

Litteraturstudie angående teknologin bakom pekskärmen

Undersökning kring vissa problem med pekskärmar i vardagliga förhållanden

Ninni Lagerberg

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Informations- och medieteknik
Identifikationsnummer:	4176
Författare:	Ninni Lagerberg
Arbetets namn:	Litteraturstudie angående teknologin bakom pekskärmerna Undersökning kring vissa problem med pekskärmar i vardagliga förhållanden
Handledare (Arcada):	Johnny Biström
Uppdragsgivare:	
Sammandrag:	
<p>Pekskärmen är en teknologi som funnits sedan 1970-talet. Trots att tekniken existerat i flera år, blev tekniken populär först år 2007 då Apple lanserade sina produkter iPhone och iPod Touch. Idag kan man se flera enheter som har tagit pekteknologin till användning. I detta examensarbete beskrivs de vanligaste pekteknologierna omfattande. Teknologierna kommer att jämföras, för att redovisa skillnaden mellan skärmarnas egenskaper. Arbetet kommer att ta upp olika användningsområden, där man tagit pekskärmen i bruk. Olika aspekter gällande pekskärmens användbarhet kommer att tas upp. Det kommer att utföras några små experiment för att lösa problem gällande kyliga förhållanden och förlängning av batteritid. Dessa problem är av den arten att de flesta pekskärm användarna stöter på i det vardagliga livet. Avsikten med dessa små experiment är att ge läsaren tips om alternativa lösningar på problemen eller tips på hur man kan reducera problemets utsträckning. Slutligen beskrivs några framtida utvecklingar av pekskärmen. Syftet med arbetet är att ge läsaren en bredare helhetsbild över pekskärmen och teknologin som ligger bakom. Målet är också att ge kunskap om hur man har tagit pekskärmen i bruk och på vilket sätt teknologin har gynnat dagens samhälle. Omfattande del av arbetet baserar sig på internetkällor, eftersom att det är svårt att få tag i böcker som behandlar ämnet. Dessutom finns det otaliga mängder källor på internet, där pekskärmsteknologin beskrivs och största delen av källorna följer med sin tid. Arbetet strävar efter att presentera läsaren med ny kunskap.</p>	
Nyckelord:	Pekskärm, Pekskärmsteknologi, Kapacitiv, Resistiv, Infraröd, SAW
Sidantal:	57
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Program:	Information and Media Technology
Identification number:	4176
Author:	Ninni Lagerberg
Title:	Literature study regarding the technology behind the touch screen Study regarding some problems with touch screens in everyday conditions
Supervisor (Arcada):	Johnny Biström
Commissioned by:	
Abstract:	
<p>The touch screen is a technology that has existed since the 1970's. Although the technology has existed for years, did the technology not become popular before the year 2007, when Apple launched its products iPhone and iPod Touch. Today there are several units that have taken the touch screen technology to use. This thesis describes extensively the most common touch screen technologies. The technologies will be compared, in order to account for the differences between the screen properties. The work will address to various fields of applications, which has taken the touch screen in use. Various aspects regarding touch screen usability will be brought up. There will be some small experiments executed to solve problems regarding chilly conditions and extending battery life. These problems are such that most touch screen users encounter in everyday life. The purpose of these small experiments is to provide the reader with hints on alternative solutions to problems or hints on how to reduce the extent of the problem. Finally are some future developments of the touch screen described. The purpose of this work is to give the reader a broader overview of the touch screen and the technology behind it. The goal is also to provide knowledge about how the touch screen has been taken in use and how the technology has benefited the society today. Major part of the work is based on internet sources, because it is difficult to get hold of books that describes the subject. Furthermore, there are countless amounts of sources on the internet, where touch screen technology is described, and where the majority of the sources are up to date. This work aims to present the reader with new knowledge.</p>	
Keywords:	Touch screen, touch screen technology, capacitive, resistive, infrared, SAW
Number of pages:	57
Language:	Swedish
Date of acceptance:	

INNEHÅLL

1	Inledning.....	7
1.1	Bakgrund	7
1.2	Syfte och frågeställning	7
1.3	Avgränsning.....	8
1.4	Metoder	9
1.5	Terminologi.....	9
1.5.1	Ordförklaring.....	9
1.5.2	Förkortningar	10
2	Pekskärm.....	10
2.1	Bakgrund	10
2.2	Komponenter i en pekskärm	13
2.2.1	Trycksensorn	13
2.2.2	Kontroller	13
2.2.3	Drivrutin	14
2.3	Olika pekskärmsteknologier	14
2.3.1	Resistiv pekskärm	14
2.3.2	Kapacitiv pekskärm	16
2.3.3	Infraröd pekskärm.....	21
2.3.4	Surface Acoustic Wave (SAW).....	23
2.4	Omgivningens påverkan på pekskärmen	24
2.4.1	Temperatur	24
2.4.2	Solljus	24
2.4.3	Stötar och vibrationer	25
2.4.4	Fuktighet och vätska.....	25
2.4.5	Miljöer med hög korrosion	25
2.5	Jämförelse av de olika pekskärmsteknologierna	26
3	Pekskärmens användning inom samhället	27
3.1	Pekskärmar som hjälpmedel för olika målgrupper	27
3.1.1	Hjälpmedel för undervisning och inläring	27
3.1.2	Hjälpmedel för personer med funktionsnedsättning.....	28
3.1.3	Hjälpmedel för personer med hög ålder och demens	30
3.2	Andra användningsområden	31
3.2.1	Hjälpmedel för insamling av information	31
3.2.2	Informationsskärm	31
3.2.3	Reklamtavlor.....	32

4	Undersökningar och resultat	34
4.1	Skapandet av egna pekskärmshandskar	34
4.1.1	<i>Metod 1</i>	34
4.1.2	<i>Metod 2</i>	35
4.1.3	<i>Resultat</i>	36
4.2	Testandet av färdigt tillverkade pekskärmshandskar	37
4.2.1	<i>Resultat</i>	38
4.2.2	<i>Jämförelse</i>	39
4.3	Undersökning i hur man kan öka på en pekskärmshandskars batteridrifttid	40
4.3.1	<i>Metod 1</i>	40
4.3.2	<i>Metod 2</i>	41
4.3.3	<i>Resultat</i>	42
4.3.4	<i>Jämförelse</i>	43
5	Framtida aspekter	43
5.1	Tactus teknologin	44
5.2	PaperTab	47
6	Slutsats och diskussion	48
	Källor	50

Figurer

Figur 1. Elograph. Första ritplattan med trycksensor	11
Figur 2. AccuTouch. Den första pekskärmen men resistiv pekteknologi	11
Figur 3. HP-150. Den första datorn med pekskärsteknologi	12
Figur 4. Resistiva pekskärmens konstruktion.....	15
Figur 5. Schema över 4-ledar pekskärm.....	15
Figur 6. Uppbyggnaden av en projicerad kapacitiv pekskärm	17
Figur 7. iPhone mönster	17
Figur 8. Diamantmönster.....	18
Figur 9. ”Self capacitance” och ”Mutual capacitance” Sensorernas funktion	19
Figur 10. Funktionen av en yt-kapacitiv pekskärm	20
Figur 11. Infraröd pekskärm med standard gitter system.....	22
Figur 12. Internt reflektionssystem.....	22
Figur 13. Uppbyggnaden av SAW-tekniken	23
Figur 14. Bild på reklamtavlan vid Sörnäs kurva.....	32
Figur 15. Bilder på McDonald’s Pick n’ play reklam i Sverige	34
Figur 16. Bild på en självkonstruerad pekskärmshandske	36
Figur 17. AnyGlove ämnet som gör vilken handske som helst till pekskärmshandske .	36
Figur 18. Bild på tre olika färdigt tillverkade handskar som testats.....	38
Figur 19. Bild på telefonens egen analys gällande batteriförbrukning.....	41
Figur 20. Bild på Easy Battery Saver och dess funktioner.....	42
Figur 21. Bild på batterikonsumtion efter 2dagar och 10 timmar. Metod 1.....	42
Figur 22. Bild på batteri analysen i metod 2	43
Figur 23. Bild på funktionen av Tactus teknologin	45
Figur 24. Illustration av Tactus teknologins funktionsprinciper	45
Figur 25. PaperTab Teknologin.....	47

Tabeller

Tabell 1. Jämförelse av ”Self capacitance” och ”Mutual caoacitance” teknikerna.....	19
Tabell 2. Jämförelse av de olika pekskärsteknologier som beskrivits tidigare	26

1 INLEDNING

Tekniken utvecklas ständigt och ny teknik tillkommer hela tiden. Samhället har övergått under årens lopp till ett digitalt informationssamhälle. Allt mer material och information kan påträffas i digitalt format via internet. Detta har gett upphov till att tekniken har utvecklat lösningar, för att exponera den information som är tillgänglig via internet.

Pekskärmen är en revolutionerande teknik som ändrat vår upplevelse gällande interaktion med olika enheter. Vi kan interaktivt utföra olika uppgifter och manipulera innehåll i en enhet med hjälp av pekskärmen och dess användargränssnitt.

Mitt arbete kommer att djupare beskriva hur tekniken bakom pekskärmen egentligen fungerar och hur den är konstruerad. Jag kommer att ta upp olika områden inom samhället där man har haft nytta av pekskärmar. Dessutom kommer jag att utföra korta undersökningar gällande frågor kring problem som man har med pekskärmar i vardagliga situationer.

1.1 Bakgrund

Pekskärmstekniken är någonting som redan funnits sedan början av 70-talet, då den första pekenheten vid namn Elograph lanserades. Men trots teknikens existens under flera år blev den först under året 2007 erkänd, då Apple lanserade sina produkter iPhone och iPod Touch. Sedan dess har pekskärmsteknologin blivit allt mer populär bland allmänheten. Teknologin utvecklas ständigt och redan idag har den blivit mycket avancerad och ändrat vårt sätt att interagera med datorer.

1.2 Syfte och frågeställning

Syftet med detta examensarbete är att ge läsaren en bredare uppfattning om olika pekskärmsteknologier och hur de i själva verket fungerar. Arbetets mål är också att ge läsaren idéer om hur man på olika sätt kan utnyttja pekskärmar och deras funktioner för olika ändamål.

Frågor som jag strävar efter att besvara är:

- Hur känner skärmen igen beröring?
- Hur förmedlas informationen från beröringen till datorn?
- Varför fungerar inte vissa pekskärmar om man har handskar på sig?
- Finns det olika sätt för att kunna använda en pekskärm med handskar på?
- Varför blir pekskärmen slö om det är kallt ute?
- Vilken nytta har man haft av pekskärmen?
- Hur kan man öka på batteridrifttiden?

1.3 Avgränsning

I mitt arbete har jag valt att fokusera på de vanligaste pekskärmsteknikerna och jämföra dem med varandra. Jag kommer ytligt att nämna vissa tillverkare och deras produkter, men kommer inte att djupare behandla dem. Jag kommer att lyfta upp olika aspekter på hur pekskärmen har främjat samhället m.a.o. vad man har haft för nytta av pekskärmsteknologin. Jag kommer också att nämna några användningsområden där man tagit pekskärmen till användning. Dessutom kommer jag att framför information om framtida utvecklingar inom pekskärmsteknologi.

Jag kommer inte att konstruera en egen pekskärm, eftersom tiden och egna tillgångar helt enkelt inte räcker till ett sådant projekt. I stället har jag tänkt pröva på olika pekskärmshandskar och jämföra dem med varandra och försöka finna en färdigtillverkad pekskärmshandske som duger för utomhusförhållanden. Dessutom tänker jag själv försöka tillverka två olika pekskärmshandskar, där jag använder två olika metoder för att konstruera dem. Syftet med undersökningarna är att jämföra dem med varandra och redovisa för läsaren fördelen och nackdelen med egna tillverkade och färdigtillverkade pekskärmshandskar. Målet är också att ge läsaren tips om en bra pekskärmshandske.

Undersökning i pekteknologiernas påverkan på strömförbrukningen har inte utförts, eftersom det var svårt att hitta material som beskriver denna företeelse. En tredje undersökning har utförts därför istället, där jag kommer att försöka öka på batterilängden i min egen mobiltelefon. Med olika knep har jag tänkt försöka få batteriet i min mobil att vara längre. Syftet med undersökningen är att ge läsaren tips om hur man kan förlänga batteritiden i en pekenhet.

Jag har valt att hålla mig främst till litterära källor på nätet, eftersom att det är relativt svårt att finna en textbok som innehåller information om mitt ämne. Intervju av någon expert inom området har inte utförts. Omfattande del av detta examensarbete baserar sig på andra arbeten och undersökningar.

1.4 Metoder

Examensarbetet baserar sig huvudsakligen på internetbaserade litterära källor. Under arbetes gång kommer dessa källor jämföras med andra källor, som beskriver samma ämne, för att verifiera att innehållet är regelrätt.

Stor vikt kommer att läggas på texter som beskriver teknologier. Bilder kommer att användas aktivt, för att ge läsaren en bättre uppfattning om vad texten egentligen behandlar. Till slut utförs små experiment där meningen är att hitta på en lösning till förutbestämda problem eller beskriva olika metoder som kan reducera problemen.

1.5 Terminologi

I detta kapitel tar jag upp ord och förkortningar som jag förmodar att skall underlätta tolkningen av min text och ge mera klarhet.

1.5.1 Ordförklaring

Polyeten: Är en etenplast med hög elasticitet, för temperaturer ned till -50°C . Förekommer med olika densitet och hårdhet.

Multi-touch: Benämning för pekskärmar som kan känna av flera olika punkter samtidigt.

1.5.2 Förkortningar

SAW: Surface Acoustic Wave är en pekskärmsteknologi, där man utnyttjar ljudvågor för att beräkna ut beröring av ett finger.

ITO: Metallisk transparent ledande film.

LED: Lysdiod som utstrålar inkoherent monokromatiskt ljus.

2 PEKSKÄRM

Pekskärmen är en elektronisk bildskärm som kan detektera beröring vilken utförts på skärmen. Detta ger användaren möjligheten att interagera med en enhet med hjälp av ett finger eller ett pekdon. Skärmen är därför mycket praktisk, eftersom den tar mindre utrymme när man inte längre behöver mus eller tangentbord. (Lindgrén 2012)

Pekskärmar har blivit allt mer vanligare inom samhället under de senaste åren. Tekniken utvecklas snabbt och tillverkningskostnaderna sjunker. Idag tillverkas och produceras flertal skärmar och enheter som baserar sig på pektekniken. Användningsområden för pekskärmar idag är enorm. De används praktiskt taget överallt och har till och med integrerats i vardagliga apparater som till exempel hushållsmaskiner. (Lindgrén 2012)

2.1 Bakgrund

Pekskärmstekniken är en teknik som under de senaste åren blivit erkänd och populär bland allmänheten. Pekskärmen är ändå ingen ny teknik, utan har sitt ursprung ända från 1970-talet, då de första trycksensorerna blev uppfunna av företaget Elographics, Inc (Hoye & Kozak 2010).

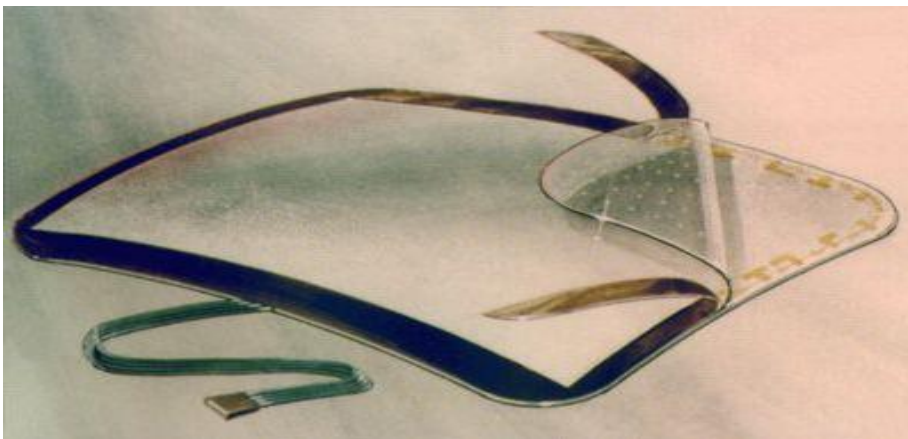
Företaget Elographics grundades år 1971 och deras avsikt var att producera digitala ritplattor som forskningshjälpmedel inom olika vetenskapliga områden. Detta resulterade i att företaget uppfann den första trycksensorn, The Elograph. (Elo Touch Solutions 2013)



Figur 1. Elograph. Första ritplattan med trycksensor (Elo Touch solutions 2013).

År 1974 lyckades företaget producera den första böjda glassensorn. Produkten aktiverades av beröring och fick därför vid ett senare skede namnet Pekskärm.

Företaget fortsatte att utveckla sin produkt och lyckades år 1977 att skapa en resistiv pekskärm med fem ledare som kallades AccuTouch. (Elo Touch Solutions 2013)

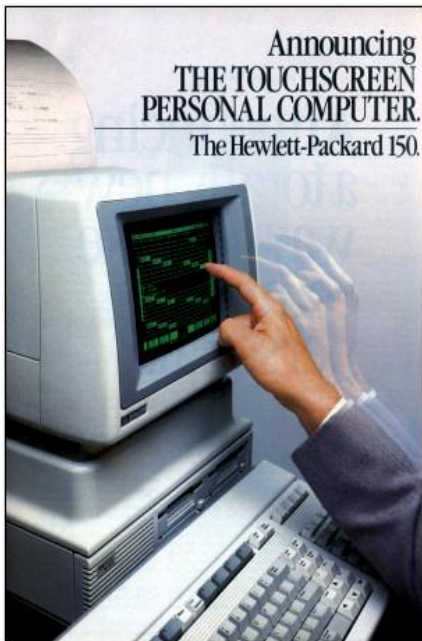


Figur 2. AccuTouch. Den första pekskärmen med resistiv pekteknologi (Elo Touch solutions 2013).

AccuTouch var konstruerad av en transparent yta och teknologin bestod av två elektriskt ledande lager. Lagren åstadkom en elektrisk krets vid beröring, med hjälp av mätningar av kretsen kunde man beräkna ut positionen för beröringen. (Elo Touch Solutions 2013)

Vid en världsutställning 1982 i delstaten Tennessee utrustade Elographics ett antal televisioner med den nya teknologin. Detta gav flera vanliga människor möjligheten att komma i kontakt med pekskärmstekniken. (Elo Touch Solutions 2013)

Ett år senare lyckades Hewlett Packard uppfinna den första datorn med en integrerad pekskärm, nämligen HP-150. Tekniken anses vara viktig eftersom den baserade sig på infraröd pekteknologi, vilket var en helt ny teknik. (Andersson & Bäck 2009)



Figur 3. Hp-150. Den första datorn med pekskärmsteknologi (Vintage computing and gaming 2007).

Dessa uppfinningar anses vara viktiga milstolpar i pekskärmens historia och dess utveckling. Med anseende på att dessa tekniker uppfanns i en tid som inte ännu var mogen för pekskärmar, har de lagt en bra grund för dagens teknik. (Andersson & Bäck 2009).

Redan i början av 90-talet började olika enheter med pekskärmar att framstå. Då användes enbart resistiva pekskärmar, vilket innebar att man fick använda sig av en pekpena eller annat spetsigt föremål för att kunna interagera med enheten. Det framstod dock enstaka enheter med samma pekteknologi där man kunde använda fingret. (Hessel 2010)

GPS-enheterna var sådana som använde resistiva pekskärmar med fingervänligt användargränssnitt. Det var oftast en standard, eftersom enheterna mest användes i fordon. Deras popularitet växte enormt under början av 2000-talet. (Hessel 2010)

Pekskärmen fick sitt uppsving år 2007 när Apples iPhone introducerades för allmänheten. Apple lyckades producera en telefon med kapacitiv pekskärmsteknologi, fingervänligt användargränssnitt och stilig design. Då insåg man teknikens potentialer och samti-

digt dess framgång på marknaden. Pekskärmsteknologin togs snabbt i bruk av flera företag. Man började utveckla tekniken och producera allt fler enheter med pekskärmar. (Hessel 2010)

2.2 Komponenter i en pekskärm

Pekskärmen har flera olika tekniker för att kunna beräkna beröring av ett finger eller föremål. Trots att pekskärmar är konstruerade på olika sätt och består av olika tekniker har de flesta pekskärmar ändå vissa gemensamma komponenter för att de skall fungera. Detta beror på att pekskärmen är en input enhet, så den måste kopplas till en dator och en skärm för att bli en komplett pekskärmsenhet. För att datorn skall kunna tolka pekskärmen krävs vissa komponenter för att föra signalen från pekskärmen till datorn. Dessa komponenter är trycksensorn, kontrollern och drivrutinen. (Bhalla & Bhalla 2010)

2.2.1 Trycksensorn

Trycksensorn består av en genomskinlig glasruta som har en responsiv yta. Detta innebär att den kan detektera beröring. Sensorn placeras över en skärm, så att den responsiva ytan täcker den synliga delen av skärmen. En elektrisk ström eller signal passerar sensorn oavbrutet. Beröring av ytan på sensorn förorsakar förändring i spänningen eller i signalen. Denna förändring används för att avgöra beröringens position på skärmens yta. (Bhalla & Bhalla 2010)

Färdiga peksensorer är vanliga inputenheter som man kan använda ifall man vill omvandla en vanlig skärm till en pekskärm. De vanligaste pekteknologierna som används idag har inga färdiga trycksensorer på ytan av skärmen, utan den teknologi som pekskärmen består av uppgör i sig sensorer med en liknande funktionsprincip som beskrevs tidigare. (Bhalla & Bhalla 2010)

2.2.2 Kontroller

Kontrollern är egentligen ett litet PC kort som används för att skapa en anslutning mellan trycksensorn och datorn. Kontrollern mottar information från trycksensorn och om-

vandlar den till en sådan form som datorn förstår. Det är också kontrollern som beräknar ut koordinaterna för beröring på trycksensorn. (Bhalla & Bhalla 2010)

2.2.3 Drivrutin

Drivrutinen möjliggör att pekskärmen och datorn kan samarbeta. Den berättar för datorns operativsystem om hur den skall tolka informationen från kontrollern. (Bhalla & Bhalla 2010)

2.3 Olika pekskärsteknologier

Det har utvecklats flera olika teknologier för att kunna detektera beröring på en skärm. I detta kapitel beskrivs närmare några av de vanligaste pekskärsteknologierna som används idag. Varje teknologi har sin specifika funktion och konstruktion, de har samt sina för- och nackdelar som också kommer att tas upp i detta kapitel.

2.3.1 Resistiv pekskärm

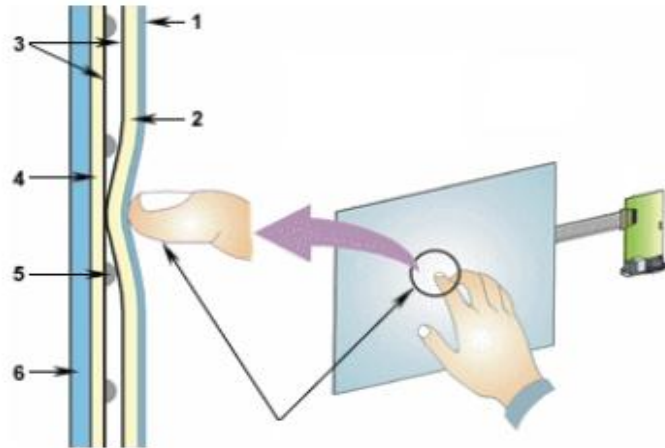
Resistiv pekskärm är en av de vanligaste pekteknologierna som används i dagens pekskärmsheter. Resistiv teknologi är konstruerad i flera lager som är placerade på en vanlig skärm. Ovanpå skärmen ligger det första lagret som består av ett fast skikt, oftast glas. Ytan av glaset är täckt med ett mycket tunt ledande metallskikt, Indium Tin Oxide (ITO). Metallskiktet är så tunt att det är genomskinligt och färglöst m.a.o. kommer allt ljus igenom som alstras av bildskärmen. Skiktet är ändå tillräckligt tjockt för att leda elektrisk ström. (Bhalla & Bhalla 2010) (Hoye & Kozak 2010)

Ovanför glas skiktet ligger det andra lagret som består av ett elastiskt skikt, polyeten (PE). Detta skikt är det översta skiktet i en pekskärm. Dess yta är också täckt med ett tunt skikt av ITO. Båda lagren är placerade med metallskikten vända mot varandra och mellan dessa metallskikt förekommer ett isolerande skikt. Det isolerande skiktet består av ett tunt luftutrymme och ett nät av isolerande punkter som är placerade på det understa lagret. (Bhalla & Bhalla 2010) (Hoye & Kozak 2010)

En elektrisk ström flyter mellan de båda lagren när pekskärmsheten är i funktion. Beröring av pekskärmen förorsakar att metallytorna kommer i kontakt med varandra och

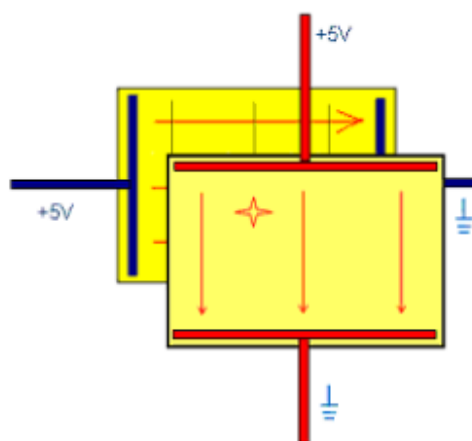
då flyter ström mellan de båda metallskikten. Det sker en förändring i spänningen och ett spänningsvärde registreras. Med hjälp av spänningsvärdet kan kontrollern beräkna ut exakta x- och y-koordinater för trycket som skett på skärmen. (Bhalla & Bhalla 2010) (Hoye & Kozak 2010)

1. Polyeten skikt
2. Övre ledande metall skikt
3. Isolerande skikt
4. Nedre ledande metall skikt
5. Isolerande punkter
6. Glas



Figur 4. Resistiva pekskärmens konstruktion (Utveckling av ett grafiskt användargränssnitt för en RISC mikro dator 2007).

Det vanligaste sättet att leda ström i en resistiv pekskärm är att använda fyra strömledere som är placerade över sidorna på ett lager. Det understa lagret har två ledare på sidorna i vertikal riktning och det övre lagret två ledare på sidorna i horisontell riktning. Denna typ av skärm kallas för 4-ledar pekskärm. Det finns också resistiva skärmar med fem ledare och åtta ledare. Dessa är mera avancerade skärmar. (Bhalla & Bhalla 2010)



Figur 5. Schema över 4-ledar pekskärm(Comparative Study of Various Touchscreen Technologies 2010).

Resistiva pekskärmens största fördelar är att den är billig att producera och att den kan

användas med flera olika objekt, eftersom den inte kräver ett strömledande pekdon. Pekskärmen tål bra yttre faktorer som t.ex. damm och vatten, men är känslig för repor. Nackdelen men skärmen är att sveprörelser och multi-touch inte fungerar så bra. Dock i nyare versioner har man försökt lösa problemet med att minska på avståndet mellan lagren. Detta har resulterat i att fingerstyrning fungerar nästan lika bra som i en kapacitiv pekskärm, men ändå inte helt fullständigt. (Bhalla & Bhalla 2010)

Metallytorna försämrar kontrasten i skärmen, vilket orsakar att minde ljus kommer igenom och synligheten är dålig. Därför måste en resistiv pekskärm emellanåt kalibreras om. (Bhalla & Bhalla 2010)

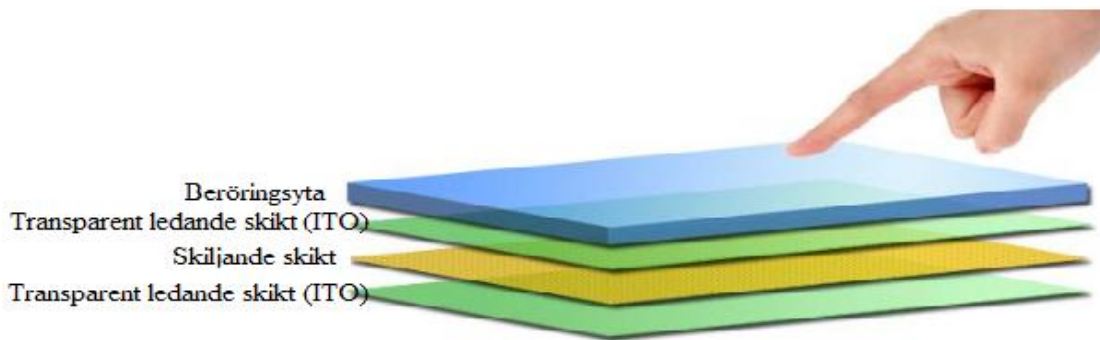
Resistiva pekskärmen används idag speciellt inom servicebranschen, där nästan alla kassaapparater har en resistiv pekskärm. Pekskärmen används också inom hälsovården som en skärmenhet där man kan övervaka patientens tillstånd. Inom industrin används skärmen till att övervaka olika produktionsprocesser. Vissa tillverkare, t.ex. Sony Ericsson, Palm, HTC och Garim, producerar mobiler och navigatorer med resistiva pekskärmar. (Bhalla & Bhalla 2010)

2.3.2 Kapacitiv pekskärm

Kapacitiv pekskärmsteknik är en populär och mycket använd teknologi idag. Tekniken baserar sig på att skapa ett elektrostatiskt fält över skärmytan som reagerar på ett ledande objekt. Pekskärmen har två huvudkonstruktioner och är således indelad i två kategorier: projicerad- och yt-kapacitiv pekskärm. (Bhalla & Bhalla 2010) (Hoye & Kozak 2010)

2.3.2.1 Projicerad kapacitiv pekskärm

Den projicerade skärmen är till sin uppbyggnad lik den resistiva pekskärmen. Man har utvecklat otaliga mängder av olika konstruktioner, men de flesta följer en allmän simpel konstruktion som visas i figur 6. Alla kapacitiva pekskärmar har två specifika gemensamma särdrag. Tekniken som detekterar beröring är placerad under beröringsytan och dess konstruktion innehåller inga rörliga delar som kan tryckas ihop. (Bhalla & Bhalla 2010) (Hoye & Kozak 2010)



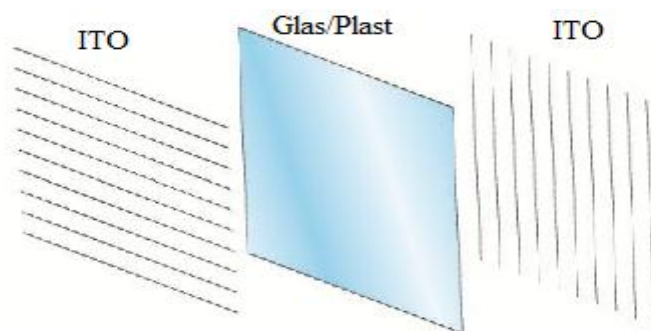
Figur 6. Uppbyggnaden av en projicerad kapacitiv pekskärm (frontline technology 2010).

En projicerande pekskärm består av två ledande skikt som är placerade mellan två glas eller plastskikt. De båda ledande skikten är skilda från varandra med ett optiskt klart lim som hindrar dem från att röra på sig. (Barrett & Omote 2013)

Det används olika ledande material vid konstruktionen av en kapacitiv pekskärm. Vanligaste är användning av en ledande trådkonstruktion, t.ex. micro-fine, eller tillsättning av ett transparent ledande material, ITO. (Barrett & Omote 2013)

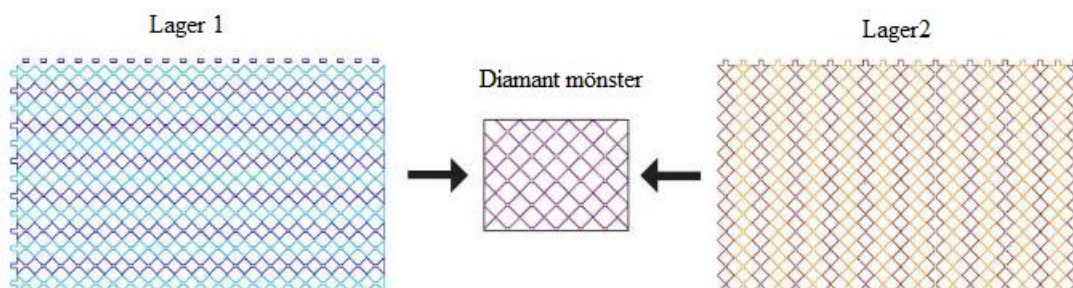
Trådkonstruktionen ger ett bra signal-brusförhållande, vilket gör detektering av beröring mycket effektivare, eftersom tryckningen detekteras i förhållande till bruset. Nackdelen med trådarna är att de är synliga för ögat, vilket försämrar visibiliteten. Därför används hellre ledande transparenta material, som etsas fast antingen i glas- eller plastskikt, så att de bildar ett mönster. (Barrett & Omote 2013)(3M 2011)

Ett vanligt simpelt mönster som används är det samma som också finns i iPhonen. Mönstret består av ringa rader av ITO på båda sidorna av t.ex. ett glasskikt och på varsin sida går raderna i horisontell och vertikal riktning. Tillsammans bildar de ett gitter som också skapar X-och Y koordinater. (Barrett & Omote 2013)



Figur 7. iPhone mönster (iTouch international 2013).

Diamantmönstret är ett annat vanligt mönster som används. Mönstret är uppbyggt av två lager. I det ena lagret går ett mönstren i horisontellt riktning och i det andra i vertikal riktning. Tillsammans bildar de ett diamant likt mönster. (Barrett & Omote 2013)

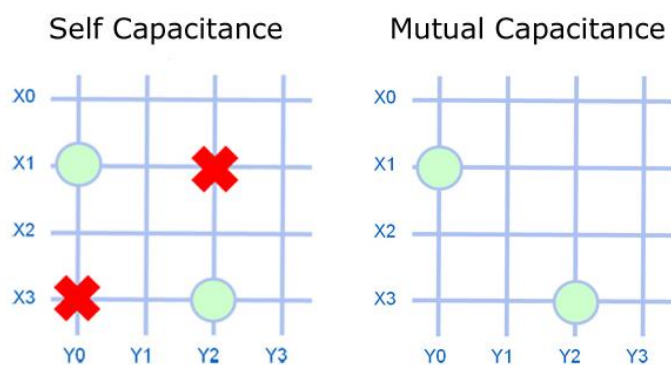


Figur 8. Diamant mönster (iTouch international 2013).

Det finns flera olika mönster med specifika ändamål, men alla dessa mönster är en byggsten i att åstadkomma kapacitiv beröring och att kunna beräkna ut koordinaterna för beröringen. (Barrett & Omote 2013)

För att pekskärmen skall kunna ”känna” av beröringen har man ett mönster som bildar ett nätverk av elektroder som täcker hela pekskärmsarean. Till detta nätverk tillsätts en spänning. När ett finger är nära en elektrod förändras dess kapacitans. Genom att jämföra alla elektrodens kapacitansvärden kan man exakt påpeka vart fingret berört, m.a.o. har man skapat en sensor. (Barrett & Omote 2013)

Man har utvecklat två olika sensorer för en projicerad pekskärm. Dessa kallas för ”Mutual capacitance” och ”Self capacitance”. Den förstnämnda är konstruerad så att kondensatorer har placerats där raderna korsas i ett mönster. Detta betyder att varje korsning är en sensor. Eftersom varje korsning är en sensor möjliggör detta att varje fingers position kan påpekas exakt. Detta möjliggör att man kan utföra multi-touch på skärmen. (Barrett & Omote 2013)



Figur 9. "Self capacitance" och "Mutual capacitance" sensorernas funktion. De gröna cirklarna representerar fingrets position och det röda exet "ghosting" fenomenet (Sony 2012).

"Self capacitance" sensorn är konstruerad så att varje rad eller linje i sig är en kapacitiv sensor. Detta betyder att sensorerna är större än i en "Mutual" sensor. De stora sensorerna skapar starka signaler, vilket möjliggör att ett finger kan detekteras redan 20 mm ovanför pekskärmen. När ett finger svävar eller berör skärmen, aktiveras de närmaste linjerna (X1, Y0), se figur 9. Om två fingrar detekteras aktiveras fyra linjer (X1,X3,Y0,Y2). Detta resulterar i ett fenomen som kallas "ghosting", vilket betyder att det finns fyra positioner var av två är falska. Att utföra multi-touch är alltså omöjligt på en "Self capacitance" sensor. (Barrett & Omote 2013)

Tabell 1. Jämförelse av "Self capacitance" och "Mutual capacitance" teknikerna (frontline technology 2010).

Egenskaper	"Self capacitance"	"Mutual Capacitance"
Typ av elektrod	Endast för igenkänning	Drivning och igenkänning
Antal lager	1 eller 2	2
Sensors design	Multi-pad eller rad och kolumn	Vilken design som helst. Vanligast rad och kolumn
Scanningsmetod av beröring	Varje elektrod individuellt	Varje elektrod nätverks korsning
Mättningsmetod	Kapacitansen av elektroder	Kapacitansen mellan elektroder-na
"Ghosting"	Inte i	Nej

Nyligen har det utvecklats en ny beröringsteknik som använder sig av dessa båda sensorer. Tekniken kallas för ” Floating touch™” och den går ut på att man kan, genom att hålla fingret svävande ovanför skärmen, utföra ”beröring” på skärmen utan att egentligen alls röra skärmen. Nackdelen med tekniken är att man inte kan utföra multi-touch när man håller fingrarna ovanför skärmen. Fördelen är att pekskärmen även fungerar med ”vanlig” beröring och då kan man också utföra multi-touch. (Aleryd 2012)

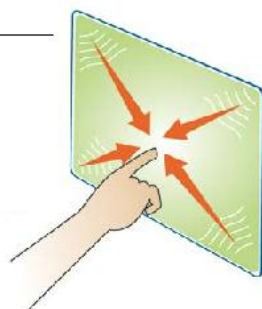
Fördelen med en projicerad pekskärm är att den har högre resolution än den resistiva. Den är också klarare, hållbarare och tål repor bra. Den har egenskaper som är ideala för användning i extrema förhållanden. Därför används den ofta för utomhus eller industriella ändamål. Den projicerade pektekniken används också i större skärmar, eftersom tekniken inte är begränsad till en viss storlek. (Bhalla & Bhalla 2010) (Hoye & Kozak 2010)

2.3.2.2 Yt-kapacitiv pekskärm

Yt-kapacitiv pekskärm är en annan form av kapacitiv pekteknologi. Skillnaden mellan projicerad- och yt-kapacitiv pekskärm är att den yt-kapacitiva konstruktionen endast består av ett ledande skikt. En låg spänning läggs på i alla fyra hörnen, vilket resulterar i att ett likformigt elektriskt fält uppstår över panelytan. En liten ström från varje hörn går till den position där beröringen skett och det sker en förändring i kapacitansen. Storleken på strömmen är proportionell till avståndet från respektive hörn. Om strömmen från ett hörn är större än de andra, betyder det att beröringen skett närmare det specifika hörnet. Kontrollern kan med hjälp av vetenskapen om de olika strömmarnas storlek beräkna ut positionen för beröringen. (Bhalla & Bhalla 2010) (Hoye & Kozak 2010)

Spänning läggs på i alla fyra hörnen. Ett jämt fördelat elektriskt fält uppstår över panelytan.

När ett finger berör panelytan kommer en liten ström att gå från varje hörn till beröringspunkten. Detta resulterar i en ändring i frekvensen.



Kontrollern beräknar ut beröringens position på panelen.

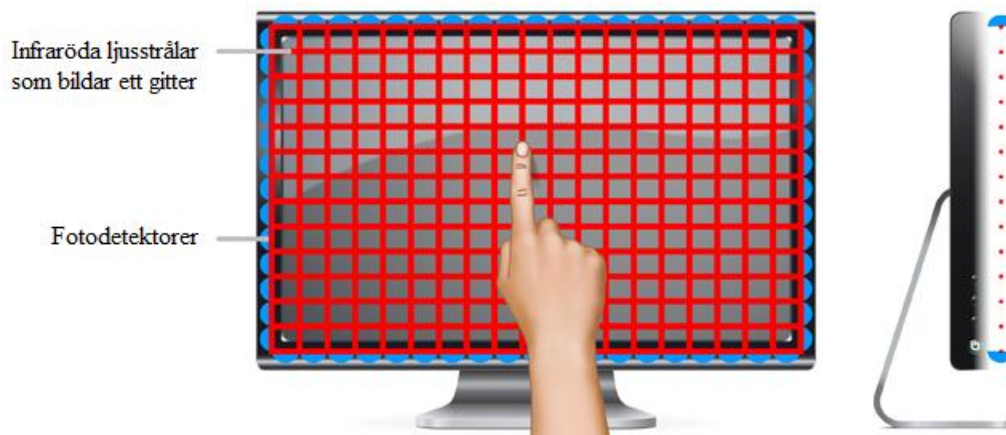
Figur 10. Funktionen av en yt-kapacitiv pekskärm (Digital Signage -kosketusnätöt ja sisällöntuotanto 2012)

Fördelen med den yt-kapacitiva pekskärmen är att den inte har rörliga delar och är därför rätt tålig. Nackdelen med pekskärmen är att den är begränsad till en viss resolution och är benägen till felaktiga signaler på grund av kapacitiv koppling. Därför används pekskärmen i olika kassaapparater och i olika interaktiva biljettautomater. (Bhalla & Bhalla 2010) (Hoye & Kozak 2010)

2.3.3 Infraröd pekskärm

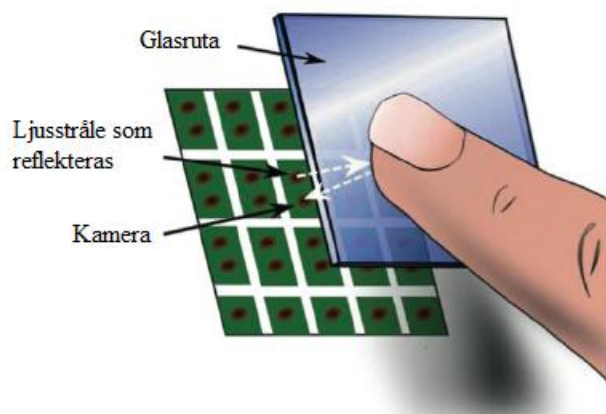
Det finns två huvudsakliga infraröda system: ett standard gitter och internt reflektions system. Systemen är väldigt hållbara och har benägenheten att vara mycket mångsidiga. Dessutom är båda systemen väldigt noggranna, men kräver mera utrymme än de flesta pekskärmsteknologierna. (Bhalla & Bhalla 2010) (Hoye & Kozak 2010)

Standard gitter systemet bygger på användning av infraröda lysdioder (LED) och fotodetektorer. Dioderna och detektorerna placeras vid sidorna av pekskärmen, så att de är mittemot varandra och belägna under glasrutan. Tillsammans bildar de ett gitter av osynligt infrarött ljus. Detektorerna fungerar som sensorer och deras uppgift är att fånga diodernas ljusstrålar och mäta deras styrka. När en användares finger eller pekdon berör pekskärmen förhindras en del av strålen från att nå detektorn. Den ringa mängd av strålen som når detektorn möjliggör lokalisering av beröringens position. Detta möjliggör också multi-touch eftersom en användares finger aldrig blockerar hela strålen. (Hoye & Kozak 2010)



Figur11. Infraröd pekskärm med standard gitter system (NextWindow 2013).

Det andra systemet bygger på intern reflektion. Det betyder att en ljusstråle avges inifrån själva enheten. En del av strålen försvinner genom glasrutan och en annan del träffar glasrutan och reflekteras tillbaka in i enheten. Inuti pekskärmsenheten placeras kameror som fångar de reflekterade ljusstrålarna. Det sker en diffus reflektion när en stråle träffar den punkten där en användares finger berör. Det betyder att ljuset reflekteras i alla tänkbara riktningar. Kamerorna är kalibrerade att känna igen vanliga reflekterade strålar. Om det sker en diffus reflektion fångar kameran företeelsen och skickar informationen vidare till ett bildbehandlingsprogram som kan översätta informationen till ett kommando som operativsystemet kan tolka. (Hoye & Kozak 2010)



Figur 12. Internt reflektionssystem (Touch screens: A pressing technology 2012).

Fördelen med en infraröd pekskärm är att den kan detektera vilket objekt som helst, så den kan användas med både bar hand eller vante. Därför används pekskärmen ofta i utomhusförhållanden. (Hoye & Kozak 2010)

2.3.4 Surface Acoustic Wave (SAW)

SAW-tekniken är jämfört med andra pektekniker en mycket avancerad pekskärmsteknologi, eftersom den bygger på ljudvågor och deras reflektioner. Pekskärmen är uppbyggd så att man ställer upp reflektorer längs kanten på panelen. Två omvandlare som sänder signaler placeras i två skilda hörn och i ett annat hörn placeras två omvandlare som mottar signaler. (Bhalla & Bhalla 2010)



Figur 13. Uppbyggnaden av SAW-tekniken (TouchSystems 2013)

Kontrollern sänder ut en elektrisk signal till de omvandlare som sänder signaler. Omvandlaren konverterar signalen till ultraljudvågor som sänds ut till reflektorerna. När en ljudvåg träffar reflektorn bryts den och sänds vidare till den mottagande omvandlaren. Ljudvågen konverteras tillbaka till elektrisk signal som skickas till kontrollern. När ett finger berör pekskärmen absorberas ljudvågen och det sker en förändring i amplituden. Med hjälp av denna förändring kan kontrollern beräkna fingrets position. (Bhalla & Bhalla 2010)

Fördelen med SAW pekskärmen är att den ger en mycket bra bild, resolution och ljusstyrka. Pekskärmen är också mycket hållbar, eftersom panelen är helt av glas och består inte av olika lager som nöts. (Bhalla & Bhalla 2010)

Nackdelen med tekniken är att den är mycket dyr att producera. Pekskärmen går inte heller att helt seglas fast från omgivningen, därför är den ömtålig för yttre element som smuts, damm och vätskor. Användning av tekniken sker därför i inomhusförhållanden där den används t.ex. i infotavlor och olika automater. (Bhalla & Bhalla 2010)

2.4 Omgivningens påverkan på pekskärmen

När man söker efter den rätta pekskärmsenheten är det bra att fundera på i hurdan omgivning enheten kommer att användas. Detta beror på att olika yttre faktorer kan ha en stor påverkan på pekskärmens funktion i olika omgivningar. För att pekskärmen skall fungera så bra som möjligt är det bra att ta dessa yttre faktorer i beaktande.

2.4.1 Temperatur

En måttlig förändring i temperaturen har ingen påverkan på pekskärmen. Drastiska temperaturförändringar igen har en påverkan på pekskärmselektroniken, men inte på själva peksensorerna. Varma och kalla temperaturer förorsakar att pekskärmsenhetens drift blir slö och noggrannheten för detektering av beröring försämras. (Barret 2013)

De flesta pekskärmar försämras funktionellt av temperaturer under -40°C . Orsaken är den att vissa elektroniska delar av pekskärmen kontraheras i mycket låg temperatur. När temperaturen återställs till det normala temperaturförhållandet utvidgas delarna och detta kan förorsaka olika skador i tekniken. (Barret 2013)

Pekskärmar som delvis är uppbyggda av plast tål inte temperaturer över 85°C . Detta beror på att hög temperatur förorsakar att plast och limskikten bildar små bubblor som kan försämra optiken i pekskärmen. (Barret 2013)

2.4.2 Solljus

Användning av pekskärmen i stark solljus försämrar visibiliteten. Detta kan i vissa fall förorsaka problem vid t.ex. användning av pekenhetens navigeringssystem, eftersom solljuset skymmer skärmen och man ser inte directionerna ordentligt. I vissa pekskärmar kan solljuset reflekteras. Detta kan vara farligt ifall man t.ex. kör och har en inbyggd pekenhet vars ställning man inte kan ändra på. (Barret 2013)

Akustiska och kapacitiva pekteknologier reflekterar mindre ljus jämfört med den resistiva tekniken, som används relativt mycket i olika bilapplikationer. Därför måste man använda olika antireflektiva material vid konstruktion av enheter som vid användning kan utsättas för hög mängd solljus. (Barret 2013)

2.4.3 Stötar och vibrationer

Dagens pekskärmar tål bra olika stötar, eftersom pekskärmarna innehåller material som är mycket hållbara. Flera pekskärmar innehåller olika skikt och delar av plast. Plast är det bästa möjliga material som tål stötar och är svårt att söndras eller splittras. För att förhindra glaset från att lätt gå sönder, använder man förstärkta glas som tål olika stötar relativt bra. (Barret 2013)

Vibrationen har en varierande påverkan på olika pektekniker t.ex. akustiska tekniker som inte helt går att seglas från omgivningen, tål minst olika vibrationer och är därför inte bästa valet för mobiler och bilapplikationer. Kapacitiva och resistiva pekskärmar påverkas nästan inte alls av vibrationer och lämpar sig därför bäst för användning i olika enheter som utsätts för vibrationer. (Barret 2013)

2.4.4 Fuktighet och vätska

Den akustiska pekteknologin tål sämst fuktighet och olika vätskor. Därför används tekniken bara för ändamål som sker inomhus, eftersom pektekniken inte helt går att seglas fast från omgivningen. Den resistiva teknologin tål bäst fukt och olika vätskor. Kapacitiva tekniken tål relativt bra olika vätskor som t.ex. kaffe, tee, saft och läsk. (Barret 2013)

2.4.5 Miljöer med hög korrosion

Kapacitiva pekskärmar är de mest känsliga tekniken för syrliga omgivningar. Detta beror på att pekskärmens yta är uppbyggd av ett lager av kiseldioxid som täcker en film som kan lätt släppa igenom syrliga och basiska ämnen. Båda dessa ämnen kan förorsaka stor förstörelse om de kommer i kontakt med en pekskärm. (Barret 2013)

Resistiva och akustiska pektekniken är i hög grad hållbar mot olika syrliga och basiska ämnen. Det enda kravet för den resistiva tekniken är att den inte har några draghål, som kan släppa igenom ämnen med högt pH-värde. (Barret 2013)

Vid vissa omständigheter, om man med avsikt vill använda en pekenhet i syrliga omgivning, kan man täcka delar av pekskärmen med guld. Detta beror på att guld är mera hållbart mot korrosion än många andra material. (Barret 2013)

2.5 Jämförelse av de olika pekskärsteknologierna

Pekskärsteknologierna som beskrevs tidigare har alla sina för- och nackdelar. Nedan finns en tabell där pekskärsmarnas viktigaste egenskaper är samlade och jämförda sinsemellan.

Tabell 2. Jämförelse av de olika pekskärsteknologier som beskrivits tidigare (Comparative Study of Various Touchscreen Technologies 2010).

Pekskärm	Resistiv 4-ledar teknik	Kapacitiv	Infraröd	SAW
Varaktighet	3 år	2 år	5 år	5 år
Transparens	Dålig	Normal	Bra	Bra
Stabilitet	Hög	Normal	Hög	Högre
Beröring	Vad som helst	Ledande objekt	Finger/Penna	Finger/Penna
Respons tid	<10ms	<15ms	<20ms	10ms
Ömtålighet	Mycket känslig för repor	Känslig för smuts	Känslig för omgivande ljus	Känslig för repor
Resistans för kemikalier	Alkohol, aceton, fett och rengöringsmedel	Är resistent för alla kemikalier som inte påverkar glas: Aceton, gasolin, vinäger, fotogen	Alkohol, aceton, fett och rengöringsmedel	Är resistent för alla kemikalier som inte påverkar glas: Aceton, gasolin, vinäger, fotogen
Vattentät	Bra	Bra	Normal	Normal
Resistans för intensivt ljus	Bra	Dålig	Dålig	Bra
Operativsystem	Windows XP/2000/ NT/ ME/ 98/ 95, Linux,	Windows XP/2000/ NT/ ME/ 98/ 95, 3.1, Li-	Windows XP/2000/ NT/ ME/ 98/ 95, Linux, Macin-	Windows XP/2000/ NT/ ME/ 98/ 95, 3.1, Linux,

	Macintosh OS	nux, Unix, Macintosh OS, DOS	intosh OS	Unix, Macintosh OS, DOS
Bildskärms alternativ	CRT, LCD	CRT, LCD, LED	CRT, LCD	CRT, LCD
Pris	Lågt pris (liten storlek)	Måttligt pris	Högt pris	Högt pris
Fördelar	Lågt pris (för små storlekar), kan detektera vilket objekt som helst	Måttligt pris, bra i stränga förhållanden	Bra bildkvalitet, kan detektera vilket objekt som helst	Kan användas på böjliga ytor
Nackdelar	Högt pris för stora skärmar, mycket känslig för repor, låg exakthet, reduktion av skärmens visibilitet	Detektering av enbart ledande objekt, reducerar belysning	Dyr, känslig för omgivande ljus	Ömtålig, dyr, känslig för repor

3 PEKSKÄRMENS ANVÄNDNING INOM SAMHÄLLET

Enheter med pekteknik är en mycket vanlig syn idag och de flesta äger en pekskärm som de använder i vardagligt bruk. Men hur har man tagit i bruk den nya teknologin inom samhället och vilka möjligheter har tekniken framfört.

I detta kapitel beskrivs olika områden där pekteknologin tagits i bruk, hur man har utnyttjat tekniken och synpunkter på hur den har främjat dessa områden.

3.1 Pekskaer som hjälpmedel för olika målgrupper

3.1.1 Hjälpmedel för undervisning och inläring

Studerande idag omges av en miljö som är fylld med teknologi och de flesta interagerar med olika tekniska enheter dagligen. Detta har resulterat i att många unga har i tidig ålder en omfattande erfarenhet om teknologi. Man har märkt att den traditionella undervisningsmetoden inte längre passar dagens studerande, vars förståelse för omgivningen är bredare än den var förr. Kravet på mångsidig undervisning har vuxit. Detta har flera

skolor lagt märke till och många skolor har idag implementerat den nya pekteknologin till sina undervisningar. (Gregory 2010 s.31-33)

En mycket känd pekenhet som många skolor använder idag är Smart Boarden. Man har märkt att användning av tavlan har ökat studerandenas motivation och engagemang gentemot undervisningen. Smarttavlan möjliggör uppvisandet av videomaterial, manipulering av material och uppkoppling till internet, vilket gör undervisningen mera interaktiv. (Gregory s.31-33)

Olika undersökningar visar att olika individer lär sig bäst genom att antingen lyssna, se eller beröra. Smart Boarden är ett verktyg som förstärker alla dessa inlärningsmetoder, eftersom den ger studeranden möjligheten att interagera visuellt, taktilt och hörbart med tavlan. (Gregory s.32-33)

En undersökning som utfördes i Australien påvisade att Smart tavlan förbättrade lågstadierelevens inläring. Barn som t.ex. hade svårt att uttrycka sig via text, kunde med hjälp av Smart tavlan manipulera olika texter, plocka ut ord och bilda meningar. Med hjälp av denna metod kunde de uttrycka sig på ett annat sätt, vilket gav dem motivation för att lära sig mera och på det viset utveckla sina skriftliga kunskaper. (Gregory s.31-33)

Smart tavlan har också gett lärare möjligheten att vara kreativa och presentera sina undervisningsmaterial på ett mera intressant och interaktivt sätt än den traditionella krit-tavlan. Detta har också ökat lärarnas motivation gentemot undervisandet. (Gregory s.31-33)

3.1.2 Hjälpmedel för personer med funktionsnedsättning

Funktionsnedsättning är ett område där pekskärmar verkligen har främjat. I en undersökning, som utfördes av företaget Usify år 2011 i Lindköping, fokuserade man på olika pekenheters möjligheter och begränsningar i vardagen för personer med funktionsnedsättning. Målgruppen bestod av personer med hörselnedsättning, dövhet, synnedsättning, blindhet, samt läs- och skrivsvårigheter/dyslexi. Målgruppen fick under sex veckor i hemmamiljö använda olika pekenheter och utvärdera deras användbarhet.(Usify 2011 s.3-4)

Personer med hörselnedsättning fick i undersökningen testa Samsung Galaxy Tab. De ansåg att det var svårt att koppla hörapparaten till plattan, men att den annars var väldigt användbar med tanke på kommunikering och nöje. (Usify s.4)

De personer som led av dövhet fick testa Samsungs Galaxy Tab, men också bildtelefonen T-Meeting TM-9000. Surfplattan upplevdes som ett bra verktyg för att kommunicera med andra. Ibland var det dock svårt att se vad den andra tecknade på grund av dålig bildkvalité. Placeringen av surfplattan var också ibland besvärligt ifall man behövde använda båda händerna för att teckna. En stor fördel var att det fanns videomaterial på nätet som hade textning, vilket man enkelt kunde se på var man än befann sig. Testpersonerna ansåg att bildtelefonen hade bättre bildkvalité, men att surfplattan var mer enkel att använda. (Usify s.4)

Den målgrupp som led av synnedsättning fick testa iPad2. Fördelen med surfplattan var den relativt stora skärmen. Den fungera bra för att läsa och se på video. Själva plattan var lätt att lyfta närmare ögonen för att se bättre. En annan bra fördel var zoom-egenskapen vars egenskaper underlättade visuellt. Det fanns dock problem med skrivande, testpersonerna ansåg att det är lättare att skriva med ett vanligt tangentbord. (Usify s.4)

Personer som led av blindhet ansåg att skärmläsning var en positiv funktion. Skärmstorleken var inte så viktig för denna målgrupp. Ljudkvalitén ansågs vara viktigare. Skrivandet var enligt målgruppen mycket svårt. (Usify s.3)

Den målgruppen som hade dyslexi testade iPad2. Gruppen tyckte att skrivandet tog lång tid, eftersom det inte fanns något bra rättstavnings program eller ordprediktions funktion. Autofyllfunktionen besvärade mera än vad den hjälpte. Skärmläsningen underlättade en aning, men funktionen ansågs vara svår att använda. (Usify s.4), (Henriksen & Runnman 2010 s.5-6)

Andra fördelar med pekskärmen är att personer med muskelsvaghet eller rörelsehinder har lätt att transportera med sig pekskärmen vart de än går. Det positiva är att deras pekenheter kan vara fyllda med litteratur utan att personerna behöver bära på extra börda. Nackdelen är att det inte finns extern styrning för en pekskärm och ingen mekanism med vars hjälp man kan fästa enheten t.ex. i en rullstol, vilket exkluderar många användare med rörelsehinder. (Henriksen & Runnman 2010 s.6)

Personer med kognitiva funktionsnedsättningar upplever texten som ren och enkel i en vanlig läsplatta. Användning av läsplattan möjliggör bra koncentration på läsning, eftersom det inte finns några andra funktioner som initierar till att göra annat än att läsa. (Henriksen & Runnman 2010 s.6)

Det krävs fortfarande en hel del utveckling av program som skulle kunna underlätta livet för personer med funktionsnedsättning, men man har redan kommit en bra bit framåt. Många anser att pektekniken är en positiv teknologi med många fördelar.

3.1.3 Hjälpmedel för personer med hög ålder och demens

Det finns idag fortfarande ett flertal äldre människor som aldrig har använt en dator eller haft möjligheten att lära sig hur man använder en dator. Faktum är att många tjänster har övergått till internet, där man effektivare och billigare kan utföra olika ärenden. Vissa tjänster har helt blivit internet baserade tjänster. Detta har många äldre personer ansett vara besvärlig, eftersom de inte själv har kunskapen om datorer eller om internet. Detta är idag ett aktuellt problem som man försöker få en lösning på.

Det har påvisats i att pekskärmen har möjliggjort för äldre personer att lättare komma i kontakt med dagens teknologi och de möjligheter som teknologin framstår med. Många äldre personer finner en pekskärm lättare att använda än en vanlig dator, eftersom vissa kan ha svårt att använda en mus, men också för att det är mycket simpelt att utföra olika aktioner genom att bara beröra skärmen. Detta har hjälpt många äldre människor att anpassa sig till dagens värld. (jfr Upton et al. 2011 s. 5)

Universitet i Worcester (Storbritannien), utförde år 2011 en undersökning, där man tog reda på om personer med demens kunde ha nytta av pekskärmsheter. Man kom till den slutsatsen att personer med demens kan använda en pekskärmsheter som hjälpmedel för att klara av en vanlig dag. (Upton et al. 2011 s. 30)

Målgruppen fick använda en iPad under en viss tid och utvärdera den. Flera ansåg att det fanns många fördelar med att ha en pekskärmsheter. Speciellt ansågs den vara ett bra hjälpmedel för att komma ihåg olika saker, men också för att uppväcka tidigare minnen. Dessutom tyckte en del av försökspersonerna att man kunde använda pekenheten till att träna minnet och utföra andra kognitiva övningar. (Upton et al. 2011 s. 25-30).

3.2 Andra användningsområden

3.2.1 Hjälpmedel för insamling av information

Ett vanligt sätt att få information om ett visst ämne, är att låta människor fylla i pappersenkäter där de svarar på frågor enligt egna åsikter gällande ämnet. För att effektivera dessa undersökningar har man tagit i bruk pekskärmsheter.

Man har insett att pekskrmar kan användas på flera plattformar för att samla in data under kortare eller längre skeden. Jämfört med pappersenkäter är de digitala enkäterna enklare och mera lustfyllda att besvara. Pekskrmen garanterar i stor utsträckning anonymitet. Detta för med sig mera spontanitet, vilket resulterar i att respondenten svarar mera ärligt på frågorna och utan reservation. (SRHR 2009 s.39-40)

En annan fördel med att göra pekskrmsundersökningar är att det på ett enkelt sätt går att dela upp frågor i olika uppföljningsfrågor. Man kan ha en enkät på flera språk, vilket underlättar undersökningen när det inte finns en språkbarriär. (SRHR 2009 s.7-8)

Ur en användares synvinkel är fördelen med pekskrmen den att man rätt snabbt får informationen och att den genast kan lagras på en hårddisk och bearbetas. Nödvändig och tidskrävande inmatning av insamlad information till en dator är inte längre väsentligt. En annan fördel är att pekskrmen principiellt kan fungera dygnet runt och att den är lätt att bära med sig och man kan nå människor där de befinner sig. (SRHR 2009 s.7-8)

3.2.2 Informationsskrm

Pekskrmar används i hög grad för att visa information för användare, som kan behöva rådgivning. Det finns idag t.ex. i köpcentrum infotavlor, vars funktion baserar sig på pekteknologi. Med hjälp av infotavlorna kan människorna söka reda på var en butik befinner sig eller lista upp alla butiker som finns i köpcentret.

Att använda pekskrm som informationskälla är ett enkelt sätt att få fram info till allmänheten. Pekskrmens användargränssnitt är såpass enkelt att använda att till och med en person utan någon datorkunskap kan använda skärmen utan någon skolning. (Bhalla & Bhalla 2010 s.7)

3.2.3 Reklamtaflor

Reklam spelar en stor roll inom marknadsföring. Det är ett bra och effektivt sätt att nå konsumenter och väcka deras intressen för olika produkter som finns på marknaden. Reklamtaflor är ett rätt nytt område där man tagit i bruk pekskrämar.

I Helsingfors finns det två reklamtaflor som använder pekskrämar. Den ena reklamtafloran finns vid Sörnäs kurva. Man kan med hjälp av reklamtafloran boka bord till Restaurangen Lämpö. Dessutom kan man bläddra igenom menyn och beställa erbjudanden till mobilen medan man väntar på spårvagnen.



Figur 14. Bild på reklamtafloran vid Sörnäs kurva (Huvudstadsbladet 2011)

Reklamtafloran togs i bruk i samband med ett experiment som utfördes på yrkeshögskolan Haaga Helia år 2011. Experimentet gick ut på att undersöka hur blivande gäster betedde sig när de reserverade bord. Tillsammans med utomhusreklamfirman JCDecaux, reklambyråerna Maustamo och Heyday samt Stadi-TV konstruerades reklamtafloran.

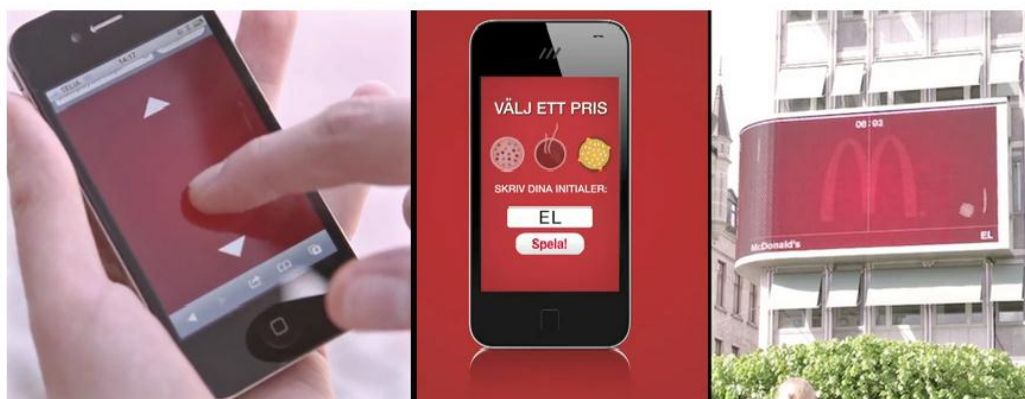
Det finns en annan liknande reklamtaflora på salutorget mitt emot hållplatsen till Sveaborgsfärjan, där man kan reservera bord till en restaurang på Sveaborg. Restaurangen heter Panimo. (Holmlund 2011)

Marknadsföringen har sedan pekskrämen kom ut på marknaden satsat på att skapa reklam som lämpar sig för att visas i små pekskrämsenheter. Under de senaste åren har

intresset för interaktiva reklamtavlor ökat. Flera företag har experimenterat och utvecklat olika interaktiva reklamtavlor med innovativa reklamer. (Bhalla & Bhalla 2010)

Nokia lanserade år 2007 en ny serie av interaktiva pekskärmsreklamer på busshållsplatser runtom i London. Reklamerna marknadsförde Nokias nya mobiltelefon N95 som lanserades samma år. Nokia hade konstruerat interaktiva reklamer, där användare kunde spela ett Memory spel medan de väntade på bussen. Detta var ett nytt och innovativt sätt att marknadsföra en ny produkt. (Sorrel 2007 s.1)

I Sverige kom McDonald's, år 2011, ut med ett helt nytt sätt att framföra reklam och fånga människors uppmärksamhet. Man placerade en stor bildskärm på sidan av en husvägg och passerande människor kunde via sin mobil interagera med skärmen. Detta krävde bara att man gick in på en specifik webbsida och gav webbsidan möjligheten att ta reda på användarens position. Efter detta kom man in på en annan sida där man kunde välja ett pris, skriva in sina initialer och sedan börja spela ett pingpong spel som man kunde följa via den stora skärmen på husväggen. Interaktionen skedde med den egna mobilen, där man med fingret kunde kontrollera den egna markören på den stora skärmen. Om man klarade av att spela mer än 30 sekunder utan att förlora fick man hämta sitt pris från McDonald's. Reklamen kallades för Pick n' play. (Constantinescu 2011 s.1), (Harbison 2011 s.1)



Figur 15. Bilder på McDonald's Pick n' play reklam i Sverige (intomobile 2011)

McDonald's sätt att framföra reklam inför allmänheten var mycket innovativ, men också mycket effektivt. Reklamen fångade flera människors uppmärksamhet och entusiasm för det nya sättet att interagera med en skärm.(Constantinescu 2011 s.1), (Harbison 2011 s.1)

4 UNDERSÖKNINGAR OCH RESULTAT

I detta kapitel utförs några små experiment för att finna en lösning på olika problem som en användare kan uppleva i vardagliga situationer. Dessa undersökningar gäller problem vid användning av en pekskärmshandtag i kyliga förhållanden och batteriets korta livslängd i en pekskärmshandtag.

I undersökningarna har mobiltelefonen Samsung Galaxy Xcover använts som hjälpmedel för att utföra dessa experiment och komma fram till resultat. Teknologin som används i mobilenheten är kapacitiv.

4.1 Skapandet av egna pekskärmshandskar

Kapacitiva pekskärmshandtag är en mycket använd teknik när det gäller mobilenheter och tablettar. Nackdelen med teknologin är att pekskärmshandtag inte reagerar på vanliga handskar och detta har varit hittills ett evigt problem för användare som rört sig i kyliga omgivningar. Bara att ta emot ett samtal har krävts att man hamnat ta av sig handsken för att kunna motta samtalet. Många gånger har fingrarna hunnit frysa innan man ens hunnit skriva färdigt ett textmeddelande.

På grund av detta problem som de flesta användare lider av på vintern, har man utvecklat olika metoder för att själv kunna skapa pekskärmshandskar. I detta experiment kommer två av dessa metoder att användas för att skapa pekskärmshandskar. Syftet med experimentet är att ge läsaren tips om hur man själv kan konstruera pekskärmshandskar.

Det finns idag många olika färdigt tillverkade pekskärmshandskar att köpa i olika butiker. Men varför köpa när man själv snabbt och enkelt kan göra egna. Dessutom kan man omforma sina favorithandskar till pekskärmshandskar, utan att behöva köpa nya pekskärmshandskar, vars utseende är oattraktivt.

4.1.1 Metod 1

I detta första experiment krävs kunskaper i textilslöjd. Detta beror på att konstruktionen av pekskärmshandtag kräver ett stycke konduktivt tråd och en vanlig nål. Tråden kan man beställa via internet. I detta fall har tråden köpts via www.ebay.com. Priset varierar

från 1 - 20 €. Handsken kan man välja enligt eget tycke. I detta fall valdes en läderhandske som tål bra vind och kyla.

För att konstruera en pekskärmshandske ska man sy ett antal stygn på spetsen av de delarna man stoppar in tummen och pekfingeret. Så att det ser ut som i figur 16. Det är viktigt att man syr stygnen så att de kommer inuti handsken och berör användarens finger, för annars fungerar det inte. Det beror på att tråden leder den elektriska strömmen från användarens finger till pekskärmen. Efter att stygnen är sydda är handskarna färdiga för att användas.



Figur16. Bild på en självkonstruerad pekskärmshandske. Fotograf Ninni Lagerberg (2013)

4.1.2 Metod 2

Det andra experimentet kräver inga kunskaper i textilslöjd. Experimentet kräver bara att man följer instruktioner för att åstadkomma ett par pekskärmshandskar.

Det har utvecklats ett ämne i USA som kallas för AnyGlove. Ämnet var ursprungligen avsett för arbetshandskar. Den har testats inom olika branscher som t.ex. byggnads- och transportbranscher. Idag kan man köpa ämnet via internet. För detta experiment har ämnet köpts via www.amazon.com, där den kostar ungefär \$19.95.



Figur 17. AnyGlove ämnet som gör vilken handske som helst till en pekskärmshandske (gizmodo 2013)

För att omvandla en vanlig handske till en pekskärmshandske krävs det bara att man tillsätter några droppar av ämnet på pekfingerspetsen av handsken. Efter detta gnuggar man ihop pekfingret och tummen. Detta resulterar i att ämnet sprids till båda fingerspetsarna och samtidigt täckte en större yta av fingerspetsen. För experimentet användes två olika handskar, en fingervante och en läderhandske.

Det är viktigt att låta handskarna torka efter att man tillsatt ämnet och gnidit in vätskan i fingerspetsarna på handsken. Att torka handskarna kan ta upp till 3 timmar, men om man vill få dem snabbare torra kan man använda sig av t.ex. en hårtork eller en torktumlare. Efter torkningsprocessen är handskarna färdiga för användning.

4.1.3 Resultat

Experimenten som utförts tidigare gav bra resultat. Båda handskarna fungerade bra med en pekskärm i både inomhus- och utomhusförhållanden. Skrivandet var dock en aning klumpigt, men det berodde enbart på att handskarnas fingerspetsar var alltför stora. Ifall man vill kunna skriva med handskarna på är det bra att välja en handske med smala och styva fingerspetsar.

I första metoden tog det bara 10 minuter att skapa en pekskärmshandske. I detta experiment var stygnen för stora, vilket gjorde beröringsarean större och resulterade i att skrivandet blev svårt. Om man själv använder denna metod för att tillverka egna pekskärmshandskar är det bra att ta detta i beaktande och sy mindre stygn.

Andra fördelar med den första metoden är att man själv kan välja vilka fingerspetsar man vill tillsätta den ledande tråden i. Att tvätta handskarna förorsakade ingen skada. Enda nackdelen med första metoden var att det tog några dagar för att få tråden hemskickad.

Den andra metoden tog lite längre tid, eftersom att handskarna krävde torkning efter att man tillsatt ämnet AnyGlove i fingerspetsarna. Att konstruera en pekskärmshandske med denna metod tog ungefär 30 minuter. Fördelen med ämnet AnyGlove är att den gjorde båda handskarna till pekskärmshandskar. Pekskrämen reagerade bra när man berörde ytan med båda handskarna. Det var lättare att skriva med fingervanten än med läderhandsken. Det berodde på att läderhandsken hade större beröringsyta. Fördelen med ämnet är också den att den hålls kvar på handsken även om man tvättar den i tvättmaskinen.

Nackdelen med den andra metoden är att det tog en vecka för att få hem ämnet. Den andra nackdelen är att aktiv användning av pekskärmshandskarna sliter bort ämnet och man måste med jämna mellanrum tillsätta ämnet på fingerspetsarna.

4.2 Testandet av färdigt tillverkade pekskärmshandskar

Det kan vara roligt att själv tillverka egna pekskärmshandskar, men ibland kan det vara enklare att gå till den närmaste butiken och köpa ett par färdigt tillverkade pekskärms-handskar. Det finns idag flera tillverkare som producerar pekskärmshandskar och man kan köpa dem i olika elektronikbutiker.

I denna undersökning har tre olika handskar testats, med det ändamålet att finna en färdigt tillverkad handske som bra tål kyliga förhållanden.

De första pekskärmshandskar som testats är ett par fingervantar som köpts från butiken Clas Ohlson. De två andra pekskärmshandskarna är inhandlade från elektronikbutiken verkkokauppa.com. Det ena paret är tillverkat av företaget The North Face och det andra paret av Sandberg företaget.

Peksärmshandskarna har testats i olika temperaturer. I dessa undersökningar har van-tarnas egenskaper utvärderats, inte pekskrämens.



Figur 18. Bild på de tre olika färdigt tillverkade handskar som testats (Clas Ohlson 2013)(verkkokauppa 2013).

4.2.1 Resultat

Clas Ohlsons fingervantar höll händerna bra varma i temperaturer ner till -10°C . Nackdelen var att fingertopparna, som var stickade med konduktivt garn värmden inte fingrarna lika bra som de fingertoppar som var stickade av vanligt garn. Vilket beror på att konduktivt garn inte isolerar kyla lika bra som vanligt garn.

Pekskärmen reagerade tämligen bra när skärmen berördes med vantarna. Ibland var man dock tvungen att utföra samma gest för att kunna utföra en operation, men detta kan bero helt på pekskärmsenheten och temperaturens påverkan på den. Positiva var att skrivandet skedde oväntat bra, trots några stavfel.

Med tanke på priset 7,50€ var vantarna bra konstruerade och funktionella. Fingervantarna gick bra att använda vid temperaturer kring några minusgrader, så att händerna hölls tämligen varma.

The North Face handskena, som är specialtillverkade för kapacitiva pekskärmar, var utmärkt konstruerade. Det fanns olika storlekar man kunde välja mellan och den passliga storleken satt bra på händerna. Handskena var konstruerade av ett stretchtyg och på handflatan hade man tillsatt en silikon yta, vars syfte är att göra det lättare i att hålla greppet om olika föremål.

Pekskärmen reagerade bra vid beröring både inomhus och utomhus. Skrivandet gick enkelt, eftersom fingertopparna på handsken var smala och styva. Det var lika lätt att skriva med handsken på, som utan.

I utomhusförhållanden höll handsken bra mot vind och kyla. Det gick bra att använda dem i mycket kalla förhållanden. Handskarna testades i temperaturer kring -20°C.

Priset var ganska dyrt 38,90€, men för det priset fick man dock mycket bra handskar. Dessa handskar rekommenderas varmt för utomhusbruk.

Sandberg handskarna var också utmärkta handskar. De har testats i temperaturer ända ner till -25°C. Handskarna bestod av fleece tyg, vilket höll händerna oerhört bra varma i kyliga omgivningar. De höll bra mot vind och kyla. Jämfört med The North Face handskarna var de klumpigare att skriva med.

Priset på handskarna var rimlig 14,90€. Handskarna passar oerhört bra för utomhusanvändning och som arbetshandskar.

4.2.2 Jämförelse

För en del pekskräms användare kan det vara enklare att gå till en butik och köpa sina pekskrärmshandskar. Detta är ett bra val eftersom, dessa handskar har tillverkats för att användas med pekskrämar. Valmöjligheten är fortfarande knapp och om man vill ha bra handskar får man betala ett bra pris. Jämfört med egna tillverkade handskar, vet man vad man får från butiken, eftersom man kan testa dem på plats. För att själv tillverka pekskrärmshandskar kräver tid och slutligen vet man inte vad man egentligen får förrän man omvandlat ett par handskar till pekhandskar. Fördelen med att tillverka egna handskar är den att man kan själv välja de handskar man vill omvandla m.a.o. har man större valmöjligheter.

4.3 Undersökning i hur man kan öka på en pekskärmshets batteridrifttid

Ett problem som många användare av pekskärmsheter stöter på i det vardagliga livet är att batteriet i många fall tar snabbt slut. I detta experiment används två olika metoder i ett försök att förlänga batteriets livslängd.

Denna undersökning sker mer mobiltelefonen Samsung Galaxy Xcover, som tidigare nämnts.

4.3.1 Metod 1

Det finns olika anvisningar på internet för hur man kan öka på batteritiden i den egna pekskärmsheten. I detta experiment kommer ett antal av dessa anvisningar att testas samtidigt, med avsikten för att öka på batteritiden så mycket som möjligt.

I vardaglig användning konsumerar Samsung mobilen batteriet på drygt 1½ dygn. Jämfört med en äldre modell av en vanlig mobil, är batteritiden ytterst kort. Vad är det som kan påverka att batteriet förbrukas så snabbt. Detta kan man i dagens pekenheter se på i en analys som enheten själv framställer. I denna analys framförs i procent vad det är för operationer eller program som förbrukar batteriet.



Figur19. Bild på telefonens egen analys gällande batteriförbrukning. Fotograf Ninni Lagerberg (2013).

Man kan se i figur 19 att ungefär 50 % av batteriet förbrukas i viloläge och av inaktiv mobil. Dessa lägen är någonting man inte kan påverka. Det finns andra orsaker till varför batteriet förbrukas snabbt. Dessa syns inte i analysen, men är sådana som man kan ha en inverka på genom att ändra inställningar. Följande funktioner är sådana som förbrukar batteriet:

1. Ljusstyrkan på skärmen
2. GPS
3. Bluetooth
4. Positionering genom trådlösa nätverk
5. Tidsgränsen för skärmavstängning
6. Användning av 3G nätverk
7. Wi-Fi

I ett försök att öka på batteritiden kommer ljusstyrkan i mobilenheten att ställas in på svagaste nivå. GPS funktionen används bara då den är nödvändig, samt Bluetooth funktionen. Funktionen för tillåtning av positionering genom trådlöst nätverk kommer att slås av. Användning av 3G nätverk sker endas då man behöver kopplas till internet, för vanlig användning används 2G nätverk. Wi-Fi användning sker endast vid nödfall.

4.3.2 Metod 2

I den andra metoden tas en applikation i bruk som heter, Easy Battery Saver. Den möjliggör att datanätverket stängs av när pekenheten går till standby läge. Applikationen kontrollerar batteriförbruket och ser till att program som inte längre används stängs av. Man kan själv välja hur mycket batteri som skall sparas. Applikationen visar alla de funktioner och operationer som konsumerar batteriet.



Figur 20. Bild på Easy Battery Saver och dess funktioner. Fotograf Ninni Lagerberg (2013).

4.3.3 Resultat

Batteri sparandet med den första metoden gick oväntat bra. Batteriet hade efter 1½ konsumerat bara 10 % av batteriet. Efter två dygn hade batteriet konsumerats ungefär 20 %. Slutligen höll batteriet nästan fyra dygn, vilket var ett nytt rekord för Samsung mobilen.



Figur 21. Bild på batterikonsumtion efter 2 dagar och 10 timmar. Metod 1. Fotograf Ninni Lagerberg (2013.)

Med hjälp av andra metoden höll batteriet vid vanlig användning ungefär 2½ dygn, vilket var längre än i vanliga omständigheter. Applikationen var väldigt behändig, eftersom man inte behöver själv stänga av en massa program. Applikationen håller själv reda på batterikonsumtionen enligt användning.



Figur 22. Bild på batteri analysen i metod 2. Fotograf Ninni Lagerberg (2013).

4.3.4 Jämförelse

Jämförelsevis höll batteriet längre med den första metoden. Metod 1 resulterade i reducerad mängd användning av telefonen och internet, eftersom man själv behövde stänga av och lägga på program jämt. Ifall man är i sådan omgivning där det inte finns strömuttag kan metod 1 vara bra att ta till användning.

Den andra metoden förbruka batteriet snabbare än den första metoden, men detta berodde på att användningen av mobilen var större. Jämfört med metod 1 var metod 2 mycket mera behändigare, eftersom applikationen sköter själv kontrolleringen av batteri förbrukning och sparandet av batteri genom att stänga av funktioner som inte längre används.

5 FRAMTIDA ASPEKTER

Pekskärmen är en teknologi som möjliggjort för användare att interagera med en dator på ett helt nytt sätt. Enheter med pekskrmar har framträtt med ett enkelt användargränssnitt som underlättat teknikens användning och utförandet av olika uppgifter. Dessutom har pekskrmen möjliggjort att man enklare kan exponera digitalt material och att användare kan enkelt nå informationen oberoende av vistelse.

Det som många funderar på är hur pekskärmen i framtiden kommer att utvecklas och förändras. I detta kapitel tas upp några innovationer som kan bli aktuella i närmaste framtid.

5.1 Tactus teknologin

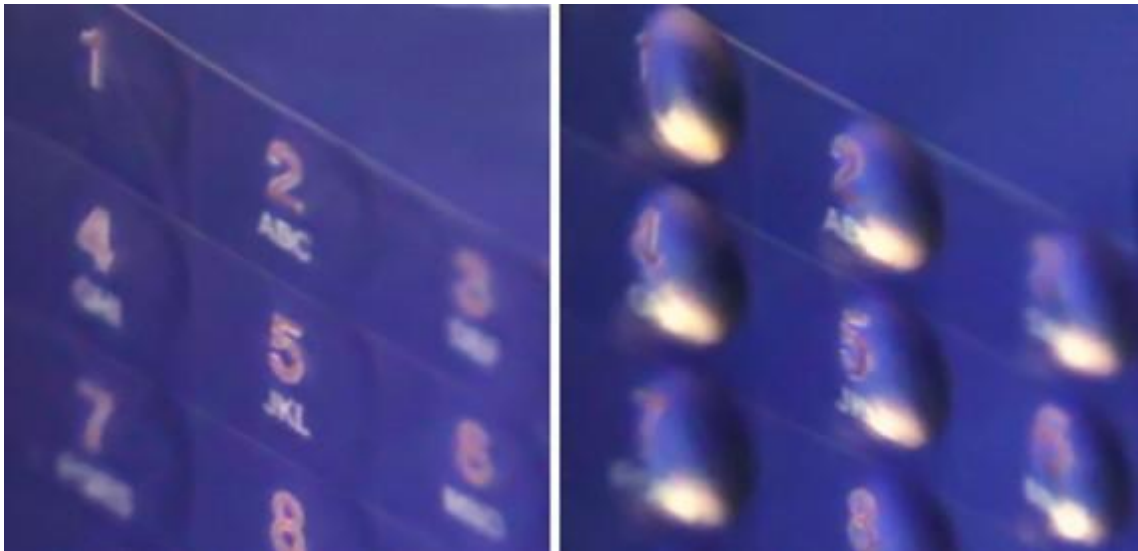
Denna text baserar sig på källan (Tactus Technology 2013).

Pekskärmsteknologin har medfört nya funktionaliteter, men samtidigt har vissa företeelser avlägsnats för att öka på skärmarean till att exponera material. Fortfarande anses företeelserna ha viktiga egenskaper som i hög grad påverkar användarens upplevelser gentemot pekteknologin.

En företeelse som har nästan helt försvunnit från olika tekniska enheter är de fysiska knapparna. Deras avlägsnande har haft negativ inverkan på olika användares upplevelser gentemot pekskärmens enheter. Detta beror på att en pekskärm inte kan återge taktill respons vid beröring av skärmen. För en del användare är detta en nödvändighet t.ex. för personer med blindhet.

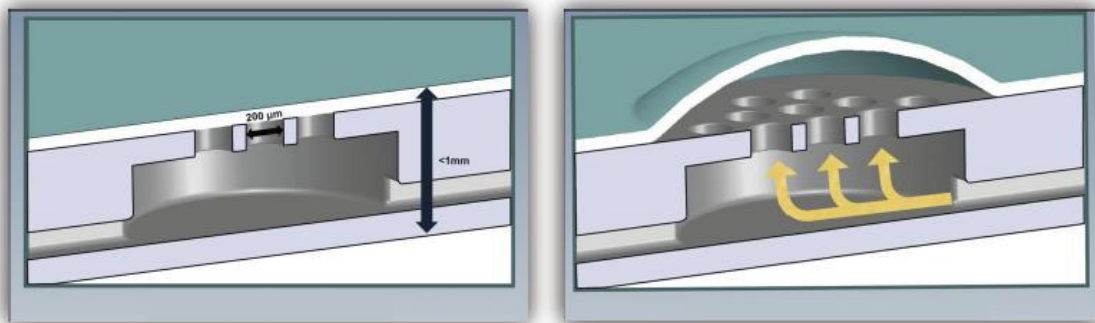
Att återskapa taktill respons är idag ett aktuellt problem. Många tillverkare försöker åstadkomma en lösning till detta problem. I olika enheter har man t.ex. tagit till användning en teknologi som återger taktill respons genom att alstra vibrationer. Detta ger en motsvarande känsla av taktill respons, men ändå inte den fullständiga känslan av att man verkligen trycker på en knapp.

Det finns en teknologi som en tillverkare har under de senaste åren utvecklat för att tillfredställa behovet av taktill respons. Innovationen kallas för Tactus Tactile Layer™. Den går ut på att en användare kan vid begäran framkalla fysiska knappar, som uppstår på ytan av pekskärmen.



Figur 23. Bild på funktionen av Tactus teknologin (designboom 2013)

Teknologin består av ett enda lager som i sig är konstruerad av två tunna skikt. Översta skiktet är ett polymerskikt som är genomskinligt och optiskt klart, så att ljuset som den elektriska skärmen alstrar kommer igenom.



Figur 24. Illustration av Tactus teknologins funktionsprinciper(Tactus 2013)

Under polymerskiktet finns ett annat skikt som består av ett antal hål, vars storlekar rör sig kring mikrometrar, och dessa hål är kopplade till ett rör. I detta rör löper en speciell transparent vätska. När man ökar på trycket i vätskan, tränger vätskan igenom hålen, men eftersom ytan av hålen är täckt med ett polymerskikt, stoppas vätskan och bildar på så sätt en samling av blåsor. En blåsa motsvarar en knapp och de har alla sina förutbestämda positioner. När en blåsa har skapats förblir den varaktig ända tills trycket i vätskan förminskas, så att vätskan flyter tillbaka in i röret och ytan av pekskärmen tilltar sitt ursprungliga plana utseende.

Samlingen av blåsorna bildar en företeelse som motsvarar ett vanligt tangentbord, men vars förekomst kan helt och hållet styras av användaren. Med hjälp av enhetsinställningar och kommandon, kan användaren frambringa knapparna eller nedbringa dem.

Enhetens operativsystem tar emot användarens kommandon och skickar kommandot vidare till en intern kontroller, som behandlar informationen i kommandot och utför den action som användaren begärt att skall utföras. Det är m.a.o. kontrollern som ökar och sänker på trycket i vätskan och på så vis frambringar eller nedbringar de taktila knapparna.

Tactus teknologin är en behändig och lätt teknologi att implementera i en pekskärm. Teknologin placeras ovanför peksensorerna och bildskärmen. Lagret ersätter glas- eller plastskiktet som vanligtvis skulle ha placerats ovanför sensorerna.

Fördelen med teknologin är att den inte konsumerar mycket ström. Jämfört med den teknologin som alstrar vibration vid beröring är Tactus teknologin mycket mera strömsparande. Detta beror på att den kräver ström endast då knapparna skall frambringas eller nedbringas. Beröring av knapparna kräver ingen ström, eftersom deras varaktighet beror på trycket i vätskan. (Tactus 2012 s.10)

Teknologin möjliggör att man kan implementera ett tangentbord och knappar i en pekskärm, utan att det fordrar extra utrymme. Fördelen med att ha knappar är att man återfår taktil respons vid beröring och nedtryckning av knapparna. Detta minskar på felstavningar och ökar på skrivtakten. Dessutom kan man skriva utan att strängt koncentrera sig på vart man trycker, vilket också möjliggör att man samtidigt kan koncentrera sig på andra saker. Från en annan synpunkt kan man säga att teknologin förbättrar användarens upplevelse gentemot interaktionen med pekskärmensheten. (Tactus s.12-13)

Teknologin tillåter också nya idéer för nya innovationer och öppnar nya områden inom marknaden. Huvudsakligen är teknologin en ny innovation som utvecklats och som kommer inom det närmaste året att tas i bruk i olika pekenheter. (Tactus s.2-13)

5.2 PaperTab

PaperTab är en teknologi som tagit pekskärmen till en ny dimension, där pekskärmens utseende påminner om ett pappersark. Pekskrmen är lika tunn och flexibel som ett vanligt pappersark, men är ändå en fullt funktionerande tablett. (Mudhar 2013)



Figur . PaperTab Teknologin (human media lab 2013)

PaperTab teknologin är en prototyp som Queens universitetet i Kanada har utvecklat och konstruerat tillsammans med företagen Plastic Logic och intel® core™. Idén med teknologin är att blanda ihop ny teknologi med konventionella sätt att exponera material. Detta har lett till utveckling av PaperTab, där varje skärm är en individuell applikation. (Mudhar 2013)

PaperTab är en prototyp av ett elektroniskt papper. Teknologin skiljer sig från en vanlig tablett i den bemärkelsen att en användare kan kontrollera skärmen genom att böja ena hörnet på skärmen (Mudhar 2013). Denna funktion tillåter en användare att t.ex. snabbt spola framåt en video eller bläddra igenom sidorna på en e-bok. Teknologin har också de vanliga egenskaperna, där en användare kontrollerar pekskrmen genom att beröra ytan på skärmen antingen med fingret eller med ett konduktivt pekdon. (human media lab 2013)

PaperTab teknologin har också andra förmånliga egenskaper än bara flexibilitet och tunnhet. En användare kan t.ex. skapa en större skärm genom att placera elektroniska papper bredvid varandra. Genom att dunka ett elektroniskt papper med ett annat kan man utföra olika funktioner. Genom att t.ex. dunka ett elektroniskt papper, som exponeerar en bild, med ett annat elektroniskt papper, med en e-mail applikation, överföra bilden till ett e-mail brev och skicka den till en bekant. (Mudhar 2013)

Egenskaperna som beskrivits ovanför är bara några få exempel på hur PaperTab funktionerar. Enligt Roel Vertegaal (human media lab 2013) kommer pekskärmsheter om 5-10 år att ha samma egenskaper som liknar PaperTab. Detta beror på att teknologin ger användaren möjligheten att mera naturligt interagera med ett elektroniskt papper än med en vanlig tablett. (Human media lab 2013)

6 SLUTSATS OCH DISKUSSION

I detta examensarbete har jag beskrivit de vanligaste pekskärmsteknologier mycket omfattande. Jag har gått igenom vad en pekskärm är, de olika teknologier den är uppbyggd av och hur pekskärmen har tagits i bruk. De olika teknologierna har också jämförts med varandra, för att redovisa skillnader mellan deras egenskaper.

Delen som krävde mest tid under arbetets gång var själva teorin bakom pekskärmsteknologierna. Källorna som omfattande beskrev principen för hur pekskärmarna fungerar och är uppbyggda, var stor del på engelska. Största delen av tiden gick alltså åt att översätta källor till svenska och tolka dem. På grund av detta var arbetet svårare än vad jag förväntat mig.

Trevliga med arbetet var att utföra några små experiment, där jag själv producerade pekskärmshandskar och provade på några färdigt tillverkade handskar. Jag utförde en jämförelse av de egna pekskärmshandskarna gentemot de handskar jag köpte från butiken. Min slutsats gällande detta experiment är den att jag föredrar hellre att gå till en butik för att köpa färdigt tillverkade pekskärmshandskar, som ändå håller bättre i en längre tid.

Det andra experimentet som utfördes i detta arbete gällde att förlänga pekenhetens batteritid. För att åstadkomma en längre batteritid, valde jag att använda mig av två meto-

der. Den första metoden var att stänga av alla funktioner som drog på strömmen. I den andra metoden laddade jag ner en applikation från internet, som hade förmågan att öka på batteritiden. Principiellt fungerade applikationen så att alla funktioner stängdes av, när telefonen övergick till standby läge eller om de inte längre används. Detta resulterade i att batteriet höll längre. I min slutsats gällande det andra experimentet anser jag själv att det är mycket mera praktiskt och enkelt att bara ladda ner en applikation som sparar på batteriet. Man kan egentligen kombinera de två metoderna för att spara ännu mera på ström. Genom att stänga av vissa applikationer och funktioner när de inte används t.ex. Wi-Fi, GPS, Bluetooth, ljusstyrka etc.

Ifall man utövar den första metoden för att spara på batteri är det slutligen ingen idé att överhuvudtaget äga en pekskrämsenhet. I slutändan har man ändå inte köpt enheten för att spara på batteri utan för att kunna använda de olika funktionerna och applikationerna som är tillgängliga. Jag anser att experimentet gav tips åt läsarna om hur man kan öka på batteritiden.

Personligen var arbetet mycket lärorikt och jag är glad för att ha valt pekskrämen som mitt ämne. Trots att arbetet krävde mera initiativ än vad jag trott, anser jag att all den insats som arbetet krävt var värt det. Dessutom fick jag en omfattande repetering i det engelska språket och lärde mig en otalig mängd av nya engelska ord. Jag beskrev också områden som egentligen inte tillhör min utbildning, men jag anser att en bredare kunskap kan bara vara till stor nytta. I många innovationer krävs mycket breda kunskaper för att kunna utveckla en produkt m.a.o. handlar det sällan om bara ett område, då det gäller teknologi.

Före jag började arbetet visste jag bara att det fanns pekskrämar, men inte hur de i princip fungerar. I efterhand tycker jag att arbetet i överlag ger en bra helhetsbild om pekskrämen. Visserligen kunde jag ha dykt ännu djupare på vissa områden, men jag var tvungen att göra avgränsningar för att inte skriva för stort arbete. Jag kunde ha skrivit om hur de olika pekteknologierna påverkar enhetens förbrukning av ström, men det var mycket svårt att hitta någon information om detta på internet. Därför valde jag att utelämna ämnet och utföra ett experiment istället för att utreda hur man kan förlänga batteritiden. Jag anser att detta gav en kompensation för det avgränsade ämnet, även om det varit mycket intressant att utföra en undersökning inom området.

Jag anser att jag presterat så bra jag kunnat för att få ihop detta arbete. Det visade sig vara mycket mera krävande än vad jag förväntat mig. Jag är personligen nöjd med resultatet.

KÄLLOR

3M Touch Systems. 2011, *Projected Capacitive Technology*, [www]

Tillgänglig:

http://solutions.3m.com/3MContentRetrievalAPI/BlobServlet?lmd=1332776667000&locale=en_US&assetType=MMM_Image&assetId=1319224170371&blobAttribute=ImageFile

[Hämtad: 15.11.2012]

Aleryd, Anna. 2012, *Imagine controlling your phone without touching the screen – floating touch makes it possible [video]*, [www]

Tillgänglig: <http://developer.sonymobile.com/2012/03/13/imagine-controlling-your-phone-without-touching-the-screen-floating-touch-makes-it-possible-video/>

[Hämtad 12.01.2013]

Andersson, Mathias & Bäck, Henrik. 2009, *En anpassningsbar applikationsstruktur för flerpunktspekskärmar*, [www]

Tillgänglig:

http://www.cs.kau.se/cs/education/courses/davddiss/Uppsatser_2009/E2009-01.pdf

[Hämtad: 15.11.2012]

Barret, Gary. 2012, *The Rugged Environment and Touch Screens*, [www]

Tillgänglig:

<http://touchinternational.com/literature/whitepapers/TheRuggedEnvironmentandTouchScreens.pdf>

[Hämtad: 15.11.2012]

Barret, Gary & Omote Ryomei. 2010, *Projected-Capacitive Touch Technology*, [www]

Tillgänglig: <http://large.stanford.edu/courses/2012/ph250/lee2/docs/art6.pdf>

[Hämtad: 15.11.2012]

Barret, Gary & Omote Ryomei. 2010, *Projected Capacitive Touch Screens*, [www]

Tillgänglig:

<http://touchinternational.com/literature/whitepapers/ProjectedCapacitiveTechnology.pdf>

[Hämtad: 15.11.2012]

Bhalla, Mudit & Bhalla, Anand. 2010, *Comparative Study of Various Touchscreen Technologies*, [www]

Tillgänglig: <http://www.ijcaonline.org/volume6/number8/pxc3871433.pdf>

[Hämtad: 15.11.2012]

Constantinescu, Stefan. 2011, *Video: McDonald's interactive billboard in Sweden that makes use of HTML5 enabled mobile browser*, [www]

Tillgänglig: <http://www.intomobile.com/2011/06/08/video-mcdonalds-interactive-billboard-sweden-makes-use-html5-enabled-mobile-browsers/>

[Hämtad: 02.03.2013]

Elo Touch Solutions. 2013, *History of Elo*, [www]

Tillgänglig: <http://www.elotouch.com/AboutElo/History/default.asp>

[Hämtad 15.11.2012]

Gregory, Sue. 2010, Enhancing Student Learning with Interactive Whiteboards: Perspective of Teachers and Students, [www]

Tillgänglig:

<http://acce.edu.au/sites/acce.edu.au/files/pj/journal/AEC%20V25N2%20EnhancingStudentLearning.pdf>

[Hämtad 03.02.2013]

HantouchUSA. 2013, *How it works: 4-Wire Analog-RESistive Touch Screens*, [www]

Tillgänglig:

<https://www.sparkfun.com/datasheets/LCD/HOW%20DOES%20IT%20WORK.pdf>

[Hämtad 18.12.2012]

Harbison, Niall. 2011, McDonald's Brilliant Interactive Billboard Campaign, *TNW*, 4.7.2011, [www]

Tillgänglig: <http://thenextweb.com/socialmedia/2011/06/04/mcdonalds-brilliant-interactive-billboard-campaign/>

[Hämtad 02.03.2013]

Hellström, Stefan. 2007, *Utveckling av ett grafiskt användargränssnitt för en RISC mikro dator*, [www]

Tillgänglig:

<http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fhig.diva-por-tal.org%2Fsmash%2Fget%2Fdiva2%3A119714%2FFULLTEXT01&ei=kFRkUZSvOYrPsgbW-IHYBQ&usg=AFQjCNEuTkCGzGWr3SiZ8eLkf3njHdWhsg&bvm=bv.44990110,d.Yms>

[Hämtad 15.11.2012]

Henriksen, Sören & Runnman, Åke. 2010, *Läsplattan som pedagogiskt verktyg för personer med funktionsnedsättning*, [www]

Tillgänglig:

http://www.spsm.se/PageFiles/7265/L%C3%A4splattan%20som%20pedagogiskt%20verktyg%20f%C3%B6r%20personer%20med%20funktionsneds%C3%A4tning_pdf.pdf

[Hämtad 02.03.2013]

Hessel, Daniel. 2010, Historien om pekskärmen, *M3*, 08.03.2010, [www]

Tillgänglig: <http://www.idg.se/2.1085/1.300574/historien-om-pekskarmen>

[Hämtad 03.11.2012]

Holmlund, Sofia. 2011, Finsk hållplats med pekskärm hyllas utomlands, *Hufvudstadsbladet*, 7.10.2011, [www]

Tillgänglig: <http://hbl.fi/lokalt/2011-10-06/finsk-hallplats-med-pekskarm-hyllas-utomlands>

[Hämtad 10.02.2013]

Hoye, Timothy & Kozak, Joseph. 2010, *Touch Screens: A pressing technology*, [www]

Tillgänglig: <http://136.142.82.187/eng12/history/2010/pdf/1118.pdf>

[Hämtad 15.11.2012]

Human media lab. 2013, Revolutionary paper tablet computer reveals future tablets to be thin and flexible as sheet of paper, [www]

Tillgänglig: <http://www.humanmedialab.org/papertab>

[Hämtad 15.02.2013]

Lindgrén, Joel. 2012, *Digital Signage – kosketusnäytöt ja sisällötuotanto*, [www]

Tillgänglig: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2012111515373>

[Hämtad 20.12.2012]

Mudhar, Raju. 2013, *CES: PaperTab prototype wows*, [www]

Tillgänglig:

http://www.thestar.com/life/technology/2013/01/10/ces_papertab_prototype_wows.html

[Hämtad 10.02.2013]

Nilsson, Tomas. 2007, Med rätt att peka, *mediaprovider*, 6.8.2007, [www]

Tillgänglig: <http://www.mobil.se/nyheter/med-ratt-att-peka-1.282121.html>

[Hämtad 10.02.2013]

Piggott, Thomas. 2012, *Touch Screens in Education*, [www]

Tillgänglig: http://thomaspiggott.com/portfolio/TouchScreensInEducation_Piggott.pdf

[Hämtad 10.12.2012]

Scali, Fabio. 2010, *Webbgränssnitt på pekskärmsdatorer*, [www]

Tillgänglig: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:sh:diva-5794>

[Hämtad 15.11.2012]

Scali, Fabio. 2011, *Tunga varumärken från tryck till skärm*, [www]

Tillgänglig: http://fabioscali.com/Fabio_Scali_examensarbete_IMD08.pdf

[Hämtad 15.11.2012]

SRHR. 2009, *Pekskärmen- några erfarenheter kring pekskärmen som metod i offentlig miljö*, [www]

Tillgänglig:

<http://dspace.mah.se/dspace/bitstream/handle/2043/13990/pektdator%20webb%202.pdf;jsessionid=8C65016EB5D9EA51A030834BC9D510DE?sequence=2>

[Hämtad 15.11.2012]

Sorrel, Charlie. 2007, *Nokia's Touch Screen Ad Campaign Staves off Boredom at UK Bus Stops*, *Wired*, 23.04.2007, [www]

Tillgänglig: http://www.wired.com/gadgetlab/2007/04/nokias_touch_sc/

[Hämtad 10.01.2013]

Tactus. 2012, *Taking Touch Screen Interfaces Into A New Dimension*, [www]

Tillgänglig:

http://www.tactustechnology.com/documents/Tactus_Technology_White_Paper.pdf

[Hämtad 10.01.2013]

Upton, Dominic et al. 2011, *Evaluation of the impact of touch screen technology on people with dementia and their carers within care home settings*, [www]

Tillgänglig: <http://memoryappsfordementia.org.uk/wp-content/uploads/University-of-Worcester-iPad-report-2011.pdf>

[Hämtad 06.03.2013]

Usify. 2011, *Sufplattor – en utvärdering av teknik och användbarhet*, [www]

Tillgänglig: http://www.pts.se/upload/Rapporter/Funktionshinder/2011/surfplattor-utvardering-teknik-anvandbarhet-2011_24.pdf

[Hämtad 10.01.2013]

Wilson, Tracy & Fenlon, Wesley. 2007, *How the iPhone Works*, [www]

Tillgänglig: <http://electronics.howstuffworks.com/iphone2.htm>

[Hämtad 03.02.2013]

Wong, Raymond. 2013, PaperTab: World's first 'paper tablet PC' rethinks multitasking, [www]

Tillgänglig:<http://www.dvice.com/2013-1-16/papertab-worlds-first-paper-tablet-pc-rethinks-multitasking>

[Hämtad 03.02.2013]

