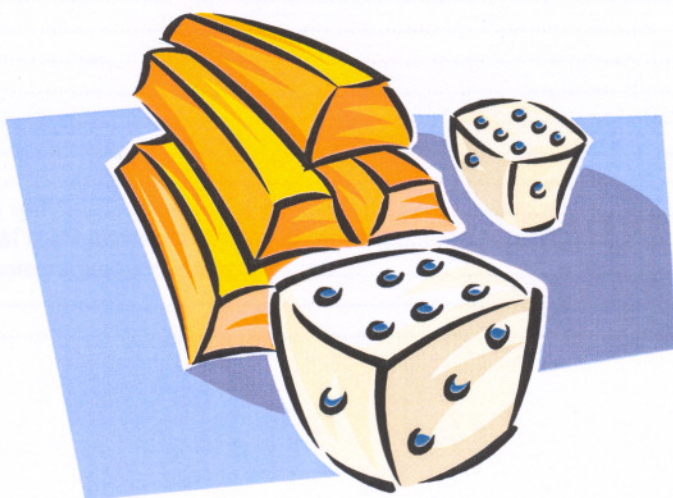


Spils muligheder og begrænsninger i matematikundervisningen



Professionsbacheloropgave

Skrevet i liniefaget matematik

Liniefagslærer: Steen Grode

Lærer fra den pædagogiske faggruppe: Ebbe Kromann

Udarbejdet af: Jannik Gudmund Olsen

Den 21-1-2005



Indledning.....	2
Metoder.....	3
Hvad er spil?.....	4
Kategorisering.....	6
Forklaring af modellen	6
Spil.....	7
Fag-materiale.....	7
Tænkespil.....	7
Stokastisk.....	9
Både stokastisk og tænkespil.....	10
Aktivitet / Ikke aktivitet.....	11
Individuel.....	11
Sociale	13
Sjovt.....	14
Andre kompetencer.....	16
Analyse af spil.....	16
Selve analysen:	17
Sammenfatning.....	20
Perspektivering	21
Kommentarer tilknyttet spil.....	21
Anbefalinger ved brug af spil i matematikundervisningen	22
Hvorfor er spil godt i matematikundervisningen?	24
Litteraturliste:	25
Bilag 1	28

Indledning

Jeg har altid godt kunne lide at spille spil. Det er det sociale moment ved at spille, jeg godt kan lide. Spil der er individuelle, har jeg også været glad for, så det må også være selve aktiviteten, jeg finder interessant. Udfordringen ved at man skal løse en opgave. Det siger sig selv, at et spil er kedeligt, hvis udfordringen ikke er stor nok.

Spil kan være meget gribende og kan få sindet i kog. Man sætter alt ind for at vinde. Man kan endda komme til at bruge beskidte tricks, selvom man spiller mod nogen af dem, man holder mest af.

Da jeg startede på seminariet med at læse linjefaget matematik, brugte vi tid på at spille. Denne aktivitetsform havde jeg ikke selv brugt, da jeg havde matematik i folkeskolen. For mig var spil ikke noget, man beskæftigede sig med i undervisningen. Denne aktivitet kunne man hygge sig med i sin fritid. Spil er at lege, og man kan have svært ved at se, det samme konstruktive resultat som når man regner i sine bøger.

Det at spille var en stor succes rent socialt i matematikklassen på seminariet. Folk gik meget op i det og havde svært ved at slippe aktiviteten igen. Men hvilke matematiske kompetencer tilegnede vi os ved at spille? Vi tilegnede os noget viden, men hvilken viden vidste jeg ikke på det tidspunkt.

I min bachelor besvarelse vil jeg undersøge, hvilke kompetencer¹ eleverne kan tilegne sig ved at spille. Der er sociale kompetencer, som eleverne kan tilegne sig, men hvilke andre kompetencer kan de tilegne sig, og hvilke matematiske kundskaber som viden og problemløsning kan eleverne tilegne sig ved spil?

Det er vigtigt som lærer at finde ud af, om de kundskaber og kvalifikationer som spilleren tilegner sig via spil lever op til Fælles Mål. I Fælles Mål (side 30) står der ”*En bred vifte af konkrete materialer, lege og spil anvendes til udforskning af tallene.*”

For at finde ud af hvilke kompetencer spilleren tilegner sig ved spil, må spilleren eller læreren analysere spillene, og for at kunne udføre analysen må spillene defineres og kategoriseres. Spil er forskellige, og det er forskelligt, hvor godt eleverne kan lide spillene. Derfor vil jeg finde ud af, i hvor høj en grad det er afgørende, hvilken rolle det spiller, om eleverne kan lide spillene, og om det har nogen indflydelse på elevernes tilegnelse af kompetencer. Da jeg ikke kan finde nogen model, der kan hjælpe med at analysere spil, vil jeg fremstille en model, så matematiklæreren kan kortlægge hvilke kompetencer, eleverne kan tilegne sig ved forskellige spil.

Den endelige problemstilling er således:

¹ I afsnittet metoder vil jeg gøre rede for mit kompetence-begreb.

1. Hvilke kompetencer tilegner eleverne sig via forskellige spil?
2. Hvordan kan en model se ud, der kortlægger hvilke kompetencer, man kan tilegne sig ved spil?
3. Spils muligheder og begrænsninger i undervisningen i folkeskolen.

Metoder

Da jeg skulle producere min analysemodel, startede jeg med at spille med og interviewe nogle elever². Vi spillede ca. 20 spil på 6 lektioner på en dag. En fejkilde ved empirien er, at eleverne var trætte til sidst. Eleverne udfyldte sedler, hvor de vurderede spillene. Det blev de trætte af, så de sidste sedler blev mangelfulde. Nye spil og nye regler havde de ikke overskud til at sætte sig ind i til sidst.

Derudover har jeg lavet empiri i min 5 ugers praktik.³ Timerne blev hver gang afsluttet med en diskussion om spillet, som vi havde spillet. Det viste sig, at elevernes mening om spillet afhang af, hvad den førende gruppe i klassen mente. Matematiktimens placering på dagen havde stor indflydelse på elevernes vurdering af spillene. Når timerne lå tidligt, kunne alt næsten lade sig gøre. I løbet af praktikken blev eleverne mere og mere krævende. I starten var de glade for bare at få lov til at spille, men efter to til tre uger var de ikke glade for det mere. De ville bestemme spillene osv. De blev sure, hvis de ikke fik lov til at spille færdig, hvilket havde sin indflydelse på kommentarerne, når vi bagefter talte om spillet.

Der er fejkilder i empirien, men i grove træk kan den give et fingerpraj om elevernes forhold til spil.

Jeg var på eksperimentariet for at interview Poul Ketler, der er afdelingsleder for den afdeling, som han kalder puslerier. Aktiviteterne på afdelingen passer indenfor min definition af, hvad spil er.⁴ Nogle af aktiviteterne definerer Ingvill Holden (2001)⁵ også som spil.

Formålet med interviewet var, at få en fornemmelse af folks håndtering af spil uden for skolen.

I bachelor-besvarelsen bruger jeg kompetence-begrebet flere gange. Der er flere forskellige definitioner af, hvad en kompetence er. Jeg tilstræber at bruge kompetence-begrebet efter Mogens Niss' (1999) definition.

Ligeledes definerer jeg matematik ud fra matematikbegrebet fra Fælles Mål.

² 6. klasse med 20 elever på Reerslev Friskole

³ 4.a med 21 elever på Nørregårdsskolen i Brøndby

⁴ spil definition behandles i næste afsnit.

⁵ Ingvill Holden Dr. Scient., Universitetet i Trondheim, 1995

Hvad er spil?

For at kortlægge, hvilke kompetencer man kan tilegne sig via spil, må man først definere, hvad et spil er. I min praktik prøvede eleverne og jeg at definere, hvad spil er.

Resultatet blev: I et spil er der:

- Nogle bestemte regler.
- Et bestemt materiale.
- En bestemt aktivitet.
- Man skal kunne vinde.

På baggrund af disse punkter lød vores definition således: *"Et spil er en aktivitet med et bestemt regelsæt"*.

Jesper Juul⁶ holder forskellige definitioner af spil op imod hinanden, for at finde frem til ligheder, som kunne give en samlet ny definition. Han tilføjer selv noget til definitionen, da han mener, at de tidligere definitioner ikke tager højde for spillets nyeste medium computeren. Juul sætter 6 punkter op i sin definition af spil:

1. Regler: Spil er regelbaseret
2. Variabelt og målbart resultat
3. Der kan knyttes værdi til de mulige resultater, nogle er positive andre negative.
4. Spillerens indsats: en spiller kan gøre noget som har indflydelse på resultatet.
5. Spilleren er forbundet til resultatet: Man kan være glad når man opnår det positive resultat og ked af at tabe.
6. Forhandlingsbare konsekvenser: Det samme spil kan spilles med forskellige konsekvenser for ens normale liv. (Juul, 2003)

Disse 6 punkter sammenfatter han således: *"Et spil er et regelbaseret formelt system med variable målbare resultater, hvor forskellige resultater er tillagt forskellige værdi. Spilleren forsøger at gøre en indsats for at påvirke resultatet, fordi spilleren føler sig knyttet til dette. Konsekvenserne af et spil kan forhandles"* (Juul 2003).

Juul inddrager spilleren (aktøren), i definitionen af spil. Han skriver, at spilleren er forbundet til resultatet, hvilket betyder, at man kan være glad eller ked af det, når spilleren når resultatet. Jeg henviser nu til Volker Berthold⁷ (2004b), der siger: *"Det kan godt være at der oftest findes en vinder. Når min datter spiller med en veninde, så er der slet ikke det, som er det vigtigste. Deres*

⁶ Appointed assistant professor at the IT University of Copenhagen.

⁷ Volker Berthold er lærer ved Terslev Sogneskole og fik NKT's uddannelsespris i 2001

samvær (5. kl.) er præget af den fælles oplevelse ved at spille". Derfor er det ikke sikkert, at humøret bliver påvirket af spillets resultat, og derfor er det vigtigt, når Juul i punkt 5 skriver: "*Det kan påvirke humøret*". For spil kan være kun en fællesoplevelse, som aktiverer en. Juul mener med punkt 6, at spil kan have forskellig indflydelse på ens virkelige liv. Juul skriver ikke direkte, at spil ikke er det virkelige liv, hvilket igen leder mig hen til Bertholds (2004a) definition af spil: "*At leg og spil er en måde at beskæftige sig med virkeligheden på ved at begrænse den på udvalgte områder. Det er mindre farligt, men kan være lige så alvorligt at spille, end at lære det hele i virkeligheden*". Spil er ikke virkelighed, men også en leg. Spørgsmålet er hvad leg er? Gunilla Lindqvist (2002) siger, det er svært at definere, og at det er et mangesidet fænomen. Alligevel har Holden (2000 s.15) givet hendes definition af leg: "*Lek er fantasi, utprøvning, samhandling og et naturligt grundlag for fysiske, sociale og intellektuelle udfordringer*". Spil skal ses som en leg, for hvis ikke spil præciseres som en leg, og derfor en model af virkeligheden, kan næsten alting være et spil. Fx: At skrælle kartofler: Aktiviteten er at skrælle kartoflerne, bruge sin hånd frem og tilbage for at få skrællen af. Reglen er, at man skal skære i skrællen af kartofflen ved hjælp af materialet: En skrællekniv. Det hjælper ikke, at man bare prikker i den, så bryder man reglen, og man når ikke løsningen: En skrællet kartoffel. Det er sat på spidsen i eksemplet for at demonstrere, hvor vigtigt det er, at spil er en leg og ikke det virkelige liv. I rapporten af Ole Karmark (1993 s. 11) om spil og simulering, står der at: "*Spil og simuleringer er modeller. Modeller af virkeligheden. De bygger således på en række antagelser om virkeligheden*". Karmark (1993) påpeger også, at spil skal være modeller, der ofte bliver brugt til at gøre virkeligheden forståelig for eleverne. Konklusionen er således: At det er et spil, hvis det passer med Juuls definition tilføjet et ekstra punkt: Spil er en model af virkeligheden. Der er forskellige former for spil. Det mest populære i øjeblikket er nok computerspil, hvilket var grunden til, at Juul (2003) definerede spil på ny. Jeg fokuserer på brætspil eller ikke medie-spil og idrætsaktiviteter. Grunden til dette er dels, at skolerne ikke er udstyret "endnu" med computer og andre fornødenheder til undervisning i computerspil (KOM-rapport, 2002). Brætspillene kan skaffes/produceres, så der er nok til en klasse. Fremtiden er sikkert computerspil, men jeg synes, det er relevant at se, hvilke kompetencer eleverne kan tilegne sig ved andre spil. Derudover er der det socialiserende moment, som jeg mener brætspil har, hvor computerspil har nogle ulemper⁸. Nu hvor

⁸ Problemer vedrørende socialisation og computerspil vendes der tilbage til i afsnittet "social", hvor Hans Henrik Knoop, behandler problemet.

”spil” er defineret, mangler jeg at kategorisere dem, for at finde ud af hvilke kompetencer spillerne kan tilegne sig ved spil.

Kategorisering.

For at finde ud af hvilke kompetencer spilleren kan tilegne sig ved spil, må jeg kategorisere spil. Det er ikke de samme kategorier, alle synes er lige vigtige. Rikke Magnussen og Max Møller fra Learning Lab Denmark⁹ kategoriserer et spil ud fra spillets sociale dimension. En matematiker kigger måske mere på, hvilke matematiske kompetencer spilleren tilegner sig ved spillet. Jeg mener, det vigtige er at få alle dimensioner med, så kan man bagefter afgøre, hvilke punkter man lægger vægt på.

Kategoriseringer af spil i Danmark er meget begrænset. Jeg har fundet en kategorisering af spil fra halvfjerdsere af Inger Sorning (1974). Kategoriseringen var delt op i fire punkter: matematisk materiale, stokastisk, ikke stokastisk, både stokastisk og ikke stokastisk.

Kategorierne er mangelfulde. Desuden kan man ikke sætte spil i netop en kategori. Spil tilhører flere kategorier. Hendes kategorier beskæftiger sig ikke med spil som et undervisningsredskab, hvor spil bl.a. skal kunne fange elevernes interesse, socialisere dem og meget andet. Sorning åbner kun for matematikspil i stedet for at se på alle spil.

I Norge er Holden (2001) kommet med nogle bud på en spilopdeling. Denne opdeling er meget enkel. Ligeledes vil jeg påstå, at hun ikke får alle spillets facetter med.

Jeg har lavet en model (bilag 1), hvor hensigten er at kortlægge, hvilke kompetencer spilleren kan tilegne sig ved at spille i matematikundervisningen. Matematiklæreren skal kunne se ud fra modellen, hvilken type spil der kan støtte eleverne til at tilegne sig bestemte kompetencer.

Modellen er sikkert mangelfuld, da den ikke tager højde for alle spilts forskellige kompetencer inden for matematikkens verden. I følgende afsnit vil jeg forklare læsningen af modellen. (Bilag 1).

Forklaring af modellen

Analysemodellen på bilag 1 analyserer, hvilke kompetencer der kan tilegnes ved et udvalgt spil.

Man starter med at analysere spillet fra den røde cirkel i midten og følger derefter pilenes retning ud af modellen til den violette ring. Forklaringen fra cirkel til cirkel følger i det næste afsnit.

⁹ Learning Lab Denmark er et laboratorium for forskning i læring, tilknyttet Danmarks Pædagogiske Universitet.

Spil.

Inderst i modellens røde felt starter analysen af spil. Her fastlægges om materialet er et spil ud fra definitionen af spil. Hvis spillet passer inden for definitionen, springer man videre til næste ring, der er den orange og handler om materialet.

Fag-materiale.

Det er vigtigt, at læreren opfatter spillet som fag-materiale. Materiale som eleverne skal tilegne sig viden gennem. Hvis eleverne induktivt går i gang med at spille uden at have noget formål eller uden at sigte efter et mål, kan det være svært for eleverne at tilegne sig matematiske kompetencer. Prøver læreren at genoptage spillet senere eller arbejde med spillet rent matematisk, kan eleverne føle sig færdige med spillet, og derved være svære at motivere (Sorring, 1974). Det er vigtigt inden spillet introduceres, at fastlægge hvilken hensigt og på hvilken måde materialet skal bruges. Jeg vender tilbage til fag-materialet i afsnittet: Anbefalinger ved brug af spil i matematikundervisningen.

I bachelor besvarelsen vælger jeg at bruge spil som et matematisk materiale, hvor ved eleverne skal tilegne sig matematiske kundskaber. Jeg bruger, derfor faghæftet for matematik for at se, hvilke matematiske kundskaber spillet muligvis kan hjælpe eleverne med at tilegne sig. Med faghæftet i hånden går jeg videre til den gule ring i modellen, hvori der er tre felter: 1.Tænkespil, 2.Stokastik, 3.Tænkespil og Stokastisk. Jeg vil først analysere tænkespil.

Tænkespil

Kategorierne, der har været beskrevet indtil nu, har været generelle for læring i alle fag. Det er den matematiske del, jeg analyserer i den gule ring.

De to punkter tænkespil og stokastisk er kategorierne, som Holden (2001) mener man kan dele alle spil op i. Sorring (1974) påpeger den tredje kategori: Spil der både er stokastiske og tænkespil. Analysen starter med feltet tænkespil derefter stokastisk og til sidst tænkespil og stokastisk.

Tænkespil er spil, hvor udfaldet kan styres ved en vinder strategi. Dvs. spil hvor held ikke har nogen betydning.

Hvilke matematiske kompetencer spilleren tilegner sig ved tænkespil, er svært at svare på, fordi der er mange forskellige spil, og stor forskel i hvilke kompetencer man kan tilegne sig inden for spillene. Kategorien her vil prøve, at kortlægge nogle træk, som er karakteristiske ved tænkespil. Først er der reglerne i spil, som dog ikke kun vedrører tænkespil. I Fælles Mål efter 9. klassetrin står der, at eleverne skal kunne: ”*Problemformulere, beskrive fremgangsmåder og angive løsninger på forståelig vis, såvel skriftlig som mundtlig.*” (Fælles Mål s. 18) At beskrive og forklare spils regler kræver netop de evner, som står i Fælles Mål. Ved at erkende spilleregler og bagefter at forklare

dem, muliggør man tilegnelsen af kundskaberne fra Fælles Mål. Regler er strengt matematiske ved på udtømmende måde at beskrive en fremgangsmåde (Hartz, 1981)

Det er svært for eleverne både at forstå og forklare spilleregler, men det kan lette processen ved prøvelse i praksis altså eksperimenterende. Eleverne kan blive nødsaget til at gribe til andre matematiske kundskaber fx inddele brættet, angive retninger, drejninger, antal, osv. (Holden 2001) Eleverne kan begynde at eksperimentere med at ændre på reglerne, der ligger god træning i at regne ud, hvilke konsekvenser det har for spillet, når man ændrer reglerne (Holden 2001). Erfaringer fra empirien siger, at eleverne bliver irriterede, hvis læreren ændrer på spillets regler, i spil der tager lang tid fx ludo, skak osv. De kan bedre håndtere ændringer i hurtige spil som fx kryds og bolle. Jeg tror, at jo ældre eleverne er, desto bedre kan de tolerere ændringer af spillets regler.¹⁰

Tænkespil kan være spil, hvor du skal tænke over, hvor du flytter din brik hen. Disse spil kalder jeg ”spil med træk”. I spil med træk får spilleren også trænet og udviklet matematiske færdigheder. Fx skal man kunne overskue spillet, så man ved, hvorledes spillet vindes. Dvs. at spilleren skal kunne erkende spillets struktur (fx regler, plader, brikker, osv.). Derefter skal spilleren kortlægge sit problemfelt; hvordan er spillerens position i forhold til de andres? Til sidst skal spilleren finde løsningen på problemet, så spilleren vinder. Dvs. forskellige kombinationsmuligheder.

Der er også tænkespil, hvor man fx skal multiplicere, addere, subtrahere eller dividere. Disse spil giver træning i de fire regningsarter. Learning Lab Denmark har lavet et projekt, hvor et computerspil skulle styrke de matematiske kompetencer og være sjovt. Eleverne skal løse matematikstykker for at gennemføre spillet. Eleverne synes ikke, spillet er sjovt, selvom det er et computerspil, fordi det er almindelige regnestykker, der er pakket ind på en smart måde (Buch 2004).

Under kategorien tænkespil hører geometrien til. Spil hvor spilleren skal gætte figurer eller forklare figurer, som andre skal gætte, fx en figur på et sømbræt. Der er spil, hvor spilleren skal genkende mønstre og figurer. I Fælles Mål står der efter 3. klassetrin: ”Arbejdet med geometriske emner tager udgangspunkt i og videreudvikler de forkundskaber, som den enkelte elev har med fx at bygge rumlige figurer, tegne og farve mønstre, lægge puslespil og sortere efter form, størrelse og farve” (Fælles Mål s. 30). Efter 6. klassetrin står der, at eleverne skal være i stand til, at: ”Arbejde med ”forandringer” og strukturer, som de indgår i bl.a. talfølger, figurrækker og mønstre” og ”Benytte geometriske metoder og begreber i beskrivelse af fysiske objekter fra dagligdagen, herunder figurer og mønstre” (Fælles Mål s. 15) Efter 9. klassetrin står der, at eleverne skal være i

¹⁰ Jeg har desværre ikke materiale til at belyse denne påstand.

stand til at *"Undersøge og beskrive "forandringer" og strukturer, bl.a. i talfølger, figurrækker og mønstre"* (Fælles Mål s. 17).

Fælles Mål viser, at arbejde med mønstre skal have en plads i folkeskolens matematikundervisning, og derved har spil, hvor eleverne skal finde mønstre, lave mønstre eller producere mønstre en naturlig plads.

Inden for tænkespil mente eleverne, at kun spil hvor vi talte var matematiske (tællespil). Spil hvor spilleren rykker en brik et bestemt antal felter. Fx når spilleren slår en 6'er med en terning, rykker spilleren 6 frem og tæller derved til 6.

Tænkespil har også andre matematiske egenskaber. Holden (2001) påpeger bl.a. logiske ræsonnementer, pointberegning, jagt på strategier.

Der er sikkert flere matematiske færdigheder i tænkespil. Jeg har forsøgt, at kortlægge de generelle egenskaber og kompetencer, som spillere kan tilegne sig ved tænkespil.

Nu hvor jeg har konstateret, om spillet er et tænkespil, springer jeg videre i analysemodellens gule ring til feltet stokastisk.

Stokastisk

I stokastiske spil afgør tilfældigheder. Begrebet stokastisk bruger man i matematikken ved sandsynlighed og statistik. Sandsynlighedsbegrebet stammer faktisk fra spil (Rasmussen 1987).

Der er en usikkerhed, mht. om et spil er stokastisk. Eleverne i 6. klasse spillede banko, fordi de skulle prøve et spil, som jeg vurderede til at være rent stokastisk. En elev kunne åbenbart ikke tallene fra 1 til 90, eller også kunne han ikke koncentrere sig, dvs. han aldrig ville kunne vinde dette spil, selvom jeg vurderede, at det var et rent stokastisk spil, og der var 1/20 chance, for han vandt, da der var 20 elever i klassen. Jeg kan derfor konstatere, at spillet ikke er rent stokastisk men også et tænkespil i 6. klasse sammenhæng. Spillerne skal have nogle bestemte forudsætninger, før man kan kalde det stokastisk eller tænkespil.

Stokastiske spil skal have en plads i folkeskolen. I Fælles Mål står der, at eleverne efter 9. klasse skal kunne: *"Arbejde med statistiske beskrivelser af indsamlede data, hvor der lægges vægt på metode og fortolkning"* og *"Kende det statistiske sandsynlighedsbegreb"* (Fælles Mål s. 27) og, efter 6. klassetrin *"Foretage eksperimenter, hvori tilfældighed og chance indgår"* (Fælles Mål s. 26) og efter 3. klassetrin *"Indsamle og ordne ting efter antal, form, størrelse og andre egenskaber"* og *"Opnå erfaringer med "tilfældighed" gennem spil og eksperimenter.* (Fælles Mål s. 26).

Det er tydeligt, at stokastiske spil skal have en plads i matematikundervisningen. Efter 3. klasse er det et lovkrav, at eleverne har spillet spil med stokastiske momenter.

Ved de andre klassetrin kan læreren slippe for at spille spil, der er stokastiske, men det er svært at undgå.

Gennem stokastiske spil vil eleverne kunne skabe bekendtskab med sandsynlighed og statistik. Især med hovedvægten på den kombinatoriske sandsynlighed da det er inde for denne gren af sandsynlighed, at man kan eksperimentere ved at spille (Malmberg 2002). Spil inde for den kombinatoriske sandsynlighed kunne lede over til den statistiske sandsynlighed, som bygger på materialer/data fra et omfattende antal tilfældigheder. Dataene kan vise, hvorledes det så ud i fortiden, og derved forudsige hvordan det kan se ud i fremtiden (Ibid). Læreren skal være varsom, når han underviser i statistik og sandsynlighed med brug af spil. Det er nemlig fristende for læreren bare at spille løs, fordi der findes eksempler i lærebogssystemet med anvendelige modeller. Eleverne har ofte problemer med at se sammenhængen mellem materiale og begreber, hvilket medfører, at fremstillingen forbliver teoretisk, og eleverne derfor opfatter sandsynlighed og statistik som begreber, der ikke har med deres hverdag at gøre (Rasmussen, 1987).

Ud over kundskaberne fra Fælles Mål tilegner eleverne sig også andre kompetencer ved spil med stokastik. Eleverne skulle lære at forholde sig kritisk til statistikker og chancespil osv. Ved nogle spil skriver Allan Malmberg, at eleverne kan blive opmærksomme på chancituationer og få afprøvet/styrket deres fornemmelser for chancer (Malberg, 2002).

At tilegne sig viden inden for stokastik ved spil er en sjov og lærerig måde. Ved at spille tilgodeses den eksperimenterende del. Spil inddrager erfaringspædagogikken, hvor spilleren selv skal drage sine erfaringer ud fra det eksperimenterende (Egedius, 2000).

Hvis ikke spillet er stokastisk, går læreren tilbage til feltet med tænkespil og springer ud i modellens lysegrønne ring. Ligeledes hvis spillet ikke var et tænkespil, springer man fra det stokastiske felt til den lysegrønne ring. Hvis læreren konstaterer, at spillet både er stokastisk og et tænkespil, går læreren hen til det næste felt i den gule ring, der både er stokastisk og tænkespil.

Både stokastisk og tænkespil

Der er spil, hvor der både er et stokastisk og et tænkeelement i spillet. Dette felt er nok det, hvor de fleste spil hører til.

Feltet kræver nogle forudsætninger. Drengen fra bankospillet ville nok mene, at banko både var et tænkespil og et stokastisk spil. Derfor skal der være nogle forudsætninger, for at spillet både er stokastisk og et tænkespil. I spillet skal begge spillere forstå reglerne og spillets rammer, så begge spillere kan opfylde spillets krav. Et spil som Backgammon, hvor begge spillere er inde i reglerne og kender nogle forskellige kombinationer, vil jeg bedømme: 1. Det er et tænkespil, for spilleren

skal vide, hvordan han/hun bedst disponerer over sine brikker. 2. Det er et stokastisk spil, for det er tilfældig, hvilke slag man slår med terningen.

Desto dygtigere spillerne er, og jo mere lige de er, desto mere rykker spillet mod stokastisk. Efter læreren har fundet ud af, at spillet både er et tænkespil og stokastisk, er læreren klar til at rykke ud i den lysegrønne ring, hvor det skal afgøres, om spillet er aktivt eller ikke aktivt.

Aktivitet / Ikke aktivitet

Der er spil, hvor man skal bevæge sig, være hurtigst, eller kunne noget. Spillerne skal være aktive i alle spil, men der er nogle spil, hvor det er afgørende, hvordan du bevæger dig: hurtigst, mest præcis osv. Disse spil hører til feltet aktivitet. Spil som fx skak, hvor din fysik ikke har nogen indflydelse, kalder jeg for ikke aktivt. Jeg synes, ordet passivt sender et forkert signal.

At være fysisk aktiv samtidig med at man spiller, synes eleverne er sjovt (egen empiri). I Learning Lab Denmarks projekt arbejder de med forskellige tempi i spillene som støtte for de tavse lærerprocesser. Hurtighed i spillene er en af de succeser, der har været ved deres udvikling af spillene, og noget Learning Lab Danmark (Buch, 2004) mener, man bør forske videre i. Spillet, Learning Lab Denmark har udviklet, er et computerspil, men jeg tror ikke typen af spil, spiller nogen rolle for vigtigheden af aktivitetsniveauet. I spillet Tahuwabohu gælder det om, at sætte fingeren hurtigst på den brik, der er vist på et kort. At spilleren skal være hurtig, løfte fingeren og placere den på den rigtige brik, mener jeg ikke, der er noget matematisk i. Aktiviteten medfører bare, at spillet bliver mere interessant og sjovt, hvilket igen medfører, at spilleren lettere tilegner sig de matematiske kompetencer, der er i spillet.¹¹ Det samme gør sig gældende i modellens mørkegrønne ring, som analysen er nået til, hvor det er antallet af spillere, der er en faktor som påvirker spillet.

Individuel

I den mørkegrønne ring er der to forskellige felter. Det ene felt er individuelt, hvor spil som skal løses af en enkelt spiller hører til. I dette felt er bl.a. kabaler med kort repræsenteret. De fleste computerspil passer ind her, selvom spillerne godt kan spille flere sammen på computer.

Grundlæggende mener jeg, at mennesket er et socialt individ og er derfor enig med Villy Sørensen, filosof og forfatter, der mener, at mennesket er engageret udover sig selv i de fælles problemer.

Dvs., at mennesket har en tendens til at slutte sig sammen i grupper. Vi lever i et demokrati, og her er dialogen vigtig. De sociale kompetencer er nødvendige, hvis man skal indgå i sociale

¹¹ Vendes der tilbage til i afsnittet sjov.

fællesskaber (Pade, 1999). Alligevel er det også vigtigt, at eleverne bliver uddannet til at være selvstændige individer. Derfor skal eleverne kunne arbejde individuelt. I artiklen ”Matematik bliver gøy” skriver Holden (2002) bl.a. at for at få eleverne til at værdsætte matematisk forståelse og vise motivation inden for faget, er det vigtigt, at eleverne kan arbejde selvstændigt. Holden bruger netop spil til dette formål.

I formålene for faget matematik stk. 2 står der: ”*Selvstændigt og i fællesskab skal eleverne erfare, at matematik både er et redskab til problemløsning og kreativt fag*”(Fælles Mål s.11). Det er derfor et lovkrav, at eleverne også arbejder selvstændigt. Spørgsmålet er, om individuelle spil kan fange elevernes interesse, og hvilke kompetencer de tilegner sig ved individuelle spil?

På experimentariet i Ketlers afdeling er aktiviteterne individuelle, men i det hele taget er aktiviteterne på experimentariet meget individuelle. Grunden til at der er individuelle aktiviteter på experimentariet er, at folk ikke vil lege, med nogle de ikke kender. Hvis de vil være sociale, sidder de og spiller derhjemme (Interview 2004). Det skal dog siges, på Ketlers afdeling ser man tit en person stå og løse opgaverne, og når personen er færdig, henter han familiemedlemmer eller venner, og forklarer dem reglerne, samtidig med at han selv kan se, om de andre kan løse opgaven. Så kundskaben ved at forklare regler kan man også tilegne sig der.

Selvom udstillingen er baseret på individuelle opgaver, er det en af de mest besøgte afdelinger på experimentariet. Folk gider godt de individuelle opgaver på trods af, at folk tager på en familietur, hvor de skal hygge sig sammen. Ketler (interview 2004) mener, at denne udstilling er meget besøgt, fordi folk bliver frustreret. Folk opnår en optimal frustration, hvilke gør at de bliver ved med at vende tilbage til udstillingen, fordi de vil have løst opgaven. Børn under 10 år interesserer sig slet ikke for denne udstilling, det er personer, der er ældre (Interview 2004). Dette er i tråd med Knoops (2002) forklaring af flow-teorien, at opgaverne rammer, hvor færdigheder og udfordring passer sammen for folk over ti år¹².

Erfaringer fra empirien viser, at individuelle spil kan have fordele. I 4. klasse skulle eleverne lægge forskellige kabaler. Eleverne var meget optaget af det, og syntes det var rigtig sjovt. Fordelen ved det individuelle spil var, at eleverne kunne lægge kabaler efter en sværhedsgrad, der passede til deres eget niveau.

Konklusionen er, at der sker en læring ved individuelle spil, hvis bare spillene er ”spændende”. Spillerne tilegner sig ikke den kompetence, at man kan forklare, hvad man gør. Derimod kan

¹² Jeg vender tilbage til flow-teorien under afsnittet ”sjovt”

spilleren tilegne sig faglige kompetencer. Spillene, hvor spillerne har mulighed for at tilegne sig "forklaringskompetencer", hører til det andet felt i den mørke grønne ring nemlig det sociale felt.

Sociale

Det andet felt i den mørkegrønne ring er det sociale felt. Her spilles der med/mod andre. I det sociale felt har spil en stor force. Sorring (1974 s.11) skriver: "*Eleverne har det sjovt – de oplever noget gruppedynamisk*" og "*Eleverne er sammen om noget*". Disse to argumenter alene er nærmest nok til at begrunde, hvorfor sociale spil er vigtige i folkeskolen og derved i matematikundervisningen. Citatet fra formålet for matematik i folkeskolen fra før, viste at eleverne også skulle arbejde i fællesskab for at tilegne sig erfaringer inden for matematikken. De sociale aktiviteter er også et lovkrav i folkeskolen, hvilket spil i høj grad er.

Esben Jerlang (Kettel s. 164) siger: "*At mennesket er et individ i et bestemt samfund i en bestemt historisk tid*", og for at menneskene kan integreres ind i samfundet, er det vigtigt, at det socialiseres. Socialisationen omhandler processer, hvorved mennesket samfundsmæssiggøres, dvs. alle de processer som påvirker individet. Den primære socialisation har altid foregået derhjemme, men efter der er sket en udlejring i samfundet, hvor forældrene ikke er hjemme, og børnene derfor opholder sig mere og mere tid uden for hjemmet i institutioner som skolen og fritidsordninger, bliver der mindre tid til den primære socialisation, og den sekundære socialisation tager over. Man er blevet opmærksom på, hvor stor betydning børns gensidige relationer og derved socialisation har i institutionerne (Kettel, 2001). Når vi som lærere har dette ansvar, er det vigtigt, at lave sociale aktiviteter der kan socialisere eleverne og åbne deres øjne for nye værdier, holdninger og regelsæt. Hans Henrik Knoop¹³ påpeger netop problemet med, at børn bruger for meget tid foran computeren og fjernsynet. Han mener, det går ud over elevernes fantasilege. Computeren og fjernsynet kan være så udførende og overraskende, at den virkelige verden kan virke trist og grå i sammenligning med medieverdenen, hvilket kan medføre, at børnene mister lysten til at deltage i almindelige sociale aktiviteter (Knoop 2002). Mht. det problem er sociale spil et godt hjælpemiddel.

Et par elever fra empirien havde ikke et eneste spil derhjemme. Vi producerede selv nogle spil, som eleverne tog med hjem. Da de kom til næste time, fortalte de, hvordan de havde moret sig i familien med disse spil. Håbet er, at familien har sat sig sammen og hygget sig med spillene i stedet for at sætte sig foran fjernsynet.

¹³ Hans Henrik Knoop er psykolog og lektor i pædagogiks antropologi på Danmarks Pædagogiske Universitet

Når eleverne spiller, bliver der tit diskuteret og tænkt, indtil spillerne finder løsningen/når målet/vinder. Diskussionerne og overvejelserne må være en stor hjælp til den mundtlige eksamen, hvor eleverne har mulighed for at gå op flere sammen.

Det påvirkede elevernes holdning til spillet, hvem de var sammen med, eller i det hele taget om de var sammen med andre. Et spil kunne være sjovt, fordi eleverne hyggede sig, og nogle elever syntes spillet var sjovt, fordi det var et familiespil. Det går jeg ud fra er fordi, de hygger sig hjemme i familien.

I sociale spil foregår der også en individuel tænkning. Jeg kan ikke forestille mig et spil uden, at man også er individuel, man får bare også den sociale dimension med i sociale spil.

I empirien var der en tendens til, at eleverne syntes, de sociale spil var sjovest.

At et spil er sjovt, har det nogen betydning for indlæringen? Det forklares i den blå ring, som jeg er nået til i modellen, som hedder sjovt.

Sjovt

Et spil er enten kedeligt eller sjovt. Påstanden er ekstrem, men når eleverne karakteriserer spil, er spillene enten sjove eller kedelige. Det er vigtigt, at skelne sjovt og kedeligt fra Juuls punkt nr. 5 i definitionen af spil, hvor han skriver, at spilleren er påvirket af resultatet: Spilleren bliver enten glad eller ked ad det. Denne kategori skal ikke være forbundet med resultatet. Det er den sikkert tit, men det er en anden sag. Hovedtesen i denne kategori er: Spilleren kan godt synes, spillet er kedeligt, selvom spilleren vinder, og spilleren kan godt synes, at spillet er sjovt, selvom spilleren taber.

Når eleverne svarer: "Jeg synes, spillet er sjovt." er det vigtigt, at læreren spørger ind til, hvorfor spillet er sjovt, så der kommer variationer på beskrivelsen af spillet¹⁴.

Egentlig er det vel irrelevant, om eleverne synes, det er sjovt eller kedeligt, bare de lærer noget?

Dette synspunkt kan være farligt, for ifølge Holden (2002 s.2) er det vigtigt, at man har det sjovt, når man har med matematik at gøre, for ellers mister man lysten til at arbejde med faget. "*Nøkkelen til succes ligger i humør og moro*".

Knoop (2002) mener, at en af de vigtigste drivkræfter i såvel børns som voksnes udvikling er de positive følelser, kroppen belønner os med, når vi lærer noget vigtigt. Kroppen bruger positive følelser for at tilskynde os at lære det, som er vigtigt for os. Denne teori bygger på at for at overleve tilbage i stenalderen, blev man nødt til at tilegne sig nogle kompetencer eller færdigheder, så

¹⁴ Vendes tilbage til i afsnittet: Anbefalinger ved brug af spil i matematikundervisningen.

kroppen blev tilfredsstillet og ”derved glad”. Knoop (ibid) mener, at det er denne tilfredsstillelse, vi stadig prøver, at opnå i dag, altså vi tilegner os bedst viden, når vi er glade.

Det er legen, som mange af os kunne lide og husker som noget rart fra vores barndom. Børn leger så tit, de kan komme til det, fordi det at lege er sjovt (ibid). Derfor er spil netop relevant i matematikundervisningen. Eleverne deler nemlig leg og skole op i to forskellige ting. De ser skolen som nyttig men ofte kedelig, men samtidig har de svært ved at sige, hvad de egentlig lærer. Til gengæld mener eleverne, at legen er vigtig, men legen lærer man ikke noget af (Lindqvist 1996).

Dvs. at det er sjovt at lege men ikke at gå i skole. Spil er en leg i skolen, som eleverne synes er sjovt, hvilket gør, at eleverne tilegner sig viden, samtidig med at de leger. Holden (2002) erfarer, at eleverne synes, det er sjovt at spille, samtidig med at de lærer noget.

Spil er sjovt, fordi det er en leg, men hvorfor er det sjovt at lege? Legen er sjov, fordi eleverne selv er helt opslugt i deres aktivitet, og de selv gør den mere og mere krævende med større og større udfordringer (Knoop, 2002). Dette begrundes Knoop (ibid) med flow-teorien, hvor der skal være en naturlig balance mellem udfordringer og færdigheder. Udfordringen skal passe til de færdigheder, som personen er i besiddelse af, for at der sker læring. Hvis færdighederne ikke er gode nok til at løse udfordringen, oplever personen angst og et stort pres. Hvis derimod at udfordringen er for lille i forhold til personens kompetencer, begynder personen at kede sig. For at komme ud af den denne kedsomhed kan personen kun prøve at søge baglæns, altså gøre sig dummere rent færdighedsmæssigt.

I empirien skulle eleverne vurdere, om de syntes, spillene var sjove eller kedelige, og hvorfor de syntes det. Deres besvarelse viste, at når spillet var sjovt, var det fordi : 1.”Man skulle tænke og regne”, 2.”Det var lidt svært, så det var sjovt”, 3.”Man skulle tænke over, hvad man skulle gøre”. Det var sjovt, fordi der var udfordring i spillet. Elever, der syntes, at spillet var kedeligt, skriver: 4.”Jeg vandt hele tiden”, og 5.”kunne ikke regne”. Ved sætning 4 kan udtalelsen være begrundet med, at modspillerne ikke var så gode som spilleren selv, og eleven havde syntes, spillet havde været sjovt, hvis modstanden havde været større. Det kan også være, at spillet har været for let for eleven, så spillet ikke har ramt elevens flow-tilstand. Elevens færdigheder har været for gode i forhold til udfordringen, og eleven har kedet sig. Ved udtalelse 5 er det modsat af udtalelse 4. Eleven syntes, spillet var for svært, da personen ikke kunne regne, og fandt derfor spillet kedeligt. Problemet er det samme som i udtalelse 4, at udfordring og færdigheder passer ikke sammen, og i henhold til Knoop (2002) tror jeg ikke, at disse to elever har tilegnet sig nogen viden ved dette spil.

Ved at spørge om spillet er sjovt eller kedeligt, kan læreren få kortlagt situationer som de 4 overnævnte.

Ulempen ved kategorien er, at læreren først kan få af vide, om spillet er sjovt, efter eleverne har spillet det. Spørgsmålet er så, om kategorien er interessant? Det mener jeg, at den er, for læreren har en fornemmelse for spillet, inden læreren sætter det i gang. Hvis den slår fejl, kan eleverne spille det færdigt, og gå i gang med et nyt spil og undlade at behandle det ”kedelige spil”.

Når spillet bliver spillet, kan læreren se eleverne tilegne sig nye kompetencer, som ellers ikke var blevet kortlagt. Det behandles i den sidste violette ring i modellen, andre kompetencer.

Andre kompetencer

I kategorierne i modellen kan læreren få et overblik over, hvilke kompetencer eleverne kan tilegne sig inden for en bestemt type spil. Jeg har bestræbt mig på, at finde nogle kategorier som er generelle, så læreren kan sige, hvilke kompetencer eleverne tilegner sig inden for en bestemt kategori. Udover kompetencerne fra modellens kategorier kan spillerne godt tilegne sig andre kompetencer, som ikke bliver kortlagt, men som er specielle for lige netop det spil. Mange af de kompetencer bliver først opdaget, når spillet spilles, og derfor har jeg valgt at placere denne kategori yderst i modellen.

Analyse af spil.

Spil-analyse af Tahuwabohu ved hjælp af modellen på bilag 1.

Tahuwabohu består af:

36 rammer med billeder i.

54 opgavekort. På hvert af kortene er der 2 til 4 forskellige motiver af de 36 billeder som er i rammerne.

Regler:

Spillerne tager brikkerne ud af rammerne og lægger brikkerne med den farvede side opad. Derefter sætter alle spillere sig med hænderne under bordet undtagen spilføreren. Spilføreren tager det øverste opgavekort fra bunken, og vender det hurtigt om, så den farvede side af kortet ligger opad. Derefter begynder alle spillere at lede efter de brikker på bordet, der passer til mønstrene på det vendte opgavekort. Når en spiller har fundet brikken, sætter spilleren en finger på brikken. Finder spilleren to brikker, må han gerne sætte en pegefinger på hver brik. Når alle brikkerne, der er tegnet på opgavekortet, er fundet, tager spillerne, de brikker, de har fingeren på, hen til sig, og lægger dem

foran sig. Så starter proceduren forfra, men denne gang må spillerne gerne tage af hinandens brikker. Når en spiller har 12 brikker foran sig, har personen vundet runden. Dette gælder ved 2 spillere, hvis der er tre eller fire spillere, skal man kun have henholdsvis 7 og 8 brikker, før runden er slut. Man tæller så brikkerne, og hver brik giver et point. Den der har 12 brikker får yderligere 4 point.

Der spilles tre runder og spilleren der har flest point efter tredje runde, har vundet.

Variationer: Spillerne kan vælge at spille med rammerne frem for brikkerne, og de kan vende brikkerne, så den sorte side er opad.

Selve analysen:

Jeg starter fra midten af modellen med at se, om Tahuwabohu er et spil ud fra min definition af spil.

1. Som vi kan se i det forrige afsnit, er spillet regelbaseret.
2. Man kan vinde ved forskellige fremgangsmåder, og spillet kan indpasses efter dem som spiller det.
3. Nogle resultater er bedre end andre. Jo mere man vinder med, desto bedre bliver resultatet.
4. Spilleren kan gøre noget i spillet, som har indflydelse på resultatet.
5. Man kan være glad for, at man vinder, og man kan være ked af, at man taber, og man kan være tilfreds med at være med.
6. Spillet kan spilles for sjovt, men selvfølgelig kan det også spilles seriøst, hvis man vil spille om penge.
7. Spillet er ikke virkelighed, det er kun en leg.

Tahuwabohu opfylder altså alle punkterne fra definitionen af spil. Derfor er det et spil.

Næste ring er orange: *Fag-materiale*.

Jeg ser Tahuwabohu ud fra et matematik synspunkt. Dvs. at jeg vil bruge det som matematikmateriale, hvor igennem eleverne skal tilegne sig matematiske kundskaber. Derfor kigger jeg i faghæftet for matematik, for at se hvilke matematiske kundskaber dette spil kan hjælpe eleverne med at tilegne sig.

Næste ring er gul: 1. *Tænkespil*, 2. *Stokastisk*, 3. *Tænkespil og Stokastisk*.

Efter jeg selv har prøvet at spille spillet igennem, har jeg en fornemmelse af, at spillet er et tænkespil, så jeg starter med at undersøge feltet "Tænkespil".

I Tahuwabohu kan de første spil godt have forskellige vindere, men efter at Tahuwabohu er blevet spillet nogle gange, viser der sig et mønster. Det er den samme vinder hver gang. Tahuwabohu må

være et tænkespil, da spilleren kan lægge en vinder-strategi. Når den samme vinder hver gang kan det også være fordi, spilleren bedre kan ordne og overksue brikkerne.

Den første kundskab som jeg mener, spilleren kan tilegne sig ved spillet, er ikke specielt for tænkespil og Tahuwabohu. Kundskaben er at sætte sig ind i reglerne og kunne forklare dem til andre. Det kræver, at man kan erkende spillets struktur, dvs. hvordan Tahuwabohu er bygget op og de forskellige materialers rolle i spillet. Fx farverne og mønstrenes betydning, figurerne og rammernes betydning. Især i Tahuwabohu hvor der er forskellige måder, man kan spille spillet på, er det en evne at kunne gennemskue, hvilken virkning de forskellige materialer og regelsæt påvirker spillet og spillerne.

I Tahuwabohu-reglerne står der under spilletype, at spillerne skal have det store overblik. Jeg mener nu, at man skal have et stort overblik i de fleste spil, hvis man vil vinde.

I Tahuwabohu skal spillerne kunne mestre, at kende figurer og genkende mønstre og farver. Når det er den farvede side, der er opad på brikkerne, er det farverne og mønstrene, spillerne skal kunne genkende. Hvorimod når den sorte side er opad, er det udelukkende genkendelse af figurerne.

Kompetencen at genkende og undersøge figurer, farver og mønstre er det, som undervisningen skal lede hen imod i folkeskolen. Der er flere steder, i Fælles Mål at netop Tahuwabohu kan komme til sin ret, jf. citaterne på side 8 i afsnittet tænkespil.

Det at finde mønstre på brikkerne er at undersøge mønstre, og det er også at arbejde med symmetri, som eleverne skal kunne efter 3. kl.

Efter 6. og 9. klasse står der, at eleverne skal arbejde med strukturer, figurrækker og mønstre.

Derfor mener jeg, at spillet er velegnet i matematik i folkeskolen. Efter at have sammenholdt spillet med Fælles Mål ville jeg kunne stå inden for at undervise med spillet i folkeskolens matematikundervisning.

Derudover vil jeg blot nævne, at når eleverne lægger pointene sammen, kan eleverne tilegne sig viden, og i Fælles Mål står der, at efter 3. klasse skal eleverne have tilegnet sig kundskaber så de: *”Kender eksempler på praktiske problemstillinger, der løses ved addition og subtraktion.”* (Fælles Mål s. 14)

Det næste felt i den gule ring er, om spillet er stokastisk. Feltet kan snyde mht. Tahuwabohu, da der først viser sig den samme vinder, efter det er spillet nogle gange. Hvis læreren spørger eleven, om han har lagt en strategi, er svaret som regel: Nej. Personen er bare bedre til at genkende figurerne og mønstrene, og han er bedre til at systematisere brikkerne, så han kan overskue dem. Så i den henseende er Tahuwabohu ikke stokastisk. Til gengæld er Tahuwabohu stokastisk på en anden

måde. Det er tilfældigt, hvilket kort der bliver trukket i bunken. Dette mener jeg dog ikke, har nogen indflydelse i det lange løb i spillet, da jeg har konstateret, at det er den samme spiller, der vinder næsten hver gang. Alligevel springer vi videre til det næste felt i den gule ring: Tænkespil og stokastisk, og derfra til den lysegrønne ring.

I den lysegrønne ring skal jeg afgøre, om spillet er *aktivt eller ikke aktivt*.

Aktivitet er noget af det vigtigste ved Tahuwabohu. Det gælder netop om at være klar og hurtig, hvilket bevirker, at eleverne synes det er sjovt. Tahuwabohu er et spil, hvor man skal være aktiv hele tiden. I mange andre spil går det på tur. Dvs. man venter med at gøre noget, indtil det bliver ens tur. I Tahuwabohu er det hele tiden.

I den mørkegrønne ring skal jeg afgøre om, Tahuwabohu er et *individuel* eller et *socialt* spil.

Man kan ikke spille Tahuwabohu alene, man skal mindst være 2, så det må være et socialt spil. Det er et spil, hvor der er mange diskussioner: Hvem fik fingeren først på brikken? Blev opgavekortene vendt for hurtigt, eller blev kortet vist først til den ene af spillerne, før de andre spillere fik set det? Grunden til disse diskussioner tror jeg bunder i, at det er et hurtigt spil, hvor alle er helt oppe og køre fra starten af. Diskussioner er der mange af, og jeg vil mene, at spillet er et godt hjælpemiddel til problemløsning.

Den blå ring: Er spillet *sjovt*

Denne ring kan læreren ikke afgøre hjemmefra, men empirien viste, at eleverne syntes, det var sjovt. De gik meget op i spillet, og der var mange af de diskussioner, som jeg beskrev i det forrige afsnit. Selvom de diskuterede meget, var de meget optaget af at komme videre, så diskussionerne blev hurtigt bragt til ende.

Grunden til at eleverne syntes, at Tahuwabohu var sjovt var, at spillerne skulle være hurtige og "*Rap på nallerne*" (citater fra en elev). De skulle koncentrere sig meget, og de skulle tænke, for at de kunne følge med. De skulle hele tiden være klar, så de kunne overskue brikkerne og være hurtige. Eleverne skrev også, at en grund til at spillet var så sjovt var, at det var et ukendt spil for dem.

Den sidste ring er den violette, hvor jeg skal afgøre, om der er *andre kompetencer*, spillerne kan tilegne sig ved spillet.

Jeg opfangede ikke andre kundskaber, som eleverne tilegnede sig gennem Tahuwabohu, men der har sikkert været nogle flere kundskaber.

Jeg vil nu gøre status over de kompetencer, som jeg har fundet, hvor eleverne har mulighed for tilegne sig viden ved hjælp af Tahuwabohu:

- Erkende og forklare struktur.

- Gennemskue forskellige virkninger.
- Få overblik, kan overskue
- Kan ordne, sortere
- Genkende Figurer og mønstre
- Undersøge og se forandringer i figurer
- Addere
- Diskutere, forhandle, og definere
- Problemløsning

Sammenfatning

Målet med bachelorbesvarelse har været at finde de kompetencer, som spillere kan tilegne sig ved spil, selvfølgelig mest møntet på eleverne i folkeskolen. Da spil er et vidt begreb, blev jeg nødt til først at definere spil, så jeg kunne få sorteret alt det væk, som mindede om spil, men ikke var det. Efter definitionen af spil, havde jeg stadig mange spil. Derfor måtte jeg udvikle en model, der kunne ordne spillene, så spil, hvor man kunne tilegne sig de samme kompetencer, kom i samme gruppe.

Det første pkt., der er vigtigt, er fag-materialet. Jeg har fundet ud af, at det er vigtigt, at læreren ser på spillet som et fag-materiale fra starten af forløbet, så eleverne ikke bare arbejder induktivt. En god ide er, at læreren har sit faghæfte ved hånden, så han hele tiden har for øje, hvad undervisningen skal lede hen imod.

Det spændende ved modellen er kortlægningen af de matematiske kundskaber, som eleverne kan tilegne sig ved spil. Jeg delte denne kategori op i tre felter for at systematisere dem: Tænkespil, Stokastisk, Tænkespil og Stokastisk. Det viste sig hurtigt, at eleverne har rig mulighed for, at tilegne sig matematisk viden inden for spil. Der var bl.a. geometri, problemløsning, strategier, kombinationer, sandsynlighed og statistik. I bachelor besvarelsen har jeg fundet ud af, at spil er et rigtig godt undervisningsmateriale i matematik.

Spil er også et godt materiale, både når eleverne spiller sammen og individuelt. Når de spiller individuelt, har de mulighed for at fordybe sig på netop det niveau, der passer til dem, og når de spiller sammen, får de øvet problemløsning og diskuteret, samtidig med at de har det sjovt.

Jeg undersøgte, hvor vigtigt det er, at have det sjovt når man arbejder i skolen. Jeg fandt ud af flere ting. Udover at man har det bedre, når noget er sjovt, viste det sig også, at eleverne tilegner sig større viden. Den viden de tilegner sig, når de har det sjovt, er også den, de kan huske senere i livet.

Derudover motiverer det eleverne til at arbejde med andet matematik, hvis de har det sjovt med en del af det.

En af de egenskaber, der medvirkede til, at et spil var sjovt, var kategorien aktivitet. Hvis der er fart over feltet, synes eleverne også, det er sjovt.

Til sidst har jeg lavet en analyse af et spil. Jeg synes, at min model virkede, så jeg fik alle relevante egenskaber med fra spillet.

Perspektivering

Kommentarer tilknyttet spil

I analysen af de forskellige kategorier har jeg redegjort for spils plads i matematikundervisningen i folkeskolen. Dels ved at finde kompetencer som eleverne kan tilegne sig ved spil og dels ved at sammenholde dem med Fælles Mål for matematik. Alligevel ligger det mig på sinde, at henvise til KOM-projektet der er en rapport, der bl.a. skulle afdække forhold af betydning for fornyelse af den eksisterende matematikundervisning. KOM-projekt-gruppen (2002) har udviklet 8 centrale matematiske kompetencer, som de har inddelt i to grupper. Den ene gruppe med fire af kompetencerne kaldes for : *At spørge og svare i, med, om matematik*. Den anden gruppe med de resterende 4 kompetencer kaldes: *At omgås sprog og redskaber i matematik* (KOM-arbejdsgruppen 2002 s. 22). De 8 kompetencer skal bl.a. bruges til planlægning af undervisning. Kompetencerne kan også bruges til at beskrive og analysere, hvad der sker i en given matematikundervisning, såvel på planmæssighedsniveauet som i den daglige undervisning (Fælles Mål s. 64). Der er flere områder, hvor man kan bruge de 8 kompetencer, men formålet er at give et bud på den fremtidige matematikundervisning ikke kun i folkeskolen men i hele uddannelsesforløbet. I rapporten giver de et bud på de hjælpemidler/undervisningsmateriale, som fremtidens matematikundervisning skal bygge på, så man opnår de 8 kompetencer. KOM-projektet (2002) skriver, at det kræver en ændring af materialet. Her tænker de på alternativer til matematikbøgerne, fx matematiske modeller, magasiner og tidsskrifter, opgavesamlinger osv. Samtidig pointerer KOM-arbejdsgruppen (2002, s.16) at: ” *Konkrete materialer af typen klodser, pinde, spil, puslespil (...) vil fortsat indgå i det repertoire, matematikundervisningen kan benytte sig af*”. Efter listen af materialer, der ville være optimal for den fremtidige matematik undervisning, pointerer KOM- arbejdsgruppen (2002), at det er meget bekymrende, da materialer koster penge, og skolerne befinder sig i en tid, hvor det er vanskeligt at skaffe midler.

Spil er et materiale, der ikke behøver at koste mange penge. Et forløb om spil kan starte med, at eleverne selv producerer spil. I mit fem-ugers forløb om spil købte jeg ikke et spil. Eleverne producerede dem selv eller medbragte spillene hjemme fra.

Ud fra KOM-rapporten (2002) konkluderer jeg, at spil er og skal fortsat være en del af matematikundervisningen. I det følgende vil jeg komme ind på, hvordan læreren kan bruge spil i matematikundervisningen.

Anbefalinger ved brug af spil i matematikundervisningen

I afsnittet om fag - materiale var jeg inde på, hvor vigtigt det er, at læreren, inden han går i gang med spille-forløbet, gør sig klart, hvad det er, eleverne skal tilegne sig ved forløbet. Det kan være udmærket bare at lade eleverne spille, men læreren skal bare ikke regne med, at de matematiske kompetencer bliver styrket. Til gengæld burde det sociale element stadig blive styrket. Det kan være svært at fange elevernes interesse igen, hvis de først har fået lov til at spille, og så læreren kommer med nye tiltag. I min empiri var der stor forskel på, om jeg havde givet eleverne retningslinjerne inden, eller efter at de havde spillet. Når spillet var færdigt, var motivationen også væk, og der skulle ske noget nyt. Holden (2001) påpeger, at eleverne ikke nødvendigvis behøver at vide, hvad de får ud af at spille, men det er vigtigt, at læreren har tænkt det igennem, og ved hvad de skal lære af det.

Det er også vigtigt, at læreren har klargjort sig, hvad hans egen rolle er. Det første læreren skal sørge for, er hans engagement. Eleverne i den undersøgelse, som Holden (2002) havde lavet, var meget glade for emnet om matematikspil, og en af grundene til dette var, at læreren virkede meget engageret og interesseret, når de havde om matematikspil. Læreren skal altid virke engageret, men jeg tror, at det er ekstra vigtigt, når han kommer med nogle nye emner, som han forventer, eleverne skal engagere sig i.

For at forløbet skal kunne gennemføres, er det vigtigt, at læreren starter med at sætte dagsordenen dvs. guide eleverne i, hvad det er, de skal gøre og hvorfor. Som Karmark (1993) siger, skal læreren stille konkrete opgaver og handlinger, som eleverne skal arbejde ud fra. Det kan være forskellige krav om beregning og dokumentation, som eleverne skal kunne redegøre for til sidst enten skriftligt eller mundtligt. Hvis ikke man stiller nogle bestemte opgaver eller mål overfor eleverne, er min erfaring, at det ender med, at eleverne bare spiller induktivt. Grunden til dette forklarer Holden (2002) med, at opgaverne er for åbne og derfor for uoverskuelige for eleverne. De kan ikke gennemskue, hvad spil-forløbet egentligt går ud på.

Når spillene er sat i gang, skal eleverne arbejde eksperimenterende og undersøgende, det er vigtigt, at læreren ikke står i vejen, men er til elevernes rådighed. Læreren skal deltage i klassen som faglig person og ikke blot sætte spillet i gang (Misfeldt 2004). Han skal være støttende og engagerende og udfordrende men endelig ikke styrende i sin samtale med eleverne (Holden 2002).

Der er mange forskellige spil, og nogle spil er lettere, at sætte sig ind i end andre. Men fælles for alle spillene er, at de skal spilles flere gange, for at deltagerne bliver bevidste om spillenes taktiske muligheder, og dermed får et rigt udbytte af spillet (Holden 2001).

Læreren kan starte processen, hvor eleverne skal ændre på reglerne. Eleverne skal så se, hvilken betydning det giver for spillet, fx er det blevet lettere at vinde? Kan man vinde på et bestemt antal træk? Er det fair? Kan man lave et stokastisk spil om til et tænkespil? Alle disse forskellige diskussioner og overvejelser kommer ind under det at ændre spillets regler.

Når eleverne har styr på reglernes indflydelse, kan de begynde selv at producere spil, som de selv finder på. Målet er, at inden eleverne går i gang med produktionen, aftaler de hvilken type spil, de vil producere, og derefter prøver de at nå dette mål. Det, at producere sine egne spil, kan være en stor tilfredsstillelse for eleverne. Holten (2000 s.14) skriver: *"Det er mye mer spennende å utforske noe en selv har laget, enn å bruke noe ferdigprodusert"*. Jeg vil lige tilføje, at eleverne i empirien ikke syntes godt om de spil, som de selv havde været med til at producere. Det kunne faktisk være afgørende for, om spillet var sjovt eller kedeligt. Dog skal jeg sige, at de spil eleverne producerede var spil på papir, som de fik en halv time til at producere. Det kan være, at de havde syntes bedre om deres selv-producerede spil, hvis jeg havde købt noget ordentligt materiale, og vi fx havde været i sløjd og lave brikker. Berthold (2004b) lægger også meget vægt på materialet. Han siger, at det er den, der styrer oplevelsen af spillet, dvs. at materialet er nærmest altovervejende. Der er stor forskel på synet af materiale. Jeg tror, det vigtige er, at man tager det med i sine overvejelser, hvilken betydning og dermed hvor meget fokus, materialet skal have i et matematikforløb om spil.

Når timen er færdig, er det vigtigt, at man samler op på, hvad der er sket i timen. Der er flere måder at gøre det på. I empirien afsluttede jeg spillene, ti minutter før timen var slut. Derefter tog vi en diskussion om de spil, de havde spillet. En anden mulighed er, at eleverne sidder sammen i grupper og diskuterer, hvad de har fået ud af spillet, så de får forklaret det for hinanden, og giver hinanden gode strategier til næste gang, de skal spille.

En god ide er også at samle elevernes materiale ind en gang imellem, fx deres spilleplader, pointskemaer, så man får et indblik i, hvad eleverne har lavet. Det er godt, hvis eleverne udtrykker sig skriftligt engang imellem (Holden 2001). I empirien fik jeg eleverne til ind imellem, at skrive

deres holdninger/observationer ned til spillene. Derved kunne jeg bedre overskue, hvad hver enkelt elev havde tilegnet sig, og hvor jeg skulle sætte ind. Jeg fik bl.a. en yatzyblok tilbage fra en gruppe, jeg ellers havde vurderet til at fungere fint, hvor jeg kunne se, at eleverne ikke havde forstået princippet i spillet. En af eleverne havde slået 10 gange og de andre 2 gange. Ved hjælp af materialet kunne jeg gribe ind i næste time.

Den sidste ting jeg vil nævne i dette afsnit, er klasselokalet. Når man underviser i et spil forløb, skulle man gerne skærpe interessen for spil. Da jeg startede på forløbet i 4. klasse, var der ingen spil eller spilaktiviteter i klassen. Efter et par uger sad nærmest alle eleverne og spillede, når vi kom til undervisningen. Dette medførte, at vi blev nødt til at indrette rummet efter, at der skulle være mulighed for, at eleverne kunne sidde og spille i frikvarterene. Den samme erfaring gjorde Holden (2002) sig i hendes projekt, hvor de langs væggene stillede skabe med spil og puslerier, som eleverne kunne gå til, som de havde lyst.

Hvorfor er spil godt i matematikundervisningen?

Til sidst vil jeg slå fast, hvorfor jeg synes, at spil er godt i matematikundervisningen, eller i det hele taget hvorfor spil er godt. Gennem opgaven har jeg nævnt de kompetencer, spilleren kan tilegne sig ved spil, men dette er mest set ud fra et lærer-fagligt synspunkt.

Den første og mest indlysende grund er, at de fleste spil er sjove. Det kan være pga. aktiviteten eller konkurrencemomentet, det kan være det sociale, eller fordi det er afslappende. En af de ting som eleverne påpegede, der var med til at gøre spil interessant/sjovt var, at det var en adspredelse fra deres normale matematiktimer. Denne holdning er Holden (2001) enig med eleverne i, hun nævner, at variationen i matematikundervisningen er vigtig for motivationen, og den motivation de får ved at spille, kan være med til at vække interessen for andet matematik. Dvs. at læreren ikke kun skal arbejde med spil et helt år, men en spiledag om ugen i et år kunne nok vække motivationen for andet matematik.

Fordelen ved spil er også, at det ikke er virkelighed, men som Holden skriver virkelighedsnært. Spil er netop et billede på den virkelige verden, hvor man kan øve sig i at tage beslutninger og lægge strategier, uden at der sker noget ved det. Som Mike Yong (2004) skriver om spil : ”*Styrken er, at du kan lege med det alvorlige. Du kan afvæbne ting der ellers virker farlige.*”

Litteraturliste:

Primær Litteratur:

1. Buch, Tasha, Rikke Magnussen, Morten Misfeldt (2004): "Forskningsrapportering ITMF-projekt 460 KompetenceUdviklende Matematik Spil"
<http://www.ild.dk/consortia/learninggames/projects/sciencegames/file.2004-08-03.6866413747/da/file> d. 20/1-2005
2. Egidius, Henry (2000), "Pædagogik i det 21. århundrede" Gyldendalske Boghandels, Nordisk Forlag A/S, København 2000, 1. udgave, 1. opslag.
3. Hartz Viggo (1981) Spil eller spild Danmarks Pædagogiske Universitet.
4. Holden, Ingvill M (2000) "Lek i matematikk – matematikk i lek"
http://www.math.ntnu.no/~inghol/leik_i_mat.html 20/1-2005
5. Holden, Ingvill M (2001) "Matematikk og spill" Tangenten nr. 2
<http://www.math.ntnu.no/~inghol/del1.pdf> d. 20/1-2005
6. Holden, Ingvill M (2002) Matematikk bliver gøy gjennom et viktig samspill mellom ytre og indre motivasjon. <http://www.math.ntnu.no/~inghol/didaktikk.html> d. 20/1-2005
7. Juul, Jesper (2003) "The Game, the Player, the World: Looking for a Heart of Gameness"
<http://www.jesperjuul.dk/text/gameplayerworld/> d. 20/1-2005
8. Karmark, Ole (1993) "Spil og simulering i undervisning og uddannelse" Danmarks Pædagogiske Universitet.
9. Kettel, Lars (2001) "Skolen i samfundet – analyser og perspektiver" Billesø og Baltzer, værløse 2001, Kapitel 12. Espen Jerlang "Socialisation – og en præsentation af Bourdieu's teori om symbolsk kapital og habitus"
10. KOM-arbejdsgruppen (2002) "Kompetencer og matematiklæring" (Pixi-udgave)
<http://www.nyfaglighed.emu.dk/kom/> d. 20-1 2005
11. Knoop, Hans Henrik (2002) Leg, læring og kreativitet, Aschehoug Dansk Forlag A/S og Hans Henrik Knoop.
12. Lindqvist, Gunilla (1996) "Lekens möjligheter", Studentlitteratur, Lund
13. Lindqvist, Gunilla (2002) "Lek i skolan", Studentlitteratur, Lund
14. Malmberg, Allan (2002) "Chance et IT-læremiljø"
<http://www.infa.dk/nyheder.php?id=11> d. 20/1-2005
15. Misfeldt, Morten (2004) "Forskningsrapportering – KompetenceUdviklende Matematik Spil"

<http://www.lld.dk/consortia/learninggames/projects/sciencegames/Publikationer/KUM>

Srapslut/da d. 20/1-2005

16. Pade, Natalie og Wissing, Lisbeth (1999) ”Dannelsens Elementer” Udgivet af fagbladet: Gymnasieskolen 1999. 1. udgave, 1. oplag.
17. Rasmussen, Lars (1987) ”Stokastik – et propædeutisk forskningsprogram” Danmarks Lærerhøjskole, Matematisk Institut.
18. Sorring, Inger (1974), ”Spil og/eller matematik” Bladet: Matematik nr. 3 april 1974
19. Undervisningsministeriet (2003) ”Fælles Mål – Faghæfte 12 – Matematik”, Undervisningsministeriets forlag, 1. udgave, 1. oplag 2003.
20. Young, Mike (2004) ”Spil er ikke spild”
<http://www.lld.dk/consortia/learninggames/news/waste/da/view?searchterm=mike> d. 20/1 -2005

Derudover har jeg i teksten henvist til brevveksling med:

Berthold, Volker (2004a) d. 6-12-2004

Berthold, Volker (2004b) d. 10-12-2004

Magnusse, Rikke, Learning lab Denmark

Møller, Max, Learning lab Denmark

Empiri

Interview med Poul Ketler. (Experimentarier)

6. klasse, Reerslev friskole

4. klasse, Nørregårdsskolen i Brøndby

Sekundær litteratur:

1. Andersen, Peter Østergaard og Knoop, Hans Henrik (2002) ”Børns liv og læreprocesser i det moderne samfund, Billesø og Baltzer, Værløse 2002, kapitel 1 Hans Henrik Knoop ”Børns liv og læring”
2. Andersen, Peter Østergaard og Knoop, Hans Henrik (2002) ”Børns liv og læreprocesser i det moderne samfund, Billesø og Baltzer, Værløse 2002, kapitel 12 Ebbe Kromann ”Didaktik og rum”

3. Brier, Søren (1992) ”Tekster fra IMFUFA Roskilde Universitetscenter”
4. Eiberg, Stig og Siggaard, Peder (2002) ”Boldbasis- en praktisk håndbog”, Universitet og Forlaget Hovedland, 2000, 1. udgave, 1. oplag.
5. Ekman, Susanne (2004) ”Naturvidenskaben satser på legebørn”
<http://www.ild.dk/consortia/learninggames/news/interviewMedRikke/da/view?searchterm=Naturvidenskab%20satser%20på%20legebørn> d. 20-1 2005
6. Furnes, Anthony (1998) ”Vägar til matematiken” Ekelunds Förlag AB, 1998
7. Nørtrandes, Tor (2002) ”Det generøse menneske” People’sPress, 1. udgave, 1. oplag.

Bilag 1

Klarlægningsmodel af spillekompetencer

