

Trine Bjerva

Førstelektor, Avdeling for folkehelsefag, Høgskolen i Hedmark

Jon Anders Græsli

*Førstelektor, Avdeling for lærerutdanning og naturvitenskap,
Høgskolen i Hedmark*

Thorsteinn Sigurjónsson

Førsteamanuensis, Avdeling for folkehelsefag, Høgskolen i Hedmark

Barns kommunikasjon med ulike typer kart - en progressiv tilnærming til kartlesing

Sammendrag

Utgangspunktet for denne studien er en erkjennelse av hvor vanskelig det kan være for barn å samhandle med det symbolske kartet. Hovedmålet for prosjektet var å utvikle sikrere viten om hvordan barn kommuniserer med ulike typer kart. Det er utarbeidet en modell (Bjerva, Græsli, & Sigurjónsson, 2010) som viser hvordan vi kan utvikle ferdigheten kartlesing hos barn. Vi har undersøkt 106 barn i alderen 3 til 12 år om hvordan de mestrer direkte representasjoner (detaljfoto) og perspektiv representasjoner (håndtegnet skråkart). Forskningsdesignet har en økologisk tilnærming hvor datainnsamlingen har foregått i terrenget. Resultatene indikerer at selv små barn mestrer antatt kompliserte oppgaver når de blir presentert for enkle hjelpemidler.

Innledning

Kartlesing kan oppfattes som en naturlig og ukomplisert aktivitet uten større krav enn normalt syn og gjennomsnittlig intelligens (Keates, 1996). Forestillingen er ganske interessant, med tanke på hvor mange år med formell utdanning som er viet andre primære verktøy for kommunikasjon i vårt samfunn, for eksempel språk. Videre har bruk av naturen alltid stått sentralt i Norge, og man skulle tro at nordmenn flest anser orientering som en viktig ferdighet i denne sammenheng. Forskningsresultater og mange "unødvendige" leteaksjoner etter folk som har gått seg bort, viser imidlertid at nordmenn flest har problemer med å finne frem i ukjent terreng (Vaagbø, 1997). Dette er også et felt som på langt nær har fått den plass i skolen som planverket forutsetter (Kvaase, 1999). Svært få elever som går ut av grunnskolen behersker selv de mest grunnleggende orienteringsferdigheter (Isaksen, 2000). Nå-situasjonen bekrefter at det er et stort behov for å kaste lys over ferdighetsutvikling innen orientering.

Orienteringsopplæring var i lang tid preget av den rasjonalistiske tradisjon med teoretisk tilnærming (Kaarby, 1997; Sigurjónsson, 2007). Dette har vært

gjeldende både i skolen og i den frivillige idretten. Kartet har vært betraktet som så komplisert at man må starte med en teoretisk innføring, for at barn skal kunne forstå kartets symboler, perspektivendring og målestokk (Johansen, 1999). Forskning på barns kartlesing og kartforståelse (Kaarby, 2001; Sigurjónsson, 2007) har imidlertid identifisert en rekke begrensninger i å ta en slik direkte kognitiv tilnærming. Dette gjelder særlig undervisning av barn som er i en begynnerfase. En teoretisk tilnærming medfører at nybegynneren ikke erfarer kartet og terrenget det representerer samtidig, og dette gjør det vanskeligere å se sammenhengen mellom symbolene på kartet og referentene i virkeligheten. En tilnærming med utgangspunkt i terrenget betegnes situert læring (Griffin, 1995), og innebærer at kartet presenteres sammen med virkeligheten. Ideen er her å komme i direkte kontakt med læringsobjektene slik at kunnskap som læres blir en integrert del av konteksten (Brown, Collins, & Duguid, 1989). Barn opparbeider kroppslige erfaringer med de ulike kartsymbolene, og på denne måten utvikles kunnskap gjennom aktivitet. Situert læring antas å være passende for læring av ferdigheter som krever kompleks problemløsning og forståelse av strategi (Griffin, 1995), og Bjerva, Solbakken og Sigurjónsson (2008) antyder at læring av grunnleggende ferdigheter ved kartlesing kan foregå med bedre læringsutbytte når tilnærmingen skjer med utgangspunkt i terrenget.

Kartet gir informasjon om hvordan terrenget ser ut og er derfor helt sentralt i begynneropplæring, men det symbolske kartet oppleves som et vanskelig verktøy. Alle typer kart fremstilles i den hensikt at de skal skape en forventning eller oppfatning av det aktuelle terrengområdet. I følge Kaarby (2001) finnes det ikke bare én standard i forhold til hvordan kart introduseres, og vi vil hevde at progresjon i orienteringsopplæring, ikke i tilstrekkelig grad, har vært fundert på hvordan barn kommuniserer med ulike typer kart. Når barn lærer å lese begynner de med lyder, bokstaver og bøker med mange bilder og lite skrift. Dette er en tilnærming som vi kanskje kan være mer bevisst på også i forhold til kartlesing. Barn forstår det som er konkret og logisk, og sammenhengen mellom kart og virkelighet blir enklere å forstå jo mer symbolet ligner på referenten. En forenkling av kartets informasjon vil føre til en gradvis forståelse av prinsipper og logikk, slik at barn, på en hensiktsmessig måte, kan bruke kartet til å finne veien. Kartforståelse handler i så måte mindre om å forstå kartet enn å forstå virkeligheten, og vår oppgave er å få barn til å forstå virkelighetens referansesystem og dets relative forhold (spatiale), og få dette til å samsvare med kartets referansesystem. *”Vi må i større grad ta utgangspunkt i barns interesse for og lek med kart, for eksempel at de tegner et kart over et rom eller en lekeplass der de gjemmer skatter som andre skal finne”* (Sigurjónsson, 2007, s. 153). Med andre ord er det et behov for endring av kurs, og å ta mer utgangspunkt i målgruppen. Turistkart over byer, parker m.m. fremstilles ofte tredimensjonalt selv om de i stor grad er beregnet på voksne brukere. Barn trenger også hjelp på andre måter enn spesialisten (Downs, Liben, & Daggs, 1988), og det er ikke tilstrekkelig å bare variere målestokken på det symbolske kartet, slik det ofte

gjøres i dag. Det er behov for en progressiv tilnærming til kartlesing, som fokuserer på at barn skal kunne kommunisere med "kartet" under hele læringsprosessen.

Mål for studien

Utgangspunktet for denne studien er en erkjennelse av hvor vanskelig det kan være for barn å samhandle med det symbolske kartet, samtidig som det finnes relativt lite å støtte seg på i forhold til hvordan lage kart for barn (Wiegand, 2006). Det er derfor behov for å studere kartkommunikasjon nærmere. Hovedmålet for prosjektet konsentreres om å utvikle sikrere viten om hvordan barn kommuniserer med ulike typer kart for å tilegne seg ferdigheter innen orientering. Oppmerksomheten rettes mot å starte orienteringsundervisning i et naturalistisk miljø, og gjennom opparbeiding av terrengforståelse og bruk av ulike typer kart, skape et grunnlag for å forstå kartsymboler. Det søkes altså å utvikle en progresjon som bygger på forenkling av det symbolske kartet, med en gradvis overgang fra konkrete forhold ved detaljer til abstrakte forhold om detaljer. Vi håper gjennom dette å bidra til å utvikle læringsprosessen i forhold til kartkommunikasjon.

Kartstigen (Bjerva, et al., 2010) er en modell som viser hvordan vi, på en konkret og systematisk måte, kan utvikle ferdigheten kartlesing hos barn. Modellen bygger på tidligere erfaringer og forskning rundt barns forutsetninger for å lese et kart (Bjerva, et al., 2008; Downs, et al., 1988; Græsli, 2007; Sigurjónsson, 2007). *Kartstigen* inneholder fem nivåer, og intensjonen er at barnet mestrer hvert nivå før det fortsetter videre til det neste. Terrengforståelse (nivå 0) innebærer å gi barn erfaringer med ulike terreng (lekeplassen, skolegården, skogen) slik at de etter hvert skaffer seg oppfatning av og kjennskap til ulike detaljer i terrenget. Å forstå virkelighetens referansesystem er som nevnt svært sentralt i kartlesingsprosessen, og gjennom praktiske aktiviteter i barnas nærområde vil man kunne etablere gode forutsetninger for kartforståelse (Wiegand, 2006). Videre er det kartet som er gjenstand for oppmerksomhet, og det søkes altså en progresjon fra det konkrete og logiske til det abstrakte, symbolske kartet (Bruner, 1966). Starten på denne prosessen er direkte representasjon, for eksempel bruk av detaljfoto (nivå A). Vi antar at barn opplever dette som det enkleste kartet. Nivå B er perspektiv-representasjon, hvor man ser terrenget ovenfra, men i en vinkel som gjør det mulig å gjenkjenne detaljer uten videre tolkning. Kartet vil for eksempel vise litt av veggene i en bygning, og ikke bare formen på taket. Tidligere forskning antyder at det er enklere for barn å se et område i perspektiv, enn å forestille seg hvordan det vil se ut ovenfra (Downs, et al., 1988; Robison & Spodek, 1965). Slike skråkart kan både være tegning eller foto. Nivå C er 2-dimensjonal representasjon. Denne typen kart er sett ovenfra, og detaljene gjengis med symboler. Det viktigste på dette nivået er at symbolenes form og farge ligner mest mulig på virkeligheten. Gress er grønt, og en benk vil se ut som en benk sett ovenfra. Gjennom denne

tilnærmingen vil barna gradvis opparbeide seg forutsetninger for å kunne forstå det symbolske kartet (nivå D). Videre vil vi vise hvordan denne nivådelingen understøttes av teori omkring begrepene utvikling og læring, romforståelse, kartlesing og kart.

Utvikling og læring

Utvikling defineres som et resultat av barns naturlige modning og vekst, og kan dermed betegnes som endring over tid (Eriksen, 2006). Barns utvikling framstilles ofte som en trinnvis utviklingskjede som går ”trappevis” etter som barnet vokser og utvikles (Haug, 1990). Læring defineres også som endring over tid, men denne endringen skjer på bakgrunn av trening, øving og erfaring (Rossum, 1987). Newell, Liu og Mayer-Kress (2001) hevder at det er unaturlig å skille disse to begrepene, og at det er mer hensiktsmessig å betegne dem som gjensidig avhengige av hverandre. Lek og læring er likeledes to uadskillelige begreper. Når barn leker, vet vi at de tidlig begynner å leke at noe forestiller noe annet. Den samme ferdigheten er sentral i all læring, ikke minst i forhold til kartlesing. Det handler blant annet om å kunne distansere seg fra ”her og nå” og se at noe kan symbolisere eller representere noe annet. Craft (2002) hevder at barns forståelse forutsetter tidligere erfaringer. I stedet for at barnet fritt skal undersøke verden, kreves det en integrert tilnærming som hjelper barnet til å se ulike aspekter som det kan utvikle forståelse for, jf. *Kartstogens* nivå 0 som benevnes terrengforståelse (Bjerva, et al., 2010). Hver eneste erfaring vi gjør påvirker og forandrer oss, og de endringene som er langvarige og stabile regnes som læring eller utvikling (Newell, et al., 2001).

Utvikling av ferdigheter regnes vanligvis som prosessen fra nybegynner til ekspert (Bernstein, 1967). Ferdighetsutvikling skjer gjennom stimuli fra omgivelsene i kombinasjon med trening. Det er store individuelle forskjeller både i forhold til hvordan vi lærer og hvordan vi utfører ulike ferdigheter. Når det gjelder læring av ferdigheter er det, i følge Sigmundsson og Haga (2005), fire viktige generelle prinsipper: intensitet, progresjon, positiv feedback og mulighet for selvmonitorering. Nivået på intensiteten må være tilstrekkelig, og barn må få passende utfordringer i forhold til sitt ferdighetsnivå. Ros er viktig når barn viser fremgang, og barn må selv kunne oppfatte og se egen fremgang og forbedring (selvmonitorering). For å tilegne seg ferdigheten kartlesing må barn få mulighet til å trene spesifikt på dette over tid, og læringsprosessen må følge en hensiktsmessig progresjon (Bjerva, et al., 2010). Mulighet for observasjon underveis i aktiviteten bør danne utgangspunkt for valg av undervisningsmetoder, slik at man har bakgrunn for å kunne gi konstruktiv positiv feedback. Mange holdpunkter, ledelinjer, poster m.m. i terrenget vil legge forholdene til rette for selvmonitorering. Barna får stadige tilbakemeldinger på om de er på riktig sted og dermed en oppfatning av egen fremgang. Alle barn har behov for å oppleve mestring, og opplevelse av å forbedre sine prestasjoner vil være med på å styrke følelsen av mestring (Sigmundsson & Haga, 2005).

Romforståelse

Romforståelse eller tredimensjonal tenkning defineres av Ulvehøj (2008) som en intelligens som har å gjøre med visuell gjenkjennelse av former, bilder skapt i hjernen, romoppfatning og oppfatning av alt som er stillestående eller i bevegelse. Registrering av form og fasong, vurdering av geografiske posisjoner og retninger samt bedømming av volumer, vinkler og avstander er direkte avhengig av god romsans. Spatiale evner kan deles inn i tre hovedområder: romlig visualisering, romlig orientering og andre romlige forhold (Golledge & Stimson, 1997; Self, Gopal, Golledge, & Fenstermaker, 1992). Romlig visualisering er evnen til mentalt å rotere, snu eller på annen måte manipulere to-dimensjonale eller tre-dimensjonale objekter som presenteres visuelt. Romlig orientering er evnen til å forestille seg hvordan et objekt ville sett ut fra ulike perspektiver. Til slutt finner vi andre romlige forhold som inkluderer komponenter av romlig evne og som kommer til uttrykk gjennom oppgaver som å finne veien, ta snarveier, å orientere seg i terrenget og å tegne egne kart. Leonardo da Vinci hevdet at å tegne var den beste måten å videreutvikle synssansen på (Gelb, 2004). Gjennom å tegne egne kart vil barn lære seg å se terrenget på en ny måte, bli oppmerksomme på detaljer og det romlige forholdet mellom dem. Visuelle impulser fra for eksempel TV, data, fotografier, diagrammer og kart vil derfor utvikle evnen til romforståelse (Ulvehøj, 2008), sammen med aktiviteter som tegning, bygging med Lego, forming av plastelina, lek i sandkassa m.m. Baldock (2001) hevder også at barns muligheter til å oppleve større områder utendørs kan være avgjørende for utvikling av romlige evner.

Det meste av forskning på barns forståelse av representasjoner har blitt gjennomført innenfor Piagets teoretiske rammeverk for spatial utvikling (Sigurjónsson, 2007; Wiegand, 2006). Piaget hevder at barns spatiale evner følger en utvikling gjennom tre stadier; topologisk, projektiv og euklidisk (Piaget & Inhelder, 1956). Topologisk forståelse er vurdering av geografiske posisjoner, for eksempel å plassere ulike lekeapparater i forhold til hverandre. Projektiv forståelse omfatter evnen til romlig orientering og innebærer at barnet forstår det spatiale forholdet mellom flere objekter på samme tid, og kan danne seg en forestilling av virkeligheten fra en annen synsvinkel enn sin egen. Et barn som har nådd et euklidisk nivå vil forstå at ethvert punkt i rommet kan defineres i forhold til en referanseramme og vil dermed kunne bedømme nøyaktige avstander og vinkler. På bakgrunn av euklidisk forståelse kan barnet for eksempel finne korteste vei mellom to punkter. Piaget mener altså at barns romlige kognitive utvikling går gjennom de tre nevnte stadiene, men at den projektive og euklidiske utviklingen kan foregå parallelt. I følge Laurendeau og Pinard (1970) har barn ved ca. 3 års alder utelukkende en topografisk forståelse, mens projektiv forståelse kan gjenkjennes hos barn mellom 3 ½ og 5 ½ år, avhengig av hvor tydelig de tilhørende typologiske signalene er. Videre hevder

de at euklidisk forståelse ikke vil kunne observeres hos barn før i 7 til 10 års alder.

Kartlesing

Kartlesing kjennetegnes ved individets evne til å ta avgjørelser om posisjon i den tredimensjonale virkelighet fra informasjon presentert i den todimensjonale forminskede representasjon. I denne prosessen har kartleseren, i tillegg til egne erfaringer, to sentrale hjelpemidler: kartet og terrenget (Sigurjónsson, 2007). Kartlesing handler om å forstå kartets spesielle ”språk”.

Alle menneskelige representasjoner og kommunikasjon utføres gjennom bruk av tegn. Symbolbruk gjør det mulig for oss å referere til, beskrive og å organisere begreper (Keates, 1989). Det mest utviklede og universelle tegnsystemet er språket, som kan anses å være det mest fundamentale av alle former for menneskelige uttrykk og kommunikasjon. Det var tidligere vanlig å sidestille systemet av kartsymboler med det verbale språk. Noen gikk til og med så langt som til å hevde at tidlig instruksjon i kartografi kunne hjelpe i læring av språk generelt. Grafisk bruk av tegn i todimensjonale fremstillinger opererer imidlertid på en annen måte enn de som brukes i det verbale språket, og forskjellene mellom det grafiske og det verbale språk er viktigere enn likhetene (Keates, 1989). Robinson og Petchenik (1976) hevder at den eneste virkelige korrespondansen er at begge er metoder for kommunikasjon, og at likheten stopper der. Den viktigste forskjellen er at symbolene i det verbale språk blir presentert sekvensielt, mens kartet ikke har et bestemt start- eller stoppunkt, og ei heller noen stasjonær sekvens for å hente ut informasjon. Om en ønsker å analysere kartforståelse, bør en imidlertid være forsiktig med å tøyne slike analogier for langt og heller fokusere på det som er karakteristisk og unikt for kart som medium.

På tross av dette mener vi at kartlesingsprosessen, i likhet med leseprosessen, kan ses på som en aktivitet bestående av to sentrale delferdigheter; *avkodning* og *forståelse* (Flem & Finbak, 2005). Selv om vi nå velger å dele kartlesingsprosessen i to delferdigheter, er det en nær sammenheng mellom dem, og begge er nødvendige for ferdigheten kartlesing. Avkodning innebærer at kartleseren identifiserer karttegnene og kjenner dem igjen. Identifisering av symbolene er en oppgave alle kartlesere møter, og evnen til å forstå dette symbolspråket avhenger av evnen til å differensiere mellom karttegn og å forstå at de representerer tredimensjonale objekter i virkeligheten (Bluestein & Acredolo, 1979). Både karttegnenes form og farge er viktige strategier for å nå inn der kunnskap er lagret, og begge strategier er avgjørende for avkodningsresultatet. Nye og ukjente karttegn vil identifiseres indirekte på bakgrunn av kunnskaper om andre karttegners form og farge, mens allerede kjente karttegn finnes som minnebilder i langtidsminnet og dermed kan avkodes direkte. Hvor komplekse kartene er, vil påvirke kartleserens avkodning av kartets symboler og informasjon. Kartleseren må også være i stand til å kompensere for eventuell

rotasjon av kartet i forhold til rom, om kartet og virkeligheten ikke er fullkomment orientert i forhold til hverandre. Denne første prosessen innebærer en oppfatning av kartets natur og prinsipp, mens forståelse omfatter kognitive prosesser som gjør det mulig for kartleseren å få tak i meningsinnholdet i et kart. Med andre ord handler det om en oppfatning av sammenhengen mellom den perseptuelt erfarte virkelighet og kartet.

Kart

Et karts oppgave er å vise en skalert representasjon av virkeligheten, og derfor inneholder det symboler som representerer ulike detaljer i terrenget, i tillegg til rommet og avstanden mellom dem (Robinson, 1995). Et kart kan betraktes som en representasjon (geografisk bilde) eller en modell av en del av de fysiske omgivelsene, hvor ulike fenomen i virkeligheten, og det rommelige forholdet mellom dem, kommer frem (Muehrcke & Muehrcke, 1992). Kart er symbolske, og uansett hvilken spesifikk oppgave kartet har, så må det, som representasjon, gjengi virkeligheten.

Et fotografi er en todimensjonal representasjon, men kan adskilles fra et kart (Keates, 1989). Et bilde har et "sentrumsperspektiv", og det som vises er sett eller avbildet fra ett spesifikt punkt. Et bilde representerer dessuten det ytre, virkelig eller imaginært, og kan derfor kun gjengi spesifikke ting og ikke klassene eller kategoriene de tilhører. Et bilde gir kun mening som et hele. Et kart kan imidlertid brukes som en komplett representasjon, som en del, eller for et spesifikt element. Kart dekker en mye større skala/ område, og stiller derfor mye mer komplekse krav til projeksjon enn normale, konvensjonelle bilde-representasjoner (Keates, 1989). Selv om man skiller mellom bilder og kart, kan bruk av bilder være en gunstig innfallsvinkel til innlæring av symbolske kart. På denne måten kan barn kommunisere med "kartet" selv på et tidlig stadium i innlæringsprosessen. Bruk av bilder er som tidligere nevnt også med på å utvikle barns evne til romforståelse (Ulvehøj, 2008).

I dag er det mye og økende litteratur rundt menneskets orienteringsevner (se f.eks. Golledge, 1999). Mye av forskningen baserer seg imidlertid på kognitive kart (Acredolo & Boulter, 1984; Allen & Ondaracek, 1995; Anooshian, 1981; Choen & Sherman, 1978; Downs, & Stea, 1977; Montello, Lovelace, Golledge, & Self, 1999) og "*...not upon "real", concurrently available physical representations*" (Liben, Kastens, & Stevenson, 2002, s. 273). En mindre gruppe forskere har sett på individers evner til å utøve varierte orienteringsoppgaver ved hjelp av kart, men som oftest har arenaene vært svært artifisielle eller så små og enkle at en normalt ikke ville benytte kart for å finne frem. Selv når omgivelsene har vært litt større, har terrenget i seg selv vært ganske lite og enkelt slik at kartene i disse eksperimentene har inneholdt få og lite varierte symboler og dermed vært likeledes enkle (Blades & Spencer, 1987a, 1987b, 1989; Bluestein & Acredolo, 1979; Sandberg & Huttenlocher, 2001). Evnen til å tolke kart-symboler og forstå sammenhenger mellom kart og terreng er i høy grad en

kompleks aktivitet, og omfatter en rekke sekvenser av prosesser som ikke har blitt tilstrekkelig utforsket (Keates, 1996; Sigurjónsson, 2007). Det er dermed et stort behov for videre forskning innen en økologisk tilnærming og med utgangspunkt i ulike typer kart. Vi vil, gjennom denne studien, yte et bidrag til dette.

Metode

Design

Dataene som her presenteres er hentet fra en større studie foretatt i september 2008. For å kunne få et innblikk i barns forståelse for ulike typer kart, ble det valgt en økologisk tilnærming, som medfører at *"... et fenomen observeres i sitt naturlige sosiale miljø..."* (Hellevik, 2002, s. 108). Spesifikt for foreliggende studie observeres læring i nærmiljøet. Videre er det valgt å benytte ikke-deltagende observasjon. Undersøkelsens design kan på denne måten bli krevende, men også svært naturlig, og undersøkelser *"... kan ofte foretas uten at de som observeres behøver å bli klar over at de er med i en undersøkelse"* (Hellevik, 2002, s. 108). Foreliggende studie ble gjennomført som en integrert del av barnehagedagen/ skoledagen. Barna ble presentert for naturlige aktiviteter, men i et nærmiljø som var mer eller mindre ukjent for dem. Ingen av barna var elever på den aktuelle barneskolen hvor studien ble gjennomført. Ut fra ønsket om å si noe generelt om hvor godt barn i ulike aldre mestrer bruk av representasjoner, var det behov for å ha med forholdsvis mange barn i undersøkelsen. Det ble derfor benyttet to studentgrupper i selve datainnsamlingen. Barnehagebarn ble observert av studenter på førskolelærerutdanning, og elevene på småskole- og mellomtrinnet ble observert av studenter på bachelor faglærerutdanning i kroppsøving. Barna ble delt inn i grupper på fem, som gjennomførte de ulike aktivitetene samtidig, men ikke sammen.

Direkte representasjoner

Undersøkelse av barns kommunikasjon med direkte representasjoner ble foretatt ved at barna skulle finne frem til poster i det aktuelle skoleområdet ved hjelp av detaljfoto av selve postdetaljen. Aktiviteten ble organisert ved at 10 poster ble lagt i en stjerneformasjon ut fra et sentralt midtpunkt. Både på postene og på midtpunktet befant det seg kodeløse poster og stemplingsenheter. Hver postdetalj var avbildet som detaljfoto, og laminert i A5-format. Barna ble først presentert for de 5 antatt enkleste postene, og for å få spredning på barna skulle postene tas i bestemte rekkefølger. Barna startet på midtpunktet (stemplet ved å bruke en elektronisk brikke), fant sin første post (stemplet igjen), og returnerte tilbake til midtpunktet (stemplet igjen) før de fortsatte med sin neste post (nytt detaljfoto). Barna kunne når som helst velge å se på bildet. Etter endt gjennomføring ble tidene registrert på en minitime-recorder (mtr4) før barna

fikk 5 nye bilder. De 5 neste postene antas å være noe vanskeligere, men for øvrig fulgte gjennomføringen samme prosedyre.

Perspektiv-representasjoner

Undersøkelse av barns kommunikasjon med perspektiv-representasjoner ble foretatt ved at barna fikk utdelt et håndtegnet skråkart over aktuelt skoleområde. På kartet var det avmerket en trekant som markerte startpunktet og 7 unummererte sirkler som markerte poster. Både på start og på postdetaljene befant det seg kodeløse poster og stemplingsenheter. Oppgaven besto i å finne disse 7 postene, og barna kunne selv bestemme i hvilken rekkefølge de ville oppsøke postene. Barna benyttet stemplingsenheten på start og på hver post, og når de hadde vært innom alle postene, returnerte de tilbake til start og stemplet en siste gang her. Aktiviteten ble startet med passende mellomrom mellom barna, slik at gjennomføringen ble mest mulig selvstendig uten innflytelse fra andre.

Tabell 1: Utvalg

	Alder	Antall			
		n	%	n	%
Barnehage	3 til 5 år	50	47,2 %	50	47,2 %
Småskoletrinnet	1. trinn (5 til 7 år)	15	14,2 %	29	27,4 %
	3. trinn (7 til 9 år)	14	13,2 %		
Mellomtrinnet	5. trinn (9 til 11 år)	15	14,2 %	27	25,5 %
	7. trinn (11 til 13 år)	12	11,3 %		
Totalt		106	100,0 %	106	100,0 %

Validitet og reliabilitet

Datainnsamlingen ble gjennomført i september 2008, etter en tidsplan som ble utarbeidet i dialog med aktuelle barnehageansatte og lærere. I september har både barnehage og skole kommet godt i gang etter oppstarten i august, og barna har forhåpentligvis funnet seg til rette i gruppa. Tidspunktet ble også valgt med tanke på relativt stabile værforhold. Det var ingen store avvik i forhold til nedbør, vind og/ eller temperatur på undersøkelsesdagene. På forhånd ble styrer/ rektor og alle pedagoger gjort kjent med undersøkelsen. Det ble angitt omtrent hvor lang tid det ville ta, og gitt kort informasjon om forskningsopplegget. I forkant av hver barnegruppe ble det gitt en kort informasjon om hva som skulle skje. Barna fikk utdelt et startnummer og en elektronisk brikke, og fikk samtidig prøve ut hvordan denne skulle benyttes. Endelig fikk de tildelt hver "sin" student, og videre informasjon/oppfølging ble gitt av studentene etter avtalt prosedyre. Det ble foretatt en pilotundersøkelse for å kvalitetssikre undersøkelsen. Barna som deltok i piloten var i samme aldersgruppe og hadde de samme forutsetninger for å gjennomføre testen som barna i utvalget. Både informasjonen i forkant og gjennomføringen av undersøkelsen fungerte godt.

Piloten var viktig for å avklare studentenes rolle som ikke-deltagende observatører.

Postene ble plassert ute i terrenget uten postkodeangivelse. Dette ble gjort bevisst for at barna ikke skulle lete seg fram til rett post ved å sjekke postkoder. I konkurranseidretten orientering diskuteres bom ofte ut fra perspektivet om tidstap. Poster i konkurranseløyper skal ha postkoder, men i denne sammenheng kunne bruk av postkoder vært direkte uhensiktsmessig. Vi ville med synlige postkoder fort fått en "let og finn"-konkurranse for barna, og fjernet fokus fra selve kartlesingen. Med utgangspunkt i dette, defineres bom på post i denne sammenheng når barna ikke finner posten eller ikke stempler på rett post.

Det er viktig å være klar over metodiske utfordringer som kan dukke opp når en utenforstående går inn i en gruppe og gjennomfører en undersøkelse med utgangspunkt i en økologisk tilnærming. Barnet kan føle utrygghet, og dette kan påvirke resultatet. Alle barnegruppene i foreliggende studie hadde med seg en kjent voksenperson, som kunne være en trygghet i situasjonen. Hvert barn fikk også en student å forholde seg til. Dette bidro til en tryggere situasjon for barnet, selv om ikke studentene skulle involvere seg direkte i barnas oppgaveløsning.

Det ble brukt et elektronisk kvitterings- og tidtakingssystem (EKT) i forbindelse med dataregistreringen. I Norge baserer tids- og postregistrering seg på EKT-systemet til Emit. I bearbeiding av datamaterialet ble det benyttet Excel regneark og statistikkprogrammet SPSS 17. Plottingen ble gjort manuelt, da det var behov for å gjøre mange tester på samme brikke i løpet av kort tid. Data-innsamlingen hadde et prosedyre-ark som beskrev gangen i undersøkelsen. Det var hele tiden to ansvarlige til stede som veiledet studentene i deres arbeid. De ansvarlige hadde også ansvar for at elektronisk dataregistrering ble korrekt. Etterarbeidet (bearbeiding og plotting av data) ble foretatt av to personer. Dataene ble også kryssjekket for å sikre god reliabilitet.

Statistisk analyse

Barna er i alderen 3-12 år, og disse er delt inn i: barnehage, småskoletrinn (1-4.trinn) og mellomtrinn (5-7.trinn).

Vi ønsker å se på størrelsen på forskjeller mellom klassetrinn. Når vi refererer til signifikante resultat, refereres her ikke til en generalisering, men til størrelsen på forskjellene. Cohens d benyttes som et signifikant mål og er et mål som viser om forskjellen mellom gruppene er betydningsfull, triviell eller om den har noen praktisk betydning. Den beregnes som forskjellen i gjennomsnittsverdi mellom de to gruppene (Cohen, 1992). Standardavvik er et mål på spredning.

Cohens d kan ta verdier fra 0 til uendelig. I denne studien tolker vi forskjellene som følger:

- 0,1 - 0,3 – liten forskjell
- 0,3 - 0,5 – medium forskjell
- >0,5 – stor forskjell

Resultater

Direkte representasjoner

Barnas kommunikasjon med direkte representasjoner ble undersøkt gjennom bruk av detaljfoto som grunnlag for å finne 10 poster i et nærrområde. Tidsbruken mellom gruppene var forskjellig; mens mellomtrinnet hadde en gjennomsnittlig tidsbruk pr. post på i underkant av 27 sekunder (10 poster inkludert), brukte barnehagebarn i gjennomsnitt nesten 3 ganger så lang tid.

Tabell 2: Gjennomsnittstid på postene (angitt i sekunder) – gjennomsnitt på de tre gruppene

Detaljfoto	Gr. A	Gr. B	Gr. C	Cohens d A-B	Cohens d A-C	Cohens d B-C
Gjennomsnittstid pr. post (10 poster)	75.74 (sek.)	54.78 (sek.)	26.89 (sek.)	1.02	2.95	2.53
Gjennomsnittstid pr. post (5 poster)	62.46 (sek.)	40.61 (sek.)	22.14 (sek.)	1.35	2.51	2.72

Cohens d : 0,1-0,3 – liten forskjell, 0,3-0,5 – medium forskjell, >0,5 – stor forskjell.

Tabellen viser at det er *stor forskjell* (Cohens $d > 0,8$) mellom de tre gruppene. Barnehagebarn bruker gjennomsnittlig 75.74 sekunder per post, mens elever på småskoletrinnet bruker 54.78 sekunder i gjennomsnitt per post. Dette gir Cohens d på 1.02 (*stor forskjell*). Sammenligner vi de to eldste gruppene, brukte som nevnt småskoletrinnet 54.78 sekunder, mens mellomtrinnet brukte 26.89 sekunder. Dette gir en Cohens d på 2.53 (*stor forskjell*).

Ved å foreta samme test med kun de 5 første detaljfotoene, ser en den samme tendensen.

Perspektiv-representasjoner

Barnas kommunikasjon med perspektiv-representasjoner ble undersøkt gjennom bruk av et håndtegnet skråkart som grunnlag for å finne 7 poster i valgfri rekkefølge i et nærrområde. 17 av 42 barnehagebarn fant alle de 7 postene. Tallet øker til 21 av 30 på småskoletrinnet, mens nesten alle på mellomtrinnet fullførte oppgaven (26 av 28).

Tabell 3: Antall poster funnet (av totalt 7) – gjennomsnitt på de tre gruppene

Håndtegnet skråkart	Gr. A	Gr. B	Gr. C	Cohens d A-B	Cohens d A-C	Cohens d B-C
Antall poster funnet (av 7)	5.41	6.45	6.93	0,70	1.14	0.57

Cohens d : 0,1-0,3 – liten forskjell, 0,3-0,5 – medium forskjell, >0,5 – stor forskjell.

Tabellen viser at det er *stor forskjell* (Cohens $d > 0,5$) mellom de tre gruppene. Barnehagebarn fant gjennomsnittlig 5.41 poster, mens elever på småskoletrinnet fant gjennomsnittlig 6.45 poster. Dette gir Cohens d på 0.70 (*stor forskjell*).

Sammenligner vi de to eldste gruppene, fant som nevnt elever på småskoletrinnet i gjennomsnitt 6.45 poster, mens elever på mellomtrinnet fant gjennomsnittlig 6.93 poster. Dette gir en Cohens d på 0.57 (*stor forskjell*).

I tillegg til å se på antall poster funnet, er det også interessant å se nærmere på hvilken rekkefølge postene tas i.

Sammenhenger mellom poster

Her har vi sett på hvilke poster som velges i kombinasjon (positiv korrelasjon) og hvilke som ikke velges i kombinasjon (negativ korrelasjon). Positiv korrelasjon mellom to poster indikerer at dette er en postkombinasjon som mange i gruppa har valgt. Negativ korrelasjon indikerer det motsatte (at de to aktuelle postene i liten grad tas i rekkefølge). En har her valgt å inkludere korrelasjoner $<-0,4$ og $>0,4$, og summerer antallet i de 3 gruppene.

Tabell 4: Korrelasjon mellom de 7 valgfrie postene

Postkombinasjon	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C
Post 1-2			
Post 1-3			
Post 1-4			
Post 1-5			
Post 1-6		-0.6093	
Post 1-7	-0.4558		
Post 2-3			0.4094
Post 2-4			0.4676
Post 2-5			-0.5997
Post 2-6	-0.4623	-0.4281	-0.4989
Post 2-7		-0.7155	-0.8069
Post 3-4	0.4588		
Post 3-5			
Post 3-6	-0,4007	-0.6943	-0.4834
Post 3-7		-0.5341	-0.5172
Post 4-5		-0.4515	
Post 4-6			-0.4926
Post 4-7	-0.6240		-0.4261
Post 5-6			
Post 5-7			0.4286
Post 6-7	0.5162	0.7495	0.7233
Totalt antall korrelasjoner < - 0,4 og >0.4	6 sammenhenger	7 sammenhenger	11 Sammenhenger

Spearman's korrelasjonstest. *Korrelasjoner <0.4 er utelatt i tabellen.*

Tabellen 4 viser at en på mellomtrinnet finner flest høye korrelasjoner mellom poster (11) mens man på småskoletrinnet og i barnehagen finner færre signifikante sammenhenger (henholdsvis 6 og 7).

Drøfting

Direkte representasjoner

Hvor lang tid barna brukte på å gjennomføre testen, er forskjellig fra de yngste til de eldre barna. Barnehagebarna brukte gjennomsnittlig lengre tid enn elevene på småskoletrinnet, som igjen brukte gjennomsnittlig lengre tid enn elevene på mellomtrinnet. Ut fra Cohens d er det store forskjeller mellom de tre gruppene ($d > 0.5$), og årsaksforholdet her kan være både omfattende og sammensatt. Hvis vi ser på evnen til romforståelse spesielt, vil det være naturlig å anta at detaljfoto utfordrer spatiale evner i mindre grad enn det håndtegnede skråkartet, som for eksempel ikke nødvendigvis er fullkomment orientert i forhold til terrenget. Allikevel vil en viss topologisk forståelse være relevant (R. Downs, et al., 1988). Barna forholder seg til ett detaljfoto av gangen, men for å løse oppgaven må de forflytte seg mellom to objekter: der de er og dit de skal. Barnas romforståelse er kanskje ikke avgjørende for resultatet i denne testen, men visuelle impulser, som for eksempel detaljfoto, vil være med å utvikle evnen til romforståelse (Ulvehøj, 2008). Et annet moment som er viktig å ta med i denne sammenheng, er hvordan barn oppfatter terrenget rundt seg (Myrvold, 2007). Barnehagebarn har gjennomsnittlig en lavere kroppshøyde enn elever på småskoletrinnet, som igjen er gjennomsnittlig lavere i kroppshøyde enn elever på mellomtrinnet. Dette vil medføre at omgivelsene ses fra forskjellige synsvinkler, og hva som er lett synlig i terrenget for en 12-åring, er ikke nødvendigvis det samme som for en 3-åring. Uansett er dette et viktig moment å ta hensyn til i valg av terreng og tilrettelegging av aktiviteter for de minste.

Resultatene viser at barn helt ned i 3-års alder kan orientere seg til forskjellige detaljer i terrenget, hvis de bruker detaljfoto i stedet for det symbolske kartet (Blades & Roberts, 2000; Sigurjónsson, 2007). Selv svært små barn mestrer dermed antatt kompliserte oppgaver når de blir presentert for enkle hjelpemidler. Keates (1989) hevder at det er få likhetstegn mellom et detaljfoto og et kart. Allikevel viser resultatene at barn kommuniserer med "kartet", selv om mange er helt i starten av innlæringsprosessen. Et detaljfoto kan avkodes direkte, og det er lett for kartleseren å få tak i meningsinnholdet (Flem & Finbak, 2005). Bruk av detaljfoto ivaretar også viktige prinsipper i forhold til læring av ferdigheter (Sigmundsson & Haga, 2005), og styrker barns følelse av mestring.

Perspektiv-representasjoner

Litt under halvparten av barnehagebarna, om lag to tredjedeler av elevene på småskoletrinnet og nesten alle elevene på mellomtrinnet, fant postene ved hjelp av det håndtegnede skråkartet. Forskjellen fra de yngste til de eldste er dermed at en større andel av de eldre barna mestrer oppgaven. Samtidig ser en at gjennomsnittlig antall poster, i følge Cohens d , har store forskjeller og har en økning fra 5,45 til 6,43 fra barnehage til småskoletrinnet ($d > 0,5$). Mellomtrinnet

har en ytterligere økning til 6,92 i gjennomsnittlig poster funnet ($d > 0,5$). Her er det viktig å merke seg at det også blant de yngste barna er mange som viser god forståelse for håndtegnet skråkart. Skråkartet inneholder symboler, men symbolene ligner på referenten både i form og farge, og resultatene underbygger vår tro på at dette oppleves som logisk og konkret. Vi vil derfor hevde at selv blant de yngste barna er det mange som mestrer antatt kompliserte oppgaver når de blir gitt enkle hjelpemidler, her i form av håndtegnet skråkart (Blades & Roberts, 2000; Sigurjónsson, 2007). Videre i gruppen med barnehagebarn som mestrer oppgaven, finner vi ingen klare strategier i forhold til rekkefølgen på hvilke poster som er funnet. Dette underbygger at barnehagebarna i stor grad befinner seg på det første nivået av Piagets stadieteori (Piaget & Inhelder, 1956). Barna innehar en topologisk forståelse og oppfatter spatiale relasjoner mellom to eller et begrenset antall objekter (postdetaljer), men klarer i mindre grad enn de større barna å se alle 7 poster i sammenheng. Blant de øvrige elevene på småskole- og mellomtrinnet, viser resultatene at barna i større grad vurderer hvilke rekkefølge postene tas i (tabell 4), og dermed hva som anses som beste veivalg. De eldre barna viser også høy grad av liknende strategier, mens de yngste har en mer tilfeldig strategi i valg av rekkefølge på postene. Dette kan skyldes at de eldre barna har kommet lenger i utvikling av evnen til romforståelse (Ulvehøj, 2008), og at de dermed har en økt forståelse for rommet og avstanden mellom de ulike detaljene. I tråd med Piagets stadieteori (Piaget & Inhelder, 1956) viser de eldre barna en større grad av projektiv og euklidisk forståelse, ved at de vurderer forholdet mellom flere objekter (postdetaljer) og at de oppfatter kartets helhetlige struktur og på bakgrunn av dette vurderer den mest hensiktsmessige rekkefølge på postene. Som allerede nevnt kan en mulig medvirkende årsak også være fra hvilken synsvinkel barn oppfatter terrenget rundt seg (Myrvold, 2007). Det vil være naturlig å anta at dette spiller en større rolle i undersøkelsen hvor barna brukte håndtegnet skråkart. Til forskjell fra undersøkelsen med detaljfoto blir barna her presentert for mange poster samtidig. Vi vil ikke utelukke at det kan være andre forhold som er av betydning i denne sammenhengen, men uansett er det tydelig at de yngre barna har andre strategier i forhold til oppgaveløsning enn det de eldre barna har (Blades & Roberts, 2000; Sigurjónsson, 2007).

Kartstigen

Utgangspunktet for foreliggende undersøkelse er en modell kalt *Kartstigen* (Bjerva, et al., 2010) som viser en progressiv tilnærming til kartlesing. Modellen er utarbeidet på bakgrunn av tidligere erfaringer samt tidligere forskning (Bjerva, et al., 2008; Græsli, 2007; Sigurjónsson, 2007), og det er interessant å se om foreliggende resultater verifiserer modellens progressive oppbygging. I denne sammenheng har vi undersøkt hvordan barn kommuniserer med direkte representasjoner i form av detaljfoto (nivå A i *Kartstigen*), og perspektivrepresentasjoner i form av håndtegnet skråkart (nivå B i *Kartstigen*). I under-

søkelsens første del, hvor barna fikk bruke detaljfoto, viser resultatene at det er en stor andel som mestrer oppgaven. Dette er også tilfellet i undersøkelsens andre del hvor barna fikk bruke håndtegnet skråkart, men spesielt blant de yngste barna er det noen færre som mestrer bruk av håndtegnet skråkart enn bruk av detaljfoto. Dette indikerer at det progresjonsmessig er naturlig å først presentere barn for direkte representasjoner, og deretter introdusere perspektivrepresentasjoner.

Vårt hovedmål var å utvikle sikrere viten om hvordan barn kommuniserer med ulike typer kart. En konsekvens av foreliggende resultater er at læringsprosessen i større grad må være basert på barns naturlige behov for lek. Hvis barnet opplever kartet som et vanskelig hjelpemiddel, vil dette få konsekvenser for følelsen av mestring og dermed interessen for videre lek med kart. Selv om andelen av de som mestrer skråkart er mindre, er det allikevel viktig å sette fokus på at nesten halvparten av barnehagebarna gjennomførte undersøkelsen på en tilfredsstillende måte. Dette forsterker vårt inntrykk av at situert læring (Griffin, 1995) er en god innfallsvinkel til innlæring av kartlesing og at denne læringsprosessen kan begynne allerede i barnehagen.

Oppsummering

Resultatene viser at en stor andel av barna behersker bruk av detaljfoto for å finne frem til konkrete steder i et nærmiljø. Forskjellen fra de yngste til de eldre barna er hvor lang tid de bruker på oppgaven. Mellom barnehagen, småskoletrinnet og mellomtrinnet er det markert forskjell på tidsbruk. Innenfor hver enkelt gruppe er det naturligvis individuelle forskjeller, men gjennomsnittlig er de tidsmessige variasjonene små.

Det håndtegnede skråkartet inneholdt 7 poster som skulle tas i valgfri rekkefølge. Resultatene indikerer en utvikling i andelen barn som mestrer oppgaven fra de yngste til de eldre, men det er mange barn, også i barnehagegruppa, som mestrer denne oppgaven. Blant de yngste barna er det stor variasjon i rekkefølgen på postene, mens de eldre barna i større grad har oppsøkt postene i tilnærmet lik rekkefølge. Det kan derfor synes som om de yngre barna styres mer av tilfeldigheter og ser hver post adskilt, mens de eldre barna i større grad vurderer hva som er en gunstig rekkefølge på postene og ser alle postene i sammenheng.

Foreliggende undersøkelse viser altså at selv små barn mestrer antatt kompliserte oppgaver når de blir presentert for enkle hjelpemidler i form av detaljfoto og håndtegnet skråkart istedenfor et symbolsk kart. Dette viser vei for alternative måter å tenke innlæring av kartlesing på, og det er helt essensielt å ta utgangspunkt i målgruppen. Foreliggende resultater indikerer at barn først bør presenteres for direkte representasjoner før de går videre med perspektivrepresentasjoner. Hvis tilnærmingen til kartlesing tar utgangspunkt i terrenget og

bygges opp på en progressiv god måte, kan læringsprosessen starte allerede i barnehagen. Det viktige her er at barna gis mulighet til kommunikasjon med ”kartet” gjennom hele læringsprosessen.

Kart blir stadig viktigere i den virkelige verden, mens kartopplæring i skolen om mulig har enda lavere prioritet nå enn tidligere (Wiegand, 2006). Det er derfor et stort behov for videre forskning omkring barns kommunikasjon med ulike typer kart. Foreliggende resultater indikerer en trinnvis utvikling, og dette bør bli gjenstand for nærmere studier. Uten å utelukke andre interessante innfallsvinkler kan vi også nevne testing av *Kartstigen*s øvrige nivå, samt eventuelle kjønnsforskjeller. Evnen til å tolke kartsymboler og forstå sammenhenger mellom kart og terreng er en kompleks aktivitet (Keates, 1996), og det trengs mer forskning for å kunne forstå fenomenet kartlesing fullt ut.

Referanser

- Acredolo, L. P., & Boulter, L. T. (1984). Effects of hierarchical organization on children's judgements of distance and direction. *Journal of Experimental Child Psychology*, 37, 409-425.
- Allen, G. L., & Ondaracek, P. J. (1995). Age-sensitive cognitive abilities related to children's acquisition of spatial knowledge. *Developmental Psychology*, 31, 934-945.
- Anooshian, L. J., & Young, D. (1981). Developmental changes in cognitive maps of a familiar neighborhood. *Child Development*, 52, 341-348.
- Baldock, P. (2001). *Regulating Early Years Services*. London: David Fulton.
- Bernstein, N. (1967). *The co-ordination and regulation of movements*. Oxford: Pergamon press.
- Bjerva, T., Græsli, J. A., & Sigurjónsson, T. (2010). Kartstigen. 1. Lokalisert på http://brage.bibsys.no/hhe/handle/URN:NBN:no-bibsys_brage_13425
- Bjerva, T., Sigurjónsson, T., & Solbakken, T. (2008). Spiller det noen rolle hvor barn lærer?: Orientering som eksempel. *Nordisk Pedagogik*, 1, 63-72.
- Blades, M., & Roberts, K. (2000). *Children's source monitoring*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Blades, M., & Spencer, C. (1987a). The use of maps by 4-6 year old children in a large-scale maze. *British Journal of Developmental Psychology*, 5, 19-24.
- Blades, M., & Spencer, C. (1987b). Young children's strategies when using maps with landmarks. *Journal of Environmental Psychology*, 7, 201-217.
- Blades, M., & Spencer, C. (1989). Children's wayfinding and mapusing abilités. *Scientific Journal of Orienteering*, 5, 48-60.
- Bluestein, N., & Acredolo, L. (1979). Developmental changes in map-reading skills. *Child Development*, 50, 691-697.
- Brown, J. S., Collins, J., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*(18), 32-42.
- Bruner, J. S. (1966). *Towards a Theory of Instruction*. New York: W.W. Norton.
- Choen, R., Baldwin, L. M., & Sherman, R. C. (1978). Cognitive maps of a naturalistic setting. *Child Development*, 49, 1216-1218.
- Cohen, J. (1992). A Power Primer: Quantitative methods in psychology. *Psychological Bulletin*, Vol. 112(Issue 1), s. 155-159.
- Craft, A. (2002). *Creativity and early years education - A lifewide foundation*. London: Continuum.

- Downs, R., Liben, L., & Dags, D. (1988). On education and geographers: The role of cognitive developmental theory in geographic education. *Annals of the Association of American Geographers*, 78, 680-700.
- Downs, R. M., & Stea, D. (1977). *Maps in minds*. New York.
- Eriksen, T. B. (2006). *Født til bevegelse: om fysisk aktivitet og helse*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Flem, A., & Finbak, L. (2005). Språklige ferdigheter: lesing og skrivning. I H. Sigmundsson & M. Haga (Red.), *Ferdighetsutvikling* (s. s. 97-117). Oslo: Universitetsforlaget.
- Gelb, M. (2004). *How to think like Leonardo da Vinci: seven steps to every day genius*. London: Element.
- Golledge, R. G. (1999). *Wayfinding behavior: Cognitive mapping and other spatial processes*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Golledge, R. G., & Stimson, R. J. (1997). *Spatial behavior: A geographic perspective*. New York ; London: Guilford Press.
- Griffin, M. M. (1995). You can't get there from here: Situated Learning, transfer and map skills. *Contemporary Educational Psychology*, 20(1), 65 - 87.
- Græsli, J. A. (2007). Barn og kartforståelse: Valg av representasjoner for barn. Hamar: Høgskolen i Hedmark.
- Haug, J. (1990). *Hva er sansemotorisk trening: hvorfor ? : for hvem ?* (Vol. I). Kongsvinger: Vennersberg Skole.
- Hellevik, O. (2002). *Forskningsmetode i sosiologi og statsvitenskap* (7. utg. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Isaksen, G. (2000). Elevers ferdigheter i orientering. Elverum: Høgskolen i Hedmark.
- Johansen, B. T. (1999). Orientering. I E. Enoksen & E. Sigmundstad (Red.), *Aktivitetlære* (s. 293-319). Oslo: Gyldendal undervisning.
- Keates, J. S. (1989). *Cartographic design and production* (2.ed. utg.). Harlow: Longman.
- Keates, J. S. (1996). *Understanding maps* (2nd utg.). Harlow: Longman.
- Kvaase, A. (1999). Kart, kompass og orientering. *Kunnskap om Idrett*, 4, 81 - 90.
- Kaarby, K. M. E. (1997). *Barns kartoppfatning : En fenomenografisk analyse av hvordan barn i alderen 6-8 år oppfatter kart*. Oslo: Norges idrettshøgskole.
- Kaarby, K. M. E. (2001). *Trygg i naturen med orientering: orienteringsundervisning i grunnskolen*. [Rud]: Norges orienteringsforbund.
- Laurendeau, M., & Pinard, A. (1970). *The development of the concept of space in the child*. New York: International Universities Press.
- Liben, L., Kastens, K., & Stevenson, L. (2002). Real-world knowledge through real-world maps: A developmental guide for navigating the educational terrain. *Developmental Review*, 22, 267-322.
- Montello, D. R., Lovelace, K. L., Golledge, R. G., & Self, C. M. (1999). Sex-related differences and similarities in geographic and environmental spatial abilities. *Annals of the Association of American Geographers*, 89, 515-534.
- Muehrcke, P. C., & Muehrcke, J. O. (1992). *Map use : Reading, analysis, and interpretation* (3rd utg.). Madison, Wis.: JP Publications.
- Myrvold, B. O. (2007). *Løypeleggerboka*: Norges orienteringsforbund.
- Newell, K. M., Liu, Y.-T., & Mayer-Kress, G. (2001). Time scales in motor learning and development. *Psychological Review*, 108, 52-82.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1956). *The child's conception of space*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Robinson, A. H. (1995). *Elements of cartography* (6th utg.). New York: Wiley.
- Robinson, A. H., & Petchenik, B. B. (1976). *The nature of maps: essays toward understanding maps and mapping*. Chicago: University of Chicago Press.

- Robison, H. F., & Spodek, B. (1965). *New directions in the kindergarten*. New York: Teachers College Press.
- Rossum, J. H. A. v. (1987). *Motor development and practice: the variability of practice hypothesis in perspective*. Amsterdam: Free University Press.
- Sandberg, E. H., & Huttenlocher, J. (2001). Advanced spatial skills and advance planning: Components of 6-year-old's navigational map use. *Journal of Cognition and Development, 2*, 51-70.
- Self, C. M., Gopal, S., Golledge, R. G., & Fenstermaker, S. (1992). Gender-related differences in spatial abilities. *Progress in Human Geography*(16), 315-342.
- Sigmundsson, H., & Haga, M. (2005). *Ferdighetsutvikling: grunnbok i utvikling av barns ferdigheter*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Sigurjónsson, T. (2007). *Barns kartlesing: et samspill mellom kartleser, kart og terreng*. Norges idrettshøgskole, Oslo.
- Ulvehøj, G. (2008). *Våre ti intelligenser: multiple intelligences i praksis*. Bergen: Fagbokforl.
- Vaagbø, O. (1997). Bruk av kart og kopass i befolkningen. *MMI undersøkelse utarbeidet for FRIFO, Oslo*.
- Wiegand, P. (2006). *Learning and teaching with maps*. London: Routledge.