

## **Fortællinger fra projekter med interaktiv tavle**

### **Uformel læring**

Uformel læring er karakteriseret ved hovedsageligt at foregå uden for den institutionaliserede undervisning og er et *middel* til læring i forbindelse med en række aktiviteter. For analytisk at forstå børns uformelle læreprocesser anvendes erfaringer fra forskningsprojektet *Børns opvækst med interaktive medier – i et fremtidsperspektiv*, hvor det har været muligt at indkredse uformelle læringsformer i lyset af børns forskellige digitale aktiviteter som fx chat, online-spil, produktion af profiler og hjemmesider. Til forskel fra den uformelle læring foregår formel læring typisk i deciderede undervisningsinstitutioner med læring som et overordnet *mål* for de aktiviteter, som foregår. Når børn i fritiden spiller online-spil, lærer de sig nye engelske ord og sætninger som et middel til aktivt at kunne spille med i spillet. Men når eleverne i skolen gennem forskellige didaktisk tilrettelagte aktiviteter lærer nye engelske ord og sætninger, så er målet for aktiviteterne at lære engelsk.

I skolen er læring altså et *mål* for de aktiviteter, der finder sted. I fritiden er læring for børnene et *middel* til fx at være med i leg, at kunne spille computerspil, at chatte og at lave hjemmesider. For at kunne lege er børnene nødt til at lære noget. På den måde bliver læring en forudsætning for og en integreret del af legen, hvor det for børnene handler om at være i en god situation.

I børns fritidskultur kan der iagttages forskellige uformelle læringsformer. Det drejer sig om *læringshierarkier, læringsfællesskaber og læringsnetværk*, som fungerer i forskellige sammenhænge (for nærmere beskrivelse af disse læringsformer se hovedrapport under Læring). De enkelte læringsformer kan siges at udgøre et sæt af læringsstrategier, som er de fremgangsmåder, børnene anvender for at opnå færdigheder og for at få viden om noget specifikt. Endvidere beskriver den enkelte læringsform de organisationsformer, børn konstruerer eller etablerer for at lære. Børns uformelle læringsformer er ofte effektive måder at lære på, hvorfor det er vigtigt i skolen at give plads til disse læringsformer, ligesom de må medtænkes i den måde, som undervisning og læreprocesser organiseres på i skolen.

### **Traditionel og impulsiv brug af interaktiv tavle**

I et forløb om katastrofer (naturfag i 5. klasse) bruges den interaktive tavle under fremlæggelsen af elevernes PowerPoint præsentationer. De fleste grupper bruger blot tavlen som en stor projektor. En gruppe viser imidlertid, hvordan tavlens egenskaber kan udnyttes i praksis til at forfølge umiddelbare og meningsfulde associationer, der opstår i selve situationen. Gruppen fremlægger et oplæg om vulkaner og har indlagt links i deres præsentation, så de kan hente visualiseringer direkte fra nettet, der hvor det passer i fremlæggelsen. Det gælder et website om Pompeii's sidste dage, simulationer der viser, hvordan vulkaner fungerer indeni, samt et filmklip fra Hawaii med lava, der løber ud i havet og afkøles med kæmpe brag.

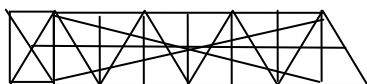


Da de på et tidspunkt viser et kort over Indonesien, hvor alle vulkaner er markeret med røde trekkanter, bruger drengen Gert tavlens tegnefunktion til at fremhæve vulkanrækkens position. Han tager simpelthen en af tavlens tegnepenne og tegner en tyk digital streg langs vulkanrækken direkte oven på billedet af kortet. Senere viser gruppen en video af et vulkanudbrud. Nu vil tilhørerne gerne se vulkaner med ”mere knald på”, hvorpå Gert straks googler og finder et link til en video af Mt. St. Helens eksplosion.

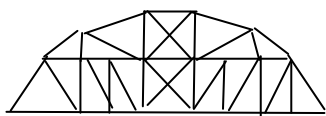
#### 4. klasses brobygningsprojekt

I forløbet om brobygning i 4. klasse (naturfag, matematik og sløjd) bruger eleverne den interaktive tavle med tilhørende applikationer og adgang til internettet, da de skal designe deres egen bromodel.

I grupperne er der meget fysisk aktivitet. Der er altid en eller to elever ved den interaktive tavle, hvor de skiftes til at interagere. Det kræver en del gymnastiske krumspring at undgå at skygge for tavlen, fordi de er nødt til at stå mellem tavlen og projektoren. De øvrige elever ligger og sidder i sofaerne omkring tavlen. Herfra har de overblik over helheden og kommer med verbale retningslinjer for, hvordan de andre skal interagere.



I drengegruppen bidrager hver dreng med at sætte elementer på bromodellen. Resultatet bærer præg af, at det er vigtigt for drengene, at alle får sat deres eget bidrag på konstruktionen. Selvom modellen overholder grundprincipperne, bliver den derfor unødvendigt kompleks.



I pigegruppen diskuteres de, hvordan broen skal være. De laver forskellige forslag, retter, kommenterer og ændrer løbende. Her er det ikke så vigtigt, hvem der sætter stregerne, men hvor de sidder, og hvordan broen kommer til at se ud. Slutresultatet overholder grundprincipperne og er samtidig harmonisk.

I begge grupper er det tydeligt i snakken med læreren om ISOMETRI-figuren, at de har forstået det vanskelige rumlige koncept, som isometrien repræsenterer. Ud fra figuren kan både pigerne og drengene gøre rede for, hvordan broer bør afstives i tre dimensioner. På den isometriske figur kan de udpege, hvilke dele der ligger i hvilke dimensioner.

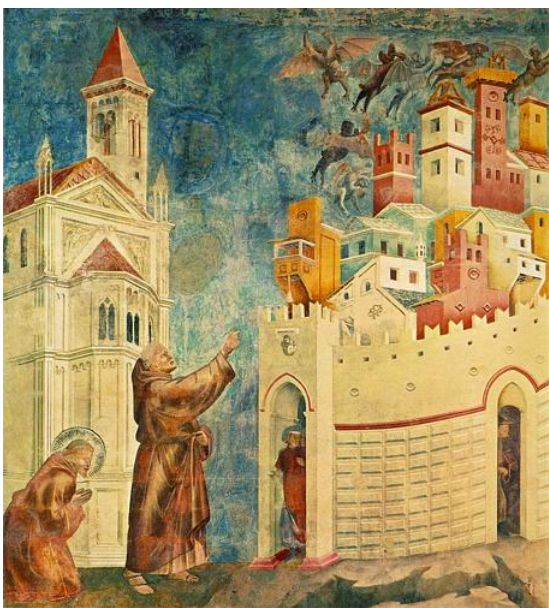
Arbejdet ved tavlen giver anledning til flere sidespor – fx en snak i pigegruppen, hvor en af pigerne noterer sig, at de forskellige brotyper repræsenterer en udviklingsrække både mht. udseende og bæreevne. Samtidig med at eleverne kan sætte ord på en lang række elementer ved brobygning, giver tavlen mulighed for, at de kan udtrykke ideer og forestillinger, som de ikke umiddelbart kan formulere verbalt. Fordi det er nemt at tegne på tavlen, kan de netop vise deres idé ved hurtigt at skabe en visualisering, som alle så kan forholde sig til verbalt og/eller visuelt.

### **Billedanalyse i 4. klasse**

Klassen arbejder inden for rammerne af den didaktiske model *Værkstedrotation* i fællesarealet i hjemområdet. Fire grupper à 6 elever arbejder på skift på forskellige måder og ud fra forskellige perspektiver med det samme tema, nemlig perspektivforståelse. Alle grupperne når at arbejde ved den interaktive tavle. Læreren har forberedt et Word-dokument med kopier af renæssancemalerier hentet fra nettet, som grupperne skal arbejde med. De må selv vælge hvilke malerier, de vil analysere.

Tavlen har det med at skride i kalibreringen (dvs. sammenfaldet mellem, hvor man rører tavlen, og hvor cursoren placerer sig). Alle grupper gennemfører kalibreringen helt rutinemæssigt. Eleverne skiftes til at være ved tavlen og sidde i sofaerne på afstand, hvor de bevarer overblikket. Det viser sig at være en fordel, da nogle af malerierne fremtræder større end skærmen, når de bliver kopieret fra Word-dokumentet over i SmartBoard Notebook. Når det sker, forsøger den, der står ved tavlen, at scrolle, mens de andre råber, at det er bedre at bruge zoom-funktionen, så de kan se hele billedet på én gang.

Nogle af malerierne er "lette billeder", hvor grupperne hurtigt får diskuteret sig frem til, hvor perspektivlinjer, horisont og forsvindingspunkter ligger. Andre billeder er mere komplekse, og eleverne benytter en fremgangsmåde, hvor de går frem og tilbage: Ser billedet tæt på og derefter på afstand. De slår ud med armene og markerer mulige linjer – er det her eller her, den kan være. Bl.a. er der udfordringer i et Breugelmaleri. Her snakker og eksperimenterer et par af drengene sig frem til at konstruere det korrekte forsvindingspunkt. Det var svært, og fordi de er stolte, markerer de forsvindingspunktet med en *smily*. Pigen Marie har hele tiden virket distræt i samarbejdet og interagerer usikkert med tavlen. Hun bruger imidlertid billedets perspektivlinjer og får markeret et par korrekte streger.



drengene siger: "Jeg kan se, hvor forsvindingspunktet er!". En anden dreng siger "Nå,

Nu vælger de et billede med helt skæve perspektiver (se fig.). De andre grupper har fravalgt dette billede med begrundelsen, at det er "mærkeligt". De betragter billedet et stykke tid, igen tæt på og på afstand. En af

*forsvindingspunkt, der er mange – det er mystisk*”. Nu er pigen Marie pludselig engageret: *”Der er mange forsvindingspunkter*”. Hun peger på billedet og trækker *luftstreger* med store bevægelser *”Se her, der er mindst 3, nej endnu flere*”. Marie, der – fortæller læreren senere – har svært ved at koncentrere sig og er sprogligt svag, får her et helt andet rum at udfolde sig i. Pludselig kan hun bruge sin krop til at vise, at hun har forstået principperne ved centralperspektivet og er helt på højde med de andre elever. Hun kan bare ikke formulere og tydeliggøre sin viden under traditionelle betingelser.

Gruppen forstår ikke helt, hvorfor det er sådan med dette billede, men de bliver enige om, at når der er mange forsvindingspunkter, kommer billeder til at se mærkelige ud. Det er derfor, man har noget, der hedder perspektiv.

### **Analyse af projekter med interaktive tavler**

Flere lærere påpeger (se hovedrapporten, fokusgruppeinterview), hvad de mener, den store tavle især er god til at understøtte:

- børnenes meningsforhandling
- fokus for blikket
- samarbejde ved tavlen
- børns fysiske og taktile behov.

Der er stor opmærksomhed på det element, at børnene kan bevæge sig ved tavlen, røre ved ting og vise, hvad de mener med andre midler end tale og skrift. De kinæstetiske drenge kommer med, fordi de får lov til at pille, rode og rage – de hygger sig. Virkeligheden kommer ind i undervisningen på en anden måde, som en lærer udtaler: *”Aktier og obligationer – jammen vi går lige på fondsbørsen – samtidig med at vi kan røre ved ting*”. Der er således mange aspekter ved brugen af tavlerne, der understøtter etableringen af praksisfællesskaber.

Lærerne har forskellige strategier for, hvordan de bruger tavlen i praksis og diskuterer ud fra to typiske positioner:

- *”Skal eleverne absolut op og røre ved tavlen for at skabe interaktivitet? Kan det ikke være nok med den aktivitet, som tavlen skaber, når det bliver brugt i undervisningen?”*
- *”Er det forberedelsestiden værd i forhold til elevernes læring at lave en omfattende og flot tavle? Er det ikke lige så godt at bruge den ad hoc – til at skrive på, så det kan gemmes og hjemsendes per mail? Eleverne kan også forberede tavler hjemmefra.”*

Nogle lægger således vægt på at præsentere læreroplæg, som genererer dialog i klassen, andre laver læreroplæg, som eleverne kan arbejde med ved tavlen. Flere lærere er opmærksomme på, at tavlen hjælper dem til at trække sig tilbage og lade børnene komme til. Af dem foretrækker nogle en friere tilgang, hvor de fx benytter materialer fra EMU's hjemmeside. Enkelte går radikalt til værks og lader børnene begynde arbejdet på en tom tavle.

En lærer fortæller om sin 5. klasse i matematik, der har undersøgt planetbaner, hvor de selv fandt ud af, at banerne ikke var cirkelformede. Det kunne de se på billederne, de hentede på nettet, fordi billederne blev så store på tavlen, og så faldt de over ellipser og Kepler. To grupper begyndte at arbejde sammen om, hvordan det kan være, at planeternes hastighed skifter afhængigt af afstanden til solen. *”Pigerne legede sig frem til at lave trekanter i ellipsen. De fandt ud af, at grundlinjen bliver kortere, fordi arealet er det samme ... derfor er der mere fart på tæt ved solen. Det er langt*

*forbi 5. klasse niveau.* ” Denne lærer er overbevist om, at tavlen skaber sanselighed, kropslighed, dialog og dermed grobund for dyb læring, fordi, som han siger: ”*Omkring en computer er det dem, der sidder ved tastaturet, der får mest ud af det. Med den interaktive tavle er det faktisk dem, der står ved den, der får mindst ud af det, fordi de er så tæt på og mister overblikket. Så kan de andre kommentere og sætte ting på, men så bliver de nødt til at formulere sig, netop fordi der er en afstand.*”

Et karakteristisk aspekt ved den interaktive tavle er dens dobbelthed som både en forbedring (inkrementel ændring) af det eksisterende og en radikal forandring af det eksisterende. Som inkrementel forbedring giver tavlen lærerne mange muligheder for at forbedre fællesoplæg og lærerstyrede, dialogiske forløb. Tavlen ville blot være en anden teknisk løsning end en projektor, hvis ikke lærerne her benyttede muligheden for at kunne skrive på den og løbende gemme de forandringer, der skabes under arbejdet i klassen. Her åbner tavlens dynamiske funktioner for, at læreren får et arbejdsværktøj til forbedring af egen undervisning, og at eleverne får et repetitionsværktøj. Tilsvarende rummer tavlen også den fare, at undervisningen bliver mere lærerstyret og tavlecentreret. Som radikal forandring giver tavlen en lang række nye muligheder. Vi har set, at tavlen gør det muligt at være meget mere fysisk aktiv, og at eleverne får mulighed for at udtrykke sig kropsligt og visuelt, når de mangler ordene. Kombinationen af interaktion med tavlen og meningsforhandling om, hvad der skal ske på tavlen, støtter tydeligvis erkendelsen og evnen til at anvende de faglige elementer på nuancerede måder. Hertil kommer den gnidningsfri vekslen mellem interaktion med applikationer og søgning på internettet ind som en yderligere faktor, der udvider elevernes handleunivers. Observationerne viser imidlertid også, at eleverne skal kunne styre deres gruppearbejde for at få udbytte af tavlen.

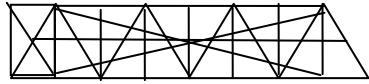
### **Analyse af brugen af interaktiv tavle i udviklingsprojekterne**

Alle de følgende eksempler er tidligere omtalt under de udviklingsprojekter, som de formelt er tilknyttet.

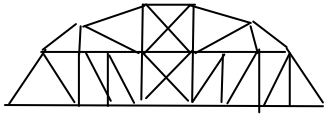
I forløbet om katastrofer bruges den interaktive tavle under præsentationen. De fleste grupper bruger blot tavlen som en stor projektor, men en gruppe viser, hvordan tavlens radikale egenskaber kan udnyttes i praksis til at forfølge umiddelbare og meningsfulde associationer. Gruppen fremlægger et oplæg om vulkaner og har indlagt links i deres præsentation, så de kan hente visualiseringer fra nettet, når det passer i deres fremlæggelse. Det gælder et website om Pompeiis sidste dage, simulationer der viser, hvordan vulkaner fungerer indeni, samt et filmklip fra Hawaii med lava, der løber ud i havet og afkøles med kæmpe brag.

Da de på et tidspunkt viser et kort over Indonesien, hvor alle vulkaner er markeret med trekkanter, bruger Greger tavlens tegnefunktion til at fremhæve vulkanrækkens position. Senere vil tilskuerne til fremlæggelsen gerne se vulkaner med ”mere knald på”, hvorpå Greger straks *googler* et link til en animation af Mt. St. Helens eksplosion.

I forløbet om brobygning bruges den interaktive tavle med tilhørende applikationer og adgang til internettet af eleverne til at designe en bromodel. Tavlen giver mulighed for, at børnene bevæger sig meget, mens de arbejder. Samtidig skaber de store billeder et overblik, der støtter elevernes meningsforhandling og eksperimenter med brodesignet. Både drenge og piger synes at nyde, at de kan bruge krop og hoved samtidig, og den uformelle stemning, som sofaerne skaber ved tavlen, er med til at åbne op for aktiviteterne.



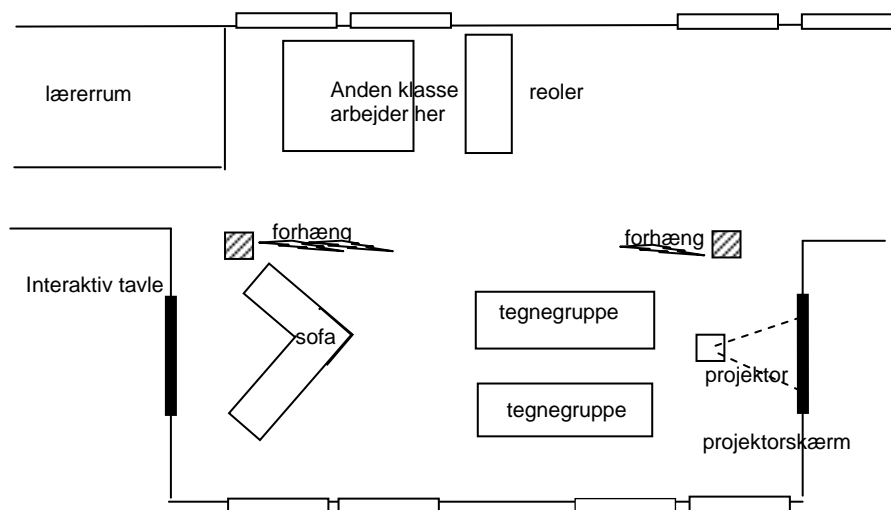
I drengegruppen bidrager de alle med at sætte elementer på bromodellen. Resultatet bærer præg af, at det er vigtigt, at alle får sat deres eget bidrag på konstruktionen. Selvom modellen overholder grundprincipperne, bliver den unødvendigt kompleks.



I pigegruppen diskuterer de, hvordan broen skal være. De laver forskellige forslag, retter, kommenterer og ændrer løbende. Her er det ikke så vigtigt, hvem der sætter stregerne, men hvor de sidder, og hvordan broen kommer til at se ud. Slutresultatet overholder grundprincipperne og er samtidig harmonisk.

I begge grupper er det tydeligt - med den store arbejdsflade, at eleverne har forstået et så vanskeligt rumligt koncept som ISOMETRI. Ud fra figuren kan både piger og drenge tale om, hvordan broer afstives i tre dimensioner, og på den isometriske figur udpege, hvilke dele der ligger i hvilke dimensioner. Arbejdet ved tavlen giver anledning til flere sidespor – fx en snak i pigegruppen, hvor en af pigerne noterer sig, at de forskellige brotyper repræsenterer en udviklingsrække både mht. udseende og bæreevne. Samtidig med at børnene kan sætte ord på en lang række elementer ved brobygning, giver tavlen mulighed for at udtrykke ideer og forestillinger, som de ikke kan formulere verbalt, men netop vise ved hurtigt at skabe en visualisering, som alle så kan forholde sig til verbalt og/eller visuelt.

I eksemplet med billedanalyse arbejder klassen inden for rammerne af den didaktiske model *Værkstedrotation* i fællesarealet i hjemområdet. Temaet er perspektiv, og i løbet af tre timer kommer alle grupperne forbi den interaktive tavle. De må selv vælge, hvilke malerier de vil analysere ud af en samling, læreren har forberedt.



Læreren begrundelse for at benytte den interaktive tavle til formålet er, at billedlæsning er kognitivt helhedsorienteret, hvilket betyder, at eleverne meget hurtigt fanger aspekter af et fagligt stof, når der inddrages billeder. Han ser, at it og den interaktive tavle har et stort potentiale til at bryde med den traditionelle sekventielt konstruerede viden - sproglige eller matematiske konstruktioner -, ”dvs. at man først forstår, når sætningen eller den logiske kæde er fuldført.”

Billedet bryder med denne tradition, fordi det forstås på en gang. Ved den interaktive tavle kan man stå på større afstand af billedet og fornemme balancen i fx det gyldne snit. Det er en sanselig tilgang til billedkomposition, der ikke er mulig med et lille billede. Billedet er dermed ikke blot et spørgsmål om visualisering, det indebærer også kropslighed.

Grupperne tager ejerskab til tavlen, når de overtager den. De lukker programmer og filer ned som en start og tjekker, om tavlen er kalibreret. Hvis den ikke er det, er kalibreringen det første, de foretager sig. Så fordeler medlemmerne i grupperne sig på skift som den aktive ved tavlen og som de observerende og kommenterende deltagere i sofagruppen. Der ses en livlig løben frem og tilbage mellem sofa og tavle, fordi det ikke er altid, ordene slår til. Så styrter en elev op og peger og slår ud med armene i store bevægelser. Det er tydeligt, at arbejdsformen, hvor de bevæger sig mellem at have det distancerede overblik - på afstand - og det detaljerede blik henne ved tavlen, stimulerer både det sproglige udtryk og den umiddelbare forståelse af begrebet forsvindingspunkt. At der er forskel på dybden af denne forståelse, viser de to følgende eksempler. I det første eksempel udviser eleverne en intuitiv, men ikke geometrisk forankret forståelse, mens de i det andet udviser forskellige grader af avanceret geometrisk forståelse.

I gruppe 2 skiftes de til at arbejde ved billedet. Først kigger de på billedet og forhandler sig frem til, hvor de mener, forsvindingspunktet er. Her sætter de en prik. Derefter skiftes de til at tegne streger fra et startpunkt på en struktur i billedet (det kan være hjørnet af en mur, en flise osv.) og hen til deres "forsvindingspunkt". Der er ingen sammenhæng mellem stregerne og perspektivlinjerne på maleriet. De kommer til et tidligt eksempel på centralperspektiv med mange forsvindingspunkter og bliver enige om, at det er totalt umuligt, hvorpå de vælger et andet.

Gruppe 3 arbejder sig frem billede for billede og skiftes til at være ved tavlen. Da en dreng blot tegner streger til forsvindingspunktet, træder flere af de andre til og forklarer ham sammenhængen. De viser, hvordan man benytter billedets perspektivlinjer til at identificere forsvindingspunktet. Ved det næste billede – en kompleks og meget detaljeret Breugel – snakker et par af drengene sig igen frem til at konstruere det korrekte forsvindingspunkt, mens de er opmærksomme på, om de andre følger med. De markerer punktet med en *smily*. Pigen Marie, som virker distraet i samarbejdet, interagerer usikkert med tavlen, men bruger dog billedets perspektivlinjer. Hun får markeret et par korrekte streger. Nu kommer de til billedet med de skæve perspektiver og mange forsvindingspunkter. En af drengene siger "*Jeg kan se, hvor forsvindingspunktet er!*" Den anden dreng siger: "*Nå, forsvindingspunkt, der er mange – det er mystisk*". Nu er Marie pludselig engageret: "*Der er to forsvindingspunkter.*" Hun forklarer og peger på billedet og trækker luftstreger. "*Se her, der er mindst tre, nej endnu flere*". Pigen, der – fortæller læreren senere – har svært ved at koncentrere sig, får her et helt andet rum at udfolde sig i, nu hvor hun kan bruge sin krop til at vise, at hun har forstået principperne ved centralperspektivet lige så godt som de andre i gruppen. Gruppen forstår ikke helt, hvorfor det er sådan med dette billede, men bliver enige om, at når der er mange forsvindingspunkter, kommer billeder til at se mærkelige ud.