



DHF

Hovedfagsoppgave i Informatikk

Symbol
Et symbolspråk for Symbo

Kai-Even Nilssen

Mai, 2007

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet
Institutt for Informatikk
Universitetet i Tromsø

DHF
Hovedfagsoppgave i Informatikk

Symbol
Et symbolspråk for Symbo

Kai-Even Nilssen

Mai, 2007

Sammendrag

I dag er elektronisk post en naturlig måte å kommunisere på. Dessverre er det enkelte brukergrupper som ikke kan utnytte denne teknologien. Vårt fokus er barn i alderen 4-8 år. Symbo prosjektet tar sikte på å gi disse brukerne muligheten til nettopp dette.

Målet med dette prosjektet er å lage et symbolbasert språk kalt SymboL. Dette er en samling symboler som gjennom bruk gir et begrenset ordforråd, setningsoppbygning og grammatikk. SymboL skal så benyttes i en applikasjon kalt Symbo, som sender og mottar symbolbasert e-post.

I utviklingen av SymboL har vi samarbeidet med barn i alderen 4-8 år. Vi har drevet med lavteknologisk prototypearbeid, for å få de data som ga oss våre kriterier til design av SymboL. Barna har bidratt med informasjon om hvordan symbolene skulle se ut, og hvordan de skulle grupperes. Etter design og implementasjon, ble SymboL testet sammen med applikasjonen Symbo. Barna var også her med og evaluerte både SymboL og Symbo.

Det var helt nødvendig for oss å bruke publiserte metoder for utvikling av programvare til barn. Blant annet var bruk av videokamera for å dokumentere vårt arbeid uunnværlig.

Vi gjennomførte vårt mål med å gi barna et symbolbasert E-post system der de kunne kommunisere med andre. Barna både likte og mestret denne formen for kommunikasjon. Det var liten tid til å teste SymboL språket skikkelig, men vi fikk indikasjoner om at SymboL kan forbedres.

Forord

I 1994 ble jeg far til Martine. Noen måneder før fødselen var jeg og min samboer på svangerskapskurs, tilfeldigvis sammen med min veileder Gunnar Hartvigsen og hans kone. I tillegg til samme fagområde, hadde vi også til felles å ha jevngamle barn. Da barna var 3 år gamle kom Gunnar til meg og sa at vi burde lage et e-post program for barn. Dette var for meg et spennende prosjekt, som innebar å eksperimentere med barn og datamaskiner.

Høsten 1997 ble jeg tatt opp til hovedfag i Informatikk, og jeg ble med i Symboprosjektet. På grunn av min status som deltidsstudent, ble ofte hovedfagsoppgaven satt til side. Likevel, bedre sent enn aldri, og godt er det når den nå blir levert!

Jeg må først og fremst takke Gunnar Hartvigsen for mye tålmodighet og faglig veiledning. Prosjektpartner Stian Andorsen sitt bidrag i prosjektet gjorde at vi fikk fullført Symbo. Tove Midtun bidro masse med sine kunstneriske egenskaper i utformingen av symbolene.

Så må jeg takke Jan von Bonsdorff og Trond Trosterud for gode innspill og en viktig introduksjon til symbolenes verden.

Jeg må også takke Gro Nilsen, Eirik Moseid og barna ved Gimle barnehage, og likeså Anita Hansen, Vidar Lindgård og barna ved Workinnmarka skole. Uten dem hadde det ikke blitt noe feltarbeid.

Instituttet og mine arbeidskolleger der må jeg også rette en stor takk til.

Torfinn Larsen gjorde en super jobb med å finne mine skrivefeil i oppgaven.

Til slutt må jeg takke familien, for deres tålmodighet og mange små spark for å få meg til å bli ferdig!

Innholdsfortegnelse

INNHOLDSFORTEGNELSE	7
FIGURLISTE.....	10
TABELLISTE	10
1 INTRODUKSJON	11
1.1 Bakgrunn.....	11
1.2 Problemstilling.....	11
1.3 Avgrensinger.....	12
1.4 Viktige funn	13
1.5 Rapportens utforming	15
2 TEORETISK RAMMEVERK.....	17
2.1 Symbolspråk	17
2.1.1 Fra skriftspråk til symbolspråk.....	17
2.1.2 Symbolspråk i dag	20
2.2 Systemutvikling for barn	25
2.3 Grafiske grensesnitt og dialog design.....	27
2.4 Andre relevante løsninger	29
2.5 Oppsummering.....	30
3 METODE.....	31
3.1 Oversikt.....	31
3.2 Tradisjonell systemutvikling.....	31
3.3 Anvendbarhets undersøkelse	32
3.4 Prototypearbeid.....	33
3.5 Design og Implementasjon	36
3.6 Systemtest	37
3.6.1 Tilpasninger til brukergruppen.....	37
3.6.2 Testrom.....	37

3.6.3 Gjennomføringen.....	38
3.7 Oppsummering.....	39
4 KRAVSPESIFIKASJON OG DESIGN.....	41
4.1 Resultater fra feltarbeidet.....	41
4.1.1 Observasjoner	41
4.1.2 Eksempler på symboler	44
4.1.3 Eksempler på setninger.....	45
4.2 Andre eksisterende symbolspråk	46
4.3 Hensyn til GUI.....	47
4.4 Hvordan velge symboler	47
4.5 Kriterier til Symbolspråket	49
4.6 Design	50
4.7 Oppsummering.....	50
5 IMPLEMENTASJON.....	51
5.1 Hvordan symbolene brukes	51
5.2 Antall symboler.....	51
5.3 Symbolenes stil	52
5.4 Gruppering av symboler	52
5.5 Integrasjonen til Symbo	53
5.6 Symbolbiblioteket.....	54
5.7 Oppsummering.....	54
6 TESTING/MÅLINGER OG RESULTATER.....	55
6.1 Eksterne vurderinger.....	55
6.2 Anvendbarhetstest.....	55
6.2.1 Problemstillinger	56
6.2.2 Krav til forsøkspersonene.....	56
6.2.3 Testmiljø.....	57
6.2.4 Testplan	58
6.3 Resultater	60
6.3.1 Oppgaveløsning.....	60

6.3.2 Spørreskjema	61
6.3.3 Observasjoner	61
6.4 Oppsummering.....	62
7 DISKUSJON	63
7.1 Systemutvikling for barn	63
7.1.1 Anvendbarhets undersøkelse	63
7.1.2 Å arbeide med barn	64
7.2 SymboL språket	65
7.3 Symbol basert E-post system.....	66
7.4 Systemtesting	67
7.5 Våre funn	68
7.5.1 Symbo funn	68
7.5.2 SymboL funn.....	68
7.5.3 Metode funn.....	69
7.6 Vår målsetning.....	69
7.7 Oppsummering.....	70
8 AVSLUTNING.....	71
8.1 Oppsummering.....	71
8.2 Perspektiver	72
8.3 Videre arbeid.....	72
9 REFERANSER	75
VEDLEGG A: CD-ROM.....	77
VEDLEGG B: SYMBOL BIBLIOTEKET	79

Figurliste

Figur 1: Hvordan voksne og barn opplever bordet	19
Figur 2: De grunnleggende tegnene i Blissymbols	22
Figur 3: Egenkomponerte tegn	23
Figur 4: Eksempler på setninger	23
Figur 5: Pictogram Ideogram Communication	24
Figur 6: Sigsymbols	25
Figur 7: Vannfallsmodellen	31
Figur 8: Oppsett ved feltarbeid	34
Figur 9: Symbol gjenkjenning ved Workinnmarka Skole	35
Figur 10: Systemtest ved Gimle Barnehage	38
Figur 11: Vindu.....	42
Figur 12: Fly med raketter	42
Figur 13: Syk person.....	43
Figur 14: Eksempler på symboler	45
Figur 15: Eksempel på hvordan e-post melding ser ut	53

Tabelliste

Tabell 1: Grupperte symboler	52
Tabell 2: Oversikt brukerprofil	57
Tabell 3: Spørreskjema	59
Tabell 4: Resultater fra spørreskjema	61

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn

Datamaskiner er i dag det viktigste verktøyet på arbeidsplassen. I tillegg har stort sett alle en egen datamaskin også hjemme. Likeså har internett blitt et viktig verktøy både hjemme og på arbeidsplassen. Internett gir tilgang til enorme mengder med informasjon, og er blitt et av de viktigste midlene for kommunikasjon gjennom elektronisk post.

Nå som “nesten” alle har tilgang på elektronisk post, åpner det for nye muligheter at også de yngste i familien kan ta i bruk disse tjenestene. Småbarnsforeldre med datamaskiner og Internett hjemme observerer sine håpefulles økende interesse for det som skjer foran skjermen.

Elektronisk post har etter hvert blitt et like kjent begrep for barn som for voksne. Det er derfor naturlig at barna også får ta del i denne bruken av datamaskiner og Internett.

I dag finnes det svært mange forskjellige postleser programvare å velge i for de fleste forskjellige maskinvareplattformer. Problemet med disse er at ikke er særlig brukervennlige for barn. Hvis barna skal kunne kommunisere på Internett, må det derfor lages programvare spesielt tilpasset denne brukergruppen.

1.2 Problemstilling

I denne hovedfagsoppgaven skal vi utvikle et symbolbasert språk for små barn kalt SymboL. Vi ønsker at dette symbolspråket skal være enkelt å forstå, slik at barn i alderen 4-8 år kan benytte dette til å kommunisere med.

Parallelt med utviklingen av SymboL, blir E-post programmet Symbo utviklet, og disse skal tilpasses hverandre. For at SymboL språket skal passe inn i Symbo, skal symbolene være tiltalende og pene med farger, men likevel enkle.

Vi ønsker at SymboL skal konverteres til tekstkoder som legges inn i en vanlig e-postmelding. Dette gjør at vi også kan bruke vanlige e-post programmer til å lage symbol meldinger med korresponderende tekstkoder.

Vårt hovedmål er å:

Lage et SymboL språk som skal benyttes i applikasjonen Symbo. Dette skal benyttes av barn i alderen 4-8 år.

Hovedproblemet kan deles inn i tre mindre delproblemer:

- Hvilke krav kan vi stille til denne brukergruppen og hva vil være barnas begrensninger og muligheter?
- Hvilke symboler skal vi velge ut og hvordan skal de se ut?
- Hvordan skal symbolene tilpasses til Symbo?

Vi definerer vårt ønskete sluttresultat slik:

- At barna får en følelse av å kommunisere med SymboL og Symbo.
- At den kommunikasjonen som barna har, er mer meningsfull og ikke bare en lek.

1.3 Avgrensinger

En viktig avgrensning som vi må gjøre, er hvor omfattende vårt symbolspråk skal være. Årsaken til dette er først og fremst våre begrensede ressurser, og den tiden vi har tilgjengelig. En annen årsak er at økt kompleksitet vil gjøre det vanskelig å ta i bruk SymboL. Vi vil likevel ta hensyn til muligheten for å skalere opp SymboL.

Våre krav til SymboL er at det skal være enkelt og funksjonelt. Et symbolbibliotek på ca. 50-100 symboler må være tilstrekkelig i denne omgangen. Ved senere arbeid, kan det være aktuelt å forbedre og utvide symbolbiblioteket. Dette kan vise seg å være mer effektivt, når vi har sett hvordan brukergruppen håndterer det som blir tilbudt dem i første omgang.

1.4 Viktige funn

Da vi startet på dette prosjektet i 1997, var det ikke vanlig at barn brukte mobiltelefoner eller datamaskiner til kommunikasjon. På denne tiden var datatilbudet til barn stort sett pedagogisk riktige spill som for eksempel Josefine-serien fra Pinjata. I dag er mange barn utstyrt med mobiltelefoner, og har andre kommunikasjonsbehov. Likevel er våre funn relevante enda i dag.

Basert på våre funn, kunne vi lage et SymboL språk, og Symbo prosjektet ble fullført. En evaluering av prosjektet ble gjort ut fra om barna klarte å benytte Symbo til å kommunisere, og hvordan de benyttet Symbo.

Symbo funn:

- Barna klarte lett å lære seg å bruke Symbo.
- De forsto også hensikten med å lese og skrive e-post, men kunne ikke forklare hvordan det virket.
- Vi fikk indikasjoner på at når guttene mestret Symbo var de ikke lenger interesserte, mens jentene kunne holde på lenge med Symbo.

SymboL funn:

- Barna gjenkjente symbolene i SymboL, og kunne fint sette dem sammen til meldinger.
- Når barna skulle tolke meldinger, klarte de som regel å treffe bra på innholdet.
- Å sortere symbolene i 9 grupper, var en god løsning for å gjøre biblioteket mer effektivt.
- Det er godt mulig å legge til flere symboler, for å gjøre SymboL enda bedre.

Metode funn:

- Å gjøre prototype arbeid, som beskrevet i (Druin, et al., 1999) med barn, gir verdifulle data i systemutviklingen
- Som beskrevet i (Hanna, et al., 1997), er den beste måten å få data fra barn i 5-7 års alderen gjennom praktiske oppgaver, der vi dokumenterer deres atferd.
- I motsetning til (Druin, et al., 1999), hadde vi ingen problemer med å bruke videokamera til å dokumentere vårt feltarbeid med barn i alderen 5-7 år.
- Vi hadde heller ingen problemer med å bruke kortsorterings teknikker med barn i alderen 5-7 år, slik det er beskrevet i (Hanna, et al., 1999)

1.5 Rapportens utforming

Denne hovedfagsoppgaven er organisert slik:

- **Kapittel 2: Teoretisk Rammeverk.** Her presenterer vi det teoretiske materialet som er grunnlaget for rapporten.
- **Kapittel 3: Metode.** Her beskriver vi vår metode og fremgangsmåte for vårt arbeid.
- **Kapittel 4: Kravspesifikasjon og design.** Vi presenterer vår analyse, de krav denne frembringer og vårt design mål.
- **Kapittel 5: Implementasjon.** Her beskriver vi hvordan Symbol ser ut, og hvordan det er tilpasset Symbo.
- **Kapittel 6: Testing.** Hvordan Symbol fungerer, blir evaluert ved hjelp av applikasjonen Symbo. Resultatene presenteres her.
- **Kapittel 7: Diskusjon.** Vi gjennomgår våre resultater og sammenligner disse opp mot våre definerte problemstillinger og det teoretiske materialet.
- **Kapittel 8: Avslutning.** Til slutt presenterer vi hva vi har oppnådd, og hva som kan gjøres videre.

2 Teoretisk rammeverk

Dette kapitlet presenterer teori rundt språk og symbolspråk. Vi ser også på utvikling av programvare for barn, da dette godt kan overføres til andre typer prosjekter for barn. I tillegg vil vi kort presentere teori om utvikling av grafiske grensesnitt og dialog design.

2.1 Symbolspråk

Vi skal her se litt på hva som egentlig menes med symboler og symboler brukt som språk.

Fra folks oppfatninger om de enkelte ting rundt seg, ble symbolene laget som avspeilinger av gjenstander og funksjoner. Etter hvert kan disse avspeilingene opphøre, men symbolene blir igjen og på en måte lever videre.

Når vi tenker på symboler, så assosierer vi disse ”tegnene” med noe. Det krever at vi blir introdusert til disse tegnene på en eller annen måte.

Det kinesiske skriftspråket er ideografisk. Det vil si at hvert skriftegn assosieres med en eller annen gjenstand eller funksjon.

Som et eksempel kan vi se på det kinesiske tegnet for ’i titusentalls’. Da dette tegnet opprinnelig ble konstruert for ca. 1000 år siden, så var det en avbildning av en skorpion. På denne tiden var Kina plaget av skorpioner som det fantes ’i titusentalls’ av. I dag er ikke Kina lenger plaget av skorpioner, men tegnet, eller symbolet, for denne mengden har overlevd.

Selvfølgelig har tegnet blitt modifisert noe i løpet av 1000 år, fra å være en direkte avbildning av en skorpion, til å bli en mer abstrakt presentasjon. (Trosterud, 1997)

2.1.1 Fra skriftspråk til symbolspråk

Tegn

Et tegn har en funksjon. Når vi sier at et tegn står for noe, eller at et eller annet er et tegn på noe, så er det slik vi definerer tegnets funksjon (Leira, 1971).

Til daglig er vi omgitt av tegn over alt. I bygninger bruker vi skilt for å finne frem, eller for å informere om annen nødvendig informasjon. I trafikken har vi

skilt som forteller hvordan vi skal forholde oss, og vi har skilt som informerer oss om hvor vi skal kjøre for å komme dit vi skal.

Tegn trenger ikke være rent visuelle (Leira, 1971). Kjenningsmelodier på radioen, kirkeklokker som ringer, tåkelur på båter, er eksempler på lydtegn som vi er omgitt av.

Tegn som hører sammen, danner et tegnsystem. Eksempler på slike er trafikkskilt, musikknoter, og morsekode.

Vi har en del klassifiseringer når vi snakker om tegn (Leira, 1971). Vi skiller mellom motiverte og umotiverte tegn, og vi skiller mellom naturlige og kunstige tegn.

Et naturlig tegn kan være en regnsky, eller en kraftig røykøyde som forteller oss at det brenner et sted. Store trær som svaier, er et tegn på kraftig vind. Feber, utslett og kvalme er tegn på sykdom som i medisin også kalles for symptomer.

Kunstige tegn er lagd av mennesker. Disse tegnene er konstruert med tegnfunksjonen som formål. Eksempler på slike er trafikkskilt, sirener, kalenderen, og uret (som viser oss tiden).

Motiverte tegn er tegn som avspeiler innholdet direkte. Det vil si at dersom vi kanskje aldri har sett akkurat dette tegnet før, så forstår vi uten videre dets innhold.

Motiverte tegn og naturlige tegn er ikke nødvendigvis det samme.

Et skilt formet som en sko som henger utenfor et hus, forteller deg med en gang at her er en sko butikk, eller en skomaker. Dette er både et kunstig og motivert tegn.

Språktegn

Vi kaller forbindelsen mellom uttrykk og innhold for språktegn (Leira, 1971). Uttrykk og innhold er uløselig fra hverandre i denne sammenhengen. Hvis du kun har et uttrykk, vil dette være helt meningsløst, hvis du ikke kan knytte dette til et slags innhold. Likeledes vil det være vanskelig å referere til et innhold, uten å ha knyttet et slags uttrykk til dette.

Et språk tegn kan sees på som et enkelt tegn eller symbol, et ord, eller også en hel setning.

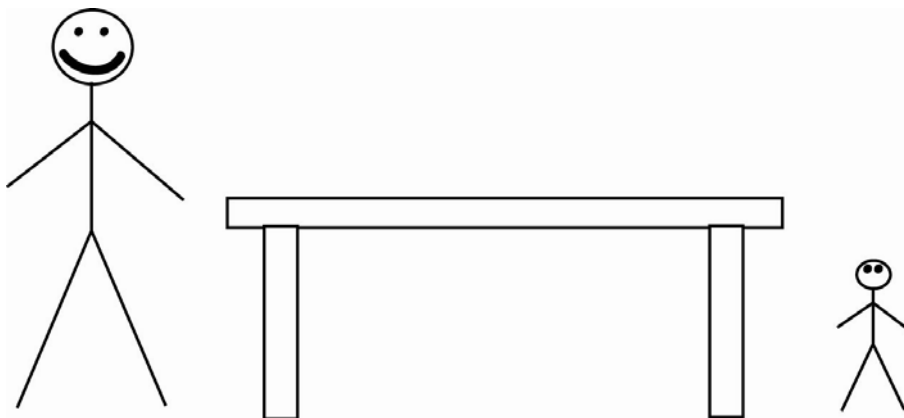
Om grammatikk og semantikk

Mens grammatikk omhandler hvordan budskapet blir uttrykt, så vil semantikken mer se på selve innholdet i budskapet. Setninger kan grammatisk se meget forskjellige ut, men kan fortelle oss det nøyaktig samme innholdet (Leira, 1971).

Innhold i uttrykk

Som barn trener vi på å knytte bestemte ord til bestemte gjenstander. Denne prosessen skjer hovedsakelig fonetisk. I begynnelsen, så kan vi bruke gale uttrykk til å definere gjenstander. Etter hvert som vi blir eldre får vi modifisert våre fonetiske uttrykk mer og mer korrekte i forhold til det innholdet som de skal presentere. Vi kan kalle slike fonetiske uttrykk for fonetiske symboler (Leira, 1971).

Foreldre peker på et bord og sier ”bord” til barnet. Barnet knytter deretter uttrykket ”bord” til den gjenstand som ble pekt på. Et uttrykk får dermed et innhold.



Figur 1: Hvordan voksne og barn opplever bordet

Bordet har funksjoner. Barns oppfatning av bordets funksjoner er forskjellig fra voksnes oppfatning. Voksne ser en bordplate med fire ben under seg, mens barn

ser fire stolper med tak. Voksne sitter ved bordet og spiser eller arbeider. Barn leker rundt, under og over bordet, og benytter det som klatrestativ.

Som et tegn representerer altså bordet forskjellig innhold mellom barn og voksne. Dette er viktig for oss å huske på når vi utvikler vårt symbolspråk. Selv om et bord ikke vil skape store misforståelser, så kan andre symboler gjøre dette.

2.1.2 Symbolspråk i dag

Det er en del motforestillinger når det gjelder symbolbaserte språk. En del løsninger er blitt presentert med håp om at disse skulle bli et slags symbolbasert esperanto. Et problem er at symbolspråket blir for enkelt, og gjør setningene upresise og vage. Et annet problem er at når symbolspråket blir for avansert, så blir brukerterskelen høy og vanskelig å komme i gang med disse språkene:

“At a youth seminar, a non-reading, 20-year-old man with good comprehension of spoken language was given the task of communicating to another person something that did not have anything to do with his immediate situation. He used a communication aid containing 240 Blissymbols. He tried to say: ‘He who has everything also has his health.’ After 20 minutes, he had still not made himself understood. The conversation was recorded on videotape and shown the following day to a group of adolescents who themselves used communication aids. It was only after a long period of time and a good deal of probing questions that the group, which consisted of several Blissymbol users, understood what the man had wanted to say.” [Introduction to Augmentative and Alternative Communication, Sec. Edition, Side 14, Tetzchner and Martinsen, 2000]

Et symbolspråk kan sammenlignes med ideografiske skriftspråk, slik som kinesisk og japansk. Her er allerede objekter representert med egne symboler.

Enkelte symboler kan videre komponeres sammen til å representere nye objekter. For eksempel er det i kinesisk et symbol for mann, og symbolet for kvinne er satt sammen av symbolet for mannen og symbolet for krangel.

Et metasymbol er et symbol som ikke er en avbildning. Et rødt kors på en ambulanse er et slikt symbol. Vi kan si det slik at betydningen til metasymboler må læres inn.

Metasymboler kan brukes til å presisere et budskap, men slike symboler er ikke nødvendigvis meningsfulle for absolutt alle. Og slettes ikke for små barn.

Et annet problem når det gjelder symbolbaserte språk, eller visuelle språk, er at det kan være vanskelig å være like presis i et symbolbasert språk, som man kan være i det naturlige språket sitt. Du kan for eksempel ikke si: Verdien for pi er 3.1415926...

Når det gjelder å gjøre et symbolspråk internasjonalt, kan dette by på en del problemer. Hvis vi ser på for eksempel norsk, så bygges setninger opp etter: Subjekt-Verbal-Objekt. Mens tysk har setningsoppbygning med Subjekt-Objekt-Verbal. Andre språk kan være av typen Verbal-Subjekt-Objekt. Det kan derfor være vanskelig å overføre budskapet mellom to personer som snakker forskjellige språk, selv om symbolene i seg selv er ganske forståelige. (Bonsdorff, 1997)

Et barn lærer i gjennomsnitt ca. 9 nye ord hver dag. Fra barna er 18 måneder gamle, til de er 6 år, vil de utvikle sitt ordforråd fra ca. 50 ord til ca. 14.000 ord. Barna altså lærer nesten et ord for hver time de er våken (Tetzchner, et al., 1993). Et symbolspråk som inneholder færre symboler vil derfor være mye enklere å lage for de yngre barna.

Det mest ideelle ville være et symbolspråk som kunne "vokse" med brukeren. En mulig problemstilling da ville være forskjellen mellom en ny og en videregående bruker. Språkbruken til den videregående vil kunne være alt for avansert for en ny bruker. Samtidig gjør vi jo det samme i dag, i og med at når vi som voksne kommuniserer med barn, bruker et enklere språk med dem.

En teknikk for å velge symboler, er å bruke frekvensordbøker. Disse bøkene gir oss de mest brukte ordene i språket vårt. Vi kan med letthet plukke ut de ordene som vi mener er nødvendige for å lage et fungerende symbolspråk.

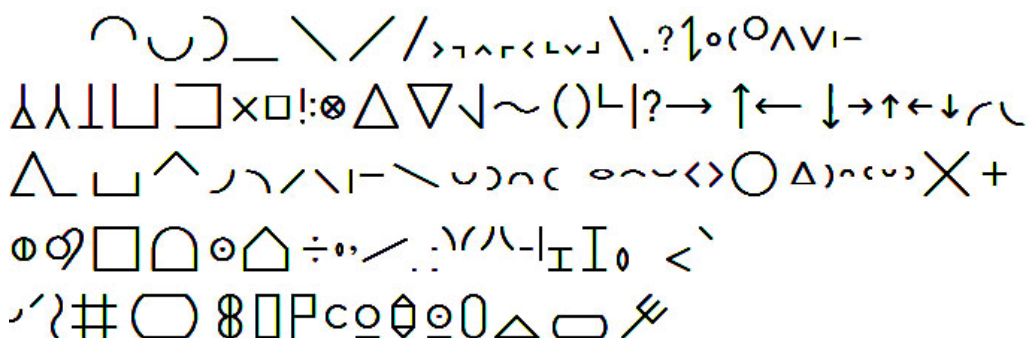
For å kunne utvikle et symbolspråk som er mer komplett, kan det faktisk være en løsning å la språket vokse og utvikle seg selv. Brukergruppen vil raskt selv finne mangler og ha egne ønsker og behov. Når disse blir tatt hensyn til og integrert inn i symbolbiblioteket, vil vi raskt kunne få et mer komplett symbolspråk.

Blissymbols

Charles K. Bliss (1897-1985) utviklet dette språket etter den andre verdenskrig. Han ønsket å lage et språk som ikke inneholdt farlige ord, og på denne måten skape fred i verden. Gjennom et slikt språk kunne statsledere fra forskjellige nasjoner lettere kommunisere med hverandre. (Stott, 1997)

Bliss var inspirert av kinesiske ideogrammer, som han ble kjent med i Shanghai under den andre verdenskrig.

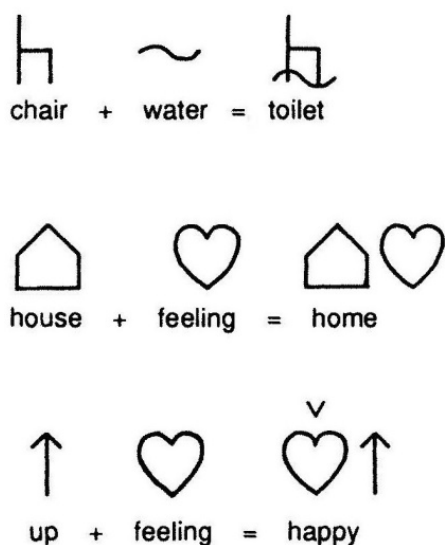
Hans visjon ble aldri noen stor suksess. Siden 1960-tallet har språket blitt tatt i bruk av personer med cerebral parese (CP) og andre funksjonshemninger som hindrer dem i å bruke talespråket.



Figur 2: De grunnleggende tegnene i Blissymbols

Blissymbols består av 100 grunnleggende tegn, som kan kombineres til å danne ord som det ikke allerede finnes tegn for. Noen av disse kombinasjonene er konvensjonelle. I utgangspunktet er det brukeren selv som velger hvordan

Blissymbols skal kombineres for å få gitt sitt budskap. Resultatet består som regel av både grunnleggende tegn og egenkomponerte tegn.



Figur 3: Egenkomponerte tegn

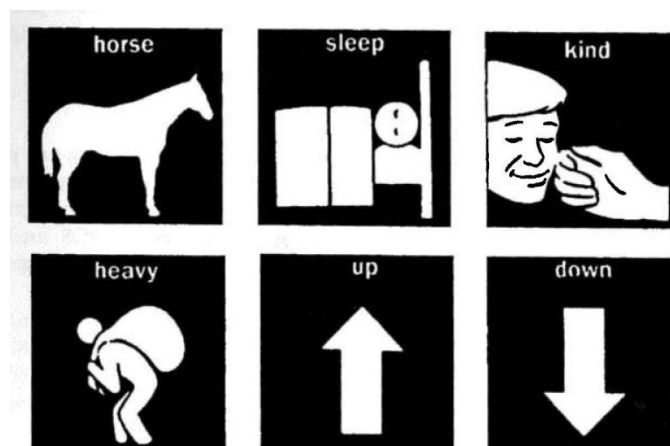


Figur 4: Eksempler på setninger

Blissymbols er det definitivt mest avanserte symbolspråket som er utviklet. Dette er også problemet med dette. Den friheten som blir gitt for å kunne utrykke seg, skaper vansker for den som skal tolke budskapet. Mange eksempler på feiltolking finnes. (Tetzchner, et al., 2000),

Pictogram Ideogram Communication (PIC)

Dette er et symbolspråk med ca. 1300 bildelikkende symboler. Symbolene består av stiliserte tegninger og er tofarget. Symbolene viser personer, følelser, gjenstander og verb. I tillegg er det tekst på symbolene som antyder innholdet. Ved å bruke dette symbolspråket oppnås det mulighet for et begrenset ordforråd, setningsoppbygning og grammatikk.

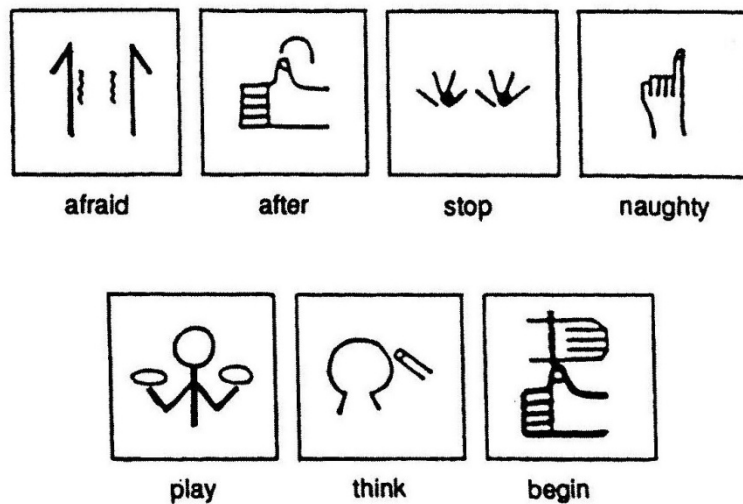


Figur 5: Pictogram Ideogram Communication

PIC er mye brukt i Norden og har i hovedsak erstattet Blissymbols blant de med ekstreme lærevansker. Både lærere og foreldre synes PIC er lettere å forstå, og lette å komme i gang med. Enkle setninger kan også settes sammen med disse symbolene. Begrensningen for dette språket er imidlertid at det er vanskelig å sette sammen presise setninger, slik som i Blissymbols. (Tetzchner, et al., 2000)

Sigsymbols

Dette symbolspråket bygger på bildelighet og tegnspråk for hørselshemmede. Fordi dette er basert på tegnspråk, så passer dette bra for denne type brukere. Den største forskjellen i forhold til andre symbolspråk, er at dette bruker en grafisk fremstilling av tegnspråket. Et problem knyttet til Sigsymbols, er at tegnspråk er forskjellig mellom forskjellige land. Derfor må Sigsymbols tilpasses forskjellige land og system. Det finnes ca. 250-350 Sigsymbols. (Tetzchner, et al., 2000)



Figur 6: Sigsymbols

2.2 Systemutvikling for barn

Den programvaren som utvikles for barn, er i hovedsak av typen rekreasjons- og kunnskapspill.

En undersøkelse gjort av (Druin, et al., 1999) kom frem til at barn lett ville kjede seg og miste interessen hvis teknologien de ble introdusert for, hadde begrensede muligheter. Hvis de derimot hadde tilgang til teknologi som tilbød mange muligheter, så brukte de mye tid og var aktivt engasjerte.

Et annet moment var at barn ønsker å gjøre ting sammen med andre barn. Teknologien kunne fungere som et middel for å føre barn sammen. Barn vil helst dele og vise sin kunnskap med andre barn.

Barn har kreative evner som de bruker til å lage historier og finne på ting. De ønsker også at teknologien skal være kreativ og kunne gi dem historier og finne opp ting for dem. Bruk av lyd, visuelle, bevegelige og fysiske midler er fengende for dem.

Barn som ikke kan lese og skrive utgjør en stor utfordring for de som skal utvikle systemer og programvare for dem. Andre metoder må tas i bruk for å kunne kommunisere med barna.

Et forslag til (Druin, et al., 1999) er å bruke en kontekstuell undersøkelse med barn. Dette gjøres ved at barna observeres, og at man gjør notater underveis. Hensikten er å innhente informasjon om hvordan barn arbeider og tenker i forskjellige situasjoner. Unntaksvis stiller man spørsmål, for å få klarhet i enkelte situasjoner.

Det er utarbeidet et sett med teknikker for å få utbytte (Druin, et al., 1999):

- Vær på barna sitt territorium! Når de er i sitt eget rom eller på lekeklassen, er de trygge og vil åpne seg lettere.
- Gi dem tid! Barna må bli vant til omgivelsene sine.
- Bruk uformelle klær. Da unngår man å bli sett på som en autoritet, og vil lettere gli inn i gjengen.
- Ikke stå over barna. Sitt på gulvet og vær på deres nivå.
- Ha noe til å bryte isen med. Et objekt som både barn og intervjuer kan rette oppmerksomheten mot.
- Spør om hva barna mener eller føler. Hvis man henvender seg til barna og ber om deres hjelp eller deres meninger, vil de føle seg verdsatte og viktige. Da vil de også være opprømte og villige til å hjelpe.
- Bruk enkelt og uformelt språk.
- Intervjueren gjør ikke notater åpenlyst. Dette vil distrahere barna og kan få dem til å føle at de blir vurderte. Frykt for å svare feil kan hemme prosessen.
- Bruk små notatblokker. Store blokker gir et autoritært inntrykk og fanger oppmerksomheten.
- Referenter må holde seg i ro. Disse må holde seg i bakgrunnen, og ikke være et uromoment.

En annen metode er å la barna aktivt delta i design fasen. Nye innspill og ideer kan komme når barna deltar, som utviklere ikke hadde tenkt på. Dette er en metode som passer best for aldersgruppen 7-10 år. Disse barna har evne til å

reflektere, og er i stand til å uttrykke sine meninger. Et sett med teknikker for denne metoden er utarbeidet (Druin, et al., 1999):

- Ideell alder 7-10 år. Denne aldersgruppen er i stand til å uttrykke seg, samtidig som de ikke er hemmet av regler og normer.
- Mer enn et barn i laget, og mer enn en voksen i laget. Den ideelle kombinasjonen er 2-3 voksne med 3-4 barn.
- Voksen dialog nødvendig. Voksne må ikke glemme å snakke med hverandre. Det er viktig å ivareta likeverdigheten i laget.
- Lav-teknologi verktøy bør være mangfoldig. Bruk saks, papir, penn, blyant, fargestifter, lim, plastilina, ballonger, LEGO osv.
- Kombiner lav-teknologi teknikker fritt. Tegn på LEGO-klossene og bland leire med garn. Alt skal være lov.
- Start tidlig med lav-teknologi verktøy. Ideene vokser fortere, jo tidligere disse verktøyene blir introdusert. Resultatet kan bli komplekse ideer, som gir mer utbytte.
- Voksne må være uformelle og lekne. Da motiveres barna raskt og deltar aktivt i design prosessen.
- Målet må være fleksibelt. Dette hemmer ikke kreativiteten. En snever målsetting gjør både voksne og barn utålmodige og frustrerte.

2.3 Grafiske grensesnitt og dialog design

Vi må ta hensyn til under hvilke forhold symbolbiblioteket skal benyttes. Symbol kan ikke eksistere eller fungere, uten at det finnes et grafisk grensesnitt (GUI) som benytter det.

Et godt fungerende GUI må utvikles ut fra en del grunnleggende prinsipper, og disse skal vi også tenke på når vi utvikler Symbol.

Det finnes mange forslag til grunnleggende regler for dialog design. De er alle svært like og fokuserer på de samme problemstillingene innen GUI design. Vi presenterer her Shneidermans forslag (Shneiderman, 1992).

Shneidermans åtte gyldne regler for dialog design:

1. Vær konsistent! – Ikke bland stilen i GUI. La objekter av samme type alltid være på samme sted. Knapper med hjelp, angre, eller avslutt skal alltid finnes på samme sted.
2. Tilby snarveier! – Når erfarne brukere vet hva de skal, så lager vi snarveier, som gjør at de kan jobbe mer effektivt. Å navigere seg gjennom mange dialoger og vinduer kan etter hvert bli et irritasjonsmoment.
3. Gi informativ tilbakemelding! – Når operasjoner og prosesser startes eller avsluttes, skal brukeren ha en form for bekreftelse om at noe utføres. Brukeren skal ikke føle seg usikker eller utrygg på sine handlinger.
4. La handlinger få en "avslutning" – Sett sammen handlinger i naturlige sekvenser med en avslutning. Brukeren vil da få en tilfredsstillende av å ha fullført noe.
5. Tilby enkel feilhåndtering! – Fjern muligheten for at brukeren skal gjøre alvorlige feil. Vi passer på at brukeren ikke taster inn ugyldige kommandoer eller parametere.
6. Tillatt enkle angrefunksjoner! – Når brukeren ombestemmer seg, så skal han kunne avbryte sine operasjoner på en enkel måte.
7. La brukeren bestemme! – Det er ikke GUI som skal ha kontrollen. Ingen prosesser eller aktiviteter skal starte, uten at brukeren selv vil det.
8. Ikke overbelast brukeren med unødvendig informasjon! – Mennesker klarer sjelden å huske mer enn ca. 7 biter informasjon samtidig. Vi hjelper brukeren med å ha kontroll på informasjonen i stedet.

2.4 Andre relevante løsninger

Et søk i Google etter e-post klienter for barn i dag (14. Mai 2007), gir oss treff på en del produkter, slik som Kidmail 4.0 og Kidzmail ver 1.5. Dette er klienter som er tilpasset barn, men som kun tilbyr muligheten for tekstbasert e-post eller muligheten for å lage en tegning.

Dette er løsninger som ikke er sammenlignbart med hva vi ønsker å gjøre. I beste fall kan barna lage sin egen tegning og sende til en mottaker. Disse programmene tilbyr kun kommunikasjon gjennom tekstbasert e-post.

I januar 2001 ble det opprettet et paneuropeisk initiativ for å gjøre web og e-post teknologi enklere for personer med kommunikasjons-, språk-, og/eller kognitive problemer. De kalles "The World Wide Augmentative and Alternative Communication Project". Fra deres websider finner man noen få konkrete programvareløsninger (WWAAC).

Et firma kalt Hubblesoft leverer WWAAC løsninger for personer med kommunikasjons-, språk-, og/eller kognitive problemer (Hubblesoft). Blant annet skal de levere et symbolbasert e-post system for denne type brukere, men pr. i dag (14.mai 2007) er den ennå ikke ferdig.

Uten å ha sett Hubblesofts løsning, kan man anta at rent funksjonsmessig er e-post programmet deres ganske lik Symbo. Det som er viktig å bemerke, er at vår målgruppe er barn i alderen 4-8 år. En analyse av vår målgruppe må man anta er forskjellig i forhold til personer med kommunikasjons-, språk-, og/eller kognitive problemer. Parametre man kan forvente er forskjellige fra vår brukergruppe er: alder, kognitive evner og fysiske evner.

2.5 Oppsummering

Hovedproblemet som må belyses, er hvordan symbolspråket skal utformes. Hva skal være med og hvordan skal det se ut? Vi har her presentert teori om symbolspråk, deres utforming og hvordan de nyttes. I tillegg har vi sett på hva slags hensyn vi må ta i forhold til en brukergruppe som barn. Til slutt har vi sett på grunnleggende regler for GUI design, siden symbolspråket skal tilpasses nettopp dette.

3 Metode

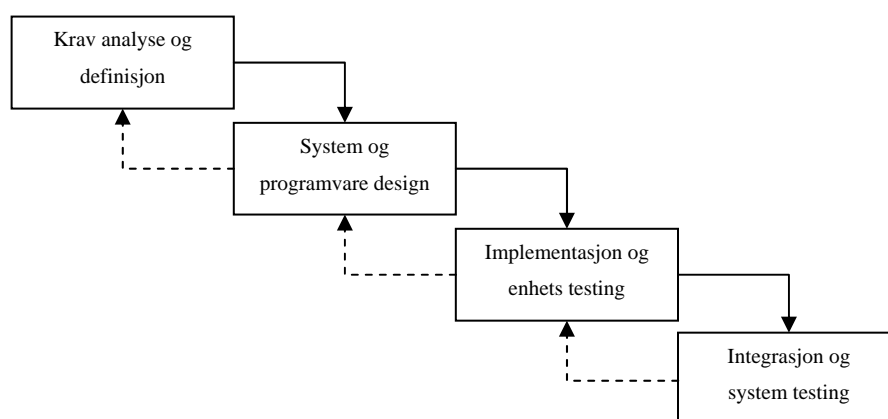
Vi skal her beskrive vår metode og fremgangsmåte, som vi brukte for å nå vårt mål. Vi gir først en oversikt, og etterpå beskriver vi de eksperimenter vi brukte under de forskjellige fasene i utviklingen.

3.1 Oversikt

Vår utfordring ligger i å skape et system for en krevende brukergruppe. Vi tar derfor utgangspunkt i en tradisjonell modell for systemutvikling, og gjør de tilpasninger som er nødvendige for å nå vårt mål. Når vi skal innhente viktige relevante data om brukeren, skal vi derfor benytte publiserte metoder for utvikling av programvare for barn.

3.2 Tradisjonell systemutvikling

En vanlig modell for utvikling av programvare, kalles vannfallsmodellen (Sommerville, 1992). En svakhet med denne modellen er at den er lite effektiv og kan være kostbar i større prosjekter (Jones, 1990). For vårt prosjekt, passer denne lineære modellen godt.



Figur 7: Vannfallsmodellen

I den første fasen analyserer man behov og begrensninger, og utarbeider så en kravdefinisjon til systemet. Denne skal være forståelig både for brukerne og utviklerne, slik at begge parter er enige om hvordan sluttproduktet skal se ut.

Den andre fasen tar utgangspunkt i kravdefinisjonen og en design utarbeides. Det gjøres et overordnet valg av arkitektur, og systemet deles funksjonelt opp i mindre moduler.

I den tredje fasen implementeres designen, der systemet er delt opp i mindre enheter. Samtidig passer man på at de enkelte modulene tilfredsstillende de spesifikasjoner som designen har definert.

Til slutt integreres alle enheter i den fjerde fasen, og hele systemet testes samlet. Dersom det oppstår en feil eller systemet ikke tilfredsstillende de kravene som er definert, må man da ta et eller flere steg tilbake. Dette kan bety at en modul må implementeres på nytt, at designen må revurderes, eller at kravdefinisjonen må korrigeres.

3.3 Anvendbarhets undersøkelse

Det er tre grunnleggende prosesser som benyttes når vi skal gjøre en analyse av anvendbarheten til et program (Hanna, et al., 1999).

1. Analyse av brukere
2. Analyse av oppgaver
3. Design av produktet, i gjentakende faser

I den første prosessen analyserer vi brukeren, for å kartlegge brukerens kunnskaper, evner, og forventninger. Vi tar utgangspunkt i en bestemt aldersgruppe, som i vårt tilfelle er fra 4-8 år. Individuelt spriker både kunnskap og evner hos barna. Det viktigste er kanskje barns forventninger til programvaren, som kan være helt forskjellig mellom en 4 åring og en 8 åring. Vi må f. eks ta hensyn til at noen elementer kan bli for avansert for en 4 åring, og samtidig må vi ikke gjøre ting alt for simpelt for en 8 åring.

I den andre prosessen analyserer vi de oppgavene som programvaren er ment å støtte. For barn må vi se på både produktets hensikt og barnets hensikt. Et eksempel på når det ikke er samsvar mellom intensjonen til programvaren og brukeren, er for eksempel et spill, der målet er å kjøre en bil fra start til mål uten å krasje i noe. Barna kan i stedet synes det er mye morsommere å kjøre på alt mulig som kommer i veien.

I den tredje og siste prosessen, så skal programvaren designes i gjentakende faser, basert på de opplysninger hentet fra de to foregående prosesser. Når en design er gjort, skal den testes. Den tilbakemeldingen som man får, brukes til å modifisere designen. Prosessen gjentas til designen er tilfredsstillende.

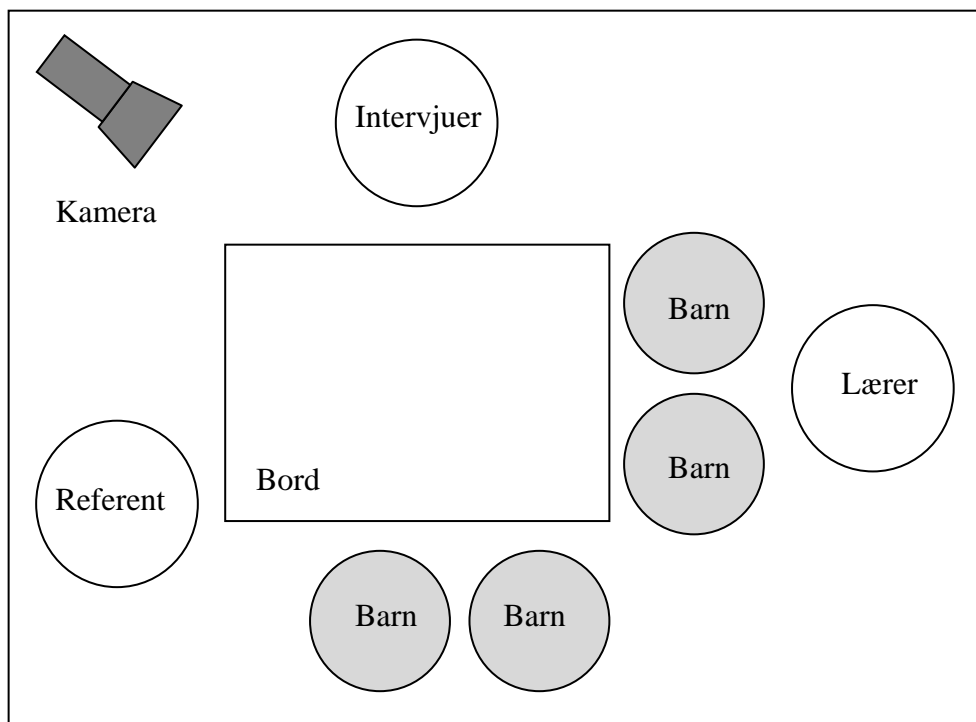
3.4 Prototypearbeid

En metode beskrevet i (Hanna, et al., 1999) og (Druin, et al., 1999) for å innhente tilbakemeldinger fra barn, kalles 'low-tech prototyping'. Kort sagt, går dette ut på å bruke penn, papir og saks til å lage en manuell utgave av det systemet vi ønsker å utvikle.

Vi brukte i tillegg symboler som vi hadde plukket fra cd-samlinger med utklippsgallerier (clip-arts). Da gikk vi gjennom alle de samlinger vi kunne finne, og valgte de symboler som vi mente var aktuelle i forhold til barnas ordforråd. Disse ble skrevet ut, og laminert med kontaktpapir. Dette gjorde at de tålte mer røff behandling og kunne dermed vare lengre.

Med disse enkle midler kunne vi samle inn data til å gjøre en anvendbarhetsundersøkelse, få utført vår analyse av brukerne og oppgavene, og gjør oss i stand til å raffinere våre design valg.

Som hjelpemiddel til å dokumentere prototypearbeidet brukte vi videokamera, og gjorde opptak av alle våre besøk hos barna. Det kan være vanskelig å få med seg alt barn sier og gjør, og videoopptakene var uvurderlige. Totalt satt vi igjen med ca. 8 timer opptak etterpå. Det må også poengteres at vi på forhånd hadde samtykke fra barnas foreldre til å gjøre videoopptak.



Figur 8: Oppsett ved feltarbeid

Vi plasserte videokameraet i et hjørne av rommet. Kameraet skulle dekke barna og det arbeidsbordet som øvelsene ble gjennomført på. Referenten var ansvarlig for driften av kameraet, og satt ved siden av kameraet. I tillegg skrev referenten de notater som måtte være nødvendige.

Intervjueren satt ved bordet sammen med barna, og var den personen som aktivt kommuniserte med barna. Alle øvelsene som ble gjort, ble styrt av intervjueren.

Bak barna satt læreren. Lærerens oppgave var å støtte barna under sesjonen. Spesielt for yngre barn er det nødvendig med en voksen person som de kan føle seg trygge med.

Under sesjonen ble det fulgt en plan for hva som skulle gjennomgås. Denne planen skal bare følges løst, fordi nye momenter kan dukke opp. Slike momenter bør følges opp mens de er ferske, i fall det dukker opp verdifull informasjon.

Vi gjennomførte dette feltarbeidet i to faser. I den første fasen fikk vi barna til gjenkjenne symbolene vi hadde plukket ut. Deretter spredte vi ut alle symbolene på bordet, og fikk barna til å sette dem sammen til en historie eller noe annet de

ville fortelle. Etterpå ga vi barna forhåndslagde symbolsetninger på ark, som vi ba dem tolke.

I den andre fasen fikk vi barna til å 'skrive brev' med symbolene. De satte da sammen symbolene på et ark ved hjelp av dobbeltsidig tape. Til slutt puttete de "brevet" i en konvolutt klar til å sendes. Vi ga dem i tillegg fargestifter som de fritt kunne bruke til å tegne på både brev og konvolutt. Da kunne vi fange opp enten symboler som manglet eller andre momenter vi ikke hadde tenkt på.

Den siste oppgaven var å sortere de symbolene vi lagt frem til dem. Vi forklarte barna at det var altfor vanskelig å finne frem til det symbolet vi ønsket å finne, og trengte hjelp med å sortere dem riktig. Dette gjorde vi i to runder. Først spredte vi ut alle symbolene og ba dem sortere dem for oss. Så samlet vi symbolene i en bunke, og la fram et og et. Dette er teknikker beskrevet i (Hanna, et al., 1999), som de meldte kunne brukes med barn ned til 8 års alderen. Vi hadde ingen problemer med å bruke disse øvelsene på barn i 5-7 års alderen.



Figur 9: Symbol gjenkjenning ved Workinnmarka Skole

Etter vårt feltarbeid, gikk vi gjennom alle våre video opptak. Sammen med de notatene som vi hadde i tillegg, kunne vi analysere brukerne, oppgavene og videre design valg.

3.5 Design og Implementasjon

Når vi har gjennomført våre feltarbeider, er neste fase å gjøre designvalg. Den informasjonen vi fikk fra prototypearbeidet, bruker vi her. Vi vet nå om hvordan brukerne forstår konseptet.

Som beskrevet i (Norman, 1998), er det viktig at brukerens mentale bilde og systemutviklerens mentale bilde er sammenfattende. Det ferdige produktet skal ideelt sett bli en avbildning av oppfatningen til brukeren og systemutvikleren.

Når vi konstruerer SymboL, må vi i hovedsak ta hensyn til 2 ting:

- SymboL skal tilpasses brukerne

- SymboL skal tilpasses applikasjonen Symbo

Brukerne

Det vi har lært fra prototypearbeidet med barna, er hvordan symbolene ble tolket. Vi tar vekk de symbolene som er unyttige, og legger til nye som savnes. I tillegg gjør vi justeringer i hvordan skal symbolene se ut.

Applikasjonen Symbo

En tilpasning av symbolene i forhold applikasjonen er også nødvendig. Symbolenes fysiske størrelser og bruk av farger må bestemmes. Dette er kritiske spørsmål i forhold til utviklingen av applikasjonen Symbo.

Implementering

Etter at vi har gjort våre designvalg til SymboL, så bruker vi en profesjonell tegner til å lage symbolene. Tegneren får en kravspesifikasjon som beskriver oppdraget. I tillegg er vi med og veileder tegneren gjennom prosessen.

3.6 Systemtest

Etter design og implementasjon av SymboL, ble det gjennomført en felles test for SymboL og applikasjonen Symbo. Her skulle det måles hvordan både den ferdige versjonen av SymboL og Symbo fungerte. Denne systemtesten ble i hovedsak tilpasset applikasjonen og de funksjonene som den tilbyr. For SymboL sin del er det mer konseptet i sin helhet som blir prøvd ut.

3.6.1 Tilpasninger til brukergruppen

Et viktig moment for vår testing, er at vi også her må tilpasse til alder og kunnskap hos brukergruppen. Barna er i alderen 5-7 år, og kan ikke lese og skrive. De er heller ikke så flinke i å uttrykke seg verbalt om sine meninger.

Det blir beskrevet i (Hanna, et al., 1997) følgende retningslinjer:

- For barn i 2-5 års alderen bør man la barna fritt bruke datamaskinen på egen hånd uten noen form for styring. Tilbakemeldinger man kan forvente er fysiske reaksjoner som latter, gispning, eller at de rett og slett glir av stolen.
- For barn i 6-10 års alderen kan man mer styre barna på datamaskinen gjennom enkle instruksjoner. De vil kunne svare på spørsmål underveis og lett kaste seg ut i nye ting.

De barna vi har i vårt prosjekt faller i begge kategorier, og dette må tas hensyn til. I tillegg må vi velge de barna som er motiverte til å teste for oss. Da vi hadde våre første besøk i barnehagen og skolen, var det enkelte som helt tydelig ikke fattet interesse for vårt prosjekt.

3.6.2 Testrom

Vi satte opp PCer til å gjøre våre tester i både Gimle Barnehage og på Workinnmarka skole. Dette var en PC med Pentium III prosessor, 17" fargeskjerm og Microsoft Windows 2000. I tillegg hadde arbeidsstasjonene ISDN oppringt samband til internett.

Applikasjonen Symbo ble installert og ferdig konfigurert for alle de brukerne som skulle benytte PCene. For hver enkelt brukerprofil, måtte bilde av brukeren legges inn, egen e-post adresse registreres og alle aktuelle e-post kontakter registreres. Disse maskinene skulle også få lov å stå igjen en periode, for å gi barna muligheten til å fortsette å bruke Symbo etter våre tester.



Figur 10: Systemtest ved Gimle Barnehage

3.6.3 Gjennomføringen

Vi startet gjennomføringen med først å gi en muntlig beskrivelse av applikasjonen Symbo. Vi forklarte konseptet ved hjelp av våre symbolkort fra prototypearbeidet, og forklarte hvordan elektronisk post fungerer.

For å motivere dem, sa vi at vi hadde et problem og trengte hjelp med å få testet programmet vårt. Dette gjorde vi for å gjøre dem mer trygg i testfasen og for at de ikke skulle føle at det var de selv som ble testet.

Deretter ble barna bedt om å løse enkeltoppgaver i en bestemt rekkefølge. For hver oppgave var det laget et skjema med hint og støtte i stigende grader, som skulle benyttes når de sto fast.

Vi registrerte om de klarte å løse oppgavene, og på eventuelt hvilket hjelpnivå de klarte å komme seg videre. Når vi var ferdige med testingen, lot vi barna fritt bruke datamaskinene og Symbo for å se om det dukket nye momenter vi ikke hadde tenkt på.

3.7 Oppsummering

Her har vi beskrevet de metoder som er grunnlaget for vårt arbeid. Med utgangspunkt i vannfallsmodellen, har vi gjort de tilpasninger som var nødvendig for å oppnå vårt mål. Vi undersøkte anvendbarheten og gjorde feltarbeider med prototyping for å analysere behov. Dette ga grunnlaget for en kravspesifikasjon og design til SymboL og applikasjonen Symbo. Etter implementeringen utførte vi så en test for å måle hvordan SymboL og Symbo fungerte.

4 Kravspesifikasjon og design

Vi baserer vår kravspesifikasjon og design på den analysen som vi gjorde ut fra vår metode og det teoretiske rammeverket vi har presentert. Vi presenterer først våre funn fra feltarbeidet, og ser på andre eksisterende symbolspråk. Deretter beskriver vi de valg vi har gjort til vårt symbolspråk. Til slutt beskriver vi hvordan design prosessen ble gjennomført.

4.1 Resultater fra feltarbeidet

Det aller viktigste å få klarhet i, er om barna virkelig forstår vårt konsept. Det vil ikke ha noen hensikt i å utvikle et Symbol basert e-post system for barn, hvis ikke barna skjønner hvordan eller hvorfor de skal bruke det.

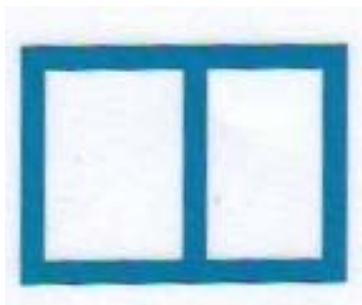
Etter våre feltarbeider kan vi konstatere at dette ikke er noen problem. Å motta eller sende brev er kjente begreper for barna. De er til og med veldig opptatt av at mottakerens navn er skrevet på konvolutten, for at brevet skal komme frem.

4.1.1 Observasjoner

Våre besøk i barnehage og skole var meget nyttig. En del åpenbare justeringer måtte foretas. Vi fant også ut i hvor stor grad barna oppfattet ting forskjellig i forhold til oss voksne. Besøkene varte i 30-60 minutter, og var mye avhengig av situasjonen og hvilke barn som var tilstede. De øvelsene som vi gjennomførte var:

- Første øvelse: Gjenkjennelse av hvert enkelt symbol
- Andre øvelse: Sette sammen enkle setninger/meldinger
- Tredje øvelse: Tolke forhåndsleste meldinger
- Fjerde øvelse: Sette sammen meldinger på et ark
- Femte øvelse: Sortere symbolene i grupper

Under den første øvelsen oppdaget vi flere ting. Da vi på forhånd selv hadde gått gjennom symbolene, var det spesielt en tegning av et vindu som vi mente burde bli for vanskelig. Dette viste seg å være meget enkelt for barna å gjenkjenne.



Figur 11: Vindu

Et annet trekk vi så, var barnas interesse for detaljer. En annen tegning var av et slags jagerfly med jetmotorer og raketter. Ved første øyekast så alt ut som motorer, men barna bemerket at det faktisk var raketter på flyet.

Vi oppdaget i tillegg at de mer komplekse symbolene kunne bli tolket som bilder. Dette er også en indikasjon for oss om å være varsomme med detaljer.



Figur 12: Fly med raketter

Av det som kalles for metasymboler, oppdaget vi at korset på ambulanser er velkjent for barna. En tegning av en person i sykeseng, med gips på beinet, og med et rødt kors plassert i hodet, så alle barna at det var en syk person. Vi spurte hvordan de kunne se det, men fikk i første omgang ikke svar. Etter noen flere runder, pekte barna først på korset, og deretter på gipsfoten. Dette betyr at barna forstår i hvert fall dette ene metasymbolet.



Figur 13: Syk person

En ting til som vi oppdaget, var at noen av symbolene ble tolket bokstavelig. En tegning av en skog ble tolket som 'noen trær', og et symbol for by ble tolket som 'noen hus'. Dette indikerer at barn i denne alderen har en del begrensninger i sin begrepsforståelse. Dette er ikke ulikt det eksemplet vist i kapittel 2 om hvordan barn tolker begrepet "bord".

Når barna skulle sette sammen setninger, fant vi forskjeller mellom 5-6 åringene i barnehagen og 6-7 åringene i skolen. De i barnehagen hadde en fri og åpen holdning til hva som var tillatt, mens barna i skolen var mer opptatt av regler og normer for hvordan man skulle kommunisere. En mulig årsak kan være at disse førsteklasingene har blitt introdusert for alfabetet og er i startgropa for å lære seg å lese og skrive. De er åpenbart preget av de reglene som de er introduserte for.

Tolking av forhåndsleste meldinger gikk greit. Barna gjorde sine tolkninger, og det var noe variasjon i hva de mente meldingene kunne bety. Disse variasjonene er som forventet, siden tolkningene preges av hvordan barna selv oppfatter disse meldingene.

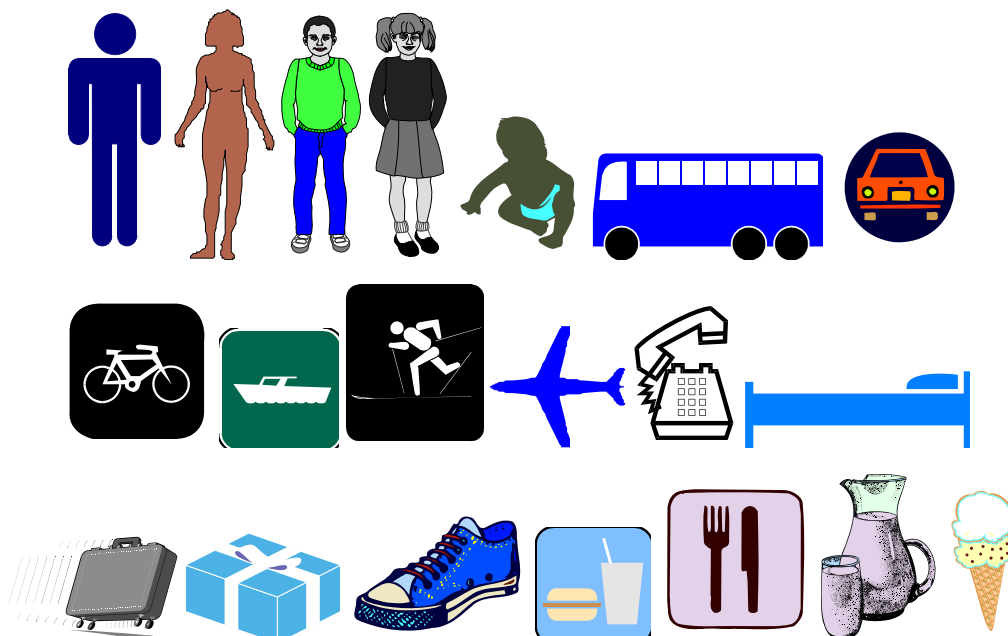
Den siste øvelsen som ble gjennomført, var sortering av symbolene. Det som er viktig å merke seg, er at barna selv fant opp de kategoriene som symbolene ble sortert i. Vi gjorde heller ingen forsøk på å styre hvor mange grupper som skulle lages. Som nevnt i kapittel 3.4, brukte vi to forskjellige teknikker, og begge ga omtrent samme resultat.

Vi fikk omtrent samme resultat hver gang. Vi endte opp med 8-10 forskjellige kategorier, og med omtrent samme innhold i disse. De variasjonene vi fikk, anser vi som svært små.

4.1.2 Eksempler på symboler

Bildene under er eksempler på de symbolene vi testet på barna. Disse er hentet fra et utklippsgalleri med mange varierende stiler.

Vi ser her hvor forskjellig symboler kan være, og at det helt klart er et behov for å bruke tid på å velge symboler. Enkelte av symbolene bruker mye farger, eller inneholder svært mye detaljer. Andre symboler er forvirrende og uklare i sin betydning. En del av disse symbolene er også helt greie å bruke.





Figur 14: Eksempler på symboler

4.1.3 Eksempler på setninger

Dette er eksempler på setninger som vi lot barna tolke.

<p>Vi skal dra på fisketur etter middag.</p>
<p>Jeg ønsker meg en hund i bursdagsgave.</p>

 <p>Jeg vil dra hjem (med sykkel).</p>
 <p>Vi har spist og drukket lunsj i barnehagen.</p>

4.2 Andre eksisterende symbolspråk

I kapittel 2 ble andre symbolspråk presentert. Blissymbols er uten tvil ganske komplekst og avansert, og håpløst å introdusere for barn i 4-8 års alderen. Derimot er både Sigsymbols og Pictogram Ideogram Communication (PIC), enkle og lettfattelige. Selv om disse språkene ikke vil gi noen presisjon, vil barna kunne gjøre seg rimelig godt forstått. Dette indikerer også våre forsøk under feltarbeidet med vårt eget symbolspråk.

Et problem med Sigsymbols og (PIC), er at de i utgangspunktet er lagd for personer med kommunikasjons-, språk-, og/eller kognitive vansker. Dette gjør at spesielle hensyn er tatt for at disse personene skal kunne benytte disse språkene. Et annet problem er at de er tofarget, og dermed kjedelige og ikke spesielt tiltalende å bruke. Symbolspråket skal introduseres for en ny brukergruppe, og bør være både fengende og estetisk pene, for å ”selge” produktet.

4.3 Hensyn til GUI

Vi må ta hensyn til hvordan Symbo skal benyttes. De krav som applikasjonen setter er:

- Filformat på symbolene
- Restriksjoner på fargevalg
- Størrelse i piksler
- Hvordan bilde knyttes mot navn

4.4 Hvordan velge symboler

Et viktig mål med valg av symboler bør være å finne objekter som er så allsidige og universale som overhode mulig. Hvis vi skulle lage flere symboler som varierer rundt den samme hendelsen eller objektet, så ville den store mengden med symboler gjøre språket altfor komplekst å bruke. Dette er ikke ønskelig, med tanke på at vår målgruppe i prosjektet er barn i alderen 4-8 år.

Det vil være mer praktisk å ha et symbol bibliotek der brukerne kan benytte fantasien sin til å konstruere meldinger.

Eksempel:

Et felles symbol for

[å gå]	[å løpe]
[å gå til et sted]	[måten å gå på]

En måte å vise [å løpe] på, kan være å bruke symbolet [å gå] flere ganger.

Et felles symbol for

[en bil]	[bilen]
[å kjøre]	[ble kjørt]
[flere biler]	[mye trafikk]

På samme måte som [å løpe], kan vi lage gjenta [en bil] flere ganger for å vise [flere biler] eller [mye trafikk].

De objekter som vi skal lage symboler til, bør være nøytrale. Med dette menes at de ikke skal ha negativt eller positivt innhold. Som nøytrale symboler kan de lettere ta både positive og negative holdninger. Med andre ord er de blitt mer allsidige.

Eksempel:

Problem	Negativt ladet
Oppgave	Nøytralt
Løsning	Positivt ladet

Et unntak kan være symboler for konkrete sinnsstemninger. Også de kan man prøve å gjøre mer allsidige. Et felles symbol for sint-sur-trist og et symbol for fornøyd-glad-lykkelig kan brukes. For å forsterke meningen kan symbolet gjentas flere ganger i setningen.

En forutsetning for at et slikt symbolspråk skal kunne fungere, er at mottakeren kjenner avsenderens preferanser.

Avsenderens måte å samtale på, ordforråd, interesser, måten avsenderen tenker, er slike ting som mottakeren bør kjenne til. Noen ganger når vi lytter til en person, kan vi allerede etter noen få ord forutsi hva budskapet er. På samme kan vi tolke meldinger i symbolspråk. Vi kan selv fylle inn tomrommene i en ufullstendig melding.

Semantisk kan vi si det slik at hvert symbol inneholder flere alternative innhold. Hvis en melding inneholder få symboler, kan det være vanskelig å tolke budskapet. Med tilstrekkelig mange symboler, og med kjennskap til avsenderens egenskaper, skulle det la seg gjøre å kunne tolke meldingen riktig.

4.5 Kriterier til Symbolspråket

Etter vår analyse kommer vi frem til følgende kriterier for vårt symbolspråk:

- Det skal lages ca. 60-100 symboler som skal utgjøre et komplett symbolbibliotek. Det godt kunne vært flere symboler, men biblioteket avgrenses i denne hovedfagsoppgaven.
- Alle symbolene skal ha kvadratisk form og identisk størrelse. Dette er nødvendig da symbolene skal integreres i et grafisk grensesnitt som har en streng utforming.
- Symbolene skal være enkle i form og stil. Symbolene skal ikke lages med mer enn 5-7 farger. Dette gjør det også enklere å produsere nye symboler ved en senere anledning.
- Unngå bruk av abstrakte symboler og metasymboler. Siden disse symbolene skal brukes av barn, bør symbolene kunne tolkes bokstavelig.
- Et symbol kan godt ha flere betydninger. F. Eks. En sykkel – å sykle. Det vil være umulig å lage et 100 % komplett symbolbibliotek, og derfor må vi la brukergruppen vår være mer kreativ i sin bruk av biblioteket.
- Symbolene skal sorteres i grupper. Vi bruker de resultatene fra feltarbeidet til å danne de grupper som er nødvendige.

4.6 Design

Designprosessen ble utført parallelt med utviklingen av applikasjonen Symbo. Spesielt de kriterier som gjaldt tilpasning til Symbo var viktige å få på plass. Når vi så hadde gjort et utvalg av symboler, tok vi kontakt med en profesjonell tegner.

Tegner Tove Midtun jobber ved det Matematisk-Naturvitenskaplige fakultet. Vi ga henne en demonstrasjon av konseptet ved hjelp av de samme symbolkortene vi brukte med barna i feltarbeidet. I tillegg ga vi henne en kravspesifikasjon, som hun kunne forholde seg til.

Vi fikk tilbake et sett symboler i henhold til de kriterier vi hadde satt, og disse ble videre integrert i applikasjonen Symbo.

4.7 Oppsummering

I dette kapitlet har vi presentert våre funn fra feltarbeidet. Sammen med presentert teori har vi kommet frem til de kriterier vi skal utvikle vårt symbolspråk etter. Helt til slutt har vi kort beskrevet design prosessen.

5 Implementasjon

I dette kapitlet blir implementasjonen av symbolspråket presentert. Dette er et resultat etter det arbeidet vi har gjort med kravspesifikasjonen og design prosessen.

5.1 Hvordan symbolene brukes

Vi har valgt å bruke enkle regler for hvordan symbolene skal benyttes. Når symbolene brukes, skal de organiseres fra venstre til høyre. Det blir opp til applikasjonen å gjøre denne håndteringen enklest mulig.

Et symbol kan både fungere som handling eller gjenstand. På denne måten kan et symbol benyttes på flere måter og kompensere for at det ikke finnes tusenvis av symboler i biblioteket.

Ellers lar vi brukeren fritt sette sammen symbolene slik han eller hun ønsker det, og overlater tolkningen av meldingen til mottakeren.

5.2 Antall symboler

Vi har valgt å bruke 79 symboler. Dette gir oss et godt grunnlag for å vurdere funksjonaliteten i symbolspråket og i applikasjonen.

Noen av symbolene er like, eller er en variasjon på samme tema. Årsaken til at disse er med, er at det er barna som har bestemt dette. Det var bare enkelte symboler det var snakk om, så vi lot disse få bli med i biblioteket.

En senere revidering av symbolbiblioteket vil kanskje fjerne de symbolene som betraktes overflødig.

5.3 Symbolenes stil

Vi måtte gjøre en del endringer i forhold til vårt prototype forslag av symboler. De symbolene vi til slutt valgte, ble sendt til vår tegner Tove Midtun ved Matematisk-Naturvitenskapelige fakultet.

Her ble symbolene lagt inn i en standard kvadratisk ramme, og fikk de endelige endringene som vi mente var nødvendige. Disse endringene var typisk å fjerne detaljer i symbolene som var overflødige, eller å legge til små detaljer for å presisere betydningen.

De ferdige symbolene fikk vi tilbake i bitmap format. Størrelsen på symbolene er 100x100 piksler, for å bli tilpasset applikasjonen Symbo.

5.4 Gruppering av symboler

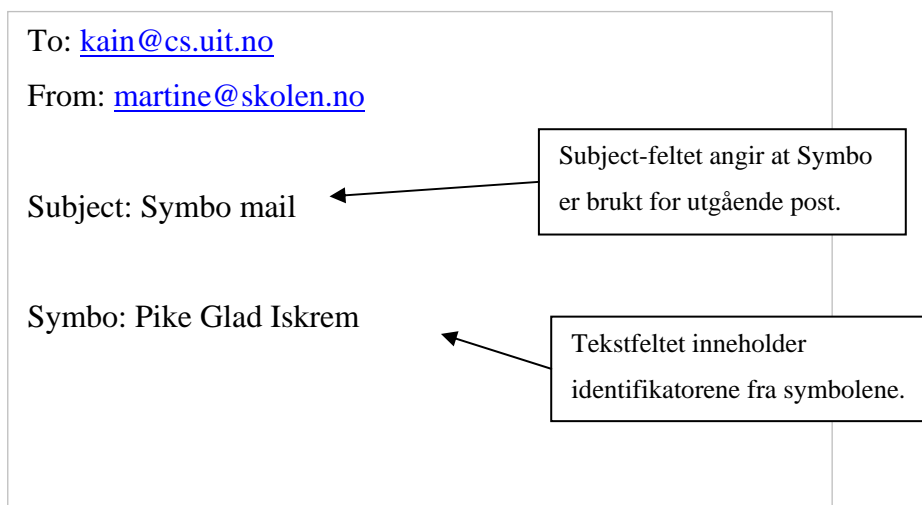
Sorteringen av symbolene er gjort av barna. Dette ble gjort i flere runder med forskjellige testgrupper og forskjellige teknikker. Til slutt endte vi opp med disse kategoriene:

Tabell 1: Grupperte symboler

Mat og drikke	Hjem/Husholdning	Mennesker	Diverse	Ansikter og følelser	Natur	Leketøy og leker	Reise og transport
Tallerken	Hus	Mann	By	Glad	Skog	Vippe	Bil
Brød	Dør	Dame	By	Nøytral	Hund	Lekeapparat	Buss
Vann	Vindu	Gutt	Sol	Sur	Katt	Hoppetau	Drosje
Drikke	Nøkkel	Pike	Måne	Sint	Fugl	Hest	Fly
Mugge	Lenestol	Baby	Sprøyte	Trist	Fisk	Seilbåt	Båt
Saft	Stol	Gå	Sykebil	Hjerte	Fisk	Sykkel	Koffert
Iskrem	Seng	Spille-fotball	Syk-person		Insekt	Sykkel	Barnevogn
	Sove	Løpe	Handlevogn				
	Skrivebord	Løpe	Gave				
	Lyspære	Gå-på-ski	Bok				
	Telefon	Svømme/Bade	Hilse				
	Datamaskin	Skrive	Mobiltelefon				
	Fjernsyn	Skrive	Genser				
	Vaskemaskin	Være-sammen	Bukse				
	Komfyr	Sitte-sammen	Lue-votte-sokker				

5.5 Integrasjonen til Symbo

Når applikasjonen benyttes, vil brukeren kun se symbolene i det grafiske grensesnittet. Når en melding settes sammen, så blir symbolene konvertert til sine nøkkelord. E-post meldingen som settes sammen av applikasjonen, får en identifikator i Subject-feltet, og Nøkkelordene listes opp i e-posten, som vist i eksemplet under.



Figur 15: Eksempel på hvordan e-post melding ser ut

Dersom mottakeren ikke benytter Symbo applikasjonen til e-post program, så vil denne kun se nøkkelordene, og en identifikator i subject feltet.

En avsender som ikke benytter applikasjonen Symbo, kan lage en e-post melding lik eksemplet over og sende til en mottaker med Symbo. Mottakeren får konvertert nøkkelordene til symboler når denne leser innkommende melding.

5.6 Symbolbiblioteket

Den komplette samlingen av våre symboler finnes i vedlegg B. Vi presenterer her noen eksempler på symbolene.



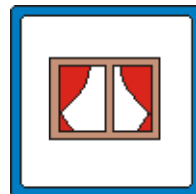
Syk-person



Fly



Skog



Vindu

5.7 Oppsummering

Vi har her presentert hvordan vi har implementert våre symboler i et symbol bibliotek. Vi har vist hvordan disse symbolene er grupperte, og hvordan de benyttes rent praktisk i applikasjonen.

6 Testing/målinger og resultater

Vi presenterer her hvordan vårt produkt har blitt evaluert. Vi presenterer først de tilbakemeldinger vi fikk fra eksterne fagfolk. Så viser vi hvordan vi gjennomførte en test av anvendbarheten til Symbo, og resultatene vi satt igjen med. I tillegg vil vi presentere de tilbakemeldinger vi fikk fra eksterne fagfolk. En diskusjon til våre resultater vil følge i neste kapittel.

6.1 Eksterne vurderinger

Vi fikk følgende uttalelser fra eksterne fagfolk:

- Et av de fagfeltene vi har berørt, er pedagogikk. Vi presenterte derfor prosjektet vårt for Ellen Dahl, Lektor i pedagogikk ved Høgskolen i Tromsø. Hun hadde ingen innvendinger til prosjektet. Hun kunne også melde at dette både var nytt og ukjent for henne.
- Under våre feltarbeider ved Gimle Barnehage ba vi om tilbakemeldinger fra Eirik Moseid, førskolelærer på stedet. Som observatør og støtte for barna kunne han melde at det engasjementet vi fikk fra barna var som forventet. Ellers hadde han ingen innvendinger til våre praktiske gjennomføringer.

6.2 Anvendbarhetstest

En viktig faktor for oss, var tidspress. Dette gjorde at vi ikke kunne kjøre grundige testrutiner. Det mest ideelle ville være å teste ut Symbo på så mange barn som mulig, men ville være altfor tidkrevende. Ut fra den tiden vi hadde til disposisjon, var vi likevel innstilt på å gjøre det beste ut av det. Våre testinger fant sted i mai 2001.

Vi følger (Rubin, 1994) sine punkter for anvendbarhetstesting:

- Definer problemstillinger og testmål
- Velg et representativt utvalg av testbrukere

- Bruk riktig arbeidsmiljø
- Observer hvordan testbrukerne arbeider med produktet. Bruk kontrollerte oppgaver og følg opp med kontrollspørsmål.
- Samle sammen kvantitative og kvalitative ytelses og preferanse resultater
- Foreslå forbedringer til produktet

6.2.1 Problemstillinger

Vi trenger å definere de problemstillinger som vi ønsker å teste ut. Siden det er en felles test for både Symbol og Symbo, så er det både felles problemstillinger og forskjellige problemstillinger som er definert.

For Symbol språket har vi disse spørsmålene:

- Blir symbolene gjenkjent og forstått?
- Mangler det symboler eller kan noen fjernes?
- Er symbolene sortert og gruppert slik at brukeren finner dem?
- Kan brukeren lese og skrive symbolbasert e-post?
- Føler barna at de virkelig kommuniserer?

For applikasjonen Symbo sin del er det definert problemstillinger om hvordan det grafiske grensesnittet fungerer. Dette går i hovedsak ut på om brukeren klarer å benytte programmet slik det er tenkt, og om de enkelte objektene på skjermen blir forstått. Testen tar i hovedsak for seg Symbo, og indirekte blir symbolspråkets problemstillinger utprøvd.

6.2.2 Krav til forsøkspersonene

Da vi var på de første besøkene i Gimle barnehage og Workinnmarka skole, så vi at det var et stort spenn i kunnskapsnivået mellom barna. Spesielt i 5 års trinnet i barnehagen var det store forskjeller. Enkelte av barna virket totalt uinteressert i de oppgavene vi prøvde å gi dem. Et annet problem var at vi ikke alltid fikk de samme barna fra gang til gang, på grunn av sykdom og annet fravær.

Vi valgte derfor å prioritere å bruke de barna som både hadde vist interesse for prosjektet, og som hadde en grunnleggende forståelse for konseptet. Vi endte da opp med 7 barn som skulle teste Symbo applikasjonen og SymboL språket.

En forhåndsundersøkelse av våre testpersoners egenskaper ble gjort. Helt kort summert var flesteparten av barna eldre enn 6 år, de fleste hadde minimum 6 måneder dataerfaring, og benyttet datamaskiner minimum 2-3 ganger i uken.

Tabell 2: Oversikt brukerprofil

Karakteristikk	Rekkevidde	Distribusjon
Alder	5-7 år	2 stk: 5 år 2 stk: 6 år 3 stk: 7 år
Datakunnskaper	0-24 måneder	1 stk: 0 mnd 2 stk: 6 mnd 1 stk: 18 mnd 3 stk: 24 mnd eller mer
Bruksfrekvens	0-7 ganger i uka	1 stk: 0 ganger i uka 1 stk: 1 gang i uka 2 stk: 2-3 ganger i uka 3 stk: 4-5 ganger i uka
SymboL erfaring	Ja eller Nei	5 barn hadde SymboL erfaring fra før

6.2.3 Testmiljø

Testingen foregikk i de samme lokalene som vi drev våre første feltarbeider i. Lokalene egnet seg godt, fordi de var store nok og var adskilt fra annen aktivitet ved barnehagen og ved skolen. Dette var også kjente omgivelser for barna, som de følte seg trygge i. I tillegg var barna også godt kjent med oss som var prosjektmedarbeidere, og var derfor komfortable.

Arbeidsstasjonene var satt opp ferdig, med ferdig konfigurerte profiler for alle testbrukerne og med internett forbindelsen testet og klar til bruk. Applikasjonen Symbo var startet, med første introduksjonsbilde fremme.

6.2.4 Testplan

Vi lagde en plan for testing, for at hver enkelt testperson skulle få den samme gjennomføringen. Først ga vi en introduksjon. Deretter skulle de gjennomføre en serie oppgaver. Til slutt gjennomgikk vi et spørsmålsskjema med dem.

Introduksjonen inneholdt disse punktene:

- Brukeren ble fortalt at det var Symbo som skulle testes, og ikke dem.
- Det var viktig at vi kunne finne ut om det var noe som ikke virket, eller som var vanskelig å forstå.
- At Symbo sine funksjoner var å lese og skrive post.
- En forklaring om hvordan Internett og elektronisk kommunikasjon virket.
- En kort innføring i hvordan man brukte SymboL. Vi viste dem to eksempler på setninger konstruert med SymboL.
- For å kontrollere at brukeren fikk til å bruke mus, flyttet vi fingeren rundt på skjermen, og ba brukeren flytte markøren etter.

Gjennomføringen av oppgavene ble utført slik:

- Først skulle brukeren lage en SymboL melding til en av foreldrene. Dette var en forhåndslagt melding med 5 symboler i papirform som brukeren skulle gjenskape i programmet.
- Så skulle brukeren finne fram og lese en SymboL melding fra læreren.
- Disse to operasjonene ble gjennomført en gang til.
- Når brukerne sto fast, ga vi dem forhåndsdefinerte hint for å hjelpe dem videre. Vi hadde 3 nivåer med hint, som vi benyttet.

- I første runde ga vi automatisk hint når brukeren sto fast. Dette for å gi brukeren selvtillit gjennom å kunne utføre oppgaven.
- Til slutt spurte vi brukerne om hva de mente som skjedde under animasjonssekvensene. (Når programmet sjekket etter ny e-post eller sendte e-post ble dette illustrert med animasjonssekvenser.)

For å sjekke brukerens preferanser måtte vi bruke et spørsmålsskjema. Til noen av spørsmålene brukte vi en skala med smilefjes i den ene enden og surt fjes i den andre enden. Ellers noterte vi oss stikkordsmessig på de mer utfyllende spørsmålene.

Tabell 3: Spørreskjema

Nummer	Spørsmål
1	Liker du å bruke symboler?
2	Hvor godt liker du programmet?
3	Hvor morsomt var det?
4	Hvor lett var det å bruke det?
5	Hvor lett var det å finne frem?
6	Syns du status feltet var nyttig?
7	Hva tror du skjer med brevet du har skrevet?
8	Liker du å skrive og lese brev på denne måten?

Når man skal evaluere de data som man får fra brukerne, må man ta hensyn til at de signaler barn gir gjennom sin atferd er mer pålitelige enn deres svar på spørsmål. Barn er veldig opptatt av å tilfredsstille voksne, og vil derfor fortelle alt mulig (Hanna, et al., 1997). Hvordan programmet appellerer til barna avsløres gjennom deres atferd. Signaler som gjesping, gynging på stolen, og fikling på andre ting er typisk negativ respons som må noteres (Hanna, et al., 1999).

6.3 Resultater

Våre resultater blir presentert som de er, og en analyse av resultatene blir så presentert i neste kapittel. Vi vektlegger her resultatene for SymboL språket.

Siden vi gjennomfører en felles test for både SymboL og applikasjonen Symbo, gir vi også en kort oppsummering av resultatene for Symbo applikasjonen.

De data som vi har samlet opp er:

- Gjennomsnittlig tid for gjennomføring av hver enkelt oppgave
- Prosentvis antall brukere som gjennomførte hver oppgave på hvilket hintnivå
- Resultater fra spørreskjema
- Egne observasjoner og kommentarer

6.3.1 Oppgaveløsning

De to første punktene sier mest om ytelsen til Symbo applikasjonen. En oppsummering av disse resultatene følger her:

- Ved første runde brukte barna gjennomsnittlig 10 minutt på å gjennomføre. Ved andre runde var tiden nede på ca. 3 minutt.
- Mens de aller fleste barna trengte en god del hjelp under første runde, så klarte 86 % å gjøre sine oppgaver uten noen som helst hjelp ved andre runde.
- Den deloppgaven som tar lengst tid er selve konstruksjonen av meldingen. Gjennomsnittlig tid for denne oppgaven er 2,5 minutt ved andre runde.

6.3.2 Spørreskjema

Tabell 4: Resultater fra spørreskjema

	Spørsmål	Resultat (1-5, 5 er best)
1	Liker du å bruke symboler?	3,7
2	Hvor godt liker du programmet?	4,7
3	Hvor morsomt var det?	4,0
4	Hvor lett var det å bruke det?	4,1
5	Hvor lett var det å finne frem?	4,7
6	Syns du status feltet var nyttig?	3,7

Spørsmål 7: Hva tror du skjer med brevet du har skrevet?

6 av barna svarte at brevet kom til mottakerens datamaskin, men kunne ikke forklare hvordan. 1 av barna kunne ikke gi noe som helst svar på hva som skjedde.

Spørsmål 8: Liker du å skrive og lese brev på denne måten?

6 av barna svarte at de likte det veldig godt, mens 1 av barna svarte ja - til en viss grad.

6.3.3 Observasjoner

Følgende observasjoner ble gjort i forhold til konseptet Symbo og Symbol språket:

- De barna som har mye kunnskaper om data fra før av behersker Symbo best.
- De som ikke hadde så mye kunnskaper om data trengte bare 15-30 minutter for å lære seg Symbo.

- Etter en kort forklaring forsto halvparten av barna konseptet med at symbolene var sortert. Resten søkte sekvensielt gjennom alle gruppene for å finne det symbolet de var ute etter.
- Når barna fritt fikk lov til å benytte Symbo, så fylte de opp alle plassene i brevet. De var som regel lite opptatt av om innholdet ga noen mening.

Vi gjorde også en del observasjoner i forhold til kjønn:

- Gutter og jenter behersker teknologien de blir introdusert for like godt.
- Når guttene behersker teknologien, blir de lei og kjeder seg.
- Jentene fortsetter å eksperimentere med SymboL språket når de har lært seg å bruke Symbo.

6.4 Oppsummering

Vi har her vist hvordan SymboL og Symbo har blitt evaluert. Først har vi presentert eksterne vurderinger. Deretter har vi beskrevet hvordan vi selv har utført tester. Til slutt har vi presentert våre resultater og observasjoner.

7 Diskusjon

I dette kapitlet skal vi vurdere våre resultater opp mot de problemstillinger vi satte opp i kapittel 1.2. Vi tar først for oss hver av de delproblemene vi definerte. Vi evaluerer vårt arbeid mot det ønskede sluttresultatet vi definerte i kapittel 1.2, og oppsummerer våre funn i denne oppgaven.

7.1 Systemutvikling for barn

I kapittel 2 og 3 presenterer vi teori og metode for å finne svar på det første delproblemet vårt:

Hvilke krav kan vi stille til denne brukergruppen og hva vil være barnas begrensninger og muligheter?

7.1.1 Anvendbarhets undersøkelse

I teorikapittelet presenterer vi en teknikk for å gjøre kontekstuelle undersøkelser og en metode der barna aktivt deltar i design fasen (Druin, et al., 1999). I vårt feltarbeid gjør vi begge deler. På den ene siden ønsker vi å finne ut hva de allerede forstår av konseptet med å sende og motta e-post. På den andre siden ønsker vi at barna skal være med å tilpasse produktet etter sine ønsker og behov.

Et av momentene som trekkes fram, er behovet for å gjøre prosessen uformell. På denne måten blir arbeidet i stedet mer som en lek å regne. Det legges også stor vekt på å fjerne distraherende elementer under sesjonene.

*Under vårt feltarbeid, fikk vi se at dette var viktige momenter å passe på. Spesielt under de første besøkene var barna veldig oppmerksomme på de omgivelsene de ble introdusert for. Etter hvert som vi ble mer kjent med barna ble det lettere å holde fokuset på de oppgavene vi skulle utføre.

7.1.2 Å arbeide med barn

De publiserte metodene for hvordan man skulle samarbeide med barn, har vist seg veldig nyttige. Vi opplevde at våre feltarbeider i Gimle Barnehage og Workinnmarka skole gikk veldig greit. Stort sett var barna engasjerte og åpne med oss. Vi arbeidet med barn i 5 års alderen, som var svært kreative og ikke hemmet av regler for hvordan ting måtte gjøres. Vi arbeidet også med 7 åringer som la stor vekt på at når man kommuniserte, så måtte det være regler til stede, akkurat som i skriftspråket.

En av de store begrensninger med barna, er at når man spør dem om noe, så er det vanskelig å få utfyllende svar tilbake. For den aldersgruppen vi har jobbet med er det absolutt mest effektivt å gi barna praktiske oppgaver, og observere deres atferd. Begeistring, kjedsomhet og frustrasjon er mer troverdige indikasjoner som kan registreres. Dette bekreftes av (Hanna, et al., 1997).

I kapittel 3.4 beskrev vi hvordan vi utførte vårt feltarbeid. Vårt opplegg ble ikke alltid slik. Det var ikke noe stort problem at vi fikk satt opp arbeidsrommet helt etter planen, slik som på Workinnmarka skole.

Det vi ikke regnet med var at enkelte av barna noen ganger ikke var til stede, på grunn av sykdom eller annet fravær. Vi fikk likevel gjennomført vårt opplegg uten store problemer, men har lært at i fremtiden er dette noe vi må ta høyde for i fremtidige prosjekter.

Å bruke videokamera til å dokumentere feltarbeidet fungerte veldig greit. Dette er i kontrast med erfaringene fra (Druin, et al., 1999). De opplevde at barna hadde en tendens til å opptre foran kamera, at linsen ikke klarte å få inn hele bildet eller at lyden ble for dårlig.

Vi satte opp kameraet før barna kom inn, og vi trengte ikke gjøre justeringer på kameraet underveis. På denne måten var det ingen av barna som la merke til at det var der, fordi vi ikke flyttet vårt fokus til dette elementet.

Det bør nevnes at ved et enkelt tilfelle ble barna svært oppmerksomme på kameraet, og begynte straks å gjøre seg til, slik som det er nevnt i (Druin, et al., 1999).

7.2 SymbolL språket

Mye av den teorien som presenteres om språk, definerer en del grunnleggende begreper. Vi lærer også om muligheten for hvordan barn og voksne kan oppfatte ting forskjellig. Videre ser vi at det godt går an å lage et symbolspråk som gir begrenset mulighet for ordforråd, setningsoppbygning og grammatikk.

De eksisterende symbolspråkene som presenteres, blir brukt av personer med funksjonshemminger og lærevansker. Med unntak av Blissymbols, har de andre løsningene likhetstrekk med vårt SymbolL språk.

Sigsymbols består av ca. 300 tegn og er passe stort, men symbolene er tilpasset tegnspråk for hørselshemmede og er ikke universalt. Pictogram Ideogram Communication (PIC) består av 1300 tegn, og er i største laget. I tillegg er PIC tofarget, og ikke ideelt for applikasjonen Symbo.

Vårt andre definerte delproblem var:

Hvilke symboler skal vi velge ut og hvordan skal de se ut?

Utgangspunktet vårt var en del bilder fra utklippsgallerier på cd-samlinger. De bildene vi plukket ut, fungerte godt under feltarbeidet. Vi lærte hva som var gode og dårlige symboler gjennom barna. Vi kunne forkaste de symboler som virket helt uinteressante, og gjøre de nødvendige modifiseringer på andre symboler.

Ut fra et estetisk synspunkt, var det ingen enhetlig stil over disse symbolene. Vi oppdaget også at barna fort kunne dvele over unødvendige detaljer i symbolene. Det endelige resultatet som vi fikk tilbake fra vår tegner tilfredstilte våre krav til hvordan symbolene skulle se ut.

Det var forventet at barn tolket symbolene bokstavelig, slik som at et symbol for ”skog” kunne tolkes som ”noen trær”. Det som var overraskende var at enkelte metasymboler var kjent for barna (Eksempel: Rødt kors). Vi skal være oppmerksom på at dette muligens kan være kulturelt betinget, og at dette bør undersøkes i videre arbeid.

7.3 Symbol basert E-post system

En stor fordel i dette prosjektet, var at det var et godt samarbeid mellom prosjektpartnerne. På et tidlig tidspunkt kunne vi bestemme oss hvordan SymboL språket og Symbo applikasjonen skulle integreres. Dette er også det siste definerte delproblemet:

Hvordan skal symbolene tilpasses til Symbo?

De funksjonelle krav til hvordan SymboL språket skulle benyttes, satte føringer til hvordan Symbo applikasjonen måtte designes. Her kan vi nevne behovet for å organisere symbolene i grupper, og at meldinger måtte lages i en sekvensiell orden. Når så Symbo applikasjonen skulle designes, fikk vi en del rammer for hvordan symbolene skulle se ut, hvilket filformat de skulle være i, og hvordan de skulle navngis.

Den integrasjonen som er foretatt mellom SymboL og Symbo, er gjort slik at SymboL kan modifiseres uten store problemer. Flere symboler kan legges inn, og grupper kan omstruktureres. Det er ikke et verktøy i Symbo for dette i dag, men applikasjonen er dynamisk dimensjonert for slike endringer.

En annen mulig funksjonalitet i Symbo, er muligheten for å bruke forskjellige sett symboler i land med forskjellige kulturer. Vi kan for eksempel skifte symboler for kniv og gaffel med spisepinner når vi lager et symbolbibliotek til asiatiske kulturer. På den måten kan SymboL språket oversette mellom forskjellige språk og kulturer. Selv om dette ikke har blitt testet, har vi ivaretatt denne muligheten i SymboL språket og applikasjonen Symbo.

7.4 Systemtesting

På grunn av tidspress, fikk vi bare gjennomført tester på 7 barn. Et av de viktigste kriterier når vi skulle velge ut barna, var at de faktisk var interessert i å bruke Symbo. Hvis vi skulle tvinge barn til å bruke Symbo, ville det gi et negativt inntrykk som kunne gjenspeiles i de resultater vi ville fått. Vi skulle nok hatt minimum 10-15 barn, men hadde dessverre for lite utvalg. For applikasjonen Symbo sin del, var det likevel nok grunnlag til å få akseptable kvalitative data.

Vi fikk ikke testet utvalget av symboler skikkelig. Da systemtesten ble gjennomført, måtte barna bruke tiden til å bli kjent med applikasjonen. Selv om SymboL språket ble brukt, var det mer for å teste funksjonaliteten i applikasjonen. 3 måneder med ekstra feltarbeid kunne gitt oss muligheten til å forbedre utvalget av symboler.

Vi kan derfor bare konkludere med at:

At barna får en følelse av å kommunisere med SymboL og Symbo.

Dessverre får vi ikke sjekket vårt siste delmål som sier:

At den kommunikasjonen som barna har, er mer meningsfull og ikke bare en lek.

Det er naturlig at barn med forkunnskaper presterer bedre i Symbo, enn de som ikke er vant med bruk av datamaskiner. Det er gledelig at de likevel bare trengte en halvtime ekstra tid til å bli kjent med programvaren og konseptet.

Når det gjelder de observasjoner vi gjør i forhold til kjønn, er det viktig å merke seg at dette kun er indikasjoner. Et testgrunnlag på 7 barn gir ikke et definitivt resultat her. Det er likevel et poeng som er verdt å merke seg når man skal gjennomføre slike prosjekter i fremtiden.

7.5 Våre funn

Vi oppsummerer her våre funn fra analyse og design fasen, og fra våre systemtester.

7.5.1 Symbo funn

Vi presenterer her de funn vi har gjort for konseptet i sin helhet. Disse funnene kom vi frem til under systemtestingen.

- Barna klarte lett å lære seg å bruke Symbo.
- De forsto også hensikten med å lese og skrive e-post, men kunne ikke forklare hvordan det virket.
- Vi fikk indikasjoner på at når guttene mestret Symbo var de ikke lenger interesserte, mens jentene kunne holde på lenge med Symbo.

7.5.2 Symbol funn

Funnene i forhold til Symbol språket baserer seg på det tidlige feltarbeidet og de observasjonene vi gjorde der, og ble bekreftet under systemtestingen.

- Barna gjenkjente symbolene i Symbol, og kunne fint sette dem sammen til meldinger.
- Når barna skulle tolke meldinger, klarte de som regel å treffe bra på innholdet.
- Å sortere symbolene i 9 grupper, var en god løsning for å gjøre biblioteket mer effektivt.

- Det er godt mulig å legge til flere symboler, for å gjøre SymboL enda bedre.

7.5.3 Metode funn

Vårt arbeid med de metodene beskrevet i kapittel 3, ga oss disse konklusjonene.

- Å gjøre prototype arbeid, som beskrevet i (Druin, et al., 1999) med barn, gir verdifulle data til systemutviklingen.
- Som beskrevet i (Hanna, et al., 1997), er den beste måten å få data fra barn i 5-7 års alderen gjennom praktiske oppgaver, der vi dokumenterer deres atferd.
- I motsetning til (Druin, et al., 1999), hadde vi ingen problemer med å bruke videokamera til å dokumentere vårt feltarbeid med barn i alderen 5-7 år.
- Vi hadde heller ingen problemer med å bruke kortsorterings teknikker med barn i alderen 5-7 år, slik det er beskrevet i (Hanna, et al., 1999)

7.6 Vår målsetning

Symbo prosjektets hovedmål var å lage en symbolbasert kommunikasjonsløsning tilpasset små barn. Prosjektet ble startet i 1997 og våre feltarbeider ble gjennomført i 2001. På denne tiden fantes det ingen løsninger av denne art. Det er nå 6 år siden vi lagde vår løsning, og er fremdeles den eneste løsningen som i dag tilbyr symbolbasert kommunikasjon for barn i alderen 4-8 år.

7.7 Oppsummering

Vi har diskutert hvordan vi måtte ta hensyn til vår brukergruppe i dette prosjektet ved å bruke publiserte metoder for programvareutvikling for barn. Deretter diskuterte vi hvordan vi valgte våre symboler og hvordan vi integrerte dem inn i applikasjonen Symbo. Så har vi evaluert våre resultater fra systemtesten opp mot de målene vi satte oss. Til slutt har vi oppsummert våre funn som vi gjorde i denne oppgaven.

8 Avslutning

Dette kapitlet vil presentere hvordan vi gjennomførte denne oppgaven, perspektiver i tiden fremover, og forslag til videre arbeid innen dette emnet.

8.1 Oppsummering

I introduksjonen har vi presentert bakgrunnen for oppgaven, og de problemstillinger vi sto overfor. Vi har også gjort avgrensinger og kort vist våre funn i denne oppgaven.

Vi presenterte så vårt teoretiske rammeverk. Dette var litteratur om programvareutvikling for barn, Introduksjon om språk, presentasjon av eksisterende symbolspråk og teori om dialog design og grafiske grensesnitt.

Vårt metodekapittel beskriver hvordan vi tar utgangspunkt i vannfallsmodellen, og gjør tilpasninger i forhold til barn, og bruk av feltarbeid. De data vi får gjennom prototypearbeidet sammen med barna danner grunnlaget for våre analyser videre.

I kravspesifikasjon og design fasen setter vi de kriterier for hvordan SymboL skal se ut og sender oppdraget til vår tegner på fakultetet. Etterpå integreres SymboL språket i applikasjonen Symbo, med sorterte grupper og standardiserte symboler.

Vi gjennomfører en felles systemtest for SymboL og applikasjonen Symbo. Vi evaluerer brukervennligheten, og konseptet i sin helhet. Symbo og SymboL blir målt gjennom de oppgavene barna utfører. Vi diskuterer vårt produkt opp mot de data vi fikk fra systemtesten, og evaluerer vårt endelige resultat opp mot ønsket resultat.

Vi konkluderer med at konseptet i sin helhet tilfredsstillende vårt ønskete mål. Vi ser også at det er muligheter for å forbedre og modifisere SymboL, hvis vi får mer tid til å teste SymboL ute hos brukergruppen.

8.2 Perspektiver

Stadig flere barneskoler tar i dag i bruk Fronter, en elektronisk læringsplattform. Her finner elevene sine arbeidsoppgaver, leverer inn lekser og prøver elektronisk, og får meldinger fra skole og lærere gjennom samme portal. I tillegg finnes det en chat-funksjon, som elevene bruker for å diskutere arbeidsoppgaver gjennom.

Det virker som at behovet for å bruke elektroniske kommunikasjonsmidler kommer til barn i stadig yngre alder, og setter også nye krav til deres funksjonalitet. Symbo kan godt være den introduksjonen disse barna skal møte, dersom vi fortsetter å videreutvikle konseptet.

Vår løsning på symbolbasert kommunikasjon kan tilpasses også andre brukergrupper. Blant annet personer med kommunikasjons-, språk-, og/eller kognitive problemer, kan finne nytte i vårt konsept. Til dette kreves det videreutvikling av både SymboL språket, og applikasjonen Symbo. Helst bør dette skje i samarbeid med denne brukergruppen, akkurat som vi utførte vårt arbeid i dette prosjektet.

8.3 Videre arbeid

Vi vil her kort presentere forslag til videre arbeid i Symbo prosjektet. Disse forslagene baserer seg dels på de erfaringer gjort i denne oppgaven, og dels på observasjoner gjort gjennom de 5 siste årene.

Forutse trender

En ny kartlegging av hvordan barn i aldersgruppen 4-8 år bruker internett er nødvendig. Vi må se på i hvilken grad løsninger som MSN Messenger og andre chat-løsninger blir brukt. Vi må finne hvilke trender som gjelder, og hva som er av interesse.

SymboL

Et videre arbeid med å modifisere SymboL språket bør fortsette. Dette krever mer tid til å gjøre undersøkelser med barna, for å finne de symbolene som eventuelt mangler. Vi bør også undersøke hvilke symboler som kan være kulturelt betinget og som betyr det samme, men har forskjellig utseende.

GUI

En funksjonalitet som bør komme med i en ny versjon, er å ha muligheten for å endre utseende på programmet. Dette bidrar til å sette personlig preg, og motiverer brukeren til å fortsette med programmet.

Sentralisert WEB løsning

Med de erfaringer vi har fra Symbo prosjektet og en ny kartlegging, vil vi kunne vurdere vårt videre arbeid. En interessant mulighet, er å utvikle Symbo på en Web-server. Dette vil være en sentralisert løsning, som vil være lett å administrere og vedlikeholde. Videreutvikling vil også nå alle brukerne samtidig, og med nye versjoner vil ikke eksistere.

9 Referanser

- Bonsdorff, Jan von. 1997.** *Personlig intervju.* Tromsø, oktober 1997.
- Druin, Allison, et al. 1999.** Children as Our Technology Design Partners. [bokforf.] Allison Druin. *The Design of Children's Technology.* San Franscisco : M. Kaufmann Publishers, Inc., 1999.
- Hanna, Libby, et al. 1999.** The Role of Usability Research in Designing Children's Computer Products. [bokforf.] Allison Druin. *The Design of Children's Technology.* San Franscisco : M. Kaufmann Publishers, Inc., 1999.
- Hanna, Libby, Ridsen, Kirsten and Alexander, Kristin J. 1997.** Guidelines for Usability Testing with Children. *Interactions.* 1997, Vol. 4, 5.
- Hubblesoft.** Hubble Homepage. *Hubblesoft.* [Internett] Handicom. [Sisert: 14 mai 2007.] <http://www.hubblesoft.com/index.html>.
- Jones, Gregory W. 1990.** *Software Engineering.* Singapore : John Wiley & Sons, 1990.
- Leira, Vigleik. 1971.** *Innføring i semantikk.* Oslo : Universtitetsforlaget, 1971.
- Mayhew, Deborah J. 1999.** *The Usability Engineering Lifecycle.* San Franscisco : M. Kaufmann Publishers, Inc., 1999.
- Norman, Donald A. 1998.** *The Design of Everyday Things.* London : MIT Press, 1998.
- Rubin, Jeffrey. 1994.** *The Handbook of Usability Testing - How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests.* New York : John Wiley & Sons, 1994.
- Scaife, Mike og Rogers, Yvonne. 1999.** Kids as Informants. [bokforf.] Allison Druin. *The Design of Children's Technology.* San Franscisco : M. Kaufmann Publishers, Inc., 1999.
- Shneiderman, Ben. 1992.** *Designing the User Interface - Strategies for Effective Human-Computer Interaction.* s.l. : Addison-Wesley Publishing Company, Inc, 1992.
- Sommerville, Ian. 1992.** *Software Engineering.* s.l. : Addison-Wesley Publishing Company, 1992.
- Stott, Grant. 1997.** Blissymbolics Resources. *Blissymbolics Resources.* [Internett] 1997. [Sisert: 21 mars 2007.] <http://www.blissymbolics.us/biography/>.

Tetzchner, Stephen von og Martinsen, Harald. 2000. *Introduction to Augmentative and Alternative Communication*. London and Philadelphia : Whurr Publishers, 2000.

Tetzchner, Stephen von, et al. 1993. *Barns språk*. Gjøvik : Ad Notam Gyldendal, 1993.

Trosterud, Trond. 1997. *Personlig Intervju*. Tromsø, oktober 1997.

WWAAC. WWAAC Official Homepage. *WWAAC: World Wide Augmentative and Alternative Communication*. [Internett] [Sisert: 14 mai 2007.] <http://www.wwaac.net>.

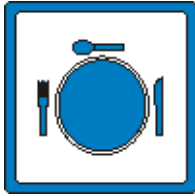
Vedlegg A: CD-ROM

Denne CD-ROM inneholder:

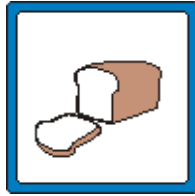
- En video med utdrag av våre opptak fra feltarbeidet og systemtesten. Videoen tar sikte på å gi et inntrykk av hvordan vi gjennomførte våre øvelser. Til slutt viser vi et utdrag av en av sesjonene vi hadde under systemtesten. Videoen varer i ca. 13 minutter.
- I tillegg er Symbo applikasjonen lagt ved. Applikasjonen er ment å demonstrere hvordan SymboL er integrert i applikasjonen, og å demonstrere konseptet med Symbo i sin helhet.

Vedlegg B: Symbol Biblioteket

Mat og drikke:



Tallerken



Brød



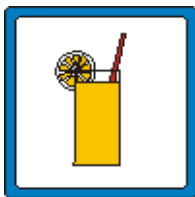
Vann



Drikke



Mugge



Saft



Iskrem

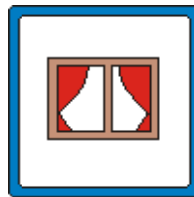
Hjem/Husholdning:



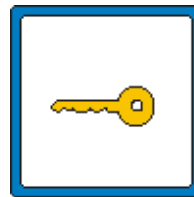
Hus



Dør



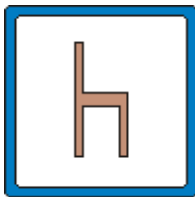
Vindu



Nøkkel



Lenestol



Stol



Seng



Sove



Skrivebord



Lyspære



Telefon



Datamaskin



Fjernsyn



Vaskemaskin



Komfyr

Mennesker:



Mann



Dame



Gutt



Pike



Baby



Gå



Spille-fotball



Løpe



Løpe



Gå-på-ski



Svømme/Bade



Skrive



Skrive



Være-sammen



Sitte-sammen

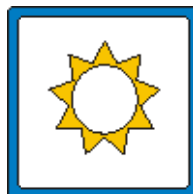
Diverse:



By



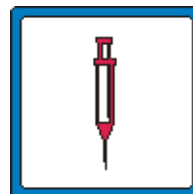
By



Sol



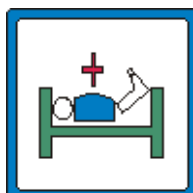
Måne



Sprøyte



Sykebil



Syk-person



Handlevogn



Gave



Bok



Hilse



Mobiltelefon



Genser



Bukse



Lue-votter-
sokker

Ansikter og følelser:



Glad



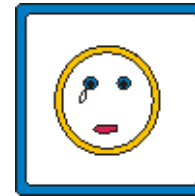
Nøytral



Sur



Sint



Trist



Hjerte

Natur:



Skog



Hund



Katt



Fugl



Fisk



Fisk



Insekt

Leketøy og leker:



Vippe



Lekeapparat



Hoppetau



Hest



Seilbåt



Sykkel



Sykkel

Reise og transport:



Bil



Buss



Drosje



Fly



Båt



Koffert



Barnevogn

