

Engineeringens grundelementer. Engineering - ingeniørernes arbejdsmetode - er en anvendelsesorienteret og problemløsende tilgang, som tager udgangspunkt i at løse et konkret problem eller behov. Figur: Astra

# Byg en flydende by

## Engineering for 3. klasser

Af Pernille Haugaard Jensen & Benny Mosgaard

Ved Naturvidenskabs Festival 2018 på Naturcenter Amager Strand fik eleverne, gennem arbejdet med engineering, brugt deres naturfaglige viden til selv at udvikle og teste praktiske løsninger på virkelige problemer.

Eleverne arbejdede med dele af de samfundsmæssige udfordringer og skulle selv prøve kræfter med at løse dem. Eleverne arbejdede med problemstillingen: *Der mangler boliger i København - byen skal udbygges, men der er ikke mere plads på land, så hvordan bygger man*

*en flydende by?* De anvendte forskellige materialer til at bygge byerne, og det meste af arbejdet foregik i et realistisk miljø på stranden og på det lave vand iført waders. Ni 3. klasser fra København og Frederiksberg har afprøvet engineeringens forløbet.

### Før besøget på Amager Strand

For at forberede eleverne til dagen på Naturcenter Amager Strand, var det vigtigt, at de forstod udfordringen. Samt hvilken autentisk sammenhæng deres udfordring kom ud af; hvem har et problem, og hvad ligger der bag problemet?

Det er vigtigt, at eleverne, sammen med deres lærer, analyserer og uddyber problemet. Udfordringen er, i dette tilfælde, fremtidens byer, klimaforandringer og forhøjet vandstand. Inden besøget på naturcentret skulle eleverne inddrages i arbejdsgrupper. Elevernes læringsudbytte af et engineering-forløb vil blandt andet afhænge af en vellykket gruppedannelse. Grupperne skulle bygge huse ud af mælkekartoner, som skulle medbringes til naturcentret. På naturcentret skulle husene derefter placeres sammen og danne en lille by.

### Naturcentret og fire regler for den flydende by

I opstartsprocessen var det vigtigt, både i skolen og på naturcentret, ikke at skræmme, men derimod at inspirere til at finde løsninger og metoder. På naturcentret skulle eleverne samarbejde. I grupperne skulle eleverne udvikle idéer, planlægge og konstruere en prototype, samt teste og forbedre prototypen. Processen tvinger eleverne til at håndtere to aspekter

” Eleverne skulle lære, at det var i orden at lave prototyper, som ikke fungerede efter hensigten. Og selv om det var ærgerligt at skulle begynde forfra eller gentage processer, så var det vigtigt, at eleverne forstod, at man lærer en masse af at begå fejl.

samtidigt: at skaffe sig forudsætninger for at løse udfordringen og at kunne styre processen.

På naturcentret var der et bredt udvalg af forskellige materialer, hvoraf eleverne skulle bygge en flydende by. Hver gruppe fik udleveret en træplade på 40 x 40 cm, hvorpå deres huse skulle placeres. På træpladen kunne eleverne gøre forskellige materialer fast, som de troede ville få byen til at flyde. Derefter skulle pladen testes i vandet for at undersøge, om den kunne flyde og holde vandet ude. Eleverne testede og forbedrede proto-

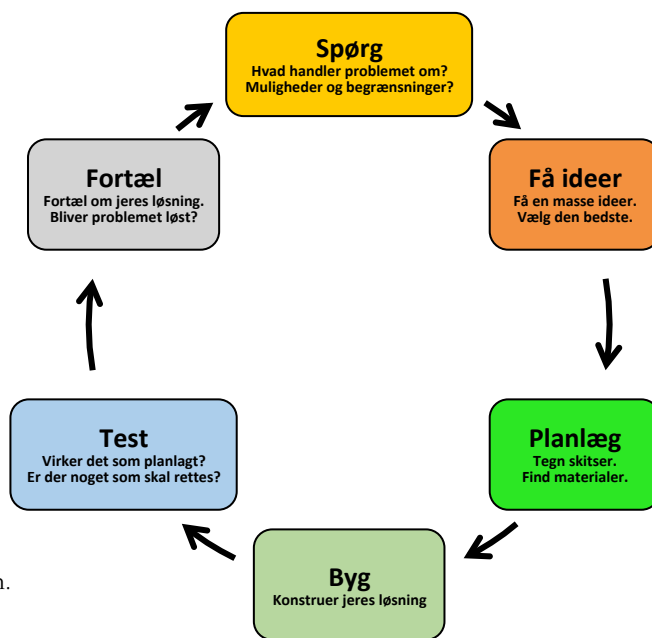
typen undervejs. Der blev taget billeder af elevernes prototype og ændringer, så de, hjemme på skolen efter besøget, kunne tale om, hvad der virkede, og hvad der ikke virkede. Eleverne udviklede desuden ankre og broer og fandt ud af, hvordan de kunne forbinde de små byer med hinanden.

### Hvad var din bedste fejl i dag?

”Vi kunne ikke samarbejde”. ”Den flydende by fløj væk”. ”Vi brugte en tom vandflaske som anker – det fungerer ikke”. ”Vi satte busene fast med tape – det blev opløst af vand”. Som afrunding af besøget på naturcentret gennemgik vi prototyperne og italesatte de bedste fejl

i alle grupper. De bedste fejl er i denne sammenhæng de fejl, som man er blevet klogere af dvs. har lært noget af. Grupperne var meget bevidste om deres fejl.

Eleverne skulle lære, at det var i orden at lave prototyper, som ikke fungerede efter hensigten. Og selv om det var ærgerligt at skulle begynde forfra eller gentage processer, så var det vigtigt, at eleverne forstod, at man lærer en masse af at begå fejl. Som lærer var man i nogle situationer nødt til eksplicit at snakke med eleverne om, hvad det var, der ikke fungerede, som de forventede.



Engineering ABC udviklet af Naturcenter Amager Strand.

Generelt gælder det om at hjælpe eleverne med at fastholde deres idéer og forklaringer på deres tilvalg og fravalg. Det er vigtigt at spørge til deres begrundelser og forklaringer på ændringer af designet. Det er også vigtigt, at eleverne dokumenterer deres ændringer og dermed viser og husker deres proces gennem forløbet.

Prototyperne kunne ikke tages med tilbage på skolen. Derfor var billederne af arbejdet meget vigtige som dokumentation, så eleverne kunne arbejde videre med emnet hjemme på skolen.

### Hvad synes eleverne om besøget?

Når vi har spurgt de deltagende elever, hvad de synes om forløbet, har de fortalt om tre ting:

#### Det sjove:

- At det var sjovt at få lov til selv at håndtere udstyr og redskaber
- At få lov til selv at prøve idéer af
- Der var masser af materialer, og man skulle ikke dele



Foto: Naturcenter Amager Strand



Yes! Byen flyder

### Det svære:

- At bygge fordi de gerne ville have, at det skulle ligne noget fra virkeligheden
- At det var koldt
- At samarbejde

### Det der gjorde indtryk:

- At gå i waders i vandet var en meget anderledes oplevelse
- At det var dejligt at være ude
- At bygge
- At være aktiv

Det kan vi som naturcenter genkende og må supplere med at uden elevernes fan-

tastiske gå-på-mod og gode fantasi, var vi ikke endt med de flotte byer

### Hvad kan et naturcenter som Amager Strand i forhold til engineering-metoden?

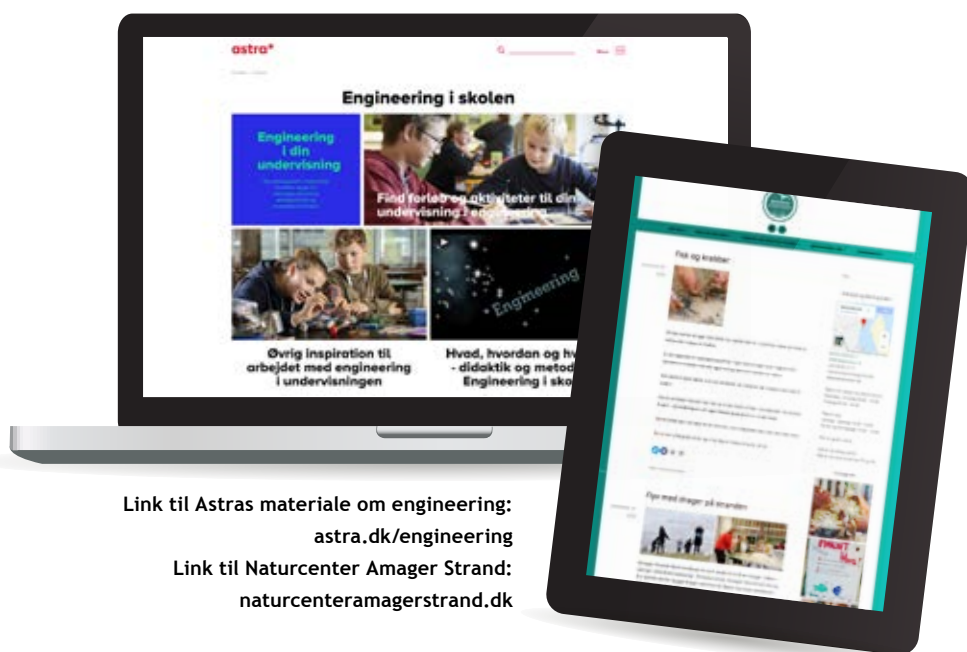
Når vi efterfølgende har spurgt de deltagende lærere, hvad de mener, et naturcenter kan, har de peget på fire ting:

- De praktiske rammer, materialer og grej
- Det realistiske miljø – når det handler om vand
- Didaktisk viden om metoden
- Viden om hvordan, der arbejdes i folkeskolen

På Naturcenter Amager Strand er vi enige i, at disse fire ting er vigtige for et vellykket forløb. Desuden er det vores erfaring, at lærernes forberedelse af eleverne på skolen, og deres aktive deltagelse i forløbet på naturcentret, er lige så vigtig som naturcentrets indsats.

Naturcenter Amager Strands næste engineering-forløb ligger i uge 6 2019 og har temaet Hurtigere, Vildere, Vindbil.

*Pernille Haugaard Jensen er undervisnings- og udviklingsansvarlig, og Benny Mosgaard er undervisnings- og udviklingsmedarbejder - begge ved Skoletjenesten, Naturcenter Amager Strand.*



Link til Astras materiale om engineering:  
[astra.dk/engineering](http://astra.dk/engineering)

Link til Naturcenter Amager Strand:  
[naturcenteramagerstrand.dk](http://naturcenteramagerstrand.dk)

### Fire regler for byggeriet

1. Den skal kunne flyde
2. Den skal forankres til bunden og land
3. Den skal være sødygtig
4. Den skal kunne bindes sammen med de øvrige byer