



**AALBORG UNIVERSITY**  
DENMARK

**Aalborg Universitet**

## **Læringsmiljøer**

Otrell-Cass, Kathrin; Harter, Christopher Daniel; Agerbo, Jette Nørgaard

*Publication date:*  
2015

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*  
Otrell-Cass, K., Harter, C. D., & Agerbo, J. N. (2015). Læringsmiljøer: NyNaturfag - Fremtidens Naturfagslokale - Projekt rapport. Aalborg: Aalborg Universitet. Institut for Læring og Filosofi.

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- ? Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- ? You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- ? You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Læringsmiljøer*

**NyNaturfag  
Fremtidens  
Naturfagslokale  
Projekttrapport**



AALBORG UNIVERSITET

**KATA  
FONDEN**  
KATALYSATOR FOR LÆRING

Kathrin Otrél-Cass  
Christopher Harter & Jette Nørgaard Agerbo



*Læringsmiljøer*

**NyNaturfag  
Fremtidens  
Naturfagslokale  
Projektrapport**

**KATA  
FONDEN**  
KATALYSATOR FOR LÆRING



**AALBORG UNIVERSITET**

Kathrin Otrell-Cass  
Christopher Harter & Jette Nørgaard Agerbo

Læringsmiljøer  
NyNaturfag – Fremtidens Naturfagslokale – Projektrapport  
Forfattere: Kathrin Øtrel-Cass  
Christopher Harter & Jette Nørgaard Agerbo  
© Aalborg Universitet Danmark  
ISBN: 978-87-93058-22-4 (PDF)  
ISBN: 978-87-93058-23-1 (Trykt bog)

# Indhold

1

Om projektet ..... 6

2

Det fysiske læringsmiljø ..... 10

3

Objekter der medierer læring ..... 20

4

Aktiviteter og rum ..... 26

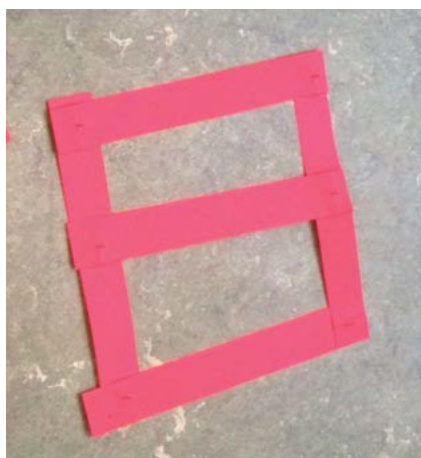
5

Spændende rum ..... 32

Konklusion ..... 36

Om forfatterne ..... 37

Referencer ..... 38



## **NyNaturfag – Projekt om Fremtidens Naturfagslokale**

Denne rapport beskriver resultaterne fra forskningsprojektet 'NyNaturfag', der er støttet af Det Obelske Familiefond. Rammen for "NYNaturfag" er udviklet af Kata Fonden. Kata Fonden er en almennyttig projektfond, som har til formål at fuldføre forskning og forskningsbaserede projekter og aktiviteter, der øger viden og praksis indenfor:

- Læring og uddannelse
- Kreativitet og innovation

Kata Fondens vigtigste formål er at omsætte teoretisk viden til praksis, samt at kommunikere forskning og aktiviteter til de relevante målgrupper.

Projektet blev udført af VILA, Video Research Lab ved Aalborg Universitet, instituttet for Læring og Filosofi. VILA støttes af DIGHUMLAB, en national distribueret forskningsinfrastruktur, der integrerer og fremmer digitale ressourcer, fællesskaber, værktøjer og muligheder for danske forskere inden for humaniora og samfundsvidenskab. Projektet er desuden knyttet til "TEAM 3, Justice through Educational Practices: Analysing Innovative Cultures of Teaching and Learning in Nordic Contexts", hvis opgave er, på tværs af de nordiske lande, at undersøge eksempler på klasseundervisning ud fra video-dokumentation fra nordiske undervisningslokaler.

Formålet med dette projektet var at undersøge, hvordan man (gen)skaber naturfagslokaler som fysiske læringsmiljøer, der understøtter et godt, spændende og medrivende miljø, hvor elever kan lære og lærere undervise. Der blev lagt særlig vægt på at undersøge, hvad der karakteriserede det fysiske læringsmiljø, som det blev brugt af forskellige lærere, i anerkendelse af, at de havde forskellige undervisningsmål. Vi var interesserede i materialer og rum, samt ideer og samspil, for at identificere episoder der kunne udvælges som narrative eksempler for vores analyse i undersøgelsen.

### **Projektpartnere**

Det Obelske Familiefond

Katafonden

Strandby Skole, Farsø

Aalborg Universitet

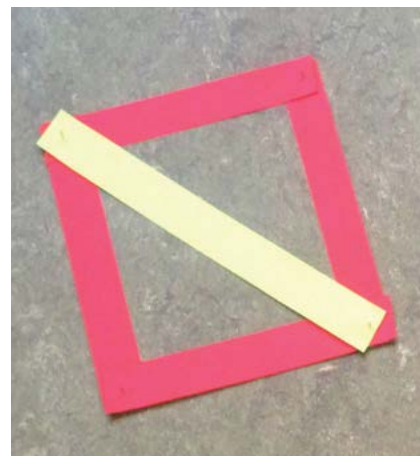
### **Målene for projektet:**

- At undersøge ideer og praktikker i det "gamle" naturfagslokale
- At undersøge, hvordan det nye genskabte naturfagslokale opleves af elever og lærere
- At afklare om og hvordan det nye naturfagslokale forandrer elever og læreres erfaringer, aktiviteter og præstationer

# Om projektet

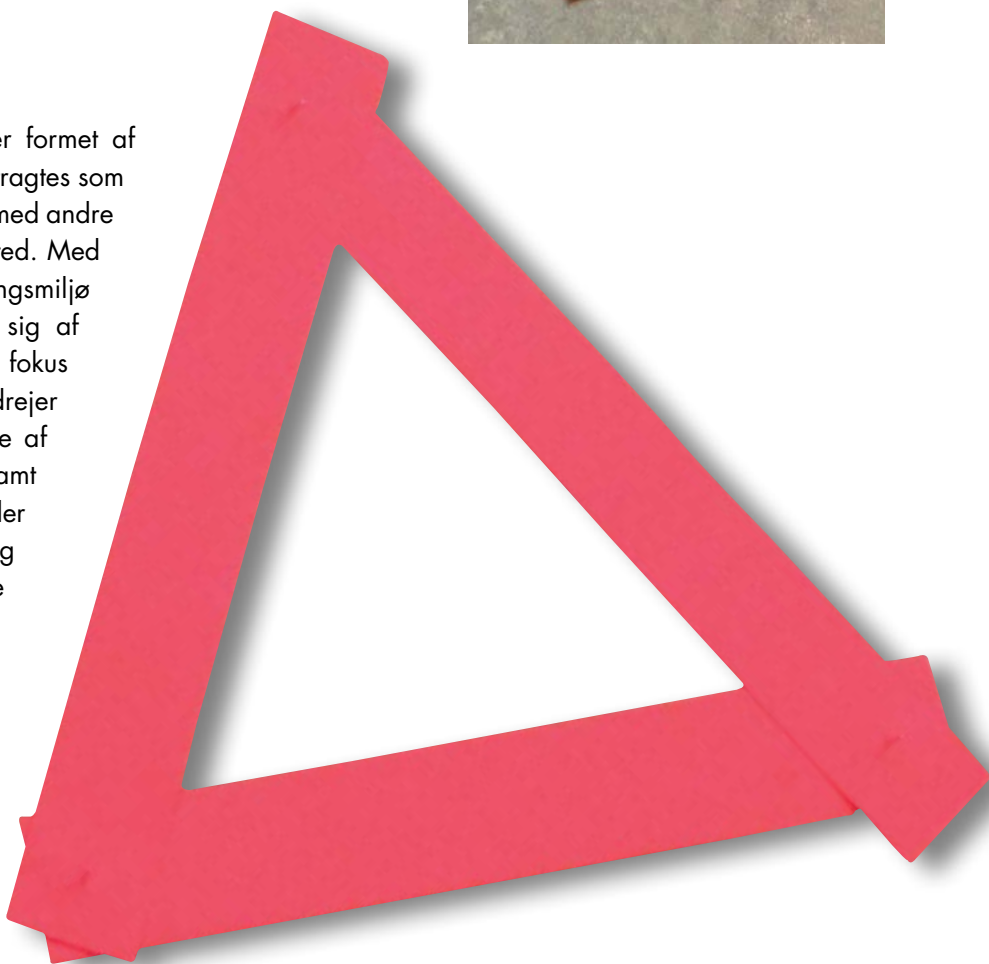
## Følgende temaer blev identificeret:

1. Det fysiske læringsmiljø: Sætter rammen for læring
2. Objekter der medierer læring:  
Fra hverdag til naturvidenskab og teknologi
3. Aktiviteter og rum: Overvejelser om læringsudbytte og læringsmål
4. Spændende rum: Naturfagslokalet som et rart sted at lære

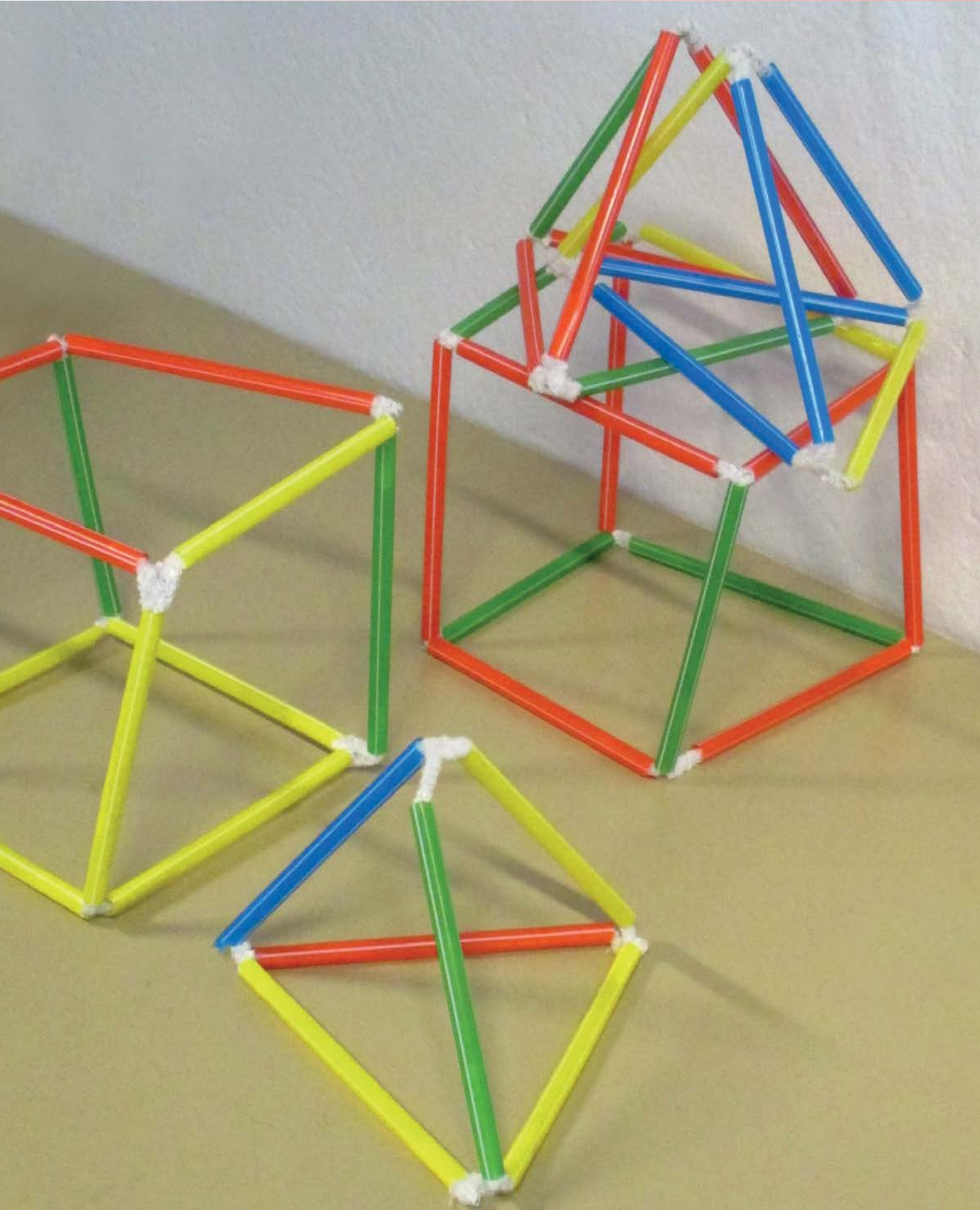


## Baggrund

Tilgangen i dette forskningsprojekt er formet af socio-kulturelle teorier, hvor læring betragtes som en social proces, der opstår i samspil med andre i fællesskaber, ideer, omgivelser og sted. Med en specifik interesse for det fysiske læringsmiljø i naturfagslokaler benytter projektet sig af etnografiske metoder, der har særligt fokus på det visuelle og på video. Konkret drejer det sig om dataindsamling bestående af interviews, analyse af dokumenter samt klasserumsobservationer, hvorfra der blev skrevet feltnoter og lavet video- og audio-optagelser. I analysen blev disse informationer undersøgt ved at zoome ind og ud, fra makro til meso og ned til det analytiske mikroniveau. For at opnå en dybere forståelse af, hvad der var observeret i undervisningslokalet, blev refleksioner fra lærere, elever samt forskere efterfølgende taget med i dataanalysen. Efterfølgende blev lærernes efterrationaliseringer elevernes respons inkluderet i analyseprocessen, ligesom forskerne detaljeret gennemgik udvalgte videosekvenser ved hjælp af analytiske softwareprogrammer. Projektet anvendte gennem denne tilgang en systematisk proces med indsamling og analyse af data til at beskrive den sociale konstruktion af viden, som eleverne opnår, når de indgår i undervisning og læring i natur og teknologi i et bestemt fysisk miljø.







# Om projektet

## Projektets deltagere

Dette studie er baseret på et samarbejde mellem to lærere og de klasser, som de underviser på Strandby Skole i Nordjylland, samt af et forskningsteam fra Aalborg Universitet. Begge lærere er meget erfarne undervisere, der har arbejdet i lærerfaget gennem årtier. På det tidspunkt undersøgelsen fandt sted, underviste de på henholdsvis 4. klassetrin (femten 10-årige elever) og 6. klassetrin (femten 12-årige elever). Vi ønsker her at takke lærere og elever for den helt unikke indsigt, vi har opnået, ved at de ville dele deres tanker og ideer med os. Vi er desuden taknemmelige for, at skolens ledelse og børnenes forældre alle bakkede op om denne undersøgelse.



**Prøv at overveje:  
Hvad forandrer jeres  
naturfagslokale til et  
læringsrum? Hvordan kan et  
rum fremme interesse og  
være særlig egnet til under-  
visning og læring?**

At lære naturfag kan finde sted hvor som helst: udenfor i en skov, en park eller mark, i byen, på et museum, i hjemmet, på gaden og naturligvis i et undervisningslokale på en skole. Dog er det væsentligt at bemærke, hvordan de miljøer, som har særlig fokus på undervisning i naturfagene, hvad enten det er uformelt (museum) eller formelt (skole), har en specifik dagsorden og måde at portrættere naturfagene på. Dette kan bidrage til at (om)forme ideer om den naturlige eller menneskeskabte verden. Sagt med andre ord: undervisningslokaler, og naturfagslokaler i særdeleshed, er indrettet og udstyret med materialer, som er ladet med mening, der dikterer, regulerer og dirigerer til bestemte handlinger og interaktioner.

At reflektere over det fysiske læringsmiljø betyder, at det bør undersøges, hvilke forskellige budskaber omgivelserne giver til dem, der skal lære (Kress, 2001).

# Det fysiske læringsmiljø

## En naturvidenskabelig retorik i naturfagslokalet

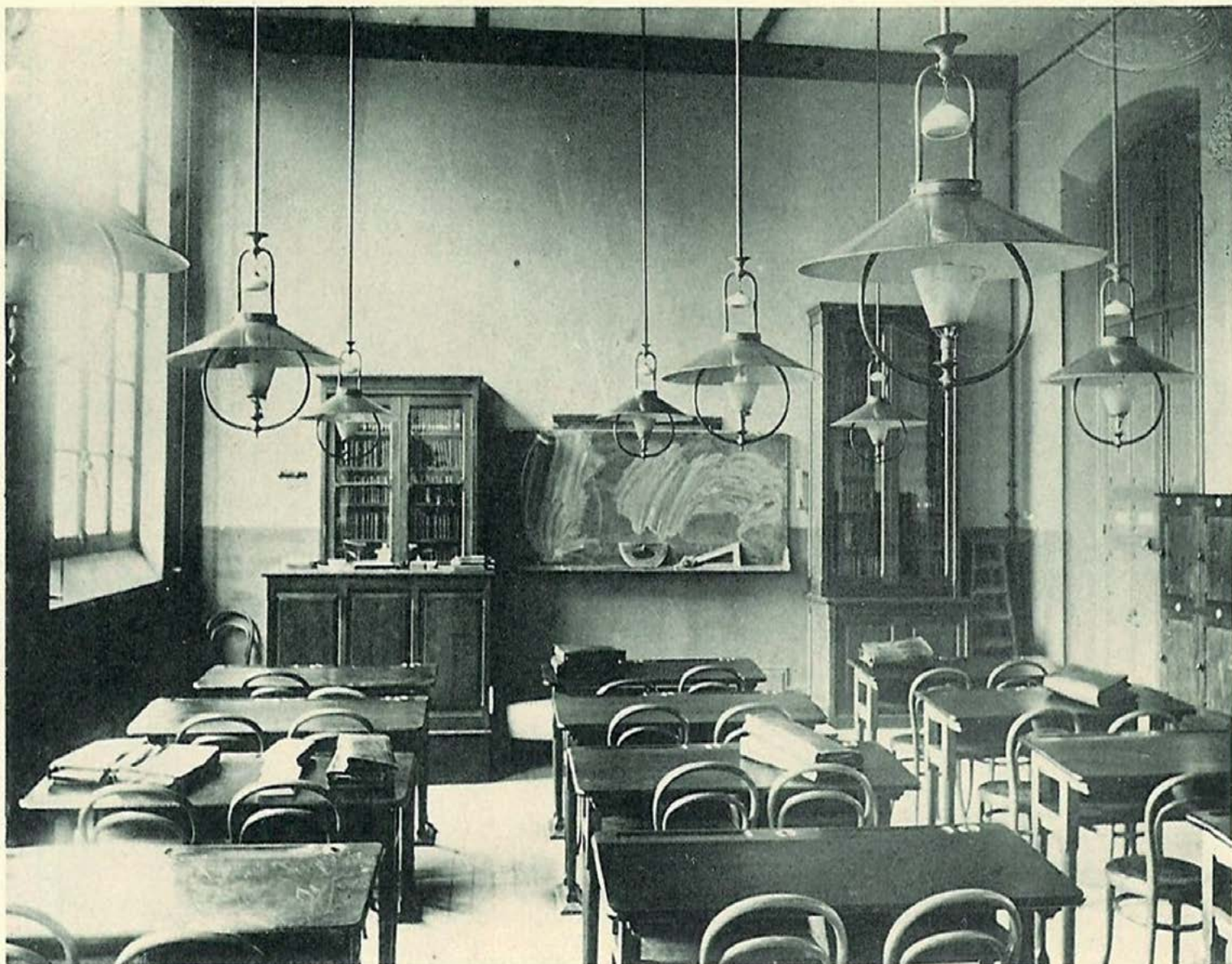


I det gamle klasseværelse stod katederet på en forhøjet repos med front mod eleverne. Alle elevbordene var fastgjort til gulvet og optog næsten al den tilgængelige plads i rummet.

Det fysiske rum er ikke blot baggrund for de aktiviteter, der finder sted i skolen. Det former lærere og elevers forventninger. Ligesom det fysiske rum definerer, afgrænser og kontrollerer elever og læreres bevægelser. Indretningen præsenterer en "geografi", der former en bestemt kulturel kontekst. Ligesom det også positionerer dem, der midlertidigt beboer rummet. Det fysiske undervisningslokale genererer en bestemt type af interaktion, hvor både lærere og elever har nogle forudfattede ideer om, hvilke aktiviteter der forventes og anses som passende og mulige i et undervisningslokale (Kumpulainen et. al., 2010).



Opstillingen af elevbordene i undervisningslokalet betød, at eleverne måtte bevæge sig i et 'PACMAN'-mønster for at navigere rundt i lokalet.



Une Salle d'Étude

Traditionelle undervisningslokaler er ofte indrettet på en måde, som klart afgrænser roller, handlemuligheder og magtrelationer mellem lærer og elever i lokalet. De kan ligefrem an vise bestemte pædagogiske tilgange. Traditionelt er lærerens bord, katederet, ofte tildelt en fremtrædende position foran eleverne, mens elevernes borde optager en altdominerende plads i læringsrummet. Det var netop tilfældet i det gamle lokale. Elevernes borde var opstillet i faste positioner og udstyret med adgang til gas og vand mv. Fra begge sider af undervisningslokalet var der døre ind til mindre rum, der blev brugt til opbevaring for naturvidenskabelige materialer og andet teknisk udstyr.

# Det fysiske læringsmiljø

Det traditionelle undervisningslokale er kendetegnet ved at være et statisk rum, med permanente møbler og indholdsbestemte arbejdsmetoder, hvor brug af teknologi er afgrænset til udvalgte områder, ofte med fokus på individuel arbejdsplads. Læringsmiljø, der fremhæver meningsfulde lærings-erfaringer, har brug for rum, der er dynamiske, med fleksible møbler, som understøtter kontekstbestemte arbejdsmetoder, hvor teknologi er integreret, og der lægges vægt på, at der er plads til såvel individuelt som gruppearbejde i læringsrummet (Kuuskorpi & González, 2011).



Efter renoveringen har naturfagslokalet ændret sig betydeligt: Der blev revet to vægge ned ind til opbevaringsrummene for at åbne rummet. De faste borde blev erstattet med borde på hjul, så opstillingen i lokalet kan rearrangeres. Katederet blev erstattet af en stor fritstående vask, der er stor nok til, at adskillige børn kan stå rundt om og benytte den eller følge med i, hvad andre arbejder med. Vægpladsen bliver nu brugt til at udstille naturvidenskabelige objekter og plancher såvel som elevernes eget arbejde. Det nye naturfagslokale har fået forskellige områder, der indbefatter stillezoner til at læse og arbejdszoner til hands-on aktiviteter.



Udstilling og fremvisningsplads



Værksted med plads til at fokusere på tekniske færdigheder



En stille plads til at trække sig tilbage

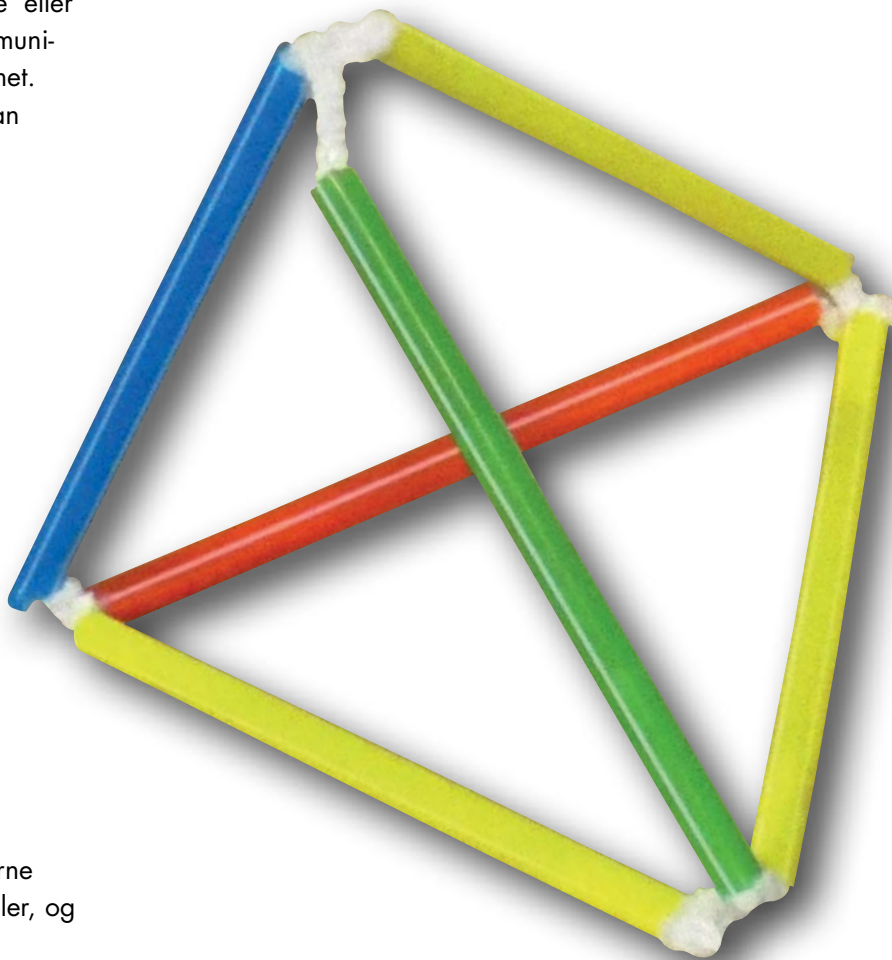


# Det fysiske læringsmiljø

Lokaleindretningen har indflydelse på støjniveau og elevernes koncentration. Den nye indretning giver muligheder for, at elever kan arbejde i små og store grupper, enten ved at flytte bordene sammen eller adskille dem. Afhængig af opgaven kan eleverne søge mod mere afskærmede kroge eller arbejde i åbne rum, hvor de kan kommunikere og samles frit på tværs af rummet. En væg til udstilling, der også kan bruges som boghylde, danner en krog med bløde puder, der kan benyttes ved læsning, og gør det muligt for eleverne at sidde mere uforstyrret. Ved at undlade at udpege en plads ved katederet, bliver læreren mindre fastlåst og det optager mindre plads at lede undervisningen.

Det, der gør det nye naturfagslokale specielt, er, at både elever og lærere bliver mere mobile, når møblerne kan flyttes rundt. Det gør at lærere og elever må træffe beslutninger og forhandle om betingelserne for læring, heriblandt steder, materialer, og hvem der samarbejdes med.

I en undervisningslektion bad læreren eleverne om at samles for at dele deres tanker efter at have arbejdet med en opgave, hvor de undersøgte, hvordan man konstruerer en stabil platform af sugerør. Imens eleverne arbejdede med opgaven havde læreren flyttet alle borde væk og satte sig nu på gulvet sammen med børnene. I løbet af deres diskussion sad elever og lærer i en cirkel, hvor de delte eksempler fra deres arbejde med konstruktioner og diskuterede form og funktion af deres design. At sidde på gulvet skabte en atmosfære af ligeværdighed, der formede diskussionens karakter. Hvor i mod vi fandt, at når borde blev skubbet sammen, var læreren ofte stående for at forklare, instruere og dirigere børnene, når der var noget, som de alle skulle høre om eller være opmærksomme på.







# Det fysiske læringsmiljø





Gruppediskussion og gruppearbejde

# Det fysiske læringsmiljø



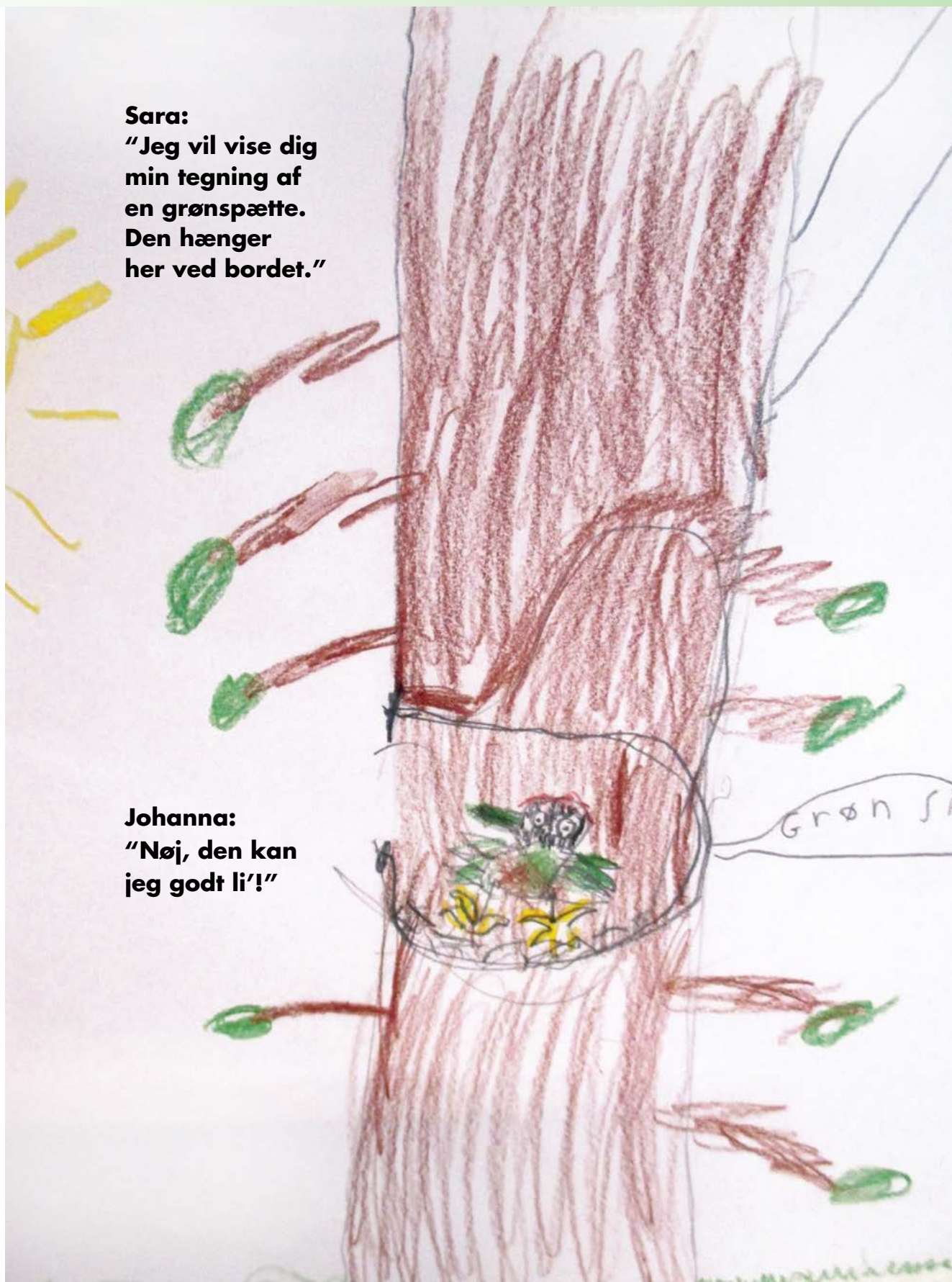
Det er set, at åbne rum kan styrke elevens følelse af autonomi, villighed til at tage risici og vise vedholdenhed i forhold til at håndtere en opgave. Det, i en sådan grad, at elever der bevæger sig rundt, hyppigere interagerer jævnligt med deres lærere (Weinstein, 1979).

De åbne klasserum faciliterer elever til at udvælge deres arbejdssteder og understøtter i højere grad autonomi. Vi observerede, at når der blev stillet opgaver, var det udelukkende gruppeopgaver. Efter at have fået instruktion af deres lærere placerede eleverne sig rundt omkring i undervisningslokalet, hvor de kunne arbejde uforstyrret sammen i grupper. Ved disse aktiviteter var eleverne yderst mobile. De gik over til de øvrige grupper eller til læreren for at dele deres egne resultater, kikke på de andres arbejde eller for at søge hjælp. Lærerne var i konstant bevægelse i løbet af disse episoder, både for at observere og hjælpe til, når det var nødvendigt.



**Sara:**  
"Jeg vil vise dig  
min tegning af  
en grønspætte.  
Den hænger  
her ved bordet."

**Johanna:**  
"Nøj, den kan  
jeg godt li'!"



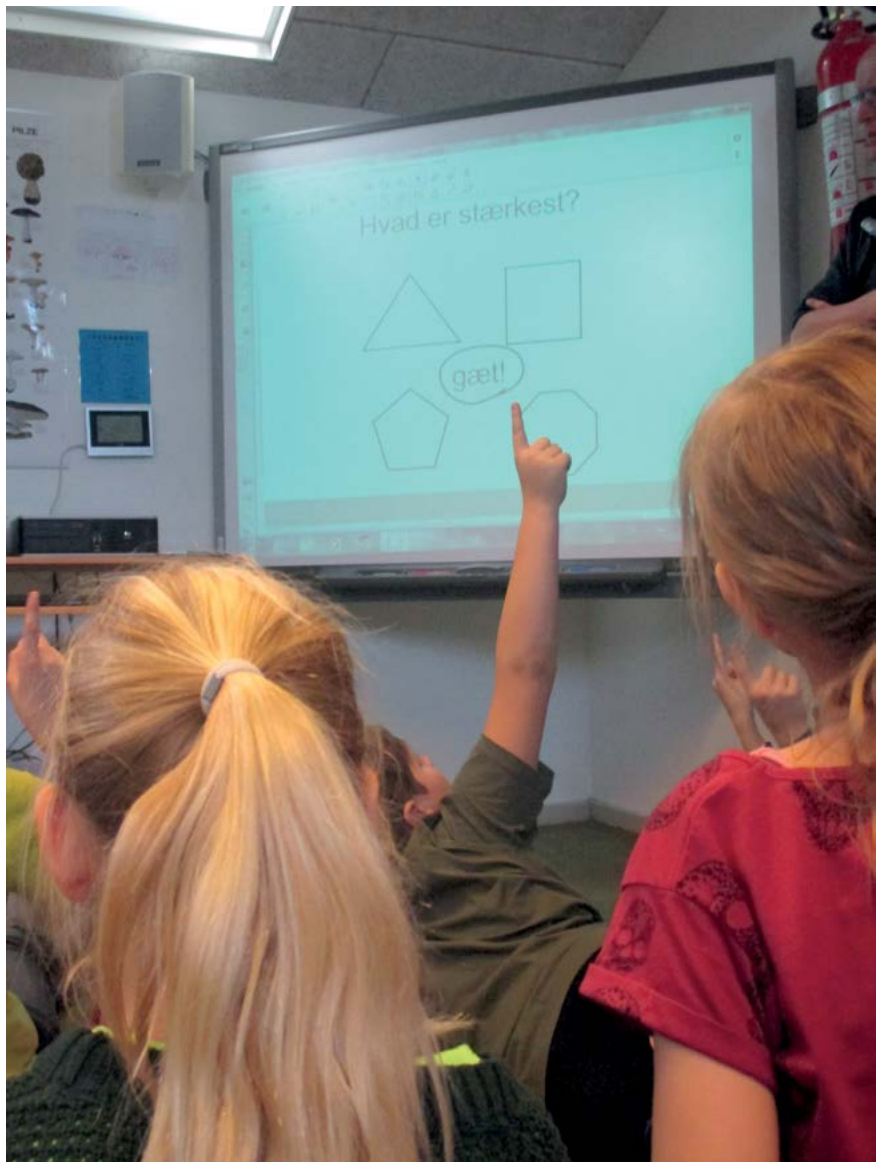
# Objekter der mediererer læring

**Prøv at overveje:  
Hvad sker der, når  
lærere eller elever tager  
ting med i skole, hvordan  
kan det skabe lærerige  
oplevelser?**

Objekter, der ses i et undervisningslokale, kan indbefatte mange forskellige ting: fysiske objekter, dokumenter, naturlige materialer, online materialer og meget andet. Objekter giver form og substans til folks hverdagsliv. Når vi prøver at forstå uddannelsespraktikker og interaktioner, der finder sted i et naturfagslokale, er det vigtigt at bemærke, hvilken rolle materialer og objekter spiller inden for dette miljø, og hvilken plads de tildeles.

Objekter i undervisningslokaler kan inkludere:

- ting fra hverdagen, så som møbler (borde, stole, lys)
- møbler, der specielt er beregnet til undervisningsformål (whiteboard, tavle)
- fagspecifikke eller ikke-fagspecifikke værktøjer (blyanter, sakse)
- specialfremstillet natur- og teknologiobjekter (naturvidenskabelige plakater, loddekolbe, vægte)
- naturlige materialer, formet i eller til det naturfaglige undervisningslokale (sten, skaller, planter)
- lærer- og elevproducerede objekter





# Objekter der mediererer læring







Lina: "Før var der sådan nogle ting på bordene, og de var sømmet fast til jorden, så vi ikke kunne flytte rundt på dem. Men nu er der kommet hjul på dem, så vi kan skubbe rundt med dem, til hvor vi vil have dem."



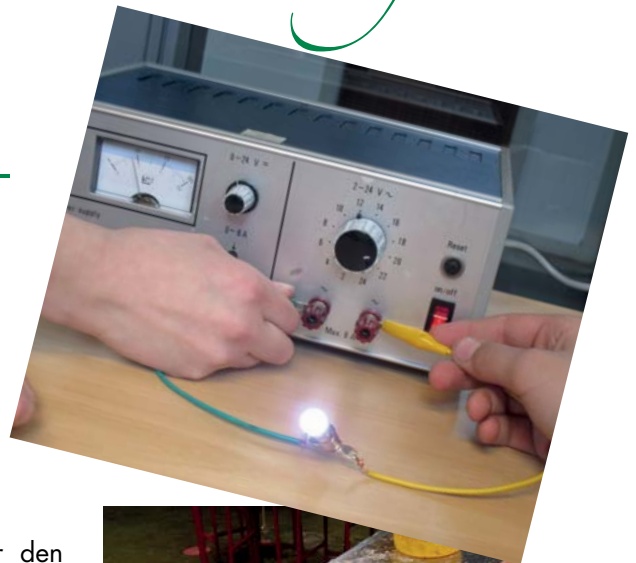
I et naturfagslokale former objekterne det fysiske læringsmiljø, for dem der bruger det, på en specifik måde. For eksempel må bordene i naturfagslokalet være mere end blot skrive- og arbejdsflader. For at borddesignet er funktionelt, kan det kræve adgang til vand, el eller gas.

I naturfagslokalet må arbejdsflader være fremstillet af holdbare materialer, som kan modstå, at der f.eks. spildes syre eller arbejdes med hårde materialer. Disse særlige egenskaber former, hvad eleverne kan og deres forventninger til, hvad der kan lade sig gøre i natur og teknologi. På Strandby Skole er der stikkontakter i gulvet, der er dækket til, når de ikke er i brug. Bordene skal ganske simpelt flyttes hen, så de kommer nær en kontakt, hvor det elektriske udstyr kan nå. Sådan understøtter objekter og møbler ligeledes elevernes autonomi og kreativitet, idet de beslutter hvordan, med hvem, og hvor de ønsker at arbejde.

I det nye klasseværelse udstilles forskellige objekter på vægge og på hylder. Nogle er lavet af eleverne, og nogle er lavet til eleverne. De udstillede genstande omfatter objekter, der tidligere var gemt væk, men nu bliver de vist frem i den daglige indretning af naturfagslokalet. Det giver det nye undervisningslokale en atmosfære af at være et sted hvor man kan gå på opdagelse, hvor hidtil usete 'ting' kan ses, og ukendte ting kan udforskes.

# Objekter der mediererer læring

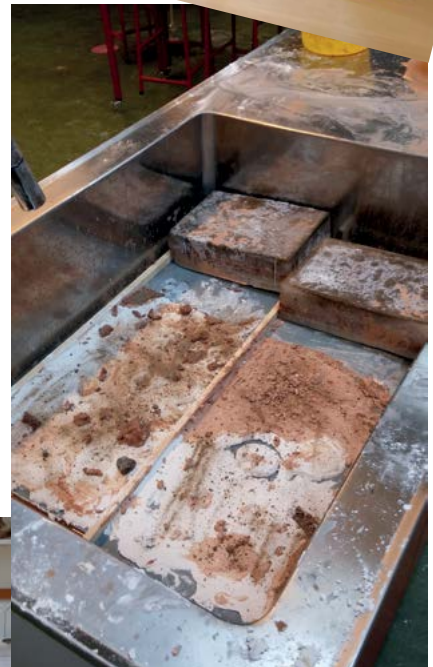
Ved at have let adgang til udstyr og materialer er der mulighed for at give undervisningen et mere varieret indhold, hvor de forskellige materialer kan forme individuelle erfaringer og individuelle måder at handle på (Fors, Bäckström & Pink 2013).



Et af de mere specielle objekter i det nye naufagslokale er den fritstående vask. Vasken er stor nok til at have en gruppe på seks eller og dyb nok til at blive den for at finde ud af, hvad der er nede i gentagne gange, at sin størrelse og var et eftertragtet sted, hvor børnene både for at arbejde, se,



er stor nok til at have en flere stående rundt om draget til at kikke ned i af, hvad der er nede i gentagne gange, at sin størrelse og var et eftertragtet sted, hvor børnene gerne ville være, diskutere og fremvise.





## **Undervisningsaktiviteter, læringsudbytte, læringsmål og naturfagslokalet**

Hver dag deltager børn i en lang række aktiviteter, der involverer den fysiske og menneskabte verden. I undervisningslokaler til natur og teknologi introduceres de til at omdanne deres erfaringer ved at gøre brug af helt bestemte måder at tænke og arbejde naturvidenskabeligt. Lærere introducerer deres elever til begrebsmæssige, proceduremæssige, tekniske færdigheder og samfundsmæssige aspekter, der er specifikke for læringsudbyttet i natur og teknologi. Når man gør det, er der samtidig behov for at overveje sammenhænge mellem aktiviteter og læringsrum.

Til forskel fra tidligere tiders læseplaner beskriver Naturfagenes nye Fælles Mål ikke, hvad der skal gennemgås, men hvad eleverne skal kunne på et givent niveau (EMU Danmarks læringsportal, 2015). Det betyder, at lærerne må anvende deres pædagogiske ekspertise til at identificere forskellige læringsmål og forhandle en fælles forståelse med deres elever om, hvilke idéer og praksisser der er nødvendige for at nå disse mål.

Lærerne må have nogle meget klare ideer om, hvad formålet er med de forskellige aktiviteter, og hvordan de opbygger elevernes begyndende forståelse, færdigheder og kompetencer i natur og teknologi. De må også skabe muligheder for at observere og evaluere elevernes læring, som den skrider frem, så de kan justere undervisningen, når det er nødvendigt. Der er ingen simpel opskrift på undervisning, fordi lærere altid har brug for at reagere i forhold til elevernes diversitet for at bygge videre på den rigdom af ideer, unge bringer med sig og skaber af nye eller forskellige måder at tænke på. Ved at skabe et miljø, hvor eleverne bliver introduceret til nye erfaringer, kan føre til forandringer og forme elevernes identitet. Det er ved at gøre og (ud)øve videnskab, at unge mennesker vil komme til at se verden på nye måder.

Læringsudbyttet er her de færdigheder, evner, viden og værdier, som elever bør være i stand til at udføre eller demonstrere efter en eller flere undervisningslektioner. De kan organiseres i:

- **begrebsmæssig læringsudbytte (kendskab til og forståelse af relevante begreber)**
- **proceduremæssig læringsudbytte (at vide hvordan man udøver bestemte opgaver)**
- **samfundsmæssig læringsudbytte (forholdet mellem videnskab – teknologi og samfund)**
- **teknisk læringsudbytte ( i forbindelse med manuelle / praktiske teknikker).**

***Et tegn på god undervisning er, hvis eleverne kan forklare målene for deres aktiviteter.***

# Aktiviteter og rum

I undervisningen på Strandby Skole observerede vi flere eksempler, hvor lærere tog store ideer og opdelte dem i overskuelige læringsmål. De benyttede undervisningslokalet, sådan at det ville understøtte deres intentioner med undervisningen.

Diskussion af begreber  
med fokus på konstruktion  
med materialer:  
Plads til at reflektere og tale



At lære færdigheder  
og procedurer:  
Plads til at demonstrere  
elektriske kredsløb

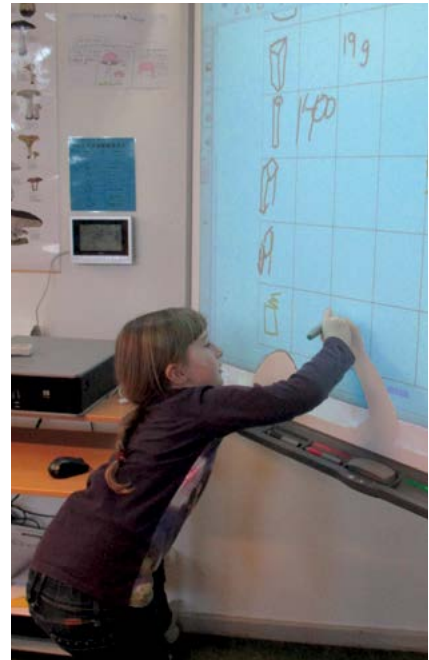


# Aktiviteter og rum

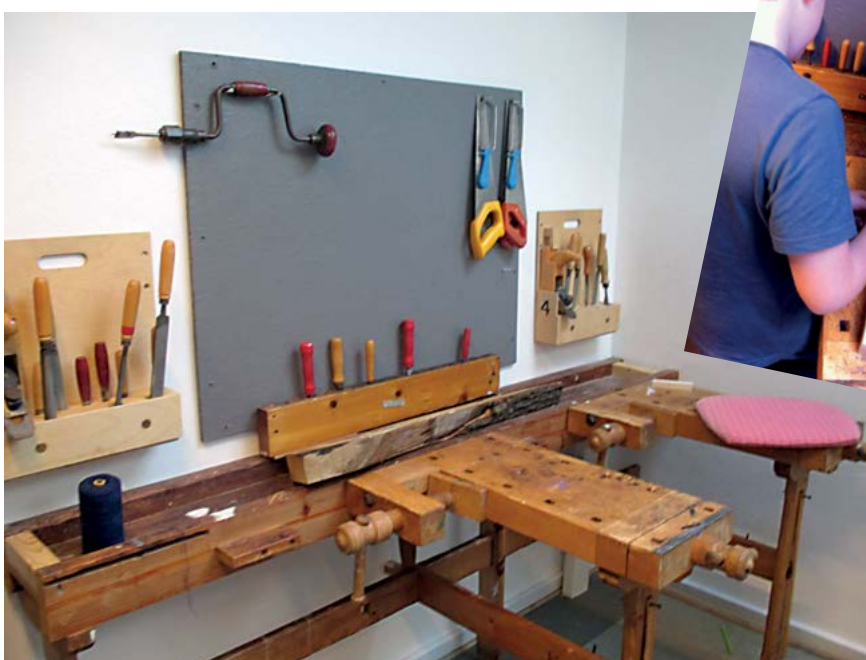
Unge bør have muligheder for at lære procedurer, at læse og følge en instruktion og få mening ud af tekniske og naturvidenskabelige måder at tænke på, for eksempel ved hjælp af diagrammer, tegninger og instruktioner til at bygge modeller.

Vi observerede, hvordan lærere brugte lokalets indretning og miljø til at arbejde med tekniske færdigheder, for eksempel hvordan man klipper og samler piberensere og sugerør for at konstruere tre-dimensionale modeller. Børnene har behov for at have plads til at organisere materialer og plads til at arbejde med dem. Da eleverne konstruerede vandmøller for derefter at teste, hvordan de fungerede, var det nødvendigt at overveje, hvor der var en velegnet arbejdsplads. Det nye naturfagslokalet giver elever og lærere meget frihed til at bevæge sig rundt og til at organisere sig selv på nye måder.

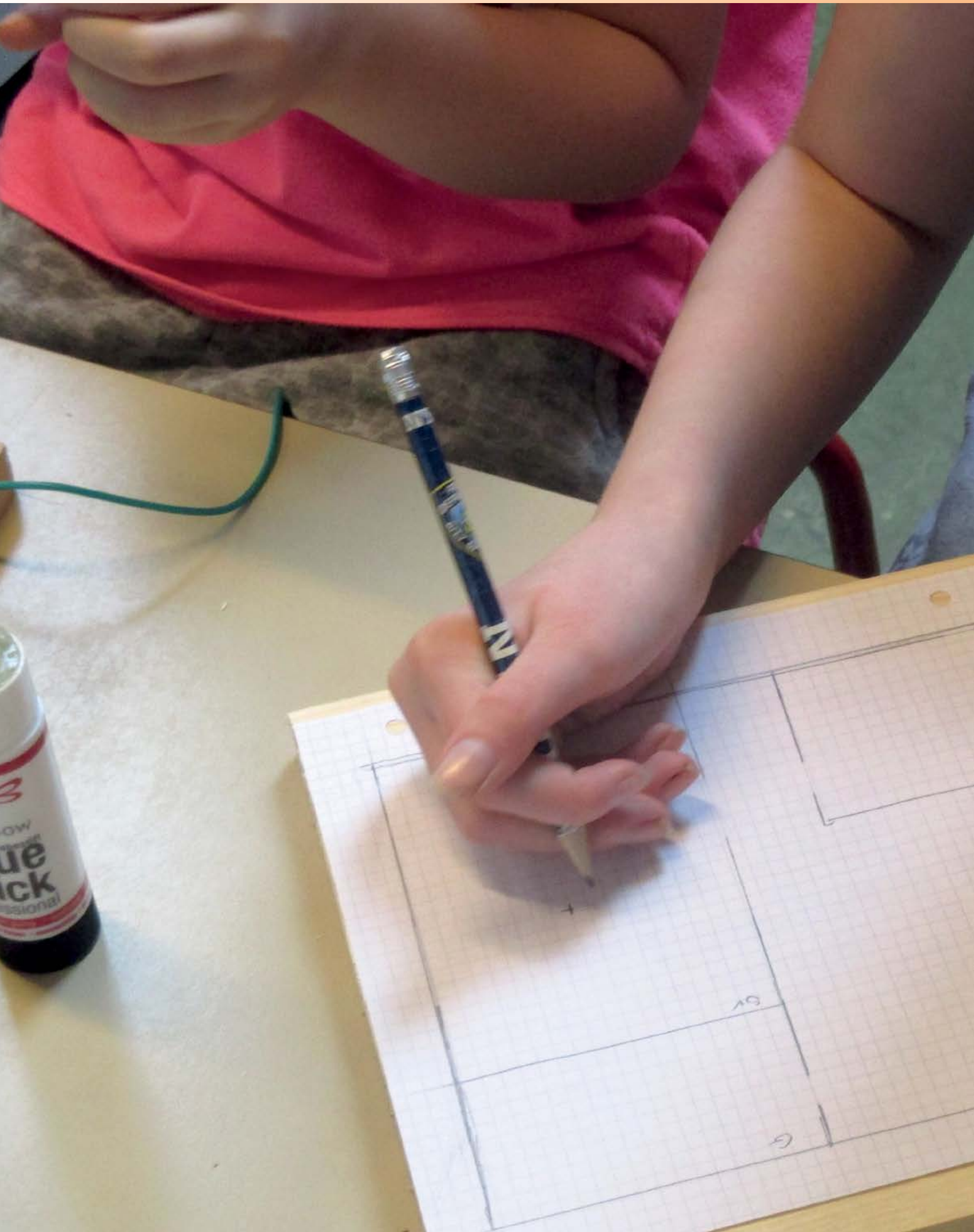
Når lærerne overvejer læringsaktiviteter for deres elever, er de også nødt til at overveje, at menneskelig handling er placeret i sociale, historiske og materielle miljøer. Det betyder, at undervisningslokalets læringsmiljø er noget, der interageres med, fremfor noget der reageres på (Fors, Bäckström & Pink 2013).



Evaluering af læring:  
steder hvor elever kan dele  
deres erfaringer og resultater.



Nogle steder slår tonen  
an til at lære færdigheder  
og procedurer.



# Aktiviteter og rum

Synlighed i rummet understøtter, at der som her læres, hvordan et teknisk diagram laves.







Hvisker:  
"Ikke røre, ikke røre".  
Så et brag. "Åhhh nej"

# Spændende rum

## **Naturfagslokalet som et rart sted at lære**

Trivsel i skolen handler om, hvor meget eleverne føler, at de hører hjemme, og hvor godt de befinder sig i skolen. Dette indbefatter, at de unge har brug for at føle sig trygge og nyder at arbejde med de øvrige elever og deres lærere. Elever og deres lærere interagerer med det fysiske miljø, og dette kan medvirke til at have det godt i skolen. Børn og unge bruger deres krop og følelse til at forstå og lære, så det er vigtigt at reflektere over de fysiske omgivelser, og hvordan man bruger „sansenindtrykkenes pædagogikker“ (Ellsworth, 2005).

## **Læring opfattes bedst som en process**

Det er vigtigt at engagere elever i processer, som forstærker deres læring. Det er nyttigt overveje, hvordan opgaver stilles i forhold til at anvende eksempelvis feedback som et læringsværktøj. Når elever modtager feedback på effektiviteten af deres læring, medvirker det til at afklare fejlslutninger og misforståelser, og det er en fremragende mulighed for at tilføje læringen værdi. Når elever oplever at de mestrer en opgave, giver det en fornemmelse af at have opnået noget og realiseret sig selv, hvilket bidrager til deres trivsel.

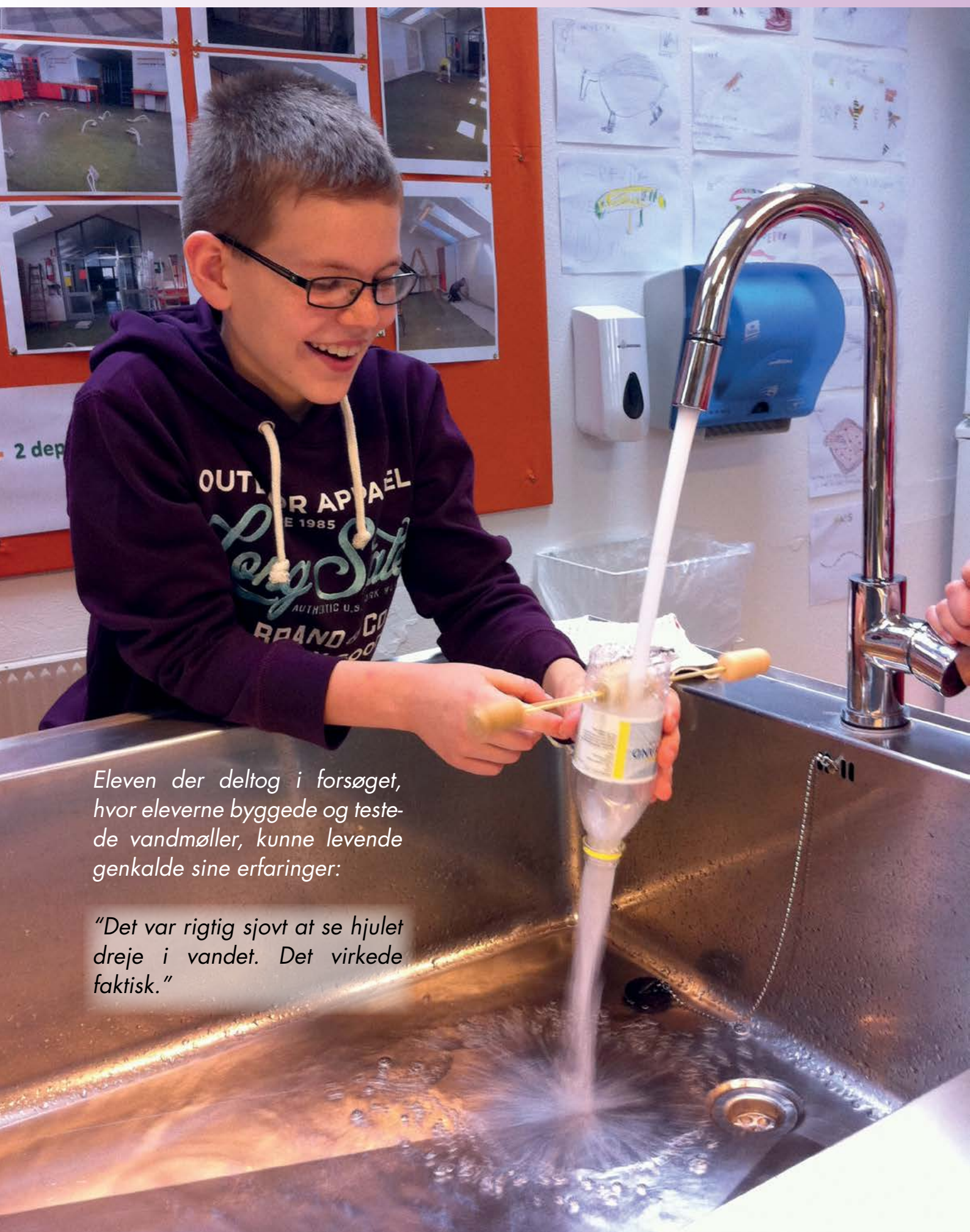
I det nye naturfagslokale har eleverne plads til at lære gennem at eksperimentere og lave forsøg, hvor de kan bruge deres sanser og opbygge 'kropslige erfaringer og viden', der understøttes af det fysiske læringsmiljø. Læringsoplevelser, som at bygge et kredsløb, kræver, at eleverne kan knytte forskellige færdigheder og begrebsmæssige forståelser sammen for at få fornemmelsen af at have præsteret ved at gennemføre opgaven.

## **Læring kombinerer kognitive færdigheder og sansemæssige erfaringer**

Produktiv læring trækker elevernes overbevisninger og ideer om et emne frem, så de kan blive undersøgt, testet og integreret med nye, mere raffinerede ideer. Når børn og unge i højere grad er i stand til at bruge deres sanser, er de mere tilbøjelige til at få mindeværdige læringsoplevelser.

Sanserne stimulerer refleksioner, der forbindes med steder og mennesker. At kunne lugte, høre, føle og se steder, genstande og personer betyder,





*Eleven der deltog i forsøget, hvor eleverne byggede og testede vandmøller, kunne levende genkalde sine erfaringer:*

*“Det var rigtig sjovt at se hjulet dreje i vandet. Det virkede faktisk.”*

# Spændende rum

at læringsmiljøer erfares på unikke måder. Ved at deltage i aktiviteter gennem læringsfællesskaber skabes kulturelle erfaringer. Men når man tilhører disse fællesskaber, betyder det ikke nødvendigvis, at eleverne opfatter deres erfaringer på ens måde, men snarere at de har deres egne personlige historier (Ingold, 2000).

## Løse konflikter og reflektere over verden

Konflikter, forskelle og uoverensstemmelser er endvidere drivkræfter i læreprocesser. I den lærende process bevæger elever sig frem og tilbage, mens de benytter sig af refleksion, handling, følelser og overvejelser.

I vores observationer indebar det, at eleverne flyttede sig rundt i lokalet for at observere andre elevers arbejde for at sammenligne med deres egne erfaringer. At have plads og fleksibilitet til at bevæge sig rundt betyder, at elever har større sandsynlighed for at blive inddraget og inspireret. Ligesom eleverne måtte føle og sanse for at teste den nødvendige afstand og vinkel, som vandet skulle ramme hjulet med for at få det til at dreje rundt og dermed virke.

## Læring er en holistisk process

Læring indebærer, at elever erfarer verden som en hel person, hvilket omfatter tænkning, følelser, erkendelse og opførsel. Pædagogik, der opfatter steder og kroppen gennem multi-sensoriske erfaringer, betragter læring som indlejret i krop og sted (Fors, Bäckström & Pink 2013).

Mens vi udførte vores observationer, var vi vidner til, at eleverne lærte på multi-sensoriske måder, mens de byggede et præglacialt landskab. De havde plads til at samles og røre, opbygge og tale sammen. Læreren havde valgt aktiviteter, der var taktile, hvor eleverne kunne „føle“ landskaber og have det sjovt med at skabe noget sammen. I Piagets termer sker læring gennem ligevægt af processer, der assimilerer nye oplevelser. Når eleverne er frie til at vælge, hvor de ønsker at arbejde, vil de finde steder, der føles rare. Her kan de handle, fortolke og reflektere, når og hvor de befinder sig bedst.



# Opsummering

Gode lærere skaber gode læringsituationer. Når det fysiske læringsmiljø er omhyggeligt indrettet, vil det understøtte fantasi og skabe muligheder for lærere og elever. Da vi udførte vores observationer, fandt vi, at de nye natur og teknologi-lektioner, var fyldt med aktive læringsmuligheder, hvor det fysiske læringsmiljø blev brugt på fleksible og kreative måder.

Det nye undervisningslokales mest fremragende funktion er dets fleksibilitet, der gør det i stand til at rumme mange forskelligartede læringsituationer. At have mulighed for at ændre på indretningen og geografien i rummet betyder, at læringen bliver flydende og lydhør i forhold til at rumme forskellige læringsmål.

Rum er designet til at blive beboet af mennesker, og det er derfor vigtigt, at der er mulighed for at indtage og gøre det fysiske læringsmiljø personligt. Det er særlig vigtigt i naturfaglige undervisningslokaler, der ofte kan fremstå som løsrevet fra den virkelige verden og fra virkelige mennesker. Børns tegninger eller fotografier af deres opdagelser bidrager ikke alene til at gøre det til et naturfagslokale, men også til deres undervisningslokale.

Den fleksible indretning giver mulighed for at udforske, for fordybelse og koncentreret problemløsning. Den gør det muligt at trække sig tilbage og reflektere, at se hvad andre laver samt til at dele. Udeladelsen af katederet betyder, at lærerens rum er overalt, for at støtte og hjælpe og yde ekspertbistand.

At have fleksibilitet til at flytte klassediskussioner fra at sidde ved bordene, til at sidde sammen på gulvet eller stå sammen ved whiteboardet, når noget skal visualiseres, betyder, at læring sker overalt og understøtter forskellige læringsbehov.

Læring er en holistisk proces og handler om mere end at mestre en række kognitive processer. Læring er også en personlig oplevelse, der involverer alle sanser. Når læringsmiljøer er designet til at tage understøttelsen af forskellige læringsstile og former for undervisning i betragtning, åbnes der op for muligheden for at skabe mening og personlige opdagelse.

# Om forfatterne

## **Kathrin Otreel-Cass**

er lektor ved Aalborg Universitet. Hendes forskningsinteresser omhandler uddannelse i naturvidenskab og teknologi, sociokulturelle teorier og interaktioner i såvel formelle som uformelle læringsmiljøer. Kathrin er en erfaren klasseværelsesforsker samt leder af det videobaserede forskningslaboratorium VILA ved Institut for Læring og Filosofi, Aalborg Universitet.



## **Christopher Harter**

er videnskabelig assistent ved Institut for Læring og Filosofi, Aalborg Universitet. Hans baggrund er inden for Sociologi og Teknoantropologi med særlig interesse for brugen af videodata i forskning samt human-technology-interaction. Han er ligeledes interesseret i brugen af teknologi i uddannelsespraksis og kulturer.



## **Jette Nørgaard Agerbo**

er videnskabelig assistent ved Institut for Læring og Filosofi, Aalborg Universitet. Hun har en baggrund i IKT & Læring og pædagogisk antropologi med særlig interesse for børns hverdagsliv i institutioner og interaktioner med det fysiske læringsmiljø.



# Referencer

Ellsworth, E. (2005). *Places of learning: Media, architecture, pedagogy*. New York, NY: Routledge.

Fors, V., Bäckström, A, & Pink, S. (2013). Multisensory emplaced learning: resituating situated learning in a moving world. *Mind, Culture, and Activity*, 20(2), 170–183.

Ingold, T. (2000). *The perception of the environment: essays on livelihood, dwelling and skill*. Milton Park, Abingdon, Oxon: Routledge.

Kress, G., Jewitt, C., Ogborn, J. & Tsatsarelis, C. (2001). *Multimodal Teaching and Learning: Rhetorics of the Science Classroom*. London: Continuum

Kumpulainen, K., Krokfors, L., Lipponen, L., Tissari, V., Hilppö, J., & Rajala, A. (2010). *Learning Bridges: Toward Participatory Learning Environments*. Helsinki: CICERO Learning, University of Helsinki.

Kuuskorpi, M., & González, N. C. (2011). The future of the physical learning environment. *CELE Exchange: OECD*. Retrieved from: <http://bit.ly/1GlaMBk>

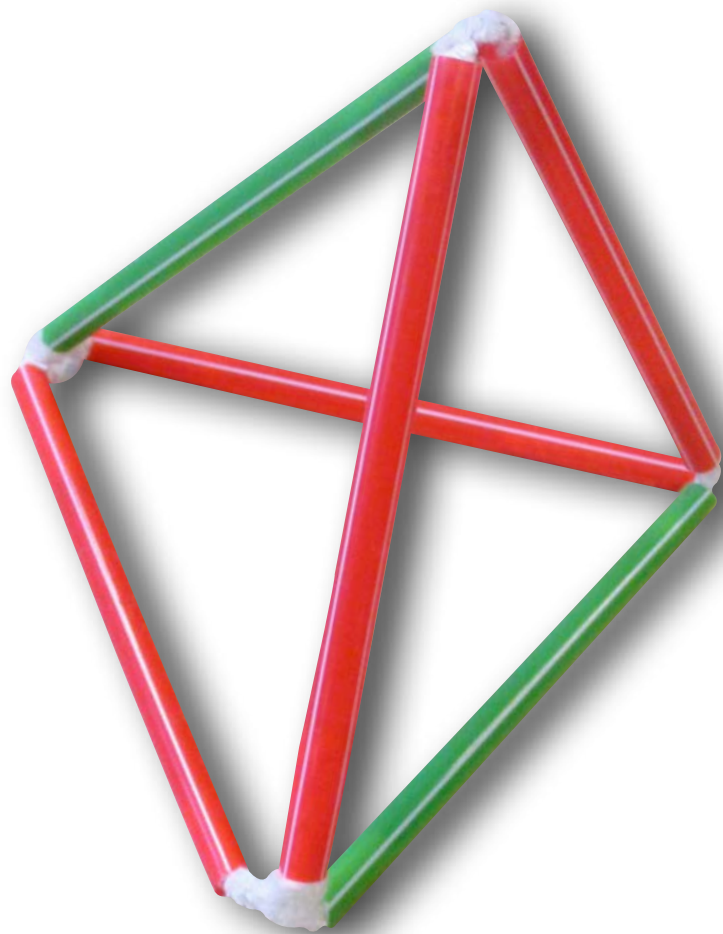
Styrelsen for IT og Læring. (n.d.). *Oversigt over introduktion til fagene I EMU Danmarks læringsportal*. Retrieved from: <http://www.emu.dk/modul/oversigt-over-introduktion-til-fagene>

Weinstein, C. S. (1979). The Physical Environment of the School: A Review of the Research. *Review of Educational Research*, 49(4), 577–610.

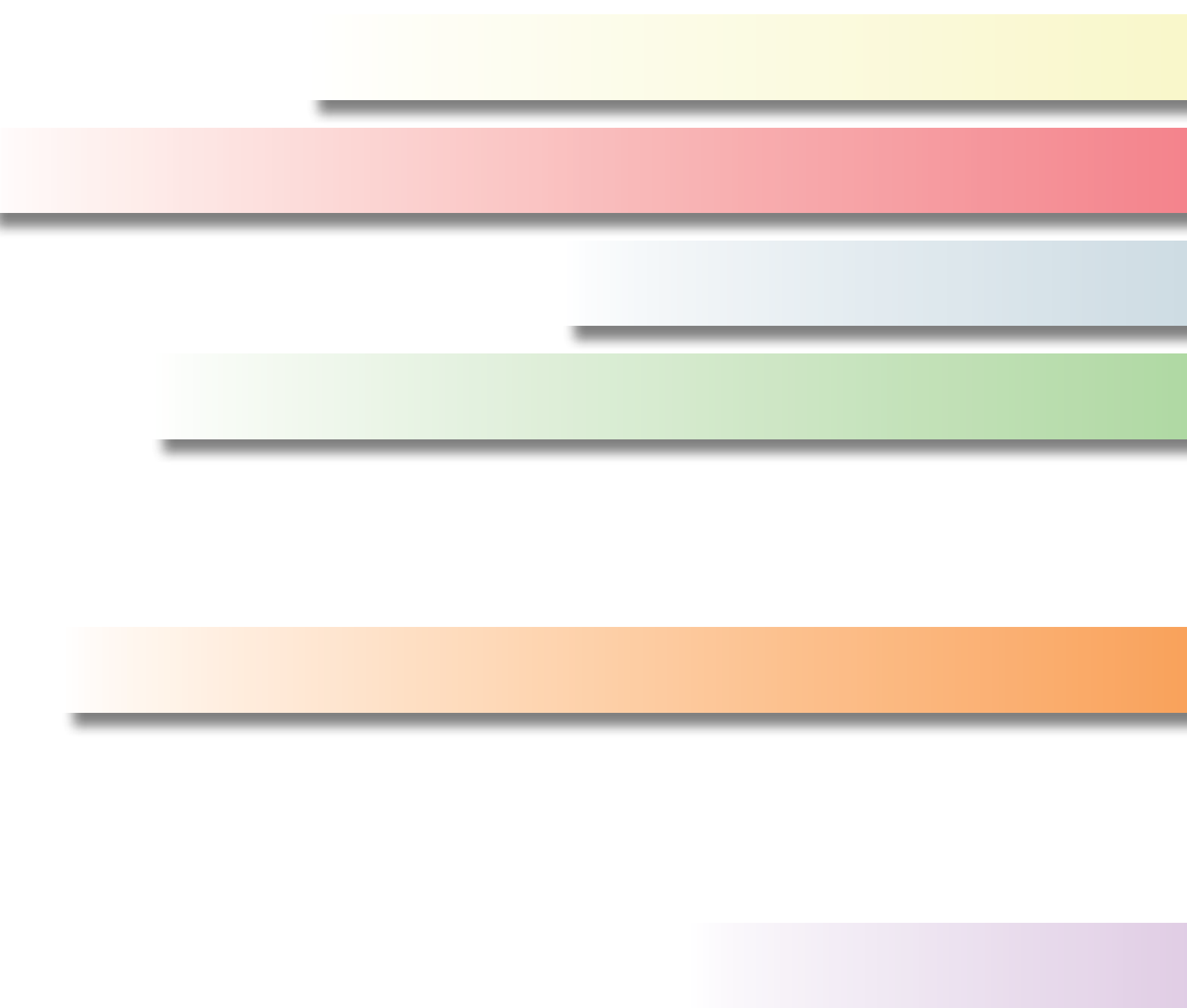
# Billederreferencer

S.12 Photo "Salle-étude-lycée-Molière" by Auteur anonyme pour le compte du lycée – Brochure du lycée Molière de la fin du XIXe siècle. Licensed under Public Domain via Wikimedia Commons – <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Salle-%C3%A9tude-lyc%C3%A9e-Moli%C3%A8re.jpg#/media/File:Salle-%C3%A9tude-lyc%C3%A9e-Moli%C3%A8re.jpg>

Alle øvrige billeder er taget med venlig tilladelse fra de medvirkende i undersøgelsen på Strandby Skole. Copyright Kathrin Otrél-Cass.







ISBN: 978-87-93058-22-4 (PDF)  
ISBN: 978-87-93058-23-1 (Trykt bog)