Masterprojekt i IKT & Læring (MIL)

**De Smarte Tavler**

SMART Boardets læringspotentialer – en didaktisk udfordring?

Af Roland Hachmann  
(Studienr. 20070494)

2009

Vejleder: Elsebeth K. Sorensen

Anslag: 142975

Abstract  
*This Master’s thesis: The SMART Boards: “The learning potentials of the SMART Board – a didactical challenge? is a theoretical and analytical project. The question raised as the main problem of this thesis is:****Which principle potentials does the Interactive Whiteboard: SMART Board include on learning and facilitation of leaning content and how does this affect the teacher in the planning and implementation of teachings?*** *The thesis concludes, thru theories on learning, didactics and didactic design, that SMART Boards a rich on potentials, but also requires* the teachers to rethink their approach *on didactics and learning.*

Abstract

This Master’s thesis: *“De Smarte Tavler: SMART Boardets læringspotentialer – en didaktisk udfordring?* in English: The SMART Boards: “The learning potentials of the SMART Board – a didactical challenge?” is a theoretical and analytical project. The frame in witch the project takes place, is a large primary school, where SMART Boards have become a new feature in the classroom.

The question raised as the main problem of this thesis is:

***Which principle potentials does the Interactive Whiteboard: SMART Board include on learning and facilitation of leaning content and how does this affect the teacher in the planning and implementation of* *teachings?***

The approach of the project is inspired on action research and the analysis is based upon questionnaires, observations and interviews with teachers. Furthermore, the project involves to teachers in lesson planning thru theories on didactic design.

In a theoretical frame the project discusses and elaborates on both individual and social learning theories, didactic theories and theories on didactic design regarding the SMART Board as part of the learning architecture in institutional teachings.

The analysis of the empiric material reveals that the teachers use the SMART Boards with different approaches. By integration of the Interactive Whiteboard, the teachers find the SMART Board useful in creating flexible, activating, motivating and dynamic lesson activities that support the learning of the students thru visualization and different learning styles.

The Master’s thesis concludes, that SMART Boards a rich on potentials when dealing with learning and teaching, thru the increased motivation by the students, more flexible approaches towards learning, visual support, ect. The thesis also concludes that the SMART Board requires the teachers to rethink their approach. New didactical and pedagogical challenges await the teachers when using the SMART Board as a technology in the classroom.

As a further perspective this Master´s thesis suggests a model that contributes to implementation of the SMART Boards, thru further educational training of the teachers. It is emphasized, that guidance and educations is of great importance if the implementation of the Interactive Whiteboards must be successful. Therefore the model suggests a technical innovator to fulfill the needs for technical support and to be a facilitator of ideas, didactical discussions among the teachers towards designing lesson activities. The technical innovator functions, as an observer and a counselor and, that is involved in the maintenance of and further developing the teachers abilities to handle the SMART Board and the new features that are yet to come.

***Resume***

Denne rapport afspejler et masterprojekt udarbejdet i forbindelse med masterstudiet ”IKT og læring (MIL)” ved universiteterne AAU, AU, RUC, DPU og CBS).

Projektet er teoretisk/ analytisk og omhandler brugen af den interaktive tavle: *SMART Board* på en stor, kommunal folkeskole og udspringer af, at skolen er i gang med et stort udviklingsprojekt, hvor tavlerne skal implementeres som en del af den daglige undervisning i alle klasser.

I projektet fokuseres der på SMART Boardets potentialer i forhold til læring og facilitering af fagligt stof samt hvilken betydning brugen af tavlen har for lærernes planlægning og gennemførelse af undervisning.  
Der opstilles på denne baggrund følgende problemfelt:

*Hvilke principielle potentialer rummer den interaktive tavle ”SMART Board” i forhold til læring og faglig facilitering og hvilke krav stiller brugen af SMART Boards til underviserens planlægning og gennemførelse af undervisningen?*

Forskningsmetode er inspireret af aktionsforskningen, hvor der har været et tæt samarbejde med medarbejderne i en organisation. Projektet er tilrettelagt således, at der på skolen har været gennemført to mindre projekter, hvor to undervisere, har deltaget i planlægningen, gennemførelsen og evalueringen af to undervisningsforløb, hvor SMART Boardet har været inddraget som facilitator for det faglige indhold. Lærerne har på baggrund af begrebet didaktisk design, skabt to undervisningsdesign, der havde fokus på at udnytte SMART Boardets læringspotentialer i henholdsvis biologi- og engelskundervisningen på 8. årgang.  
De to undervisningsforløb er blevet observeret og lærerne er siden blevet interviewet med henblik på evaluering af forløbet og generelle erfaringer i brugen af interaktive tavler. Ud over de to projekter er der på skolen gennemført tre yderligere observationer af undervisningssituationer. Der er her tale om to forløb på 1. årgang i henholdsvis kristendomsundervisning og dansk samt en undervisningssituation i 7. Klasse i en geografitime. Som yderligere empiri er der gennemført en spørgeskemaundersøgelse bland SMART Board-brugerne på skolen.

Empirien er blevet analyseret gennem inddragelse af forskellige teoretiske perspektiver på læring, didaktik og didaktisk design, der relateres til SMART Boardet som en del af den samlede læringsarkitektur.  
I det læringsteoretiske felt inddrages og diskuteres teorier omkring individuel og social læring, hvor bl.a. individets videnstilegnelse, brugen af artefakter og skabelsen af læringsfællesskaber ses som grundlæggende elementer i folkeskolens undervisningsform. Dernæst inddrages teorier omkring didaktik og didaktisk design, der fokuserer på læreren som designeren af undervisningsindhold, der rummer overvejelser over teknologiers læringspotentialer og hvilke perspektiver og faremomenter der bør anskues, når disse teknologier inddrages i undervisningen.

Analysen af datamaterialet afslører at lærerne bruger de interaktive tavler på forskellige måder. Lærerne er positive over SMART Boardet og ser det som brugbart i forhold skabelsen af fleksibel, dynamisk motiverende og aktiverende læringsaktiviteter.

Masterprojektet konkluderer, at SMART Boardet rummer mange potentialer i forhold til læring og facilitering af fagligt indhold. Gennem bl.a. motivation hos eleven, en mere fleksibel tilgang til læring og visuel understøttelse skaber tavlerne en øget faglighed og læring hos flere elever end tidligere. SMART Boardet evne til at skabe en mere levende og dynamisk undervisning, tilgodeser elevernes måder at lærer på og skaber større sammenhæng mellem elevernes behov og den kontekst læringen sættes i.  
Der konkluderes også, at brugen af SMART Boards stiller nye krav til underviseren. Der skal skabes nye tilgange til undervisningen, hvor medier og it i højere grad bliver en bestanddel. Dette kræver udvikling af nye kompetencer hos læreren genne efter- og videreuddannelse sådan at SMART Boardets potentialer kan udnyttes.

Derfor foreslår masterprojektet i sin perspektivering en model for, hvordan man i organisationen, Sct. Severin Skole, kan arbejde udviklingsorienteret med implementeringen af de interaktive tavler, og at i udviklingsarbejdet bør indtænkes en eller flere personer, der udfylder en særlig funktion kaldet *teknologisk innovator*.

**Indhold**

**Forside**

**Abstract**

**Resume**

**Indholdsfortegnelse**

**Første afsnit**

[1. Indledning og rammer 7](#_Toc230831007)

[1.1 Om skolen 7](#_Toc230831008)

[1.2 Skolens indkøb af SMART Boards 8](#_Toc230831009)

[1.3 Projektets mål 9](#_Toc230831010)

[2. Problemfelt og afgrænsning 9](#_Toc230831011)

[3. Metode 10](#_Toc230831012)

[3.1 Forskningsmetode 11](#_Toc230831013)

[3.2 Videnskabsteoretiske ståsted 12](#_Toc230831014)

[3.3 Kvalitetssikring af indsamlede data – metodetriangulering 13](#_Toc230831015)

[3.4 Kvalitetssikring af indsamlede data – insiderproblematik 14](#_Toc230831016)

[3.5 Observationer 14](#_Toc230831017)

[3.6 Spørgeskema 15](#_Toc230831018)

[3.7 Interviews 17](#_Toc230831019)

[4. SMART Boardet 18](#_Toc230831020)

[5. Læringsteori, didaktik og didaktisk design – en model 21](#_Toc230831021)

[5.1 Læringsteori 22](#_Toc230831022)

[5.2 Didaktik 26](#_Toc230831023)

[5.3 Didaktisk design 28](#_Toc230831024)

[5.4 Didaktisk design og SMART Boards 30](#_Toc230831025)

[6. Resultater af spørgeskemaundersøgelsen 32](#_Toc230831026)

[7. Observationer af enkelte undervisningssituationer 34](#_Toc230831027)

[7.1 Geografi 7. Klasse ”Vejret” 35](#_Toc230831028)

[7.2 Dansk 1. Klasse ”Mit dyr” 37](#_Toc230831029)

[7.3 Kristendom 1. Klasse ”Bibelske fortællinger” 40](#_Toc230831030)

[8. Delprojekt 1: Engelsk grammatik på 8. årgang 42](#_Toc230831031)

[8.2 Formål med delprojektet 43](#_Toc230831032)

[8.3 Planlægning 43](#_Toc230831033)

[8.4 Observationer 45](#_Toc230831034)

[8.5 Analyse af delprojekt 1 47](#_Toc230831035)

[9. Delprojekt 2: Biologi 49](#_Toc230831036)

[9.1 Formål med delprojektet 49](#_Toc230831037)

[9.2 Planlægning 50](#_Toc230831038)

[9.3 Observationer 50](#_Toc230831039)

[9.4 Analyse af delprojekt 2 54](#_Toc230831040)

[10. Konklusion 57](#_Toc230831041)

[11. Perspektivering 58](#_Toc230831042)

[12. Epilog 60](#_Toc230831043)

[13. Referencer 61](#_Toc230831044)

[14. Bilag 62](#_Toc230831045)

**Første afsnit**

# Indledning og rammer

Denne rapport skal afspejle det arbejde, der har været forbundet med mit masterprojekt på MIL (Master i IKT og Læring) i perioden 2007-09. Projektets praksisfelt er den skole, jeg selv er ansat ved, Sct. Severin Skole i Haderslev.

Projektet er forløbet over 14 uger og har været organiseret på følgende måde:

* Indledende møde med skolens lederteam, it-vejledere og kontaktlærere.
* Opstartsmøde med kontaktlærere omkr. projektet
* Spørgeskemaundersøgelse.
* Observation af undervisningssituationer.
* Planlægningen og gennemførelse og observering af delprojekt 1 + 2.
* Interviews med lærer fra delprojekterne

Deltagere:

* *Skolens it-vejledere.*
* *2 almene undervisere, der har meldt sig som forsøgspersoner.*
* *Skolens ledelse*
* *Lærere, der har indvilliget i at lade mig observere deres undervisning.*

Økonomi og ressourcer:

Der er ikke afsat økonomiske ressourcer til projektet. Lærerne deltager derfor af egen lyst, for at afprøve nye muligheder og modtage supervision i forbindelse med deres undervisning ved SMART Boardet. Jeg har ikke fået tildelt ressourcer af nogen art. Observationer, møder og interviews er derfor gennemført ud fra de rammer, der har været mulige.

## Om skolen

Sct. Severin Skole er Haderslevs største kommunale folkeskole, med ca. 750 elever og 65 ansatte.  
Skolen er afdelings opdelt i 3 afdelinger, hvor 1.-3. Klasse udgør indskolingen, 4.-6. Klasse er mellemtrinnet og 7.-9. Klasse er udskolingen. Der er pt. både årgange, der er opdelt i 4 spor og årgange med 3 spor.

Skolen arbejder med selvstyrende teams. Dvs. at de ansatte tilhører et årgangsteam, hvor de hovedsageligt har deres undervisningstimer. Disse teams varierer mellem 5 og 7 teammedlemmer.  
Begrebet *selvstyrende* dækker over teamets rådighed i forhold til planlægning af den enkelte lærers arbejdstid, indhold af undervisning og delvist økonomiske rammer.  
Skolens teams sammensættes bl.a. ud fra deres faglige baggrund og de ansattes egne ønsker om samarbejdspartnere. Ledelsen er meget lydhør overfor undervisernes ønsker om at gå sammen omkring en årgang.

Ud over årgangsteams indgår alle skolens lærere i mindst 2 fagteam. Hvilke fagteam den enkelte lærer indgår i, er afhængig af linjefag og interesse. Lærerne prioriterer selv, hvor de vil lægge hovedvægten i forhold til det faglige samarbejde, så længe der ikke er talte om et fravalg af et fag. Fx kan en lærer prioritere at indgå i et eller flere projekter omkring et specifikt fag over en periode på et eller to år. Derefter er læreren nødt til også at beskæftige sig med andre fagudvalg, som vedkommende underviser i.

Skolen har en fast mødestruktur, der er opdelt i forskellige mødeformer. På pædagogiske rådsmøder mødes alle lærere og ledelsesteamet i plenum, hvor overordnede principper for hele skolen diskuteres.  
Afdelingsrådsmøder varetages af lærerne i de enkelte afdelinger, hvor afdelingslederen er bisidder og formidler for ledelsesteamet. Her diskuteres og besluttes det, der vedrører afdelingen overordnet.   
Teammøder afvikles af årgangsteamet selv. Her diskuteres fx den daglige pædagogiske praksis for en årgang, specifikke problemstillinger omkring eleverne og den enkelte lærers og klassens skema.

## Skolens indkøb af SMART Boards

I 2007 begyndte skolen at investere i SMART Boards. Skolen råder pt. over 15 SMART Boards.

Disse er fordelt på følgende måde:

* Biologi (Faglokale) 1
* Grupperum 1
* 1. årgang 3
* 6. årgang 3
* 8. årgang 3
* 9. årgang 4

Disse investeringer er fortaget i 2007 og 2008 og skolen forventer at indkøbe SMART Boards til de resterende årgange i skoleåret 2009.   
Således vil skolen råde over 36 tavler fordelt på skolens undervisningslokaler og naturvidenskabslokaler (Biologi, Fysik/ kemi og Natur/teknik). Derudover indtænkes opsætningen af yderligere 5-6 SMART Boards i andre fag og mødelokaler.

Formålet med skolens indkøb at SMART Boards er[[1]](#footnote-2):

* Forbedring af muligheden for at inddrage IT og medier i undervisningen.
* Vidensdeling / opbygning af databaser – elever, lærere, forældre.
* Muligheden for at være online med omverden.
* Have opdaterede kortbaser mv. til rådighed.
* Kunne gemme og videreudvikle dagens tavlearbejde.
* Skabe større sammenhæng mellem forberedelse, undervisning og evaluering.
* Forbedrer elevernes læringsproces og tilegnelse af fagligt stof.

## Projektets mål

Projektet vil med udgangspunkt i skolens egne formål mht. indkøb af tavlerne sætte fokus på to relevante forskningstemaer, der belyser relationerne mellem SMART Boardet, læring (jf. punkt 1 og 7) og didaktik (jf. 6).

Det er projektets mål at give et billede af, hvor skolen står lige nu i brugen af SMART Boards og hvilke nye pædagogiske og didaktiske overvejelser lærerne må inddrage, i forhold til deres daglige undervisning. Derudover er målet, at undersøge og diskutere SMART Boardets principielle potentialer, i forhold til denne undervisning.

Projektet skal ses som starten på en iterativ udviklingsproces, hvor skolen i en periode på to år skal udvikle, evaluere og videreudvikle anvendelsen af SMART Boards i undervisningen. Projektet tager derfor udgangspunkt i lærernes konkrete dagligdag og i samarbejde med udvalgte lærere er det hensigten at designe, afprøve og evaluere to undervisningsforløb, der inddrager SMART Boardet som teknologi. Projektet udvikles i tæt samspil med dem, der skal eller allerede bruger tavlerne og projektet vil derfor være åben overfor deres ideer og erfaringer med SMART Boards, der kan understøtte udviklingen af projektet.

# Problemfelt og afgrænsning

Ovenstående leder hen mod følgende problemformulering:

*Hvilke principielle potentialer rummer den interaktive tavle ”SMART Board” i forhold til læring og faglig facilitering og hvilke krav stiller brugen af SMART Boards til underviserens planlægning og gennemførelse af undervisningen?*

Med principielle potentialer menes de potentialer, den interaktive tavle rummer, der ikke udelukkende kan ses i en fag-faglig kontekst. Det er altså de potentialer, som griber ind læringen uafhængigt af faget og understøtter både den individuelle og sociale læring, der finder sted i undervisningen. Dette betyder ikke, at fagdidaktikken sættes ud af spil, men projektet forsøger på at give et mere generelt billede af, hvad SMART Boardet kan bidrage med i forhold til læring og faglig facilitering.  
Når faglig facilitering anvendes i problemformuleringen, skal det forstås som et begreb, der indeholder en proces, hvor der skabes en øget dynamik og hvor undervisningen optimeres, så eleverne får et større fagligt udbytte af undervisningen. ”*Brugen af SMART Boards*” skal således forstås, som *både* lærernes og elevernes brug, samt interaktion med tavlen i undervisningen. Grunden til at netop brugen af tavlen understreges er, at den samtidig kan have betydning for underviserens positionering i forhold til tavlen, når undervisningen planlægges og gennemføres.

Problemformuleringens snævre optik betyder altså ikke, at der har manglet overvejelser over for elevens rolle i forhold til undervisning, læring og SMART Boards. Det er et spørgsmål om begrænsninger i forhold til rammerne omkring dette projekt, at der overvejende fokuseres på lærerens tanker, oplevelser og udvikling i forhold til tavlerne. Som udgangspunkt betragtes eleverne som et vigtigt element, læreren indtænker og forholder sig til, når undervisningen planlægges, tilrettelægges, gennemføres og evalueres, men da projektet hovedsagligt bygger på at blive et udgangspunkt for et udviklingsarbejde for skolens ansatte, vil eleverne have en sekundær placering.

**Andet afsnit**

# Metode

***Et overblik***

Rapporten kan opdeles i fire hovedafsnit.

Det første afsnit beretter om rammerne og baggrunden for rapportens genstandsfelt. Der gives en kort beskrivelse af Sct. Severin Skole, hvor skolen står pt. i forhold til indkøb af SMART Boards og hvilke rammer dette projekt skal ses i. Ud fra indledningen og rammesætningen for projektet, opstilles og afgrænses de fokusområder og problemstillinger, der efterfølgende søges besvaret.

I andet afsnit redegøres der for, hvilke forskningsmetoder, rapporten har ladet sig inspirere af og hvordan empirien er indsamlet og bearbejdet. Herunder problematiseres og diskuteres væsentlige aspekter af metoden, hvor både fordele og ulemper søges belyst.

Efter en kort, grundlæggende indførelse i SMART Boardet og dets grundlægende funktioner, redegøres der for, hvilken teoretiske overvejelser projektet bygges på. Der vil blive redegjort for, hvilke læringsteoretiske (Wenger, Säljö, Dewey, Illeris, m.fl.) og didaktiske (Hiim og Hippe) tilgange projektet bygger på. Derefter belyses teorier, der beskæftiger sig med inddragelsen af teknologier i læringskontekster gennem didaktisk design. Da læringskontekster anses for at være komplekse, fastlægges det teoretiske fundament ikke til en bestemt teori eller teoretiker, men inddrager forskellige perspektiver, der hver især bidrager til forståelsen af.

Den forudgående teori, vil i det tredje afsnit blive operationaliseret og brugt til at analysere den indsamlede empiri.

I det sidste og fjerde afsnit munder rapporten ud i en konklusion og perspektivering. I konklusionen sammenfattes analysen af empirien og der søges, derudfra, at besvare opgavens problemstillinger.

I perspektiveringen gives bud på den fortsatte proces omkring implementeringen af SMART Boards og hvilke perspektiver projektet kan bidrage med i denne sammenhæng. Der udarbejdes en organisatorisk model for det fortsatte udviklingsarbejde på Sct. Severin Skole, hvor konkrete overvejelser over lærernes kompetenceudvikling inden for brugen af tavlerne skitseres.

Som afslutning på afsnittet vil der være et kort metarefleksivt notat, omkring de overordnede overvejelser vedr. projektets afvikling. Her skitseres der, hvad der synes godt og mindre godt ved projektet og hvad der kunne gøres anderledes.

## Forskningsmetode

Ud fra det overordnede problemfelt, der omfatter hvilke principielle potentialer SMART Boardet rummer, i forhold til læring og faglig facilitering, hvor læring både ses som et resultat og en fortsat proces, har forskningsmetoden i empiriindsamlingen og i forbindelse med delprojekterne haft disse processer for øje.

Projektet har som forskningsmetode været inspireret af aktionsforskning, hvor der i tæt samarbejde med lærerne er blevet udviklet og gennemført to delprojekter. Aktionsforskningen ser forskeren som procesvejleder, der sammen med lærerne har målsat, planlagt og reflekteret over designs af to undervisningsforløb, der begge inddragede SMART Boardet som teknologi. Der har været tale om en udviklingsorienteret proces, hvor lærernes kunnen og brug af tavlen skulle udvikles i forhold til deres praksis.   
Grunden til at der blev lagt stor vægt på samarbejdsprocessen, var et forsøg på at skabe en fortsat proces, der ikke forsvandt, når projekterne blev afsluttet, men at der ville være en vedvarede udvikling og ny forståelse hos de implicerede lærers praksis. (Susman & Evered, 1978; Kildedal, K., 2009). Lærerne skulle efter projektet føle sig bedre rustet til selv at løse nogle af de problemer, der kunne opstå i forhold til inddragelsen af SMART Boardet i deres hverdag (Susman & Evered, 1978,).  
Udviklingsprocessen er bygget på en aktionsforskningsmodel, der fremføres af Susman & Evered (1978).

Billede 1  
Billedet viser den iterative proces, som aktionsforskningen knyttes an til.

Action planning

Specify learning

Diagnosing

Action taking

Evaluating

Der er tale om en cyklisk procesmodel, med fem faser, (se billede 1) hvor forskeren bevæger sig fra *en diagnose af problemfeltet* (Diagnosing) til et samarbejde mellem lærere og forskere om planlægningen (Action planning) af en handleplan, der skulle afprøve og evt. ændre den nuværende situation. Efter en fælles planlægning fortsætter samarbejdet om udførelsen af det planlagte handlingsforløb (Action taking), hvor løsningsmodellerne blev afprøvet. Slutteligt blev der i fællesskab evalueret over forløbet (Evaluating). Her blev der bl.a. evalueret på, om der kunne spores ændringer i praksis og på det teoretisk / didaktiske plan.   
Den sidste del af modellen (Specify learning) afsluttes i forbindelse med denne rapport, hvor der analyseres og konkluderes i forhold til den nyeste viden, der er fremkommet og som kan bruges i den videre iterative proces.

Formålet med den empiriske undersøgelse blandt SMART Board-brugerne på Sct. Severin Skole var, at afdække brugen af de interaktive tavler og lærernes forhold til dem. I hvilke fag bruger lærerne dem og hvilke funktioner og muligheder fremhæves?   
Der var behov for at få et indtryk af lærernes holdninger i forhold til SMART Boardets potentialer i undervisningen. Hvad kunne SMART Boardet bidrage med, som var nyt eller anderledes, i forhold til den daglige undervisning og hvorledes blev eleverne inddraget i arbejdet med tavlen?  
Da SMART Boardet er en ny teknologi på skolen, var det relevant også at få indblik i lærernes behov for efter- og videreuddannelse i brugen af tavlerne. Behovet for efter- og videreuddannelse blev set ud fra to perspektiver. På den ene side behov for uddannelse i den tekniske kunnen i forhold til betjeningen af SMART Boardets funktioner, brugerflade applikationer og programmer. På den anden side behovet for uddannelse inden for det pædagogisk – didaktiske felt, - dvs. hvordan SMART Boardet inddrages som et pædagogisk – didaktisk redskab i undervisningen.

For at systematisere afdækningen af ovennævnte områder i forhold til opgavens optik, inddeles indsamlingen af data i følgende overordnede temaer:

* *Planlægning af undervisning med inddragelse af SMART Boards.*
* *Brugen af SMART Boardet i forhold til den faglige facilitering og formidling.*
* *Lærernes syn på styrker og svagheder hos SMART Boardet som redskab i undervisningen.*
* *Elevernes og lærernes positionering i forhold til SMART Boardet i undervisningen.*
* *Behov for efter- og videreuddannelsei brugen af SMART Boards.*

## Videnskabsteoretiske ståsted

Det indsamlede datamateriales forskellighed indebærer at det behandles med forskellige videnskabsteoretiske indgangsvinkler.  
 I praksis har det været svært at arbejde ud fra en ren induktiv eller deduktiv metode, da der både har været anvendt teorier, som er blevet operationaliseret og anvendt, især i analysen af det kvalitative data (deduktivt) og fordi der i rapporteringen, samt bearbejdningen af det kvantitative materiale er draget almene, generelle slutninger (Thurén, 2002, Andersen, 2005). Den induktive metode har været relevant at anvende, da der ud fra relativt få personers besvarelser og oplysninger skulle dannes et generelt billede af et fænomen, som fx brugen af SMART Boards.

Projektet arbejder inden for en ramme, der forsøger at danne en helhedsforståelse af et bestemt fænomen. Der har derfor været anvendt en fænomenologisk / hermeneutisk tilgang, hvor lærernes holdninger og forståelse i forhold til inddragelsen af SMART Boards, søgt afdækket ud fra en teoretisk forståelsesramme, bl.a. har.  
I løbet af den processuelle udvikling i projektet, har der været åbenhed omkring nye eller andre indgangsvinkler til indsamlingen, analysen og tolkningen af det indsamlede data. Tolkningsprocessen af datamaterialet er foregået samtidig med dataindsamlingen, hvilket bl.a. afspejles i interviewene med lærerne i delprojekterne. Her er der sket små justeringer i forhold til indholdet i de to interviews.[[2]](#footnote-3)

Ud fra den hermeneutiske tilgang til analysearbejdet er der fundet inspiration fra Steiner Kvales opdeling i tre tolkningsniveauer (Andersen, 2005).  
Kvale inddeler tolkningen i:

*Tolkning af den udforskede selvforståelse*, hvor der gennem interviews og uformelle samtaler er sket et forsøg på, at forstå lærernes udgangspunkt i forhold til projektet og afstemning mellem mine og lærernes holdninger og motiver, således at der blev arbejdet hen imod et fælles mål.

*Undersøgerens common-sense tolkning*, hvor jeg, der som udgangspunkt har et større overblik over det samlede forløb end de enkelte lærere, kan bruge denne viden, i forhold til tolkningen af generelle problemstillinger og sociale fænomener.

*Teoretisk tolkning*, hvor udsagn og observerede situationer tolkes gennem inddragelsen og operationaliseringen af de ovenstående teorier. Som Kvale understreger, kan elementerne lappe ind over hinanden, og der er i projektet ikke gjort et forsøg på en opsplitning, men netop en helhedsorienteret tolkning af det materiale, der blev indsamlet.

## Kvalitetssikring af indsamlede data – metodetriangulering

En ulempe ved en videnskabsteoretisk tilgang, som den der skitseres ovenfor er, at den ud fra andre perspektiver, især de positivistiske forankringer, kan beskyldes for ikke at være valid og for upræcis. I dette projekt bearbejdes det empiriske materiale med en vægtning på tolkninger og vurderinger, i modstrid med positivismens databearbejdningsformer. For at imødekomme denne problematik og for at sikre så grundig en forundersøgelse som muligt, indsamles der både kvantitative og kvalitative data i en metodetriangulering, som anbefalet af Sharp, Rogers og Preece (2007), samt af Andersen (2005). På den måde sikres det, at de indsamlede data bliver så troværdige som muligt, idet der bliver flere forskellige indfaldsvinkler til de samme emner. Som dataindsamlingsteknikker anvendes spørgeskema, interviews og observationer foretaget i organisationen.

Det kvantitative data indsamles for at få et så bredt datagrundlag som udgangspunkt for de videre empiriske undersøgelser. Fordelen ved disse data er, at der her kan udledes informationer, som på en overskuelig måde giver et billede af, hvor SMART Board-brugerne på skolen står, i forhold til inddragelsen af de interaktive tavler i undervisningen.

## Kvalitetssikring af indsamlede data – insiderproblematik

I forbindelse med indsamlingen af data, har jeg været meget opmærksom på det, som Sharp, Rogers og Preece (2007) fremfører, at det er meget vigtigt med et professionelt forhold mellem de personer, der indsamlet data hos og den der forsker. Der har således hele tiden været en bevidsthed omkring det, at jeg også var en del af den kontekst og den bagvedliggende kultur, der blev undersøgt, og dermed både kunne være forudindtaget i visse forhold og måske kunne påvirke de personer, som der blev interviewet.   
Det kunne fx have bevirket, at bestemte synspunkter eller aspekter ikke blev fremført under interviewene.

For at imødegå denne problematik var jeg særligt opmærksomhed rettet mod vigtigheden af, at udfærdige spørgeguider til interviewene, optage lyd og tage referater af interviewene. Hermed skulle denne insiderindflydelse blive reduceret til et acceptabelt niveau.  
Derudover er der indsamlet både kvantitative og kvalitative data via spørgeskemaundersøgelsen, og disse vil ikke i så høj grad være påvirket af denne insiderproblematik.

Der har også været nogle fordele forbundet med, at jeg var en del af den kontekst, der blev undersøgt, idet jeg nød godt af den tillid, mine kollegaer viste mig, idet jeg netop selv også var ”en af dem”. Derudover havde jeg en vis viden om de berørte emner, hvilket satte mig i stand til at spørge mere detaljeret ind til områder, som var relevante i forhold til projektet.

Alt i alt har jeg været særdeles opmærksom på, at denne insiderproblematik ikke måtte farve undersøgelsen.

## Observationer

Observationsteknikkerne der anvendes i forbindelse med projektet var af kvalitativ karakter. Der er her tale om deltagende observation (Andersen, 2005; Sharp, Rogers og Preece,2007), og ikke-deltagende observation, hvor SMART Boardet er i fokus som faciliteringsværktøj.

Deltagende observation betragtes som velegnet til at studere processer og til at sammenkæde personer og begivenheder hen over tid (Andersen, 2005). Denne teknik var ligeledes hensigtsmæssig i forhold til at studere sammenhængen mellem SMART Boardet og den læringskontekst det indgår i. Fordelen ved netop denne observationsform er, at den giver et helhedsindtryk af de komponenter, der undersøges (elev, tavle, lærer, indhold mm.), da de konstant kan relateres til hinanden og den kontekst de indgår i. Denne observationsteknik blev hovedsageligt anvendt under observationerne i de to delprojekter.

Den ikke-deltagende observation bliver hovedsageligt anvendt under observationerne af det mindre undervisningsforløb i 7. Klasse og delprojekt 1. Ikke-deltagende observation betyder i denne sammenhæng ikke, at observatøren befinder sig uden for lokalet, men at vedkommende sidder bagerst i undervisningslokalet og iagttager den virksomhed, der finder sted uden at bryde ind eller på anden måde interagere fysisk / verbalt med elever eller lærere. Ved ikke at være del af virksomheden, kan observatøren få et større overblik i de processer og aktiviteter, der opstår. De ikke-deltagende observationer foregår gennem kortere forløb i forskellige klasser, med forskellige lærere. Denne afveksling begrundes i et forsøg på at mindske en selektiv perception (Andersen, 2005,) hos observatøren. Ved at indgå i forskellige kontekster mindskes faren for at observatøren bliver del af det observerede fænomen. Dermed kan observationsperspektivet og åbenheden fastholdes, så iagttagelserne bliver så brede som muligt.  
De deltagende observationer i delprojekt 2 foregik hen over længere tid, da denne metode er særlig velegnet til at sammenkæde personer og begivenheder i et tidsmæssigt forløb (Ibid).

Observationerne er indirekte (Andersen, 2005) for eleverne, da de er bevidste om observatørens tilstedeværelse, men ikke bevidste om, hvad observatørens fokus er rettet imod. De ved, at undervisningen skal observeres, men ikke at det er SMART Boardet, lærerens og deres interaktion med tavlen, der bliver registreret. Læreren derimod er informeret om observatørens fokus og observationen bliver dermed direkte for dem. Ved ikke at fortælle observationernes formål til eleverne, er der et håb om, at få så naturlige reaktioner som muligt i forhold til de fænomener, hændelser mm., der kunne opstå i den givne kontekst.

Der kunne være en række ulemper forbundet med de valgte observationsteknikker. En af dem kunne være, at de observerede blev påvirket af tilstedeværelsen af observatøren. Denne problematik søges imødegået ved, at gentage observationerne flere gange, således at denne effekt mindskes. Desuden vil der før og efter observationerne blive afholdt nogle uformaliserede samtaler med lærerne, der har til formål at skabe en tillidsfuld relation til observatøren.

En anden ulempe kunne være et begrænset udbytte eller en begrænset oplevelse af de studerede fænomener, idet observatøren indgår i den kontekst, der observeres. Denne problemstilling er imødekommet ved, at der opstilles et rammeskema[[3]](#footnote-4) med fokuspunkter for observationen (Sharp, Rogers og Preece, 2007, s. 326). Dette rammeskema har til formål, at forbedre muligheden for at fastholde observatørens opmærksomhed mod fokusområderne.

En sidste ulempe kunne være tidsperspektivet. Der er meget forarbejde, planlægning og efterbehandling af data forbundet med denne slags observationsteknikker.

## Spørgeskema

For at få så bredt et indblik som muligt i lærernes brug af og holdninger til SMART Boards, er der indledningsvist valgt at gennemføre en spørgeskemaundersøgelse blandt alle SMART Board-brugere på Sct. Severin Skole.  
Spørgeskemaundersøgelsen er ud fra projektets optik afgrænset til udelukkende at omfatte lærerne, og dermed ikke de forhold, der berører eleverne eller ledelsens brug og holdninger til disse emner.

Begrundelsen for at gennemføre spørgeskemaundersøgelsen uden forudgående afdækkende informant interviews er et tilstrækkeligt stort forkundskab til forholdene omkring SMART Boards på Sct. Severin Skole. Dette kvalificerede en række spørgsmål, uden først at have gennemført eventuelt afdækkende interviews, som anbefalet af Sharp, Rogers and Preece (2007) og Andersen (2005).

For at sikre klarheden i spørgsmålene i spørgeskemaet, gennemføres der et pilotprojekt med 3 deltagere (Sharp, Rogers and Preece, 2007; Andersen, 2005). På denne måde sikres et reduceret antal af eventuelle uklarheder og uhensigtsmæssigheder i de stillede spørgsmål.

Selve spørgeskemaet[[4]](#footnote-5) indeholder både lukkede og åbne spørgsmål for derved at få adgang til let analyserbare kvantitative data, samtidig med kvalitative udsagn på centrale felter. Da deltagergruppen er på 21 personer, forekommer det overkommeligt at efterbehandle de indsamlede kvalitative data fra de åbne spørgsmål også (Sharp, Rogers and Preece, 2007).

Spørgsmålene drejer sig om lærernes aktuelle brug af og holdning til SMART Boards. Som anbefalet af Sharp, Rogers and Preece (ibid.) er spørgsmålene for overskuelighedens skyld opdelt i temaer, der omtalt i punkt 3.1

Spørgeskemaet bliver udvalgte steder understøttet med mindre brugervejledning om, hvad spørgsmålet drejede sig om eller en kort uddybning i forhold til centrale begreber. Der påpeges flere steder, at der gerne måtte sættes mere end et kryds.   
  
Nogle steder i spørgeskemaet gives der flere svarmuligheder og der bliver i den henseende taget hensyn til, at der også kunne være svarmuligheder, som ikke er anført på spørgeskemaet. Derfor indgår svarmuligheden ”andet” i de spørgsmål, der ikke udelukkende kan besvares med et ”ja” eller ”nej”.

For at optimere svarprocenten bliver spørgeskemaet sendt ud i en papirudgave. Dette sker på baggrund af en vurdering om, at en online-udgave kunne være en barriere for en del af lærerne. Yderligere er der risiko for, at svarprocenten bliver lavere, idet forpligtelsen eller motivationen for at svare generelt, ikke er lige så høj ved en online-undersøgelse, som ved en papir-undersøgelse (Sharp, Rogers and Preece, 2007).

Som yderligere incitament til at besvare spørgeskemaet i papirudgaven, bliver den skrevne indledning i spørgeskemaet suppleret med en besked til de implicerede lærere via SkoleIntras beskedsystem, ved et opslag på den elektroniske opslagstavle, samt ved en introduktion i en spisepause på lærerværelset. Hermed bliver spørgeskemaet ”markedsført”, hvilket netop er én af metoderne til at hæve svarprocenten (Andersen, 2005).

Denne sammensatte fremgangsmåde anvendes for at øge svarprocenten, da man ved større undersøgelser (med mere end 20 personer) må regne med en svarprocent på højest 40 % og ofte mindre (Sharp, Rogers and Preece, 2007). Svarprocenten for spørgeskemaundersøgelsen blev 57 %, hvilket er mere end man ville kunne forvente.

Bearbejdning af data

Da spørgeskemaet er opbygget i forhold til de temaer, der ønskedes undersøgt i forbindelse med problemformuleringen, er det relativt enkelt at kategorisere de kvantitative data ved indtastning i tabeller ud fra spørgeskemaets overskrifter. Denne metode gør det rimeligt enkelt at beregne dels antal og dels procenter inden for forskellige svarkategorier. Derudover bliver de kvalitative udsagn indtastet, således at det er muligt at danne sig et overblik over disse udsagn for at se efter eventuelle temaer heri.

## Interviews

For at opnå et større kvalitativt datagrundlag, som understøtter de kvantitative data, samt giver supplerende udsagn til behandlingen af projektets problemfelt, bliver spørgeskemaerne og observationerne suppleret af to interviews.

Kvalitative metoder er specielt gode til at udforske komplekse systemer, som involverer flere opgaver, indlejret i andre aktiviteter, som inkluderer flere brugere, men til gengæld er de svære at måle, tælle eller omsætte til tal, hvilket dog også betyder, at det efterfølgende analysearbejde er mere omfattende (Sharp, Rogers og Preece, 2007).

Da en del af projektet netop består i, at afdække brug, holdninger, læring og oplevelser i forbindelse med anvendelse af de interaktive tavler, er det relevant, at anvende denne form for kvalitativ dataindsamling. Der bliver i alt gennemført to delvist strukturerede enpersonsinterviews med de lærerinder, der er involveret i delprojekterne.

Valg af interviewpersoner

I valget af interviewpersoner forsøges det at få et repræsentativt udsnit af lærerne på Sct. Severin Skole. Der er i udvælgelsen gjort brug af insider viden for at få kontakt til nogle deltagere, som er positive i forhold til at lade sig interviewe, og som gerne ville lade sig inspirere af andre, dvs. var åbne overfor ny viden. Der bliver ligeledes taget højde for lærernes faglige forankring, så der her er en spredning og ikke én fagdidaktisk tradition, der kunne påvirke svarene.  
Ligeledes er der et ønske om ikke udelukkende at interviewe it-specialister, da der herved kunne opstå et misvisende billede af brugen og holdningerne til SMART Boards.

Den praktiske gennemførelse

Interviewene bliver gennemført som semi-strukturede, dvs. at der var udarbejdet en interviewguides[[5]](#footnote-6) (Andersen, 2005), som bliver udgangspunktet for samtalen. Interviewguiden følges kronologisk, men udgør en tjekliste for intervieweren, der således kommer omkring de temaer og emner der er planlagte. På denne måde bliver synspunkterne omkring de emner, der allerede er afdækket i spørgeskemaerne uddybet, og nye synspunkter og aspekter bliver fremhævet.

I forbindelse med gennemførelsen af interviewet, bliver deltagerne først introduceret for emnet, herunder hvilken spørgeramme, der var tale om. Ligeledes afsættes der en tidsramme på ca. 30 minutter, ud fra den overbevisning, at interviewpersonerne efter denne tid bliver trætte og udviser mindre interesse (Andersen, 2005).

Bearbejdning af data

Interviewene bliver dokumenteret ved hjælp af en lydoptagelse[[6]](#footnote-7), der senere dannede grundlag for et referat af samtalen (Andersen, 2005,), hvor de udsagn der var relevante for projektets problemfelt, nedskrives med tidsangivelse og blive kategoriseret i forhold til overskrifterne i interviewguiden[[7]](#footnote-8)   
Denne metode bliver anvendt for hurtigere og bedre at kunne kategorisere og skabe overblik over interviewpersonernes udsagn i forhold til det resterende empiriske materiale og dermed gøre det nemmere at se evt. sammenhænge. Der bliver på baggrund af lydoptagelserne ikke taget notater under interviewet. På den måde kan intervieweren fokusere og tolke på interviewpersonernes svar, og dermed sikre en højere kvalitet i den indsamlede data.

Der er i ovenstående gjort rede for den metodiske tilgang til projektet og hvordan hver enkel bestanddel i metodetrianguleringen gribes an. Der er forsøgt at skabe overblik over, hvordan empirien indsamles og omdannes til brugbar data i praksis, og hvilke aspekter der synes vigtige at være opmærksom på i denne sammenhæng.

# SMART Boardet

I det følgende gives en kort beskrivelse af hvad et SMART Board er og hvordan det overordnet fungerer.

Et SMART Board er en trykfølsom skærm, der er tilsluttet en almindelig computer og en projektor (se billede 2).



Billede 2  
Her ses SMART Boardet i den model, som skolen har valgt at købe.

Via projektoren vises computerens billeder og aktiviteter på SMART Boardets skærm. Den trykfølsomme skærm aktiveres ved hjælp af berøring med enten fingrene eller de til SMART Boardet hørende fire penne, der er placeret i en firedelt bakke nederst på boardet (se billede3). Pennene rummer ingen teknologi i sig selv, men løftes de fra deres del af bakken aktiveres bordets skrivefunktion i den tilsvarende farve (Brauer, 2006).



billede 3  
På billedet ses de fire forskelligfarvede penne. I midten ligger svampen og under den to knapper. Den venstre knap aktiverer det virtuelle tastatur og den højre knap fungerer som ”højreklik” på en almindelig mus.

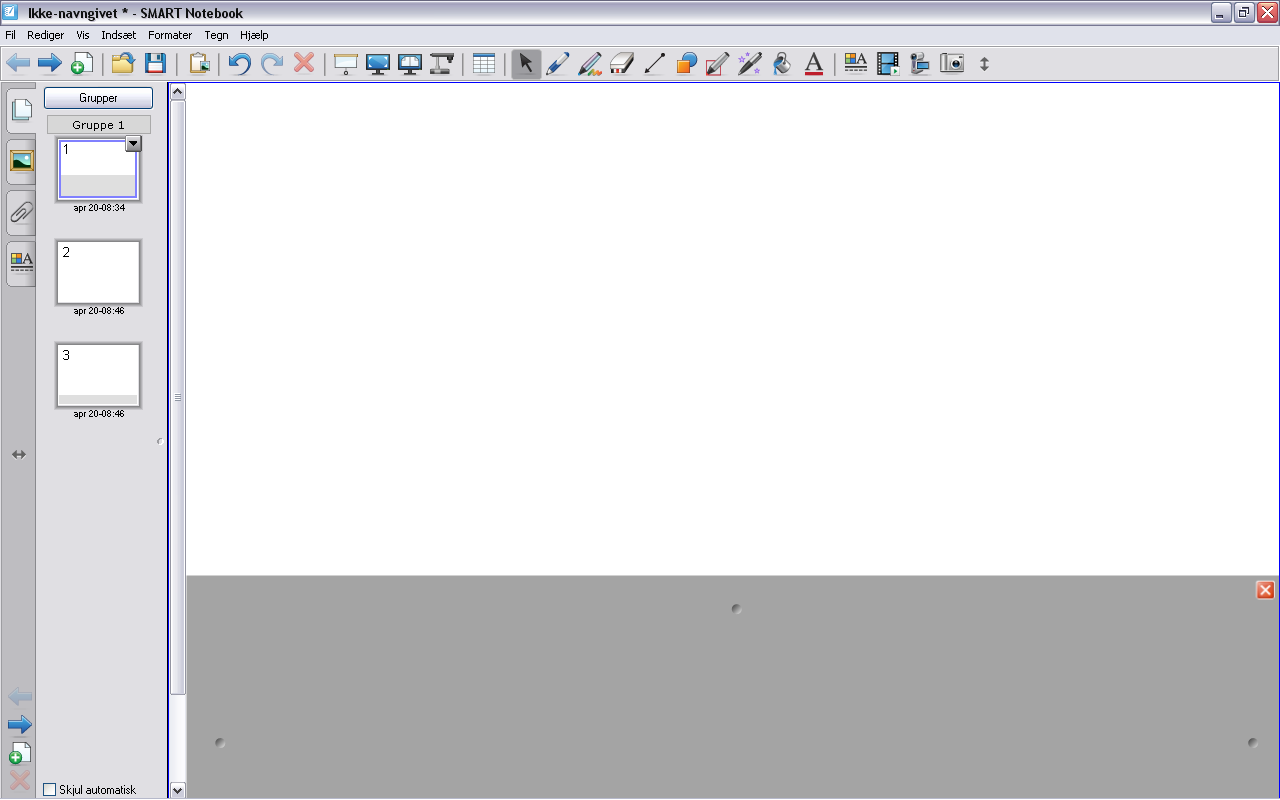
Man kan nu skrive med pennen eller fingeren i den tilsvarende farve. Der er ligeledes anbragt en svamp i bakken, der kan viske det skrevne ud, den virker efter samme princip som pennene.   
På bakken er der to knapper. Den ene knap frembringer et virtuelt tastatur, der kan anvendes i stedet for et fysisk tastatur, og den anden knap rummer samme funktion som ”højreklik” på musen. Presses begge ned på samme tid åbnes SMART Boadets kalibreringsfunktion.  
På siden af SMART Boardet er der monteret to højtalere med 2 indbyggede USB-hubs (se billede 4).



Billede 4  
De to højtalere sider på siden af SMART Boardet. I den ene højtaler sidder de to usb-hubs, hvor man kan stilslutte alle former for teknologier, der bruger usb. Det kunne fx være memory-sticks, webcam, Ipod, mobiltelefomer m. fl.

Med SMART Boardet følger en softwarepakke, der skal installeres på computeren. Denne software består af to dele. Den ene del af softwaren er drivers og applikationsprogrammer, der muliggør at man kan skrive og klikke på skærmen. Den anden del af softwaren indeholder programmer og værktøjer, der muliggør opbygningen af interaktive undervisningsforløb og det er i en kombination mellem tavle og denne software, de pædagogiske muligheder ligger (Brauer, 2006).

Det primære softwareprodukt til SMART Boardet hedder Notebook. Det kan downloades fra producentens hjemmeside. Softwaren er gratis i ældre versioner, men der kræves registrering og serienummer, hvis man ønsker den nyeste softwarepakke[[8]](#footnote-9). Der vil ikke blive givet en dybere indførelse i denne software, blot en kort introduktion til hovedvinduet (se billede 5) og nogle af de muligheder, der findes der.

  
(billede 5)  
Notebook arbejder med samme struktur, som den man kender fra div. microsoft-programmer, især PowerPoint. Dette gør, at brugeren genkender dele af softwaren og dermed finder det lettere at avende. Pilene henviser til eksempler på funktioner i softwaren.

Skærmskyggeknappen

Skærmoptager

Tryllepennen

Skærmskygge, der kan trækkes i alle retninger

arbejdsvinduer

Softwarens brugerflade består af et editerbart område, der fylder det meste af siden. Her kan man skrive og arbejde med de billeder eller objekter, som indsættes.   
I venstre side er der en sidebjælke med thumbnails af de vinduer/ arbejdspapirer, man arbejder med. Øverst på siden er en værktøjslinje, der indeholder de fleste værktøjer, man kan bruge i programmet. Værktøjerne er fx formateringsværktøjer til tekst, billeder og objekter, en skærmskygge der kan skjule dele af skærmen, genveje til en skærmoptager, der optager alle bevægelser på skærmen og meget mere.  
Softwaren er på dansk og der er mulighed for at eksportere notebookfiler i andre formater fx PowerPoint (PPT) eller billedfiler (Jpg, png).

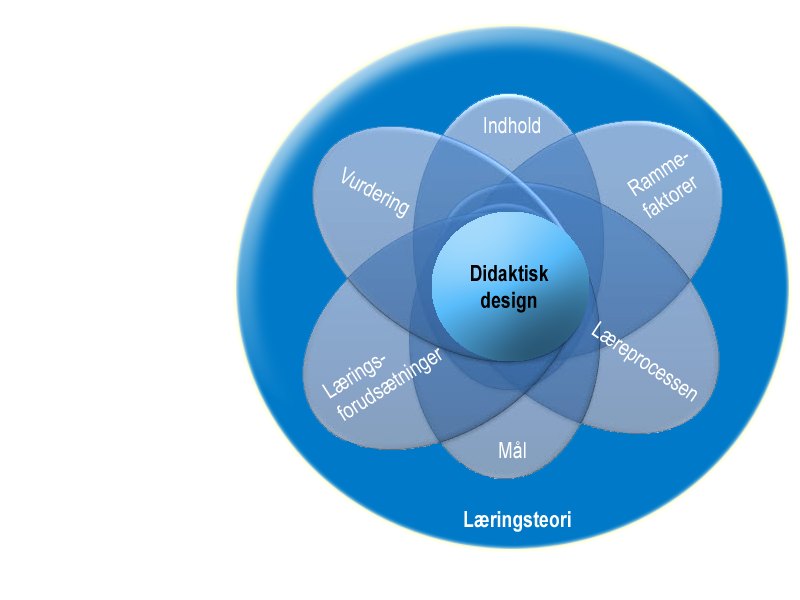
Der er ovenfor givet en grundlæggende indføring i den interaktive tavle SMART Board. Hvis der er behov for flere informationer vedr. tavlens funktionalitet, anbefales det at man besøger producentens hjemmeside[[9]](#footnote-10) eller den hjemmeside, der tilhører den danske hoveddistributør af SMART Boards[[10]](#footnote-11).

# Læringsteori, didaktik og didaktisk design – en model

I det følgende redegøres der for den teoretiske tilgang, der ligger til grund for den følgende analyse og bearbejdning af det foreliggende empiriske materiale. Der vil blive fremført nogle grundantagelser læring, didaktik og didaktisk design og afslutte med at sætte SMART Boardet ind i en teoretisk ramme.

Dette projekt har fokus på, hvordan elevernes læring kan understøttes pædagogisk og didaktisk gennem inddragelse af SMART Boardet. Der inddrages teorier, der beskæftiger sig direkte med læring i forhold til individ og fællesskab, læring som proces og mål, samt inddragelsen af it og medier i forhold til læring hos børn og unge.

Som udgangspunkt inddrages en model, der kombinerer læringsteori, didaktik og didaktisk design, der i denne forbindelse ses som grundlaget for den multimedierede og teknologistøttede undervisning som SMART Boardet lægger op til.



Billede 6  
 Hiim og Hippes didaktiske relationsmodel (Hiim og Hippe, 1998) placeres ovenpå det fundament, som læringsteorien udgør. I midten samler sig de kriterier til det didaktiske design, som kan opstilles for at kunne effektuere inddragelsen af teknologier og medier i undervisningen (egen tilvirkning, 2009).

Modellen har læringsteori som fundament. Inspirationen hertil er fra Dalsgaard (2005), der ved hjælp af en evalueringsmodel præciserer, at læringsteori må omhandle en bevidst stillingtagen til, hvordan man ser på *individet*, på *omverdenen* og på *individets forhold til omverdenen*.

Oven på læringsteorien inddrages Hiim og Hippes didaktiske relationsmodel (Hiim og Hippe, 1998) som et udgangspunkt for undervisningens planlægning og tilrettelæggelse. Her opsættes mål og indhold for undervisningen. Man ser konkret på, hvilke læringsforudsætninger der er til stede og hvordan undervisningen tilrettelægges, så udbyttet er optimalt.

Gennem inddragelse af didaktisk design (Andreasen, Meyer og Rattleff, 2008), udvides den didaktiske model til også at indtænke, hvordan teknologi og digitale mediers læringspotentiale udnyttes i relation til læringsteori, pædagogik og didaktik. Didaktisk design omhandler her, hvordan SMART Boardets læringspotentialer inddrages og udnyttes bedst muligt i hele den didaktiske tilrettelæggelsesproces fx det fysiske rum, forholdet mellem mediet og brugeren og fremstilling af undervisningsmaterialer.

Begrundelsen for at anvende modellen er en helhedstænkning i forhold til læringsteori, didaktik og didaktisk design, når der undervises med en teknologi som SMART Boardet. Derfor understreges det, at elementerne i modellen er forankrede i hinanden og hænger sammen. Man kan ikke fjerne et element, uden at det ville få konsekvenser i forhold til alle de andre elementer i modellen.

## Læringsteori

I forhold til projektet står læring som et centralt begreb, da det netop er SMART Boardets evne til at fremme denne læring der fokuseres på. Når der her er tale om læring, er det som et resultat af læreprocesser, hvor læringen ses som en ændring i forhold til noget tidligere lært. Læring ses altså som en proces, der sættes i gang af ydre eller indre faktorer og resulterer i en udvikling (Hermansen, 2001,).

Dette af Hermansen fremsatte dualistiske syn på læring kan uddybes ved hjælp af Knud Illeris (Illeris, 2001) der også deler læringsprocesser i to sammenhængende delprocesser. På den ene side omfatter læring en social kontekst, hvor individet ses i en samspilsproces med omgivelserne, hvor samspillet enten kan være direkte eller gennem forskellige medier. På den anden side ses læring som et resultat af indre psykiske og kognitive processer, der fører til et læringsresultat og dermed til ny viden.

Denne opdeling af læring, som en social proces, og som en individuel bearbejdningsproces, passer godt på den måde, eleverne lærer på i folkeskolen. Eleverne ses ofte som individer i et lærende fællesskab, der hver især skal opnå resultater og deltage i forskellige sociale processer.  
Når man ser på læring som et resultat, fokuseres der på, hvad eleverne har tilegnet sig af viden, kundskaber og færdigheder og disse resultater er ofte målbare fx gennem tests eller andre evalueringsformer. Når det individ - og resultatorienterede syn på læring inddrages i projektet, er det fordi denne tilgang kan bidrage til undersøgelsen af SMART Boardets evner til at facilitere faglig viden. Der kan opstilles faglige mål for undervisningen, der sidenhen kan evalueres og reflekteres over.   
  
Individet rummer dog også en anden side af læring, der er svær at måle. Ifølge Bente Elkjærs diskussion af Deweys lærings- og erfaringsbegreb rummer Deweys begreber om læring også æstetiske og emotionelle dimensioner, og anskuer erfaring som grundlag for fremadrettet vidensproduktion, der medfører fornyelse af tænkning, handling og refleksion.

Dewey taler om erfaringens æstetik og emotionalitet og om, at enhver glæde eller sorg også er en erfaring. Det at blive vidende er blot én måde at gøre erfaring – der er mange andre erfaringer  
(Elkjær, 2007, s. 46)

Individet rummer dermed både viden, men også en erfaring der kan være tavs og følelsesbetonet. Disse dimensioner har både indflydelse på, hvordan individet lærer, samt bidrager til den sociale læreproces og de er med til at skabe en ramme af historie og autonomi omkring individet, som en af forudsætningerne for læreprocessen.

Når man ser på læring som proces, er det afgørende hvor, hvordan og med hvem man lærer. Denne tilgang sætter fokus på didaktikken og pædagogikken i lærernes undervisningsplanlægning og hvordan medier og teknologier inddrages, for at fremme denne læringsproces.  
Da undervisning og læring i folkeskolen ofte sker med udgangspunkt i et fællesskab, hvor der er tale om sociale læreprocesser betragtes disse som et udgangspunkt for den individuelle læring. Der læres noget i et fællesskab, som påvirker den enkelte elevs tænkning og læring. Samtidig er disse processer afhængige af det enkelte individs bidrag til den fælles læringsproces, hvor der konstrueres viden på baggrund af forhandlinger og samarbejde.

Wenger bidrager i denne sammenhæng med et perspektiv på en social læringsteori. Wenger opererer med begrebet *praksisfællesskaber*, der kendetegnes ved at være fællesskaber, der hænger sammen gennem forskellige former for praksisser. Praksisfællesskaber kunne fx være et arbejdsteam, en klike på legepladsen eller skoleklasse. Disse fællesskaber kendetegnes også ved at være forankret i sociale kontekster, hvor individer skaber identitet og er aktivt deltagende som del af en lærings- og erkendelsesproces.

*En sådan deltagelse former ikke blot, hvad vi gør, men også, hvem vi er, og fortolker det vi gør.  
(Wenger, 2008, s. 15)*

En begrundelse for at dele af Wengers teori og begreber er velegnede i denne sammenhæng er, at skoleelevernes læring ofte tager udgangspunkt i et *lærings*fællesskab, der er knyttet til en fælles praksis. Denne praksis bygger blandt andet på meningsforhandlinger og gensidigt engagement i forskellige læringskontekster og indeholder dermed elementer som Wenger foreslår i sin teori.   
Når eleverne fx arbejder med en opgave, problemstilling eller et projekt, er der løbende meningsforhandlinger. Hver elev er på baggrund af sin viden og erfaringer med til at udvikle en fælles forståelse og mening i den proces, de deltager i. Denne proces er dynamisk og implicerer aktiv handling, tale, tænkning, problemløsning og følelser (Wenger, 2008). Dette medfører, at der i fællesskabet kan opstå konflikter, der skal genforhandles således, at der skabes mening for alle. Eleverne udvikler over tid et tilhørsforhold til gruppen og indtager en bestemt rolle eller identitet. Det kunne være en rolle som koordinator eller en elev med særlige egenskaber ved SMART Boardet.

Ofte er elevernes arbejde sammenbundet med et produkt. I dette produkt reificeres dele af denne meningsforhandling til noget konkret fx en PowerPoint i forbindelse med en fremlæggelse af et bestemt emne. Her kommer medlemmernes roller ofte til syne, idet det fremhæves, hvad den enkelte har bidraget med eller var særlig god til i forbindelse med projektet eller løsningen af opgaven.   
Roller og identiteter er tæt forbundet med det gensidige engagement i praksisfællesskabet og er karakteriseret ved elevernes gensidige afhængighed af hinanden, når det fælles projekt skal afvikles (Wenger, 2008). Eleverne diskuterer løbende indholdet og målsætninger og i processen opstår der rutiner, begreber og værktøjer, der bliver del af deres interaktion og samspil med hinanden. Der opstår en bestemt kultur i fællesskabet og en bestemt måde at gøre ting på, der skaber en forbundenhed mellem eleverne.

Læringen er en integreret del af de praksisfællesskaber eleverne indgår i. Læreprocesserne er knyttede til bestemte faglige mål og læringsaktiviteter som samtaler, diskussioner, projektarbejde, fortolkningsopgaver. I disse aktiviteter benytter eleverne sig ofte af fysiske redskaber som fx papir, blyant, computer, mobiltelefon og SMART Boards.   
Ifølge Wenger og Säljö er brugen af redskaber en vigtig del af de kulturelle ressourcer, vi bruger i vores hverdag. Vi handler og tænker i tæt forbundenhed med disse redskaber og må derfor betragte tænkning, begrebsbrug og læring som dele af denne virksomhed i praksisfællesskaber(Säljö, 2003; Wenger, 2008,).

*Tingsliggørelse former vores oplevelse. Det kan den gøre meget konkret. Besiddelsen af et værktøj til udførelsen af en aktivitet ændrer karakteren af denne aktivitet.   
(Wenger, 2008, s. 74)*

Wenger er især interesseret i tilblivelsesprocesserne af disse artefakter eller tingsliggørelser, da de indbefatter meningsforhandlinger og deltagelse. Wenger betragter tingsliggørelse som et bredt procesbegreb, og påpeger en dualisme mellem deltagelse og tingsliggørelse som processer. Han understreger at de to processer både er forskellige og sammenvævede. Det er netop i dette spændingsfelt at meningsforhandlingerne bliver til noget centralt, der skal sørge for at den ene proces ikke overtager overhånd, men at der tilstræbes en ligevægt, så der ikke tilføjes mere deltagelse til deltagelse eller mere tingsliggørelse til tingsliggørelse, men at de opvejer hinandens begrænsninger og deres mulige divergenser.

Et faremoment Wenger ser i tingsliggørelsen er, at når fx viden tingsliggøres, opstår der en fare for at denne viden gøres afhængig af selve tingsliggørelsen

*I det omfang, viden tingsliggøres, dekontekstualiseres eller underkastes en procedure, kan læring føre til en bogstavelig afhængighed af tingsliggørelsen af emner og dermed…til en skrøbelig form for forståelse med en snæver anvendelighed.  
(Wenger, 2008, s. 300)*

Dette sker fx hvis eleverne kun kan anvende den viden de har opnået i et projekt, når de har deres PowerPoint eller deres emne at holde det op imod. I en sådan ramme bliver den viden de har, meget snæver og lader sig ikke overføre i andre sammenhæng. Derfor er det, ifølge Wenger, vigtigt at der sker en afvejning mellem tingsliggørelse og deltagelse. Hvornår er man produktorienteret og hvornår er man procesorienteret.

Säljö påpeger, at vi i vores opfattelse af læring er nødt til at integrere artefakterne som en del af menneskets virksomhed både fysisk og intellektuelt. Hvis vi ikke gør det, overses en stor del af de ressourcer vores kultur stiller til rådighed og dermed gives et forkert billede på læringen. Man kan ikke se på læringen i sin rene form, men er nødt til at se den ud fra de omgivelser den indgår i.   
Når både Wenger og Säljö inddrages i forhold til brugen af redskaber og artefakter, er det fordi SMART Boardet kan betragtes som sådan et.  
SMART Boardet bliver en del af både de fysiske rammer og et redskab til formidling af læring og viden i den sociale kontekst.   
Der bliver hermed tale om en læringskultur, der bygges op omkring brugen af medier og SMART Boardet som formidlere af viden, læring og som er genstand for virksomhed.   
I denne læringskultur opstår, der på baggrund af meningsforhandlinger, bestemte konventioner, begreber og måder at gøre tingene på. Man kan sige at eleverne og lærerne opbygger et fælles sprog og en fælles måde at omgås den interaktive tavle på, der afspejles i den konkrete anvendelse.   
Viden, indsigt, konventioner og begreber er således indbygget i artefakter og er noget, vi bruger, når vi interagerer og udvikler praksisfællesskaber over tid (Wenger, 2008; Säljö, 2003).  
Vi lærer at håndtere omverden, der afspejler vurderinger, følelser og holdninger og

*”Vi re-præsenterer verden for os selv og andre med samme redskaber; kommunikationen har en yderside, der vender ud mod andre, og en inderside, der vender ind mod os selv og vores tænkning”  
(Säljö, 2003, s. 113).*

Når Säljö og Wengers teorier inddrages i projektet som læringsteoretikere, er det ikke ukritisk.   
Man kunne mene, at Säljö er en ren fortolkning og videreførelse af den forudgående tradition inden for virksomhedsteorien som grundlægges af Leontjev og Vygotsky tilbage i 1920’erne og 1930’erne. Når Säljö inddrages, er det fordi han ikke bare fortolker, men anvender teorien i sit eget sociokulturelle perspektiv, der er påvirket af de kulturelle og historiske tendenser, der har præget vores samfund op til vor. Hvor man fx kunne anklage Vygotsky for at se læring som først og fremmest er socialt betinget og dernæst som noget, der også sker i individet, ses hos Säljö en større betydning af, at læring også er noget der sker i individet og at denne individuelle viden har betydning for læreprocessen.

*Dette er netop grunden til, at mennesket kan beskrives som et handlende væsen, der har evnen til at omskabe sin omverden og dermed sine livsvilkår. Mennesket vil, og viljen er forankret i værdier, kulturelle interesser og forestillinger.  
(Säljö, 2003, s. 115).*

Når SäIjö anvendes i projektet og der hovedsageligt lægges vægt på *artefaktbegrebet*, er det fordi hans syn på den institutionelle læring bærer præg af, at det er noget som mennesket af natur ikke kan finde sig tilrette i.   
Säljö fremhæver fx at de institutionelle miljøer formidler færdigheder og begreber ”oppefra og ned”og at der hovedsageligt kommunikeres via skriftsproget eller i store grupper af 20 – 50 elever *(Säljö, 2003)*. Dette syn på institutionel læring stemmer ikke overens med det projektet bygger på, hvor læring i høj grad også bygger på meget andet end skrift og tale.

Når der i projektet fokuseres på Wengers teorier om social læring og praksisfællesskaber, er der også tale om anvendelse af enkelte elementer. Wenger peger nemlig på at praksisfællesskaber opstår inden for uformelle rammer og at lærerteams kan derfor ikke betegnes som ”rene” praksisfællesskaber, da de ofte er opstået på baggrund af formelle mekanismer i organisationen. Mange af elementerne kan dog anvendes til at beskrive de processer, der opstår i læringsfællesskaber blandt lærerne og eleverne.   
En fare ved Wengers teorier ses i, at der hurtigt kan blive tale om socialisering frem for læring. Hos Wenger spiller identitet en meget stor rolle i dannelsen og opretholdelsen af praksisfællesskaber og dette kan skabe grobund for, at der fokuseres for meget på hvordan man udvikler sig i forhold til praksisfællesskabet frem for individuelt. Derved kan praksisfællesskabet hurtigt blive fokuspunktet, frem for målet med praksisfællesskabet. I skolen er det i høj grad et fælles mål, der skaber grobund for læringsfællesskaber i klassen og blandt eleverne både i uformelle og formelle kontekster. Derfor er det vigtigt, at man ikke mister disse mål af syne, men bruger praksisfællesskabers egenskaber som middel til at opnå de mål man har sat sig.

## Didaktik

Målsætningen for undervisningen er et delelement i lærerens planlægning af sin undervisning. Der er mange andre elementer, som læreren også indtænker, når undervisningen tilrettelægges.   
Som arbejdsmodel for de to delprojekter, har Hiim og Hippes helhedsorienterede relationsmodel (Hiim og Hippe, 1998) været inddraget som inspiration for læreren. Modellen indeholder de væsentligste elementer i undervisningsplanlægning og er desuden meget konkret og velkendt for de fleste lærere.  
Hiim og Hippes teorier vil i det følgende være udgangspunkt for nogle generelle eksempler på, hvordan modellen kan inddrages af lærerne.

***Mål***

Læreren skal ikke forsøge at kontrollere og styre undervisningen ved hjælp af fastlæste og præciserede mål (Hiim og Hippe, 1998), men derimod rette fokus mod intentionen bag undervisningen. Således kan der skabes gennemsigtighed og mening for eleven. Det betyder ikke, at læreren helt skal undgå at sætte mål for undervisningen. Lærerne har en overordnet målsætningsramme jf. *Fællesmål*[[11]](#footnote-12) for fagene. Målene for den daglige undervisning bør dog i sig selv rumme en fleksibilitet, der gør det muligt at besvare dem ud fra flere vinkler og derigennem, skabe mulighed for differentiering.

Hiim og Hippe fremfører i deres relationstænkning en skelnen mellem undervisningsmål og læringsmål (Hiim og Hippe, 1998), hvor de skelner mellem eleven som passiv modtager og en aktiv medansvarlig af undervisningen. De understreger og kritiserer Folkeskolens daværende målsætninger for de enkelte fag, for at være *for* fokuserede på, hvad undervisningen skal *give* eleverne. Denne kritik kan ikke på samme måde gøre sig gældende i forhold til de nye Fællesmål. Der er sket en opblødning af formuleringerne, idet der nu anvendes termer som *at* *undervisningen skal lede hen imod* noget og *at eleverne skal tilegne sig* noget. Dette kan ses som et forsøg på at inddrage eleven som aktiv aktør og fjerne lærerens rolle som den der ”fylder på” eleven.

***Indhold***

Indholdet af undervisningen bestemmes og skal ses i forhold til relationsmodellens øvrige elementer. Der er ifølge Hiim og Hippe tale om kundskaber, der rummer mange dimensioner og må udvælges fra et princip om eksemplaritet og med udgangspunkt i elevernes verden.  
Klafki bidrager i den sammenhæng med en interessant indgangsvinkel til indholdet eller det, han med andre ord betegner som *stoffet*. Klafki, der har inspireret Hiim og Hippes tankegang på mange måder, fremsætter en indholdsudvælgelse, der bygger på et *eksemplarisk princip* (Klafki, 2001), hvor stoffet åbner sig for eleven og eleven åbner sig for stoffet. Denne *dobbelte åbning* skal skabe mening og autencitet hos den enkelte elev og gøre undervisningen vedkommende og relevant.

***Læreprocessen***

Den didaktiske relationstænkning, som Hiim og Hippe repræsenterer, afspejler et syn på læring, som både individuelle og sociale processer. Begge disse forhold kan udnyttes til at styrke læreprocessen (Hiim og Hippe, 1998). Undervisning og læring skal ses i tæt sammenhæng med hinanden, hvor undervisning er aktiv tilrettelæggelse af eleverne læring.  
Dette syn på læring harmonerer godt med de tidligere fremsatte læringsteorier, hvor elevens følelser, subjektivitet, kreative og sociale sider alle kommer til udtryk gennem aktive læringskontekster.  
På samme måde ser Hiim og Hippe eleven som aktør i forhold til medansvar for sin læring. Medbestemmelse, ansvar over for sig selv og fællesskabet er vigtige aspekter, som eleven bør inddrages i således, at undervisningen stemmer overens med elvernes forudsætninger.

SMART Boardets interaktive og medierende egenskaber er, som det senere fremføres under punkt 5.5, også et vigtigt aspekt i forhold til læreprocessen. SMART Boardet rummer, ifølge Jan Brauer (Brauer, 2006), læringspotentialer der understøtter både en kognitivistisk, konstruktivistisk og socialkonstruktivistisk tilgang til læring og undervisning. Det handler, ifølge Brauer, blot om at bruge SMART Boardets potentialer og funktionalitet rigtigt, i forhold til udvalgte læringsaktiviteter, der understøtter den valgte tilgang til læring. Læreren må gennem inddragelse af teknologien altså overveje, hvilke læreprocesser der støttes gennem inddragelse af teknologien.

***Læringsforudsætninger***

Læringsforudsætninger afspejler elevernes forudsætninger i forhold til læringen. Hiim og Hippe ser elevernes læringsforudsætninger som et flerdimensionalt begreb.

*Det vil for os sige, at det intersubjektivt forhold mellem lærer og elever og eleverne indbyrdes er grundlæggende.  
(Hiim og Hippe, 1998)*

Elevernes sociale og kulturelle baggrund, samt følelser, faglig forståelse og færdigheder, skal alle tages i betragtning. Eleven må ikke anses alene som passiv modtager, men skal derimod ses som en aktiv og handlende person.

Når Hiim og Hippe anvender begreberne *kultur* og *social baggrund*, skal det også ses i forhold til, at medier og teknologi er en del af dagligdagen for børn og unge. Det er en del af deres kultur og sociale omgang. Undervisningen må derfor forsøge at inddrage de unges interesse i og brugen af medier og teknologi, som understøttelse af deres lyst til læring.

Mobiltelefoner kan her tjene som et eksempel på noget, der er del af mange unges kultur og sociale omgang med hinanden. Mobiltelefonen tjener både som identifikationsmiddel, hvem har hvilken telefon og hvad er der på den? Og samtidig er det en ressource som bruges til deling af kulturelle elementer som musik, billeder, viden osv. Inddragelsen af fx mobiltelefoner i undervisningen kan skabe noget, der både giver eleverne en forståelse af sig selv og deres ressourcer og samtidig en følelse af, at undervisningen tager udgangspunkt i dem.

***Vurdering***

Vurderingsbegrebet hos Hiim og Hippe skal ses bredt, hvor der både vurderes på planer, gennemførelsesproces, resultater, indhold og læreproces (Hiim og Hippe, 1998). Vurderingen sker på baggrund af en helhedsvurdering, hvor enkelte elementer kan have en fremtrædende karakter, alt efter undervisningens mål. Læreren og eleverne må derfor sammen og hver for sig evaluere på, hvad der var godt og hvad der kunne gøres anderledes og herigennem skabe en meningsfuld debat.

*Et bredt didaktikbegreb medfører, at vurderingen analyserer forholdet mellem idealer, intentioner, realiteter og mellem teorigrundlag og praksis.  
(Hiim og Hippe, 1998, s. 276)*

For underviseren er vurderingsprocessen dermed også et metarefleksivt niveau, hvor metode og didaktik må overvejes og begrundes i en kobling mellem teori og praksis.

Det er på dette plan, læreren bør reflektere over SMART Boardets potentialer i forhold til undervisningen, eleven og det faglige stof.

***Rammefaktorer***

Hiim og Hippe ser rammefaktorer som et forhold mellem eleven, skolen og samfundet. Rammefaktorerne skal ses fra både de overordnede faktorer som krav fra samfundet, lovgivning og skolen og helt ned i den konkrete undervisning, hvor faktorer som det fysiske rum, redskaber, samarbejdsforhold, skemaer osv. har betydning (Hiim og Hippe, 1998). Rammerne omkring undervisningen og skolen er i konstant forandring. I takt med en digitaliseret omverden forandrer kravene til skolen og eleverne sig også til at inddrage medier, it og forskellige former for teknologi.

SMART Boardet kan i denne sammenhæng ses som en ændring af de konkrete rammefaktorer i klasseværelset og på skolen. Tavlerne bliver omdrejningspunkt for en stor del af undervisningen og betyder derfor også en ændring for resten af elementerne i den didaktiske model. Rammefaktorerne kan anskueliggøres fra både et kreativt og et kritisk synspunkt. Det kreative synspunkt griber fat i SMART Boardet, som en mulighed for at udvikle nye samarbejdsprojekter, udnytte og dele arbejdsressourcer og kompetencer, samt skabe nye undervisningsformer og læringsmuligheder hos eleverne. Den kritiske tilgang handler om at se begrænsninger og muligheder. Hvad kan SMART Boardet ikke og hvor skal der fx sættes ressourcer ind, så der skabes overensstemmelse mellem muligheder og behov?

## Didaktisk design

Didaktisk design er et nyere begreb, der er med til at skabe en ny dimension i den traditionelle pædagogiske og didaktiske tænkning. Gennem inddragelse af didaktisk design udvides didaktikken til også at indtænke, hvordan det digitale medies læringspotentiale udnyttes i relation it-baseret undervisning og læreprocesser. Teknologier som computere, mobiltelefoner og interaktive tavler, er med til at gøre læreren til en designer af læringsforløb og læringsprodukter, der gennemføres og anvendes i den daglige undervisning. Der produceres læringsplatforme og læringsrum med et bestemt indhold til understøttelse af undervisningsforløb, PowerPoints som supplement til lærerens gennemgang, læringsspil og hele læringsforløb, designet ud fra en bestemt teknologi fx Sms-o-løb[[12]](#footnote-13) via mobiltelefonen.   
Denne måde at planlægge undervisning på, kræver ofte en ny tilgang til didaktisk tænkning hos læreren. Den tilgængelige teknologi bør indtænkes aktivt i planlægningen samtidig med, at de potentialer den enkelte teknologi rummer udforskes og udnyttes.

I begrebet didaktisk design er der kommet et yderligere fokus på den lærende, der i højere grad har fået betydning for den it-baserede praksis. I den traditionelle didaktik har det hidtil været lærerens opgave at målsætte, indholdsvælge, planlægge, gennemføre og evaluere undervisningen. Gennem inddragelse af forskellige medier og teknologier, bliver eleven i højere grad inddraget som den, der målsætter, planlægger og tilrettelægger sin egen undervisning. Brugerne er blevet mere synlige i forhold til de digitale mediers læringspotentialer og design. De anses ikke kun som modtagere af information, men som handlende, kreative og subjektivt tolkende via de digitale medier (Andreasen, Meyer og Rattleff, 2008.). Dette kan blandt andet ses i unges anvendelse af it. Internettet er gået fra at være statiske hjemmesider med prædefineret indhold, til at have et brugerdrevent og fleksibelt indhold, eller et social- og netværksorienteret udgangspunkt. Som klassiske eksempler kan her nævnes Youtube.com, Facebook.com, Udutu.com m.fl. Brugerne er gået fra at være modtagere til at blive skabere af indhold.

På samme måde ses det, når eleverne arbejder projektorienteret i skolen. Eleverne er meddesignere. De målsætter, planlægger og tilrettelægger deres eget forløb og genererer et produkt eller et indhold. De bibringer dem selv en faglig viden, men som i de fleste tilfælde også formidles til andre via forskellige medier, programmer (PowerPoint er fx meget anvendt til fremlæggelser), spil eller andre produkter. Disse produkter skaber ofte grobund for fælles meningsforhandlinger, klassediskussioner og andre former for læringsfællesskaber. Dette er noget læreren må forholde sig til, når undervisningen planlægges og tilrettelægges.

Der skal også påpeges et faremoment i ovennævnte fremstilling af didaktisk design. Begrebet *didaktisk design* rummer i sig selv en fare for at fokus ligger for meget på produktet (designet) i stedet for processen. Det er derfor vigtigt at understrege en pointe hos Wenger:

*Læring kan ikke designes: man kan kun designe for den – dvs. fremme eller modarbejde den.   
(Wenger, 2008, s. 259)*

Designet skal altså også have fokus på læreprocessen, som et vigtigt element, sådan at der skabes en synergieffekt mellem det faglige indhold i designet og den lærende. Klafki taler om den dobbelte åbning (Klafki, 2001), hvor verden åbner sig for eleven og eleven åbner sig for verden. På samme måde kan man tale om en dobbelt åbning mellem et didaktisk design og eleverne, hvor designet skal åbne sig for elevernes læreprocesser på en fleksibel og dynamisk måde, så eleverne kan udforske og afprøve forskellige tilgange til stoffet og opleve dette som meningsfuld. Eleverne skal på samme måde være åbne og aktive i forhold det design, der inddrages. Disse to processer er i et dynamisk forhold til hinanden og de skaber en synergieffekt, der kan fremme læringen.

## Didaktisk design og SMART Boards

En interaktiv tavle er en teknologi, der kan samle mange forskellige medier og tilgange til arbejdet med it. Denne brede vifte af muligheder stiller krav til læreren om, at indtænke læring på mange forskellige måder. SMART Boardet er et multimodalt værktøj, der kan inddrage tale, skrift, lyd, billede og interaktion med mus, tastatur og skærm på samme tid. Denne multimodalitet tilgodeser stort set alle elevernes forskellige tilgange til læring og læringsstile[[13]](#footnote-14). På samme tid rummer SMART Boardet mange forskellige muligheder for at inddrage og arbejde med digitale medier. Er SMART Boardet, som i de fleste tilfælde, koblet op med internettet, er der yderligere potentialer i form af viden- og informationssøgning, online spil, hjemmesider og meget mere.

Ud fra ovenstående bliver SMART Boardet dermed et samlingsværktøj, der i høj grad understøtter mediekonvergens (Rasmussen, 2009), hvor digitale medier smelter sammen til ét, fx gennem værktøjer som Skype.com, MSN.com, FLOWgram.com, Vyew.com eller Notebook.   
Denne sammensmeltning af medier indeholder ifølge Rasmussen en synergieffekt, hvor brugeren kan få et større udbytte gennem brugen af ét medie end gennem inddragelsen af flere på en gang. Ved fx at kommunikere med en anden på tværs af landet gennem videokonferencer, samtidig med at man arbejder på et fælles dokument, hvor man deler skærm og andre applikationer med hinanden, kan der opstå læring på mange niveauer på samme tid. Alle disse muligheder kræver en nytænkning hos læreren som hovedansvarlig for tilrettelæggelsen af undervisningen. Læreren må indtænke mulighederne for at understøtte det faglige stof gennem inddragelse af en eller flere af de elementer SMART Boardet rummer.

Didaktisk design bliver i forhold til SMART Boardet relevant, når læreren skal planlægge et forløb med et specifikt indhold. Her må læreren overveje, hvilke elementer og medier, der understøtter de mål der opsættes for læringen. Hvilke læringsformer skal teknologien understøtte? Hvem skal lære noget? Er der tale om gruppearbejde eller individuelt arbejde? Hvad skal eleverne lære gennem? Etc.   
SMART Boardet bliver dermed en del af læringsarkitekturen, hvor forskellige elementer for det didaktiske design begrebsliggøres og fastlægges.

Det er ikke en opskrift; den fortæller ikke designere, hvordan et specifikt design skal udføres, men den siger hvad der skal være til stede.   
(Wenger, 2008, s. 261)

Læringsarkitekturen skal forstås som en række dimensioner, der afspejler og forholder sig til spørgsmål om *mening, tid, rum og magt*. Disse spørgsmål problematiseres og beskrives gennem fire dualistiske dimensioner (se billede 7). Spændingsfelterne i disse dimensioner skal udnyttes produktivt i et læringsdesign og vil, alt efter forholdet mellem design og hver enkelt dimension, konstituere et designrum (Wenger, 2008), hvor der tages højde for hver enkel dimensions styrker og svagheder i forhold til en læringskontekst.

Mening

Rum

Magt

Tid

Billede 7  
Billedet illustrerer Wengers fire dimensioner i læringsdesign.   
(Egen tilvirkning, 2009).

*Deltagelse og tingsliggørelsen* afspejler vægtningen mellem produktion af reifikativt materiale og design af deltagerformer, mellem produkt og proces.

*Lokal og global* afspejler forholdet, hvori viden går fra at være noget nært og lokalt, til at blive noget abstrakt og globalt. At kunne overføre viden fra en praksis til en anden og ligeledes se viden og læring i et større perspektiv.

*Designede og emergente* påpeger læringens emergente natur og at der i samspillet med det planlagte (fx undervisning), må tilstræbes et design, der ikke hæmmer meningsforhandling, men fremmer undervisningen og læringens evne til at interagere.

*Identifikation og negotiabilitet* betoner vigtigheden af, at skolen skaber et læringsmiljø, der tilbyder mening og medejerskab. Eleverne skal hver især kunne identificere sig med indholdet af undervisningen, for derigennem at kunne forholde sig til den viden, der er omdrejningspunkt og indgå aktivt deltagende.

Designets dimensioner rummer faciliteter, der understøtter forskellige komponenter som *engagement, fantasi og indordning* (Wenger, 2008). Alle komponenter er vigtige i lærende fællesskaber, men en af de komponenter, der lægges særligt vægt på her er *engagement*, da denne komponent blandt andet rummer:

*Samspilsfaciliteter*, som af Wenger betegnes som fysiske og virtuelle rum, interaktive teknologier og kommunikationsfaciliteter, der udvider det gensidige engagement.

*Redskaber*, der beskrives under punkt 4.2

*Reifikativ hukommelse*, der er mekanismer til informationslagring, dokumentation og genfinding.

Alle disse faciliteter kan genfindes i SMART Boardet, der dermed kan understøtte et læringsdesign, der retter sig mod en social læringskontekst med engagement og meningsforhandling som primær infrastruktur og digitale, medierende teknologier som støttende redskaber til denne læring.

Der er nu redegjort for det teoretiske fundament for projektet. Der er blevet inddraget læringsteorier, der både beskæftiger sig med individorienteret læring, samt læring i sociale kontekster og fællesskaber. Som en del af læringsteorien blev, der redegjort for betydningen af artefakter og tilblivelsen af disse i forhold til, hvordan læring betragtes.  
Efterfølgende blev didaktikken inddraget, hvor de enkelte elementer i den didaktiske relationstænkning blev fremført. I den forbindelse blev det dobbelte, dialektiske forhold mellem objektet (de didaktiske elementer, stoffet) og subjektet (eleven) tydeliggjort.   
Sluttelig blev begrebet *didaktisk design* belyst og sat i en kontekst, der indtænker SMART Boardet som en del af læringsarkitekturen og de forskellige læringsaspekter en sådan tænkning indebærer.

**Tredje afsnit**

# Resultater af spørgeskemaundersøgelsen

I det følgende sammenfattes resultatet af spørgeskemaundersøgelsen, med henblik på at give et overblik over brugen af SMART Boards på Sct. Severin Skole. Der vil i sammenfatningen blive fokuseret på det, der findes særligt relevant for projektets fokus[[14]](#footnote-15).   
Spørgeskemaet viser, at de adspurgte lærere bruger SMART Boards i stort set alle de fag, de underviser i.   
Der er 75 %, der bruger tavlen hver dag. Grunden til at alle ikke bruger det er bl.a., at de er faglærere på en årgang og kun kommer der periodevis. En anden grund er, at der ikke er et SMART Board i undervisningslokalet, som det fx er tilfældet i fysik / kemi-lokalet på skolen. Der understreges også i den kvalitative del af spørgeskemaet, at tilgængeligheden er et problem.

Når der ses på lærernes brug af tavlerne, viser det sig at 100 % af de adspurgte bruger Notebook. Alle bruger Notebook som skrivepapir, 67 % bruger softwaren i deres forberedelse hjemme og 58 % gemmer noter.

Når der ses på de lidt mere avancerede funktioner er tallene anderledes. Dette viser følgende diagram:  
Det viser sig, at få benytter sig af funktioner, som videoafspilleren (25 %), selv om 92 % af de adspurgte har sagt ”ja” til, at de bruger SMART Boardet som filmfremviser. Dette kan hænge sammen med, at lærerne bruger det, de er ”vant til at bruge”. Fx at film bliver vist i Microsoft Media Player eller at PowerPoints vælges frem for diasfunktionen i Notebook.  
  
Alle de adspurgte lærere er enige om, at SMART Boardet tilfører deres undervisning noget nyt. De nævner bl.a. at det fastholder fokus, aktiverer eleverne og giver ”AHA”- oplevelser.   
Mange nævner, at tavlen støtter undervisningen visuelt. Hvilket stemmer godt overnes med lærernes brug af visuelle elementer i undervisningen.   
Der nævnes også at SMART Boardet gør undervisningen mere levende, varieret og at eleverne får en *bedre faglig forståelse gennem tavlens interaktive funktion.*  
Undersøgelsen viser i forlængelse heraf, at eleverne, når de bruger tavlen, er aktive gennem fremlæggelser (83 %), noteskrivning (67 %), informationssøgning (67 %) og andre interaktive aktiviteter (83 %).

Som ulemper ved SMART Boardet nævner lærerne mange tekniske aspekter som: Nødvendigheden for at kalibrere, for tyk pen, at man skygger for tavlen, lang opstartstid, manglende teknisk service, manglende softwareopdateringer etc.

Der spørges i undersøgelsen ind til, om lærerne mangler kompetencer i forhold til brugen af SMART Boards. Til dette svarer 83 % ”ja” og 17 % ”nej”. Når lærerne uddyber dette, virker det som om, at behovet for den pædagogiske tilgang dominerer.

Disse tal suppleres med kvalitative udsagn i spørgeskemaerne, hvor lærerne mener at de mangler: Instruktiv vejledning på papir, dybdegående kurser, kurser som dem, de kender fra PC kørekort og en platform, hvor de kan dele deres erfaringer med hinanden.

Samlet set virker det, som om lærerne bruger tavlerne aktivt og inddrager mange af de muligheder teknologien rummer. Det virker dog ikke konsekvent, da der i resultaterne ses stor forskel på, hvor mange der bruger de forskellige funktioner. De mest almindelige funktioner som skrivepapir, fremviser af film, hjemmesider og e-dokumenter er dominerende, hvorimod mere avancerede funktioner og andre former for interaktivitet i ringere grad inddrages.  
Der er dog bred enighed om tavlens kvaliteter i form af visuel understøttelse og at den interaktive tavle er med til at give eleverne en mere dynamisk undervisning.

Lærerne understreger behovet for efter- og videreuddannelse, især inden for den pædagogiske tilgang til tavlerne. Denne mangel kunne være en barriere, der afholder lærerne fra at bruge tavlerne mere alsidigt, end de gør.

Ovenstående er en sammenfatning af de punkter, der synes relevante i forhold til projektet. Det viser sig, at mange bruger tavlerne og den software der medfølger. Undersøgelsen påpeger dog, at det er de helt basale funktioner ved tavlen, der anvendes, når der ses på mere avancerede funktioner er der færre lærere, der bruger dem.   
Undersøgelsen viser også, at eleverne bruger den interaktive tavle aktivt og at lærerne mener, at SMART Boardet øger det faglige udbytte.

# Observationer af enkelte undervisningssituationer

I det følgende beskrives observationer fra tre forskellige undervisningssituationer. Efter afslutningen på hver undervisningssituation i 1. klasse, er de håndskrevne notater omdannet til refleksionsnotat, der gengives herunder. Grunden til at der ikke er samme form for dokumentation til undervisningssituationerne i 1. klasse, som i 7. klasse[[15]](#footnote-16) er, at eleverne, ifølge lærerens udsagn, lettere bliver distraheret af en person, der sidder bagerst i lokalet og tager notater. Derfor var observationsmetoden deltagende, og notaterne blev skrevet i det omfang, der var tid og mulighed.

Der har i forbindelse med undervisningssituationerne været et par uformaliserede samtaler i den efterfølgende pause. Disse har vist sig at være værdifulde, idet de rummer tanker og udtalelser, der er kommet i en uformaliseret kontekst. Lærerne har ikke på samme måde, som i en interview situation, tænkt over, om det de sagde, skulle nedskrives og publiceres. Det har virket som om udtalelserne var umiddelbart reflekterende og reaktionære i forhold til den netop afsluttede undervisning.

I analysen af det enkelte undervisningsforløb, er der fokus på forskellige aspekter af SMART Boardets egenskaber, i forhold til læringen og undervisningen. Dette ses nødvendigt for ikke at gentage for meget og betyder ikke, at der ikke kan være tale om elementer og aspekter, der går igen i forløbene. Fx kunne man i beskrivelsen af forløbene, gentagende gange have fokuseret på tavlens visuelle funktion eller fremhæve, hvorvidt tavlen stimulerer elevernes læring gennem taktile og kropslige aktiviteter. Dette ville dog være udtømmende for rapportens rammer og der vil derfor ske en selektering og en fremhævning af tavlens potentialer, der hvor der sker noget særligt markant.

## Geografi 7. Klasse ”Vejret”

***Overordnede mål***Klassen havde i længere tid beskæftiget sig med vejrfænomener i geografiundervisningen[[16]](#footnote-17).   
Eleverne havde som udgangspunkt arbejdet med temasider i en grundbog og dertilhørende arbejdspapirer.  
Klassen skal, på observationstidspunktet, især beskæftige sig med det sidste punkt; *At eleverne kender til hvordan vejrfænomener opstår og påvirker naturen og menneskene.*

***Beskrivelse af undervisningen***Modulet starter ud med at læreren fortæller overordnet om dagens program, hvorefter der startes på repetition fra de forudgående lektioner. Hertil bruger læreren SMART Boardet, og som det første punkt besøger læreren DMIs hjemmeside[[17]](#footnote-18). Her aflæses dagens vejr og seksdøgnsprognose af eleverne, hvor der af læreren stilles spørgsmål til temperaturkurve, symboler (sol, skyer, pile) og andre elementer på siden.  
Som afslutning skal vejret læses højt af sitets indbyggede oplæsningsfunktion. Oplæsningsfunktionen virker ikke med det samme, og læreren opgiver lettere irriteret at få den i gang. I stedet påbegynder læreren selv at læse teksten højt. Efter et par linjer går oplæseren i gang, og læreren skælder (med humor) oplæseren ud for at ”afbryde på et upassende tidspunkt”, eleverne morer sig herover.   
Vejrprognosen danner udgangspunkt for en samtale omkring dagens vejr, og om hvad der kendetegner godt og dårligt vejr. Læreren har, i Notebook, forberedt et skema hjemmefra, der opstiller godt og dårlig vejr over for hinanden. Eleverne kommer nu med udsagn, som læreren skriver ind på tavlen i den rigtige kasse.   
Som det næste punkt i repetitionen frembringer læreren et kort af Jorden og en sol. Der tales om drivhuseffekten, hvor læreren tegner bølger fra solen, der symboliserer solens opvarmning af Jorden. Derefter tegnes der en cirkel omkring Jorden (første med blå og derefter med rød) for at vise jordens atmosfære. Læreren og eleverne samtaler om, hvordan vejret er med til at holde på varmen via skydække og hvorledes CO2 udslip af atmosfæren forstærker denne effekt.   
Efter en kort drøftelse frembringer læreren et nyt vejrkort på SMART Boardet. Kortet viser placeringer af høj- og lavtryk hen over Europa. Eleverne finder i fællesskab markeringer på høj- og lavtryk og læreren sætter en rød (højtryk) og blå (lavtryk) ring omkring de markeringer læreren finder.   
Som afrunding på repetition af høj- og lavtryk frembringer læreren et slide med en flashfil af et vejrkort over Danmark, hvor der pt. befinder sig et lavtryk. Læreren sammenligner kortet og den viden eleverne har om tryk med vejret udenfor. Eleverne og lærerne enes om, at vejret matcher de karakteristika der er forbundet med et lavtryk. Flashfilen aktiveres ikke.  
Som afslutning på repetitionsdelen og optakt til næste aktivitet frembringer læreren et satellitbillede af en orkan, hvor der er tegnet pile, der illustrerer orkanens drejning. Eleverne spørger ind til, om læreren selv har lavet pilene, hvortil der svares nej. Læreren viser ganske kort eleverne, hvordan man laver pile i Notebook og går derefter videre med at forklare om orkaners opståen.  
Efter en efterfølgende kort pause på 5 min. skal eleverne se en film om vejrkatastrofer. Eleverne glæder sig, flytter stole og sætter sig tilrette i en biografformation omkring SMART Boardet.  
Læreren har medbragt filmen på DVD og placerer den i computeren. Der er opstartsproblemer med medieafspilleren, der ikke vil afspille filmen og læreren bliver lettere irriteret. Eleverne venter afslappet og smalltalker, mens læreren arbejder på teknikken. Filmen går efter et par minutter i gang og alle følger intenst med. Under filmen samtaler eleverne om filmens indhold. Eleverne gentager højlydt termer som *stratosfære* og *hemisfære*, som de genkender fra undervisningen.   
Under filmen vurderer og tolker eleverne indholdet og de forskellige eksperters udsagn. De forholder sig højlydt kritisk, modsiger eller erkender sig enige i det, der udtales og når der sker noget dramatisk bryder eleverne ud i kraftudtryk som: ”skynd jer væk”, ”wow”, ”åh, hvor vildt” etc.   
Eleverne er ligeledes kritisk over for nogle af de optagelser filmen indeholder. Fx udbryder en elev: ”Yeah right! Hvem ville stille sig lige ved siden af en tornado, med en mobil og filme…”.  
Eleverne mister kortvarigt koncentrationen undervejs i korte perioder. De virker dog meget koncentrerede og opmærksomme på, hvad der sker i filmen.  
Efter filmens afslutning giver læreren korte kommentarer til indholdet og afslutter modulet med at give eleverne tid til at skrive et kort refleksionsnotat. Dette notat skal danne udgangspunkt for næste undervisningsmodul, hvor filmen bliver omdrejningspunktet.  
Læreren gemmer dagens notater på de slides, der har været oppe på SMART Boardet og lægger Notebook-filen op på ElevIntra (skolens intranet for eleverne) i en samlemappe oprettet til formålet.

***Analyse***

I det observerede forløb bruger læreren SMART Boardet aktivt. Han har forberedt sig hjemmefra og kender Notebook softwaren. Der gøres brug af internettet og nogle de applikationer og funktioner, SMART Boardet har. Han bruger tavlen multimodalt, hvor SMART Boardets evne til at kombinere billede og lyd, dens skriveegenskaber og tavlen, som visuel understøttelse inddrages i gennemgangen af det faglige stof. Læreren bruger desuden SMART Boardet som udgangspunkt for fælles samtaler på klassen ud fra de kort, billeder og lyd der frembringes.

Lærerens forberedte slides danner udgangspunkt for faglige drøftelser, hvor eleverne bl.a. selv kommer på banen med meningsforhandlinger og stikord til fælles noter. De er dermed medskabende på en del af det indhold, som gemmes og lægges ud. Læreren benytter her tavlens egenskaber som trykbar skærm i forbindelse med skrivning af notater, navigering på hjemmesider og i Notebook-softwaren. Han benytter sig af muligheden for sammen med eleverne at uddybe forskellige dele af det allerede eksisterende materiale, sådan at det bliver brugbart og meningsfuldt for eleverne at vende tilbage til senere. Læreren gemmer konsekvent efter hver undervisningsgang tavlens indhold og er dermed i gang med at opbygge en historik og vidensbase for klassens undervisning. Eleverne har selv Notebook installeret på hjemme pc’en og kan derfor åbne filerne hjemmefra, når de selv synes, det bliver relevant. De kan således bruge dem som notater i forbindelse med forberedelser til tests, prøver og senere afgangsprøven.

Undervisningen er meget lærerstyret og det er læreren der står og trykker på tavlen. Eleverne sidder på deres pladser og lytter, besvarer spørgsmål og meningsforhandler i forhold til indholdet. Eleverne virker ikke ivrige efter at komme op til tavlen, men stiller spørgsmål til indholdet og i et enkelt tilfælde til en funktion ved Notebook-softwaren.   
Eleverne interagerer sprogligt og visuelt med tavlens indhold. De diskuterer livligt fagbegreber, fænomener og holdninger, relateret til lærerens oplæg. Det virker til, at eleverne er motiverede og engagerede i at samtale om de forskellige områder.   
Især den aktuelle vejrudsigt fanger mange elevers interesse. Dette kan skyldes, at undervisningsindholdet pludselig bliver meget relevant og tæt knyttet til, hvor de befinder sig - her og nu. Med andre ord kunne man sige, at undervisningen bliver meget autentisk. Denne mulighed for at få en ”her og nu” opdatering på internettet, har skabt en relation mellem eleverne og stoffet, der i høj grad påvirker deres motivation og lyst til at lære om vejrbegreber som højtryk og lavtryk. Tavlen træder her i karakter som bindeled mellem læringsarkitekturen og virkeligheden på en måde, hvor teknologi, viden, verden og tid smelter sammen. Det faglige indhold anvendes direkte, synkront og i overensstemmelse med, hvordan eleven oplever verden øjeblikkeligt.   
Tavlen og designet skaber her mening både global og lokalt for eleverne, idet stoffet både lægger op til almene begrebsdannelser, der kan bruges i mange andre kontekster og samtidig skaber en mening for eleverne i den nærværende kontekst. Der er også tale om en viden eleverne nu har, som er deres egen. De er medejere og kan frit fortolke og diskutere den ud fra et fælles forståelsesgrundlag, nemlig at de alle var til stede, da denne viden blev til.   
Læreren fortæller efterfølgende, at han blev overrasket over, at netop denne episode skabte så stor begejstring. For ham var det bare noget helt naturligt at ”tjekke” vejret hver morgen og han havde bare set det at bruge DMI’s hjemmeside som noget ganske ordinært, når man har om vejrforhold. Han synes dog, det var en god ting at holde fast i lidt længere end planlagt, for han kunne høre, at eleverne brugte de lærte begreber aktivt.  
Læreren giver hermed plads til læringens emergente natur, hvor læring og motivationen for læringen pludselig kan opstå i nogle uventede situationer. Samspillet mellem læring og undervisning bliver i denne sammenhæng hinandens synergi og forstærker det faglige udbytte.

## Dansk 1. Klasse ”Mit dyr”

***Overordnede mål***

1. klasse har hen over en længere periode arbejdet emneorienteret omkring faglig læsning. Eleverne har valgt et dyr, som de hver især beskæftiger sig med gennem læsning af faglige bøger og søgning på internettet***[[18]](#footnote-19)***. Sideløbende med den faglige læsning, skulle eleverne lave en PowerPoint-præsentation. De skulle indsætte billeder af deres dyr, lave en passende baggrund og skrive stikord, der kunne støtte deres fremlæggelse på klassen. Elevernes PowerPoints var ramme sat af lærerne til at indeholde otte slides med overskrifterne: Forside, form, farve, formering, findested, familie, føde og fjender (de 8 f’er).  
Eleverne havde i et tidligere forløb lært PowerPoints mest grundlæggende funktioner og skulle derfor ikke koncentrere sig om at lære programmet at kende[[19]](#footnote-20).   
For at eleverne havde adgang til internettet og PowerPoint, havde lærerne booket et af skolens edb-lokaler. Derudover havde eleverne fri adgang til at bruge klassernes SMART Boards.

***Beskrivelse af undervisning***

Undervisningen startes op med, at eleverne hver især gør status på, hvor langt de er med deres arbejde. Læreren noterer på et stykke papir, hvis en elev skal bruge en computer til at søge eller lave sin PowerPoint på. Desuden laves der en bookingliste på indgangsdøren, der viser dagens brug af lokalets SMART Board. På denne liste anføres de elever, der skal øve deres fremlæggelse.  
Eleverne går herefter i gang med arbejdet omkring deres dyr.

**Episode fra edb-lokalet**  
I Edb-lokalet er eleverne dybt engageret i arbejdet med deres PowerPoint. Eleverne bruger hinandens ideer og løber frem og tilbage mellem de andres og deres egen pc.  
En elev råber pludselig efter læreren for at vise ham, at hun har fundet en ”film” på danskedyr.dk.   
Det er en kort animationsfilm om hugormens jagt efter føde. Pigen er meget begejstret og andre elever samler sig omkring hende. Læreren spørger, om hun vil bruge filmen i sin PowerPoint og det vil hun meget gerne. Læreren viser hende, hvordan hun laver et link i PowerPoint.  
Pigen får det først vist en gang, hvorefter læreren sletter linket og lader pigen prøve selv. Hun prøver selv, men går i stå, da hun skal indsætte url-adressen. To andre elever kommer med det samme med gode råd og sammen får de gjort linket færdigt uden lærerens hjælp.  
Pigen afprøver nu diasshowet og bliver glad, da linket virker som det skal.  
I løbet af ganske kort tid, har mange af de andre elever også sat film og lydklip ind i deres PowerPoint.

**Episode fra klasselokalet**I klassen gør en elev sig klar til at fremlægge for et par af klassekammeraterne. Hun er færdig med sin PowerPoint og skal nu øve sig i at forklare om sit dyr og de 8 f’er.  
Hun stiller sig op til SMART Boardet og går i gang. Mens pigen fremlægger om sit dyr, ræven, kigger og lytter de to andre elever koncentreret. Fremlæggelsen tager ca. tre minutter, hvorefter eleverne må komme med kommentarer.  
En af eleverne spørger pigen, hvorfor hun har en grøn baggrundsfarve, når en ræv er orange. Pigen siger at hun ikke har tænkt over farven, men er enig med kammeraten om, at det er en god ide og at det vil hun ændre senere. Den samme elev spørger hende også, hvorfor hun bruger så mange effekter og lyde. Hermed mener han indgangseffekter og animationer på overskriften, som pigen bruger på alle sine slides.   
Kammeraten synes, der går for lang tid med at pigen skal stå og klikke på SMART Boardet og at hendes fremlæggelse bliver kedelig.   
Pigen forklarer sig med, at hun synes det var sjovt at lave, men at hun ikke kunne finde ud af at slette dem igen. En anden kammerat fortæller, at han havde samme problem og fik vist hvordan man slettede dem igen. Han går op til SMART Boardet og viser pigen, hvordan hun sletter forskellige effekter.   
Da pigen senere på dagen igen øver sin fremlæggelse, har hun taget de andres ideer til sig og har ændret baggrundsfarven til orange / hvid og reduceret kraftigt i effekter.

***Analyse***

Den første fortælling fra edb-lokalet, fortæller om elevernes måde at lære hinanden noget på. Den har ikke direkte noget med interaktive tavler at gøre, men viser en side af elevernes læringsfællesskab, der ligner den, der skabes omkring SMART Boardet. Én elev får vist noget i PowerPoint, der opstår en læring og inden for ganske kort tid, er denne viden formidlet i en sådan grad, at mange af de andre kan det samme. Læringen omkring indsættelsen af links i PowerPoint virker måske som noget, der ikke helt lykkes i starten, idet hun går i stå og skal have hjælp fra andre . Men det viser sig senere at den viden, der i første omgang blev formidlet fra læreren til pigen, hurtigt bliver til en viden, der bliver optaget og delt i et netværkslignende læringsfællesskab. Læreren udtaler i den forbindelse, at han godt så, at pigen havde brug for mere hjælp. Han vidste dog også, at de to drenge var ret gode til computere og mente derfor, at de i første omgang skulle have lov til at prøve selv. Læreren fortæller videre, at han blev lidt overrasket, da han efter at have hjulpet et par elever mere, pludselig kunne se, at flere og flere lagde links ind i deres PowerPoint.   
Eleverne trækker hinanden op i forhold til brugen af it og teknologi. Gennem netværkslignende vidensdeling, der foregår verbalt, kropsligt og visuelt, lærer eleverne af hinanden. Eleverne træder ind i en lærerrolle overfor hinanden og der opstår, som det ses fra ovennævnte eksempel et vidensflow, der foregår i en meget høj hastighed.   
Det motiverer eleverne, at deres PowerPoints udvider sig mere og mere og bliver flottere og flottere. De føler ejerskab til deres produkter. Den viden de opnår gennem en social læringskontekst reificeres og kan genkaldes, ved at fremkalde deres produkt i den aktuelle undervisningskontekst, men også i andre sammenhæng.   
Den anden fortælling, fra klasselokalet, viser netop ovenstående. Pigen indgår i et mindre fællesskab omkring fremlæggelsen af sit produkt. De andre elever er vejledere og kan frit komme med kommentarer til hendes fremlæggelse og produkt, hvilket de gør brug af senere. Der opstår en respektfuld og konstruktiv meningsforhandling hos eleverne omkring pigens PowerPoint. PowerPoint-præsentationen er med til at fastholde eleverne i deres forhandling og virker fremmende for deres dialog, da det de snakker om er konkretiseret på SMART Boardet. Eleverne forhandler hen imod et fælles mål, nemlig at forbedre pigens produkt. De andre i gruppen får derigennem et medejerskab i hendes produkt, og bliver interesserede i at forme præsentationen efter deres egne forventninger til kompleksitet, æstetisk-og visuelt udtryk samt funktionalitet.  
I forhold til kompleksiteten og funktionalitet i pigens PowerPoint viser en af drengen, at han forstyrres af pigens overforbrug af animationer og overgangseffekter. Han forklarer konkret, hvad der forstyrrer og begrunder også sine synspunkter. Han udtrykker ikke bare sin utilfredshed, men fortæller om hvilke konsekvenser pigens mange effekter har på hans oplevelse af produktet. De bruger faglige begreber og udtryk og er igennem anvendelsen af disse i stand til kritisk at reflektere og vurdere over det fælles genstandsfelt.  
Ud over refleksionen fører udvekslingen af mening og forståelse mellem de to elever til en ny konkret viden, nemlig hvordan effekterne slettes igen. Drengen kan ud fra sin erfaring fra tidligere, hvor han muligvis har stået i samme situation, vise pigen, hvordan dette gøres. Pigen træder tilbage fra SMART Boardet og lader drengen overtage styringen og dermed, for en kort periode, fuldt ejerskab over præsentationen. Samtidig følger hun med i, hvordan drengen gør. Det viser sig senere, da pigen igen øver sin fremlæggelse, at de forslag klassekammeraten kom med, er blevet ændret i pigens PowerPoint. Hun har taget kritikpunkterne til sig og konstruktivt anvendt dem, som ny viden.   
Den interaktive tavle må i denne sammenhæng anses for at have udfyldt en rolle som visuel støtte til gruppens fælles drøftelse og vidensdeling. Spørgsmålet er, om det ville have haft samme effekt, hvis eleverne havde siddet ved en pc?  
Et argument for at SMART Boardet her udmærker sig er, at dens størrelse og interaktivitet skaber et anden sanselig og visuel tilgang til arbejdet med billeder. Eleverne kan træde tilbage fra tavlen, for at få et større overblik, billeder, fx af en ræv, bliver mere virkelighedstro, da billederne kan forstørres. Der er en fælles kropslig tilgang til indholdet, så eleverne kan hjælpe hinanden og flytte, pille, røre og anden vis manipulere med en PowerPoint eller noget andet interaktivt. Derigennem kommer en anden slags viden til udtryk, nemlig en viden, der ikke kan verbaliseres. Man kunne sagtens forestille sig, at drengen fra tidligere ikke verbalt kunne have redegjort for, hvordan animationseffekterne blev slettet, eller at pigen ikke ville vide hvad drengen mente. Ved at vise det, samtidig med en verbal forklaring, styrkes læringen og derigennem også tilegnelsen af det faglige stof.

## Kristendom 1. Klasse ”Bibelske fortællinger”

***Overordnede mål***

I kristendomsundervisningen i 1. klasse arbejdes der med fortællinger fra det gamle testamente. Undervisningens formål tager udgangspunkt i udvalgte trinmål fra fagets Fællesmål[[20]](#footnote-21).

Klassens elever skulle i den kommende periode stifte bekendtskab med udvalgte bibelske fortællinger, der skulle give dem en forståelse af, hvordan verden, ifølge Biblen, opstod. Derudover skulle eleverne introduceres til en række nøglepersoner fra Det Gamle Testamente.   
Klassen arbejdede med udgangspunkt i et fagligt bog system, hvor hver elev havde sin egen bog. På forlagets hjemmeside kunne læreren finde opgaver til bogen[[21]](#footnote-22), der støttede indholdet af de enkelte kapitler med små opgaver, billeder mm.

***Beskrivelse af undervisning***

Undervisningen indledes med en kort introduktion til det kommende forløb. Læreren frembringer et slide på SMART Boardet, hvor han har skrevet målene for det kommende forløb ned. Han understreger og fremhæver med SMART Boardets ”tryllepen”, de enkelte mål, som undervisningen tilsigter og forklarer eleverne, hvad hvert enkelt mål betyder.

Et andet slide frembringes, denne gang med begreber, nøgleord og personer, som eleverne vil møde i det kommende forløb. Igen bruger læreren ”tryllepennen”, for at fremhæve dagens indhold, der skal handle om ”Syndefaldet”.  
Efter introduktionen læser læreren Syndefaldsberetningen op for eleverne. Undervejs i oplæsningen supplerer læreren med billeder, han dels har scannet ind fra grundbogen, som eleverne sidder med, dels hentet fra bog systemets hjemmeside. Læreren skifter slide på SMART Boardet, mens historien skrider frem.

Efter oplæsningen samtales der om indholdet af historien. Læreren bruger de samme billeder, som under oplæsningen til at inddele samtalen. Eleverne er, hver især, ivrige efter at fortælle, hvad de kan huske og billederne hjælper dem tydeligvis på vej, idet mange elever rækker hænderne i vejret, hver gang der kommer et nyt slide op på SMART Boardet. Der er mange detaljer i billederne, som ikke er nævnt i episoderne og eleverne tilføjer disse detaljer i deres genfortælling af forløbet. Fx bliver slangen i en af elevernes genfortælling til *”Den store, røde, farlige slange”* og hos en anden elev får Eva langt mørkebrunt hår.

Som afslutning på dagens lektion går læreren ind på bog systemets hjemmeside. Her finder han det velkendte billede *”Skabelsen”* af Michelangelo frem (se bilag 11). Læreren lader i første omgang eleverne komme med deres umiddelbare indtryk af billedet, hvorefter han forklarer eleverne om billedets motiv og tema.   
Der tales om begreberne *sjæl* og *samvittighed*, hvor eleverne med udgangspunkt i historien og billedet, udveksler meninger og holdninger.   
Herefter overrasker han eleverne ved at klikke på billedet, der nu brydes op i små fragmenter. Billedet er blevet til et puslespil og læreren træder tilbage fra SMART Boardet. Han giver klassen til opgave at samle billedet og udpeger skiftevis en elev, der kommer op til tavlen og rykker en brik. De andre elever guider ivrigt fra deres pladser, når en brik er vanskelig at placere. Da billedet er samlet, gentages legen indtil alle eleverne har været ved tavlen og prøvet at rykke en brik.

Læreren slutter af med en bemærkning om, at billedet bliver genoptaget næste gang og at han glæder sig til at se, hvor meget eleverne kan huske om billedet.

***Analyse***

Læreren har til undervisningen forberedt en række slides, hvor der er indsat tekst, billeder og links.  
Han bruger tavlens værktøjer, fx *tryllepennen* til systematisk og visuelt at fremhæve, hvad han siger.

I første del af undervisningsforløbet støtter den interaktive tavle lærerens gennemgang af Syndefaldsberetningen. Han bruger tavlens visuelle funktion til understøttelse af sin egen oplæsning og til at fastholde eleverne. Det visuelle supplement viser sig at være effektivt, da eleverne efterfølgende, i kronologisk rækkefølge, kan genfortælle historien. De udtømmer billederne og bruger dem som fortolkningsgrundlag i deres genfortælling. Reaktionerne på billederne viser, at de gør indtryk på eleverne og trigger deres hukommelse. Eleverne forholder sig dog ikke særlig kritisk til billederne. Billederne har en tendens til at overskygge indholdet i den mundtlige fortælling. Der tilføjes frit detaljer af eleverne, som udelukkende er fra elementer i billederne. Til dette udtrykker læreren sig efterfølgende positivt. Han mener ikke, at det er et problem, så længe hovedindholdet og pointen ikke går tabt. Eleverne gør tværtimod fortællingen mere levende og i sidste ende til deres egen.

Læreren bruger internettet aktivt gennem inddragelse af noget interaktivt materiale, der understøtter bogens indhold. Læreren har valgt at inddrage et puslespil med motivet af et kendt maleri, der passer til timens tema. I første omgang skaber han et fortolkningsfællesskab omkring billedet, hvor eleverne deltager flittigt med deres meninger. Eleverne genkender med det samme Adam, men det kræver en længere dialog, at nå frem til enighed om, hvem der ellers er på billedet. Billedet faciliterer en samtale om begreberne *sjæl* og *samvittighed*, hvor eleverne kommer med personlige fortællinger og erfaringer fra deres eget liv. Emnet bliver tydeligvis meget nærværende og eleverne lytter interesseret til hinanden.

Afsluttende bruger læreren tavlens egenskaber til at skabe en uformel stemning omkring undervisning. Eleverne bliver meget overrasket, da der trykkes på billedet og det ændres til et puslespil. Læreren styrer, hvem der kommer til tavlen hvornår, men alle markerer, at de gerne vil prøve og bidrage til løsningen af puslespillet. Selv efter 3. genstart af spillet, er eleverne stadig ivrige. Mange hjælper verbalt til og der arbejdes sammen om løsningen. De elever, der tidligere ikke har været tydelige i diskussionerne omkr. fortællingen, er nu også på banen. Aktiviteten har skabt en situation, hvor de skal *gøre* i stedet for at *tale* og dette har åbenlyst en betydning for deres deltagelse. En pige, der har været meget stille, går op til SMART Boardet og rykker sin brik uden tøven eller andre tegn på usikkerhed. Hun smiler stolt, da hun er på vej ned til sin plads og de andre roser hendes indsats. For hende har SMART Boardet gjort, at hun er aktivt med og anerkendes af de andre.

# Delprojekt 1: Engelsk grammatik på 8. årgang

I det følgende gives en beskrivelse af det første af to delprojekter, som beskrevet i metodeafsnittet (punkt 3). Først skitseres deltagere, formål og planlægningen af projektet. Herefter gives der en beskrivelse af den observerede undervisning, relateret til det af læreren designede forløb. Slutteligt analyseres observationerne, hvori interview med den pågældende lærer inddrages.

I delprojektet deltog lærer Maiken Runge Nielsen (herefter MN) og 8. A.

MN betegner sig selv som begynder i forhold til brugen af SMART Boards. Hun bruger det kun 2 – 3 lektioner om ugen og forbereder sig ikke særligt med henblik på at inddrage SMART Boardet.

*Jeg kan godt mærke, at jeg kun har det tre gange om ugen (…) Hvis man havde SMART Boards i alle timerne, så ville jeg bruge det på en hel anden måde, tror jeg. Så ville jeg være meget mere inde i det, for så er det det, jeg har. Som det ser ud nu, skal jeg også planlægge til en tavle (kridttavle red.).  
(MN)*

Klassen betegnes af MN som en klasse, der har både fagligt stærke og svage elever. Klassen kan til tider være meget urolige og ukoncentrerede i timerne, men har et godt sammenhold og fungerer godt socialt.   
Klassen har haft engelsk siden 3. Klasse og MN har været deres engelsklærer siden begyndelsen af 7. klasse.

## Formål med delprojektet

Dette delprojekt havde, ud fra projektets fokus, til formål at undersøge brugen af SMART Boardet i et mindre undervisningsforløb i engelsk på 8. årgang.   
Projektet skulle være med til at belyse, hvordan SMART Boardet kunne anvendes som værktøj i et grammatikforløb og hvordan inddragelsen ville påvirke lærerens planlægning og gennemførelse af undervisningen, elevernes engagement og deltagelse, samt det faglige udbytte af indholdet.  
Resultaterne blev dokumenteret gennem deltagende observationer og efterfølgende interviews med læreren.  
Det faglige formål med undervisningen, som refereres nedenfor, blev hentet fra trinmålene for engelsk i fagets Fællesmål publiceret på undervisningsministeriets hjemmeside[[22]](#footnote-23).  
Selv om mange af trinmålene kunne inddrages var der, på baggrund af forløbets indhold, længde og struktur enighed om, at have fokus på to punkter for det faglige arbejde[[23]](#footnote-24). Disse trinmål virkede oplagte, da klassen ifølge årsplanen for faget, netop skulle gennemgå et grammatikforløb i den periode, hvor observationerne skulle finde sted.   
Derudover var der også bedre mulighed for at evaluere på resultaterne af undervisningen og SMART Boardets rolle, i forhold til formidlingen af det faglige stof ved forløbets afslutning, når der var konkrete mål at forholde sig til.

## Planlægning

Før undervisningsforløbet blev afviklet, blev der afholdt to planlægningsmøder.   
På det første møde blev MN introduceret for delprojektets overordnede sigte og formål. Herefter udarbejdede vi i fællesskab en plan for, hvordan vi ville gribe det videre forløb an.   
På det første møde blev strukturen for delprojektet fastlagt i samarbejde med MN. Det overordnede indhold blev drøftet og planlagt i fællesskab, hvorefter MN selv skulle prøve at tilrettelægge forløbet, således at SMART Boardet blev inddraget aktivt.  
På det efterfølgende møde skulle MN præsentere sine overvejelser og materialer og de enkelte dele og ideer blev efterfølgende gennemgået.

***Første planlægningsmøde***

På det første møde blev der diskuteret pædagogiske og didaktiske teorier, herunder den model, der fremføres på side 21. For at ruste MN i den videre planlægning af forløbet, blev begrebet *didaktisk design* præsenteret. I den forbindelse blev der især lagt vægt på SMART Boardet, som et multimodalt værktøj, der er i stand til at inddrage mange forskellige aktiviteter og medier på samme tid. Her var det især interessant at drøfte, hvordan dette kunne styrke det faglige udbytte bedst muligt.   
Ud over de teoretiske drøftelser, fik MN en lille præsentation af Notebook og de funktioner softwaren stiller til rådighed. Derudover blev MN præsenteret for forskellige fora på nettet, hvor hun kunne finde interaktive materialer til SMART Boardet[[24]](#footnote-25).  
Ved første møde udviste MN en stor usikkerhed i forhold til inddragelsen af tavlen.

*Jeg er godt klar over, at jeg overhovedet ikke bruger SMART Boardet rigtigt.  
(MN)*

MN betvivler meget sine evner i forhold til brugen af Notebook og vender gentagende gange tilbage til, at hun mest bare bruger tavlen til at skrive på, som hun gør med en normal kridttavle. Hun kan dog godt se en fordel i, at man i Notebook bare kan vælge ”ny side” / ”udvid side”, frem for at viske tavlen ren, hver gang den bliver fyldt og udover dette gemme notaterne til næste undervisnings lektion.  
I løbet af mødet bliver MN mere og mere begejstret for brugen af Notebook og får mange ”aha”-oplevelser. MN er især begejstret for de interaktive elementer, fx terninger, der ved berøring lander på et tilfældigt bogstav og interaktive drejeskiver, som man kan tilpasse overskrifter på. Disse åbnede nye muligheder for hende i forhold til undervisningen, og hun udbrød på et tidspunkt:

*Det bliver som at lege det hele ind, det kommer de til at elske.   
(MN)*

MN virker her selv begejstret og ser også en mulighed for, at undervisning kan blive mere tiltalende og mere spændende for eleverne.

Efter det første møde, var MN glad og havde som hun selv sagde ”fået blod på tanden” til at gå hjem og udforske de nye muligheder, hun var blevet præsenteret for. Det blev aftalt, at MN skulle prøve at tilrettelægge en Notebook-fil, som indeholdt elementer, der kunne støtte grammatik undervisningen. MN fik frie hænder til at designe forløbet og de materialer hun ønskede at inddrage. Samtidig fik hun et tilbud om bistand, hvis der opstod tekniske vanskeligheder eller hvis hun havde brug for at drøfte teoretiske emner og problemstillinger.

***Andet planlægningsmøde.***

Ved andet planlægningsmøde blev MNs design gennemgået og de overvejelser, hun havde gjort sig i forhold til planlægningen af forløbet.  
MN var især optaget af at gøre brug af tavlens mulighed for interaktivitet. Hun ønskede at inddrage elementer, der skulle aktiveres gennem berøring med tavlen. Det måtte gerne foregå på en måde, så alle eleverne blev inddraget og var aktive på samme tid. MN var godt klar over, at alle ikke kunne trykke på tavlen på samme tid, men mente også at man kunne være aktiv ved boardet, uden at være den, der trykkede. Samtidig med at eleverne skulle interagere aktivt med tavlen, var MN ud fra sine tidligere erfaringer med klassen overbevist om, at et konkurrence-element ville styrke motivationen for indholdet. Undervisningen skulle altså bygge på den individuelle deltagelse, en fælles meningsforhandling og indeholde elementer af konkurrence og interaktivitet mellem eleverne, læreren og SMART Boardet.

Ved andet planlægningsmøde havde MN også tekniske spørgsmål vedr. manipulationer af objekter i Notebook. Der var fx nogle point-tavler, som skulle gøres større og MN kunne ikke få objekterne ændret. Dette havde gjort hende frustreret, da hun efter lang tids forsøg måtte opgive.

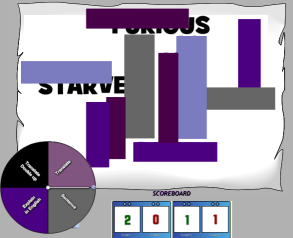
*Det irriterede mig, at jeg ikke kunne få det, som jeg ville have det. Jeg kunne jo sagtens markere tavlen, men jeg kunne ikke ændre dem, som i Word, når man har et billede.   
(MN)*

MN var ikke klar over, at objekter kan låses, så de ikke umiddelbart ved et forkert tryk kan ændres. Efter at have fået det vist, kunne hun selv ændre resten af objekterne og færdiggøre filerne[[25]](#footnote-26). Efter mødet planlagde og færdiggjorde MN selv resten af forløbet.

## Observationer

I det følgende skitseres de observationer[[26]](#footnote-27), der blev gjort i forbindelse med gennemførelsen af det undervisningsforløb der blev planlagt i delprojekt 1.

MN starter timen op med at præsentere eleverne for dagens første aktivitet, et spil, der skal styrke dem i deres engelske grammatik.  
MN henter det lille spil frem på SMART Boardet (se billede 8) og forklarer, hvordan de enkelte elementer (drejeskiven, pointtæller, stopuret og de forskellige kasser) virker.



Billede 8  
Her ses et eksempel på grammatikspillet. Alle elementer er interaktive og reagerer, når der trykkes på tavlen. Lykkehjulet roterer mellem de fire kategorier, pointtavlen kan ændres og de farvede bjælker kan flyttes, så ordene bag dem ses. (Notebookfilen kan ses som bilag 13)

Alle eleverne lytter og ser koncentreret op på tavlen. Derefter deles eleverne ind i fire grupper.  
Efter introduktionen vil MN sætte spillet i gang i ”fuldskærm”, men oplever nogle begrænsninger i sin tekniske kunnen, som hun får hjælp fra eleverne til at løse. Eleverne giver hende flere valgmuligheder til at løse problemet ved både at fortælle hende hvilket grafisk ikon, hun kan anvende og hvilke genvejs taster, der udløser funktionen.  
Spillet går i gang og eleverne har hurtigt styr på, hvordan de enkelte elementer i spillet styres, og hvem der har styringen af disse. Ude i grupperne forhandles der mellem eleverne, når der skal afgives et svar. Der er i alle grupper en ”talsmand”, der formidler gruppens svar videre til MN.  
Eleverne virker meget ivrige og der går hurtig ”sport” i at besvare spørgsmålene hurtigere end de andre.   
Da spillet afsluttes spørger eleverne, om de kan fortsætte med spillet næste gang og bliver begejstrede da MN siger ja og gemmer filen, så scoren i spillet bibeholdes.

Grammatikundervisningen fortsætter med en kort mundtlig gennemgang af verbernes sproglige funktion og bøjningsformer. Hertil bruger MN et arbejdspapir med noter, der udleveres til eleverne og som de følger med i under gennemgangen. MN registrerer efter nogen tid, at nogle elever ligger hen over bordet med lukkede øjne. Hun beder dem sætte sig op og følge med. Eleverne beder om en pause, som MN indvilliger i at give dem.

Efter pausen inddeles eleverne i de samme grupper, som i modulets start. De skal nu beskæftige sig med forskellige typer af aktiviteter, der alle indeholder grammatikopgaver. En af grupperne arbejder ved SMART Boardet. Her skal de indsætte det rigtige ord i en sætning. Der er i højre side af skærmen en kasse med ord, der står i tilfældig rækkefølge. En delmængde af disse ord skal trækkes over i venstre side, og placeres i den rigtige sætning på en linje. Gruppen får at vide, at alle skal være enige, før et ord indsættes på linjen.  
Gruppen starter med at oversætte ordene i kassen i fællesskab, så de alle ved, hvad ordene betyder. Der opstår ved ordet ”contribute” en del tvivl og ingen i gruppen kender ordet. Gruppen enes om at bruge Googles oversættelses applikation[[27]](#footnote-28), der er tilgængelig på internettet. Eleverne ved SMART Boardet forhandler sig frem til at placere alle ordene. Der er primært én elev, der flytter ordene på tavlen efter at alle er enige. De andre kommer kun sporadisk til at overtage styringen ved tavlen, men det virker ikke som om nogen føler sig uden for. Det virker som om gruppen helt naturligt lader denne ene elev lede forløbet, og det er kun ganske få gange, at en af de andre i gruppen insisterer på at trykke på tavlen.   
Arbejdet afsluttes inden timen er slut og opgaven gennemgås af MN, der er løst korrekt.

En påfaldende observation i forbindelse med dette forløb er elevernes taktile færdigheder ved tavlen. Eleverne aktiverer og betjener SMART Boardets overflade med lethed. Hvor MN af og til ”mister” et objekt dvs. at fingeren flytter sig langs fladen, men objektet flytter ikke med, har ikke en eneste af eleverne været uden for noget tilsvarende. Dertil kommer at eleverne er hurtige både til at aflæse skærmen og finde de rigtige knapper at trykke på, men også til at flytte rundt på tavlens indhold.

## Analyse af delprojekt 1

Analysen rummer det samlede delprojekt. Planlægningen, observationer og interview[[28]](#footnote-29) af MN vil indgå som grundlag for analysen.   
  
MN mener, at SMART Boardet kræver en anderledes tilgang til det at undervise. Planlægningen og tilrettelæggelsen af undervisningen skal være gjort grundigt hjemmefra. Nogle af de aspekter MN fremhæver, der har betydning for læreren, er overvejelser over, hvor SMART Boardet kan inddrages og   
hvorledes dette gøres i praksis.

Tilgængeligheden til SMART Boards er en væsentlig forudsætning for, at lærerne og eleverne bruger tavlerne aktivt. Gennem den daglige brug vil lærerne hurtigere komme hen over de praktiske og tekniske barrierer og begynde at tænke tavlerne ind som pædagogiske redskaber. Ud over en øget tilgængelighed mener MN også, at det er vigtigt for læreren at få en form for *starthjælp*.

*Der skulle egentligt ikke så meget til lige at komme i gang med det. Det var bare lige, at få lidt input og se, hvordan man gjorde nogle ting. Det var det, jeg havde savnet.   
(MN)*

Når læreren bliver bevidst om, hvad tavlerne kan, sker der hurtigt en ændring hos lærerens brug af tavlen. Læreren ser fx mere kritisk til materialer, der er lavet af andre lærere eller begynder at se tavlen som tidsbesparende.   
Der ses også, som projektet skrider frem, en øget motivation hos MN til at bruge tavlen. Hun ser både et potentiale i at gøre undervisningen mere differentieret og levende, men ser også en tidsbesparende faktor for læreren.

*Nogle af de tegninger jeg skal bruge i matematik er jeg ofte nødt til at håndtegne. Det kunne jeg jo have liggende … Det er tidsbesparende, og jeg behøvede heller ikke kopiere så meget. Jeg kunne nå meget mere i timerne.  
 (MN)*

MN fremhæver flere aspekter ved SMART Boardet, som hun betegner som fremmende for elevernes læring. Hun påpeger bl.a. at den interaktive tavle medtænker elevernes behov for forskellige læringsstile.

*Tænk, hvis de skulle sidde ved en computerskærm. Her har de det hele oppe (på SMART Boardet red.) de kan gå op og bruge fingrene til at rykke rundt, de kan stå flere mand og være aktive på samme tid. Det er lidt sværere ved en computer.*

*(MN)*

Denne tilgang til læringen er ifølge MN værdifuld og brugbar i forhold til de elever hun underviser, der betegnes som urolige. De får lov til at bevæge sig i timerne og dette gør, at flere kommer med uden at forstyrre. MN mener, det er vigtigt at få hver elev med, på trods af niveauforskelle. SMART Boardet er med til at øge denne mulighed for undervisnings differentiering.

*De (eleverne red.) synes, det har været godt, de synes det var sjovt fordi det var en quiz. Det er som om, det der med konkurrence præger dem. Så vil man gerne. Det går de meget op i, så er der lige den der ekstra tænding. De blev også udfordret, det synes de var godt, at det ikke bare var nemt hele tiden. Men også fordi det var anderledes, det var nyt. Og især det, at grammatik blev til noget praktisk, at de fik lov til at bevæge sig rundt.*

*(MN)*

Denne positive effekt ses tydeligt i den observerede undervisningssituation. Elverne kommer hurtigt i gang og har styr på spillet. Der vælges en ”talsmand” i gruppen og eleverne skal dermed kun ytre sig inden for en lille kreds. Dette kan bevirke, at flere kommer med. Samtidig er der en naturlig rotation i gruppen, så alle kommer til SMART Boardet. Dette er også en måde at få de stille elever aktivt med, da de i situationen ved tavlen ikke behøver at sige noget.

På samme måde kommer en gruppe elever i tale, da de skal løse grammatikopgaver senere i forløbet. Der forhandles mellem alle fire elever og en elev overtager styringen af SMART Boardet. Han siger ikke så meget som de andre omkring det faglige indhold, det virker dog som om gruppen ser aktiviteten ved tavlen som hans primære ”måde” at bidrage på. Gruppen af elever viser også, at de tænker ud over tavlen, som en del af klasseværelset. Midt i en opgave går de på internettet for at få hjælp.

*Hvis de lige mangler et ord (i en oversættelse red.) eller inspiration, så spørger de om de lige må gå på nettet. Det spørger de meget om i 8. klasse.   
Da de skulle lave rap-stykker var der noget melodi, de godt lige ville høre, som de måske kunne bruge til at rappe på. De spurgte mig, om de måtte gå på Youtube.com og finde den her melodi. Det måtte de selvfølgelig gerne. Så de bruger det (internettet red.).*

*(MN)*

Eleverne indtænker SMART Boardet som en kanal til den omkringliggende verden uden for skolen. Læringen bliver dermed frigjort fra kun at være bundet i den fysiske kontekst, som eleverne befinder sig i og ud i verden. Fra det lokale til det globale.

Tilgængelighed til SMART Boardet virker motiverende for eleverne og deres færdigheder ved tavlen som redskab er gode. De er hurtige til at afkode tavlens indhold og er velbevandrede i både interfacet og den taktile brug af tavlen.

# Delprojekt 2: Biologi

I det følgende gives en beskrivelse af det andet delprojekt, som beskrevet i metodeafsnittet (punkt 3). Først skitseres deltagere, formål og planlægningen af projektet. Herefter gives der en beskrivelse af den observerede undervisning, relateret til det af læreren designede forløb. Slutteligt analyseres observationerne, hvori interview med den pågældende lærer inddrages.

I delprojektet deltog lærer Nicolina Karlskov (herefter NK) og 8. C.

NK har undervist ved SMART Boardet i 2 år og var en af de første lærere, der tog dem i brug på skolen. Hun har adgang til den interaktive tavle i alle hendes undervisningstimer og bruger den for det meste.  
Klassen betegnes af NK som en klasse, der er meget ihærdig og arbejdsom. De koncentrerer sig i timerne og vil gerne udfordre hinanden fagligt. Der er i klassen et godt socialt sammenhold og eleverne arbejder godt sammen.

## Formål med delprojektet

Formålet med delprojektet var, ud fra projektets overordnede formål, at undersøge hvordan SMART Boardet kunne bidrage med at formidle et svært og abstrakt stofområde i biologiundervisningen.   
Læreren havde erfaringer med, at et stofområde som ”genetik” ofte var svært at undervise eleverne i, da netop dette område er meget uhåndgribeligt.   
Resultaterne blev dokumenteret gennem deltagende observationer og efterfølgende interviews med læreren.  
Det faglige formål med undervisningen[[29]](#footnote-30) blev inspireret af og lægger op til at afdække trinmålene for biologi i fagets Fællesmål publiceret på undervisningsministeriets hjemmeside[[30]](#footnote-31).

Undervisningen skulle bygge på en veksling af lærerstyret undervisning, hvor eleverne skulle præsenteres for begreber og viden på området og gennem brugen af SMART Boardet, ved at inddrage eleverne aktivt i tilegnelsen af fagligt stof og være en visuel understøttelse for elevernes læring.

## Planlægning

Før undervisningsforløbet skulle gennemføres, var der afsat to møder, hvor forløbet skulle planlægges og drøftes i fællesskab. Det forblev dog ved et møde, da NK inden afholdelsen af det andet møde mente, at hun ikke havde brug for et yderligere møde.

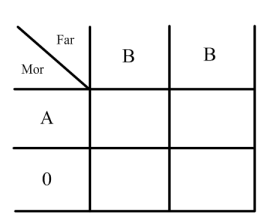
Under planlægningsmødet skitserede NK de ovennævnte faglige mål, som undervisningen skulle lede hen imod. Herefter blev den didaktiske model (billede 6, side 21) drøftet og de elementer NK var i tvivl om, blev uddybet.

NK ville meget gerne prøve selv. Hun ønskede ikke at få særlig meget vejledning og regnede ikke med at få tekniske vanskeligheder. Hun var glad for at have backup, men ville hellere have en sparringspartner i evalueringsfasen. NK så det som mere meningsfuldt, at undervisningen blev observeret, som den ”plejede” at være, for derefter i fællesskab at vurdere og evaluere på, hvad der var godt eller kunne være gjort anderledes. Helt i overensstemmelse med vurderingsbegrebet i den didaktiske model.

## Observationer

I det følgende skitseres de observationer[[31]](#footnote-32), der blev gjort i forbindelse med gennemførelsen af det undervisningsforløb, der blev planlagt i delprojektet. Observationerne blev foretaget hen over to uger med to lektioner pr. uge.  
Der var tale om et sammenhængende forløb, der på grund af skemamæssige årsager blev opdelt i fire lektioner.

***1. lektion***Undervisningen startede ud med en opsummerende dialog, hvor undervisningsindholdet fra sidste lektion kort blev skitseret. Derefter blev hjemmearbejdet gennemgået og rettet.   
NK frembringer et slide på SMART Boardet med en tabel, magen til det, eleverne har siddet med hjemme (se billede 9). Tematisk spørger NK ind til forskellige opgaver og eleverne kommer til tavlen og indsætter de rigtige A-B eller 0 sammensætninger.



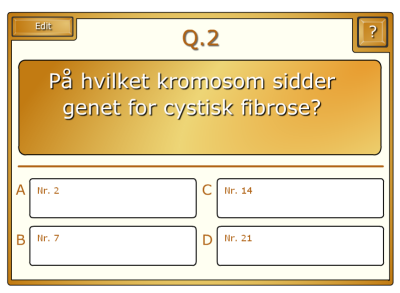
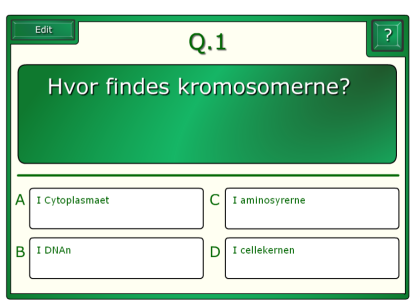
Billede 9  
B og A er dominerende gener og 0 er et vigende gen. Denne tabel blev brugt til at bestemme blodtyper.  
Princippet bruges i andre opgavesammenhæng og opgavetyper, hvor B og A fx bliver udskiftet med X og Y kromosomer. (Resten af Notebookfilen kan ses i bilag 15).

En pige spørger efter et stykke tid ind til det gennemgåede. Hun virker lettere frustreret. *”Jeg forstår ikke det der med sandsynligheden for at øjnene bliver blå”,* siger hun. Der kommer fra pigen en fortælling om hende og hendes søster, der begge har blå øjne, selv om moderen har brune øjne og faderen blå. ”*Jeg troede, at brune øjne var dominant og derfor forstår jeg det ikke, når nu jeg selv har blå”, siger pigen afslutningsvis.* Der kommer fra NK en teknisk forklaring på problemet, men pigen virker stadig usikker på, om hun har forstået det. Til sidst går NK på nettet og finder to billeder af henholdsvis et blåt og et brunt øje, som hun copy/paster ind i det Notebookslide, hvor skemaet befinder sig. Hun kloner billederne og sætter nu de klonede billeder ind i skemaet i stedet for x’er og y’er. Sammen med den tekniske forklaring fra tidligere lykkedes det, at give pigen et svar på hendes spørgsmål.   
Undervisningen fortsætter med gennemgangen af lektierne.   
Da alle opgaverne var gennemgået spørger NK om der er spørgsmål eller kommentarer.   
En elev melder sig og mener, at den tabel NK havde lavet til opgaverne kunne være anderledes og mere brugervenlig i sin opstilling. Han bakkes op af et par af de andre elever. NK imødekommer elevernes kritik ved at gøre et forsøg på at ændre opstillingen i tabellen, men det lykkes ikke.  
En af eleverne træder til, da NK ikke ser ud til at komme videre i sit forsøg.  
Elev (E): *”Er det ikke en tabel du selv har lavet?”*NK: *”Jo”*E: *”Så har du nok bare låst den, prøv at højreklikke og lås den op. Nu kan du bytte kasserne ud”.*NK*: ”Tak”*Da tabellen nu er manipulerbar, laver NK og eleverne i fællesskab tabellen om, så den imødekommer elevernes ønsker. NK gør opmærksom på, at tabellen ikke skal bruges mere pt., men at hun lægger den ud (på Intranettet) i redigeret form, så eleverne selv kan udfylde den med lektieopgaverne, hvis de vil.

Som afslutning på timen, gennemføres en lille tipsquiz. Quizzen foregår ved, at der på SMART Boardet kommer et udsagn eller et billede. Quizzen besvares, som en tipskupon, ved at eleverne på deres papir skriver 1, X eller 2. Den, der har flest rigtige ud af tretten, har vundet.   
Eleverne er helt stille og koncentrerer sig om at skrive. En enkelt gang udbryder en elev, at han godt kunne tænke sig et større billede. NK beder ham om at rykke tættere på, men han spørger om hun ikke bare kan gøre skærmindholdet større.  
Elev: *”Du skal bare holde CTRL nede og scrolle op”.*   
NK ved ikke helt hvad eleven mener, og en anden elev går op til SMART Boardet og viser hvordan. NK bliver glædeligt overrasket og griner: *”Hvor smart, tak, så er der jo også håb for mig, når jeg bliver gammel og halvblind”.*  
Resten af quizzen gennemføres og det viser sig, at mange elever har alle rigtige. Der bryder stor jubel ud og timen afsluttes med en god stemning. NK melder ud, at lektierne til næste gang kan findes på Intranettet.

***2. lektion***Eleverne har hjemme læst to tekster med cases, der omhandler kloning. Den ene omhandler *det klonede får Dolly* og den anden et fremtidsscenarie, hvor mennesker bliver klonet til supermennesker.   
NK frembringer et billede af Dolly på SMART Boardet[[32]](#footnote-33) og billedet danner udgangspunkt for en drøftelse af artiklens indhold. Eleverne referer teksten og der opstår undervejs flere diskussioner om hvordan, hvorfor og hvilke evt. farer der forbindes med kloning.   
Eleverne er flere gange uenige med hinanden og der opstår mange diskussioner, hvor eleverne inddrager forskellige etiske aspekter af kloning, som ikke er direkte beskrevet i teksterne.   
NK bremser efter nogen tid diskussionen, med et videoklip fra youtube.com[[33]](#footnote-34).   
Videoklippet er på engelsk og eleverne følger koncentreret med. Efter klippet gør en af eleverne opmærksom på, at den udtalelse Bill Clinton kom med (at mennesker ikke bør klones), var det hun selv mente tidligere. En anden elev modargumenterer pigens udsagn, ved at fremhæve slutningen af klippet, hvor en forsker udtaler sig om positive sider og de potentialer, som kloning byder på i forhold til helbredelsen og udryddelse af sygdomme. Igen er der heftig debat i klassen. Læreren fungerer som ordstyrer og har indtaget en tilbageholdt rolle. Under diskussionen frembringer NK, uden at sige noget, et billede af en masse mennesker, der alle ser ens (klonet) ud[[34]](#footnote-35). Straks er der en elev som peger op mod SMART Boardet og henviser til, hvordan fremtiden ville se ud, hvis alle mennesker ville se ens ud, kunne det samme etc. NK fletter pointer fra den anden artikel ind i diskussionen og debatten fortsætter til timens afslutning.  
NK slutter af med en reminder om, at lektier til næste gang ligger på nettet.

***3. lektion***Timen startes op med en ”Hvem vil være millionær”- lignende quiz (se billede 10)på den interaktive tavle. Eleverne får hver især fire forskellig-farvede kort udleveret. Hvert kort repræsenterer en svarmulighed i ”Hvem vil være millionær”-quizzen (rød = A, blå = B, gul = C og grøn = D). Eleverne kender denne form for quiz og en god stemning breder sig.  
På SMART Boardet fremtoner spørgsmålet og de fire svarmuligheder. NK tæller sammen, hvor mange der har meldt de enkelte farver ud. Herefter gives det korrekte svar, hvor NK trykker på SMART Boardet og bringer spillet videre. Der besvares i alt 20 spørgsmål.  
Der opstår undervejs interne konkurrencer mellem et par af eleverne om, hvem der gennemfører uden fejl. Mellem afstemningerne er der løs snak mellem eleverne, men så snart NK læser næste spørgsmål højt, er eleverne fuldt ud koncentreret.

  
Billede10  
Her ses to eksempler fra den ”Hvem vil være millionær”- lignende quiz, hvor eleverne bruger svarkort i forskellige farver til, i forbindelse med deres svar.   
(Notebook-filen kan ses som bilag 17)

Sideløbende med quizzen, drøftes de enkelte svar. NK supplerer med oplysninger og drager paralleller til elevernes lektier. Det går på et sent tidspunkt op for eleverne, at de faktisk gennemgår lektien, hvilket de reagerer overrasket på.

Efter afslutningen på quizzen, beder NK eleverne om at redegøre for kloningen af en gris. På SMART Boardet fremkaldes et billede, der viser processen, og som eleverne støtter sig op af i deres forklaring.   
Efter redegørelsen bliver eleverne spurgt til deres egen holdninger omkring gensplejsning og kloning, samt FN´s holdning til dette. Før debatten kommer i gang er timen slut.   
NK gør opmærksom på, at der på Intranettet ligger et link til etisk råds hjemmeside, hvor der er en artikel om en deklaration mod kloning, der blev indgået af FN. Eleverne bliver bedt om at forberede sig på denne tekst til næste gang.

***4. lektion***Timen starter med en drøftelse af den læste artikels indhold. NK har hjemmefra forberedt et slide, med fire overordnede spørgsmål, der skal danne udgangspunkt for noget efterfølgende gruppearbejde.   
Eleverne deles herefter ind i grupper, og arbejder med hver deres opgave, der omhandler etiske problemstillinger omkr. kloning. Der observeres en livlig debat i alle fire grupper, hvor eleverne kommer med deres holdninger overfor hinanden. I en af grupperne er der stor uenighed omkr. opgavens sigte. Der er forskellige tolkninger på opgaveformuleringen og NK tilkaldes. De uenige parter fremfører deres argumenter for NK, der forsøger at samle tråde og kultivere diskussionen. NK forsøger ikke at stå fast ved én fortolkning af hendes opgaveformulering, men forsøger at være fleksibel og lade gruppen få en god diskussion om etik og kloning, frem for en diskussion om hendes formuleringer. Det lykkedes til sidst gruppen at finde et fælles udgangspunkt for en diskussion, der fortsætter ind til NK afbryder hele seancen.   
NK forklarer, at de spørgsmål, der netop er blevet diskuteret i grupperne, danner grundlag for en film, som de nu skal se på SMART Boardet, og eleverne bliver bedt om ikke at tage notater undervejs, da filmen kommer op på Intranettet. Eleverne har derefter en uge til at se filmen og efterfølgende tage notater, hvis de ønsker dette. Filmen tager ca. 20 minutter.  
Under filmen tales der ikke. Der høres et par gange: *”Det var det, jeg sagde”*, når eleverne i filmen, genkender nogle af de argumenter, de selv har brugt tidligere.   
Da filmen er slut, pakker eleverne sammen og timen afsluttes af NK, med en besked om at lektierne til næste gang findes på Intranettet.

## Analyse af delprojekt 2

I det følgende analyseres delprojekt 2. Planlægningen, observationer og interview med NK[[35]](#footnote-36) vil indgå som grundlag for analysen.

NK bruger som udgangspunkt bøgerne som fastlæggelse af indholdet i undervisning. Hun forsøger at bruge SMART Boardet som et supplerende medie til at få det faglige stof formidlet bedst muligt og bruger konsekvent Notebook i sin tilrettelæggelse af undervisningsmaterialet. Hun bruger billeder, illustrationer, links etc. som udgangspunkt i sin formidling til eleverne.  
NK har en fast struktur i sin undervisning, hvor eleverne først får repeteret det faglige stof og derefter på forskellig vis beskæftiger sig med noget nyt.  
Det er vigtigt for NK at eleverne inddrages aktivt i tilegnelsen af stoffet:

*Undervisningen skal bygges op med noget forklaring, hvad de har lært indtil videre og noget, hvor de kommer op til SMART Boardet og bliver medinddraget.  
(NK)*

Samtidig med denne inddragelse, planlægger NK sin undervisning med SMART Boardet som visuel støtte for sin gennemgang. Hun ønsker at bruge den interaktive tavle som et forklarende medie*,* hvor hun fx scanner materialer ind i Notebook, som er med til at underbygge de begreber og det stof, som eleverne har læst i bøgerne.

*Mht. skemaerne (fra lektion 1 red.) ville jeg gerne udnytte, at de kunne komme op til tavlen og være aktivt deltagende i at løse de problematikker, der var i forbindelse med dominerende og vigende gener. De skulle sætte gen par sammen og ved at gøre dette ved SMART Boardet, og det at de deltager, så blev undervisningen mere aktiv og visuel.  
(NK)*

NK mener, at det visuelle element i tavlen er med til at fastholde eleverne i det, der gennemgås. Hun forklarer, at diskussionen og indholdet bliver mere tydeligt for eleverne, fx da eleverne skal forklare kloningsprocessen af en gris. Det, at eleverne kan støtte sig til illustrationer gør, at de føler sig mere sikre og hjemme i stoffet og har overskud til at inddrage faglige begreber.

Når NK i sin planlægning inddrager SMART Boardet som teknologi, er det også ud fra tanken om en differentierende undervisning. Det, at undervisningen ikke kun bygger på verbal kommunikation, men også har en aktiv og praktisk dimension skaber et større udbytte af undervisningen. NK nævner i den forbindelse SMART Boardets multimodale egenskaber, hvor undervisningen bliver mere end verbal kommunikation.

*Det giver dem mulighed for mange forskellige tilgangsvinkler.  
Du kan ikke ramme alle elever, hvis du kører den samme undervisning hele tiden.  
Derfor, hvis du kan sprede det ud, som SMART Boardet giver mange muligheder for, rammer du flere.  
(NK)*

NK benytter sig af muligheden for at gemme de notater og undervisningsforløb, der tilrettelægges i Notebook. Disse gemmes på ElevIntra, hvor hun også uploader materialer, som eleverne skal forberede sig på inden undervisningen.

*Det synes jeg var godt, at vi kunne kombinere billede med fælles tekst, så de fik noter og deres egne forklaringer (…).  
Vi plejer at skrive sammen, jeg på SMART Boardet og de i deres hæfter. Så gemmer jeg billeder og forløb på nettet. De klager nogle gange over skriften, så vi prøver lidt en mellemvej.  
(NK)*

Dermed bliver materialet, som NK har tilrettelagt, videreudviklet *i samarbejde med* *eleverne*. De bruger deres egne ord, så de senere via deres noter i hæftet og notaterne i Notebookfilen, kan genkalde undervisningens faglige indhold.

NK mener, at eleverne i høj grad skal medinddrages i brugen af it, medier og den interaktive tavle. Læreren skal træde tilbage for eleverne og lade dem komme til.

*Det virker, som om læreren bare skal kunne det hele, de skal have styr på det (…) Eleverne bruger jo SMART Boardet hele tiden. Det er da naturligt, at hvis de finder en funktion, du ikke selv har arbejdet til bunds med, at de videregiver deres viden og bliver lidt til læreren.   
Det synes jeg, man skal være åben overfor. Man kan ikke vide det hele.*

*Det samme med internettet. Man er jo ikke et omvandrende leksikon, og så må man lige på nettet og slå op.   
Det er de unge jo også vandt til at gøre.  
(NK)*

I den observerede undervisning ses det tydeligt, at eleverne kender funktionerne i den interaktive tavle godt. De kender genvejstaster og avancerede egenskaber og dette gør dem til gode samarbejdspartnere omkring arbejdet og problemløsninger ved tavlen.

NK mener, at SMART Boardet skaber en undervisning, der giver mulighed for mange forskellige tilgange til stoffet. Hun mener at kunne spore en øget faglighed gennem de forskellige medieringsmuligheder, som tavlen rummer.

*SMART Boardet er en god, anderledes og lidt mere inspirerende måde at få fagbegreberne til at sidde fast på. Så de faktisk lærer mere.  
(NK)*

Et tydeligt eksempel fra den observerede undervisning, er den ”Hvem vil være millionær”- lignende quiz.  
Elverne oplever undervisningen som noget, der minder om leg. Tavleaktiviteten skaber en uformel kontekst omkring læringen, hvor eleverne tydeligt bliver motiveret. Det faglige indhold sættes ind i en oplevelseskontekst, hvor eleverne interagerer med det faglige stof gennem spørgsmålene og med hinanden gennem konkurrenceelementet, samt fysisk gennem afstemningskortene, samtidig med at de får lært noget hver især.

*Mange af dem har lidt stolthed. Det giver mere sammenspil mellem lærer og elever, men også eleverne imellem via konkurrenceelementet, og når det kobles på noget faglig, så husker de bedre faglige begreber.   
(…) Det leges ind.  
(NK)*

Inddragelsen af internettet mm. gør samtidig undervisningen mere flydende, hurtig og levende. Tempoet gør, at eleverne motiveres og fastholdes og der kan bedre skabes en rød tråd i undervisningen.   
SMART Boardet kan gennem inddragelse af det interaktive, forskellige aktiviteter inden for spil og forskellige konkurrenceelementer, give et større fagligt udbytte.

*For eleverne er jo hjemme i det. De er vant til internet, Youtube.com og forskellige hjemmesider (…)  
og hvis du ikke benytter det, ville det jo være et skridt tilbage. Man kan jo lige så godt udnytte de kompetencer de har.  
(NK)*

NK understreger også, at tavlen ikke overtager alt i undervisningen. Eleverne skal bl.a. til skriftlig prøve i 9. klasse og der er en rummelig dimension, der ikke lader sig erstatte. SMART Boardet skal ses som et middel til formidling af fagligheden, og anvendelsen må derfor ikke blive et mål i sig selv.   
Selv om de interaktive tavler kan mange ting, er der også sanser, der ikke berøres fx smag, lugt, varme, kulde osv. Disse sanseoplevelser er også med til at skabe helhed i elevernes læring og må ikke glemmes.

*Selv om SMART Boardet er godt til mange ting, skal du i naturfagene stadig have nogle ting i hænderne. Det, at vi fx også sidder og bygger med molekylemodeller, giver også nogen noget.   
(NK)*

**Fjerde afsnit**

# Konklusion

Dette masterprojekt har i sin problemformulering rejst en række spørgsmål vedrørende anvendelsen af interaktive tavler i undervisningen. Først spørges der ind til SMART Boardets principielle potentialer i forhold til elevernes læring og faciliteringen af det faglige stof. Dernæst spørges der til, hvilke krav brugen af SMART Boards stiller til underviserens planlægning og gennemførelse af undervisningen.   
Disse, i problemformuleringen anførte spørgsmål, har været styrende i forhold til projektets fokusområder. Der vil i konklusions-afsnittet gives en opsummering af projektets indhold og resultater, samtidig med at problemformuleringens spørgsmål besvares.

I analysen er der et tydeligt mønster omkring inddragelsen af SMART Boardet i undervisningen. Tavlerne bruges forskelligt, men også ens. Der ses et fælles udgangspunkt for lærerne, nemlig at skabe en undervisning, der tager højde for elevernes forskellige behov og læringsstile, samt deres forskellige tilgange til læring.

Der ses i undervisningssituationer, at relationen mellem elevernes læreprocesser og inddragelsen af den interaktive tavle giver gode faglige resultater, både i forhold til processen og opfyldelsen af de faglige mål.

SMART Boardet er i stand til at iscenesætte rammer omkring undervisningsaktiviteter, der skaber en øget dynamik omkring læringen. Der kan skabes kontekster, der virker meget uformaliserede og dette øger motivationen hos eleverne og dermed en ændret tilgang til det faglige stof. Eleverne er fuldt bevidste om, at det, de beskæftiger sig med, er fagligt stof som skal læres, sådan som det altid har været i skolen. Tilgangen til stoffet er dog anderledes og virker på eleverne som leg. Denne legende tilgang skabes bl.a. gennem quizzer, spil- og konkurrencelignende aktiviteter. Herigennem øges fagligheden mellem eleverne og hos den enkelte elev. Den enkelte elev bliver konfronteret med sin egen viden, sin forståelse af begreber og er nødt til at anvende dette aktivt, for at besvare fx spørgsmålene i en quiz. Samtidig ses der hos eleven, en motivation for at udvide sin faglige viden. Dette sker bl.a. på baggrund af konkurrenceelementet, hvor eleverne udfordrer hinanden og forsøger at blive bedre.

Ydermere ses det, at tavlerne skaber rum for de elever, der ikke har deres styrkesider i den mundtlige formidling i forhold til undervisningen. Tavlens visuelle og taktile funktioner giver plads til de elever, der tidligere er blevet betegnet som *de svage, de urolige* eller *de stille* elever. Disse elever har, gennem brug af tavlen, nu muligheden for at *vise,* hvad de kan og dermed deltage aktivt og konstruktivt i forhold til de andre elever og til undervisningen. På samme måde gør differentieringen sig gældende, i forhold til konstruktioner og afleveringer af produkter, hvor hver elev kan bidrage med et produkt på sit eget niveau.

Tavlerne ses som meget brugbare i forhold til den visuelle understøttelse af undervisningen. Ofte bruger læreren SMART Boardet som visualiserende værktøj, for gennemgangen af det faglige stof. Gennem brugen af visuelle elementer har det vist sig, at eleverne bliver udfordret på både det æstetiske og det emotionelle plan. Billedlige indtryk virker, bl.a. med baggrund i tavlens fysiske størrelse, stærkt på eleverne. Deres viden, holdninger og kritiske tilgang aktiveres, samtidig med at de også forholder sig til æstetiske aspekter, af det de ser eller selv fremstiller. I observationerne ses det også, at det visuelle element kan udvide det faglige stof og gøre eleverne medkonstruerende. Dette inddrager elevens erfaringer og viden aktivt i det sociale læringsfællesskab, hvor eleverne indgår i gensidige forhandlinger og afstemninger i forhold til det faglige indhold.

SMART Boardets mediekonvergerende egenskaber i form af koblingen mellem mediers lyd-egenskaber, visuelle, skriftlige, kreative, redaktionelle og manipulerende egenskaber, er med til at øge fagligheden hos eleverne. Der kan læres via mange kanaler på samme tid og muligheden for direkte inddragelse af internettet udvider adgangen til informationer, billeder og andre materialer, der yderligere udvider muligheden for tilegnelse og konstruktion af faglig viden. Samtidig kan internettet fungere som en øget autenticitetsfaktor, hvor tid, sted, læringsrum og viden smelter sammen og bliver til en dynamisk proces. I denne proces bidrager den enkelte elev, med sin viden, erfaringer, følelser og livshistorie i et fælles fortolkende fællesskab, hvor den nye viden optages, tilpasses og anvendes fremadrettet.

Brugen af SMART Boards stiller nye krav til underviserens planlægning og gennemførelse af undervisningen.  
Som noget nyt, må læreren forholde sig til de tidligere nævnte potentialer, som den interaktive tavle rummer. Det er vigtigt, at disse udnyttes i undervisningen, hvis SMART Boardet skal bruges aktivt.

Lærerens rolle forandres fra at være formidler til at blive designer af undervisningsforløb, som eleverne kan udforske gennem aktiv deltagelse. Dette har vist sig at være krævende. Lærerne skal have viden om, hvilke læringspotentialer de forskellige medier og teknologier rummer. Denne viden kan herefter omsættes til et design via en stram faglig- og mediedidaktisk tilgang, der skaber en fleksibel og dynamisk undervisning.

Det anses ligeledes for vigtigt, at eleverne medinddrages i dele af lærerens designaktiviteter. Ofte har det vist sig, at eleverne er gode til at komme med ideer til, hvordan stofområder kan gribes an. Derudover har de fleste elever veludviklede kompetencer i brugen af tavlerne, softwaren og mange andre medier og værktøjer. Læreren bør være åben overfor eleverne og træde tilbage i en position, som den lærende. Lade eleverne hjælpe, vise, vejlede og komme med alternativer til det, læreren har planlagt. Eleverne overtager i sådanne situationer ejerskab over tavlen og kan her formidle ny viden.

Ved at øge elevernes tilgængelighed åbner læreren op for, at læring kan opstå spontant. Det anses for vigtigt, at læreren er åben over for den spontanitet, hvor elever pludselig fanges af noget som interesserer dem og som de eksperimenterer videre med. Denne spontanitet kan udnyttes til at motivere elevernes lyst til fortsat læring. Den samme spontanitet ses i elevernes netværkslignende vidensdelingsprocesser, hvor eleverne uformelt og hurtigt deler viden med hinanden via forskellige platforme. Tavlen giver her mulighed for, at mange lærer på samme tid og gennem meningsforhandlinger videreudvikler denne viden.

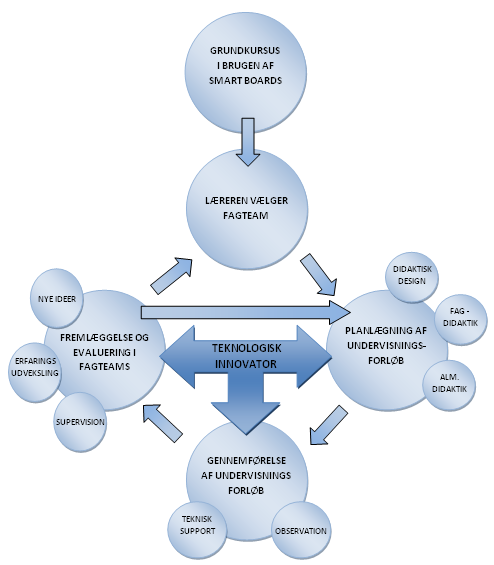
Slutteligt er det vigtigt, at læreren er opmærksom på udviklingen af kultur omkring brugen af den interaktive tavle. Kulturen bør opstå gennem meningsfulde forhandlinger med eleverne om, hvordan tavlen bruges og hvilke konventioner, begrebsdannelser mm., der indgår i arbejdet med tavlerne. Herigennem implementeres SMART Boardet som bevidst del af læringsarkitekturen i den daglige undervisning.

# Perspektivering

Dette projekt konkluderer, at SMART Boardet rummer mange potentialer, der kan øge fagligheden og at udnyttelsen af disse potentialer, stiller nye krav til underviserne.

På Sct. Severin Skole påbegyndes der et udviklingsprojekt i skoleåret 2009/10, hvor der afsættes 25 timer pr. lærer til kompetenceudvikling gennem studiegruppearbejde, kursusgange mv. Udviklingsarbejdet udvikles og følges via en styringsgruppe, der er i dialog med lærerne via Pæd. Rådsmøder, storteammøder og teammøder. Det videre arbejde med projektet består i at afprøve en model[[36]](#footnote-37) for, hvordan lærernes kompetencer i forhold til brugen af tavlerne udvikles bedst muligt.

Den organisatoriske model, anvender den samme fremgangsmåde og principper, som i delprojekterne. Modellen er ikke testet fuldt ud, men svarer til den sidste del af på de kategorier, der fremføres i aktionsforskningsmodellen (billede 1, s. 11) og skal ses som et forsøg på at fremadrette den viden, der er opsamlet i masterprojektet.



Modellen starter med lærerens indførelse i de tekniske aspekter ved SMART Boardet gennem et kort introduktionskursus. Herefter vælger læreren et fagteam, der skal danne grundlag for det videre arbejde med planlægningen af konkrete undervisningsforløb, hvor didaktisk design, fag- og almen didaktik inddrages.

De designede forløb afprøves, og erfaringerne deles med de andre lærere i fagteamet. Under planlægning, gennemførelse og evaluering af det konkrete design er læreren i kontakt med en person, der fungerer som *teknologisk innovator*. Den teknologiske innovator dækker over en teknisk og pædagogisk it-vejleder, der både har overblik over organisationens tekniske aspekter (teknisk support, fordele og ulemper ved udstyret) og evnen til at facilitere de pædagogiske/ didaktiske og diskussioner i forhold til udviklingen af didaktiske design. Innovationen kan her være at komme med gode ideer, problematisere eller skabe dialog mellem lærerne.

Modellen skal ses som en iterativ proces, der ikke afsluttes efter en gennemgang, men kan gentage flere gange.

Et videre perspektiv for den teknologiske innovator bliver opretholdelse og videreudvikling af tekniske færdigheder hos den enkelte lærer. Teknologien udvikler sig og det er nødvendigt at holde lærerne opkvalificerede. Derfor bliver det nødvendigt, at den teknologiske innovator kommer rundt i organisationen og finder frem til områder, hvor der er mangler af den ene eller anden art. Her skal problemerne løses i samarbejde med de implicerede lærere, så læringen ikke bliver hos en, men kommer ud i organisationen som eksternaliseret viden.

Afslutningsvis, vil der her komme tre punkter, der også kunne være interessante at arbejde videre med:

* *Udviklingen af en vidensdelingsplatform, hvor den eksternaliserede viden og erfaring i brugen af SMART Boards deles mellem brugerne i organisationen.*
* *Et indblik i, hvordan eleverne oplever arbejdet og læringen igennem de interaktive tavler.*
* *Hvordan øger man motivationen hos de medarbejdere, der er har svært ved at intergrere it i deres dagligdag og undervisning?*

# Epilog

Arbejdet med dette masterprojekt har været meget lærerigt. Der er kommet ting frem, der har overrasket mig meget. Den største og mest positive overraskelse var, at se lærernes arbejde med tavlerne. Fra at have en forventning om, at tavlerne hovedsageligt ville blive brugt som moderne kridttavler eller overheadprojektorer, har det vist sig at lærerne bruger de interaktive tavler innovativt og dynamisk. Det har givet mulighed for at udvide tilgangen til projektet, til et mere legende perspektiv, hvor deltagerne med lysten til lege uden bekymringer, har kastet sig ud i noget, de ikke vidste hvor endte.

*You can discover more about a person in an hour of play, than in a year of conversation.  
(Platon)*

# Referencer

Andreasen, L. B., B. Meyer og P. Rattleff (eds.), 2008: Digitale medier og didaktisk design. Brug, erfaringer og forskning, 2008. Danmarks pædagogiske Universitetsforlag. URL til e-pdf: http://www.pagegangster.com/p/5wnrG/ (besøgt 10. januar 2009 via URL: http://www.dpu.dk/site.aspx?p=12010)

Andersen, I., 2005: Den skinbarlige virkelighed - vidensproduktion inden for samfundsvidenskaberne, 2005. Forlaget Samfundslitteratur

Brauer, J., 2006: Læringspotetialet i den interaktive tavle, 2006. Kroghs forlag,.

Dalsgaard, C., 2005: Pedagogical quality in e-learning. designing e-learning from a learning theoretical approach. e-leed e-learning and education, vol. 1, issue 1, 2005. URL (besøgt 10. januar 2009): <http://eleed.campussource.de/archive/1/78/>

Elkjær, B., 2007: Med pragmatismen som følgesvend. I: Brinkmann, S., B. Elkjaer og T. Aastrup Rømer: Dewey i dag - en håndsrækning til læreruddannelsen, 2007. Forlaget UP-Unge Pædagoger. S. 35-57

Hermannsen, M., 2001: Læringens Univers, 2001. Forlaget Klim.

Hiim, H. og E. Hippe, 1998: Læring gennem oplevelse, forståelse og handling – En studiebog i didaktik. 1. Udg., 3. Opl. 1998. Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag A/S, København, 1997.

Illeris, K., 2001: Læring – aktuel læringsteori i spændingsfeltet mellem Piaget, Freud og Marx, 2001. Roskilde Universitetsforlag.

*Kildedal, K.,2009:*Aktionsforskning som en af vejene til udvikling af det sociale arbejdes

praksis? URL (besøgt 27. april 2009): <http://www.kiaprojekt.kk.dk/~/media/kiaprojekt/aktionsforskning.pdf.ashx>

Klafki, W.,2001: Dannelsesteori og didaktik – nye studier, 2001. Forlaget Klim

Rasmussen, S.K., 2009: Mediernes sammensmeltning – konsekvenser for journalisters roller og kvalifiktationer, 2000. Center for Journalistik og Efteruddannelse URL til e-pdf: <http://www.update.dk/cfje/Kildebase.nsf/4421cff1842d7e7cc12566f30048c1ca/e38da49e5447457ac1256951004153ea?OpenDocument> (downloadet 16. april 2009).

Sharp, H., Y. Rogers and J. Preece, 2007: Interaction design: beyond human-computer interaction, 2007. John Wiley and Sons Ltd.

Thurén, T., 2002: Videnskabsteori for begyndere, 2002. Rosinante Forlag A/S.

Wenger, E., 2008: Praksisfællesskaber. Læring, mening og identitet, 2008. Narayana Press.

# Bilag

Bilag til opgaven er vedlagt på cd-rom

Bilag 1 - Rammeskema med punkter for observationerne

Bilag 2 - Spørgeskema

Bilag 3 - Interviewguide MN

Bilag 4 - Interviewguide NK

Bilag 5 - Lydoptagelser fra interview med MN (Wav-fil)

Bilag 6 - Lydoptagelser fra interview med NK (Wav-fil)

Bilag 7 - Referat af interview med MN

Bilag 8 - Referat af interview med NK

Bilag 9 - Databearbejdning af spørgeskema (excel-fil)

Bilag 10 - Observationsnotater 7. klasse geografi

Bilag 11 - Notebook-fil ”Skabelsen”

Bilag 12 - Observationsnotater af delprojekt 1: Engelsk

Bilag 13 - Notebook-fil fra delprojekt 1: Engelsk

Bilag 14 - Observationer af delprojekt 2: Biologi

Bilag 15 - Notebook-fil ”Dominerende og vigende gener”

Bilag 16 - Notebook-fil ”Gensplejsning”

Bilag 17 - Notebook-fil ”Quiz om genetik”

Bilag 18 - Organisatorisk model for udviklingsarbejdet

1. Punkterne stammer fra en, af ledelsen formuleret, projektbeskrivelse fra januar 2009, der endnu ikke er publiceret. [↑](#footnote-ref-2)
2. Interviewguiden er fx blevet modificeret fra det første til det andet interview med nye [↑](#footnote-ref-3)
3. Se bilag 1 [↑](#footnote-ref-4)
4. Se bilag 2 [↑](#footnote-ref-5)
5. Se bilag 3 + 4 [↑](#footnote-ref-6)
6. Hør bilag 5 +6 [↑](#footnote-ref-7)
7. Se bilag 7 + 8 [↑](#footnote-ref-8)
8. Denne opgave baseres på Notebook, version 10, der er den nyeste på nuværende tidspunkt. [↑](#footnote-ref-9)
9. [www.smarttech.com](http://www.smarttech.com) [↑](#footnote-ref-10)
10. [www.dansk-data-display.dk/](http://www.dansk-data-display.dk/) [↑](#footnote-ref-11)
11. <http://www.faellesmaal.uvm.dk/> [↑](#footnote-ref-12)
12. Sms-o-løb er en aktivitet, hvor eleverne via mobiltelefonen sendes ud på et orienteringsløb med et fagligt indhold og sigte. Læs mere her: <http://www.emu.dk/webetik/undervisning/mobil/sms_o_loeb/index.html> (besøgt 18. Maj 2009). [↑](#footnote-ref-13)
13. Begrebet læringsstile (Dunn & Dunn) anvendes og er almen kendt inden for det pædagogiske felt og uddybes ikke  
     yderligere her. For yderligere fordybelse anbefales følgende site: <http://www.learningstyles.net/>   
     (besøgt 20. april 2009) [↑](#footnote-ref-14)
14. For at se det samlede datamateriale fra spørgeskemaundersøgelsen henvises der til bilag 9 [↑](#footnote-ref-15)
15. se bilag 10 [↑](#footnote-ref-16)
16. Formålet med undervisningen var:

    * *At eleverne kender til begreber som højtryk, lavtryk, golfstrømme, nedbørsmåling, atmosfære.*
    * *At eleverne kan forstå og bruge en vejrudsigt og et vejrkort.*
    * *At elever kan forholde sig til begreber som klimaforandring og global opvarmning.*
    * *At eleverne kender til hvordan vejrfænomener opstår og påvirker naturen og menneskene.*

    [↑](#footnote-ref-17)
17. [www.dmi.dk](http://www.dmi.dk) [↑](#footnote-ref-18)
18. Eleverne benyttede sig bl.a. af [www.danskedyr.dk](http://www.danskedyr.dk), [www.verdensdyr.dk](http://www.verdensdyr.dk) og billedsøgninger på Google. [↑](#footnote-ref-19)
19. Målene for undervisningen var:

    * *At eleverne kunne forbyde sig i et fagligt emne.*
    * *At eleverne kunne fremlægge for klassen.*
    * *At eleverne kunne understøtte en fremlæggelse gennem andre udtryksformer.*
    * *At eleverne lærte at bruge faglitterære læsemetoder som indekssøgning, skimmelæsning og indholdssøgning.*

    [↑](#footnote-ref-20)
20. Målene for undervisningen er,

    * *At eleverne kender til fortællinger i Det Gamle Testamente*
    * *At eleverne kan gengive udvalgte bibelske fortællinger*
    * *At eleverne kan tale med om indholdet af bibelske fortællinger*

    [↑](#footnote-ref-21)
21. <http://www.livogreligion.gyldendal.dk/bog1/side0.html> [↑](#footnote-ref-22)
22. <http://www.faellesmaal.uvm.dk/fag/Engelsk/trinmaal.html> (besøgt 2. april 2009) [↑](#footnote-ref-23)
23. Følgende punkter blev valgt:

    * *Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at*
    * *anvende viden om centrale grammatiske områder, især ordklasser, ordstilling, verbernes former og funktioner, når fokus er på den sproglige form*
    * *anvende synonymer eller omskrivninger, når ordforrådet ikke er tilstrækkeligt*

    [↑](#footnote-ref-24)
24. SkoleKom-konference: Skolekom 🡪lærer i grundskolen🡪fag-emner FSK🡪 Engelsk FSK 🡪 Whiteboards FSKENG  
     SMART Forum: <http://www.danskdatadisplay.info/> (besøgt 10. april 2009) [↑](#footnote-ref-25)
25. Notebook-filen kan ses som bilag 13 [↑](#footnote-ref-26)
26. Notater, taget i forbindelse med observationen, kan genfindes som bilag 12. [↑](#footnote-ref-27)
27. <http://translate.google.com/> [↑](#footnote-ref-28)
28. Interviewet blev gennemført med en interviewguide bilag 3 og lydoptagelserne bilag 5   
     med MNs udtalelser blev skriftligt refereret og kategoriseret med tidsangivelser bilag 7. [↑](#footnote-ref-29)
29. Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne kan:

    * *Genkende begreber som kromosomer, DNA, kloning og celle.*
    * *Give eksempler på fordele og risici ved anvendelse af genmodificerede organismer.*
    * *Give eksempler på positive og negative konsekvenser af at ændre på menneskers arveanlæg.*
    * *Forholde sig til etiske problemstillinger omkring kloning.*

    [↑](#footnote-ref-30)
30. <http://www.faellesmaal.uvm.dk/fag/Biologi/trinmaal.html> (besøgt 2. april 2009) [↑](#footnote-ref-31)
31. Notater, taget i forbindelse med observationen, kan genfindes som bilag 14 [↑](#footnote-ref-32)
32. Notebook-filen findes som bilag 16 [↑](#footnote-ref-33)
33. <http://video.google.com/videoplay?docid=246187639814358296> Et klip, der viser fremgangsmåden, da Dolly blev klonet og som  
     afsluttes med en præmis omkring kloning af mennesker. [↑](#footnote-ref-34)
34. <http://gfish.files.wordpress.com/2009/04/clones_600.jpg> [↑](#footnote-ref-35)
35. Interviewet blev gennemført med en interviewguide bilag 4 og lydoptagelserne bilag 6 med NKs udtalelser blev skriftligt refereret  
     og kategoriseret med tidsangivelser bilag 8. [↑](#footnote-ref-36)
36. Modellen er vedlagt som bilag 18 [↑](#footnote-ref-37)