

Utmaningar i byggleken

- en möjlighet att lära matematik?

Lärarytbildningen, ht 2007
Examensarbete, 15 hp
(Avancerad nivå)
Författare: Hanna Samuelsson &
Margareta Schnitzler
Handledare: Ulla Runesson

Resumé

Arbetets art: Examensarbete i lärarutbildningen, Avancerad nivå, 15 hp
Högskolan i Skövde
Titel: Utmaningar i byggleken - en möjlighet att lära matematik?
Sidantal: 40
Författare: Hanna Samuelsson och Margareta Schnitzler
Handledare: Ulla Runesson
Datum: Januari 2008

Nyckelord: förskolebarn, bygglek, problemlösning, matematik, lärande

Ett av förskolans vanligaste material är byggklossar i trä. I denna studie undersökte vi hur barnen i den fria byggleken gick tillväga då de löste uppkomna problem, samt vilka matematiska aspekter de erfor i leken med klossarna. Barnens lek observerades med hjälp av videokamera, och det resultat som erhöles härur kopplas i studien till teorier kring matematik och barns lärande. De slutsatser som drogs då observationsmaterialet analyserades är att förskolebarn i byggleken får rika tillfällen att erfara olika matematiska områden. Dessutom möter barnen för dem relevanta problem, vilka de behandlar, och i vissa fall löser, på skilda sätt. Ibland praktiserar barn kända strategier, och ibland utmanas de till att lösa ett problem genom att pröva sig fram. Tydligt är även att barn kan befinna sig i olika, i studien funna, faser då de löser ett problem, och att dessa är beroende av hur de i ett specifikt fall väljer att hantera en uppkommen utmaning. I studien dras även slutsatsen att barnen då de möter de olika matematiska aspekterna, och/eller antar en utmaning som leder till en problemlösningssituation, också har goda möjligheter till lärande.

Abstract

Study: Degree project in teacher education, Advanced level, 15 hp
University of Skövde
Title: Challenges in the play with building bricks – a possibility to learn mathematics?
Number of pages: 40
Authors: Hanna Samuelsson och Margareta Schnitzler
Tutor: Ulla Runesson
Date: January 2008

Keywords: preschool children, play with building bricks, problem solving, mathematics, learning

Wooden building bricks are among the most common toys in Swedish preschools. In this study, preschool children's course of action was examined as they solved problems that arose during their free play with bricks. The children's play has been observed and recorded with a video camera, and the result received is then related to theories of mathematics and of children's learning. The conclusions drawn from the result are that preschool children, in their free play with building bricks, get plenty of opportunities to experience various aspects of mathematics. Furthermore, children come across problems that are relevant to them, which they deal with in different ways and sometimes solve. At times children practise strategies already known to them, and every now and then they are challenged to solve a problem through trial and error. It is clear that children may be in different phases, found in the study, as they solve a problem. These phases are dependent on how they choose to handle the arisen challenge in a particular case. Another conclusion drawn in the study is that children, as they face the variety of mathematical aspects and/or accept a challenge which leads to a problem solving situation, have considerable opportunities of learning.

Innehållsförteckning

1 INLEDNING	1
2 SYFTE	2
2.1 FRÅGESTÄLLNINGAR	2
3 TEORETISKA UTGÅNGSPUNKTER.....	3
3.1 TEORIER OM LÄRANDE	3
3.2 DEFINITION AV MATEMATIK OCH VAD OMRÅDET INNEHÅLLER.....	5
3.3 LÄRA MATEMATIK.....	5
3.3.1 Hur barn lär matematik	5
3.3.2 Leken som pedagogiskt verktyg.....	7
3.3.3 Att vardagsanknyta matematiken	7
3.4 MATEMATISKA OMRÅDEN	7
3.4.1 Rumsuppfattning	8
3.4.2 Likheter och skillnader.....	8
3.4.3 Geometri	8
3.4.4 Del- helhetsförhållanden.....	9
3.4.5 Matematiska termer och begrepp.....	9
3.4.6 Taluppfattning.....	10
3.4.7 Räkningens idé.....	10
3.5 FÖRSKOLAN OCH MATEMATIKEN	11
3.6 BYGGLEK	12
3.7 BARN LÖSER PROBLEM	13
4 METOD	15
4.1 METODOLOGISK ANSATS.....	15
4.2 METODVAL.....	15
4.3 URVAL OCH BORTFALL	16
4.4 VAL AV MATERIAL	16
4.5 BESKRIVNING AV BYGGKLOSSARNA	17
4.6 PRAKTISKT GENOMFÖRANDE	17
4.7 ANALYS.....	18
4.8 TROVÄRDIGHET	19
4.9 ETIK	19
5 RESULTAT	20
5.1 UTMANINGAR OCH STRATEGIER.....	20
5.1.1 Tillämpning av kända och inlärd strategier.....	20
5.1.2 Barnet konfronteras med en utmaning	21
5.1.3 Barnet löser inte problemet utan väljer en ny aktivitet.....	21
5.1.4 Barnet förändrar problemet så att det blir möjligt att lösa.....	22
5.1.5 Barnet löser problemet.....	23
5.1.6 Sammanfattning	24
5.2 MATEMATISKA ASPEKTER	25
5.2.1 Symmetri	26
5.2.2 Mönster	26
5.2.3 Del/helhetsförhållanden.....	26
5.2.4 Uppräkning och mängder	27
5.2.5 Former och storlekar	28
5.2.6 Sammanfattning	29
6 DISKUSSION	30

6.1 METODDISKUSSION	30
6.2 RESULTATDISKUSSION	31
6.2.1 Matematiken i byggleken	32
6.2.2 Problemlösning och lärande i byggleken.....	33
6.2.3 Matematiska aspekter	35
6.2.4 Förslag till fortsatt forskning.....	35
7 REFERENSER	37

1 Inledning

Matematik är bara siffror, uppställningar och räknande! Detta är en vanlig vanföreställning. Kan då förskolebarn, utan kunskap om siffror och algoritmer, inte lära sig matematik? Jo, självklart kan de det, menar vi. Det hela bottnar i en vidare syn på matematik; ämnet är så mycket mer än bara siffror och räknande. Andersson (2006) uttrycker att barn har en medfödd matematisk förmåga, och att denna bör uppmuntras. I läroplanen för förskolan (Lpfö 98) står dessutom beskrivet att barnen ska få möta matematik i för dem naturliga sammanhang. På förskolan har barnen tillgång till en mängd olika lekmaterial, men vårt intresse riktades dock mot byggklossarna. Byggklossar finns på de flesta förskoleavdelningar, och byggleken är, enligt Trageton (1996), en av de vanligast förekommande aktiviteterna på förskolan. Byggklossarna har, som vi uppfattar det, ett naturligt matematiskt innehåll i och med bland annat deras varierande geometriska former. Detta var orsakerna till att vi valde att studera barnens lek med klossarna, i relation till matematiken.

Vi valde att titta på barnens fria lek med byggklossar. Detta gjorde vi eftersom vi var intresserade av att studera hur barnen tog sig an ett, som vi förmodade, matematiskt material på egen hand, utan inblandning av pedagoger. Matematik och problemlösning i små barns fria aktiviteter är också ett område som inte är särskilt utforskat, och därför har det av oss upplevts som extra angeläget att genomföra den föreliggande studien. Det vi främst fokuserat i studien är således hur barn löser problem av matematisk art i sin fria bygglek. Dessutom har vi undersökt vilka aspekter av matematik som barnen erfar i denna lek.

Med utgångspunkt i det ovan beskrivna, blev det av vikt att studera tidigare forskning på matematikområdet, både vad gäller ämnet som sådant, men också av sådant som kan sägas vara specifikt vad gäller barns lärande av matematik och som pedagoger kan behöva ta hänsyn till. Vi behandlar i arbetet även mer allmänna teorier kring barns lärande.

2 Syfte

Syftet med den föreliggande studien är att undersöka hur förskolebarn i åldern tre till fem år löser problem som de möter i sin fria lek med byggklossar. Vidare studeras även de aspekter av matematik som erbjuds barnen i byggleken.

2.1 Frågeställningar

- Vilka olika strategier använder sig barnen av då de i leken interagerar med byggklossarna och möter problem?
- Vilka olika aspekter av matematik erfar barnen i leken med klossarna?

3 Teoretiska utgångspunkter

I det här avsnittet presenteras olika teorier samt litteratur som är relevant för studien. Här redogörs för olika teorier kring barns lärande; både i mer allmänna termer och med inriktning mot matematik och en beskrivning av vad matematikområdet kan sägas vara och innehålla görs. Slutligen tas även konstruktionsleken roll i förskolan upp, både i ett historiskt och nutida perspektiv, liksom teorier kring barns problemlösning.

3.1 Teorier om lärande

Barn lär, och de gör det i alla möjliga sammanhang. Detta är inte någon nyhet, och heller inget som forskare är oense om. Dock förekommer olika synsätt på barns lärande, och det är otvetydigt så att de olika synsätten även leder till skilda sätt att se på den pedagogiska verksamheten. Utan att för den skull ha som mål att visa på samtliga teorier som förekommer, presenteras i detta avsnitt de tankar kring lärande som kan sägas vara av störst betydelse för studien. Självfallet är urvalet gjort med utgångspunkt i den syn på lärande som är studiens fokus.

Det går knappast att, i en studie som behandlar barns lärande, undgå att nämna den schweiziske psykologen Jean Piaget (1896-1980). Piaget, som i grunden var biolog, ansåg, att barnets strukturer för tänkande utvecklas i bestämda steg. Han menade även att konstruerandet av kunskap är en högst individuell process; en process som är biologiskt bestämd och som sker i stadier som följer på varandra vad gäller abstraktionsnivå. Två centrala begrepp i Piagets forskning är *assimilation* och *ackommodation*, vilka båda av Piaget sågs som ingående delar i *adaptionen*, det som snarast kan översättas som inläringen. Att barnet assimilerar innebär att det genom handling skapar mönster och assimilerar ett objekt i förhållande till de avsikter barnet har med detsamma. Med andra ord blir objekten kända av barnet i termer av handlande. Som exempel kan ges att hanterandet av en mugg upprepade gånger skapar mönster som barnet utgår från varje gång det gäller drickande, även om det senare är ur helt andra typer av kärl. Dock förändras det ursprungliga mönstret, det ackommoderas, (eller kanske man kan säga justeras) då en förändring i handlandet är nödvändig, med andra ord då barnet möter en kognitiv konflikt. Kanske är en ny typ av mugg tyngre än den som barnet först hade erfarenhet av, vilket leder till att barnet assimilerar den nya erfarenheten av att det ibland måste lyfta med mer kraft för att kunna dricka, till det ursprungliga mönstret. Piaget menade med andra ord att det var en nödvändighet att lärandet av någonting följde bestämda steg, och han ansåg också att barnets förmåga att abstrahera var beroende av den mognad som barnet uppnått, och som var biologiskt bestämd. (Wood, 1999; Kroksmark, 2003)

Den ryske psykologen Lev Semënovi Vygotskij (1896-1934) kan sägas dela många av Piagets tankar. Exempelvis såg båda dessa forskare handlingen som fundamentalt för tankens utveckling. Dock fokuserade Vygotskij inte endast individens biologi och dess

mognad, utan tog stor hänsyn till kommunikationen i det sociala samspelet, samt undervisningens roll för lärandet. Vygotskij betonade samspelet mellan barnet och mer erfarna individer och detta samspels betydelse för lärandet. Han myntade även uttrycket proximal utvecklingszon. Denna zon utgör enligt Vygotskij gränsländet mellan det som en individ kan utföra på egen hand och det som individen kan utföra tillsammans med andra. (Kroksmark, 2003; Wood, 1999) Vygotskij tar enligt Arfwedsson (1998) vidare avstånd från Piagets tankar om att man vid undervisning måste invänta barnets mognad. Istället ansåg han att undervisningen är en väsentlig drivkraft för barnets utveckling och lärande.

Enligt Stensmo (2007) framhöll Vygotskij språkets betydelse för tänkande och utveckling. Kunskapen lagras i begreppen och orden är en hjälp för barnen att sortera sina erfarenheter. Språket är även ett verktyg som barnet använder sig av vid problemlösning och planering. Vid problemlösning tänker barnet från början högt och ger sig själv instruktioner. Så småningom övergår detta till ett inre tal; det yttre talet har internaliserats.

Utifrån det sociokulturella perspektivet, som till exempel Vygotskij kan sägas representera, har pedagogen, enligt Wood (1999), en viktig roll att fylla för barnets lärande. Pedagogens uppgift kan vara att hjälpa barnet att behålla fokus och rikta uppmärksamheten mot det som är väsentligt. Barnet kan även behöva hjälp att uppmärksamma helheten, till exempel vid problemlösning, samt få se exempel på strategier som är användbara vid hantering av problem.

Både det individkonstruktivistiska perspektivet, som bland annat Piaget står för, och det sociokulturella perspektivet, har fått kritik för att de kan anses vara begränsade. Säljö (2000) är kritisk mot det individkonstruktivistiska synsättet och menar att om inte hänsyn tas till det sociala sammanhanget, så blir det inte meningsfullt att studera tänkande och lärande. Marton (2000), å andra sidan, menar att det sociokulturella perspektivet brister, eftersom detta perspektiv inte ser till skillnaden mellan olika individer i samma miljö. Enligt Marton och Booth (2000) finns det en dualism mellan människan och världen i båda dessa perspektiv, och denna dualism är egentligen omöjlig. En teori som förenar individkonstruktivismen och den socialkonstruktivistiska synen på lärande är emellertid, enligt dem, variationsteorin. Människan kan aldrig skiljas från den värld som omger henne, och den enda värld som finns är den som människan erfar. Variationsteorin ser vidare att variationen i hur något upplevs är det kritiska för lärandet. Runesson (2006) anser att lärandet som sådant innebär att erfara, förstå, uppfatta eller se någonting på ett nytt sätt. För att över huvud taget kunna lära sig något måste människan uppleva och urskilja variation. Enligt Runesson är vidare ett av variationsteorins särdrag den vikt som läggs vid lärandets objekt. Objektet, det vill säga det som lärs, kan aldrig skiljas från den lärande individen. Genom att fokusera lärandets objekt blir det möjligt att urskilja de aspekter som är kritiska för lärandet. För att lära krävs det med andra ord att individen samtidigt urskiljer vissa kritiska aspekter och håller andra i bakgrunden. Carlgren och Marton (2002) får sammanfatta: "Utan variation ingen urskiljning och utan urskiljning ingen inläring" (s.134).

Även Lindahl (1996) har sett variationens betydelse för lärandet. Hon har i studien i sin avhandling observerat ettåringars lärande i förskolan och har då, förutom variation, kommit fram till några ytterligare aspekter som ger barn förutsättningar för lärande. De

olika förutsättningar som hon funnit ger möjligheter till lärande är: drivkraften att lära sig bemästra sin omvärld, förmåga att fokusera medvetandet i en bestämd riktning, att kunna urskilja och strukturera sin upplevda värld och slutligen att kunna upptäcka skillnader mellan det som tidigare varit känt och nya erfarenheter. Samtliga här nämnda kategorier, som initierar ett lärande, gäller för barnen då de själva väljer sin aktivitet och därmed även själva bestämmer vad de riktar sin uppmärksamhet mot.

3.2 Definition av matematik och vad området innehåller

”Att säga precis vad som är matematik är svårt eller kanske omöjligt.” Detta menar Andersson (2006, s.9), och matematikområdet är enligt honom komplext och mångfacetterat. Trots detta har flera matematiker gjort försök att ringa in och beskriva området. Enligt den amerikanske matematikprofessorn Keith Devlin (1994) är det vanligt att människor uppfattar matematik enbart som läran om siffror och räknande, men matematiken innehåller mycket mer än detta. Enligt Ahlberg (2000) har även den matematikdidaktiska forskningen främst fokuserat själva räknandet och förståelsen av tal. Trots att matematikbegreppet uppenbarligen är diffust har Devlin gjort en indelning som syftar till att ge en överblick av matematikens aspekter; räknande, resonemang och kommunikation, rörelse och förändring, form, symmetri och regelbundenhet, samt positioner. Devlin sammanfattar också det matematiska lärandet som en övning i förmågan att strukturera och se mönster.

Som synes är matematikområdet både brett och inte helt okomplicerat att beskriva. Dock håller även Magne (2002) med om att det karaktäristiska för just matematiskt lärande är att upptäcka mönster; det vill säga se likheter och skillnader. Han definierar vidare matematiken som ett redskap till att förstå omvärlden.

3.3 Lära matematik

Att lära matematik är förstås inte någonting som är helt skilt från lärande i stort. Fortfarande gäller de principer som tidigare redogjorts för; principer om barns lärande som enligt oss kan ses som mer allmängiltiga. Eftersom matematik emellertid är ett specifikt område, blir det också väsentligt att beskriva vad som kan vara värt att ta i beaktande då lärandet av matematik ska belysas.

3.3.1 Hur barn lär matematik

Att förstå och upptäcka tankeprinciper, och att använda dessa vid problemlösning och då matematik ska övas, menar Magne (2002) är detsamma som matematiskt lärande. Han betonar vidare att för de små barnen ska språkuppfattning, problemlösning, geometrisk uppfattning och taluppfattning ses som ytterst viktiga områden. Han anser också att barn oftast lär matematik genom att starta i det enskilda fallet och söka en mer allmängiltig, matematisk struktur. En konsekvens av detta blir att det är essentiellt att pedagoger har kunskap om vad matematikämnet innehåller, för att kunna upptäcka

detta innehåll. Det är en angelägen kunskap för att kunna utmana och uppmuntra barnen i deras lärande. (Heiberg Solem & Lie Reikerås, 2004; Kronqvist, 2006).

Att inte få allt man möter i matematiken förklarat för sig och tillrättalagt är betydelsefullt för lärandet anser Kronqvist (2006). Han menar att kunskap som barnet självt kommit fram till genom eget utforskande torde bli både mer bestående, tillfredsställande och dessutom mer utvecklingsbar. Han anser vidare att barnen bör få möjligheter att själva utforska, komma underfund med och kritiskt granska och pröva sina lösningar. Fördelarna som detta arbetsätt för med sig väger tyngre än de eventuella nackdelar som pedagogen kan uppleva vad gäller tidsåtgång för olika moment.

Kunskap och lärande kan även ses som någonting som skapas i relationer mellan individer och dess omvärld; vi skapar kunskapen i sociala och kulturella sammanhang. Enligt Björklund Boistrup (2006) kan pedagogen med detta synsätt ses som en företrädare för den (genom historien) utvecklade matematiska kunskapen, och också vara den som följer barnet på dess matematiska resa. Dock är inte enbart pedagogen av betydelse. Hos barnen finns olika sätt att tänka och förstå, vilket blir en tillgång för alla i gruppen, och pedagogen kan genom att synliggöra denna mångfald också bli barnen behjälplig i deras matematiska tänkande. (Doverborg, 2000)

Att tänka och att handla har ett tydligt samband, konstaterar Heiberg Solem och Lie Reikerås (2004) och uttrycker att det matematiska lärandet sker genom att barnet pendlar mellan handling och tänkande. Enligt Doverborg och Pramling Samuelsson (2006) uttrycker barnet matematik i de matematiska aktiviteter som det utför. För att kunna hjälpa barnet att utveckla sin matematiska förmåga måste pedagogen kunna se och tolka den matematik som barnet ger uttryck åt genom sina aktiviteter. Författarna funderar vidare över om det kan vara så att många pedagoger faktiskt inte besitter denna kunskap. De har i en undersökning upptäckt att det finns en uppfattning bland pedagoger att matematiklärande i förskolan är något tråkigt för barnen, och därmed bör barnen inte uppmärksammas på att det är matematik de sysslar med. Doverborg och Pramling Samuelsson menar även att den här synen kan bero på att lärarna själva inte kan uppfatta matematiken som sådan som meningsfull och som någonting som faktiskt finns i barnens vardag.

Heiberg Solem och Lie Reikerås (2004) menar vidare att ett problem kan vara att pedagoger inte kopplar ihop barns funderingar och logiska tänkande med matematiken. De ser att det ofta är självklart att hjälpa barn att bland annat lära sig prata, räkna och sjunga, medan det inte är lika självklart att faktiskt lära barnen tänka; att hjälpa dem utveckla användbara strategier. Andersson (2006) menar att det finns en risk att lärare känner en osäkerhet inför matematikämnet, och att detta inverkar på deras inställning till detsamma. Lärare på alla nivåer behöver grundläggande allmänna kunskaper i matematik, för att kunna lyfta fram de skapande, upptäckande och fascinerande sidorna av ämnet. Matematik är bra för alla, anser Andersson, och menar att barn har, förutom ett naturligt intresse för matematik, också en medfödd matematisk förmåga, vilket bör uppmuntras.

3.3.2 Leken som pedagogiskt verktyg

Leken har en framträdande roll i förskolan, och i läroplanen framhålls också leken som metod. Genom leken i förskolan får barnet möjlighet att uppleva och använda matematik, även om barnet inte är medvetet om att det är matematik det möter. (Doverborg och Pramling Samuelsson, 2006) Enligt Magne (2002) bör matematiken läras genom leken och han konstaterar vidare att leken är frivillig. Detta skulle kunna tolkas som att leken bör vara fri från pedagogiskt inflytande, men Magne ser att den vuxna har en viktig roll. Genom att pedagogen verkar som inspiratör kan barnen spöras till lekande. I leken kan barnen skapa ordning och struktur, och leken bottnar också i det som faktiskt upplevts i det verkliga livet. Även Ahlberg (2000) påtalar nyttan med leken vid matematiskt lärande. I leken kan barnet också få uppleva räknandet som någonting lustfyllt, exempelvis då barnet spelar spel, eller leker andra lekar som inbegriper räknande.

I den lek som förekommer på förskolan är pedagogerna mer eller mindre närvarande. Trageton (1996) menar att den fria leken är betydelsefull för barns lärande. Pedagogen har dock enligt honom en viktig roll när det gäller att observera, och utifrån observationerna dra slutsatser kring hur inlärningen kan förstärkas. Förstärkningen kan exempelvis ske genom aktiva samtal med barnen och genom förbättring av material och miljö.

3.3.3 Att vardagsanknyta matematiken

Enligt Doverborg (2006) måste arbetet med matematik ta sin utgångspunkt i det som är förskolans tradition: leken, rutinerna och temaarbete. En lika viktig utgångspunkt som detta är barns föreställningar om matematik. Det är inte i första hand olika lärarledda aktiviteter som skapar förskolebarns möjligheter att lära matematik menar Doverborg, utan det gäller att synliggöra matematiken i vardagen. Det här är en åsikt som många forskare delar. De ser det som essentiellt för barns lärande av matematik att de får möta matematiken i för dem meningsfulla sammanhang. Det är då barnen möter och behöver lösa problem i vardagen, som de kan se nyttan med att använda matematik. För pedagogen blir det därför angeläget att uppmärksamma och sätta ord på det upplevda, och att kunna se den matematik som barnen har en faktisk möjlighet att uppleva i aktiviteten. (Ahlberg, 1995; Ahlberg, 2000; Heiberg Solem & Lie Reikerås, 2004; Magne, 2002)

Ahlberg (2000) konstaterar slutligen att pedagogen genom att knyta an till barnens erfarenhetsvärld också ger barnen ökade möjligheter att få känna tilltro till sitt eget sätt att tänka och till att utveckla sitt matematiska kunnande.

3.4 Matematiska områden

Matematik är, som tidigare nämnts, ett vitt och komplext fält, vilket kan vara svårt att redogöra för på ett heltäckande vis. Vissa aspekter låter sig också lättare beskrivas, medan andra är mer mångfacetterade och har beröringspunkter med flera angränsande

områden. Nedan följer dock beskrivningar av matematiska aspekter, som kan vara av betydelse för den här studien, så renodlat som möjligt.

3.4.1 Rumsuppfattning

Rumsuppfattningen kan sägas vara den uppfattning som barnet har om kroppen och dess relationer till rummet. Barn med en grundläggande rumsuppfattning kan urskilja exempelvis föremåls storlek, förstå dess form och placering, och kan bedöma avstånd och riktningar. Heiberg Solem och Lie Reikerås (2004) ger exempel på hur pedagoger kan se hur utvecklad rumsuppfattningen är hos barnet. Exempelvis kan studeras om barnet bygger lagom stort, både vid exempelvis kojbygge och vid lek med konstruktionsmaterial. För att kunna hjälpa barnet att utveckla sin rumsuppfattning är det viktigt att pedagogen har en god uppfattning om vad som ingår i detta begrepp. Författarna delar upp begreppen i euklidiska, topologiska och projektiva rumsliga begrepp, där euklidiska berör mätbara egenskaper som exempelvis höjd, djup, distans och riktning, medan topologiska handlar om relationer mellan elementen, det vill säga berör begrepp som innanför, utanför, först, sist. Projektiva rumsliga begrepp slutligen handlar om hur man uppfattar storlek på ting som befinner sig långt borta, hur linjer som är parallella så småningom tycks mötas i en punkt, samt hur saker kan ses utifrån olika perspektiv. Trageton (1996) ser att olika typer av lek ger olika förutsättningar för utforskande av euklidiska respektive topologiska begrepp. Han ger exempel på att lek i sandlådan ger förutsättningar för ett utforskande av topologiska begrepp, medan lek med byggklossar istället berör de euklidiska begreppen.

3.4.2 Likheter och skillnader

En grund till allt lärande är att kunna urskilja likheter och skillnader. I matematiken kan dessa uppfattas genom uppmärksammande av de egenskaper som skiljer objekten åt. Likheter och skillnader, konstaterar Björklund (2007), kan urskiljas både med synsinnet och med känselsinnet. Visuella likheter och skillnader kan bestå av exempelvis former, färger och storleksförhållanden. Taktila likheter och skillnader å sin sida kan upptäckas genom att material och dess struktur observeras.

Genom att kunna se likheter och skillnader kan barnet också sortera och klassificera. Det här är en viktig kunskap som hjälper barnet att få struktur på tingen. Detta skapar även förutsättningar för barnet att skaffa sig en överblick, vilket är betydelsefullt. (Heiberg Solem & Lie Reikerås, 2004)

3.4.3 Geometri

Devlin (1994) menar att människan ständigt söker geometriska former. Att vi lärt oss att se vad det är som utmärker de olika formerna gör att vi inte kan undgå att urskilja dem i vår omgivning, och på det sättet är vi alla geometriker, enligt Devlin. Wittman (2006) beskriver grundläggande idéer inom geometrin; geometriska former och deras konstruktion, operationer med former, koordinater, mätning, geometriska mönster, geometriska former i omgivningen.

Genom att undersöka vad som förenar och vad som skiljer objekt åt i rummet utvecklar barnet sin uppfattning om former samt sin förståelse av rummet. Ahlberg (2000) menar att barn bara genom sin lek, inne och ute, där de ordnar och sorterar olika föremål utifrån exempelvis storlek och form, lägger en grund för den geometriska förståelsen. Att urskilja är emellertid inte någonting som är en självklar kunskap. Malmer (2002) ser det som ytterst angeläget att inte lämna utforskandet åt barnet självt, utan menar att pedagogen har en uppgift i att hjälpa barnet så att det kan sortera det upplevda och erfarna. En väg att gå kan vara att låta barnet leka med geometriska figurer. Genom leken utforskas de olika formerna, och barnet kan utveckla en förståelse av vad som kännetecknar desamma. I byggleken får barnet dessutom fundera kring hur formernas inbördes förhållanden ser ut; kanske utgör de delar av en (ny) helhet. (Heiberg Solem & Lie Reikerås, 2004; Littler och Jirotková, 2006)

Leken med konstruktionsmaterialet är en aktivitet som ger rika möjligheter till upptäckter och lärande. Enligt Heiberg Solem och Lie Reikerås (2004) kan det dock vara en risk att lärandet om formerna endast blir kopplat till det specifika materialet. En angelägen uppgift för pedagogen blir med andra ord att låta barnen få rika tillfällen att upptäcka formerna i sin omgivning.

3.4.4 Del- helhetsförhållanden

Föremål och mängder kan stå i en del- helhetsrelation till varandra. Det som framställs av Björklund (2007) berör framför allt förhållanden mellan objekten som sådana. En helhet kan jämföras med delar som tillsammans bildar en likadan helhet, alternativt kan exempelvis byggklossar vara utformade på så sätt att de står i ett ekvivalent förhållande till varandra. Detta kan innebära att en viss mängd mindre klossar står i ett del-helhetsförhållande till en annan kloss, alternativt att geometriska former är utformade på så sätt att de tillsammans kan bilda nya geometriska former. Björklund beskriver del-helhetsförhållandet som att:

När barn urskiljer delar ur någon helhet innebär detta att barnens medvetande riktas mot delarnas relationer till varandra och till helheten samt hur flera delar tillsammans kan bilda en helhet, som i sin tur kan återgå till sina ursprungliga beståndsdelar. (s. 102)

3.4.5 Matematiska termer och begrepp

Att kunna och ha en förståelse för olika ords innebörder är viktiga aspekter för att kommunikation ska kunna föras människor emellan, och detsamma gäller naturligtvis även för de matematiska termerna. Kunskap om termerna och förmåga att bilda desamma ger barnet möjligheter att inse att föremål som kan beskrivas med ett och samma begrepp ändå kan skilja sig åt. De har alltid någonting kritiskt gemensamt, som gör att de kan bilda en grupp. Exempel på detta kan vara storleksbegrepp som stor, liten, bred och smal, positionsbegrepp som uppe, nere, och begrepp som berör omfattning, som mycket och lite. (Björklund, 2007)

Begrepp skapar inte barnet av sig självt. Det är viktigt, påtalar Doverborg (2000), att pedagogen medvetet arbetar mot en begreppsutveckling, eftersom barnets matematiska förståelse utvecklas då de får erfara begreppen i många olika situationer. Enligt Malmer

(2002) är en av orsakerna att till att vissa barn kommer att misslyckas i matematikämnet under de tidiga skolåren, att barnen inte fått tillräckligt med möjligheter och tid att befästa de viktigaste begreppen. Kronqvist (2006) å sin sida menar att förmågan att analysera barnens utveckling av de matematiska begreppen är essentiell, eftersom det är en förutsättning för att kunna stödja deras utveckling.

3.4.6 Taluppfattning

De uppfattningar som barnet har om talen, startar långt innan de blir det blir medvetet om talen som sådana. Det som ligger som grund är bland annat förmågan att se mönster, att kunna klassificera, parbildra och ordna i serier. Inom taluppfattningen ryms även grundtal, antal, ordningstal, pekräkning, talramsans, kännedom om siffror, talmönster och tiosystemet. Precis som vad gäller mycket annan kunskap, måste de praktiska erfarenheterna ligga till grund. Barnet måste få möjligheter att uppleva talen konkret. (Magne, 2002)

För att kunna förstå sig på talen, är själva räknandet centralt. Genom att räkna, även ramsräkna, får barnet möjligheter att förstå talens bestämda plats. Enligt Magne (2002) är speciellt förmågan att uppfatta talens ordning samt användandet av tal vid problemlösning, viktigt för taluppfattningen.

3.4.7 Räknandets idé

Utifrån Gelman och Gallistels idéer kring räknande beskriver Doverborg och Pramling Samuelsson (1999) räknandets idé. Att veta hur barn utvecklar sin förståelse för räknandet är nödvändigt för att kunna hjälpa barnet att utveckla sitt räknande och därmed sin taluppfattning. I studier av Gelman och Gallistel har framkommit att barn mycket tidigt; redan vid sex månaders ålder, har förmågan att se skillnaden mellan en till fyra objekt. Detta sätt att uppfatta mängd utan att för den skull kunna räkna kallas subitizing; barnet uppfattar mängden genom ett ögonkast, och kan förstå talbilden. Detta är alltså ett förstadium till räknandet. För att kunna använda räkneorden och dessutom förstå tanken med desamma måste barnet ha förstått följande fem punkter, kända som Gelman och Gallistels principer:

1. Principen om ett-till-ett-korrespondens. Denna innebär förmåga att relatera ett objekt ur en mängd till ett objekt ur en annan mängd. Att förstå ett-till-ett-principen kräver ingen kunskap om räkneorden.
2. Principen om stabil ordning. Denna innebär ett konsekvent användande av samma sekvens av ord i räkneramsan där ordningsföljden inte förändras.
3. Kardinalprincipen. Denna innebär en förståelse för att det sist uppräknade ordet i räkneramsan också motsvarar mängden som räknats.
4. Abstraktionsprincipen. Denna innebär en insikt i att olika föremål kan räknas tillsammans och att ingen hänsyn behöver tas till dess egenskaper.
5. Principen om irrelevant ordning. Denna innebär att objekt i en mängd kan räknas i vilken ordning som helst, så länge varje enskilt objekt endast räknas en gång.

Värt att notera är att dessa principer inte bygger på att barnet måste ha förstått dem i ordning, utan barnet kan befinna sig i olika av dessa stadier. De är alltså inte beroende av varandra och har heller inte någon inbördes ordning som måste gås igenom. Undantaget är dock de två första principerna; ett-till-ett principen och principen om stabil ordning, vilka ligger till grund för de övriga.

Ahlberg (2000) har dragit slutsatser från en studie kring sexåringars räknande. Hon konstaterar att utvecklingen av grundläggande talbegrepp är beroende på om barnet får möjlighet att ingående utforska talen; både genom att räkna, mängdbestämma och genom att använda det logiska tänkandet. Hon menar att barn måste "få uppleva tal med alla sina sinnen". (s.47)

Slutligen kan det vara bra att känna till hur barn går till väga då de räknar, samt hur denna förmåga utvecklas hos barnen. När barn räknar kan de för övrigt inte enbart göra så med blicken. Till en början pekräknar de, och måste beröra varje föremål. Så småningom kanske fingret bara rör sig i luften och pekar mot det som räknas, och senare nickar kanske barnet bara mot det räknade. Det är en lång process att gå från pekräknande till att endast räkna med blicken. (Heiberg Solem & Lie Reikerås, 2004)

3.5 Förskolan och matematiken

Den svenska förskolan, som en pedagogisk institution, växte fram under början av 1900-talet, och präglades av idéer av Friedrich Fröbel (1782-1852), även kallad förskolans fader. Matematik var ett innehåll som betonades redan från början i förskolans historia, och även detta har sina rötter i Frøbels tankar (Orlenius, 2001; Doverborg & Pramling Samuelsson, 2006). Fröbel såg matematik som grunden för förståelsen av omvärlden. Leken var viktig och den skulle vara både fri och ledd av vuxna. Fröbel menade vidare att barnet är aktivt och nyfiskt av sin natur och att pedagogiken måste utgå från barnets naturliga utveckling. Han såg det även som angeläget för lärandet att låta barnen få tillfällen till att experimentera och prova sig fram. Därmed blev pedagogernas viktigaste uppgift att ordna omgivningen på så sätt att den erbjöd barnen möjligheter att utvecklas. (Fröbel, 1995/orig. 1826)

Matematiken har alltså haft en viktig ställning i den svenska förskolans historia. Dock blev den mer osynlig under 1970-talet, då Frøbels teorier många gånger sågs som föråldrade. Matematiken i förskolan har dock fått sin renässans i och med att förskolan fick sin första läroplan; Läroplan för förskolan, Lpfö 98. (Doverborg & Pramling Samuelsson, 2006)

I dag är alltså den officiella synen att matematik är en nödvändighet inte bara i skolan, utan även i förskolan. I förslaget till läroplan till förskolan (SOU, 1997:157) beskrivs tankarna som ligger till grund för läroplanen, och vad gäller det matematiska lärandet sägs att:

När barnen ägnar sig åt rollek, regellek, konstruktionslek eller annan lek utvecklar de tankar och hypoteser som de prövar själva och/eller ihop med andra. När barnen konstruerar med hjälp av olika material eller bygger sina lekmiljöer utvecklar de förståelse för en rad grundläggande funktioner. Att förstå rummets egenskaper är grundläggande för förståelsen av matematik

och fysik. Närhet, avstånd, tyngd, balans, längre än, högre än, plant, snett, fysikaliska lagar som tyngdkraft och hävstångsprinciper, allt blir tydligt då man handskas med sand, vatten, klossar, bräddor, stenar, kuddar för att göra olika konstruktioner eller då man bygger upp en värld att leka i. I barnens vardag finns många tillfällen som kan användas för att öka deras matematiska förståelse. Genom att på ett lekfullt sätt få barn att uppfatta och uttrycka antal, att ordna, sortera och jämföra efter storlek, vikt, volym och längd, att kunna skapa olika mönster, och enklare geometriska former, upptäcker barn matematiken. Genom att göra matematiska begrepp till en del av sin erfarenhetsvärld, utvecklar barn matematiken som språk.” (SOU 1997:157, s.43)

Några av tankarna ovan har brutits ned till följande mål i Läroplan för förskolan, Lpfö 98, där det framgår att:

”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.”
(Lpfö98, s. 9)

Ett problem vad gäller matematiken i dagens förskola kan dock vara att många förskollärare har haft lite, eller ingen matematik i sin utbildning. Kunskap i matematik och förmåga att analysera barns utveckling i matematiskt avseende är nödvändigt för att kunna påverka barns matematiska utveckling (Kronqvist, 2003). Att arbeta med matematik i förskolan är inte bara någonting som är viktigt i stunden. Enligt Pramling Samuelsson och Mårdsjö (1997) finns det flera studier som påvisar att det som barn får uppleva under sin förskoletid ger långtidseffekter för lärandet, och det blir därmed väsentligt att ta matematiken på förskolan på allvar.

3.6 Bygglek

Lek med klossar har sedan länge haft en naturlig plats i förskolans verksamhet, vilket har sitt ursprung i Fröbels tankar. Han skapade ett antal ”lekgåvor” av olika slag, där byggklossar var ett inslag. Fröbel menade att den fria leken med de geometriska formerna var en viktig källa till lärande. Genom denna lek kunde barnen tillägna sig matematiska begrepp, till exempel proportion och jämvikt. Tanken med detta var att barnet med hjälp av det upplevda skulle få redskap till att förstå sin omvärld. (Fröbel, 1995/orig. 1826)

Genom byggleken får barnen möjlighet att utveckla sitt matematiska tänkande. Bland annat ger leken med klossar förutsättningar att utveckla rumsuppfattning och förståelse för matematiska begrepp. För att utveckla rumsuppfattningen är bland annat förmågan att se likheter och skillnader väsentlig. Detta kan förskolebarnen utveckla konkret genom sitt hanterande av klossarna. Exempelvis måste dessa sorteras utifrån sina egenskaper då de ska städas. (Doverborg & Pramling, 1995; Trageton, 1996) Även Malmer (2002) ser att klossar är användbara till öva förmågan att sortera och klassificera. Curcio och Schwartz (2006) konstaterar att barnen utvecklar sina

kunskaper i geometri och mätning då de leker med klossar. De experimenterar med symmetri, jämvikt, vikt och ekvivalens.

För barnen är sinnena nödvändiga för att möta och förstå omvärlden. I leken med klossarna får barnen möta matematik på ett konkret sätt. De får med hjälp av sina sinnen erfara klossarnas egenskaper. Då barn möter klossar är det kanske först och främst formen som framträder för dem, och formen är också många gånger den mest avgörande aspekten för klossarnas egenskaper. Genom lek med de tredimensionella klossarna får barnen också många erfarenheter av tvådimensionella former då de uppmärksammar ytan på desamma. (Heiberg Solem & Lie Reikerås, 2004)

Klossarna ger även pedagogen goda förutsättningar att ta tillvara det som barnen upplever i leken. Form, storleksrelationer, höjd, mönster, hållfasthet är några av de fenomen som kan framträda i konstruktionsleken. Det faktum att fenomen framträder i leken gör att barnen får möjlighet att uppleva dem i ett för dem meningsfullt sammanhang. (Doverborg, 2006) Att konstruktionsleken som aktivitet naturligt får barn att klassificera och söka efter struktur är något som Trageton (1996) lyfter fram. Han ser därmed att pedagogen har en essentiell roll i att ta tillvara barnens erfarenhet av matematik, och sätta ord på det som sker i byggleken.

Ur ett sociokulturellt perspektiv, såsom Säljö (2000) beskriver det, kan klossarna ses som kulturella artefakter. I klossarna finns inneboende strukturer och inbyggd mening. I mötet med klossarna får barnet möjlighet att ta del av samlade erfarenheter och kunskap. Genom att klossarna är utformade på ett visst vis, ges också förutsättningar för ett visst lärande. Vygotskij menar, enligt Kroksmark (2003), att fysiska föremål dock inte får en innebörd som sociokulturella verktyg förrän de används av människan. Det är alltså samspelet mellan barnet och klossarna som är intressanta ur ett sociokulturellt perspektiv, inte klossarna i sig.

Enligt Furness (1998) är det angeläget att barnen får tid att på egen hand bekanta sig med ett nytt material, för att på så sätt förstå hur till exempel byggklossar fungerar. Detta undersökande leder ofta vidare till nya idéer hos barnen, dels utifrån det som de själva gjort och det som andra inspirerar dem till. Furness ser även att läraren har en viktig roll att fylla:

Genom att dokumentera under det fria arbetet kan läraren få idéer till vidare arbete i form av en uppgift eller ett mer utvecklat tema. Utöver det kan läraren någon gång ibland ordna tillfällen för barnen att berätta inför varandra om vad de har gjort. (s. 13)

3.7 Barn löser problem

Lindahl (1996) har i sin studie kring ettåringars inläring och erfarenhet mött tillfällen då barnen löser uppkomna problem, vilket de motiveras till genom ett behov av att behärska någonting. Hon har sett att en del av dessa små barn många gånger har visat god förmåga att lösa egna problem i vardagen på förskolan. Ibland har strategin varit att påkalla hjälp av en vuxen, medan barnen vid andra tillfällen löst problemet helt på egen

hand genom ett strategiskt prövande. Lindahl menar för övrigt att behovet att öva och lära är ett allmänmänskligt drag.

I sin studie har Lindahl (1996) upptäckt att lärande initieras av att barnet upptäcker en skillnad mellan de tidigare erfarenheter barnet har och en ny uppkommen situation. Upptäckten av denna skillnad, menar hon, leder till att barnens medvetande skärps och en bearbetning och en lärandeprocess initieras. Lösningen på det problem som barnet bearbetar kan komma av en plötslig insikt, och barnet verkar då lära i stunden.

Den amerikanske filosofen och pedagogen John Dewey (1859-1952) menade att det är en oundviklighet för människan att hamna i problemsituationer; situationer som inte har några självklara lösningar. Dewey såg hur dessa uppkomna problem satte igång tankeprocesser hos individen, och ansåg att individen sökte lösningen på detsamma genom ett samspel av tanke och handling. Genom denna process vinnas kunskap, och Dewey ansåg att det var tydligt att ett lärande skett, då problemet var löst. (Lindahl, 1996; Stensmo, 2007)

Enligt Stensmo (2007) menade Dewey att det mänskliga tänkandet utvecklas då människor löser problem, och att det praktiska handlandet ger de bästa förutsättningarna för detta. Dewey ansåg med andra ord att problemlösning som aktivitet var synnerligen angeläget i undervisningen, eftersom tänkandet utvecklas i denna aktivitet, då hypoteser ställs mot erfarenhet. Undervisning i matematik måste ha sin utgångspunkt i problemlösning, menar Ahlberg (1995). Dock är det inte tillräckligt med praktiskt handlande, utan handlandet måste följas upp av reflektion. Barnen måste få hjälp att tänka kring de matematiska begrepp de möter, och dessutom få ta del av andras tankar.

Polya (1957) anser för övrigt att problemlösning, oavsett om det rör sig om matematiska problem eller problem av annan art, ser ut på samma sätt och följer samma mönster. Han menar vidare att problemlösning är något som kan läras ut och användas i skilda sammanhang. En lärare har möjlighet att hjälpa sina elever att utveckla sin problemlösning förmåga, men det är viktigt att eleven får möjlighet till att självständigt fundera över och försöka lösa problemen. Med andra ord måste läraren avpassa hjälpens omfattning efter elevens behov.

4 Metod

I detta kapitel beskriver vi hur vi gått tillväga då vi genomförde vår studie, samt redogör för de ståndpunkter som låg till grund för vårt val av videobaserad observation som metod.

4.1 Metodologisk ansats

Studiens syfte är att upptäcka vilka matematiska aspekter som leken med byggklossar erbjuder barnen, samt hur barnen löser problem som de möter i leken med byggklossarna. Eftersom vi var intresserade av fenomenets karaktär snarare än att se till olika frekvenser, blev den kvalitativa forskningsansatsen aktuell för vår studie, vilket är i enlighet med Starrin (1994) som menar att valet mellan kvalitativ och kvantitativ metod måste avgöras med hänsyn till vad som är målet med studien. Studien genomfördes med hjälp av ett videografiskt tillvägagångssätt för att belysa vårt problem. Enligt Björklund (2007) kan även videografin...

ses som en metodologisk ansats där syftet är att beskriva och förstå mänskliga handlingar i deras naturliga sammanhang. Videografi innebär dokumentation men framför allt analys och tolkning av innebörden i det som sker i den observerade situationen. (s. 69)

4.2 Metodval

För att nå syftet med studien ansåg vi att observationer var ett lämpligt tillvägagångssätt. Med videon som redskap är det möjligt att få syn på mycket mer än vid en deltagande observation. Videobservation ger möjligheter att gå tillbaka och studera och analysera det insamlade materialet vid upprepade tillfällen, och genom detta kan nya aspekter upptäckas. En ytterligare fördel med videoobservationer är det faktum att det insamlade materialet blir mer fullödigt än vid en vanlig observation. Genom videon fångas det som barnen gör, både visuellt och auditivt, och risken att gå miste om information som är viktig för studien minskar. Dock kan det vara så att videoobservatören får ett mer begränsat fokus, och möjligen föreligger det en ökad risk att inte alla delar av en händelse fångas. Saker som sker utanför kamerans begränsade fokusområde, kan påverka de observerade händelserna, till vilket hänsyn måste tas. Enligt Heikkilä och Sahlström (2003) är det även så att det perspektiv forskaren intar spelar roll. Det är angeläget att utifrån sitt syfte välja hur kameran bör riktas för att på bästa tänkbara sätt fånga det önskade. De anger också att i forskning med fokus på barns perspektiv kan informationsmängden bli otroligt stor, och därmed måste forskaren både välja och välja bort aspekter att rikta intresset mot. Likaledes gäller detta videomaterialet, där exempelvis interaktion kan fångas med hjälp av ljud, blickar, kroppspråk och mimik, samt artefakter.

Att det kan vara frestande att försöka få med så många händelser som möjligt, påpekar Lindahl och Pramling Samuelsson (1999). Detta kan leda till att observatören låter kameran svepa över fler skeenden, i rädsla att gå miste om material att analysera. Författarna framhåller med bestämdhet att fokus måste hållas, för att det insamlade materialet ska hålla så hög kvalitet som möjligt.

Enligt Lindahl (1996) ger videoobservationen forskaren goda utsikter att fånga det naturliga beteendet och skeendet. Hon menar att forskarens önskan är att ”störa så lite som möjligt och att försöka fånga individers upplevelser så oredigerat och äkta som möjligt.” (s.77), och att videon är ett utmärkt redskap för att uppnå detta. Samtidigt finns det en risk att den studerade påverkas av att veta om att han eller hon är observerad. Dock är det så att normalt beteende ofta uppnås på relativt kort tid; ofta inte längre än en halvtimme. (Rönnerberg, 1978) Att barn har en förmåga att glömma tid och rum i leken har Knutsdotter Olofsson (2003) erfarenhet av, och hon menar att lekskickliga barn kan leka när som helst och var som helst.

4.3 Urval och bortfall

Studiens urval består av en förskoleavdelning med ett tjugotal barn i åldersspannet tre år och tio månader till fem år och sex månader. Anledningen till att vi valde den aktuella förskoleavdelningen var dels att åldern bland barnen stämde med vårt syfte och dels att vi hade kunskap om att det på avdelningen fanns en god tillgång på byggklossar. Vi kände även till att de flesta barnen regelbundet brukade leka med desamma. Dessa barn kan dock inte sägas utgöra ett statistiskt representativt urval, och enligt Trost (2005) är detta inte heller intressant vid en kvalitativ studie.

Även om barngruppen inte valdes ut slumpmässigt, så var det slumpen som avgjorde urvalet inom barngruppen. Barnen valde själva om och när de ville bygga med klossarna, vilket ledde till att vi inte kunde påverka bredden i urvalsgruppen med avseende på kön eller ålder. Sammanlagt har sexton barn deltagit i vår studie och hela åldersspannet finns representerat. Föräldrarna till alla barn utom ett tackade ja till att delta i studien. För att tillmötesgå de föräldrar som tackat nej till att deras barn skulle delta, vände vi bort kameran då det berörda barnet lekte med klossarna. Detta var dock inget stort problem eftersom det endast blev aktuellt vid något enstaka tillfälle. Eftersom vi fick en bred representation inom gruppen kan urvalet ses som heterogent, vilket Trost (2005) menar att forskaren ska försöka sträva efter vid en kvalitativ studie. Urvalet bör vara heterogent inom den valda gruppen.

4.4 Val av material

Vi valde att studera barnens lek med byggklossar i trä, och anledningen till detta är att vi ser byggklossarna som ett material som ger möjligheter till erfarenhet av matematik. Byggklossar är även, enligt våra erfarenheter, ett vanligt förekommande konstruktionsmaterial i förskolan. Under våra observationer har vi endast fokuserat

barnens lek med byggklossarna. De andra aktiviteter som barn har ägnat sig åt har vi inte valt att analysera. Anledningen till att vi valt att begränsa vår studie till *ett* material är att vi anser att detta ger ökade möjligheter till analys. Hade flera material använts hade resultatet blivit mer slumpmässigt, eftersom tiden för materialinsamling varit begränsad, men också därför att det blir svårt att dra slutsatser då flera skilda variabler måste tas i beaktande. Genom att hålla en sak konstant menar vi att möjligheterna att dra slutsatser ökar, i och med att en variation blir möjlig att urskilja.

4.5 Beskrivning av byggklossarna



Konstruktionsmaterialet som vi valde att använda i vår studie består av träklossar utformade på olika sätt; i olika storlek och tjocklek. Formerna som är representerade på klossarnas ytor är bland annat cirkel, kvadrat, rektangel, och triangel. En del av klossarna är tillverkade på så sätt att de står i ett ekvivalent förhållande till varandra. Det vill säga att två klossar kan utgöra delar av en annan kloss helhet. Exempelvis går det fyra mindre rektanglar på en stor kvadrat.

4.6 Praktiskt genomförande

Efter det att rektor och personal på förskolan vidtalats och gett sitt godkännande, lämnades ett brev ut till alla berörda föräldrar (Se bilaga 1). Detta för att föräldrarna skulle kunna ge sitt medgivande till att deras barn deltog i studien. Innan studien påbörjades informerades personalen på förskoleavdelningen om att vi inte ville att de skulle interagera med barnen då filmningen pågick. Detta berodde på att vi inte ville att de, medvetet eller omedvetet, skulle påverka barnen i någon riktning. Barnen fick dock inte information om att det var matematik som utgjorde fokus för vår studie, utan vi gav dem endast information om att vi ville titta när de lekte.

Datainsamlingen inleddes med en pilotstudie på den aktuella avdelningen där barnen filmades under en förmiddag. Dessa filmsekvenser fick sedan ingå i det material som analyserades, eftersom de höll en god kvalitet och förutsättningarna var de samma som för det övriga materialet. Vi befann oss på förskolan sex timmar per dag under fem dagar och det totala videomaterialet blev fem timmar långt. Videoinspelningen utfördes med handkamera med inbyggd mikrofon. Enligt Lindahl och Pramling Samuelsson (1999) kan det vara en fördel med att inte använda stativ, eftersom det blir lättare för den som filmar att förflytta sig i rummet. En nackdel kan dock vara kamerans tyngd. Vi upplevde främst fördelar med att arbeta utan stativ. Kameran som vi använde var liten och lätt och vi behövde kunna röra oss i rummet för att få fri sikt. Barnen, både de som vi fokuserade och de som lekte runt omkring dessa, var rörliga och skymde ibland.

Fokus har under inspelningen legat på barnens handhavande av materialet. Med andra ord har kameran delat barnens fokus och vi har dessutom registrerat barnens aktiviteter med hjälp av videokameran. I enlighet med Heikkiläs och Sahlströms (2003) uppfattningar valde vi att filma barnen framifrån. Vi följde barnen i deras samtliga aktiviteter under de dagar då vi utförde vår datainsamling, även då vi inte filmade. Detta för att avdramatisera vår närvaro och ytterligare minska risken att barnens handlande skulle påverkas av att vi var där.

4.7 Analys

Materialet på videobanden fördes efter datainsamlingen via ett videoredigeringsprogram över till DVD-skivor. Parallellt med att vi har tittat på videofilmerna har vi transkriberat det som vi tolkat som värdefullt för studien, det vill säga de episoder som enligt vår bedömning hade ett matematiskt innehåll. Vi tittade även på *hur* barnen löste uppkomna problem i leken. Denna process genomfördes vid upprepade tillfällen för varje DVD-skiva. Detta har gått till på så sätt att vi har skrivit ner de skeenden vi sett, samt det barnen sagt, så noggrant som möjligt för att därefter kunna använda oss av dessa transkriberingar i vår analys. Enligt Alrø och Kristianssen (1997) är det viktigt att transkribera sitt videomaterial och sätta ord på det observerade för att därigenom få struktur på det material som ska analyseras. Då vi analyserade resultatet var det inte viktigt för oss *vem* som utförde *vad*. Utifrån vårt syfte var detta inte intressant. Det vi ville komma fram till var istället vad materialet erbjöd barnen att erfa vad gäller matematiska aspekter, samt hur, på vilka sätt, barnen kunde ta sig an detsamma.

Utifrån transkriberingarna utformades kategorier representerade olika aspekter av matematiken, samt barnens olika sätt att ta sig an materialet. Dessa kategorier är presenterade i resultatet. Vi är medvetna om att vi själva har färgat resultatet genom våra erfarenheter, förförståelse, kunskaper och förväntningar. Enligt Rubinstein Reich och Wesén (1986) ser vi ibland inte det vi borde se utan endast det som vi förväntar oss. Med detta i tankarna blev det därför angeläget för oss att, som också Lindahl och Pramling Samuelsson (1999) påtalar, försöka vara kritiska i vårt tänkande och kanske framför allt vara uppmärksamma på våra egna förväntningar. För att öka chanserna för korrekta tolkningar tittade vi båda på samtliga delar av materialet.

Parallellt med att vi analyserat vårt insamlade material har vi studerat litteratur kring matematik, problemlösning och lärande. Detta har gett oss en teoretisk bas som hjälpt oss att förstå barnens agerande och att kunna urskilja de olika matematiska aspekter som framträtt. Nödvändigt i vår analys har varit att hålla vissa saker i fokus medan andra fått stå i bakgrunden. För att kunna dra slutsatser måste vissa aspekter hållas konstanta så att en variation kan framträda; för att vi ska förstå vad vi ser måste något variera medan annat hålls konstant.

4.8 Trovärdighet

Att använda videokameran gav möjligheter till ett rikt material att analysera. Detta leder dock inte med automatik till en hög trovärdighet. Enligt Stukát (2005) är det angeläget att vara medveten om vilka eventuella felkällor som kan uppkomma i en undersökning. Genom att använda videokameran kan mängden felkällor i det insamlade materialet sägas minska, menar vi, då möjligheten fanns att återkomma till materialet. Det faktum att vi var två personer som kunde titta på detsamma och stödja varandra i våra transkriberingar kan också ha medfört att risken för feltolkningar minskade. Genom att transkribera videomaterialet blev materialet mer strukturerat och sorterat, och det skrivna var även till hjälp vid de upprepade genomgångarna av filmerna. Dock kan resultatets omfattning ha påverkats av vår förståelse och kunskap kring de fenomen vi avsåg att studera. Genom att ha med citat och beskrivningar av skeenden i vårt resultat menar vi att trovärdigheten kan stärkas. Även Alexandersson (1994) belyser citaten som han anser ger läsaren möjlighet att värdera forskarens ställningstaganden. I och med citaten menar vi att det ges en möjlighet att till viss del bedöma huruvida vi förbisett, alternativt feltolkat, aspekter som kunnat påverka vårt resultat.

4.9 Etik

Att ta hänsyn till de forskningsetiska principerna vad gäller individskydd, som tagits fram av Humanistisk-samhällsvetenskapliga forskningsrådet (1990), har varit en viktig del i genomförandet av studien. Detta anser vi har varit särskilt angeläget eftersom små barn har studerats. Vi bedömer dock att vår studie inte varit av etiskt känslig karaktär. Samtidigt finns det en etisk komplikation med vår metod, då vi riskerar att filma saker som skulle kunna uppfattas som känsliga, utan att det är vårt syfte. Konsekvensen blev att vi fick vara aktsamma med vårt material, och att vi inhämtade föräldrarnas tillåtelse. Ingen annan än vi har tittat på materialet, och det kommer heller inte att användas till någonting annat än vårt syfte. Materialet kommer att förstöras.

5 Resultat

Vi har analyserat vårt observationsmaterial utifrån vårt syfte, vilket var att se hur barnen löser de problem de möter i byggleken samt vilka aspekter av matematik som de bjuds att erfar i byggleken. Det resultat vi har fått fram har vi delat in i två huvudområden, vilka svarar mot var sin fråga i syftet. I den första delen presenterar vi de strategier som barnen använder då de möter utmaningar i sin bygglek medan den andra delen berör de matematiska aspekter som barnen erfar. Vi menar att *vad* barnen lär kan variera med situationen. Dock har vi inte valt att titta på *vad*-frågan i förhållande till de strategier vi upptäckt. Vi konstaterar endast att det är ett lärande som sker. Vi gör alltså inga kopplingar mellan vilka strategier som barnen tillämpar då de ställs inför en utmaning och vilket lärande som detta resulterar i. För att kunna dra den typen av slutsatser, anser vi att det krävs ett avsevärt mycket större material att tolka.

5.1 Utmaningar och strategier

När vi tittat på barnens lek med klossarna har vi upptäckt att de tar sig an materialet på olika sätt. Ibland bygger de med hjälp av bekanta strategier, medan de vid andra tillfällen utmanas till att göra nya upptäckter. När vi tolkat vårt resultat har vi funnit olika faser som barnen går igenom då de leker med byggklossarna. Barnen befinner sig i olika faser vid olika tillfällen, beroende på hur de väljer att hantera de utmaningar de möter. Utmaningens art, barnets motivation och dess förmåga är faktorer som skulle kunna påverka om de väljer att anta utmaningen, och om, och i så fall hur, de också löser de uppkomna problemen. Vid ett och samma tillfälle kan samma barn gå igenom flera av de faser som vi beskriver nedan. Faserna består av: tillämpning av kända och inlärda strategier, möte med utmaningar samt problemlösning. Det var tydligt att samma barn kunde växla mellan olika strategier i olika uppkomna problemsituationer.

5.1.1 Tillämpning av kända och inlärda strategier

När barnen bygger och gör detta snabbt, och med *vad* vi tolkar som självklar säkerhet, menar vi att detta beror på att de använder sig av strategier som är kända för dem. Barnen vet exempelvis hur de ska placera klossarna för att bygget ska bli stabilt eller placerar klossarna symmetriskt. Det finns även situationer då vi tolkat det som att barnen lärt sig något nytt och vi har vid några av dessa tillfällen sett hur de direkt tillämpat den nya kunskapen. Ibland kan det röra sig om strategier som barnet har med sig sedan länge, i andra fall kan det handla om att befästa ny förståelse, direkt efter att ett lärande har skett. Vi har sett att barnen oftast väljer att befinna sig i denna tillämpningsfas. Här behärskar de bygandet och utövar det de faktiskt kan.

5.1.2 Barnet konfronteras med en utmaning

En utmaning innebär att barnen möter en situation där deras egen tidigare erfarenhet inte stämmer med det de upplever i situationen. Utmaningen kan uppkomma dels då de strategier barnet har inte räcker till för att lösa de problem som barnet antingen sätter upp för sig själv, eller som någon annan utmanar till. Det kan också vara så att utmaningen uppkommer av en slump; något blir inte som barnet förväntat sig, och den kan också vara en plötsligt upptäckt som utmanar barnets tankar.

Då barnet möts av en utmaning, kan det välja om det ska anta densamma eller inte. Det skulle, menar vi, kunna vara så att det som avgör är hur motiverade barnen är i det specifika fallet. Det kan även vara så att olika omständigheter som barnet inte kan råda över hindrar barnet från att anta utmaningen. Exempel på detta kan vara förskolans rutiner och ramar. Graden av motivation hos barnet kan vara påverkat av en mängd faktorer, som till exempel tidigare erfarenheter, problemets art, och barnets egen förmåga.

Då barnet väljer att anta utmaningen, kan vi se tre olika utfall av deras handlande; de löser inte problemet utan övergår istället till att göra något annat, de löser inte det ursprungliga problemet men förändrar det så att det blir lösbart, eller så löser de helt enkelt inte problemet överhuvudtaget.

5.1.3 Barnet löser inte problemet utan väljer en ny aktivitet

Ibland när barnet antagit utmaningen slutar det ändå med att problemet inte blir löst, trots barnets försök att hitta en lösning. Barnet väljer då att kringgå problemet och fortsätter leka med klossarna men på ett sätt som gör att det inte behöver konfronteras med problemet, alternativt kan barnet helt byta aktivitet. Här följer två exempel som får illustrera detta:

En pojke lägger ut två långa rektangulära klossar. Han lägger dem på högkant, parallellt med varandra och lägger sedan likadana klossar som tak tvärsöver. Väggar vill vika sig och pojken försöker hålla fast dem, men detta misslyckas och bygget rasar. Pojken börjar bygga på något helt annat.

En pojke bygger ett torn, och längst upp placerar han två välvda klossar. Därefter lägger han en cylinder ovanpå de välvda klossarna, men detta misslyckas. Pojken fortsätter att bygga med klossarna, men undviker problemet.

I båda de ovan beskrivna fallen avstår barnen från att försöka hitta en lösning då problem uppstår och bygget inte blir som de tänkt sig. De övergår i att bygga något annat. Vi kan dock inte dra några slutsatser kring vad som är orsaken till att de ger upp problemen i de här specifika fallen.

5.1.4 Barnet förändrar problemet så att det blir möjligt att lösa.

I vissa fall löser barnet inte det uppkomna problemet, utan väljer att förändra förutsättningarna så att problemet blir lösbart. Det kan bero på att det ursprungliga problemet inte var möjligt att lösa, men även att det helt enkelt var för komplicerat för barnet. I studien har vi sett exempel på hur barnet är snabbt att växla ner problemet, då någonting inte riktigt fungerar som barnet tänkt sig. De hittar en alternativ lösning som barnet upplever som enklare. Följande situationer är exempel på detta.



En flicka lägger fyra kaplastavar som en kvadrat. Hon försöker bygga högre väggar, men detta misslyckas. Hon vänder då kaplastavarna så att de hamnar med den breda sidan mot golvet. Nu går tornet lättare att bygga, och det blir mycket högt.

I fallet ovan utmanas flickan genom att hon upptäcker att det inte var möjligt att bygga särskilt högt på det sätt som hon valde. Hon förändrar då sin strategi så att tornet kan bli stadigare och därmed högre.



En pojke bygger ett torn och en bit ifrån detta bygger han ytterligare ett torn. Han lägger sedan en rad med klossar mellan tornen. Dock stämmer inte avståndet mellan tornen med storleken på klossarna och den sista klossen får inte riktigt plats. Han försöker flytta ett av tornen, men då rasar det. Han bygger istället upp det ca 50

centimeter därifrån. Han tittar på sitt bygge och flyttar därefter tillbaka tornen så att de nästan hamnar där de stod förut. Han försöker åter igen få in den kloss som inte fick plats från början, men avståndet är fortfarande för smalt. Han nöjer sig då med att ställa klossen precis bredvid det tomma utrymmet.

Den här pojken gör ett försök att lösa sitt problem, att skapa en rad med klossar mellan tornen, men eftersom han inte har någon fungerande strategi misslyckas han. Han försöker då inte på nytt utan nöjer sig med en enklare lösning av sitt problem.

5.1.5 Barnet löser problemet

I de fall barnen löser problemet gör de det genom att pröva sig fram. I studien har vi upptäckt att barnen gör små förändringar i sitt prövande samtidigt som de håller en del i bygget konstant. Genom sitt systematiska prövande lyckas de så småningom lösa problemet. Barnen utmanas i sitt tänkande, antar utmaningen, löser det uppkomna problemet och lär därigenom, och sedan tillämpar de den nya kunskapen. Här följer situationer ur studien då vi ser detta.

En flicka bygger ett torn av cylindrar och placerar därefter två kaplastavar i kors ovanpå. Då hon lägger ytterligare en stav bredvid den översta så rasar alla stavarna ner. Nu vill hon på nytt lägga sitt kors överst, men även om den första kaplastaven kommer på plats, så har hon svårigheter med den andra. Den rasar ner gång på gång eftersom hon inte lägger den centrerat över den första. Hon ger sig dock inte, utan kämpar träget på. Plötsligt får hon den att ligga. Hon provar nu olika sätt att få flera kaplastavar att ligga kvar, och det märks att hon har någon idé om vad som är kritiskt vad gäller jämvikt, då hon medvetet justerar stavarna mot mitten då bygget vill tippa över ända. Till slut rasar dock hennes bygge. Flickan släpper sitt eget bygge en kort stund och tittar lite på vad de andra barnen som bygger i närheten gör. När hon återgår till sitt, bygger upp tornet igen, och nu lägger hon de korsande kaplastavarna på rätt sätt direkt. Det verkar som en självklarhet för henne nu att ingen stav får sticka ut för långt åt något håll.



Hon plockar ner kaplastavarna och lägger dit dem igen, och återigen lägger hon dem centrerat direkt. Hon börjar dansa. ”Mitt lilla torn! Titta på mitt torn då! Mitt torn, mitt torn!” Flickan är uppenbart nöjd med sig själv och sitt tornbygge. Hon dansar runt det och ler. Men hon är inte helt nöjd ännu. Hon återvänder till sitt bygge och fortsätter sitt laborerande. Hon är helt säker när hon lägger dit

sina stavar. Nu måste hon utmana sig själv ytterligare. Hon börjar fylla på stavar så att hon får tre som ligger tvärsöver den första, och hon fördubblar dem också. Hon raserar tornet medvetet genom att trycka på de mittersta stavarnas yttersta ände, och på så sätt får hon dem att vipa ner. Hon lägger tillbaka dem igen och justerar kaplastavarna så att de ligger precis parallellt, skjuter dem alla mot mitten, och fyller sedan på med två stavar till på de båda ytterflankerna, konstaterar att hon är färdig och börjar städa undan.

I den ovan beskrivna situationen utmanas flickan av att det hon trodde skulle fungera inte gjorde det. Den kloss som hon placerade överst på tornet ramlade ner, vilket hon uppenbarligen inte hade förväntat sig. Hon försöker lösa problemet genom att upprepade gånger lägga nya kaplastavar på sitt torn, men gång på gång ramlar dessa ner. Plötsligt får hon dock stavarna att ligga kvar, och det är tydligt att hon dragit slutsatser eftersom hon från och med detta ögonblick med självklarhet lägger

kaplastavarna centrerat över varandra. Efter att ha upprepat den nya kunskapen utmanar hon sig själv genom att försvåra problemet för sig själv genom att använda sig av fler kaplastavar. Även denna gång löser hon problemet, och vi ser att hon lärt sig vad som är kritiskt för jämviktsförhållandet i denna situation.

En pojke lägger ett antal likadana klossar på varandra så att det bildas ett torn. Plötsligt ser han inte några fler klossar av denna sort och börjar då leta i klosslådan. Han säger till en flicka som också letar i lådan: *Jag vill hitta en sån där fyrkantig tjock*. Han fortsätter sedan att leta, men finner inte den kloss han söker. Plötsligt tar han istället två mindre klossar som tillsammans bildar den eftersökta formen. Han placerar dessa ovanpå sitt torn och börjar sedan leta efter de nya klossarna istället. Han bygger på ett antal våningar med de halvstora klossarna.

I denna situation kan vi se att utmaningen består av en upptäckt som pojken gör då han letar i lådan. Hans tänkande utmanas och han antar utmaningen genom att pröva det han upptäckt, nämligen att två mindre klossar kan utgöra delar av den första klossens helhet. Då han kommit fram till att det fungerar på detta sätt, tillämpar han den nya kunskapen genom att bygga våning efter våning.

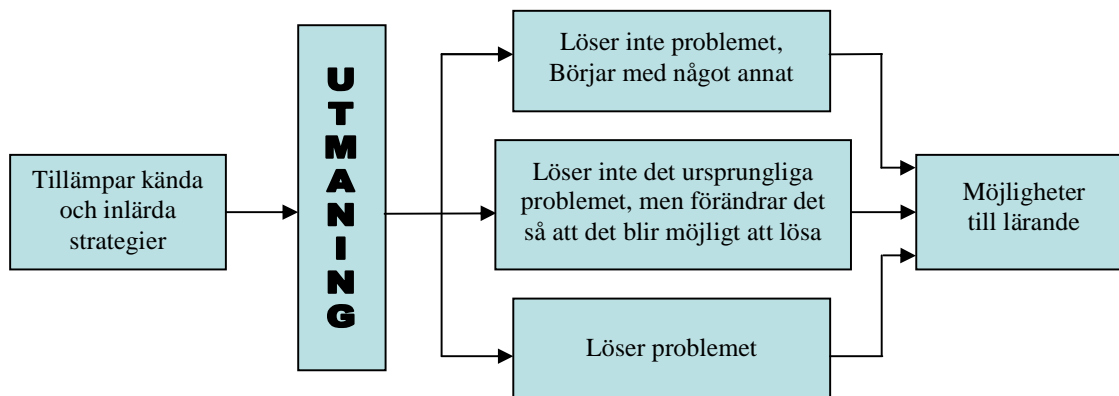
En pojke leker med en bil som han kör upp och ner över rätvinkliga triangelklossar. Han lägger klossarna i en rad efter varandra och klossarna hamnar slumpvis på olika sätt i raden. Plötsligt upptäcker han att två av dessa klossar bildar en större triangel då de hamnat bredvid varandra. Han tar ytterligare två klossar, håller fast den ena och vänder och vrider på den andra tills även dessa bildar en större triangel. Han fortsätter därefter att köra bilen en bit bort på mattan. Efter en stund återkommer han till banan och lägger ihop två klossar på samma sätt som förut. Han lägger därefter ihop ytterligare två trianglar. Ännu en gång byter han aktivitet en kort stund. Han återkommer därefter till sina trianglar. Han lägger nu ihop två trianglar direkt, utan att behöva vända och vrida på dem. Han tar fram två nya trianglar och passar direkt ihop även dessa. Han fortsätter på detta sätt tills han har sex klosspar i en rad.

Här består återigen utmaningen av en plötslig upptäckt, som pojken gör då han genom att vrida på klossarna får syn på att de tillsammans bildar en ny helhet. Han utmanar därefter även sig själv genom att försöka upprepa det inträffade. När han lyckats tillämpar den nya kunskapen gång på gång.

5.1.6 Sammanfattning

I studien har det blivit tydligt att byggleken ger stora möjligheter till lärande inom matematikområdet. Vid de tillfällen då barnen genast har tillämpat sin nya kunskap har den blivit synlig för oss, medan den vid andra tillfällen inte framträtt lika klart. Dock anser vi att barnen vid användandet av samtliga de strategier vi nämnt har möjlighet att lära, och vi anser även att de gör så.

Vi har alltså sett att barnen i studien vid olika tillfällen använder olika strategier för att ta sig an materialet. Beroende på vald strategi går barnen igenom olika faser. Vi har valt att åskådliggöra de olika faserna som vi upptäckt i vår studie i den modell som följer nedan.



FIGUR 1: Modell för hur barn går tillväga då de möter utmaningar.

Modellen illustrerar det ovan beskrivna resultatet. Då barnet börjar sin lek befinner det sig oftast i den första fasen: *Tillämpar kända och inlärda strategier*. Barnet har som mål att skapa någonting av klossarna, och gör detta utifrån de sätt som det har tidigare erfarenhet av, och det kan till exempel vara så att barnet har som mål att bygga en borg eller en bilbana. Plötsligt kan barnet möta en utmaning, så som finns beskrivet ovan, och barnet ställs inför ett problem som det kan behandla på de olika sätt som anges i modellen. Samtliga de sätt som barnet kan möta utmaningen på kan ge möjligheter till lärande och det lärda tar barnet sedan med sig in i leken. Barnet återgår till den första fasan där det har möjlighet att tillämpa den nyfunna kunskapen.

5.2 Matematiska aspekter

Då barnen leker med byggklossarna är det möjligt för dem att erfara en mängd aspekter som kan kopplas till det matematiska området. En del framträder mer tydligt, medan andra är svårare att upptäcka. I studien har de matematiska aspekterna blivit synliga, både i barnens handlande och i deras samtal. Det har blivit tydligt att barnens rumsuppfattning är en förutsättning för byggleken. Rumsuppfattning är ett villkor för att överhuvudtaget kunna röra sig i rummet, att kunna nå klossar, bedöma storlekar och så vidare. Den är även en förutsättning för att kunna urskilja likheter och skillnader och därmed också uppfatta geometri i form av till exempel figurer och mönster. Med utgångspunkt i detta har vi inte valt att titta på vare sig geometri eller rumsuppfattning i allmänhet, utan i stället fokuserat de rent matematiska aspekterna som vi funnit i barnens bygglek. Dessa matematiska aspekter har kategoriserats och presenteras här nedan.

5.2.1 Symmetri

När barnen leker med klossarna blir resultatet av deras byggen ofta symmetriskt. Detta innebär att byggena kan delas så att den ena delen blir den andras spegelbild. Vi har sett olika typer av symmetriska byggen. Ibland bygger barnen symmetriskt i en riktning och ibland i flera. Nedan visas byggen från studien som vi tolkar som symmetriska enligt vår ovan beskrivna definition.



5.2.2 Mönster

Att uppfatta mönster är en viktig aspekt av det matematiska tänkandet. I byggandet kan vi se att mönster uppstår när barnen upprepar sekvenser av klossar. Följande bilder illustrerar några av de tillfällen då mönster kunde urskiljas.



5.2.3 Del/helhetsförhållanden

Eftersom klossarna till stor del är utformade så att det kan bildas ekvivalensförhållanden mellan dem finns möjligheter för barnen att uppleva delar och

helheter. Exempelvis kan fyra kvartscirklar (delarna) bilda en cirkel (helheten). Nedan ges exempel på tillfällen då barn upptäcker del/helhetsförhållanden.

En pojke lägger ett antal likadana klossar på varandra så att det bildas ett torn. Plötsligt ser han inte några fler klossar av denna sort och börjar då leta i klosslådan. Han säger till en flicka som också letar i lådan: *Jag vill hitta en sån där fyrkantig tjock*. Han fortsätter sedan att leta, men finner inte den kloss han söker. Plötsligt tar han istället två mindre klossar som tillsammans bildar den eftersökta formen. Han placerar dessa ovanpå sitt torn och börjar sedan leta efter de nya klossarna istället. Han bygger på ett antal våningar med de halvstora klossarna.

I detta exempel ser vi att pojken i fråga har upptäckt ett del- helhetsförhållande mellan två sorters klossar. Genom att han låter de två mindre klossarna ersätta den större menar vi att det blir tydligt att han har upptäckt ett del- helhetsförhållande.

En flicka börjar med att ställa en cylinder på golvet. Hon lägger sedan en kaplastav ovanpå och drar den långsamt över cylindern tills jämvikt uppnås, och kaplan ligger centrerat.

Två flickor bygger torn genom att lägga kaplastavar i kors i flera våningar. Genom att de lägger kaplastavarna centrerat uppnås jämvikt och byggena blir stabila.

Byggmaterialet ger rika möjligheter för barnen att uppleva balans och jämvikt. Förståelsen av balans/jämviktsförhållanden hör ihop med förståelsen av att en kloss är en helhet som kan delas in i mindre enheter. För att ett jämviktsläge ska kunna uppstå måste vikten av de delar som befinner sig på vardera sidan av jämviktspunkten vara jämt fördelad. Vi menar att barnen i våra exempel får upplevelser av del/helhetsförhållanden i och med att det som de fokuserar är att klossarna måste vara centrerade över jämviktspunkten. Därmed måste barnen kunna tänka sig en mittpunkt, och därmed också kunna uppleva en tänkt delning av helheten.

5.2.4 Uppräkning och mängder

Klossarna ger möjlighet för barnen att uppfatta antal och lockar till räknande. De räknar byggen, klossar, våningar med mera. Barnen ser också att de behöver ett visst antal klossar för att nå målen med sina byggen. Följande beskrivningar får illustrera detta.

En pojke lägger tre rätblock bredvid varandra. Han hämtar därefter två bilar och parkerar dem på var sitt block. Därefter hämtar ytterligare en bil och parkerar den så att det står en bil på varje kloss.

I det ovan beskrivna exemplet menar vi att pojken använder det som Gelman och Gallistels benämner som ett-till-ett-principen, och som innebär en förmåga att bilda par

mellan föremål i två olika mängder, så att mängderna kan jämföras. Det framgår att pojken parar ihop varje bil med en kloss, han bildar par och får även på så sätt möjlighet att jämföra två mängder.

En flicka lägger kaplastavar så att det bildas ett mönster som ser ut som en stege. Hon pekar längs med sitt bygge och säger: *Allt emellan äre duschar.* Hon räknar därefter högt antalet duschar från 1 till 14 samtidigt som hon pekar mot duscharna en efter en.

I detta fall räknar flickan och vi ser att hon har en förståelse för räknandets idé. Hon räknar enligt Gelman och Gallistels princip om stabil ordning, det vill säga hon använder räkneorden i rätt ordning. Vi ser även att hon har förståelse för att varje räkneord i ramsan representerar ett av de föremål som räknas (i detta fall duschar).

Två pojkar leker parallellt. Den ene tar sju stycken klossar av en viss sort. Den andre klagar: *Jag behöver också, han tar alla!* De kommer överens om att dela. *Vi vill ha lika många.* De räknar: *En, två, tre. En, två, tre, fyra.* Den pojke som fick fyra klossar kastar iväg en och säger: *Nu har vi lika!*

Händelsen ovan får exemplifiera hur barnen hanterar mängder. Vi kan se att de räknar, men också att de jämför mängder när de delar klossarna mellan sig. De använder sig också av matematiska termer som beskriver mängder och dess förhållanden.

5.2.5 Former och storlekar

Att kunna jämföra former och se likheter och skillnader ser vi som en förutsättning för allt byggande. Vid några tillfällen blir detta extra tydligt, och här följer exempel på detta.

En pojke plockar upp en platt cylinder från golvet och säger: *Det här ser ut som morotsbitar.*

Denna pojke utgår i tanken från en form som han har tidigare erfarenhet av, det vill säga morotsslantar, och ser likheten med den form han har framför sig; en platt cylinder. Vi anser att han har förmåga att urskilja former och jämföra dessa.

En pojke bygger två torn. För att kunna avgöra om tornen är lika höga lägger han sig ner och jämför tornens höjd. Han bygger sedan ytterligare ett torn, en bit ifrån de andra. Ytterligare en gång lägger han sig ner och tittar på tornen. Denna gång hämtar han en kloss och lägger den på det sista tornet som var något lägre.

I det här fallet jämför barnet två olika längder. Han har förmåga att avgöra tornens höjd i förhållande till varandra, och ser dessutom hur stor kloss det behövs för att göra tornen så jämnhöga som möjligt. Vi tolkar det också som att han är medveten om att det, för att jämföra två längder, är nödvändigt att finna en gemensam referenspunkt för de båda objekten.

En pojke tar fram en lång kloss för att bygga en bilramp. Han säger: *Jag tar den största, för då flyger jag långaste!*

I och med att den här pojken använder termerna störst och längst på ett korrekt vis, kan vi se att han har en förståelse det matematiska begreppet storlek. Vi menar att han har insikt i att föremål kan ha olika storlek och att de kan stå i förhållande till varandra.

5.2.6 Sammanfattning

Vi har sett att barnen visar en stor kreativitet i sin lek med klossarna, och en stor variation av matematiska aspekter blir synliga för dem; symmetri, mönster, del/helhetsförhållanden, uppräknings och mängder samt former och storlekar. Klossarna är utformade på ett genomtänkt sätt och materialet signalerar matematik genom sin utformning. I studien hade barnen tillgång till en rik variation av klostyper, och det fanns ett flertal klossar av varje typ. I barnens möte med klossarna finns en betydande potential till matematiska upplevelser. Genom leken erfar barnen de matematiska begreppen i ett för dem naturligt och meningsfullt sammanhang.

6 Diskussion

I detta avsnitt börjar vi med att diskutera och problematisera den metod vi valde att använda oss av. Därefter följer en diskussion kring det framkomna resultatet, och de slutsatser som kan dras av detsamma. Avsnittet avslutas med förslag till fortsatt forskning.

6.1 Metoddiskussion

Att använda den videografiska ansatsen har haft många fördelar i studien. Vi kan se att vi genom att använda videokameran har fått ett rikt material att analysera och att vi verkligen har haft nytta av att kunna återkomma till materialet. Vi har haft möjlighet att se saker som vi aldrig hade kunnat upptäcka vid en vanlig observation, där endast papper och penna används till dokumentationen. Att kunna höra vad barnen sade, har varit en stor fördel då vi analyserat materialet. Vid vissa tillfällen har barnen gått ur kamerans fokus, men mikrofonen har fångat kommentarer och samtal kopplade till den aktivitet som vi för tillfället riktat vår uppmärksamhet mot. Dessa kommentarer har ingått i sekvenser som vi även tolkat i vårt resultat. Ljudkvaliteten har varit god, även om vi ibland har förlorat den auditiva aspekten då flera barn talat samtidigt. Buller från byggklossarna har också vid något tillfälle varit störande. Heikkilä och Sahlström (2003) påpekar att många faktorer är angelägna att ta hänsyn till, både när fokus för kameran bestäms och när resultatet ska tolkas. De konstaterar även att forskaren måste göra ett urval och noga överväga var fokus ska ligga. Vi kan konstatera att vi, på grund av studiens begränsade omfattning, i stort sett enbart fokuserat barnens handhavande av klossarna. Mycket lite hänsyn har tagits till barnens interaktion med varandra, annat än då det varit påtagligt och lätt att uppfatta. Att materialet som barnen lekte med var begränsat till endast byggklossar, var även en faktor som vi menar gav oss möjligheter till ökad förståelse samt gjorde att vi kunde dra slutsatser i studien.

Barnen har som vi ser det, påverkats i mycket liten grad av att de har blivit filmade, vilket är i enlighet med Rönnbergs (1978) erfarenheter att det brukar ta mindre än en halvtimme innan normalt beteende uppnås. Det faktum att barnen uppfattades som varande oberörda av filmkameran kan också ha berott på att barn idag är vana vid att bli filmade, menar vi. Vi upplevde även att barnen hade en förmåga att gå in i sin lek, och därmed bortsåg de från sådant omkring dem som de upplevde som oviktigt. Barnen kunde initialt fråga oss om kameran och bad vid några få tillfällen att få bli filmade, men efter mycket kort tid brydde de sig överhuvudtaget inte om att kameran var närvarande i rummet.

Vi kan inte bortse från att föräldrarna kan ha berättat för barnen vad som var studiens syfte. Vi såg dock inga tecken på att barnen var medvetna om detaljerna kring vad vi observerade. Detta bidrog till att de lekte på ett naturligt sätt och inte försökte leva upp till våra förväntningar. Om barnen hade vetat att vi tittade på det matematiska

innehållet hade det funnits en risk att de avsiktligt hade försökt använda konstruktionsmaterialet på ett, ur deras synvinkel, matematiskt vis.

Trots att vi visste hur viktigt det är att fokusera en sak i taget vid videoobservationer misslyckades vi vid några tillfällen med detta. Detta ledde till att vi inte kunde följa vissa sekvenser fullt ut då de avbröts när fokus flyttades. En del sekvenser avbröts också av att andra barn gick i vägen för kameran och skymde, vilket ledde till att en del material gick förlorat. Detta var emellertid något som vi uppfattar endast påverkade vårt resultat i en marginell utsträckning.

Då föräldrarna till samtliga barn utom ett gav sitt tillstånd till att barnen fick delta i studien, kan bortfallet ses som litet. Det var enkelt för oss att endast behöva ta hänsyn till ett barn som inte fick bli filmat. Eftersom de barn som deltog i studien själva bestämde när och om de ville leka med konstruktionsmaterialet, kunde vi inte påverka urvalsbredden. Vi kan dock i efterhand konstatera att i stort sett samtliga barn vid något tillfälle lekte i byggrummet. På så sätt har vi fått en bredd i vårt urval vad gäller ålder och kön, vilket möjligen kan ha gett en större variation i vårt resultat. Samtliga barn i den barngrupp som vi observerat kommer från samma område och har mött i stort sett samma företeelser i förskolan. Vi menar dock att bredden i urvalet ändå kan vara stor. Vi upplevde att det fanns en variation i barnens sätt att möta materialet och att det fanns skillnader i deras sätt att ta sig an och lösa problem som uppstod. Det har för övrigt varit positivt att vi har varit två som har studerat det insamlade materialet. Vi har delvis upptäckt olika saker men har också fått våra egna tolkningar bekräftade.

Att gå igenom ett videomaterial är tidskrävande. Det har tagit åtskilliga timmar att gå igenom materialet, transkribera samt analysera detsamma. Det som innehållsmässigt är en fördel, är alltså tidsmässigt en nackdel, något som kan vara värt att beakta vid genomförandet av studier på den här nivån. Emellertid ser vi att fördelarna överväger. Det rika materialet har varit en stor tillgång.

Den förförståelse och kunskap som vi bär med oss är vi medvetna om påverkar vår analys. Vi har med största sannolikhet gått miste om aspekter som kunnat vara av intresse. Det har även varit svårt för oss att vara neutrala, eftersom vi har burit med oss förväntningar på vad resultatet skulle innehålla. Vi har emellertid försökt att tänka kritiskt, och vi ser återigen fördelar med att vara två observatörer.

6.2 Resultatdiskussion

Då vi planerade studien förutsatte vi naturligtvis att vi skulle få syn på matematiska aspekter då barnen leker med byggklossarna. Dock kunde vi inte ana att vi skulle få ett så rikt resultat. Vi hade heller inte anat att vi skulle bli varse att barnen så fokuserat använde sig av strategier för att lösa uppkomna problem. Det blev tydligt för oss att den bygglek som på ytan kunde se ut som ren förströelse, egentligen innebar ett idogt arbete då barnen försökte att förstå hur världen och tingen är beskaffade. Vi upplevde att barnen i leken ivrigt sökte lösningar på uppkomna problem.

Resultatdiskussionen är uppdelad i fyra avsnitt: Matematiken i byggleken, Problem och lärande i byggleken, Matematiska aspekter, samt slutligen Förslag till vidare forskning. Vi har valt att väva in de pedagogiska implikationerna och vår syn på pedagogens roll i de tre första avsnitten.

6.2.1 Matematiken i byggleken

Enligt Doverborg och Pramling Samuelsson (2006) var matematiken tidigt viktig i förskolan, mycket på grund av Frøbels inflytande. Dock kom matematiken i skymundan under 70-talet, men fick en renässans i och med förskolans första läroplan. I denna läroplan anges att barnen skall få möjlighet att möta matematik i för dem meningsfulla sammanhang. I byggleken har vi sett att barnen möter matematik på ett mycket naturligt sätt, och vi kan se att matematiken på detta sätt blir relevant och användbar. Enligt Doverborg och Pramling Samuelsson möter barnen matematik i leken utan att de för den skull behöver vara medvetna om detta. I vår studie byggde barnen med klossarna utan att pedagogerna påverkade dem. Vi tror i likhet med Doverborg och Pramling Samuelsson att barnen upplevde matematik, men att de vid de flesta tillfällen inte var medvetna om att det var just matematik de ägnade sig åt. Vi menar att det kan finnas en viktig poäng med att berätta för barnen att det är matematik de sysslar med. Dels därför att de på så sätt får förståelse för att matematik är så mycket mer än bara räknande, men även för att de ska få erfarenhet av att matematik kan vara lustfyllt och intressant samt att den är användbar i barnens egen vardag. Pedagogen bör, enligt oss, uppmärksamma barnen på den matematik som denna byggleken inrymmer. Detta innebär självfallet att pedagogen själv, precis som bland annat Kronqvist (2003) anser, måste ha en god kunskap om vad matematik är.

Eftersom vi i vår studie har upptäckt hur stora möjligheter barnen har att utveckla användbara matematiska termer då de leker med byggklossarna, anser vi att pedagogen har en viktig roll att fylla vad gäller att ge barnen dessa termer. Detta är som vi ser det i enlighet med Vygotskijs tankar kring språkets betydelse för förståelsen. Att kunna sätta ord på något är nödvändigt för att kunna tänka kring detsamma och för att kunna strukturera sin omvärld.

Vi har funnit att det finns en betydande kapacitet i den fria byggleken, där barnen självständigt utforskar, erfar och lär. På grund av detta anser vi att byggleken har en angelägen plats just som en fri aktivitet där pedagogen inte hela tiden är med och påverkar. Vi menar att det finns en risk om pedagogen styr för mycket och stör barnen. Barnens och pedagogens fokus sammanfaller inte nödvändigtvis och pedagogen kan därmed störa barnens lärandeprocess. Barnen behöver på egen hand få utforska och leka med byggklossarna. De behöver även få tid att tillämpa den kunskap de tidigare erhållit. Enligt Kronqvist (2006) är det så att den kunskap som barnet själv kommit fram till i det egna utforskandet blir mer tillfredställande och bestående. Vi anser emellertid också, i enlighet med Vygotskijs idéer, att pedagogen har en viktig roll att fylla för barns lärande. Trots fördelarna med den fria leken, så menar vi att den måste kompletteras med situationer där pedagogen är mer eller mindre synlig. Pedagogen ska utmana, samt vara ett föredöme för barnen inom den proximala zonen. Denna roll kan även fyllas av barnens kamrater, då de inspirerar varandra. I vår studie har vi sett att detta sker både direkt, då barnen kommenterar varandras byggen och ger varandra

idéer, och indirekt då vi sett att barnen inspireras av andra och härmar deras byggen. Den verksamhet som pedagogen påverkar och den fria verksamheten behöver med andra ord suppleras varandra.

Att bygga med klossar innebär enligt Vygotskijs sociokulturella synsätt att använda av människan utformade redskap (Kroksmark, 2003). I mötet med klossarna får barnen möjlighet att erfara matematiska strukturer utvecklade av människor. I och med detta menar vi att klossarnas konstruktörer kan sägas finnas med som ”osynliga pedagoger” i den fria leken. De klossar som barnen i vår studie lekte med är utformade på ett visst vis, och ger därmed möjlighet till att erfara ett visst matematiskt innehåll. Det är rimligt att tänka sig att om klossarna hade varit designade på ett annorlunda sätt hade barnen kunnat få möjlighet att möta andra aspekter. Hur hade barnen tänkt om de presenterats för okända former? Klassiska klossar är lätta att bygga med, men begränsar vi barnen? Hur hade de exempelvis byggt med åttahörningar eller konformade klossar? Hade detta lett till att de hade fått möjlighet att erfara andra matematiska aspekter? Vi anser att det finns anledning för pedagogen att reflektera över hur de klossar är utformade som barnen har tillgång till. Vi ser fördelar med ett rikt och väl genomtänkt material, där många olika storlekar och former finns representerade. Klossarna behöver även vara lätt tillgängliga och överskådligt presenterade för att barnen ska inspireras till att använda dem, menar vi.

6.2.2 Problemlösning och lärande i byggleken

Den forskning som gjorts kring barns problemlösning, rör främst problem som är givna av pedagogen. Vid denna typ av problemlösning har barnet ofta ingen möjlighet att förändra problemet. Emellertid har vi i vårt resultat sett att problem uppstår på ett annat vis i barnens fria bygglek. Barnen är fria att själva välja sina problem och kan även välja om de vill ta sig an problemet eller inte. Inom forskningen ligger fokus på äldre barn och hur dessa kan övas i problemlösning. Detta har lett till att vi har relativt lite litteratur inom problemlösningens område.

I studien har vi sett att barnen har olika sätt hantera de problem som de möter. Dock är det inte så att samma barn alltid använder samma tillvägagångssätt. Ett barn som ibland bygger på måfå och inte antar de utmaningar det möter, kan vid andra tillfällen ha en till synes mycket väl målinriktad strategi då det löser sitt problem. Vi har reflekterat kring huruvida förmågan att arbeta strategiskt mot ett uppsatt mål är en förvärvad förmåga som barnen utvecklar över tid, eller om det mer är avhängigt situationen. Eftersom vi inte har analyserat vårt resultat utifrån barnens ålder kan vi inte dra några slutsatser av huruvida äldre barn har en större förmåga att lösa problem mer systematiskt än vad yngre barn har. Oavsett hur detta förhållande är beskaffat tror vi, i enlighet med Heiberg Solem och Lie Reikerås (2004), att pedagogen kan hjälpa barnet att utveckla sina strategier och sitt logiska tänkande. Även Polya (1957) menar att problemlösning är något som kan övas och att pedagogen har en viktig roll som handledare.

Då barnets upplevelser inte harmonierar med de tidigare erfarenheterna; det uppstår alltså en brist på överensstämmelse mellan ”kartan och verkligheten”, det som enligt Piagets sätt att se kan kallas den kognitiva konflikten. I vårt resultat benämner vi denna

diskrepans som ”utmaning”. Vi har sett att nödvändigt för lärandet är att en utmaning uppstår. Då barnen i studien mötte en utmaning i sin bygglek fann vi de hade olika sätt att hantera detta. De valde antingen att gå in i ett systematiskt prövande för att finna en lösning på problemet, att förändra problemet, eller att helt avstå från att anta den uppkomna utmaningen. Vi anser att alla dessa sätt att hantera utmaningarna kan ge möjligheter till lärande. Det skulle dock kunna vara så att dessa olika angreppssätt leder till kvalitativt skilda typer av lärande. Vi menar att dessa olika typer av tillvägagångssätt inte ska ställas mot varandra, utan att de i själva verket samverkar, och till och med kan vara på varandra följande i vissa fall. Vi kan dock inte utifrån vår studie dra några säkra slutsatser utifrån detta.

Vid de tillfällen då vi sett att barn lär anser vi att det är barnen själva som konstruerar sin kunskap genom assimilation och ackommodation. Vi kan för övrigt se att barnen vid tydliga lärandetillfällen behöver få uppleva en variation för att kunna urskilja och därmed lära, vilket är i enlighet med variationsteorin, såsom Marton och Carlgren (2002) och Runesson (2006) beskriver den. Exempelvis såg vi att den flicka som erfor jämvikt behövde prova att lägga kaplastavarna på många varierande sätt för att förstå vad som var den kritiska aspekten för jämvikt; att urskilja del/helhetsförhållandets betydelse. Flickan hade även förmågan att hålla det som var väsentligt i det specifika fallet i fokus, medan hon lät andra aspekter som skulle ha kunnat uppfattas som viktiga för problemlösningen i bakgrunden.

I vissa fall har vi i studien sett att en plötslig upptäckt för barnen kan leda till ett systematiskt prövande och lärande. Ett exempel är situationen där en pojke lyckades vrida två trianglar på så sätt att de tillsammans bildade en ny större triangel. Genom denna plötsliga upptäckt utmanas pojken att fortsätta att pröva för att kunna upprepa händelsen. Detta är i överensstämmelse med Lindahls (1996) studie, där hon sett hur barnen utmanas genom en plötslig insikt och att detta leder till lärande. Vi har vidare i vår studie observerat att barnen lär genom att praktiskt hantera klossarna i byggleken. Detta stämmer väl överens med Deweys tankar kring det praktiska handlandets nödvändighet för lärandet. Ahlberg (1995) menar vidare att aktiviteten måste efterföljas av reflektion för att utveckla förståelsen och lärandet. Här menar vi att pedagogen kan ha en tydlig roll genom att vara den som hjälper barnen sätta ord på det de erfar och även initiera samtal och reflektion kring det erfarna.

Ibland har vi observerat att barnen inte finner lösningar på de problem de ställs inför. Detta kan, som vi ser det, bero på flera olika faktorer. Dels kan det vara avhängigt det faktum att barnet inser att problemet faktiskt inte är lösbart, dels att barnet i fråga inte finner det mödan värt att lägga ner det arbete som det uppfattar att det skulle krävas för att lösa problemet. Ytterligare en anledning som vi ser, är att barnet kan sakna tillräckliga erfarenheter; problemet ligger utanför barnets proximala utvecklingszon.

Dock, menar vi, kan inte barnen ständigt möta nya utmaningar utan måste få tid att befinna sig i tillämpandefasen. Här befäster barnen sin kunskap och automatiserar sitt byggande. Detta är också en fas som barnen strävar mot, har vi sett. De vill, tror vi, producera. De vill att det ska bli någonting konkret, något som har sin motsvarighet i verkligheten. Barnet övar på att erövra världen – göra det som är verkligt. De leker det de upplevt. De vill både bygga, men också många gånger använda sitt bygge. De vill

befinna sig här. Utmaningar drabbas de av och ibland har de en önskan att lösa problemet och få förståelse. Barnen har ett driv att lära.

6.2.3 Matematiska aspekter

Flera forskare påpekar att matematikämnet är svårdefinierat. Även vi har i vår analys upplevt att det är komplicerat att avgöra vad av det som barnen erfar i sin bygglek, som bör definieras som matematik. Ibland, när vi har tolkat vårt resultat, har vi haft svårt att avgränsa matematiken från närliggande ämnen. Ett exempel på detta är jämvikten, som kan sägas vara en del av fysiken. I matematiska termer har vi istället valt att tolka jämvikten utifrån ett del/helhetsförhållande. Skolans och förskolans innehåll delas in i ämnen, medan verkligheten är mer komplicerad än så. Vi såg dock inte detta som något stort problem. Vårt fokus låg på att försöka upptäcka barnens matematisk-logiska tänkande, snarare än att nödvändigtvis beskriva vad som var matematik utifrån en klassisk definition.

Efter att ha gjort denna observationsstudie där vi undersökt hur äldre förskolebarn tillämpar matematik i lek med klossar, har vi fått förståelse för hur mycket det finns att upptäcka vid lekobservationer. Att få en inblick i hur barn använder matematik i sin fria lek, menar vi ger goda förutsättningar för pedagogen att kunna utveckla barnens lärande inom matematikområdet. Pedagogen kan utifrån denna kunskap skapa miljöer som inspirerar, utvecklar och utmanar barnens matematiska förståelse och genererar tillfällen till lärande möten mellan pedagog och barn. Enligt Doverborg och Pramling Samuelsson (1999) finns det en god grund för lärande i det som är förskolans tradition; leken och de vardagliga aktiviteterna.

Heiberg Solem och Lie Reikerås (2004) uttrycker att det är grundläggande att barn har förmåga att uppfatta likheter och skillnader för att de ska kunna se strukturer och kunna sortera, medan Devlin (1994) beskriver förmågan att uppfatta mönster som essentiellt för det matematiska lärandet. Enligt vår åsikt är dessa förmågor tätt sammanbundna, och de är en förutsättning för att kunna uppfatta och erfar alla de matematiska aspekter som vi mött i vårt resultat. I byggleken har vi sett hur barnen bygger symmetriskt, skapar mönster, upplever del/helhetsförhållanden, former och storlekar och räknar samt jämför mängder. Samtliga dessa aspekter kan vi koppla till förmågan att se likheter, skillnader och mönster. För att barnen i sitt byggande medvetet ska kunna välja ut lämpliga klossar som passar in i deras aktuella bygge, måste de ha förmåga att urskilja och se variationen inom byggmaterialet. I vår studie har vi sett detta i barnens bygglek och det är enligt oss en förutsättning för deras strukturerade byggande.

6.2.4 Förslag till fortsatt forskning

Eftersom små barns lärande i den fria leken är ett område som inte är utforskat i någon högre grad, kan vi se att det finns många perspektiv att inta i vidare forskning. Vi menar att det skulle vara värdefullt att närmare studera hur byggleken skulle kunna utvecklas. Här följer några av de idéer vi har kring fortsatt forskning.

Studera hur barn löser problem som pedagogen sätter upp i byggleken.

Se hur barnet utvecklas och lär över tid, vilket kräver observationer under en längre tid.

Titta på andra byggmaterial

Jämförelser mellan pojkar och flickor. Bygger de olika? Får de olika förutsättningar att lära matematik?

Titta på hur byggmaterialet skulle kunna användas i skolans matematikundervisning.

7 Referenser

- Ahlberg, A. (1995). *Att möta matematiken i förskolan. Matematiken i temaarbetet*. Rapport nr 14, Göteborg: Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik.
- Ahlberg, A. (2000). *Att se utvecklingsmöjligheter i barns lärande*. I K. Wallby, G. Emanuelsson, B. Johansson, R. Ryding, A. Wallby (red.) *Matematik från början. Nämnaren Tema*. (s. 9-97) NCM, Göteborgs universitet
- Alexandersson, M. (1994). Den fenomenografiska forskningsansatsens fokus. I B. Starrin & P-G. Svensson (red.), *Kvalitativ metod och vetenskapsteori*. (s. 111-136). Lund: Studentlitteratur.
- Alrø, H. & Kristianssen, M. (1997). Mediet er ikke budskabet. I H. Alrø & L. Dirckinck-Holmfeld (red.), *Videoobservation*. Aalborg: Aalborg Universitetsforlag.
- Andersson, M. (2006). En matematikers syn på lärande i tidiga år. I G. Emanuelsson & E. Doverborg (red.), *Matematik i förskolan. Nämnaren Tema 7*. (s. 9-15) NCM, Göteborgs universitet.
- Arfwedson, G.B. (1998). *Undervisningens teorier och praktiker*. Stockholm: HLS Förlag.
- Björklund, C. (2007). *Hållpunkter för lärande. Småbarns möten med matematik*. Åbo: Åbo Akademis förlag.
- Björklund Boistrup, L. (2006). Hur upptäcker vi kunskap som barn visar? I G. Emanuelsson & E. Doverborg (red.), *Matematik i förskolan. Nämnaren Tema 7*. (s. 29-35) NCM, Göteborgs universitet.
- Carlgren, I. & Marton, F. (2002). *Lärare av i morgon*. Stockholm: Lärarförbundets förlag.
- Curcio, F. & Schwartz, S. (2006). Förskolebarns algebraiska tänkande. I G. Emanuelsson & E. Doverborg (red.), *Matematik i förskolan. Nämnaren Tema 7*. (s. 20-26) NCM, Göteborgs universitet.
- Devlin, K. (1994). *Mathematics, the science of patterns: the search for order in life, mind, and the universe*. New York: Scientific American Library.
- Doverborg, E. (2000). Lekens lustfyllda lärande. I K. Wallby, G. Emanuelsson, B. Johansson, R. Ryding, A. Wallby (red.) *Matematik från början. Nämnaren Tema*. (s. 99-120) NCM, Göteborgs universitet
- Doverborg, E. (2006). Förskolans matematik. I G. Emanuelsson & E. Doverborg (red.), *Matematik i förskolan. Nämnaren Tema 7*. (s. 5-9) NCM, Göteborgs universitet.

- Doverborg, E. & Pramling, I. (1995) *Mångfaldens pedagogiska möjligheter*. Stockholm: Liber
- Doverborg, E. & Pramling Samuelsson, I. (1999) *Förskolebarn i matematikens värld*. Stockholm: Liber
- Doverborg, E. & Pramling Samuelsson, I. (2006). Ska inte barn märka att de lär sig matematik? I G. Emanuelsson & E. Doverborg (red.), *Matematik i förskolan. Nämnaren Tema 7* (s. 49-52). NCM, Göteborgs universitet.
- Fröbel, F. (1995). *Människans fostran*. Orig. 1826. Lund: Studentlitteratur.
- Furness, A. (1998). *Vägar till matematiken*. Stockholm: Ekelunds förlag.
- Heiberg Solem, I. & Lie Reikerås, E-K. (2004). *Det matematiska barnet*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Heikkilä, M. & Sahlström, F. (2003). Om användning av videoinspelning i fältarbete. *Pedagogisk forskning i Sverige*, 8(1-2), 24-41.
- Knutsdotter Olofsson, B. (2003). *I lekens värld*. 2 uppl. Stockholm: Liber.
- Kroksmark, T. (red.) (2003). *Den tidlösa pedagogiken*. Lund: Studentlitteratur.
- Kronqvist, K-Å. (2003). *Matematik på väg – i förskola och skola*. Malmö: Regionalt utvecklingscentrum, Lärarutbildningen vid Malmö högskola. (Rapporter om utbildning: 12/2003)
- Kronqvist, K-Å. (2006). Barn upptäcker tal, mätning och form. I G. Emanuelsson & E. Doverborg (red.), *Matematik i förskolan. Nämnaren Tema 7*. (s. 26-28) NCM, Göteborgs universitet.
- Lindahl, M. (1996). *Inläring och erfارande. Ettåringars möte med förskolans värld*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Lindahl, M. & Pramling Samuelsson, I. (1999). *Att förstå det lilla barnets värld – med videons hjälp*. Stockholm: Liber.
- Littler, G. & Jirotková, D. (2006) Att lära om geometriska kroppar. I J. Boesen, G. Emanuelsson, A. Wallby & K. Wallby (red.) *Lära och undervisa matematik – internationella perspektiv*. (s. 63-80) Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning.
- Magne, O. (2002). *Barn upptäcker matematik. Aktiviteter för barn i förskola och skola*. Umeå: Specialpedagogiska institutet Läromedel.
- Malmer, G. (2002). *Bra matematik för alla. Nödvändig för elever med inlärnings svårigheter*. 2. uppl. Lund: Studentlitteratur.

- Marton, F. (2000). The practice of learning. *Nordisk pedagogik* 20 (4), 230-236.
- Marton, F. & Booth, S. (2000). *Om lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Orlenius, K. (2001) *Värdegrunden – finns den?* Stockholm: Runa
- Polya, G. (1957). *Problemlösning. En handbok i rationellt tänkande*. Stockholm: ePan.
- Pramling Samuelsson, I., & Mårdsjö, A-C. (1997). *Grundläggande färdigheter - och färdigheters grundläggande*. Lund: Studentlitteratur.
- Rubinstein Reich, L. & Wesén, B. (1986). *Observera mera!* Lund: Studentlitteratur.
- Runesson, U. (2006). What is it Possible to Learn? On Variation as a Necessary Condition for Learning. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 50(4), 397-410.
- Rönnerberg, S. (1978). En kort orientering om systematiska beteendeobservationer. I C. Westin (red.), *Pedagogisk observation. En introduktion*. (s. 28-51). Stockholm: PAN/Nordstedts.
- SOU. (1997:157). *Att erövra omvärlden. Förslag till läroplan för förskolan*. Stockholm: Fritzes.
- Starrin, B. (1994). Om distinktionen kvalitativ – kvantitativ i social forskning. I B. Starrin & P-G. Svensson (red.), *Kvalitativ metod och vetenskapsteori*. (s. 11-39). Lund: Studentlitteratur.
- Stensmo, C. (2007). *Pedagogisk filosofi*. 2 uppl. Lund: Studentlitteratur.
- Stukát, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken. Ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Bokförlaget Prisma.
- Trageton, A. (1996). *Lek med material. Konstuktionslek och barns utveckling*. Stockholm: Runa.
- Trost, J. (2005). *Kvalitativa intervjuer*. 3. uppl. Lund: Studentlitteratur.
- Utbildningsdepartementet. (1998). *Läroplan för förskolan, Lpfö 98*. Stockholm: Fritzes.
- Vetenskapsrådet (2007). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*.
http://www.vr.se/download/18.6b2f98a910b3e260ae28000360/HS_15.pdf
- Wittman, E. (2006). Att undersöka barns geometrikunskaper. I J. Boesen, G. Emanuelsson, A. Wallby & K. Wallby (red.) *Lära och undervisa matematik –*

internationella perspektiv. (s. 49-62) Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning.

Wood, D. (1999). *Hur barn tänker och lär.* 2. uppl. Lund: Studentlitteratur.

Anteckningar kring arbetsfördelning

- Båda har filmat med videokameran och vi har båda deltagit vid samtliga observationstillfällen
- Båda har tittat på observationsmaterialet
- Metodkapitlet har vi skrivit gemensamt
- Båda har läst litteratur, även om vi delat upp den mellan oss och därefter återberättat vad vi funnit för varandra
- Resultatet är gemensamt analyserat och resultatkapitlet är gemensamt formulerat
- Resultatdiskussionen är skriven gemensamt

Med andra ord är all text skriven och bearbetad av båda och samtliga analyser är gemensamt gjorda.

Hej alla föräldrar!

Vi är två studenter som läser vår examenstermin på lärarprogrammet mot tidiga åldrar vid Högskolan i Skövde. I denna termin ingår det att skriva en uppsats på C-nivå. Vår uppsats kommer att inriktas mot hur förskolebarn använder sig av matematik i leken. För att få syn på detta kommer vi att filma barnen med en videokamera när de leker i byggrummet. För att kunna få ett bra material att analysera behöver vi se många barns bygglek. Vi kommer därefter att analysera det filmade *enbart* med hänseende på matematiken. Filmat material kommer endast att ses av oss och vi kommer att förstöra materialet då studien är avslutad.

Känner ni att ni inte vill att vi studerar just ert barn i detta hänseende ber vi er avböja barnets medverkan genom att lämna in den nedre delen av detta brev till någon i personalen på XXXXXXXXX. Eftersom vi kommer att filma barnen under vecka 39 vill vi att ni lämnar in lappen senast fredagen den **21 september**.

Vi tackar i förhand för hjälpen och hoppas att vi genom vår studie kan få redskap som hjälper oss i vår framtida yrkesutövning. Om ni har några frågor kring studien är ni välkomna att kontakta oss på telefon XXXX-XXXXXX.

Med vänliga hälsningar

Hanna Samuelsson och Margareta Schnitzler

Jag vill inte att mitt barn medverkar i studien.

Namn:.....