







ØKOLOGIBOGEN

FIGURER FRA ØKOLOGIBOGEN

-  1: Økologiens grundbegreber
-  2: Danmarks skove
-  3: Strandenge
-  4: Alpin natur
-  5: Arktis
-  6: Tropiske koralrev

Økologibogen

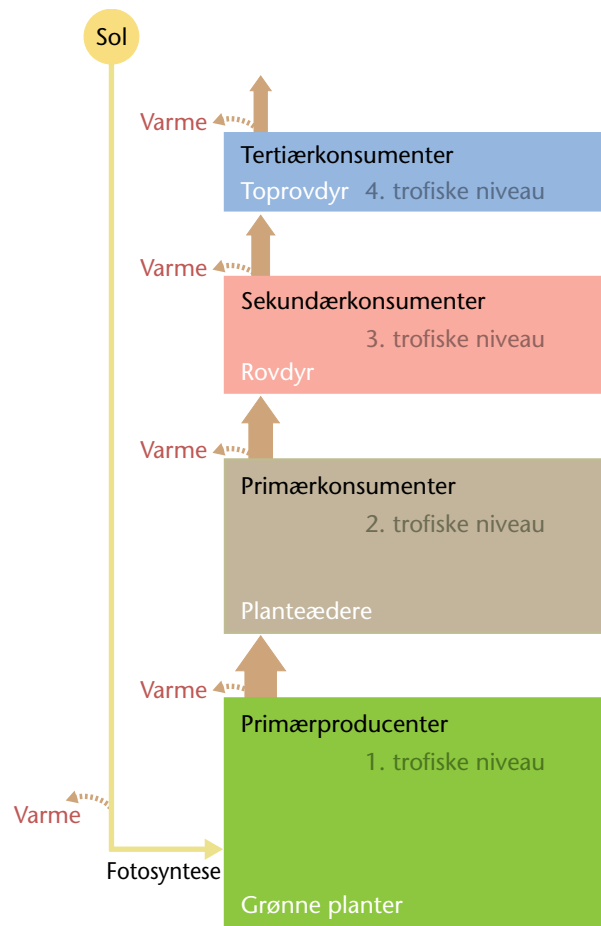
Af Michael Arvedlund, Lis Ravnsted-Larsen og Anne-Mette Vire

ISBN: 978-87-90363-42-0

Illustrationer: Jørgen Strunge m.fl.

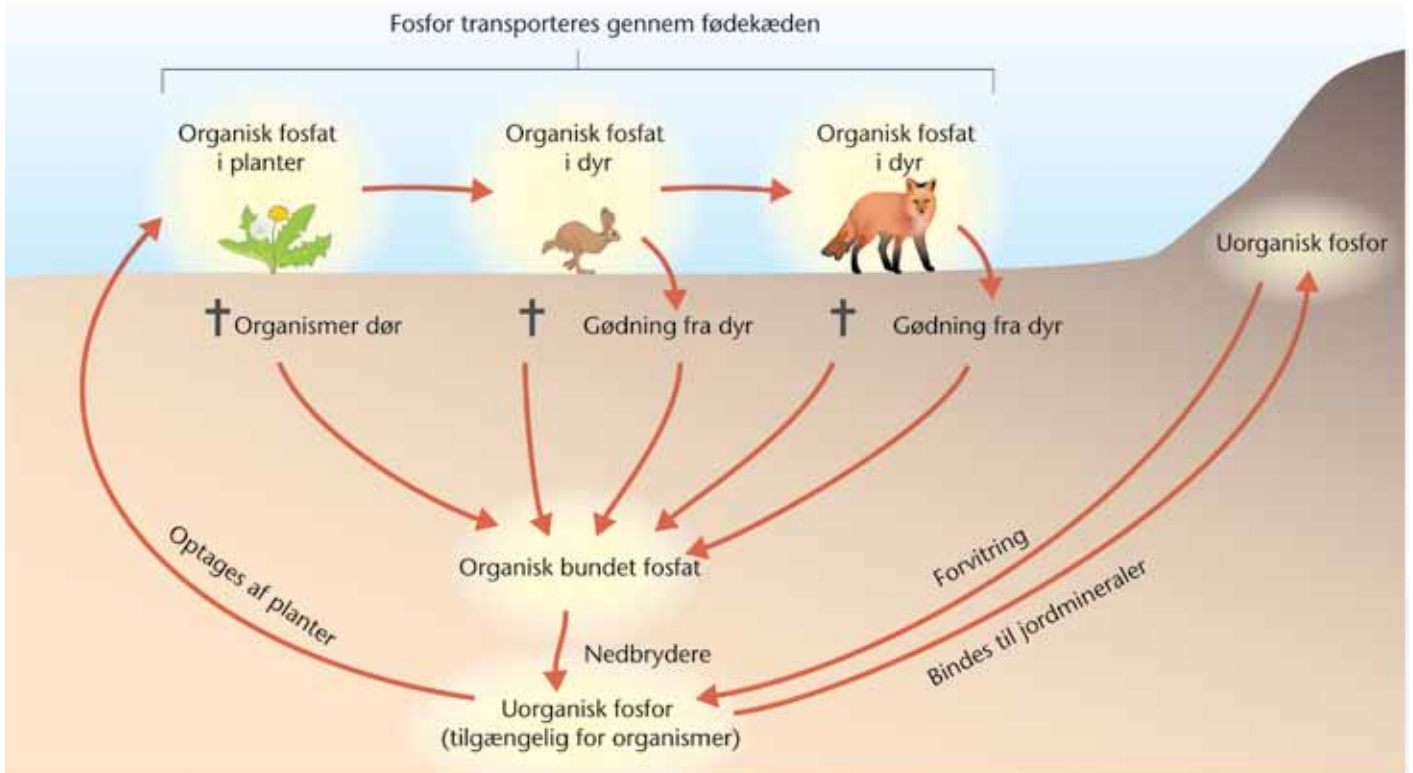
© Nucleus Forlag ApS

Eksemplar fremstilling af papirkopier/prints fra denne hjemmeside til undervisningsbrug på uddannelsesinstitutioner og intern administrativ brug er tilladt med en aftale med Copydan Tekst & Node. Eksemplar fremstillingen skal ske inden for de rammer der er nævnt i aftalen.



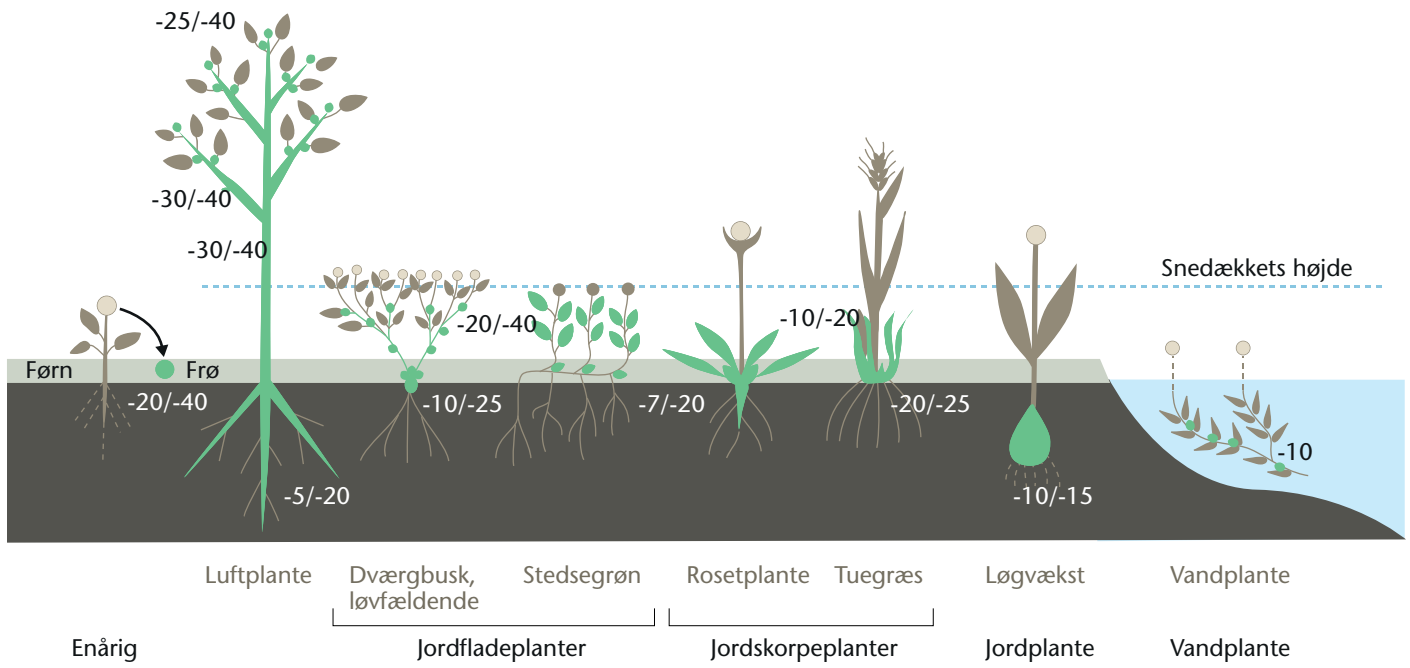
Figur 4. De trofiske niveauer i økosystemet.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



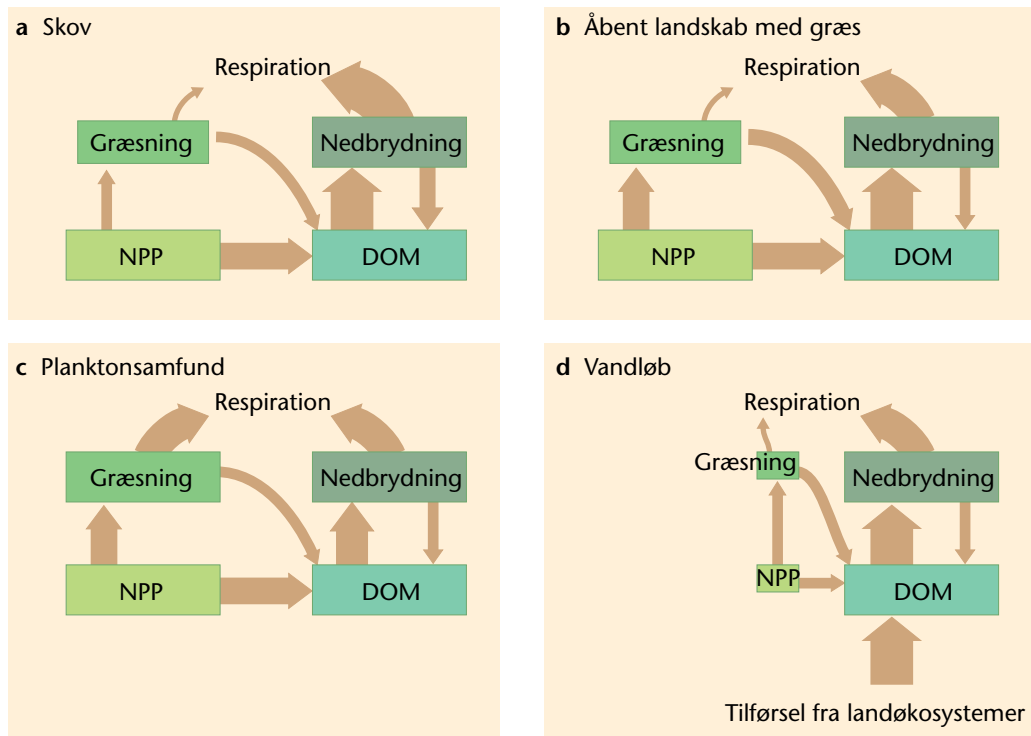
Figur 5. Fosfors kredsløb.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 7. Knoplivsformer i Arktis.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



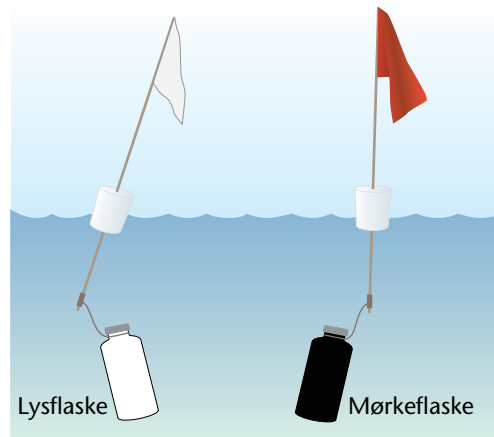
Figur 10. Energistrømmen varierer.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

Marine økosystemer	NPP	Landøkosystemer	NPP
Tropiske og subtropiske havområder	13,0	Tropiske regnskove	17,8
Tempererede havområder	16,3	Løvskov	1,5
Polare havområder	6,4	Blandet løv- og nåleskov	3,1
Kystnære havområder	10,7	Nåleskov, ikke-fældende	3,1
Marskområder	1,2	Nåleskov, fældende	1,4
Tropiske lavvandskoralrev	0,7	Savanner	16,8

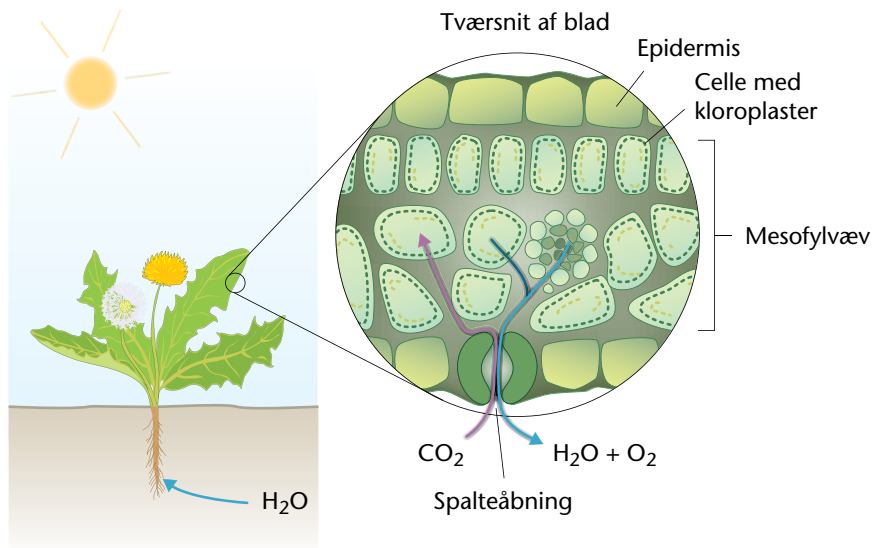
Figur 11. NPP pr. år varierer.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



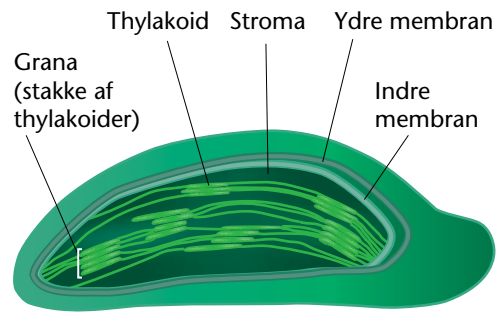
Figur 12. O₂-metoden.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



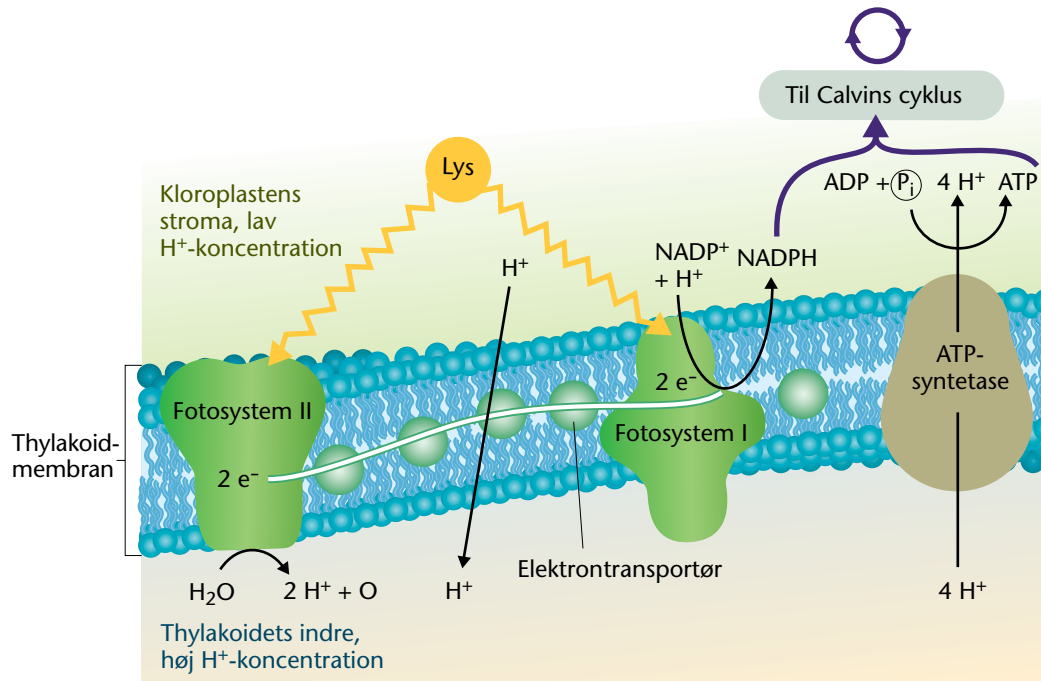
Figur 13. Fotosyntese.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



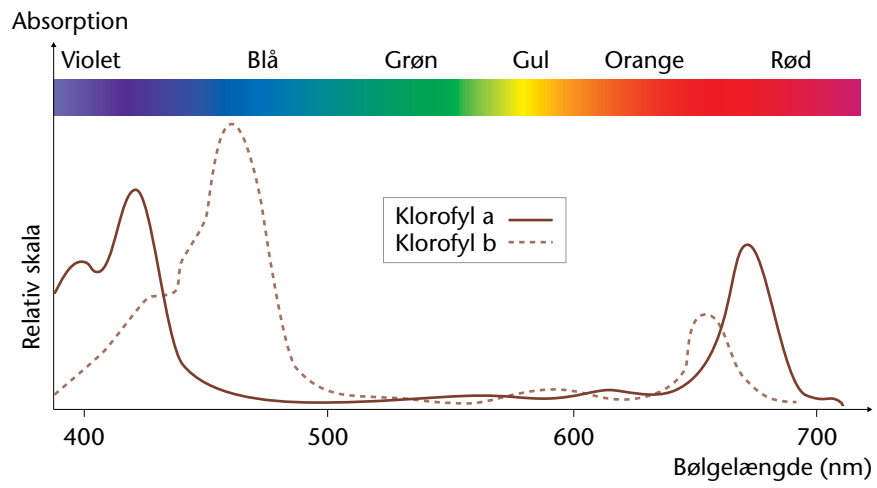
Figur 14. Kloroplast.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



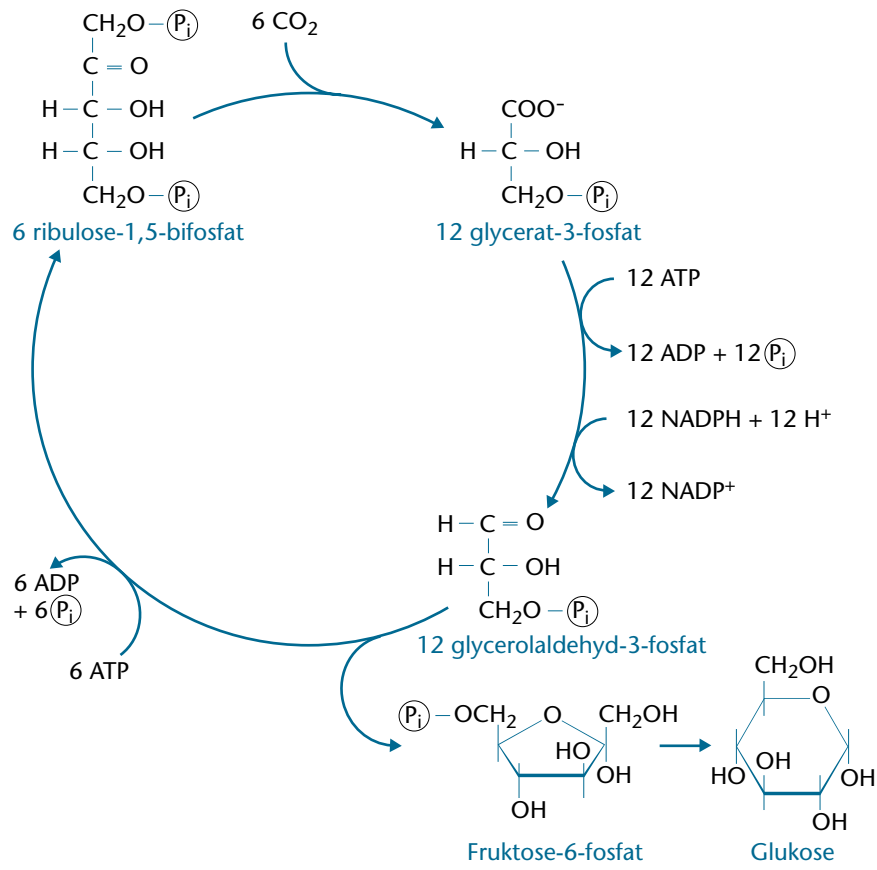
Figur 15. Fotosystem I og II.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



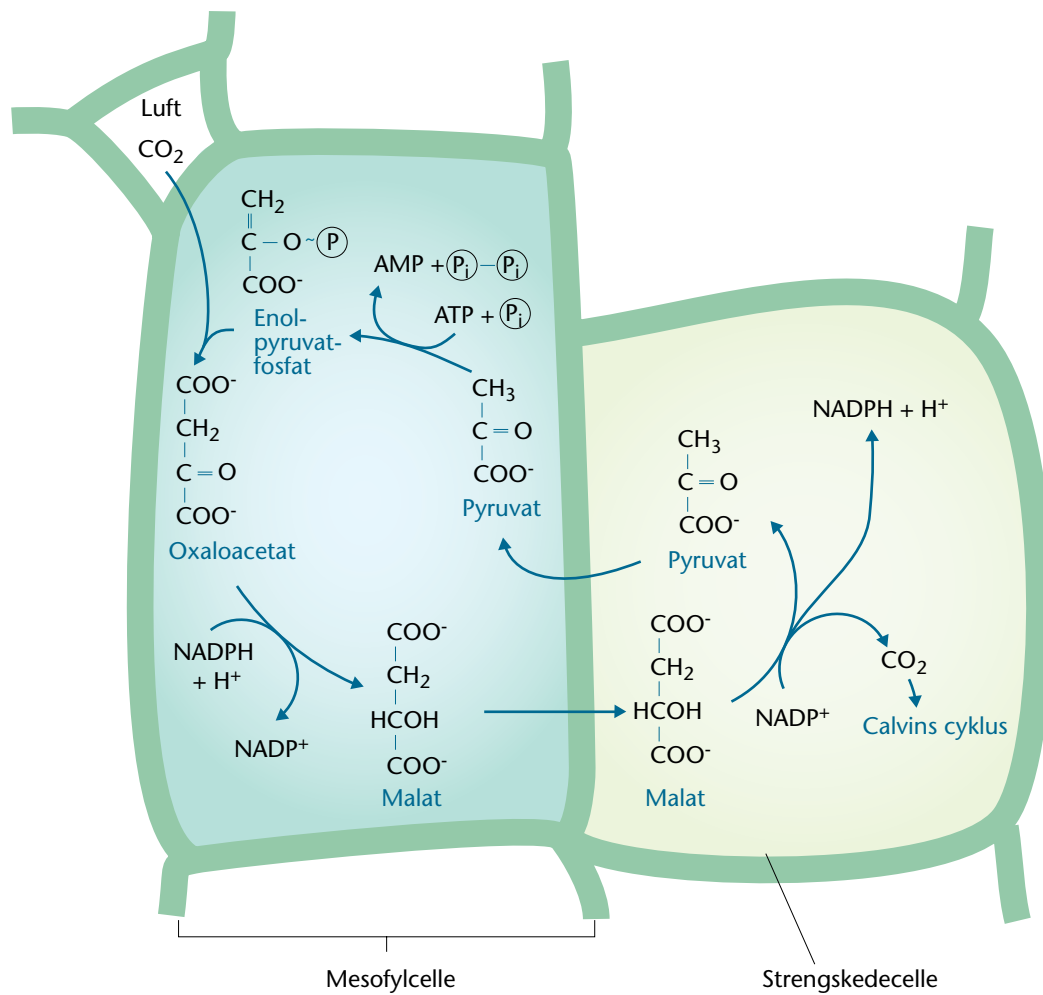
Figur 17. Absorptionsspektrum.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



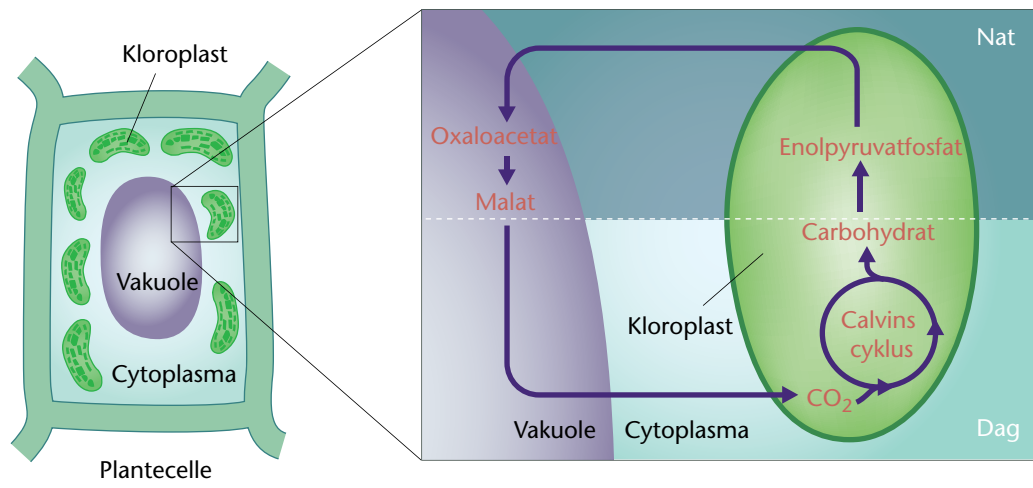
Figur 18. Calvins cyklus.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



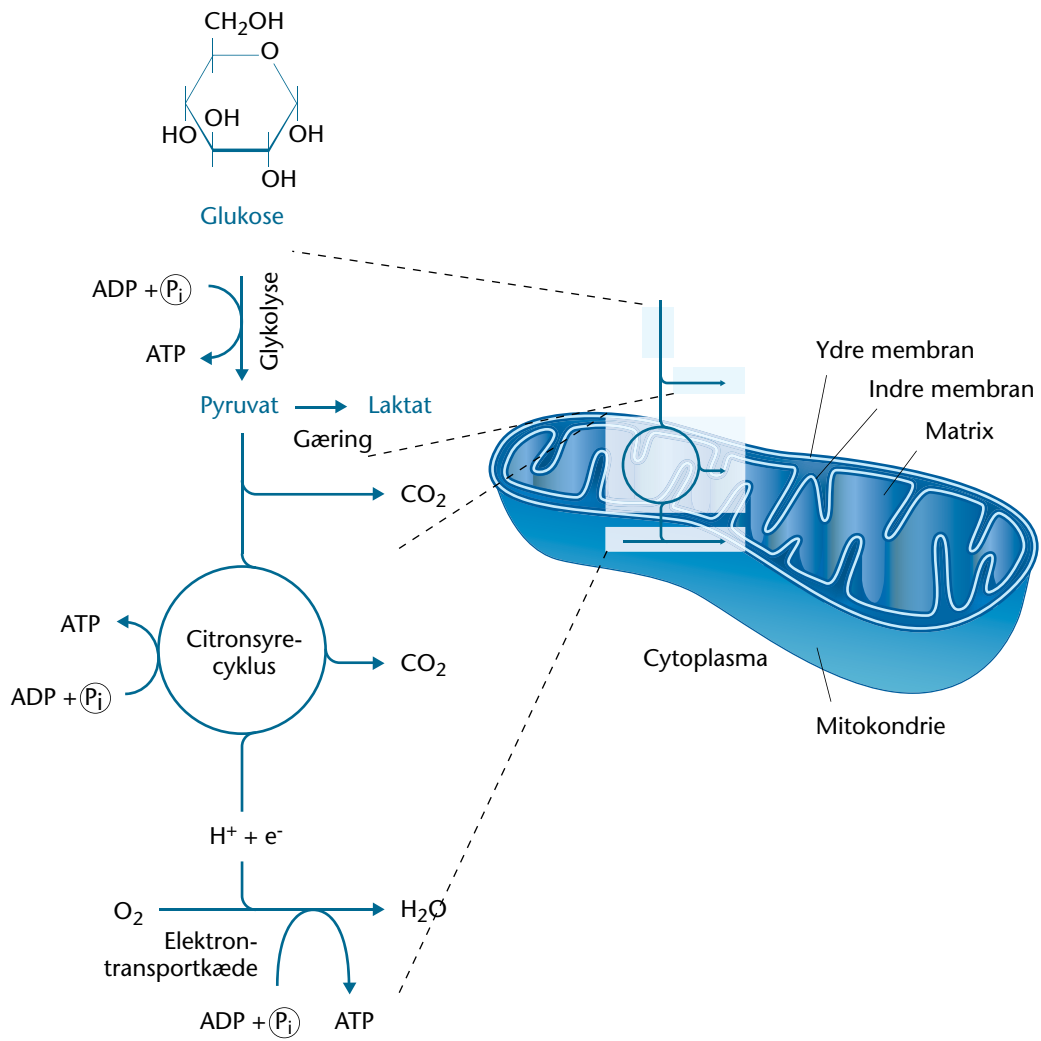
Figur 19. C4-fotosyntese.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



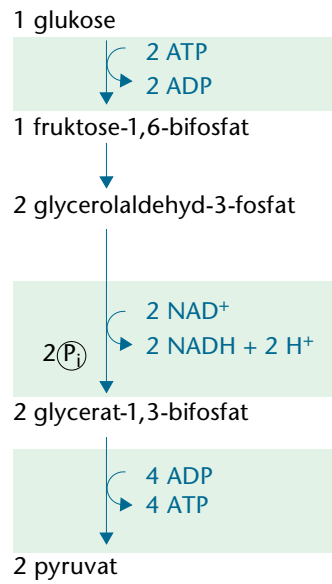
Figur 20. CAM-fotosyntese.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



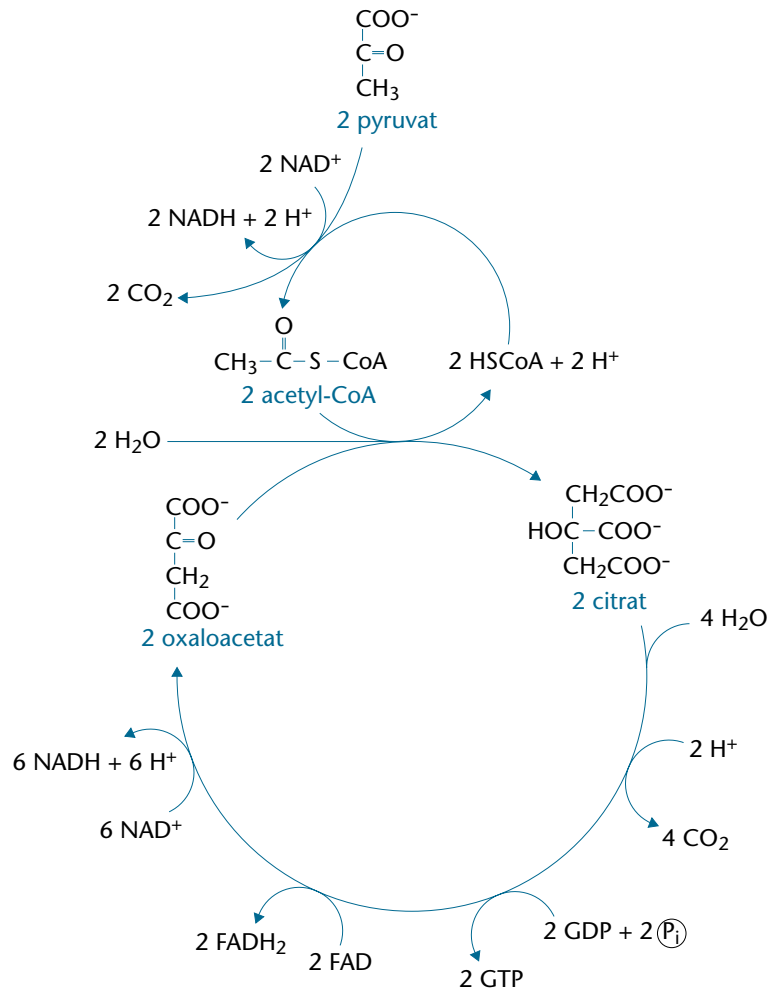
Figur 21. Respirationen.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



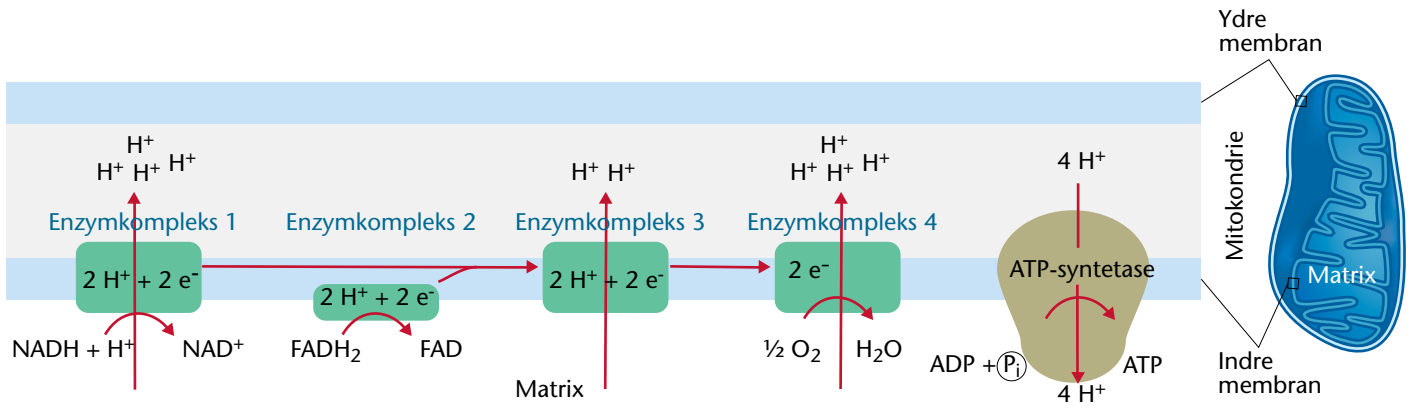
Figur 22. Glykolyesen.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 23. Citronsyrecyklus.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



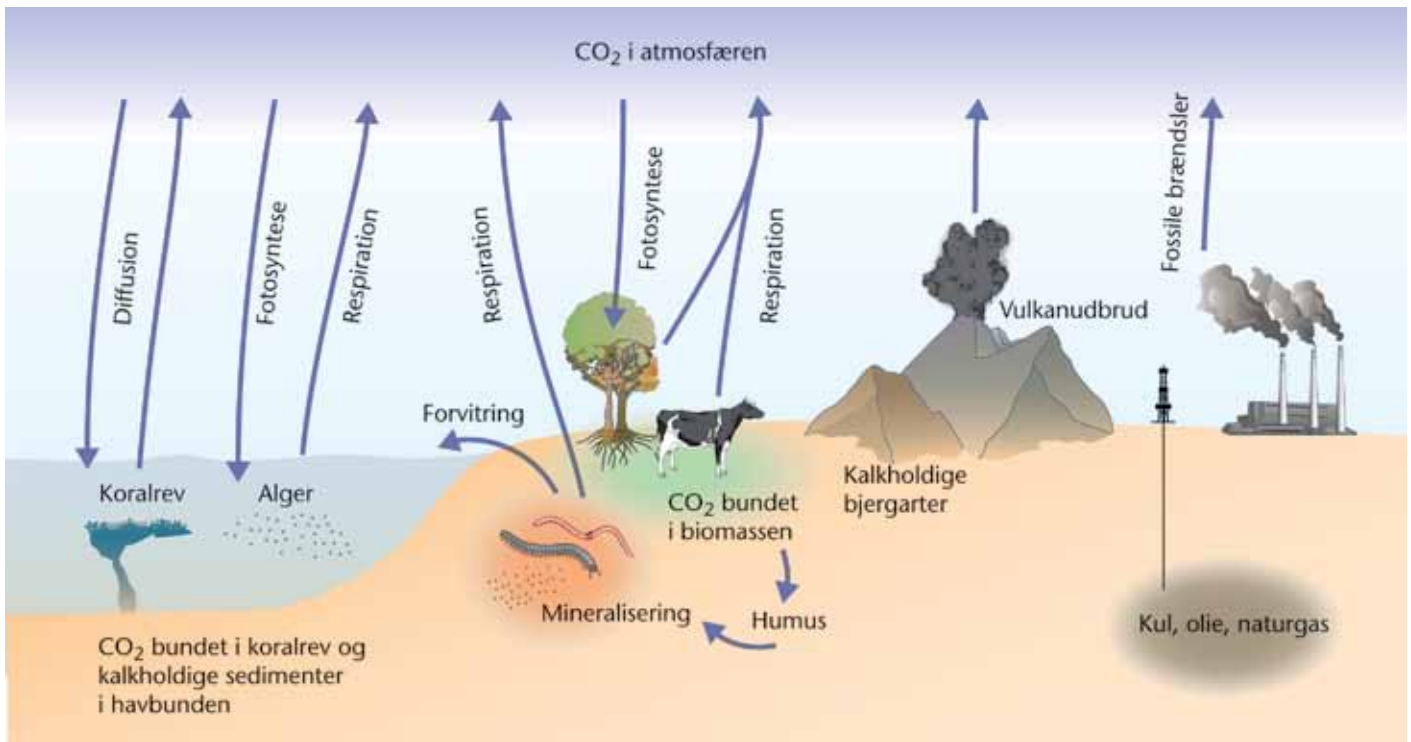
Figur 24. Elektrontransportkæden.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

Processens navn	Udføres af	Kemisk proces
Aerob		
Respiration	De fleste planter, dyr og mikroorganismer	$C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O$
Oxidation	Eddikesyrebakterier	$CH_3CH_2OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$
Anaerob		
Fermentering	Gærsvampe, alkoholgæring	$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 CH_3CH_2OH + 2 CO_2$
	Mælkesyrebakterier	$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 CH_3CHOHCOOH$
Forrådelsesproces	Forrådelsesbakterier	Protein nedbrydes til CO_2, NH_3, H_2S, H_2O

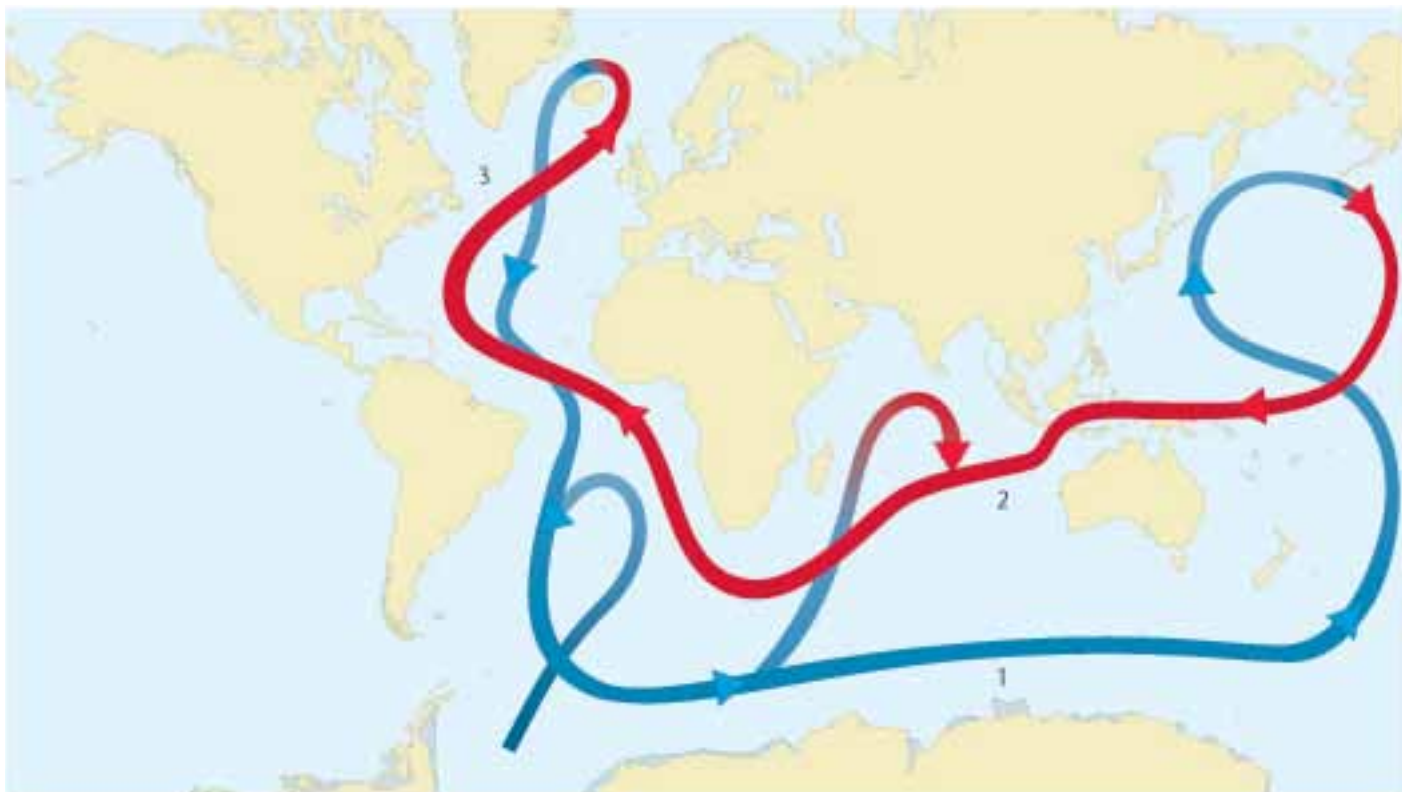
Figur 25. Mikrobiologiske nedbrydningsprocesser.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



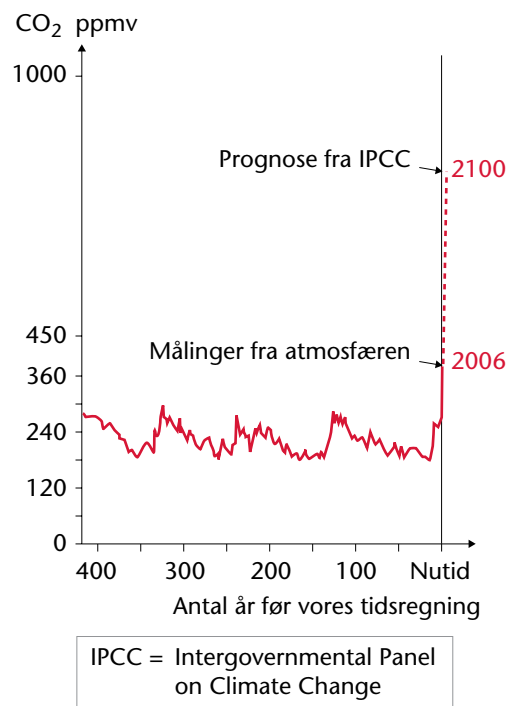
Figur 26. Carbons kredsløb.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



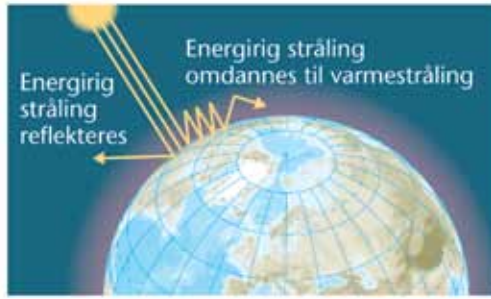
Figur 27. Den termohaline cirkulation.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



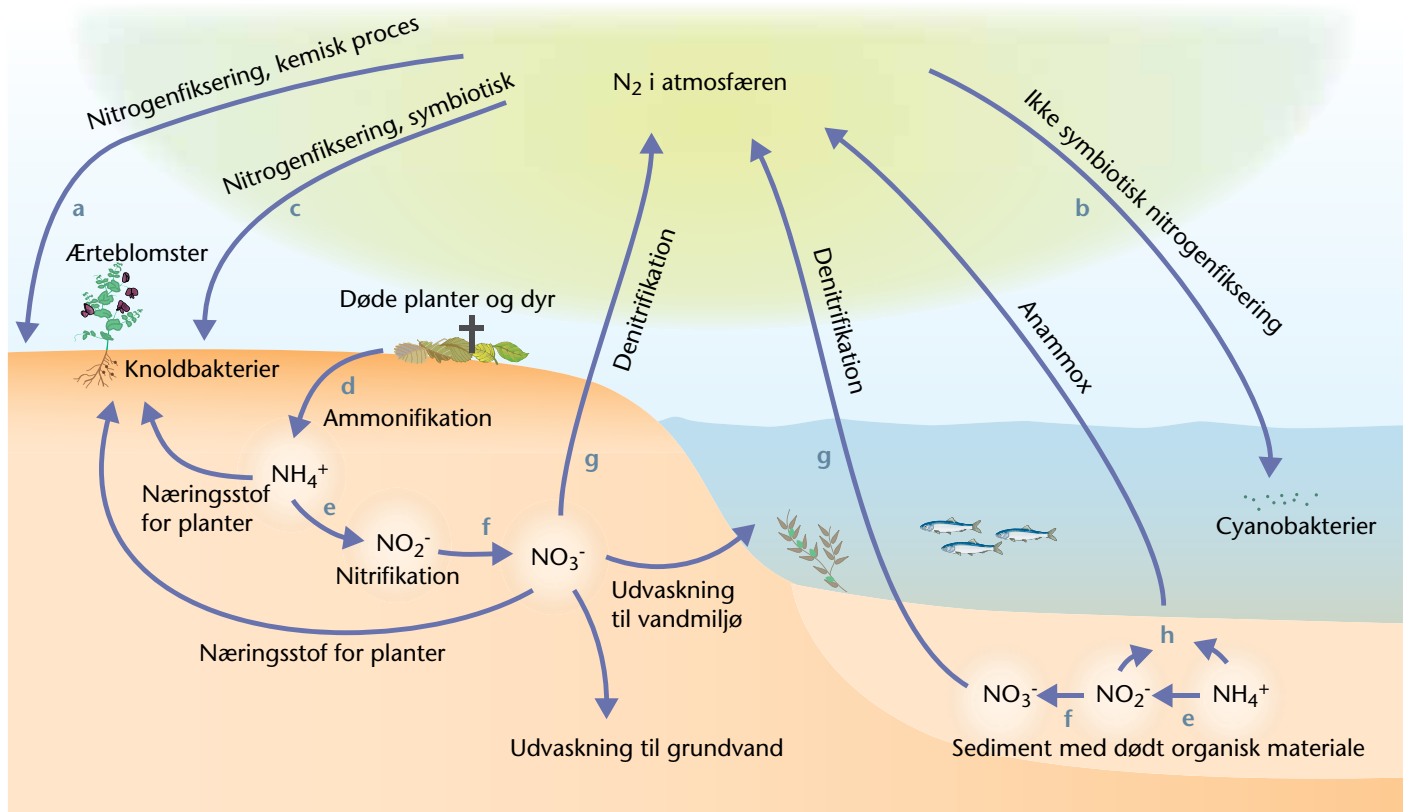
Figur 28. CO₂-indhold i jordens atmosfære.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 29. Drivhuslag.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 31. Det globale N-kredsløb.

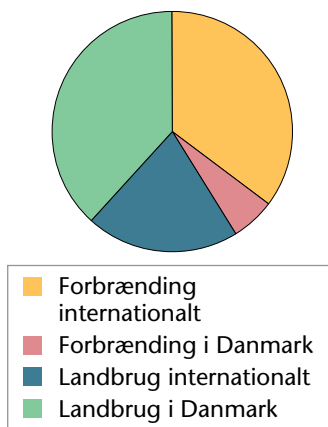
Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

Del-figur-nr.	Kemisk proces, (betydningsfulde stoffer i nitrogenets kredsløb er markeret med fed)	Navn	Beskrivelse	Biologisk proces der udføres af fx: (Organismens iltkrav er angivet i parentes)	Hvad får organismen ud af at udføre processen? (Ernæringsmåde er angivet i parentes)
a	$\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}(\text{g})$	Nitrogenfiksering	Proces i atmosfæren	Ingen organisme kun kemisk proces	Ikke relevant
b	$2 \text{N}_2(\text{g}) + 9 \text{CH}_2\text{O}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 4 \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$	Nitrogenfiksering	Ikke symbiotisk fiksering	Cyanobakterier <i>Nostoc</i> , <i>Anabaena</i> (Obligat aerob)	Nitrogen til opbygning af aminosyrer
c	$2 \text{N}_2(\text{g}) + 9 \text{CH}_2\text{O}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 4 \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$	Nitrogenfiksering	Symbiotisk fiksering	Knoldbakterier <i>Rhizobium</i> (Obligat aerob)	Nitrogen til opbygning af aminosyrer (Heterotrof)
d	$2 \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N}(\text{s}) + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_4^+(\text{aq}) + 2 \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{HCO}_3^-(\text{aq})$	Ammonifikation / mineralisering	Omdannelse fra organisk form til uorganisk form (respiration)	Forrådnelsesbakterier	(Heterotrof)
e	$2 \text{NH}_4^+(\text{g}) + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_2^-(\text{aq}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	Nitrifikation	Oxidation (kemosyntese)	Nitritbakterier <i>Nitrosomonas</i> (Obligat aerob)	Kemisk energi bundet i uorganiske forbindelser omdannes til energi for bakteriens livsprocesser (Kemoautotrof)
f	$2 \text{NO}_2^-(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_3^-(\text{aq})$	Nitrifikation	Oxidation (kemosyntese)	Nitratbakterier <i>Nitrospira</i> (Obligat aerob)	Kemisk energi bundet i uorganiske forbindelser omdannes til energi for bakteriens livsprocesser (Kemoautotrof)
g	$5 (\text{CH}_2\text{O})_n(\text{s}) + 4 \text{NO}_3^-(\text{aq}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 5 \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{N}_2(\text{g}) + 7 \text{H}_2\text{O}$	Denitrifikation	Bakterierne spalter nitrat og der dannes dinitrogen (respiration)	Denitrificerende bakterier <i>Micrococcus</i> , <i>Bacillus</i> , <i>Pseudomonas</i> m.fl. (Obligat anaerob)	Bakterierne udnytter ilten fra nitrat til respiration af organisk stof
h	$\text{NO}_2^-(\text{aq}) + \text{NH}_4^+(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{N}_2(\text{g})$	Anammox	Anaerob ammonium-oxidation	Anammox-bakterier <i>Brocadia</i> , <i>Kuenenia</i> , <i>Anammoxoglobus</i> (ferskvandsarter), <i>Scalindua</i> (marine arter) (Obligat anaerob)	Anammox-bakterier bruger nitrogenforbindelsen ammonium i stedet for carbohydrat og nitrit i stedet for nitrat

Figur 32. Kemiske reaktioner i nitrogens kredsløb.

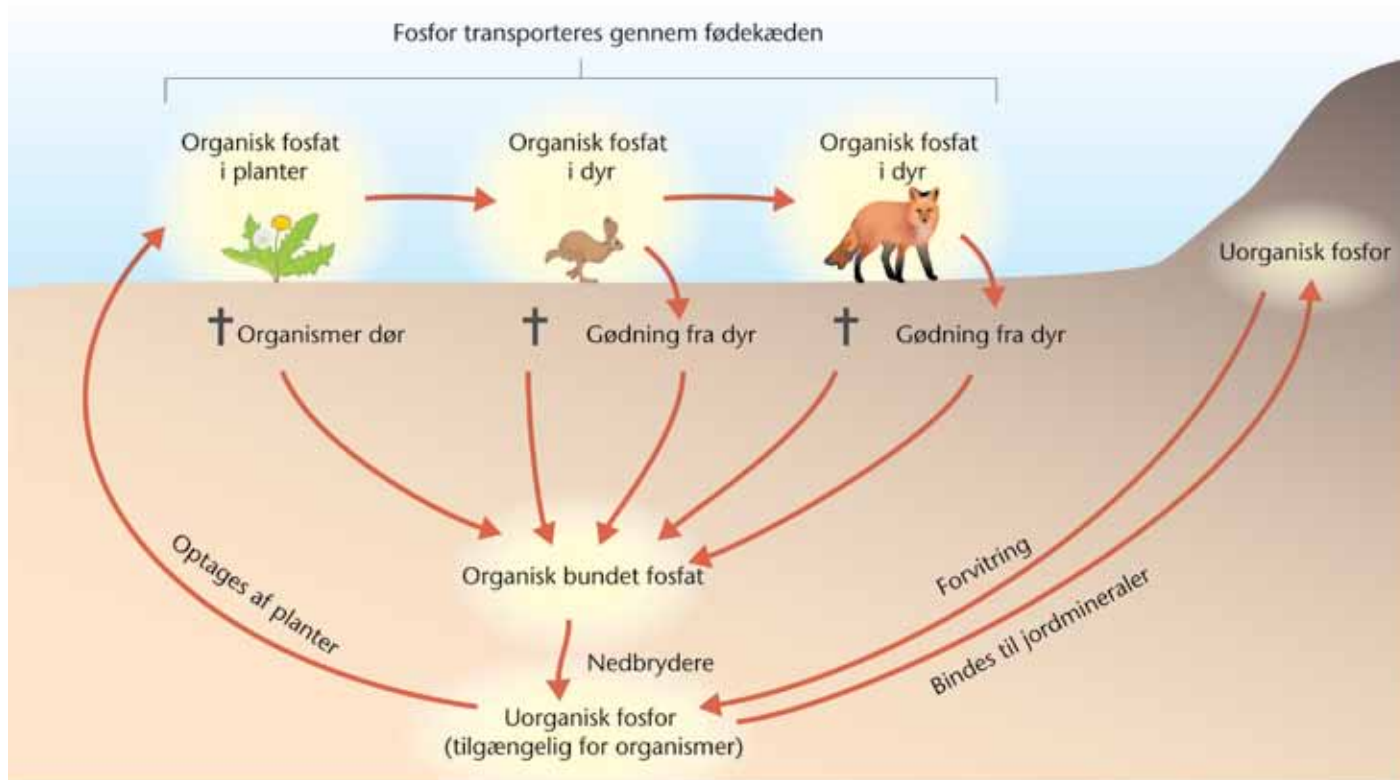
Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •

Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



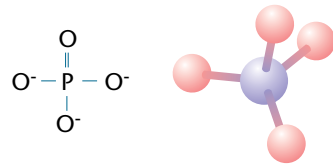
Figur 37. Kilder til N-deposition.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



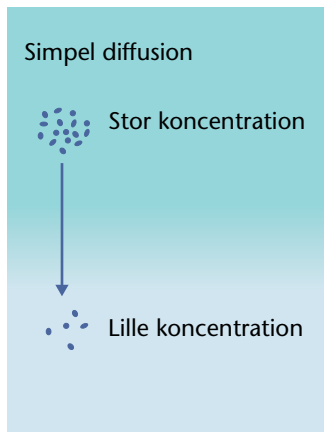
Figur 39. Det globale fosforkredsløb.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



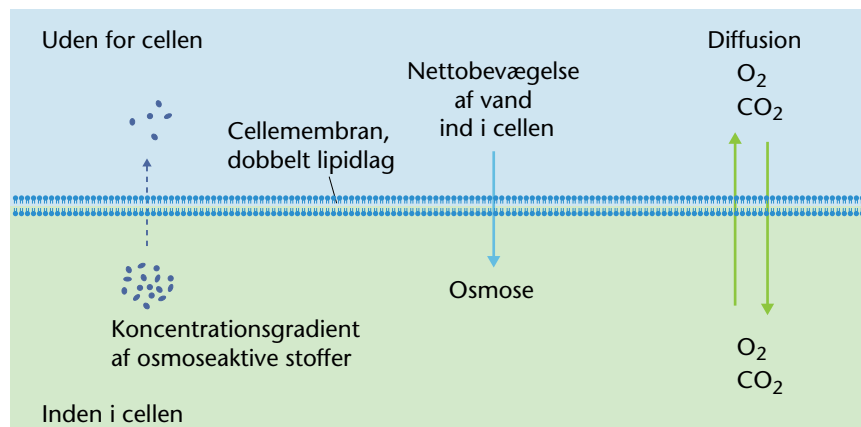
Figur 40. Den rumlige struktur af fosfat.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



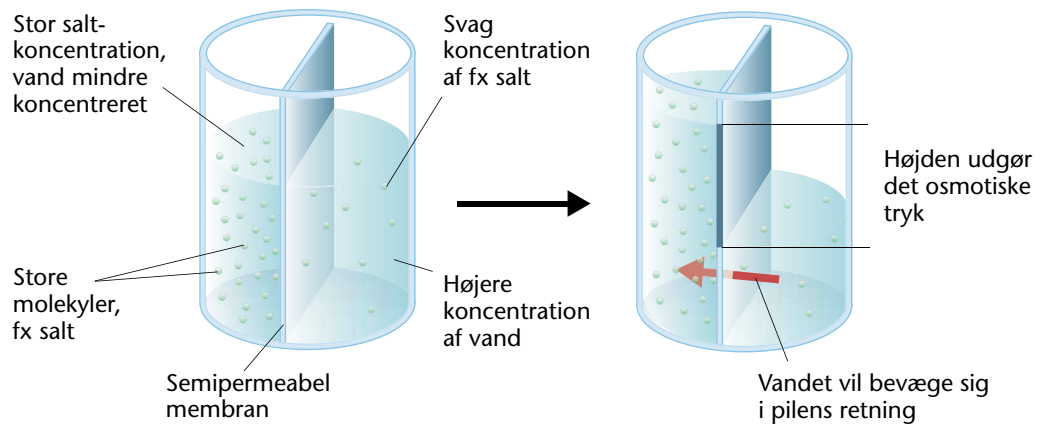
Figur 41. Simpel diffusion.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



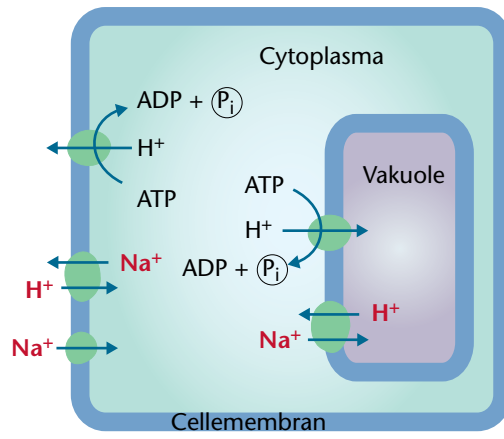
Figur 42. Diffusion gennem en cellemembran.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 43. Osmose og osmotisk tryk.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



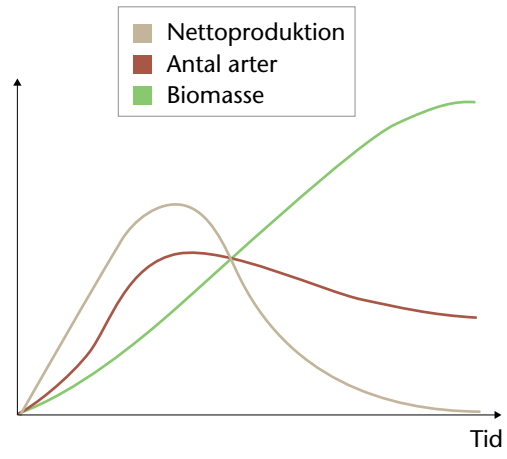
Figur 44. Ionpumper.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

Tilpasnings-træk	Biologisk virkemåde	Eksempler på planter
Sukkulenter, vandigt væv	Planten opbevarer salt i specielt vandigt væv så saltkoncentrationen udlignes, eller salt placeres i en vakuole, og cellen opkoncentrerer osmoseaktive stoffer i cytoplasma	Kveller Strandvejbred Hindeknæ Strandgåsefod
Saltudskillelse	Planten kan aktivt udskille salt på overfladen ved hjælp af specielle saltkirtler Saltudskillelsen er en aktiv, energikrævende proces	Sandkryb Vadegræs Hindebæger Engelskræs
Salttolerance	Planten deponerer salt i ældre organer (fx blade), der derefter afkastes Planten når at formere sig inden den dør af de høje saltkoncentrationer til slut	Harril Strandasters

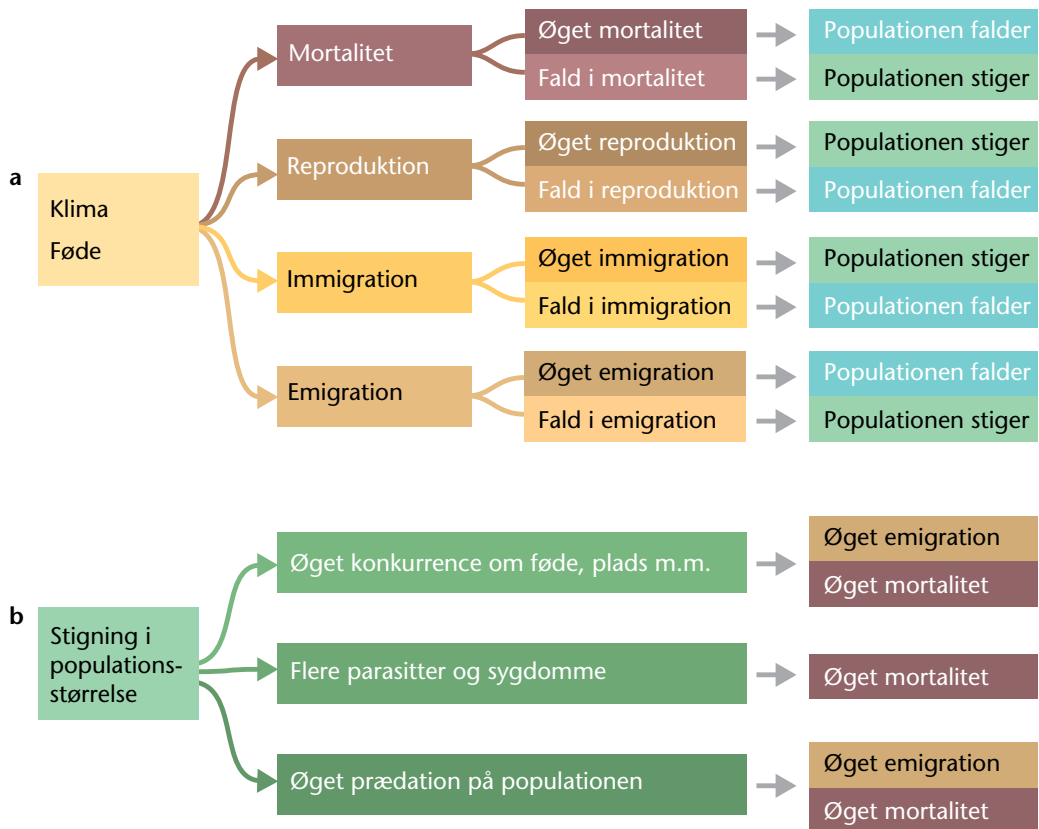
Figur 46. Planters tilpasning til saltholdigt miljø.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



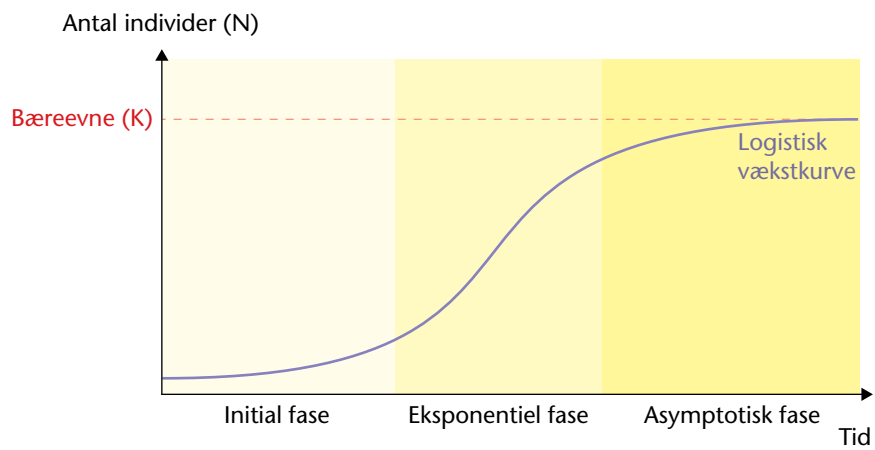
Figur 48. Succession.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



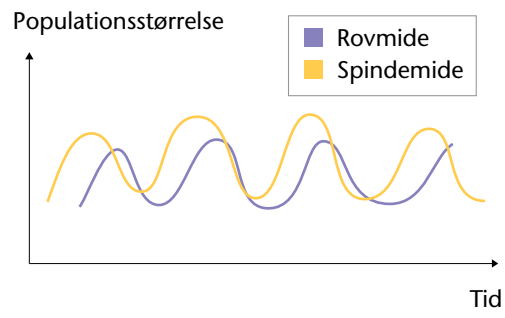
Figur 52. Faktorerens indflydelse på populationsstørrelsen.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



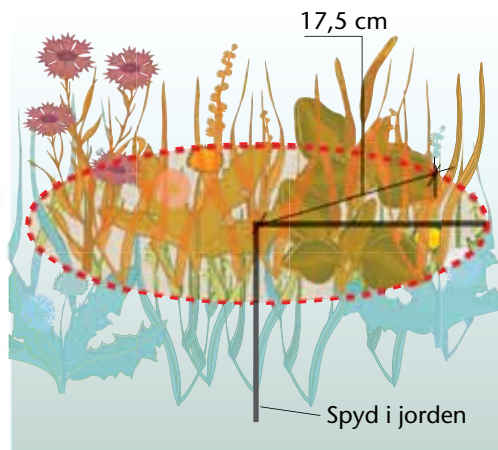
Figur 53. Vækstens faser i en population.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 54. Populationssvingninger.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 55. Raunkiær's cirkelmetode.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

Planter rodfæstet inden for cirkelnr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Frekvens
Hedelyng	x	x	x	x	x	x	x	x		x	9
Harestar	x	x	x	x	x	x		x		x	8
Bølget bunke	x		x			x	x	x	x		6
Almindelig engelsød	x	x		x			x			x	5
Revling			x	x			x	x			4
Pil									x		1
Håret høgeurt									x		1
Rapgræs									x		1
Græsplænumos	x	x									2

Figur 56. Vegetationsundersøgelse.

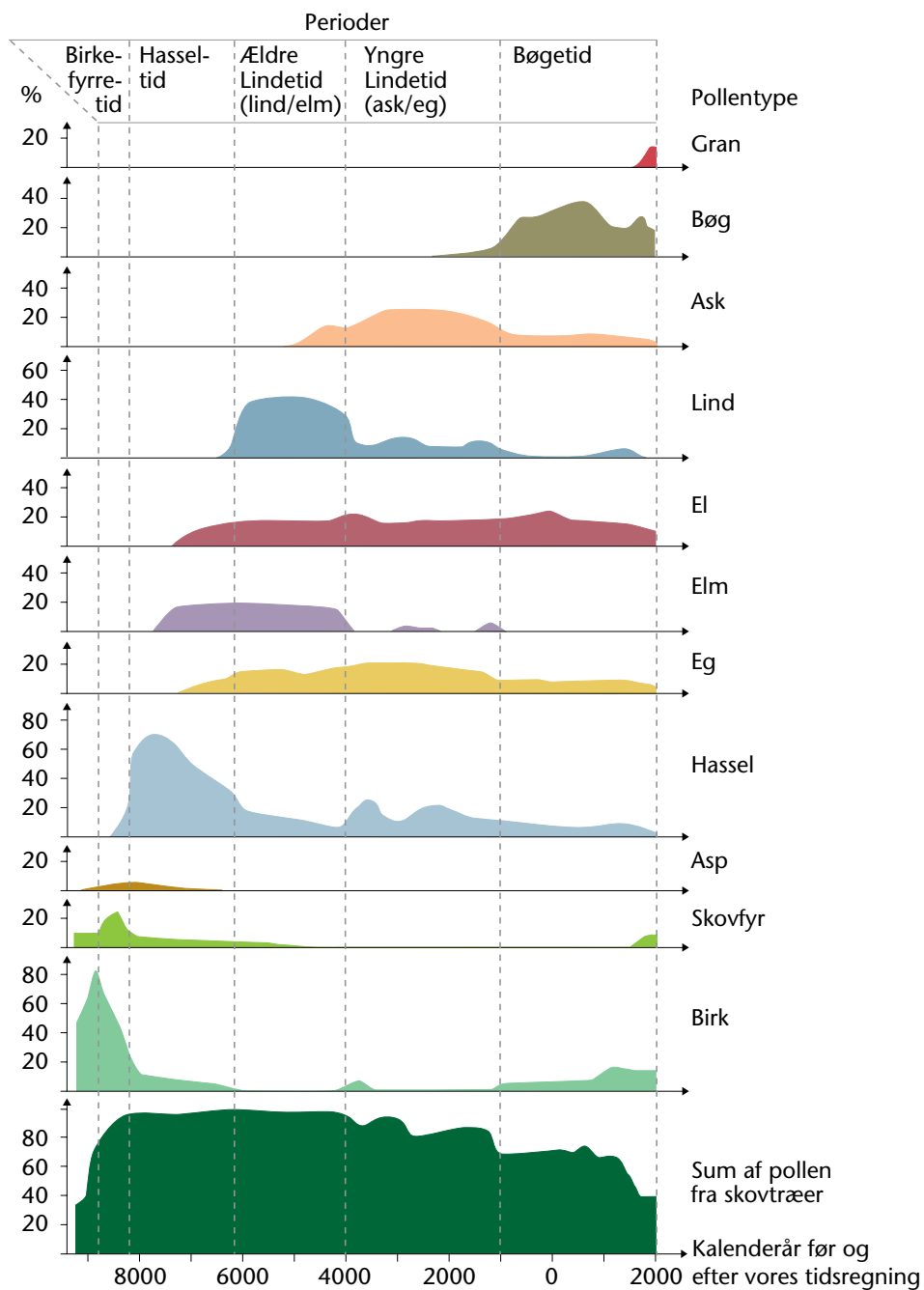
Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

Afstand fra vandet	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	10 m
Vadegræs	4	4	1	1						
Strandasters		3	4	3	3	3	2	1	1	1
Strandvejbred		1	2	3	3	3	2	2	2	
Sandkryb		1	2	2	2	3	2	2	1	
Rød svingel		1	1		1	1	1	1	3	3
Strandkvik			1	1	1	1	1	1	1	1
Strandtrehage			3	3	3	3	2	2	1	1
Harril			1	1	1	1	1	1		
Markrødtop				1	1	1	1	1	1	1
Jordbærkløver					1	1	1	1	1	1
Strandmalurt								1	1	1
Engelskgræs									1	1
Gåsepotentil										1
Alm. røllike										1
Strandtusindgylden										1
Kveller										
Kællingetand										
Høstborst										

Figur 57. Linietaksering på strandeng.

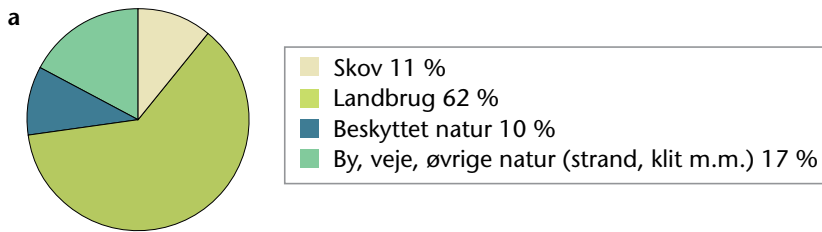
Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •

Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 60. Pollendiagram.
Efter GEUS nr. 4, 2001.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



b

Arealer med urørt skov og naturvenlige driftsformer (status 2001)	Privatejede skove	Skov- og Naturstyrelsen	I alt i Danmark
Urørt skov	2030	4470	6500
Plukhugst	3050	4600	7650
Græsning	1070	1800	2870
Stævning	170	180	350
Egekrat (varig beskyttelse med naturnær drift, år 2005)	Ca. 4200	Ca. 600	Ca. 4800

Alle tal er angivet i ha

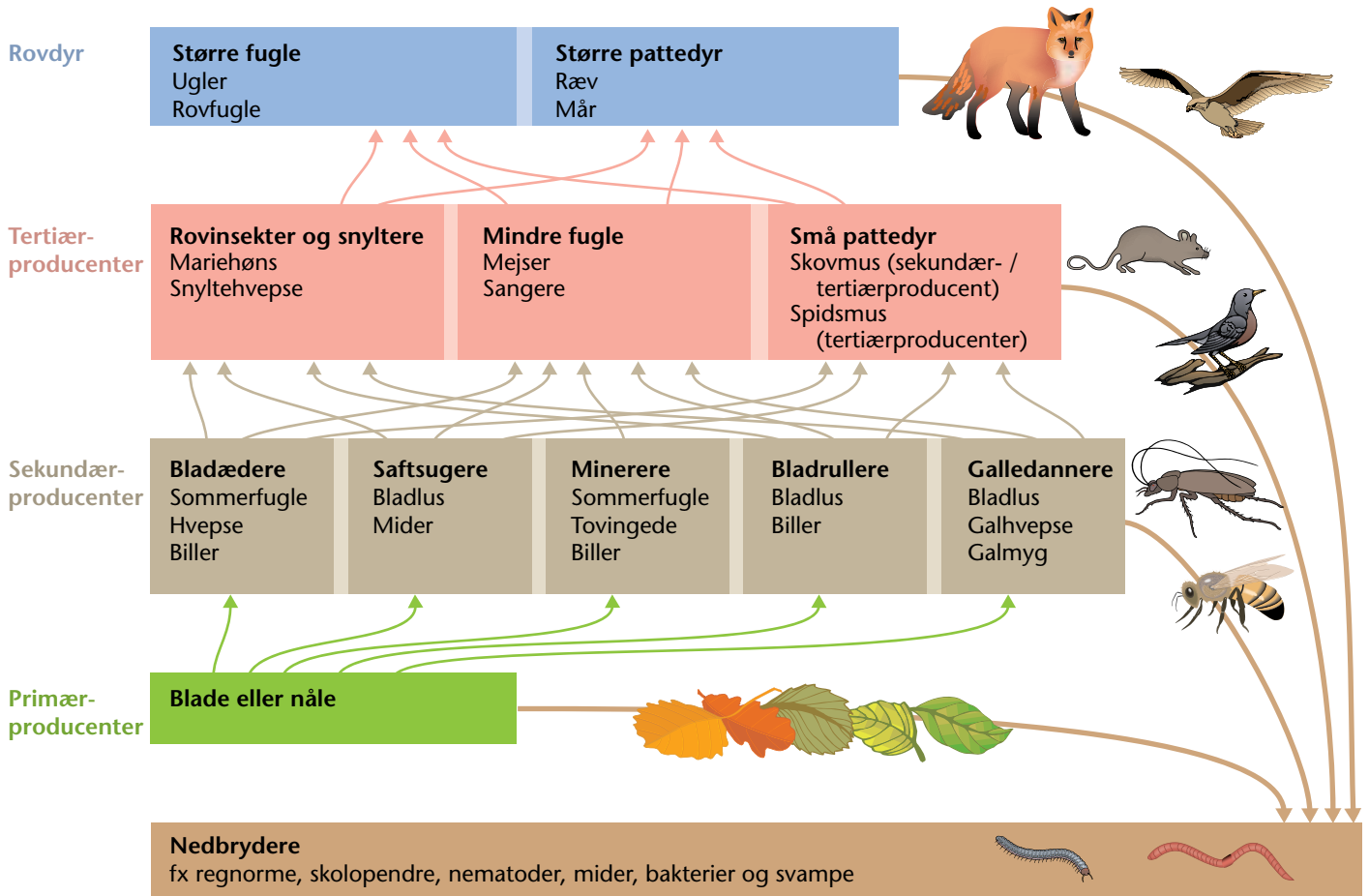
c

Træartsfordeling og udviklingen i skovarealet 1976-2000	1976	1990	2000
Bøg	75.000	72.000	80.000
Eg	25.000	30.000	43.000
Ask	10.000	10.000	13.000
Andet løvtræ	27.000	31.000	39.000
Løvtræ i alt	137.000 (28 %)	143.000 (32 %)	175.000 (36 %)
Nåletræ i alt	269.000 (55 %)	268.000 (60 %)	294.000 (60 %)
Hjælpearealer og pt. ubevokset	87.000 (17 %)	34.000 (8 %)	18.000 (4 %)

Alle tal er angivet i ha

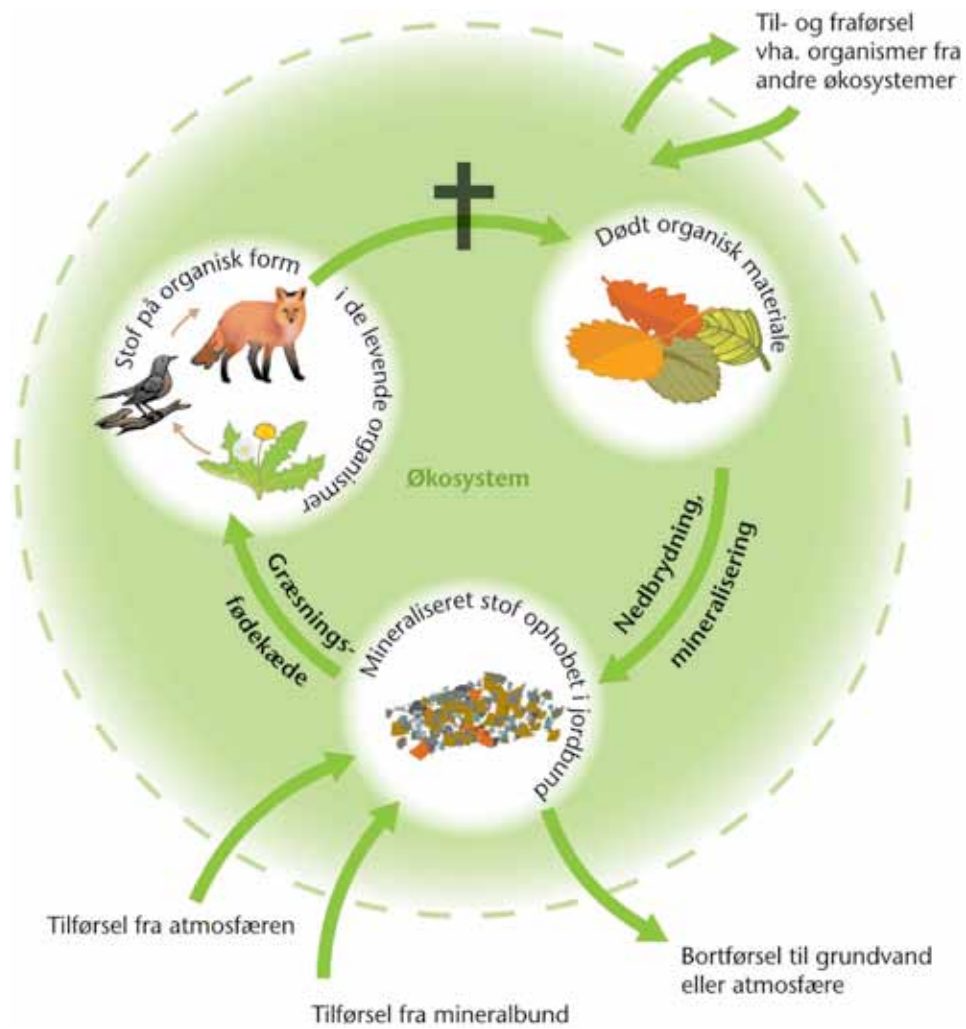
Figur 64. Danmarks skove i tal.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



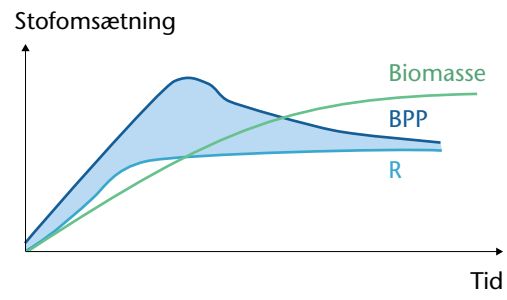
Figur 65. Fødenet i skoven.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



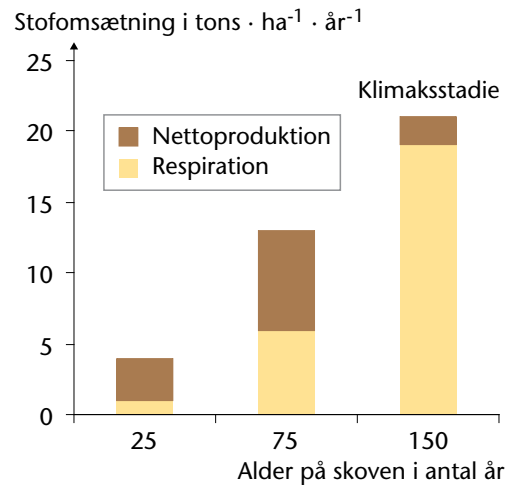
Figur 66. Simplificeret økosystem.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 67. Forandring af primærproduktionens størrelse.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



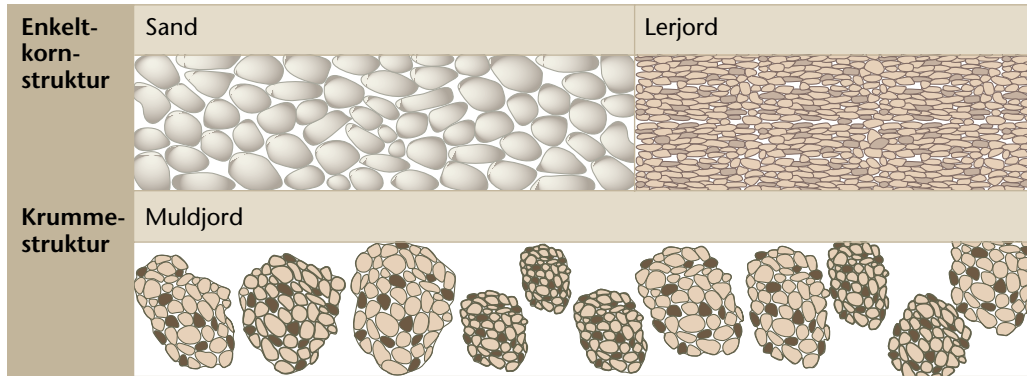
Figur 68. Stofomsætning.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

a

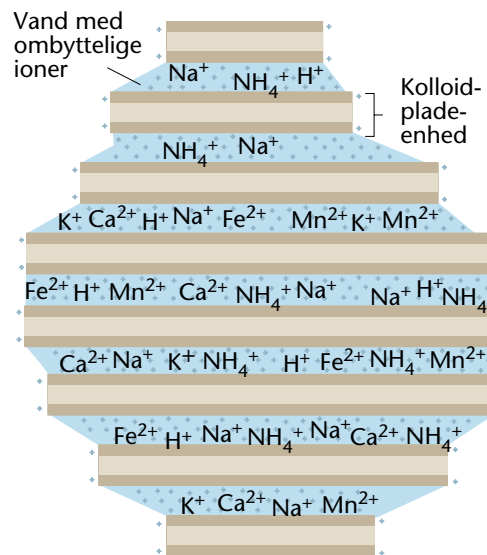
Partikel	Sten	Småsten	Grus	Sand	Silt	Ler
Partikelstørrelse	> 70 mm	70-20 mm	20-2 mm	2-0,06 mm	0,06-0,002 mm	< 0,002 mm

b



Figur 69. Jordpartikler.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Erik Hjørne og Jørgen Strunge •
ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 70. Lerkolloider.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

Kemisk forbindelse der optages af planten	Grundstof der er hovednæringsstof	Funktioner i planten	Type af næringsstof
CO ₂ , carbondioxid	C, carbon	Indgår i carbohydrat, fedt, protein, DNA, RNA, ATP	Se teksten
H ₂ O, vand	H, hydrogen O, ilt	Indgår i carbohydrat, fedt, protein, DNA, RNA, ATP	Se teksten
NO ₃ ⁻ , nitrat-ion NH ₄ ⁺ , ammonium-ion	N, nitrogen	Indgår i aminosyrer, proteiner, DNA, RNA, ATP	Makronæringsstof
PO ₄ ³⁻ , fosfat-ion	P, fosfor	Indgår i ATP, RNA, DNA og fosfolipider i bl.a. cellemembran	Makronæringsstof
Ca ²⁺ , kalcium-ion	Ca, kalcium	Indgår i cellevæg og celledeling	Makronæringsstof
K ⁺ , kalium-ion	K, kalium	Vækst, cofaktor i bl.a. enzymer	Makronæringsstof
Mg ²⁺ , magnesium-ion	Mg, magnesium	Indgår i klorofyl, enzymer	Makronæringsstof
Mn ²⁺ , mangan-ion	Mn, mangan	Indgår i enzymer	Mikronæringsstof
Cu ²⁺ , kobber-ion	Cu, kobber	Indgår i enzymer	Mikronæringsstof
Zn ²⁺ , zink-ion	Zn, zink	Indgår i enzymer	Mikronæringsstof
MoO ₄ ²⁻ , molybdæn(VI)oxid-ion	Mo, molybdæn	Indgår i enzymer	Mikronæringsstof
Cl ⁻ , klorid-ion	Cl, klor	Indgår i enzymer	Mikronæringsstof
Na ⁺ , natrium-ion	Na, natrium	Indgår i enzymer	Mikronæringsstof
BO ₂ ⁻ , borat-ion	B, bor	Indgår i enzymer	Mikronæringsstof
Fe ²⁺ , jern (II) Fe ³⁺ , jern (III)	Fe, jern	Indgår i cytokromer (jernholdige proteiner), enzymer	Mikronæringsstof

Figur 71. Nogle af planternes mikro- og makronæringsstoffer.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •

Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

	Morbund	Muldbund
Forekomst	Nåleskov, heder	Bøgeskov, løvskov
Jordstruktur	Enkeltkorn	Krumme
Jordpartikler	Sand	Ler, humus
Omsætning af dødt organisk materiale	Langsom	Hurtig
Indhold af nedbrydere	Ingen eller få regnorme Nogle svampe	Mange regnorme Nogle svampe og bakterier
pH	< 5,5 sur	5,5 neutral til basisk
Kalkindholdet	Ingen	Variierer
Træernes rødder	Skiverod, ikke dybtgående	Dybe rødder

Figur 72. Mor- og muldbund.

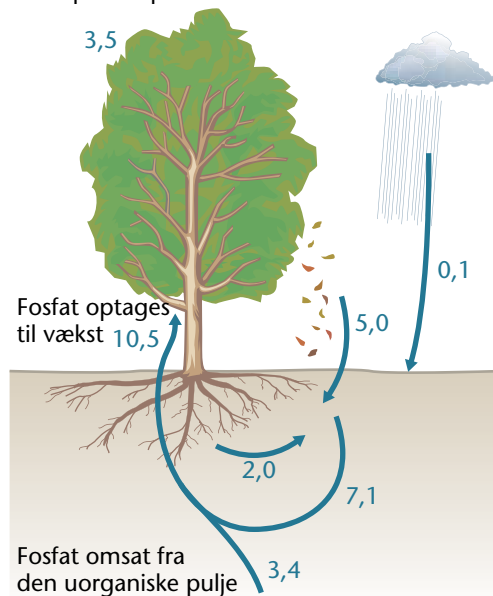
Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

Plante	C: N	Omsætningstid, år
Humus (delvis omsat)	10: 1	ca. ½
Ærteplanter (hele planten)	20: 1	ca. ½
Ærteplanter (blad)	15: 1	ca. ½
Ask (blad)	21: 1	ca. ½
Elm (blad)	28: 1	1
Eg	47: 1	2-3
Bøg	51: 1	3
Fyr	66: 1	3
Halm (aks fra hvede)	80: 1	3
Ved fra træ	200-1000: 1	Mere end 5

Figur 74. C:N forholdet i plantedele og deres omsætningstid.

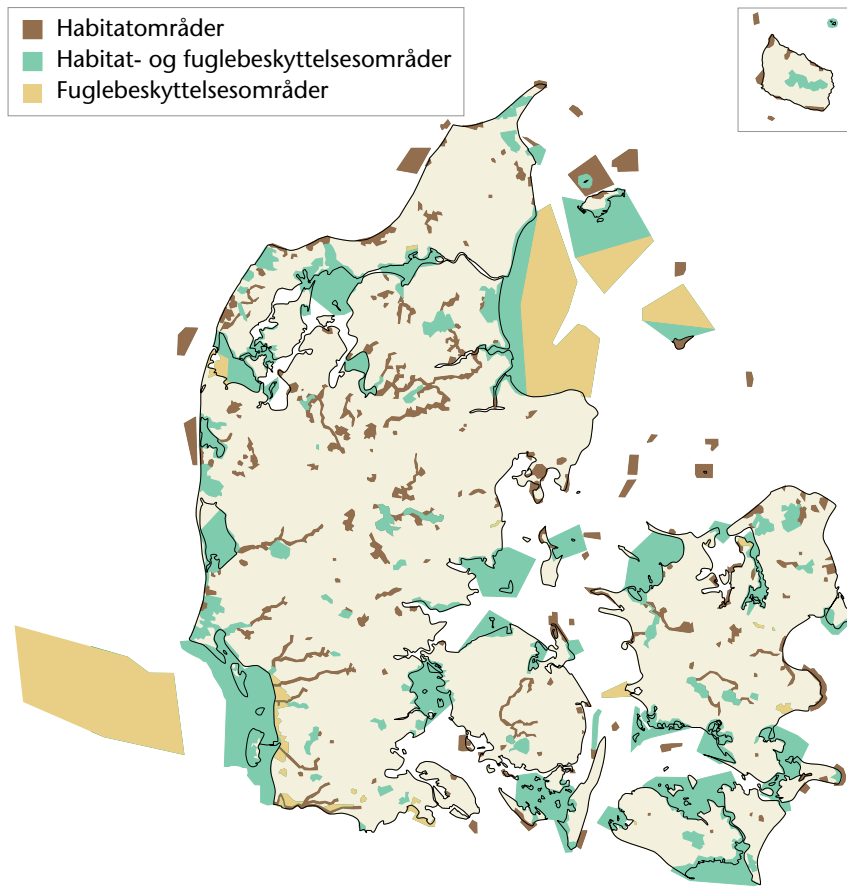
Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

Nettoprimærproduktion



Figur 77. Fosforomsætning i bøgeskov.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 79. Natura 2000-områder.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

EU-kode	Naturtype	Udbredelse i Danmark
9110	<i>Bøgeskove på morbund uden kristtorn</i>	Naturtypen er almindelig over store dele af landet, bortset fra det sydlige og østlige Jylland hvor den stort set erstattes af naturtype 9120. Varianter udnyttet til stævning eller græsning findes bl.a. i nordlige Jylland. Eksempler på naturtypen findes i dele af Rold Skov i Himmerland, ved Hald Indersø ved Viborg og i Gribskov i Nordsjælland.
9120	<i>Bøgeskove på morbund med kristtorn</i>	Naturtypen findes almindeligt i dele af Jylland, hovedsageligt i den østlige og sydlige del. Eksempler på naturtypen findes i Velling Skov i Midtjylland, Munkebjerg Strandskov ved Vejle og i dele af Bolderslev Skov og Lindet Skov i Sønderjylland.
9130	<i>Bøgeskove på muldbund</i>	Naturtypen er almindelig i Østdanmark, sjældnere mod vest. Eksempler på naturtypen findes i Pamhule Skov ved Haderslev, Gråstenskovene i Sønderjylland og i dele af Gribskov og andre nordsjællandske bøgeskove.
9150	<i>Bøgeskove på kalkbund</i>	Naturtypen er sjælden i Danmark, men karakteristiske eksempler på naturtypen findes bl.a. i Rold Bjergeskov i Nordjylland, på Trelde Næs og i Stagsrode Skov i Østjylland, i Allindelille Fredskov på Midtsjælland og på Møns Klint.
9160	<i>Egeskove på mere eller mindre rig, ofte vandlidende jordbund</i>	Naturtypen findes spredt i Danmark, hovedsageligt i de østlige og sydlige dele af landet. Eksempler på naturtypen findes i skove langs nordsiden af Vejle Fjord, i Draved Skov i Sønderjylland og i dele af Almindingen og Slotslyngen på Bornholm.
9170	<i>Vinteregeskove i østlige (subkontinentale) egne</i>	I Danmark er naturtypen sjælden. De bedste danske eksempler findes i Ulvshaleskoven på Møn og i Ekkodalen på Bornholm. Naturtypen kan måske også træffes i små partier på Djursland og Sydsjælland.
9180	<i>Blandskove med ær, ask, elm eller lind på skråning</i>	Små arealer i Danmark med naturskov på dalsider, i slugter eller andre steder, som har haft ret ekstensiv skovdrift, så der ikke er sket en ensretning i sammensætningen af arter. Fx har dele af Bolderslev Skov i Sønderjylland en vegetation der svarer til typen. Uden for Bornholm er der dog næppe nogen arealer der lever op til de jordbundsforhold, der kræves. Typen er således sjælden eller måske helt manglende i Danmark.
9190	<i>Stilkegeskove og krat på mager sur bund</i>	Typiske eksempler på naturtypen er egeskove på mager bund og en række egekrat. Uden for Jylland er naturtypen sjælden eller manglende. Eksempler på naturtypen findes i dele af Tinnet Krat i Midtjylland, Hvidding Krat i Østjylland og i Lovrup Skov i Sønderjylland.
91D0	<i>* Skovbevoksede tørvemoser</i>	Typiske eksempler er næringsfattige skovmoser tilgroet med birk eller nåletræer, som det kan ses i Gribskov i Nordsjælland og en række andre steder. Også nedbrudte højmoser tilgroet med birk hører ind under naturtypen som fx dele af Store Vildmose i Nordjylland og Holmegårds Mose på Sydsjælland.
91E0	<i>* Elle- og askeskove ved vandløb, søer og væld</i>	Naturtypen forekommer i det meste af landet, dog mest almindeligt i de østlige egne. Mange steder er den indsnævret til en smal galleriskov langs vandløb, mens veludviklede eksempler kan dække større arealer med ellesump eller askebevoksninger. Eksempler på naturtypen findes i Silkeborgskovene langs Gudenåen, Mandbjerg Skov i Sønderjylland, Mølleådalene i Nordsjælland, Brobæk Mose ved Gentofte Sø ved København og Maribosøerne på Lolland.

Figur 80. Skovtyper registreret som Natura 2000.

Trusler	
Naturområder på land (mose, eng, hede, overdrev, strandeng, skov og lign.)	Marine områder
Næringsstofbelastning	Næringsstofbelastning
Tilførsel af ekstra næringsstoffer (nitrogen og fosfor) til naturligt næringsfattige plantesamfund	Klimaændringer
Nedgang i areal og opdeling af naturområder	Miljøfarlige stoffer
Tilgroning og ophør af græsning	Muslingseskrabning og fiskeri med bundtrawl
Invasive arter	Dumpning af bundmateriale oprenset fra havne og sejltreder
Fx kæmpe-bjørneklo, rynket rose (kaldes også hybenrose), bjergfyr	Klapning kan medføre en ændring af lokalt plante- og dyreliv samt bundens sammensætning
Unaturlige vandstandsforhold	Trafik/skibsfart
Fx kan inddigning og kunstig afvanding ved at pumpe, grøfte og dræne have stor betydning for en naturtypes naturkvalitet	Anlægsaktiviteter
Grundvandsindvinding/sænket grundvandsspejl	Invasive arter
Intensiv skovdrift	Fx sargassotang og stillehavsøsters
Kystsikring og inddigning	Vandløb og søer
Tilplantning	Næringsstofbelastning af søer
Fx kan beplantning af bjergfyr i sommerhusområder påvirke de sårbare lysåbne klitheder	Næringsstofbelastning af vandløb
Olieforurening	Spærring i vandløb
Prædation	Eksempler på arter der er beskyttet af EU-Habitatdirektivet og som påvirkes af spærringer, er snæbel, laks, bæklampret, flodlampret og havlampret. Alle arterne er afhængige af at der er fri passage forbi spærringer på vandringen
Normalt en naturlig proces mellem rovdyr og byttedyr, men prædationsforholdene kan ændres af menneskeskabte forandringer	til og fra gyde- og opvækstområder
Slid på arealer og forstyrrelse af arter	Grødeskæring og oprensning af vandløb
Trafikdrab	

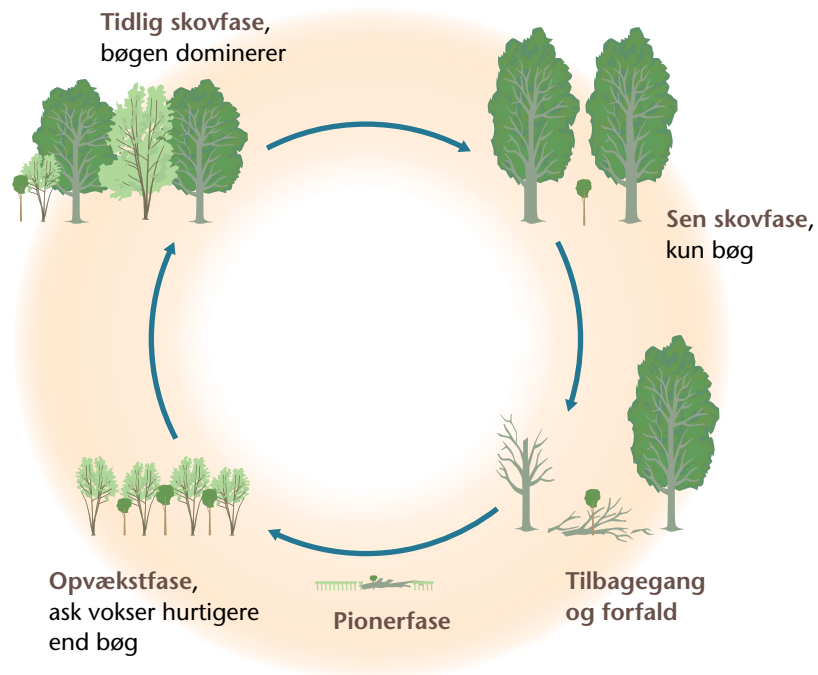
Figur 82. Forhold der kan true forskellige naturtyper.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Birthe Møller Nielsen • ISBN 978-87-90363-42-0.

Klassisk skovdrift	Naturnær skovdrift
Renafdrift	Kontinuert skovdække
Ens aldre	Uens aldre på træer
Monokultur	Flere arter, blandskov
Både udenlandske arter og hjemmehørende arter	Fortrinsvis hjemmehørende arter
Fladedrift	Enkeltrædrift
Kunstig kultur	Naturlig foryngelse
Pesticid og gødning	Pesticid og gødning kun undtagelsesvis
Jordbearbejdning ofte	Jordbearbejdning undtagelsesvis

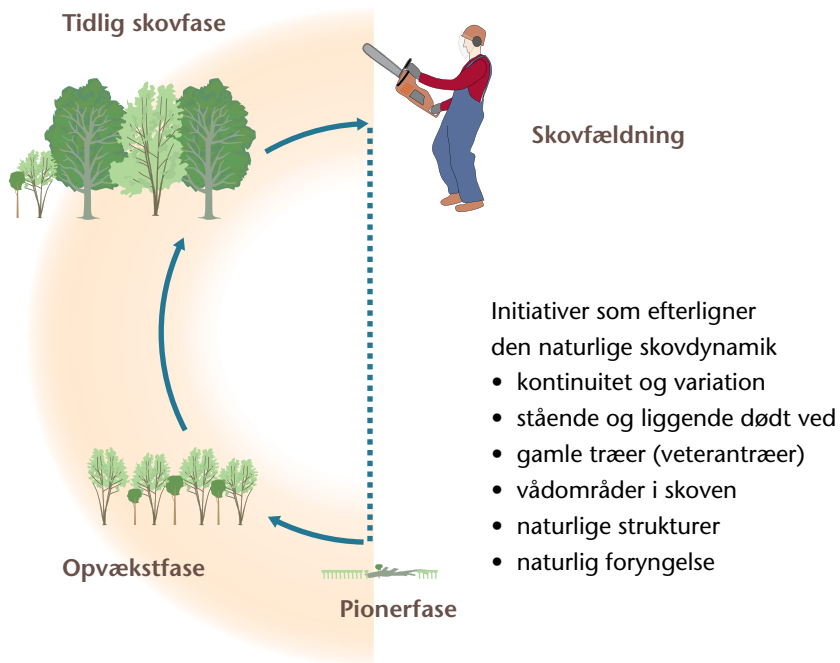
Figur 83. Skovens driftsformer.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



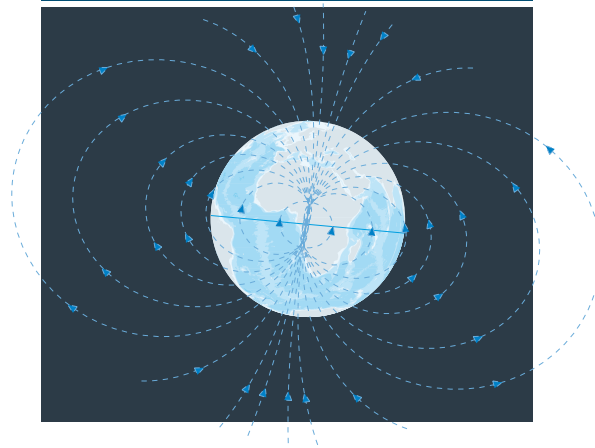
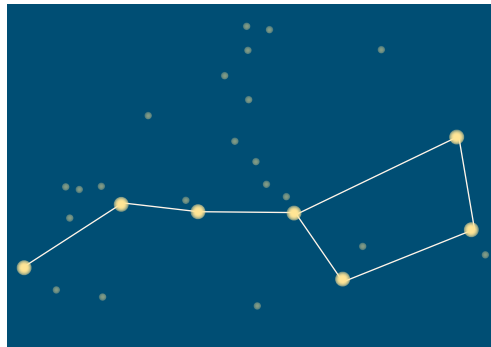
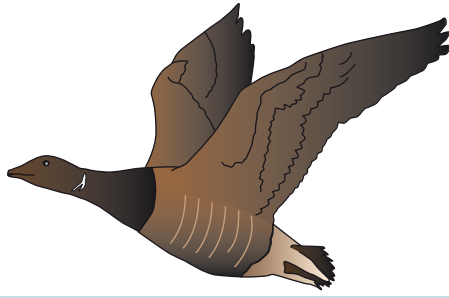
Figur 85. Dynamik i en østdansk naturskov.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



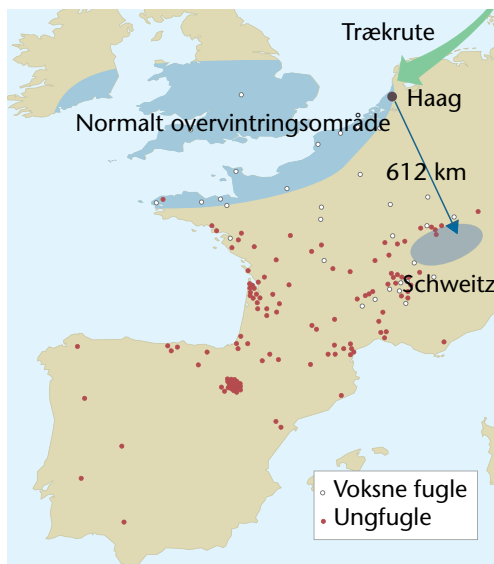
Figur 86. Traditionel skovdrift griber ind i skovdynamikken.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



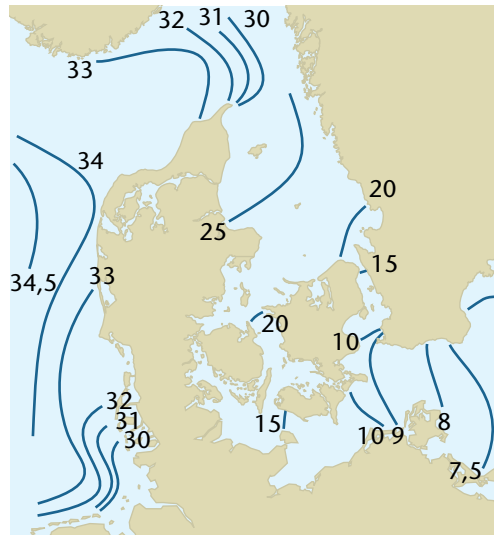
Figur 89. Trækfuglenes orienteringsmuligheder.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



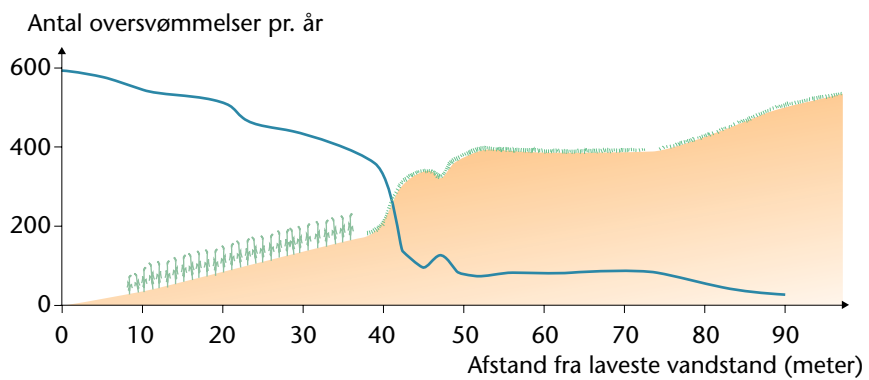
Figur 90. Flytningsforsøg med trækfugle.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



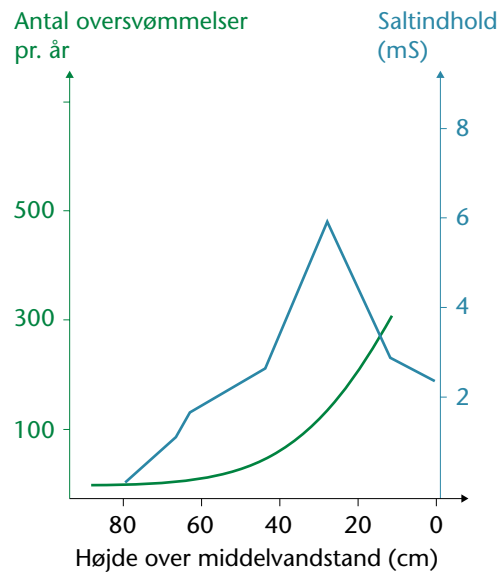
Figur 93. Saltindhold i danske farvande.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 95. Antal årlige oversvømmelser i forhold til højde.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



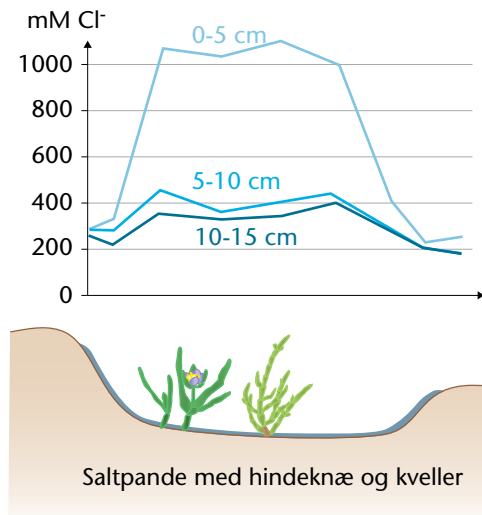
Figur 96. Saltholdighed.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



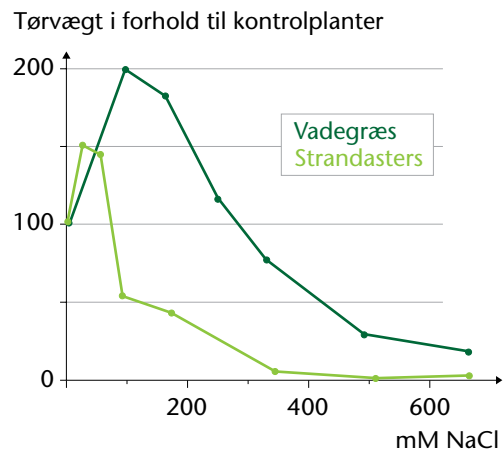
Figur 101. Zoner og planter i strandeng.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



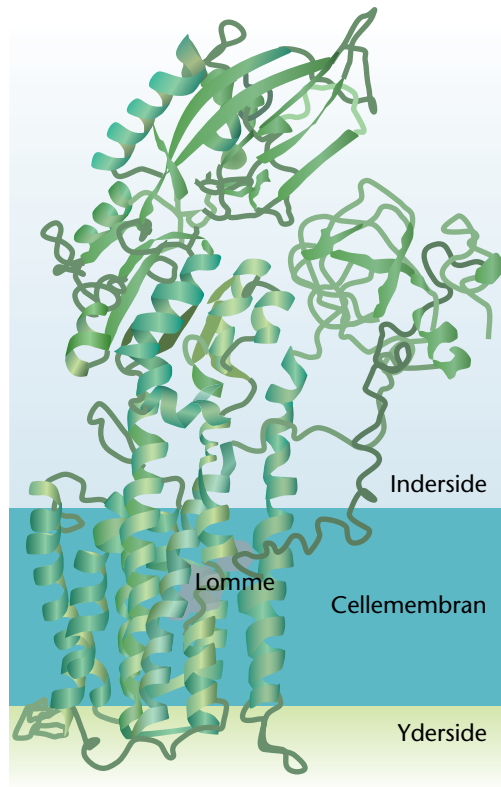
Figur 103. Saltpande.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



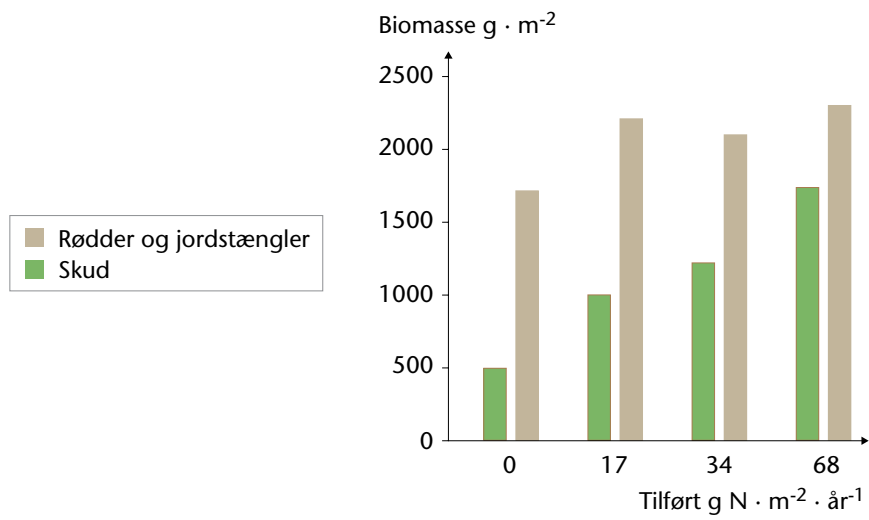
Figur 106. Planterens vækst i forhold til saltholdighed.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



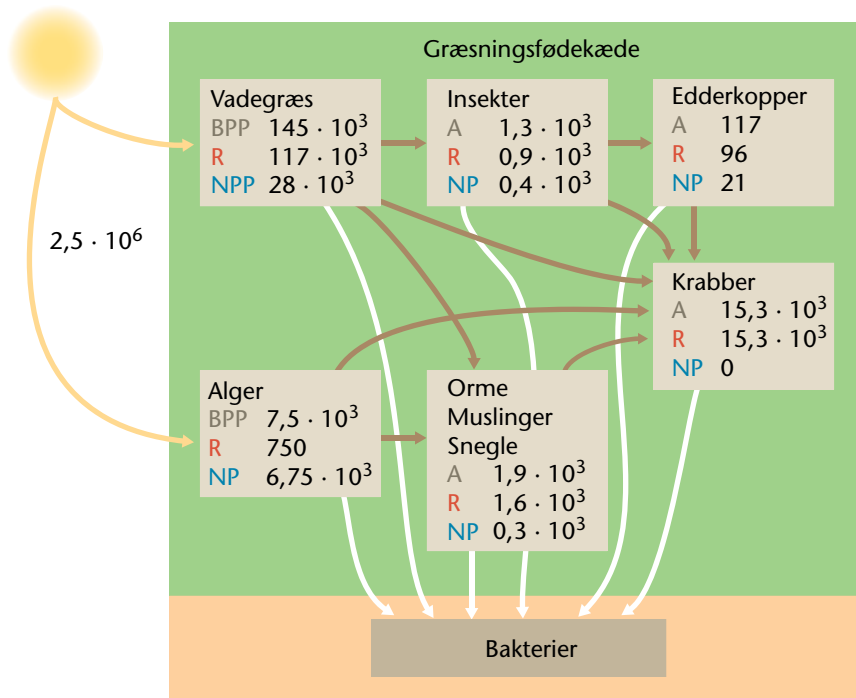
Figur 109. Protonpumpe.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 110. Effekt af N-gødning på strandeng.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



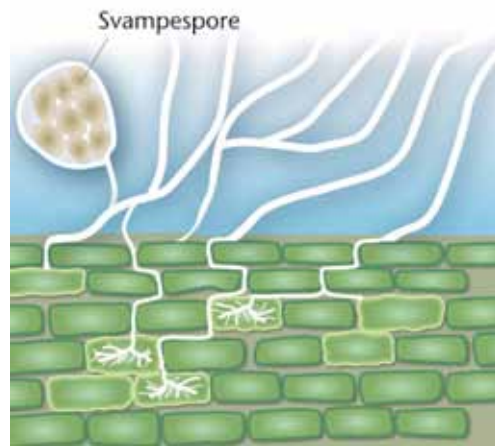
Figur 111. Energiflow i strandeng i Georgia, USA.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

Lokalitet	Tagrør g · m ⁻²	Andre planter end tagrør g · m ⁻²
Great Island, Connecticut	1075	560
Great Island, Connecticut	2040	630
Ben Marvins' Creek, Connecticut	3663	1280
Upper Island, Connecticut	2875	1340
Mulliaca River, New Jersey	1916	194
Blackbird Creek Marsh, Delaware	1883	727

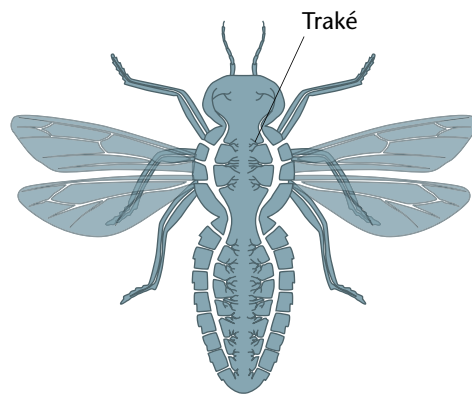
Figur 113. Biomasse af tagrør.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



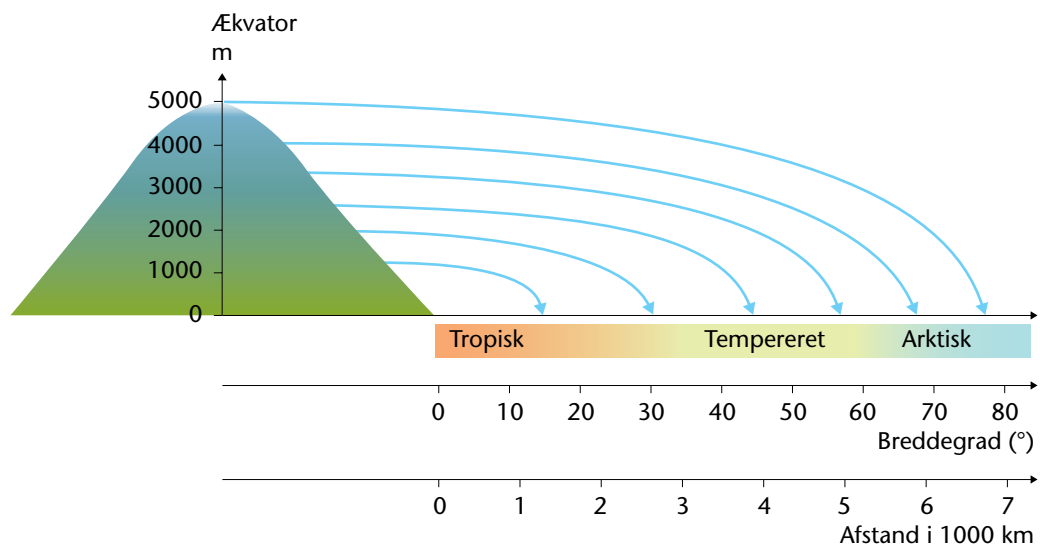
Figur 114 a. VA-mycorrhiza-svamp i planterodceller.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



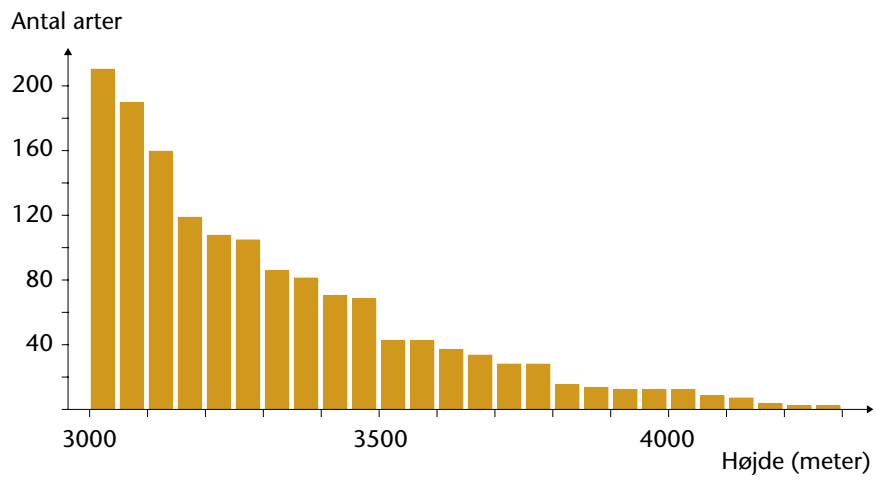
Figur 116. Åndedrætssystemet i et insekt.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



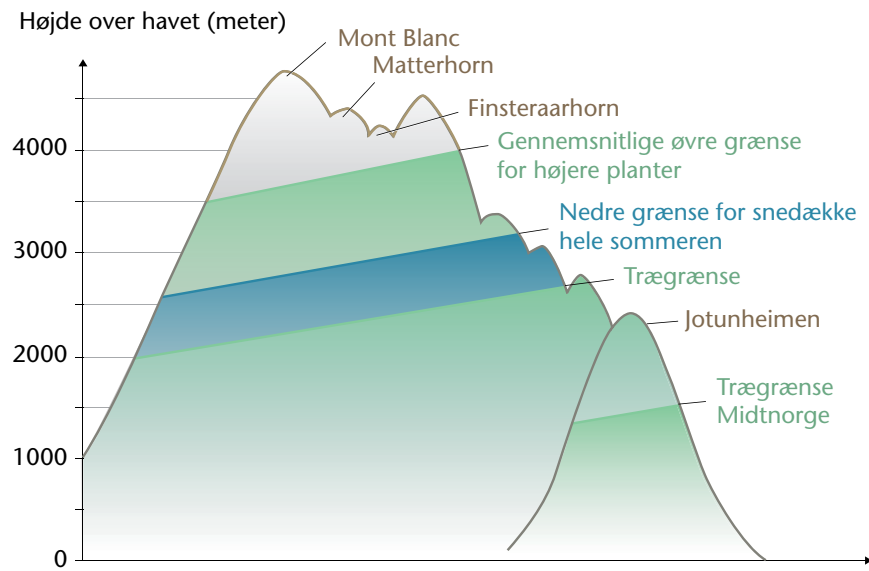
Figur 119. Højde i relation til breddegrad og klimatiske zoner.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



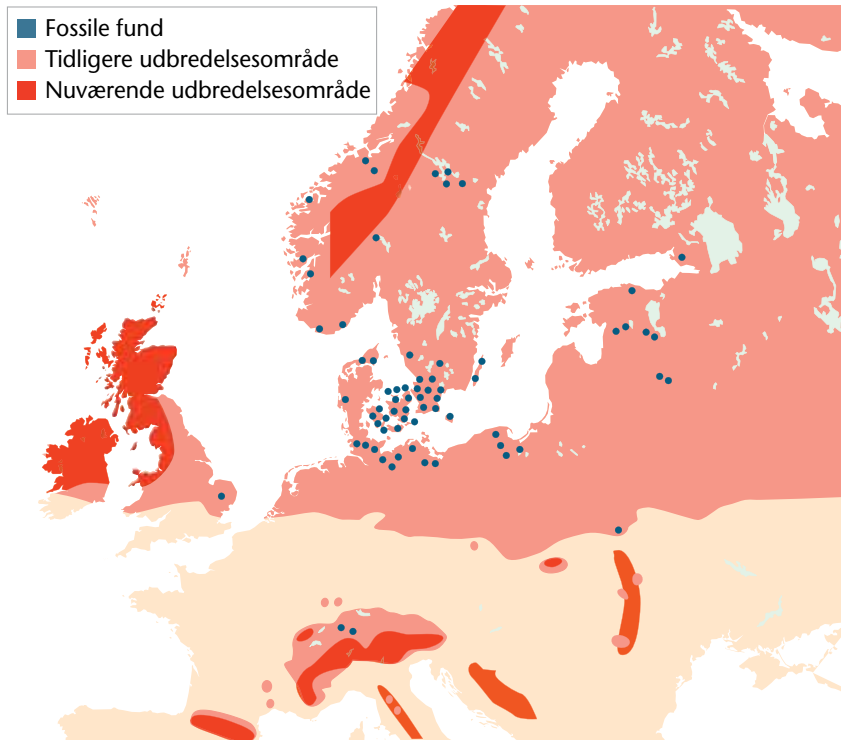
Figur 120. Fald i antal af plantearter med stigende højde i Alperne.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



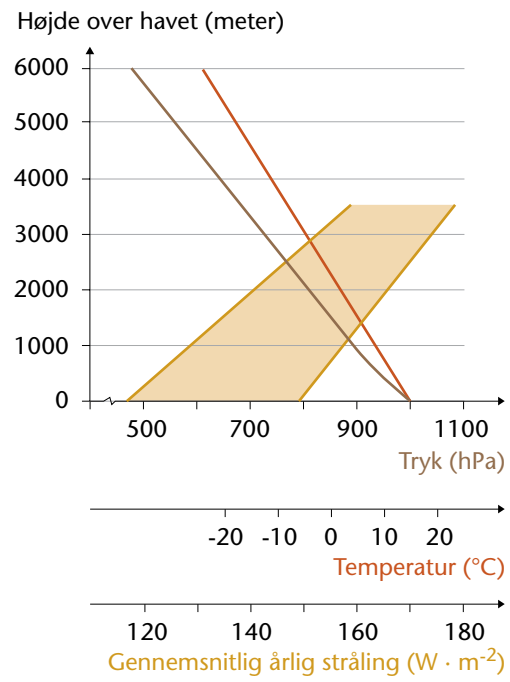
Figur 121. Højdegrænsen for træer og nogle planter i Alperne og Norge.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 124. Rypelyng i Europa.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

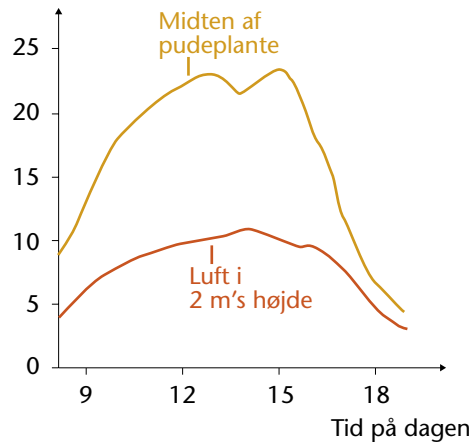


Figur 125. Faktorer der ændrer sig med stigende højde.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

a

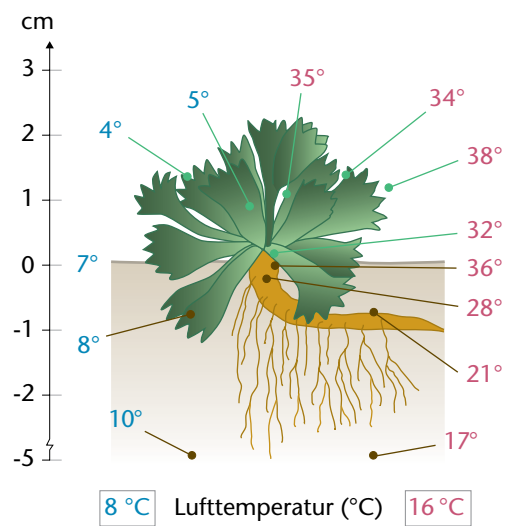
Temperatur (°C)



Figur 126 a. Variation i overfladetemperatur i en pudeplante.

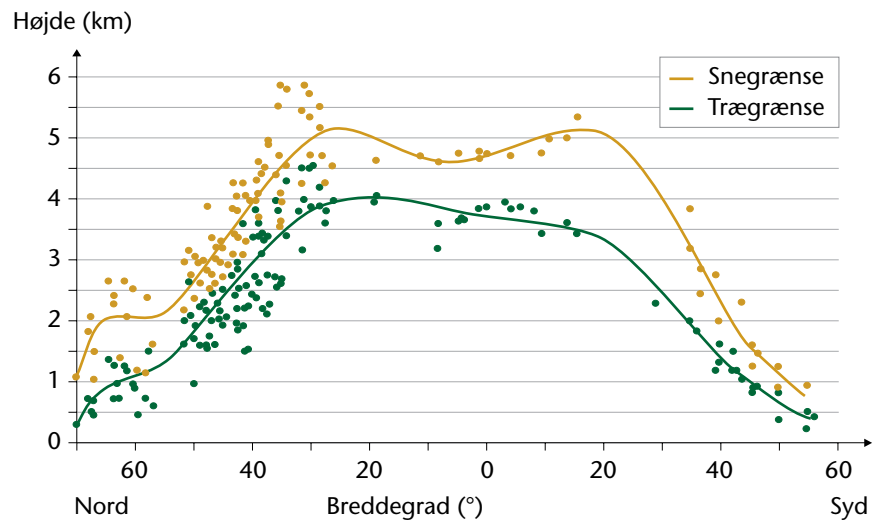
Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •

Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



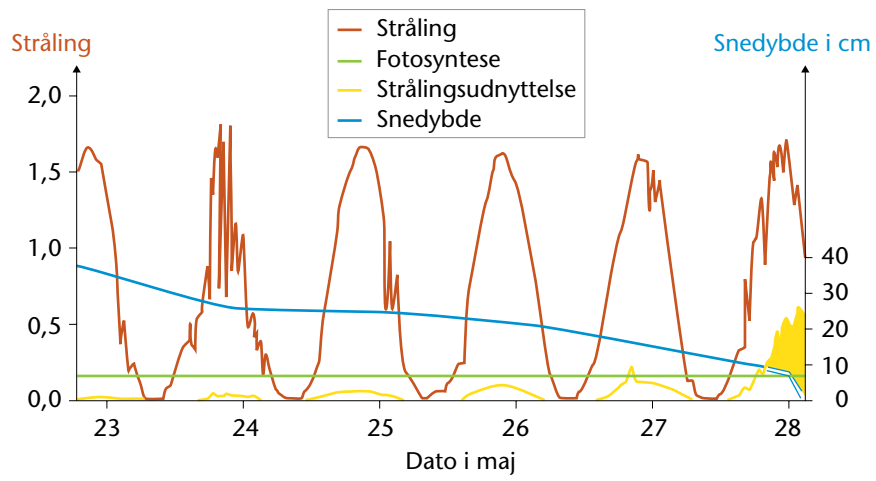
Figur 127. Temperatur i liden kodriver i bjerge.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



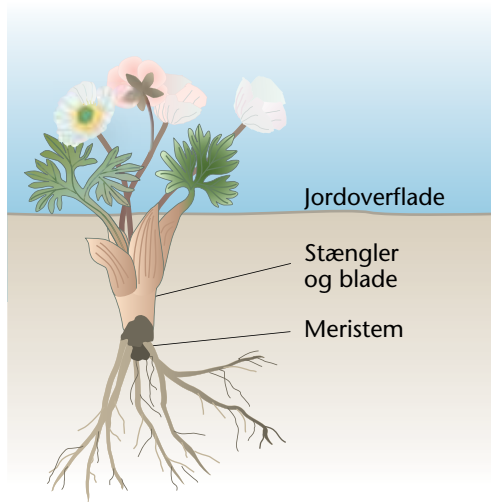
Figur 129. Trægrænse og snegrænse.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



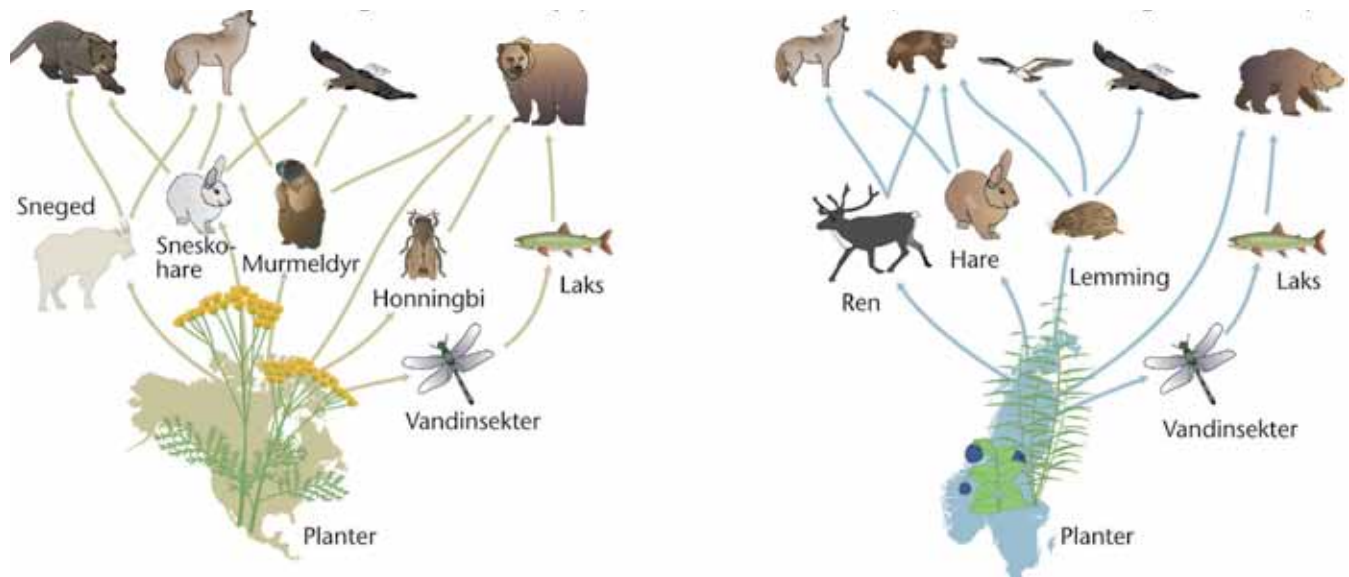
Figur 130. Strålingen der kan udnyttes af planter under sne.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 134. Hos bjergplanter ligger skudspidserne ofte under jorden.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



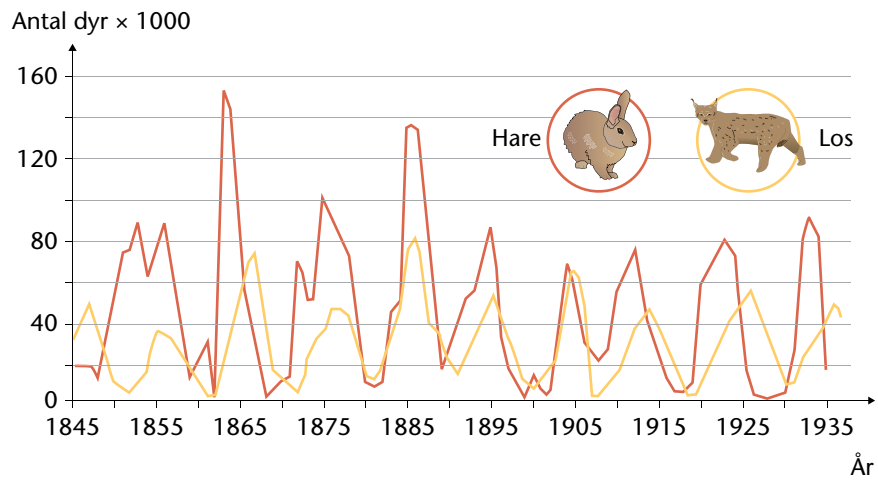
Figur 137. Sammenligning af fødenet.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



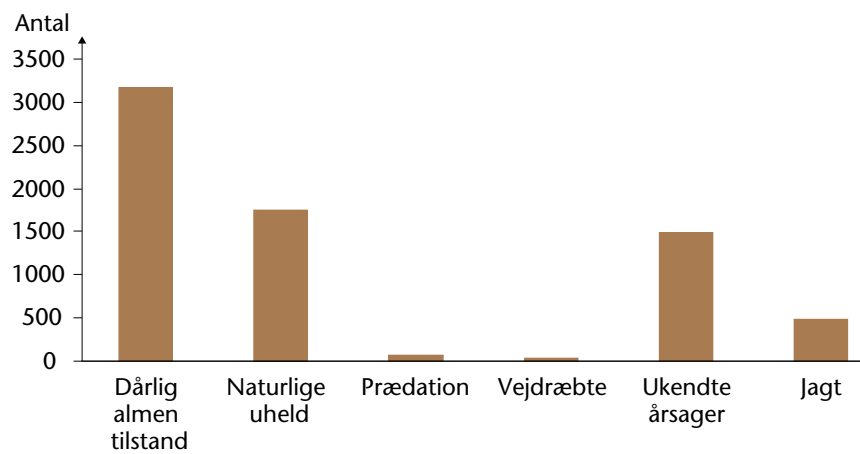
Figur 141. Forskellige arter af los i verdensdelene.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



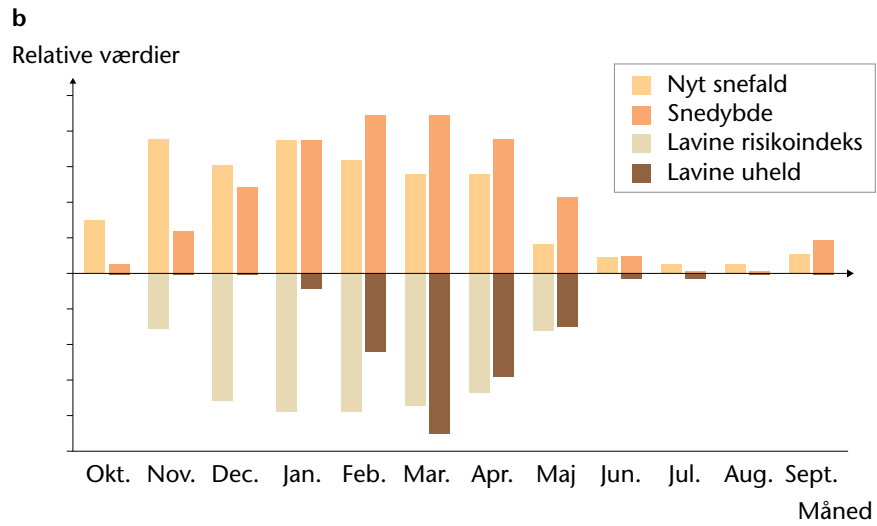
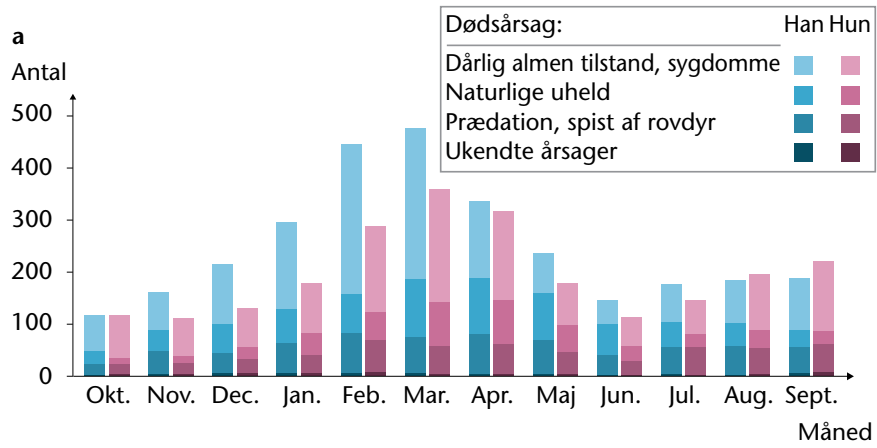
Figur 142. Bestandssvingninger i hare- og lospopulation.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

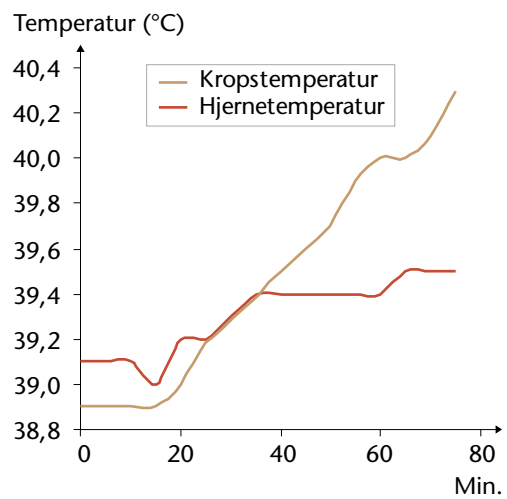


Figur 145. Dødsårsager hos gemser.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 146. Dødsårsager hos gemser sammenholdt med snefald.



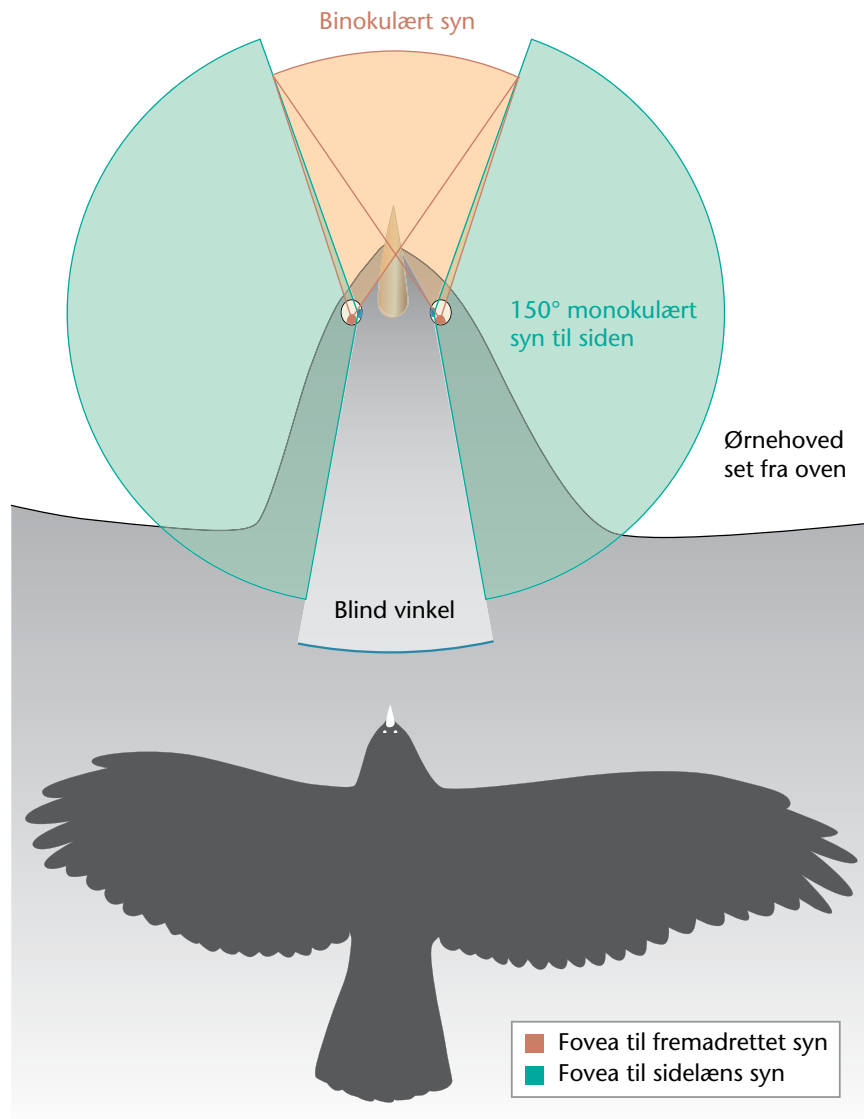
Figur 147. Temperaturen i krop og hjerne hos geder.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



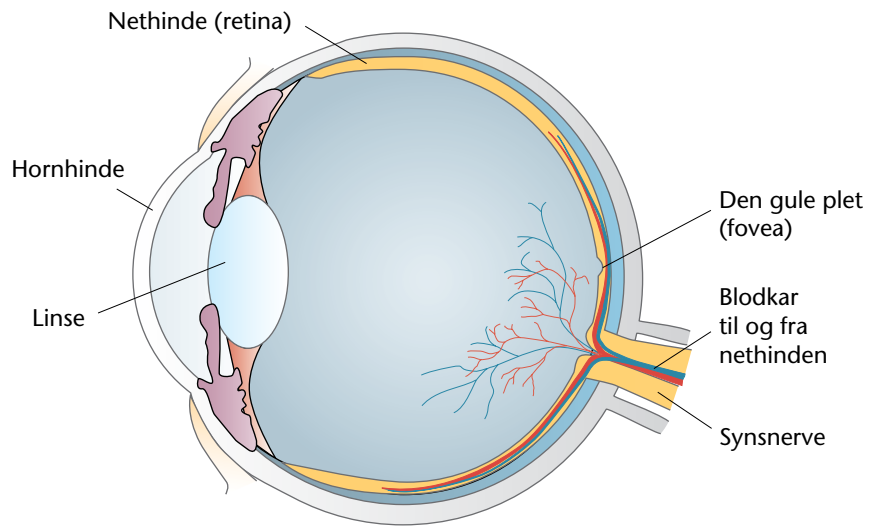
Figur 148. Udbredelsen af kongeørn i Europa.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



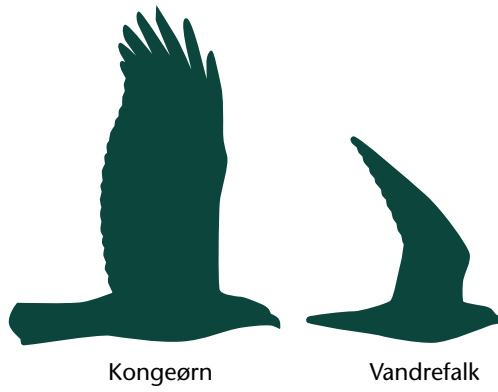
Figur 149. Ørnens synsfelt.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



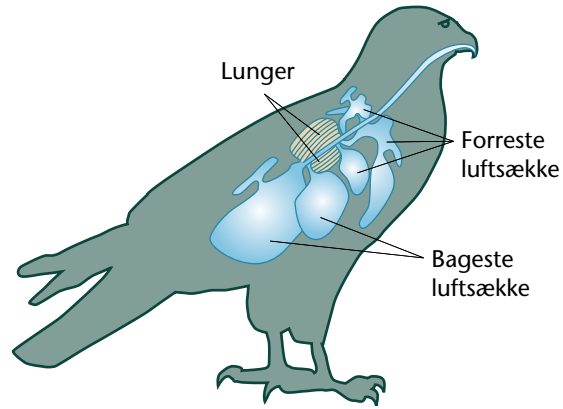
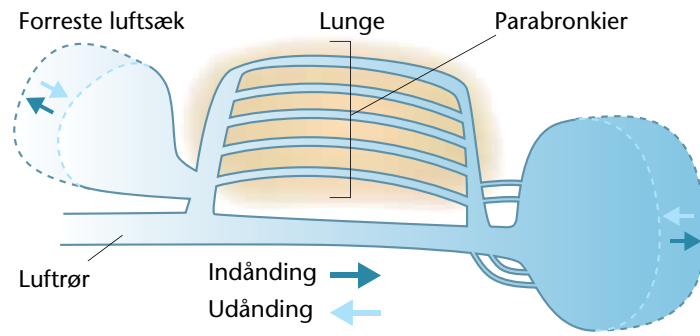
Figur 150. Menneskeøjet.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 151. Vingens udformning hos kongeørn og vandrefalk.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



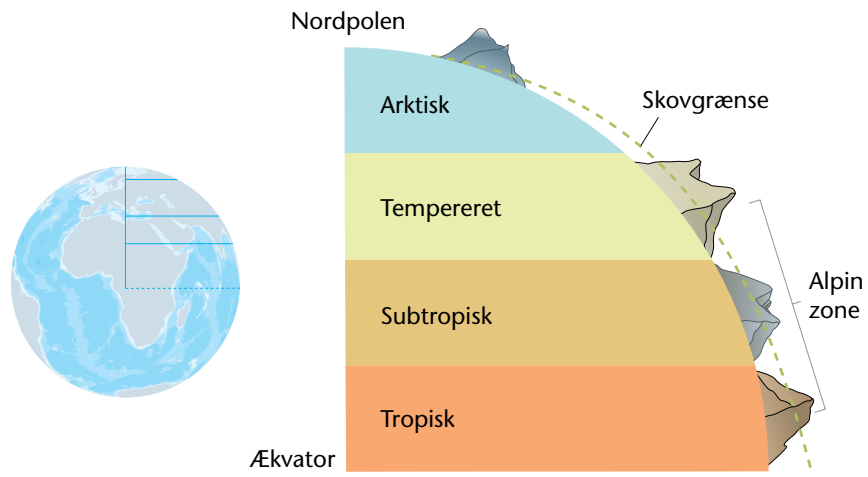
Figur 152. Fugles lunger.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



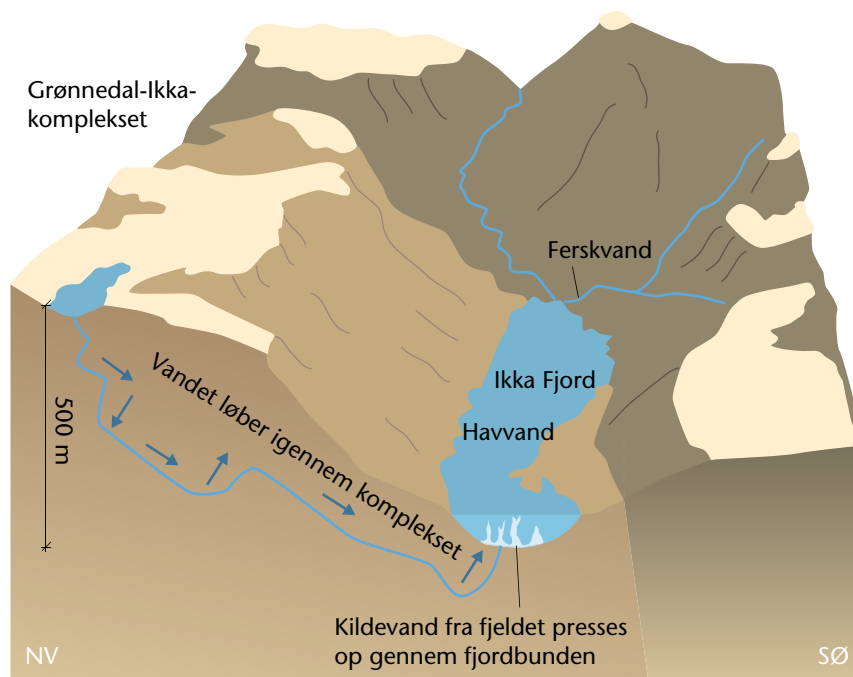
Figur 154. Den arktiske klimazone.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



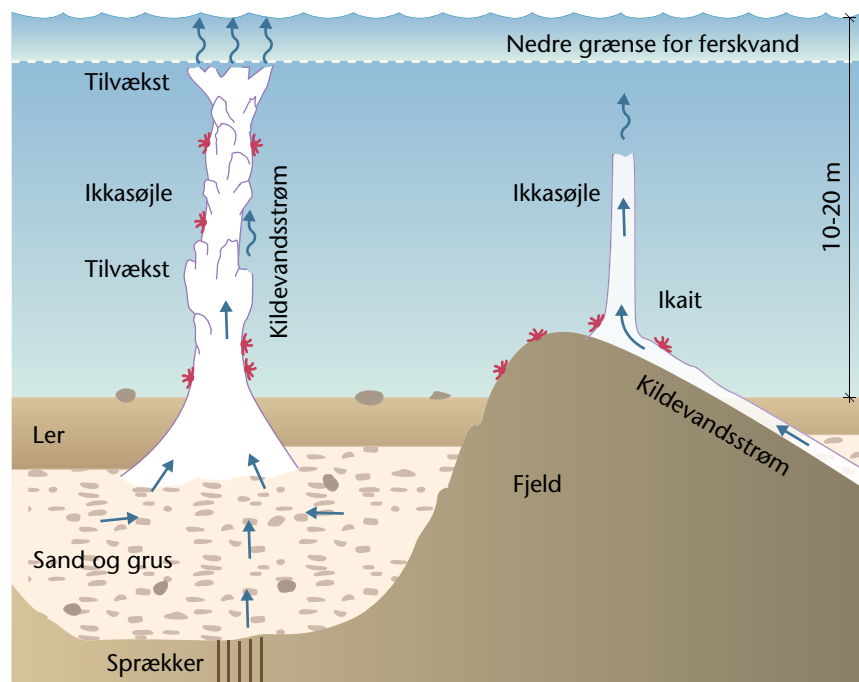
Figur 155. Klimazoner på den nordlige halvkugle.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



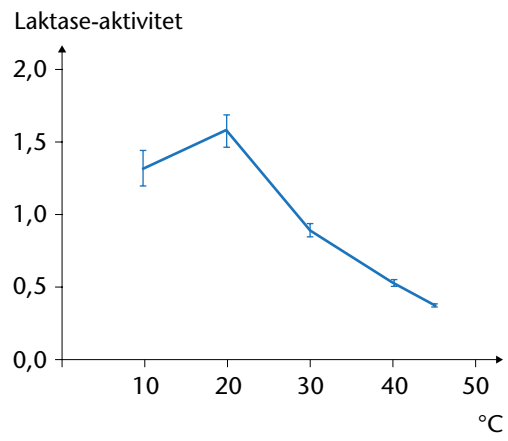
Figur 157. Ikkafjorden og fjeldene omkring.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 158. Dannelse af ikait.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



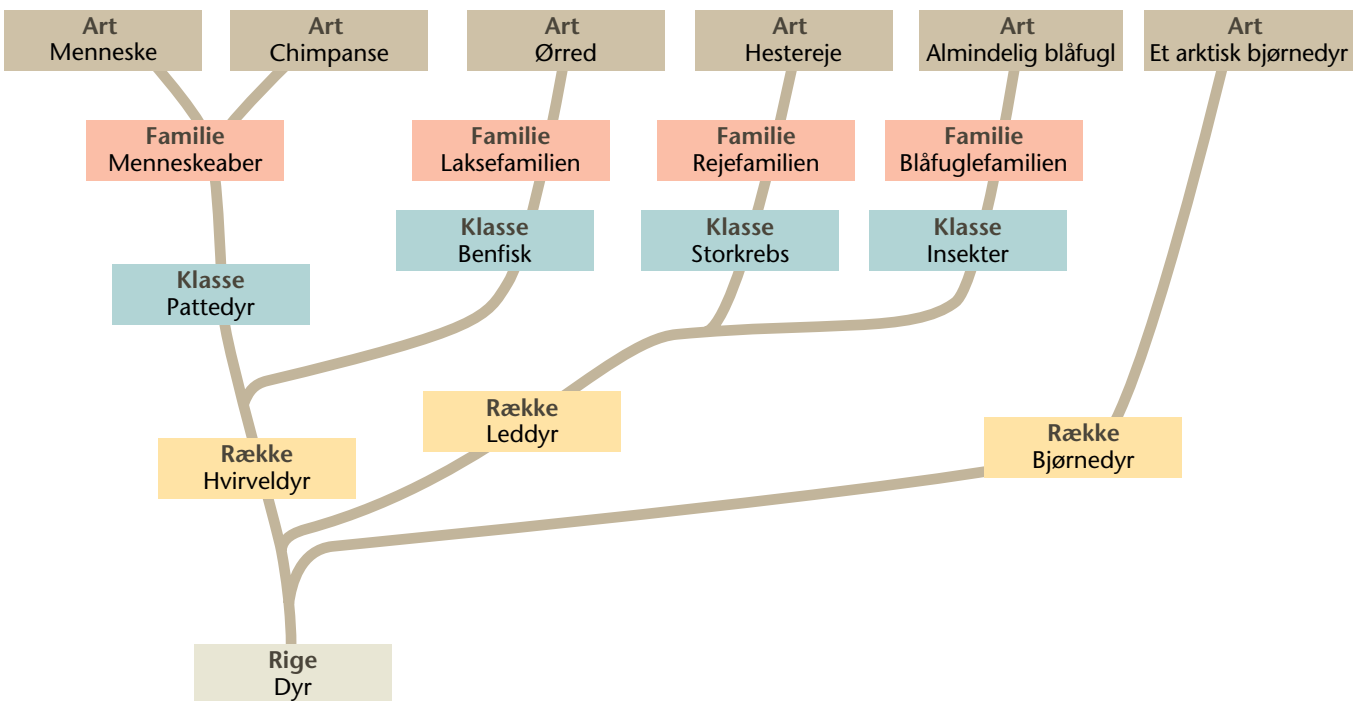
Figur 160. Laktaseaktivitet som funktion af temperatur.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

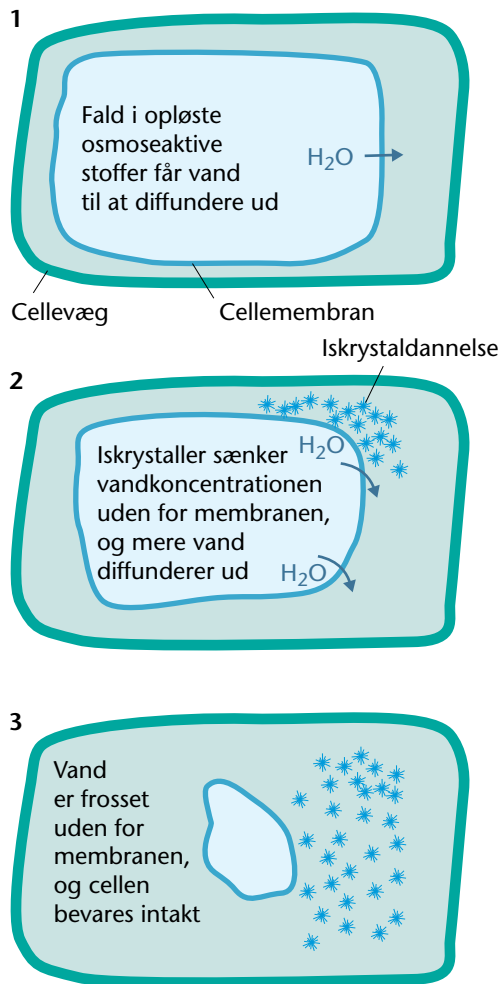
a

Art	Menneske <i>Homo sapiens</i>	Chimpanse <i>Pan troglodytes</i>	Ørred <i>Salmo trutta</i>	Hestereje <i>Crangon crangon</i>	Almindelig blåfugl <i>Polyommatus icarus</i>	Et arktisk bjørnedyr <i>Adorybiotus coronifer</i>
Slægt	Menneske <i>Homo</i>	Chimpanse <i>Pan</i>	Laks <i>Salmo</i>	Reje <i>Crangon</i>	Blåfugle <i>Polyommatus</i>	<i>Adorybiotus</i>
Familie	Menneskeaber <i>Hominidae</i>	Menneskeaber <i>Hominidae</i>	Laksefamilien <i>Salmonidae</i>	Rejefamilien <i>Crangonidae</i>	Blåfuglefamilien <i>Lycaenidae</i>	<i>Macrobiotidae</i>
Orden	Primater <i>Primates</i>	Primater <i>Primates</i>	Laksefisk <i>Salmoniformes</i>	Krebsdyr <i>Decapoda</i>	Sommerfugle <i>Lepidoptera</i>	<i>Parachela</i>
Klasse	Pattedyr <i>Mammalia</i>	Pattedyr <i>Mammalia</i>	Benfisk <i>Osteichthyes</i>	Storkrebs <i>Malacostraca</i>	Insekter <i>Insecta</i>	Eutardigrada
Række	Hvirveldyr <i>Chordata</i>	Hvirveldyr <i>Chordata</i>	Hvirveldyr <i>Chordata</i>	Leddyr <i>Arthropoda</i>	Leddyr <i>Arthropoda</i>	Bjørnedyr <i>Tardigrada</i>
Rige	Dyr <i>Animalia</i>	Dyr <i>Animalia</i>	Dyr <i>Animalia</i>	Dyr <i>Animalia</i>	Dyr <i>Animalia</i>	Dyr <i>Animalia</i>

b



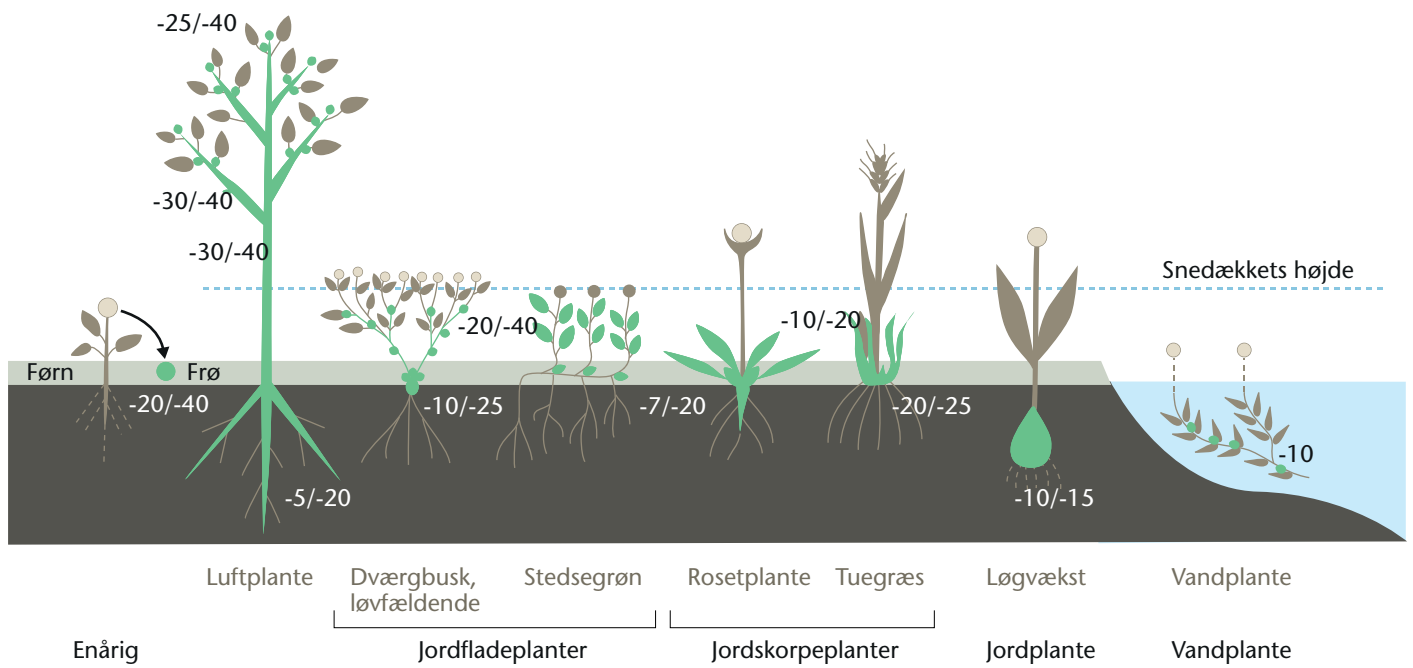
Figur 161. Slægtskab mellem forskellige arter og deres systematiske placering i dyreriget.



Figur 164. Frostresistens hos planter.

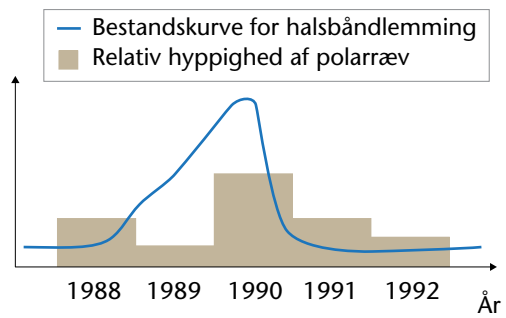
Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •

Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 165. Knoplivsformer i Arktis.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 171. Polarræv og halsbåndlemming i Nordøstgrønland.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

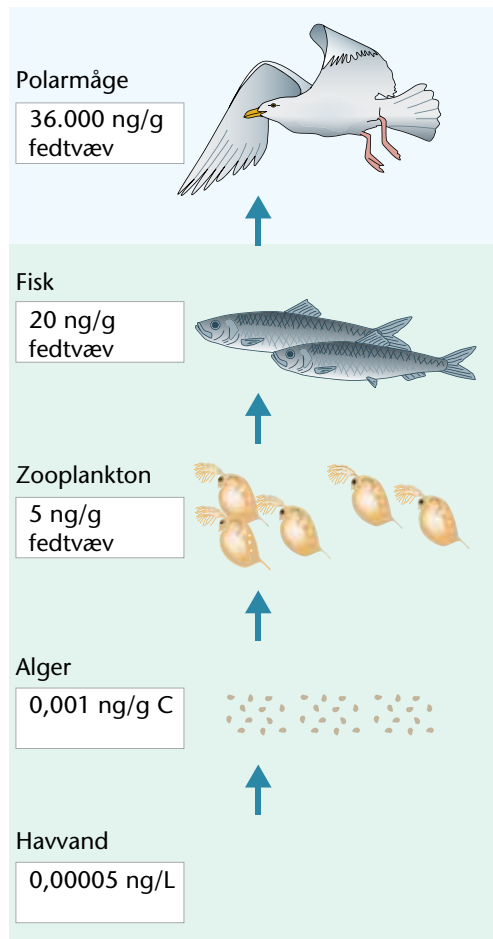
Art	Område	Biomasse i kg · km ⁻²	Antal individer/ km ²
Lemming	Grønland	1200	20.000
Sneskohare	Subarktisk Canada	2000	2000
Ren	Sommergræsningsområder Grønland	3600	30
Ren	Vintergræsningsområder Grønland	1400-1800	12-15
Moskusokse	Nordøstgrønland	200	1

Figur 172. Arktiske dyr, biomasse og antal individer.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

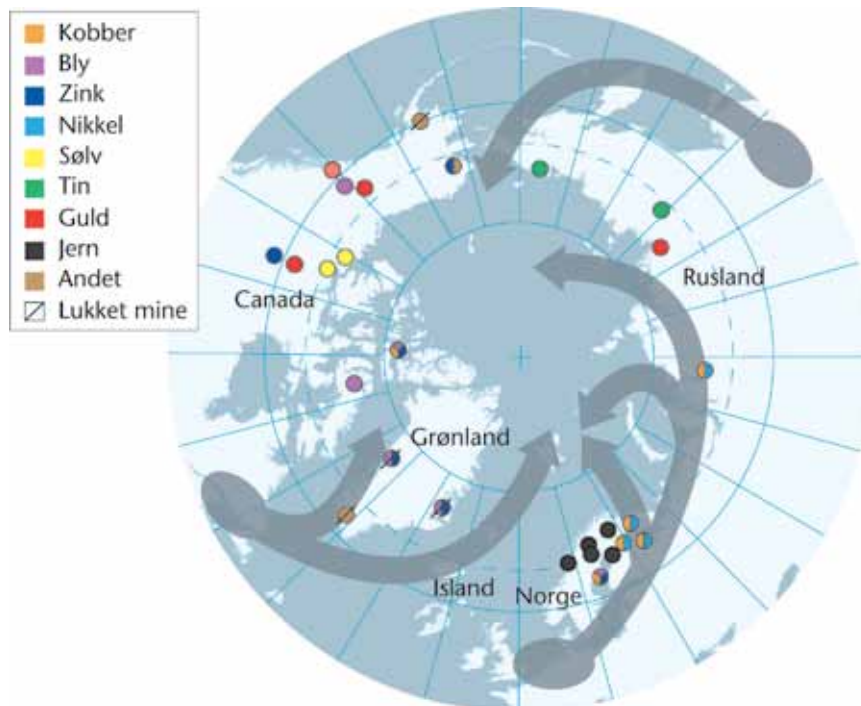
Gruppe	Navn	Oprindelse	Giftvirkning
Tungmetaller	Kviksølv (Hg)	Naturligt grundstof Den menneskeskabte forurening stammer fra afbrænding af kul og olie og industri	Ophobes i fødekæden Giver skade på nervesystem, lever og reproduktion
	Cadmium (Cd)	Naturligt grundstof Fra industri, batterier	Nyreskader, påvirker stofskiftet af D-vitamin og kalk
	Bly (Pb)	Naturligt grundstof Blyholdig benzin er vigtigste kilde til forureningen, herefter minedrift og affaldsforbrænding	Ophobes i lever, nyrer og knogler Beskadiger nervesystem og hæmmer dannelsen af røde blodlegemer
	Selen (Se)	Naturligt grundstof	Giftigt i store mængder, men uundværligt i små mængder Hæmmer effekten af kviksølv
Olie (oliecarbonhydrider)	PAH, polycykliske aromatiske hydrocarbonatomer	Olieudslip	Kan selv i små mængder forårsage mutationer og kræft
Radioaktive stoffer	Jod-131 Cæsium-134 Cæsium-137 Strontium-90	Radioaktive isotoper der bl.a. kunne måles efter uheld med reaktoren i Tjernobyl	Medfører misdannelser og forøget kræftisiko
POP	DDT, DDE	Pesticid der blev indført som insektbekæmpelsesmiddel i 1945, benyttes ikke i landene rundt om Nordpolen, men stadig i Sydøstasien, Afrika, Mellem- og Sydamerika og Europa (Italien)	Reproduktionsforstyrrelser, skader på nervesystem og kræft
	PCB, polyklorerede bifenyle	Betegnelsen dækker flere kemiske stoffer Er blevet anvendt i hydraulik, smørelie, kondensatorer og transformatorer	Hæmmer immunsystemet, påvirker adfærd og reproduktionsevne, giver medfødte defekter og mulig kræftisiko
	Klordan HCB (Hexaklorbenzen) Hexaklorcyklohexan / lindan Toxafen Mirex	Alle stofferne indgår i eller er biprodukt ved fremstilling af pesticider	Pesticider er fremstillet for at bekæmpe uønskede levende organismer De fleste af dem har indflydelse på reproduktionen, nervesystemet og leveren
	Dioxiner, Furaner	Fra affaldsforbrændingsanlæg uden effektiv røggasrensning Afbrænding af blyholdigt brændstof fra fx biler	Hæmmer immunsystemet, påvirker reproduktionsevne, og giver forhøjet kræftisiko
	TBT, Tributyltin	Bekæmpelse af alger, svampe, insekter, mider, findes i bl.a. bådmalning	Fedtopløselig, hormonforstyrrende TBT er et af de giftigste stoffer der udledes til vandmiljøet Der er konstateret kroniske påvirkninger hos østers, musling og krebsdyr ved koncentration på mindre end 1 µg/L

Figur 173. Nogle af de økotoksikologiske stoffer i Arktis.



Figur 174. Biomagnifikation af PCB.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 175. Kilder til forurening og spredningsveje i Arktis.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

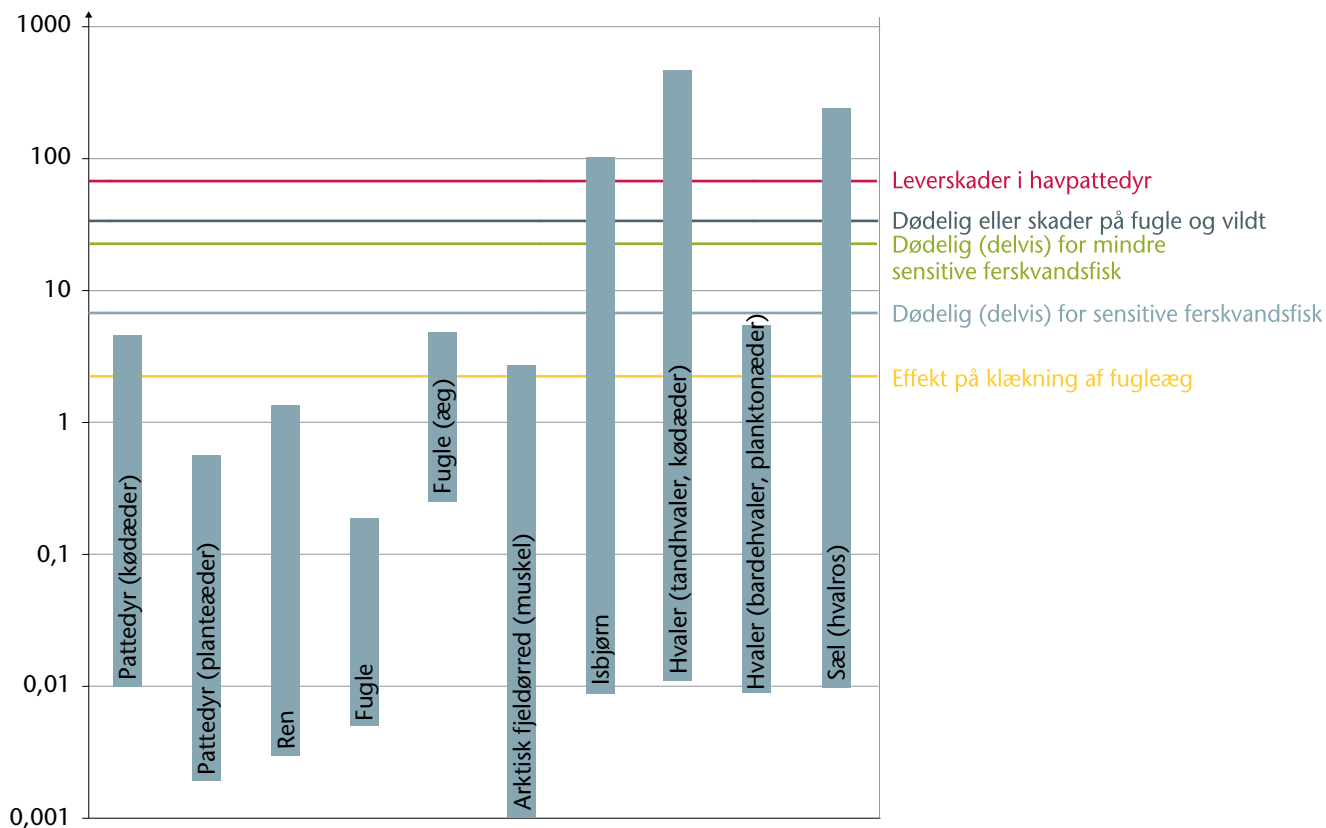
Metal	Organisme	Halveringstid
Bly	Pattedyr	40 dage i blødt væv, mere end 20 år i knogler
Cadmium	Fisk	Op til 63 dage
	Pattedyr	10-30 år i nyrevæv
Kviksølv	Fisk	Mere end 300 dage for kviksølv på organisk form
	Pattedyr	Op til 1000 dage i sæl og op til 100 dage i menneskekrop for kviksølv på organisk form

Figur 176. Halveringstiden for udvalgte tungmetaller hos fisk og pattedyr.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •

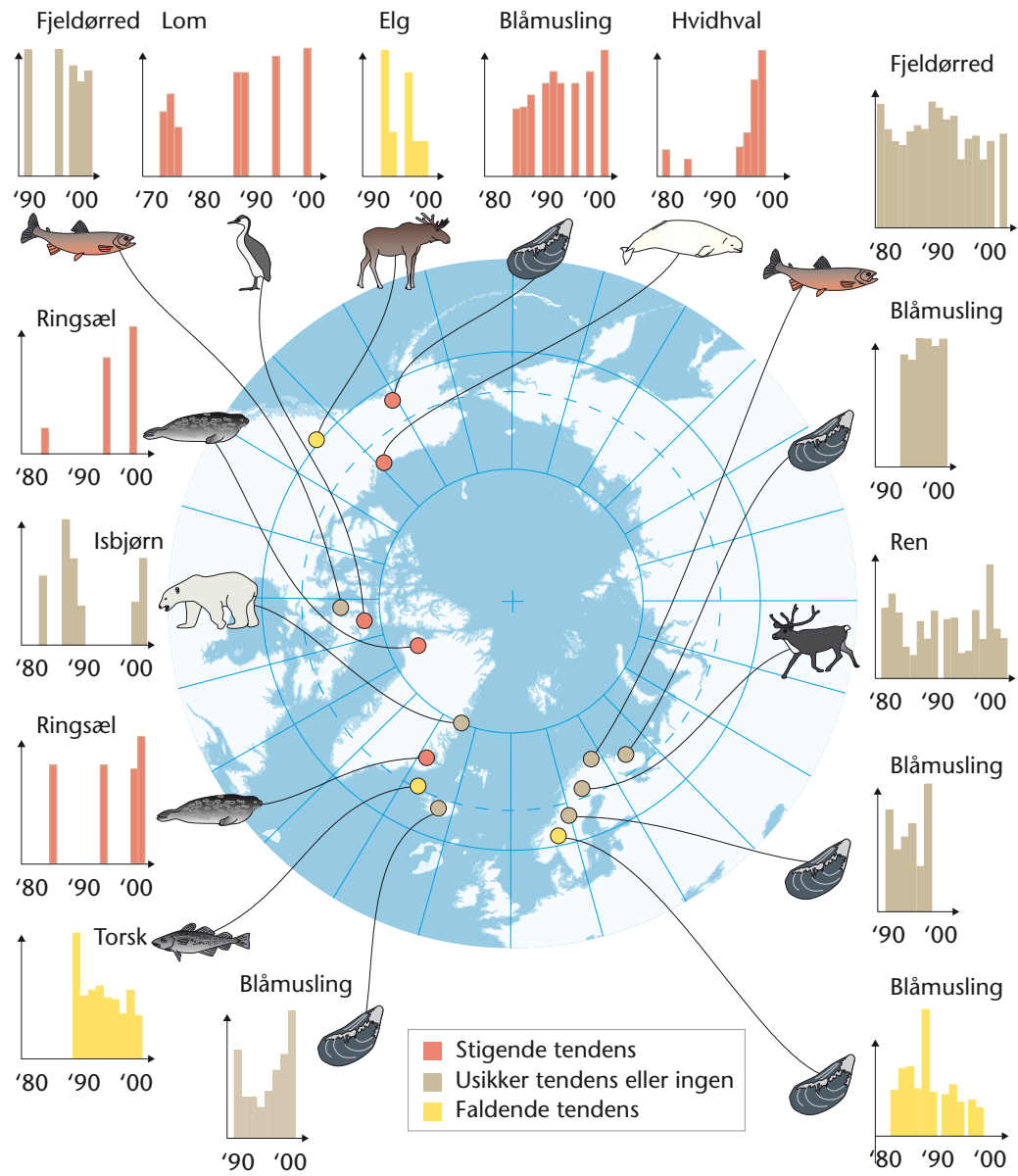
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

Kviksølvkoncentration i μg pr. g vådvægt



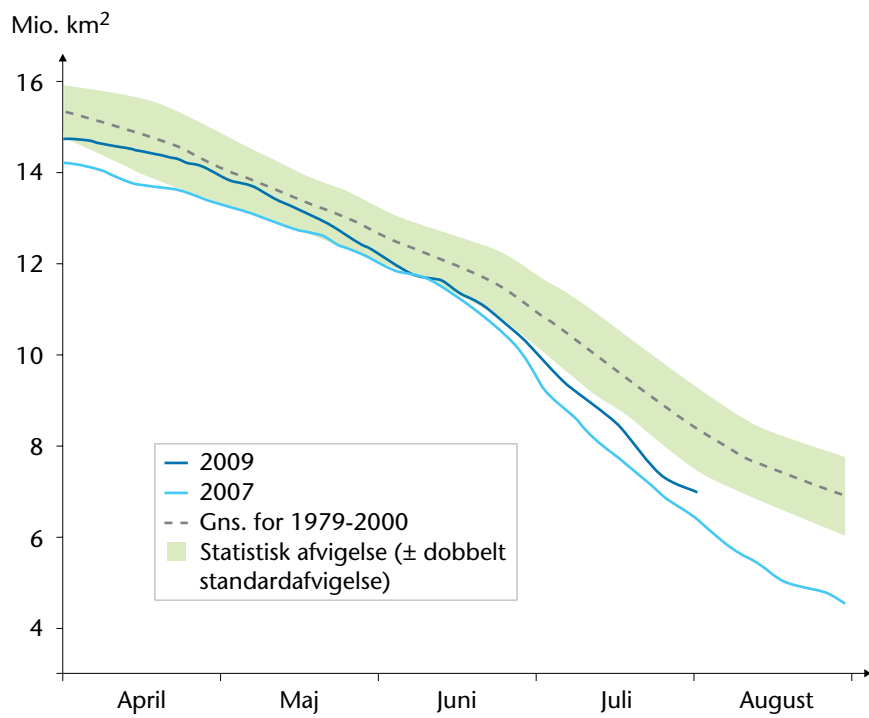
Figur 177. Kviksølvkoncentrationen hos udvalgte arktiske arter.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



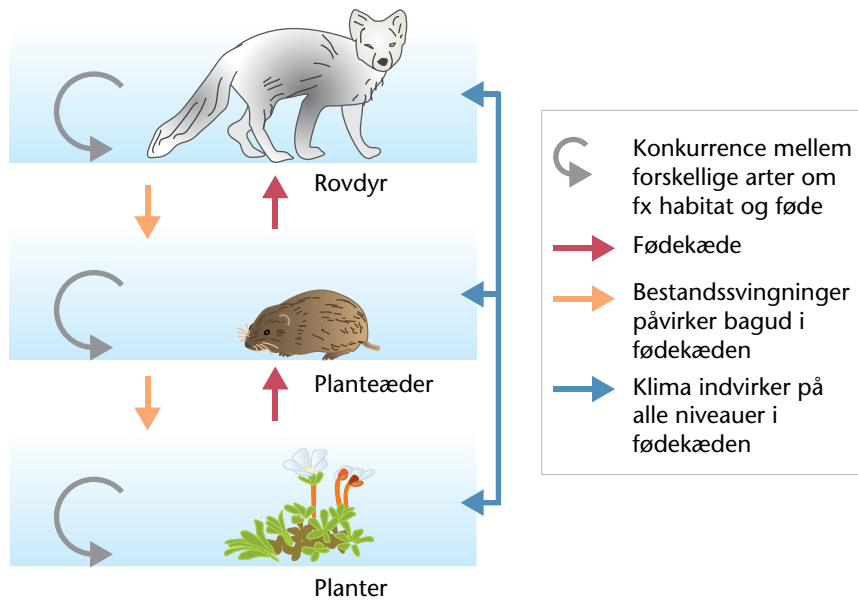
Figur 178. Ændringer i kviksølvindholdet.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 182. Isens udbredelse i havet omkring Nordpolen.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



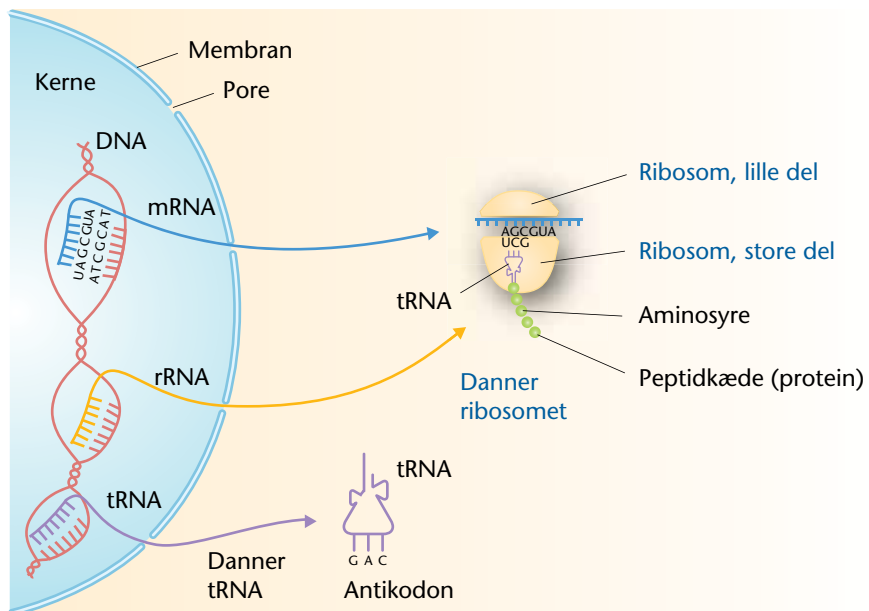
Figur 186. Klima og konkurrence påvirker hele fødekæden.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



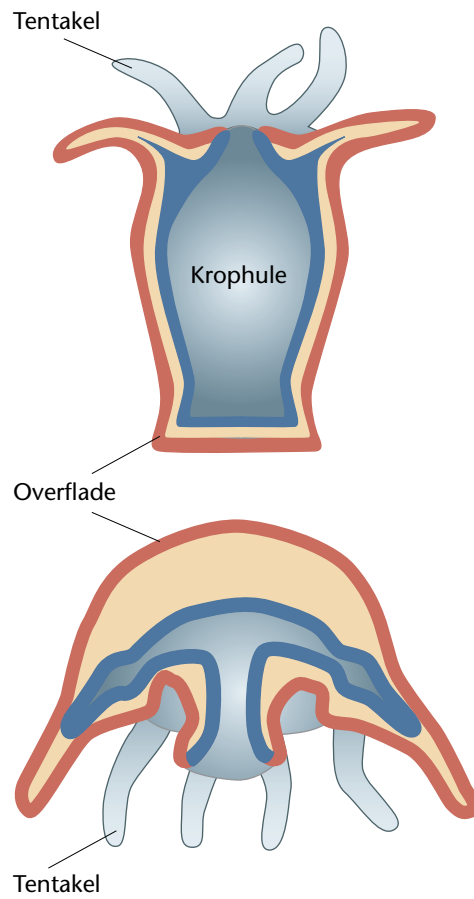
Figur 188. Prøvetagningssteder for isborekerner i Arktis.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



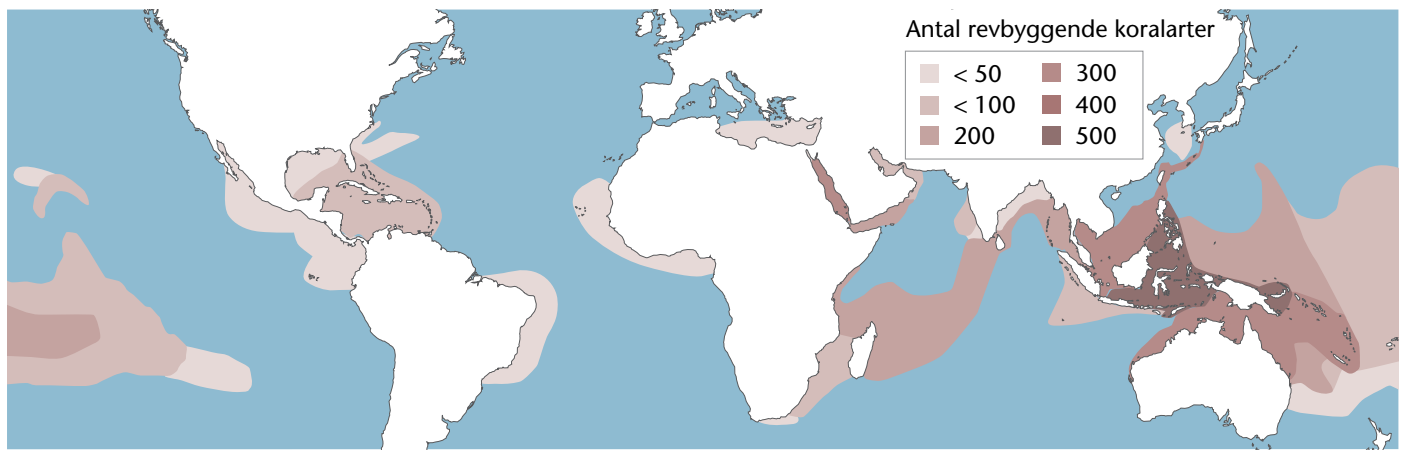
Figur 189. Ribosom.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



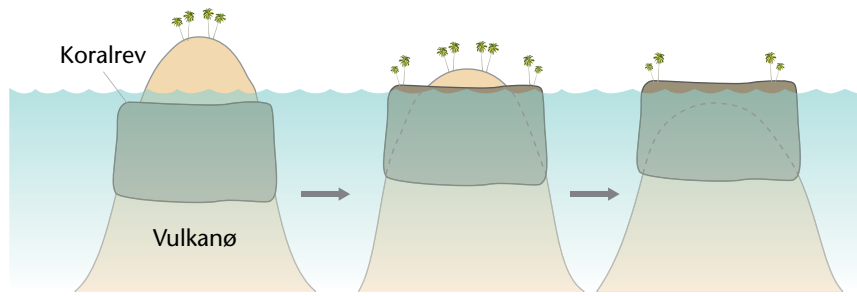
Figur 192. To typiske polypper.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 195. Revbyggende tropiske lavvandsstenkoraller.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



Figur 196. Atoldannelse.

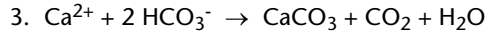
Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

a

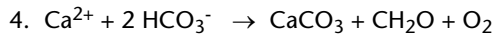
Kalcificeringsprocessens kemi

1. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_2\text{O} + \text{O}_2$ (fotosyntese)
2. $\text{CH}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (respiration) $\rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$

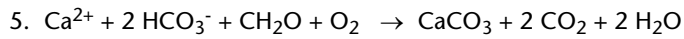
Kalcificeringen kan fx afstemmes på følgende vis:



Eller om dagen hvor fotosyntese er højere end respiration:

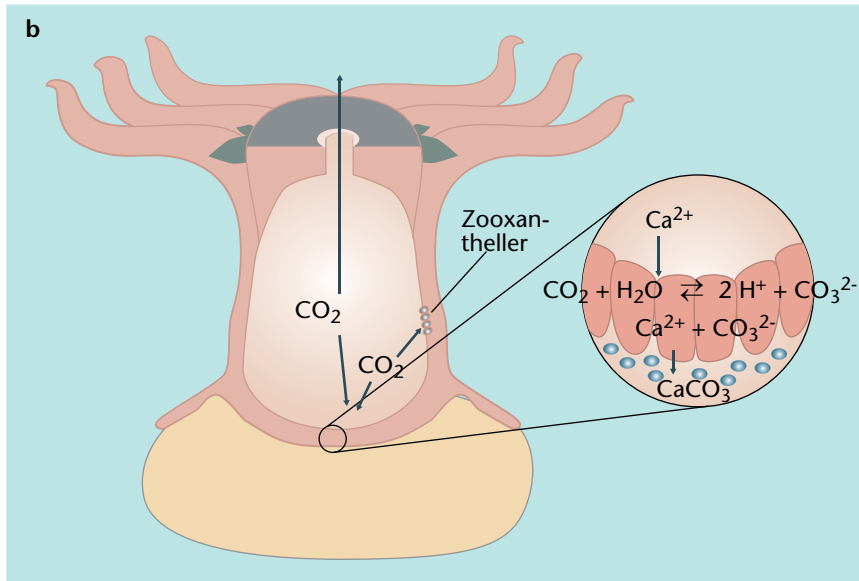


Og om natten hvor fotosyntesen er lukket ned, kan processen se således ud:



Andre reaktioner der indgår ved kalcificeringsprocessen er:

6. $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
7. $2 \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
8. $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$

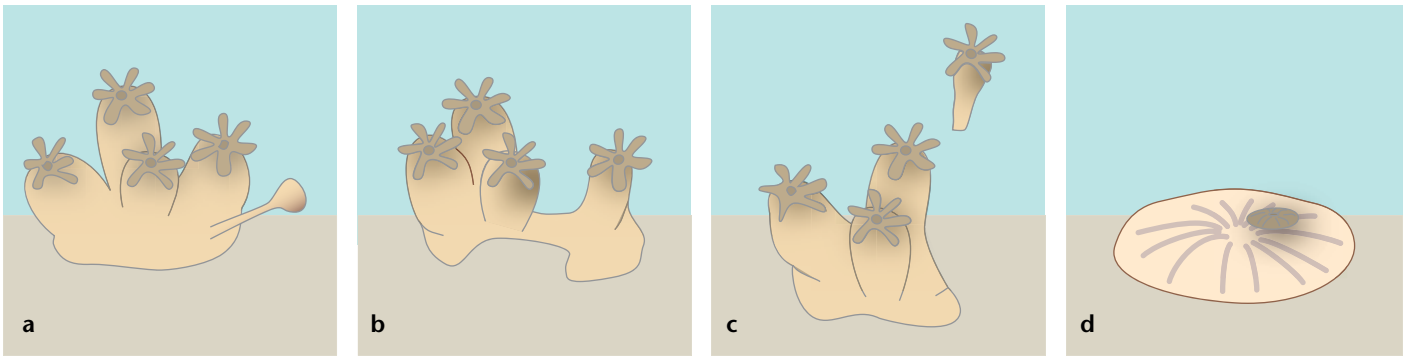


Figur 199. a. Fotosyntese, respiration og kalcificeringsproces.

b. Kalcificeringsproces i en tropisk stenkorale.

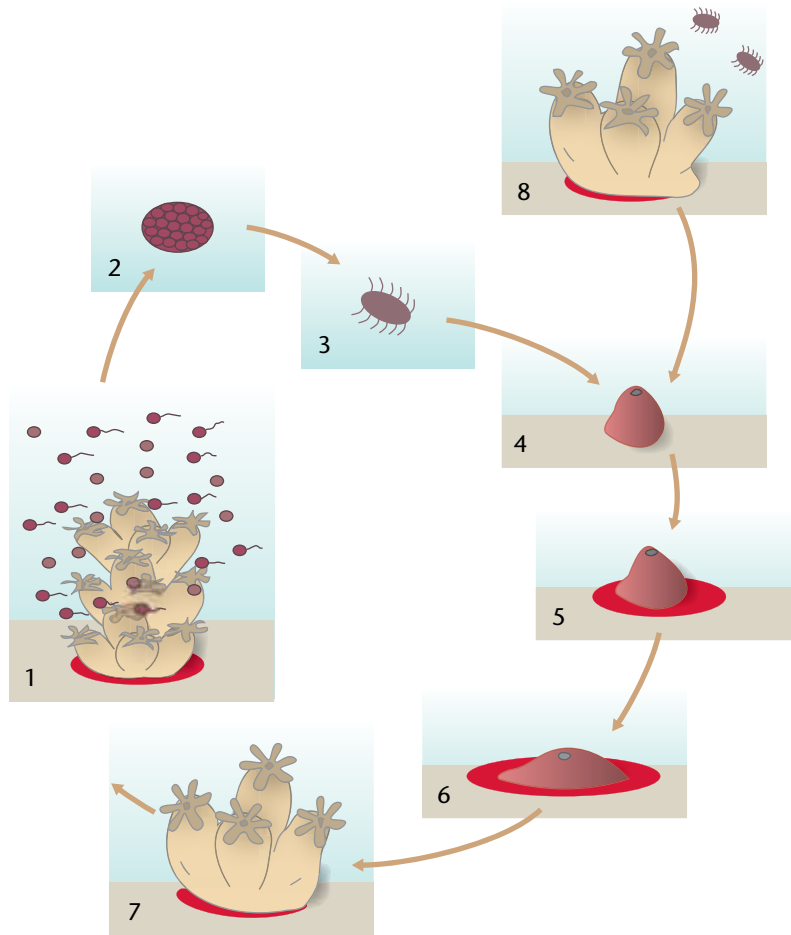
Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •

Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



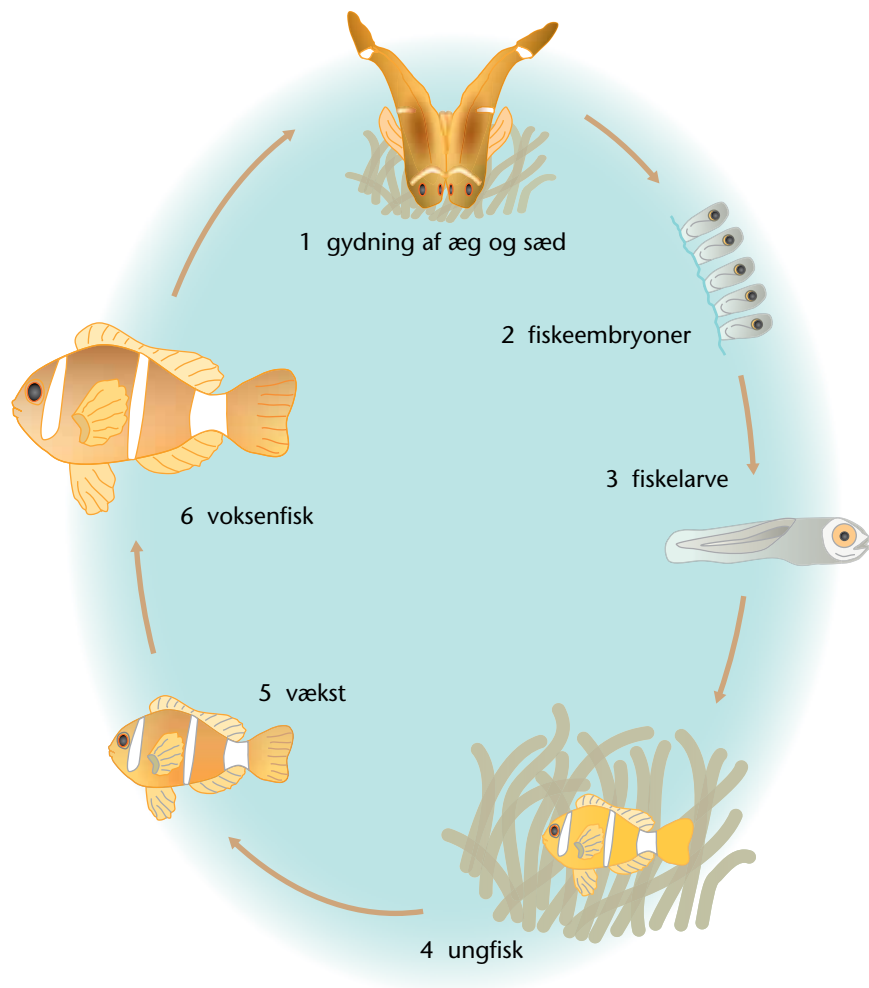
Figur 202. Tropiske lavvandskoraller kan formere sig ukønnet på fire måder.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



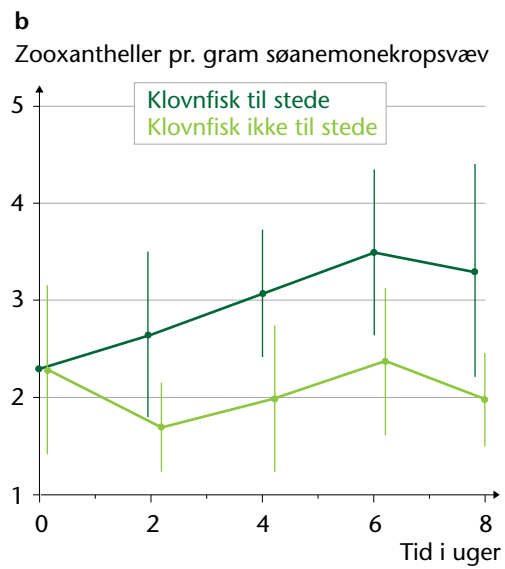
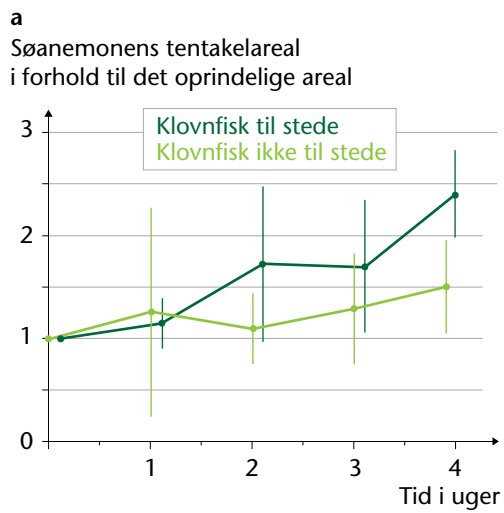
Figur 203. Kønnet forering hos tropiske lavvandskoraller.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

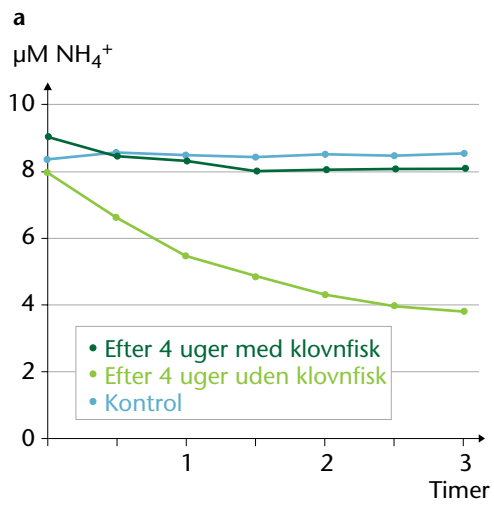


Figur 208. Livscyklus hos tropiske koralrevsfisk, tilknyttet lavvandskoralrev.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.



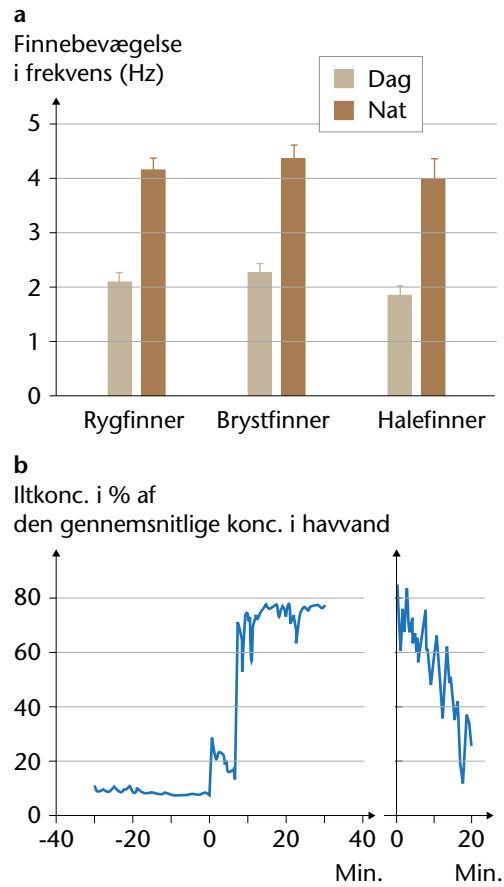
Figur 211. a. Fordelen ved tredobbelt symbiose kan måles på søanemonernes tentakelareal.
b. Mængden af zooxantheller er større ved tilstedeværelse af klovnfisk.



b

Antal timer	Ammonium koncentration (µM NH ₄ ⁺)		
	Kontrol	Efter 4 uger med klovnfisk	Efter 4 uger uden klovnfisk
0	8,5	9,0	8,0
0,5	8,8	8,5	6,7
1	8,7	8,4	5,7
1,5	8,6	8,0	4,9
2	8,7	8,1	4,2
2,5	8,6	8,1	3,9
3	8,7	8,1	3,7

Figur 212. a. Sønemoners optagelse af NH₄⁺. b. Grafernes talværdier i tabelform.



Figur 214. a. Frekvensen af finnebevægelser hos jomfrufisk der gemmer sig blandt koralrevsgrene om natten.
b. Iltkoncentrationen blandt korallernes grene med og uden jomfrufisk.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.

	Svømmeevne i kropslængde pr. sek.	
Fiskelarvernes længde i cm	Fiskelarver fra tempererede havområder	Fiskelarver fra tropiske koralrevsområder
1-2	1-5	13-34

Figur 216. Forskellige fiskelarvers svømmeevne.

Økologibogen © 2009 • by Nucleus Forlag •
 Illustration: Jørgen Strunge • ISBN 978-87-90363-42-0.