



Experimentarium®



Skolemateriale
4.-6. klasse

T. rex

Dræbermysteriet

Indhold

Lærervejledning	s. 2 - 3
Dyrelivets udvikling	s. 4 - 5
Nutidens dyreliv	s. 6 - 11
Fortidens dyreliv	s. 12 - 15
Brev fra palæontologerne	s. 16



Redaktion: Lene Hybel Kofod
Faglig konsulent: Zoolog Per Christiansen
Tekst: Per Christiansen og Lene Hybel Kofod
Layout: Christina Maria Fromberg
Illustrationer:
Per Christiansen side 6, 9, 10, 11 og 16
Christina Maria Fromberg side 2, 5, 7, 11, 14 + 16
Luis Rey side 4 og 15
Eva Koppelhus side 12
Greg Paul side 13
Biofoto side 8

Tryk: Formegon ApS
Oplag: 6000 eksemplarer

Fri kopiering til undervisningsbrug

Copyright:
© 2006 Experimentarium
Tuborg Havnevej 7
2900 Hellerup
Tel: +45 3927 3333
Fax: +45 3927 3395
www.experimentarium.dk
info@experimentarium.dk
ISBN 87-91400-05-8

Lærervejledning

Særudstillingen *T. rex* - Dræbermysteriet giver sammen med dette skolemateriale eleverne i 4. - 6. klasse en usædvanlig og inspirerende ramme for at lære om dyrs tilpasninger og om naturvidenskabelige arbejdsmetoder i natur/teknik-undervisningen.

T. rex - Dræbermysteriet

Tyrannosaurus rex er kendt og elsket som en af de farligste dinosaurer, der nogensinde har levet. *T. rex* var en af hovedpersonerne i de populære Jurassic Park film. Dinosaurforskningen har fået en vældig opblomstring i de seneste år, og især den imponerende *T. rex* har påkaldt sig forskernes opmærksomhed. Dens udseende er godt beskrevet, og den levede helt sikkert af kød. Men fangede den sin egen mad, før den satte tænderne i kødet? Eller var den bare en ådselæder? Dét uventede spørgsmål rejser udstillingen - og eleverne skal besvare det!

Tyrannosaurus rex er udstillingens case. Via udstillingen og skolematerialet lærer eleverne om tilpasninger hos både nulevende dyr og fortidsdyr, og de beskæftiger sig med naturfaglige begreber som evolution, tilpasning og føde. Desuden stifter eleverne bekendtskab med, hvordan forskerne anvender naturvidenskabelige arbejdsmetoder som hypotese, spørgsmål, observation, sammenligning og konklusion.

Forslag til undervisningsforløb om dyrs tilpasninger

I undervisningsforløbet indgår arbejde med skolematerialet på skolen, et besøg i udstillingen *T. rex* - Dræbermysteriet, og efterbehandling af besøget. Det er oplagt at supplere med film om fortidige og nutidige rovdyr og ådselædere.

Før besøget i udstillingen

Brevet fra palæontologerne til eleverne (bagsiden af skolematerialet) kan læses og gennemgås sammen i klassen som indledning til undervisningsforløbet. Palæontologerne beder her eleverne om hjælp til at løse dræbermysteriet og opfordrer dem til at studere nulevende dyrs tilpasninger. Derudover er tanken, at teksten i skolematerialet gennemgås sammen i klassen, og at der arbejdes i grupper med de praktiske aktiviteter. Opslaget 'Dyrelivets udvikling' er en introduktion til nogle af de nøglebegreber, eleverne har brug for at kende i de følgende kapitler. Kapitlet 'Nutidens dyreliv' handler om de arbejdsmetoder, forskerne anvender for at finde ud af noget om nutidens dyr. Der fortælles også om forskellen mellem rovdyr, ådselædere og planteædere, og der er praktiske aktiviteter om forskelle og sammenhænge i dyrs udseende og levevis. I kapitlet 'Fortidens dyreliv' fortælles om, hvordan man får viden om dyr, der forlængst er forsvundet. Hvordan griber man det fx an, når man har fundet et fossil og vil studere det? Kapitlet afsluttes med en beskrivelse af to fortidsdyr, som eleverne møder i *T. rex*-udstillingen, og som palæontologerne med sikkerhed ved en masse om. Efter arbejdet med skolematerialet er det oplagt at hente side 6 frem igen for at få inspiration til at planlægge besøget i udstillingen. Eleverne kan repetere de omtalte naturvidenskabelige arbejdsformer og formulere deres egen



BOOK ET BESØG FOR KLASSEN

Ring til Experimentariums skolebooking på tlf. 39257272 kl. 9 – 15 på skoledage. Bestil altid i god tid, gerne et par uger før besøget.

Ved bookingen opnår du:

Særlige skolepriser, gratis adgang for ledsagende lærere, gratis eksemplar af Experimentariums skolemateriale, gratis forberedelsesbesøg for ledsagende lærere (mod forevisning af den skriftlige bookingaftale).
Se gældende priser på www.experimentarium.dk



hypotese og egne spørgsmål om *T. rex*.
Hvad tror hver enkelt elev? Var den rovdyr, ådselæder eller både/og?

Under besøget i udstillingen

I --udstillingen skal elevernes nyerhvervede viden bruges til at hjælpe palæontologerne med at løse dræbermysteriet. Udstillingen sætter fokus på otte ting ved *T. rex*, som er temmelig mystiske og uafklarede:

1. Havde *T. rex* øjne, som er typiske for et rovdyr eller en ådselæder?
2. Havde *T. rex* sin gode lugtesans for at finde ådsler eller for at opsnuse bytte?
3. Brugte *T. rex* sit stærke bid til at dræbe byttedyr eller til at æde ådsler med?
4. Var *T. rex*'s store tænder bedst egnede til at lave dødelige sår i byttedyrene eller til at knuse ådslers knogler?
5. Hvad brugte *T. rex* dog sine små arme til?
6. Blev *T. rex*'s stærke og lange ben brugt til at forfølge bytte med eller til at vandre omkring for at finde ådsler?
7. Hvad egnede *T. rex*'s bagben og kløer sig bedst til: At indhente et bytte eller at holde fast på et ådsel, mens kødet blev flået af?
8. Blev *T. rex*'s store hale brugt til at holde balancen eller som et angrebsvåben?

Eleverne kan forberedes på, at det specielt er disse otte ting, de skal studere i udstillingen, og at de som hjælp skal bruge udstillingens særlige tjek-lister. Tjek-listerne findes i udstillingen.

Det første, eleverne kommer til i udstillingen, er "Palæontologens

værksted". Her støder de uundgåeligt på det imponerende *T. rex*-skelet og en række andre skeletter og udstoppede, nulevende dyr. Det er palæontologernes studieobjekter, som kan give fingerpeg om, hvordan dyr lever. Eleverne kan også se nogle af de arbejdsredskaber, palæontologerne anvender, og de kan prøve at grave efter fossiler. En del af opklaringsarbejdet med at løse dræbermysteriet foregår her, i nutiden, især ved at nærstudere det store *T. rex*-skelet.

Men det er klart, at eleverne hurtigst danner sig et indtryk af *T. rex* ved at stå ansigt til knæ med én! Det kan de komme til ved at rejse med Experimentariums tidsmaskine 65 millioner år tilbage til Kridttiden. Det kræver naturligvis en vis portion mod, men eleverne er godt beskyttet af solide hegn, mens de med tjek-listen i hånden bevæger sig rundt i fortiden og observerer dyrene i deres forskellige miljøer.

Inden afrejsen tilbage til nutiden, skal eleverne v.h.a. tjek-listen lave en konklusion om *T. rex* og stemme: Var den rovdyr, ådselæder eller både/og? Efter afstemningen får man at vide, hvordan det samlede antal besøgende i udstillingen har stemt.

Efter besøget i udstillingen

Tilbage på skolen kan eleverne sammenligne og diskutere deres konklusioner om *T. rex*. De kan også se på Experimentariums hjemmeside, hvordan samtlige besøgende i udstillingen har konkluderet.

Er der forskel på, hvad de forskellige elever i klassen har stemt? Holdt elevernes hypoteser om *T. rex* vand? Mener eleverne, at de har været med til at opklare dræbermysteriet?

Hjemmesiden

På www.experimentarium.dk findes en beskrivelse af *T. rex*-udstillingen, publikumsafstemning om *T. rex*, flotte fotos, dino-lyde, spil og meget mere.

MØD EN PALÆONTOLOG

Hver formiddag arbejder en palæontolog i sit værksted i udstillingen. Det er en af Experimentariums piloter, der har gennemgået et kursus om *T. rex*. De 4. – 6. klasser, som har arbejdet med skolematerialet, har mulighed for at møde palæontologen personligt. Klassen bydes velkommen til udstillingen, får lidt at vide om *T. rex* og sættes i gang med opklaringsarbejdet. Et møde med palæontologen varer ca. 10 minutter, er gratis og bookes samtidig med, at man booker et besøg på Experimentarium. Der er et begrænset antal pladser.

Dyrelivets udvikling

Tilpasning

Tilpasning er den måde, dyr ændres på over lang tid - ofte tusindvis af år - så de kan leve i nye omgivelser. Naturen ændrer sig hele tiden, selv om det ikke ser sådan ud. Derfor er det vigtigt, at dyrene også ændrer sig. Ændringerne sker over så lang tid, at vi ikke lægger mærke til det. Dyrts unger minder om deres forældre. Men de er ikke ens. Der er små forskelle på fx to solsorte eller to ræve, også selv om de er søskende.

Sådan er det jo også med mennesker. Det er disse små forskelle, der med tiden kan ændre sig, hvis omgivelserne også gør det.

Hvis fx en ræv har lidt længere ben end andre ræve, så vil dens unger også have det. Og hvis omgivelserne ændrer sig, så det er en fordel at kunne løbe langt, vil de ræve, der har længere ben, klare sig bedre end de, der har kortere ben. Med tiden vil der så blive flere langbenede ræve. Og der bliver færre og færre

kortbenede ræve, indtil de helt forsvinder.

Ræve kan på denne måde komme til at se anderledes ud, end de gjorde før - de har fået længere ben. Den nye type ræv har udkonkurreret den gamle. På denne måde opstår en ny dyreart.

Selv om det lyder mærkeligt, er det ikke sikkert, at alle kroppens tilpasninger bruges til noget. Det skyldes, at tilpasning sker hele tiden. De ting ved kroppen, der ikke længere bruges til noget, har engang været vigtige tilpasninger. Men hvis der

- 408 mill. år Devon

Ikke alle fisk ånder ved gæller. Mange af de primitive fisk åndede med lunger. I dag findes der stadig nogle få af dem. De kaldes lungefisk.



De første padder opstod i Devontiden, for cirka 400 millioner år siden. De lignede mest store salamandre. Nogle af dem kunne blive flere meter lange.

- 362 mill. år Kultiden

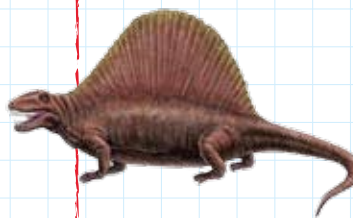


Krybdyrene opstod for 360 millioner år siden. De tidligste former var små firbensagtige dyr.

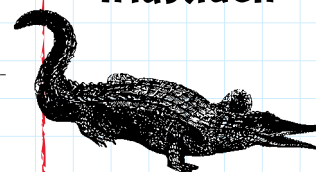
De første skove bestod af store bregner og padderokker. Senere kom der skove af nåletræer.

- 290 mill. år Permtiden

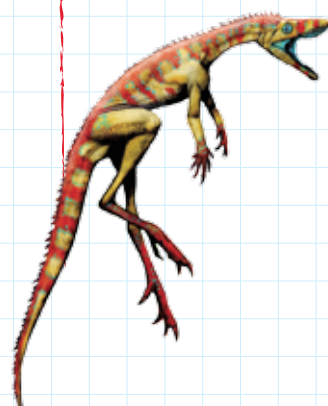
I Permtiden levede der mange slags krybdyr. Nogle havde et stort sejl på ryggen, som det 4 meter lange rovdyr *Dimetrodon*.



- 250 mill. år Triastiden



Både dinosaurer og krokodiller opstod i Triastiden. De første dinosaurer var ikke større end katte. Pattedyrene opstod sidst i Triastiden, og de var alle på størrelse med vore dages spidsmus.



går rigtig lang tid, hvor tilpasningerne ikke bruges, bliver tilpasningerne mindre og mindre, for der er jo ikke brug for dem mere. Ofte forsvinder de dog ikke helt. Tænk fx på biller. Biller har vinger, ligesom de fleste andre insekter, og de fleste biller kan flyve. Men en del biller kan ikke flyve, selv om de har vinger. Det er fordi, de siden hen har tilpasset sig til at leve på måder, hvor det ikke længere var nødvendigt at kunne flyve. Så vingerne er blevet små og skravlede. Men billerne har dem stadig.

At uddø

Når nogle dyr ændres for at tilpasse sig nye måder at leve på, sker det tit, at de dyr, der ikke ændrer sig, forsvinder. Det kaldes at uddø. Det er helt almindeligt. Faktisk ville dyr slet ikke kunne ændre sig, hvis ikke andre dyr uddøde. Så livet på Jorden ændrer sig hele tiden over meget lange tidsrum. Derfor ser dyrene i dag anderledes ud end de dyr, der levede for 20, 50 eller 100 millioner år siden. Kun ganske få dyr i dag ligner de oprindelige fortidsdyr.



- 208 mill. år

Juratiden



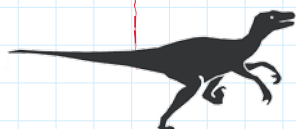
I Juratiden opstod pungdyrene. Det er pattedyr, hvis unger fødes meget små, og som vokser op i en pung på moderens mave, fx kænguruer.

- 144 mill. år

Kridttiden



I Kridttiden var der masser af dinosaurer. Tyrannosaurerne opstod tidligt i Kridttiden, men de store former, bl.a. T.rex, levede sidst i Kridttiden.



- 65 mill. år

Tertiærtiden



I Tertiærtiden var dinosaurerne forsvundet. Nu dominerede pattedyrene Jorden i stedet for. De allerførste abemennesker opstod for omkring 6 millioner år siden i Afrika.



Nutidens dyreliv

Tusindvis af forskere har brugt mange år på at indsamle den viden, vi har om naturen i dag. De har studeret en utrolig masse forskellige ting – og det har taget meget lang tid! Deres arbejde er hele grundlaget for at kunne forstå naturen. Det kan måske virke som tidsspilde, når nogen fx studerer myg i Finland. Men det er det ikke. For myggene har betydning for mange andre dyr. De er en vigtig, lille brik i et gigantisk puslespil om naturen. Og vi har brug for alle brikkerne for at kunne samle puslespillet og forstå naturen.

ULVEKRANIUM



Hvordan studerer man nutidens dyr?

De forskere, der studerer nulevende dyr, kaldes biologer. Biologerne har udviklet mange forskellige metoder til at studere dyr med.

1) Hypotese

Når forskerne gerne vil finde ud af noget, starter de ofte med en *hypotese*. En hypotese er noget, man tror, og som man gerne vil bevise. Det kan fx være: "Der er forskel på dyrs tænder, fordi de lever af forskellige ting."

2) Spørgsmål

Derefter stiller man *spørgsmål*, som skal være meget præcise. Spørgsmålene hjælper én med at koncentrere sig om de rigtige ting. Fx: Hvad æder ulven og fåret i løbet af året? Og hvordan æder ulven og fåret?

3) Observation

Derefter kommer *observationen*. At observere betyder at iagttage. Man kigger på ulvens og fårets tænder og skelet. Og man observerer mange ulve og får i naturen, på mange forskellige steder og tidspunkter. Så ved man, at det man har set, ikke er usædvanligt, men faktisk er den måde, ulve og får generelt lever på.

4) Sammenligning

Så kommer *sammenligningen*. Nu stiller man nemlig de samme spørgsmål for andre dyr, både planteædere ligesom fåret og kødædere ligesom ulven. Man observerer de andre dyr. Derefter samler man alle sine observationer og ser, om de danner et mønster.

5) Konklusion

Når man har samlet nok viden, kommer *konklusionen*. Det er en slags facit, hvor man finder ud af, om ens hypotese er rigtig. I dette tilfælde er den.

Alle rovdyrs tænder minder om hinanden.

Og alle planteæderes tænder minder om hinanden. De to slags tænder ser

meget forskellige ud. Hypotesen var altså rigtig: Der er helt klar forskel på dyrs tænder afhængig af, hvad de lever af.

Hvorfor ser dyrene sådan ud?

Der er stor forskel på, hvad dyr skal kunne for at overleve i naturen. Og det kan ses på hele deres krop.

Planteædere er dyr, der mest lever af planter. Planter er svære at tygge og endnu sværere at fordøje. Så planteædere skal have stærke kæber og store, flade knuse-tænder, så de kan tygge de seje

planter. Planteædere skal også have en stor mave og lange tarme. De er nemlig nødt til at æde rigtig mange planter for at få nok næring.

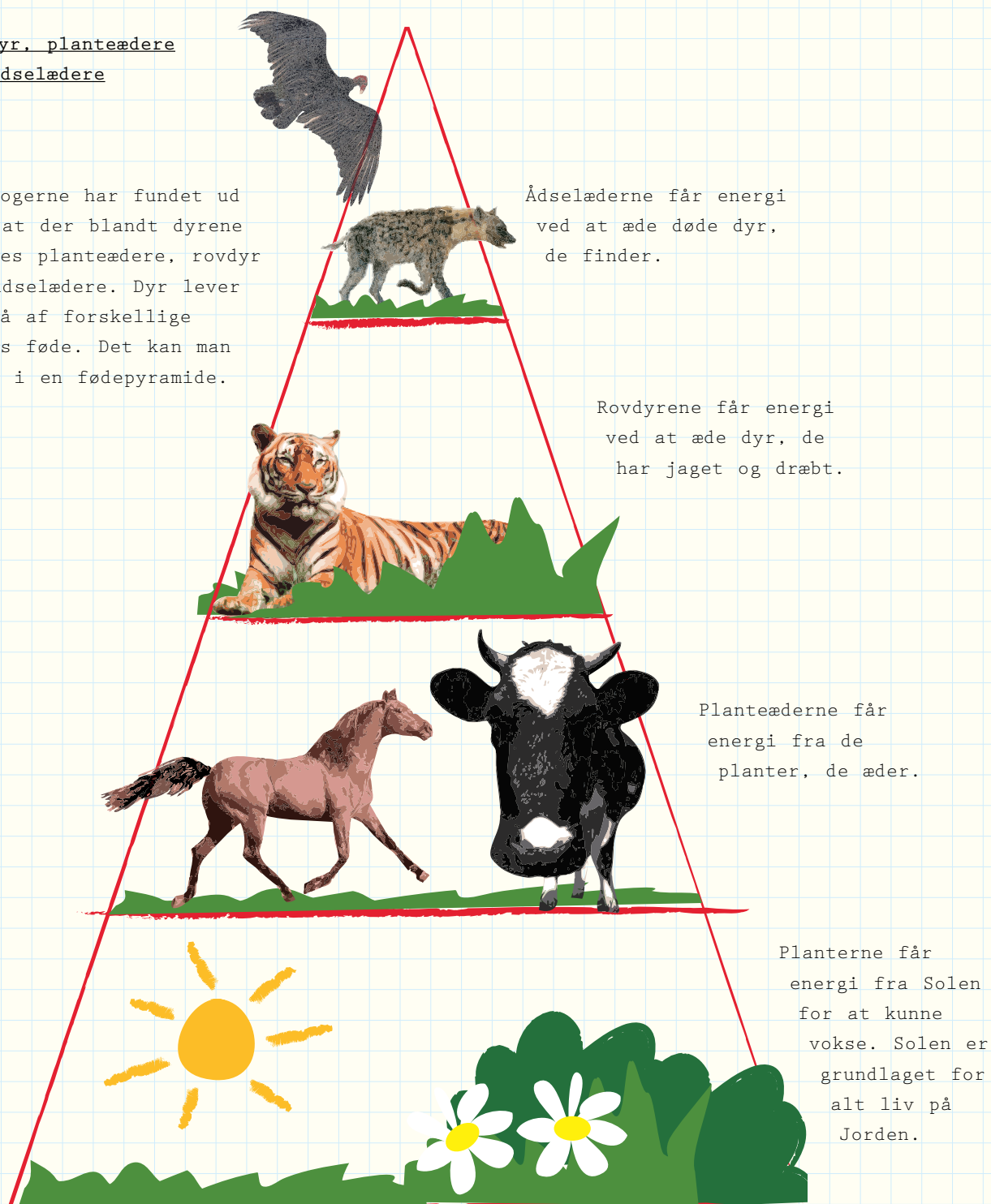
Rovdyr skal kunne jage og dræbe byttedyr og æde deres kød. Derfor skal de være stærke, smidige og hurtige, så de kan fange byttet. De skal have spidse tænder og skarpe kløer til at dræbe byttet

hurtigt for ikke selv at komme til skade. Den slags er meget vigtigt for rovdyr, for byttedyr lader sig bestemt ikke nedlægge frivilligt. Kød er let at fordøje, så rovdyr har ikke brug for lange tarme. Derfor har de slanke maver.

Alle rovdyr æder også ådsler, hvis de finder et. For det ville være dumt at gå forbi et gratis måltid, når det nu er så svært at skaffe sig mad nok i naturen.

Rovdyr, planteædere og ådselædere

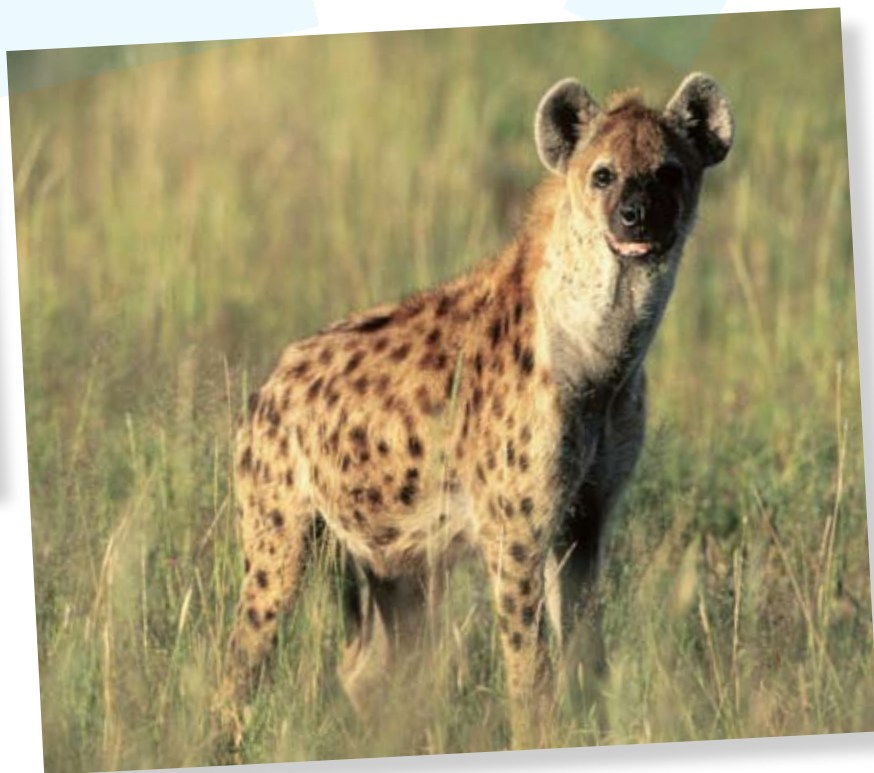
Biologerne har fundet ud af, at der blandt dyrene findes planteædere, rovdyr og ådselædere. Dyr lever altså af forskellige slags føde. Det kan man vise i en fødepyramide.



Ådselædere ligner på mange måder rovdyr – de æder jo begge kød. Så ådselædere har også stærke kæber, spidse tænder og et ret lille mave-tarmsystem. Men de har brug for en god lugtesans for at finde ådslerne og et godt syn, så de kan se ådsler på lang afstand.



Gribbe er en type rovfugle, der har tilpasset sig til at finde og æde ådsler. De svæver af sted på varme luftstrømme højt oppe i luften og spejder efter ådsler, som de kan opdage på lang afstand. Gribbe har et helt fantastisk syn. De kan se en anden grib i luften 6 km væk!



AKTIVITET

Gribbene mod hyænerne!

Del klassen i tre hold: Ådslerne, gribbene og hyænerne.

Ådslerne starter med at lægge sig fladt på jorden, fordelt på et stort område udenfor. De må ikke gemme sig under eller i noget!

Gribbene og hyænerne må ikke se, hvor ådslerne lægger sig.

Nu skal gribbene og hyænerne på skift finde så mange ådsler som muligt indenfor to minutter.

Gribbene kan jo flyve, så de må kun spejde efter ådslerne ved at kravle op i træer, på hegn og lign. og sige, hvor de ser ådslerne. Når tiden er gået tælles hvor mange ådsler, gribbene har set.

Derefter fordeler ådslerne sig igen, og hyænerne skal nu løbe rundt på jorden og finde så mange ådsler som muligt på to minutter.

Hvem er bedst til at finde ådsler i en fart? Gribbene eller hyænerne?

Mange gribbe har også en god lugtesans. Det er nyttigt, for ådsler stinker. En del gribbe-arter er skaldede på hovedet. Det er praktisk, for gribbene stikker tit hele hovedet ind i et stort ådsel, så det bliver smurt ind i blod og råddent kød!

Hyæner er også ådselædere. Men de kan ikke hurtigt afsøge store områder efter ådsler, ligesom gribbe. Så hyæner jager og dræber også selv byttedyr, fx gazeller og antiloper. Hyæner har nogle store tænder foran i munden, som de bruger til at knuse ådslernes knogler med. Den slags tænder har store rovdyr som løver eller ulve ikke, så de kan ikke æde så store knogler, som hyænerne kan. Det er

Tænderne fortæller

Dyrenes tænder viser, hvordan dyrene er tilpassede til at leve i naturen. Derfor bruger biologerne meget tid på at studere, hvordan dyrs tænder og kæber ser ud og fungerer.

Rovdyr har spidse eller skærende tænder til at dræbe bytte og skære i kød med. Planteædere har store, flade kindtænder til at knuse og kværne deres seje planteføde med.

Men nogle dyr lever af lidt af hvert. Fx har en bjørn både spidse hjørnetænder og flade kindtænder. Bjørnen er nemlig hverken planteæder eller rovdyr, men derimod altæder. Det betyder, at den både æder planter og jager og dræber byttedyr.



LØVE=



HEST=



BJØRN=



AKTIVITET

Bliv klog på kranier

Lån nogle forskellige pattedyrkranier fra biologilokalet, fx fra en huskat, ilder, mår, væsel, ræv, hund, grævling, hare, mus, hamster eller bæver. Måske har nogen i klassen selv kranier, som I kan studere. De af jer, der har pattedyr som kæledyr, kan tage et foto af kæledyrenes tænder med til klassen.

Del jer i grupper og studér hver jeres kranier.

Kig på både hjørnetænderne og kindtænderne.

Hvilke dyr lever af planter, hvilke lever af rov, og lever nogle af dem mon af både kød og planter? Slå efter i en opslagsbog om pattedyr og se, om I har ret.

Prøv også at lave en kranie-quiz i klassen, hvor grupperne skal svare på, om de andre gruppers kranier er fra dyr, der levede af kød, planter eller begge dele.



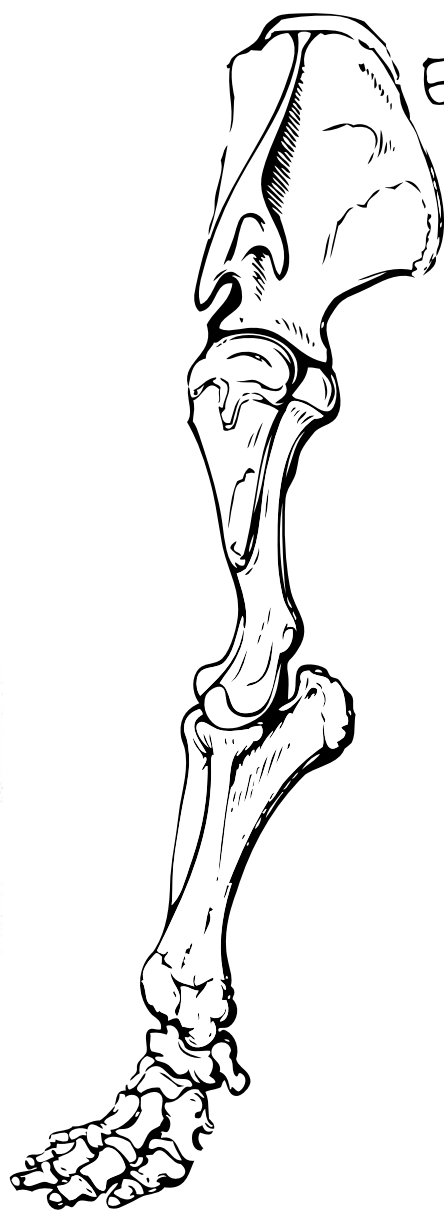
Hurtige og langsomme dyr

Man kan se på større dyrs ben, om de kan løbe hurtigt. Hvis dyret har stærke benmuskler og lange, slanke ben, kan det løbe med kraftfulde, lange skridt. Forskerne har studeret mange løbende dyr. De har fundet ud af, at vidt forskellige dyr, der har de lange, slanke og stærke ben til fælles, bevæger sig på samme måde. Det er ikke tilfældigt. Dyr tilpasser sig jo netop til at leve på bestemte måder. Derfor har alle dyr, der har brug for at kunne løbe hurtigt, denne slags ben.

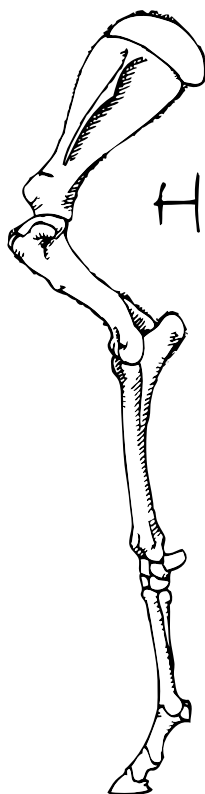
Langsomme dyr har derimod kortere og tykkere ben. Benene er lige, nærmest som søjler, og musklerne er ikke så kraftige.

Jo større dyret er, des sværere har det ved at bevæge benene hurtigt. Men selv om store dyr ser ud til at komme langsomt fremad, kan de faktisk få meget fart på, netop fordi de er store og har lange ben. En elefant kan gå rigtig hurtigt; op til 25 km i timen.

Små dyr er meget hurtigere end store dyr i forhold til deres kropsstørrelse. En mus, der farer af sted, kan løbe en strækning, der svarer til 20 – 30 gange dens egen kropslængde – i sekundet! Hvis vi mennesker skulle kunne løbe lige så hurtigt i forhold til vores kropsstørrelse, skulle vi kunne løbe omkring 150 km i timen!



ELEFANT

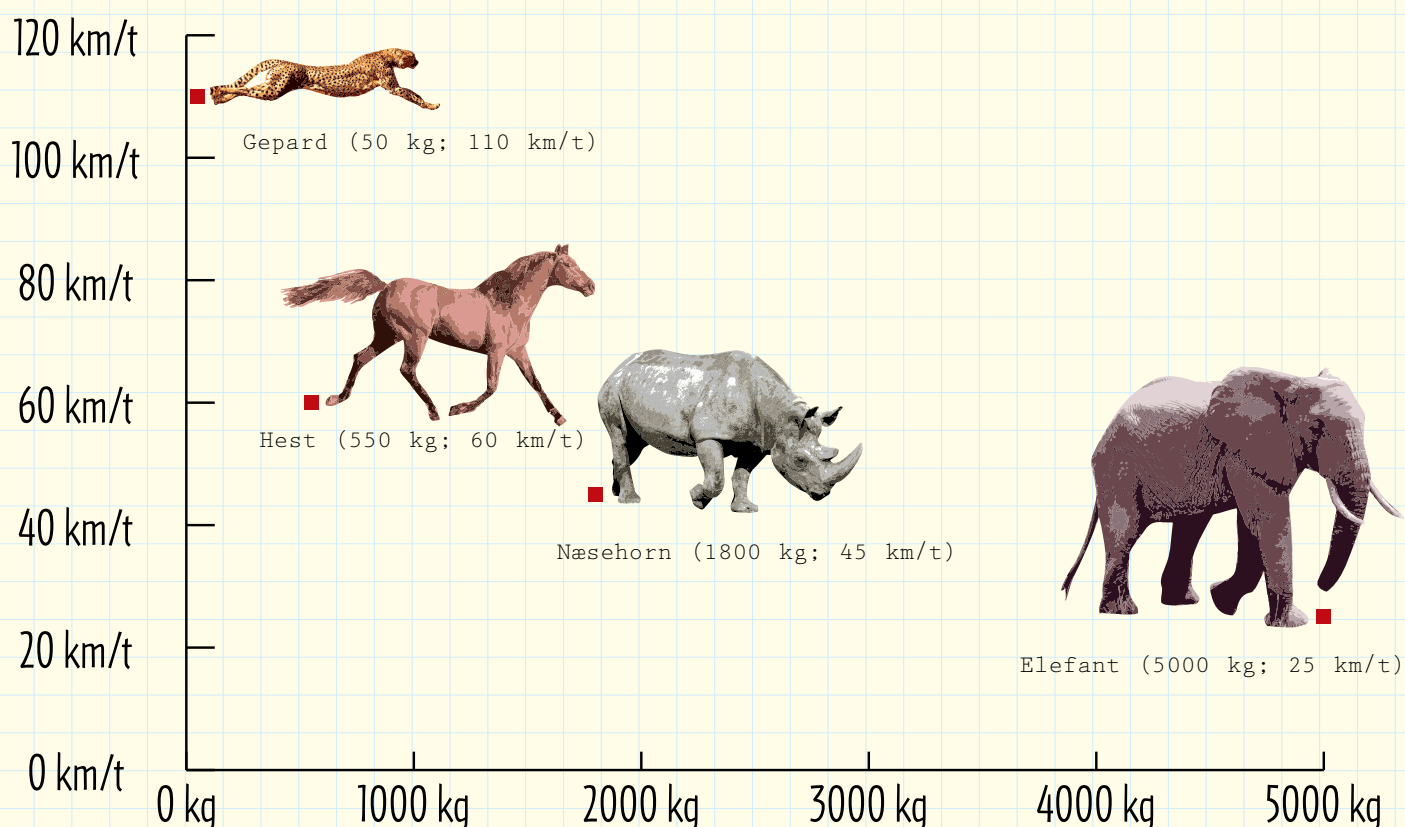


HEST

KAT



Hesten og katten kan løbe mægtig hurtigt. De har begge brug for lange, slanke og stærke ben. Elefanten kan slet ikke løbe! For det har den ikke brug for. Dens ben skal først og fremmest kunne bære den store vægt, og derfor ser elefantben helt anderledes ud: De er lange, stærke og meget kraftige.



De hurtigste pattedyr, fx geparden og gazellerne, er alle mellemstore dyr med meget lange ben. Heste kan også løbe stærkt, men de er så store, at de ikke kan følge med gazellerne. Rigtigt store dyr, som elefanter og næsehorn, er noget langsommere. Elefanter kan slet ikke løbe, men kun gå hurtigt, for deres ben er ikke bygget til at løbe med.



AKTIVITET

Vægt og hastighed

Mål en strækning på 50 meter op.

Tag tid på hvor hurtigt I hver især kan løbe den. Skriv tiden ned for hver person.

Løb strækningen igen, men denne gang med en rygsæk på, med 10 kilo i. Skriv igen tiden ned.

Prøv så at lægge 20 kilo i rygsækken. Løb igen, og skriv tiden ned.

Lav en graf over tallene, med løbetiden på den ene akse, og rygsækkens vægt på den anden akse. Få evt. hjælp fra jeres matematiklærer.

Hvad viser grafen?



AKTIVITET

Lange og korte ben

Mål en strækning på 50 meter op.

Inddel klassen i par med forskellig længde ben. Ét af parrene skal bestå af klassens højeste og laveste elev. Begge personer i hvert par skal nu gå (ikke løbe!) strækningen på 50 meter. Hvem bruger flest skridt? Prøv derefter begge at gå ét skridt i sekundet. Hvem når længst på et minut?

Sammenlign jeres resultater med de andre par og snak om, hvad dette mon kan betyde for dyr, der har meget lange ben, som fx *Tyrannosaurus rex*, og dyr, der har meget korte ben, som fx *Ankylosaurus*.

Fortidens dyreliv

Mange synes fortidens dyreliv virker meget mærkeligt. Dyrene så helt anderledes ud end dem, vi har i dag. Hvordan levede fortidens dyr, og hvordan har man egentlig fundet ud af så meget om dyr, der for længst er forsvundet?

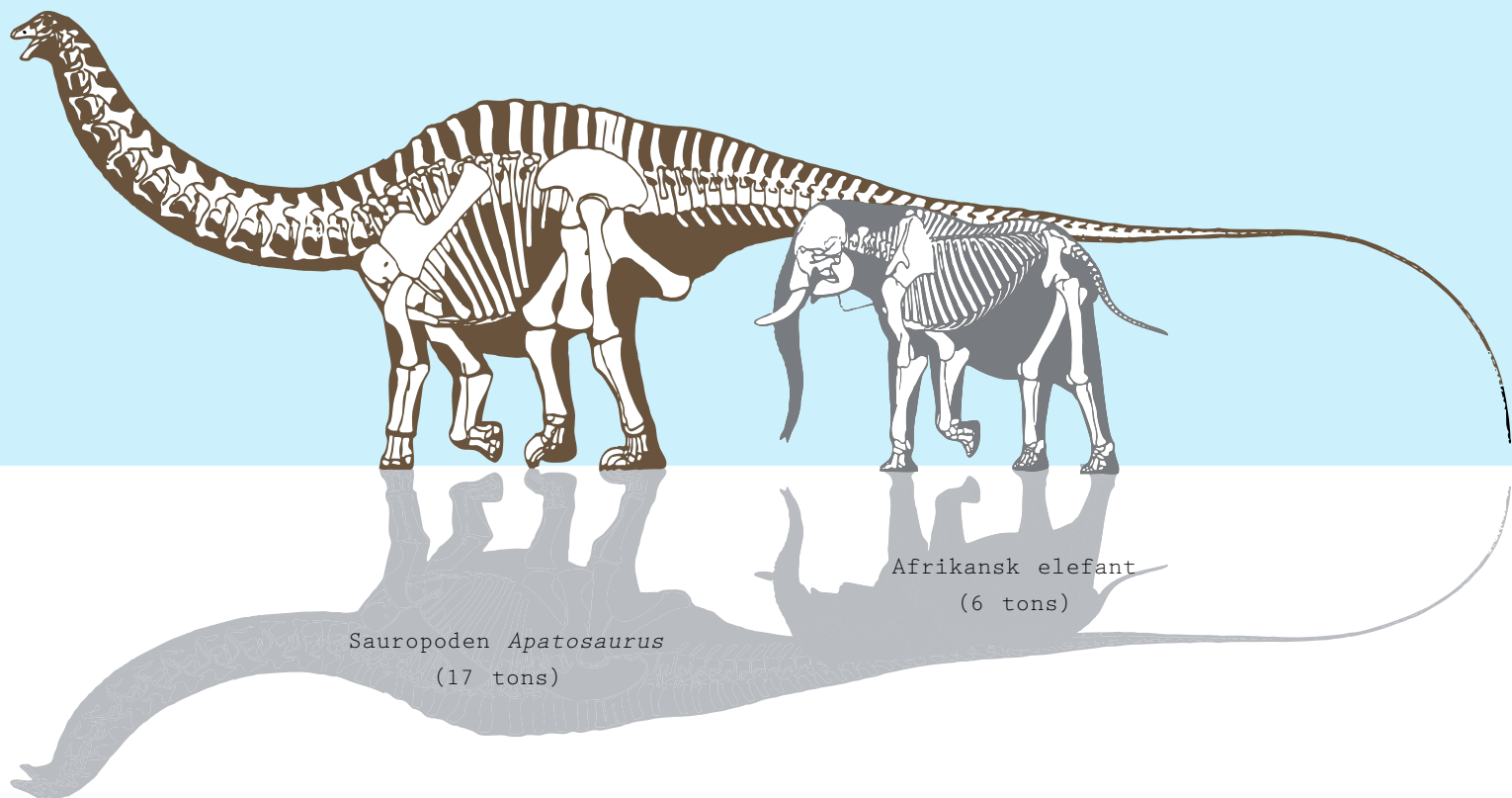
Hvordan studerer man fortidens dyr?

De forskere, der studerer fortidens dyr, kaldes palæontologer. Palæontologer er tit også biologer. Derfor har de en stor viden om nutidens dyr, som de bruger til at forklare ting om fortidens dyr. Fortidens dyr er naturligvis uddøde, så palæontologerne er først og fremmest nødt til at finde rester af fortidsdyrene for at kunne studere dem. Palæontologerne ved faktisk ikke ret meget om fortidens dyr. For man skal være meget heldig for at finde rester af dem. Det er nemlig kun meget få dyr, der bliver bevaret i naturen, efter de er døde, og der er sjældent bevaret ret meget af dem.

Fossiler

Et fossil er resterne af et fortidsdyr. Når et dyr dør, forsvinder det ofte helt, fordi ådselædere, insekter og bakterier æder rub og stub af det. Dyret bliver nedbrudt. Men nogle gange bliver et dødt dyr skyllet ud i en flod eller en sø. Her synker det ned på bunden og bliver dækket af mudder. Så kan ådselædere og bakterier ikke ødelægge det. Nogle gange bliver muddret med tiden hårdt, og i løbet af flere millioner år kan det blive til sten, som beskytter dyrets skelet godt. Hvis det sker, kan man være heldig at finde fossiler af dyret mange millioner år efter, det døde. Dyrefossiler har ikke hud, hår, muskler og indvolde. Kun de hårde dele som knogler og tænder er bevaret. Resten er rådnet væk, og det gør det ekstra svært at finde ud af, hvordan dyrene levede. Smådyr som fx insekter finder man oftest kun som aftryk i sten. Aftrykkene er til gengæld tit meget smukke og viser insektet i flotte detaljer.





Når en palæontolog finder et fossil, skal det først afgøres, hvor meget der er tilbage af dyret. Derefter begynder man omhyggeligt at grave jorden væk rundt om fossilet. Tit ligger fossilet i sten, og så må man møjsommeligt hugge stenen væk med hamre og mejsler. Når fossilet er blotlagt, skal det straks beskyttes med en særlig form for lak, for ellers risikerer man, at de ældgamle knogler smuldrer. Derefter pakkes fossilet ind i gips og transporteres til et museum, hvor dygtige teknikere renser de sidste rester af sten væk med elektriske tandlægebor og syle. Nu er fossilet klart til at blive studeret.

Palæontologen bruger nu sin viden om nulevende dyr til at finde ud af, hvordan dyret levede. Man sammenligner simpelthen knoglerne med den måde, knoglerne fra nutidens dyr ser ud på. Ofte er kun nogle få rester af fortidsdyret bevaret. Derfor skal palæontologer vide noget om alle kropsdelene på nulevende dyr.

Det er rigtig godt, hvis tænderne er bevaret, for de fortæller meget om dyrene. Har fossilet spidse tænder, var det nok et rovdyr, der havde brug for at kunne dræbe og flænske kød. Og har fossilet flade tænder, var det sikkert en

planteæder, der havde brug for at kunne kværne planter. For sådan er det med dyrs tænder i dag, og så var det højst sandsynligt også sådan med dyrs tænder i fortiden.

Hvis ben og ribben er bevaret, giver de palæontologen en god chance for at sige, om dyret var hurtigt eller langsomt, og om det var rovdyr eller planteæder.

Man har fundet mange fossiler fra sauropoder. Sauropoderne var kæmpestore, planteædende dinosaurer. De kunne veje op til 40 tons! Der er adskillige lighedspunkter mellem

sauropoder fra fortiden og elefanter fra nutiden.

Sauropoderne kunne ikke løbe, men alligevel var de ikke truede af rovdyr, simpelthen fordi de var så store. Deres ben var slet ikke tilpassede til at løbe med. De skulle derimod kunne bære den store, tunge krop. Det samme gælder for elefanter.

Sauropoderne åd kun planter. Det kan ses både på deres tænder og på deres krop. Ribbenene er meget lange, så de havde en stor, tyk mave ligesom elefanter og andre planteædere i dag.



AKTIVITET

Bevar et dødt dyr!

Del jer i grupper og prøv at bevare døde dyr (fx sild) så godt som muligt i jorden.

Opstil først gruppens hypotese om, hvordan dyrene bevares bedst, fx i forskellige slags jord.

Placér derefter de døde dyr og kom tilbage efter 4 uger.

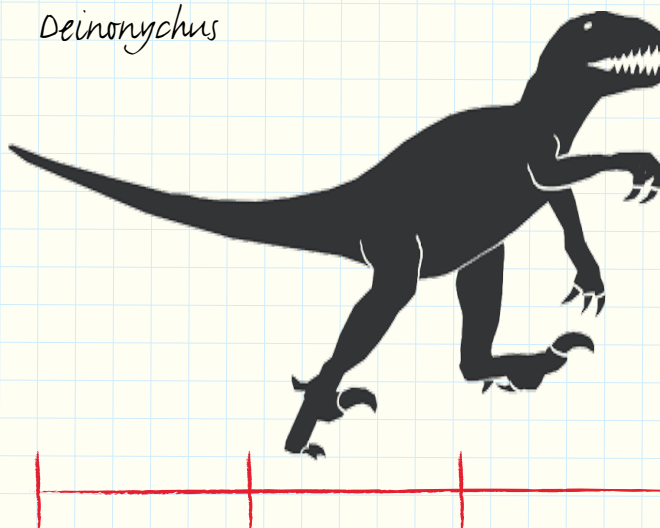
Holdt jeres hypotese? Hvorfor/hvorfor ikke?

Rovdinosaurer og planteædende dinosaurer

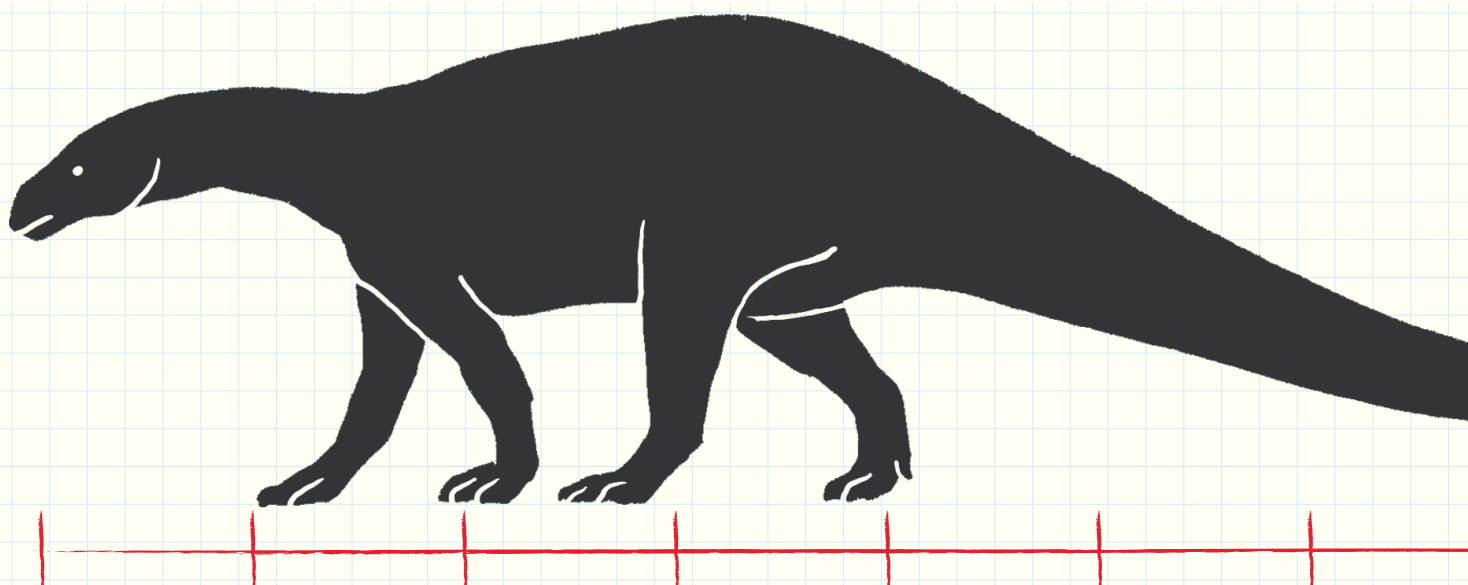
Dinosaurerne var også opdelt i rovdyr og planteædere ligesom dyr i dag. Nogle af dinosaurerne er godt kendt. Man ved nemlig meget om de omgivelser, de havde, og omgivelserne giver et godt fingerpeg om, hvordan dyrene levede.

Rovdinosauren *Deinonychus* og den planteædende dinosaur *Tenontosaurus* er to fortidsdyr, palæontologerne har stort kendskab til. De levede i Nordamerika for omkring 110 - 115 millioner år siden. Når man finder dinosaurskeletter fra den periode, ser man tit *Deinonychus* og *Tenontosaurus* sammen. Så man ved, at de ikke blot fandtes på samme sted og samme tid, men også at de rent faktisk levede side om side.

Deinonychus



Deinonychus var ca. 3 meter lang, 40-60 kilo tung, og var tydeligvis et rovdyr. I modsætning til vore dages rovdyr løb *Deinonychus* rundt på bagbenene og ikke på alle fire. Derfor så den noget anderledes ud end rovdyr i dag. Men ellers er der mange lighedspunkter. Den havde en lang, slank krop og lange ben med enorme og skarpe kløer på både forben og bagben. Dens mave var ret lille, og i kæberne havde den spidse, krumme tænder.



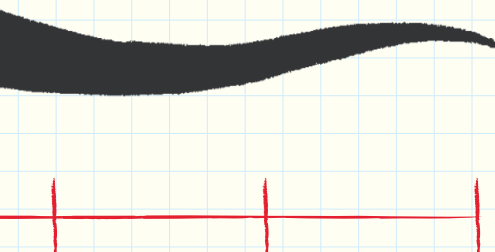
Tenontosaurus var meget større. Den kunne blive 8-9 meter lang og veje op til 800 kilo. Den havde lange, stærke ben, men den har nok ikke kunnet løbe særligt hurtigt. *Tenontosaurus* havde en stor, rund mave, og i munden havde den en masse store, flade tænder. Dens kløer på forben og bagben var flade og lignede nærmest hove. De var hverken spidse

eller skarpe. Det peger alt sammen på, at *Tenontosaurus* var planteæder.

Meget taler for, at *Deinonychus* levede og jagede i flok. Den havde enorme kløer, så den var tilpasset til at nedlægge stort bytte, men den var for lille til at gøre det alene. En hel flok har nok sneget sig omkring i skovbrynet ligesom mange



Tenontosaurus



Da Deinonychus og Tenontosaurus levede sammen og tit findes sammen som fossiler, kan vi være ret sikre på, at Deinonychus jagede Tenontosaurus. Men hvordan gjorde den?



rovdyr i dag, indtil de fik øje på en *Tenontosaurus*, der ikke var alt for stor. Så har de forsøgt at komme tættere på ved at skjule sig bag buske og træer. Når afstanden var lille nok, angreb de. De spurtede hurtigt af sted, for vi kan se, at de havde en slank krop og meget kraftige benmuskler. Deres ben var ikke bygget til at kunne løbe virkelig stærkt over længere

afstande, så de spurtede nok kun over en ret kort afstand. Så sprang de op på *Tenontosaurus*'ens ryg og hagede sig fast med deres store, krumme kløer på forbenene. Samtidig sparkede de med deres bagben, der havde en særlig stor og skarp klo på anden-tåen. Det rev store flænger i byttet, der snart døde af sine sår.

Deinonychus brugte sine slanke kæber og spidse tænder til at flå kødet af byttet, som den derefter slugte uden at tygge det.

Forskerne er langt fra lige så sikre på, hvordan *T. rex* levede. Det er stadig et mysterium, som skoleeleverne forhåbentlig kan hjælpe med at løse.

Hjælp os med at løse dræbermysteriet

Kære skoleelever!

Vi har brug for jeres hjælp til at løse et stort mysterium. Vi er lige nu i gang med at studere en af de allerstørste kødædere, der nogensinde har levet på Jorden, nemlig *Tyrannosaurus rex*.

Sagen er, at vi har svært ved at finde ud af, om *T. rex* egentlig var et rovdyr! Måske var den i virkeligheden ådselæder, som åd dyr, der allerede var døde? Eller måske var den både rovdyr og ådselæder? Vi er meget i tvivl, for *T. rex* lignede slet ikke de kødædere, vi har i dag.

I kan hjælpe os ved at studere *T. rex* og give jeres svar på, om den var rovdyr, ådselæder eller begge dele. Jo flere, der studerer *T. rex*, jo mere ved vi om den. Så vi håber meget, I vil være med til at opklare dræbermysteriet.

Nutidens og fortidens dyr har meget til fælles. Hvis man skal kunne sige noget om *T. rex*, er det derfor smart at vide noget om, hvordan forskellige nulevende dyr ser ud, og hvordan de lever: Hvad er egentlig et rovdyr, en ådselæder og en planteæder? Og hvordan kan man se forskel på dem?

Vi har stillet vores værksted op på Experimentarium. Der vil I kunne se nogle af vore arbejdsredskaber og de ting, vi studerer. Bl.a. har vi et gigantisk *T. rex*-skelet. Og så har Experimentarium noget helt utroligt: En tidsmaskine! Den kan bringe folk 65 millioner år tilbage til Kridttiden, hvor *T. rex* levede. Så hvis I vælger at hjælpe os, skal I på en risikabel rejse til fortiden for at studere dinosaurerne på tæt hold. Derfor skal I huske på, at deltagelse sker på eget ansvar!

Håber I har modet, og at vi ses.

Venlig hilsen
palæontologerne på Experimentarium

Særudstillingen *T. rex* - Dræbermysteriet giver sammen med dette skolemateriale eleverne i 4. - 6. klasse en usædvanlig og inspirerende ramme for at lære om dyrs tilpasninger og om naturvidenskabelige arbejdsmetoder i natur/teknik-undervisningen.

Hvad er en palæontolog?

En palæontolog er en forsker, der studerer fortidens dyreliv. En palæontolog skal vide en masse om Jordens fortid og også kende til nulevende dyrs levevis og den måde, dyr ser ud på. Det kræver mange års studier at blive palæontolog. En palæontolog har gået på universitetet og har taget mange eksaminer i geologi og biologi.

