

Realfag i barnehagen

En bacheloroppgave om realfag i leken

Navn: Kennet Pedersen

Kandidatnummer: 7009

Bacheloroppgave

BHBAC3990

Trondheim, 05/20

Bacheloroppgaven er et selvstendig studentarbeid gjennomført ved Dronning Mauds Minne Høgskole for Barnehagelærerutdanning og er godkjent som en del av barnehagelærerutdanningen. Under utarbeidelse av oppgaven har studenten fått veiledning ved DMMH.



DronningMaudsMinne
HØGSKOLE FOR BARNEHAGELÆRERUTDANNING

Innhold

Forside	Feil! Bokmerke er ikke definert.
1.0 Innledning.....	3
1.1 Valg av tema	4
1.2 Problemstilling og avgrensninger	4
2.0 Teoridel.....	6
2.1 Hva er lek.....	6
2.1.1 lek som fenomen	6
2.1.2 Ulike typer lek.....	8
2.1.3 Voksenrollen.....	8
2.2 Realfag i barnehagen.....	10
2.2.1. Undring.....	10
2.2.2 Matematisk lek	11
2.2.3 Naturvitenskapelig lek.....	15
2.3 Lek materiell	18
2.3.1. Kreativitet	19
2.3.2 Affordances	19
3.0 Metode	21
3.1 Valg av metode.....	21
3.2 Mulige feilkilder.....	22
4.0 Analyse av leker.....	23
4.1 Mekaniske leker	23
4.2 Byggmateriell.....	24
4.3 Dyrefigurer	25
4.4 Magneter	25
4.5 Blanding av leker	26
5.0 Drøfting.....	27
5.1 Verdien i leken.....	27
5.2 Materialets betydning	28
5.3 Materialets oppbygning	29
5.4 Mekaniske leker	29
5.5 Byggmateriell	30
5.6 Dyrefigurer	31
5.7 Magneter.....	32

6.0 Konklusjon	34
Referanseliste.....	36

1.0 Innledning

Realfag blir ofte sett på som et vanskelig og komplisert fag, et slikt syn vil ikke engasjere folk til å drive med eller se viktigheten med realfaget i barnehagen. I en artikkel i Bergens Tidene (2017) skriver Torbjørn Isaksen at det er ett alvorlig samfunnsproblem at elever har dårlige resultater i matematikk, og antallet doktorgrader i matematikk og naturvitenskap synker. Han viser til at Norge trenger realfagskompetanse og skriver «derfor er realfag en av regjeringens viktigste satsninger ... og ingenting er bedre enn at interessen for realfag vekkes allerede i barnehagen» (Isaksen, 2017). For å forenkle vårt syn på realfaget som komplisert og krevende, kan man se på realfaget inn i leken. Lek gir en glede i seg selv, samtidig som det også er en læringsarena (Høigård, 1999, s. 79). Lek er sett på som en prosess hvor læring oppstår spontant, selv uten voksnes deltakelse. Dette kommer fra de individuelle interessene som kommer frem til lys som bygger på undring og utforskning. Lek står sterkt som en egenverdi som skaper motivasjon til barnet, hvor de får en mulighet til å komme seg nærmere realiteten gjennom utforskningsprosesser. (Bennet, Wood & Rogers, 1997, s. 1-3).

Leken blir en møteplass for hjernens ville impulser og hjernens evne til å sortere og evaluere disse impulsene. Virkeligheten ligner ikke på det man forestiller seg, og må derfor transformeres for at barnas tolkningsteorier skal passe. I leken skjer det omvendte av innlæring, altså at kunnskapen barna tilegner seg gjennom lek er gjennom de tusen assosiasjonene, hvor barna utforsker, problemløser og reflektere. Selv om dette er en prosess som kommer fra barnas indre så er de inntrykkene barna får fra miljøet, menneskene og materialet sentrale for læringsprosessen (Jensen & Harvard, 2009, s. 79-82). Hvordan materialet i lek påvirker både leken og læringsprosessen i leken er et spennende tema. Lek materiell eller leketøy er de gjenstandene som barn bruker i sin lek, som kan være hva som helst. Lek materiell kan også være utenfor barnehagens rammer som fra hjemmet eller naturen, men i denne oppgaven blir fokuset på lek materiell innenfor avdelingen, altså det avdelingen har fremme. Öhman (2012) trekker frem lek materiell som sentralt i å lokke frem til utforskende lek, og skape en interesse som overføres til kunnskap. Der et bredt utvalg av materialer er sentralt, da dette fører til forskjellige utforskningsprosesser og erfaringer (Ohman, 2012, s. 79-80).

Ifølge Brostrom & Frøkjær (2016) så lærer barn realfag på lik linje som generell læring, språklæring eller sosial kompetanse. Barn lærer realfag gjennom aktiv virksomhet og gjennom relasjoner til gjenstander og andre personer i omverden. Barns realfagslæring kan sees på gjennom et sosiokonstruktivt syn. Med dette så menes det at barns læring påvirkes av forutsetningene og situasjonene, gjennom et samspill med andre. Hvor læring av naturvitenskapelige prinsipper ikke skjer gjennom formidling av kunnskaper fra barnehagelærer til barna, men at barna selv eksperimenterer og diskuterer for å konstruere kunnskapen selv (Brostrom & Frøkjær, 2016, s. 43-47). Det jeg ønsker å se nærmere på er hvordan barn tilegner seg kunnskaper gjennom lek, derfor vil jeg se etter ***hvilke realfagskunnskaper kan barna tilegne seg gjennom leken og barnehagens lekmateriale?***

1.1 Valg av tema

Jeg har da valgt å skrive om realfagskunnskapene barna tilegner seg i barnehagehverdagen gjennom lek, og hvordan selve leksmateriellet er med på å påvirke/legge til rette for dette. Gjennom min utdanning har jeg fått ett annet syn på realfaget og dens sentrale plass i barnehagen, hvor min mening er at det ikke er så komplisert som folk kan tro. Rammeplanen (2017) bruker ikke realfag som begrep, men derimot fremhever at personalet skal legge til rette for at barna kan utforske og oppdage matematikk i dagligliv, teknologi og naturen (2017, s. 53). Senere i teksten går jeg nærmere inn på at det er akkurat dette som er det sentrale i realfaget. Derfor er en av grunnene til at jeg ønsker å belyse temaet, for at vi barnehagelærere skal ha forståelse for hvordan legge til rette for, møte og bygge på utforskning og eksperimentering i barnehagehverdagen.

1.2 Problemstilling og avgrensninger

Problemstillingen jeg har valgt er: ***Hvilke realfagskunnskaper kan barna tilegne seg gjennom leken og barnehagens lekmateriale?*** Denne problemstilling tar for seg både lek og realfag, som er to brede perspektiv. Dette fører til at jeg må sette flere avgrensninger for oppgaven, mitt valg i oppgaven vil være å la analysen avgjøre hvilke avgrensninger som settes i forhold til hvilke elementer innenfor realfaget jeg trekker frem. Mitt syn på lek har likhetstrekk fra Vygotskijs syn på lek og hans sosiokulturelle teori, som bygger mye rundt det

sosiale aspektet ved lek. Jeg ønsker også at denne oppgaven skal kunne være relevant til de fleste barnehager, og har derfor fokuserte på materiell i innerommet som de fleste barnehager har tilgang til.

2.0 Teoridel

I dette kapittelet skal jeg presentere teori som jeg mener er relevant for å belyse min problemstilling. Først tar jeg for meg leken for at leseren skal bli mere bevisst på hva som menes med lek, før jeg går over på lek som fenomen og ulike typer for lek. Deretter trekker jeg inn voksenrollen og dens betydning i forhold til realfag i barnehagen, og hvordan realfaget kommer frem i leken.

2.1 Hva er lek

Vygotskij mener at leken er sentral i forhold til både læring og utvikling. Gjennom lek så skaper barnet sin egen nærmeste utviklingszone (Lillemyr, 2011, s. 130). Nærmeste utviklingszone omhandler avstanden mellom barnets individuelle problemløsning og det barnet kan greie dersom det får samhandling gjennom voksne eller dyktige jevnaldrende (Askland & Sataøen, 2017, s. 200). Barn i lek har mulighet til være et hode høyere enn seg selv, dermed skape sin egen utviklingszone, dette skaper en utvikling for både i individuelle og sosiale prosesser (Lillemyr, 2011, s. 131-132). Askland & Sataøen sier også at potensialet for utvikling ligger i kollektivet, hvor funksjoner og ferdigheter kan læres gjennom internaliseringsprosesser. En internaliseringsprosess tar utgangspunkt i å utføre en handling med en annen eller å imitere noen andre, får så å tilegne seg gjøremåten eller strategiene og omgjøre dette til en tankeprosess (Askland & Sataøen, 2017, s. 201). Gjennom disse teoriene så ser man at sosial lek er sentral i forhold til utvikling, derfor velger jeg også å trekke frem voksenrollen. I denne oppgaven ser jeg på det sosiale aspektet, men fokuserer på hva hvert individ erfarer, lærer og tolker gjennom leksmaterieell. Individets evne til å styre seg selv og egen mental aktivitet ovenfor målene de har satt seg kalles metakognitiv kompetanse eller selvregulert læring. De som greier å forstå sine egne tankeprosesser, kan bedre styre læringsprosessen og velge bedre strategier i forhold til problemløsninger (Askland & Sataøen, 2017, s. 202).

2.1.1 lek som fenomen

Den største utfordringen når det kommer til lek som fenomen er at begrepet lek er vanskelig å avklare og skille fra andre aktiviteter. Siden leken kan ha mange funksjoner, både for barn og voksne, så fører dette til ulike studier og syn på lek som fenomen (Lillemyr, 2011 s. 32). Det som ofte går igjen i ulik faglitteratur er at leken er lystbetont og engasjerer barna (Öhman, 2012, s. 101). Hvordan vi voksne setter oss inn i leksteorier er sentralt i forhold til hvordan vi

ser på leken og tolker leken til barna, men selv om vi har våre egne leksteorier og fokuserer på enkelte deler av leken, så er det viktig å være bevisst over de ulike perspektivene (Öhman, 2012, s. 37). Boka «Lek på alvor» (Lillemyr, 2011) presenterer ulike syn på lek som fenomen;

- Lek som psykologisk fenomen, dette kommer av lekens dominerende virksomhet i barnas liv, særlig i betydning for psykisk og fysisk utvikling (Steinsholt, 1998).
- Lek som «her og nå-fenomen» som presiserer viktigheten med at leken først og fremst skal handle om barnet i leken. Hvor leken blir lett tilgjengelig for barna og at leken har en oppslukende effekt. Leken engasjerer barna og barnet skaffer seg erfaringer gjennom en autotelisk tilstand, som betyr en tilstand hvor hele barnet er involvert, men ikke er målrettet (Steinsholt, 1998). En annen måte å se på her og nå-fenomenet er å bruke «Flow» prinsippet til Csikszentmihalyi (2000), som handler om at mennesker ikke får mer eller mindre utfordring i forhold til sine egenskaper, hvor dette skaper flytsone mellom kjedsomhet og stress (Csikszentmihalyi, 2000).
- Lek kan også sees på fra sosialt ståsted, hvor leken blir sentral i forhold til personlig og kulturell identitet. Hvor man ser på leken som en sosialiseringssprosess hvor man ser på sammenhengen mellom lek og etiske sider ved barnas adferd (Lillemyr, 2011, s 32-33).
- Lek som problemløsningsprosess, hvor barn som møter motgang eller erfarer noe de ikke forstår, så utforsker, bearbeider og erfarer dette gjennom leken. Gjennom å utforske miljøet og seg selv i forhold til forutsetningene så kan barnet oppnå klarhet i både sosiale eller emosjonelle problemet (Lillemyr, 2011, s. 33).

Gjennom disse synene på lek som fenomen så ser man at lek er et bredt tema som innebærer mye som er sentralt i barndommen, men i forhold til min bacheloroppgave må man også skille mellom hva som er lek og ikke lek. Lek er et begrep som alle har hørt og har grunnleggende forståelse for hva er, men lek er et bredt begrep og har mange underkategorier. Noen av det som karakteriserer lek og skiller det fra andre aktiviteter er:

- Den er spontan og frivillig
- Den er morsom
- Den krever et aktivt engasjement
- Den har ingen tydelige mål
- Den styres av indre motivasjon

- Den gir en følelse av kontroll

(Öhman, 2012, s. 76).

2.1.2 Ulike typer lek

I forhold til å få en forståelse over hva leken innebærer, så kan man også se på de ulike typene for lek. Öhman (2012) deler leken inn i fire kategorier;

- bevegelseslek, lek hvor bevegelse står sentralt, kan også bli sett på som vilter lek hvor barna løper, hoppe og bruker kroppen i leken.
- konstruksjonslek, lek som omhandler konstruksjon, f.eks. bygging med klosser eller plastelina
- sosial lek, lek hvor sosialt samspill og samarbeid mellom deltakerne står sentralt.
- rollelek, lek hvor deltakerne kan utforske forskjellige roller i leksituasjoner.

(Öhman, 2012, s. 71). I annen litteratur finner man flere og mere spesifikke former for lek, som f.eks. regelleker, kreativ lek og rammelek. Hvor dette da er underkategorier av lek, og i forhold til hvem som tolker leken og forutsetningene til barna så kan flere kategorier inngå i samme lek, og leken kan også endres eller utvikles underveis (Lillemyr, 2011, s. 37-39). Noen av disse aspektene vil være mer relevant til visse fagområder, hvor dette vil komme mer frem senere i teksten.

2.1.3 Voksenrollen

Broström & Frøkjær (2016) hevder at barns realfagslæring kan forstås gjennom et sosiokonstruktivistisk syn, hvor dette kan oppsummeres med fire hovedelementer:

- 1) Læring skjer gjennom motivert og meningsfylt virksomhet, dette handler om at barna må ha lyst og være interessert i de læringsprosessene de gjør.
- 2) Læring skjer i sosial interaksjon, dette handler om at læring er en sosial prosess med andre, der de aktivt deltar i et praksisfellesskap. Dette punktet er todelt, ene delen handler om det sosiale, mens den andre delen handler om at de er aktivt deltakende i prosessen.

- 3) Barn lærer gjennom etterligning, barn etterligner både voksne og andre barn, men samtidig så gjør de etterligningene til sitt eget. Her kan man bruke begrepet kreativ etterligning.
- 4) Barnet er aktivt virksomt, dette punktet handler om at ekspandere eller utvikle lærings- og leksperspektivet, hvor man kontinuerlig utvikler og bygger på læringsprosessene.

(Broström & Frøkjær, 2016, s. 44-48).

For å klare å gjennomføre dette i barnehagen, så kreves det aktive og motiverte voksne. Hvor måten man inspirerer og møter barna på vil være sentralt i forhold til hvordan prosessene vil foregå i barnehagen. Barnehagelærerne skal ikke planlegge hva barna skal leke, men gi gode miljøer, støtte leken, og sørge for sikkerhet (Öhman, 2012, s. 76). Selv om man ser på lek som en sosial aktivitet, eller en individuell prosess, så er likevel voksenrollen sentral i forhold til å tilrettelegge for medvirkning, gjennom å gi muligheter for å kunne velge selv.

Et lignende syn på voksenrollen er John Dewey (1859-1952) sin teori om «Learning by doing». Dewey mente at det er sentral å fange opp og bygge på barnas forkunnskaper og interesser, da barnets interesser er et kjennetegn på å lære seg nye kunnskaper. I læringssituasjoner så er det ikke læreren som styrer barnet, men den sosiale gruppen barnet befinner seg i. Det som også trekkes frem er at ikke alle oppgaver i barnehagen trenger å være spennende og morsomme akkurat da, men kan fortsatt lede til at barnet kan få ønskende erfaringer i fremtiden (Elfström, m.fl, 2016, s. 174-175).

Utviklingspsykolog Dion Sommer har også forsket på hvilke typer pedagogikk som fører til læring i forhold til lek. Sommer fremhever at læring i «her og nå-situasjonen» fører til erfaringer og forståelser som barna kan ta med seg videre. Her bruker Sommer begrepene «fri lek» og «lekende læring» som metoder som fører til disse erfaringene. Lekende læring er en metode som omhandler veiledning av voksne som fører til stimulerer gjennom å tilføre materialer og oppmuntre til lekende utforskning. (Sommer, 2015, s. 70-73). Hvor det konkluderes gjennom forskningen at både fri lek og lekende læring/veiledet lek som tar utgangspunkt i hele barnet fører til tilegnelse av matematiske og naturvitenskapelige kunnskaper (Sommer, 2015, s. 74-76).

2.2 Realfag i barnehagen

Realfag handler om kunnskaper i matematikk og naturfag, og kunne se sammenhengen mellom de fagene. I matematikken så utvikler man sitt logiske resonnement og begrepsutvikling i lys av; de naturfenomenene, det tekniske og de andre elementene innenfor naturfaget (Broström & Frøkjær, 2016, s. 15-16). Vanligvis ser man på læringsprosesser innenfor realfag gjennom voksnes aktiviteter, og noen kan påstå at realfag er komplisert. I denne teoridelen ønsker jeg å fremstille de læringsprosessene som skjer gjennom leksituasjoner med godt leksmateriell. I denne teorideler trekker jeg frem de perspektivene og elementene som jeg mener er mest sentral i forhold til hva barna utforsker, lærer og bruker av matematikk og naturfag.

Hovedgrunnen til å drive på med realfagsaktiviteter i barnehagen er at det først og fremst bygger på barnas interesser og undring, noe som er spennende og kan skape glede for barna. På et mer langsiktig perspektiv så er verden avhengig av forskere og andre mennesker som bidrar til utvikling av tenkning og teknologi. Dette krever en naturvitenskapelig forståelse og en utforskertrang, i forhold til barnehagen trenger man ikke å fokusere på å lære barna mest mulig, men legge til rette for engasjementet og glede i her-og-nå-situasjoner (Brostrom & Frøkjær, 2016, s. 16).

2.2.1. Undring

I Rammeplan for barnehagen - innhold og oppgaver, står det at «I barnehagen skal barna få leke og utfolde skaperglede, undring og utforskertrang» (2017, s. 19) og «Barna skal utvikle kunnskaper og ferdigheter innenfor alle fagområder gjennom undring, utforsking og skapende aktiviteter.» (2017, s. 47), det rammeplanen fremhever her er at undring både er et krav i barnehagen og et verktøy for utforskning og læring.

Det å undre seg og stille spørsmål er en forutsetning for kunnskap, da undring og nysgjerrighet er kjernen til all motivasjonsteori. Undring er et begrep man kan ha ulike perspektiver på, f.eks. et fenomenologisk, spirituelt eller estetisk standpunkt. Disse forskjellige synene har de samme nøkkeltrekkene, som er muligheten til abstrakt tenkning, stille spørsmål og fordype seg i sine interesserer (Amundsen, 2013, s. 17-39). De voksnes tanker til undring er sentralt for læringsprosesser, og barns liv generelt. Da barn gjennom undring forsker på livsspørsmål og selvutdanning. Undring er både en individuell prosess, og en relasjonell prosess, da man kan dele eller få tilgang til andres begrunnelse, fortolkninger eller meninger (Amundsen, 2013, s. 32 & 40-43).

Hvordan møte barns undring kan gjøres på flere metoder, hvor først og fremst det handler om å oppdage og se barnas undring. Dette kan ses på gjennom Reggio Emilia-pedagogikkens «lyttepedagogikk». Lyttepedagogikk er også det John Dewey fremhever som metode for å fange opp barnets interesser (Elfström, m.fl, 2016, s. 174-175). Dette omhandler at barn har mange uttrykksformer, som f.eks. tolkningsteorier, interesser, observasjoner og hypoteser. Hvordan disse uttrykkene kommer frem er også sentralt, frasen barn har hundre språk viser til hvor mange måter barna kan uttrykke seg på. Barna kan bruke kroppsspråk, gester, oppmerksomhet og mange andre metoder for å uttrykke seg på (Amundsen, 2013, s. 32-34).

En måte for å møte barnas undring er å legge til rette for at barna selv skal komme frem til svar på sine spørsmål, ifølge Amundsen var de slik Sokrates møtte undring. Hvor det handler om å veilede individet til å finne frem til egne svar, gjennom en selvutdannende prosess. Et annet eksempel å dra frem er en metode inspirert av Matthew Lipman, der man møter undring med utforskning og analysing av materialet. Her er eksperimentering for å finne løsninger sentralt, og kunnskapsdanningen skjer gjennom begrepsdanning og det logiske resonnementet (Amundsen, 2013, s. 66-71). Barn undrer seg kontinuerlig over hendelser, leksmaterieell og den virkelige verden, likheten mellom begge disse metodene er at barna skal gjennom en prosess finne svaret på det de undrer seg over.

2.2.2 Matematisk lek

I dette delkapittelet presenterer jeg matematikk i barnehagen, hvor dette er noe annet enn matematikk i skolen, skolematematikk handler om å følge prosedyrer, regne, gange og andre elementer. Matematikk i barnehagen handler derimot om å tenke matematisk, hvordan man ser på verden, hvordan man utforsker verden, resonere rundt strukturer, oppdager mønstre og løser problemer (Nakken & Theil, 2014, s. 20-21). Matematisk tenkning er et bredt fenomen som omhandler mange elementer, derfor velger jeg ut de elementene som jeg mener er mest sentral i forhold til matematisk lek i barnehagen, eller lek som har et matematisk utbytte/innhold.

I forhold til å få en bedre oppfatning av hva matematikk og matematisk tenkning er, så velger jeg å presentere Alan Bishops seks fundamentale matematikkaktiviteter. Matematikeren Alan Bishop skriver om dette i sin bok «Mathematical Enculturation, A Cultural Perspective on Mathematical Education» (1991), de seks fundamentale aktiviteter er prosesser som kan føre

til utvikling av matematiske kunnskaper, samtidig som aktivitetene og kunnskapene blir et redskap. De seks aktivitetene er:

- Telling, dette omhandler å telle og forstå tallsystemet. Kunnskapene man får av denne aktiviteten handler hovedsakelig om forståelsen om hvorfor vi teller, her får barna en forståelse for kardinaltall; tallet som presenterer antallet som man teller, og ordinaltall; tall som forklarer plassering eller rekkefølge (Nakken & Theil, 2014, s. 179 og 215).
- Måling, dette handler om å sammenligne, ordne og sortere ting, her er forståelse for ekvivalensklasser og mengdelære sentralt, noe som kommer mer om senere i oppgaven. Det man kan måle er lengde, areal, volum, vekt, tid, fart, lydstyrke, temperatur og valør (Nakken & Theil, 2014, s. 294-312).
- Design, ifølge Bishop så omhandler dette å bearbeide et stykke natur og omgjøre dette enten av praktiske eller estetiske grunner. Hvor det skapes en forståelse for samspillet mellom materialkunnskapene og geometriske formers egenskaper (Sando, 2017)
- Lokalisering, dette omhandler romforståelsen. «Romforståelse handler om å oppfatte rommets og rommets objekters ulike egenskaper, i tillegg være i stand til å orientere seg i det og mentalt forestille seg endringer i det» (Fosse, 2014, s. 62).
- Lek, grunnen til at Bishop presenterer lek som en egen fundamental aktivitet for matematisk tenkning er fordi leken er mulighet for å distansere seg fra virkeligheten, slikt at man kan begynne abstrakt tenkning. Hvor matematikk fremstilles som en hypotetisk tenkning ved at man kan modellere og endre alternativer ved virkeligheten. (Sando, 2017)
- Forklaring, dette er den aktiviteten som fremstiller relasjonen mellom fenomenet og teorien bak. Forklaring kan brukes for å få sine tolkningsteorier bekreftet, reflektert over, skaffe seg kunnskaper eller dele sine kunnskaper med andre mennesker (Sando, 2017)

2.2.2.1 Konstruksjonslek og romforståelse

Konstruksjonslek innebærer at man bygger eller designer noe under en lekaktivitet, hvor man planlegger og bruker et bestemt material for konstruksjonen. Barnet må være bevisst over hvilken former, størrelser og metoder man bygger med. Dette er avhengig av barnets utvikling i lokalisering/romforståelse og måling. Konstruksjonsprosesser krever ulike erfaringer,

innenfor å skape stabile strukturer og rom i strukturene. Det å skape rom i konstruksjonen og det å endre strukturen mentalt handler om romforståelsen til barnet. I forhold til både forståelse og utvikling av romforståelse så kan dette deles inn i tre faser:

- 1) Romlig handling, utforske rommet med kroppen, klatre, krype, gå gjennom osv.
- 2) Romlig språk, utvikle språk for rombegreper som f.eks. plasseringsord.
- 3) A) Romlig orientering, forståelse og evne til å beskrive plasseringer og orientere seg i rommet, og det å forstå eller kunne lage kart.
B) Romlig Visualisering, Å rotere, transformere eller plassere objekter mentalt, som man gjør i en planleggingssekvens før en konstruksjonssekvens.

(Fosse, 2014, s. 63).

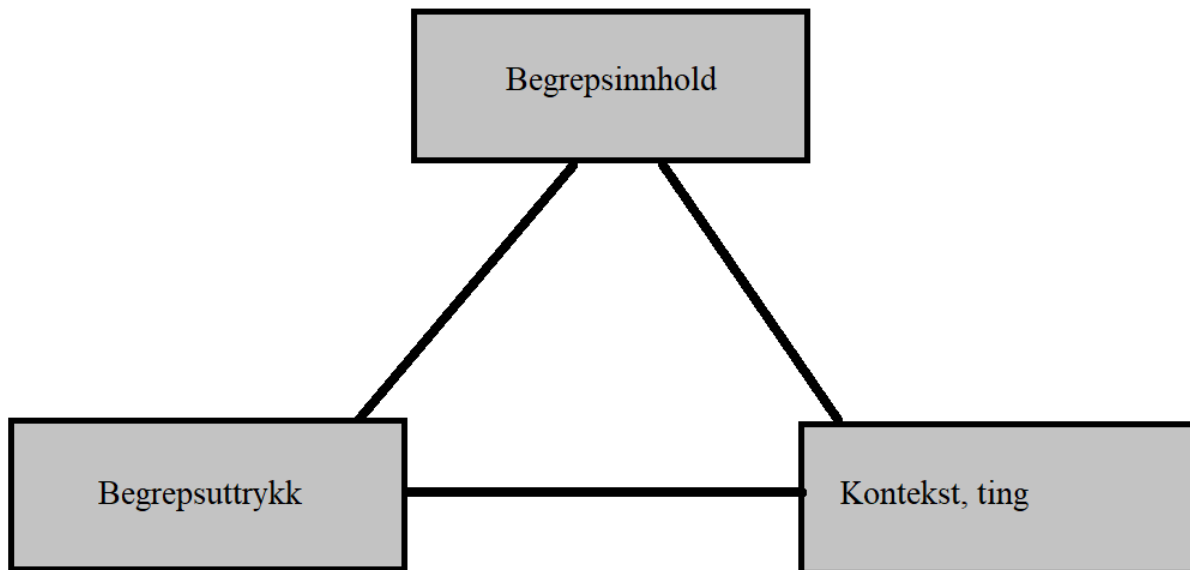
Grunnen til at jeg presenterer romforståelse med konstruksjonslek er fordi at konstruksjonsleken er sentral i utvikling av romforståelse. Konstruksjonslek er også en kjerneaktivitet i forhold til geometrilæring, både i forhold til måling-, form- og romforståelse. Dette gjennom å planlegge, endre på materiellet, størrelsene, formene og plasseringer for å konstruere, hvor f.eks. en pyramide er mer stabil enn en sylinder. (Fosse, 2014, s. 82-82). Det å utvikle romforståelse er også sentralt i andre aspekter ved matematikk, hvor tallforståelsen er avhengig av romforståelsen. Det å kunne bruke tallinjen og kunne bruke ordinaltall er avhengig av erfaring og forståelse med plassering og plasseringens betydning. Samtidig som man utvikler en evne for å «subitizing», som er et begrep som omhandler evnen til å se hvor mange objekter det er uten å telle, ved å se på oppbygningen og avstanden mellom objektene (Fosse, 2014, s. 64-65).

2.2.2.2 Begrepsutvikling

Ifølge Høigård (2013) så er konstruksjonslek en sentral leksform i forhold til å utvikle språkforståelsen. Grunnen til dette er at det er gjennom konstruksjonslek at barna får førstehåndserfaringer med materialer, geometriske former og de skaper seg erfaringer i forhold til sammenhenger, likheter og forskjeller i egenskapene til materiellet. Hvor alle disse erfaringene fører til en utviklet begrepsforståelse (Høigård, 2013, s. 92-93).

Det å få førstehåndserfaringer, forstå egenskaper, bruke begreper og lagre nyttig informasjon til senere bruk er ikke bare en del av språkutviklingen, men også en sentral kilde til matematiske kunnskaper. For å forklare hva et begrep inneholder og hvordan barn skaper seg

begrepsforståelse så velger jeg å presentere en figur fra «Matematikkens kjerne», som fremhever tre elementer ved begrep, også kalt begrepstrekanten.



Figur 1. Begrepstrekanten (Nakken & Theil, 2014, s. 80).

Kontekst omhandler det konkrete objektet, altså det man kan ta på, leke med og bruke. Begrepsuttrykket er det symbolske ved objektet, som f.eks. ord, navn og betegnelse, altså det vi bruker av språk for å forklare objektet og det som tilhører begrepet. Begrepsinnhold handler om tankene individet har rundt begrepet, mentale forestillinger og forståelse for funksjonene (Nakken & Theil, 2014, s. 80-81). For å utvikle begrepsforståelsen så handler det først og fremst om å få førstehåndserfaringer, for så å tilføre begrepsuttrykk og veksle mellom konteksten og uttrykket. For å lære seg begrepsinnholdet så må man bli kjent med de spesielle egenskapene til de ulike objektene. I læringen av begrepsinnhold så er likheter og ulikheter sentral, da ingen egenskap er spesiell om den ikke er ulik en annen egenskap. Når vi ser ulikheter og likheter i begrepsinnholdet så sorterer vi likhetene inn i klasser, disse klassene kalles begrepsomfang (Nakken & Theil, 2014, s. 80-83). Det er ikke kun under konstruksjonslek at barna får tilgang på begrepsutvikling, alt av leksmaterieell tilbyr ulike egenskaper, gjennom utseende og funksjoner.

2.2.2.3 Sortering

Sortering er en aktivitet barna ofte gjør i barnehagen, hvor jeg ikke mener da barna rydder lekene, men når barna bruker lekene. Dette kan være den mentale sorteringen man gjør i begrepslæring, som når man sammenligner erfaringer med tidligere erfaringer og deler inn i begrepsomfang. Eller når man sammenligner funksjonene eller «Affordances» i leken med lignende leksmaterialer. Det å sortere objekter, tenkte eller konkrete, etter relasjonen mellom objektene kalles mengdelære. «Mengdelæren er et felles språk som brukes innen alle de matematiske områdene» (Nakken & Theil, 2014, s. 95). Når sorteringsevnen utvikler seg og barnet begynner å få erfaringer så sorterer barnet inn i delmengder. Denne prosessen kalles klassifisering, hvor man deler inn i klasser bestående av objekter med felles egenskaper (Nakken & Theil, 2014, s. 94-115).

I forhold til sortering så sorteres også erfaringer, problemløsning strategier og begrepsinnhold, hvor dette utvikler barnas logiske resonnement (Nakken & Theil, 2014, s. 109). Grunnen til at å fremme utviklingen av det logiske resonnement er fordi dette også er sentralt i realfaget, da dette også brukes i utforskning og forståelsen for naturvitenskapen, dens fenomener og problemløsning i dette feltet.

2.2.3 Naturvitenskapelig lek

Naturfag i barnehagen har stor tilknytning til matematikk i barnehagen, men i likhet med matematikk så er dette også et fag som har innebærer et bredt perspektiv, dette fører til jeg må gjøre avgrensninger og ta med hva jeg mener er mest sentralt i forhold til min problemstilling. Avgrensningene jeg gjør, gjør jeg i lys av mine erfaringer i forhold til hva jeg mener barna utforsker, leker med og lærer gjennom lekssekvenser.

2.2.3.1 Mekaniske leker

Bengum (2006) skriver at; «Enhver innretning som omdanner bevegelse, bare for fornøyles skyld, kan sies å være en mekanisk leke», med en slik forståelse så legges det opp til at begrepet mekanisk leke kan oppfattes som ekstremt mange typer leker. For å gå litt mer dybden i forhold til hvordan mekaniske leker lages, brukes og utforskes, så er en mekanisk leke en leke som tar i bruk mekaniske prinsipper i et teknisk system (Bengum, 2006, s. 13). Med en slik oppfatning så fører dette med at man må ha en grunnleggende forståelse i mekaniske prinsipper og teknologi.

Mekaniske prinsipper er de prinsippene eller metodene vi bruker når vi utnytter naturlovene til et ønsket behov, i forhold til leker handler det som oftest om omgjøring av kraft/bevegelse. Teknikk handler om den fremgangsmåten vi bruker for å skape noe eller hvordan vi bruker funksjonen. De fleste som hører ordet teknologi tenker først og fremst på elektroniske innretninger, som tv og datamaskin, men teknikk kan også være så grunnleggende som når man bruker et redskap (Bakke, 2014, s. 63). For å presentere noen av de mekaniske prinsippene man finner igjen i barnehagens leksmaterieell så presenterer jeg tre elementer, vektstangsprinsippet, rotasjon og magnetisme:

- Vektstangsprinsippet er et prinsipp som brukes i flere gjenstander, det går ut på å bruke en vektstang eller en arm for å forsterke kraft. Formelen er $\text{kraftmoment} = \text{kraft} \times \text{arm}$, med dette menes det at kraftmoment er kraftens evne til å forandre bevegelse rundt sin egen akse, $\text{kraft} \times \text{arm}$ tilsier at tilførsel av lengde eller kraft vil skape mer kraftmoment. Et flott eksempel på hvordan dette brukes i praksis er dumphusken, hvor to like tunge barn kan sitte på hver side, så står det stille. Om ene barnet sitter lengre ut på dumphusken enn barnet på andre siden, vil det barnet bli dratt nedover. To barn med ulik vekt kan også balansere dumphusken, ved hjelp av å endre avstanden fra midten (Bakke, 2014, s. 63).
- Rotasjon handler om dreining rundt egen akse, hvor man finner mye rotasjonselementer i lekene. Tannhjul er først og fremst brukt i mer kompliserte leker, etter egne observasjon så er installasjoner av tannhjul på veggen fascinerende for barna. Da de kan observere hvordan mindre tannhjul roterer fortere enn større tannhjul når de står sammen (Bakke, 2014, s. 64).
- Magnetisme, magnetisme er et felt som kan både skyve og tiltrekke seg objekter gjennom elektriske ladninger i bevegelse. Magnetisme er et fenomen, men også et mekanisk prinsipp da magneter gjennom magnetfelt, tiltrekning og frastøtning, kan brukes til en rekke funksjoner. Magneter kan kjøpes, men det finnes også igjen magneter i en rekke leker og noen former for konstruksjonsmaterieell (Elfström, m. fl., s. 98-99).

2.2.3.2 Naturvitenskapelig fenomener i lek

Det å ta i bruk naturens lover i lek er morsomt og spennende, samtidig som det legger til rette for undring og utforskertrang til de fysiske lovene (Bakke, 2014, s.63). Bevegelse, hastighet

og fartsendringer av legemer på grunn av ytre påvirkninger er sentralt innenfor mekanikk. Noen av de naturvitenskapelige fenomener som jeg mener er relevant i forhold til hva barna utforsker og forsøker å manipulere, kommer frem i newtons bevegelseslover og gravitasjonsloven.

- Den første bevegelsesloven er «Hvis en gjenstand ikke påvirkes av ytre krefter, vil den forbli i ro eller bevege seg med konstant fart i rettlinjert bane» (Bakke, 2014, s. 20).
- Den andre bevegelsesloven er «Summen av kreftene som virker på legeme, er lik produktet av legemets masse og dets akselerasjon, og akselerasjonen har samme retning som summen av kreftene» (Bakke, 2014, s. 20).
- Den tredje bevegelsesloven er «Om et legeme virker med en kraft på et annet legeme, så virker det andre legemet tilbake på det første med en like stor og motsatt rette kraft» (Bakke, 2014, s. 20).
- Gravitasjonsloven er «Gravitasjonskraften et legeme påvirker et annet legeme med, er proporsjonal med legemenes masser og omvendt proporsjonal med kvadratet av avstanden mellom legemene.» (Bakke, 2014, s. 20).

Grunnen til å trekke frem disse lovene er ikke at barna skal lære seg eller forstå lovene, men vi som voksne i barnehagen skal ha en grunnleggende forståelse i forhold til hva som inngår i bevegelsene på objekter for å kunne vise, forklare og møte barns undring. Barn lurer på hvorfor bilen stopper opp etter hvert, hvorfor objekter faller ned og man kan observere hvordan barna utforsker motstand og prøver å manipulere kraft.

2.2.3.3 Biologi

Gjennom leker får barn muligheten til å utforske og sortere materiellet for å få kunnskaper om hvordan verden er. Jeg har erfart at barna viser interesse for strukturerte leker som viser til virkeligheten. Biologi er læren om den levende naturen. Biologi deles inn i mange elementer; blant annet zoologi som er læren om dyr, og økologi som handler om organismer i miljøet (Brøgger, 2019). Barna kan tilegne seg kunnskap om biologi og spesifikt om dyr, gjennom dyrefigurer.

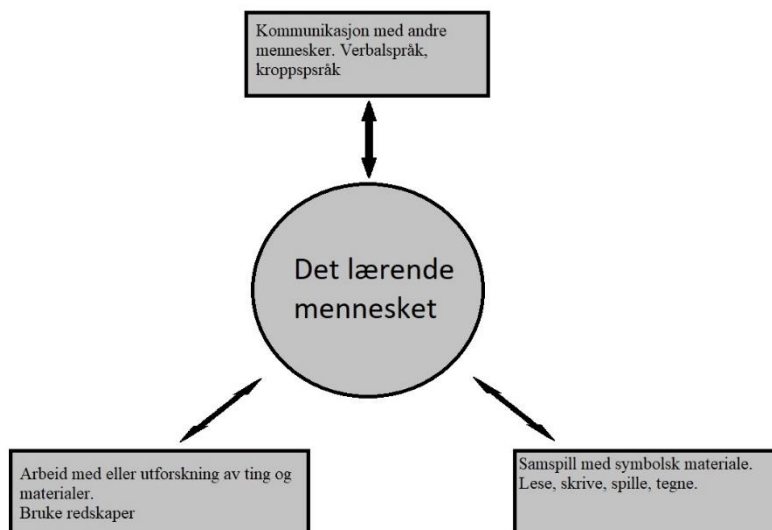
Det er et mangfold av dyrefigurer i forhold til størrelse og utseende. For å styrke læringsprosessen og utforskningselementet skriver Bakke «Pass på at dyrene er laget som realistiske modeller som framstiller bygningen og størrelsesforhold riktig» (Bakke, 2013, s.

42). Grunnen til å trekke frem realistiske modeller er at dette er med på å forsterke klassifiseringsprosessen, da barna sorterer etter egenskaper, funksjoner og størrelsesforhold. I sorteringsprosesser så er det sentralt at barna selv får velge materialet og vi må la barna sette navn på kategoriene de sorterer i. Sorteringsprosesser kan lede til gode prosjekter om de voksne klarer å se og fange barnas interesser (Elfström, m.fl. 2016, s. 80-83).

2.3 Lek materiell

Lek materiell er sentralt i å lokke frem til utforskende lek, og skape en interesse som overføres til kunnskap. Öhman (2012) mener at ustrukturerte leker skaper fantasileker, mens strukturerte leker skaper bestemte leker og lekmønstre. Videre fremhever Öhman (2012) at barna trenger forskjellig materiell for å utforske, håndtere og transformere (Ohman, 2012, s. 79-80).

Imsens (2005) modell presenterer tre hovedelement rundt læring. Modellen gir en oversikt over sentrale elementer i barns læring, hvor møtet med det materialet kalles materielt samspill. Dette kan være objekter, strukturerte-, ustrukturerte leker eller naturlandskap (Imsen, 2005, s. 172).



Figur 2: Læring som samspill (Imsen, 2005, s. 172).

Grunnen til at materielt samspill er sentralt, er gjennom internaliseringsprosessen med materialet. Hvor man tilegner seg kunnskaper av å utforske eller bruke materiell, og tilfører

dette til en indre læringsprosess ved å sortere tanker og erfaringer. Samtidig som det gir et grunnlag for kommunikasjon, enten gjennom selve leken eller materialet.

Boka «Leik med materiale» (Trageton, 1995) tar for seg hvordan leketøy i barnehagen er skapt av leketøysbransjen, der det markedsføres for hva som er riktig- eller pedagogisk leketøy. Selv om dette ble skrevet i 1995 så ser jeg fortsatt relevansen til dagens barnehager, hvor det enda er mye strukturerte leker i avdelingen og ustrukturerte leker har en større plass i det pedagogiske opplegget. Trageton konkluderer med at «Dei ustrukturerte materiala er dei viktigste leikesakene. Strukturert leketøy er ikkje nausynt og til dels skadeleg for leiken.» (Trageton, 1995, s.101). Det jeg ønsker å se på gjennom min bacheloroppgave er om disse strukturerte leketøyene også kan brukes til læringsprosesser, hvor jeg mener det er en verdi i både strukturert og ustrukturert leksmateriale i barnehagen.

2.3.1. Kreativitet

Trageton (1995) begrunner sin påstand gjennom at ustrukturert materialet i byggeprosesser er vanskeligere og krever mer kreativitet. Hvor også strukturerte leker legger opp til bestemte leksformer, og gjennom strukturerte leker så formidles det en annen kultur til barnehagen enn lokalkulturen (Trageton, 1995, s.99-100). Fantasi og kreativitet er begreper som ofte brukes som synonyme til hverandre, men har to forskjellige meninger. En måte å se på dette er at fantasi er potensialet eller evnen for å fremkalle assosiasjoner og indre bilder, mens kreativitet er en dynamisk prosess som omhandler en handling i å danne et produkt. Den kreative prosessen er et resultat av flere faktorer, som individets unikheter og faktorene rundt menneske, som materiellet eller de menneskelige forholdene man har tilgang til (Haabesland & Vavik, 2017, s. 207-209). Kreativitet er et sentralt tema også innenfor realfaget, da det er grunnstenen til nyskaping og løsningsprosesser. Guildfords teorier tar for seg to måter å tenke kreativt på, divergent og konvergent tenkning. Konvergent tenkning omhandler tenkning som bygger på logikken og tidligere erfaringer. Divergent tenkning omhandler en særskilt eller unik tankeprosess som ikke bygger på tidligere erfaringer (Haabesland & Vavik, 2017, s. 212).

2.3.2 Affordances

En teori jeg mener er sentral i utforskning av barnas bruk av materiell, er James Gibsons (1979) teori om «Affordances». Denne teorien omhandler hvilke muligheter barn ser i omgivelsene i forhold til egne evner (Moser, 2017, s. 186-187). «Affordances» ligger i

mulighetene til utfordringer og utforskning i hvert enkelt element i omgivelsene. Den klassiske fortolkningen av «Affordances» omhandler læringslandskapet, altså hvordan natur og naturlandskap gir et vekslende og utfordrende miljø til kroppslig bevegelse, som fører til motorisk utvikling og mestring (Moser, 2017, s. 187-190).

I videre utforskning av begrepet, så fant jeg en artikkel som hevder at Gibsons teori om «Affordances» hovedsakelig handler om de forskjellige funksjonene objekter har, og hvordan utseende på objektet viste til denne funksjonen. (Wesolko, 2016). Artikkelen presenterer også fire former for «Affordances» etter grad visuell informasjon og funksjon.

Visuell Informasjon	Ja	Falsk <u>Affordances</u>	Perseptuell <u>Affordances</u>
	Nei	Avslag	Skjult <u>Affordances</u>
		Nei	Ja
<u>Affordances</u>			

Figur 3: Affordances (Wesolko, 2016)

Dette viser til at teorien til Gibson (1979) ikke kun gjelder muligheter i landskap og utearealet, men også i hvert enkelt objekt som er med i omgivelsene til barnet. I forhold til å analysere leker og dens muligheter, så kan man bruke denne modellen for å se hvor mye utbytte visse leker har. Et eksempel som jeg har erfart at barn mistrives med, er biler med defekte hjul, som visuelt viser funksjonen, men ikke fungerer. Dette kalles «falsk affordances».

3.0 Metode

I denne studien har jeg valgt en kvalitativ forskningsmetode. Det som skiller kvalitative metoder fra kvantitative metoder, er at vi kan fordype oss i og analysere sosiale fenomener. Kvalitativ metode er egnet for temaer det er forsket lite på fra før av (Thaagard, 2018, s 11-16). I en kvalitativ undersøkelse trekker man slutninger fra det spesielle til det alminnelige (Bergsland & Jæger, 2018, s. 67).

Kvantitative metoder har ofte en deduktiv design, hvor man går fra teori til empiri, hvor man ønsker å bekrefte/avkrefte hypoteser på områder med mye forhåndskunnskaper (Bergsland & Jæger, 2018, s. 67). Det å bruke både deduktiv og induktiv tilnærming, kalles abduksjon, hvor man ser på det dialektiske forholdet mellom teori og empiri, hvor det brukes både etablert teori og egen empiri (Thagaard, 2018, s. 184).

3.1 Valg av metode

I denne oppgaven ville deltakende observasjon av barn i lek med ulike leker og voksnes tilnærming til denne leken, vært relevant, men på grunn av Covid-19 epidemien er det ikke mulig å gjennomføre observasjoner i barnehagen. Det er blitt gjort få undersøkelser på dette temaet fra før, derfor har jeg begrenset tilgang til forskning som kan brukes i oppgaven. Av den grunn velger jeg å bruke mine egne erfaringer fra tidligere praksisperioder, blant annet min kjennskap til hvilke leker som vanligvis finnes i en barnehage, som utgangspunkt. Jeg vil presentere fire leketyper og analysere hvordan disse fire kan bidra til realfagslæring.

Denne oppgaven blir da en teoretisk basert oppgave, hvor målet blir å gjøre konkrete fenomener og sammenhengen mellom fenomenene allmenne, samt å forenkle og skape en orden i den komplekse virkeligheten (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2010, s. 43). Den vil ikke bli basert på noe form for ekstern datainnsamling, da observasjonsstudiet er umulig, derimot har jeg en grunnleggende erfaringsbakgrunn som jeg bruker i forhold til hvilke leker som er å finne i barnehagen, hvor jeg presenterer fire leketyper som og den sammenhengen disse fire har i forhold til realfagslæring.

3.2 Mulige feilkilder

Mulige feilkilder ved en bacheloroppgave kan forklares med reliabiliteten og validiteten med oppgaven. Med reliabilitet så menes det vurdering av prosjektet om det gir et inntrykk av at forskningene er utført på en pålitelig og tillitsvekkende måte. Begrepet omhandler at en annen forsker kan gjøre det samme studiet og komme frem til like eller lignende resultat (Thaagard, 2018, s. 187-188). Validitet handler om hvordan vi tolker data, og om disse tolkningene innebærer gyldighet. For å styrke validiteten så kan man legge stor vekt på teoretisk transparens, som tilsier at man beskriver sitt teoretiske ståsted, da dette leder til tolkningene og konklusjonene som blir gjort i oppgaven (Thaagard, 2018, s. 187-188).

Reliabilitet i denne oppgaven er vanskelig, da ikke det blir gjort en grundig datainnsamling. Derimot om det har blitt gjort en datainnsamling så vil dette også kun vise enkelte tilfeller og mulighet for å styrke resultatet. Om man skulle hatt en god reliabilitet til en slik oppgave så måtte studiet gått over en lengre periode. Derfor råder jeg å se på denne oppgaven som eksempler, inspirasjon og muligheter for realfag i feltet, ikke endelige resultater. For å gjøre oppgaven relevant for flere barnehager så velger jeg å fokusere på å styrke validiteten med oppgaven, med å fremlegge ulike syn innenfor temaet, hvor mitt syn på lek er basert på Vygotskjis. I denne oppgaven har jeg valgt å presentere flere fagbøker innenfor de samme feltene, for å forsterke validiteten ved oppgaven.

4.0 Analyse av leker

I dette kapittelet skal jeg presentere de fire lekstypene. Disse kommer fra egne erfaringer og er noe som man finner i igjen i de fleste barnehager. Lekstypene er en blanding av både ustrukturerte og mer strukturerte leker for å utfordre Tragetons syn på at «Dei ustrukturerte materiala er dei viktigste leikesakene. Strukturert leiketøy er ikkje nausynt og til dels skadeleg for leiken.» (Trageton, 1995, s.101). Datamaterialet blir i utgangspunkt fremlagt i forhold til teoridelen.

4.1 Mekaniske leker

Med mekaniske leker så mener jeg; «Enhver innretning som omdanner bevegelse, bare for fornøyles skyld, kan sies å være en mekanisk leke» (Bergum, 2006, s. 13). Hvor de vanligste formene er; biler, tog, fly, gravemaskiner, osv. Disse lekene inneholder det mekaniske prinsippet rotasjon, som er hovedkomponenten for bevegelsen til leketøyet, hvor noen leker har mekanismer for å skape kraft og andre trenger at man tilfører kraften selv (Bakke, 2014, s 62-63).

Det å ta i bruk naturens lover i lek er morsomt og spennende, samtidig som det legger til rette for undring og utforskertrang til de fysiske lovene (Bakke, 2014, s.63). Utforskningen gjøres gjennom påvirkning og eksperimentering av fart og gravitasjon, men også det å utforske det tekniske i leken. Med det tekniske så menes det hjulene og hvordan de er koblet til hverandre, da forskjellige biler har forskjellig oppbygning.

Utforskning og eksperimentering er sentralt i realfagslæring (Broström & Frøkjær, 2017, s. 43-45). For at barna skal kunne utforske lekens funksjoner, så må man se på strukturen og «Affordances». Disse lekene kan variere i forhold til materialet (tre eller plast) og hvor realistiske de er bygd opp, realismen avgjør graden av hvor strukturert leken er. I forhold til «Affordances» så er to hovedpunkt sentrale, fungerer funksjonen som den skal? Og er funksjonen synlig og i rekkevidde for barna.

4.2 Byggmateriell

Med byggmateriell så menes det hva barnehagen har tilgjengelig i forhold til design og konstruksjonsprosesser. Det som er sentralt i alle konstruksjonsprosesser er at barna gjør seg erfaringer med selve materialet, hvor de sortere egenskapene (Fosse, 2014, s. 82-83). Her er problemløsning og romforståelse sentralt, da konstruksjonsprosesser inneholder planlegging, manipulering og stabilitet (Fosse, 2014, s. 63). Konstruksjonslek inneholder også estetisk utfoldelse, hvor man da får et kreativt utløp gjennom prosessen (kompediet).

Noen av de materialene jeg har observert i barnehager er; Duplo/Lego og treklosser. Hvor Duplo/Lego er strukturerte brikker, mens treklosser ofte er nøytrale og ustrukturerte former. Med Duplo/Lego har man muligheten til å feste brikkene oppå hverandre, dette forenkler balanseaspektet ved konstruksjonen. Det negative med dette er at de geometriske formene ikke har like stor påvirkning i konstruksjonen, og kan sees på som et enkelt materiale og bygge med. Det positive med «et enklere materialet» er mestringsfølelsen, da barna kan bygge mer komplekse og større strukturer. Et sentralt element med Lego/Duplo er at det enklere å skape rom i strukturen, noe som er med på å utvikle romforståelsen til barna (Fosse, 2014, s. 63). Treklosser stiller derimot større krav til forståelsen for geometriske formers egenskaper, hvor man også utvikler denne forståelse i bearbeidingen med materialet. Slik bygging krever også forståelse for gravitasjon, balansepunkt og romforståelse, i forhold til plasseringen til de ulike klossene. Først erfarer de at bygningen raser ned, eksperimenterer med klossene og sorterer de ulike erfaringene og løsningsstrategiene (Nakken & Theil, 2014, s. 109).

Dette er bare to av mange forskjellige typer material. Konstruksjonsprosesser gir barna grunnleggende erfaringer og er med på å utvikle det logiske resonnementet, forskjellige materialer gir mer spesifikk læring og stiller større krav til enkelte deler innenfor matematikken, men den generelle læringen er fortsatt tilstede uansett materiell (Fosse, 2014, s. 82-83).

4.3 Dyrefigurer

Dyrefigurer er noe de fleste barnehager har tilgjengelig, selve figurene varierer i oppbygning, realisme og størrelser. Dette fører til at man har både strukturerte og ustrukturerte dyrefigur. Etter min erfaring så vender barna seg ofte til de mer strukturerte formene, det som er sentralt med realistiske modeller er at det hjelper barna i sorteringsprosessen av egenskaper, størrelser og arter. Sorteringsprosessen er et resultat av barnas erfaringer med dyr og dyrenes oppbygning, også kjent som zoologi og barnas matematiske sorteringsevner i forhold til mengdelæring og det logiske resonnement.

Lek med dyrefigurer legger også til rette for undring, hvor barna skaper seg interesser og tolkningsteorier for de ulike egenskapene til dyrene. Det vil si at det ligger enn læringsprosess i forhold til hvor visuelle disse egenskapene er, dette inngår i «Affordances». I prosesser med utforskning og sortering, så er det sentralt at barna sorterer etter egne interesser og hvilke egenskaper de deler delmengdene inn i selv (Elfström, m.fl. 2016, s. 80). Dyrefigurer er et flott eksempel på hvordan barna kan være i en «her-og-nå» situasjon, men fortsatt utforske og skaffe seg erfaringer som er relevant til senere i livet.

4.4 Magneter

Leketøy som inneholder former for magnetisme er vanlig i barnehagen, spesielt i forhold til konstruksjonslek med magneter. Konstruksjonslek med magneter gir også mulighet for forskjellige erfaringer og løsningsstrategier i konstruksjonsprosessen. Magnetisme er et naturfenomen barna har nokså lite erfaring med, dermed et element som skaper mye undring og rom for utforskning. Det er da sentralt at barna har mulighet til å utforske magnetens tre elementer, som er: magnetfelt, tiltrekning og frastøting (Broström & Frøkjær, 2016, s. 99).

Magnetisme kan brukes på mange overflater og forskjellige typer leker, når man som voksen da isolerer leker fra hverandre, så tar dette bort det viktige punktet å eksperimentere. Det finnes også forskjellige typer, størrelser og styrker på magneter, hvor da variasjonen er med på å styrke utforskningsprosessen og erfaringsgrunnlaget. Om barna skaper seg interesse for magneter så er dette et flott eksempel på hvordan man kan utvikle leksituasjonen til et prosjektbasert arbeid. Denne tankegangen finner man i John Deweys (1859-1952) teori om «Learning by doing». Hvor man ser etter interessen, da det er kjennetegnet for å lære seg nye kunnskaper (Elfström, m.fl, 2016, s. 174-175).

4.5 Blanding av leker

Et sentralt element man finner igjen i disse fire leketyperne, er at de kan styrke læringsprosessen med hverandre. Om lekene isoleres fra hverandre eller om barna tillates å bruke og utforske lekene fritt i avdelingen, er noe og reflektere over. Det å tillate barna å bruke og utforske lekene med hverandre og rommet viser til hvordan vi barnehagelærere vektlegger undring, utforskning og møter barnas interesser. Dette viser også til hvorfor det er sentralt å trekke frem voksenrollen, både i leken, men også i realfaget. Broström & Frøkjær (2016) trekker frem at det første punktet i et sosiokonstruktivistisk læringssyn er at læringen skjer gjennom motivert og meningsfylt virksomhet (Broström & Frøkjær, 2016, s. 44-48). Her er det sentralt å fange opp barnas interesser, undring og tolkningsteorier.

Dette kapitlet har vist til realfagslæringen som ligger i disse fire lekene, men realfag handler også om å se sammenhengen mellom fagene. Slik kunnskap kan tilegnes gjennom å tilføre både naturelementet og matematikelementet i samme lek, dette er noe barna kan tilføre selv, eller bli tilført av andre barn som medlekende. Dette viser også til det sosiale aspektet ved læringen i leksituasjoner, altså samspillet med andre. Lek er også et sosialt fenomen og barna forklarer og deler sine tolkningsteorier med hverandre (Lillemyr, 2011, s 32-33). Potensialet for å styrke læringsprosessen ligger i kollektivet (Askland & Sataøen, 2017, s. 201).

5.0 Drøfting

Som Torbjørn Isaksen og Broström & Frøkjær trekker frem, så er realfagsaktiviteter både interessant for barna og viktig for samfunnets fremtid. I barnehagen blir det derfor sentralt å drive med utforskende og eksperimenterende lek. For å gå nærmere inn på *hvilke realfagskunnskaper kan barna tilegne seg gjennom leken og barnehagens lekemateriale*, så ser jeg først på hvilken metode som fører til dette, og hvordan leken skal stå sterkt i disse metodene. Deretter går jeg inn på selve lekematerialets betydning og hvordan lekens oppbygningen er med på å påvirke/forsterke læringsprosessen inn i metodene. Til slutt vil jeg gå inn på de spesifikke materialene jeg fremhevet i analysedelen og hvordan disse kan føre til realfagskunnskaper i praksis.

5.1 Verdien i leken.

I teoridelen trekkes det frem flere metoder som omhandler barns læring, men hvordan dette kommer frem i praksis er en annen sak. Det finnes mye teori om hvilken plass lek og læring skal ha i barnehagehverdagen.

Dion Sommer er en av de som har forsket på dette teamet, hvor Sommer hevder at Frilek og Lekende læring er to metoder som fører til realfagskunnskaper. I disse metodene er det å bygge på barnas interesser og til rette legge materiell som oppfordrer til utforskning sentralt. Dette aspektet finner man også i John Deweys «Learning by doing». Grunnen til at disse metodene fører til realfagskunnskaper er at de inneholder de samme elementene som Broström & Frøkjærs hovedelementer for realfagslæring. Sett gjennom et sosiokonstruktivistisk syn, så ligger potensialet for læring i interaksjon, utforskning og deling av tolkningsteorier med andre. På denne måten får barna en mulighet til internaliseringsprosesser, både gjennom bruken av materialet, og det sosiale samspillet med andre barn og voksne (Askland & Sataøen, 2017, Broström & Frøkjær 2016, Lillemyr, 2011, Imsen, 2005, Elfström, m.fl, 2016).

Begrepet lekende læring kan virke motstridene i forhold til hvordan Öhman (2012) fremhever leken, hvor da leken skal styres av barnets indre og skal ikke ha tydelige mål. Mine tanker rundt dette blir at vi barnehagelærere må tar vare på de elementene som gjør leken fri fra barnets perspektiv inn i aktivitetene. Hvor frileken også skal ha en rolle i hverdagen, da begge metodene fører til tilegnelse av kunnskaper. På denne måten beholder man frihetsaspektet, som gir barna muligheten til å skape sin egen nærmeste utviklingssone. Frileken er også en

arena for å se interesser, som man senere kan bygge på og videreutvikle til aktiviteter (Lillemyr, 2011, Öhman, 2012). I praksis vil dette avgjøres av voksenrollen, hvor i lærende lek vil veiledning og eksperimentering med barna i forhold til deres undring være sentralt. I frileken vil voksenrollen handle om å støtte leken, gi trygghet og legge til rette for et godt lekemiljø, da læringen ligger i her-og-nå-situasjonen. Et relevant punkt å trekke frem er hvordan barna søker sosial lek og mer erfarne lekekamerater, i slike situasjoner blir da den voksnes rolle å være medlekende på barnas premisser (Askland & Sataøen, 2017, Öhman 2012, Brostrom & Frøkjær, 2016).

5.2 Materialets betydning

I forhold til metoden lekende læring så kan det virke krevende å legge til rette for realfagslæring om man ikke har bakgrunnskunnskaper innenfor teamet. Ifølge Sommer (2015, s. 74-76) så handler det om å tilføre materialer og oppmuntre til lekende utforskning. Viktigheten med materialet er noe som også Imsen (2005, s. 172) og Öhman (2012, s. 79-80) skriver om, hvor da godt leksmateriell kan oppmuntre til utforskning. I forhold til dette mener jeg det er relevant å se på hvilket materiell man har tilgjengelig og hvordan materialet legger til rette for dette. «Affordances» tar for seg to sider ved materiellet, på den ene siden ser på funksjonen og på den andre siden visuelle informasjonen (Wesolko, 2016)

Sett fra et matematisk synspunkt så handler funksjonen om egenskapen til materialet, og hvordan materialet er med på å utvikle begrepsforståelsen. Begrepstrekanten (Figur 1) viser til de tre elementene ved begrepsforståelse. Egenskapene i materiellet kan være former, størrelser, vekt og andre funksjoner i f.eks. bygg materiell. Læringsprosessen med byggmateriell ligger i førstehåndserfaringen med materialet, slikt at barna kan utvide forståelsen for selve materialet. Dette kan da forsterkes med bruk av andre materialer, da sammenligningen av materialer fører til utvidet forståelse og bygger på det logiske resonnementet til barnet (Fosse, 2014, Nakken & Theil, 2014)

Sett fra den naturvitenskapelige siden handler funksjonen også om de mekaniske funksjonene på leker, hvor bevegelselementer kan brukes eller utforskes. I forhold til dette så blir det andre aspektet ved «Affordances» sentralt, altså synligheten og tilgjengeligheten til funksjonen. Selve synligheten til funksjonen fungerer som en invitasjon til bruk og utforskning.

5.3 Materialets oppbygning

Hvordan «Affordances» kommer frem i praksis er avhengig av oppbygningen til materialet, tidligere i teksten tok jeg for meg begrepene ustrukturerte og strukturerte leker. I likhet med Trageton så skriver også Öhman om forskjellen mellom strukturerte og ustrukturerte leker. Deres synspunkt er at strukturerte leker fører til bestemte lekemønstrene og minsker rommet for kreativitet. I motsetning til dette fremhever Bakke hvordan strukturerte leker er sentral i visse elementer av realfagslæringen. For å utdype seg videre i Tragetons synspunkt, så er det sentralt å ta for seg kreativitet. Kreativ tenkning kan sees på fra to sider, hvor på den ene siden har man divergent tenkning, og på den andre siden har man konvergent tenkning (Haabesland & Vavik, 2017, Trageton, 1995, Ohman, 2012, Bakke, 2014).

Tragetons syn på verdien med ustrukturerte leker er ikke en mening som jeg utfordrer, da flere studier og egne erfaringer viser til endeløse muligheter som ligger i kreative prosesser med naturmaterialer. I likhet med strukturerte leker så er det også flere muligheter for kreativt bruk og gode læringsprosesser enn det Trageton nevner. Menneskes kreative prosess påvirkes av flere elementer, noen av disse er; individets unikhhet, menneskene rundt, selve materialet og rommet man har tilgang til. På grunn av disse punktene så mener jeg det er vanskelig å sette en klar uttalelse på barns bestemte lekemønstre uten å ta for seg hver enkelt leke, dens muligheter og hvilke faktorer som påvirker barnets syn på muligheter og utforskning. Et annet relevant punkt å trekke frem er hvordan tidligere erfaringer er med på å bygge den konvergente tankegangen, som også kan være en avgjørende faktor for disse bestemte lekemønstrene Trageton skriver om. I et slikt tilfelle vil voksenes deltakelse være nødvendig for å vise flere muligheter og utvikle leken (Haabesland & Vavik, 2017, Trageton, 1995). For å gi et perspektiv på dette, så kan man se på de fire typene leksmateriell som ble trukket frem i analysedelen.

5.4 Mekaniske leker

I mekaniske leker står utforskning og eksperimentering sentralt, dette gjennom utprøving av naturlover og eksperimentering for å påvirkning dette. For at dette skal komme frem i praksis står funksjonen og hvordan vi tilrettelegger for bruk av funksjonen sentralt. Funksjonen til de

standardiserte bilene vil ligge i hjulene, mens gravmaskiner og mer komplekse mekaniske leker kan inneholde flere funksjoner.

Fra et naturfaglig perspektiv så ligger læringen i å utfordre naturlovene, skape seg tolkningsteorier og en begynnende forståelse for naturlovene, for at dette skal gjøres i praksis så trenger barna både rom og materiale for å eksperimentere. Et annet utforskningspunkt som er relevant å trekke frem, er det tekniske i leken. Etter egne erfaringer har jeg observert barn løfte opp og utforske undersiden på bilen, for å undersøke det tekniske bak funksjonen. Det som hinder slike utforskningsprosesser er «falsk affordances», som f.eks. defekte hjul, eller andre funksjoner som inviterer til bruk men fungerer ikke. På den andre siden kan vi også utvikle utforskningsperspektivet med bruk av mekaniske leker. Hvor i forhold til det tekniske så kan biler demonteres eller bygges av ulike materialer, dette vil legge til rette for at barna kan utforske det tekniske på en aktivt deltakende måte. Eksperimenteringen med naturlovene kan påvirkes gjennom forskjellige variabler, i forhold til vekt, underlag, osv. (Bakke, 2014, Broström & Frøkjær, 2016).

Utforskning med forskjellige variabler er også med på å bygge den matematiske forståelsen til barna, og viser til hvorfor realfaget består av både naturfaglig og matematisk forståelse. Undring fører til tolkningsteorier, og gjennom eksperimentering skaper barna seg funn. For at dette skal kunne gjøres i praksis så kreves det tilgang på måleverktøy, eller veiledning i eksperimenteringsmetoder (Nakken & Theil, 2014).

5.5 Byggmateriell

I motsetning til de mekaniske lekene, har strukturen en større rolle i konstruksjonslek, da ulikt materiale krever forskjellig problemløsningsstrategier. Tidligere i teksten tok jeg for meg de grunnleggende generelle læringsutbyttene ved konstruksjonsprosesser og presenterte to ulike materialer; Lego og treklosser. Forskjellen mellom disse er at Lego er strukturert og Treklosser er ustrukturert (Trageton, 1995).

Hovedforskjellen mellom disse to ligger i tappene og gropene til legoklossene, hvor dette fører til en forenkling av balanseperspektivet. Balanseaspektet i konstruksjonsprosesser fører til utfordringer og læringsmomenter innenfor naturlover og geometriske formers egenskaper. For å skape stabile strukturer med treklosser, så blir det sentralt å sammenligne klosser og prøve ut ulike former til ulike funksjoner. Derfor vil da treklosser føre til et større

læringsmoment innenfor geometriske formers egenskaper. Tappene og gropene derimot fører til en annen form for romforståelse, på grunn av at det er enklere å skape rom og rominndelinger i strukturen. Konstruksjon med treklosser stiller større krav på plasseringsaspektet til klossene i forhold til hverandre for å skape rom. Begge disse formene for romforståelse er med på å bygge barnas romlige visualisering (Fosse, 2014).

Et annet punkt som avskiller Lego fra annet byggmaterieell er at de har «maler» som fungerer som grunnstrukturer, som plater til å bygge etasjer eller spesiellagde klosser for å bygge biler på. På den ene siden så kan man se på disse malene som verktøy som fører til bestemte konstruksjoner. På den andre siden kan man se på dette som verktøy som fører til at barna kan bygge bestemte konstruksjoner på sin egen måte. Det er da relevant å trekke frem den prosessen å følge eller eksperimentere med oppskrifter, som da bygger på barnas utforskertrang. Av den grunn så er det også relevant å trekke inn hvordan problemløsning er en faktor i konstruksjonsprosesser. Der man på den ene siden bruker erfaringene til konvergent tenkning, som vil i denne settingen føre til like eller lignende konstruksjoner etter malene. På den andre siden har man den divergente tenkningen som ikke bygger på erfaringer, men nyskaping eller eksperimentering i forhold til løsningsstrategier. I disse malene så er det rom for å drive begge formene for kreativ tenkning, i likhet til konstruksjonsprosesser med treklosser (Brostöm & Frøkjær, 2016, Haabesland & Vavik, 2017, Nakken & Theil, 2014).

5.6 Dyrefigurer

Grunnen til at sitatet ««Pass på at dyrene er laget som realistiske modeller som framstiller bygningen og størrelsesforhold riktig» (Bakke, 2013, s. 42) blir trukket frem i teoridelen, er at den matematiske og naturfaglige læringen blir forsterket av strukturen til figurer. For å utdype dette innenfor matematikken, så fører de visuelle trekkene til utvikling av begrepsforståelse innenfor dyreriket. Gjennom førstehåndserfaringer med dyrene, gjør barna seg kjent med dyrenes spesielle egenskaper. Et annet relevant punkt innenfor matematikken er hvordan dyrefigurer tilrettelegger for sorteringsaktiviteter, da barna kan styrke sine erfaringer med å klassifisere etter likheter og ulikheter i forhold til andre dyrefigurer. Slik matematisk tenkning er med på å styrke begrepsforståelse og det logiske resonnementet til barnet (Nakken & Theil, 2014).

På den naturfaglige siden ønsker vi også visuelle trekk i dyrefigurene av flere grunner. For det første så kan dyrefigurer føre til forståelse for dyreriket og økologi som helhet, i likhet med begrepsforståelsen i matematikken så handler dette å erfare, tolke og sammenligne dyrene og dens særegenhet. Dette er et sentralt punkt spesielt i forhold til dyr de ikke får erfaring med i hverdagen, som f.eks. dinosaurer. Figurer som dinosaurfigurer legger til rette for flere undringsprosesser, som er den andre grunnen til naturfagslæring med dyrefigurene. Gjennom et sosiokonstruktivistisk syn på leken, så kan man se at disse lekene legger til rette for at barna kan dele sine tolkningsteorier. Av den grunn skjer en meningsutveksling som utvider den enkeltes kunnskaper og utvikler tolkningsteoriene (Amundsen, 2014, Bakke, 2014). I forhold til å videreutvikle leken til en meningsfylt aktivitet med barna, så er disse punktene sentralt: Hvilke visuell informasjon gir figurene, hvordan legger dette opp til undring og hvordan kan barnehagelærer gi barna rom til å dele sine tolkningsteorier med andre barna?

5.7 Magneter

Magneter er også et eksempel på et leksmaterial som bygger seg rundt undringsperspektivet, men derimot så ligger «Affordances» ikke i den visuelle informasjonen slik som med dyrefigurene, men derimot eksperimenteringen av funksjonen, altså magnetismen. For å kunne bruke denne funksjonen i praksis, så trenger barna rom for utforskning og objekter til å eksperimentere på. Et punkt som viser til realfagslæringspotensialet i magnetisme er hvordan det legger til rette for tolkningsteorier hos barna. I møtet med barn som undrer seg over magnetisme, så mener jeg det er mer givende for barna at de voksne velger en eksperimenterende fremgang, fremfor en forklarende (Broström & Frøkjær, 2016, Amundsen, 2014).

På grunn av den manglende visuelle effekten kan magneter være et leksmateriell barna ikke søker etter med det første, når de ikke har kjennskap for funksjonen. I et slikt tilfelle så trenger barna aktiviteter og veiledende voksne som introduserer barna for nytt materiell gjennom leksituasjoner. Hvor det først handler om å introdusere barna for funksjonen og etter hvert la barna ta over aktiviteten, ettersom det er en interesse. Fra et annen synsvinkel så kan aktiviteten ende opp med at barna ikke for en interesse for magnetisme. I en slik setting så kan man bruke John Deweys synspunkt om at alle situasjoner ikke trenger å være spennende der og da, men kan likevel føre til erfaringer i fremtiden. Av den grunn så er det viktig å ikke

være bekymret for å feile når det gjelder utforskning av nytt materiale i barnehagen, men etter egne erfaringer så viser barna interesse for magnetisme (Elfström, m.fl, 2016, Sommer, 2015).

6.0 Konklusjon

I min bacheloroppgave har jeg sett på verdien leken har for utforskning og tilegnelse av realfagskunnskaper. Jeg ønsket å se på hvordan materialet var med på å påvirke disse læringsprosessene, og hvilke muligheter det gir barna. Etter å ha arbeidet med denne oppgaven, ser jeg fremdeles på realfaget som et viktig element i barnehagen. Hvor realfag ikke trenger å bli sett på som et skummelt eller kjedelig tema, men et tema som både er interessant for barna og mulig for alle barnehagelærere å legge til rette for. Som jeg skrev innledningsvis så trenger Norge realfagskompetanse, og i denne oppgaven ser man at dette kan gjøres gjennom leken.

Det sosiale aspektet ved tilegnelse av kunnskaper var noe som gikk igjen flere ganger i denne oppgaven, dette bekrefter Vygotskjis teori om et sosiokulturelt perspektiv for å styrke barnas læring. Hvordan viktigheten med samspeillet med andre barn kommer frem, og spesielt i forhold til leksmateriellet som legger til rette for undring og utforskning. Dette kan da også forsterkes gjennom voksenrollen ved å tilrettelegge, både materialet og metoden for bruken av materialet. Det jeg mener som er spennende gjennom oppgaven er å se hvordan realfagskunnskaper også er med på å potensielt utvikle leken. Da barna gjør seg mer erfaringer innenfor materialet, så fører dette til flere muligheter ved bruken av materiellet.

Selv om det ikke var mulighet til å observere hvordan dette gjøres i praksis, så fant jeg likevel relevant pensum og kunne bruke mine kunnskaper til å analysere ulikt materialer og metoder. Ved å trekke inn Broström & Frøkjær's hovedelementer for realfagslæring, kan man trekke konklusjoner og se mulighetene i det materialet jeg har fremstilt. Disse elementene jeg har trukket frem i bacheloroppgaven kan også brukes i forhold til andre materialer i barnehagen. Min mening er at barnehagen ikke må ha de fire lekstypene jeg har fremstilt, men heller se på fremgangsmåten i analysen. Gjennom å se på «Affordances» med leken, kan man se mulighetene for kunnskapsdannelse gjennom leksprosesser. I oppgaven så ser jeg at barna tilegner seg realfagskunnskaper gjennom frilek med materiellet uten voksen påvirkning, men det er viktig å understreke hvordan de voksne kan bygge videre på dette, både for barnas engasjement og for tilegnelsen av kunnskaper. Det barna da trenger er voksne som legger til rette for frilek, men også stiller spørsmål og ser barna i leken. Hvor da dette kan være grunnstenen for de aktivitetene man velger å ha med barnegruppen.

Jeg ser på denne bacheloroppgaven som en start på et langt prosjekt, for videre utvikle mine funn så vil jeg først og fremst observere hvordan dette utspiller seg i praksis. Det som også hadde vært interessant er å sammenligne disse funnene med realfagstilegnelse utendørs og med naturmaterialet. Hvor naturen også er en flott arena for utforskning og kunnskapstilegnelse, og det spørsmålet jeg lurer på er om personalet i barnehagen ser på leken og leksmateriell på samme måte som meg? Hvordan legger andre pedagoger opp til realfagskunnskaper og lærings situasjoner i barnehagehverdagen? Jeg mener det hadde vært et spennende tema og fordypet seg i, hvor det også er mulighet å vise andre pedagoger at realfagslæring er «lekende lett».

Referanseliste

Amundsen, M, H. (2013) Barns undring. Bergen: Fagbokforlaget.

Askland, L. Sataøen, S, O. (2017, 3.utgave) Utviklingspsykologiske perspektiv på barns oppvekst. Oslo: Gyldendal Akademisk.

Bakke, H, H, K. (2013) Natur 1, barn opplever naturen. Oslo: Cappelen damm akademisk.

Bakke, H, H, K. (2014) Natur 2, barn utforsker naturfenomener. Oslo: Cappelen damm akademisk.

Bengum, B. (2006) Mekaniske leker: Prinsipper og ideer. Trondheim. Lastet ned 21.05.2020 fra: <https://www.viten.ntnu.no/modeller/mod250.pdf>

Bennet, N. Wood, L. Rogers, S (1997) Teaching through play. Buckingham/Philedelphia: Open University Press

Broström, S. Frøkjær, T. (2. opplag, 2018) Realfag i barnehagen. Oslo: Pedagogisk Forum.

Brøgger, A. (11.06.2019) «Biologi» Hentet 13.05.20 fra: <https://snl.no/biologi>

Csikszentmihalyi, M. (2000) Beyond boredom and anxiety. San Fransisco: Jossey-Bass Publishers.

Elfström, I. Nilsson, B. Sterner, L. Wehner-Godee, C. (2016) Barn og naturvitenskap. (1. Utgave) Oslo. Cappelen Damm.

Fosse, T. (2014) Rom for matematikk, i barnehagen. Bergen: Caspar forlag AS.

Haabesland, A, Å. Vavik, R. (2017) Kunst og Håndverk, hva og hvorfor. Bergen: Fagbokforlaget

Høigård, A. (1999). Barns språkutvikling: muntlig og skriftlig. Oslo: Universitetsforlaget

Imsens, G. (2005, 4. utgave) Innføring i pedagogisk psykologi. Oslo: Universitetsforlaget.

Isaksen, T.R. (19.01.2017). «Matte i barnehagen». Hentet 23.04.20 fra: <https://www.bt.no/btmeneringer/debatt/i/R6kMr/Matte-i-barnehagen>

Jensen, M. Harvard, Å. (2009) Leka för att lära. Lund: Studentlitteratur AB.

Johannessen, A. Tufte, P, A. Christoffersen, L. (2010) Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode. Oslo: Abstrakt Forlag

Jæger, H (Red). Bergsland, M, D. (2018) Bacheloroppgaven i barnehagelærerutdanningen. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.

Klitmøller, J. Sommer, D. (2015) Læring, dannelse og utvikling, kvalifisering for fremtiden i barnehage og skole. Oslo: Pedagogisk Forum.

Kunnskapsdepartementet. (2017). Rammeplan. Oslo: Kunnskapsdepartementet

Lillemyr, O, F. (2011, 3. utgave) Lek på alvor. Oslo: Universitetsforlaget

Nakken, A. Theil, O. (2014) Matematikkens kjerne. Bergen: Fagbokforlaget

Moser, T (Red). Sandseter, E, B, H. Hagen, T, L (2017) Barnas barnehage 3, kroppslighet i barnehagen. Oslo: Gyldendal akademisk.

Sando, S. (2017). Fundamentale matematikkaktiviteter. Side 138-152: Tangenten 4/2017.

Steinsholt, K (1998) Lett som lek? Trondheim: Tapir Forlag.

Thaagard, T. (2018. 5. utgave) Systematikk og innlevelse. Bergen: Fagbokforlaget

Trageton, A. (1995) Leik med materiale. Rommetveit: Høgskolen Stord/Haugesund.

Wesolko, D. (15.06.2016) «The Theory of Affordances» Hentet 23.04.20 fra:
<https://medium.com/@danewesolko/the-theory-of-affordances-cb51fd138b3e>

Öhman, M. (2012) Det viktigste er å få leke. Oslo: Pedagogisk Forum.