

## Indhold

Om forløbet .....	1
Level 1: Systemer i naturen .....	3
Level 2: Byg med systemer .....	5
Level 3: Tegn i skala .....	6

## Forløb på skolen

# Arkitektur og matematik

OBS. Inden du printer denne vejledning ud, så vær opmærksom på, at der er nogle hyperlinks, som du kun kan tilgå digitalt.

**Trin:** 1. klasse – 3. klasse

**Fag:** Matematik

**Tidsforbrug:**

	Level 1	Level 2	Level 3	I alt
Antal lektioner	2 lektioner	2 lektioner	2-4 lektioner	6-8 lektioner

## Om forløbet

Har du nogensinde tænkt over, hvor mange systemer der findes rundt om dig hver dag? Når vi først begynder at se efter, så bliver det næsten uoverskueligt. Naturen består kun af systemer. Tænk bare på et træ; Et træ består af tre elementer; stamme, gren, blad. Når vi har de tre elementer, kan vi blive ved med at lægge til og til sidst har vi et træ og laver vi flere træer, så ender vi med en hel skov. Så selv om træerne varierer, så er de alle bygget efter samme system.

Systemer findes også i arkitekturen, både i de små detaljer, men også i en større skala som byplan. Der findes systemer i, hvordan vinduerne sidder i et hus, men der er også system i, hvordan typehusene i et nyt kvarter er placeret.

Denne tanke er bestemt ikke ny. Den er helt indgroet i os mennesker, og det gjaldt også for arkitekten Jørn Utzon.

I flere år havde de på Utzons tegnestue arbejdet med elementbyggeri, moduler der kunne gentages og måske endda præfabrikeres for at lette byggeprocessen, men en helt almindelig dag, på kontoret i Sydney i 1965, blev der sagt noget i en samtale, som fik Jørn Utzon til at stoppe op og skrive ADDITIV ARKITEKTUR på væggen. Et nyt begreb var født, og additiv arkitektur blev en betegnelse, der forklarede byggeprincippet for tanken om det uendelige hus.

Det er blandt andet noget af det vi skal arbejde med i forløbet 'Arkitektur og matematik'. Det handler nemlig om arkitektur og matematik. Men det er da vist noget sludder. Der er gået kuk i systemerne, for det handler selvfølgelig om arkitektur og matematik!

Forløbet er inddelt i tre niveauer, som kaldes levels. Hvert level bygger oven på hinanden, men du kan godt arbejde med de enkelte levels uafhængigt af hinanden. Det giver dog den største forståelse for sammenhængen mellem matematik og arkitektur, hvis du vælger at arbejde med hele forløbet.

De enkelte opgaver i de tre levels er flere steder opdelt i:

Niveau 1 (1. – 2. klasse)

Niveau 2 (2. – 3. klasse)

Vælg et niveau ud fra, hvad der passer til din klasse eller til den enkelte elev. Et eksempel på forskellen i niveauerne er, om eleverne skal bruge deres kroppe til at måle med eller omregne målestoksforhold i tal.

Du kan vælge at udføre forløbet over flere dage eller over én temadag, hvor du også kan lave et tværfagligt forløb med billedkunst.

### **Fælles mål**

Se Fælles Mål for matematik 1. klasse [HER](#)

Se Fælles Mål for matematik 2. klasse [HER](#)

Se Fælles Mål for matematik 3. klasse [HER](#)

## Level 1: Systemer i naturen

I dette level kommer eleverne til at arbejde med addition og systemer. Naturen er nemlig opbygget i systemer, som består af moduler. I skal ud i naturen og indsamle grene og blomster, og derefter undersøge, hvordan de er bygget op af de samme moduler.

### 01: Se filmen **Arkitektens Redskaber: Additive Systemer (hele klassen)**

Hvad er additive systemer for noget? Hvor finder man det henne? Hvad betyder additiv? Det får I svar på i denne film, som du finder [HER](#).

### 02: Skil en blomst ad (individuel)

#### Hver elev skal bruge:

- En plante, blomst eller en gren med blade
- Et papir eller et stykke kraftigt pap (eventuelt skumpap/foamboard)
- Tape eller knappenåle
- Eventuelt en pincet

#### **Tip: Udvalg simple planter**

Når du udvælger planter, så vær opmærksom på, at planterne ikke består af alt for mange dele. Det bliver vanskeligt for eleverne at tælle antallet af kronblade på for eksempel en mælkebøtte. Du kan også bruge lidt tid på at tage eleverne med udenfor og finde andre planter, men vær opmærksom på, at de planter, de finder, ikke består af for mange dele.

- a. Udlevér en plante til hver elev.
- b. Eleverne skiller planten ad i de dele, den består af – for eksempel kronblade, blade, stængel og knopper. De kan eventuelt bruge en pincet, hvis delene er meget små.
- c. Eleverne inddeler de enkelte dele i bunker - undgå at blande dem.
- d. Herefter lægges dele op enkeltvis ved siden af hinanden. I kan tape delene fast på et stykke papir eller på et stykke pap, hvor I i stedet bruger knappenåle.



En delt gren fra et kirsebærtræ. Foto: Hans Ole Madsen/Utzons Univers

### 03: Tæl modulerne (individuel og to og to)

Niveau 1 og 2:

- a. Hver elev tæller sammen, hvor mange dele, de har af hver.
- b. Eleverne udfylder arket [HER](#). Her skal de lægge deres egne dele sammen med en makkers. De tegner en del, for eksempel et blad, i arkets tomme boks. På den første skriver de, hvor mange dele, de fandt. På den næste linje efter plus-tegnet skriver de, hvor mange dele deres makker fandt. De to tal lægges sammen. Til slut kan de lægge alle tallene sammen, hvis de har mod på det.

Niveau2 (hele klassen):

- c. I laver sammen et skema og et pindediagram over, hvor mange dele, eleverne fandt. Her kan de finde medianen eller udregne gennemsnit, hvis I er nået så langt.

Eleverne ender op med hver sin lille oversigt over de dele – byggeelementer – som en blomst består af. Oversigten giver et billede af, at hvis der lægges flere dele/byggeelementer til, bliver blomsten større – samme princip som i additiv arkitektur.

## Level 2: Byg med systemer

I dette level kommer eleverne til at arbejde med addition og centicubes eller legoklodser. Deres viden om naturens systemer overføres nu til arkitekturen ved brug af moduler, der er opbygget af centicubes eller legoklodser.

### Hver gruppe skal bruge:

- [Dyregeneratoren](#) inklusiv kopiark med oplysning om dyret. Kopiarket fås ved at klikke på printikonet på dyregeneratoren.
- Centicubes
- Kopiarket '[Moduler](#)'

### 01: Få et fjolledyr

Hver gruppe får tildelt et dyr via dyregeneratoren. Print arket ud med dyret på.

### 02: Se video om opgaverne

Se videoerne "Dyregeneratoren" og "Byg med moduler", som du finder i klipsamlingen [HER](#).

Her viser og fortæller Matilde fra Utzon Center, hvad opgaven går ud på. Hun viser både modulerne, som eleverne skal bygge af, og hvordan man kan bygge et rum til sin krokoraf, hvis det er sådan en fyr, man har fået af dyregeneratoren.

### 03: Byg boliger til krokoraffen og dens venner (to og to)

Eleverne skal nu bygge et rum til deres dyr ud fra dyrets forskellige egenskaber og størrelse. For eksempel kan krokoraffen godt lide at være i bad, så måske skal rummet til den være et badeværelse.

Med centicubene er det mest dyrets størrelse, eleverne kan tage højde for, når de skal bygge et rum. For eksempel vil nogle af fjolledyrene gerne bo i runde rum, men det er ikke nemt at skabe med centicubes. Dette kan de dog tage højde for i level 3, hvor de i stedet skal tegne rummene.

- a. Tal med eleverne om, hvilket rum, de skal lave til deres dyr. Husk, at rummet skal passe til de egenskaber, dyret har.
- b. Eleverne laver tre forskellige moduler af centicubene ud fra arket [HER](#).

- c. Eleverne bygger rum af centicubemodulerne. Modulerne kan de lave flere af, hvis der er behov for at udvide rummet, men de må kun udvide rummet med disse færdige moduler, ligesom Jørn Utzon gjorde med additiv arkitektur. Eleverne kan klippe dyrene ud af kopiarkene fra dyregeneratoren for at måle dyret med deres centicubemodel.

Niveau 1: Rummene behøver ikke være 'rummelige', de må gerne være solide modeller uden et hulrum i midten.

Niveau 2: Rummene skal være 'rummelige', det betyder, at der skal være hulrum i midten. Dermed bliver modellerne nødvendigvis større.

Hvis det er for let for eleverne at bygge i modulerne, og hvis de primært bruger modulet med én centicube, kan du vælge at eleverne kun må bruge modulet med én centicube tre gange. Du kan også tilføje et ekstra modul. Det kan for eksempel være et L-formet modul med tre centicubes.

### **Level 3: Tegn i skala**

I dette level skal eleverne tegne dyrenes rum i forhold til elevernes egen størrelse. De fungerer altså selv som målepind, og skal bruge deres egen længde og højde til at måle med. Hvis dine elever skal have flere udfordringer, kan I arbejde med målestoksforhold med tal på niveau 2.

#### **Hver gruppe skal bruge:**

- Malertape eller kridt
- Målebånd/tommestok
- Kopiarket med de enkelte dyr fra dyregeneratoren
- Kopiarket '[Større eller mindre end](#)'
- Videoer i klipsamlingen, som du finder [HER](#).

#### **01: Større eller mindre end?**

Giv eleverne arket 'Større eller mindre end', som du finder [HER](#). I boksene på arket, skal de markere, om skalafiguren er større eller mindre end dyrene.

Denne opgave giver eleverne en fornemmelse for størrelsesforholdet, og det skal de bruge i næste opgave, hvor de skal tegne rum til dyrene i virkelig størrelse.

## 02: Tegn rum til dyrene i virkelig størrelse

### **Tip: Find et stort rum, og brug kridt eller malertape**

I denne opgave skal eleverne tegne rum til dyrene i virkelig størrelse. I bestemmer selv, om det skal være udenfor, hvor I kan tegne med kridt på mure og jord. I kan også blive indenfor og bruge malertape til at optegne rummene. I kan markere et rums højde ved at tegne opad mure eller vægge. Hvis der er mulighed for det, kan I bruge et større rum en klasselokalet, for eksempel gymnastiksalen, så rummene til de store dyr bedre kan være der.

- a.** Eleverne finder deres centicube-modeller frem.

Niveau 1: Se videoen 'Niveau 1: Fra model til virkelig størrelse'.

Niveau 2: Se videoen 'Niveau 2: Fra model til virkelig størrelse'.

- b.** Nu skal de tegne rum til dyrene i virkelig størrelse. De finder ud af deres højde ved at se på skalafiguren, som er placeret ved siden af fjolledyrene på kopiarkene fra dyregeneratoren.

Niveau 1:

Se videoen 'Niveau 1: Tegn rum i virkelig størrelse'.

Fortæl eleverne, at de er 1:1 med skalafiguren. De har altså samme størrelse som figuren.

Niveau 2:

Se videoen 'Niveau 2: Tegn rum i virkelig størrelse'.

Eleverne skal omregne deres centicubemodeller til virkelig størrelse i målestok 1:100.

- c.** Begge niveauer: Se videoen 'Indret et rum til krokoraffen'.

Eleverne indretter til sidst rummet til deres fjolledyr.