



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Den Estetiska Matematiken i förskolan

En kvalitativ studie om hur estetiska uttrycksformer används för att understödja
förskolebarns grundläggande matematikförståelse

Daniel Eriksson & Carina Carlsson

Examensarbete/LAU370

Handledare: Åsa Bergman

Examinator: Kenneth Helgesson

Rapportnummer: VT08-1190-02

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: Den estetiska matematiken i förskolan - En kvalitativ studie om hur estetiska uttrycksformer används för att understödja förskolebarns grundläggande matematikförståelse

Författare: Daniel Eriksson & Carina Carlsson

Termin och år: Vt 2008

Kursansvarig institution: Sociologiska institutionen

Handledare: Åsa Bergman

Examinator: Kenneth Helgesson

Rapportnummer: VT08-1190-02

Nyckelord: Förskola, estetisk verksamhet, estetiska uttrycksformer, matematik, lärande

Syfte:

Vårt syfte är att belysa betydelsen av att använda estetiska uttrycksformer för inläring av grundläggande matematik hos förskolebarn. Ett delsyfte i vår undersökning är att utreda hur man i förskolans verksamhet kan arbeta med estetiska uttrycksformer för att understödja barns grundläggande matematikförståelse. För att förtydliga vårt syfte har vi valt dessa frågeställningar:

- ♣ Hur kan man i förskolan synliggöra och understödja matematikförståelse och matematikinläring genom estetiska uttrycksformer?
- ♣ Hur ser verksamma pedagoger på betydelsen av estetiska uttrycksformer för att stimulera barns förståelse för grundläggande matematik?
- ♣ Hur använder pedagoger estetisk verksamhet för att stimulera och öka barns förståelse för grundläggande matematik på ett lustfyllt sätt?

Metod och material:

För att besvara dessa frågor har vi valt att utföra en kvalitativ studie om hur förskolans verksamhet arbetar med estetiska uttrycksformer i syfte att ge barn grundläggande matematik förståelse. Vårt empiriska material utgörs av observationer i tre verksamheter och intervjuer med tre verksamma pedagoger samt kommunens matematikutvecklare.

Resultat:

Resultatet av vår undersökning ger en bild hur pedagoger i förskolan använder estetiska uttrycksformer för att stimulera och stödja barns matematikförståelse. Vårt resultat visar att pedagogerna lyfter matematiken i många situationer i den pedagogiska vardagen. Resultatet visar också att pedagogerna utgår ifrån barnens erfarenheter och intresse för att utmana dem vidare i sin matematiska förståelse i situationer med kommunikativt samspel.

Betydelse för läraryrket:

Kombinationen estetik och matematik skapar ett lustfyllt, kreativt och mångsidigt lärande, där barn erbjuds mångfald, variation och olika ingångar till lärandet. Genom estetiska uttrycksformer som genererar sinnliga och kroppsliga upplevelser berikas barns erfarenheter och fortsatta lärande. Vi anser att barns tidiga möte med matematik i en mångfald av situationer och sammanhang skapar gynnsammare förutsättningar för deras fortsatta förståelse och lärande i och om matematik.

Förord

Vi som författat detta examensarbete har under utbildningens gång insett värdet av att förskolebarn får möta matematiken genom olika estetiska uttrycksformer. Med ett gemensamt intresse som utgångsläge i att stimulera och stödja barns grundläggande matematikförståelse genom sinnliga och kroppsliga upplevelser har detta arbete fortskridit och tagit form. Vi har under arbetets gång träffats regelbundet och bidragit lika mycket till textens sammanställning.

Vi vill tacka de förskolor som medverkat i vår undersökning, för att de varit positivt inställda till vår studie och låtit oss vara med i verksamheten. Vi vill också tacka de pedagoger och kommunens matematikutvecklare som tagit sig tid och låtit sig intervjuas av oss. Ett tack riktas även till vår handledare Åsa Bergman som lotsat oss på vägen genom vårt examensarbete.

Daniel Eriksson & Carina Carlsson

Innehållsförteckning

| | |
|--|----|
| Inledning | 4 |
| Syfte och frågeställningar | 6 |
| Begrepp | 6 |
| Teoretiskt perspektiv | 7 |
| Fröbelpedagogiken | 7 |
| Estetikens historik | 8 |
| Utveckling och lärande | 8 |
| Sociokulturellt perspektiv | 9 |
| Tidigare forskning | 10 |
| Inlärningstilar | 10 |
| Små barns lärande | 10 |
| Estetiskt lärande | 11 |
| Fantasi och skapande | 11 |
| Lek och lärande | 11 |
| Språk och matematik | 12 |
| Matematiklärande | 12 |
| Metod och källmaterial | 14 |
| Urval | 14 |
| Undersökningens upplägg och genomförande | 14 |
| Bearbetning av insamlat material | 15 |
| Reliabilitet, validitet och generalisering | 16 |
| Etiska överväganden | 16 |
| Presentation av granskade verksamheter | 16 |
| Resultat | 17 |
| Observationer och intervjuer | 17 |
| Matematik genom rytmik och sång | 18 |
| Matematik genom symboler och sång | 18 |
| Matematik genom skapande | 20 |
| Matematik i närmiljön | 21 |
| Matematik i skogen | 22 |
| Matematik i rörelselek | 23 |
| Diskussion | 24 |
| Sammanfattning av diskussionen | 27 |
| Referenser | 29 |
| Litteratur | 29 |
| Rapporter | 31 |
| Facktidskrift | 31 |
| Otryckt källa | 32 |
| Intervjuer | 32 |
| Bilaga 1 | 33 |
| Bilaga 2 | 34 |

Inledning

Vi har under utbildningen tagit del av litteratur som berör att synliggöra matematik genom estetiska uttrycksformer och har insett hur värdefullt det är för barns lärande. Under vår verksamhetsförlagda del av utbildningen har vi också observerat hur man genom att använda olika estetiska uttrycksformer kan stimulera och öka barns förståelse för grundläggande matematik på ett lustfyllt sätt. Vi har även under utbildningens gång fått egen erfarenhet av hur barns lärande kan utvecklas under lustfyllda former. Vi vill därför belysa betydelsen av att använda estetiska uttrycksformer för inläring av grundläggande matematik hos förskolebarn. Vi upplevde att förskolebarn under lekfulla aktiviteter med sång, rörelse och olika skapande material möter matematiken som meningsfull och utmanande. Vårt intresse har av dessa anledningar växt under utbildningen till att skriva om detta i vårt examensarbete. Enligt Ann Ahlberg (2000:66) vidareutvecklar barn sina matematiska erfarenheter när de deltar i kommunikativt samspel och uppmuntras att använda så många olika uttrycksformer som möjligt. Det är genom sinnliga och kroppsliga upplevelser som förhållanden i och om matematik framträder konkret för barn. Dessa upplevelser skapar också förutsättningar för att barn ska kunna föreställa sig det abstrakta genom att skapa inre bilder, se mönster och samband (Åsa Unander-Scharin 2002:73).

Sedan Skolverket började sin totalinsamling av resultaten i matematik 2003, har andelen elever som inte nått läroplanens mål i matematik stadigt legat på 12 %. Enligt Skolverkets senaste rapport (2008:9) har det skett en ökning till 16 % av de elever som inte klarar ämnesproven i matematik, vilket motsvarar var sjätte elev i grundskolans åk. 9. Resultatet av rapporten markerar en oroande ökning av att skolans elever inte når läroplanens mål i matematik. Rapporten från Skolverket visar tydligt på betydelsen av att barn redan i förskolan ska möta matematiken på ett mångsidigt, kreativt och lustfyllt sätt, där de själva är aktiva utforskare.

Skolverket (2003:55) skriver att innehåll och arbetsätt i och om matematik bör ges större utrymme för fantasi, kreativitet och nyfikenhet. Vidare poängterar Skolverket att matematikinnehållets kvalitet kan förbättras genom inslag av praktiska tillämpningar och konkreta upplevelser av den abstrakta matematiken som applicerar till barns olika sinnen. Sinnliga och kroppsliga upplevelser skapar goda möjligheter och olika ingångar till lärande, förståelse och kan också förstärka barns upplevelse av att lyckas.

Vi ser värdet i att barn får möta matematik i kommunikativa samspel och därigenom ta del av olika intryck och uttrycksformer. Dessa möjliggör också att matematiken relaterar till barnens erfarenhetsvärld. För oss är detta en viktig aspekt och en utmaning i vår framtida yrkesroll då vi ser att barns lärande i matematik fördjupas genom estetiska uttrycksformer. Vi anser att barns tidiga möte med matematik i en mångfald av situationer och sammanhang skapar gynnsammare förutsättningar för deras fortsatta förståelse och lärande i och om matematik.

Förskolans verksamhet som tidigare låg under Socialstyrelsen har alltid haft riktlinjer för arbetet med barnen utifrån olika innehållsaspekter. Riktlinjerna har behandlats i barnstugeutredningen från 1972 av SOU (statens offentliga utredningar) och av Socialstyrelsen som 1981 utgav *Arbetsplan för förskolan*. Därefter kom *Pedagogiskt program för förskolan* 1987 följt av *Lära i förskolan* 1990. Dessa dokument beskrev vad och på vilket sätt man kunde arbeta med barnen i förskolan (Doverborg 2006:5).

I och med att förskolan fick sin första läroplan 1998 (Lpfö 98) ingår verksamheten numera i det allmänna utbildningssystemet. Läroplanen anger mål att stäva mot och ger matematiken en tydlig plats och en större innebörd i arbetet med barnen jämfört med tidigare dokument riktlinjer för förskolan. Enligt förskolans läroplan Lpfö 98 skall förskolan lägga grunden för ett livslångt lärande och verksamheten ska vara rolig, trygg och lärorik för alla som deltar. Genom lek och det lustfyllda lärandets olika former stimuleras fantasi, inlevelse, kommunikation och förmåga till symboliskt tänkande samt förmåga att samarbeta och lösa problem (Utbildningsdepartementet 2006:4 & 6).

Vi har riktat in oss på följande punkter i läroplanen då dessa berör vårt examensarbete. Förskolan skall sträva efter att varje barn:

- Utvecklar sin förmåga att upptäcka och använda matematik i meningsfulla sammanhang.
- Utvecklar sin förståelse för grundläggande egenskaper i begreppen tal, mätning och form samt sin förmåga att orientera sig i tid och rum.
- Utvecklar sin förmåga att bygga, skapa och konstruera med hjälp av olika material och tekniker.
- Utvecklar sin skapande förmåga och sin förmåga att förmedla upplevelser, tankar och erfarenheter i många uttrycksformer som lek, bild, rörelse, sång och musik, dans och drama.

(Utbildningsdepartementet 2006:9).

Läroplanen förespråkar även:

Att skapa och kommunicera med hjälp av olika uttrycksformer såsom bild, sång och musik, drama, rytmik, dans och rörelse liksom med hjälp av tal och skriftspråk utgör både innehåll och metod i förskolans strävan att främja barns utveckling och lärande (Utbildningsdepartementet 2006:6).

Syfte och frågeställningar

Vår ambition är att ge en bild av hur man i förskolans pedagogiska vardag kan stimulera barn till att utveckla sin förmåga att upptäcka och använda matematik i meningsfulla sammanhang genom olika estetiska uttrycksformer.

Vårt syfte är att belysa betydelsen av att använda estetiska uttrycksformer för inläring av grundläggande matematik hos förskolebarn. Ett delsyfte i vår undersökning är att utreda hur man i förskolans verksamhet kan arbeta med estetiska uttrycksformer för att understödja barns grundläggande matematikförståelse. Vår intention är också att besvara detta genom examensarbetet. För att förtydliga vårt syfte har vi valt dessa frågeställningar:

- ♣ Hur kan man i förskolan synliggöra och understödja matematikförståelse och matematikinläring genom estetiska uttrycksformer?
- ♣ Hur ser verksamma pedagoger på betydelsen av estetiska uttrycksformer för att stimulera barns förståelse för grundläggande matematik?
- ♣ Hur använder pedagoger estetisk verksamhet för att stimulera och öka barns förståelse för grundläggande matematik på ett lustfyllt sätt?

För att besvara dessa frågor har vi valt att utföra en kvalitativ studie om hur förskolans verksamhet arbetar med estetiska uttrycksformer i syfte att ge barn grundläggande matematikförståelse. Samtidigt vill vi fördjupa oss i ämnesintegreringen, estetisk verksamhet och matematik för att utveckla vår kompetens i vår framtida yrkesroll. Vi har därför också valt att undersöka relationen mellan hur estetiska uttrycksformer används för att understödja barns matematikförståelse och verksamma pedagogers syn på detta.

Begrepp:

Estetisk verksamhet = inbegriper att arbeta med olika uttrycksformer för att utveckla och stimulera barns kreativitet, lust och förmåga att uttrycka erfarenheter, tankar och känslor.

Estetiska uttrycksformer = drama, sång, musik, rörelse och olika skapande aktiviteter.

Teoretiskt perspektiv

Då barn är olika, har skilda erfarenheter och förmodas lära på olika sätt bör barn ges mångfald, variation och olika ingångar till lärande. Genom estetiska uttrycksformer som genererar sinnliga och kroppsliga upplevelser berikas barns erfarenheter och fortsatta lärande. Som grund och utgångsläge har vi förankrat vårt arbete i det sociokulturella perspektivets syn på kunskap och lärande, då den estetiska verksamheten vilar på detta perspektiv. Lena Aulin-Gråhamn & Jan Thavenius (2003:111) beskriver synen på kunskap och lärande enligt det sociokulturella perspektivet som starkt knutet till ett ”görande” och ett ”tänkande” som två sidor av samma sak.

För att ge det estetiska en förklaring och innebörd, har vi valt att beskriva några kända teoretikers syn på barns lärande med fokus på matematik, samt att återge en historisk återblick om hur det estetiska begreppet uppstod.

Fröbelpedagogiken

Den svenska förskolans tradition och arbetssätt vilar på fröbelpedagogiken, Friedrich Fröbel (1782-1852) anses av många vara förskolans anfader (Doverborg 2006:1). Han var en tysk pedagog som utarbetade en pedagogik som gör sig gällande än idag. Enligt Brita-Lena Öman (1991:11) var hans grundtanke åskådligheten i undervisningen och att barn måste få se, höra och göra för att kunna lära. Idéhistorikern Eva-Lena Dahl framhåller att estetiken är en av grundstenarna i det frøbelska tänkandet (Mathiasson 2001:30). Fröbel lade stor vikt vid att ta tillvara på barns naturliga nyfikenhet i lärandet och frigöra barnens inneboende aktivitetslust på ett lekfullt sätt och samtidigt ge dem viktiga erfarenheter på vägen till ett oberoende och självständigt liv (Birgitta Wallström 1992:29). Fröbel ansåg också att den fria leken medförde att barnen kunde få utlopp för sin fantasi och kreativitet. Därtill att via olika material få uttrycka sina egna tankar samt att aktiviteter som rörelse, finger och sånglekar med barnen i ring skulle stärka barnens kropp och själ. Fröbel framhöll att de fem sinnena och kroppens muskler skulle väckas och stärkas i enlighet med ”den sfäriska lagen”. Fröbel beskrev ”den sfäriska lagen” med att det yttre, naturen och det inre, anden skulle sammansmälta till en enhet för att utveckling och lärande skulle komma till stånd (Öman 1991:25). Fröbel själv var mycket intresserad av matematik och i hans pedagogik och metodik ingick matematiken som en självklarhet. Han ansåg att matematiken hade en förenande funktion som hjälper oss att se hur saker och ting hör samman, att se delarna i helheten eller helheten i delar (Wallström 1992:60).

Frøbels eget uttalande:

En uppfostran av människan utan matematik och i synnerhet utan grundlig kunskap om talen, vartill sluter sig om form och storlek, blir därför ett lapptäcke utan enhetlighet (Doverborg 2006:1).

Fröbel utformade tjugo olika lekgåvor som alla syftade till att ge barnen grundläggande matematikförståelse. De bestod av olika former och material som skapade möjligheter för barn att se samband mellan delar och helhet samt att uppmuntra det fria skapandet. Öman (1991:8) gör gällande att lekgåvorna var ämnade att åskådliggöra kunskapsförmedlingen i matematik och geometri samt att stimulera begreppsbildningen i stort. Fröbel delade in barnens skapande verksamhet i tre områden som var ämnade att stimulera leken med gåvorna och arbetet i förskolan på ett varierat sätt.

Dessa tre områden var:

Livsformer, där möjligheter att bearbeta verkligheten och de egna levnadsförhållandena inlemmades, d.v.s. allt som hör det dagliga livet till, t.ex. bord, stolar, hus och trappor.

Skönhetsformer, där estetisk stimulans, skapande och fantasi i den egna kulturen betonades, d.v.s. egenskaper som är estetiskt tilltalande såsom symmetri, harmoni och skönhet.

Kunskapsformer, där språk, matematik och naturvetenskaplig begreppsutveckling stimuleras, d.v.s. olika geometriska former t.ex. kvadrat, rektangel, triangel, kub, romb etc. (Wallström 1992:67 & Öman 1991:38).

Frøbels lekgåvor och material var rikt och omfattande. Enligt Wallström (1992:60) bygger materialet på ett system med en bestämd ordningsföljd. Samtidigt erbjuder varje del en egen möjlighet till utveckling och lärande från det enkla till det mer komplicerade och av den orsaken kunde delarna med fördel också användas parallellt och komplettera varandra. Leggåvorna var också utformade enligt ett symboltänkande som skulle hjälpa barnen att se kontrasterna i tillvaron för att upptäcka sammanhangen. De skulle också framhäva att det kan finnas flera sidor hos en och samma sak i syfte att stimulera barnens iakttagelseförmåga och analytiska kapacitet (Wallström 1992:60).

Wallström (1992:159) menar att många verksamma pedagoger har känt sig bekanta med delar av innehållet av Frøbels lekgåvor men aldrig förstått eller känt till helheten i systemet. Vid kännedom om leggåvornas pedagogiska idé har de ändå insett att de använder sig av en metodik som är integrerad i Frøbels pedagogiska teori.

Estetikens historik

Begreppet estetik hämtade Fröbel från den tyske filosofen Alexander Baumgarten som redan på 1700-talet introducerade begreppet estetik som ”det sköna som en sinnenas framställning av det fullkomliga”. Estetik kan enligt Aulin-Gråhamn & Thavenius (2003:129) översättas med ”det som erfars med sinnena” med hänvisning till grekiskans *ta aistheta*. Författarna anser att det estetiska har en direkt koppling till det som erfars genom kroppsliga och sinnliga upplevelser och har med intellektuell utveckling att göra. Fröbel såg estetikens som en ny, grundläggande kunskapsform. Dahl framhåller att den estetiska erfarenheten är grundläggande för all mänsklig kunskap och finns med i allt vi gör. Vidare åsyftar Dahl att det handlar om en specifik typ av sinnlig kunskap som gör att vi uppfattar bilder, sätter samman saker och får föreställningar om sammanhang och helheter (Mathiasson 2001:30).

Utveckling och lärande

Wallström (1992:158) hävdar att den amerikanske filosofen, psykologen och pedagogen John Dewey (1859-1952) var inspirerad av Frøbels tankar om barns utveckling och lärande. Med avstamp från dessa förespråkade Dewey vikten av att barn måste ges möjligheter att aktivt pröva och experimentera för att lära (Dewey 2004:17). Han poängterade också att utgångspunkten måste tas i individens aktivitet och intresse. Likt Fröbel var Dewey också intresserad av barns tidiga matematikinläring och menade att denna främst sker genom eget undersökande (Wallström 1992:158).

Med stöd av Olga Dysthe (2003a:8) finns det kopplingar mellan Deweys tankar och Lev Vygotskijs teorier och det sociokulturella perspektivets syn på kunskap och lärande. Deras grundläggande uppfattning var att själva utgångspunkten för lärande måste tas i den grupp och gemenskap individen är en del av. De betonar även att individuella läroprocesser och samspelsprocesser är beroende av varandra.

Dysthe (2003b:42) beskriver att Deweys verklighetstroga kunskapssyn förutsätter att vi deltar i praktiska inlärningsaktiviteter för att erövra kunskap och genom att samverka med andra människor. Enligt Sveinung Vaage (2003:138) framhöll Dewey att uppfattningsförmåga, känslor och erfarenheter spelar stor roll i läroprocessen och måste ingå som en integrerad del av en aktivitet. Dewey argumenterade för att det estetiska skall ingå som en del av våra vardagserfarenheter då den estetiska erfarenheten har relevans för förståelsen av läroprocesserna som helhet. Dewey åsyftade att alla konstformer innehåller sinnliga moment där öga, hand, öra och röst innefattar en ide och en framställning av tingen som utgör en levande förening mellan tanke och uttrycksmedel (Dewey 2004:102). Dewey var den som myntade uttrycket ”learning by doing”, vilket kan förknippas med uttrycket ”det man lär med kroppen fastnar i knoppen”. Det är ett tänkespråk som ofta används när tanken, handen, kroppen och våra sinnen medverkar och utgör grunden i lärandet.

Sociokulturellt perspektiv

Utifrån ett sociokulturellt perspektiv betonas släktskapet mellan tänkande och kommunikation. Det är när vi deltar i kommunikation som vi kan ta till oss nya sätt att tänka, resonera och handla (Roger Säljö 2000:115). I kommunikativt samspel har språket en viktig betydelse. Genom att hantera och använda språket som medierande redskap medvetandegörs kunskap och verkligheten framstår tydligt för oss. Säljö (2000:90) framhåller att språket och dess kommunikativa aspekt är centrala komponenter för utveckling och lärande ur ett sociokulturellt perspektiv. Vidare menar Säljö (2000:67) att kommunikation och språkanvändningen utgör länken mellan barnet och omgivningen. I lekar och interaktion blir barn delaktiga i hur människor i omgivningen uppfattar och förklarar företeelser. Säljö (2000:66) åsyftar att det är beroende på det sätt omgivningen tillåter och uppmuntrar lek och socialt samspel som barn lär sig att uppmärksamma, beskriva och agera i verkligheten.

Enligt Vygotskijs teorier är det väsentligt att vuxna initierar, motiverar och skapar intresse för utforskande aktiviteter (Bente Eriksen Hagtvet 2004:47). Vygotskij poängterade också hur viktigt det är att barn får möjlighet att vara aktiva och drivande i olika undersökande och skapande projekt. I skapandet imiterar barn sina upplevda erfarenheter och genom fantasins aktivitet återskapar de sina erfarenheter utifrån behov, strävan och önskningar. I Vygotskijs uppfattning är barn i imitationen och återskapandet uppmärksamt, motiverat och aktivt närvarande i processen då de själva skapar insikt och förståelse (Eriksen Hagtvet 2004:46). En betydelsefull del i Vygotskijs teori och syn på utveckling och lärande är den närmaste utvecklingszonen. Begreppet definierade han med förhållandet mellan det en individ presterar på egen hand och vad individen kan prestera med hjälp från omgivningen, en vuxens vägledning eller i samarbete med kamrater. I deltagande av sociala och kommunikativa samspel med inslag av vägledning och stöd möjliggörs att utveckla en större individuell potential och kompetens (Säljö 2000:120).

Tidigare forskning

Vi kommer i detta avsnitt att återge tidigare forskares syn på betydande aspekter av barns utveckling och lärande i och om matematik genom estetisk verksamhet.

Läroplanens (Lpfö 98) strävandemål innebär att varje verksam pedagog har skyldighet att planera och genomföra arbetet i verksamheten, så att barnen ges möjlighet till matematiklärande. Genom pedagogers medvetna arbete kan matematiken belysas och tas tillvara i många olika situationer. Med ett medvetet arbetssätt fördjupas barnens erfarenheter och deras nyfikenhet och lust för matematik kan utvecklas positivt (Doverborg 2006:5). Tarja Häikiö (2007:270) framhåller också att de estetiska uttrycksformerna skapar en fördjupning i lärandet. Ahlberg (2000:96) hävdar att barns första möte med matematiken i förskola och skola har en stor inverkan på deras fortsatta lärande, det är väsentligt att lek, fantasi och skapande verksamhet ingår. Vidare menar Ahlberg att matematiken ska anknyta till barnens erfarenhetsvärld, för när matematiken är verklighetsnära och meningsfull får barnen en tilltro till sin förmåga och upplever att de både kan och vill lära sig.

Inlärningstilar

Enligt forskaren och psykologen Howard Gardner har människan många olika intelligenser som är beroende av varandra och påverkar vår utveckling och vårt lärande (Kent Hägglund & Kirsten Fredin 2001:85). I praktiken innebär detta att vi alla har olika sätt och behov för att lära på bästa sätt, man kan lära via visuella (synen), auditiva (hörseln), taktila (känslan) och kinestetiska (rörelse och motorik) intryck. För att alla barn ska kunna komma till sin rätt och ges möjligheter till att utvecklas och lära optimalt bör de stimuleras på många olika sätt (Hägglund & Fredin 2001:86).

Vi får intryck, lär och utvecklas genom våra sinnen ifrån allra första början, våra sinnesorgan är den första länken till världen utanför (Madeleine Hjort 2002:49). Det är våra sinnen som omvandlar intryck till upplevelser, vilka också är förknippade med våra känslor. Författaren hävdar att sinnesintrycken konstruerar en tidig och avgörande funktion i den process som stimulerar varseblivning och uppfattningsförmåga (Hjort 2002:43). Matematiken finns runt omkring oss i hela vår omvärld, att lära matematik är ett livslångt projekt som börjar redan i små barns lek och utforskande. Barns förståelse för matematik är en process som växer fram under lång tid och processen kräver ett samspel mellan många olika faktorer (Ahlberg 2000:33).

Små barns lärande

Det är viktigt att ta tillvara på barns naturliga estetiska förhållningssätt i lärandet. Enligt Siw Lindberg (2002:167) finns det inget annat sätt att förhålla sig till omvärlden för små barn, man lär sig genom sina sinnen och i kommunikation med andra. Ljud, sång, rytm, rörelse etc. bildar på så sätt en helhet för barnen. Hägglund & Fredin (2001:82) beskriver hur små barn erövrar kunskap genom att utforska sin omvärld med hela kroppen. De tittar, lyssnar, luktar, smakar och känner på allting nytt de stöter på och alla sinnen och hela kroppen är i full verksamhet. Små barns sinnliga upplevelser och upptäckter av och genom omgivningen och dess samspel påverkar deras erfarenheter och vetande som är grundläggande för utveckling och lärande. Karin Gustafsson & Elisabeth Mellgren (2005:15) skildrar kunskap och lärande för det lilla barnet och gör gällande att det är kroppen, sinnena och samspelet med andra människor som är betydelsefullt för deras kunskapsutveckling. Författarna refererar till

Liedman (2002) som anser att kunskap måste bli förkroppsligad för att bli en grundläggande färdighet. Annika Persson (2006a:89) åsyftar att små barn utforskar föremål i sin omgivning genom att se, höra, känna med händer, fingrar eller munnen och erfar olika former, material och smak. Vidare framhåller författaren att barn efterhand även använder andra uttrycksformer då de tolkar och beskriver relationer inom och mellan objekt och föremål i vår omvärld som är viktig för barns fortsatta matematikförståelse.

Estetiskt lärande

När barn deltar i olika estetiska praktiker med estetiska uttrycksformer skapas goda möjligheter för individuellt och gemensamt meningsskapande, i vidare mening att förstå sin omvärld och sig själv. Aulin-Gråhamn & Thavenius (2003:146) menar att vi uttrycker oss estetiskt med ord, bilder, ljud, musik, rörelser etc. för att skapa mening och sammanhang, ibland för att själv förstå men även för att göra sig förstådd. Genom estetiska uttrycksformer i socialt samspel och dialog ges barn medel och möjlighet att synliggöra sina innersta tankar och erfarenheter samt att ta del av andras. Hjort (2002:49) betonar att träning och tillämpning av olika konststarters språk redan i tidig ålder kan ge förutsättningar att bidra till en bredare grund för barnens förmåga att uppfatta, förstå och uttrycka sig.

Persson (2006b:117) hävdar att vår omvärld är full av former och mönster, barns upptäckter och aktiviteter ger upplevelser av funktion, skönhet och material med struktur för barnens kunnande om världen. Barn upplever och tar till sig former, antal, ordning, samband, symmetrier och mönster och tidigt införlivas föreställningar om många grundläggande matematiska begrepp (SOU 2004: 97:87). Vidare skriver SOU att mycket talar för att barn och ungdomar lär på olika sätt och behöver möta matematiken i både bilder och metaforer. Barns möte med matematikens formella språk måste berikas på ett mångsidigt sätt för att förstärka deras intuition, nyfikenhet, lust och upptäckarglädje.

Fantasi och skapande

Fantasi, språk och olika erfarenheter har betydelse för vilka föreställningar vi skapar oss om de fenomen och sammanhang vi möter inom matematiken. Fantasi, form och skapande hör ihop, då fantasin kommer till uttryck genom skapande måste de ta form i både konkret och symbolisk bemärkelse såsom att skapa olika mönster eller geometriska former (Persson 2006b:117). Enligt Häikiö (2007:269) finns det ett släktskap mellan kreativa och kognitiva processer. Hon menar att konstens kraft har med fantasins kombinatoriska kvalitet att göra och att fantasin behöver erkännas som en del i kunskapsprocessen. Lillemor Emanuelsson (2006:158) hävdar att barn med hjälp av inre bilder, föreställningar och fantasi berikas till många möjligheter att ge uttryck för kreativitet, uppfinningsförmåga och nyfikenhet med alla sinnen. Genom att använda olika uttrycksformer och representationer kan barn lära matematik i meningsfulla sammanhang. Häikiö (2007:265) menar att barns användande av fantasi stärker deras förmåga till hypotestagande, förmåga att förutse och problemlösningsförmåga samt att barn stärks i sin egen identitet genom en förståelse av de egna erfarenheterna.

Lek och lärande

I barnens vardag finns många tillfällen då de utvecklar och ökar sin matematiska förståelse. Lek och lärande är tätt sammantvinnade och genom lekfullhet, fantasi och skapande och i samspel med andra kan barn utveckla sina matematiska tankar och hypoteser (Ahlberg

2000:15). Leken är central i barns lärande och i förskolan kan barnen utveckla sin matematiska förståelse genom att de vid återkommande tillfällen och i olika situationer får räkna antal, bygga och konstruera och lösa problem. Pedagoger bör ta tillvara på barns tankar, idéer och föreställningar och skapa en mångfald av situationer där barnen får möjlighet att erfara matematiska begrepp. Genom att barnen får bearbeta och reflektera över det de erfara skapas goda förutsättningar för att de utvecklar sin förståelse och sitt tänkande om matematik. (Doverborg 2000; Sterner & Lundberg 2002:111).

För barn är det mest naturliga att bearbeta och ge uttryck för sina intryck genom leken. Leken är enligt Vygotskij grunden för barns skapande. Han menar att barn tolkar sina upplevelser och ger dem liv genom leken, då de dramatiserar och fantiserar (Vygotskij 1995:9). I leken finns alla estetiska uttrycksformer som en helhet parallellt med varandra. Gunilla Lindqvist & Annica Löfdahl (2001:5) menar att det finns grundläggande estetiska mönster i barns lek som hör ihop med poesi, musik och rörelse samt litterärt och dramatiskt med roller och handling. Skolverket (2005:27) framhåller att leken utgör grunden för barns utveckling och lärande och menar att genom leken utforskar barn omvärlden och försöker förstå sig själva. Vidare framhålls att leken stärker barns sociala, emotionella, motoriska och kognitiva förmågor liksom deras kreativitet och förmåga till inlevelse.

Språk och matematik

Skolverket (2003:44) skriver att språk och matematik har ett tydligt samband och menar att sambandet mellan god språkutveckling och matematik är väl belagt både i praktiskt pedagogiskt arbete och forskning. Ett väl utvecklat och nyanserat språk är en nödvändig förutsättning för att lära och förstå matematik. Barn behöver få hjälp med att rikta sin uppmärksamhet mot företeelser i omvärlden som är viktiga för fortsatt språk och begreppsutveckling. Barnens språkutveckling prioriteras starkt i förskolans pedagogiska vardag, bland annat genom olika dialog och kommunikationsformer som drama, musik, sång, rörelser, spel och lekar som också kan kopplas till matematik. Ulf Jederlund (2002:127) poängterar betydelsen av en öppenhet mellan olika språkliga uttryck i arbetet med barn, där musik, lek, saga, bild, form, rörelse och berättande bildar en helhet i barns lärande.

Görel Sterner (2006a:47) betonar att pedagogers språk och sätt att kommunicera och samspela med barnen är betydelsefullt för utvecklingen mot ett mer komplext språk. Vidare att ett förhållningssätt där pedagoger i sin dialog med barnen benämner och har fokus på händelser, fenomen och situationer med anknytning till matematik kan bidra till att väcka lust och intresse. Sterner (2006b:115) syftar på om pedagoger har medvetna mål och intentioner med fokus på både matematik och språkutveckling ges barnen möjlighet att utvidga sitt ordförråd. Med hjälp av språket utvecklas även barns matematiska begrepp, förutsättningen är att de får delta i samtal kring matematik som utvecklar deras matematiska förståelse och tänkande. Barn bör i konkret handling och kommunikation möta och använda begrepp som fyrkant, kvadrat, hörn, över, under, större än, mindre än, många, fler än. Enligt Öman (1991:14) är det av stor vikt att barn i förskolan får leka in och öva på begrepp som betecknar antal, läge, ordning, storlek, färg och form, eftersom en stor del av inlärningssvårigheterna vad det gäller matematik kan bero på begreppsförvirring och oklarheter.

Matematiklärande

Janne Fauskanger (2006:46) framhåller också att miljön är viktig, barns intresse för matematik väcks och stimuleras i en miljö som utmanar till att arbeta med matematik. När

barn och pedagoger tillsammans löser problem och använder matematiska begrepp finns goda förutsättningar att barnens tankar väcks och att de utvecklar ett intresse för matematik. Enligt Ahlberg (2000:13) behöver barn möta matematik i många olika upplevelser och sammanhang för att utveckla eget matematiskt tänkande. Barn möter matematik när de konstruerar med hjälp av olika material eller bygger upp en värld att leka i och utvecklar på så vis förståelse för olika begrepp och funktioner. På ett lekfullt sätt kan barn ges möjlighet att uppfatta och uttrycka antal. Genom att ordna, sortera och jämföra efter storlek, vikt, volym och längd kan barn upptäcka matematiken (Ahlberg 2000:15). För att barns grundläggande förståelse i matematik ska utvecklas när de erfar, ser samband eller relaterar saker till varandra, måste utgångspunkten tas i deras intresse och erfarenhetsvärld (Ahlberg 2000:61).

Lisa Björklund Boistrup (2006:30) anser att det är en angelägen aspekt att barnen får använda, undersöka och visa matematiskt kunnande med olika uttrycksformer. Författaren hävdar att det i barns tidiga möte med matematik måste finnas tillfälle att använda olika uttrycksformer. Ahlberg (2000:95) beskriver att barn genom olika uttrycksformer ges möjligheter att upptäcka sambandet mellan vardagsspråket, bildspråket och matematikens språk. När barn i förskolan ritat eller målar bilder och kommer i naturlig kontakt med rörelselekar, sånger, rim och ramsor med matematisk anknytning använder de egna informella metoder för att lösa problem med matematiskt innehåll (Ahlberg 2000:13). Det är då av stor vikt att pedagoger är lyhörda och använder barnens egna tankar och idéer kring matematiska aspekter för att öka förståelsen för omvärlden. Ahlberg (2000:33) betonar att barn vid sådana tillfällen ges möjlighet till en mångfald av sätt att tänka i och om matematik och kan vidareutveckla sitt matematiska tänkande med utgångspunkt i sin egen förståelse. Genom att ta del av varandras sätt att tänka och reflektera kring olika problemlösningar ökar möjligheterna till att den individuella förståelsen ändrar struktur och nya insikter införlivas. Enligt Göran Emanuelsson (2006:43) kan barns tidiga möte med matematik ha en avgörande roll för hur de förhåller sig till ämnet i fortsättningen av det livslånga lärandet.

Pedagoger bör uppmärksamma barn på verkliga förebilder såsom byggnader, naturens fenomen och andra objekt eller föremål i närmiljön. Dessa kan utgöra den främsta inspirationskällan till att utmana barnen att utforska olika förhållanden och situationer ur ett matematikperspektiv. Persson (2006c:143) hävdar att vi utifrån behov av struktur, trivsel och estetik ordnar vår omgivning. Arkitektur och mycket annat av det som människan skapat kan ses som konstarter med grund i matematiska principer. Enligt Ahlberg (2000:71) behöver barn också många tillfällen till att diskutera och reflektera över hur de uppfattar händelser, föremål och bilder som har matematisk anknytning. När barn får beskriva och argumentera för sina uppfattningar utvecklas förmågan att generalisera och dra slutsatser. Ahlberg (2000:39) syftar på att barn bör få uppmärksamma matematiken i en mångfald av olika situationer så att de utökar sin repertoar av uppfattningar och ser många olika aspekter av vad matematik är och vad det kan användas till.

Även olika sagor och berättelser kan ge utlopp för olika estetiska uttrycksformer och matematiskt tänkande. Berit Bergius & Lillemor Emanuelsson (2000:153) betonar att matematik är en del av vår kultur och förutsätter kreativt tänkande precis som i litteratur, bild och annat skapande. Författarna menar att barn genom att utforska situationer och sammanhang i en fiktiv verklighet med sagor, berättelser och bilder känner igen sig och oftast identifierar sig själva med delar av innehållet. Vidare hävdar författarna att olika sagomiljöer ofta har en motsvarighet i barnens egen verklighet. När barn får upptäcka matematiken i meningsfulla sammanhang blir den en självklar del av deras värld, vilket leder till nya utmaningar och tilltro till den egna förmågan (Doverborg 2000:143).

Metod och källmaterial

Vår undersökning bygger på en kvalitativ studie med observationer och intervjuer. Vårt empiriska material utgörs av observationer i tre verksamheter och intervjuer med tre verksamma pedagoger samt kommunens matematikutvecklare. I detta avsnitt redogör vi för hur vi har gått tillväga med vår undersökning.

Urval

I vår undersökning har vi valt att använda oss av en kvalitativ studie på grund av karaktären i vårt syfte och frågeställningar. Då vi ville utreda hur man i förskolans verksamhet kan arbeta med estetiska uttrycksformer för att understödja barns grundläggande matematikförståelse lämpar sig observationer och intervjuer bäst. Enligt Staffan Stukát (2005:49) är observationer lämpligast när forskaren vill ta reda på vad människor faktiskt gör och får därmed kunskap direkt hämtat från sitt sammanhang.

Vår studie bygger på observationer i den pedagogiska vardagen och intervjuer av verksamma pedagoger i tre verksamheter, styrdokument samt lokala arbetsplaner för de respektive studerade förskolorna. Studien berör två förskolor i Västra Götalands län, båda förskolorna har två avdelningar. Den ena förskolan arbetar med åldersindelade barngrupper, en avdelning innefattar barn i åldrarna 1-3 år och den andra avdelningen består av barn i åldrarna 3-5 år. Vi har valt att utföra observationer och intervjuer på båda avdelningarna för att skapa oss en bild av hur och vilka estetiska uttrycksformer som används i de olika åldersgrupperna i syfte att ge barn grundläggande matematikförståelse. Den andra förskolan arbetar med så kallad syskongrupp där barnen på båda avdelningarna är mellan 1-5 år. Där har vi genomfört observationer och intervju på en avdelning. Vi har intervjuat en pedagog på varje avdelning och kommunens matematikutvecklare. På grund av att vårt syfte har ett avgränsat frågeområde har vi valt att endast intervjuar fyra personer. Helené Thomsson (2002:57) anser att ju mer fokuserade frågor man vill besvara genom undersökningen, desto färre intervjuer behövs.

De undersökta förskoleverksamheterna är våra basplaceringar i den verksamhetsförlagda delen av utbildningen. Det innebär att observationerna har ett stabilt underlag och en styrkt tillförlitlighetsgrad, då de är genomförda under en lång tid och i en för oss välbekant miljö. Informanterna är väl bekanta med oss och av den anledningen var intervjusituationerna av trevlig och avslappnad karaktär.

Undersökningens upplägg och genomförande

De berörda verksamheterna fick vid förfrågan om intervjuerna endast vetskap om att vårt examensarbete behandlade estetiska uttrycksformer och matematik. Vad frågorna vid intervjuerna specifikt skulle innehålla var de ovetande om och kunde därför inte förbereda sig att ge möjliga svar. De sammanställda intervjufrågorna utgick ifrån vårt syfte och frågeställningar. Vår intention var att få syn på pedagogernas egna tankar om ämnesintegreringen matematik och estetisk verksamhet. Vi ville även ta reda på hur de ser på betydelsen av att använda estetiska uttrycksformer för att stimulera och understödja barns grundläggande matematikförståelse.

Vi använde oss av öppna frågor som beroende på informanternas svar gav möjlighet till att ställa relevanta följdfrågor utifrån ämnet som t.ex. ”Kan du beskriva eller berätta mer.”

Stukát (2005:39) menar att det är en form av ostrukturerad intervju och framhåller att samspelet vid dessa utnyttjas mellan intervjuare och informant för att få så fyllig information som möjligt. Vi valde att genomföra intervjuer i informanternas välkända och hemmastadda miljö, alltså personalrum och kontor. Enligt Stukát (2005:40) ska miljön upplevas som trygg för båda parter, eftersom verksamheterna är våra tidigare praktikplatser är miljön bekant för oss med. Intervjuerna planerades och utfördes av oss skribenter tillsammans, utifrån Stukáts (2005:41) mening kan två personer upptäcka mer än en och ha olika fokus under intervjun. Vi hade inför intervjuerna försäkrat oss om att informanterna accepterade att vi kom två intervjuare. Stukát (2005:41) poängterar ett medgivande från informanterna för att eliminera risken med att den intervjuade känner underläge. En av oss ställde intervjufrågorna och den andre antecknade mimik, röstläge och kroppsspråk. Däremot ställdes följdfrågorna spontant av oss båda växelvis för att få svaren mer utvecklade och fördjupade. Detta gjordes också för att undvika faran som Bo Johansson & Per Olov Svedner (2001:25) beskriver att intervjuerna skulle övergå till en strukturerad intervju. Då man inte lyssnar eller försöker förstå vad den intervjuade säger och bara håller sig till de fasta frågeställningarna. Samtliga intervjuer dokumenterades med ljudupptagning efter medgivande från informanterna. Samtliga intervjufrågor finns i bilaga 1 & 2.

Våra nuvarande observationer är utförda under ett begränsat antal dagar, men observationerna härrör också från tidigare praktikperioder. De är genomförda under hela vår utbildning med återkommande observationstillfällen i en miljö som vi är väl bekanta med. Vi har valt att observera pedagogstyrda aktiviteter med barn, men även andra situationer där pedagoger i kommunikation och samspel införlivar matematik med estetiska uttrycksformer. Våra observationer grundar sig på dels när hela barngruppen är samlad, men också på aktiviteter då barngruppen är delad. I vår undersökning har vi använt oss av deltagande observationer d.v.s. att vi har medverkat i vissa situationer och aktiviteter utan att medvetet störa eller förändra övriga deltagarnas beteende (Stukát (2005:51). Fördelen med deltagande observationer är enligt Stukát (2005:51) att man får kännedom om socialt samspel, erfarenheter och värderingar som visar sig i konkreta situationer. Vi är väl medvetna om att det vid deltagande observationer är svårt att säkerställa en objektiv beskrivning. Risken är att bli involverad i det vi studerat då vi sett situationer och aktiviteter utifrån vår egen subjektiva utgångspunkt (Stukát 2005:51). Under våra nuvarande observationer har vi fört fältanteckningar för att sedan diskutera och reflektera över våra iakttagelser och har på så vis synliggjort praktiken för varandra. Observationerna som gjorts tidigare under utbildningen har vi uppfriskat genom att återgå till anteckningarna i våra loggböcker och sedan tillsammans reflekterat och diskuterat kring dessa.

Bearbetning av insamlat material

Efter avslutade observationer och intervjuer började vi bearbeta och analysera vårt empiriska material i vår undersökning. Tillsammans har vi lyft våra reflektioner från observationerna och diskuterat dessa utifrån våra syftesfrågor. Vi har även använt oss av våra fältanteckningar och tidigare loggböcker för att nå den utmärkande sanningen i våra undersökta verksamheter. Intervjumaterialet som vi dokumenterat med ljudupptagning har vi både enskilt och tillsammans återlyssnat på i omgångar. Därefter har vi transkriberat de mest intressanta och relevanta delarna i ljudupptagningen och läst upprepade gånger och analyserat tillsammans. Vi har eftersträvat att komma under och bakom det bokstavliga innehållet för att få en så kvalitativ analys som möjligt (Stukát 2005:41).

Reliabilitet, validitet och generalisering

Enligt Stukát (2005:125) inrymmer begreppet reliabilitet mätnoggrannhet och tillförlitlighet i resultatet av undersökningen beroende på den metod man valt att använda. Då vi valt att utföra observationer och intervjuer finns det alltid vissa risker som vi beskrivit tidigare i vår metodbeskrivning. Likväl har vi gjort vårt bästa för att uppnå en god reliabilitet när vi analyserat vårt insamlade empiriska material.

Stukát (2005:126) menar att validitet är ett mångtydigt begrepp som används för att beskriva hur bra ett mätinstrument mäter det som avses. Validiteten är god i vår undersökning, då metoden behandlat syftet och de frågeställningar som varit relevanta för att kunna uppnå ett resultat. Vårt resultat gäller de granskade verksamheter som ingått i vår undersökning och går inte att generalisera så att det gör sig gällande i alla andra förskoleverksamheter. Stukát (2005:129) hävdar att resultatet måste bli likvärdigt i alla granskade grupper för att kunna generaliseras.

Etiska överväganden

Vi har i vår framställning av undersökningen tagit hänsyn till medverkande förskolor och medverkande informanternas integritet. De berörda verksamheterna och samtliga personer har utlovats anonymitet. Vi använder oss därför av fingerade namn på berörda förskolor och samtliga berörda informanter i vår text.

Presentation av granskade verksamheter

En av våra granskade förskolor kallar vi för ”Kärnan”. Den är belägen centralt i staden med gångavstånd till skog och naturupplevelser. Förskolan består av två avdelningar, varav en avdelning ingår i vår undersökning. På avdelningen arbetar tre pedagoger, två förskollärare och en barnskötare som ansvarar för femton barn i åldrarna 1-5 år.

Den andra granskade förskolan har vi valt att kalla ”Täppan”, den är belägen några mil utanför centrala staden med närhet till skog och naturupplevelser. Förskolan omfattar två avdelningar med åldersindelade barngrupper. Den ena avdelningen har nitton barn i åldrarna 3-5 år och den andra avdelningen har sexton barn i åldrarna 1-3 år. Här ingår båda avdelningarna i vår undersökning. På varje avdelning arbetar tre pedagoger, två förskollärare och en barnskötare. Förskolans pedagoger arbetar Reggio Emilia inspirerat. Arbetssättet kännetecknas av att man använder miljön som den tredje pedagogen, vilket innebär att inredning är anpassat i barnens höjd samt att lek, aktivitet och arbetsmaterial är lättillgängligt och exponerat i höjd och synfält för barnen. Lenz Taguchi (1997:67) beskriver miljön i Reggio Emilia sammanhang som den tredje pedagogen och menar att förskolemiljön ska kunna erbjuda något annat än hemmiljön och att barnen skall kunna utnyttja miljön och föremålen i den på sina egna villkor. Vidare framhåller författaren betydelsen av organisering och planering av ett rum och dess material då de i sig är en kod som kommunicerar mening och innehåll till barnen. På förskolan kommuniceras och understöds matematiskt tänkande genom sortering och klassificering av lego och annat bygg och lekmaterial utifrån färger, storlek och former.

Resultat

I våra presenterade verksamheter har vi intervjuat en pedagog på varje avdelning. På förskolan som vi kallar "Kärnan" har vi intervjuat Anna Andersson som arbetat som förskollärare i 25 år. På förskolan vi kallar "Täppan" har intervjuer gjorts med Birgitta Bengtsson och Camilla Cederlund. Båda är förskollärare, Birgitta har arbetat i 19 år och Camilla i cirka 25 år. Två av dessa verksamma pedagoger är matematikpiloter. Under samtliga intervjuer med pedagogerna framkom att deras medvetenhet om att lyfta matematiken som en naturlig del i den pedagogiska vardagen ökat. De framhöll att medvetenheten ökat på grund av den fortlöpande kommunala kompetensutbildningen i matematik. Av den anledningen tyckte vi att det var intressant och givande för vår undersökning att även intervju kommunens matematikutvecklare som är ansvarig för kompetensutvecklingen.

Kommunens matematikutvecklare Doris Didriksson är utbildad grundskollärare sen 1967 och har alltid haft matematiken som hjärteämne. Vår undersökta kommun har bedrivit matematikutvecklingssatsningen i 3,5 år och Doris har varit kommunens matematikutvecklare sen dess. Sedan två år tillbaka har kommunens matematikutvecklare varit en statlig satsning. Innan kommunen startade sin satsning inom matematiken tenderade lärandet att handla allt för mycket om upprepning. Man såg även en skillnad i hur man arbetade med språket och barns språkutveckling och ville starta en utvecklingssatsning med liknande premisser inom matematiken.

Det grundläggande och primära syftet från statens sida är att fler elever ska kunna gå ur grundskolan med godkänt i matematik. Ett delmål är att matematiken ska vara stimulerande och en källa till glädje. Matematikutvecklingssatsningen inleddes med att varje rektorsområde fick information om kompetensutbildningen och vad den innebar. Därefter var det rektorerna som i samråd med sina förskolor och skolors personal på frivillig basis valde om man skulle anta erbjudandet. När erbjudandet antagits utsågs en till två matematikpiloter från varje förskola, skola upp till gymnasieskolans lärare. Tanken är att piloten även ska informera och inspirera de övriga i arbetslaget med de föreläsningar, workshops m.m. de deltagit i om hur man kan arbeta med matematik i förskolan och skolan.

Träffarna då matematikutvecklingssatsningen pågår integrerar alla pedagoger och lärare i alla skolåldrar och är cirka tre till fyra gånger per termin. Träffarna består av föreläsningar, workshops, litteraturseminarium och presentation från olika matematikpiloters arbete i verksamheten. Anledningen till att pedagoger och lärare i alla åldersklasser träffas samtidigt är att upprätthålla den röda tråden. Att alla pedagoger och lärare har en idé om vad barnen varit med om och haft möjlighet att utveckla kunskap i och om matematik för att utveckla vidare (Intervju Doris Didriksson).

Observationer och intervjuer

Vi kommer i följande avsnitt att återge exempel från våra observationer då matematiken blir konkret och levande genom sinnliga och kroppsliga upplevelser. Vi har valt att beskriva dessa med inslag av intervjusvar.

Matematik genom rytmik och sång

Varje förmiddag har man på förskolan "Kärnan" 1-5 år, en gemensam sångsamling med fruktstund. Samlingen inleds med att pedagoger och barn sitter i ring och att barnen oavsett ålder klappar stavelserna i sitt namn, samt i sina kompisars namn. Efter varje utforskande med rytm och känsla av stavelserna i respektive namn följer en diskussion då barn och pedagoger tillsammans räknar och kommer fram till antalet stavelser i barnens namn. Barnen ges också tillfälle att reflektera över vem eller vilka som har lika många, flest eller minst antal klappar i sitt namn. Att klappa och räkna stavelser i sitt namn är en estetisk uttrycksform som synliggör matematiken och låter barnen reflektera över antalsuppfattning genom en kroppslig upplevelse. Anna Andersson säger att hon lärt sig mycket som matematikpilot och blivit än mer medveten om att matematik är mer än bara siffror.

Anna: Det är nog en av de kompetensutvecklingssatningarna som har gett mig mycket och har förändrat mitt sätt att tänka om matematik och fick mig att inse att man kan jobba med matematik som man gjort med språket i alla tider.

Hon beskriver hur man kan använda matematik i t.ex. samlingen, där barnen får klappa sina egna och andras namn eller när barnen själva utvecklar det och klappar sitt förnamn och efternamn och räknar, det är också matematik.

Många av de sånger man sjunger och gör rörelser till under samlingen har anknytning till matematik, t.ex. "fem små glassar låg i en frys" sången går ut på att glassarna äts upp en efter en samtidigt som barnen räknar med fingrarna. Sången är en omarbetning från ursprungssången om "fem fina fåglar" som tillsammans med handens fingrar symboliserar antal och minskning i räkneramsans struktur. När sångstunden är avslutad tar fruktstunden vid, barnen får välja vilken frukt de vill ha samt hur frukten ska delas, till exempel hela, halva, en fjärdedel etc.

Anna: Det är så mycket som är matematik och det gäller att man hittar möjligheter hela tiden till att lyfta och diskutera tillsammans med barnen.

Under en observation uppstod ett intressant samtal där nio vindruvor var upptakten till samtalet, barnen utmanades av pedagogen att räkna och reflektera över antal, sortera vilken vindruva som var störst respektive minst. Samspelet mellan pedagogen och barnen utvecklades och alla barnen fick möjligheter relatera sina erfarenheter och tankar till varandras sätt att uppfatta och tänka.

Matematik genom symboler och sång

Den dagliga samlingen på förskolan "Täppan" 3-5 år utgör en stund av gemenskap och lärandetillfällen och inleds med att alla närvarande barn och pedagoger blir uppmärksammade genom att man gemensamt sjunger namnsången. Därefter räknas barnen av dagens utsedda "hjälpfröken" genom att gå runt i ringen, räkna högt och samtidigt klappa varje barn på huvudet. Pedagogerna problematiserar sen med olika frågor då barnen ges tid att reflektera över hur många barn som är närvarande för stunden och hur många de blir när de barn som kommer senare har anlänt, samt hur många och vilka barn som är frånvarande.

Efter utforskande i kommunikativt samspel och dialog barn och pedagoger emellan kom de fram till en lösning. Hela problemlösningen skrevs med siffersymboler, symboltecken för ökning och lika med tecken av dagens ”hjälpfröken” på en väl synlig griffeltavla.

Birgitta Bengtsson berättar:

– Vi har några barn som kommer senare på dagen, så vi har börjat med plus och lika med, då tar man de barn som är här t.ex. tio plus de som kommer senare t.ex. tre är lika med och så räknar de ihop hur många barn det blir till lunchen. Det är ett enkelt sätt att lägga in addition redan tidigt, det är ingenting barnen måste kunna men man väcker tankar och samtidigt synliggör matematikens symboler och språk.

Därefter synliggjordes alla barns fotografi på en tavla som är utformad i ett rutsystem med olika färger för närvarande barn, barn som kommer senare, sjuka eller lediga barn.

Också på denna förskola tar pedagogerna tillvara på mat och frukt stundernas möjligheter att utmana barnens matematiska tänkande. Förutom eget val av frukt då barnen ges möjlighet att reflektera över olika delningar utgör fantasin ett väsentligt inslag i dessa situationer då matematiken införlivas. Bananer önskas ofta skivade som ett visst antal ”pengar” av barnen. Då uppmanades barnen ofta att kontrollräkna sina ”pengar” för att avgöra om antalet stämde med önskemålet eller som i vissa fall försöka räkna ut hur många som fattades. Detta gjordes med frågor från pedagogen som: – *Hur många bananpengar har du fått? – Hur många fattas och hur många ska du ha till?*

Efter måltiden fick alla barn i uppdrag att hjälpa till med avdukning, förutom sitt eget använda porslin visade pedagogen genom att hålla upp sina fingrar för att representera antalet fler saker som barnen skulle duka av. Barnen räknade pedagogens fingrar för antalet föremål, pedagogen tillade också utifrån barnets förmåga och erfarenhet vilka egenskaper föremålen skulle ha t.ex. stor, liten, tung, lätt. Under observationerna blev det tydligt att barnen uppskattade denna form av utmaningar. Matematiken synliggjordes i barnens meningsfulla sammanhang då de även tog del av varandras erfarenheter.

Under intervjun med Camilla Cederlund framkommer att de även på ”Täppans” 1-3 årsavdelning synliggör matematiska begrepp i det dagliga och hon beskriver det lust och fantasifulla lärandet i fruktstunden. Barnen ber och vill gärna ha apelsinklyftor delade och ställda på en rad framför och mot sig, barnen associerar dessa delade apelsinklyftor till simmande hajar. Enligt Camilla Cederlund märks det tydligt att barnen tycker det är roligt och utmanande.

Camilla: Dom vill verkligen och säger: jag vill ha hajar och ber att man ska säga vilken haj som ska ätas först, den första, den sista eller den i mitten. Till de större barnen kan man ju utveckla det till den första, andra och tredje så lär de sig ju dom (ordningstalen, förtydligande av skribenterna).

På ”Täppans” 1-3 års avdelning har de också rutinen att utse dagens ”hjälpfröken” bland barnen. Här använder pedagoger och barn ett rep för att representera olika former såsom cirkel, kvadrat eller triangel. Under en observation då barnen hade samling var det dagens ”hjälpfröken” som fick bestämma vilken form repet skulle representera och barnet ifråga valde en triangel. Barnen som satt i ring försökte forma repet till en triangel. De samspelade med varandra genom att avgöra vem av barnen som satt närmast och lämpligast till för att dra i repet så att formen stämde. Samtidigt ställde pedagogen frågor till barnen om hur en triangel

ser ut och hur man vet att det är en sådan, hur många hörn det ska vara osv. Camilla Cederlund framhåller att de arbetar mycket med olika former som till en början presenterades av pedagogerna och representerades genom repet. På kort tid har barnen fått kunskap om de olika formernas egenskaper och väljer nu själva vilken form och egenskaper de vill att repet ska representera.

Camilla: Vi arbetar mycket med former men vi använder oss också av en ramsa just nu som handlar om matte med orden lång, kort, liten, stor, det är också matte för små barn, den tar vi tre gånger om dagen till frukost, lunch och mellanmål. Det är även matte för de små barnen när vi tar fram sagoväskan med figurer och dramatiserar sagan om den lilla, lilla gumman eller tre bockarna bruse.

Det framkommer också att pedagogerna håller på att framställa olika aktivitetskort som är ämnade för barnen, tanken är att barnen under samlingen ska få dra ett kort var. På dessa kort ska det finnas bilder med utmaningar och uppgifter att utföra, det som nämns är t.ex. hämta tre pennor, hoppa eller stå på ett ben eller lägg en penna på eller under bordet. Det omnämns att det handlar både om språket och matematik då det läggs vikt vid prepositioner och begrepp samt att uppleva antalsuppfattning med sinnen och kropp.

Matematik genom skapande

En dag satt en pedagog och fyra barn i fyra-fem årsåldern på "Kärnans" avdelning och undersökte en massa kapsyler. De var insamlade av pedagogerna i syfte för förskolans eventuella skapande aktiviteter. Barnen började sortera och klassificera efter kapsylernas olika färger och antal, detta resulterade i en dialog då något av barnen drog paralleller mellan kapsylerna och till antalet bokstäver i sitt namn. Enligt Anna Andersson innehåller de diskussionerna barnen för med varandra en stor del matematik som man inte får glömma bort. Dialogen de för med varandra där de diskuterar och pratar om t.ex. former händer hela tiden.

Anna: Barnen smittar varandra, de kan självmant jämföra och diskutera t.ex. så här många klossar långt är mitt namn eller att de mäter varandra, med frågor som hur många klossar lång är du? Någonstans är det ändå initierat av oss, att det är vi som har satt igång tänket, men det är barnen som hela tiden utvecklar det.

Efter barnens tankar och dialog mynnade det hela ut i att skapa en tavla, där antalet kapsyler symboliserade antalet bokstäver i pedagogens och barnens namn. Pedagogerna och barnen började tillsammans räkna hur många bokstäver varje barn har i sitt namn och barnen fick välja ut vilka kapsyler de ville ha på tavlan. Tillsammans med pedagogerna skrev varje barn sitt namn i rödtusch, därefter klistrade de en kapsyl för varje bokstav i samtliga namn. Under samspelt kommunikation och i lustfyllt skapande bokstaverades namnen samtidigt som de räknade bokstäverna och kapsylerna.

Den färdiga tavlan med kapsylernas olika färger och barnens namn blev till ett uppfinningsrikt konstverk där matematiken blev synliggjord och estetiskt tilltalande. Tavlan utformades med det kortaste namnet och symboliserande kapsyler längst ner på tavlan. Därefter fylldes tavlan på uppåt i följd med antalet stigande bokstäver och kapsyler. I detta fall var det så att pedagogerna hade det kortaste namnet och det blev åskådligt på tavlan. Tavlan blev av den orsaken föremål för ytterligare tankar och diskussioner mellan barnen som t.ex. Hur kan fröken som är störst och längst och mest år, ändå ha minst bokstäver och kapsyler i sitt namn.

Det blev även uppenbart att barnet som var äldst i gruppen hade minst bokstäver i sitt namn och symboliserande kapsyler på tavlan. Liksom att det yngsta barnet har flest bokstäver i sitt namn och tillika kapsyler. Anna Andersson beskriver under intervjun:

– När man lyfter fram och diskuterar matematik med barnen utifrån deras vardag skapar det också att barnen själva ser och upptäcker matematik som t.ex. att jag som fröken är både störst och längst men är den som bara har fyra bokstäver och kortast namn.

Kapsyltavlan gjorde matematiken konkret och som synlig dokumentation fängslade den och väckte även övriga barngruppens tankar och intresse. Tavlan mynnade ut i till många reflekterande samtal barnen emellan, den fångade även avdelningens allra minsta barn. De stod ofta i tamburen och tittade och kände på de olika kapsylerna och jämförde och räknade kapsyler på sitt sätt. Intresset för kapsyltavlan smittade av sig och en liknande namn och kapsyltavla gjordes av alla barnen i de indelade grupperna.

På ”Täppans” 1-3 år har barnen utifrån de olika formerna de lärt känna från det representerade repet skapat avbilder i papp av formerna, triangel, cirkel och kvadrat. Dessa ritades och klipptes ut av pedagogerna i stora format som lades på golvet. Barnen fick välja om de ville använda fingerfärg eller måla med pensel, därefter delades barnen i mindre grupper med ca fem barn i varje. Barnen målade i princip med hela kroppen, då de endast hade underkläder på sig, samtidigt som de fick möjlighet att uppleva formernas egenskaper med alla sina sinnen. Camilla Cederlund säger:

– Det har verkligen varit en upplevelse att se hur de har reagerat när de provat att måla formerna med fingrarna.

Matematik i närmiljön

Under intervjun beskriver Anna Andersson att de ofta använder sig av olika estetiska uttrycksformer för att stimulera barns förståelse av matematik. Hon ger exempel på hur de ofta använder sin egen närmiljö till att barnen får upptäcka och hitta olika former mönster och siffror med matematisk anknytning. En av observationerna gjordes när en pedagog och fyra barn gick iväg på triangeljakt. De började sin utflykt med att sitta ned och samtala om hur en triangel ser ut, hur många sidor den har osv. Barnen uppmärksammade en mängd olika saker under promenaden som har formen av en triangel, dessa dokumenterades med digitalkamera. Under hela den här promenaden sker upptäckterna om trianglar, i samspel med barnen benämnde pedagogen iakttagelserna samtidigt som hon uppmärksammade barnen på varandras olika upptäckter.

När gruppen återvände till förskolan fick barnen se på de upptäckter och triangelbilder pedagogen dokumenterat med digitalkameran. Därefter tillverkade barnen själva trianglar genom att rita och klippa i olika färgade papper. Efter att barnen fått välja vilken färg och bakgrund de ville ha klistrade barnen fast trianglarna de själva ritat på den färgade bakgrunden. Matematikutvecklare Doris Didriksson menar att det egentligen inte finns några begränsningar för hur man kan jobba med estetiska uttrycksformer till att stödja barns matematik förståelse.

Doris: Det här med att klippa och klistra eller få välja mellan en mängd olika former, jag tycker det är en bra övning om barnen har tillgång till exempelvis trianglar, rektanglar och kvadrater. Om de sen får t.ex. ett A4-

papper och kan välja former så att hela papperet är fyllt utan mellanrum då får de ju prova och får uppfattningen om, så här stor area ska jag täcka. Det är en ovärderlig insikt när det sedan i tredje klass krävs av dem att de ska kunna jämföra och räkna olika areor. Detta föds ju naturligtvis bland de små barnen.

På ”Täppan” 3-5 år hade barnen under en tid dramatiserat och lekt agenter och detektiver som var på skattjakt. Under en observation var leken och jakten organiserad så att två barn tillsammans var fokuserade på att leta olika former. Barnen dokumenterade sina upptäckter av formerna med avdelningens digitalkamera. Barngruppen bildade många smågrupper som var agenter på formjakt, vilket också tog olika lång tid. Efter avslutad formjakt fick barnen visa sina olika upphittade former via dator och projektor till storbild. Under visningen fick de berätta för pedagoger och de övriga barnen vilka former de hittat och dokumenterat samt deras olika egenskaper. Detta blev enligt utsago från Birgitta Bengtsson ett mycket spännande projekt. Barnen tog då del av varandras upptäckter och deras olika uppfattningar om var och hur olika former kunde gestalta sig och kännas igen. Detta resulterade också i att pedagogerna blev medvetna om barnens erfarenheter av olika former som ligger till grund för hur de ska utmana barnen vidare. Birgitta Bengtsson framhåller vidare betydelsen av deras arbetssätt som grundar sig och tar utgångspunkt i barnens fantasi, utforskande och upptäckarglädje. Att man fångar barnen här och nu och utifrån vad de tycker är roligt utmanar vidare.

Birgitta: Förr var man i sina tankar inne på att alla bitar skulle ingå i ett tema, men det var vi som bestämde temat och nu ser vi mer vad barnen är intresserade av. Vi har ingen egen planerad verksamhet, att nu ska vi jobba med teman. Vad vi tror barnen tycker är roligt, utan vi utgår hela tiden ifrån barnen. Är de intresserade av att räkna, ja då utmanar man dem mer i det, man måste hitta en nivå där är de nu och sen tänka hur kan vi gå vidare och utmana dem där. Vi vuxna kan ju bestämma vad som helst, men får man inte med sig barnen så lär de sig inget av det ändå.

Vidare uttalar Birgitta Bengtsson att de aldrig haft en barngrupp som är så matteinriktad som den de har nu. Hon tillskriver delvis barnen kunskap som smittar av sig till varandra. Framförallt menar hon att pedagogerna har blivit mer medvetna om att lyfta matematiken och grunden till medvetenheten kommer från matematikutvecklingsatsningen.

Birgitta: Man har ju alltid jobbat med det, med former och så men att man lyfter det och pratar om det medvetet som matematik i förskolan, det är ganska nytt.

Matematik i skogen

Med närhet till skogen och naturupplevelser får barnen uppleva att matematik finns överallt i deras omvärld. Under en skogsutflykt fick barnen efter en stunds fri lek och fruktstund anta en utmaning. De valde först en lapp med ett beskrivet uppdrag som lästes upp av pedagogerna. Dessa uppdrag kunde bestå i att hitta ett visst antal kottar, stenar eller pinnar. Barnen utmanades också att leta efter naturföremålets egenskaper. T.ex. en liten eller stor kotte, en smal pinne, en tjock pinne, en pinne som är längre respektive kortare än barnet självt. När de slutfört uppdraget samlades gruppen igen och pedagogerna frågade då vilket uppdrag de fått sig tilldelade. Barnen fick sedan i kommunikativt samspel berätta och visa vad de hittat. Uppdragen varierades emellanåt och kunde även bestå av att barnen uppmanades att leta upp endast en pinne. De utmanades sedan att lägga pinnarna i storleksordning från vänster till

höger. Barnen diskuterade och jämförde sina upphittade pinnars olika längder. Därefter lades pinnarna på marken och tillsammans med pedagogerna reflekterade de över pinnarnas olika egenskaper och kom fram till en längd och storleksordning på pinnarna.

Camilla: Vi använder skogen mycket, där vi håller på med matte och då försöker vi ha med uppgifter som t.ex. att man ska hitta en pinne som är lika lång som en själva eller samla pinnar och jämföra.

Matematik i rörelselek

Under en rörelsesamling observerades när sex barn i åldrarna 4-5 år och en pedagog tillsammans upplevde matematiken med sinnen och kropp. Samlingen inleddes med att varje barn fick dra en skylt som de hängde runt sin hals. På skylten fanns en siffra mellan 1-9 och samma antal symboler. Barnen fick sedan sätta sig i en cirkel på golvet. Pedagogen tog sedan fram en påse med bollar, varje boll hade en siffra mellan 1-9. Barnen fick då välja en boll utifrån eget önskemål, som inte behövde vara den boll med siffran som man hade på skylten. När alla barnen hade varsin skylt och boll började pedagog och barn att byta till sig den boll med siffran som överensstämde med den siffran man hade på sin skylt. Hade man siffran tre på sin skylt frågade barn och pedagoger varandra i turordning i cirkeln om han/hon hade den bollen med siffran tre. Efter vilket det barnet som hade rätt boll rullade över bollen och fick en annan tillbaka. Detta upprepades tills alla barnen och pedagogen hade samma siffra på boll och skylt, därefter repeterades övningen genom att alla i gruppen bytte skyltar med varandra. Efter att övningen gjorts på olika sätt tre gånger fick varje barn sista gången försöka komma ihåg vilken siffra de haft på skylt och boll vid lekens början. Anna Andersson säger under intervjun att på samma sätt som hon arbetar med barnens språkutveckling, då barnen ofta med hjälp av sina kroppar bildar bokstäver. På liknande sätt kan hon låta barnen under rörelsesamlingar leka matematik och t.ex. använda sina och varandras kroppar till att forma siffror.

Anna: När man jobbar med språket så formar man ju bokstäver med kroppen och på samma sätt kan man ju göra med former och siffror också.

Diskussion

Vårt syfte är att belysa betydelsen av att använda estetiska uttrycksformer för inläring av grundläggande matematik hos förskolebarn. Vår ambition var att ge en bild av hur man kan stimulera barn till att utveckla sin förmåga att upptäcka och använda matematik i meningsfulla sammanhang genom olika estetiska uttrycksformer. Vi ville också utreda och genom vårt examensarbete besvara hur man i förskolans verksamhet kan arbeta med estetiska uttrycksformer för att understödja barns grundläggande matematikförståelse. Resultatet av vår undersökning ger en bild av hur pedagogerna i de granskade verksamheterna använder estetiska uttrycksformer för att stimulera och stödja barns matematikförståelse. Vårt resultat visar att pedagogerna lyfter matematiken i många situationer i den pedagogiska vardagen. De synliggör språkliga och matematiska begrepp tidigt för de små barnen. Genom att använda olika estetiska uttrycksformer stimulerar de barnens grundläggande förståelse för matematik. Resultatet visar också att pedagogerna utgår ifrån barnens erfarenheter och intresse för att utmana dem vidare i sin matematiska förståelse i situationer med kommunikativt samspel. Ahlberg (2000:61) hävdar att utgångspunkten måste tas i barns intresse och erfarenhetsvärld för att barn ska utveckla grundläggande förståelse i matematik.

Skolverket (2003:55) skriver att innehåll och arbetssätt i och om matematik bör ges större utrymme för fantasi, kreativitet och nyfikenhet. Det innebär att barnens sinnliga och kroppsliga upplevelser kan skapa goda möjligheter och olika ingångar till lärande, förståelse och även förstärka barns upplevelse av att lyckas. Emanuelsson (2006:43) gör gällande att barns tidiga möte med matematik kan vara avgörande för hur de i fortsättningen av det livslånga lärandet förhåller sig till ämnet.

De granskade verksamheterna uppger att de arbetar med estetiska uttrycksformer och matematik utifrån lokala arbetsplaner där hela läroplanen (Lpfö 98) ligger till grund. Läroplanen förespråkar att förskolan skall lägga grunden för ett livslångt lärande och verksamheten skall vara trygg, rolig och lärorik för alla som deltar. Genom lek och det lustfyllda lärandets olika former stimuleras fantasi, inlevelse, kommunikation och förmåga till symboliskt tänkande samt förmåga att samarbeta och lösa problem.

Att skapa och kommunicera med hjälp av olika uttrycksformer såsom bild, sång och musik, drama, rytmik, dans och rörelse liksom med hjälp av tal och skriftspråk utgör både innehåll och metod i förskolans strävan att främja barns utveckling och lärande (Utbildningsdepartementet 2006 s. 6).

Detta synsätt präglar förskolans verksamhet som har en helhetssyn på barnet, dess utveckling och lärande. Förskolans pedagogiska arbetssätt integrerar omsorg, fostran och lärande så att det bildar en helhet där barnet står i centrum. Denna helhetssyn på det kompetenta barnet kännetecknas och är karaktäristisk i våra undersökta verksamheter. Att synliggöra matematiken i vardagen är ett tematiskt arbetssätt som ständigt pågår. Björklund Boistrup (2006:30) understryker att det i barns tidiga möte med matematik måste det finnas tillfälle till att använda olika uttrycksformer. Ahlberg (2000:95) beskriver att barn genom olika uttrycksformer ges möjligheter att upptäcka sambandet mellan vardagsspråket, bildspråket och matematikens språk. Pedagogerna synliggör matematik genom samtal och de använder sig av estetiska uttrycksformer på många olika sätt för att understödja och stimulera barns grundläggande matematikförståelse. Doverborg (2000:143) hävdar att om barn får upptäcka matematiken i meningsfulla sammanhang så blir den en självklar del av deras värld, vilket leder till nya utmaningar och tilltro till den egna förmågan.

Vi anser att kombinationen estetik och matematik skapar ett lustfyllt, kreativt och mångsidigt lärande, där barn erbjuds mångfald, variation och olika ingångar till lärandet. Genom estetiska uttrycksformer som genererar sinnliga och kroppsliga upplevelser berikas barns erfarenheter och fortsatta lärande. Aulin-Gråhamn & Thavenius (2003:146) menar att vi uttrycker oss estetiskt med ord, bilder, ljud, musik, rörelser etc. för att skapa mening och sammanhang, ibland för att själv förstå men även för att göra sig förstådd. Genom estetiska uttrycksformer i socialt samspel och dialog ges barn medel och möjlighet att synliggöra sina innersta tankar och erfarenheter samt att ta del av andras. När barnen får uppleva matematiken under lustfyllda former med hela kroppen och alla sinnen blir matematiken en naturlig del i deras vardag. En naturlighet som hela tiden lockar till nya utmaningar, upplevelser och väcker nyfikenhet. Doverborg (2000:122) betonar vikten av att pedagoger skapar och tillvaratar situationer, aktiviteter som kan problematiseras och laboreras med. Vidare att barnen får reflektera över dessa och på så vis få erfarenheter till olika grundläggande matematiska insikter.

Vår undersökning visar hur pedagoger medvetet i förskolans dagliga rutiner som t.ex. samlingen synliggör matematiken i sång, rörelser, rim, ramsor och rytmik. När barnen klappar antal stavelser i sina namn använder och säger de räkneorden i räkneramsan och samtidigt känner rytmen i kroppen. Sterner (2006a:53) framhåller att barn älskar att leka med språket. Rim och ramsor, klappa och räkna stavelser i sina namn är aktiviteter som utgör en möjlighet att reflektera över matematiska begrepp. Författaren anser att barns förståelse av matematiska begrepp och deras innebörd utvecklas genom att klappa stavelser och känna rytmen i kroppen samtidigt som de använder räkneorden i räkneramsan. Samlingen kan också utgöra en vardagsaktivitet som skapar möjligheter till synliggöra matematikens begrepp och symboler genom att tillsammans reflektera över antal närvarande respektive frånvarande barn. Ahlberg (2000:61) gör gällande att när barnen kan koppla matematiken till sitt eget sätt att tänka ökar deras möjligheter att skapa innebörd i matematikens begrepp och symboler. Vidare hävdar Ahlberg att barns förståelse utvecklas när de erfar, urskiljer, ser samband eller relaterar saker till varandra.

Genom det vi har observerat har vi ofta reflekterat över hur konkret och kreativ matematiken framstår när barnen i kommunikativt samspel skapar en mångfald av sätt att tänka. Säljö (2000:115) menar att barn genom lekar och interaktion blir delaktiga i hur omgivningens människor uppfattar och förklarar företeelser. Det är när vi deltar i kommunikation som vi kan ta till oss nya sätt att tänka, resonera och handla.

Våra observationer stöds av Sterners (2006a:53) uttalande om samspel där barn och pedagoger tillsammans reflekterar över begrepp som fler än, mindre än, lika många, flest och minst. Under samlingen sjöng de också olika sånger med rörelser som gav upphov till både språkliga och matematiska reflektioner. Återkommande sånger var bl.a. *tio indianer* där antalet illustreras genom att räkna på fingrarna och dramatisera med olika kroppsrörelser utifrån sångens handling. En annan var *fem små apor hoppade i sängen*, där antalet minskar en efter en allteftersom de trillar ur sängen. Sången illustrerades med fingerrörelser och även andra rörelser utifrån handlingen. Jederlund (2002:150) poängterar att sånger ihop med rörelser inspirerar till reflektion och förståelse för sammanhang. Musiken och sången gör att barnen möter nya ord, begrepp och uttryck som lärs in och koms ihåg lättare med rytmen och melodins stöd. Vid våra observationer noterade vi att pedagogerna ändrade i texten och bytte ut ord i sånger med välkända melodier, vilket enligt Jederlund (2002:127) skapar variation och utveckling i den levda sången.

Det finns mycket matematik runt oss i vår omvärld. Vi har blivit medvetna om värdet av hur man som pedagog i förskolan kan använda sig av sin närmiljö och skogens rikedomar för att synliggöra matematiken estetiskt. Ahlberg (2000:53) framhåller vikten av att pedagoger uppmärksammar barn på olika former i närmiljön, vilket medför att barnen utvecklar förståelse för geometriska begrepp. Vi anser också att matematiken då blir kreativt utmanande utifrån barnens meningsfulla sammanhang. Persson (2006b:118) poängterar att det är viktigt att barn får göra bedömningar ur olika aspekter av former för att utveckla förståelse för ett föremåls egenskaper. Författaren avser att det visuella uppfattandet är betydelsefullt för att barnen ska lära sig identifiera ett föremåls form och minnas dess egenskaper. Under observationerna av de här aktiviteterna såg vi glädjen och hur lustfyllt barnen tyckte det var. Barnens olika upptäckter skapade och väckte nyfikenhet hos varandra, vilket framkallade en lust till nya gemensamma utforskanden. Persson (2006b:117) hävdar att vår omvärld är full av former och mönster. Barns upptäckter och aktiviteter ger upplevelser av funktion, skönhet och material med struktur för barnens kunnande om världen. Pedagogerna var medforskande under dessa aktiviteter och ställde utmanade frågor och använde sig av barnens glädje och intresse för upplevelserna.

Enligt Skolverket (2003:16) behöver barn få hjälp med att rikta sin uppmärksamhet mot företeelser i omvärlden som är viktiga för fortsatt språk och begreppsutveckling. Genom pedagogers medvetna mål och intentioner med fokus på både matematik och språkutveckling ges barnen möjlighet att utvidga sitt ordförråd. Sterner (2006b:115) anser att barn bör i konkret handling och kommunikation möta och använda begrepp som understödjer och utvecklar matematisk förståelse. Fruktstunderna är en del där matematiken blir synliggjord på så vis att barnen får räkna antal och använder sig av begreppen halv, fjärdedel, större än, mindre än, fler än. De allra minsta barnen blir med hjälp av fantasin utmanade med begrepp som den första, den sista och den i mitten. Emanuelsson (2006:158) hävdar att barn med hjälp av inre bilder, föreställningar och fantasi berikas till många möjligheter att ge uttryck för kreativitet, uppfinningsförmåga och nyfikenhet.

Persson (2006a:89) menar att små barns utforskande av föremål i sin omgivning är viktigt för barns fortsatta matematikförståelse. Genom att se, höra, känna med händer, fingrar eller munnen gör barn betydelsefulla upptäckter och erfarenheter. Barnen som vistas i våra granskade verksamheter får uppleva och utforska matematiken med alla sina sinnen och hela sin kropp. De skapar sina egna former, målar, utforskar och möter konkreta representationer av sortering, färg och form. Forsbäck (2006:60) framhåller att barn utvecklar logiskt tänkande genom att sortera och klassificera som hjälper dem att förstå och strukturera sin omvärld. Vidare menar författaren att barn utvecklar förståelse för begrepp som är grundläggande i matematik genom att se samband och urskilja specifika egenskaper hos föremål.

Vi såg även att kapsyltavlan fångade avdelningens allra minsta barn. De stod ofta i tamburen, tittade och kände på de olika kapsylerna, jämförde och räknade kapsyler på sitt sätt. Ahlberg (2000:13) betonar att när små barn upplever med sina sinnen handlar det inte om att barnen tillägnar sig begrepp och matematisk förståelse i formell mening. Författaren avser att upplevelserna bidrar till en instinktiv kunskap som lägger grunden till att barnet ska kunna utveckla sitt matematiska tänkande. När de mindre barnen utmanas utifrån sina förutsättningar blir matematiken en rolig och naturlig del av deras liv. Det kan på sikt utgöra en grund till att barnen högre upp i skolan känner igen och uppfattar matematiska innebörder som roligt och meningsfullt.

I våra granskade verksamheter visar resultatet att kommunens kompetenssatsning i matematikutveckling har påverkat och förändrat pedagogernas sätt att tänka och se på matematik i förskoleverksamheten. Det har även skapat nya tankar och idéer kring hur de kan gripa tillfället i vardagen för att utmana barnen i matematiskt tänkande. Likaså hur de kan synliggöra och stimulera barns förståelse av matematik genom estetiska uttrycksformer. Ahlberg (2000:39) understryker att barn genom att uppmärksamma matematiken i olika situationer utökar sin repertoar av uppfattningar och ser många olika aspekter av vad matematik är och vad det kan användas till.

Genom hela vår verksamhetsförlagda del av utbildning har vi observerat hur matematiken blivit synliggjord genom olika estetiska uttrycksformer utifrån barnens lek, intresse och meningsfulla sammanhang. När barnen dramatiserade och lekte agenter på skattjakt utvecklades leken då de fick ett uppdrag och leddes in på att leta efter matematiska former. Enligt Vygotskij (1995:9) är leken grunden för barns skapande, han menar att barn tolkar sina upplevelser och ger dem liv genom leken, då de dramatiserar och fantiserar med roller och handling. Barnen fick även delge varandra sina upptäckter och beskriva dess egenskaper. Beroende på det sätt omgivningen tillåter och uppmuntrar lek och socialt samspel lär sig barn att uppmärksamma, beskriva och agera i verkligheten (Säljö 2000:66).

Fauskanger (2006:46) framhåller också att miljön är viktig, barns intresse för matematik väcks och stimuleras i en miljö som utmanar till att arbeta med matematik. Under hela vår verksamhetsförlagda del av utbildning har vi även uppmärksammat den synliga dokumentationen. Hur den i form av bilder, konkret material, teckningar och andra alster ihop med text på förskolorna genomsyras av matematisk anknytning. Här fanns fotografier på kvadrater och rektanglar barnen upptäckt och associerat till smörgåsar och olika pålägg. I dokumentationen fanns också barnens självporträtt där de avbildat sin kropp och satt cirkelformade prickar för antal kilo de väger. Liksom olika trädstammar som barnen jämfört sin längd med som de sedan markerat med foto och namn. Doverborg (2000:143) menar att barn upptäcker matematik genom att de på olika sätt får möjlighet att uppfatta och uttrycka antal, sortera och jämföra storlek, vikt m.m. På avdelningen med barn 1-3 år fanns avbildade händer och fötter med siffersymboler för fingrar och tår. Enligt Gustafsson & Mellgrens kriterier för en berättande textmiljö i förskolan ska dokumentation innehålla ett kommunikativt perspektiv. Dokumentationen ska tydligt relatera till barnens erfarenheter och de sammanhang som de är involverade i, sådant de har gjort och upplevt. Den ska stödja och stimulera barnen att reflektera och samtala om vad som pågår och skildras i förskolan (Gustafsson & Mellgren 2005:39). Enligt Doverborg (2000:13) har barn som möter matematik i många olika upplevelser och sammanhang goda förutsättningar att utveckla intuitiv kunskap och lägga grunden för att utveckla sitt matematiska tänkande. Vi instämmer med tidigare forskare och menar att det är en viktig aspekt att barnen får vistas i en riklig matematisk miljö och får reflektera och dokumentera över den matematik de möter. Det skapar också möjligheter för barn att utveckla medvetenhet om det egna lärandet.

Sammanfattning av diskussionen

Vi är medvetna om att vår undersökning inte går att generalisera över alla förskolor inom kommunen eller i övriga landet. Resultatet av vår undersökning bygger på de observationer och intervjuer som berör de granskade verksamheterna. Utifrån den aspekten är inte resultatet av undersökningen överförbart till andra verksamheter. Det vill säga att en liknande undersökning i andra verksamheter kan resultera i ett annorlunda resultat. Vi anser däremot att vår undersökning är tillförlitlig i förhållande till teori, forskning, Skolverkets rapporter och

läroplanen. Ur den aspekten att samtliga belyser vikten av att barn måste få möjligheten att lära matematik på många olika sätt och använda alla sina sinnen i lärandet. I ett kommande forskningsprojekt vore det intressant att följa de barnen som berörts i vår undersökning högre upp i skolan och undersöka om och hur förskolans lustfyllda lärande påverkat deras fortsatta inställning till matematik.

Genom vårt examensarbete har vi ofta återkommit till vad som innefattas och rymms inom begreppet estetiska uttrycksformer. Detta har diskuterats dels mellan oss skribenter men även i reflektion med berörda informanter i vår undersökning. Det framkommer av samtliga informanters intervjusvar att de anser att estetiska uttrycksformer ingår i allt de gör i olika situationer och aktiviteter. Matematikutvecklaren Doris anser att estetiska uttrycksformer är allt som går att visa och när det gäller matematiken är det att använda kroppen, synen och hörseln.

Resultat av undersökningen har gett oss ytterligare en större medvetenhet kring betydelsen av att använda estetiska uttrycksformer för att stimulera och stödja barns matematikinläring. Vi har fått en större insikt i hur kombinationen av estetiska uttrycksformer och matematiken skapar ett kreativt och lustfyllt lärande. Genom utbildningen och genomförandet av vårt examensarbete har vi blivit än mer medvetna om att lyfta matematiken i den pedagogiska vardagen. Vi har också fått en större inblick i hur vi på olika vis genom estetiska uttrycksformer kan synliggöra matematiken på ett lustfyllt sätt i vår framtida yrkesroll. Vi anser att alla barn borde få uppleva och ges erfarenheter av matematiken i kroppsliga och sinnliga upplevelser, eftersom barn antas lära på olika sätt. Estetiska uttrycksformer berikar ett lärande i barnens vardag. Lärandet blir också konkret när man får använda sina sinnen genom att se, höra, göra, känna och uppleva. Matematiken blir då en källa till glädje, nyfikenhet, gemenskap och lärande som ger erfarenheter av att lyckas och ger möjligheter till att uppfatta matematiken som utmanande i framtiden.

Referenser

Litteratur

- Ahlberg, Ann (2000): Att se utvecklingsmöjligheter i barns lärande. I Karin Wallby; Göran Emanuelsson; Bengt Johansson; Ronnie Ryding & Anders Wallby (Red.) *Matematik från början*. (s. 9-97). Nämnaren Tema. Göteborg: NCM
- Bergius, Berit & Emanuelsson, Lillemor (2000): Att stimulera barns intresse för och upptäckter i matematik. I Karin Wallby; Göran Emanuelsson; Bengt Johansson; Ronnie Ryding & Anders Wallby (Red.) *Matematik från början*. (s. 145-178). Nämnaren Tema. Göteborg: NCM
- Björklund Boistrup, Lisa (2006): Hur upptäcker vi kunskap som barn visar? I Elisabet Doverborg & Göran Emanuelsson (Red.) *Matematik i förskolan*. (s. 29-34). Nämnaren Tema 7. Göteborg: NCM.
- Dewey, John (2004) *Individ, skola och samhälle*. Översättning av Sven Hartman; Ulf P. Lundgren & Ros Mari Hartman. Stockholm: Natur och kultur.
- Doverborg, Elisabet (2000): Lekens lustfyllda lärande. I Karin Wallby; Göran Emanuelsson; Bengt Johansson; Ronnie Ryding & Anders Wallby (Red.) *Matematik från början*. (s. 121-144). Nämnaren Tema. Göteborg: NCM.
- Doverborg, Elisabet (2006): Svensk förskola. I Elisabet Doverborg & Göran Emanuelsson (Red.) *Små barns matematik*. (s. 1-10). Göteborg: Göteborgs universitet, NCM.
- Dysthe, Olga (2003a): Om sambandet mellan dialog, samspel och lärande. I Olga Dysthe (Red.) *Dialog, samspel och lärande*. (s. 7-27). Lund: Studentlitteratur.
- Dysthe, Olga (2003b): Sociokulturella teoriperspektiv på kunskap och lärande. I Olga Dysthe (Red.) *Dialog, samspel och lärande*. (s. 31-74). Lund: Studentlitteratur.
- Emanuelsson, Göran (2006): Matematik - en del av vår kultur. I Elisabet Doverborg & Göran Emanuelsson (Red.) *Små barns matematik*. (s. 29-43). Göteborg: Göteborgs universitet, NCM.
- Emanuelsson, Lillemor (2006): Upptäckter av matematik i en barnbok. I Elisabet Doverborg & Göran Emanuelsson (Red.) *Små barns matematik*. (s. 155-168). Göteborg: Göteborgs universitet, NCM.
- Forsbäck, Margareta (2006): Sortering och klassificering. I Elisabet Doverborg & Göran Emanuelsson (Red.) *Små barns matematik*. (s. 59-70). Göteborg: Göteborgs universitet, NCM.
- Eriksen Hagtvét, Bente (2004) *Språkstimulering. Tal och skrift i förskoleåldern*. Stockholm: Natur och kultur.

- Fauskanger, Janne (2006): Matematik i de lekande barnens värld. I Elisabet Doverborg & Göran Emanuelsson (Red.) *Matematik i förskolan*. (s. 42-48). Nämnaren Tema 7. Göteborg: NCM
- Gustafsson, Karin & Mellgren, Elisabeth (2005) *Barns skriftspråkande- att bli en skrivande och läsande person*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Hjort, Madeleine (2002): Från intryck till handling. I Madeleine Hjort; Åsa Unander-Scharin; Christer Wiklund; Lennart Åkman (Red.) *Kilskrift; Om konstarter och matematik i lärandet. En antologi*. (s. 35-53). Stockholm: Carlssons bokförlag.
- Hägglund, Kent & Fredin, Kirsten (2001) *Dramabok*. Stockholm: Liber.
- Häikiö, Tarja (2007) *Barns estetiska läroprocesser. Atelierista i förskola och skola*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Jederlund, Ulf (2002) *Musik och språk – ett vidgat perspektiv på barns språkutveckling*. Hässelby: Runa förlag.
- Johansson, Bo & Svedner, Per Olov (2001) *Examensarbetet i lärarutbildningen. Undersökningsmetoder och språklig utformning*. Uppsala: Kunskaps-företaget.
- Lentz-Taguchi, Hillevi (1997) *Varför pedagogisk dokumentation?* Stockholm: HSL förlag.
- Lindberg, Siw (2002): "Den här klassen är ju inte musikalisk." I Madeleine Hjort; Åsa Unander-Scharin; Christer Wiklund; Lennart Åkman (Red.) *Kilskrift; Om konstarter och matematik i lärandet. En antologi*. (s. 163-170). Stockholm: Carlssons bokförlag.
- Persson, Annika (2006a): Rumsuppfattning och bygglek. I Elisabet Doverborg & Göran Emanuelsson (Red.) *Små barns matematik*. (s. 89-102). Göteborg: Göteborgs universitet, NCM.
- Persson, Annika (2006b): Former och mönster. I Elisabet Doverborg & Göran Emanuelsson (Red.) *Små barns matematik*. (s. 117-128). Göteborg: Göteborgs universitet, NCM.
- Persson, Annika (2006c): Matematik ute – ger barn inre upptäckter. I Elisabet Doverborg & Göran Emanuelsson (Red.) *Små barns matematik*. (s. 143- 146). Göteborg: Göteborgs universitet, NCM.
- Skolverket (2005) *Allmänna råd och kommentarer. Kvalitet i förskolan*. Stockholm: Fritzes.
- SOU 2004:97. *Att lyfta matematiken – intresse, lärande, kompetens*. Stockholm: Fritzes.
- Sterner, Görel (2006a): Språk, kommunikation och representationer. I Elisabet Doverborg & Göran Emanuelsson (Red.) *Små barns matematik*. (s. 45-58). Göteborg: Göteborgs universitet, NCM.
- Sterner, Görel (2006b): I lek utvecklar barn rumsuppfattning och språk. I Elisabet Doverborg & Göran Emanuelsson (Red.) *Små barns matematik*. (s. 103-116). Göteborg: Göteborgs universitet, NCM.

- Stukat, Staffan (2005) *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Säljö, Roger (2000) *Lärande i praktiken Ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma
- Thomsson, Helené (2002) *Reflexiva intervjuer*. Lund: Studentlitteratur
- Unander-Scharin, Åsa (2002): Dans - koder och byggstenar. I Madeleine Hjort; Åsa Unander-Scharin; Christer Wiklund; Lennart Åkman (Red.) *Kilskrift; Om konstater och matematik i lärandet. En antologi*. (s. 69-77). Stockholm: Carlssons bokförlag.
- Utbildningsdepartementet (2006). *Läroplan för förskolan, Lpfö 98*. Stockholm: Fritzes.
- Vaage, Sveinung (2003): Perspektivtagning, rekonstruktion av erfarenhet och kreativa läroprocesser. I Olga Dysthe (Red.) *Dialog, samspel och lärande*. (s. 119-141). Lund: Studentlitteratur.
- Vygotskij, Lev (1995) *Fantasi och kreativitet i barndomen*. Daidalos AB, Göteborg.
- Wallström, Birgitta (1992) *Möte med Fröbel*. Lund: Studentlitteratur.
- Öman, Brita-Lena (1991) *Frøbels lekteori och lekgåvor*. Lund: Studentlitteratur.

Rapporter

- Aulin-Gråhamn, Lena & Thavenius, Jan (2003): *Kultur och estetik i skolan*. (Rapporter om utbildning 9/2003). Malmö högskola, Lärarutbildningen Malmö.
- Skolverket (2003) *Lusten att lära – med fokus på matematik. Nationella kvalitetsgranskningar 2001-2002*. (Rapportnr: 221) Stockholm: Fritzes.
- Skolverket (2008) *Ämnesprovet 2007 i grundskolans årskurs 9. En resultatredovisning*. www.skolverket.se
- Sterner, Görel, Lundberg, Ingvar (2002). *Läs och skrivsvårigheter och lärande i matematik*. NCM-rapport 2002:2. Nationellt Centrum för Matematikutbildning, NCM Göteborgs universitet.

Facktidsskrift

- Mathiasson, Leif (2001) Sinnligheten som kunskapsform. *Pedagogiska magasinet*, (3), 28-31.

Otryckt källa

Lindqvist, Gunilla & Löfdahl, Annica (2001): Lekens roll i förskolan. Medverkande i symposiet *Det lärande barnet – Förändrade föreställningar om förskolan?* Vid NFPPF – konferens i Stockholm 15-18 mars 2001.

Intervjuer

Anna, Andersson, intervju 2008-02-04

Birgitta, Bengtsson, intervju 2008-02-05

Camilla, Cederlund, intervju 2008-02-05

Doris, Didriksson, intervju 2008-02-08

Bilaga 1

Intervjufrågor till verksamma pedagoger

1. Hur länge har du arbetat som pedagog i förskolan? Vilken utbildning?
Ev. kompetensutbildning ang. matematik eller estetik?
2. Har ni någon lokal arbetsplan eller grovplanering för hur ni ska lyfta fram och synliggöra matematiken i verksamheten? I så fall, ingår estetiska uttrycksformer?
3. Vad är / innebär matematik för dig?
4. Vad är / innebär estetiska uttrycksformer för dig?
5. Vad tycker du är viktigt att barnen lär sig i och om matematik i förskolan?
6. Hur arbetar ni för att lära barnen matematik?
7. Vilka möjligheter ges barnen att uttrycka sig estetiskt?
8. Vilka estetiska uttrycksformer använder ni i verksamheten för att synliggöra matematiken för barnen?
9. Hur arbetar ni enligt läroplanens intentioner i relation till barns förmåga och möjligheter till olika estetiska uttrycksformer och matematik?

Bilaga 2

Intervjufrågor till matematikutvecklaren Doris Didriksson

1. Vad innebär matematik för dig?
2. Hur tror du att man kan stödja barns matematikförståelse?
3. Vad innebär estetiska uttrycksformer för dig?
4. Hur ser din lärarbakgrund ut?
5. Hur länge har du varit kommunens matematik utvecklare?
6. Vad var upprinnelsen till Matematikutvecklings projektet?
7. Vad är syftet med Matematikutvecklingssatsningen?
8. Hur går rekryteringen till kompetensutvecklingen till?
9. Hur ser matteprojektets utformning och struktur ut?
10. Hur sker utvärdering, Redovisning?
11. Är det terminsstart? Kan piloterna bytas ut? Med fördel eller nackdel?