

# Geometri i udskoling

Matematik

Vejl. Henning Nielsen

## Aalborg Seminarium

Fag: Matematik

Eksamensmåned og år: Juni 2008

Studie nr.:	Stamhold:	Søjle:	Navn:
250012	25.8	A	Anders Bak
250192	25.8	A	Jimmie Winther

## Indhold

Indledning.....	3
Metode.....	4
Sammenhæng.....	5
Elevforudsætninger.....	5
Kompetencebegreb.....	6
Undersøgelseslandskab / læringsstile.....	7
Bogsystemet.....	7
Mål.....	8
Trinmål.....	9
Aktivitetsmål.....	10
Undervisningsformer.....	10
Lektie / hjemmearbejde.....	11
Tiltag.....	11
Undervisningsdifferentiering.....	11
Læringsstile.....	12
Tegn.....	12
Evaluering.....	13
Formativ / summativ.....	13
Evidens / validitet.....	13
Bilag 1.....	14
Bilag 2.....	16
Litteratur.....	17

## Indledning

Om det er papirets form eller mønstret på fortorvet, så er det geometri vi ubevidst taler om. Geometri er en sådan integreret del af vores hverdag, at vi ofte ikke skænker det en tanke. For f.eks. at være i stand til at gennemskue, hvor mange fliser der skal bruges til et gulv, eller hvor mange ruller tapet man skal købe for at få dækket sit behov. Derfor er vi nødt til at hjælpe eleverne til en forståelse indenfor geometriens område. Fra ministeriel side er dette også anerkendt ved at man efter 9. klasse blandt andet skal være i stand til at kende og anvende målingsbegrebet, herunder måling og beregning af omkreds, flade og rum<sup>1</sup>.

I matematikkens verden tales et andet sprog, et symbolsprog som anvendes af mange andre videnskaber til, at opstille repræsentationer over forskellige modeller af virkelighedens kompleksiteter. For at klare sig i matematikkens verden er det nødvendigt, at kunne tale matematikfagets symbolsprog. Michael Wahl Andersen har i sit specialmatematiske undervisningsmateriale angivet fire abstraktionsniveauer over matematikkens sprog, som vi anser for værende beskrivende for håndteringen af elevernes forståelse i matematikkens verden.

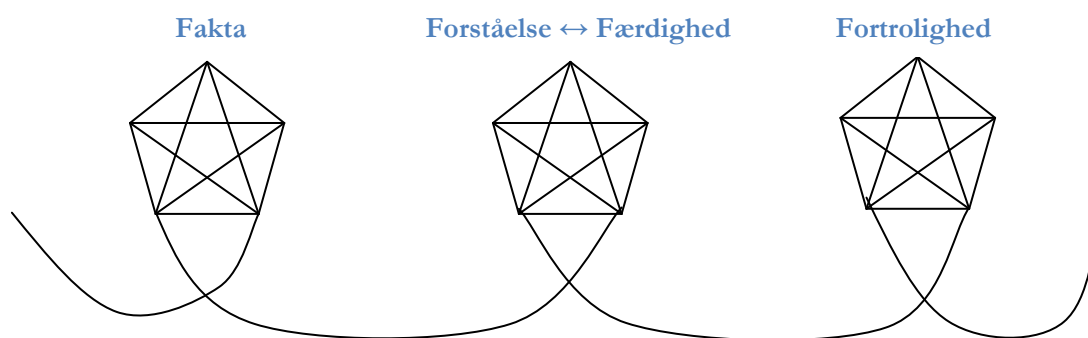
Denne undervisnings plan omhandler 5 dobbelt lektioner i 7. klasse, hvor eleverne arbejder videre med fagområderne geometri. I folkeskolen har eleverne 120 timers matematik på det syvende skoleår, hvilket er ca. 4 lektioner pr. uge. Vi tager udgangspunkt i et bogsystem, KonteXt, der anvender mange forskellige undervisningsmiljøer. Vi gør dette, fordi vi ikke mener at tavleundervisning og udenadslære, er den eneste måde at gribe lærelystne elever an på.

---

<sup>1</sup> UVM, Faghæfte 12, side 45

## Metode

For at forstå denne undervisningsplan er det nødvendigt at specificere, at undervisningen er udtænkt som en lineært spirallerende aktivitet, hvor igennem elever og lærere interagerer for at fremme elevens matematiske evner inden for et givent område. Modellen kan både anvendes på individuelt og på klasseniveau.



Selve modellen er spirallerende, fordi en udvikling af elevens evne antages for at være blivende og ikke flygtig. Derfor ser vi denne model udforme sig som ovenstående figur angiver. Gennem et forløb arbejder man taksonomisk fra et fakta niveau til et fortrolighedsniveau, Man kan sideløbende udvikle forskellige matematiske evner fra fakta til fortroligheds-niveau<sup>2</sup>, og nogle evner udvikles gennem samme aktiviteter som andre evner, dog på forskellige taksonomiske niveauer.

Til enhver tid skal elevens evne videreudvikles fra elevens nuværende niveau til det næste niveau, og som Michael Wahl Andersen nævner i sin artikel – Appelsiner i en turban, kan man sagtens have ”enten/eller” udvikling i forståelse ↔ færdighedsniveauet. Det er på disse mellemliggende trin vigtigt, at læreren vælger aktiviteter, der er medvirkende til at udvikle elevens evner i den retning, som ligger til elevens næste taksonomiske niveau. I hver løkke i spiralen forefindes en aktivitet, som en undervisningsaktivitet, der er planlagt efter en model som f.eks. SMITTE-modellen.

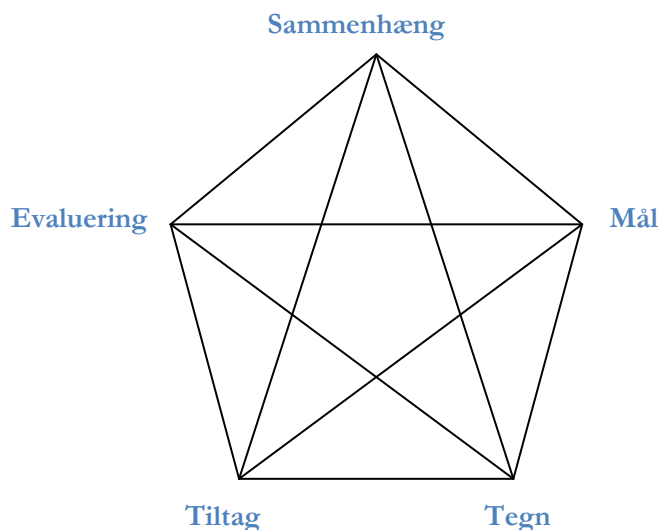
Det er med vilje, at vi ikke har angivet titler på de forskellige hjørner i SMITTE-modellen, da det er forskelligt fra aktivitet til aktivitet, hvornår man behandler de forskellige områder, samt hvad man fortsætter med på det næste taksonomiske niveau.

Efter aktiviteten vil elevens taksonomiske niveau have flyttet sig enten meget eller lidt i samme niveau, eller endog et niveau op og en ny spiralomgang kan indtræffe (denne kan evt. være tidsforskudt), men

---

<sup>2</sup> Michael Wahl Andersen, Appelsiner i en turban.

næste aktivitet som udvikler elevens evner inden for det givne område, vil højne elevens niveau, indtil denne har opnået et fortrolighedsniveau.



Vi har valgt SMTTE-modellen da ved at anvende den, sikrer vi os, at komme omkring alle aspekter i planlægningen af en undervisnings aktivitet, som geometri i 7. klasse.

## Sammenhæng

– De indledende forudsætninger eleverne/klassen besidder, herunder de kvalifikationer eleverne bestrider samt de udefra kommende faktorer som spiller ind på udformningen af undervisningen så som lokalernes fysiske udformning, bogsystemet der anvendes og elevforholdene på skolen m.fl.

## Elevforudsætninger

Elevernes forudsætninger er forskellige, for selvom eleverne har arbejdet med de samme emner op gennem hele mellemtrinnet. Derfor kan vi i trinmålet efter 6. klassetrin aflæse, hvad eleverne burde være i stand til at arbejde med og have forståelse for. Dog vil der være forskel på elevernes taksonomiske forståelses niveau.

Det er i elevplanerne, elevernes faglige niveau er beskrevet, og ud fra disse kan vi fastlægge, hvor differentiering er nødvendigt i forhold til lektionsplanen. Elevplanerne fastsætter sammensætningen af grupperne, da vi ønsker at der i grupperne findes både fagligt stærke elever, og fagligt svage elever, så de svage har en ekstra ressource, som de kan trække på.

## Kompetencebegreb

Hovedvægten af tiden brugt i vores undervisningsforløb bliver brugt i grupper, derfor er det vigtigt at identificere, hvilke kompetencer vi ønsker at styrke, da dette hjælper os til at hjælpe eleverne, så disse kompetencer styrkes mest muligt.

I KOM-raporten har en arbejdsgruppe forsøgt at fastlægge de kompetencer, som er nødvendige, når eleverne skal styrke deres matematiske egenskaber. De to overordnede grupper er.

- at **spørge** og **svare** i, med, om matematik
- at omgås **sprog** og **redskaber** i matematik

Vores undervisningsplan beskriver et forløb i 7. klasse, og vi vil især prøve, at styrke elevernes kommunikations kompetencer. Dette vil vi gøre vha. gruppe arbejde, da denne arbejdsform giver eleverne mulighed for at snakke, forklare og ræsonnere sammen. Helle Alrø har i ”Samtalen som et støttende stillads” fremsat ICM-modellen, som beskriver interaktioner mellem lærer og elev med henblik på at fremme perspektivundersøgelsen i en fælles refleksionsproces.<sup>3</sup> Det er vores overbevisning at lærer/elev handlingerne ikke er modellens eneste eksistens grundlag. Vi synes at denne model bedre bruges, hvis det er interaktioner mellem to elever, som bliver beskrevet, som det ville gøre sig gældende i gruppearbejdet. Skulle en gruppe ikke være i stand til at fortsætte, og skal bruge et ”hint” fra underviseren, så ræsonnement fasen kan genoptages, kunne dette ”hint” gives til en enkelt elev, og det var så denne elevs opgave, at forklare sine gruppemedlemmer ”hintet”, så gruppen sammen kan ræsonnere sig videre i forløbet.

---

<sup>3</sup> Helle Alrø: ” Samtalen som et støttende stillads” side 10

## Undersøgelseslandskab / læringsstile

Ifølge Ole Skovmoses undersøgelseslandskaber kan man opstille to forskellige måder at tilrettelægge undervisningen på: opgaveparadigmet og undersøgelseslandskaber. Hertil kan aktiviteten man foretager sig på tre niveauer afspejle virkelighedens kontekst. Tilsammen giver dette seks forskellige læringsmiljøer:

	Opgaveparadigmet	Undersøgelseslandskab
Referencer til ”ren” matematik	(1)	(2)
Referencer til en ”semivirkelighed”	(3)	(4)
Reelle referencer	(5)	(6)

Fig. 2: Skema over de seks læringsmiljøer.

Ligesom Ole Skovmose, mener vi at man får den største kvalitet og alsidighed i undervisningen ved, at bevæge sig rundt mellem de seks læringsmiljøer. I teorien er dette meget medgørligt, men i praksis kan dette være problematisk at implementere, da man ikke kan tvinge elever ind i et undersøgelseslandskab, hvor man på kommando skal undre sig over noget og tænke ”hvad nu hvis...?”. En undren som er vigtig i arbejdet med matematik i folkeskolen. En undren der skal ”nurses” så den ikke forgår ved drillerier o.lign. Læreren kan være med til at kickstarte et undersøgelseslandskab gennem samtale med eleverne, og da opgaverne i dette forløb indledningsvist er opgaver i værksteder, mener vi at man fra KonteXt’s side er med til at indlejre en fri bevægelse mellem de forskellige læringsmiljøer. Da vi på den måde, giver eleverne

*”[...] fælles oplevelser og erfarings-givende situationer, der forbereder eleverne til at samarbejde om at løse opgaver.”<sup>4</sup>*

## Bogsystemet

Vi har valgt at anvende KonteXt, et forholdsvist nyt bogsystem som vi finder inspirerende, fordi det med udgangspunkt i PISA-undersøgelserne, anvender undervisningshjulet i sin opbygning, et femdelte hjul som styrker indlæringen for eleverne. Hjulets fem faser er en ”Førtanke”(intro fase) som (v.h.a. samtaleundervisning) bearbejder forhånds erfaringen, en ”Kontekst og viden om”, hvor eleverne

<sup>4</sup> UVM, Faghæfte 12 s.85

bearbejder aktivitetens matematikfaglige mål ud fra en hverdags problemstilling. ”Aktivitet” fasen som typisk er udformet som værksted/gruppe arbejde, og som inddrager forskellige læringsstile. ”Breddeopgave” fasen er den egentlige gentagelses fase, hvor eleverne øver det de tidligere har beskæftiget sig med og slutteligt ”Eftertanken” hvor eleverne reflektere over de forskellige aktiviteter de under forløbet har udført og repeterer den viden de har opnået.

Bogsystemets styrke ligger i den systematiske gennemgang af de forskellige aktiviteter eleverne gennemfører inden for de forskellige matematikfaglige områder. Derudover benytter systemet sig af mange forskellige læringsmiljøer, som f. eks. fortælling, projektarbejde, undersøgelseslandskaber i værkstedsarbejdet, spil, m.fl. som alt sammen er med til at sikre at eleverne mødes med en mangfoldighed af aktiviteter, et bombardement af tilbud som de efterhånden fra medieverdenen lever i, og derfor er vant til.

KonteXt systemet til 7. klasse består af: Kernebog, Træningshæfte, Fordybelseshæfte og Lærervejledning. Selve kernebogen omfavner 4 forskellige områder og 9 aktiviteter, hvor hver aktivitet har et afsnit med opgaver til en kontekstuel bearbejdning af emnet, et afsnit med det fag-faglige, et afsnit med ekstra breddeopgaver og to værksteder(aktiviteter) eleverne kan udfolde sig i og slutteligt en ét sides eftertanke kaldet ”kan du forklare det?”, hvor der stilles reflekterende opgaver. Hertil er der et 48 sideres træningshæfte med yderligere opgaver. Fordybelseshæftet er ikke udgivet endnu, men vil sandsynligvis indeholde systemets IT- del hvor programmer som GeoMeter og Excel berøres. Så materialemæssigt er der meget stof til de 120 timers undervisning eleverne som minimum skal have i 7. klasse.

## Mål

– Målet med vores undervisning er at give eleverne et indblik i, hvordan geometri kan anvendes i dagligdagen. Vi vil arbejde hen imod en forståelse af flg. begreber: omkreds, flade og rum. Lektionsplanen kan ses i bilag 1.



## Trinmål

Vores mål for denne undervisningsplan er, at lade eleverne opbygge forståelse indenfor geometriens verden ud fra egne forudsætninger. Dermed ikke sagt at undervisningen kun sker på elevernes betingelser, for der er nogle krav vi som lærer skal arbejde ud fra, når vi underviser i folkeskolen. Man har fra ministeriel side opsat følgende krav til eleverne efter 9. klasstrin, som er relevante for undervisning med geometri og vores undervisningsplan. Eleverne skal efter 9. klasstrin være i stand til, at<sup>5</sup>:

- **kende** og **anvende** forskellige geometriske figurers egenskaber
- **benytte** grundlæggende geometriske begreber, herunder størrelsesforhold og linjers indbyrdes beliggenhed
- **kende** og **anvende** målingsbegrebet, herunder måling og beregning af omkreds, flade og rum

Derudover skal undervisningen tage udgangspunkt i elevernes forskellige forståelser af geometriske former, dette er givet i formålet for faget matematik *stk. 2*

*”Undervisningen tilrettelægges, så eleverne opbygger matematisk viden og kunnen ud fra egne forudsætninger. Selvstændigt og i fællesskab skal eleverne erfare, at matematik både er et redskab til problemløsning og et kreativt fag. Undervisningen skal give eleverne mulighed for indlevelse og fremme deres fantasi og nysgerrighed.”*<sup>6</sup>

Eleverne skal selv prøve at løse problemstillingerne i grupper vha. en induktiv indgangsvinkel, før vi(læreren) træder til og hjælper.

---

<sup>5</sup> UVM, Faghæfte 12 s.42

<sup>6</sup> UVM, Faghæfte 12 s.11

## Aktivitetsmål

Aktivitets målene er de konkrete faglige mål vi har til det stof der gennemgås i aktiviteten. Disse er dikteret af trinmålene vi er underlagt fra ministeriel side. Vi har valgt at bringe nogle af de mål vi opnår gennem aktiviteten i denne undervisningsplan. Vores plan (se bilag 1) strækker som tidligere nævnt over 5 dobbelt lektioner i faget matematik og som det kan ses ud af planen er der ”tryk på”.

I vores tilfælde er disse:

For at kunne **tolke**, **benytte** og **vurdere** forskellige geometriske tegninger, er det nødvendigt, at undervisningen lægger op til, at eleverne opbygger en begrebsverden om bl.a. flytninger, lighedannedhed, kongruens og målestoksforhold. I vores plan gøres dette ved at vi anvender forskellige benævnelser på afstandene således eleverne selv skal omskrive målene til den rigtige målestok.

Begrebsdannelsen skal tage udgangspunkt i praktiske og virkelighedsnære forhold, såvel som mere teoretiske. Ved blandt andet at stille eleverne hjemmeopgaven hvor de skal beregne rumfanget af deres hjem.

Eleverne kan derfor **belyse** en problemstilling ved at benytte faglige metoder, der på forskellig vis giver indsigt i problemet. Ved at behandle praktiske problemstillinger og give eleverne til opgave at komme med forskellige løsningsforslag, som f.eks. opgave 3 side 91 i kernebogen, hvor eleverne skal tegne to forskellige løsningsforslag til en given emballage.

## Undervisningsformer

Med undervisningsformer mener vi, de forskellige måder at afvikle en aktivitet på, dette kan f.eks. være tavleundervisning, projektarbejde, gruppearbejde, spil, leg, m.fl. Vi mener, at det er nødvendigt at inkorporere så mange forskellige undervisningsformer i undervisningen, som overhovedet muligt. Dette gøres for at tilgodese, at elevens læringsstile er forskellige, og at denne forskellighed gør nogle modtageligt overfor, hvad der for andre er uimodtageligt. Derfor er indretningen af klasselokalet også en vigtig del i denne pædagogik, idet man ikke lærer på den samme måde, det samme sted.

## Lektie / hjemmearbejde

Vi mener, at lektier kan være med til at gøre eleverne skoletrætte, men lektier kan samtidig godt være nødvendige, som incitament til at få eleverne til at deltage mere aktivt i undervisningen. Ved at anvende lektierne som f.eks. straf, så bliver lektier noget man laver, fordi man ikke snøvlede sig færdig i skolen. Vi mener i stedet, at det er bedre at give eleverne hjemmearbejde for, i form af et miniforløb hvor hver elev laver en opgave der passer til det matematikfaglige stof der gennemgås på klassen, og hvor udfordringen tilpasses den enkelte elevs faglige niveau. I vores forløb om geometri er denne hjemmeopgave udformet i form af, at eleverne skal lave en skitse af deres hjem og beregne hvor stort rumfanget er. Her kan vi differentiere ved, at stille flere formelle krav til udformningen af opgaven, som f.eks. at den skal inkludere en tabel, et diagram osv.

## Tiltag

– aktiviteter, værktøjer og andre redskaber som kan med fordel inddrages for at tilpasse undervisningen til virkelighedsanvendelsen

## Undervisningsdifferentiering

Undervisningsdifferentiering er en stor del af matematikundervisningens planlægningsproces. Elever er forskellige, nogle er dygtigere end andre, og sådan vil det altid være. Det er underviserens opgave, at sørge for, at alle bliver stimuleret, så fælles mål bliver opfyldt, og elevernes sproglige kompleksitet udbygges, så de hele tiden realiserer deres potentiale. Det er for os vigtigt at ALLE elever føler, at de kan følge med på det faglige niveau, vi skal følges ad, ellers vil vores mål ”at få eleverne til at spørge og svare” ikke blive opfyldt. Det kan ikke hjælpe noget hvis halvdelen af eleverne er i stand til at formulere spørgsmål den anden halvdel ikke forstår. Derfor mener vi ikke, at undervisningsdifferentiering skal spille en aktiv rolle i starten af de enkelte undervisningsforløb, men at den fyldestgørende kan implementeres ved afslutningen af den konkrete aktivitet og især under breddeopgaverne. Der findes mange forskellige måder at implementere undervisningsdifferentieringen på, her tænker vi på forskellige måder som kunne være at lave forskel i krav, tid, hjælp, emner, undervisnings metoder, undervisnings midler og mål<sup>7</sup>. Grupperne er et godt værksted, hvor eleverne har mulighed for at udtrykke sig frit, og modtage den hjælp de har brug for af deres klassekammerater. Det er svært at differentiere i en gruppe uden at skabe spild, derfor har vi valgt, at dette gøres både i hjemmearbejdet og på de individuelle breddeopgaver. Konkret kunne differentiering i hjemmeopgaven med opmåling af hjemmet være at tilføje ekstra rum, garage, tag m.fl., i resultatets udformning (en håndtegning, en computertegning) osv.

---

<sup>7</sup> Arne Mogensen, ”Dygtige elever” s.38

## Læringsstile

Læringsstile er ifølge Dunn og Dunn en genetisk kompleksitet, der er med til at bestemme, hvorledes det enkelte individ koncentrerer sig, absorberer, bearbejder og fastholder ny information. I deres model er der 21 forskellige faktorer<sup>8</sup>(Se bilag 3), som i et interdependant virvar er med, til at opbygge den kompleksitet vi i lærerfaget kalder individuel indlæring. For at anvende læringsstile i praksis er det nødvendigt, at eleverne er i stand til, at ytre hvad og hvordan de lærer bedst. Derfor vil vi opbygge et læringsmiljø hvor eleverne trygt kan give udtryk for deres holdninger uden at risikerer en irettesættelse.

Er en pude f.eks. med til, at få eleven til at sidde stille under opgaveløsningen, hvor elevens urolighed ellers ville virke forstyrrende på andre elever, eller hvis en elev f.eks. har en trang til at snakke under opgaveløsningen, kunne en løsningsmodel være at give eleven et ”hold kæft” bolsje i en periode så eleven lærer, at det er forstyrrende for andre, at denne snakker som et ”vandfald”.

## Tegn

– hvad man skal holde øje med for at sikre sig at man med aktiviteten opnår de mål man har sat sig, evt. kan man ændre aktiviteten for at opnå målene.

---

<sup>8</sup> Arabella Neuhauss, ”Idebog for undervisere” s.42-48

## Evaluering

– den konkrete evaluering af forløbet

### Formativ / summativ

Af de to former for evaluering formativ og summativ, ligger vores vægt på den formative uformelle form. Vi observerer eleverne i deres gruppearbejde og derigennem bliver vi bevidste om deres niveau til fremtidig differentiering. Vi er i vores undervisningsplan ikke produktfikseret, det er ikke kun det konkrete materiale eleverne har arbejdet med (overflade, udfoldning, rumfang osv.) som er vigtigt, det er processen de har været igennem, mens de har arbejdet, og denne mener vi er bedst bedømt gennem iagttagelser fortaget under forløbet.

Men efter aktiviteten er afsluttet inden for hvert delemnerne foretager vi en summativ vurdering på klassen hvor vi vha. ”kan du forklare det?” og færdighedssættene repeterer noget af det gennemgåede. Vi gør dette, da en summativ test kan hjælpe os til at bedømme, om det faglige mål bliver opnået, og hvem der evt. skal have yderligere breddeopgaver om emnet.

### Evidens / validitet

For at sikre det videnskabelige i vores plan, sigter vi mod at have en høj evidens og validitet, idet vi baserer vore valg på teorier og derudfra opstiller de kriterier, vi i dagligdagen anvender i tilrettelæggelsen af undervisningsforløbet. Vi gør dette med henblik på, at kunne validere vores undervisning over for forældrene og for at sikre os, at vi bearbejder de konkrete aktiviteter på den for os bedste måde. Således at vi over for forældrene kan argumentere for vore valg.

---

Anders Bak

---

Jimmie Winther

## Bilag 1

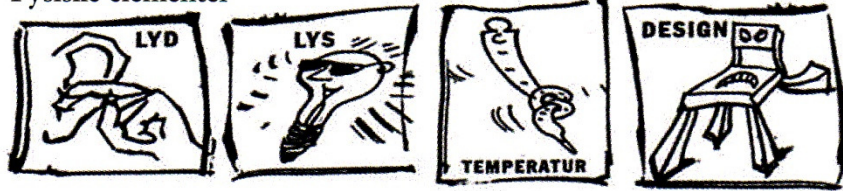
Lektion	Hvad	Hvordan	Hvorfor
<b>Lektion 1</b> (90 minutter)	Introduktion til Rumfang. Dimensioner. Omskrivning. Forskellige geometriske figurer. Hjemmeopgave: Bestem rumfanget af jeres hjem.	Samtaleundervisning bredt på klassen(emballage) og inddele emballagen efter geometriske former. Arbejde med opgave 1-5 i kernebogen samt opgave 1-3 i træningshæftet.	For at introducere geometriske former for eleverne og i fællesskab fremstille de konkrete matematiske formler for overflade og areal af modellerne. Hjemmeopgaven er en opgave eleverne skal løse på ca. 2-4 timer. I opgaven skal de anvende de teknikker de under ugen indøver i skolen hertil laver de en hverdagskobling idet de arbejder med konkrete ting fra deres egen hverdag og slutteligt er det med denne opgave meningen at de kan inddrage erfaringer fra deres forældre.
<b>Lektion 2</b> (90 minutter)	Kort repetition af det gennemgåede (geometriske figurer, overflade, rumfang osv.). Løse opgaver i grupperne.	Repetitionen foregår som klassesamtale ” <i>kan i buske</i> ” og ” <i>hvad betød</i> ”. Derefter gives los for at eleverne løser opgaverne ” <i>design af kageøske</i> ” i kernebogen samt opgave 4-7 i træningshæftet. 10 minutter inden timen er færdig opsamles løsningerne fra grupperne på klassen.	For at repetere de informationer eleverne har gennemgået gangen før. Opgaverne er til for at øve eleverne i at beregne volumen og give dem associationer for at forskellig højde/brede og dybde mål kan give samme rumfang.
<b>Lektion 3</b> (90 minutter)	Kort repetition af det gennemgåede (geometriske figurer, overflade, rumfang osv.). Løse opgaver i grupperne.	På klassesamtalen gennemgås nogle af de resultater der kan være tvivl om, herunder introduceres eleverne for begrebet udfoldning som de skal bearbejde gennem dagens opgaver. Afsnittet om ” <i>Hvor meget pap skal der bruges?</i> ” i kernebogen samt opgaverne 9-12 i træningshæftet bearbejdes. Fælles opsamling af fundne svarmuligheder på klassen.	For at indøve elevernes evne i at arbejde med geometriske former.

Lektion	Hvad	Hvordan	Hvorfor
<b>Lektion 4</b> (90 minutter)	Kort repetition af resultaterne fra dagen før. Løsning af opfølgningsopgaverne i kernebogen. Aflevere rapport om rumfang.	På klassesamtalen gennemgås nogle af de resultater der kan være tvivl om, derefter gives der fri for løsning af opgaverne i opfølgningsafsnittet.	For at træne eleverne i bestemmelse af rumfang.
<b>Lektion 5</b> (90 minutter)	Kort gennemgang af hvad eleverne havde problemer med under opgaveregningen i foregående lektion. Løse ”undersøg selv” og ”der skal være bund i” i kernebogen samt opgaverne 13-22 i træningshæftet og slutteligt en fælles gennemgang af ”kan du forklare det” i kernebogen.	Repetition på via klassesamtale, opgaveløsning i grupperne og opfølgning.	For at træne eleverne i bestemmelse af rumfang.

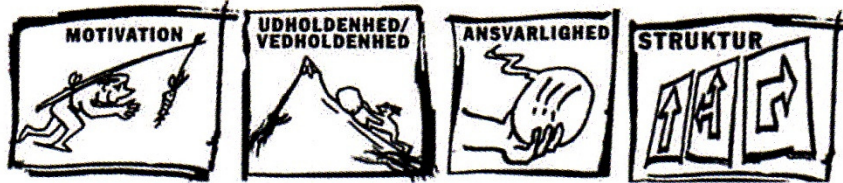
## Bilag 2

Taget fra Arabella Neuhaus, "Idebog for undervisere" s.43

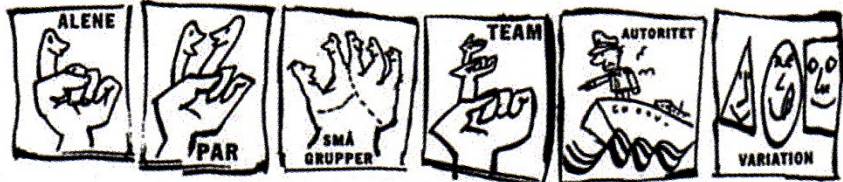
### Fysiske elementer



### Emotionelle elementer



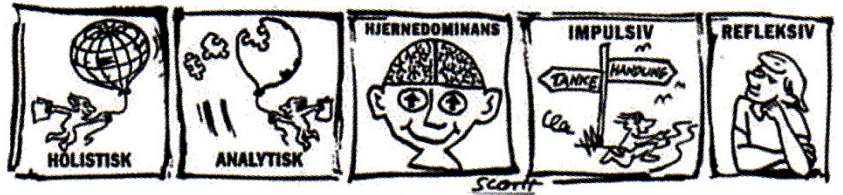
### Sociologiske elementer



### Fysiologiske elementer



### Psykologiske elementer



En dansk udgave af Dunn og Dunns læringsstilsmodel<sup>16</sup>



## Litteratur

Arabella Neuhaus, ”**Idebog for undervisere**”, Frydenlund, 1.udgave, 1.oplag, 2006, ISBN 87-7887-298-7

Helle Nicola Jensen m.fl., ”**KonteXt**”, Malling Bech A/S, 1.udgave, 1. Oplag, 2004, ISBN 87-25-00093-4

Lars Møller, ”**Børn i bevægelse lærer mest**”, Folkeskolen, #4, 2008, side 12-14

Michael Wahl, ”**Appelsiner i en turban**”, Dansk Pædagogisk Tidsskrift, Magasin #5, 1998, s. 33-40

Michael Wahl M.fl., ” **Matematik for mig** – et specialundervisningsmateriale...” Alinea, 1.udgave, 1.oplag, 2001, ISBN 87-23-00464-9

UVM, ”**Fælles Mål** – Faghæfte 12, Matematik” Undervisningsministeriet, 1.udgave, 1.oplag, 2003, ISBN 87-603-2342-6

Lars Møller, ”**37 tip til at få gladere elever, der lærer bedre**”, Folkeskolen.dk, <http://www.folkeskolen.dk/ObjectOtherShow.aspx?ObjectId=51126>, sidst besøgt 14 marts 2008

Arne Mogensen, ”**Dygtige elever** – en faglig udfordring i matematik”, Børn og unge - Aarhus kommunale skolevæsen, 2005, ISBN 87-7730-173-0

Helle Alrø og Ole Skovsmose, ”**Samtalen som et støttende stillads**”, Center for forskning i matematiklæring, 1990, Skrift nr. 8, ISBN 87-7701-692-0