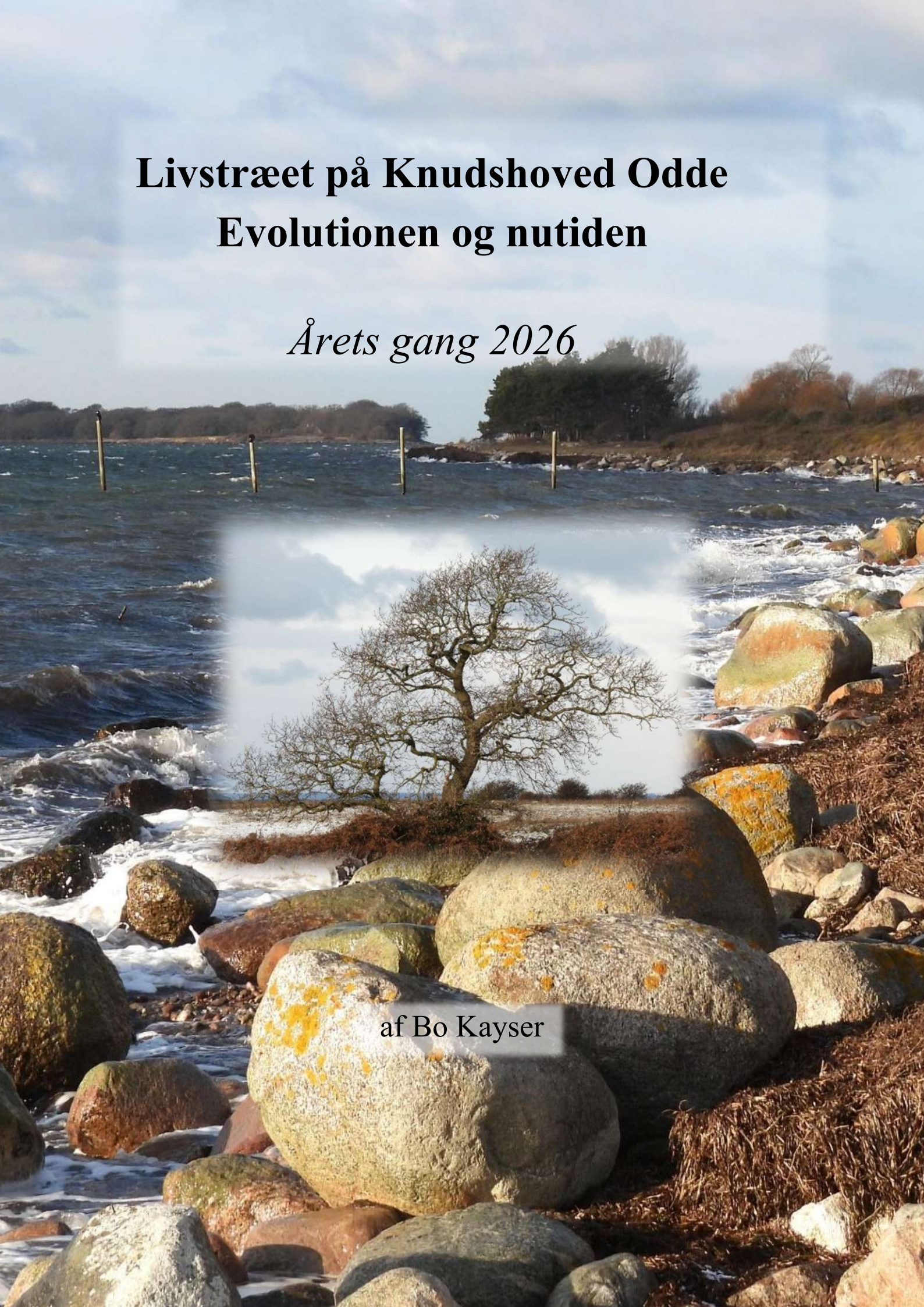


Livstræet på Knudshoved Odde Evolutionen og nutiden

Årets gang 2026

af Bo Kayser



Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026

Indhold

FORORD	3
LIVSTRÆET PÅ KNUDSHOVED ODDE – EVOLUTIONEN LET FORTALT	5
Indledning.....	5
Udviklingen af livet på Jorden og på Knudshoved Odde	6
LIDT MERE OM LIVSTRÆET.....	17
Hvad er liv?	17
Lidt om celletyper.....	17
Lidt om celledelinger og forplantning.....	18
Kort om udviklingen af Livstræets organismegrupper	19
ÅRETS GANG (OMSKRIV, NÅR HELE ÅRET ER GÅET.).....	20
4. januar 2026	20
16. januar 2026	22
9. februar 2026.....	24
26	
15. februar 2026.....	26
1. marts 2026.....	28
17. marts 2026.....	30
2. april 2026	32
20. april 2026	34
6. maj 2026.....	36
27. maj 2026.....	38
2. juni 2026.....	40
16. juni 2026.....	42
2. juli 2026.....	44
16. juli 2026.....	46
Næste turdag.....	49
EFTERTANKER (AFSNIT UDFYLDES SIDST PÅ ÅRET).....	50
Vinteren	50
Foråret.....	50
Sommeren	50
Efteråret.....	50

Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026

Forord

Fugle, blomster, sommerfugle, guldsmede, det er der virkelig kommet på det nye naturområde på Knudshoved Odde. Et dejligt sted at gå tur både alene eller sammen med andre, men to meget forskellige oplevelser. Alene føles nærheden til naturen, oplevelserne og nørderiet mere intenst. Sammen med andre er fællesskabet i højsædet og så det at kunne give andre en ekstra god naturoplevelse ved at kunne fortælle om, hvad det er, vi ser, måske lidt om, hvordan livet på Jorden har udviklet sig igennem de seneste fire mia. år, om, hvordan menneskeheden har forringet livsmulighederne for andre organismer, og om, hvor vigtigt det er, at vi både passer på eksisterende naturområder, og at vi skaber nye. Med viden om naturen og med gode oplevelser i naturen vil vi forhåbentlig også gøre mere for at passe på den.

Knudshoved Odde er et dejligt eksempel på, at vi som samfund har gjort noget for at skabe mere og god natur. Omlægge fra naturfattige landbrugsområder til rig natur med blomsterrige, kuperede overdrev og mange vandhuller med plads til frøer og guldsmede.

Som børn lærte vi om hovedgrupper af dyr og planter. Der var smådyrene med snegle, muslinger, vandmænd, orme, krebsdyr og insekter. Der var hvirveldyrene med fisk, padder, krybdyr, fugle og pattedyr. Der var alger, som vi kaldte tang, der var mosser, bregner og blomster. Svampene var ikke dyr, så de måtte vel også være en form for planter. Vi lærte om, at der havde været en evolution fra primitive former til mere og mere avancerede sluttende med mennesket på toppen af udviklingen. Men evolutionen stoppede ikke, da Darwin i 1859 kravlede ned fra træerne og udgav bogen "Om Arternes Oprindelse".

Da jeg læste biologi, lærte vi meget mere om dyr og planter. Vi inddelte dem stadig mest i de gamle grupper, selv om man begyndte at se på, at hver gruppe ideelt set skulle bestå af den oprindelig fælles stamform og alle dens efterkommere. Det lød ikke, at en gruppe bestod af alle de arter, som havde udviklet et nyt træk, og havde det til fælles, men som ikke omfattede de arter i denne gruppe, som havde udviklet yderligere avancerede træk, og som vi derfor anbragte i en anden gruppe. I forhold til fisk havde padder udviklet fire ben til at gå på, og deres svømmeblære havde udviklet sig til lunger til iltoptagelse. Blandt padderne udviklede der sig arter, som var bedre tilpasset til livet på land. Deres æg fik en hinde omkring sig (amnion), og de fik en tykkere og skællert hud. Dem kaldte vi krybdyr. Blandt krybdyrene udviklede der sig nogen, hvis oprindelige kæber var omdannet til de tre mellemøknogler hammeren, ambolten og stigbøjlen, havde hår og havde mælkekirtler, hvis mælk blev brugt til at fodre deres unger med. Dem kalder vi for pattedyr. Grupperne som fx padder og krybdyr var altså afgrænset af, at de havde ét avanceret træk, men at de ikke havde de senere udviklede yderligere avancerede træk. Der var altså mange af efterkommerne til urpadden, stamformen til padderne, som ikke blev kaldt padder men i stedet krybdyr, fugle eller pattedyr. Det syntes man var forkert og gik derfor i gang med at lave en anderledes opdeling.

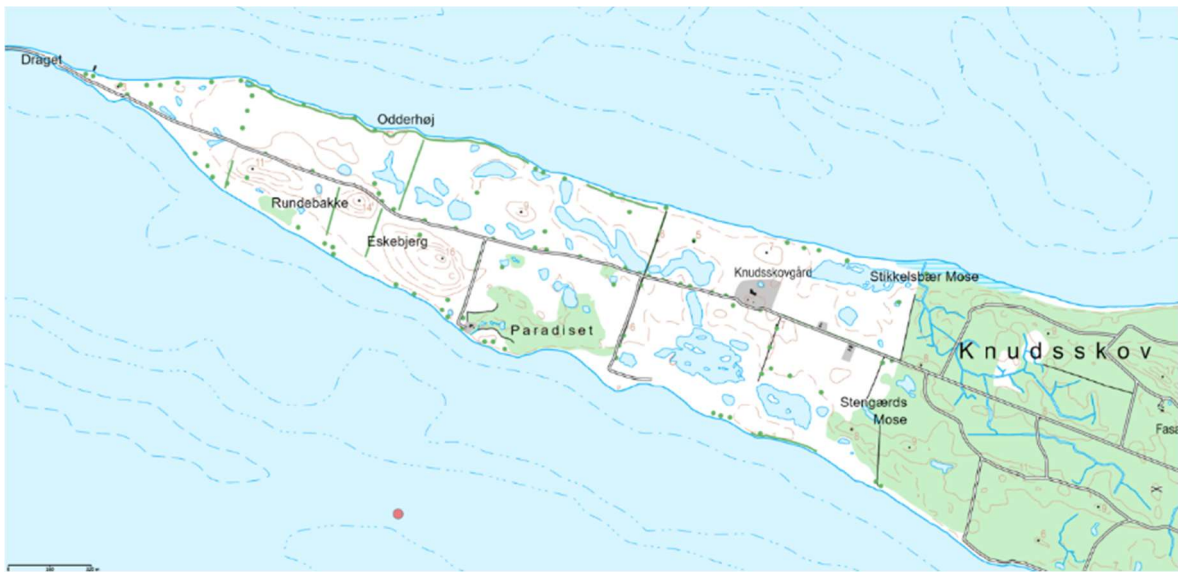
I løbet af de senere årtier er vores viden om organismernes evolutionshistorie vokset meget bl.a. takket være ny genteknologi. Med læsningen af arternes arvmasse, deres DNA, har vi på en vis måde fået facitlisten til, hvordan arternes indbyrdes slægtskab er. Ud fra, hvor store forskelle der er mellem forskellige grupperes DNA, har man også kunnet få en indikation af, hvor lang tid, der er gået, siden to grupper splittede ud fra den fælles stamform.

Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026

Jeg har søgt de nyeste informationer om emnet på internettet og har efter bedste evne sammenstillet det i figuren og i afsnittet om Livstræet.

Knudshoved Odde går 15 km ud i Smålandsfarvandet fra det sydligste Sjælland vest for Vordingborg. Det har den smalle odde gjort, siden den blev dannet efter den seneste istid for omkring 11.700 år siden. I mange år har der været dyrkede marker helt fra roden af odden i øst ud til indsnævringen Draget i vest. Sten var blevet fjernet fra markerne. Vandhuller var blevet fyldt op. Som en del af EU Life Clima Bombina projektet blev området mellem Knudsskov og Draget i årene 2019-24 lavet om til et kuperet græsoverdrev med mange småsøer og store sten spredt ud over området, hvor der nu er helårsgræsning med køer og heste. Og sådan skal det blive ved med at være.



Kort over EU Life Clima Bombina projektområdet på Knudshoved Odde fra vestsiden af Knudsskov i øst til Draget i vest. Kilde: Klimadatastyrelsen.

På 24 ture til området året igennem har jeg i 2026 ledt efter repræsentanter fra hovedgrupperne af organismer vist i Livstræet, fotograferet dem og fortælt om dem. I afsnittene om de enkelte ture vil der også fortælt om årets gang i naturen på Knudshoved Odde mellem Knudsskov og Draget.

Det har været spændende for mig selv gennem denne øvelse af få en mere opdateret viden om udviklingen af alverdens organismegrupper, i hvert fald dem, som det måske kan lykkes at finde på Knudshoved Odde. Det har været spændende at følge årets gang på odden og denne gang ikke bare se på fugle, blomster, sommerfugle og guldsmede, men prøve at finde repræsentanter fra alle de 25 hovedgrupper.

Målet med at skrive denne historie er at give læserne en komprimeret udgave af vores viden om arternes udvikling og give inspiration til selv at tage ud og få nogle gode naturoplevelser og opleve mange af de spændende dyr, planter og andre organismer. Ikke bare på Knudshoved Odde, men også i andre naturområder.

God fornøjelse.

Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026

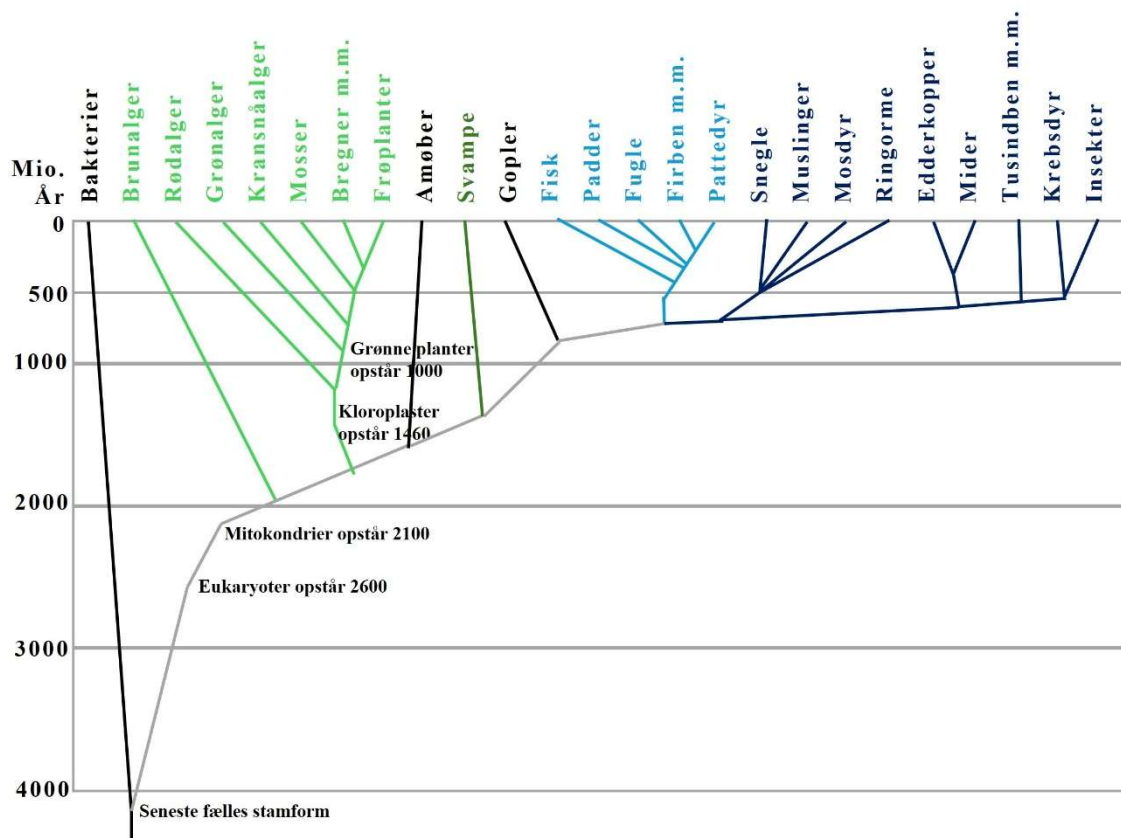
Livstræet på Knudshoved Odde – evolutionen let fortalt

Indledning

For lidt over 4.000 mio. år siden opstod det første liv på Jorden, eller rettere i havet.

På Knudshoved Odde mellem Knudsskov og Draget begyndte man i 2019 under EU Life Clima Bombina projektet omlægningen fra konventionelt dyrkede marker til et spændende kultur-natur-område.

Hvordan har livsformerne udviklet sig igennem de 4.000 mio. år?

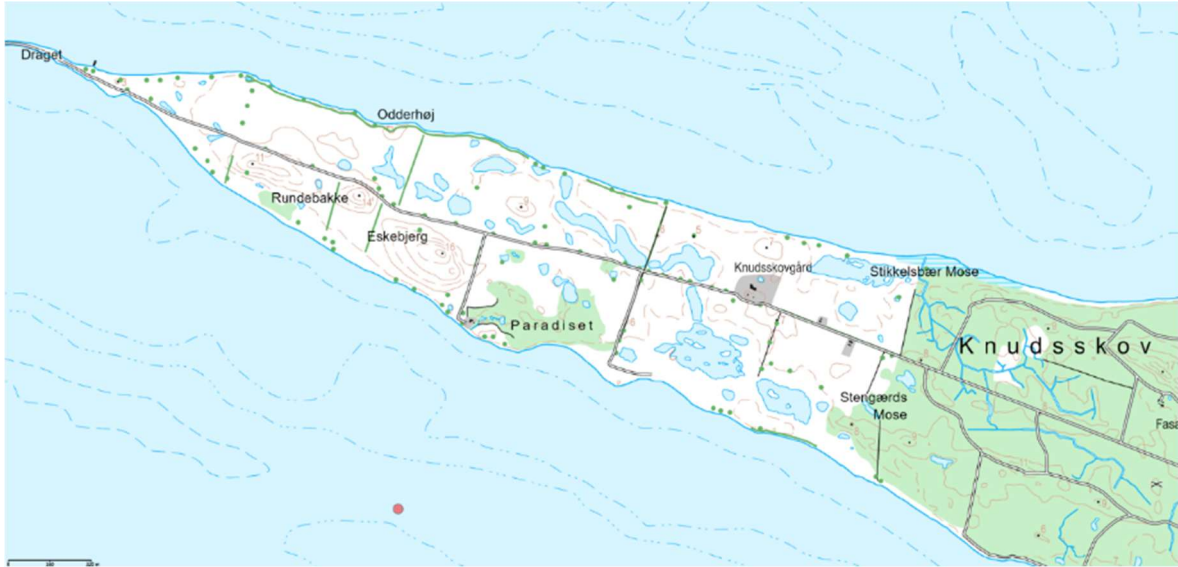


Livstræet med de hovedgrupper af organismer, som jeg håber på at finde på Knudshoved Odde.

Hvor meget Natur er der kommet i det nyskabte område?

Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026



Clima-Bombina-området på Knudshoved Odde.

Den seneste viden fundet på Internettet om artsgruppernes udvikling vil jeg prøve at fortælle på en let forståelig måde. Sideløbende kommer der eksempler på arter fundet på mine ture til Knudshoved Odde i 2026 tilhørende de forskellige artsgrupper.

Udviklingen af livet på Jorden og på Knudshoved Odde

De simpelt opbyggede, tidlige celler

Forskere mener, at der opstod liv på Jorden for noget over 4.000 mio. år siden. På det tidspunkt opstod de første celler. Vi kan kalde dem Lille Per.

Lille Per



4.000 mio. år

Hvis vi fandt sådan nogle celler i dag, ville vi nok kalde dem bakterier. Yderst bestod de af en gennemtrængelig hinde, cellemembranen. Inde i cellen var der væske og forskellige biokemiske "maskiner". Arvemassen lå som to DNA-strengene frit i cellevæsken.

Lille Ida



Simple celler opstod for omkring 4.000 mio. år siden. Arvemassen lå som to strengene frit i cellevæsken. Cellen var omgivet af en cellemembran



Purpursvovlbakterier.

På min tur på Knudshoved Odde 2. april fandt jeg årets første bakterier. På lavt vand ude ved Draget var der nogle 20-40 cm brede lyserøde plamager på bunden. Hvis man rodede op i dem, kom der en prutagtig svovlbrintelugt. Det var Purpursvovlbakterier. Purpursvovlbakterierne laver fotosyntese i iltfrit miljø og omdanner svovlbrinte til frit svovl og videre til sulfat. Det er altså en helt anden slags fotosyntese end den, planterne laver.

På et tidspunkt udviklede nogle af cellerne evnen til at lave fotosyntese. Vi kan kalde dem Lille Ida. Ved fotosyntesen kan cellerne ved hjælp af lys, kuldioxid og vand lave sukker og ilt. De kunne altså lave mad til sig selv, bare der var lys, CO₂ og H₂O tilstede, og det var der jo masser af.

Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026

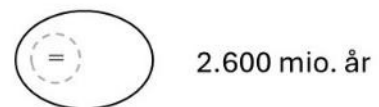
Man kan sige, at planter er organismer, som inde i deres celler kan lave fotosyntese. Lille Ida cellerne var dermed de første planter. I dag ville vi kalde dem for Cyanobakterier. Tidlige kaldte vi dem Blågrønalger.

Cellerne udviklede cellekerne og optog små "kraftværker" i sig.

For omkring 2.600 mio. år siden udviklede nogle af organismene en cellekerne. Inde i cellekernen lå arvemassen i form af de to DNA-streng. Cellekernen var omgivet af en membran. Den var lavet sådan, at stof kunne bevæge sig mellem kernen og resten af cellevæsken. Vi kan kalde sådanne celler for Langsomme Børge.

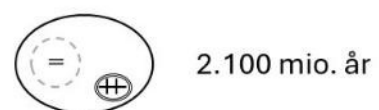
De var langsomme, fordi de stadig manglede nogle effektive "kraftværker", som kunne forsyne cellens forskellige aktiviteter med rigelig med energi. Det klarede Langsomme Børge for omkring 2.100 mio. år side ved at optage nogle simple, bakterielignende celler i sig og lade dem leve der. Disse "kraftværksceller" (mitokondrier), er gode til at producere standardenergi i form af noget, man kalder ATP, ved at nedbryde næringsstoffer fra de andre organismer, som Langsomme Børge havde "spist". Langsomme Børge optog disse som kraftværksceller på samme måde, som det er vist nedenfor med optagelsen af grønkornene. Langsomme Børge var dermed blevet til Hurtige Børge.

Langsomme Børge



2.600 mio. år

Hurtige Børge



2.100 mio. år

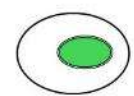
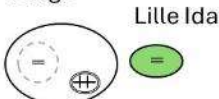
Nogle celler udviklede en cellekerne og optog senere som "kraftværker" (mitokondrier).

Planter med cellekerne opstår

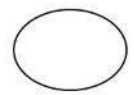
Der står beskrevet ovenfor, hvordan kraftværkscellerne var gode til at producere standardenergi, ATP, ved at nedbryde næringsstoffer fra andre organismer. Disse næringsstoffer fik Hurtige Børge fat i ved at "spise" andre celler. Børge krængede sin cellemembran rundt om det, den ville spise, optog det og fordøjede det.

Ud over Børge kommer der nu endnu en celle til. Den kalder vi Else. På figuren er det vist, hvordan Børge optager en Lille Ida, altså en simpel algecelle. Børge gør, som den plejer: Den spiser Lille Ida og er bagefter stadig et dyr, altså en organisme uden fotosyntese.

Børge

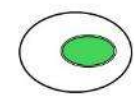
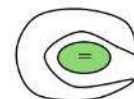
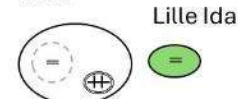


Guf guf guf



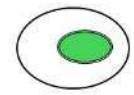
Børge er stadig et dyr.

Else



2 cellemembraner om "grønkorn"

Uhm. Lille Ida laver sukkervand.



Else er blevet en plante.

Børge fortsætter med at være et dyr. Else udvikler sig til at blive en plante.

Else optager også en Lille Ida i sig. Lille Ida producerer jo ved hjælp af fotosyntesen sukker, som Else kan bruge som energi. Man kan forestille sig, at Else synes, at Lille Idas

Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026

sukker smager godt og så lader være med at spise Lille Ida. Lille Ida fortsætter med at leve inde i Else. Den er både omgivet af sin egen cellemembran og af den, som Else krængede rundt om Lille Ida, da den blev optaget.



Grønalgen Rørhinde.

Når Else fremover deler sig, kommer der også en eller flere af disse indpakkede Lille Ida'er med. Det er det, vi kalder for grønkorn. Else er dermed blevet til en plante, som laver fotosyntese inden i cellerne. Det skete for omkring 1.460 mio. år siden.

På min tur på Knudshoved Odde den 1. marts fandt jeg årets første grønalger. De lå og skvulpede i det lave land ude ved Draget. Det var nogle af "Elses" tip-tip-.....-oldebørn.

Rødalger, Grønalger, Kransnålalger, Mosser, Bregner m.m. og Frøplanter

Fra den alge, som vi kaldte Else, udviklede sig både Rødalger, Grønalger, Kransnålalger og landplanterne.

Rødalgerne splittede fra de andre for omkring 1.200 mio. år siden. De omkring 7.000 arter i verden lever i havet. De er små til mellemstore og ofte rødlig. På Knudshoved Odde kan man hele året i opskyllet langs stranden finde den 10-20 cm store, fastkødede Gaffeltang.



Rødalgen Gaffeltang med lidt Alegræs imellem.

Grønalgerne splittede fra de andre for omkring 1.000 mio. år siden. Der er omkring 22.000 arter i verden. De fleste lever i salt- eller ferskvand, men nogen lever på landjorden.

De er typisk grønne og fra encellede til spinkle, 20-50 cm. store planter. På Knudshoved Odde kan man uden for vintertiden finde dem både langs kysten og i vandhullerne. Og så lever de hele året inde mellem cellerne på lavsvampene. Se billedet af Rørhinde ovenfor.



Kransnålalge.

Kransnålalgerne splittede fra de andre for omkring 700 mio. år siden. Der er omkring 500 arter i verden.

Kransnålalger er ferskvands- og brakvandsalger med slanke, grønne eller grå stængler. Den grå farve hos mange arter skyldes kalkaflejringer på cellevæggene, der skjuler klorofylets grønne farve. Hovedstænglerne er slanke og forgrener sig lejlighedsvis. Sideskud sidder i krans med jævne mellemrum op langs stænglen.

På Knudshoved Odde kan man uden for vintertiden finde Kransnålalgerne i nogle af småsøerne.

Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026



Krybende Silkemos (?) med sporehuse.

Mosser er normalt små grønne planter på få centimeter, men der findes større arter på op mod en halv meters længde. Mosserne splittede fra for omkring 500 mio. år siden. Efter den kønnede formering vokser der sporehuse frem, som spreder et stort antal sporer. Mosser lever mest på land. De vokser ofte på jorden, oven på sten eller på træstammer. Kan også leve i ferskvand. Der er beskrevet henved 12.000 arter i verden.

Jeg har set flere mosarter på mine ture i området, bl.a. en, der vokser på sten og vist hedder Krybende Silkemos.

Bregner m.m. Før kaldte man de landplanter, som hverken var mosser eller frøplanter, for karsporeplanter. De havde i modsætning til mosserne udviklet kar til at lede vandet op igennem planten. De blev fortsat spredt med sporer som hos mosserne men havde ikke udviklet frø som frøplanterne. Ud over Bregner omfatter gruppen bl.a. Padderokker og Ulvefødder. De er gerne ret store, grønne planter. Deres sporehuse sidder enten på bladene eller i særlige sporehusstande. De fleste arter lever på landjorden, men enkelte også i ferskvand. Der findes omkring 12.000 arter i verden.



Sporehusstande af Ager-Padderok.

På turen først i april fandt jeg sporehusbærende skud af Ager-Padderok. Ørnebregne danner meterhøje bevoksninger flere steder.



Frøplanten Følfod.

Frøplanter omfatter alle karplanter, der formerer sig med frø. De opstod for omkring 350 mio. år siden. Gruppen Nøgenfrøede har uindkapslede "nøgne" frø. Gruppen omfatter bl.a. nåletræer og er ret artsfattig. Gruppen Dækfrøede har indkapslede frø og omfatter alle blomsterplanterne med over 300.000 arter i verden.

Frøplanter lever typisk på landjorden, men enkelte lever i fersk- eller saltvand.

Der findes mange arter af frøplanter på Knudshoved Odde, og de kan findes blomstrende næsten hele året.

Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026

Brunalger er noget helt andet og er opstået uafhængigt af de andre alger

Lad os vende tilbage til Børge, der stadig var et dyr, og Else, der var blevet til en plante med grønkorn, som lavede fotosyntese.

For omkring 200 mio. år siden mødte et af Børges tip-tip-.....-oldebørn et af Elses tip-tip-.....-oldebørn. Et encellet amøbeagtigt dyr mødte altså en encellet alge.

Børge krængede sig rundt om Else og optog den i cellen. Og nu var det Børge, som sagde: "Uhm. Else laver sukkervand". Børge lod være med at fordøje Else, og Else blev i stedet til et farvekort (en type "grønkorn"). Børge var dermed blevet til en Brunalge.

Børges farvekorn havde hele 4 cellemembraner omkring sig: En fra den oprindelige Ida, en fra Elses indkrængning omkring Ida, Elses egen cellemembran og yderst en fra Børges indkrængning omkring Else. Det er da helt vildt.



Brunalgen Blæretang.

Men sådan opstod Brunalger for sig selv for omkring 200 mio. år siden. De er altså opstået som planter omkring 1.250 mio. år senere end de andre alger.

Brunalgerne levet typisk i havet og kan blive meget store med avanceret opbygget væv. De er oftest brune. De danner verdens største tangskove. Der kendes omkring 2.000 arter i verden.

Ved Knudshoved Odde har jeg bl.a. fundet brunalgerne Blæretang og Savtang.

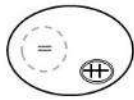
Hvad er så en plante?

Vi kan definere planter som organismer, der kan lave fotosyntese inde i deres celler med dannelse af sukker og oxygen ud fra lys, vand og kuldioxid. Hvis vi bruger den definition, så er det at være en plante mere at betragte som en livsform end som en udviklingsmæssig nært beslægtet gruppe.

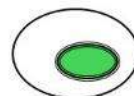
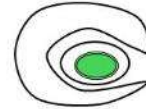
De bakteriellignende organismer uden cellekerner, som oprindeligt udviklede evnen til at lave fotosyntese for omkring 2.700 mio. år siden, var i den forstand de første planter. Det svarer til nutidens cyanobakterier.

Nogle encellede dyr med cellekerne optog sådanne cyanobakterier i sig og fik på den måde grønkorn for omkring 1.460 mio. år siden. De blev altså til planter, hvorfra Rødalger, Grønalger, Kransålalger og landplanterne udviklede sig.

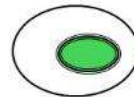
Børges tip-tip-..... oldebarn



Elses tip-tip-..... oldebarn



Uhm. Else laver sukkervand.



4 cellemembraner
om "grønkorn"

200 mio. år

Børge er blevet til en brunalge.

Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026

Helt uafhængigt at det, var der nogle encellede dyr, som for omkring 200 mio. år siden optog nogle encellede alger, nok Grønalger, i sig, og dermed blev til de første Brunalger.

Og så er der alle de organismer, som i tæt samliv med små alger får glæde af algernes fotosyntese. Det gælder fx lavsvampe, som har algeceller levende mellem deres svampeceller. Og det gælder dyr som koraller. Korallerne har også algeceller levende mellem deres egne celler. Men hverken lavsvampe eller koraller passer af den grund ind under definitionen af planter. For fotosyntesen foregår jo ikke inde i deres egne celler.

Amøber

Amøber i bred betydning er en "livsform" og ikke en velafgrænset gruppe med en fælles stamform. Man kan sige, at det er encellede organismer, som kan ændre form især ved at udsende og sammentrække pseudopodier (pseudo-ben). Den type af organismer findes i flere organismegrupper med cellekerne (eucaryote). Amøberne svarer til eksempeldyret "Børge" omtalt ovenfor.

Amøberne skulle være opstået for omkring 1.700 mio. år siden. De lever typisk fugtige steder. Der er beskrevet omkring 2.400 arter af amøber.

En af grundene til, at jeg omtaler amøberne, er, at Slimsvampe som Troldsmør tilhører denne gruppe og altså ikke er svampe. Og dem håber jeg at finde.

Svampe

Svampe er en stor gruppe af organismer, der vokser som mikroskopiske, forgrenede celler (hyfer), og som oftest spredes med små, luftbårne celler (sporer). De fleste arter findes i grupperne Basidiesvampe og Sæksvampe, som er hinandens nærmeste slægtninge og splittede ud fra hinanden for omkring 720 mio. år siden. Der er tale om eukaryote organismer med alt fra mug og gær til champignoner. Et særkende for svampe er, at deres cellevægge indeholder kitin. Svampe lever af at nedbryde/fordøje organiske stoffer. Svampe lever typisk på land i mange forskellige naturtyper. Svampe laver ikke fotosyntese. Men hos laver lever der algeceller mellem svampehyferne, hvorved svampen får adgang til fotosynteseprodukter som sukker. Der er beskrevet omkring 140.000 arter.



Skællet Støvbold på Knudshoved Odde. Eksempel på en basidiesvamp med indvendige sporer.

Gopler

Hovedgruppen skulle egentlig kaldes for Nældecelledyr eller Polypdyr (Cnidaria), men den mest sette gruppe i Danmark er gopler som vandmænd og brandmænd. Cnidaria omfatter også koraldyr og søanemoner, og der kendes over 11.000 arter i verden, hvoraf flest lever i saltvand men nogle også i ferskvand. De har generelt en geleagtig krop. Karakteristisk for gruppen er, at de har nældeceller. Nældeceller indeholder gift og en pil, der kan skydes ud. Det er disse stik, der får vores hud til at "brænde", når vi har rørt en brandmand. Nældecellerne bruges især til at forgifte og fange byttedyr. Goplerne lever især af plankton.

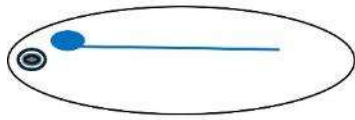
På min tur 2. juli så jeg sommerens første vandmænd i det lave vand næsten ude ved draget.

Hvirveldyr

Livstræet på Knudshoved Odde

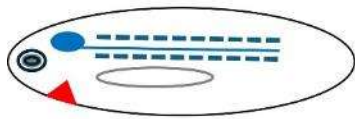
Årets gang 2026

Om nogle mennesker siger man i spøg, at de har ryggrad som en regnorm. Gruppen omfattende Fisk, Padder, Fugle, Firben m.m. og Pattedyr stammer faktisk alle fra en fælles stamform, som havde ”rygrad som en regnorm”. For de havde kun, hvad der svarer til vores rygmarv, men ikke de beskyttelsen ryghvirvler.



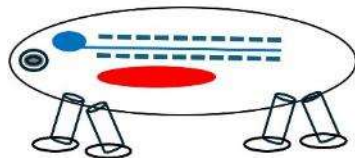
Rygstrengsdyr

Tosidet symmetriske dyr. Lever i vand.
Med hjerne og rygstreng.



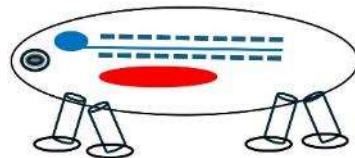
Fisk

Rygstreng beskyttet af hvirvler. Lever i vand.
Med gæller og svømmeblære.



Padder

Svømmeblære omdannet til lunger. Lever delvis på land.
Fire finner omdannet til ben. Hud tynd.
Yngler i vand. Larver stadig med gæller.



Krybdyr

Tyk skællet hud. Lever og yngler på land.
Fostre omgivet af fosterhinde.

For omkring 750 mio. år siden udviklede der sig nogle ret små havdyr. De var tosidet symmetriske. De havde altså ens højre- og venstreside. De havde en lille hjerne forrest i dyret og havde som noget nyt en rygstreng af nerver fra hjernen og ned langs ryggen. Man kalder dem Rygstrengsdyr (Chordater). En del af deres efterkommere ligner dem stadig. Det er gruppen Sækdyr, hvoraf få arter af gruppen Søpunge findes i saltvand i Danmark.

Fra de tidlige Rygstrengsdyr har Hvirveldyrene udviklet sig for omkring 430 mio. år siden. De havde udviklet hårde strukturer, hvirvler, som beskyttede rygstrengen.



Fisken Sandkutling.

Fiskene tilhører Hvirveldyrene. De lever i salt- og ferskvand og ånder ved hjælp af gæller. Flere grupper af fisk har en svømmeblære, som de bruger til at holde samme massefylde som det omgivende vand, så de kan holde sig flydende. Fisk har finner til styring og fremdrift i vandet. De har ydre befrugtning. Det vil sige, at hannen bare sprøjter sin sæd og hunnen sine æg ud i vandet, hvor sædcellerne så befrugter æggene, og hvor æggene siden udvikler sig til små fisk. Der findes omkring 33.000 arter i verden.

På turen 2. juni lykkedes det for første gang at se fisk. Der svømmede nogle Sandkutlinger rundt i det lave vand næsten ude ved Draget.

Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026

Padderne udviklede sig fra en gruppe af benfisk for omkring 350 mio. år siden. Vi siger tit, at med paddernes opståen erobrede dyrene landjorden. Men det passer ikke, for i mange millioner af år havde der allerede levet hvirvelløse dyr på landjorden.

Padderne havde udviklet fire af deres fiskefinner til ben, så de kunne gå på landjorden.

Fiskeforfædrenes svømmeblærer havde udviklet sig til lunger, så Padderne kunne ånde oppe i luften. Deres hud er ret tynd og ikke "vandtæt", så de

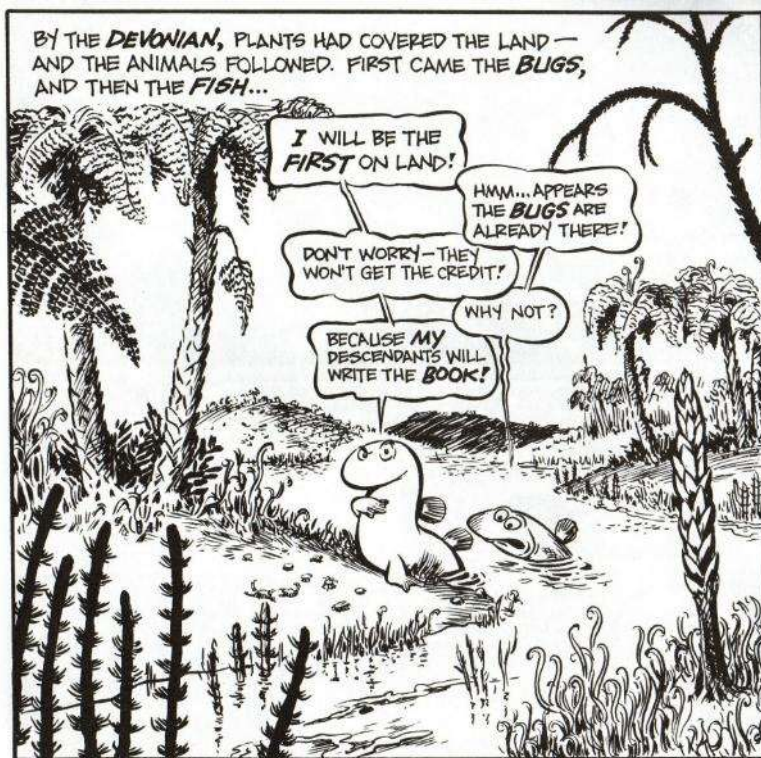


Padden Lille Vandsalamander.

salamandre og frøer.

Krybdyrene (Firben m.m.) opstod fra en gruppe af Padder for omkring 330 mio. år siden. Krybdyrene var bedre tilpasset til livet på land end padderne. De havde udviklet en tyk, skællat hud. Krybdyrene har indre befrugtning. Det vil sige, at hannerne gennem en parring afleverer sin sæd inde i hunnernes kønsorganer, hvor æggene så befrugtes. Og de har udviklet en fosterhinde omkring deres unger, så de kan udvikle sig på land. Det sker enten i æg eller inde i hunnen. Der findes omkring 10.000 arter af krybdyr i verden.

På Knudshoved Odde har jeg både set firben og slanger.



findes mest på fugtige steder. Padderne yngler stadig i vand. De har som fisk ydre befrugtning, og deres larver, haletudserne, ånder med gæller indtil de forvandler sig til voksne padder og går på land. Der findes omkring 8.000 arter af padder.

I Danmark er to grupper af Padder repræsenteret: Halepadderne i form af salamandre og Springpadderne i form af frøer og tudser.

På mine ture på Knudshoved Odde har jeg både set



Den sorte form af krybdyret Hugorm.

Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026



Fuglen Gråstrubet Lappedykker.

Fugle udviklede sig fra en gruppe af Krybdyr for 150 mio. år siden. Hos fuglene er størstedelen af krybdyrenes skæl omdannet til fjer. Fuglene er meget lette, og deres forben har udviklet sig til vinger, så fuglene kan flyve. Der findes omkring 10.000 arter af fugle i verden.

I undersøgelsesområdet er der mange fuglearter. Der er både nogen, som yngler på Knudshoved Odde, og nogen, som kun besøger området uden for yngletiden.

Pattedyr udviklede sig fra en gruppe af Krybdyr for omkring 210 mio. år siden. Hos Pattedyrene har Krybdyrenes skæl udviklet sig til hår, så Pattedyrene har fået pels. Desuden har de udviklet mælkekirtler, så de kan opfostre deres unger på mælk fra hunnernes brystvorter. Der findes omkring 6.700 arter af pattedyr i verden.

På Knudshoved Odde findes flere arter af naturligt forekommende pattedyr som rådyr, ræv, hare, mus og menneske. Der er desuden udsat køer og heste.



Pattedyret Halsbåndsmus.

Snegle



Sneglen Stor Mosesnegl.

Sammen med bl.a. muslinger og blæksprutter tilhører muslingerne rækken Bløddyr (Mollusker). Sneglene er typisk langstrakte dyr med eller uden et sneglehus. De spiser ved at raspe organiske materialer af med deres ru raspetunge. Snegle lever i salt- og ferskvand og fugtige steder på landjorden. Der findes omkring 80.000 arter i verden.

På Knudshoved Odde er der både snegle på land, i vandhullerne og i det lave saltvand langs kysten.

Muslinger

Sammen med bl.a. snegle og blæksprutter tilhører muslingerne rækken Bløddyr (Mollusker). Muslingerne har typisk to ovale skaller sammenhæftet langs den ene langside. Kroppen inde i skallen har en fod, som de kan bevæge sig med. De kan lime sig fast til underlaget med såkaldte byssustråde. De lever af at filtrere organisk stof ud af vandet. Muslinger lever i salt- og ferskvand.

På Knudshoved Odde har jeg bl.a. fundet Blåmusling og Hjertemusling.



Hjertemusling.

Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026

Mosdyr

Mosdyr (Bryozoa) er en gruppe af simple, vandlevende hvirvelløse dyr, som næsten alle lever i kolonier fastgroet til underlaget. De er ca. 0,5 mm lange og har en særligt vifteformet struktur kaldet lophophora, som bruges til at filtrere føde ud af vandet. Mosdyr lever i salt- eller ferskvand.

Ved Knudshoved Odde har jeg fundet dem hele året igennem bl.a. voksende på Blæretang.



Rurer og Mosdyr på Blæretang.



Ringormen Almindelig Posthornsorm på Savtang.

Ringorme

Lækken Annelida kaldes på danske Ringorme og indeholder over 22.000 arter i verden. Gruppen omfatter bl.a. børsteorme, regnorme og igler. Arterne lever i saltvand, ferskvand og fugtige steder på landjorden. Typiske ringorme består af mange led, hvis afgrænsninger fremstår som ringe på huden.

Ved Knudshoved Odde har jeg hele året kunnet finde Posthornsorm på tangen. Om sommeren desuden afføringshøje fra Sandorm.

Edderkopper

Edderkopper er luftåndende leddyr med otte ben. Der er beskrevet over 50.000 arter i verden. De kan med deres munddele sprøjte gift ind i deres bytte. På bagkroppen har de spinnevorter, hvorfra deres silketråde laves. Det er af disse tråde, spindelvævet laves. Edderkopperne lever typisk på landjorden.

Bortset fra om vinteren ses der både jagtedderkopper, hjulspindere m.m. på odden.



En lille Edderkop.

Mider og Mejere

Mider er små til meget små dyr med større undtagelser som mejere. Omfatter bl.a. flåter og husstøvmider. Mider tilhører sammen med edderkopper underklassen spindlere, der tilhører rækken leddyr. De har som edderkopper otte ben. Mange lever i jorden, nogen i vand, andre på planter m.v. De har en simpel usegmenteret krop. Lægges æg som klækker til små udgaver af de voksne mider. Der er beskrevet omkring 30.000 arter i verden.

Mejere er nært beslægtede både med de forskellige midegrupper og med Edderkopper, og er anbragt her.

Jeg har endnu ikke fundet Mejere på årets ture til Knudshoved Odde.

Tusindben m.m. (Myriapoda = mangeben)

Tusindben med to benpar per segment (sammensmeltning af to) og skolopendrer med et benpar per segment tilhører rækken leddyr. Det er langstrakte og mangeleddede dyr. De har et par antenner og simple øjne.

Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026

De fleste arter lever i fugtig skovbund, men nogen lever i tørre områder. Tusindben er langsomme og lever af dødt organisk materiale. Skolopendre er hurtige rovdyr med gift og jager mest om natten. Der er beskrevet omkring 13.000 arter i verden.

Hovedgruppen opstod for omkring 635 mio. år siden. Den nærmest beslægtede hovedgruppe er den med krebsdyr og insekter.

Under træstykker m.m. har jeg fundet lidt Tusindben.



Tusindben.



Krebsdyret Bænkebidere.

Krebsdyr

Krebsdyr tilhører rækken leddyr. Et særkende for gruppen er, at deres lemmer er todelte i spidsen fx i klosaksene og desuden deres fritsvømmende larveformer. De har et ydre skelet, som de skifter for at kunne vokse. Kroppen er delt op i mange led. Langt de fleste lever i salt- eller ferskvand, men nogle lever på land, fx bænkebidere. Der er beskrevet omkring 67.000 arter i verden.

På odden har jeg bl.a. fundet bænkebidere, tanglopper, ruere og dafnier.

Insekter

Insekter er seksbenede og tilhørende rækken leddyr. De har et ydre skelet bestående af kitin og en krop delt op i et hoved med sammensatte øjne og to antenner, et bryst med tre par leddelte ben og to par vinger samt en bagkrop. Både de voksne insekter og larverne lever især på land men også i ferskvand. Der er beskrevet over 17.000 arter i Danmark.

Insekterne lægger æg, som klækkes til larver. Larverne skifter hud og kan dermed vokse sig større. Nogle insektgrupper udvikler sig gennem flere nymfestadier til de kønsmodne insekter (ufuldstændig forvandling). Andre insektgrupper forpupper sig efter det sidste larvestadie og ud af puppen kommer det kønsmodne insekt (fuldstændig forvandling).

Der ses mange insektarter på Knudshoved Odde uden for vintertiden. Om vinteren kan der dog fx findes galler med levende insektlarver.



Insektet Okkergul Pletvinge.

Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026

Lidt mere om livstræet

I dette afsnit vil jeg gerne fortælle om, hvilke typer af liv der er opstået på Jorden, hvornår det er sket, og hvor tæt de forskellige former for liv er beslægtede. Hovedvægten lægges på de former for liv, vi kan finde på Knudshoved Odde.

For at kunne finde ud af hvad det er, vi finder ude i naturen, vil jeg også beskrive, hvordan man kan se på en organisme, hvilken gruppe den tilhører. Derfor er der for hver organismegruppe en kort beskrivelse af, hvordan de ser ud. En hel del af de kendetegn, biologerne i dag bruger til at afgøre, hvilken gruppe en organisme tilhører, kan vi dog ikke se med det blotte øje, så de kendetegn nævnes kun kort for at give baggrunden for grupeinddelingerne.

Hvad er liv?

Liv er noget, der kan dø. Denne lidt omvendte definition er ikke helt dårlig. En mus kan dø. En rose kan dø. En sten kan ikke dø, for den har ikke været levende. Man taler dog om døde ting, og det omfatter også sten, men sådan er der så meget.

I den danske udgave af Wikipedia står: ”Levende organismer består af én celle eller flere celler, der har et stofskifte og kan opretholde en indre ligevægt (homøostase), ligesom de kan vokse, reagere på stimuli og formere sig.” Man kan tilføje, at organismer indeholder arvemasse i form af DNA, og at denne arvemasse gives videre i (næsten) uændret form til organismernes afkom.

Den definition passer fint med den engelske udgaves definition af cellulært liv. Men der findes også ikke-cellulært liv i form af fx virus, som kun repliceres inden i værtsceller. Og endelig er der muligheden for ekstraterrestrisk liv, som i givet fald kan være meget anderledes en livet på Jorden.

Med den engelsksprogede Wikipedias definition af liv, skal virus altså også regnes med. Virus og lignende er ikke omtalt her, så vi kan sige, at Livstræet kun omfatter cellulært liv.

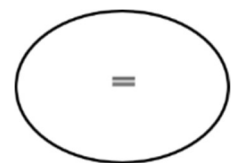
Lidt om celletyper

Da livet og dermed de første celler opstod for lidt over 4 mia. år siden, bestod cellerne yderst af en cellemembran, og indeni var der bl.a. noget DNA men ingen cellekerne.

Organismer med sådanne celler kaldes for prokaryote. Pro betyder før og karyot betyder en med kerne. Bakterier tilhører gruppen af prokaryoter.

At tale om prokaryoter svarer til at tale om padder. Der er ikke tale om grupperinger som omfatter alle efterkommerne til en fælles stamform.

Prokaryoterne er bare en gruppe af organismer, som ikke har cellekerne, men som i øvrigt kan være fjert beslægtede. Padder er tilsvarende arter, som er efterkommere til stamformen for både padder, krybdyr, fugle og pattedyr, men som ikke selv tilhører nogen af de grupper.

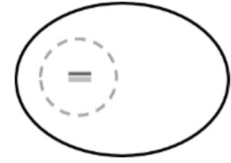


*En celle med ydre membran og DNA men ingen kerne.
En prokaryot.*

Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026

For omkring 2,6 mia. år siden opstod der celler med kerne. Inde i kernen, som var omgivet af en membran, fandtes cellens DNA. Organismer med kerner i cellerne kaldes eukaryoter.



En celle med ydre membran og DNA inde i en kerne. En eukaryot.

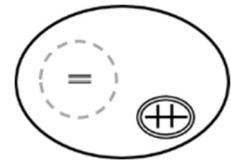
Noget af cellernes indhold er ikke udviklet af de pågældende organismer. De har i stedet optaget andre organismer i cellerne. Organismer, som kunne levere noget, som cellerne havde glæde af. Man forestiller sig, cellerne krængede deres cellemembran rundt om det, de ville optage, som når en amøbe spiser. Når de havde optaget den anden celle, lå den frit inde i cellevæsken både omgivet af sin egen cellemembran og af den større celledes indkrængede og afsnørede cellemembran.



Selvstændig organisme med mitokondriefunktioner og kun én cellemembran.

For omkring 2,1 mia. år siden mener man, at eukaryote celler på den måde optog det, der blev til mitokondrier.

Mitokondrierne er cellens "kraftværker", der producerer energi (ATP) gennem celleånding, ved at omdanne næringsstoffer (fedt, sukker, protein) til brugbar energi, der driver stort set alle celledfunktioner.



Eukaryot celle med mitokondrie omgivet af to cellemembraner.

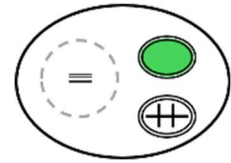
Dermed var der opstået celler, der kan det nødvendige for at være dyr eller svampe. Disse to grupper får begge deres energi fra at nedbryde næringsstoffer, som andre organismer har opbygget.



Prokaryot med fotosyntesefunktioner og kun én cellemembran.

På tilsvarende måde findes der prokaryote celler, som kan lave fotosyntese. Den form for fotosyntese opstod for omkring 2.700 mio. år siden. I dag findes der fx cyanobakterier, også kaldet blågrønalger. For omkring 1,5 mia. år siden var der eukaryote celler med mitokondrier, som optog

sådanne fotosyntetiserende prokaryotceller i sig. De kom dermed også til at være omgivet af to cellemembraner.



Eukaryot celle med mitokondrie samt med kloroplast omgivet af to cellemembraner.

Disse celledele, organeller, kaldes generelt for chromatoplaster, som betyder noget i retning af farvekorn. De grønne af dem kalder vi for grønkorn.

Fotosyntesen er den biokemiske proces, hvorved lysenergi bliver omdannet til kemisk bundet energi. Chromatoplaster bruger energien i ATP og NADPH til at fremstille glukose. Kuldioxid og vand bliver ved hjælp af lysenergi omdannet til glukose og ilt.

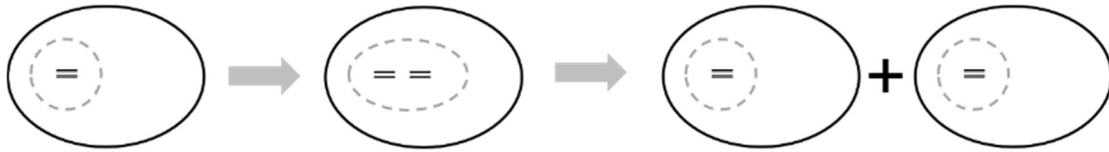
Dermed er der opstået celler, der kan det nødvendige for at være planter med fotosyntese. Disse grupper får deres energi fra de sukkerstoffer, de selv opbygger ved fotosyntesen.

Lidt om celledelinger og forplantning

En levende organisme laver hele tiden nye celler ved celledeling. Langt de fleste er almindelige celledelinger, hvor den oprindelige celle deler sig i to, hvert kromosom deler sig i to, og cellekernen med den kromosomer deler sig også i to. De to celler, der kommer ud af celledelingen, har dermed stadig det samme antal kromosomer som den oprindelige celle. Denne form for celledeling kaldes for mitose.

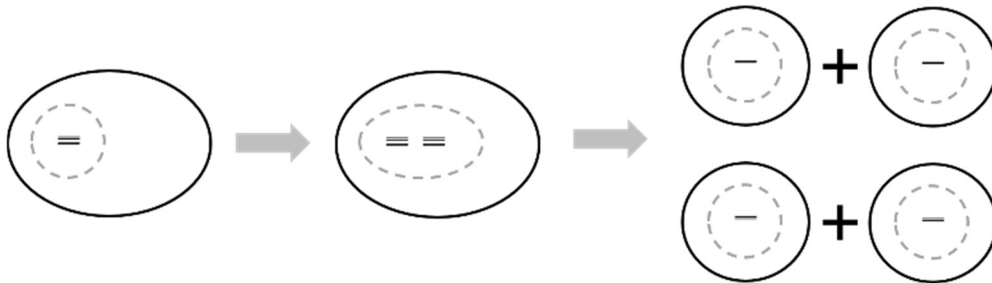
Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026



Skematisk fremstilling af almindelig celledeling kaldet mitose.

Når der skal laves kønnet forering, skal de to sæt af kromosomer på en måde reduceres til kun ét sæt i kønscellerne (æg og sæd). I praksis danner cellen et yderligere sæt af to sæt kromosomer, og denne celle deler sig så i fire celler med hver kun et enkelt sæt kromosomer. Denne type celledeling kaldes for meiose. Når en sædcelle ved befrugtningen trænger ind i og forener sig med en ægcelle, kommer det befrugtede æg på den måde igen til at indeholde to sæt kromosomer, et fra hannen og et fra hunnen.



Skematisk fremstilling af dannelse af kønsceller med den såkaldte meiose.

Kort om udviklingen af Livstræets organismegrupper

Livet på Jorden menes at være opstået for over 4 mia. år siden. De nulevende organismer havde én fælles stamform, og den seneste fælles stamform for alle organismegrupperne fra bakterier til insekter har nok levet for lidt over 4 mia. år siden. Omkring det tidspunkt deltes udviklingsvejene, så én gren kom til at udvikle en cellekerne, kaldet de eukaryote. Restgruppen uden cellekerne bliver kaldt prokaryote.

De prokaryote som fx bakterierne er den restgruppe, der er tilbage, når eukaryoterne er skilt fra. Det er altså ikke en af de grupper, som vi nu til dags gerne vil bruge: en stamform og alle dens efterkommere. Det svarer til gruppen padder, der er alle de dyr med fire ben og lunger, som ikke er Firben m.m., Fugle eller Pattedyr.