

# Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026

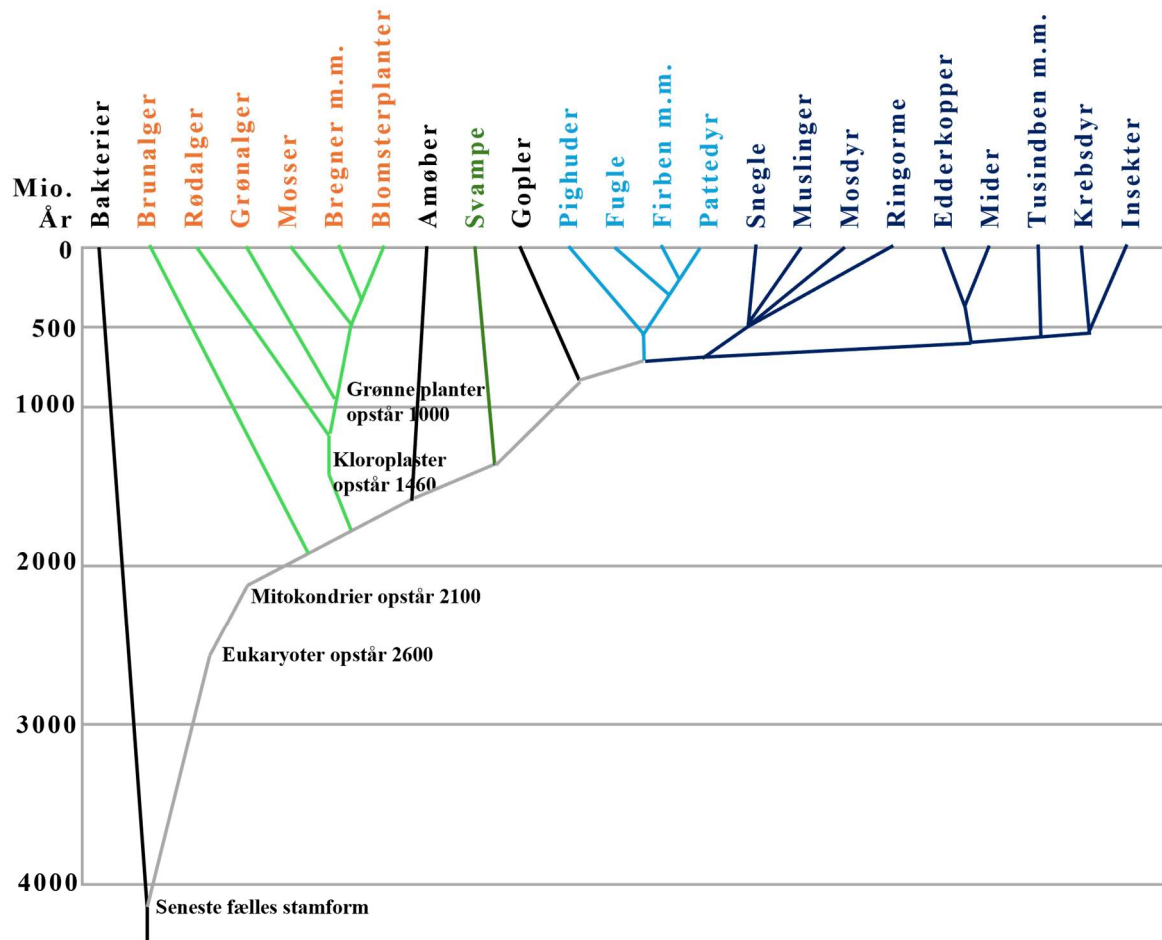
## Livstræet på Knudshoved Odde – evolutionen let fortalt

### 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?

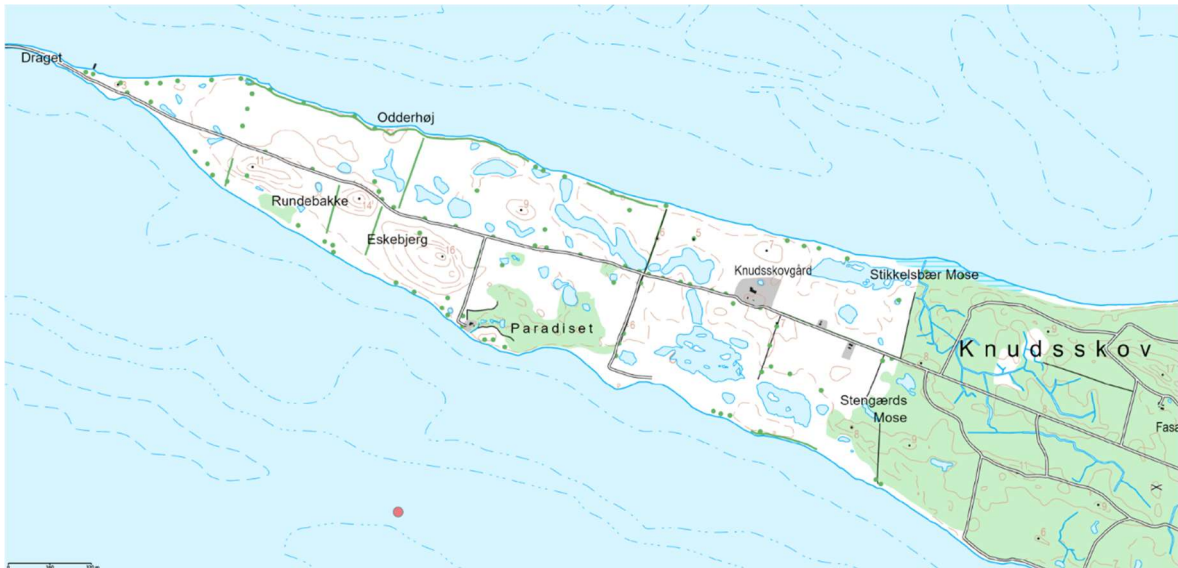


Livstræet med de hovedgrupper af organismer, som jeg håber på at finde på Knudshoved Odde.

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, CO<sub>2</sub> og H<sub>2</sub>O tilstede, og det var der jo masser af.

# Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026

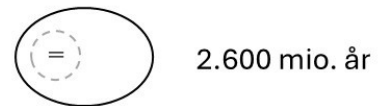
Man kan sige, at planter er organismer, som inde i deres celler kan lave fotosyntese. Lille Ida cellerne var dermed de første planter. I dag ville vi kalde dem for Cyanobakterier (Tidlige kaldte vi dem Blågrønalger).

**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-strengene. 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

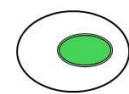
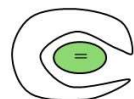
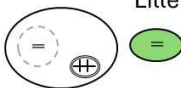
*Nogle celler udviklede en cellekerne og optog senere som "kraftværker" (mitokondrier).*

**Planter med cellekerne opstår**

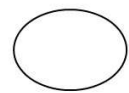
Der står beskrevet ovenfor, hvordan kraftværkscellerne var gode til at producere standardenergi, ATP, ved at nedbryde næringsstoffer fra andre organismer. Disse næringsstoffer fik Hurtige Børge fat i ved at "spise" andre celler. Børge krængede sin cellemembran rundt om det, den ville spise, optog det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

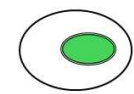
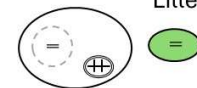


Guf guf guf



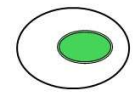
Børge er stadig et dyr.

Else Lille Ida



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 er nogle af "Elses" tip-tip-.....-oldebørn.

## **Rødalger, Grønalger, Mosser, Bregner m.m. og Frøplanter**

Fra den alge, som vi kaldte Else, udviklede sig både Rødalger, Grønalger 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 Bændeltang 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 jo også hele året inde mellem cellerne på nogle af lavsvampene. Se billedet af Rørhinde ovenfor.



*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 forering 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.

# Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026

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 og 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.



Frøplanten Følfod.

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

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.

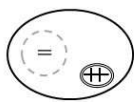
## ***Brunalger er noget helt andet og er opstået uafhængigt af de andre alger***

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

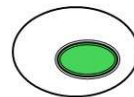
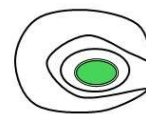
For omkring 200 mio. år siden mødte et af Børges tip-tip-.....-oldebørn et af Elses tip-tip-.....-oldebørn. Et encellet amøbeagtigt dyr mødte altså en encellet alge.

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

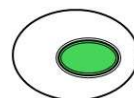
Børges tip-tip-..... oldebarn



Elses tip-tip-..... oldebarn



Uhm. Else laver suk



Børge er blevet til en

4 cellemembraner om "grønkorn"



Brunalgen Blæretang.

# Livstræet på Knudshoved Odde

*Årets gang 2026*

cellemembran og yderst en fra Børges indkrængning omkring Else. Det er da helt vildt. 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 og landplanterne udviklede sig.

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***

(Beskriv)

## ***Svampe***

(Beskriv)

## ***Gopler***

(Beskriv)

## ***Pighuder***

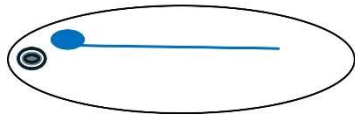
(Beskriv)

## ***Hvirveldyr***

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 ”ryggrad som en regnorm”. For de havde kun, hvad der svarer til vores rygmarv, men ikke de beskyttelsen ryghvirvler.

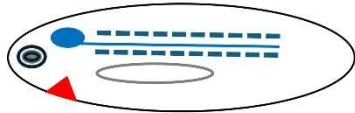
# Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026



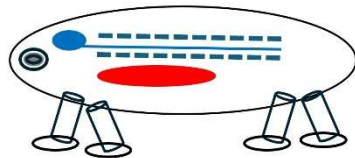
## Rygstrengsdyr

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



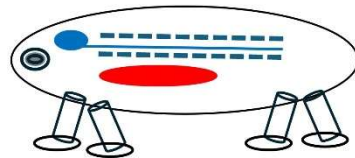
## Fisk

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 skælet 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.

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 befrugte æggene, og hvor æggene siden udvikler sig til små fisk. Der findes omkring 33.000 arter i verden.

Jeg har endnu ikke fundet Fisk ved Knudshoved Odde, men det lykkes nok fx at finde Hundestejler i løbet af året.

# Livstræet på Knudshoved Odde

Årets gang 2026

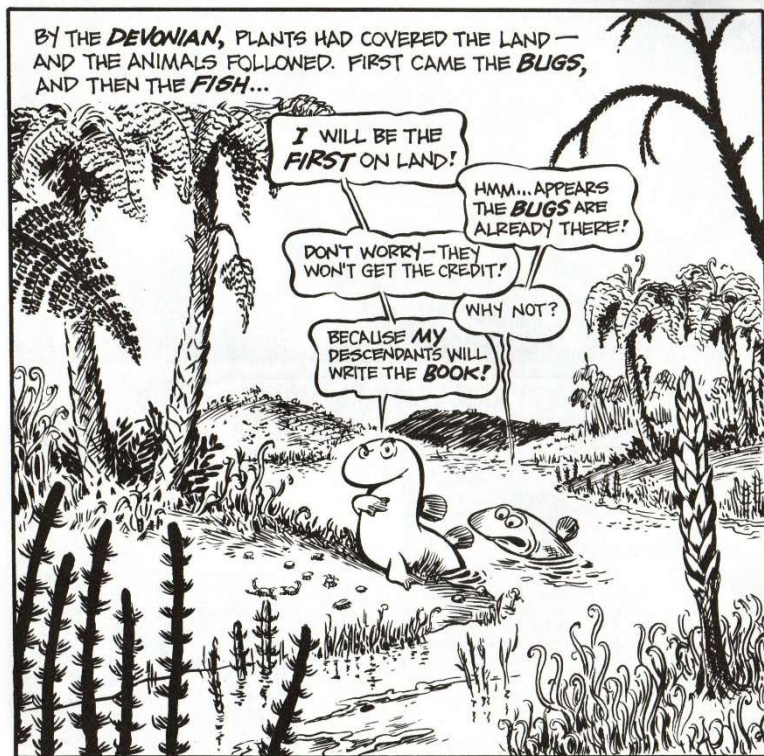
Padderne udviklede sig fra en gruppe af benfisk for omkring 350 mio. år siden. Vi siger tit, at med paddernes opståen erobrede dyrene landjorden. Men det passer ikke, for i mange millioner af år havde der allerede levet hvirvelløse dyr på landjorden.

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 findes mest på fugtige



*Padden Lille Vandsalamander.*



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 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.



*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 og alle de andre hvirvelløse dyr***

(Beskriv.)