

KÆLEDYR OG KEDSOMHED

INDSKOLING, LÆRERVEJLEDNING

Engineering Day 2021

Mange familier har kæledyr, og måske din familie er en af dem?

Det kan være sjovt og hyggeligt at have kæledyr, men nogle gange bliver de nødt til at være alene, mens familien er på arbejde eller i skole. For at kæledyrene kan have det godt, mens de er alene, kan det være en god ide at have noget, der kan aktivere dem.

Kæledyrene stammer oprindeligt fra vilde dyr i naturen, så de vil stadig have nogle af de instinkter, som de vilde dyr har. De vilde dyr klatrer, laver huler, jager og bruger meget energi på at skaffe deres føde, men det skal kæledyrene jo ikke.

Jeres opgave er at udvikle legetøj til netop det dyr, som I vælger at arbejde med.

Engineering
i skolen

UDFORDRING OG KRAV

I skal udvikle legetøj til et af de tre kæledyr: Hund, kat eller gnaver. Noget som dyret kan lide at lave, og som aktiverer dyret, når det er alene hjemme, så det ikke kommer til at kede sig.

Byg en model i de materialer I har til rådighed. Der skal være mindst én del af legetøjet som kan bevæge sig.

Tænk på, om dyret er alene, eller sammen med andre dyr.



VELKOMMEN TIL ENGINEERING DAY

Undervisningsmaterialet til årets Engineering Day er udviklet som et elevcenteret engineeringforløb, hvor eleverne vil erfare, hvordan naturfaglig viden bl.a. fra egne undersøgelser kan bidrage og er nødvendig i en designproces. En designproces hvor eleverne udvikler ideer og tester konkrete løsninger på virkelighedsnære udfordringer.

Målet med Engineering Day er også at gøre det let tilgængeligt og overskueligt, så også lærere uden erfaring med engineering kan arbejde med engineering i undervisningen.

Materialet er bygget op med følgende indholdselementer:

- **Lærervejledningen** som du sidder med her.
- **Elevmaterialer** som eleverne skal bruge undervejs i engineeringprocessen.
- **Slideshow** som guider dig og eleverne igennem dagen og arbejdet med denne engineeringopgave.
- **Inspirationsvideoer** som rammesætter dagens arbejde og inspirerer eleverne.

Find materialerne på engineeringday.dk

INDHOLDSFORTEGNELSE

FORMÅL OG FAGLIGHED	4
Undervisningsmål	4
Engineering	5
Lærers rolle	7
Materialer	8
OVERSIGT OVER FORLØBET	9
Slideshow	9
Elevmaterialer	9
Timeouts	9
FORLØBSGENNEMGANG	10
LINKSAMLING	15



Udarbejdet af Engineer the Future.

Forfatter: Anders Thrysøe Pagh, Hands-On Learning.

Projektleder: Anne Dorte Spang-Thomsen, Engineer the Future.

Tak til elever på Rønne Privatskole for at være med til at teste materiale til Engineering Day 2021.

Engineering Day er en del af Engineering i skolen, som er et samarbejde mellem Engineer the Future, VIA University College, Københavns Professionshøjskole og Astra, finansieret af Villum Fonden.

FORMÅL OG FAGLIGHED

Formålet med Engineering Day-forløbet 'Kæledyr og kedsomhed' er, at eleverne gennem en stilladseret engineering design proces (herefter kaldet EDP) får erfaring med selv at udvikle løsninger på autentiske udfordringer med teknologisk og naturfagligt indhold.

Forløbet bygger på fortællingen om at de fleste kæledyr har brug for aktivering, så de ikke keder sig og derfor måske ødelægger ting i hjemmet. Eleverne skal udvikle deres egne løsninger til legetøj til kæledyr, baseret på viden om dyrenes adfærd og behov.

Modellerne af elevernes løsninger – prototyperne – fremstilles i almindelige hverdagsmaterialer.



Afvikles forløbet med en 3. klasse, kan det med fordel ske i et tværfagligt samarbejde imellem natur/teknologi og håndværk og design.

UNDERVISNINGSMÅL

I dette Engineering Day-forløb, 'Kæledyr og kedsomhed', er der særligt fokus på udvikling af elevernes undersøgelseskompetence, samt på færdigheds- og vidensområderne 'Teknologi og ressourcer', 'Organismer' og 'Naturen lokalt og globalt'. Se mere i Fælles Mål og læseplan for natur/teknologi. Forløbet retter sig desuden mod handlings- og kreativtidsdimensionerne i det tværgående tema Innovation og entreprenørskab, som er beskrevet i læseplanerne for natur/teknologi og i den generelle vejledning fra BUVM¹.

Undersøgelseskompetencen

Undersøgelseskompetencen kommer til udtryk i forløbet, ved at eleverne i designprocessen udfører egne undersøgelser af materialer og adfærd hos vilde og domesticerede dyr med henblik på at få viden som er nødvendig for at kunne udvikle deres prototype. Flere af undersøgelserne har desuden et særligt fokus på udvalgte kompetencebaserede undersøgelsesfærdigheder, som eleverne skal lære gennem natur/teknologi fra 1.-3. klasse og som med fordel kan italesættes eksplicit overfor eleverne. Herved oplever eleverne sammenhæng mellem engineering og den øvrige natur/teknologiundervisning.

De øvrige naturfaglige kompetencer kommer også i spil i årets Engineering Day-forløb, fx modellering vha. skitser og konstruktioner, perspektivering gennem forståelse af hverdagsudfordringer og design af teknologiske løsninger, samt kommunikation gennem både skriftlig og mundtlig formidling af proces og løsningsforslag, samt ved inddragelse af naturfaglig viden og argumentation.

¹ <https://emu.dk/grundskole>

... FORMÅL OG FAGLIGHED

ENGINEERING

Engineering i faghæfterne

Som beskrevet i faghæftet for natur/teknologi fra Børne- og Undervisningsministeriet², er engineering et eksempel på en problembaseret tilgang til undervisningen, hvor eleverne selv arbejder med at udvikle en løsning på en virkelighedsnær udfordring.

I vejledningen for innovation og entreprenørskab står blandt andet: *"Eleverne skal også have mulighed for at samarbejde om sammenhængende designprocesser, hvor de idégenererer, udarbejder skitser, gennemfører relevante naturfaglige undersøgelser samt konstruerer, tester og optimerer foreløbige løsninger (prototyper)".* Dette er en del af EDP.

Engineering Design Processen

EDP-modellen er beskrevet i engineering-didaktikkens som er udviklet som en del af programmet Engineering i skolen. Den bygger på ingeniørernes arbejdsmetode, som er 'oversat' til denne engineering design proces, og didaktisk tilpasset grundskolen. EDP-modellen indeholder syv delprocesser, som er med til at strukturere og stilladsere elevernes arbejdsproces, og sikre, at eleverne både udvikler naturfaglig kompetence,

kommer i dybden med relevant fag-fagligt stof og samtidig har fokus på f.eks. samarbejde, feedback og modellering.

Øget elevengagement

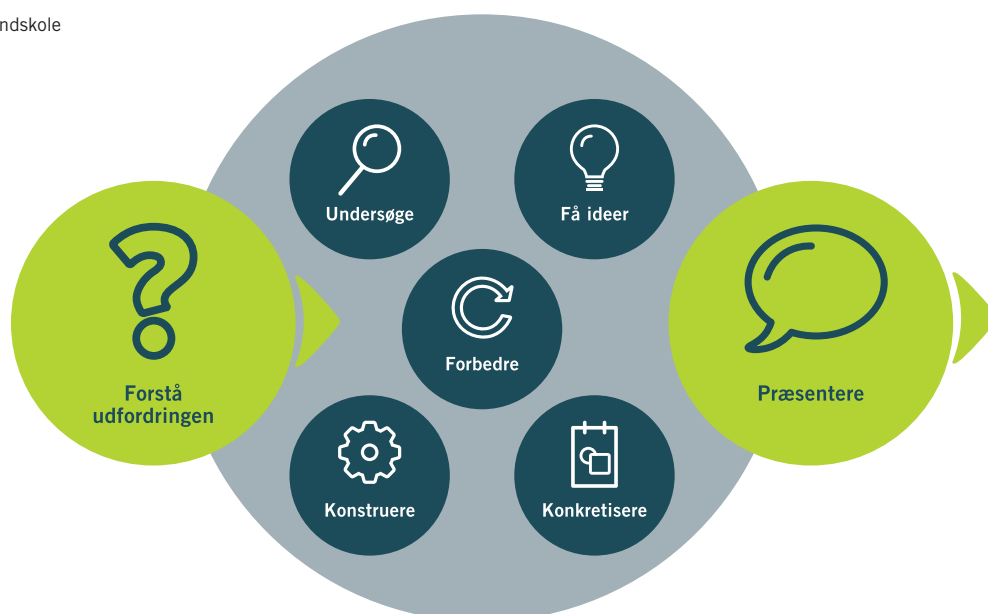
Undersøgelser viser, at brugen af EDP-modellen i undervisningen øger elevernes engagement og motivation. Dét at eleverne oplever en vekselvirkning mellem egen kreativitet og naturfaglig viden, når de i EDP-processen omsætter deres egne idéer til en prototype, er vigtigt. De oplever, at de ikke blot reproducerer en løsning, men gennemløber hele processen fra ide til færdig prototype.

EDP-modellen veksler mellem forskellige typer af aktiviteter, hvilket er både udfordrende og motiverende. Eleverne vil på tværs af kompetencer opleve, at der gennem forløbet vil være brug for netop deres bidrag til gruppens samlede resultat.

Erfaringer fra 'Engineering i Skolen' viser ligeledes, at elevernes undersøgelseskompetence styrkes når der arbejdes i en engineeringproces.

Læs evt. mere om engineering i skolen på engineeringiskolen.dk

² <https://emu.dk/grundskole>



... FORMÅL OG FAGLIGHED

UDVALGTE DIDAKTISKE FOKUSOMRÅDER

Undersøgelse- og innovationskompetencerne

Vi har i årets Engineering Day-forløb valgt at have fokus på undersøgelse- og innovationskompetencerne.

Ved at holde fokus på to kompetenceområder, kan vi i materialet være meget eksplicite omkring de virkemidler, man som lærer kan bruge for at gøre eleverne kompetente på netop disse områder. Det kan komme til udtryk gennem fx spørgsmålstyper, stilladserende elevark og/eller i koblingen mellem forløbets forskellige delprocesser

Undersøgelserne i dette års Engineering Day-forløb er opbygget med fokus på at styrke og udvikle udvalgte færdigheder, der bidrager netop til elevernes undersøgelseskompetence. Det at være kompetent til undersøgelser i natur/teknologi er i læseplanen defineret således:

En elev med undersøgelseskompetence vil kunne formulere spørgsmål, som kan undersøges naturfagligt. I forlængelse heraf vil eleven kunne vælge faglige undersøgelsesmåder, designe egne undersøgelser og indsamle data på naturvidenskabelig vis. Hvor det er relevant, vil eleven kunne medtænke og vurdere kvaliteten af undersøgelser, fx i form af undersøgelsessystematik, variabelkontrol og væsentlige fejlkilder.

Undersøgelseskompetence indbefatter også evnen til at finde mønstre i, fortolke og konkludere på data. Derudover er det en del af undersøgelseskompetencen at kunne forbinde egne undersøgelsesresultater med fagets forklaringer, modeller og måder at udvikle viden på.

(Læseplanen i natur/teknologi, Børne- og undervisningsministeriet 2019)

Stilladserede undersøgelser

Undersøgelserne i Engineering Day-forløbet er stilladseret, så eleverne opnår færdigheder i at indsamle data systematisk med naturvidenskabelig metode samt at fortolke disse data og anvende deres konklusioner til forstå og forbedre udviklingen af løsninger i designprocessen. Desuden kobles egne undersøgelser med relevante faglige begreber fra natur/teknologis færdigheds- og vidensområder.

Samarbejdskompetencen

Engineering Day 2021 har ligeledes et stærkt fokus på innovative kompetencer, som de er beskrevet i den danske engineeringdidaktik.

I flere af forløbets delprocesser er et særligt fokus på elevroller i gruppesamarbejdet. Fx udfordres eleverne til at indtage andre roller end de sædvanlige. Derved skabes en bevidsthed omkring rollers betydning i samarbejdet og en opmærksomhed på at bruge dette bevidst fremover.

Ligeledes er delprocesserne stilladseret, så grupperne løbende støttes i samlet at fastholde fokus på de overordnede mål for deres designarbejde – forståelse af, enighed om og vedvarende fokus på gruppens overordnede mål, er alle væsentlige færdigheder ift. at udvikle samarbejdskompetence.

... FORMÅL OG FAGLIGHED

LÆRERENS ROLLE

Designprocessen som metode

Som udgangspunkt skal eleverne allerede fra begyndelsen have forståelse for, at de kommer til at arbejde med en række specifikke og sammenhængende designprocesser. Det kan være en fordel at tydeliggøre, at selvom processerne er bestemt på forhånd, er der inden for de enkelte processer en høj grad af frihed ift. gennemførelse, og hvad de vælger at tage med videre til den næste proces. Forståelsen af at følge EDP-modellens faser vil styrke eleverne i andre tilsvarende designforløb og derved øge forløbets metodiske transferværdi.

Fokus på delprocesserne

Det er derfor vigtigt, at eleverne undervejs informeres om, hvilken delproces de arbejder med og at tydeliggøre delprocessens relevans ift. at løse udfordringen.

Altså hvornår de undersøger, hvornår de konkretiserer, hvornår de konstruerer osv., så de får en oplevelse af, at processen er faseopdelt og fremadskridende. Det bidrager også til elevernes forståelse af, at den viden, de bringer med fra tidligere faser, er vigtig og bliver anvendt.

Endelig er forbedring gennem gentagelse af processer, en væsentlig didaktisk pointe når eleverne er i en designproces. Det kan derfor være fornuftigt at tale med eleverne om, at de kan komme til at gentage delprocesser eller springe tilbage til en tidligere delproces for at udvikle en bedre løsning.

Eleverkene og de viste eksempler på spørgsmål som du kan stille undervejs, hjælper med at holde fokus på de kompetencer, som eleverne anvender.

For at fastholde, at eleverne skal finde deres egen løsning på udfordringen, er det en balance som lærer, at stilladsere eleverne til at undersøge muligheder ved at stille åbne spørgsmål fremfor at give dem løsningsforslag.



... FORMÅL OG FAGLIGHED

Det er også lærerens opgave at have fokus på samarbejdet i elevgrupperne. Nogle grupper kan have fordel af at få tildelt roller, som kan skifte i løbet af dagen. Dermed kan fx pige-dreng-stereotyper blive nedbrudt i et gruppearbejde hvor køn ellers ofte er med til at definere hvordan arbejdsopgaverne bliver fordelt. De timeouts der holdes undervejs, er velegnede til evt. at justere på gruppernes rollefordelinger.

Forberedelse øger udbyttet

Det vil øge elevernes udbytte af Engineering Day-forløbet, hvis du gennemlæser det samlede materiale og reflekterer over, hvordan du i de forskellige faser kan facilitere elevernes proces gennem åbne spørgsmål og yderligere rammesætning. Du kan evt. også selv afprøve de elevaktiviteter, som du vurderer, vil udfordre dine elever undervejs.

PRAKTISKE TIPS & TRICKS

De løsninger, som eleverne konstruerer, skal selvfølgelig være så tæt på en funktionel prototype som muligt, men det kan være vanskeligt at opnå tilstrækkelig styrke, når man konstruerer i pap og andre lignende materialer. Vis derfor videoen 'Papteknik' med forskellige tips til arbejdet med pap, tape og andre materialer. Videoen kan afspilles direkte fra slidehowet.

Det er vigtigt at tale med eleverne om, at deres løsninger ikke skal være perfekte. Der vil være udfordringer, de ikke umiddelbart kan løse – men hvis de kan identificere og forklare problemstillingen viser de en stor faglig indsigt.

For at bygge prototyperne, har grupperne brug for almindeligt papkassepap. Lav evt. en aftale med pedellen om, at de lægger papkasser til side, eller spørg, om I må hente pap i containeren. Det kan være hensigtsmæssigt på forhånd at have skåret pappet ud i mindre stykker, hvis tiden tillader det. Forløbet kan gennemføres i et almindeligt klasselokale.

MATERIALER

- Snor
- Elastikker
- Sugerør
- Malertape
- Ispinde
- Grillspyd
- Bølgepap

Supplerende materialer

- Papkassepap
- Plasticposer
- Vat
- Mælkelåg
- Stofrester
- Garn
- Alufolie

Redskaber

- Sakse
- Tegneredskaber
- Limpistol



OVERSIGT OVER FORLØBET

Vi anbefaler, at I bruger en hel skoledag på Engineering Day. Til forløbet er foreslået en tidsramme til hver af delprocesserne.

Husk også at afsætte tid til pauser og oprydning.

Følgende er et forslag til afvikling af Engineering Day:

INTRODUKTION	10 minutter
FORSTÅ UDFORDRINGEN	10 minutter
UNDERSØGE	
Undersøgelse 1: Vigtig viden om vores kæledyr	30 minutter
Undersøgelse 2: Materialernes egenskaber	30 minutter
FÅ IDEER	15 minutter
KONKRETISERE	15 minutter
KONSTRUERE, TESTE OG FORBEDRE	100 minutter
PRÆSENTERE	30 minutter

Slideshow

Til at hjælpe dig og eleverne godt igennem dagen, har vi lavet et slideshow, som er med til at strukturere arbejdet i klassen.

Slideshowet er tænkt som et gennemgående værktøj til brug på selve Engineering Day, og indeholder bl.a. links til videoer, som understøtter forløbet.

Ved at bruge slideshowet kan du fastholde fokus på engineering design-processen og sikre at alle delprocesser introduceres.

I noterne til slideshowet vises de vigtigste pointer her fra lærervejledningen.

Du finder slideshowet på engineeringday.dk.

Elevmaterialer

For at fastholde elevernes læring, er der til flere af delprocesserne udarbejdet elevmaterialer. Disse printes, så hver elevgruppe har et sæt. Elevmaterialerne præsenteres også i slideshowet.

Find elevmaterialerne på engineeringday.dk

Timeouts

Undervejs i forløbet er der indlagt 'timeouts', der kan bruges til fælles opsamling i klassen eller i grupperne. Ved at anvende timeouts sikrer man som lærer, at eleverne får øje på centrale erkendelser og fastholder læring på udvalgte målsætninger for forløbet. Gennem timeouts bliver eleverne løbende hjulpet til at indsamle centrale faglige pointer og processuelle erkendelser, som både kan anvendes i designprocessen og som en del af den afsluttende præsentation. Timeouts er også et centralt element for lærer-elevsamarbejdet, da læreren gennem disse opnår et større overblik over gruppens indsats og udbytte, som kan anvendes til at forbedre den løbende feedback til grupperne.

Metodekort

Til brug i engineeringundervisningen er der udviklet en række generelle metodekort, som stilladserer elevernes læring gennem de forskellige faser af et forløb. I dette Engineering Day-forløb fungerer elevmaterialerne som tilpassede metodekort.

Ønsker du yderlig stilladsering af elevernes arbejde, kan du finde inspiration i metodekort til engineering på astra.dk.

FORLØBSGENNEMGANG

FORBEREDELSE

Som optakt til Engineering Day er det en god ide at have indledt snakken om kæledyr, så eleverne er sporet ind på emnet. Læs evt. sammen med dine elever e-bogen 'Dyrene er dine venner. Pas godt på dem'.

<http://kortlink.dk/dyrefondet/2a3pg>

INTRODUKTION (10 MINUTTER)

1. Kickstart Engineering Day med at se videoen 'Hvad er engineering?' (Varighed 4 minutter). Videoen viser konkrete eksempler på, hvad engineering er. Du kan finde den på engineeringday.dk eller afspille den direkte fra slideshowet.
2. Introducer dagens forløb og den proces, eleverne skal igennem vha. modellen for engineering design-processen.
3. Fortæl, at alle skal arbejde i grupper i dagens forløb, men grupperne bliver først dannet i forbindelse med undersøgelse 1.
4. Tydeliggør at alle grupper skal igennem alle delprocesser, og at de undervejs får besked, når det er tid til at arbejde med en ny delproces. Introducer også "timeouts" som en aktivitet der vil blive gentaget løbende og hvor der vil være fokus på at samle op og give feedback.



FORSTÅ UDFORDRINGEN (10 MINUTTER)

Udfordringen introduceres og dernæst vises inspirationsvideoen. Find den på engineeringday.dk eller afspil den fra slideshowet.

Præsenter de krav, som elevernes løsning skal overholde.

Find ud af i fællesskab, hvor mange elever der har kæledyr i hjemmet, og hvilke.

Se evt. inspirationsvideoen 'Klar til kæledyr', <https://youtu.be/yfhpENudpNk>

Præsenter eleverne for de materialer, de har til rådighed.

Uddel elevmaterialet til hver gruppe og fortæl, at eleverne skal bruges til at fastholde resultaterne af deres undersøgelser og processer.

Afslut fasen med en kort timeout for at sikre, at alle har en fælles forståelse af udfordringen. Under timeouten gives grupperne først et par minutter til at diskutere deres umiddelbare tanker om udfordringen. Følg op med en fælles snak om, hvad eleverne allerede ved om problemstillingen.



UNDERSØGE

Formålet med forløbets to undersøgelser er, at eleverne får øget deres viden om dyrenes adfærd og de tilgængelige materials egenskaber.

I materialet bruges begrebet *adfærd* i forhold til dyrene. Det kan sikkert være nødvendigt at snakke med eleverne om, hvad ordet betyder. Med udgangspunkt i ordbogens forklaring, kan du med dine egne ord hjælpe eleverne med at forstå begrebet:

Den måde et menneske eller et dyr i almindelighed eller i en given situation instinktivt eller bevidst opfører sig på (Den Danske Ordbog).

UNDERSØGELSE 1: VIGTIG VIDEN OM VORES KÆLEDYR (30 MINUTTER)

Undersøgelsen indledes med en fælles snak om, hvilke kæledyr eleverne kender og hvordan deres vilde

... FORLØBSGENNEMGANG

artsfæller lever. Hvad er særligt kendetegnende ved de forskellige kæledyr, og hvordan er deres adfærd?

Fortæl, at der i dagens forløb fokuseres på tre dyrearter, som er populære kæledyr: Katte, hunde og gnavere.

I slideshowet er der en billedserie med katte, hunde og gnavere. Her vises, hvordan de lever vildt i naturen og som domesticerede kæledyr. Billedserien kan eventuelt printes, så hver gruppe har et ark med billeder af den valgte dyreart.

Tal med eleverne om, hvilken forskel de kan se på netop de 3 dyrearters adfærd i de forskellige miljøer. Hvilken typisk adfærd har fx kattedyr, som lever i naturen, sammenlignet med en huskat?

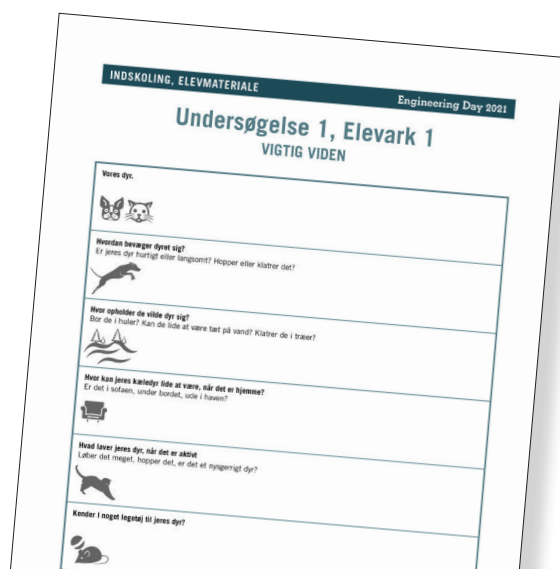
Eleverne vælger individuelt dét af de tre dyr, som de gerne vil arbejde videre med. Derefter inddeles klassen i mindre arbejdsgrupper på 2-3 elever, som har valgt samme dyr til dagens arbejde.

Hver gruppe laver nu en kort beskrivelse af den adfærd, der er karakteristisk for dyret, både når det opholder sig i naturen og når det bliver holdt som kæledyr. Hjælp evt. eleverne på vej med spørgsmål som:

- Hvilken adfærd er mest typisk for jeres dyr?
- Hvorfor tror I dyret gør, som det gør?
- Hvad vil dyret gøre, hvis det levede i naturen?
- Hvad tror I, at jeres dyr allerbedst kan lide at lave – og hvorfor?

Undersøgelse 1 afsluttes med en **timeout**, hvor grupperne først bruger 2-5 minutter på at undersøge myldretegningen på elevark 2. Grupperne skal diskutere forskelle på levevilkår og adfærd for hhv. vilde og domesticerede dyr. Diskuter spørgsmål som fx disse med eleverne:

- Hvad var den vigtigste viden, I fik i undersøgelsen – og hvorfor?
- Var der noget, som én i gruppen vidste, og som de andre ikke vidste?
- Hvordan kan I bruge jeres nye viden, når I skal udvikle et nyt legetøj til jeres kæledyr, fx:
 - har det nogen betydning, at kattedyr i naturen lever i flokke?
 - en ulv skal selv fange sin føde – hvilken betydning har det for en hund, at den får serveret sit foder i en skål?



... FORLØBSGENNEMGANG

UNDERSØGELSE 2: MATERIALERNES EGENSKABER (30 MINUTTER)

Start undersøgelse 2 med at gentage udfordringen for eleverne og fortæl, at de nu skal undersøge de materialer, de har at arbejde med. Ved at få materialerne mellem hænderne, bliver udfordringen gjort mere konkret for eleverne, og ideer til løsninger kan dukke op.

Vis videoen '4 konstruktionsideer til indskoling' om smarte måder at anvende de tilgængelige materialer

Grupperne henter selv 4-5 forskellige materialer, som de undersøger. I elevark 3 noterer de, hvilke særlige egenskaber materialerne har (blød, hård, glat osv.), og de taler om, hvordan de forestiller sig, at den viden kan indgå i udviklingen af deres løsninger.

Når eleverne har undersøgt materialerne, forsøger de at konstruere ét af de 4 eksempler fra videoen og får dermed sat materialerne i anvendelse.

MATERIALER	Beskrivelse: Fx hård, blød, glat, ru, spidst osv.
Pap	
Plastgaze	
Snor	
Stnger	
Skilspgs	
Tape	

Efter undersøgelse 2 laves en **timeout**, hvor klassen samlet diskuterer de oplysninger, de har fået om dyrene, og om de materialer du har undersøgt.

Under timeouten kan du evt. stille følgende spørgsmål:

- Er der nogle af materialerne, der minder om noget, som dyret kan finde i naturen?
- Er der nogle af materialerne, som I tror vil være særligt gode at bygge modeller af - og hvorfor?
- Er der materialer med helt særlige egenskaber - bløde, hårde, ru, glatte?
- Kunne I bygge et af de 4 eksempler, så det fungerede efter hensigten?
- Gav det eksempel I byggede jer en ide til en løsning?
- Var der nogen af de 4 eksempler, der mindede et legetøj, som I allerede kender til?



... FORLØBSGENNEMGANG



FÅ IDEER (15 MINUTTER)

I denne fase skal eleverne få ideer til deres løsning.

Opsummer udfordring og krav for klassen, og tal med eleverne om, at de skal huske at bruge deres nye viden om dyr og materialer i denne delproces.

Lad herefter grupperne diskutere deres idéer.

Eleverne er ofte fulde af gode idéer. Men går det i stå for en gruppe, kan du bede dem om at tænke på de 4 konstruktionseksempler eller give dem nogle ideer som kan få dem videre:

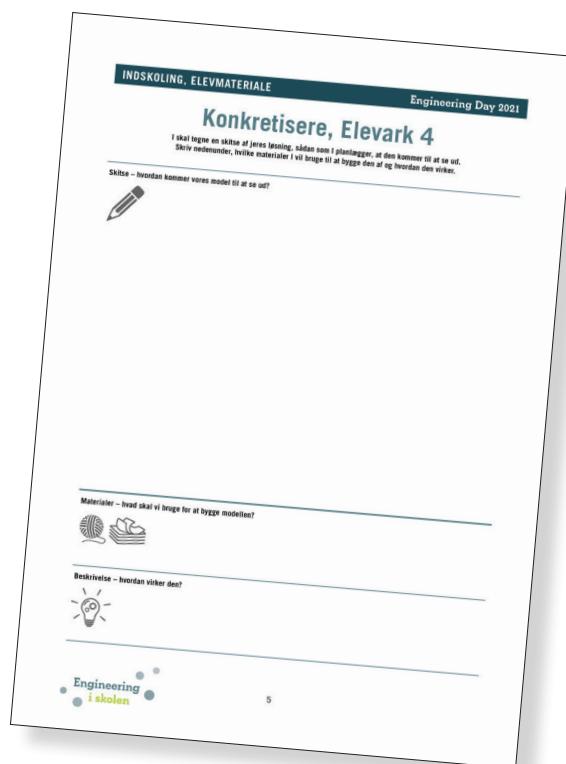
- Ting, som hænger. Mange dyr vil synes, det er sjovt at fange, skubbe eller snappe efter en genstand, der hænger ned i en snor.
- Ting, der roterer. Med udgangspunkt i idéen om en karrusel, kan der bygges legetøj, som dyret kan sætte i rotation – og måske selv får en tur på.
- Trapper og stiger. Mange dyr er gode til at klatre – det kan udnyttes ved at lave konstruktioner, hvor højdeforskelle udnyttes.



KONKRETISERE (15 MINUTTER)

Eleverne skal nu konkretisere deres udvalgte idé ved at skitsere den i elevark 4, og forholde sig til materialer og funktionalitet.

Når hver gruppe har skitseret deres idé, holdes en timeout, med fokus på materialevalg og særlige udfordringer ved konstruktionen.



Når eleverne skal have feedback, er det godt at stille spørgsmål, som kræver at de inddrager deres nye faglige viden fra undersøgelserne. Dette er med til at forankre deres læring. Fx:

- Hvad er særligt kendetegnende for netop jeres dyrs adfærd, og hvordan indgår den viden i jeres ide?
- Hvilken slags aktivitet er jeres legetøj beregnet til? (hoppe, løbe, bide osv.)?
- Skal dyret være alene eller sammen med andre dyr, når det bruger legetøjet?
- Er der nogle af materialerne, som har særligt gode egenskaber, når I skal bygge netop jeres ide?
- Kender I andre materialer, som også ville kunne bruges?
- Hvorfor valgte I lige præcis denne ide?

... FORLØBSGENNEMGANG



KONSTRUERE, TESTE OG FORBEDRE (100 MINUTTER)

I denne delproces skal grupperne konstruere, teste og forbedre deres prototype.

Støt eleverne med at være præcise og omhyggelige i konstruktionsfasen. Det giver ofte et bedre resultat.

Mere tape er ikke altid løsningen, så vis evt. videoen 'Papkonstruktion' om grundlæggende arbejde i pap, inden grupperne går i gang med at konstruere.

Gruppernes arbejdsproces er ofte meget forskellig. Du kan støtte dem i processen ved at stille spørgsmål, som får dem til at fokusere på enkeltdele i stedet for at skulle overskue den samlede løsning, fx:

- Hvad er den vigtigste funktion i jeres løsning?
- Hvordan udnytter I materialernes egenskaber bedst muligt?
- Kan der være andre måder at løse netop dén funktion på?

Lav en timeout ca. midtvejs i konstruktionsfasen, hvor eleverne præsenteres for de spørgsmål, de skal forholde sig til ved den afsluttende præsentation. Det giver dem bedre mulighed for at reflektere over processen og de valg de har taget undervejs.

- Hvorfor har I valgt netop jeres løsning til jeres dyr?
- Hvilke forbedringer ville I arbejde med, hvis I havde mere tid?
- Kan denne løsning bruges på flere forskellige slags kæledyr?
- Hvilken teknisk løsning fra videoen har I brugt eller ladet jer inspirere af?
- Hvad var det sværeste at konstruere?
- Var der materialer I savnede i konstruktionsfasen – hvilke og hvorfor?

- Oplevede I udfordringer i jeres samarbejde?
- Er der forskel på jeres skitse og den endelige prototype – og hvis der er: Hvad og hvorfor?

Det vil være forskelligt, hvor langt grupperne kommer, men det vil altid være muligt at arbejde på en forbedring. Vigtigst er det, at eleverne ikke stiller sig tilfredse med det første løsningsforslag, hvis der stadig er tid til yderlig forbedring.

Afslut eventuelt processen med at rydde op, så eleverne kun har deres færdige prototyper, når de skal præsentere for resten af klassen.



PRÆSENTERE (30 MINUTTER)

Som afslutning på forløbet præsenterer eleverne deres løsninger for hinanden. Grupperne kan her fortælle, hvordan de har brugt materialerne, ligesom de kan komme ind på, i hvilken grad de har brugt deres viden fra undersøgelsen til at løse udfordringen for netop deres kæledyr.

For at styrke elevernes læring i denne proces, kan der stilles spørgsmål som dels inddrager den faglige læring og dels inddrager de kompetencer engineering-forløbet har bragt i spil:

- Hvordan har I brugt jeres viden om dyrets adfærd til at udvikle løsningen?
- Hvordan brugte I den viden I fik om materialerne i undersøgelse 2?
- Hvad var det sværeste, da I skulle skitsere jeres ide?
- Hvad var det sværeste at bygge?
- Hvad var det bedste ved at arbejde sammen om at lave løsningen?
- Hvis I havde mere tid, hvordan ville I så forbedre løsningen yderligere?

LINKSAMLING

Indhold	Link
Video: Hvad er engineering?	engineerthefuture.dk/engineering-i-skolen/hvad-er-engineering/
Video: Engineering Day udfordringen 2021	engineerthefuture.dk/engineering-day/engineering-day-forloeb/0-3-kl-kaeledyr-og-kedsomhed/
Lærervejledning	
Slideshow	
Elevmaterialer	
Video: 4 konstruktionsideer til indskoling	
Video: Papteknik	
Eksempler på udfyldte elevark	
E- bogen Dyrene er dine venner. Pas godt på dem	www.dyrefondet.dk/media/1297/skolebog-3-klasse.pdf
E-bogen 'Emil besøger Julie og dyrevennerne' for 1. klasse	www.dyrefondet.dk/media/1298/skolebog-1-klasse.zip



Engineering Design Processen

Læs mere om engineering på www.engineeringiskolen.dk

