

(Publisert i Synspedagogen nr. 4/1993 og nr. 1/1994):

"MIN VERDEN" - DATAPROGRAM FOR SPRÅK- OG BEGREPSTRENING En eksplorerende utprøving.

Egil Hunstad

Sammendrag: Fire *congenitalt* synshemmete forsøkspersoner i alderen 6-19 år ble testet for å undersøke hvilke bilder og symboler i et nyutviklet dataprogram de kunne identifisere visuelt. Forsøkspersonene i *forsøksgruppen* hadde god oralspråklig og evnemessig funksjon, ingen tilleggshandikap, og deres synsstyrke (*visus*) ble målt til å være 3/60; 1/60; 1/120 og 1/300. Programmet ga visse muligheter for optimalisering av synsbetingelsene på dataskjermen gjennom individuell tilpasning av parametrene lineær forstørrelse, lysintensitet, kontrast og effektiv forstørrelse. Forsøkspersonenes resultater ble sammenlignet innbyrdes og i forhold til resultatene i en *kontrollgruppe* (N= 4) med normaltseende barn og med de resultatene artikkelforfatteren selv oppnådde ved bruk av simulatorbriller som illuderte nedsatt *visus* tilsvarende de fire *visusnivåene* hos forsøkspersonene. Resultatene viste at forsøkspersonene i forsøksgruppen spontant kunne identifisere de fleste bildene og symbolene, men at sikker og presis beskrivelse også var avhengig av den synstreeningen (den visuelle erfaringen) de tidligere hadde fått. Bruk av simulatorbriller ga en tilnærmet riktig opplevelse av hva forsøkspersonene kunne se og identifisere. Forsøkspersonenes resultater forsterker faglige antakelser om at tidlig og allsidig synsstimulering synes å være en viktig forutsetning for utvikling av visuelle begreper og forestillinger hos synshemmete. I en slik sammenheng kan programmet med visse modifikasjoner bli et nyttig redskap i språktreeningen og begrepsutviklingen for synshemmete.

INTRODUKSJON

For å gi funksjonshemmete barn og unge bedre læringsbetingelser, tas etterhvert datamaskinelt utstyr i bruk i heim og skole. Fremdeles er det likevel problematisk å få tak i hensiktsmessig programvare som metodisk kan tilpasses individuelle behov hos funksjonshemmete. Spesielt vanskelig har det vært å finne datastyrt program for språktrening og begrepsutvikling, der de datatekniske løsningene gir muligheter for tilrettelegging (optimalisering) av læringsbetingelsene for barn med ervervet eller medfødt sansetap.

Programvaren "Min verden" (Utgård 1990) er ment å være et verktøy for språk-, begreps-, lese- og skrivetrening. Den er utviklet og utprøvd ved Bredtvet logopedisenter, Oslo i samarbeid med Datasekretariatet, og den foreligger i versjoner både på bokmål, nynorsk og engelsk.

Primær målgruppe for programvaren er barn som av ulike årsaker trenger mer omfattende og mer variert språk-/begrepstrening, f.eks. barn med spesifikke språk-/talevansker, forsinket språkutvikling, generelle lærevansker, psykisk utviklingshemning og/eller motoriske vansker. Også barn med norsk som andrespråk er inkludert i den primære målgruppen.

Den sekundære målgruppen omfatter barn i grunnskolens 1. og 2.klasse eller innenfor spesialundervisningen som benytter ordbildemetoden eller L.T.G.-metoden i leseopplæringen. Også for elever som får leseopplæring etter lydmetoden og for førskolebarn som driver "lekelesning", kan programvaren tilpasses (Utgård 1990, s. 9). Barn med sansetap er imidlertid ikke inkludert verken i den primære- eller den sekundære målgruppen for programvaren.

Det er kjent at synshemmete (blinde og svaksynte) barn er en særlig utsatt gruppe når det gjelder språkutvikling og begrepsinnlæring (Cutsforth 1972, ss. 10-15, 38, 48-70; Lowenfeld 1977, ss. 68-72; Warren 1977, ss. 155-161). Spesielt synes medfødt manglende eller nedsatt synsstyrke (visus) å føre til de såkalte verbalismer. Warren (1977) definerer verbalisme som "the tendency of blind children to use words for which they could not have a first-hand sensory base" (s. 155). Verbalisme er karakterisert ved utelatt eller avgrenset begrepsmessig dekning for objekter og perseptuelle fenomener som bare synssansen kan oppfatte helhetlig eller detaljert. Slike objekter og perseptuelle fenomener forekommer i stort antall i barnets nærmiljø, og kan f.eks. være detaljer og kvaliteter i en spindellev, ansiktstrekk hos mennesker, øyne og bein hos insekter, nervene i bladene på løvtrær, flekker på klær, røyk og ild, ulike typer overflatetekstur på leketøy og bruksting, spor i snøen og mange former for bevegelse, perspektiv og dybde (Hunstad 1991, ss. 6-7). Verbalisme gir en reell begrepsmessig og språklig funksjonshemming som nok sterkest kommer til uttrykk hos totalblinde. Men ulike grader av visustap (Tabell 1) kan føre til de samme eller lignende begrensninger i begreps- og språkinnlæringen, ihvertfall hos sosialt-/praktisk blinde barn med visus 3/60 eller dårligere.

Dårlig utviklet språkfunksjon som følge av verbalisme kan bare i liten grad kompenseres gjennom de øvrige sansene ved bruk av modeller og synonymer eller med tradisjonell bruk/utnyttelse av synsrester, f.eks. oppmerksomhetstrening og bruk av sterkoptikk. Derimot gir, *elektronoptikken* CCTV (Closed Circuit Television Systems) unike muligheter for optimalisering av synsbetingelsene (Pots *et al.* 1959; Genensky 1969; Weed 1970; Genensky *et al.* 1972; Hunstad, Selnes & Krekling 1979; Hunstad og Selnes 1980; Hunstad 1983; Hunstad 1985; Hunstad 1987; Lund 1991). Også datamaskiner er elektronoptiske hjelpemidler, slik at en ved bruk av EDB (elektronisk databehandling) kan oppnå lignende optimalisering av synsbetingelsene som med CCTV (Peli *et al.* 1986; Hunstad 1990; Lindström 1990; Miller-Wood, Efron, Wood 1990). Flere av disse forskningsrapportene om CCTV og EDB understreker da også at optimaliserte synsbetingelser i tidlig alder fremmer språk- og begrepsutviklingen. Likhetene mellom CCTV og EDB maskinvare er mange. Begge har gjennom individuell utprøving/ tilpasning av parametrene lineær forstørrelse, lysintensitet, kontrast og effektiv forstørrelse, gitt sterkt synshemmete nye muligheter til bl.a. tekstbehandling. Fordelen med elektronoptikken er at den ofte gir optimale, individuelle synsbetingelser ved lave visusnivåer når den mest avanserte sterkoptikk ikke lenger strekker til (Hunstad 1983, s. 216). Det er således oppnådd identifisering av geometriske figurer og langsom lesefunksjon (med full innholdsoppfattelse) på CCTV hos mennesker med så lav visusfunksjon som *lysprojeksjon* (Hunstad 1985, ss. 24-26; Hunstad 1987, s. 9), og mennesker i visusområdet 1/60 til fingertelling ad oculum har oppnådd lesehastigheter på mer enn 70 ord/minutt (Hunstad 1987, s. 11). Så langt en kjenner til det, foreligger det ikke lignende, eksperimentelle resultater ved bruk av EDB. Artikkelforfatteren har likevel omfattende, kliniske erfaringer for at EDB kan gi likeverdige optimaliseringsbetingelser for synshemmete som CCTV.

Tabell 1. Kortfattet oversikt over grupper (kategorier) av synshemmete sammenholdt med ulike visusnivåer og ulike visusangivelser etter kriteriene fra Verdens Helse-organisasjon (WHO).

Gruppe:	Synsbrøk:	Desimalbrøk:	Fingertelling:
Svaksynte	6/18 – 6/60	0,3 – 0,1	--
Sterkt svaksynte	=< 6/60 – 3/60	=< 0,1 – 0,05	=< 6m – 3m
Sosialt blinde	=< 3/60 – 1/60	=< 0,05 – 0,017	=< 3m – 1m

Praktisk blinde: A.....	=< 1/60 – 1/1200	=<0,017–0,0008	=<1m–ad oc.*
----------------------------	------------------	----------------	--------------

B.....	Håndbevegelser ad oculun (5-10 cm)*		
C.....	Lysprojeksjon (evne til lokalisering av lys)		
Totalt blinde	A. Lyspersepsjon (ser lys men kan ikke lokalisere det) B. Amourosis		

Selv om både håndskrift, skrivemaskinskrift og tegninger kan produseres av eleven selv til skjermen, er CCTV rasjonelt sett først og fremst et hjelpemiddel for *inntak* (input) av informasjon. Informasjonsinntaket skjer ved at eleven gjennom kameraopptak kan hente tekst og bilder direkte fra f.eks. bøker, blad og aviser til skjermen. Også konkrete objekter innenfor en viss størrelsesorden kan eleven studere på denne måten. Optimalisering har i seg selv begrenset verdi. Det er når optimaliseringen brukes som et virkemiddel for systematisk informasjonsinntak for å fremme oralspråklig og skriftspråklig stimulering og læring hos synshemmete at den også får sin pedagogiske berettigelse. På den måten øker vellykket optimalisering mulighetene for bedre metodisk tilrettelegging av habiliterings- og rehabiliteringstiltak for synshemmete. Det er da også slik CCTV er blitt forsøkt anvendt de siste 8-10 siste årene i språkopplæringen av synshemmete. Problemet er imidlertid at hver lærer sitter med sin integrerte, synshemmete elev uten en felles, spesifikk språkteoretisk referanseramme som grunnlag for valg av konkretiseringsmateriale, innlæringsmetoder og progresjon i undervisningen. Selv om "Min verdens" språkteoretiske referanseramme og metodiske oppbygning kan diskuteres, gir den ihvertfall et felles ståpunkt, slik at lærerne i det daglige arbeidet og i kursopplegg kan kommunisere med hverandre om metodevalg og elevenes resultater. Det er nettopp slike betingelser som kan styrke det fellesskapet som må til for å oppnå fornyelse og utvikling i språkundervisningen også for synshemmete.

"Min verden" er en billedverden bygd opp av hendinger og opplevelser om mennesker, dyr, natur og konkrete objekter hentet direkte fra barnas nærmiljø. Slikt billedstoff får sterkt synshemmete sjelden eller aldri del i visuelt. For sterkt synshemmete må visuelle bilder konverteres til taktile representasjoner eller beskrives verbalt, noe som fører til at mye informasjon går tapt.

I den grad optimalisering av synsbetingelsene kan gi synshemmete visuell informa-

sjon, er det derfor viktig at dette blir gjort. Ved optimalisering av analoge fotografier på CCTV er det påvist at sterkt synshemmete ($\text{visus} < 1/60$) også kan f.eks. oppfatte ansikter og beskrive ansiktstrekk (Hunstad 1987, ss. 15-16). Med en enda mer avansert, datamaskinell optimaliseringsteknikk (kontrollert forvrengning av digitale fotografier), har Peli *et al.* (1986) oppnådd kontrastvirkninger i fotografier som ytterligere øker mulighetene for bedre synsfunksjon hos sterkt synshemmete.

I motsetning til CCTV er EDB først og fremst et rasjonelt hjelpemiddel for *uttak* (output) av informasjon. På samme måte som den datamaskinelle tekstbehandlingen rasjonelt har avløst maskinskrivning og håndskrift for fullt seende, vil den for sterkt synshemmete kanskje bety et enda større fremskritt.

Når det gjelder inntak av informasjon (læring) for sterkt synshemmete, kan imidlertid EDB ikke erstatte CCTV. Produksjon av programvare for EDB vil neppe noen gang kunne konkurrere med allsidighet og oppdatert stoff i lærebøker, dagspresse og andre publikasjoner. Hensikten med denne eksplorerende utprøvingen er imidlertid å undersøke om det er mulig, og om det kan være av verdi at det til f.eks. språk- og begrepsstimulering blir produsert datamaskinell programvare for inntak av informasjon også for synshemmete.

"Min verden"-programmet inneholder 165 begreper knyttet til 12 "overbegreper". Begrepene er knyttet til ulike objekter. Noen begreper er representerte med forskjellige objekter, og noen objekter representerer flere begreper. Digitalisert tale benyttes og kombinasjonen bilde, tekst og tale står sentralt. Programmet består av tre billedsett som er like i struktur og oppbygning: 1) Landskap; 2) Eventyr; og 3) Min dag. I tillegg inneholder programmet ytterligere to programdeler som er tilgjengelige fra alle de tre billedsettene: "matche ord eller tale med bilde" og "en enkel tekstbehandler" (Utgård 1990, ss. 16-17).

Allerede ved første gangs gjennomsyn av programvaren "Min verden", kunne en registrere at bildene til alle de 165 underbegrepene kunne forstørres (3 faste størrelsesnivåer). Minste billedstørrelse opp til billedstørrelse 2 og 3, ga henholdsvis 2X og 3X *lineær forstørrelse*. De 3 billedsettene hadde en fast størrelsesorden som omtrent dekket 3/4 av skjermen. Sammenholdt med mulighetene for *effektiv forstørrelse* (nett-hinnebildets størrelse i forhold til avlesningsavstand), *kunne* denne programvaren kanskje gi gode nok optimaliserte synsbetingelser for synshemmete, ihvertfall på gitte visusnivåer. Dette ansees som den primære problemstillingen i denne utprøvingen. Tegningene i "Min verden" er mettede og umettede strektegninger med variert detaljrikdom, ofte i farger. Det ble derfor også en interessant problemstilling om variasjon av parametrene lysintensitet og kontrast i en utprøving med synshemmete forsøkspersoner, ytterligere kunne optimalisere synsbetingelsene.

"Min verden" er ikke laget med sikte på målgruppen synshemmete. "Kritikk" i det etterfølgende må derfor sees i lys av den opprinnelige målsettingen med programvaren. Det kan allerede nå sies at for synshemmete er programvaren god, men ikke god nok. Dette blir en egen problemstilling som en vil komme nærmere inn på senere.

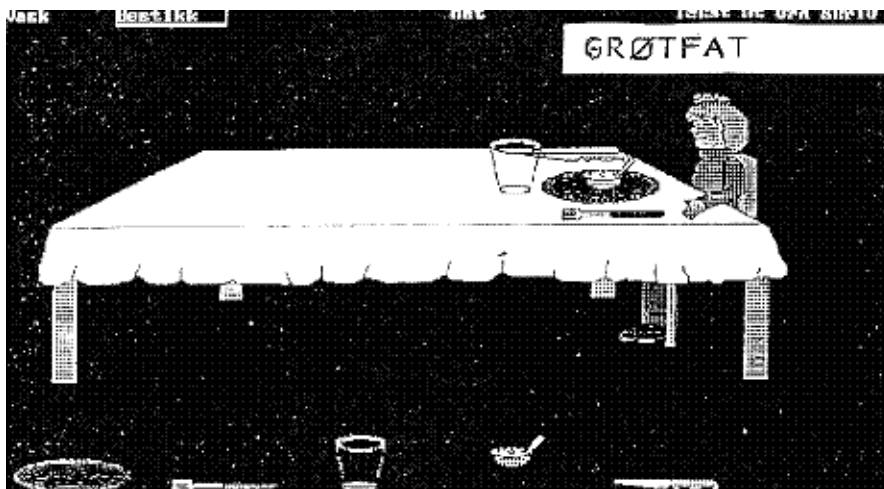
METODE

Apparatur

Programvaren "Min verden" ble lagt inn på harddisken på en IBM-Ps2 datamaskin med internminne 2Mb RAM og 14" fargeskjerm med EGA-grafikk.

Presentasjon av programvaren ble avgrenset til billedsettet "Min dag" med bakgrunns-

bilde 3 (jente) og overbegrepene "Bestikk"/"Mat". Det ble valgt ut 12 underbegreper med justerbar forstørrelse: fat, gaffel, glass, grøtfat (med skje), kniv, / brød, melk, ost, pølse, mel og frø. I tillegg ble jente, stol, bord (med detaljer og fast størrelse) i bak-



Figur 1. Kopi i forholdet 1:2 av bildestørrelsen på skjermen .

grunnsbilde 3, samt underbegrepernes skriftbilde presentert som identifiseringsobjekter for forsøkspersonene (se Figur 1). Det kunne vært ønskelig å testet alle bildene i programvaren, men tidsforbruket ville da blitt så stort at eksperimentet med de ressursene som forelå, ikke ville latt seg gjennomføre. De utvalgte begrepene skulle likevel være rimelig representative for hele programvaren, idet både detaljrikdom i bildene, muligheter for bevegelse av bildene og perspektiv i bakgrunnsbilde 3, skulle være tilnærmet lik de krav til synsfunksjon som de øvrige underbegrepene og bakgrunnsbildene setter. En svakhet med utprøvingen er imidlertid at forsøkspersonenes synsfunksjon og begrepsforståelse av objekter i større avstander (programvarens utebilder), ikke ble testet.

Fordi dette var en utprøving og ikke et treningsopplegg, ble digitalisert tale ikke tatt i bruk i eksperimentet. Forsøksleders spørreteknikk ble istedet brukt for å gi forsøkspersonene den auditive informasjon de trengte (se også avsnittet *Prosedyre* nedenfor).

For å undersøke begrepsforståelsen hos forsøkspersonene, ble de testet med de 12 foran nevnte underbegrepene etter kriteriene for de 10 kategoriene for skåring av deltesten "Verbal Expression" i Illinois Test of Psycholinguistic Abilities (ITPA). De 10 kategoriene er: 1. Navn og klasse; 2. Farge; 3. Form; 4. Sammensetning; 5. Funksjon eller bruk; 6. Hoveddeler; 7. Størrelse og antall; 8. Andre fysiske kjennetegn; 9. Sammenligning; 10. Person, sted eller ting.

Med 12 underbegreper ble høyeste råskåre 120. Med visse forbehold kan en slik råskåre innarbeides i ITPA-resultater ved at et tilfeldig utvalg på 4 av de 12 underbegrepene omregnes til skalaskåre(r) etter skåringstabellen for "Verbal Expression" i ITPA-håndboken. Skalaskårer blir imidlertid ikke medtatt i resultatene her, fordi råskårene trolig gir grunnlag godt nok for innbyrdes sammenligning mellom så få forsøkspersoner. Med unntak av at forsøkspersonene ikke ble vist konkrete (fysiske) objekter for de 12 underbegrepene, slik ITPA-testen forutsetter, ble metodeopplegget i ITPA-håndboken (s. 47) fulgt.

For å gi forsøksleder en opplevelse av- og bedre innsikt i hva forsøkspersonene kunne

se, ble det brukt fire simulatorbriller som ga forsøksleder synsstyrke som tilsvarte hver av de fire forsøkspersonenes synsstyrke. Disse brillene inngår i et sett på åtte simulatorbriller som ble utviklet i samarbeid med optiker. For å bestemme de ulike synsstyrkene i brillene ble de testet mot synstavler i standardisert avstand og på personer med normal visus (6/6). Simulatorbrillene brukes ellers i forsøksleders daglige arbeid som fylkessynspedagog (Hunstad 1991, ss. 18-19).

Forsøkspersoner

Forsøksgruppe

Det deltok fire synshemmete forsøkspersoner i utprøvingen. Kontrollmåling av forsøkspersonenes visus ved forsøksleder like før gjennomføringen av eksperimentet, samsvarte med tidligere undersøkelser hos øyeleger. Synsstatus for hver av forsøkspersonene refererer til siste epikrise fra øyelege:

Forsøksperson A (gutt, 6 år) hadde diagnosen *fødselsafyksi* med avstandsvisus 2/60+ uten brillekorreksjon, og avstandsvisus 3/60 med sfærisk korreksjon +6 og +8 på henholdsvis høyre øye (O.D.) og venstre øye (O.S).

Forsøksperson B (gutt, 17 år) med diagnosen medfødt *hornhinnedystrofi* (sjelden type). Visus O.D. 1/60 og O.S. 1/180. Brillekorreksjon var kontraindisert.

Forsøksperson C (gutt, 10 år) med diagnosen *atrophia nervi optici* etter hodeskade i bilulykke da han var 6 måneder gammel. Skiaskopi ga -5 for begge øynene (O.U.), men det ble ikke oppnådd bedre visus enn 1/120 verken med eller uten korreksjon.

Forsøksperson D (jente, 19 år) med diagnosen medfødt *glaucom* O.U., operert flere ganger. Visus: O.D. ikke lyssans og O.S. 1/300 (fingertelling 20 cm). Brillekorreksjon var ikke indisert på dette visusnivået.

Alle de fire forsøkspersonene har fått omfattende medisinsk og synspedagogisk oppfølging fra tidlig førskolealder, og de har vært integrert i vanlig barnehage/grunnskole på heimstedet. Pedagogisk-psykologisk testing/observasjon har vist at de har meget god oralspråklig og evnemessig funksjon. De 2 yngste forsøkspersonene (C og A), har fått synsstimulering og synstrening med CCTV fra henholdsvis fire- og femårsalderen. Før den tid var de lite synsaktive, spesielt forsøksperson C. De 2 eldste forsøkspersonene (B og D), fikk ta i bruk CCTV fra henholdsvis 1.- og 2. klassetrinn i grunnskolen. For forsøksperson D har imidlertid taktil og auditiv stimulering og punktskriftoplæring vært hovedmetode for inntak og uttak av informasjon, og synstreningen har vært avgrenset til lesning av visuell tekst på CCTV. Den medisinske prognosen for synstapet hos alle forsøkspersonene har hele deres levetid vært stasjonær (ingen forandring verken til det verre eller til det bedre).

Både medfødt/tidlig ervervet synstap og gode evnemessige forutsetninger var hovedkriteriene for utvalg av forsøkspersoner. Dette ble gjort for best mulig å sikre utprøvingens validitet. Forsøkspersoner som tidligere hadde sett bedre ble derfor unngått, fordi de kunne identifisert tegninger og ordbilder på grunnlag av tidligere, visuelle erfaringer, eller svak språkevne og evneretardasjon kunne hindret begrepsforståelse for objektene og deres relasjoner.

Kontrollgruppe

For å kunne sammenligne forsøkspersonene i forsøksgruppen med normaltseende, deltok det fire forsøkspersoner (F, G, H, I) i en kontrollgruppe. Forsøkspersonene i kontrollgruppen bestod av 2 jenter (G og I) og 2 gutter (F og H). Jentene var henholdsvis 9 år og 6 år gamle, mens guttene var henholdsvis 5 og 13 år gamle. Synsstyrken hos forsøkspersonene i kontrollgruppen ble testet (LH-visustest, nær- og avstand) av forsøksleder. Visus ble funnet å være 6/6 hos forsøkspersonene F, G og H i kontrollgruppen, mens forsøksperson I hadde lett nedsatt visus (6/9) både på nær- og avstandstest.

Språk og evnenivå hos forsøkspersonene i kontrollgruppen ble av foreldre, lærere og forsøksleder vurdert til å være normalutviklet eller bedre, noe forsøkspersonenes svært gode funksjon og prestasjoner i barnehage og skole ytterligere bekreftet. Ingen av forsøkspersonene i kontrollgruppen brukte briller.

Forsøksleder (mann, 60 år) deltok også i utprøvingen som *forsøksperson* (E). Ved å bruke simulatorbriller som illuderte nedsatt visus som tilsvarte de fire visusnivåene hos forsøkspersonene i forsøksgruppen, kunne resultatene fra forsøksgruppen kontrolleres på subjektivt grunnlag. Forsøksleders synsstatus (uten simulatorbriller), var normal nær- og avstandsvisus (6/6 O.U.), men med sfærisk brillekorreksjon +3 O.U. til nærarbeid på grunn av *presbyopi*.

Prosedyre

Forsøkspersonene ble testet individuelt. Ingen av dem hadde sett programvaren tidligere. Forsøkspersonene i forsøksgruppen fikk først presentert bakgrunnsbilde 3 (se Fig. 1) til identifisering på skjermen uten at noen av bildene av underbegrepene var plassert på bordet. Bildene av underbegrepene var imidlertid synlige i størrelse 2 på skjermens nedre del (Fig. 1), og i den størrelsen ble de også først presentert for forsøkspersonene på bakgrunnsbildet. Dersom forsøkspersonene ikke greidde å identifisere bildene i billedstørrelse 2, ble billedstørrelse 3 presentert. Billedstørrelse 1 ble bare presentert dersom forsøkspersonene greidde å identifisere billedstørrelse 2, og da i tilfeldig rekkefølge. Under identifiseringen av bildene ble forsøkspersonene oppfordret til å avgi svarene ved bruk av både oral- og kroppsspråk (f.eks. vise hvordan man drikker av et glass). Etter at bakgrunnsbilde 3 var gjennomgått, ble bildene av objektene for underbegrepene, ved bruk av musstyring og ved forsøksleder, hentet opp på bordet for identifisering. Bildene av objektene for underbegrepene ble for "Bestikk" hentet opp i den rekkefølge de er vist på skjermbildets nederste linje i Figur 1. Bildene av objektene for underbegrepene under "Mat", ble presentert i følgende rekkefølge: brød, melk, ost, pølse, mel og frø. Forsøkspersonene ble bedt om å identifiserte bildene etterhvert som de ble hentet opp på bordet. De forsøkspersonene (B, C og D; G og H) som kunne lese, ble etter identifiseringen av bildene bedt om å lese ordbildet (skriftbildet) for underbegrepene i skjermens øverste, høyre hjørne (fast lineær forstørrelse 4X på 14" skjerm med basis i 8 punkt skriftstørrelse). Ordbildene ble presentert i tilfeldig rekkefølge og etter at utprøvingen med bakgrunnsbilde 3 og de 12 underbegrepene var gjennomført.

Med *ikke-ledende spørsmål* ble forsøkspersonene bedt om å fortelle hva de kunne se på skjermen, og deretter peke på det de kunne se. Forsøkspersonene fikk selv velge identifiseringsavstand. Når forsøkspersonene hadde navngitt en billedel, f.eks. kniv, ble de bedt om å beskrive *hva* en kniv kunne brukes til og *hvordan* og *hvor* den blir brukt. For ytterligere å teste forsøkspersonenes visuelle begrepsforståelse (og syns-

evne), ble de bedt om å peke ut og beskrive gjenstandenes innbyrdes plassering (dybde/perspektiv), samt angi detaljer ved gjenstandene (form, farger, størrelsesforhold og hva slags stoff de kunne være laget av). Metodikk og skåring for testing av slik språkforståelse ble som foran nevnt, lagt opp etter kriteriene for deltesten "Verbal Expression" i Illinois Test of Psycholinguistic Abilities (Gjessing et al. 1977). Også forsøkspersonenes evne til å registrere bevegelse ble testet ved at bildene av objektene ble forflyttet (både hurtig og langsomt) av testleder innenfor billedrammen ved bruk av musstyring. Forsøkspersonenes evne til å følge bildet med øynene under forflytningen, eventuelt finne bildet igjen et annet sted på skjermen, ble registrert. Forsøksleders ordvalg og setningsformulering under eksamineringen av forsøkspersonene var enkelt og hverdagslig språk, og det ble brukt et eget skjema for fortløpende registrering av forsøkspersonenes svar. Forsøksleder brukte ikke simulatorbriller under testingen av de fire forsøkspersonene. Forsøkspersonene deltok frivillig i eksperimentet, og de var hele tiden meget samarbeidsvillige og godt motiverte.

I utprøvingen med simulatorbriller testet forsøksleder (forsøksperson E) seg selv. Forsøksleder hadde hatt hele programvaren til gjennomsyn på forhånd under normale synsbetingelser. I motsetning til de andre forsøkspersonene visste han hvilke bilder han kunne vente å få se under utprøvingen. Utprøvingen ble derfor avgrenset til å undersøke hva forsøksperson E mest mulig objektivt kunne se av helheter og detaljer med simulatorbrillene i det samme billedmaterialet som ble utprøvd på de andre forsøkspersonene senere i eksperimentet. Registreringen av hva forsøksperson E kunne se, fulgte ellers den samme prosedyren som for de øvrige forsøkspersonene. Testprosedyren for kontrollgruppen var den samme som for forsøksgruppen.

RESULTATER

Det kan være u hensiktsmessig å formidle så vidt differensierte resultater som denne undersøkelsen inneholder i tabellform eller som grafisk fremstilling, fordi aktuell informasjon da kan gå tapt. Selv om det var få forsøkspersoner, var spredningen både i alder og synsstyrke stor. Forsøkspersonenes svar inneholder dermed forskjellige og finere nyanser som vanskelig lar seg sammenligne, kvantifisere eller behandle statistisk. Fordi resultatet fra testingen av begrepsforståelse var av spesiell interesse i en utprøving av et språk- og begrepstreningsprogram, ble det foretatt en statistisk analyse av dette resultatet. På grunn av store synshemninger, og til tross for den synstreningen forsøkspersonene i forsøksgruppen hadde fått, var det grunn til å vente at en viss grad av verbalisme ville gi utslag, slik at de ville skåre lavere enn kontrollgruppen på delprøven Begrepsforståelse (Tabell 2, kolonne 9).

Resultatet fra den statistiske analysen ble som forventet at differansen i begrepsforståelse mellom forsøksgruppen og kontrollgruppen var signifikant, $z = 1.732$; $p < .05$ (Wilcoxon Rank Sum One-Tailed Test).

Vi har ellers valgt å presentere de mest aktuelle resultatene i tabellform (Tabell 2 og Tabell 3), og heller gi en deskriptiv fremstilling i tillegg. De data som fremkommer i tabellene, skulle likevel gi holdbar og god informasjon for senere drøfting.

Resultatene fra utprøvingen med bakgrunnsbilde 3 er ikke tatt med i tabellene. På grunn av kort se-avstand hos forsøkspersonene A-E, ble synsfeltet deres sterkt avgrenset. Uansett synsstyrke, kan en bare se med ett øye på så kort se-avstand som 4-5 cm. I motsetning til bildene av de 12 underbegrepene, kunne forsøkspersonene i forsøksgruppen ikke identifisere bakgrunnsbilde 3 spontant, men måtte få god tid til å

søke over hele skjermen. Med unntak for forsøkspersonene D (med visus 1/300), greidde de 3 andre forsøkspersonene i forsøksgruppen å beskrive bakgrunnsbilde 3 korrekt, men med identifiseringshastigheter som varierte fra 2-4 minutter. Forsøkspersonene i kontrollgruppen derimot, identifiserte bakgrunnsbilde 3 spontant og "ramset opp" helhetsinntrykk og detaljer så fort det var mulig for dem å formulere seg. Spontanidentifiseringen for kontrollgruppen ble kontrollert ved at bakgrunnsbilde 3 først ble eksponert (vist) i bare 5 sekunder, noe forsøkspersonene på forhånd ble forberedt på (sammenlign Kims lek). Kontrollgruppen ga også spontane og riktige svar på fenomenene dybde / perspektiv og bevegelse i skjermbildet. Se-avstanden (se Tabell 2) var også hele tiden konstant hos forsøkspersonene i kontrollgruppen.

For forsøkspersonene i forsøksgruppen ble det problematisk å finne fram til en fast se-avstand da bakgrunnsbilde 3 skulle identifiseres. Form og farge på større billeddeleler (f.eks. bord og jente), kunne sees på større avstand enn mindre billeddeleler og detaljer som f.eks. ansikt, hender, føtter, sko, stol og bordbein. Resultatet ble at forsøkspersonene stadig måtte skifte se-avstand for å få en helhetlig forestilling av det bildet som ble vist på skjermen. Som nevnt i avsnittet foran, ble denne måten å identifisere bildet på tidkrevende.

En annen variabel i undersøkelsen som heller ikke er tatt med i tabellene, var forsøkspersonenes evne til å oppfatte perspektiv og dybde i de bildene de fikk se. Her var det forskjell på forsøkspersonene i forsøksgruppen og i kontrollgruppen. Selv de to yngste forsøkspersonene i kontrollgruppen ga riktige svar da de f.eks. ble spurt om "Hva er nærmest deg, kniven eller glasset?"; "Hvilke bordbein er nærmest deg?" og "Pek på bordkanten som er lengst fra deg", eller "Hvorfor er bakerste bordkant kortere enn den fremre?" (se Figur 1). Forsøkspersonene i forsøksgruppen ble nærmest forvirret over spørsmålene og oppgavene. Det var som de aldri hadde blitt konfrontert med slike problemstillinger før. Samtidig så det ut til at de oppfattet spørsmålene og oppgavene, for de svarte og pekte så godt de kunne. Feilprosenten i svarene var imidlertid meget høy. Forsøksperson D prøvde også å svare, men sa til slutt at hun egentlig ikke så det hun ble spurt om. Forsøksperson C hadde en feilprosent på over 60, men forsøkspersonene B og A hadde feilprosent på mer enn henholdsvis 40 og 30. Forsøksperson E opplevde de samme problemene som forsøksgruppen da han mest mulig objektivt skulle registrere hva han reelt kunne oppfatte av perspektiv og dybde når han brukte simulatorbriller. Spesielt vanskelig var det å oppnå god nok kontrast i linjeføringene, samt oppnå et godt nok helhetsinntrykk av bildet. Vanskegraden syntes å øke proposjonalt med graden av nedsatt visus.

Forsøkspersonenes evne til å registrere bevegelse av enkeltgjenstander i billedrommet (skjermbildet) varierte også. Kontrollgruppens forsøkspersoner hadde ingen problemer, men fulgte både markørpil og enkeltbilder nesten uansett hastighet. Forsøkspersonene A, B og C kunne følge både markørpil og bilder når de ble forflyttet meget langsomt, og ved å søke med øynene/øyet (scanne), kunne de også med variert tidsforbruk, finne igjen bilder som ble raskt forflyttet fra ett sted til et annet på skjermen. Forsøksperson D hadde ingen muligheter til å følge bildet og finne det igjen, men hun kunne registrere når det forsvant ut av synsfeltet. Forsøksperson E, s erfaringer med oppfattelse av bevegelse, ved bruk av simulatorbriller, samsvarte i stor grad med forsøksgruppens resultater på de ulike visusnivåene.

Tabell 2. Antall bilder (ialt 12) av objekter/underbegreper som ble forsøkt identifisert av forsøkspersonene (N= 4), sammenlignet med det forsøksleder kunne se med simulatorbriller og med resultatene til kontrollgruppen (N= 4)

Forsøksgruppe (forsøkspersoner):	Kjønn :	Alder:	Identifiserte (navnga*) spontant på <10 sek. Antall bilder:	Beskrev bildets form, men anga feil navn. Antall bilder:	identifiserte detaljer** i bildene. Maks. skåre = 7:	Forstørrelsesnivåer. Se-avstand i cm:			Lysintensitet / kontrast *** Nivå 1 – 3:	Begrepsforståelse **** Råskåre (Maks. 120 poeng)
						1	2	3		
A (3/60)	♂	6	11	1	7	5	12	20	1	70
B (1/60)	♂	17	6	6	1	5-10	10	18	1	105
C (1/120)	♂	9	9	3	5	5-6	6-10	10	2	88
D (1/300)	♀	19	1	5	0	x	x	4	1	99 x) så ikke
Forsøksleder med simulatorbriller (E). (V = ***** =):		60								
3/60	♂		12	-	5	5	10	20	1	-
1/60			12	-	2	3-4	5-6	10	1	-
1/120			12	-	2	x	x	5	1	- x) så ikke
1/300			9	-	0	x	x	3	1	x) så ikke
Kontrollgruppe (forsøkspersoner) :										
F (6/6)	♂	5	10	2	7	60	>60	>60	1	96
G (6/6)	♀	9	10	2	7	60	>68	>68	1	120
H (6/6)	♂	13	10	2	7	55	>55	>55	1	120
I (6/6)	♀	6	10	2	7	80	>80	>80	1	114

Forklaringer til Tabell 2:

*) Identifiserte/navnga vil si at forsøkspersonen (fp.) anga riktig navn eller et akseptabelt synonym (f.eks. tallerken i stedet for fat), på objektet som var avbildet.

**) Identifiserte *detaljer* vil si at fp. så svært små detaljer i bildet (f.eks. prikkene og skivedelingen i pølsen, takkene i knivseggen, smørøyet i grøtfatet). Fp. ble spurt om 7 slike detaljer, slik at høyest mulige skåre ble 7.

***): Lysintensitet gradert 1 - 3. Nivå 1 = maksimum lysintensitet i figur/grunn. Nivå 2 = ca. 70% lysintensitet i figur/grunn. Nivå 3 = ca. 50% lysintensitet i figur/grunn. På alle nivåene ble gitt sterkest mulig kontrast. Alle forsøkspersonene (A - I) så og navnga alle fargene i bildene.

****): Begrepsforståelse vil si at fp. først anga riktig navn eller synonym på objektet som var avbildet og etterpå ved oralspråk eller kroppsspråk kunne beskrive *hva* objektet blir brukt til og/eller *hvordan/hvor* objektet blir brukt. Skåring ble foretatt etter kriteriene for de 10 skåringskategoriene i Illinois Test of Psycholinguistic Abilities (ITPA). Med 12 underbegreper (bilder) ble den høyest mulige råskåre da 120 poeng.

*****): V = visus (synsstyrke).

Tabell 3. Antall ordbilder/skriftbilder (ialt 12) som forsøkspersoner (N= 3) fra forsøksgruppen kunne lese i øverste høyre hjørne på skjermen, sammenlignet med det forsøksleder (forsøksperson E) kunne se og lese fra de samme skriftbildene med simulatorbriller, og også sammenlignet med resultatene fra samme oppgave for forsøkspersoner (N= 2) fra kontrollgruppen.

Forsøkspersoner:	Antall ordbilder lest:	Leseavstand i cm:	Spontanleste (S) og/eller lyderte (L)	Assosierte ordbildet med skjernbildet av objektet:
B	12	6	S	Ja
C	12	10	S	Ja
D*	0	-	-	Nei
Forsøksleder (E):				
V=3/60	12	14	-	-
V=1/60	12	7	-	-
V=1/120	12	3	-	-
V=1/300	0	-	-	-
Kontroll-Gruppe:				
G	12	68	S	Ja
H	12	60	S	Ja

*Forsøksperson D leste alle 12 ordbildene da hun fikk se dem forstørret 7X med Zoom Text forstøringsprogram. Hun spontanleste og leseavstanden var 4 cm. Assosierte ikke ordbildene med skjernbildene av objektene, med unntak av *kniv* som var det eneste bildet av underbegrepene hun identifiserte (se Tabell 2).

NB: Forsøkspersonene A, F og I var 6 år eller yngre og hadde ikke lært å lese.

DRØFTING

Så langt vi kjenner til det, er det publisert lite eller ingenting om evnen til å identifisere bilder hos synshemmete med så lave visusverdier som forsøkspersonene i denne undersøkelsen hadde. Det er derfor vanskelig å drøfte foreliggende resultater med referanse til andre rapporter.

Hvem trenger språkstimulering under optimaliserte synsbetingelser?

Med krav om normal funksjon for evner, språk og begrepsutvikling, utgjør forsøksgruppen i denne undersøkelsen en lavfrekvent og lite representativ del av "blindegruppen" som helhet. I Hordaland fylke som har ca. 1/10 av landets befolkning, var det faktisk ikke mulig å finne flere forsøkspersoner enn disse fire som oppfylte kriteriene med hensyn til synsfunksjon, evnenivå, språkutvikling og alder. Resultatene de oppnådde i utprøvingen med programvaren "Min verden", kan kanskje likevel bli metodisk retningsgivende for tilrettelegging av programvaren for andre synshemmete som har ulike individuelle forutsetninger og tilleggshandikap.

For det første vil synshemmete med bedre visus enn forsøkspersonene, trolig kunne fungere enda bedre under de optimaliseringsbetingelsene som forsøksgruppen mestret. Vi tenker her på personer i visusområdet 6/18 - 3/60. Med stor spredning i indivi-

duelle forutsetninger, er dette den mest høyfrekvente del av gruppen synshemmete. I følge Selnes (1980, s. 150) er det på landsbasis ca. 1200 svaksynte/sterkt svaksynte barn under 16 år. Både synshemningen i seg selv og andre årsaker til dårlig språk og begrepsutvikling, f.eks. multiple funksjonshemninger, gjør at behovet for spesialpedagogisk språkstimulering er stort. Trolig vil langt de fleste i denne delgruppen av synshemmete kunne utvikle potensielle evner og muligheter gjennom slik stimulering.

Den del av gruppen synshemmete med synsstyrke $< 3/60$ er likevel de som har størst behov for visuell informasjon. Dersom vi i denne delgruppen hadde innbefattet barn med fysiske, sensoriske og/eller kognitive funksjonshemninger i tillegg til synshemningen, ville vi straks fått en betydelig større forsøksgruppe til denne undersøkelsen. Dersom vi ser bort fra totalblinde, vil delgruppen av synshemmete med synsrester $< 6/60$ på landsbasis utgjøre ca. 0,2 o/oo av befolkningen, og dermed omfatte ca. 800 barn og unge under 19 år (Odland 1979, ss. 31-38). I undersøkelsen til Odland var ikke tatt med synshemmete barn med multiple funksjonshemninger eller barn der store tilleggshandikap kan "skjule" synstapet. For blinde førskolebarn er det således påvist at ca. 1/3 av barna vil være det vi kan kalle "normale blinde", mens 2/3 vil fungere dårligere på grunn av tilleggshandikap (Gaustad og Rud 1978, s. 5). Videre vil reformen for integrering av psykisk utviklingshemmete i nær fremtid føre til at også denne gruppen vil få behov for visuell språkstimulering som et ledd i undervisningen. "Her viser flere undersøkelser at antallet sterkt synshemmete i denne gruppen omfatter 10-13%. Antallet vil da ligge rundt 1000 i disse institusjonene" (St.meld. nr. 54 - 1989-90, s. 49). Dette antallet samsvarer godt med at nærmere halvparten av de 230 synshemmete i alderen 0-16 år som var registrert og fulgt opp av fylkessynspedagogtjenesten i Hordaland hadde store tilleggshandikap (Hunstad 1990b, s. 6). Statistisk omregnet vil dette på landsbasis utgjøre ca. 1000 barn. Medregnet både "normale" synshemmete og synshemmete med tilleggshandikap, kan vi på landsbasis for gruppen synshemmete med visus $< 6/18$ således estimere at antallet barn under 16 år må være minst 3000.

Visus er ikke det eneste kriterium for synsvansker.

Dersom vi trekker inn i bildet av gruppen synshemmete f.eks. små og store synsfeltutfall, lysømfindtlighet eller stort lysbehov, manglende eller sviktende fargesyn, nedsatt synshastighet, svak kontrastfølelse og ikke minst såkalte oculære synsvansker (f.eks. samsynsvansker) med eller uten visustap, da blir forekomsten av barn med behov for optimaliserte synsbetingelser i språk og begrepsinnlæringen, betydelig større (Hunstad 1990b, s. 4; Hunstad 1991, s. 8). På landsbasis har vi dårlig registrering og dermed lite statistikk for slike såkalte sekundære synsvansker, men henvisningsfrekvensen til fylkessynspedagogtjenesten i Hordaland tyder på at denne gruppen er minst like stor som gruppen med primære synsvansker (visustap). En norsk undersøkelse synes å bekrefte denne antakelsen (Andersen og Krekling 1973). De sammenlignet synsvansker hos elever i spesialskoler med synsvanskene hos elever i vanlig skole, og fant at 46% av elevene i spesialskolene hadde synsproblemer, sammenlignet med 27% i vanlig skole. Det må bemerkes at de her hadde tatt med ikke-korrigerbare synsvansker, samt konvergens og samsynsplager som nødvendigvis ikke nedsetter synsstyrken, men som likevel kan være årsak til f.eks. mer eller mindre alvorlige lærevansker, astenopiproblemer og svikt i konsentrasjons- og utholdenhetssevne. I følge Gjessing (1977, s. 207) kan slike synsproblemer, selv når de er mindre uttalte, utgjøre en toppbelastning som ved f.eks. dyslexi utløser og/eller opprettholder en primær funksjonshemning.

Ut fra den forekomsten vi foran har forsøkt å dokumentere, kan vi anta at minst 6000 barn under 16 år på landsbasis har en eller annen form for synsvansker. Derav kan vi

ikke uten videre slutte at *alle* har behov for optimaliserte synsbetingelser ved bruk av elektronoptikk og således blir målgruppe for et språk og begrepstreningsprogram som f.eks. "Min verden". På den andre siden er det statistiske bevismaterialet svakt, slik at det kan skjule større eller mindre mørketall der behovet ikke er blitt registrert. Det vi med sikkerhet kan si, er at bak tallmaterialet skjuler det seg et stort antall barn med individuelle og potensielle evner for bedre språk og begrepsutvikling. Det fullt seende barnet får nærmest "gratis" synsstimulering og nødvendig "overlæring" gjennom dagliglivets mangfold av visuell aktivitet. Mangel på slike læringsbetingelser må synshemmete få kompensert gjennom spesiell tilrettelagt synsstimulering og læring for i størst mulig grad å unngå språklig underutvikling og underytelse som vi i innledningen eksemplifiserte med verbalisme. Funksjonsnivået som kan oppnås, synes i denne sammenhengen å være likegyldig, idet både vår samfunnsetikk og vår lovgivning omfatter individuell og ulik livskvalitet som en rettighet. Retten til slik basal livskvalitet gjelder også for synshemmete, slik det kommer fram i en forskningsrapport fra Spesiellærerhøgskolen: "Generelt kan man si at lovverket sikrer alle barn og unge opp til 20-årsalderen opplæring og hjelp innenfor de mest basale kunnskaps- og utviklingsområdene uansett hvilke evner, anlegg og forutsetninger den enkelte har" (Befring og Sørli 1990, s. 14).

Med denne bakgrunnen om hvem som trenger språkstimulering under optimaliserte synsbetingelser, kan vi nå drøfte undersøkelsens primære problemstilling i forhold til de resultatene som ble oppnådd.

Gir "Min verden" i sin nåværende form gode nok visuelle optimaliseringsbetingelser?

Generelt må vi kunne fastslå at synshemmete, med den optimaliseringsteknikk vi idag rår over, ikke vil kunne se like godt som fullt seende. Men akkurat det er heller ikke nødvendig for å få tak i det minimum av signaler (cues) som skal til for å identifisere et bilde eller et symbol. Et illustrerende eksempel på dette er at når vi dekker halve bokstavhøyden, f.eks. nedenfra på en tekstlinje med en ikke-gjennomsiktig lineal, vil normaltseende kunne lese teksten med full innholdsoppfattelse. Det samme vil være tilfellet for synshemmete når de har synsstyrke god nok til å se formen på "bokstaverestene" over linealen, og ellers også har god nok overlæring (rutine) i lesning til å kunne oppfatte bokstaver og ord spontant. En forutsetning for dette synes å være at ordene som tildekkes, tilsammen utgjør en meningsbærende helhet. Også fullt seende vil få problemer med å identifisere de tildekkede enkeltbokstavene når teksten er sammensatt av meningsløse ord. Ihvertfall vil identifiseringen da foregå betydelig langsommere.

Eksemplet ovenfor illustrerer trolig de perseptuelt-kognitive mekanismene som ligger bak forsøksgruppens og forsøksperson E,s resultater da bildene av de 12 underbegrepene skulle identifiseres (Tabell 2, kolonne 4). Forsøkspersonene forsto/"visste" etter å ha identifisert bakgrunnsbilde 3, hvilke underbegreper som kunne være aktuelle og i hvilken helhetlig sammenheng de skulle inngå. Dette ga muligheter for en viss grad av meningsfylt gjetning når uklare, eller bare deler av enkeltobjektene bilder ble sett og oppfattet. Ren gjetning kan imidlertid ikke være hele forklaringen, noe en enkel sannsynlighetsberegning vil kunne påvise. Forsøksperson D som ikke greidde å identifisere bakgrunnsbilde 3, er også et "bevis" på at resultatene hos de andre forsøkspersonene ikke var ren gjetning. Forsøks-person D fikk av forsøksleder en muntlig beskrivelse av bakgrunnsbilde 3 like etter at hun hadde mislykkes i å identifisere det. Det er derfor mulig at hun gjettet seg til det eneste underbegrepet (kniv) som hun greidde å identifisere, og så gjettet galt på resten av underbegrepene. På den andre

siden er det også mulig at form og størrelse på akkurat kniven ga henne nok "cues" til å identifisere den i en meningsfylt sammenheng da den ble plassert på frokostbordet foran jenta på bakgrunnsbilde 3. Den siste forklaringen synes mest troverdig, idet forsøksperson D kunne identifisere alle bokstavene i ordbildene (Tabell 3, fotnote), da hun fikk dem forstørret 7 ganger, noe som tilsvarer knivstørrelsen på forstørrelsesnivå 3. Hvorfor hun da ikke greidde å identifisere noen av de andre bildene av underbegrepene i tilsvarende størrelse, er av prinsipiell pedagogisk og sensorisk-psykologisk interesse, også i forhold til de andre forsøkspersonene. For å se sammenhengen her, synes det nødvendig å vite mer om forsøkspersonenes synsutvikling:

Forsøksperson D startet systematisk synstrening i grunnskolens 2.klasse (Hunstad 1984). Imidlertid fikk hun både i grunnskolen og i videregående skole hovedsakelig taktile læringsbetingelser med Brailleskrift og relieffer, mens synsaktiviteten ble avgrenset til en del lesning av visuell tekst på CCTV. Hun har derfor praktisk talt ikke fått systematisk stimulering og trening i identifisering og tolkning av visuelle bilder, noe de andre forsøkspersonene i forsøksgruppen i høy grad har fått både med og uten CCTV. Forsøksperson B har i grunnskolen og i videregående skole både lest all tekst og løst oppgaver i geometri visuelt på CCTV, mens for forsøkspersonene C og A har lek med visuell billedtolkning vært ledd i den daglige synsstimuleringen på CCTV fra 4/5-årsalderen (Hunstad 1987, ss. 14-17).

Med bakgrunn i forsøkspersonenes synsutvikling, synes deres resultater i denne utprøvingen å vise at det er en nær sammenheng mellom tidlig/allsidig synsstimulering og utvikling av spontant identifisering av visuelle begreper/forestillinger hos synshemmete. En bedre metode for å få dette postulatet verifisert, ville vært og hatt med i denne utprøvingen en eller flere forsøkspersoner med samme visus og innenfor samme alderstrinn som forsøkspersonene i forsøksgruppen. En annen forutsetning måtte da være at slike forsøkspersoner ikke hadde fått synsstimulering i det hele tatt ved bruk av elektronoptikk. Det var imidlertid ikke mulig å finne en eneste forsøksperson i hele Hordaland fylke som oppfylte disse forutsetningene. I den videre drøftingen må vi derfor forholde oss til de data som her foreligger. Vi vender derfor tilbake til forsøksperson D som kunne identifisere kniven, men ikke de andre billed-objektene.

De fleste elementene i bakgrunnsbilde 3 og bildene av de 12 underbegrepene fikk forsøksperson D presentert i forstørrelsesgrad 3, det vil si i like stort eller større format enn tilsvarende ordbilder (tekst-bilder) av de samme underbegrepene forstørret 7 ganger med Zoom Text. Siden hun greidde å lese alle ordbildene riktig, men ikke greidde å identifisere eller assosiere bildene av objektene i samme forstørrelse, er det en nærliggende forklaring at hun gjennom tidligere synsstimulering (og overlæring) hadde lært å gjenkjenne ordbildene visuelt. Med bildene av objektene hadde hun ikke fått tilsvarende visuell trening, og de hadde derfor ingen visuell gjenkjenningsverdi for henne. Det må her innskytes at dersom hun hadde fått de samme objektene (f.eks. kniv, gaffel, glass osv.) i hendene som konkrete, ville hun på taktilt grunnlag gjenkjent og navngitt dem spontant. Det hadde med andre ord ikke foregått noen form for kryss-modal overføring av læring fra taktil til visuell modalitet i dette tilfellet. Slik overføring av læring er et sammensatt og vanskelig fenomen (Hunstad 1985), og det vil føre for langt å komme nærmere inn på årsakssammenhengen her. Det som er minst like interessant, er at forsøksperson D greidde å beskrive formen til hele 5 bilder av underbegrepene riktig, likevel uten å kunne navngi dem. Dette tyder igjen på at hun så bildene, men gjenkjente dem ikke.

Dersom vi ser på resultatene til de tre andre i forsøksgruppen, ser vi at også disse, for noen av bildene, bare kunne beskrive formen, men ikke navngi dem. Flere faktorer

kunne her innvirket. For det første kunne ung alder hos forsøkspersonene A og C være årsaken til at de ikke hadde fått tid nok for nødvendig overlæring av variasjonene i bildenes formgivning. For forsøksperson B kunne dette ikke være tilfellet, men det er her mulig at overlæring av geometriske former, ikke ga positivt utslag for identifisering av formene i billedene av objektene. En tredje tolkningsmulighet som angår alle forsøkspersonene, er det faktum at tre av bildene (frø, mel og grøtfat) var gitt en slik utforming i denne programvaren at de hver for seg var lite identifiserbare som bilde av ett bestemt objekt, samtidig som disse tre bildene ga betydelig mindre forstørrelse enn bildene av de øvrige underbegrepene. Dette bekreftes ytterligere ved at alle 4 forsøkspersonene i kontrollgruppen kunne beskrive formen på bildene av frø og mel, men ikke navngi dem (det er derfor litt imponerende at 6-åringen (A) bare navnga feil ett (mel) av disse bildene). For forsøksperson E med visus 1/300 (samme synsstyrke som forsøksperson D), var det objektivt sett umulig å identifisere bildene av objektene frø, mel og grøtfat. På de andre visusnivåene, med unntak av nivå 1/120 der forstørrelsesgrad 3 måtte til, var det ingen problemer for forsøksperson E å identifisere bildene. Forsøksperson E,s resultater sammenholdt med resultatene fra forsøksgruppen, bekrefter at simulatorbriller kan gi en rimelig god *opplevelse* av synshemmedes synsfunksjon på ulike visusnivåer (men simulatorbrillene kan ikke gi tilsvarende *innlevelse* i synshemmedes livssituasjon).

Vi har i det foregående forsøkt å drøfte noen av årsakene til det tilsynelatende manglende samsvar mellom forsøksgruppens resultater internt og mellom forsøksgruppens og forsøksperson E,s resultater, blant annet fordi ensidig fokusering på tallverdiene i Tabell 2 og Tabell 3 kan føre til feiltolkninger. Flere problemstillinger, årsaker og resultater kunne vært drøftet. Vi må likevel her begrense oss til å avrunde med noen slutninger som synes relevante med bakgrunn i forsøkspersonenes resultater. Da forsøksgruppen var liten, og begrenset representativ for hele gruppen av synshemmede, må slutningene ikke tillegges for stor generaliseringsverdi:

1. Både forsøksgruppens og forsøksperson E,s resultater synes å vise at billedstoffet fra "Min verden" i denne utprøvingen, gir brukbare optimaliseringsbetingelser for visusverdier ned til 1/120. Med brukbare optimaliseringsbetingelser menes her at en vesentlig del av programvaren vil gi denne delgruppen av synshemmede relevant språk- og begrepslæring.

2. For barn med lavere visusverdier enn 1/120 må programvaren videreutvikles slik at det blant annet kan oppnås større fleksibilitet med parametrene lineær forstørrelse og kontrast. Det beste ville være å få en trinnløs forstørrelse med mulighet for opp til 10 ganger lineær forstørrelse med basis i minste størrelse av f.eks. billedobjektet "gaffel" i programvarens nåværende versjon. I utformingen av billedobjektene bør det legges vekt på enkle tegninger med slik metningsgrad og strektykkelse som brukes i standardiserte visustester (Hunstad 1991, s. 6). Av hensyn til justering av parameteren lysintensitet ved bruk av hardware, bør fylte tegninger utformes på en slik måte at kontrast i minst mulig grad ikke går tapt på grunn av diffuse og lite lysintense sjatteringer og farger. Resultatene i denne undersøkelsen viser bare at forsøkspersonene kunne navngi fargene, og bare én forsøksperson (C) var lettere lysfølsom. Det ville derfor være ønskelig før en teknisk videreutvikling på teoretisk grunnlag tar til at det gjennomføres eller innhentes en større undersøkelse av hvordan farger, fargenyanser og lysintensitet kan bidra til å bedre optimaliseringsbetingelsene for synshemmede.

En videreutvikling av programvaren "Min verden" etter ovenfor nevnte kriterier, ville trolig ikke bare bedre optimaliseringsbetingelsene for synshemmede med visus mindre enn 1/120. Den ville også kunne skape grunnlag for en sikrere progresjon i språk- og

begrepsinnlæringen, ved at småbarn og også eldre barn, kan starte med den nyutviklede versjonen og gjennom den få tilstrekkelig overlæring og visuell trygghet til også på senere trinn i utviklingen å kunne mestre den nåværende versjon av programvaren.

3. Statistisk analyse av råskårene for begrepsforståelse (Tabell 2, kolonne 9), viste som ventet en signifikant forskjell mellom forsøksgruppen og kontrollgruppen. Siden materialet er lite, kan vi også betrakte det som "case-studies" og begrense oss til skjønnsmessig vurdering av resultatene. Årsakene til forskjellige råskårer kan være flere. Den mest nærliggende forklaring synes imidlertid å være at forsøksgruppen på grunn av "underernæring" på visuell stimulering i forhold til for søkspersonene i kontrollgruppen, måtte ty til verbalismer også i denne testsituasjonen. Dermed fikk de flere "ikke godkjente" svar i de 10 skåringskategoriene for ITPA.

I en videreutvikling av programvaren "Min verden" er det vanskelig å ta spesielt hensyn til dette, idet de optimale kravene for begrepsforståelse i prinsippet bør være de samme for synshemmete og fullt seende. Det man kan gjøre i en videre utviklet versjon, er å legge inn spesielle objektbilder som f.eks. spindelvev, overflatetekstur m.fl. (se side 1, avsnitt 4 foran). Fordi elektronoptikken gir unike optimaliseringsbetingelser, kan vi kanskje forvente at slike objektbilder kan gi bedre begrepsdekning for objekter som med tradisjonelle innlæringsmetoder er lite tolkbare for synshemmete.

EDB kan både brukes og misbrukes. Det kan derfor være på sin plass å avslutte med og sitere St.meld. nr. 61 (1984-85), s. 27: "*Det er viktig å ta særleg omsyn til denne gruppa, slik at ikkje edb aukar informasjonsgapet mellom sjåande og synshemma. Informasjonen må derfor gjerast tilgjengeleg, og han må tilretteleggjast. Opplæring i datalære kan opna for nye yrke for synshemma på dette området*".

REFERANSER

- Befring, E. og Sørli, M-A. 1990. *Synshemmedes informasjons-, fritids- og opplærings situasjon i Norge. Forprosjekt I. Planlegging og utforming av forsknin* Spesiallærerhøgskolen. Universitetet i Oslo.
- Cutsforth, T.D. 1972. *The Blind in School and Society. A Psychological study.* New York: American Foundation for the Blind, Inc.
- Ferguson, G.A. & Takane, Y. 1989. *Statistical Analysis in Psychology and Education.* 6. Edition. New York: Mc Graw-Hill.
- Gaustad, V. og Rud, E. 1978. Om synshemmede førskolebarn. *Spesialpedagogikk* 4-5, 27, 4-20.
- Genensky, S.M. 1969. Some Comments on a Closed Circuit TV-System for the Visually Handicapped. *American Journal of Ophthalmology and Archives of American Academy of Ophthalmology* 46, 519-524.
- Genensky, S.M. et al. 1972. *Advances in Closed Circuit TV-System for the Partially Sighted.* Santa Monica: The Rand Corporation.
- Gjessing, H.-J. et al. 1977. *Lese- og skrivevansker. Dyslexi.* Bergen-Oslo-Tromsø: Universitetsforlaget.
- Gjessing, H.-J. og Nygaard, H.D. m.fl. 1980. *ITPA. Illinois Test of Psycholinguistic Abi-*

lities. Revidert norsk utgave. Bergen: Seksjon for skolepsykologi, NPF. Universitetet i Bergen.

- Hunstad, E., Selnes, O.M. & Krekling, S. 1979. "Blind Children" as Visual Readers *Scandinavian Journal of Educational Research* 23, 91-100.
- Hunstad, E. og Selnes, M. 1980. *Visuell kontra taktil opplæring i lesning av pedagogisk blinde/sterkt svaksynte barn. En eksperimentell undersøkelse*. Hosle: Hovedfagsoppgave ved Statens spesiallærerhøgskole.
- Hunstad, E. 1983. Lese-TV. Kriterier for tildeling og bruk. *Nordisk Tidsskrift for Spesialpedagogikk* 3, 211-232.
- Hunstad, E. 1984. En kasuistisk studie med et synsforsterkende hjelpemiddel. *Spesialpedagogikk* 10, 33, 16-24.
- Hunstad, E. 1985. Visual Reading and Cross-Modal Transfer of Learning in Congenitally Blind Humans with Light Projection. *Scandinavian Journal of Educational Research* 29, 17-41.
- Hunstad, E. 1987. Synsstimulering og synstrening av praktisk blinde førskolebarn/skolebarn ved hjelp av lese-TV. *Synspunkt* 1, 8-17.
- Hunstad, E. 1990a. *Pedagogisk og datateknisk vegledning til "Magnimaster". Et datastyrt lesetreningprogram basert på høyfrekvente ord*. Norheimsund: Magnimaster Forlag A/S.
- Hunstad, E. 1990b. "Nåtid og framtid". Kompendium med avslutningsforedrag i Den optometriske uke. Kongsberg 8.-13.november 1990 med tema "Skolebarn og syn". Kongsberg: Norges Optikerforbund.
- Hunstad, E. 1991. *Magnimaster Alfabetvariant. Synspedagogisk testing av synsstyrke hos små barn og psykisk utviklingshemmete*. Norheimsund: Magnimaster Forlag A/S.
- Krekling, S. og Andersen, P. 1973. Visual Performance of Children in Norwegian Special Schools. *The British Journal of Psychological Optics*, 28, 3, 149-161.
- Lindström, J.I. 1990. Technological Solutions for Visually Impaired People in Sweden. *Journal of Visual Impairment & Blindness* 10, 513-516.
- Lowenfeld, B. 1971. *Våre blinde barn*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Lund, R. 1991. *CCTV-boken*. Oslo: Rådet for tekniske tiltak.
- Miller-Wood, D.J., Efron, M. and Wood, T.A. 1990. Use of Closed-Circuit Television with a Severely Visually Impaired Young Child. *Journal of Visual Impairment & Blindness* 10, 559-565.
- Odland, M. 1979. *Svaksyn og blindhet i Bergen og Hordaland. En medisinsk og sosialmedisinsk undersøkelse*. Bergen: Medisinsk doktorgradsavhandling ved Universitetet i Bergen. Storsand Grafiske A/S, Bergen.

- Peli, E., Arend, L.E., Timberlake, G.T. 1986. Computerized Image Enhancement for Visually Impaired People: New Technology, New Possibilities. *Journal of Visually Impaired & Blindness* 7, 849-854.
- Potts, A.M. et al. 1959. A Television Reader as a Subnormal Vision Aid. *American Journal of Ophthalmology* 47, 580-581.
- Selnes, M. 1980. Grunnskolealder. Svaksynte. I Christensen, T.B. et al. (red.), *Synshemmete barn og unge*, 142-168. Oslo: NKS-Forlaget.
- St.meld. nr. 61 (1984-85). *Om visse sider ved spesialundervisningen og den pedagogisk-psykologiske tenesta*. Oslo: Kyrkje- og undervisningsdepartementet.
- St.meld. nr. 54 (1989-90). *Om opplæring av barn, unge og voksne med særskilte behov*. Oslo: Utdannings- og forskningsdepartementet.
- Utgård, T. 1990. *Min verden. Et verktøy for språk-, begreps-, lese- og skrivetrening*. Oslo: Statens Filmsentral.
- Warren, D.H. 1977. *Blindness and Early Childhood Development*. New York: American Foundation for the Blind, Inc.