

En plattform för digitala läromedel

KARL REHNSTRÖM

Examensarbete, Masterprogrammet i design 120 hp, Högskolan för Design och Konsthantverk, Göteborgs Universitet. Degree project, Masters programme in design 120 hp, School of Design and Crafts, University of Gothenburg.

Handledare: P-O Landgren
Examinator: Ian Grout

HDK



Sammandrag

Målet med projektet har varit att skapa ett konceptförslag för en plattform för digitala läromedel, riktad till elever i grundskolans låg- och mellanstadie. Syftet har varit att uppmärksamma och ge idéer hur man med hjälp av ny teknik bättre kan anpassa läromedel till den individuella elevens behov och förutsättningar för lärande samt hur användningen av digitala läromedel och e-papper kan skapa en bättre och mindre papperintensiv skolmiljö.

I bakgrunden till projektet behandlas argument varför integrationen av digital teknik i tidig ålder är viktig för att förbereda eleven för en livslång digital kompetens och det redogörs hur studieresultat, motivation och hälsa påverkas av en mer frekvent datoranvändning i skolan, baserat på befintliga studier och intervjuer med lärare och specialpedagog. Målgruppsstudier har genomförts i form av observation av en skoldag i tredje klass och intervjuer med elever och lärare. Kortfattat redogörs även för befintliga elevdatorer på marknaden och ny teknik som e-boksläsare och webbaserad, centraliserad datorkraft. Resultatet är en personlig studentenheter som kombinerar funktionen av en interaktiv e-boksläsare med kapacitet till mer avancerade datorfunktioner i form av en bärbar tunn klient dator. Formatet på produktet är anpassad till målgruppen, lätt och smidig att ta med sig i som den är eller i skolväskan och formgivningen är anpassad för att användaren själv ska kunna sätta sin personliga prägel på dess uttryck.

Abstract

The goal of this project has been to develop a concept for a digital learning device aimed at the primary school children in the lower grades (1-6). The purpose has been to raise awareness and give ideas on how the integration of digital technology in early grades can be a way to make learning more adapted both to the way the modern children approach information as well as to the skills and needs of the individual student. It also concerns the idea of a less paper-consuming education with the use of digital textbooks and electronic paper.

The background research include theoretical studies on how the introduction of computers in school affect students study skills, motivation and health as well as interviews with teachers and special pedagogue. As part of the target group research a school-day observation was made in a third grade class, following them in a ordinary day in the classroom. Student were also interviewed in small groups of two or three, discussing their views on the schoolbooks, homework, workplaces and their use of computers at school and home. A overview of the market of available student computers was made and a brief insight in upcoming technologies such as e-book readers and centralized, web-based computing.

The ideation and initial sketch process resulted in a concept that was refined through the means of more detailed renderings, mock-up models and shape models in foam that was tested by target group children.

The concept is a multi-mode device that combine the function of a interactive e-book reader with more advanced computing functions of a mobile thin client. Two 8" screens, one flexible e-paper screen is integrated in a soft cover that protects a TFT-LCD dual mode screen with the possibility to work as both a paper-like reading screen and back-lit computer screen. The screens work together either as a two-page spread book in the reading mode or as screen and touchscreen keyboard/touchpad in the computer mode. When closed the e-paper screen is still

exposed and functioning integrated in the cover, giving direct access to the device and serving as a decorative surface when the device is not used — the background image that the user chooses still shows on the e-paper screen without using any battery power.

The result should be considered a concept, the purpose has been to give ideas of how new technology can be applied in future school environments. The design is made with the intention to appeal to the target-group but also make it open for the user to personalize the appearance of their own device. The response from the first tests that were made with sketches and models shown to children from the target group were positive, and suggested that the concept would work from a user perspective. However, further development would be needed, such as more refined designed models and functional prototypes, to really evaluate the concept.

Innehållsförteckning

1. Bakgrund	5	Bilaga 1: Intervjureferat med specialpedagog	27
1.1 Datoranvändning i skolan	5	Bilaga 2: Intervjureferat, högstadielärare	29
1.2 Brukare och brukarmiljö	7	Bilaga 3: Intervjureferat ,lågstadielärare	31
1.2.1 Eleven och skolarbetet	7	Bilaga 4: Kravspecifikation	33
1.2.3 Ergonomi	10	Bilaga 5: Imageboards	36
1.2.4 Effekter av en digitaliserad omvärld	12	Bilaga 6: Skisser	37
1.3 Marknad och Teknik	13	Konceptskisser	37
1.3.1 Elevdatorer	13	Formskisser 2D	38
1.3.2 E-papper & E-boksläsare	14	Funktionsmockup och formmodeller	39
1.3.2 Centraliserad datorkraft	15	Test av skissmodeller	40
		Skissrendreringar	41
2. Identifierat problem	16	Bilaga 7: Konceptillustrationer	42
2.1 Problemformulering	16		
2.2 Syfte	16		
2.3 Mål	17		
3. Resultat	18		
3.1 Koncept	18		
3.2 Form	21		
3.3 Interface	22		
4. Avslutande diskussion	23		
4.1 Resultatet i ett större sammanhang	23		
4.1.1 Konsekvenser i skolmiljön	23		
4.1.2 Hälsokonsekvenser	23		
4.1.3 Miljökonsekvenser	23		
4.2 Personlig reflektion	24		
4.3 Återkoppling med målgrupp	25		

1. Bakgrund

1.1 Datoranvändning i skolan

1.1.1 Digital kompetens

EU-kommisionen listar digital kompetens som en av åtta nyckelkompetenser för ett livslångt lärande, och värderar det likvärdigt som t ex kommunikation på eget och främmande språk. Med begreppet digital kompetens menas:

*”...säker och kritisk användning av informationssamhällets teknik i arbetslivet, på fritiden och för kommunikationsändamål. Den underbyggs av grundläggande IKT-färdigheter, dvs. användning av datorer för att hämta fram, bedöma, lagra, producera, redovisa och utbyta information samt för att kommunicera och delta i samarbetsnätverk via Internet...”*¹

Skolverket anser att det ska säkerställas att svenska barn och ungdomar utvecklar en digital kompetens och man utreder hur en sådan kompetens ska integreras i undervisningen på alla nivåer.² Skälen som skolverket nämner är dels att arbetsliv och vidare högskolestudier i allt högre grad kräver en digital kompetens och dels att samhället i stort kräver att medborgarna hanterar digitala verktyg för att utföra viktiga funktioner som t ex bankärenden och för att utöva sina rättigheter. Ett tredje skäl är från ett rent utbildningsperspektiv där studier visar att den digitala kompetensen påverkar elevers studieresultat positivt. Enligt KK-stiftelsens undersökning om attityder till IT i skolan menar 75 procent av eleverna att de har stor nytta av IT i skolarbetet och 60 procent

1 Europaparlamentets och rådets rekommendation av den 18 december 2006 om nyckelkompetenser för livslångt lärande (http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/sv/oj/2006/l_394/l_39420061230sv00100018.pdf)

2 Skolverkets Nyhetsbrev Nr 3/2007: Elever ska garanteras en digital kompetens, <http://www.skolverket.se/sb/d/1818/a/8942>

av lärarna anser att IT är ett bra pedagogiskt verktyg.³ Detta avser elever på gymnasienivå där den datorstödda undervisningen generellt är mer utbredd än i den lägre årskurserna i grundskolan.

1.1.2 Datoriserade hjälpmedel inom specialpedagogiken

Även om datoranvändningen i skolan inte är lika utbredd inom grundskolan och särskilt inte på lägstadienivå som den är på gymnasienivå, finns det inom specialpedagogiken en lång erfarenhet av att använda datoriserade hjälpmedel i tidiga åldrar. Gunilla Almgren-Bäck är specialpedagog och arbetar vid skoldatateksnavet i Göteborg och skoldatateket i Mölndal. Skoldatateket i Mölndal jobbar för barn i behov av särskild stöd, läs och skrivsvårigheter och ADHD och syftet med ett skoldatatek är att låna ut och låta elever och lärare pröva pedagogiska hjälpmedel. Framförallt handlar det om bärbara datorer med specialanpassad programvara som rättstavningsprogram, talsyntes och andra program som underlättar läsförståelse. Andra exempel på hjälpmedel är talboks- och mp3-spelare för talböcker, elektroniska anteckningsböcker och textscanners. Gunilla understryker vikten av att kompensatoriska hjälpmedel sätts in så tidigt som möjligt:

*”..det gäller att sätta in dessa hjälpmedel så fort som möjligt redan i årskurs 1 om inte eleven har börjat med avkodningen. Tänket var inte så tidigare utan man sa kanske mer ”vänta och se”, eleven kunde gå ut årskurs två och så fick man se då om åtgärder behövdes, men det är inget att vänta på utan avkodningen ska vara igång vid årskurs 1”*⁴

Att elever börja använda datorer redan i yngre åldrar ser hon som positivt:

3 IT i skolan, rapport från KK-stiftelsen (2006) http://www.kks.se/upload/publikationsfiler/it_i_ utbildning/it_i_skolan_2006_sammanfattning_2006_publ.pdf

4 Se Bilaga 1: Intervjuföreläsa specialpedagog

”.. (det) finns ju länder som har obligatorisk tangentbordsträning i kursplanen något som svenska barn också skulle haft nytta av tidigt. Jag ser många gånger elever som sitter där med ”pekfingervalsens”, elever som är i jättestort behov och kommer vara det under hela skolgången att de får sitta vid en dator, att ha rättstavningskontroller osv. Dessa killar, för det är mest killar som jag jobbar med, är inte motiverade att börja lära sig fingersättning så sent. Däremot om man börjar på en gång med tangentbordsträning i de yngre åldrarna går det ju mycket lättare att lära sig och då kan de till och med tycka att det är roligt.”

1.1.3 1-till-1 principen

Begreppet 1-1 undervisning innebär en dator per elev, dvs att alla elever samt lärare har tillgång till egen dator. Begreppet blev känt genom *The 1-to-1 Maine lap-top project* där delstaten Maine i USA lånade ut bärbara datorer till samtliga elever i åldrarna 11-13 år. Man anger fyra huvudargument för initiativet: *Economy, Equity, Engagement, and Digital Emigration*⁵

Med *Economy* menas det rent ekonomiska intresset att ge Maines skolelever en bred digital kompetens i grunden som gör dem konkurrenskraftiga på en framtida arbetsmarknad.

Equity handlar om att ge alla barn likvärdiga förutsättningar för att tillgodose sig en digital kompetens. Studier som genomförts inom projektet visar att elever som inte hade tillgång till dator hemma fick betydligt lägre resultat, inte bara i datakunskap utan även i motivation och attityd till skolan i stort. Man talar om ett digitalt glapp mellan barn som har och som inte har tillgång till dator hemma.

⁵ Why 1-to-1 is so important to education? (<http://www.mcmel.org/MLLS/1to1PR/4reasons.html>)

Engagement

Genom att integrera tekniken i skolan skapas förutsättningar för förändrade utbildningsmetoder – från traditionella helklasslektioner till lärande i mindre grupper och från ett passivt till ett mer engagerat sätt att tillgodose sig information.

Emmigration

Här menas en digital emmigration, från de konventiella undervisningsmetoder som lärare användare till nya där man inkluderar de digitala verktyg som dagens unga har växt upp med och använder dagligen utanför skolan.

De studier som genomförts i samband med *The 1-to-1 Maine lap-top project* visar att elevernas studiemotivation ökar. Även skolresultaten förbättras och störst effekt märks på förmågan att skriva.

I Sverige finns ett fåtal exempel där man tillämpar 1-1 principen på grundskolenivå, men de blir fler. I februari 2008 startades ett projekt i Bergsjön i Göteborg där alla sjätteklassare får tillgång till bärbara datorer. I Falkenberg har man sedan September 2007 ett 1-till-1-projekt för årskurs 7-9 på Skogstorpsskolan och Söderskolan. Tomas är högstadielärare i SO-NO på Skogstorpsskolan och även ansvarig för datorundervisningen. Han tycker det är för tidigt att säga vilka konkreta resultat som 1-till-1-projektet har givit i fråga om studieresultat eller motivation bland eleverna men ser andra tydliga fördelar:

*”Den största vinsten som jag ser det är möjligheten att individualisera utbildningen, anpassa den för varje elev på ett helt annat sätt.”*⁶

⁶ Se Bilaga 2. Intervjureferat lärare Skogstorpsskolan

Även om 1-1 projektet är relativt nytt har Skogstorpsskolan länge jobbat med datorer som en naturlig del i undervisningen och användningen av traditionella läroböcker har de delvis gått i från redan tidigare men alla böcker går inte att ersätta i nuläget:

“...vi har inte jobbat särskilt mycket med läroböcker innan heller, höll jag på att säga. Om jag t ex jobbar med geografi är det ju oslagbart att kunna gå in på landguiden⁷ och slå upp och kunna jämföra information om olika länder. En sån tjänst i bokform skulle ju bli oerhört dyr. Men visst använder vi läroböcker också, de fyller absolut en funktion och datorn ska ju snarare kompensera detta än att ersätta fullt ut. Vi använder ju t ex läroböcker med tillhörande övningsböcker i NO-ämnena som fysik och kemi och de har inga riktiga motsvarigheter i datorn. Visserligen kommer vissa böcker med tillhörande DVD-lektioner som eleven kan låna hem och titta på om de skulle missat någon lektion, men några övningsböcker eller motsvarande finns inte.”

Tomas ser inte några problem att börja med datorer tidigare, tvärtom:

“Absolut, man skulle kunna börja redan i förskolan, med lekprogram osv, och att man inte gjort det handlar mer om ekonomisk fråga.”

Gunilla Almgren-Bäck menar att en 1-till-1 princip även skulle vara positiv för barn med särskilda behov i det avseendet att deras ”hjälpmedel” då inte behöver skilja sig märkbart från resten av klassen: *”... som exempel i Mölndal nu, om en elev får en bärbar dator så sticker det ju självklart i ögonen på andra elever. Men är det så att fler har det eller alla har det blir det ju en helt annan sak, även om de då kan ha lite olika innehåll är det ju inga konstigheter.”*

⁷ Landguiden.se är en informationssida från Utrikespolitiska institutet, sidan är en betaltjänst.



1.2 Brukare och brukarmiljö

En vanlig skoldag hos klass 3 på Franska skolan i Göteborg

1.2.1 Eleven och skolarbetet

Skolmiljön förändras i takt med att nya skolreformer, läroplaner och pedagogiska idéer läggs fram. Alla skolor på grundskolenivå styrs av samma läroplan som är satt av skolverket, den anger skolans värdegrund och grundläggande mål och riktlinjer. Förutom detta finns för varje enskilt ämne en nationellt fastställd kursplan. Hur läroplanens mål uppfylls kan dock skilja sig markant från skola till skola, särskilt som friskolor med olika inriktningar blir allt vanligare. Inom ramen för det här arbetet har observationer och intervjuer genomförts i klass 3 på Franska skolan i Göteborg som antagligen inte kan sägas representera en typisk svensk grundskola (eftersom det är en friskola med framförallt barn med fran-

skspråkiga föräldrar) men som heller ändå inte skiljer sig avsevärt från en sådan. Nedanstående citat är hämtade från intervjuer med lärare Caroline (se Bilaga 3) och gruppsamtal med elever i grupper om 2-3 åt gången.

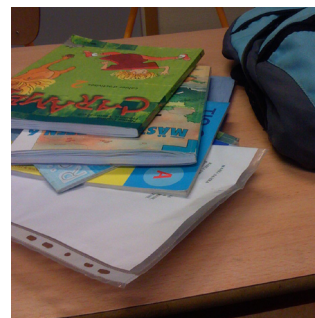
Klassrummet

Klass 3 på franska skolan består av nitton elever, en lärare och en assistent till en elev som behöver särskilt stöd. Eleverna sitter två och två vid bord som står riktade mot en stor whiteboard som fungerar som svarta tavlan. Läraren har ett litet arbetsbord vid sidan av tavlan, det finns ingen egentlig kateder, och mesta delen av tiden är läraren ute bland elevernas platser för att handleda i uppgifter. Även om möbleringen är konventionellt statisk med stol och bord i raka led är arbetet i klassrummet betydligt rörligare. Eleverna har visserligen sina egna platser, men lika ofta arbetar de i andra konstellationer i klassrummet, i grupp eller var för sig. En del elever kräver mer lugn och ro och för dem finns alternativet att sitta i ett tystare arbetsrum i anslutning till klassrummet och jobba. Anton, en elev med läs- skriv- och koncentrationsvårigheter utnyttjar särskilt det mindre arbetsrummet där han i lugn och ro kan arbeta tillsammans med sin hjälpassistent. Där finns också en datorarbetsplats som framför allt är avsedd för hans behov, utrustad med specialanpassad programvara.

Böcker och annat material som eleverna använder hämtas från personliga lådor som finns bak klassrummet. De flesta av böckerna verkar dock eleverna ha med sig i sina ryggsäckar som hänger på stolsryggarna. Att hämta och ta fram olika böcker och material skapar i sig relativt mycket rörelse i klassrummet.

Individuella arbetsuppgifter

Eleverna arbetar sällan med samma uppgifter, vilka texter de läser och övningar beror på den individuella nivå de befinner sig. Likaså har de



En elev tömmer ut innehållet i sin skolväska.

olika böcker beroende på hur långt de kommit i ämnet. Finns det två eller fler elever som kommit längre fram kan de få nya uppgifter att arbeta med i grupp, och så bildas ny grupperingar i klassrummet.

Läroböckerna

Caroline, lärare för årskurs 3 redogör för de böcker som eleverna använder:

”Läseboken, arbetsboken till den och matteboken med övningsbok använder de varje vecka, sen använder de fler extraböcker, till ex till matte. Och SO-boken använder vi ibland.

Det är elevens ”egna” böcker som de förvarar i sin låda. Har de läxor så tar de ju hem böckerna men de är sällan de behöver ta hem så många böcker.”

Även om läraren menar att det inte behövs ta hem särskilt många böcker åt gången verkar eleverna själva ha de flesta böcker med sig i väskan och många klagar på att det är tungt att bära. Amerikanska studier visar också att tunga ryggsäckar skapar ryggbesvär hos skolbarn.⁸

Utöver läroböckerna använder eleverna en slags planeringsbok, ”Röda tråden” där Caroline varje vecka fyller i vilka individuella mål som elev-

⁸ Journal of Pediatric Orthopaedics. 24(2):211-217, March/April 2004.
Siambanes, David DO *; Martinez, Jason W. MA +; Butler, Edgar W. PhD +; Haider, Thomas MD

en ska ha uppnått under veckan och vilka uppgifter som ska ha gjorts. Eleven får sen själv fylla i och se om han eller hon uppnått målen och får också fylla i en glad eller ledsen gubbe om man tyckte det var roligt eller tråkigt. När eleverna själva beskriver bokens funktion är det tydligt att det förstår och uppskattar syftet med att få en slags överblick över sitt eget lärande, även om många klagar på att den är jobbig att fylla i varje vecka.

För Anton⁹ som har specialanpassad undervisning ser läromedlen lite annorlunda ut. Han visar upp de övningsböcker, korsord och spel som han arbetar med tillsammans med sin assistentlärare. Utöver dessa ar-



Anton visar sina korsord och pussel



Anton visar sina tuffaste Pokémon-figurer

betar han med program på datorn för att öva ordförståelse och stavning. Anton visar på sönderrivna sidor i en av övningsböckerna och förklarar att han ibland kan bli arg när han tappar tålamodet på böckerna, men nu var det längesen det hände. Med betydligt större entusiasm vill han sedan demonstrera sina bästa Pokémonfigurer på sitt bärbara Nintendo, något som han egentligen bara får använda när skolan är slut. Med imponerande hastighet navigerar han fram i spelets till synes komplicerade menyer för att demonstrera hur en match går till. Trots att hela spelet är

⁹ Anton heter egentligen något annat.

på engelska vet han exakt vilka egenskaper som varje karaktär har och hur man ska gå till väga.

Att Anton har koncentrations- och inlärningssvårigheter i skolan betyder inte att han inte kan koncentrera sig eller lära sig saker, däremot är det uppenbart att upplägget på TV-spelet är mer anpassat till Antons sätt att ta till sig information än vad skolans läroböcker och övningar är.

Skolarbete hemma

Vid frågan om var man gör läxor när man är hemma visar sig köksbordet vara den mest vanliga arbetsplaten. En av anledningarna verkar vara att man i köket lätt kan ta hjälp av föräldrar om man skulle köra fast, och där finns också mindre saker som kan distrahera: (en elev berättar)

„.. jag sitter nästan alltid i köket, några gånger, kanske en eller två har suttit i vardagsrummet, men det blir alltid : oj! Det här här är mitt favoritprogram på teve, det måste jag titta på!”

En del gör läxorna på sina rum, vid ett skrivbord eller på golvet. Sofor och sängen är inte så vanliga eftersom de flesta läxor kräver att man skriver på ett hårt underlag, men några passar på att göra läs-läxor i sängen innan de ska somna.

Datoranvändningen i skolan och hemma

Klass 3 på Franska skolan har tillgång till två datorer, en i klassrummet och en i det mindre arbetsrummet som främst är avsedd för Antons specialprogram. I övrigt är datorerna utrustade med Lexia ett undervisningsprogram med en rad övningar inom språk och matte. Med undantag för Anton så verkar inga av eleverna använda de datorstödda läromedlen särskilt ofta. De flesta säger att de sitter vid datorn i skolan någon gång ibland, vissa gör det aldrig.

Datoranvändningen hemma är betydligt mer utbredd, nästan samtliga elever har tillgång till dator hemma, men användningen varierar. Vissa uppgifter i skolarbetet uppmanar eleverna att själva söka reda på fakta på om vissa ämnen och flera av eleverna uppger att de brukar göra detta på Wikipedia på datorn hemma, om de har tillgång till den: (en elev visar i boken och förklarar)

”..till exempel här är en uppgift som som man kan välja att göra, man ska leta upp fakta om det här, men man måste inte, jag gjorde inte det för mamma och pappa sitter oftast vid datorn..”

Caroline pekar också på att de skiljer sig mycket i datavana mellan de som har tillgång och får använda dator hemma och de som inte har det:

”Den varierar ganska mycket, de flesta var ganska ovana vid att t ex skriva med tangentbordet osv. Det är väldigt olika vilka som har datorer hemma



Axplock av elevernas skolväskor

och vilka som får lova att använda den hemma.”

Förutom skolarbetet gör de flesta av eleverna andra saker framför datorn. Man spelar spel, både pedagogiska spel och nöjesspel, bland pojkarna anges framförallt sportspel som till exempel fotbollsspelet FIFA.

Elevernas personliga föremål

Av de saker som eleverna använder i skolan är vissa deras egna, personliga, medan andra tillhör det gemensamma, klassen och skolan. Gemensamt för de personliga sakerna jämfört med allmänna materialet i skolan är att det mer eller mindre uttrycker elevens personliga stil och preferenser. Väskor och pennfack etc är valda med färg och motiv enligt elevens smak, i de fall där det inte finns någon valmöjlighet i utseendet, som t ex personliga lådor och skolböcker är det ofta smyckade på egen hand, genom teckningar eller omslagspapper. Mobiltelefoner är inte tillåtna på skoltid, men de flesta i klassen äger eller har tillgång till en. På samma sätt som väskor och böcker blir utsmyckade förekommer liknade sätt att personifiera sin mobil med fantasifulla fodral, klistermärken och nyckelringar.

1.2.3 Ergonomi

Långvarigt arbete med dator medför stora risker för olika förslitningsskador med värk och stelhet i arm, nacke, axlar, rygg handled som följd. Detta brukar betecknas som CTD cumulative trauma disorder, ett vanligare begrepp är ”musarm”. Ett vanlig CTD-åkomma är *carpal tunnel syndrome*, där vävnaden i handleden blir kroniskt inflammerad på grund av långvarig användning av mus och tangentbord. Om det inte behandlas blir följden stelhet och smärta i hand och fingrar som gör fortsatt ar-

bete med tangentbord omöjligt.

Studier på elevers dataanvändning (årskurs 1-12) visar att många barn har smärta och besvär i handled (15% av de tillfrågade) och nacke (30%) som direkt följd av datoranvändning.¹⁰

Skador på grund av långvarig datoranvändning kan undvikas med hjälp av ergonomiskt anpassade arbetsplatser som motverkar skadliga arbetspositioner. Arbetsmiljöverket har tagit fram riktlinjer för hur en datorarbetsplats för elever bör utformas. Viktiga faktorer är synvinkeln och avståndet till bildskärmen, avståndet till tangentbord och mus och bredden på arbetsytan.

Synvinkeln bör vara riktad lite nedåt, en för högt placerad bildskärm kan ge besvär i ögon och nacke. En riktlinje är att överkanten på bildskärmen bör vara strax under ögonhöjd. Avståndet från bordets kant till bildskärmen bör vara minst 50 cm. Tangentbord och mus bör placeras minst 15 cm in från bordskanten för att erbjuda stöd för underarmarna. Tangentbordet bör vara så lågt som möjligt och helst inte så långt att arbetsytan med tangentbord och mus överstiger axelbredden på eleven eftersom det medför en olämplig vridning i arbetsställningen.¹¹ Just bredden på området för tangentbord och mus i relation med axelbredd kan förklara att kvinnor som i regel är smalare över axlar oftare än män drabbas av datorelaterade förslitningskador. Att barn som använder tangentbord anpassade för vuxna löper stor risk för liknande skador är därför sannolikt.¹²

1-1 lärande bygger på användningen av personliga bärbara datorer till varje elev. Fördelarna är många, framför allt att eleven har möjlighet

10 Burke, Adams: Cumulative Trauma disorder Risk for children using computer products (http://www.publichealthreports.org/userfiles/117_4/117350.pdf)

11 Arbetsmiljöverket: Bra datormiljö för eleverna (http://www.av.se/dokument/publikationer/adi/adi_570.pdf)

12 Pousette, Sandra: Ergonomi och datorarbetsplatser i skolmiljö, Nomos Management (http://www.skolliv.nu/filer_fys/pdf/Nomos.pdf)

att ta med datorn för eget arbete hemma eller i skolans miljöer. Rent ergonomiskt finns det också fördelar med att arbeta på en bärbar dator, bl a att man automatiskt får en låg skärmposition och att den inte kräver en lika bred arbetsyta, men det finns också nackdelar. En bärbar dator har inte samma möjlighet till ergonomisk anpassning som en permanent arbetsplats, den medför också att man får en ihopsjunken arbetställning på grund av en alltför nära placerad bildskärm. Få studier på har genomförts på hälsoeffekterna av långvarigt användade av bärbara datorer men en amerikansk studie från 2002 visar att laptopanvändare besväras av smärta i fler och annorlunda kroppsdelar än de som använder stationära datorer.¹³

En studie gjord på elever på IT-gymnasium där man uteslutande använder bärbara datorer i stor utsträckning, visar att ca en fjärdedel av de manliga eleverna och hälften av de kvinnliga led av besvär i nacke. Många uppgav också andra kroppsliga besvär som muskel- och huvudvärk. Hälften av eleverna med besvär uppgav att deras allmänna arbetsförmåga var negativt påverkad p g a värk, smärta eller andra besvär.¹⁴

På Skogstorpsskolan är man medveten om problemet, även om man inte säger sig haft möjlighet att anpassa elevernas arbetsplatser så vidtar man andra åtgärder berättar Tomas:

"...det har inte funnits möjlighet att t ex göra anpassade arbetsplatser, det är väl något man får jobba på men det är ju fråga om pengar också. Det är ju inte ergonomiskt anpassat på det sättet. Men å andra sidan begränsar vi ju hur länge eleverna får lov att sitta framför datorn, har de t ex suttit en hel lektion framför datorn får de inte lov att använda den på rasten, då måste de ut och röra sig"

13 Friess, Steve: Laptop design can be a pain in the posture, USA TODAY (http://www.usatoday.com/news/health/2005-04-12-laptop-pain_x.htm) 2008.02.27

14 Isaksson, Anita m fl: Arbetsförhållanden och hälsa bland elever på ett it-gymnasium med intensiv användning av bärbar dator, Arbetslivsinstitutet (http://www.skolliv.nu/ebib/arb2003_14.pdf) 2008.02.25

1.2.4 Effekter av en digitaliserad omvärld

Dagens unga föds och växer upp i en miljö där digital teknologi som tv-spel, datorer och internet är en naturlig del av vardagen. De är vad amerikanen Marc Prensky kallar *digital natives* – infödda i en datoriserad omvärld. Detta skiljer dem markant från tidigare generationer, som har introducerats till datoriserad teknik vid en viss ålder och därefter fått anpassa sig till den – de som Prensky kallar *digital emmigrants*. Prensky, som bl a arbetar med utveckla dataspel i undervisningssyfte, menar att skillnaden mellan de båda grupperna inte bara avser hur man förhåller sig till och hanterar teknik, utan även på ett rent fysiologiskt plan, hur man löser problem, tar till sig information och sättet man tänker. Han pekar på forskning som visar att hjärnan hos barn som växer upp med omfattande kontakt med digital teknik, t ex TV-spel och internet, faktiskt fungerar annorlunda rent fysiologiskt än tidigare generationer.¹⁵ Skillnaden är synlig på en rad olika plan i sättet att tänka:

Parallellt snarare än linjärt tänkande. Barn uppväxta med datorer vänjer sig vid att tänka på liknade sätt som man läser en hypertext, att kunna hoppa runt i ett informationsflöde. Andra förmågor som förstärks i tänkande är förmågan att läsa avbildningar av tre-dimensionella former, förmågan att ha översikt på flera områden samtidigt och en snabbare reaktionsförmåga.

Även koncentrationförmågan förändras skiljer sig, barn uppväxta med data och tv-spel kräver interaktivitet och direkt feedback för att behålla koncentrationen på en uppgift, något som skolundervisningen ofta har svårt att erbjuda.

¹⁵ Prensky, Marc. Digital Natives Part II: do they really think different? (<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part2.pdf>) 2008.02.25

1.3 Marknad och Teknik

1.3.1 Elevdatorer

Marknaden för datorer anpassade för skolmiljö är växande, och flera av de stora datortillverkarna har under de senaste åren tagit fram varianter på små billiga bärbara datorer som helt eller delvis är riktad till skolmiljö. Apple har redan ett väl utvecklad program för 1-till-1 utbildning där skolor kan teckna leasingavtal för att tillgodose varje elev med en MacBook bärbar dator, Apples enklaste modell.¹⁶ Asus lanserade 2007 sin budgetlaptop EeePc, en liten och extremt billig dator som framförallt är riktad till barn och ungdomar i skolmiljö. Intel som även var med och utvecklade EeePC har också utvecklad en renodlad elevdator, Classmate PC som är riktad åt barn i utvecklingsländer.¹⁷ Ett liknade projekt som har fått mycket uppmärksamhet är OLPC – One Laptop Per Child, OLPC är en ideell organisation som överser utvecklingen av XO-1 eller \$100-datorn, en laptop utvecklad för skolbarn i utvecklingsländer.¹⁸ Organisationens mål är att erbjuda medel för barn att utforska, experimentera och uttrycka sig själva. Detta innebär att utveckla en dator, utbildningsmjukvara, överse produktion och distribution till barn i utvecklingsländer. Datorna säljs till länders regeringar under förutsättning att de distribueras gratis till skolbarn via utbildningsdepartementen. Priset var ursprungligen tänkt att vara \$100 per enhet, ett mål som inte nåtts vid produktionstart i november 2007.

I Syd-Korea har landets utbildningsdepartement beslutat att förse samtliga skolor i landet med digitala läroböcker i form av sk tablet-PC. De digitala läroböckerna består av en Fujitsu Stylistic Tablet PC, en bärbar datorplatta med en 12.1 tums touchscreen skärm som används

¹⁶ Apple 1-till-1 inlärningslösningar (<http://www.apple.com/se/education/onetoone/>) 2008.02.01

¹⁷ Intels Classmate PC (www.classmatepc.com) 2008.01.12

¹⁸ One Laptop per child (www.laptop.org) 2008.01.12)

tillsammans med en pekpena.¹⁹ I USA verkar Project Inkwell, ett konsortium av en rad stora amerikanska företag och organisationer, för att ta fram en standard och certifiering för elevdatorer anpassade för den amerikanska grundskolan (K trough 12, förskola till tolfte klass). Som ett led i detta har man tagit fram en första version av specifikationslista på vad som krävs, är önskvärt eller icke önskvärt i fråga om funktioner, användning, prestanda och uppgraderbarhet på en plattform för datorisad undervisning. Designföretaget IDEO anlätades för att ta fram skisser på en elevdator baserad på specifikationerna²⁰

¹⁹ Korean Consulate General in Los Angeles: Digital Textbooks Will be Available in 2008 (http://www.koreanconsulatela.org/english/sub_index03.htm?pg=030201&newsid=000051) 2008.01.25

²⁰ Project Inkwell; (www.projectinkwell.org) 2008.02.05



1.



2.



5.



3.



4.



6.

1. Apples MacBook

2. Asus EeePC

3. Intels Classmate PC

4. OLPC's XO-1

5. Digital Textbook (Fujitsu Stylistic Tablet PC)

6. Spark, ett skisskoncept av IDEO, baserad på Project Inkwell specifikationer

1.3.2 E-papper & E-boksläsare

Att läsa längre texter på en konventionell datorskärm upplevs ansträngande för ögon och detta har bidragit till att det ”papperslösa samhället” som det talades om i början på nittioalet har uteblivit. Pappersförbrukningen har snarare ökat och elektroniska böcker och tidningar har aldrig slagit igenom på allvar. Skärmtekniken går dock framåt och i och med utvecklingen av e-papper är det möjligt att återge elektronisk text och bilder på sätt som efterliknar känslan av ett tryck på papper.

Till skillnad från en konventionel dataskärm som belyser pixlar bakifrån reflekterar e-papper ljus som vanligt papper och det kräver ingen ström för att visa bilden, bara när bilden ändras vilker gör skärmen extremt energisnål. En rad produkter baserade på den nya tekniken, framför allt e-boksläsare, har lanserats under det senaste två åren och utvecklingen går snabbt framåt. Än så länge finns endast e-papper i svart-vitt på marknaden men prototyper i färg är utvecklade och beräknas bli kommersiella inom en femårsperiod.²¹

I Januari 2007 startade det holländska företaget edupaper.nl ett pilotprojekt i en mellanstadieskola i Maastricht där man använder e-boksläsare (av modellen iLiad) som digitala skolböcker. Syftet är att reducera mängden skolböcker som eleverna tvingas bära på och att för att minska kostnader för läromedel i fråga om tryckkostnader och logistik.²²

21 Organic Electronics 2nd Edition, Organic Electronics Association 2007 (broschyr från branchorganisationen Organic Electronics)

22 Edupaper.nl (<http://edupaper.nl/inhoud/welcome>) 2006.02.23



E-boksläsare:

1. Amazons Kindle

2. Sony Reader

3. iRex iLiad

4. Fujitsus prototyppläsare med e-papper i färg

1.3.2 Centraliserad datorkraft

Termen *tunna klienter* innebär att en datoranvändare arbetar direkt mot ett centralt nätverk där den enskilde användaren endast behöver en minimal centralenhet, utan hårddisk och operativsystem. Centralenheten kräver inte lika snabb processor och inte lika mycket arbetsminne som en vanlig persondator. Idéen att flytta hårdvarukapaciteten från enskilda persondatorer till en central server som sköter beräkningar för att sedan skicka tillbaka resultatet till användarens skärm har funnits ända sedan persondatorns uppkomst. Traditionellt har tunna klienter framförallt används inom större företag och organisationer där man har haft behov av ett stort antal arbetsstationer, samtidigt som man haft stor kapacitet på servrar och nätverk. Men i takt med att fasta internetuppkopplingar blir allt vanligare och kraftfullare öppnas möjligheten för att skapa nya centraliserade lösningar för webben.

Flera helt webbaserade operativsystem är under utveckling och utvecklarna spår att dessa kommer öppna vägen för helt nya sorters datorprodukter: lättare, billigare och snabbare än dagens.

Fördelarna med tunna klienter jämfört med vanliga datorer är bl a att administrationen av ett stort antal enheter förenklas eftersom operativsystem och program körs från en gemensam värddator. Samtidigt blir hela systemet säkrare, mot virus eller annan skadliga program eftersom det går att styra exakt vilka program som ska kunna köras från värddatorn.

Men största fördelen är möjligheten är att kunna göra användarenheter som är små, ekonomiska, energisnåla, och har lång livstid. Tack vare att man inte behöver inte behöver så kraftfulla processorer hålls enheterna kyllda och i stort sett ljudlösa.

2. Identifierat problem

2.1 Problemformulering

Digital kompetens, förmågan att kunna utnyttja digitala verktyg och informationsteknik blir ett allt mer grundläggande krav i samhället. Skolverket anser att alla barn och ungdomar bör utveckla en sådan kompetens och att det ska integreras i utbildningen på alla nivåer. Datoranvändningen i skolorna blir också vanligare, vilket både lärare och elever är positiva till, men det är framförallt i de högre årskurserna i grundskolan och i synnerhet på gymnasiet som de digitala verktygen är verkligt integrerade i utbildningen.

Många barn på lågstadienivå använder sällan eller aldrig digitala verktyg i undervisningen i skolan, trots att de med säkerhet kommer ha nytta av att så tidigt som möjligt lära sig hantera dem. De som har tillgång till dator hemma tillgodoser sig kanske den kompetensen ändå, medan de som inte har det hamnar på efterkälken redan innan datorer introducerats i högre årskurser.

Men att lära sig hantera de digitala verktyg på ett tidigt stadi är inte bara ett självändamål, genom att utnyttja tekniken öppnas möjligheter att förbättra undervisningen i stort och skapa läromedel som är interaktiva, smidigare, ständigt uppdaterade och som är bättre anpassade till den nya generationens sätt att tänka.

Traditionella läroböcker dominerar fortfarande undervisningen på grundskolenivå, trots att pappersböcker har många nackdelar: papperråvaran och tryckkostnader gör de kostsamma ekologiskt och ekonomiskt, de blir snabbt inaktuella och slitna och rent fysiskt är de tunga att bära

och innebär påfrestningar på barns ryggar. Forskning visar också att barn som är uppväxta i en omvärld med tv-spel och internet hanterar information i hjärnan annorlunda än tidigare generationer och den linjära strukturen i en lärobok passar deras sätt att lära sämre än t ex en hypertext på internet.

Tryckt text på papper anses ofta överlägset text på en skärm i fråga om läsbarhet, eftersom det upplevs ansträngande för ögonen att titta på skärm under längre tid. Men samtidigt finns det många, särskilt barn, som har svårt att läsa en vanlig text på papper.

Det finns exempel på skoldatorprodukter riktade åt barn, och även skolor där man redan använder datorer i hög utsträckning tidigt i undervisningen men de pappersbaserade böckerna dominerar och kan heller inte tillfullo ersättas av en konventionell dator.

En framtida plattform för läromedel bör kunna kombinera läsbarheten och det intuitiva i traditionella läromedel med interaktiviteten och anpassningsbarheten hos en dator. Den bör också underlätta samarbete mellan elever i grupp och kommunikation mellan elev och lärare. En mer utförlig lista på kravspecifikationer, se bilaga 4

Produkten bör vara personlig och anpassningsbar till elevens behov och önskemål, inte bara till innehåll utan även utseende. Den grundläggande designen bör vara attraktiv för målgruppens preferenser men framför allt ge utrymme åt och tillåta att anpassas och smyckas så att den kan uttrycka användarens egna personliga stil.

2.2 Syfte

Att uppmärksamma och ge idéer hur man med hjälp av digital teknik kan skapa nya sorters läromedel som är bättre anpassade till den indivi-

duella elevens behov och förutsättningar för lärande, samtidigt som man redan i tidig skolålder förbereder eleven för en livslång digital kompetens.

2.3 Mål

Målet med projektet är att skapa ett konceptförslag för en plattform för digitala läromedel riktad till elever i grundskolans låg och mellanstadie. Projektet ska resultera i en presentationsrendreringar och utseendemodell för en fysisk enhet och skissförslag för ett skärmbaserat menysystem.

3 Resultat

3.1 Koncept

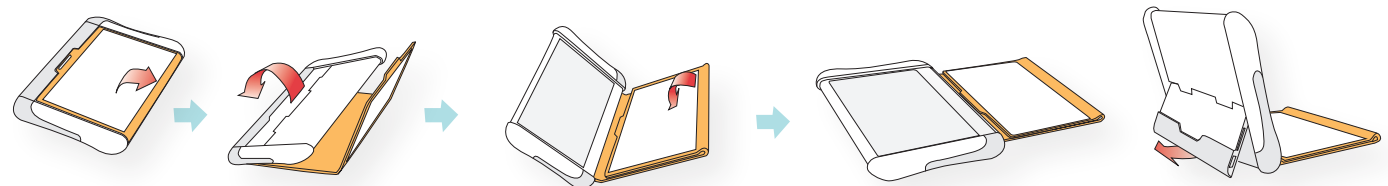
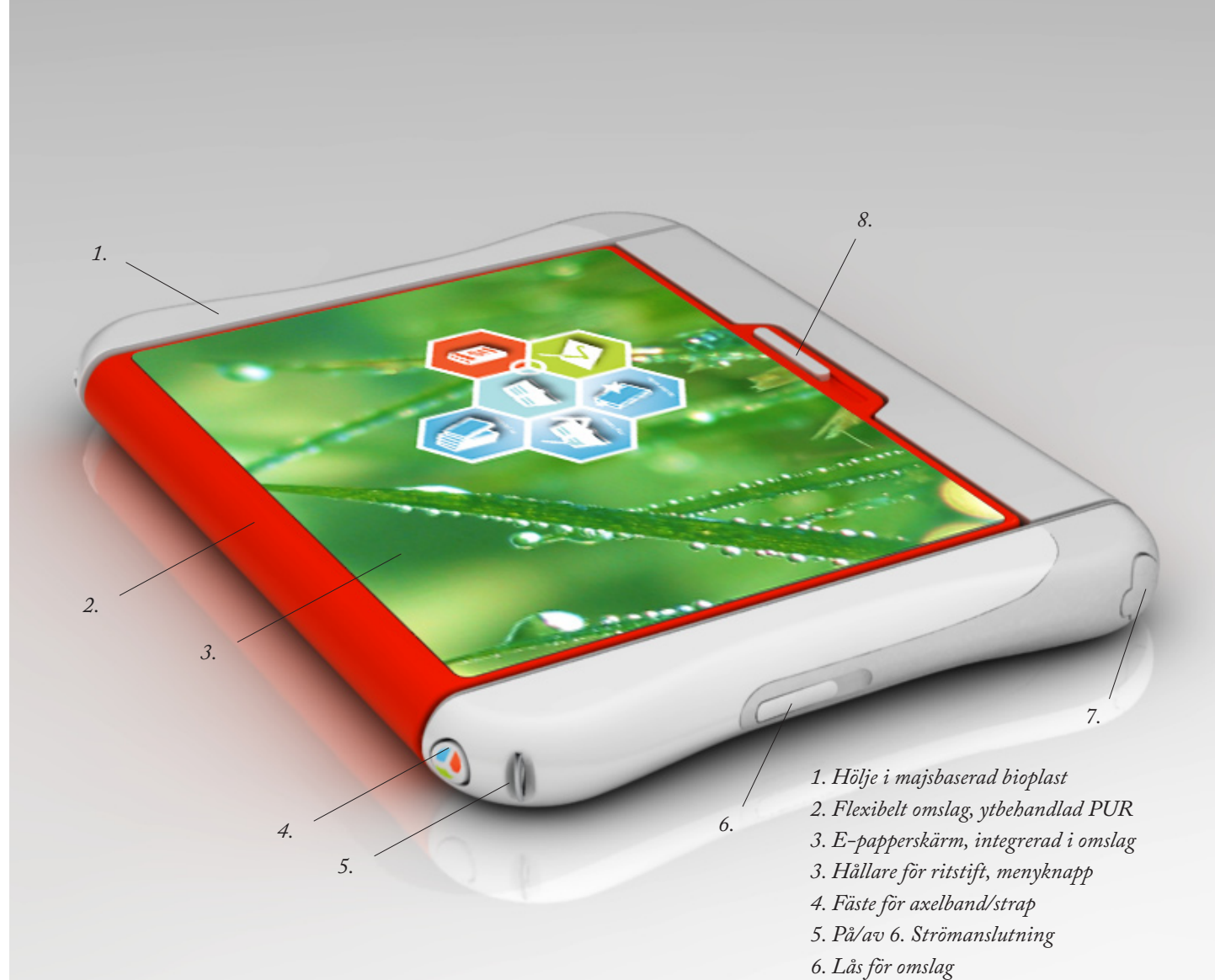
Konceptförslaget bygger på idén att kombinera funktionen av en e-boksläsare med kapacitet till mer avancerade datorfunktioner i ett format som är anpassat till barn.

Produkten består av greppvänlig skärmplatta som omsluts och skyddas av ett mjukare omslag med en integrerad flexibel e-pappersskärm. Två 8" skärmar fungerar för sig eller tillsammans i olika lägen beroende vilka uppgifter ska utföras:

Läsaren:

Läsaren tillåter eleven att arbeta med elektroniska läroböcker på ett liknande sätt som med traditionella läroböcker: läsa, skriva, fylla i arbetsuppgifter och rita lika intuitivt som penna på papper. Den har kapacitet att lagra alla läseböcker, övningshäften och läxor eleven behövs under terminen och fungerar även som elevens personliga bibliotek där han eller hon kan lagra favoritböcker, serietidningar och foton digitalt.

I det stängda läget är enheten kompakt och





1. Dual mode LCD TFT-skärm med möjlighet att växla mellan e-papper och bakbelyst läge
2. Ritstift, med menyknapp längst upp
3. Högtalare
4. 3mm hörlursutgång
5. Volymknapp
6. Anslutning för nätverkskabel
7. Menyknapp

skyddad, redo att stuvas ner i skolväskan eller bäras som den är, med ett axelband eller en rem runt handleden – något ytterligare fodral är inte nödvändigt. Den flexibla e-pappersskärmen är betydligt okänsligare än en traditionell bildskärm och med en beläggning som skyddar mot repor och fukt fungerar den som en framsida på omslaget. Detta ger direkt tillgång till läsaren utan att behöva packas upp för att användas i farten, på skolbussen eller i parken. Den bakgrundsbild som eleven väljer på

skärmen visas kvar utan att kräva någon ström, så motivet blir samtidigt en möjlighet för eleven att påverka uttrycket på produkten.

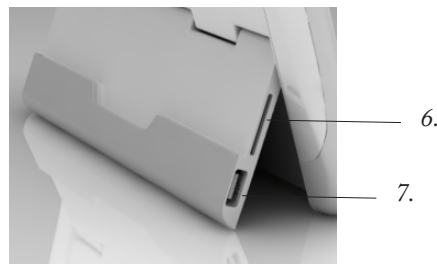
Öppnar man omslaget och viker runt det förvandlas läsaren till en uppslagen bok med två sidor som antingen kan visa ett helt uppslag i en bok eller två böcker samtidigt, t ex läsebok på ena sidan och övningsuppgifter på andra. I läsaren finns också funktioner för planering och

utvärdering av elevens egna arbete: schema, veckouppgifter och läxor uppdateras regelbundet av läraren och finns samlade för att eleven lätt ska kunna få en överblick och planera sitt eget lärande. Samtidigt får läraren en övergripande information om elevens inlärningsframsteg genom att läxresultat och avklarade övningsuppgifter registreras kontinuerligt. På så sätt kan läraren anpassa uppgifter till den individuella elevens nivå och behov.

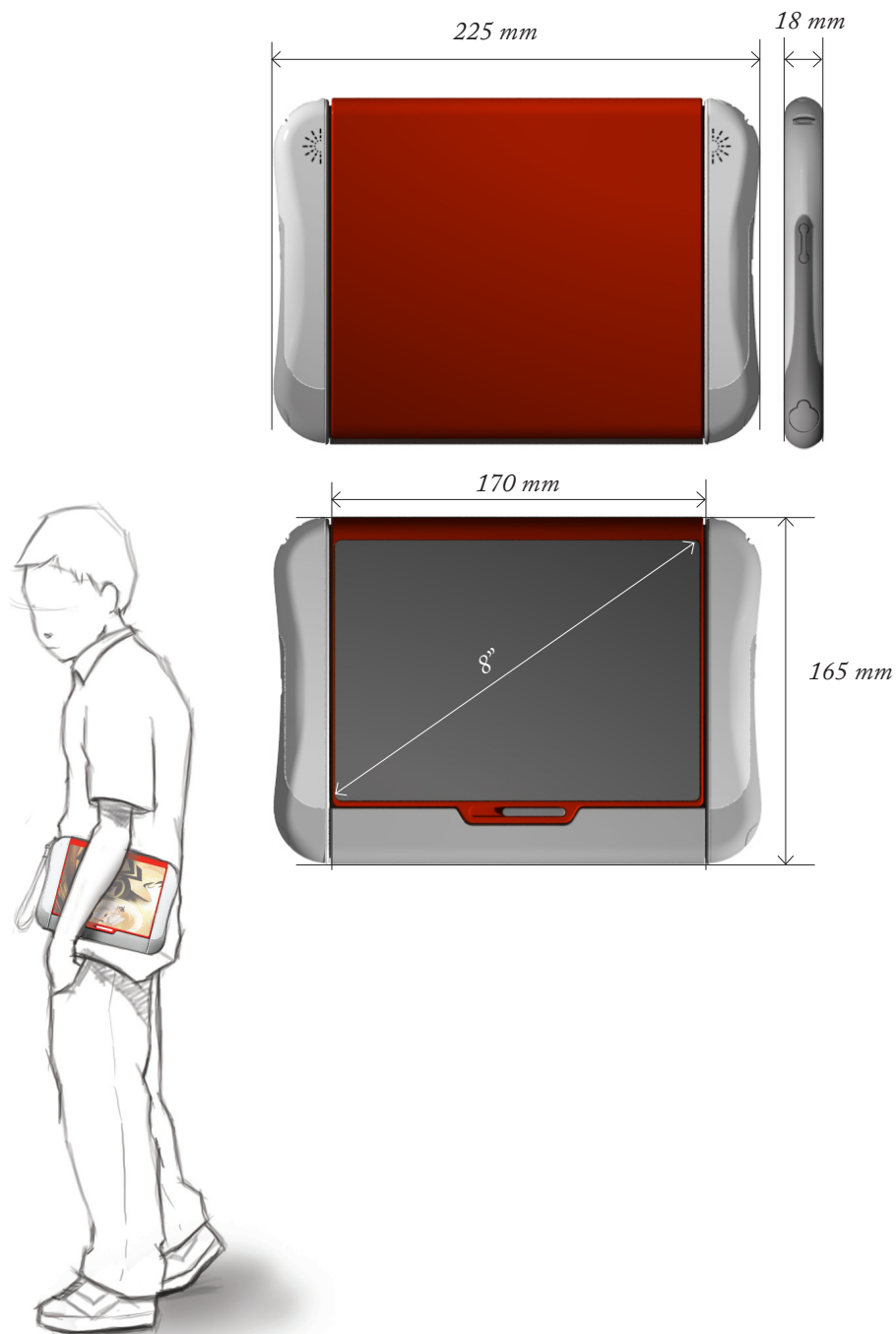
Dator

Med tillgång till en trådlös eller fast uppkoppling kan läsaren förvandlas till en bärbar dator med mer avancerade funktioner. Genom att fälla ut stödet vinklas skärmen upp och kopplar om från det energisnåla läs-läget till ett bakbelyst dataskärmläge. E-pappersskärmen i omslaget fungerar nu som ett touchscreenbaserat tangentbord och pekplatta. Med läsare i datorläge kan eleven utföra mer avancerade datafunktioner som att köra inlärningsprogram och spel, skriva i ordbehandlare, göra presentationer och surfa på internet.

Datorn fungerar som en bärbar tunn klient, till skillnad från en konventionell dator utnyttjar den en central server för att köra program och lagra information medan den enskilda datorklienten i princip bara visar upp informationen på skärmen. På så sätt



1. Webbaserat operativsystem
2. Switch Läsare/Dator
3. Switch Trådlöst Nätverk
4. Touchscreen tangentbord
5. Pekyta
6. Plats för minneskort
7. USB anslutning (x 2)



kan hårdvaran i den bärbara enheten minimeras, bara en bråkdel av kapaciteten behövs jämfört med en vanlig dator. Se konceptskisser under bilaga 6, skisser och konceptillustrationer bilaga 7

3.2 Form

Målet med utformningen har varit att hitta ett format och formspråk som är anpassat åt målgruppens förutsättningar och preferenser, men som samtidigt lämnar utrymme åt användaren att själv sätta sin personliga prägel. På samma sätt som produktens funktion ska kunna anpassas till elevens egna förmåga och sätt att lära ska produktens utseende kunna anpassas till hans eller hennes egna stil och personliga smak. Inspiration har hämtats med utgångspunkt från de samtal som gjordes med elever i tredje klass och observationer av deras egna ”personliga” föremål i skolan (skolväskor, omslagspapper på skolböcker, pennfack, personliga lådor etc). Andra inspirationskällor till formarbetet har varit TV-spel konsoller och kontroller, den kategori av digital teknik som barnen själva oftast är bekant med och kan relatera till. (Se bilaga 4, imageboards) Ett antal värdeord och fastställdes som riktlinjer för vad produkten borde vara:

- Robust - *slitstark ,slagtålig*
- Mobil - *bärbar, lätt, greppvänlig*
- Lekfull - *utan att upplevas som barnslig*
- Anpassningsbar - *flexibel*
- Trovärdig - *pålitlig*

Se urval av formskisser, skissmodeller och test som ligger till grund för utformningen under Bilaga 5, skisser





3.3 Interface

Det skärmbaserade gränssnittet består dels av en funktionsmeny i läsarläget och dels ett serverbaserat operativsystem i datorläget. Gränssnittet i datorläget beror på vilket operativsystem som körs (ex Windows eller Linux -varianter).

Läsargränssnittet består av en popup-meny baserat på ett "bikupemönster" av hexagonformade knappar som byggs ut ifrån en cirkelformad startposition. Den tre-färgade symbolen på cirkeln symboliserar läsarens tre funktionskategorier: *boken*, *ritbordet* och *anslagstavlan*.

Boken

Läsar funktioner som E-boksbibliotek, Aktuella uppgifter och hemläxor, bokmärken

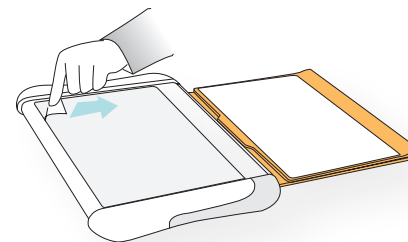
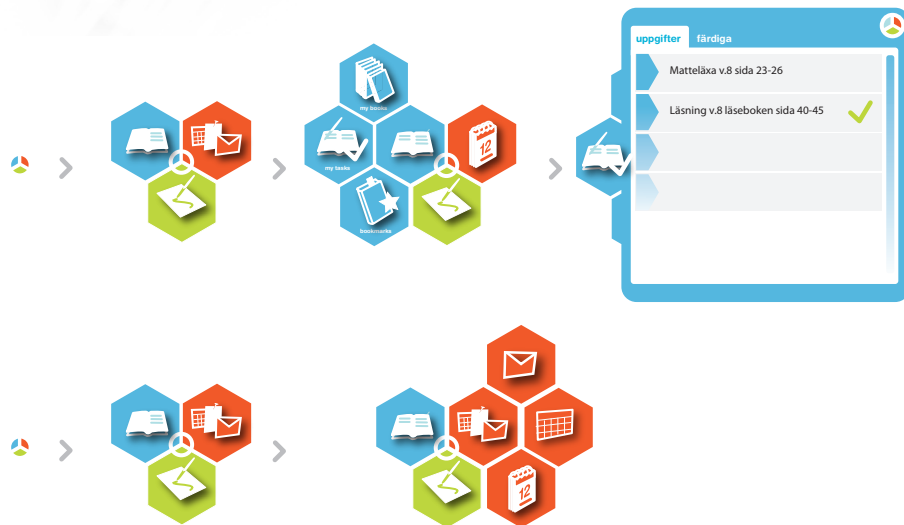
Ritbordet

Rit- och bildprogram, Bildbibliotek, Kamera

Anslagstavlan

Schema, studieplan och planering, meddelandecenter för kommunikation med lärare och klasskamrater.

Läsarmenyn är tillgänglig i alla lägen, den öppnas och stängs med en och menyknapp som finns på toppen av ritstiftet och nedanför skärmen.



Att bläddra i e-bok sker på liknande sätt som man vänder blad i en pappersbok, genom att dra i hörnet på sidan

4. Avslutande diskussion

4.1 Resultatet i ett större sammanhang

4.1.1 Konsekvenser i skolmiljön

Applicerade i ett verkligt sammanhang, hur skulle produkten påverka elevers skolvardag, deras inläring och utbildningen i stort? Ser man produkten som ett medel för 1-till-1 inläring med personliga elevdatorer finns flera exempel på att det är en metod som har visat sig ha positiva inverkningsbåde för studieresultat och studiemotivation. I det här fallet bygger produkten även i hög grad på idéen om läroböcker i digitalt e-boksformat, något som inte är lika testat i verkliga sammanhang men som teoretiskt skulle kunna ha många fördelar. De pilotprojekt som utförs med e-bokläsare visar också på att digitala läseböcker och övningsböcker fungerar i praktiken och att det underlättar både för lärare och elever. Framförallt pekar man där på logistiska fördelar, att varken elever eller lärare behöver släpa på buntar med böcker och anteckningar, och en smidig kommunikation med lärare i elever när e-boksläsaren synkroniseras med lärarens dator för att dela ut uppgifter och rätta elevövningar. I ett längre perspektiv skapas förutsättningar för att skapa läromedel som är mer än digitala varianter av dagen pappersböcker och till fullo utnyttjar potentialen med det digitala mediet – interaktiva och intelligenta läroböcker som automatiskt kan anpassas till elevens individuella nivå och sätt att lära. För elever med behov särskilda behov, t ex barn med läs- och skrivsvårigheter innebär det att de kan studera på samma villkor som sina klasskamrater genom att kompensatoriska funktioner integreras i samma verktyg som de andra använder och man slipper använda utmärkande "hjälpmedel".

4.1.2 Hälsokonsekvenser

Ur ett hälsoperspektiv finns förutsättningar för positiva effekter framför allt i att minska risken för elevers rygg och nackproblem som kan relateras till för tungt packade skolväskor. Samtidigt måste man vara medveten om riskerna i ett alltför långvarigt arbete framför en dator, något som har visat sig vara minst lika stora för barn som för vuxna. Att anpassa skalan på produkten till barn är ett led att minska risken för förslitningsskador, men framförallt manar produkten med dess olika lägen till ett mer varierat arbetssätt än traditionella bärbara datorer. Genom att separera skärmen och omslagskärmen eller genom att koppla in ett externt tangentbord har man dessutom möjlighet att skapa ett mer ergonomisk arbetsposition vid längre arbetspass framför datorn.

Eventuella risker med elektromagnetisk strålning från trådlösa nätverk har diskuterats allt mer under de senaste åren i takt med att trådlös datakommunikation i princip blivit standard på arbetsplatser, i hemmet och i den offentliga miljön. Än finns ingen forskning som har fastställt att strålningen utgör en hälsofara men heller inget som bevisar motsatsen. I Storbritannien har experter särskilt varnat för att låta barn använda datorer med trådlös uppkoppling i knät innan eventuella hälsorisker är ordentligt utredda, och en rad skolor plockat ner trådlösa nätverk på skolan efter liknande diskussioner. I en produkt riktad till barn som delvis bygger på en fast nätverksuppkoppling är detta något som självklart måste tas på fullaste allvar och alternativ till trådlös anslutning måste finnas. Därutöver medför funktionen att kunna stänga av och på ett trådlöst nätverk att man kan minimera tiden som barn exponeras för strålningen.

4.1.3 Miljökonsekvenser

Ur ett ekologiskt perspektiv finns det tydliga vinster i att ersätta den

stora mängden pappersbaserade böcker mot digitala varianter inte bara i skolmiljön utan i samhället i stort. Förutom att man minskar den energikrävande produktionen och logistiken som pappersprodukter kräver sparar stora delar av de skogar som behövs för att reducera koldioxidhalten i luften. En framgångsrik e-papperprodukt i skolmiljön kan öppna väg för en bredare acceptans av elektroniska papper inom fler områden och på sikt minska vårt papperkonsumtion i samhället i stort.

Samtidigt medför tillverkning, drift av och sluthantering av ett stort antal elevenheter även en påfrestning på miljö och resurser. Men jämfört med att varje elev skulle använda en egen bärbar dator av konventionell modell har produkten miljömässiga fördelar:

Att centralisera datorkraften genom att använda sig av tunna klienter gör att hårdvaran i elevenheterna blir betydligt lättare och energisnålare, de får längre livstid och genererar mindre värme. Just problemet med för hög värme i elektroniken har varit en av anledningarna till att oljefria bioplaster ännu inte har kunnat appliceras i mer avancerade elektroniska produkter som datorer. Svalare elektronik och framsteg inom plastutvecklingen öppnar upp för användningen av biologiska snarare än oljebaserade plaster. Att undvika giftiga tungmetaller som bly och märka upp elektronikkomponenter för återvinning är andra metoder för att göra produkten mer ekologiskt hållbar.

4.1.3 Samhällspolitiska konsekvenser

En digitalisering av skolarbetet som bygger på centraliserad lagring av data och underhåll innebär en möjlighet för ökad kontroll och insyn i elevers skolarbete. För lärare och skola möjliggör det att få en öppen kanal till elevens skolarbete och kunna anpassa utbildningen till den enskilda individen. Som vid all lagring av personliga uppgifter i digitalt format är dock frågan vem som ska få ha tillgång till det. I ett större

perspektiv där nationella skoldataservrar används (som är fallet i Syd-Korea) finns möjlighet för staten att kontrollera och övervaka elvers användning av deras personliga datorer. I en totaliserad stat skulle tekniken lätt kunna användas för att kontrollera och undertrycka tecken på oliktankande i ett tidigt stadie. Liknande farhågor om ett kontrollsamhälle via den digitala tekniken finns även i demokratiska länder som allt mer inskränker den personliga integriteten till förmån för t ex antiterror- verksamhet.

4.2 Personlig reflektion

Målet med detta projekt har varit att ge förslag om hur en framtida plattform för digitala läromedel kan utformas anpassad till elever i låg- och mellanstadieåldern. Arbetet har gjorts på eget initiativ, i syfte att uppmärksamma hur introduktionen av ny teknik kan vara ett medel att förbättra undervisningen även i tidiga skolåldrar. Att målet kan betraktas som uppfyllt (i skrivandes stund återstår dock en hel del arbete) säger egentligen inget om kvaliteten på resultatet och hur väl konceptet skulle fungera som en verklig produkt i en framtida skolmiljö. För att svara på dessa frågor behövs konceptet tas vidare, i samråd med producenter och skolväsendet. Att en dialog med potentiella producenter inte har funnits med från början kan ha varit en nackdel, och det skulle förmodligen ha givit mer trovärdighet åt projektet. Samtidigt var det också ett medvetet val för att inte låta sig begränsa sig till vad som skulle passa in i ett befintligt företags produktsortiment och förutsättningar.

Sett ur ett rent formperspektiv borde resultatet redan nu kunna utvärderas och här finns åtminstone indikationer som visar att formgivningen skulle tilltala den tänkta målgruppen. Detta baseras på den återkoppling som gjordes med barn ur åldersgruppen som fick testa olika formmodeller och se skisser på hur produkten skulle kunna se ut. Att formge för barn i tidig skolålder har visat sig vara svårt, särskilt som det är tid då barnens egen personlighet utvecklas mycket och det är svårt att hitta en balans mellan vad som är för avancerat eller professionellt för en 7-åring eller för barnsligt för en 12-åring. Det har därför varit en strävan att inte göra grundformen alltför expressiv och istället låta den vara öppen för personliga uttryck, med hjälp av skärmbakgrund, med klistermärken och andra personliga atteraljer.

Funktionen med omslaget som viks över för att bilda ena sidan i en

uppslagen bok kan uppfattas som omständig, åtminstone om man jämför med att slå upp bok eller öppna en konventionell bärbar dator. Samtidigt blir användningen betydligt mer direkt eftersom man inte behöver öppna eller ta av något fodral för att använda den, och man utnyttjar kapaciteten av två skärmar, för sig eller tillsammans. De barn som fick testa funktionsmodellen hade inga problem att öppna och växla mellan de olika lägena men för att kunna utvärdera konceptet ordenligt skulle mer utförliga funktionsprototyper behövas göras.

Ur ett personligt perspektiv har projektet varit både intressant och givande, särskilt roligt har kontakten med elever och lärare varit och ett stort tack riktas till Caroline Aneröd, och alla eleverna i klass 3 på Franska Skolan. Tack också till handledare P-O Landgren och examinator Ian Grout för stöd och värdefull kritik och synpunkter!

4.3 Återkoppling med målgrupp

Under slutskedet av projektet gjordes en återkoppling med målgruppen i klass 3 på Franska Skolan. Tre månader efter det första besöket i klassen fick de en presentation av resultatet och fick också möjlighet att prova på och hålla och använda en mock-up modell av produkten.

Resultatet möttes av stor entusiasm hos eleverna och de visade också snabbt på en förståelse över hur produkten skulle kunna användas. De hade även egna förslag på funktioner och utförande som inte nämndes i början, t ex efterfrågades en integrerad kamera och olika färgvarianter. Återkopplingen stärkte övertygelsen att produkten skulle fungera form och funktionsmässigt i den tänkta miljön och tilltala målgruppen.



Elever testar mock-up modellen i olika lägen.

Bilagor

Bilaga 1:

Intervjureferat med Gunilla Almgren Bäck,
specialpedagog Skoldatateksnavet i Göteborg
2008-01-22

Berätta om er verksamhet på Skoldatateksnavet

Skoldatateket i Mölndal jobbar för barn i behov av särskild stöd, läs och skrivsvårigheter och ADHD. Tanken med ett skoldatatek är att låna ut och låta elever och lärare pröva pedagogiska hjälpmedel. Ett projekt startades med skoldatatek 2002- 2005 landet runt. Fem projekt fortsatte, men i Göteborg lades projektet ner 2005. Sen fick GR en förfrågan om från SIT om att starta upp ett datatek igen, men eftersom resurserna inte fanns för att tillgodose hela göteborgsregionen med startades istället ett skoldatateknav. Navet verkar för att serva datatek inom kommunerna och verkar för att fler datatek startas. Sen har vi också lokalen i anslutning till läromedelsutsällningen som är under uppbyggnad. Där har vi för närvarande tre datorer där olika företag får lägga in läromedels program och där lärare och pedagoger får komma och testköra programvara. Men skoldateken sköter som sagt utlåning och låter elever och lärare pröva verktygen, medan vi i navet främst jobbar med att verka för att nya datatek startas och så anordnar vi även konferanser för datatek.

Sen finns det ju, inte många, men det finns skolor som använder Mac-datorer, inom det så kallade 1-1 projektet. Bl a i Falkenberg finns ett sådant 1-1 projekt där varje elev får en Mac-dator var. Och i Falkenberg har de ju också startat ett datatek. Eftersom det finns en person där som både är med i det projekt, och i själva datateket som jag har planerat att diskutera med om möjligheten att skaffa fram anpassad program-

vara för Mac.

Vidare tittar vi på möjligheterna att ha en Meemeo, eller Smartboard. En bärbar interaktiv skärmtavla, där man kan göra allting direkt på skärmen precis på samma sätt som du kan göra på datorn. Man kan koppla fram olika verktyg, t ex en gradskiva som du kan dra för att visa olika vinklar på. Det blir en avancerad och bra visuell slags kateder undervisning. Men den även användas av elever själva för att tillexempel göra uppgifter och tävla mot varandra.

Kan du ge mer exempel på de verktyg ni använder?

Ja framför allt är det ju datorer med olika sorters programvara t ex Stava Rex, ett väldigt bra rättstavningsprogram för elever med dyslexi eller läs och skrivsvårigheter. Sen använder vi ju talsyntes program, för windows finns det framför allt tre st talsynteser som man pratar om. ProTal ViTal och Wordreadplus som finns med olika röster som kan köpa till. Sen finns det andra former av stavningsprogram, program som förstorar upp texten.

Sen finns det ju hårdvara t ex textscanners, läspennor, Svensk Talpenna som läser upp orden.

Alphasmart är ett slags tangentbord med inbyggt minne och bara en liten skärm. Det är ett relativt dyrt verktyg, den kostar i princip lika mycket som en enkel bärbar dator, men den funkar väldigt bra för vissa elever, särskilt om man har koncentrationssvårigheter, eftersom det inte går att göra så mycket mer på det än att skriva. Allt man skirvit in sparats och kan föras över genom IR eller sladd till en dator.

Vi använder ju inte bara datorer utan det kan ju också vara Mp3's eller iPods där man har tal- eller ljudböcker och lyssnar på. Skillnaden mellan talbok och ljudbok är ju upphovrättslig sak där talboken riktar sig människor med synskador eller läs och skrivsvårigheter och den får eleven behålla på sin mp3 eller talboksspelare, en ljudbok säljs kom-

mersiellt. Det finns ju speciella Daisy spelare , t ex Victor reader som är en mer avancerad spelare där man kan navigera i talboken, lägga bokmärken, spela in anteckningar och spela upp genom talsynsyntes.

Är det problem att man göra mer saker på laptop än t ex bara skriva, ägna sig åt annat än det aktuella skolarbetet?

Ja, det kan det vara, särskilt elever som har stora koncentrationssvårigheter, kan det vara ett problem. Det ser man också i skolor som är med i 1-1-projektet att till en början så blir det att presentationer och sånt fokuseras väldigt mycket på häftig layout och funktioner medan innehållet inte alltid är det bästa. Men det handlar väl lite om nyhetens behag också, det är väl antagligen väldigt roligt att hålla på oss.

Programvaran ni använder är framförallt Windows-baserat?

Ja det är mycket Windowsbaserat, jag pratade med Elevdata och det är inte mycket de har som är för Mac. De funderar väl på att ta in mer, men jag vet ju också fler funderar på att använda Mac. Sen verkar det ju gå att köra windowsprogram på en Mac, och det tycker jag verkar intressant att man kan växla mellan windows och Mac OS i såna fall. För om man tittar på t ex gymnasium och andra skolor som använder bärbara Mac-datorer så måste ju även de kunna köra dessa alternativa programvaror.

Sen händer det ju mycket, det kommer väldigt mycket on-line också, med olika former av webbaserade läromedelsprogram. Det som kommer nu i Sverige är ett projekt som dras i gång i Mars i år som heter Elevskrivbordet. De kommer att erbjuda ett paket till kommuner med programvara, ett basutbud av den typ program som vi använder som kommunen får använda. Det blir alltså webbaserat, eleven kopplar upp sig mot dem för att köra programmen. Det är en relativt dyr kostnad per elev, men å andra sidan lägger man ut all support och lagring av

programmen på det här företaget istället för att använda skolans IT-resurser.

Vid vilken ålder kan börja använda IT-hjälpmedel?

Direkt när man börjar skolan, det gäller att sätta in dessa hjälpmedel så fort som möjligt redan i årskurs 1 om inte eleven har börjat med avkodningen. Tänket var inte så tidigare utan man sa kanske mer ”vänta och se”, eleven kunde gå ut årskurrs två och så fick man se då om åtgärder behövdes, men det är inget att vänta på utan avkodningen ska vara igång vid årskurs 1 och gör det inte det är skolan skyldig att tillsätta ett åtgärdsprogram, och det behöver ju inte bara innebära datorer och sånt men man ska ha med i tänket att den möjligheten finns. Likadant finns det ju länder som har obligatorisk tangenbordsträning i kursplanen något som svenska barn också skulle ha nytta av tidigt. Jag ser många gånger elever som sitter där med ”pekfingervalsen”, elever som är i jättestort behov och kommer vara det under hela skolgången att de får sitta vid en dator, att ha rättstavningskontroller osv. Dessa killar, för det är mest killar som jag jobbar med, är inte motiverade att börja lära sig fingersättning så sent. Däremot om man börjar på en gång med tangentbordsträning i de yngre åldrarna går det ju mycket lättare att lära sig och då kan de till och med tycka att det är roligt.

Tror du det skulle vara positivt även för barn med särskilda behov om man tillämpade 1-1 principen och alla elever fick sin egen dator?

Ja, visst. Som exempel i Mölndal nu, om en elev får en bärbar dator så sticker det ju självklart i ögonen på andra elever. Men är det så att fler har det eller alla har det blir det ju en helt annan sak, även om de då kan ha lite olika innehåll är det ju inga konstigheter.

Bilaga 2:

Intervjureferat, 2008-02-05 Tomas, högstadielärare
Skogstorpsskolan

Hur länge har ni haft en dator per elev nu?

Vi har haft datorerna sedan September förra året, så det är ju väldigt nytt.

I vilka ämnen använder ni datorerna främst?

Jag är ju lärare för SO och NO och där använder vi datorerna mycket. Det är framför allt där och matte, bild och teknik som de används. Även i språk används de, kanske inte lika mycket, det har jag ingen vidare uppfattning om.

Vilka typ av uppgifter använder ni datorerna till?

I de ämnen jag undervisar i är det ju mycket att hämta information ofta via Internet. Vi gör övningsuppgifter och olika program t ex matteprogram. Sen har vi ju ren dataundervisning också, jag är lärare 20% i Data och där lär vi ju dem hantera olika program, t ex nu kör vi Photoshop Elements.

Vilken typ av utrustning använder ni?

Varje elev har ju en MacBook så det är ju framför allt det som vi använder. Sen kör vi en del undervisning via projektorer som vi har i vissa klassrum.

Hur funkar Mac-miljön, i fråga om programvara osv?

För en sån som mig som är gammal PC-användare är det ju större problem att vänja mig vid menyer och allt sånt som är annorlunda. Eleverna har ju i regel betydligt lättare att ta till sig det där, för dom är det överhuvudtaget inget problem?

Vad hade ni för utrustning innan?

Vi har arbetat med bärbara datorer sen ca 2 år tillbaka, men då hade en uppsättning på ca 10 datorer som eleverna fick låna kortare tid.

Har elevernas motivation för skolarbetet ökat/minskat?

Det tror jag inte man kan säga. Till viss del är det väl nyhetens behag också, självklart tycker eleverna att det är väldigt spännande i början. Den största vinsten som jag ser det är möjligheten att individualisera utbildningen, anpassa den för varje elev på ett helt annat sätt.

Hur kommunicerar du med eleverna/elevernas datorer?

Vi använder ju framförallt FirstClass, ett mejlprogram där varje elev har sin egen mail. Det är ju helt webbaserat så man kommer ju åt det från vilken dator som helst.

Hur är tillgången till program osv för MacOs?

Till vissa elever krävs det speciella program som bara är tillgängliga för PC, de eleverna har ett särskilt program så det kan parallellköra Windows på datorn. Det handlar ju om barn med t ex läs och skrivsvårigheter som behöver vissa hjälpmedelsprogram t ex rättstavning, talsyntes. De programmen, som Lexia t ex har ju väldigt dyra licenser om man jämför med de program vi använder i övrigt så de har vi bara råd att ha på vissa datorer.

Vi använder ju Opensource program i så hög utsträckning som möjligt, vi använder inga dyra Microsoft licenser. De enda licenser vi köper in i regel är ju operativsystem och iLife, men med det kan man ju göra så pass mycket.

Har ni märkt av nåt slitage av utrustningen?

Än så länge är går det förhållandevis bra tycker jag. Det förekommer att datorer går sönder, framför allt är ju skärmarna väldigt känsliga, det kan räcka att man stöter i kanten för att skärmen ska gå sönder.

Gummerade kanter vore bra.

Hur påverkas elevernas arbete i grupp när de har datorerna?

Jag tror det gör varken till eller från, det beror så klar vad de ska göra, men jag har inte sett det som något hinder. Fördelen är att kräva av alla att man ska ha gjort saker, det finns inget skylla på när alla uppgifter finns på datorn. Om det t ex är en text som man ska ha läst, så kan ingen säga att de inte fått uppgiften eftersom alla fått ut det på mailen.

Har ni minskat antalet konventionella läroböcker?

Nja, vi har inte jobbar särskilt mycket med läroböcker innan heller, höll jag på att säga. Om jag t ex jobbar med geografi är det ju oslagbart att kunna gå in på landguiden1 och slå upp och kunna jämföra information om olika länder. En sån tjänst i bokform skulle ju bli oerhört dyr. Men visst använder vi läroböcker också, de fyller absolut en funktion och datorn ska ju snarare kompensera detta än att ersätta fullt ut. Vi använder ju t ex läroböcker med tillhörande övningsböcker i NO-ämnena som t ex fysik och kemi och de har inga riktiga motsvarigheter i datorn. Visserligen kommer vissa böcker med tillhörande DVD-lektioner som eleven kan låna hem och titta på om de skulle missat någon lektion, men några övningsböcker eller motsvarande finns inte.

Använder ni er av e-böcker i PDF-format?

Knappt någonting alls, utbudet är minimalt, men det är väl någonting som kommer mer och mer tror jag.

Hur har klassrummet förändrats sedan ni skaffade en dator per elev?

Inte alls egentligen, det har inte funnits möjlighet att t ex göra anpassade arbetsplatser, det är väl något man får jobba på men det är ju fråga om pengar också? Det är ju inte ergonomiskt anpassat på det sättet. Men å andra sidan begränsar vi ju hur länge eleverna får lov att sitta framför datorn, har de t ex suttit en hel lektion framför datorn får de inte lov att använda den på rasten, då måste de ut och röra sig. Vi

uppmuntrar ju dem att röra på sig medan de sitter vid datorn.

Vilka styrverktyg använder eleverna?

De använder ju styrplattan på datorn framförallt, vill de använda t ex en extern mus får de gärna göra det, men det är nåt de får köpa själva. Som nu när vi lär oss Photoshop är det ju mycket lättare att använda en extern mus.

Tror du man skulle kunna börja tidigare med datorer i undervisningen på liknande sätt?

Absolut, man skulle kunna börja redan i förskolan, med lekprogram osv, och att man inte gjort det handlar mer om ekonomisk fråga. I nuläget har årskurs 7-9 datorer men att de inte blev sjätteklassarna också beror ju på att det var vad budgeten tillät.

Om du skulle uppskatta, hur många av eleverna tror du hade tillgång till dator hemma innan 1-1-projektet?

Minst 75%, kanske ännu mer. Jag tror de allra flesta hade det.

Vilka egenskaper tror du att elevdator borde ha?

Framförallt robusthet tror jag är viktigt, det märker man ju särskilt som vi använder Mac-datorer som, även om de är välgjorda och hög kvalitet inte är direkt anpassade för en skolmiljö och de påfrestningarna som kommer där. Det handlar ju mer om en minimalistisk stilrent som t ex Bang och Olufsen . Jag tror man behöver en mer robust utformning, men det behöver ju inte göras till överdrift.

Bilaga 3:

Intervjureferat Caroline Aneröd, lågstadielärare Franska Skolan 2008-01-21

Hur många läroböcker använder eleverna varje vecka?

-Läseboken, arbetsboken till den och matteboken med övningsbok använder de varje vecka, sen använder de fler extraböcker, till ex till matte. Och SO-boken använder vi ibland.

Det är elevens "egna" böcker som de förvarar i sin låda. Har de läxor så tar de ju hem böckerna men de är sällan de behöver ta hem så många böcker. En del gör ju det ändå och då blir det ju rätt tungt att bära.

Sen har vi en planeringsbok som vi skriver i varje vecka, en blå anteckningsbok som heter "Röda Tråden" Jag skriver upp vad som ska göras under veckan och vilka individuella mål som de har under veckan. Jag skriver på tavlan och så får de skriva av det, innan har jag skrivit in det i de deras böcker men nu tycker jag de har blivit så pass stora att de kan ta det ansvaret själva. Det blir mycket att skriva i 19 böcker. Sen har vi vissa lektionspass då vi jobbar med "Röda Tråden" och där får de då fylla i att de gjort allt som de har gjort under veckan och dessutom skriva i en glad mun om de tyckte det var roligt eller en ledsen mun om de tyckte det var tråkigt.

Vad är skicket på läroböckerna som ni använder?

Det varierar, alla övningsböcker som eleverna skriver i är nya, läseböckerna däremot återanvänds i fler årskullar. Jag kan tänka mig att de äldsta är fyra-fem år gamla, men man byter ju oftast inte ut en hel klassuppsättning, utan man byter ut dem eftersom då vissa böcker försvinner eller blir utslitna.

Förutom böcker, vilka andra andra material använder ni?

Det blir ju ganska mycket kopierade papper, ritpapper, kriter.

I vilken uträkning använder ni er av datorer i undervisningen?

Vi använder ett program som heter Lexia som är väldigt vanligt. Det finns för båda svenska och matte men det är mest i svenska som man använder det. Där kan jag välja ut olika övningar som eleven får sitta och arbeta med. Framförallt är det läs och skrivövningar.

Vi har två datorer, en dator i klassrummet och en i ett lite tystare rum bredvid. Vi har en autistisk pojke i klassen och när det blir för högljutt kan han sitta där ute och arbeta vid datorn där det är lite lugnare. Men vi använder oss inte jättemycket av datorerna, de är rätt gamla och dåliga.

Hur upplever du att datorvanor är hos dina elever, nu och är de började skolan?

Den varierar ganska mycket, de flesta var ganska ovana vid att skriva med tangentbordet osv. Det är väldigt olika vilka som har datorer hemma och vilka som får lova att använda den hemma.

En del har börjat använda MSN och det skapar ju ganska mycket problem. Det blir mycket problem med bråk och mobbing som uppstår när de sitter på MSN hemma och det är ofta som de tar med sånt till skolan och att det måste redas ut där. De har ju större problem med sånt i de högre årskurserna men det kommer ju mer och mer.

Men de flesta har ju erfarenhet i det att de har spelat spel och sånt på datorn.

I vilken utsträckning använder barnen mobiltelefoner/mp3 spelare?

I princip alla har mobiltelefoner. De ska vara avstängda och i väskan när de är i skolan.

Många har mp3-spelare och en del har ipods, vilket jag har svårt att förstå varför man köper en sån grej till en nioåring.

Allmän diskussion om mer datoriserad undervisning enligt 1-1 modellen:

Caroline är positiv till en utveckling som integrerar mer datorer i undervisningen, även om hon tror att datorer kan ersätta vanliga böcker fullständigt. Särskilt positiv ställer hon sig till möjligheten att integrera planeringen av elevens egna arbete, möjligheten att få in läxor och uppgifter och hålla kontakt med elever via datorn.

Vad underbart att kunna få in läxorna på datorn direkt och lägga in dem i mappar istället för att ha dem liggandes överallt

Redan nu har hon börjat kommunicera med föräldrarna via email istället för skicka hem veckobrev med eleverna. Det fungerar mycket bättre nu, när man skickade hem ett papper med barnen kunde man aldrig vara säker om de verkligen fick det eller inte. Nu får de hem så att föräldrarna kan läsa precis vad eleverna har gjort i veckan, utflykter, vilka läxor de har osv.

Bilaga 4: Kravspecifikation

1. Huvudfunktioner

Nr	Titel	Beskrivning	Värde
1	Huvudsyfte	Produkten ska underlätta och förbättra inläring för elever i grundskolans låg- mellanstadiet	HF
2	Anpassad till brukare och miljö	Produkten ska vara anpassningsbar till den individuella elevens inläringbehov och fungera närhelst och varhelst som eleven använder den (i skolan, hemmet, på fritiden)	N
3	Ålder på användare	Produkten är riktad till barn i lågstadieåldern upp till mellanstadiet (7-12 år)	N
4	Läsa	Produkten ska medge läsning av e-böcker och andra dokument på sätt som är behagligt för ögon	N
5	Skriva och rita	Produkten ska medge att eleven med en penna eller ritstift ska kunna göra anteckningar, rita, fylla i övningsuppgifter på samma sätt som han eller hon skulle göra på ett vanligt papper eller i en bok	N
6	Organisera	Produkten ska underlätta för eleven att organisera, planera och utvärdera sitt eget lärande.	N
7	Kommunicera	Produkten ska underlätta elevens kommunikation dels med andra elever, med läraren och med omvärlden.	N
8	Datorfunktioner	Produkten ska kunna utföra grundläggande datorfunktioner som t ex köra undervisningsprogram och spel, spela upp film och ljudklipp, ordbehandling och surfa på internet.	N

2. Fysiska egenskaper

Nr	Titel	Beskrivning	Värde
9	Vikt	Produkten ska vara mobil, lätt att bära och hållas i händerna (max 1 kg)	N
10	Storlek	Produkten ska vara tunn , oskrymmande och få plats i en vanlig skolryggsäck (max ca 25 x 20 x 2,5 cm)	N
11	Bärbarhet	Produkten ska vara lätt att bära på olika sätt, som den är, med bärremmar eller "straps" eller i väska / fodral	N

12	Ljudnivå	Produkten ska fungera så tyst som möjligt, fläktljud etc ska minimeras	N
13	Värme	Produkten ska generera så lite värme som möjligt och aldrig överstiga en temperatur då den riskerar att brännas om man har den i handen eller i knät.	N
14	Slittålighet	Produkten ska tåla ett oömt hanterande och slitage. Det yttre materialet i produkten ska vara slitåligt och stötdämpande i sig och inte förlita på externa fodral och väskor	N
15	Tåla utomhusbruk	Produkten ska tåla att tas med och använda utomhus, t ex på väg till skolan, på utflykter etc.	N
16	Tåla spill	Produkten ska tåla utspilld vätska direkt på skärm och ev tangentbord. Den ska också vara lätt att torka av och rengöra.	N

3. Tekniska funktioner

Nr	Titel	Beskrivning	Värde
17	Navigering	Navigering och styrning funktioner ska vara lättillgänglig, antingen i form av fysiska knappar eller skärmbaserat	N
18	Tangentbord	Produkten ska ha ett integrerat tangentbord, antingen konventionellt med tangenter, membrantangenter eller skärmbaserat	N
19	Separat tangentbord	Tangentbordet ska kunna separeras från skärmen för att möjliggöra en mer ergonomisk arbetställning. Alternativt ska ett externt tangentbord kunna kopplas in	Ö
20	Mus /Styrplatta	Skärmpekaren ska kunna styras med en extern mus eller styrplatta	N
21	Skrivstift / Muspenna	Produkten ska ha ett integrerat ritstift eller muspenna för att kunna rita/skriva på direkt på skärmen	N
22	Skärm allmänt	Produkten ska ha en skärm som är anpassad både för läsning och rörlig multimedia	N
23	Färgskärm	Produkten ska ha en färgskärm, alternativt en skärm med två lägen – svartvitt för läsning av text och bakbelyst färgskärm för mer avancerade multimedia funktioner.	N
24	Touch screen	Skärmen ska ha touchscreenfunktion, dvs möjliggöra navigering / skriva/ rita direkt på skärmen med fingrarna eller med ett penna/ stift.	N
25	Skärm, tålighet	Skärmen ska vara så tålig som möjligt och okänslig för repor och stötar. En ömtåligare skärm ska kunna skyddas av en panel eller ett yttre fodral.	N
26	Extern skärm	Produkten ska kunna kopplas till en större extern skärm eller projektor	Ö

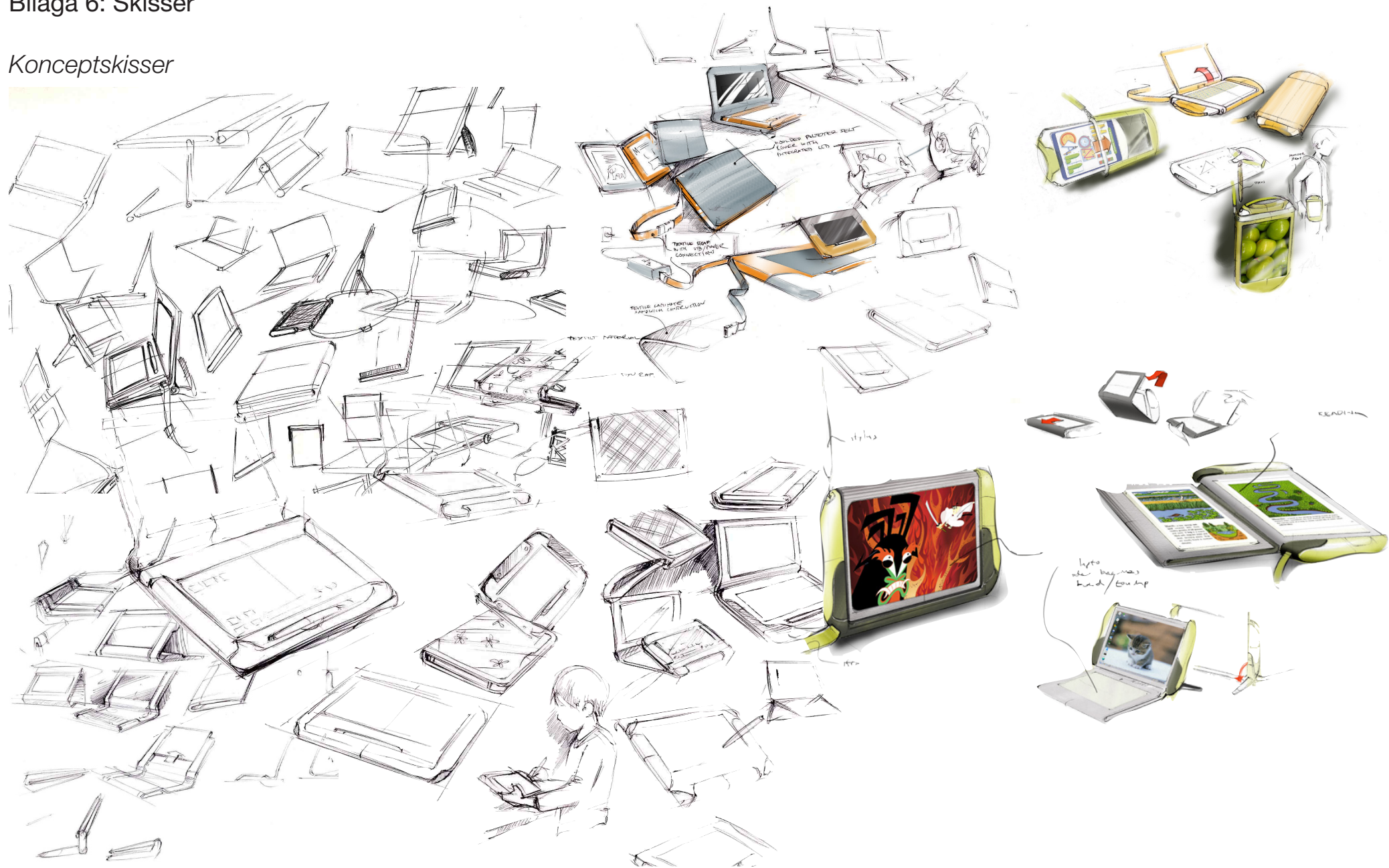
27	Ljud	Produkten ska kunna spela upp ljud, musik uppläst text etc. hörlursanslutning är obligatoriskt, kan kombineras med integrerade högtalare.	N
28	Kamera	Produkten bör ha en integrerad digital kamera för avsedd dokumentation och kommunikation via videosamtal, med lärare eller andra elever	Ö
29	Trådlös kommunikation	Produkten ska kunna ansluta trådlöst till nätverk via Wi-Fi	N
30	Fast nätverksanslutning	Som alternativ till trådlöst anslutning ska en finnas anslutning för att ansluta till nätverk via en nätverkskabel	Ö
31	Centraliserad fillagring	För att undvika att viktiga dokument försvinner vid t ex hårdvarufel eller om produkten förloras bör all information kontinuerligt sparas centralt på en server	Ö
32	Lokal fillagring	Enheten bör ha en lokal disk för tillfällig fillagring, Bör vara av flash-typ, utan rörliga delar. Alternativt kan lagringen ske på ett utbytbart minneskort.	N
33	Automatisk kommunikation mellan enheter nära varandra	Med hjälp av NFC, Near Field Communicating kan produkten känna av enheter i dess absoluta närhet och upprätta en trådlös kommunikation mellan dem. Önskvärt för t ex grupparbeten, då elever vill föra över bilder/text till varandra.	Ö

Bilaga 5: Imageboards

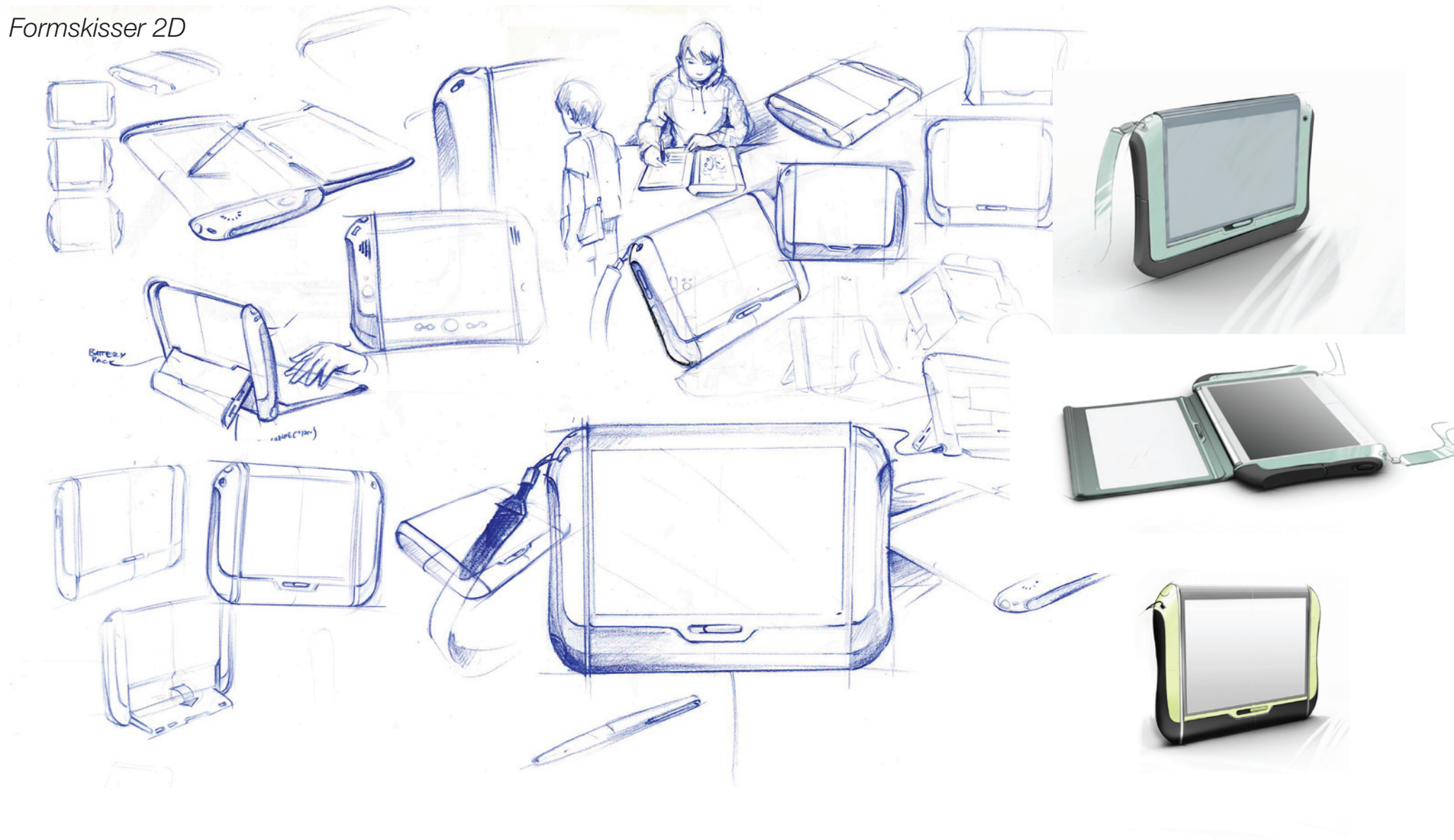


Bilaga 6: Skisser

Konceptskisser



Formskisser 2D



Funktionsmockup och formmodeller



Test av skissmodeller

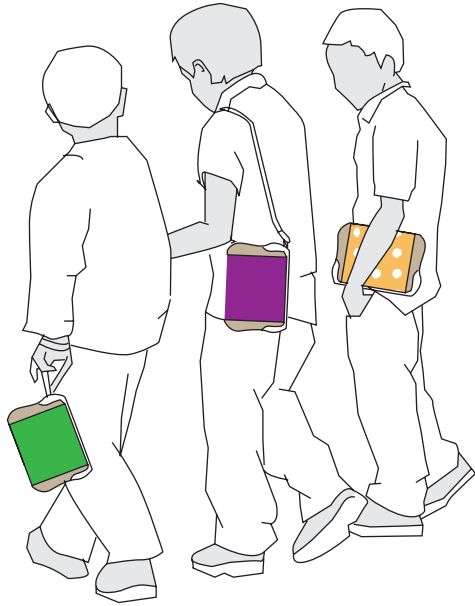


Skissrendringar



Bilaga 6

Konceptillustrationer



lightweight

no heavy backpacks needed, the unit can store both school reading and exercise books for a whole school year, as well as personal reading material like magazines and comic books

personal

the e-ink paper display express the style of choice of the user even without using any power



intuitive working

incorporating both text books and interactive exercise books the student can write and do exercises just as in regular books.

homework assignments can be directly sent to the unit by the teacher and then returned to be corrected.

exercises can also be corrected directly by the device - giving immediate feedback



reading

the paper like e-ink screen is as easy to read as regular printed text. types and fontsize can be adjusted to fit the sight and reading skill of the user. connected to headphones the user can get the text read loud



connected

with a internet connection, wireless or by a cable the unit becomes a fully funtional computing device, suitable for browsing the internet, running educational applications, games and multi media. using thin client technology most of the computing and storage is done by a central server keeping the device lightweigt, energi efficient and cheaper.



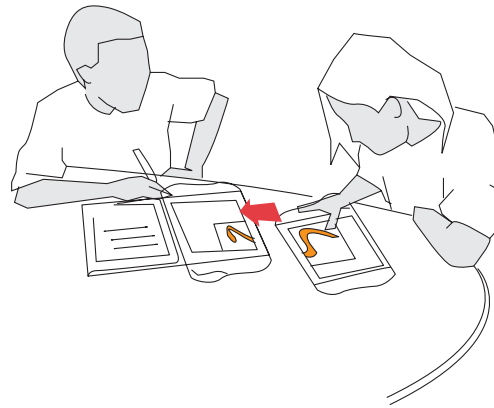
gaming

connected to the computing power of the server more advanced form of educational and recreational games can run on the device with possibilities to challenge or collaborate with connected classmates elsewhere



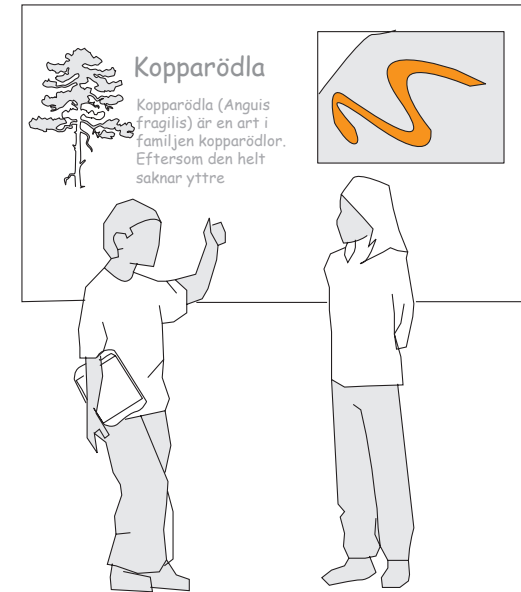
explore

the device should be rugged enough to accompany the student in all everyday environments. integrated digital camera gives means to document and study the surroundings



collaborate

the device should encourage collaborations and working in groups. connections and communication between devices should be seamless and by sensing when other devices is near transfer of files and images is as easy as drag and drop.



present

power-point presentations can be uploaded to the classroom virtual blackboard