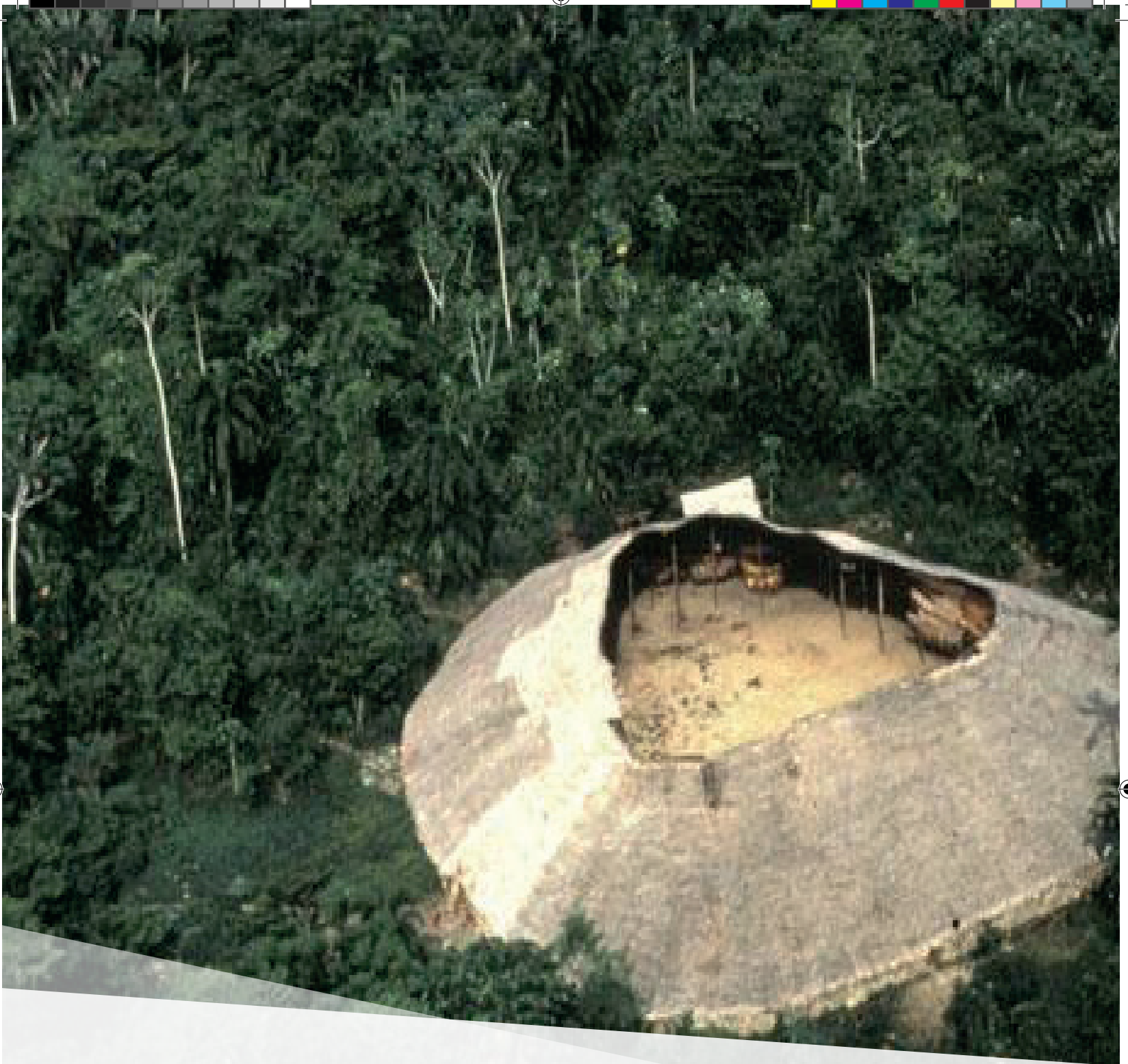




MALARIA I AMAZONE

UNDERVISNING I STEM 6. KLASSE.
SCEINCE, TEKNOLOGI, ENGINEERING OG MATEMATIK





CENTRE FOR
UNDERVISNINGSMIDLER
DANMARK





MALARIA I AMAZONE

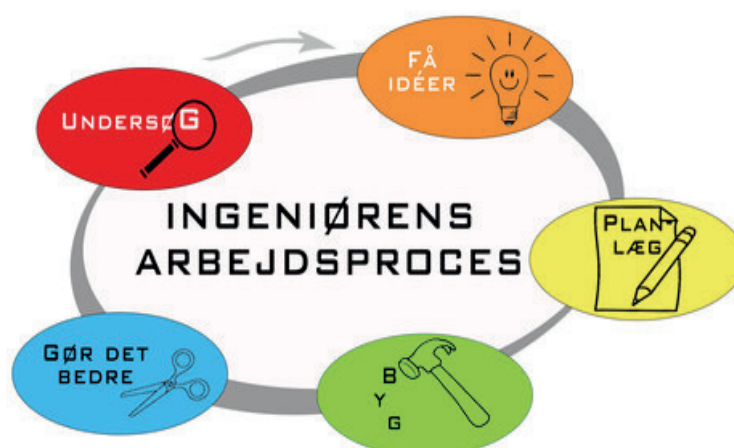
STEM FORLØB I 5.- 6. KLASSE

SCIENCE, TEKNOLOGI, ENGINEERING OG MATEMATIK



INDHOLD

INDLEDNING	5
KONTEKSTUEL LÆRING	5
PEER-BASERET LÆRING	5
AKTIVITETS-BASERET PRAKSIS	5
REFLEKTERENDE PRAKSIS	5
ENGINEERING OG TEKNOLOGISK DANNELSE	6
FÆLLES MÅL	7
TEGN PÅ LÆRING	11
INTRODUKTION TIL INGENIØRENS ARBEJDSMETODE	14





INDLEDNING

I dette STEM undervisningsforløb engageres eleverne i aktiv læring gennem hands-on, temabaserede engineering projekter, der gør det muligt for eleverne at lære science og matematik i en meningsfuld sammenhæng. Forløbet er inspireret af det amerikanske materiale Building Math, der er med til at fremme udviklingen af konceptuelle, kritiske, og kreative tækningsprocesser samt sociale færdigheder, herunder samarbejde og forhandling.

KONTEKSTUEL LÆRING

Forløbet involverer eleverne i en historie baseret på virkelige situationer, der udgør en fiktiv, men autentisk, designudfordring. Designudfordringen inviterer eleverne til at bringe ideer, praksis og viden fra deres hverdag ind i undervisningen. Eleverne anvender matematiske og naturvidenskabelige færdigheder og viden i forbindelse med indsamling, systematisering, analysering og vurdering af data.

SAMARBEJDE

Eleverne arbejder sammen gennem hele designprocessen. Eleverne udtrykker deres tanker og lytter til deres egen og andres tænkning. Dette giver dem mulighed for at evaluere og ændre hinandens tanker og forsvare deres egne ideer. Verbalisering af egne tanker bidrager til en mere præcis tænkning, især når lærerne anvender effektive spørgeteknikker ved at bede eleverne om at forklare og analysere deres og andres argumentation.

DESIGNPROCES

Forløbet bruger ingeniørens arbejdsmetode. Metoden er en designproces, der åbner mulighed for at løse et konkret problem. Eleverne udfører eksperimenter og systematiske undersøgelser; bruger måleinstrumenter, observerer omhyggeligt resultater, indsamler, opsummerer og præsenterer data, bygger fysiske modeller samt analyserer omkostninger.

REFLEKTERENDE PRAKSIS

I forløbet findes spørgsmål til selvevaluering og tjeklister så eleverne kan dokumentere og reflektere over deres arbejde i hele forløbet. Teamet sammenfatter og præsenterer deres designløsninger til klassen, og modtager og giver feedback på andres løsninger.

MATERIALER

Materialer kan lånes hos CFU/KP.

Nogle materialer er engangsmaterialer andre er flergangsmaterialer der skal retur til CFU.

Du kan altid skrive til Anette Vestergaard Nielsen Københavns Professionshøjskole, avni@kp.dk, hvis du har spørgsmål eller forslag til forbedringer.

God fornøjelse!



ENGINEERING OG TEKNOLOGISK DANNELSE

Teknologisk dannelse er en varig forståelse og evne til at anvende og udvikle teknologi også uden for klasserummet. Det kræver afdækning af abstrakte eller ofte misforstået ideer. Engineering er en arbejdsproces, hvor ingeniøren eller eleven gennem flere faser udvikler et produkt, der løser et problem.

Eleverne arbejder med forskellige læringsmål indenfor disciplinerne Science (S), Teknologi (T), Engineering (E) og Matematik (M) STEM

Eleven lærer at

- Teknologi består af produkter, systemer og processer, hvorved mennesket ændre naturen til at løse problemer og opfylde behov. (E/T)
- Design er en kreativ planlægningsproces, der fører til nyttige produkter og systemer. (E)
- Der er ingen perfekte design. (E/T)
- Krav til design består af kriterier og begrænsninger. (E/T)
- Design involverer en række trin, som kan udføres i forskellige sekvenser og gentages efter behov. (E/T)
- Succesfulde designløsninger er ofte baseret på naturvidenskabelige undersøgelser, som kan omfatte systematiske eksperimenter, en prøv-dig-frem proces, observationer, søg-spørg-læs eller overfører eksisterende løsninger udført af andre. (S)
- Prototyper er modeller, der senere kan forbedres til at blive værdifuld produkter. (E/T)
- Ingeniører bygger prototyper for at eksperimentere med forskellige løsninger. Det sparer penge og tid i forhold til at bygge produkter i fuld skala. (E/T)
- Matematik spiller en afgørende rolle i at skabe teknologiske løsninger til at opfylde behovene. (M)
- Matematiske modeller kan repræsentere fysiske fænomener. (M)
- Mønstre kan være repræsenteret i forskellige former ved hjælp af tabeller, grafer og symboler. (M)
- Grafer er nyttige til visuelt vise at forholdet mellem to variabler. (M)
- Data er tilnærmet værdi på grund af værktøjet unøjagtighed og menneskelige fejl. (S/M)
- Gentagne forsøg og gennemsnit kan opbygge en tillid til måledata. (S/M)
- Matematiske analyse kan føre til konklusioner, der kan hjælpe med designbeslutninger der opfylder kriterier og begrænsninger. (M/E)
- Analyse af data kan afsløre mulige sammenhænge mellem variabler og støtte forudsigelser og gisninger/hypoteser. (S/M)

FÆLLES MÅL

Nedenstående tabel viser de kompetence-, færdigheds- og vidensmål fra Natur/Teknologi der opfyldes i forløbet.

KOMPETENCEOMRÅDE OG MÅL	FÆRDIGHEDS- OG VIDENS MÅL
UNDERSØGELSE Eleven kan designe undersøgelser på baggrund af begyndende hypotesedannelse	TEKNOLOGI OG RESSOURCE
	Eleven kan identificere stoffer og materialer i produkter / Eleven har viden om stoffers og materialers egenskaber og kredsløb
MODELLERING Eleven kan designe enkle modeller	TEKNOLOGI OG RESSOURCE
	Eleven kan designe modeller af et produkt eller en produktion / Eleven har viden om modeller til at beskrive teknologi
PERSPEKTIVERING Eleven kan forklare sammenhænge mellem naturfag og samfundsmæssige problemstillinger og udviklingsmuligheder.	MENNESKET
	Eleven kan identificere stoffer og materialer i produkter / Eleven har viden om stoffers og materialers egenskaber og kredsløb
KOMMUNIKATION Eleven kan kommunikere om naturfaglige forhold.	ORDKENDSKAB
	Eleven kan mundtligt og skriftligt udtrykke sig præcist og nuanceret ved brug af fagord og faglige begreber.



FÆLLES MÅL

Nedenstående tabel viser kompetence, færdigheds- og vidensmål fra Matematik der opfyldes i forløbet.

KOMPETENCEOMRÅDE OG MÅL	FÆRDIGHEDS- OG VIDENS MÅL
MATEMATISKE KOMPETENCER Eleven kan handle med overblik i sammensatte situationer med matematik	MODELLERING
	Eleven kan anvende enkle matematiske modeller / Eleven har viden om enkle matematiske modeller
	KOMMUNIKATION
	Eleven kan anvende fagord og begreber mundtligt og skriftligt / Eleven har viden om fagord og begreber
TAL OG ALGEBRA Eleven kan anvende rationale tal og variable i beskrivelser og beregninger	ALGEBRA
	Eleven kan anvende variable til at beskrive enkle sammenhænge / Eleven har viden om variables rolle i beskrivelse af sammenhænge
GEOMETRI OG MÅLING Eleven kan anvende geometriske metoder og beregne enkle mål	MÅLING
	Eleven kan anslå og bestemme rumfang/ Eleven har viden om metoder til at anslå og bestemme rumfang

LEKTIONSPLAN

FASE	LEKTION	INDHOLD
1 undersøg	1 og 2	Introduktion til Amazon missionen Bevægelse: Introduktion til ingeniørens arbejdsproces Definer: Design kriterier og begrænsninger er defineret
1 undersøg	3 og 4	Undersøg varme og kulde på materialer omkring os Undersøg: Eleverne gennemfører et experiment, der giver svar på, hvilke materiale der isolerer godt. Data vises i en graf. Graferne analyseres og fortolkes. Undersøg: Eleverne fortolker en graf der viser temperatur versus tid og svarer på spørgsmål.
2 ide'	5	Brainstorm: I forhold til de udleveret materialer tegner eleverne en skitse til en vaccinebeholder. Skitser præsenteres og det endelige design vælges
3 Planlæg	6 og 7	Vælg: Grupperne beslutter beholderens design og udarbejder en 3-D tegning på et isometrisk ark, (eller i Tinkercad (3D), GeoGebra el. lign.) og beregning af overfladearealet til at bestemme materialeudgifter.
4-5 byg og byg bedre	8, 9 og 10	Eleverne bygger en prototype af beholderen Eleverne tester prototypen Eleverne præsenterer og bygger beholderen bedre

MATERIALELISTE

GRUPPE/ KLASSE	INDHOLD
MATERIALER TIL HVER GRUPPE	FLER GANGSMATERIALER 1 pakke farvede blyanter 1 digitalt termometer 1 kop is 1 stopur 1 linial 4 forskellige overstregningstusser 2-3 sakse ENGANGSMATERIALER 2-5 stykker af hver materiale (15 gange 15 cm): bølgepap pap skumklude bobleplast sølvpapir 10 sugerør 1 rulle tape TIL TEST 1 æg (rå) Papir mm til evt. at tørre æg op fra gulvet
MATERIALER I HELE KLASSEN	Projektor / overhead / diagram"papir"

TEGN PÅ LÆRING

FASE	TEGN PÅ LÆRING
UNDERSØG	Eleverne beskriver sammenhængen repræsenteret i grafen ved variablene i x- og y-akserne. Eleverne beskriver ændringer i hældning og forklarer, hvad disse ændringer betyder. Eleverne tegner grafer der viser eksperimentets data. Eleverne fortolker grafen for at se, hvilke materialer der er gode isolatorer. Eleverne anvender resultaterne af deres undersøgelse til at formulere en tommelfingerregel i forhold til gode isolatorer
IDE OG PLANLÆG	Eleverne tegner en eller flere skitser og udvælger een. Eleverne tegner en arbejdstegning. Elever udarbejder en udførlig materialeliste.
BYG OG BYG BEDRE	Eleverne følger deres planlægning i forhold til arbejdstegning og materialeliste
EVALUERING	Eleverne gennemfører en test af deres produkt. Eleverne evaluerer egen og teamets læringsudbytte.



UDFORDRING

BRING VACCINE TIL BEFOLKNINGEN I REGNSKOVEN

Læringsmål: Eleverne kan identificere sig med befolkningen i regnskoven. Eleverne kan læse en faglig tekst

Tid: 45 min.

Materialer.

- Elevtekst om Amazon Missionen Yanomamistammen
- Malaria Lifecycle Animation. https://www.youtube.com/watch?v=A2-XTIHBf_4&list=PL0a8k-TjPt-RpOLLRFXUe9LWYIng-UWZH9&index=1
- Our land is our heritage <https://www.survivalinternational.org/tribes/yanomami>
- Evt. tekster eleverne selv finder.
- Verdenskort

Forberedelse. Læs teksten og se youtubevideo. Lav en billedepræsentation af Yanomamistammen. (Søg på google og lav en billedeserie (Den kan evt. revireres hos avni@kp.dk))

1 Vis på et kort, hvor på kloden der er regnskove. Lav et fælles mindmap over alt det eleverne ved om regnskoven.

2 Vis billeder fra Yanomami stammen. Fælles samtale om det I ser.

3 Introducer filmen *Our land is our heritage*. Den varer 2 min. og 13 sek. Der tales portugisisk med engelske undertekster.

Fx I skal nu se en mand fra indianerstammen Yanomami. Han er imod minedrift i regnskoven. Minarbejderne ødelægger skoven omkring dem og medbringer sygdomme de ikke kan helbrede. Prøv at lægge mærke til, hvad det er, han gerne vil have.

Gennemgå evt. engelske nøgleord fra filmen: Mining, defend, benefits, diseases, National Congress, approve, sign, accept, heritage, protects, publicise.

4 Se filmen. Tal om filmen to og to hvad får I at vide i filmen? Samtale i klassen

Se filmen igen. Fortæl på dansk, det der bliver sagt i filmen.

Alle elever skriver 2-5 linjer om filmens indhold.

5 Elever læser Amazon Missionen Yanomamistammen. (nogle elever læser to og to andre sammen med læreren (R2L)) Brug evt. kolonnenotat. Elever kan evt. søge mere viden på nettet. Klassesamtale om indhold og jeres udfordring.



INTRODUKTION TIL INGENIØRENS ARBEJDSMETODE

Læringsmål: Eleverne kan identificere og vælge fase i forbindelse med en design proces.

Tid: 20 minutter

Materialer: 1 sæt kort med Ingeniørens arbejdsproces. 15 Indholdskort og 15 med overskrifter.
Der skal være et kort til hver elev.

Forberedelse: Print FASEKORT

1. For at få en fornemmelse for, hvad eleverne kender og tænker i forbindelse med Ingeniørarbejde så spørg: "Hvad er en ingeniør? Hvad gør en ingeniør?" Eleverne kan brainstorme og skrive deres ideer i rummet på side 30. Hvis eleverne har svært ved at svare på disse spørgsmål så bed dem om at nævne nogle ting, der er lavet af mennesker fx huse, veje, biler, tv og telefon. Forklar, at ingeniører har en del i udformningen og konstruktion af alle disse ting og mange flere.

2. Forklar, at alle ingeniører bruger designproces til at hjælpe dem med at løse problemer på en organiseret måde. Forklar, at de vil bruge denne designproces til løse problemer og udfordringer af teknologisk karakter.

3. Fordel Ingeniørens Arbejdsproces FASEKORT, så alle elever har et kort. Sørg for at mindst et af alle kort kommer i spil. Eleverne læser, hvad der står på deres kort en ad gangen eller i et mylder ind imellem hinanden. På den måde skal elever med indholdkort finde sammen med overskriftkort.

Fx Overskriften **Undersøgelse** passer med teksten, **Det er vigtigt, at du har overblik over alt det, du skal vide for at kunne finde på et nyt produkt.**

4 Når eleverne har fundet sammen så overskrifter og indhold hænger sammen, stiller de sig i den rækkefølge som faserne optræder i i Ingeniørens arbejdsproces.

Diskuter i klassen

- **Hvorfor er der vigtigt at præsentere sit design for andre?** (de kan modtage kritiske tilbagemeldinger og forslag til at forbedre designet)
- **Hvordan kan det være, at man bevæger sig frem og eller tilbage i processen og hvad sker der efter sidste fase?** (Ingeniøren kan gå tilbage til en tidligere trin-som kunne være så tidligt i processen som "undersøgelse" - afhængig af, hvor godt prototypen overholder specifikationerne. Når designet er gået gennem flere fase af arbejdsprocessen, kan det blive produceret på fuldskala niveau og fremstillet til anvendelse virkelige verden.)
-

5 Hæng modellen med Ingeniørens arbejdsproces - de fem faser op i klassen, så eleverne ved, hvor de er i arbejdsprocessen.





FASEKORT TIL INTRODUKTION AF METODE - TIL PRINT

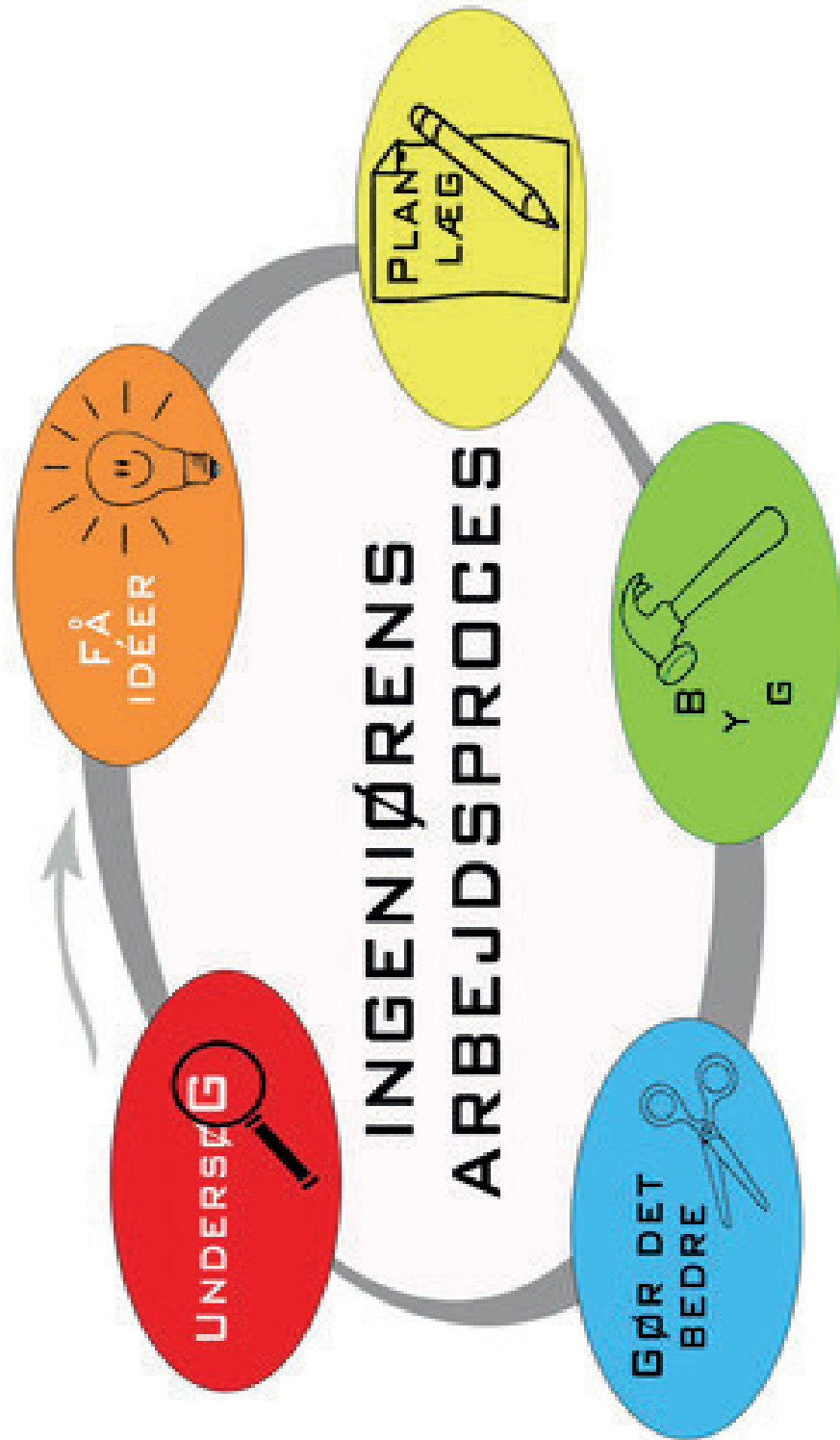
OVERSKRIFT

INDHOLD

Undersøgelse	Du skal have overblik over alt det, du skal vide for at kunne finde på et nyt produkt og løse dit problem.
Ide'	Du skal komme med mange ideer for at kunne finde den ide, der er bedst
Planlæg	Du skal organisere dit arbejde, så du når mest muligt på kortest tid og samtidig opnår det bedste resultat. Det er vigtigt at have en tegning.
Byg	Du skal udvikle en prototype, der fx kan være en model i lille størrelse af det endelige produkt. Og præsentere det for andre.
Byg bedre	Du skal teste dit produkt og undersøge, hvordan du kan gøre det bedre. Herefter laver du om på prototypen eller bygger en ny. Husk at ændre på din tegning.



INGERIØRENS ARBEJDSPROCES - TIL PRINT





UNDERSØG ISOLERENDE MATERIALER

Læringsmål: Eleverne kan lave undersøgelser om isolerende materialer

Tid: 4 - 6 lektioner minutter

Materialer: Infrarøde termaturlmålere, termaturlmålere, engangs flamingokopper, byggematerialer (Bølgepap, sugerør, pap, tape, staniol mm.)

Forberedelse: Sørg for materialer er tilrådighed på forskellige tidspunkter.

1. Mærk på verden. Når eleverne mærker på forskellige ting omkring dem, erfarer de at nogle ting føles koldere end andre. Når de måler med den infrarøde termaturlmåler, opdager de at der ikke er forskel på temperaturen. Nogle elever formulerer fænomenet som at nogle ting stjæler varmen fra os.

Omformuler hverdagssprog til fagsprog fx: *Nogle materialer er gode varmeledere. De leder varmen væk. Gode varmeledere er dårlige isolatorer. Gode isolatorer leder varmen dårligt.*

Se elevark side 24.

2. Med materialestængerne kan eleverne udarbejde en liste over materialernes ledeevne. Materialestængerne stikkes gennem en flamingokop. Når der hældes vand i koppen, kan eleverne mærke og måle stængernes forskellige temperaturer.

Se elevark side 25.

3. Inden eleverne skal finde de bedst mulige isolerende materialer, skal de lære at lave en graf. Hvis eleverne allerede kan lave grafer fx i Geogebra, kan dette springes over.

Se elevark side 26.

4. De materialer der er tilrådighed skal testes. De kan testes hver for sig eller sættes sammen to og to. Det vigtigste er, at eleverne selv designer eller er med til at designe undersøgelsen.

Se elevark side 27.

5. På baggrund af undersøgelsen af materialerne, designer eleverne ideer til en beholder. Ideerne præsenteres og kritiseres for andre.

Se elevark side 28.

6. Den bedste beholder vælges og tegnes i detaljer. Byggeprocessen planlægges.

Se elevark side 29.

7. Beholderen bygges, testes og bygges bedre.

Se elevark side 29.

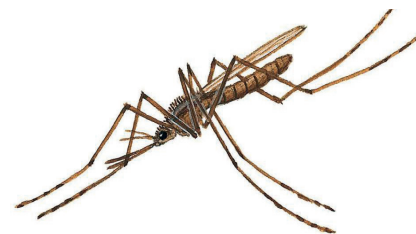


LÆRERENS NOTER



MALARIA I AMAZONE
ELEVARK





HJÆLP EN INDIANERSTAMME

I skal hjælpe en indianerstamme i Amazonaregnskoven. Flere indbyggere har fået malaria og det er vanskeligt at bringe medicin frem til dem.

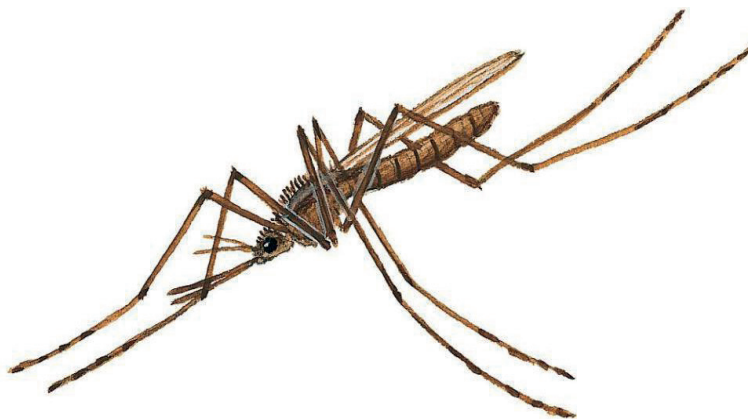
I skal lære om regnskoven og om de mennesker, der bor der. I skal tænke og arbejde som ingeniører for at løse udfordringen.

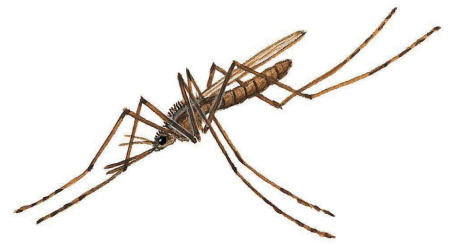
I skal arbejde i grupper på 2 eller 3. Jeres lærer vil guide jer hele gennem processen.

I kan få brug for at skrive noter eller på anden måde dokumentere jeres arbejde, så sørg for at holde jeres arbejds papirer samlet.

INDHOLD

MALARIA HOS YANOMAMISTAMMEN	20
UDFORDRING - TRANSPORT AF MALARIAMEDICIN	22
UNDERSØG - MÆRK OG MÅL PÅ VERDEN	23
GODE OG DÅRLIGE VARMELEDERE	24
KONSTRUER EN GRAF	25
UNDERSØG BYGGEMATERIALER	27
FÅ IDEER TIL JERES BEHOLDER	28
KONSTRUER EN ARBEJDSTEGNING	29
PLANLÆG BYG - TEST	30
ELEVNOTER	31





MALARIA HOS YANOMAMISTAMMEN

Dybt inde i hjertet af den tropiske regnskov i Brasilien og Venezuela bor en gruppe af et oprindeligt folk kendt som Yanomami (Yah-no-mah-mee). Yanomami-stammen har altid levet i harmoni med det omkringlæggende natur, isoleret fra resten af verden.

De trivedes i den frodige regnskov, med rigeligt med naturressourcer og dyreliv, det vil sige, indtil for nylig. I de sidste par årtier, har andre mennesker bosat sig i Yanomamines område. Denne kontakt truer deres helt eksistens, og Yanomamierne har brug for din hjælp!

DU SKAL PÅ EN MISSION

Forestil dig, at du er en del af et team, der skal på en mission til Amazonas regnskov. Du skal undersøge, og forhåbentlig løse, et problem for Yanomamierne. Fremtiden for Yanomami stammen afhænger af dig og dine klassekammerater!

LIVET HOS YANOMAMI STAMMEN

Et hold af forskere har gjort nogle indledende undersøgelser om Yanomami folk. De har konstateret, at der i øjeblikket er ca. 20.000 Yanomamier der bor i Amazonas regnskov.

LANDSBYER

Yanomamiere lever sammen i landsbyer, på mellem 40 og 400 indbyggere. Der er omkring 250 uafhængige landsbyer i Amazonas regnskov. I hver landsby lever Yanomami folk sammen i en enkelt, cirkulær struktur kaldet en shabono.

INTET PRIVATLIV

Inden for shabonoen lever familier sammen omkring deres håndlavede hængekøjer og bålsteder. Der er ingen vægge, der adskiller de enkelte familier. Privatlivets fred er sjælden i en Yanomami landsby. I midten af shabonoen er der en stor åben plads, hvor børnene leger og voksne engagerer festligheder. Yanomamiernes simple livsstil giver et indblik i den måde hele menneskeheden levede næsten 20.000 år siden.

HVERDAG

Deres dag består af jagt, indsamling af frugt og nødder, fiskeri, havearbejde samt forskelligt håndarbejde som at lave hængekøjer, kurve og buer og pile. I modsætning til den industrialiserede verdens digitale tidsalder med musik, tv og video, fordriver Yanomamierne tiden med historiefortælling og åndelige aktiviteter.





GULDMINER

I 1960'erne blev der opdaget guld i området og det blev en trussel Ynomamifolket. På det tidspunkt havde guldgravere ikke den teknologi der skulle til for effektiv minedrift i den tropiske regnskov.

NY TEKNOLOGI

Men i slutningen af 1900-tallet blev det lettere at rejse og nye teknologier gjorde det muligt at hente guld fra minerne. Der var ingen statslige regler til at stoppe udenforstående fra at komme ind i Yanomami jord, så guld-mineaktivitet i Amazonas regnskov voksede hurtigt. Minearbejdere havde ingen bekymring i forhold til Yanomami landsbyboere eller deres jord. De fældede træer for at gøre plads til minedrift, forurenede vand og luft med kemikalier, og skræmte dyr og mennesker med støjende adfærd.

NYE SYGDOMME

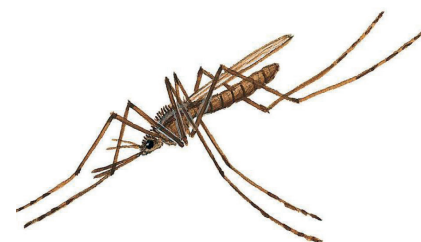
Minearbejderne medbragte ubevidst livstruende sygdomme til Yanomamifolket og skød og dræbte landsbyboere, der var i vejen. Hvis nedgangen i antallet af Yanomamifolket fortsætter på denne måde, anslås det, at Yanomami folk vil uddø i det næste årti. Du og dit team skal gøre, hvad I kan for at redde dem!

HJÆLP MOD MALARIA

Høvdingen i en Yanomami landsby har anmodet din hjælp. Mere end halvdelen af landsbyboerne er syge med malaria, der lider af alvorlig feber, kulderystelser og træthed. Nogle af de sygeste landsbyboere er ved at dø. Det eneste, der kan redde dem nu er malariamedicin, men landsbyen er løbet tør! Yanomami folk har spurgt, om du kan bringe en ny forsyning af medicin til landsbyen, og venter nu desperat din ankomst.

MEDICIN MOD MALARIA

Malaria spredes gennem bid af Anopheles myg. Forladte miner der stadig er fyldt med varmt vand, er grobund for disse myg. Det synes umuligt at stoppe spredning af sygdommen. Derfor er Yanomami-stammen afhængige af malaria medicin til behandling af deres symptomer og helbredelse. Forskere har netop udviklet et nyt lægemiddel, der er 98% effektiv til at kurere malaria. Yanomami-stammen har brug for en levering af denne nye medicin straks. Lægemidlet er yderst følsom. Det skal holdes mellem 15 ° C og 30 ° C hele tiden. Hvis medicinens temperatur falder til under 15 ° C eller går over 30 ° C, bliver det permanent ineffektiv. Du er nødt til at transportere medicinen til landsbyen, mens styre dens temperatur omhyggeligt.



UDFORDRING - TRANSPORT AF MALARIAMEDICIN

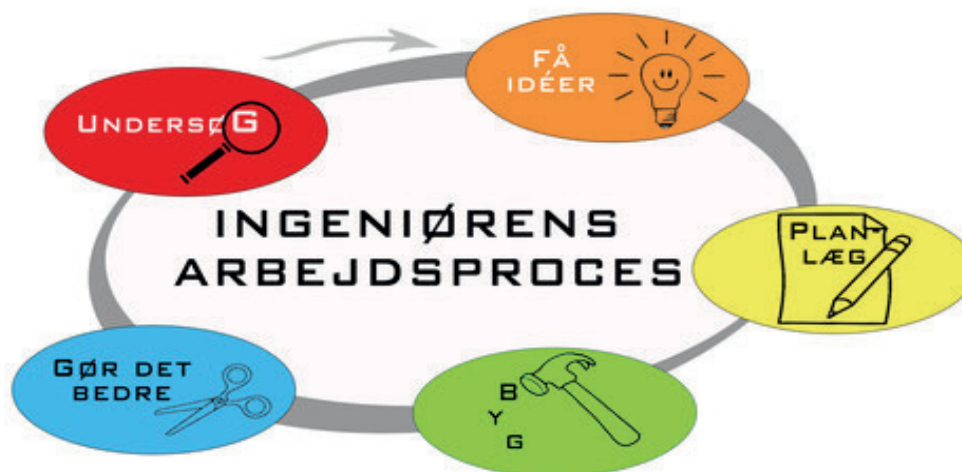
For at få medicinen til landsbyen, skal du og dine klassekammerater først flyve til Manaus, Brasilien. Herfra skal I tage en helikopter til en lysning, og så skal I gå de sidste 13 km til Yanomami landsby. Medicinen vil forblive sikker under flyvninger gemt i et stort temperaturstyret køleskab. Men når I har nået helikopterlandingspladsen, skal I bære medicinen resten af vejen til landsbyen til fods. Vandreturen til landsbyen vil tage ca. 3 timer. Amazon regnskoven har en gennemsnitlig temperatur på 30°C denne tid af år. Medicinske embedsmænd tror ikke, I vil være i stand til at holde I lægemidlet under 30 ° C ret længe varmen i regnskoven uden en specielt designet beholder. De frygter medicinen vil være ødelagt, før den når landsbyen. Hospitalet har brug for dit tekniske team hjælp til at designe en ny medicinbeholder, der kan holde medicinen mellem 15°C og 30°C på hele vandretur!

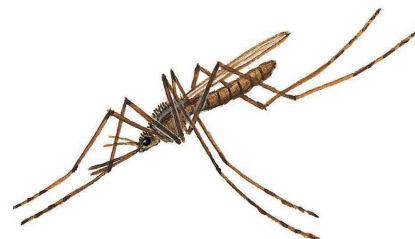
DESIGNUDFORDRING

Byg en beholder der kan holde medicinen i den rette temperatur. Beholderen skal være 10 x 5 x 5 cm indvendige mål og højst 12 x 7 x 7 i udvendige mål (der skal være plads til et æg) og skal kunne tåle et fald på 2 meter.

DESIGNPROCES

Brug ingeniørens arbejdsproces til at løse din udfordring. Arbejdsprocessen er delt op i fem faser. Den første skal du undersøge alt det du skal vide. Den fase er den, der tager længst tid. Når du ved alt, kan du få ideer, planlægge din bryggeproces, bygge din prototype, afprøve den og gøre den bedre.





UNDERSØG - MÆRK OG MÅL PÅ VERDEN

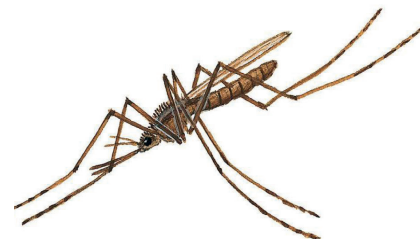
Temperaturen er ikke altid som den føles. Undersøg tingene omkring jer og find ud, hvorfor nogle ting føles varmere end andre. I skal brug et termometer

Sådan gør I

- Vælg forskellige materialer i lokalet. Føl på dem og beslut om de er varme eller kolde. 1 er koldest og 6 er varmest.
- Mål de samme ting med et digitaltermometer og skriv temperaturen i skemaet.

Matriale	Mærk 1 - 6 (1 er koldst - 6 er varmst)	Mål - temperratur

Hvad viste jeres undersøgelse?



GODE OG DÅRLIGE VARMELEDERE

Nogle materialer er bedre til at isolere end andre. Materialer der leder varmen dårligt er gode til at isolere med. Undersøg, hvilke materialer der er god til at isolere og hvilke der er dårlige.

I skal bruge matrialeprøver, en kop med varmt vand.

Sådan gør I:

- Gæt, hvilke materialestænger I tror, bliver varmest og koldest, når I putter dem i varmt vand.
- Put stængerne i varmt vand og rør ved dem. Noter hvilke der er varme og hvilke der er kolde.
- Mål stængernes temperatur skriv i tabellen.

Materialer	Gæt 1 koldest - 6 varmst	Mærk 1 koldest - 6 varmst	Mål Temperatur

Hvad viste jeres undersøgelse?





KONSTRUÉR EN GRAF (SE SCREENCAST)

Med en graf kan du vise sammenhængen mellem to datasæt er. Grafer er særligt illustrative, når du fx skal vise ændringer over tid, vurdere det der er sket mellem to observationspunkter eller forudsige det der vil ske. Se eksempel side 27.

1. IDENTIFICÉR VARIABLER

- Spørg dig selv, "Hvilken af de variable kan jeg styre eller variere?" Disse værdier (Uafhængige variable) er dem, som du måler eller vælger før udførelse af eksperimentet.
- X-aksen (vandret) repræsenterer typisk den uafhængige variabel.
- Spørg dig selv, "Hvilken af de variable bliver påvirket som følge af mit eksperiment? De værdier (afhængige variable) er dem, man måler i undersøgelsen. Den afhængige variabel korrelerer en-til-en med uafhængige variable.
- Y-aksen (lodret) repræsenterer typisk den afhængige variabel.

2. BESTEM EN SKALA FOR HVER AKSE.

- Beslut, hvilket interval og hvilken måleenhed du vil anvende på akserne.
- Alle målingerne skal kunne afsættes i koordinatsystemet.

3. NUMMER OG ETIKET PÅ HVER AKSE.

- Konstruer koordinatsystem i geogebra, på millimeterpapir eller lignende.
- Mærk hver akse med den måleenhed og interval, du tidligere besluttede.

4. INDSÆT DATA

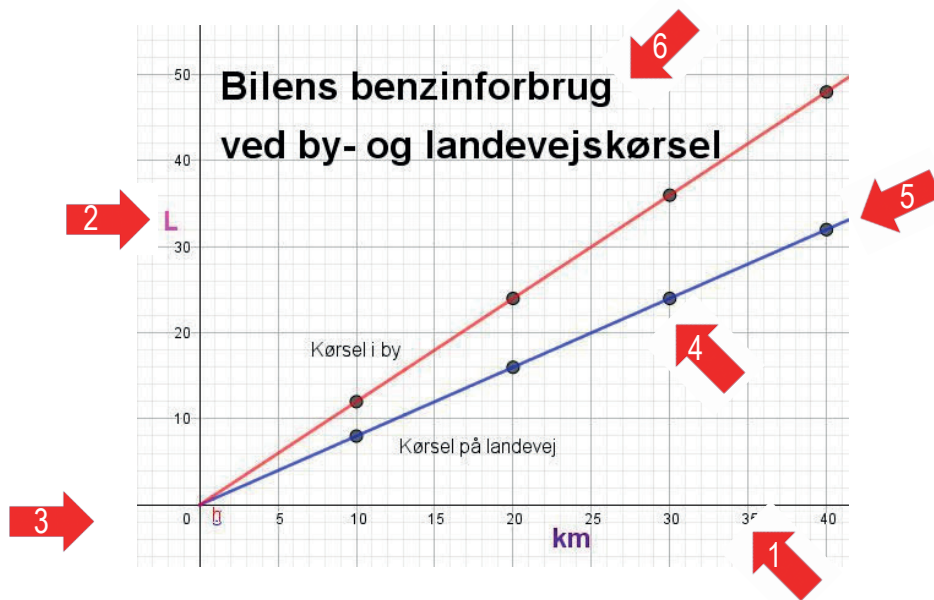
- Afmærk hvert par af dataværdier (uafhængig-afhængig par) med et punkt i koordinatsystemet.
- Du kan have flere sæt af afhængige variable data. Brug flere farver, hvis du har flere grafer i samme koordinatsystem.
- Lave en farvekode, der viser hvilken graf, der hører til et bestemt sæt data.

5. TEGN GRAFEN.

- Tegn en kurve eller en linje, som bedst viser datapunkterne i forhold til en regressionsanalyse.

6. GIV GRAFEN TITEL

- Din titel bør omfatte de variable, der sammenlignes.
- Titlen skal være så præcis og nøjagtigt at andre kan aflæse grafen.



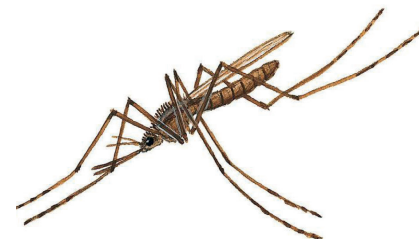
KONSTRUER EN GRAF

I tabellen viser temperaturmålinger over et antal timer i regneskoven.
Svar på spørgsmålene og tegn en graf der viser temperatursvingningerne.

Tid på dagen	5	7	9	11	13	15	17
Temperatur	25	29	32	36	39	35	34

1. Hvad er den uafhængige variabel? _____ Hvordan ved du det? _____
2. Hvad er den afhængige variabel? _____ Hvordan ved du det? _____
3. Skriv x ved siden af datatabel række, der indeholder dataværdier for x-aksen.
4. Skriv y ved siden af datatabel række, der indeholder dataværdier for y-aksen.
5. Indsæt data i et koordinatsystem. Hvis du arbejder i Geogebra, skal du indsætte data i regneark. Bed programmet om at udføre en regressionsanalyse. Kopier analysen til tegneblokken.
6. Giv grafen en titel, der bedst beskriver de viste data.





UNDERSØG BYGGEMATERIALER

I skal undersøge forskellige materialer til jeres beholder.

I skal bruge termometer, bølgepap, bobleplast, sugerør, pap, tape og staniol.

Sådan gør I:

- Hold to stykker af sammen materiale mellem jeres hænder. Jeres hænder er 37 grader. Det svarer til temperaturen i regnskoven midt på dagen. Jeres hænder påvirker altså "medicinen" på samme måde som temperaturen i regnskoven.
- Mål temperaturen mellem de 2 lag materiale. Mål i 2 minutter. Mål og noter temperaturen for hvert 20. sek. Lav en graf, der viser temperaturstigningen på de forskellige materialer

Materiale \ Sekunder	Sekunder						
	0 sek	20 sek.	40 sek.	60. sek	80 sek.	100 sek.	120 sek.

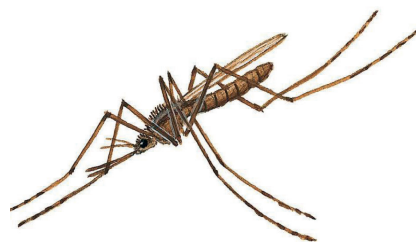
TEGN GRAFER

Brug data fra undersøgelsen af byggematerialer til at konstruere grafer, som I kan bruge til visuel sammenligning. Brug Geogebra, milimeterpapir eller ternet papir.

VURDER MATERIALERNE

- Vurder, hvilke materialer der er gode isolatorer, altså hvilke materialer der er gode til at holde temperaturen så konstant som muligt.
- Formuler en tommelfingerregel.
- Vælg de tre bedste isolatorer

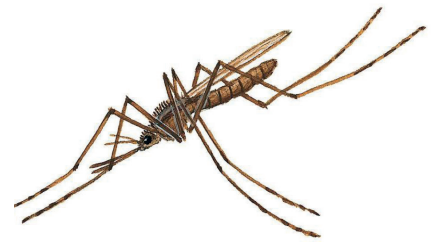




FÅ IDEER TIL JERES BEHOLDER

Tegn en skitse af beholder A Materialer:	Tegn en skitse af beholder B Materialer:
Tegn en skitse af beholder C Materialer	Tegn en skitse af beholder D Materialer

Diskuter hvilken beholder, der er bedst i forhold til de krav, der er formuleret i designudfordringen.
Vælg den bedste ide'.
Begrund jeres valg.



KONSTRUER EN ARBEJDSTEGNING

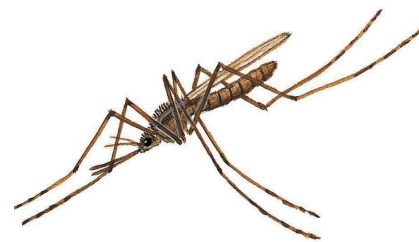
Jeres arbejdstening skal være så nøjagtig som mulig. Beslut målestoksforhold og hvilket tegneværktøj I vil bruge. Fx Isometrisk papir eller Tinkercad.

MATERIALELISTE

Udfyld materialeliste, så den passer til de materialer I skal bruge. Når I er færdige skal der ikke være materialer i overskud og I skal heller ikke mangle undervejs.

MATERIALE	AREAL/LÆNGDE/ANTAL





PLANLÆG

Planlæg, hvem der gør hvad under arbejdsprocessen. Din lærer bestemmer, hvor meget tid I har til rådighed.

HVEM	HVAD	HVORFOR

BYG JERES BEHOLDER

I skal bygge jeres beholder. Sørg for at I overholder det, I har aftalt og at I overholder tiden. Hav tegningen liggende ved siden af jer.

TEST JERES BEHOLDER

I skal teste jeres beholder.

1. Læg et rått æg ind i jeres beholder og luk den til.
2. Stil jer på en stol og hold beholderen i strækt arm.
3. Der skal være 2 meter ned til gulvet.
4. Slip beholderen.
5. Åben beholderen og se om ægget stadig er helt. Er det helt, har jeres beholder bestået testen.

Sammenlign jeres materiale forbrug med resten af klassen.

Diskuter:

- Hvordan har I bedst udnyttet materialerne?
- Hvordan kan I gøre det bedre?



ELEVNOTER

