

Strandenge

- en beskyttet naturtype



STRANDENGE

• en beskyttet naturtype

Strandenge

- en beskyttet naturtype

handler om nogle spændende naturområder, som de fleste mennesker kender fra deres vej til og fra stranden.

Bogen indeholder et væld af oplysninger om områdernes

- Økologi
- Biologi
- Udnyttelse gennem tiderne

Strandenge

- en beskyttet naturtype

er den tredje bog i en serie om de naturtyper, der ved lov er beskyttet mod ændringer.

Tidligere er udkommet to bøger om henholdsvis ferske enge og overdrev.

Bogens hovedforfatter, Peter Vestergaard, er lektor ved Botanisk Institut, Københavns Universitet.

Gads Forlag

ISBN 87-12-03554-8



9 788712 035541



Miljø- og Energiministeriet
Skov- og Naturstyrelsen

Gads Forlag



Strandenge - en beskyttet naturtype

Peter Vestergaard

G.E.C.Gads Forlag
Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 2000

Strandenge - en beskyttet naturtype

Udgivet © 2000 G.E.C.Gads Forlag. Aktieselskabet af 1994
og Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen

Alle rettigheder forbeholdes.

Ingen del af denne bog må gengives, lagres i et søgesystem eller transmitteres i nogen form med nogen midler grafisk, elektronisk, mekanisk, fotografisk, indspilles på plade eller bånd, overført til databank eller på anden måde, uden forlagets skriftlige tilladelse. Enhver kopiering fra denne bog må kun ske efter reglerne i lov om ophavsret af 14. juni 1995 med senere ændringer.

Det er tilladt at citere med kildeangivelse i anmeldelser.

Bogens hovedforfatter lektor Peter Vestergaard,
Botanisk Institut, Københavns Universitet.

Redaktion Peter Vestergaard, Jan Grundtvig Højland, Tine Nielsen Skaftø
Kapitel 3, afsnittene om „Strandengene i ældre tid“ og „Landbrug, økonomi og strandenge“ er skrevet af hhv. cand. mag. Susanne Andersen, Forskningscentret for Skov og Landskab, og agronom Jørn Jensen, Skov- og Naturstyrelsen. Kapitel 6 om „Strandengens dyreliv“ er skrevet af cand. scient. Ole Thorup, Dansk Ornitologisk Forening (fugle), lic.scient. Kåre Fog, Amphi Consult (padder, krybdyr) og lektor Boy Overgaard Nielsen, Biologisk Institut, Århus Universitet (pattedyr, insekter og andre leddyr).

Illustrationer Jens Gregersen (akvareller, inkl. omslagsakvarel)

Fotos forfatterne, med mindre andet er angivet

Grafisk tilrettelæggelse Birgith Themberg Anthon

Tryk Saloprint A/S

ISBN 87-12-03554-8

Papir 115 g Cyclus Print (100% genbrugspapir),

omslag 240 g Finncard lux, (svanemærket karton)

Miljø Bogen er svanemærket  Licensnr. 541 023

Gads Forlag
Vimmelskaftet 32
1161 København K
Tlf: 33 15 05 58
Fax: 33 11 08 00
www.gads-forlag.dk
E-mail: sekr@gads-forlag.dk

Miljø- og Energiministeriet
Skov- og Naturstyrelsen
Haraldsgade 53, 2100 København Ø
Tlf: 39 47 20 00
Fax: 39 27 98 99
www.sns.dk
E-mail: sns@sns.dk

Forord

Strandengene ligger som et bælte mellem to vidt forskellige verdener – nemlig havet og landet. En overgangszone, der stiller særlige krav til de organismer, der lever her med konstante stærke fysiske påvirkninger.

Strandengene hører arealmæssigt til de mindre naturtyper i Danmark – kun ca. 1 % af Danmarks samlede areal udgøres af denne specielle naturtype. Strandengene har for en stor dels vedkommende været genstand for en kulturpåvirkning. Denne afhængighed af menneskets aktiviteter udgør i vore dage en trussel for disse arealer, idet tidligere driftspraksis mange steder ikke længere er tidssvarende eller rentabel og udnyttelsen derfor ekstensiveres eller helt opgives.

Denne bog er den tredje i Skov- og Naturstyrelsens serie om de beskyttede naturtyper. Tidligere er udkommet to bøger om henholdsvis enge og overdrev. Serien tænkes fortsat med en bog om søer og vandhuller.

Bogen er tænkt som en faglig inspiration og en opdatering af viden om emnet. Den er søgt holdt i et tilgængeligt sprog og med mange figurer og illustrationer således, at alle med interesse for naturen forhåbentlig kan få glæde af bogen.

Det er et ønsket med denne serie af bøger, at både myndigheder med opgaver inden for naturforvaltning og lodsejere, jordbrugets konsulenter samt de grønne organisationer kan hente inspiration og konkrete anvisninger til en indsats for de enkelte naturtyper. Derudover kan studerende ved højere læreanstalter få et tværfagligt og på samme tid detaljeret indblik i de beskrevne naturtyper. Endelig kan figurer og uddrag måske anvendes i undervisningen i gymnasiet.

Indhold

Summary	side 5
Indledning	side 7
Kapitel 1: Hvad er en strandeng	side 10
Kapitel 2: Strandengens naturgivne forudsætninger	side 25
Kapitel 3: Strandengens kulturhistorie og udnyttelse	side 38
Strandengene i ældre tid	side 38
Landvinding i Vadehavet	side 60
Landbrug, økonomi og strandenge	side 63
Kapitel 4: Strandengens økologi	side 71
Kapitel 5: Strandengens flora og vegetation	side 109
Strandengens flora	side 109
Strandengens vegetation	side 123
Inddigede strandenge	side 141
Kapitel 6: Strandengens dyreliv	side 145
Fugle	side 145
Padder	side 154
Krybdyr	side 161
Pattedyr	side 161
Insekter og andre leddyr	side 163
Kapitel 7: Trusler mod strandengene	side 170
Kapitel 8: Status, pleje, naturgenopretning, overvågning	side 189
Emne- og navneregistre	side 211



Summary

The present publication is a monograph on coastal meadows in Denmark. In eight chapters the book deals with the distribution, biodiversity and ecology of the coastal meadows as well as with aspects of their cultural history and nature management.

In the first chapter the coastal meadows are defined as a nature type. Their variation within Denmark and transition to other nature types as well as their legislative status are dealt with. The Danish coastal meadows include the following types:

- Tidal flats and tidal grazed and ungrazed salt marshes at the Wadden Sea.
- Low-tidal grazed salt and brackish meadows along the inner Danish waters.
- Brackish 'rocky' meadows along the north coast of Bornholm.
- Brackish reed beds
- Epilittoral grasslands landwards to salt and brackish meadows.

The second chapter deals mainly with natural, abiotic conditions for development of coastal meadows, including hydrography of Danish waters, stressing the tidal and salinity gradient from the Baltic to the North Sea, climate, relative sea level changes and geomorphology. Five geomorphological types of coastal meadows in Denmark are defined. Also the vegetation history of the coastal meadows is dealt with.

Chapter three is devoted to the use and importance of coastal meadows in older times, based upon geological, botanical, archaeological and historical sources. The chapter stresses the importance of the coastal meadows as grazing areas, as basis for permanent or temporal settlement, for example the medieval herring market places, and as basis for exploitation of natural resources like salt, peat etc. Other issues dealt with are land reclamation at the Wadden Sea and present-day agricultural use of the coastal meadows.

In chapter four the ecology of the coastal meadow is treated. The issues dealt with are formation, morphology and soils of coastal meadows as well as the ecology of the plants, including their adaptation to temporal sea water submergence and salinity. Other issues are coastal meadow productivity and the impor-

tance of grazing, including the influence of grazing on vegetation and soils. The chapter also treats mowing as an alternative to grazing as well as aspects of species diversity and coastal meadow dynamics.

In chapter five the flora - vascular plants, mosses, lichens, fungi and algae - and the vegetation types of the coastal meadows are listed and discussed. The flora includes 57 species of vascular plants exclusively or mainly growing in the hydrolittoral and geolittoral parts of the coastal meadows, and further 23 species also growing in other nature types (table 5.1 and 5.2). The description of the flora includes aspects like geographical distribution, island biogeography, indicator value, 'red list' species (table 5.4) and the distribution of the species upon the vertical zones of the meadow (table 5.6). In the second part of the chapter a survey of the vegetation types and plant communities of the coastal meadows is given, including grazed as well as ungrazed types, and some examples of coastal meadows left behind sea walls are dealt with.

Chapter six deals with the fauna of coastal meadows. The avifauna of salt and brackish meadows is treated in one section. Other sections are devoted to amphibians, reptiles and mammals, especially stressing management aspects. In the last section the invertebrate fauna of the coastal meadows is treated, with special reference to the Skallingen area at the Wadden Sea.

In the seventh chapter the broad spectrum of threats to the coastal meadows is presented. Regarding area the most important aspect is cease of grazing, converting high-diverse meadows into low-diverse reed beds, which nevertheless represent biological values of their own. Other aspects are e.g. drainage, fertilization, pollution and invasive species. An aspect of the future dealt with is the possible consequences of global warming, especially sea level rise, which may seriously threaten the coastal meadows during the coming century.

The final chapter is dedicated to the present status, management and monitoring of the coastal meadows. The chapter surveys the present area of coastal meadows (table 8.1) and roughly estimates the area of coastal meadows lost due to reclamation since the middle of the 19th century (about 1/3). Further nature quality as well as nature management measures of coastal meadows are discussed. Criteria for high nature quality can be: Presence of intact ecosystems, high habitat- and species diversity, continuity in time and space, originality and space for natural dynamics. In the last part of the chapter examples of reestablishment of coastal meadows are given, and aims and methods of monitoring are presented.

Indledning

dramatiske kystlandskaber

Nogle af vore mest uberørte og dynamiske landskaber finder vi i tilknytning til den udstrakte og varierede danske kystlinie, som efter europæisk målestok er enestående, og som fortjener bevågenhed og beskyttelse.

de beskyttede kyster

De mest markante og storslåede kystlandskaber er knyttet til kyster, der er frit udsat for vindens og havets kræfter: Møns Klint, Hammerknuden, Råbjerg Mile, Bulbjerg og Skallingens klitter - for at nævne nogle eksempler.

De mere beskyttede kyster er mindre dramatiske. Her finder vi strandengene, som trækker deres grønne bånd langs med fjorde og lavvandede havområder. Det er strandengene, denne bog handler om.

åbne vidder

Strandengene er med deres flade topografi, ofte langt fra alfarvej, et mål for mennesker med trang til naturoplevelse og naturiagttagelse i et landskab med åbne vidder, vidtstrakte, grønne flader og samspil mellem landet og havet.

stor variation

Den variation, som vi finder på strandengskysterne, er måske ikke så umiddelbart iøjnefaldende. Men den er der. Og måske endda i endnu højere grad end på stejl- og klitkysterne. De store forskelle på klimaet, saltholdigheden og tidevandet gør, at vi kan glæde os over såvel gulblomstrede kantbælgstrandenge på de nordbornholmske klippekyster og bølgende grønne rørsumpe i lavvandede brakvandsvige ved de indre farvande som violette hindebægerstrandenge på Læsøs Rønner, og kilebægermarsken og de vidtstrakte kvellervader ved Vadehavet.

denne bog

Intentionen med denne bog er gennem otte kapitler at beskrive strandengenes variation landskabsmæssigt og biologisk, men også at beskæftige sig med den humane påvirkning og udnyttelse, som strandengene er genstand for - i vore dage og i tidligere tider - såvel som med de forvaltningsmæssige tiltag, der tages i anvendelse for at beskytte og bevare strandengene.

litteratur og stikord

Efter hvert kapitel følger en liste over den litteratur, der har været anvendt som baggrundsstof. Bag i bogen findes et fyldigt

stikords- og navneregister inklusive videnskabelige navne på dyr og planter.

**forfattere og
redaktion**

Bogens hovedforfatter er lektor *Peter Vøstergaard*, Botanisk Institut, Københavns Universitet.

Kapitel 3 om „Strandengenes kulturhistorie og udnyttelse” undtagen afsnittene om „Landvinding i Vadehavet” og „Landbrug, økonomi og strandenge” er skrevet af cand. mag. *Susanne Andersen*, Forskningscentret for Skov & Landskab.

„Landbrug, økonomi og strandenge” er skrevet af agronom *Jørn Jensen*, Skov- og Naturstyrelsen.

Kapitel 6 om „Strandengens dyreliv” er skrevet af cand. scient. *Ole Thorup*, Dansk Ornitologisk Forening (fugle), af lic. scient. *Kåre Fog*, Amphicon Consult (padder og krybdyr), og af lektor *Boy Overgaard Nielsen*, Biologisk Institut, Århus Universitet (pattedyr, insekter og andre leddyr).

Redaktionen af bogen er forestået af en redaktionsgruppe bestående af lektor *Peter Vøstergaard*, Botanisk Institut, Københavns Universitet, og cand. scient. *Jan Grundtvig Højland* og cand. comm. *Tine Nielsen Skafte*, begge Skov- og Naturstyrelsen, Økologisk Kontor.

initiativtager

Initiativet til denne bog er taget af Skov- og Naturstyrelsen, Økologisk Kontor. Arbejdet er udført som et samarbejde mellem Botanisk Institut, Københavns Universitet, og Skov- og Naturstyrelsen.

Tak

Arbejdet med bogen har været fulgt af en styringsgruppe med følgende medlemmer:

styringsgruppe

Susanne Andersen, Forskningscentret for Skov & Landskab
Pelle Andersen-Harild, Danmarks Miljøundersøgelser
Marian Würtz-Jensen, Vejle Amt, Teknik og Miljø
Erik Vinther, Fyns Amt, Teknik og Miljø
Henrik Jørgensen, Driftsplankontoret, Skov- og Naturstyrelsen
Claus Helweg Ovesen, Naturforvaltningskontoret, Skov- og Naturstyrelsen.

bistand og kritik

Endvidere skal især følgende personer takkes for værdifulde oplysninger og kritik:

Vågn Alstrup, Botanisk Institut, Københavns Universitet
David Boertmann, Danmarks Miljøundersøgelser, afd. f. arktisk økologi

Jesper Vagn Christensen, Fyns Statsskovdistrikt
Aase Kristiansen, Botanisk Institut, Københavns Universitet
Susanne Mark, Danmarks Miljøundersøgelser,
afd. f. kystzone-økologi
Gert Steen Mogensen, Botanisk Museum,
Københavns Universitet
Hans Skotte Møller, Naturforvaltningskontoret, Skov- og Natur-
styrelsen
Niels Nielsen, Geografisk Institut, Københavns Universitet
Ulrik Søchting, Botanisk Institut, Københavns Universitet
Sven Thorsen, Storstrøms Amt, Teknik og Miljø
Peter Wind, Danmarks Miljøundersøgelser,
afd. f. landskabsøkologi
Birgith Themberg, Skov- og Naturstyrelsen.

figurer Følgende tidsskrifter, institutioner og enkeltpersoner takkes for tilladelse til reproduktion eller omtegning af figurer:
Oikos; Vegetatio; Kort- og Matrikelstyrelsen; Det Kongelige Danske Geografiske Selskab; Miljøstyrelsen; Fyns Amt; Vestsjællands Amt; Lorenz Ferdinand, Arne Jensen, Niels Kingo Jacobsen, Horst Meesenburg, Niels Nielsen og Anfred Pedersen.

København, december 1999
Redaktionsgruppen

Kapitel 1: Hvad er en strandeng?

Danmarks 7.300 km kystlinie rummer mere 'uberørt' og varieret natur end de fleste andre danske naturtyper. Det skyldes de ekstreme forhold i kystzonen - saltpåvirkning, vandstandssvingninger, vind- og bølgepåvirkning - og de meget varierede hydrografiske, geologiske og geomorfologiske forhold langs vore kyster.

eksponerede og beskyttede kyster

Kysterne kan inddeles i to hovedtyper: de eksponerede (udsatte) kyster og de beskyttede kyster. På de eksponerede kyster er bølgeenergien høj helt ind til havstokken på grund af stor vanddybde og manglende beskyttelse af kysten. Langs sådanne kyster findes sandstrande, stenstrande, klitter og klinter.

På de beskyttede kyster er bølgeenergien reduceret på grund af ringe vanddybde (svagt skrånende strandplan), beskyttelse bagved foranliggende øer eller beliggenhed inde i fjorde og bugter. De beskyttede forhold medfører, at finkornede partikler - ler og silt - får ro til at aflejres. De beskyttede kyster kaldes også for strandenskyster efter den fremherskende vegetation.

Definition

Strandenge kan defineres som lavtliggende, saltvandspåvirkede, vegetationsdækkede arealer fortrinsvist langs beskyttede havkyster. Strandengenes vegetation består af salt- og fugtighedstolerante græsagtige arter (græsser, halvgræsser og siv) og andre urter, som danner et mere eller mindre sammenhængende plantedække af varierende højde, og inkluderer såvel lavtvoksende, engagtig vegetation (salteng) som rørsump.

strandengenes udbredelse

På grund af de danske kysters varierede topografi er betingelserne for dannelse af strandenge til stede i større eller mindre omfang i de fleste kystregioner, bortset fra Vestkysten. I forbindelse med Miljøministeriets marginaljordsundersøgelser i 1980'erne blev udbredelsen af strandenge i Danmark oversigtligt kortlagt (figur 1.1) (se kap. 8). Kortet viser, at strandengen er en meget udbredt naturtype, men også at strandengenes form og udstrækning varierer meget, afhængig af kystzonens topografi.

strandengene i landskabet

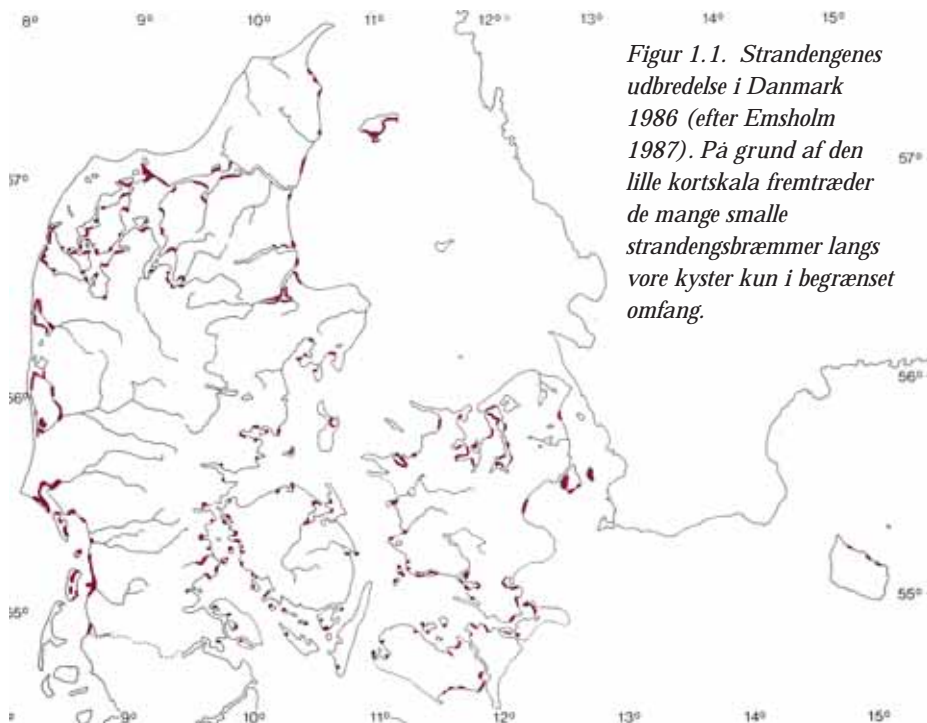
Selv om de fleste strandengslokaliteter er sammensat af flere vegetationstyper, udgør strandengen lokalt en funktionel, landskabelig helhed, der ofte strækker sig som en bræmme langs kysten mellem havet og det mere intensivt udnyttede landskab indenfor (figur 1.2). Søværts kan strandengen være afgrænset af en lav erosionsbrink, eventuelt med et kreaturhegn, eller af en rørbræmme. Landværts kan strandengen grænse til skov eller til dyrket land eller gå over i klitterræn eller ferske enge. Overgangen til dyrket land er ofte, tillige med en hævnning i terrænet, markeret af et stengærde eller et jorddige, et kreaturhegn eller en træække.

nøglefaktorer

Faktorer der bestemmer strandengsvegetationens karakter

På landsplan består strandengene af et kompleks af meget forskellige vegetationstyper, som i deres sammensætning og lokale udstrækning er bestemt af fire nøglefaktorer:

1. De hydrografiske forhold, d.v.s. havvandets saltholdighed og karakteren af havvandspejlets svingninger. Også ferskvandspåvirkning fra landsiden af strandengen kan spille en vigtig rolle.



Figur 1.1. Strandengenes udbredelse i Danmark 1986 (efter Emsholm 1987). På grund af den lille kortskala fremtræder de mange smalle strandengsbræmmer langs vore kyster kun i begrænset omfang.



Østdansk strandeng

Figur 1.2. Strandenge ved Guldborgsund. Udsnit af Geodætisk Instituts luftfotografi, optaget 24/3 1974. Strandengene strækker sig som en bræmme langs kysten og afgrænses ind i landet af skov eller dyrket land. Reproduceret med tilladelse nr. G3 94 fra Kort- og Matrikelstyrelsen.



2. De topografiske forhold, især lokaliteternes bredde og terrænhældning.
3. Substratets tekstur, d.v.s. om strandengen lokalt er udviklet på sand, ler, sten eller klippe.
4. Karakteren og intensiteten af den landbrugsmæssige udnyttelse - overvejende græsning, hø- og græsslæt, eller uudnyttet.

littoralzonerne

På basis af vandstandens svingninger og de topografiske forhold kan kystzonen deles i vertikale zoner (littoralzoner). Der er foreslået forskellige terminologier til karakterisering af littoralzonerne. I denne bog benyttes en terminologi, der er udviklet af den svenske botaniker Du Rietz, og som deler kystzonen i fire littoralzoner (box 1.1). Figur 1.3 giver en oversigt over strandengens vegetationstyper i relation til littoralzonerne samt i relation til hydrografi og græsning.

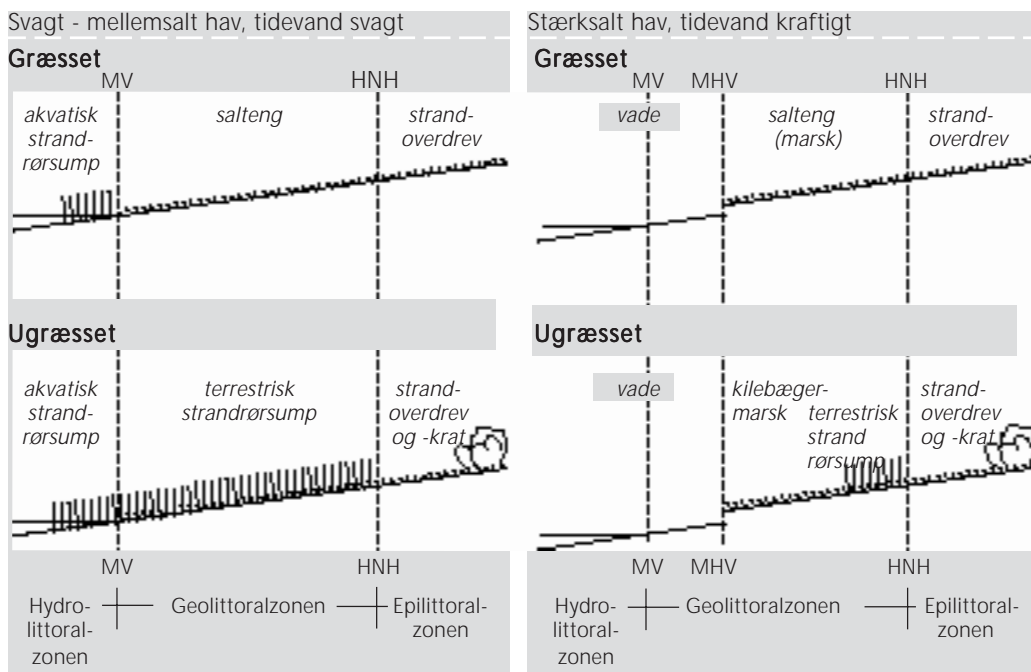
geolittoralzonen

Geolittoralzonen er den centrale zone på strandengen. Ved de indre farvande er geolittoralzonens nedre afgrænsning, middelvandstandslinien (MV), som regel markeret som den nedre grænse for lav, sammenhængende strandengsvegetation. Det gælder også, hvor der er udviklet strandrørsump. Selvom f.eks. *tagrør* kan danne sammenhængende bestande såvel ovenfor som

BOX 1.1 Littoralzonerne:

Littoralzonerne omfatter

1. Den sublittorale zone, der er permanent vanddækket.
2. Den hydrolittorale zone, også kaldet 'vandstranden', mellem sublittoralzonen og middelvandstandslinien.
3. Den geolittorale zone, også kaldet 'landstranden', mellem middelvandstandslinien og niveauet for højeste 'normale' højvande, d.v.s. fraset sjældne stormflods-situationer.
4. Den epilittorale zone, der normalt ikke vanddækkes, men som bliver udsat for luftbårne saltpartikler.



Figur 1.3. Strandengenes vegetationstyper i relation til littoralzoner, hydrografi og græsning. MV: middelvandstandslinien. MVH: middelhøjvandslinien. HNH: højeste „normale“ højvand.

nedenfor middelvandstandslinien, findes et sammenhængende plantedække af mere lavtvoksende følgerarter i bunden af rørsumpen kun oven for middelvandstandslinien.

Ved Vadehavet strækker strandengen (marsken) sig kun ned til middelhøjvandslinien, der som oftest er markeret ved en erosionsbrink. Nedenfor middelhøjvandslinien strækker kveller- og vadegræsvalden sig ned mod middelvandstandsniveauet, som



Tidevandsstrandeng på Skallingen

ved Vadehavet mest er en hydrografisk-statistisk størrelse, der ikke er iøjnefaldende i felten.

geolittoralzonens øvre grænse

Geolittoralzonens landværts afgrænsning, som er defineret som niveauet for højeste 'normale' højvande, markeres ved et skifte i vegetationens sammensætning. Det skyldes, at de fleste af de salttålende plantearter, der trives på den geolittorale del af strandengen, ikke kan klare sig i konkurrencen i vegetationen ovenfor geolittoralzonen. Geolittoralzonens landværts afgrænsning vil tillige ofte være markeret ved en opskylslinie af tang (*bændeltang*, alger) (se kap. 4, figur 4.3), der er efterladt af vinterhøjvandet (vinterhøjvandslinien). Endelig markeres overgangen til epilittoralen ofte ved, at træer og buske begynder at dukke op, hvorimod den geolittorale strandeng er uden vedplanter.

Strandengens vegetationstyper

Som det er nævnt ovenfor, kan strandengen som naturtype inddeles i en række vegetationstyper, se figur 1.3:

1. Geolittoral, græsset tidevandsstrandeng (tidevandssalteng eller marsk) ved Vadehavet. Her må der skelnes mellem naturligt dannet marsk, som den f.eks. ses på Skallingen, og marsk, hvis udvikling er fremmet ved landvindingsarbejder, som det f.eks. kan ses langs med Rømhøddæmningen.
2. Geolittoral, ugræsset tidevandstrandeng (marsk) ved Vadehavet, domineret af bl.a. den buskagtige *stilkløs kilebæger* (figur 1.4).
3. Kveller-, vadegræs- og dværg-bændeltang-vaden på nedre geolittoral og øvre hydrolittoral ved Vadehavet (figur 1.5).
4. Geolittoral, græsset strandeng (salteng) ved de indre farvande, såvel ved salt som brakt hav (figur 1.6).
5. Geolittoral (terrestrisk) strandrørsump, fortrinsvis ved de indre farvande, såvel ved salt som brakt hav. Den geolittorale rørsump udvikles, hvor græsningen er ophørt eller aldrig har været praktiseret (figur 1.7). Det anslås, at ud af det samlede danske strandengsareal på ca. 43.000 ha, optager den geolittorale strandrørsump samt arealer, der er på vej til at udvikle sig til strandrørsump efter ophør af græsning, ca. 10.000 ha.
6. Hydrolittoral (akvatisk) strandrørsump ved de indre farvande. Den hydrolittorale rørsump er bedst udviklet på meget beskyttede steder ved brakvand samt ved saltvand, hvor der strømmer ferskvand ud (figur 1.8).
7. Geolittoral klippestrandeng på Bornholm. Små strandengs-



Figur 1.4. Ugræsset, geolittoral tidevandsstrandeng (marsk) på Skallingen, 1968. Vegetationen er domineret af stilkløs kilebæger.

Figur 1.7. Geolittoral (terrestrisk) strandrørsump af tagrør og med rød svingel dominerende i bunden, omkring 20 år efter ophør af græsning. Krambes, Lolland, 1984.



Figur 1.5. Spredt kveller og vadegræs på vaden ud for det fremskudte dige ved Højer, 1995.



Figur 1.6. Kreaturgræsset salteng ved Dybsø Fjord, Sydsjælland, 1975. Saltengen er domineret af rød svingel. I erosionshullerne består vegetationen af énarige, salttålede planter.



Figur 1.8. Hydrolittoral (akvatisk) strandrørsump af tagrør og strandkogleaks. Nyord, 1984.



Figur 1.9. Geolittoral klippestrandeng, gul af kantzælg, ved Allinge, Bornholm, 1996.



Figur 1.10. Strandoverdrev med tjørn. Jægerspris, 1997

arealer, præget af ferskvandsudsivning fra landsiden og med en artssammensætning, der afviger betydeligt fra strandengene i de øvrige dele af landet, med f.eks. *kanthælg* og *melet kodriver*, udviklet i læ bagved klipper (figur 1.9).

8. Epilittoralt strandoverdrev, især på strandvolde af sand og rullesten. Strandoverdrevene knytter sig i deres artssammensætning til indlandsoverdrevene, men rummer tillige visse salttælende arter. Strandoverdrevene er ofte mere eller mindre præget af vedplanter (figur 1.10). I Naturbeskyttelsesloven ses strandoverdrevet som en funktionel, landskabelig del af strandengen.

Til strandengene knytter sig også inddigede, tidligere strandengsarealer, i det omfang de fortsat er saltpåvirkede. Eksempler er Bygholm Vejle ved Limfjorden og Vest-Amager på Sjælland.

Warming og Mikkelsen

Strandengene og deres vegetationsforhold har gennem tiden interesseret mange botanikere. Den første oversigt over de danske strandenge blev givet af Eug. Warming i 1906 i 1. bind af hans monografier om „Dansk Plantevækst“. Warming beskæftigede sig mest med strandengene i Vestjylland, men berørte også de østdanske strandenge og strandrørsumpe.

En nyere oversigt blev offentliggjort i 1949 af V.M. Mikkelsen, som i en artikel i Naturens Verden inddelte de danske strandenge i typer efter saltholdigheden i havet.

Hvoved adskiller strandengen sig fra andre naturtyper?

Strandengene kan økologisk karakteriseres som lysåbne, saltpåvirkede, overvejende terrestriske fugtigbundssamfund.

lysåbenhed

Lysåbenheden har strandengene tilfælles med andre terrestriske naturtyper uden for skov og krat: overdrev, lyngheder, ferske enge m.v. Men hvor lysåbenheden hos disse naturtyper de fleste steder er et sekundært fænomen, der er skabt af kulturpåvirkning, der forhindrer den naturlige tilgroning med vedplanter, må lysåbenheden på strandengene, måske bortset fra strandoverdrevene, anses for at være et primært fænomen, idet ingen ægte vedplanter under vore himmelstrøg er salttælende. De vedplanter, der går længst ud imod det salte, er *rød-el* og arter af pil, som ved de brakvandede Østersøkyster kan nå helt ud i strandengens indre del.

Under tropiske himmelstrøg er vedplanter derimod dominerende i geolittoralzonen langs med beskyttede havkyster, i form

af mangrover. I den forbindelse kan det nævnes, at *stilkløs kilebæger*, der er indvandret til det danske Vadehav fra Middelhavet og Vest-Europa så sent som i 1930'erne, og som nu spiller en vigtig rolle i marsken, er en buskagtig, nedadtil forveddet urt.

salt og fugtig bund

Også den fugtige bund har strandengen tilfælles med andre naturtyper: ferske enge, moser, skovsumpe, pilekrat m.v., men strandengen adskiller sig fra disse naturtyper ved samtidig at være saltpåvirket, enten ved direkte oversvømmelse med havvand eller, for strandoverdrevets vedkommende, gennem luftbåret salt.

overgang til andre naturtyper

Selvom strandengen således er økologisk forholdsvis velafgrænset, vil der lokalt ofte være jævne overgange mellem strandengen og naturtyper som moser, ferske enge, ferskvandsrørsumpe, indlandsoverdrev, klitlavninger og andre indlandstyper.

moser; ferskvandsrørsumpe og ferske enge

Gradvis overgang fra strandengen til moser, ferskvandsrørsumpe og ferske enge kan f.eks. iagttages langs det nedre løb af vandløb med udløb i havet (æstuarier). Som eksempel kan nævnes Varde Å-æstuariet, hvor forekomsten af salttålede arter viser, at ådalen er noget saltpåvirket næsten til Varde på grund af tidevandet i Ho Bugt. Lokalt kan strandengene rumme isolerede arealer af mose eller fersk eng, som skyldes udstrømmende ferskvand (væld).

saltpåvirkede moser

Endvidere kan det nævnes, at der foreligger ældre oplysninger om saltpåvirkede indlandsenge på Syd-Sjælland og Fyn. Saltpåvirkningen manifesterer sig ved forekomsten af strandengsarter. I Rislev Mose nord for Næstved blev der således i 1920'erne i den centrale del af mosen blandt de 'normale' moseplanter iagttaget f.eks. *strand-trehage*, *harril*, *strand-kogleaks*, *blågrøn kogleaks*, *kødet hindeknæ*, *jordbær-kløver*, *sandkryb* og *strand-vejbred*. Forekomsten af disse salttålede planter tilskrives saltholdigt grundvand. Også i Langemose på Fyn blev der, ligeledes i 1920'erne, sammen med ekstremrigkærsarter iagttaget forekomst af salttålede arter.

indlands-overdrev

Med stigende afstand fra havet går strandoverdrevene over i indlandsoverdrev. Strandoverdrevene knytter sig med hensyn til artssammensætning og struktur i det store og hele til indlandsoverdrevene, men adskiller sig ved forekomst af adskillige salttolerante arter. De salttolerante arter, der er betinget af luftbåret salt, bliver sjældnere med stigende afstand fra havet, men grænsen mellem de to overdrevstyper er ofte vanskelig at fastlægge i praksis.

Definition af strandenge i naturbeskyttelsesloven:

Naturbeskyttelseslovens § 3 indeholder en generel beskyttelse af strandengene, på linie med beskyttelsen af andre naturtyper som vandløb, sø, mose, eng, overdrev og hede. Naturbeskyttelsesloven fastsætter, at de terreste naturtyper er omfattet af beskyttelsen, hvis arealet af den pågældende naturtype eller en kombination af naturtyper er 2500 m² eller derover.

Naturbeskyttelseslovens bestemmelser

Naturbeskyttelseslovens § 3 giver beskyttelse mod ændringer af tilstanden på arealet uden forudgående dispensation fra amtsrådet. Beskyttelsen indebærer for strandengenes vedkommende i praksis, at hidtidig udnyttelse må fortsætte, men at

- gødskning og dræning ikke må intensiveres og ny ikke må iværksættes,
- ny omlægning og opdyrkning ikke må finde sted,
- tilplantning ikke må finde sted.

I naturbeskyttelsesloven opereres med begreberne 'strandeng' og 'strandsump', som i lovens forstand betragtes som sideordnede.

Definition af 'strandeng' i loven

I vejledningen til naturbeskyttelsesloven omfatter begrebet strandeng 'engstrækninger ved kysten'. "Strandenge er relativt flade, lavtliggende og kystnære arealer med en naturlig vegetation bestående af græsser, halvgræsser og urter, som danner mere eller

mindre sammenhængende grønsvær." Naturbeskyttelseslovens strandengsbegreb omfatter en række vegetationstyper, som indbefatter, hvorledes de er opstået, og graden af saltpåvirkningen. 'Områderne kan blandt andet betegnes som marsk, marskeng, sylteng, strandeng, strandoverdrev eller strandfælded'.

Fælles for disse vegetationstyper er, at de er mere eller mindre lavtvoksende (på grund af græsning). I vejledningen nævnes tillige, at den lavtvoksende strandeng ved ophør af græsning eller høslæt kan gro til med mere eller mindre højt voksende sumpplanter, hvorved strandengen overgår til strandsump.

I strandengsbegrebet er også inkluderet inddigede strandenge, i det omfang de fortsat er saltpåvirkede. Den inddigede marsk, som igennem en længere årrække ikke har været påvirket af saltvand, betragtes i naturbeskyttelsesloven som fersk eng, såfremt området iøvrigt opfylder denne definition.

Definition af 'strandsump'

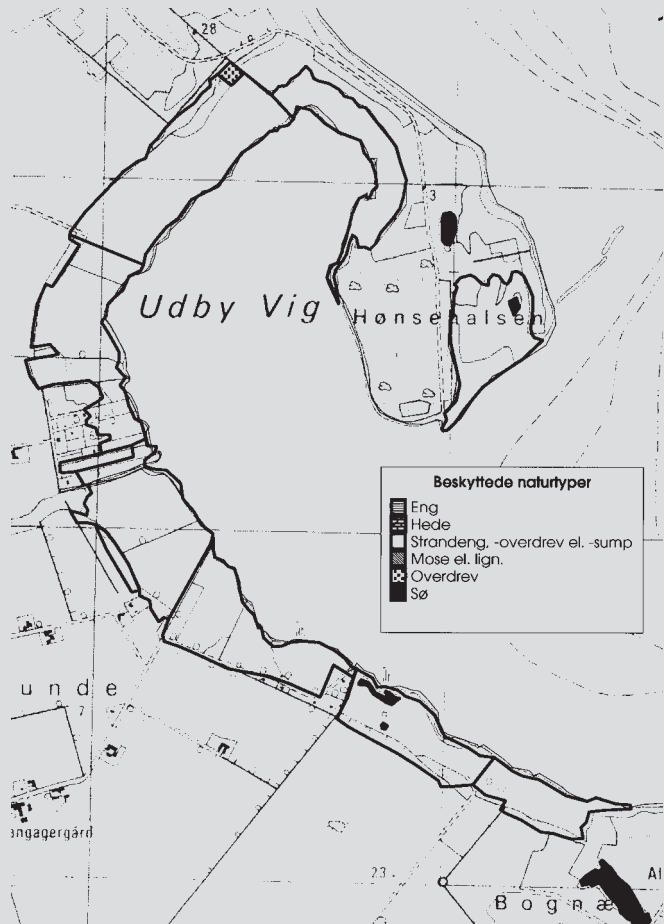
I vejledningen til naturbeskyttelsesloven dækker begrebet strandsump kystnære områder med en vegetation domineret af store sumpplanter (*tagrør*, *strand-kogleaks*, *blågrøn kogleaks*, *strand-asters* m.fl.), som 'ofte forekommer på de mest fugtige og eventuelt permanent vanddækkede dele af kyststrækningen'.

Amternes registreringer af §3-områder

Som baggrund for amternes fredningsplanlægning og, efter 1992, som led i administrationen af naturbeskyttelseslovens (og den tidligere naturfredningslovs)

beskyttelsesbestemmelser har amterne foretaget registrering af strandengene.

Registreringerne, der dels indebærer udarbejdelse af kort, der viser de beskyttede arealer, dels ofte indeholder en botanisk karakterisering af lokaliteterne, er blevet publiceret i form af rapporter eller kortblade, udgivet af amterne og fremlagt offentligt f.eks. på bibliotekerne. Amtskommunerne har ved udgangen af 1997 registreret ialt godt 43.000 ha strandeng, hvilket svarer til ca. 1 % af Danmarks areal. Figur 1.11 viser et eksempel på et kort over en beskyttet strandengslokalitet.



Figur 1.11.
Eksempel på et kort over en S3-beskyttet strandengslokalitet. Fra Vestsjællands Amts registrering af beskyttede naturtyper.

klitlavninger

Mange klitlavninger nær havet kan være mere eller mindre salt-påvirkede p.g.a. salt grundvand og vil derfor ofte have arter fælles med strandengene. Hvor strandenge og klitter grænser op til hinanden som f.eks. på Skallingen, kan strandengens øvre del gå direkte over i saltpåvirkede erosionsdale mellem de tørre klitter, de såkaldte havrendinger.

Litteratur

- Emsholm, L. 1987. Kortlægning af ekstensivt udnyttede naturtyper. Strandenge, ferske enge og overdrev. Marginaljorder og miljøinteresser. Miljøministeriets projektundersøgelser 1986. Teknikerrapport nr. 2. 133 pp.
- Lov om Naturbeskyttelse. Lovbekendtgørelse nr. 835 af 1. november 1997 som ændret ved lov nr. 478 af 1. juli 1998 af lov nr. 282 af 12. maj 1999.
- Mikkelsen, V.M. 1949. Strandengene i Danmark og deres flora. *Naturens Verden* 33:290-308.
- Mikkelsen, V.M. 1980. Marsk, strandeng og strandsump. Planterne. I: Nørrevang, A. og Lundø, J., red. *Danmarks Natur* bind 4, Kyst, klit og marsk. pp. 361-394.
- Vejledning om naturbeskyttelsesloven. Miljøministeriet. Skov- og Naturstyrelsen. 1993. 250 pp.
- Vejledning om registrering af beskyttede naturtyper. Miljøministeriet. Skov- og Naturstyrelsen. 1993. 36 pp.
- Vestergaard, P. 1998. Vegetation ecology of coastal meadows in Southeastern Denmark. *Opera Botanica* 134:1-69.
- Warming, E. 1906. *Dansk Plantevækst*. 1. Strandvegetation. Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag. København og Kristiania. 325 pp.



Kapitel 2: Strandengens naturgivne forudsætninger

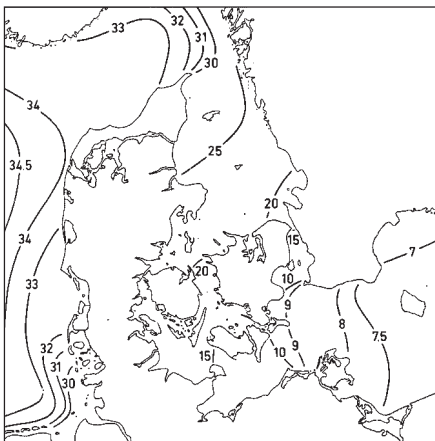
Som andre danske naturtyper har strandengen et kompliceret sæt af såvel naturgivne som kulturbetingede forudsætninger. Strandengenes naturgivne forudsætninger knytter sig dels til fysiske og kemiske forhold i havet, dels til geologiske og klimamæssige faktorer, dels til vegetationshistoriske forhold. De kulturbetingede forudsætninger knytter sig til menneskets udnyttelse af strandengene gennem tiderne.

Hydrografiske forudsætninger

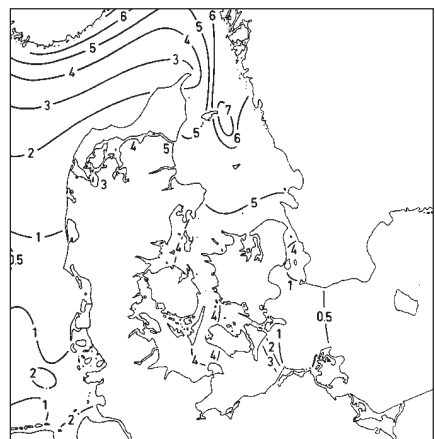
De hydrografiske faktorer, der er af størst betydning for strandengenes udvikling og struktur, er havvandets saltholdighed og havvandsspejlets svingninger.

havvandets saltholdighed

De indre danske farvande udgør en overgangszone mellem Nordsøen, hvor havvandets saltholdighed er ca. 34 o/oo (34 g opløst salt pr. kg havvand), og den indre Østersø, hvor saltholdigheden er under 10 o/oo (figur 2.1A).



Figur 2.1.
A. Saltholdigheden i danske farvande. Kortet viser overfladevandets højeste månedlige gennemsnitlige saltholdighed i o/oo. Fra Christensen et al. (1985); fra Dietrich (1950).



B. Variationen i overfladevandets saltholdighed. Kortet viser forskellen mellem højeste og laveste månedlige gennemsnitlige saltholdighed i o/oo. Fra Christensen et al. (1985); fra Dietrich (1950).

Beliggenheden af den stejleste del af saltgradienten gennem de danske farvande skifter imidlertid efter strømforholdene. Som resultat heraf varierer overfladevandets saltholdighed i det sydlige Kattegat og Bælterne over tiden med omkring 4-5 ‰ (figur 2.1B). Og saltholdigheden af det vand, der oversvømmer strandengene ved højvande, varierer derfor tilsvarende.

havvandspejlets svingninger

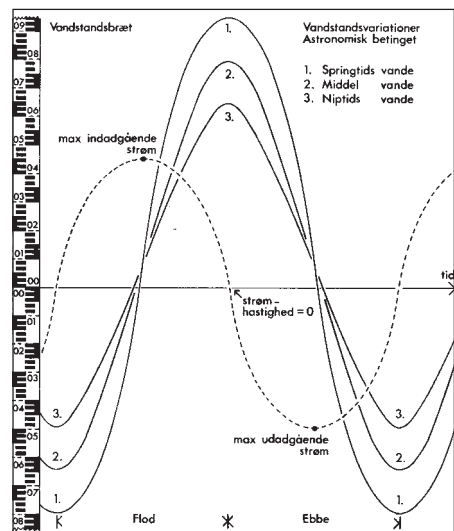
Ligesom det er tilfældet med saltholdigheden, udgør de danske farvande også en overgangszon mellem Nordsøen og Østersøen med hensyn til vandstandssvingningernes mønster, amplitude og årsager. Vandspejlets svingninger er sammensat af to komponenter: det regelmæssige tidevand, der skyldes månens og solens tiltrækning på den roterende jordklode, og de uregelmæssige vandstandssvingninger, der forårsages af vindens påvirkning, d.v.s. den skiftende regionale fordeling af høj- og lavtryk.

tidevand

I Vadehavet er tidevandet fremherskende. Det typiske tidevandsmønster udviser omtrentligt to gange højvande og to gange lavvande pr. døgn, samt to gange maksimal amplitude (forskel mellem høj- og lavvande) (springtid) og to gange minimal amplitude (niptid) pr. måneskifte (ca. 29 døgn). Figur 2.2 viser en tidevandskurve for Esbjerg Havn. Springtidsamplituden i danske farvande varierer fra ca. 200 cm ved den sydlige del af Vadehavet og ca. 30 cm ved Skagen til mindre end 4 cm ved Bornholm.

meteorologisk betingede vandstands- svingninger

I de indre farvande er tidevandet mere eller mindre maskeret af meteorologisk betingede vandstandssvingninger, som, afhængigt af kystliniens topografi, kan forårsage højvander på op til 1.5 meter eller mere over middelvandsstand. Kraftige højvander forekommer især i efterårs- og vintermånederne, mens månederne marts, april og maj generelt er en lavvandsperiode.



Figur 2.2. Astronomisk betinget vandstandsvariation (tidevand) for Esbjerg ved middelvande, springtid og niptid. Fra Jacobsen (1969).

Hydrologi og salinitet på strandengen

Blandt de naturgivne faktorer er strandengenes dannelse og lokale struktur og artssammensætning især bestemt af oversvømmelsesmønstret i forbindelse med højvande. Oversvømmelsesmønstret bestemmes af terrænets hældning i kombination med højvandets amplitude og tidsmæssige fordeling. I de fleste havne foretages der løbende registrering af vandspejlets svingninger. Kombineres sådanne data med oplysninger om strandengens bredde og terrænhældning, som kan tilvejebringes ved nivellerings i forhold til middelvandstands niveauet, kan oversvømmelsernes hyppighed og varighed, f.eks. på årsbasis, bestemmes for ethvert punkt på strandengen, ligesom geolittoralzonens øvre afgrænsning og dermed zonens vertikale udstrækning kan bestemmes.

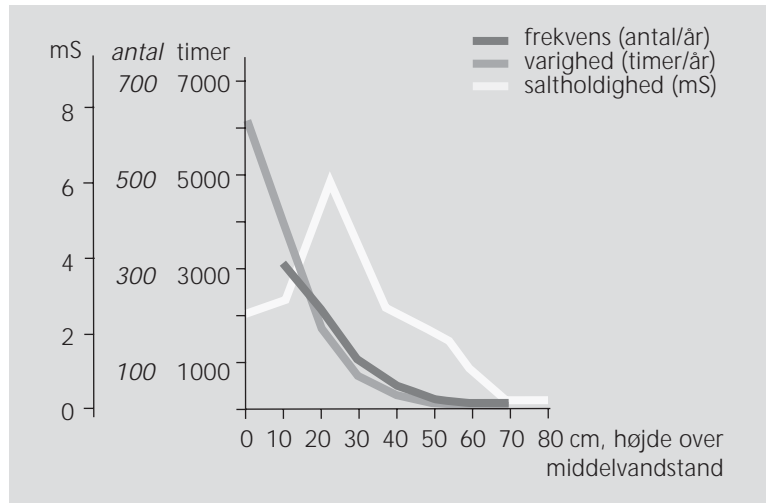
eksponentiel oversvømmelseskurve

Data af denne type blev fremskaffet for Ølsemagle Revle i Køge Bugt for 1985. De resulterede i den oversvømmelseskurve, som er vist på figur 2.3. Kurven viser, at såvel hyppigheden af oversvømmelser ved højvande som oversvømmelsernes samlede varighed falder eksponentielt med stigende terrænhøjde over middelvandstandslinien. Desuden viser kurven, at geolittoralzonens vertikale udstrækning på den konkrete lokalitet er omkring 70 cm, svarende til den terrænkote, hvor oversvømmelseskurven falder til nul.

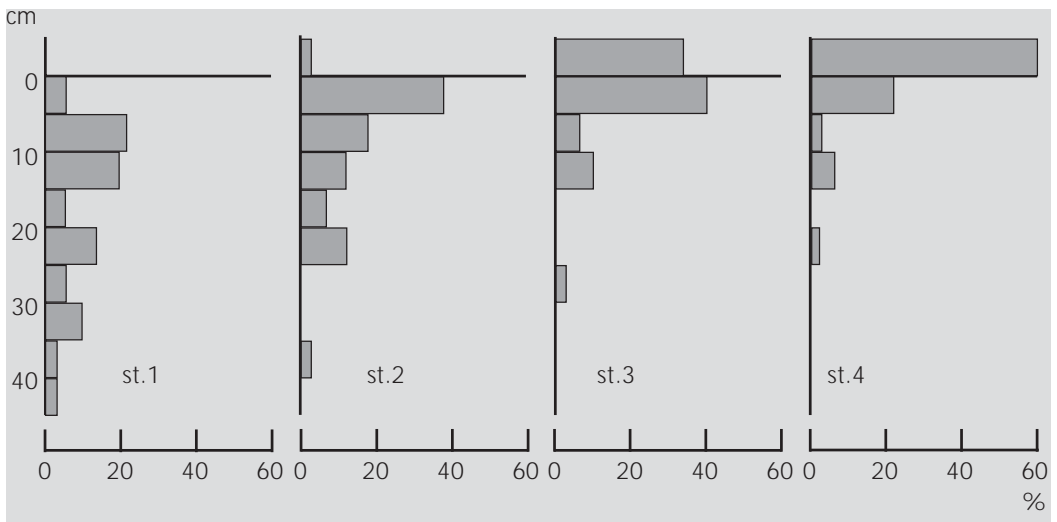
Oversvømmelseskurven fra Køge Bugt stemmer godt overens med oversvømmelseskurver fra tidevandsområder, som f.eks. Skallingen. Den eksponentielle oversvømmelseskurve synes således at være et generelt fænomen. Den indikerer, at den påvirkning, som oversvømmelserne udøver på strandengen, gradvist aftager op gennem geolittoralzonen. Omvendt vil den relative påvirkning, der udøves af de lokale klimafaktorer, gradvis tiltage op gennem geolittoralzonen.

effekten af oversvømmelse: vand

Den tidvise oversvømmelse med havvand tilfører vand og salt til strandengen. Højvandshyppigheden bestemmer vandindholdet i jorden, herunder den lokale grundvandstands svingninger i forhold til jordoverfladen. Med stigende terrænhøjde øges imidlertid den relative indflydelse af nedbør og fordampning. Nedbøren vil medvirke til at vandindholdet i jorden forøges og at grundvandstanden hæves. Fordampning som følge af høj lufttemperatur vil omvendt medvirke til, at vandindholdet nedsættes, og at grundvandstanden sænkes. De hydrologiske forhold på strandengen er således bestemt af såvel oversvømmelsesmønsteret som af nedbøren og lufttemperaturen. Derudover har også jordbundens tekstur og indhold af organisk stof indfly-



Figur 2.3. Oversvømmelsernes hyppighed og varighed i 1985 samt jordbundens saltholdighed, målt som ledningsevne, i relation til jordoverfladens højde over middelvandstand, på Ølsemagle Revle, Køge Bugt. Efter Gravesen og Vøstergaard (1969) samt Vøstergaard (1997).



Figur 2.4. Frekvensen af grundvandsspejlets højde i forhold til jordoverfladen i fire forskellige plantesamfund på Ølsemagle Revle, Køge Bugt, i perioden 1/4 til 13/12 1985. Efter Vøstergaard (1994).

- 1: Øvre geolittoral rød svingel-eng
- 2: Øvre-mellem geolittoral rød svingel-eng med strand-kogleaks
- 3: Nedre-mellem geolittoral strand-kogleaks-sump med kryb-hvene
- 4: Nedre geolittoral strand-kogleaks-sump med kryb-hvene

delse på dræningsforholdene. Figur 2.4 viser grundvandsstanden i forhold til jordoverfladen for nogle strandengssamfund. Grundvandsstandens dybde danner en gradient op gennem strandengen. Jo længere nede på strandengen, jo hyppigere vil grundvandsstanden befinde sig i højde med jordoverfladen, eller jorden er vanddækket.

salt Også saltindholdet i strandengens jordbund bestemmes af den kombinerede effekt af oversvømmelse med havvand ved højvande, hvorved der tilføres salt, af nedbøren, som fortynder saltet, og af fordampning, der opkoncentrerer saltet. Figur 2.3 viser resultatet: Den højeste saltholdighed finder man ikke, som man ellers kunne forvente, i den nederste del af geolittoralenzonen, hvor oversvømmeshyppigheden er størst, men derimod ca. 1/3 oppe i zonen. Det skyldes, at der på dette niveau går så lang tid mellem oversvømmelserne, at fordampningen kan nå at opkoncentrere saltet til et niveau, der er højere end saltholdigheden i havvandet, selv om nedbøren samtidig vil virke i modsat retning. At saltindholdet falder igen højere oppe i geolittoralzonen skyldes, at oversvømmelserne her er sjældne, og at nedbøren derfor vil udvaske det meste af saltet mellem højvanderne.

Opkoncentrering af salt i jordoverfladen i vegetationsløse lavninger og huller på strandengen, de såkaldte saltpander, spiller en vigtig rolle for differentieringen af vegetationen på strandengene, som vi senere skal se.

Klimatiske forudsætninger

Som det gælder for alle andre terrestriske naturtyper, vil klimafaktorer - nedbør, temperatur, vind, lys m.v. - spille en stor rolle for variationen også i strandengenes artssammensætning. Selv om strandengenes jordbundsfugtighed og saltholdighed i høj grad styres af oversvømmelsesmønstret, især på strandengens nedre del, spiller, som vi har set, også klimafaktorer ind på disse forhold.

strandengens planter er landplanter

For strandengens planter gælder det, at de fysiologisk er landplanter meget mere end de er vandplanter. D.v.s. at selv om de står med rødderne i fugtig jord og kan være dækket med vand ved højvande, er de med hensyn til fotosyntese, og til gennemførelse af deres kønnede formering - frøspiring, etablering, blomstring, frøsætning - overvejende tilpasset terrestriske omgivelser.

gruppering af strandenge

Såvel på europæisk som på globalt plan kan strandengene klassificeres i en række hovedgrupper, som er baserede på strandengs-

arternes udbredelse, og som anses for overvejende at være klimatisk betingede. De europæiske strandenge kan således inddeles i tre hovedgrupper: De arktiske strandenge, de eurosibiriske strandenge og de mediterrane strandenge. Strandengene i Danmark hører til den eurosibiriske gruppe.

klimaforskelle

Inden for hver hovedgruppe rummer strandengene en stor variation. For Danmarks vedkommende har vi allerede set, at der på basis af hydrografi, substrat og landbrugsmæssig udnyttelse kan opstilles en række strandengstyper. På tværs af disse typer går der imidlertid, landets lidenhed til trods, nogle klimagrænser, som afspejler sig også i mange strandengsplanterets udbredelse. Således er julitemperaturen højest og nedbøren lavest i landets sydøstlige egne, ligesom vækstsæsonens længde tiltager fra nord til syd. Man kan således for strandengens planter opstille flere klimatisk betingede udbredelsestyper, som vi skal se lidt på i kapitel 5.



*Figur 2.5.
Danmark i Sen- og
Postglaciertid. Fra
Schou (1949).*

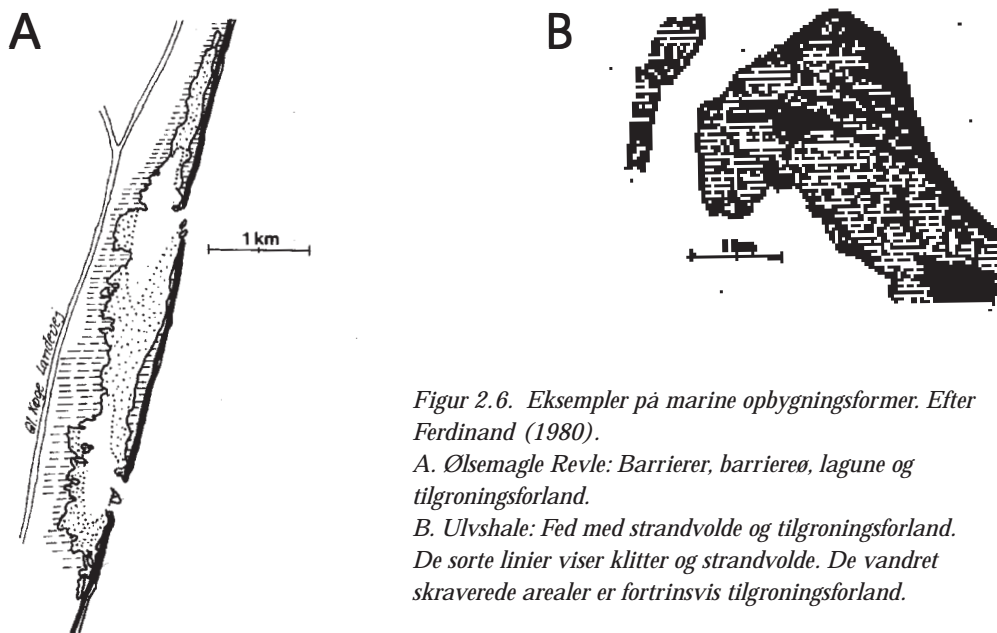
det marine forland

Geologiske og geomorfologiske forudsætninger

Det danske kystlandskab, som det tager sig ud i vore dage, er blevet formet siden stenalderhavet for ca. 6-7000 år siden oversvømmede store dele af det nordlige Danmark - den såkaldte postglaciale Littorinatransgression (figur 2.5)

Udformningen af kystlandskabet er foregået på basis dels af senere forandringer af havets relative vandspejl, dels af lokal erosion, materialetransport og aflejring, forårsaget af strøm, vind og bølgeslag. Hvor der er sket aflejring, har der udviklet sig et såkaldt marint forland - de 'havskabte kystsletter', som Axel Schou har beskrevet. Det marine forland er beliggende imellem den nuværende kystlinie og de glaciale og senglaciale geologiske aflejringer, som i den nordlige del af landet typisk er markeret ved de nu mere eller mindre tilvoksede Littorinahav-skrænter.

Det marine forland består basalt set af tre geomorfologiske og topografiske elementer. Det ene element er strandvolde, som er dannet ved aflejring af sand eller rullesten langs eksponerede kyster, og som i deres udvikling tenderer imod at give kystlinien et retlinet forløb. Det andet element er de tilvækstområder, der udvikles langs beskyttede kyster (tilgroningsforland), hvor strandenge dannes ved en kombination af plantevækst og sedimentation af finkornede partikler. Det tredje element er hævet havbund, hvis tilblivelse skyldes landhævning, og som findes i den nordlige del af landet.



Figur 2.6. Eksempler på marine opbygningsformer. Efter Ferdinand (1980).

A. Ølsemagle Revle: Barrierer, barrierø, lagune og tilgroningsforland.

B. Ulvshale: Fed med strandvolde og tilgroningsforland. De sorte linier viser klitter og strandvolde. De vandret skraverede arealer er fortrinsvis tilgroningsforland.

BOX 2.1 Marine opbygningsformer, hvor strandenge indgår

Fed er en vifte af strandvolde foran en bugt. Strandenge kan udvikles i læ bagved strandvoldene.

Eksempler: Ulvshale, Hyllekrog, Skansehage, Fed ved Præstø, Glænø Østerfed og Vesterfed, Enebærøde

Drag er strandvolde, der dannes mellem to øer eller mellem en ø og et fastland. Strandenge kan udvikles i læ bag ved strandvoldene. Drag kaldes også Tombolo.
Eksempler: Reersø, Æbelø

Vinkelforland opstår, når strandvoldssystemer vokser sammen fra hver sin retning, hvorved et havområde afspærrer og omdannes til en *lagune* eller *strandsø*. Strandenge dannes på læsiden af strandvoldene og langs bredderne af lagunen.
Eksempler: Lejødde, Krageø ved Vrøj

Barriere og **barriereøer** dannes foran kyster med tilstrækkelig lav vanddybde og stor materialetilførsel.

Efterhånden som barriererne udvikles, vil vandområdet bag barriererne blive lukket inde som en *lagune*. Strandenge vil udvikles på den beskyttede, landvendte side af barriererne og langs med lagunens landside.

Eksempler: Ølsemagle Revle, Korevle

Et **nor** er en ofte aflang, lavvandet fjord af få kilometers udstrækning med en smal passage til havet, der kan være betinget af strandvoldsdannelser. Strandenge udvikles langs de beskyttede bredder af noret.
Eksempler: Kertinge Nor, Skælskør Nor

BOX 2.2 Havets relative vandspejl

Havets vandspejl i forhold til landjorden - havets relative vandspejl - er ikke nogen konstant størrelse. Den ændrer sig hele tiden, omend yderst langsomt. Ændringen skyldes to faktorer.

Den ene faktor er den eustatiske vandstandsændring, som er en absolut ændring af havets vandspejl, der f.eks. skyldes smeltning af ismasser i Arktis og Antarktis.

Den anden faktor er den isostatiske vertikale landbevægelse; som eksempel kan nævnes hævnningen af det nordlige Danmark og sænkning af landets sydlige dele siden afslutningen af sidste istid.

Disse geomorfologiske elementer kombineres ofte i komplekse strukturer eller opbygningsformer i landskabet, f.eks. i forbindelse med barrieredannelse, øer, fed, drag, vinkelforlande, nor og laguner (figur 2.6 og box 2.1). I sådanne opbygningsformer indgår strandenge, i hvert fald på et vist stadium i løbet af den geomorfologiske udviklingsproces, som et integreret element.

Langtidsændringer af havets relative vandspejl og deres konsekvenser for udvikling af strandenge

Siden Littorinatransgressionen har landet nord for en linie fra Nord-Falster til Nissum Fjord hævet sig på grund af isostasi (box 2.2), mens landet syd for denne linie har sænket sig (figur 3.2).

Landhævningen har været størst i den nordligste del af landet; ved Frederikshavn er de gamle stenalderkystlinier således i dag beliggende i 13 meters højde, mens de i Thy og Himmerland findes i højder på 4-5 meter. Eftersom landhævning og -sænkning afspejler sig i havvandspejlets relative niveau, har disse forskelle mellem de forskellige dele af landet afspejlet sig i strandengenes udvikling.

hvor landet har hævet sig

I den nordøstlige del af landet har kystlinien og dermed den zone, hvori strandenge kan dannes, bevæget sig søværts i takt med landhævningen. Udvikling af strandenge tager imidlertid en vis tid. Om den naturlige succession udad på den hævdede havbund kan holde trit med landhævningen, således at der foregår en kontinuerlig søværts parallelforskydning af vegetationszonerne i kystzonen, vil afhænge af hævningsstakten. Denne pro-

blemstilling synes ikke at være blevet nærmere undersøgt. En simpel søværts forskydning af de eksisterende vegetationszoner er dog nok ikke så realistisk set over et længere tidsrum. Det skyldes, at der, samtidig med landhævningen, også må forventes ændring af klimaet og f.eks. ændring af ferskvandstilledning og sedimentationshastighed m.v. Disse ændringer vil strandengens plantearter forholde sig til hver på sin måde. Derfor vil der ikke blot sker en forskydning af de eksisterende vegetationszoner, men formodentligt også en ændring af deres artssammensætning.

hvor landet 'drukner'

I den sydvestlige del af landet, hvor vandspejlet relativt har hævet sig - landet er 'druknet' - vil strandengenes fortsatte eksistens og udvikling afhænge dels af sedimentationsraten, d.v.s. den hastighed, hvormed strandengens niveau hæves på grund af aflejring af finkornede partikler ved højvande, dels af udnyttelsen af landskabet inden for strandengen.

recente vandspejlsbevægelser

Det ser ud til, at den isostatisk landbevægelse i Danmark nu er gået i stå, eller at den i det mindste bliver maskeret af andre jordskorpebevægelser, der skyldes dybtliggende, tektoniske processer. Efter Kort- og Matrikelstyrelsens seneste vurdering foreløber der i vore dage en nullinie for lodret landbevægelser fra Vendsyssel sydpå over Vest-Sjælland til Øst-Lolland, således, at landet øst for denne linie hæver sig og landet vest for sænker sig.

Hvis man kombinerer disse isostatisk processer med den igangværende globale eustatiske vandstandsstigning, der skyldes den globale opvarmning, kan man få et billede af den relative vandspejlsstigning i Danmark i vore dage. Billedet viser, at det nu kun er det nordligste Vendsyssel og dele af Læsø, der fortsat hæver sig i forhold til vandspejlet, mens resten af landet sænker sig. Igennem de seneste hundrede år (1891-1990) er det relative vandspejl således steget med 11 cm ved Esbjerg, 10 cm ved Gedser og 3 cm ved København, mens det er faldet med 4 cm ved Hirtshals.

den globale opvarmning

På grund af den globale opvarmning, som tilskrives drivhuseffekten, forudser man, at stigningen i det globale vandspejl vil accelerere i fremtiden. Hvad det kan komme til at betyde for strandengene, skal vi se lidt på i kapitel 7.

Geomorfologiske strandengstyper i Danmark

På basis af de regionale forskelle i hydrografiske forhold, i kystlandskabets topografi, i ændringer af det relative vandspejl samt m.h.t. substratets karakter, kan der opstilles en række geomorfo-

logiske strandengstyper i Danmark:

1. På strandvolds-, barriere- og lagunekyster udvikles der strandenge på læsiden af strandvoldene og langs landsiden af laguner, som det er beskrevet ovenfor. Denne type forekommer almindeligt ved de indre farvande samt langs kysterne af Ringkøbing og Nissum Fjord.
2. I fjorde, vige og nor dannes der strandenge langs beskyttede kyststrækninger. Også denne type er almindelig ved de indre danske farvande.
3. På landhævningskysterne har strandenge udviklet sig søvært i takt med, at landet har hævet sig, og vanddybden er blevet mindre. Denne strandengstype er især almindelig ved Limfjorden, langs østkysten af Vendsyssel og Himmerland samt på Læsø. Ved Limfjorden er de højeste, ældste dele af den tidligere havbund nu agerland. Længere ude mod fjorden dominerer store kreaturgræssede engstrækninger, som længst ude går over i græssede strandenge og strandrørsumpe. Et forment eksempel på landhævningsstrandenge finder man langs sydkysten af Læsø. Her begyndte dannelsen af de store rønner for omkring 7-800 år siden (figur 2.7). Fra luften kan man på fordelingen af plantebælterne se, at Rønnerne er startet som større eller mindre holme, der efterhånden er vokset sammen til de nuværende vidtstrakte strandenge.
4. Tidevandskysterne. Ved Vadehavet er udviklingen af vader og strandenge helt overvejende domineret af tidevandets formdannende virksomhed, men er tillige betinget af, at netto sedimentationen overstiger vandspejlets stigningsrate.
5. Langs Nord-Bornholms klippekyster har der mange steder udviklet sig små strandenge på flade strækninger i læ bagved klipper og skær. De fleste bornholmske strandenge er udpræget vældpåvirkede, hvilket er medvirkende til strandengdannelsen.

Strandengens vegetationshistorie

Den danske planteverden begyndte sin indvandring for omkring 13.000 år siden. Rækkefølgen og udformningen af plantesamfundene blev bestemt af klima, jordbundsforhold og menneskets påvirkning. Dette gælder også for strandengene.

De almindeligt anvendte metoder til udredning af vegetationshistorie er undersøgelse af fossilindholdet i sø- og moseaflejringer, dels makrofossiler, der udgøres af alle synlige planterester, dels mikrofossiler, der omfatter pollen og algerester. Hvad angår strandengene er vi imidlertid i den situation, at kun et be-

Figur 2.7. Strandeng på landhævningskyst. Rønnerne, Læsø, 1997.



grænset materiale af denne karakter foreligger publiceret, og at strandengenes vegetationshistorie derfor kun kan belyses i meget grove træk. Se endvidere kapitel 3.

ældre Lindetid

Der foreligger ingen oplysninger om udbredelsen af strandengsplanter og -plantensamfund i Danmark i tiden før landbrugets indførelse. I den Atlantiske periode eller Ældre Lindetid (4000-6800 f.v.t.) var landet næsten totalt dækket af løvfældende skov. Sandsynligvis var store geolittorale arealer langs kysterne bevokset med rørsumpe af *tagrør* m.fl. Ved boringer i strandenge på den tyske Østersøkyst har man således fundet mere end 50 cm tykke lag af tagrørrester i den nedre del af de organiske strandengsaflejringer. Også i det danske Vadehav kan øvre geolittorale arealer have været mere eller mindre dækket med rørsump, som forsøg med udelukkelse af græsning på Skallingen antyder.

bondestenalder

Strandengenes historie ved de indre danske farvande, som vi kender dem idag, må formodentlig relateres til begyndelsen af Bondestenalderen omkring år 4000 f.v.t. Fra det tidspunkt har græsning med domesticerede græsædere formodentlig gradvist omdannet de tidligere vidtstrakte strandrørsumparealer, som omkransede de beskyttede danske kyster, til lavtvoksende saltenge.

De fleste af de plantearter, der i dag er karakteristiske for de græssede strandenge, voksede utvivlsomt også langs vore kyster forud for græsningens indførelse. De kan dels have vokset på steder, der blev holdt åbne af erosion, dels have indgået i succesionsstadier på nydannet land, eller have vokset på arealer, der blev græsset af vilde græsædere (kronhjort, rådyr, gæs m.m.).

Litteratur

- Adam, P. 1990. Saltmarsh ecology. Cambridge University Press. Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney. 461 pp.
- Christensen, T., Koch, C. & Thomsen, H.A. 1985. Distribution of algae in Danish salt and brackish waters. University of Copenhagen. 64 pp.
- Dietrich, G. 1950. Die natürlichen Regionen von Nord- und Ostsee auf hydrographischer Grundlage. Kieler Meeresforschung 7:35-69.
- Dijkema, K.S., red. 1984. Salt Marshes in Europe. European Committee for Conservation of Nature and Natural Resources. Strassbourg. 178 pp.
- Duun-Christensen, J.T. 1992. Vandstandsændringer i Danmark. I: Fenger, J. og Torp, U. (red.) Drivhus-effekt og klimaændringer - hvad kan det betyde for Danmark. Miljøministeriet. pp. 93-103.
- Ferdinand, L. 1980. Fuglene i landskabet. Større danske fuglelokalteter, bind II. Dansk Ornithologisk Forening. 351 pp.
- Gravesen, P. og Vestergaard, P. 1969. Vegetation of a Danish off-shore barrier island. Botanisk Tidsskrift 65:44-99.
- Hansen, J.M. 1995. En ø's opståen, kystdannelse og vegetationsudvikling: Naturlige og menneskeskabte landskaber på Læsø. Geologisk Tidsskrift 1995, hæfte 2:1-74.
- Härdtle, W. 1984. Vegetationskundlicher Untersuchungen in Salzwiesen der Ostholsteinischen Ostseeküste. Mitteilugnden der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik Schleswig-Holstein und Hamburg 34:1-142.
- Iversen, J. 1967. Naturens udvikling siden sidste istid. I: Nørrevang, A. og Meyer, T.J. (red.) Danmarks Natur, bind 1. Landskabernes opståen. pp. 345-445.
- Jacobsen, N.K. 1969. Skallingen. Landskabsformerne. Meddelelser fra Skalling-Laboratoriet, bind XXII. 23 pp.
- Jacobsen, N.K. 1989. Physical geographical features of Denmark. I: Vestergaard, P. og Hansen, K. (red.) Distribution of vascular plants in Denmark. Opera Botanica 96:13-23.
- Jakobsen, B. 1964. Vadehavets morfologi. En geografisk analyse af vadelandskabets formudvikling med særlig hensyntagen til Juvre Dybs tidevandsområde. Folia Geographica Danica, bind XI, nr. 1. 176 pp.
- Jensen, A. 1974. A method of measuring salt marsh inundation. Oikos 25:252-254.
- Jensen, A. 1978. Skallingen. Introduction to the excursion. I: Jensen, A. og Ovesen, C.H. (red.) Drift og pleje af våde områder i de nordiske lande. Reports from the Botanical Institute, University of Aarhus 3:164-172.
- Magaard, L. 1974. Wasserstandsschwankungen und Seegang. I: Magaard, L. Rheinheimer, G. (red.) Meereskunde der Ostsee. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York. pp. 67-75.
- Mertz, E.L. 1924. Oversigt over de sen- og postglaciale niveauforandringer i Danmark. Danmarks Geologiske Undersøgelse, II. række, nr. 41. 49 pp.
- Nielsen, J. og Nielsen, N. 1978. Kystmorfologi. Geografforlaget. Brendstrup. 185 pp.
- Nørrevang, A. og Lundø, J. (red.) 1980. Danmarks Natur, bind 4. Kyst, klit og marsk. Politikens Forlag. København. 524 pp.
- Schmeisky, H. 1977. Der Einfluss von Weidetieren auf Salz-pflanzen-

- gesellschaften an der Ostsee. I: Tüxen, R. (red.) Vegetation und Fauna. Cramer. Vaduz. pp. 481-498.
- Schou, A. 1945. Det marine Forland. *Folia Geographica Danica* 4:1-236.
- Schou, A. 1949. Atlas over Danmark I. Landskabsformerne. Det Kongelige Danske Geografiske Selskab.
- Thomsen, H. og Hansen, B. 1970. Middelvandstand og dens ændringer ved de danske kyster. Det Danske Meteorologiske Institut. Meddelelser nr. 23:13-24.
- Vestergaard, P. 1989. Coastal habitats. I: Vestergaard, P. og Hansen, K. (red.) Distribution of vascular plants in Denmark. *Opera Botanica* 96:39-45.
- Vestergaard, P. 1994. Response to mowing of coastal brackish meadow plant communities along an elevational gradient. *Nordic Journal of Botany* 14:569-587.
- Vestergaard, P. 1997. Possible impact of sea-level rise on some habitat types at the Baltic coast of Denmark. *Journal of Coastal Conservation* 3:103-112.



Kapitel 3: Strandengenes kulturhistorie og udnyttelse

Strandengene i ældre tid

Dette kapitel handler om de måder, man har brugt strandengene på igennem de sidste ca. 7000 år, og om nogle af de spor, brugen har efterladt. I tidligere tiders selvforsyningsøkonomi måtte alle tilgængelige ressourcer udnyttes, og da landbruget var hovednæringsvejen for det altovervejende flertal af befolkningen, var det først og fremmest græsningen, der havde betydning. Men også strandengenes øvrige rigdomme og deres beliggenhed ud til befærdede og fiskerige farvande var medvirkende til, at de indtog en betydningsfuld plads i areal- og resourceudnyttelsen.

græssede strandenge

Det er tidligere blevet fremhævet, at de „klassiske“ græssede strandenge, som man kunne se dem overalt ved de lavtliggende, beskyttede indre danske kyster indtil midten af dette århundrede, og som stadig er jævnt udbredt, er et kulturprodukt. Det skyldes først og fremmest husdyrgræsningen, at vegetationen er lav, og de højereliggende strandoverdrev vil uden græsningen i stedet for spredte, formgavede træer og buske være dækket af kratkov.

Men hvornår er strandengene i denne form da opstået og hvilken betydning har de haft? Her må vi for de ældste perioder kombinere oplysninger fra geologi, botanik og arkæologi, som ganske vist langt fra kan give svar på alle spørgsmål i denne forbindelse, men som dog kan kaste noget lys over perioder og forhold, som kan være vanskelige at få belyst på anden måde.

pollenanalyser

Vi kender hovedtrækkene i vegetationshistorien i landet som helhed (se kap. 2), men der har i årtier været arbejdet på også at få skabt en dækning af landet med regionale pollendiagrammer til belysning af den geografiske variation i den forhistoriske og historiske vegetationsudvikling. Der er dog kun foretaget få geologiske og vegetationshistoriske detailundersøgelser i kyst- og strandengsområder, som kan give et mere detaljeret billede af forholdene på konkrete lokaliteter af denne type. Sådanne undersøgelser kan f. eks. være foretaget i forbindelse med arkæologiske udgravninger af undersøiske levn fra jægerstenalderen, men kan også have haft et bredere sigte.

Stavns Fjord

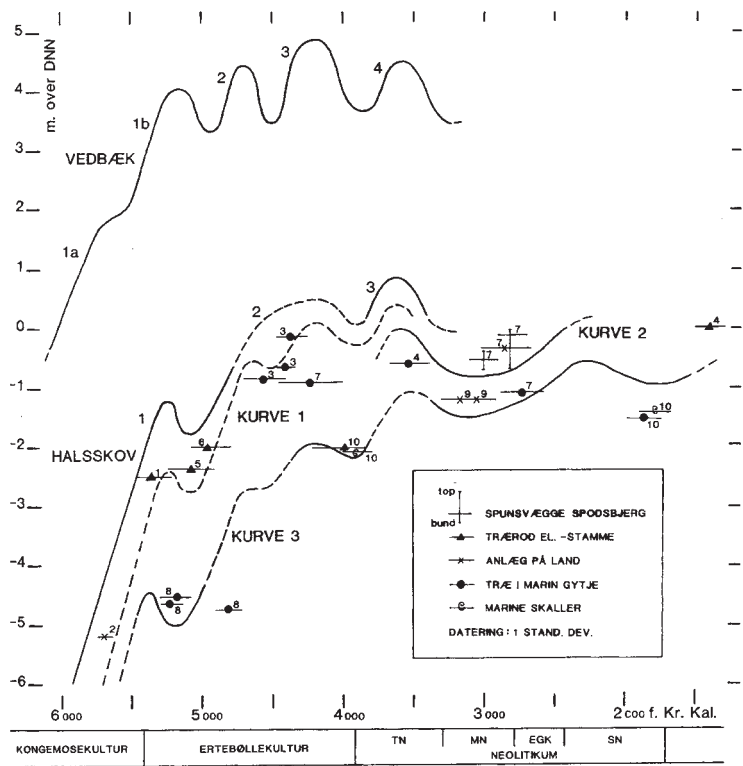
Et mangeårigt samarbejde mellem arkæologer og naturvidenskabsfolk i udforskningen af Hjortholm og dens omgivelser i Stavns Fjord på Samsø har givet et mere nuanceret billede af forholdene dér, end man har de fleste andre steder. Resultaterne er også relevante for andre dele af landet, og skal derfor refereres mere detaljeret i det følgende.

En geologisk profil fra tidligere sø- og havbund på den nuværende strandeng på Gammelholm ud til Stavns Fjord giver indblik i et strandengs- og -overdrevsområdes udvikling gennem det par tusind år, hvor mange kystnære områder efter at have været ferske blev udsat for saltvandspåvirkning på grund af de store havstigninger, der begyndte omkring år 7000 f. Kr. Profilens lagserie dækker perioden fra ca. 6000 f. Kr. til ca. 4000 f. Kr. Omkring 4900 f. Kr. trænger havvandet („stenalderhavet“) ind i det tidligere ferske miljø, som derefter ændrer sig. Både i de ældste og yngste vandaflejringslag ses spor af menneskelig aktivitet i form af bearbejdet flint.

Ved analyse af det bevarede pollenmateriale i profilen har man tydeligt kunnet konstatere, at der er sket noget med vegetationen efter saltvandets indtrængen. Især forekomsten af el omkring det tidligere ferske vandhul er gået tilbage, mens forekomsten af øvrige skovtræer og -buske ikke har ændret sig markant. Egen går temmelig stærkt frem, og det sammen med den øvrige skovbevoksnings relative upåvirkethed tolkes som udtryk for, at skoven oppe på det højere land har holdt sig nogenlunde uforandret. Egens fremvækst kan måske skyldes, at den tåler nogen saltpåvirkning og derfor rykker frem på strandoverdrevet. Der sker også en kraftig stigning i mængden af tørbundsarter, som tolkes som udtryk for, at der på arealerne ud til den nyetablerede saltvandsfjord har etableret sig en egentlig strandengsvegetation med salttålende planter, først og fremmest arter af salturfamilien, men også *strandvejbred* og *engelskgræs*. Også forekomsten af bynke - her sandsynligvis *strandmalurt* - og græsser er øget lige som rørblostmstrede kurvblomster, som kan have været *strandasters*. Lagene, som indtil omkring 4360 f. Kr. har været ler og gytje, ændres til sand med grus og sten, måske som følge af landhævning kombineret med vandstandssænkning, som har bragt undersøgelsesområdet nærmere den urolige bredzone. I den forbindelse bliver der også borteroderet nogle lag. Efter yderligere vandstandssænkning/landhævning bliver området tørt, så de gode aflejrings- og bevaringsforhold for pollen forsvinder. De øverste lag i serien er forholdsvis unge tørbundsaflejringer med den nuværende strandengsvegetation øverst. Af pollendiagrammet fremgår det som nævnt, at der sker en stigning i græsserne efter saltvandets indtrængen, men det kan ikke

Figur 3.1. Strandforskydningskurver for det sydlige Danmark. Kurverne viser kystliniens højde i forhold til DNN i tidsrummet 6000 til 1500 f. Kr.

Kulstof 14-dateringer er indtegnet ud fra alder og kote, med standard afvigelse og med angivelse af prøvematerialets art (se rammen i diagrammet). Kurve 1 er tegnet under anvendelsen af data fra lokaliteterne Skaverup Nor, Sparregård, Argus grunden og Fribrødre Å, kurve 2 er baseret udelukkende på data fra Spodsbjerg, mens kurve 3 er tegnet ud fra data fra Møllegabet, Bundsø og Slivso. Usikkert kurveforløb er markeret med stiplede linie. Efter Sørensen 1998.



afgøres, om det drejer sig om f. eks. *tagrør*, som kunne forventes at trives fint her i jægerstenalderen mange år før mennesket sender husdyr på græs på strandengene.

strandforskydninger

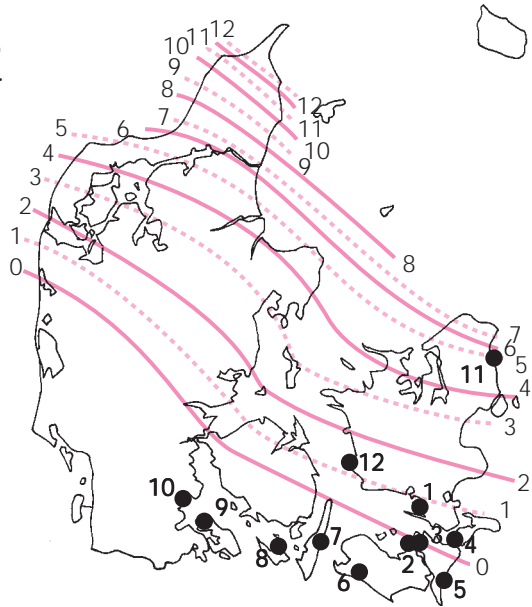
Allerede i forrige århundrede blev de store træk i isens afsmeltning og de følgende hævnninger og sænkninger af havspejl og land klarlagt, men de seneste årtiers undersøgelser har, ligesom ved Stavns Fjord, givet et mere detaljeret billede af forholdene. Det ligger fast, at den seneste, store havstigning, Littorinatrangressionen (se s. 30), på ca. 30 m, som skabte forbindelse mellem den ferske Østersø og det salte hav og omdannede det nord- og nordøstlige Danmark til et ørige, indledtes omkring 7000 f. Kr. For størstedelen foregik den på kun 600 år, altså med en gennemsnitlig havstigning på 5 m per 100 år. Det har været ændringer, der har kunnet iagttages - formentlig med bekymring - af den stedlige jægerbefolkning, som har set velkendte pladser blive oversvømmet, men også nye fjorde og vige, hvor der kunne drives jagt og fiskeri.

På figur 3.1 ses strandforskydningskurver for hhv. den østlige

Figur 3.2. Kort over Littorinahavets maksimale højde (K.L. Mertz 1924). Højdelinierne angiver m over DNN.

De i teksten omtalte lokaliteter er angivet:

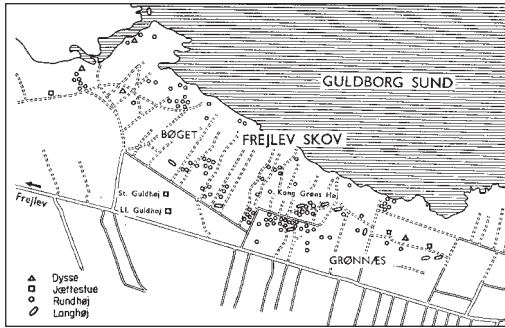
- 1) Skaverup Nor, 2) Argusgrunden,
- 3) Sparregård, 4) Fribrødre Å, 5) Bøtø Nor,
- 6) Rødby Fjord, 7) Spodsbjerg,
- 8) Møllegabet, 9) Bundsø, 10) Slivsvø,
- 11) Vedbæk, 12) Halsskov.



(Vedbæk), centrale (Halsskov) og sydlige del (kurverne 1-3) af landet fra ca. 6000 til ca. 1500 f. Kr. I tidens løb har der været flere mindre trans- og regressioner, der ses som udsving på kurverne. Kurverne er udarbejdet på grundlag af materiale fremkommet i forbindelse med arkæologiske undersøgelser i de senere år, og det ser ud til, at kurverne i den syd- og sydøstlige del af landet forløber mindre regelmæssigt end i de områder, der er kortlagt tidligere. De anvendte lokaliteter er vist på Mertz's klassiske kort over Littorinahavets maksimale højde, figur 3.2. Disse kurver og kort skal man så at sige have i bagehovedet for at forstå forholdet mellem hav, land og sporene af fortidens aktiviteter på strandenge og strandoverdrev i forskellige perioder. De yngste af jægerstenalderens bopladser ligger f. eks. idag oppe på tørt land, bl. a. på strandenge og -overdrev, i de dele af landet, hvor der siden er foregået landhævning.

tidlig husdyrgræsning

Desværre giver pollendiagrammet fra Stavns Fjord ingen oplysninger om de ændringer, der kan være sket i forbindelse med overgangen fra ældre stenalders jægersamfund til yngre stenalders fastboende bønder med husdyrhold. Et lokalt pollendiagram fra en mose på Sprogø viser svag menneskepåvirkning af vegetationen i ældre stenalder og rydninger til svedjebrug og husdyrgræsning i yngre stenalder. Det harmonerer med de regionale diagrammers mere generelle udsagn om udviklingen i landet, som viser store skovrydninger mellem 4000 og 3000 f. Kr. dels til agre, dels til husdyrgræsning. Alligevel har rydningerne for-



Figur 3.3. Fortidsminder i og omkring Frejlev Skov på Lolland.
(*efter Med arkæologen Danmark rundt. Politikens Forlag 1961.*)

mentlig kun været „ør“ i et stort „hav“ af skov i den ældre del af bondestenalderen, hvor landets mange stendysser, og senere jættestuer, blev bygget. Men da både disse og de efterfølgende perioders gravmonumenter formentlig har fungeret som

både helligsteder og som markering af en slægts eller landsbys territorium, har de skullet kunne ses i landskabet. Der må derfor have været åbent land omkring dem, græsset af husdyr.

landskabet åbnes

Rydning, opdyrkning og nedgræsning af skov og overdrev fortsatte med varierende intensitet gennem sten-, bronze- og jernalder, hvor især bronzealderens husdyrbrug ser ud til at have medført en næsten total afskovning i store dele af landet, så der har været tale om et åbent, græsset overdrevslandskab.

Oldtidens bopladser er kun kendt i meget begrænset omfang, men forekomsten af dysser, jættestuer, gravhøje, stenkredse og bautasten, som vi har et langt bedre kendskab til, viser at en egn har været bebygget og arealerne udnyttet i de perioder, hvor monumenterne har været i brug. I visse egne ligger de lige ovenfor eller helt ude på strandene. Jo tættere, vi befinder os på „vippelinien“ og 0-linien for relative vandspejlsforandringer de sidste århundreder, jo mere ligner nutidens kystforhold dem, der var gældende i yngre stenalder og frem til historisk tid, hvor andre kildetyper kan hjælpe os til at belyse forholdene.

synlige gravmonumenter

Det sydøstlige hjørne af Lolland er et eksempel på et område, hvor vandspejlet relativt kun har ændret sig lidt, formentlig under 1 m siden yngre stenalder. Her ligger en af landets største koncentrationer af forhistoriske gravmonumenter. I Frejlev Skov, se figur 3.3, ligger der over 100 dysser, jættestuer, små og store gravhøje samt stenkredse og bautasten, og over 30 andre vides at være forsvundet siden de første registreringer. Nogle af anlæggene er undersøgt, de fleste ikke, men det drejer sig om anlæg fra yngre stenalder, bronzealderen og måske frem til yngre jernalder. Disse anlæg har kun kunnet ses og dermed kunnet tjene som helligsteder og markering af territorium, hvis arealerne har haft en ganske lav vegetation. Vi må derfor antage, at de har været afgræsset af husdyr i den lange periode, hvor grav-

monumenterne er anlagt og brugt. Siden er området så sprunget i skov, som til gengæld har bevaret størstedelen af de mange fortidsminder for eftertiden.

Også landskabet længere mod syd rummer mange fortidsminder på strandeng. Langt ude på det vidtstrakte Roden Fed ligger en langdysse, og der er måske rester af endnu en, mens flere vides fjernet. Et velvoksent stendige afgrænser Roden Skov mod feddet, se figur 3.4, så her kan ligge materialer fra nedbrudte dysser. Endnu længere mod syd, på strandengen øst for Tågense Gård, ligger endnu en større samling stenkredse, bautasten, småhøje o. lgn. Også her er solide stendiger, som kan indeholde materiale fra flere nedlagte anlæg.

Disse sydøstdanske lokaliteter er eksempler på strandengs- og strandoverdrevsarealer, som må have været græsset allerede i yngre stenalder, og som for de flestes vedkommende har været det mere eller mindre uafbrudt siden da.

skibssætninger

Andre strandengsområder er dannet så sent, at de ikke rummer monumenter fra tiden før yngre jernalder. Især knyttet til disse yngre strandenge er skibssætningerne, bådformede gravanlæg af rejste sten, som generelt er anlagt i de seneste århundreder af forhistorisk tid, jernalder og vikingetid, se figur 3.5. Enkelte skibssætninger - især på Bornholm - ser dog ud til at tilhøre den sene bronzealder.

havet binder landet sammen

Skibssætningerne er ligesom de øvrige gravanlæg vidnesbyrd om, at strandengene tidligere i langt højere grad lå ved "alfar



Figur 3.4. Stendige mellem strandeng og skov på Roden Fed, Lolland. Foto: Susanne Andersen 1997

Figur 3.5. Skibssætning på tidligere strandeng ved Tømmerby Fjord. Foto: Torben Dehn 1994

vej”. Før landevejsnettet blev udbygget i 1700-årene var rejse og transport til lands besværlig og langsom, og færdselen foregik i langt højere grad til søs i det danske ørige. Derfor rummer strandengene også mange levn fra skibsfart og fiskeri. Enkelte enligt liggende hustomter med krumme langvægge af græstørv tolkes som ”bådenauster”, huse til vinteropbevaring af vikingeskibe, og endnu i dag kan man mange steder se stejlepladser med stolper til tørring af fiskenet, se figur 3.6, og måske også tjærelad og ildsted med tjæregryde til imprægnering af fiskenet, da de blev fremstillet af bomuldsgarn, figur 3.7.

nyt land

Fravær af monumentale gravanlæg på strandenge i ellers tætbebyggede områder ud mod trafikerede vandveje kan indicere, at områderne er dannet efter at denne form for tros-, magt- og territoriemarkering er gået af mode. Det gælder f. eks. den lave halvø Feddet, der afgrænser Præstø Fjord mod øst. Her er foretaget geologiske og palæobotaniske undersøgelser, som viser, at Feddet først er dannet omkring og efter Kristi fødsel. Pollen fra to små mosehuller centralt på halvøen viser den lokale vegetationsudvikling, som stemmer nogenlunde overens med, hvad vi fra andre kilder ved om områdets historie. Her er mosedannelsen begyndte med store rydninger af Feddets skovdække (blandet egeskov med nogen bøg), og det antages, at denne fase ligger i middelalderens første århundreder, hvor store rydninger og opdyrkninger prægede det meste af landet. Feddet nævnes i 1231 i Kong Valdemars Jordebog som kongens fædrene gods sammen med andre ejendomme i herredet. Det har nok været græsningsland, selvom det var kongens. Efter rydningerne har



*Figur 3.6. Stejleplads ved Arnakke, Issefjorden.
Foto: Susanne Andersen 1998*



*Figur 3.7. Stejleplads med tjæregryde og ildsted på Albuen, Lolland.
Foto: Susanne Andersen 1999.*

lyngen domineret en tid, men er blevet afbrændt, og skoven er genindvandret som en lysåben egeblandingsskov med ganske lidt bøg. Igen er skoven ryddet, denne gang også ved hjælp af afbrænding, og denne fase tilskrives forsøgsvis svenskernes ødelæggelser i midten af 1600-årene eller omlægning af driften i begyndelsen af 1700-årene til schäferi (fårehold i stor skala) med 1000 får på de 1000 tdr. ld. Indtil den delvise opdyrkning i 1700-årene og senere tilplantning i midten og slutningen af 1800-årene har Feddet været åbent græsningsland for bl. a. herregården Strandegård og landsbyerne Roholte og Elmue.

marsken

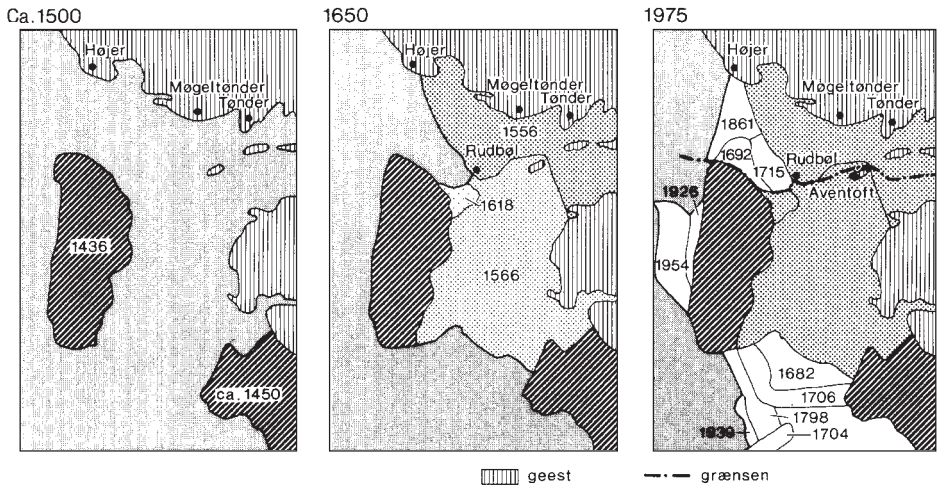
De særlige forhold omkring havaflejringer, tidevand og landsenkning har medført dannelse af nyt land langs den sydvestjyske vadehavskyst (se kapitel 2). Allerede Saxo beskriver omkring 1200 indgående landskabet og dets rigdomme især på græsning. Men selvom havet aflejrerede - og stadig aflejrer - nyt land, medførte den samtidige landsenkning også en lang række stormfloder, hvor store landområder forsvandt, og mennesker og husdyr i tusindvis omkom. Der kendes f. eks. stormfloder i 1362 og 1436, hvor adskillige kirkesogne blev havets bytte.

sommerdiger og værfter

For at hindre højvandet i at oversvømme marskengene byggede man tidligt lave „sommerdiger“ på højst et par meter, men de kunne ikke effektivt sikre de inddæmmede arealer, kogene, mod kraftigere højvande og vinteroversvømmelser. For at kunne bosætte sig ude i marskområderne måtte man derfor yderligere sikre sig ved at opføre „værfter“, lave forhøjninger opbygget af græstørvsblokke, som man rejste sine bygninger på, og hvor man

*Figur 3.8
Marskgården V. Anflod
ved Rudbøl på sit
middelalderlige værft.
Ældre foto.*





Figur 3.9. Tøndermarskens gradvise inddigning.
(Tegning: Inger Bjerg Poulsen) (efter Jessen 1995).

kunne samle husdyrene ved oversvømmelser, se figur 3.8.

havdiger

I 1400- og 1500-årene blev man - med hollandske eksperters hjælp - i stand til at opføre kraftigere diger med sluser, der sikrede mod havet under mere ekstreme forhold, men ikke mod at vandløbene, når sluserne var lukket, oversvømmede landet bag digerne. De ældste havdiger i den danske del af marsken er anlagt i årene 1553-56, og der er regelmæssigt siden med ca. 140 års mellemrum opført nyt dige til sikring af det nydannede forland, se figur 3.9. Ejerforholdene til det inddæmmede land har varieret gennem tiden, men generelt har der været sammenhæng mellem at eje eller bruge marskland og at være forpligtet til at vedligeholde en digestrækning.

druknet og overlejret hedeslette

Marsken består af slik, sand og klæg (se box 4.1), som er aflejret over tidligere hedeslette og tørv. Under marskaflejringerne i Gammelenge ved Højer blev i 1988 udgravet en storstensgrav fra yngre stenalder, en jættestue, som var anlagt nogle århundreder før 3000 f. Kr. på hedesletten, men som engang i bronzealderen var blevet overlejret af slik og klæg. Aflejringerne var 1,5 m tykke, og først pløjning i dette århundrede bragte graven frem igen.

permanente græsningsarealer

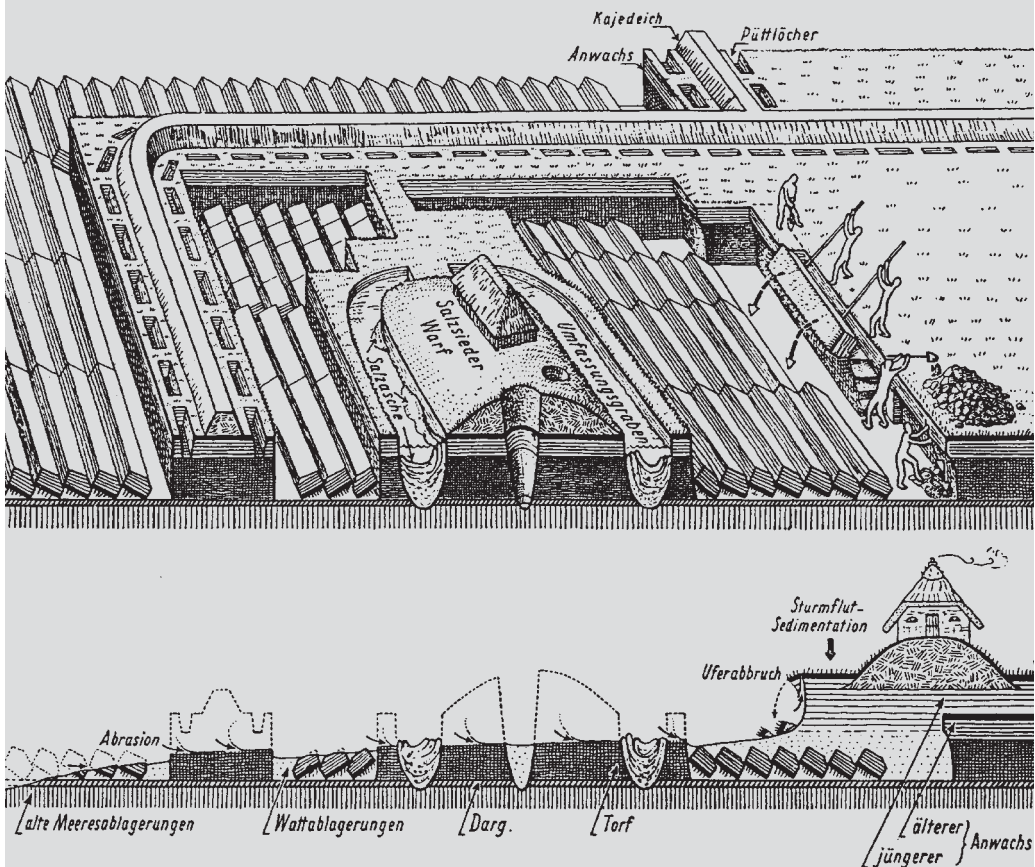
Det er først og fremmest udnyttelsen som permanente græsarealer, der karakteriserer strandengene i historisk tid. Herved adskiller anvendelsen i det sidste lille årtusind sig næppe fra de foregående, men kildematerialet giver mulighed for at få indblik i organisationen omkring areal- og ressourceanvendelsen og til

BOX 3.1 Frisisk salt

Langs den nordfrisiske kyst mod Vesterhavet har der fra 1100-årene og indtil slutningen af 1700-årene været produceret salt af marsktørv. Handelen med dette salt har sat sig mangfoldige spor i det skriftlige kildemateriale, bl. a. ved man, at en del af saltet har været handlet over Ribe, hvor kongen og biskoppen indtil 1234 delte salttolden.

Produktionsstederne kan være svære at

spore i marsken, hvor højvande og stormfloder har om- og overlejret de gamle tørveforekomster og udvindingssteder. Tørv blev gravet op, tørret og brændt til aske, se figur 3.10. Derefter er den, på højereliggende land, blevet udludet med havvand og inddampet. Den sidste del af arbejdsgangen har lignet Læsøsaltets (se box 3.5) og er foregået i lignende sydehytter.



Figur 3.10. Et middelalderligt saltsyderværft i den frisike marsk. Nederst snit af stedet i dag, delvis haveroderet og overlejret af yngre værft. (efter Bantelman, gengivet i Véllev 1993)

BOX 3.2 Skånemarkedet

Strandene langs Øresund var skueplads for intens aktivitet i århundrederne fra lidt før 1200 til omkring 1600, idet de vigtigste af de landbaserede aktiviteter i forbindelse med det store sildeeventyr udspillede sig her. På „Skåneøret“ ved Skånes sydøsthjørne samledes hvert år fra midten af august til slutningen af oktober i titusindvis af fiskere og købmænd, gællekoner og salttere, grumkarle (som lavede tran af sildeaffaldet) og ølkoner, gøglere og godtfolk til det store sildemarked. Fiskerne, som overvejende var danskere, lå sammen på forstranden med deres telte og boder i fiskerlejer benævnt efter deres hjemsted; der var lejer for falstringer og mønboer, for Næstved, Skælskør, Jungshoved osv, mens købmændene og alle de andre holdt til på deres respektive „fed“ lidt højere oppe på strandene. Men der var kun liv i sæsonen, og selv da de to byer Skanør og Falsterbo - og Dragør på den anden side af sundet, som fungerede på samme måde - fik et mere permanent præg i senmiddelalderen, var de kun små bebyggelser på den flade strandeng. På den lave, sandede holm, Hovbacken, ud for

Skanør, kan man stadig se sporene af de senmiddelalderlige fiskerboder, mens købmændenes fed for en stor dels vedkommende er dækket af moderne bebyggelse. I Dragør ligger sporene også under senere bebyggelse, men der er foretaget arkæologiske udgravninger i byen, som har givet mange oplysninger om livet i Dragør i „sildetiden“.

Sporene af lignende aktiviteter udsprunget af sæsonfiskeri og handel i senmiddelalderen kan endnu ses ved andre lavtliggende danske kyster, f. eks. på Lollands Albue, hvor et halvt hundrede bodetomter og tomten af et kapel med kirkegård kan anes i vegetationen. På kysterne af Sejerø og Hesselø kan man se rækker af bodetomter, de benævnes Bådstederne, formentlig oprindelig „bodstederne“ efter fiskerboderne. På Hesselø ligger de i flere rækker og antyder stor aktivitet og godt fiskeri i sæsonen, se figur 3.11. Også i Limfjorden var der et hektisk sildefiskeri med tilhørende markedsaktivitet i 1400- og 1500-årene, men der kendes ikke egentlige bodepladser fra disse år som ved Øresund. Den lille lavt placerede by Nibe med den usædvanligt store 1400-tals kirke skylder silden og sildesalteriet sin eksistens, hvad også byens segl med fiskerbåd og sild tydeligt viser.



Figur 3.11
Tomter af middelalderlige fiskerboder på Hesselø. (udsnit af MapInfo ortofoto).

BOX 3.3 Ø-almindinger

Grunden til at så mange mindre øer i Valdemarstiden er kongeligt gods skal måske søges i, at de har været betragtet som alminding, altså ikke tilhørende nogen specifik landsby eller gård, men kunne bruges af alle. Dermed var almindingerne også til en vis grad ingens, hvorved de efterhånden - formentlig i løbet af 1100-årene - blev kongens. Den udvikling har også de store skove fulgt, og man har derfor ment, at en passus i den såkaldte kongelevsliste i Kong Valdemars Jordebog, som opregner de kongelige besiddelser i landet, indeholder en fejlskrivning. Der står nemlig i den skånske del af listen: "Alle øer, som kaldes alminding, og byer opståede af dem, som hr. Kongen ikke har afhændet efter gode mænds vidnesbyrd". Næste punkt på listen hedder "Alminning", og dette har været opfattet som en gentagelse, fordi man har ment, at der i stedet for øer skulle have stået skove, som er bedre

kendt som almindinger. Formuleringen " - og byer opstået af dem - " ses nemlig også i forbindelse med store skove, f. eks. Ørvid og Stensved på Sjælland, og med overdrev som "Sygthæsore" i Skåne. Men det bliver forståeligt, hvis der i listen er tale om både ø-almindinger og almindinger på fastlandet, herunder de store øer, som udgør landsdele. I øhavet ud for den norske Trøndelagskyst er der f. eks. øer, der har været alminding. Tankegangen bag er beslægtet med den, der gør kongen til indehaver af forstranden og dermed også til nydannet land, udtrykt med Jyske Lovs ord (tredie bog, kapitel 61): "Vrag, som driver i land, og som ingen mand kommer efter, det tilhører Kongen, fordi Kongen ejer alle forstrande, og det, som ingen ejer, det ejer Kongen". Derfor kunne kongen både anlægge byer som Køge på forstranden (se box 3.4) og lade afholde markeder som Skånemarkedet (se box 3.2).

en vis grad i intensiteten i denne anvendelse. Men begrebet strandeng er ukendt i ældre tid, så man skal som regel vide ad anden vej, at de øer, enge, overdrev, fældeled eller skove, der omtales i kilderne, omfatter lavtliggende kystområder med strandenge og -overdrev, for det siges der sjældent noget om. Og oplysningerne er - selv med denne viden - sparsomme op gennem middelalder og renæssance, med enkelte, lykkelige undtagelser (f. eks. Ribe Holme, se Ferske Enge, s. 40-42).

kongens jagt og græsning

Kong Valdemars Jordebog fra 1231 indeholder oplysninger om øer og andre kystområder som f. eks. næs og halvøer, der tilhører kongen (se box 3.3). Ud fra de oplysninger, der er knyttet til de enkelte øer (f. eks. om Orø i Issefjorden: "Wartherø. hus. hjort. dådyr. hare. kanin.") må det formodes, at øerne fortrinsvis er blevet brugt til jagt, men om nogle oplyses det, at der er heste, formentlig kongens. I 1500-årene er ganske mange af øerne en del af krongodset og bliver da også brugt til græsning for de

kongelige hestestod. På Sprogø er fundet rester af et hegn bestående af dige og grøft, der afgrænser den dyrkbare jord fra de græssede strandenge, som formentlig har været hestenes territorium i årene indtil 1569, hvor hestene blev flyttet til fastlandet. Om Saltholm oplyses det lakonisk i ølisten, at der er lijm, altså kalksten.

strandengene i landbruget

Først med matrikelarbejderne i 1600-årene og med landsbyvedtægterne fra 15-, 16- og 1700-årene kommer der lidt flere oplysninger om strandengene. Der kan på denne baggrund og med hjælp fra generelle tilbageslutninger fra tiden op til udskiftningen omkring 1800 skitseres et nogenlunde sammenhængende billede af strandengenes rolle som landskabsressource i datidens landbrug.

mere græsning end høslæt

De saltpåvirkede eng- og overdrevsarealer blev brugt parallelt med de tilsvarende ferske arealer med vedvarende græs, dog i langt højere grad til græsning end til høslæt. De fungerede sammen med indlandsoverdrev og skove - hvortil der ikke var skarpe grænser - og den del af agerarealet, der „lå fælled“, altså ikke var tilsæet, men lå brak i et eller flere år som led i sædskiftet, som grundlag for husdyrholdet. Dertil kom eftergræsning på høenge og græsningen på markerne efter høst, ævredgræsningen. Den mængde hø, der kunne slås især på de ferske, men også på en del af de salte enge var afgørende for antallet af husdyr, der kunne holdes på stald om vinteren og for den mængde gødning, der var til rådighed til at gødske agrene med. Staldgødningen kunne dog suppleres med f. eks. tang, som spillede en stor rolle i kystegnene. Som vinterfoder kunne også bruges halm og korn og i hedeområderne lyng. Strandengenes græsressourcer var fælles for bønderne i en eller ofte flere landsbyer, ja halve og hele herreder kunne have fælles græsning på sådanne arealer, og også hovedgårde havde græsningsrettigheder til dem.

husdyrene

Og der var mange husdyr, der var afhængige af strandengenes og -overdrevens vedvarende græs. En middelstor gård på Fyn havde i slutningen af 1600-årene en besætning på ca. 7 heste, 4 køer og 4 kalve og kvier, 5-10 får., 3-4 svin og nogle gæs, mens man på Sjælland havde flere køer og svin. På Falster havde man på samme tid i gennemsnit 3,1 heste, 2,7 køer, 4,6 får og svin og på Lolland omkring 1800 „uforholdsvis“ mange heste, 10-12, dels fordi den stive, fede lerjord krævede megen trækraft ved jordbehandlingen, dels fordi man - ifølge landøkonomen Greger's Begtrup - holdt fast ved det gamle, umoderne 4-vangs brug. I løbet af den senere del af middelalderen begyndte de

BOX 3.4 500 års strid om strandenge

Da de store, fælles græsningsarealer langs Køge bugt blev udskiftet mellem parthaverne i de sidste årtier af 1700-årene betød det også afslutningen på en langvarig strid om retten til at udnytte dem. Allerede da Køge blev etableret som købstad på kongeligt bud sidst i 1200-årene har der formentlig været uro omkring byens adgang til oplandets ressourcer, for det fastslås gang på gang i de følgende århundreder i breve og privilegier, at køgeborgerne har ret til at lade deres kreaturer græsse på engstrækningerne på begge sider af Køge Ås udløb. Denne ret var en nødvendighed, for byen havde ikke, som det ellers var almindeligt for vore ældre købstæder, en bymark omkring byen til borgernes landbrug. Byen var anlagt på det lave land ud mod bugten, formentlig på den kongelige forstrand, fordi kongen havde behov for en by på dette sted. Men handel gør det ikke alene, der skal også jord til. Fra 1400-årenes anden

halvdel og fremad er bevaret en lang række retsdokumenter i sager om Køges græsningsrettigheder, som anfægtes af de nærliggende hovedgårde Vallø og Gl. Køgegård. I 1500-årene indskrænkes så Køges græsningsret til arealerne nord for åen, men i en indberetning fra Gl. Køgegård i 1758 om mulighederne for at udskifte Køge Lyng, siges det, at bønderne (i Ølby og Ølsemagle) meget gerne vil have deres part indhegnet, ”efterdi der altid er disput med købstaden angaaende denne græsgang og har nu vedvaret i 2 á 300 aar og bliver ikke anderleedes indtil eenhver byes part kand blive fragravet, da disputen derved kunde ophæves”. Bønderne får deres del for sig selv engang mellem 1758 og 1770 – og kan endelig slippe for ”disput” med Køge. Men græsning på strandenge blev altså i middelalderen sammen med handelen i byen anset som tilstrækkeligt grundlag for en købstad.

adelige hovedgårde gradvis at inddrage tidligere fælles skove, overdrev og enge, herunder strandenge, under hovedgårdsjorden, bl. a. fordi de var velegnede til den særlige form for godsøkonomi, der var baseret på opdræt, opfedning og eksport af stude. Det gav problemer for de almindelige landbrugere, og det kan derfor ikke undre, at dette stigende pres på hø- og græsningsressourcerne i senmiddelalderen og de følgende århundreder kunne give anledning til langvarige stridigheder om rettighederne, bl.a. til strandengene. (Se box 3.4).

værdisætning

Skatte- og afgiftsmæssigt takseredes strandengsarealer i 1688-matriklen på linie - og ofte sammen - med gårdens eller ejerlavets øvrige græsningsarealer til så og så mange ”bæster og høveders” græsning, og eventuelle høenge eller enghaver i strandengene sammen med de tilsvarende ferske enge til et vist antal læs hø. Nogle steder er opgivelserne mere detaljerede, enemærket Lindeskoven ved Nykøbing Falster (med beliggenhed

ned til det nu tørlagte Hasselø Nor) takseredes således i 1682 til 18 læs godt hø, 6 læs mosehø og 26 læs salthø. Her må have været en pæn bræmme strandeng mellem den egentlige skov og noret. På halvøen Ulvshale på Møn takseredes Stege bys andel til 30 læs godt sylthø, hvor sylt betyder strandeng.

regulering af græsningen

I landsbyvedtægter fra 15-, 16- og 1700-årene kan strandengene også komme til syne - hvis man ved, at landsbyens græsnings- eller engarealer omfattede strandengs- eller strandoverdrevsarealer. Vedtægterne angav regler for en lang række praktiske forhold i landsbyfællesskabet, og de var ofte udformet efter samme grundskabelon - og indeholdt ofte gældende lovbestemmelser - men de skulle jo også regulere forhold, der grundlæggende var de samme i de fleste landsbyer. De sigtede samtidig mod de helt lokale forhold, og der er kunne være forskelle på, hvordan man løste problemerne praktisk i forskellige landsbyer. Et hovedformål i vedtægterne var regulering af adgangen til at have dyr på „byens græsning“, herunder strandenge og -overdrev.

fordeling af græsning

I Sydvestjylland (landsbyerne Rejsby og Kærbølling, Hvidding herred) kunne det i 1725 foregå således: Der er fastsat et bestemt antal "fæes hofder" (kreaturer) pr. otting jord (en andel af landsbyens samlede jordtilliggende) til gårdene i landsbyen. Er der for mange, skal de overskydende bortskaffes indtil en bestemt dag. Er der for få, overlades den overskydende græsning til husmændene: "Til hver otting schal vere til sammen 11 nøds greize (græsning), årlig ohn gefehr 8te dage før Voldborigdag (1. maj) skal giøres en rigtig beregning over hvis krætter (kreaturer) der er i byen, at der kan vides en vis summa, om tallet kan opnåes, at en hver kand få sin tillagte greize, og hvis krætter, der findes i byen ved dend tiid mere end den satte taxt, schal strax schaffes af byen og blive borte indtil Riber merkind (Vor Frue Marked i september), undtagen det som indersterne i byen overlades". Der er tidligere i grandebrevet eller vedtægten angivet omregningstakst for andre husdyrtyper: 2 får=1 nøds græsning, 1 gås=2 nød (fejlskrivning? - gæs beregnes meget forskelligt, der kan gå indtil 24 gæs på 1 kreatur) og 2 svin=1 nød. Her er det altså gårdens brøkdelt af landsbyens tilliggende, der er afgørende for dens antal af dyr på græs. Omregningen fra "nød" til andre dyrearter varierer fra egn til egn.

Andre vedtægter baserer fordelingen på, dels hvor mange dyr „hver mand på vinterfoder fast haver“, dels hvor mange kreaturer byens græsning kan tåle, „så der vel kan græsses“. Græsningen kan også fordeles til præst og gårdmænd efter vurdering i guld eller hartkorn. Hvis nogen har for mange dyr i forhold til

græsjevningen, kan man nogle steder betale sig ind hos dem, der har for få. Hvis man ikke kan få sin kvote fyldt op i landsbyen, kan det være tilladt at tage udenbys kreaturer ind.

lovgivningen

Bag disse lokale bestemmelser ligger Danske Lov 3-13-28: "Ingen maa have mere Qvæg, eller Bæster, paa Overdrev, Auret, eller Fællet, end som hand haver Jords Vurdering til", og 3-13-30 om, at bymænd med for mange dyr kan betale sig ind hos dem med for få.

fordeling på de store fælles overdrev

For de store strandengsområder, der kunne være fælles overdrev og græsning for flere landsbyer, var beregningen kompliceret. I 1761 udarbejdede beboerne på Amager fælles regler for, „hvor mange høfder både hesterne og kvæg enhver jordeiere her på landetmå holde og græsse på fælleden“, som overvejende var strandengene rundt langs kysten. Der fordeles efter ottinger som i Rejsby, 12 nød per otting, men der fradrages i antallet, hvis en ejer samtidig har kvæg på Saltholm. Der er opregnet en række forbud, dispensationsmuligheder og bødesatser, og der foretages kontrol 2-3 gange i løbet af sommeren. Der afregnes græspenge til de enkelte landsbyers kasser. Få år senere, i 1765, laver man en lignende fælles vedtægt for græsningen på Saltholm. Her er på forhånd sat et maximumstal på 800 „kvæghøveder“ for den samlede græsning, som så fordeles med 400 til Store Magleby sogn og 400 til Tårnby sogn. Fordelingen internt mellem de enkelte landsbyer og gårde er foregået efter regler som dem for Fælleden.

Man er opmærksomme på den fare, der er forbundet med fællesgræsningen, og der er forbud mod at sende syge dyr på fællesgræsning. De katastrofale virkninger af de tilbagevendende udbrud af kvægpest i disse år har sat deres spor i reglerne.

taksering af overdrev

En taksering af de fælles overdrev, herunder strandenge og strandoverdrev, i hoveders græsning var i 1683 blevet påbudt med Danske Lov 3-13-29: „Have fleere Byer Overdrev, Auret, eller Fællet sammen, da bør det at taxeris, hvor meget det kand taale, og hver Bye settis efter sin Jords Vurdering, hvor meget den derpaa maa have, saa at Klov imod Klov, Horn imod Horn regnis“. Takseringen blev allerede i 1686 foretaget for de store fælles strandenge og -overdrev langs Køge Bugt. Det sydligste af disse, Køge Lyng, strækker sig fra Køges Nørre Port til Driftebro (over Skensved Å, skellet mellem Øsemagle og Jersie sogne) og fra stranden til Ølby og Øsemagle byer, „støder tæt op til Kiøge Kiøbstad og Gl. Kiøgegaard, men fra begge bønderbyer 1/2 fjerding miil“. Her har Køge by ifølge takseringen ret til

græsning for 50 høveder, Gl. Køgegård 45 høveder indtil 14 dage efter Sct. Hans dag, Ølby 80 og Ølseagle 60 høveder. Der må ikke indsættes „smaa creature“. Nord for ligger strand-overdrevet kaldet „Jernet“ (Jerren, Jærnen), som strækker sig fra Driftebro til Skålbæk og fra stranden til Jersie, Solrød og Karlstrup marker. Heri har de tilgrænsende landsbyer ifølge takseringen græsning til: Karlstrup 25, Jersie 40, Solrød 30, Karlslunde 14 og Mosede 6 høveder. På hele denne lavtliggende strækning kunne altså lovligt græsse op til 350 kreaturer, men i 1758 meddeler forvalteren på Gl. Køgegård, at der nu „indsættes meget mere, thi efter en vedtægt imellem samtlige fangsmænd indsætter eenhver pr. td. skyld 3/4 høvede...“. Til sammenligning blev Ellinge Lyng i Vestsjælland i 1726 takseret til 800 høveder (men indtil da kun 550 høveder), Ulvshale på Møn til 69 høveder i 1682 og græsningen i Gedesskov og Hejdeskov, som til trods for skovnavnene helt overvejende var åben strandeng og -overdrev, på Falsters sydspids på samme tid til 410 høveder. På mange fælles overdrev indsattes som nævnt flere dyr end det takserede antal, og mange flere overdrev var slet ikke takseret, bl. a. fordi det var kostbart at få taksationskommissionen ud for at træffe afgørelse.

græsnings-trykket

Taksationer og andre talangivelser vil i de tilfælde, hvor arealernes grænser kan fastlægges nogenlunde nøjagtigt, kunne give en omtrentlig ide om græsningstrykket i 16- og 1700-årene. Efter de her opgivne tal græssede på Saltholm ca. 0,5 kreatur pr. ha., ikke noget voldsomt græsningstryk, og det ovenfor nævnte færehold på Feddet bestod af ca. 1000 får til 1000 tdr. ld.. Til sammenligning regnedes på Københavns fælleder omkring 1800 med 1 kreatur per 1,5 tdr. ld. Mere detaljerede undersøgelser ville kunne give et bedre billede af intensiteten i den tidligere udnyttelse af strandengene og andre vedvarende græsningsarealer og vil hermed kunne give et fingerpeg om et hensigtsmæssigt græsningstryk i forbindelse med pleje af strandengene (s. 202).

saltninger

Med de egentlige beskrivelser af egne og områder i 1700- og 1800-årene skilles strandengene klart ud under betegnelsen „saltninger“, især i det sydøstlige Danmark. Pontoppidan bruger i 1767 denne betegnelse i Danske Atlas i sin beskrivelse af det lavtliggende Lolland, hvor „en Deel af de yderligste Enge ofte overskyldes af det indtrædende salte Vand, kaldes derfor Saltninger og fordærves saaledes, at ikkun lidet, skjønt Creaturet behageligt, og ikke utriveligt Græs, vil voxee paa saadanne Steder“. Den „saltagtige“ græsning angives ligefrem at være til gavn for fårene, som dér får færre sygdomme.

de nye landbrug

Med de landøkonomiske egnsbeskrivelser fra begyndelsen af 1800-årene kommer der flere nuancer og detaljer i omtalen af strandengenes drift rundt om i landet. Mange træk er fælles, men der er også egnsmæssige forskelle. Det er ofte det nye, effektive landbrug på de store gårde, der bl. a. er resultat af landboreformerne nogle årtier før, der fokuseres på, men for strandengenes vedkommende har der sjældent været voldsomme ændringer i forhold til de foregående århundreder. Der gives dog eksempler på forbedringer og mere intensiv udnyttelse med høslæt, f. eks. af strandengene langs de beskyttede fjorde i Østjylland. I Begtrups beskrivelse af Ålborg Amt fra 1810 får vi et indblik i karakteren og den traditionelle brug af nogle af de nordjyske strandenge, som betegnes "fækjær": "Af Fækjær gives der særdeles mange i dette Amt, og udgjør tilsammenlagt mange tusende Tønder land. De ere som oftest meget gode, og fortjente at opdyrkes, hvorpaa flere Exempler gives. Et Fækjær er sædvanlig en Strækning Land, som tilforn har været Hav- eller Fjordbund. Under det øverste Lag, som er fuld af Tuer, er Sand eller Tørv, hvorpaa Blaaleer eller Klægjord, fuld af forraadnet Tang, Søskaller og Østersskaller. Gennemtrænges dette Lag kommer man til Kridebunden. Saaledes er Jordlagene og deres Beskaffenhed i de vidtløftige Kjære ved Limfjorden og Mariagerfjord. Hvor et slikt Kjær falder siid og er optraad af Kreaturene, er Græsningen højst maadelig; en Koe giver om Sommeren kun to Potter Melk daglig, og Fløden er meget tynd; er Kjæret tørt og ei optraad, da giver det et fyndigt Mærskgræs. Disse Kjære fortjente en bedre Behandling, de kunne blive til stor Velsignelse for Amtets Beboere".

høslæt

På en del af strandengene blev der som nævnt også slået hø, Ulvshale og Lindeskoven er omtalt ovenfor, men på de egentlige strandenge var græsningen det vigtigste - med Begtrups ord om Falster 1806: „Deslige Saltninger kan i deres nærværende Tilstand kun benyttes til Græsning“. Når der slås hø, er det oftest på de højereliggende dele, som ikke jævnlige overskyldes af saltvand. Her var det nødvendigt at fjerne de fleste af strandengens sten, for at leen kunne få frit sving, og disse sten blev så anbragt i stendiger, som samtidig kunne værne høengen mod kreaturerne på den ydre, græssede del af strandengen. Nogenlunde stenfri strandengsarealer med stendiger er en god indikator for tidligere høslæte, se figur 3.13.

vanding

En betingelse for at kunne have græssende husdyr på strandenge og -overdrev i hele sommerhalvåret og ofte længere endnu var tilstedeværelsen af ferskvand til vanding af dyrene. I marsk-

BOX 3.5 Læsøsalt

På strandengene på de lave Rønner syd for Læsø og på selve Læsøs syd- og østkyst kan endnu ses de sammensunkne rester af „saltkedler“, små hytter eller boder med en central forhøjning til et ildsted, ofte omgivet lave af græstørsvolde, som har dannet væggene i hytterne, hvorover der var rejst en tagkonstruktion af træ og et let tag. Her er det ikke sildefiskeriet, men en industrimæssig produktion af salt til konservering af fiskene - og andre fødevarer - det har drejet sig om. Spredt ud over de lave strandensarealer ligger de i tætte grupper, ialt måske flere end 1000 anlæg.

Læsø er ungt land, og en egentlig fast bebyggelse er formentlig først kommet i stand omkring 1100. De centrale dele af øen har været „oven vande“ i en periode i yngre stenalder, men dykkede igen for atter at komme frem i slutningen af bronzealderen. Siden da er der sket en betydelig landhævning, på sydøen kan således konstateres et fald i strandniveauet på 1 meter eller mere siden 1780. Disse stadige forskydninger af strandniveauet har spillet en væsentlig rolle for placeringen af saltudvindingsanlæggene og har betydning for deres tolkning og datering.

Læsø kom allerede før 1219 i Viborg Domkapitels eje, og domkapitlet (og i en kortere periode også Vitskøl Kloster) ejede og administrerede øen også efter reformationen til op i 1800-årene. Hovedårsagen til kapitlets interesse for øen var formentlig allerede fra første færd muligheden for udvinding af betydelige mængder salt fra områder i undergrunden med stærkt saltholdigt - op til 13-15 % - grundvand. Denne stærke saltlage inddampedes i jernpander over ildsteder

i sydehytter eller boder af mere eller nok navnlig mindre permanent karakter. Flere sådanne sydehytter er udgravet og undersøgt i de sidste halvthundrede år, så man kender nu 2 hovedtyper, hvoraf den ene har en tørvemurskonstruktion, som omslutter ildsted og arbejdsområde, se figur 3.12, den anden type har haft vægge af grenfletning. Ved hver salt-sydehytte har der været en eller flere små brønde af op til 1 m's dybde, hvorfra man hentede saltlagen. De kendte koncentrationer af saltanlæg grupperer sig på de nu hævede og tilgroede strandene på Læsøs sydøstlige del og på Langerøn og Kringelrøn, men de skriftlige kilder omtaler også anlæg ved kysten sydvest for Byrum.

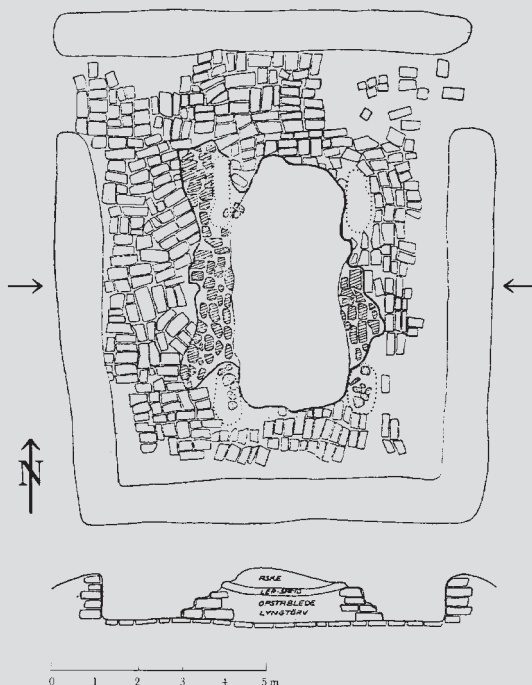
Man ved en del om ejer- og afgiftsforhold, fordi landgilde og udvindingsrettigheder skulle betales i salt til domkapitlet i Viborg, hvor et stort dokumentmateriale fra 1400-, 1500- og 1600-årene er bevaret, men ellers ved man meget lidt om saltudvindingen. For at få svar på en række tekniske spørgsmål om selve inddampningen af saltlagen opførte man i 1991 en modificeret kopi af en sydehytte, hvor der siden er drevet saltsydning i relativt stor målestok, i begyndelsen med hjælp fra eksperter fra østtyske salthytter.

Forekomsten af det stærkt salte grundvand har formentlig flyttet sig mod syd i takt med landhævningen, idet det synes at dannes eller samle sig mellem den blottede sandbund syd for øen og det underliggende lerlag. Der er endnu kun få oplysninger om de kendte saltudvindingsanlægs alder, og kun ét - sydøstligt på øen - er præcist dateret, idet træet til de tag- og/eller pandebæ-

rende stolper er fældet i vinterhalvåret 1462-63, formentlig i Skåne. De undersøgte anlæg på Langerøn og Kringelrøn kan kun bredt dateres til senmiddelalder eller renæssance, ca. 1500 til 1600. Der er intet i disse dateringer der modsiger en antagelse om, at de ældste anlæg ligger på selve Læsø og de yngre på Rønnerne syd for. Det svarer også godt til en beskrivelse fra 1808, udarbejdet af landøkonomen Gregers Begtrup, som sammen med bjergkandidat Münster var på Læsø for at se på mulighederne for at genoptage en saltproduktion på øen. Det fremgår, at man da fandt den højeste saltkoncentration i et område, kaldet Saltboden, nord for Hornfiskrøn og altså syd for Kringelrøn ude på den åbne sandflade, som generelt lå tør om sommeren. Begtrup - formentlig godt hjulpet af Münster - gav selv en forklaring på dannelsen, der nogenlunde svarer til den, geologer idag hælder til. Det kan indskydes, at man ved udskiftningen af de tidligere fælles strandenge på Rønnerne i 1853 bibeholdt et område, en holm kaldet Sybo, som fællesjord. Det har formentlig været her, man på udskiftningstidspunktet endnu hentede saltlage til den produktion af salt til husholdningerne, som stadig fandt sted på Læsø længe efter at saltudvindingen blev forbudt i 1652.

Figur 3.12. Udgravet saltsyderi ved Bangsbo på Læsø. Yderst en rektangulær tørveophygget vold med to døråbninger, i midten det aflange ildsted omgivet af guly belagt med tør v. Nederst tværsnit med 5 x overhøjning.
(Stiesdal, efter Vêllev 1993)

Vi må altså forestille os, at i læsøsaltets mest produktive periode har en lang række saltsydehytter ligget langs eller helt ude på den åbne sandflade omgivet af små brønde til at tage saltlage fra og slaggebunker fra rensning af saltkedler og ildsteder. I rækker eller grupper oppe på den bagvedliggende, vegetationsdækkede strandeng har ruinerne af forrige generationers sydehytter ligget. I våde og stormfulde somre har vandet formentlig stået op over gulvet i hytterne og det har været svært at holde både brændslet og det færdige salt tørt. En sammenhængende strandengsvegetation har haft svært ved at etablere sig på de nyhævede arealer i dette mylder af folk og vogne med salt og brændsel, og hvis den fik sig etableret, er den blevet skåret op og brugt til at bygge nye sydehytter af.



områderne medførte dette komplicerede kanalanlæg til bevanding, men i resten af landet brugte man enklere metoder. Ofte gravede man blot vandhuller i den øvre del af arealet, så udsivende, fersk grundvand blev tilgængeligt i hullerne, se figur 3.14. Sådanne mere eller mindre udtørrede vandingsdamme kan ses mange steder på de højere liggende arealer, ofte er de nu dækket af skov, der er vandret ud på tidligere strandoverdrev eller –eng. Man kunne også med en lille dæmning stemme et væld eller en lille bæk op til drikkevandsdam, eller kildevæld i skrænter ud mod strandengene kunne forsynes med en stensat kant for at undgå nedtrædning eller vandet kunne samles i en brøndring, se figur 3.15. Manglende muligheder for at dele vandingerne kunne være så stort et problem, at det forhindrede en udskiftning af fælles strandengsarealer som ved Bolund i Roskilde Fjord, hvor strandengen stadig er fælles for landsbyen Lille Valby. For at kunne udnytte vandingen bedst muligt kunne den lægges i et skel, så den kunne bruges fra flere sider, se figur 3.16.

græstørv

Strandengene indeholder en række andre ressourcer, som tidligere har spillet en væsentlig rolle for de lokale samfund.

Det tætte græstæppe har kunnet levere græstørv til forskellige formål. Der ses i flere landsbyvedtægter forbud mod at skære tørv i de fælles græsningsarealer, da det jo forringede græsningen, men der har alligevel været skåret mønningstørv (til tagryggen) og tørv til bygning af diger og udhuse.



Figur 3.13. Indgærdet enghave ved Tågense, Lolland. Foto: Susanne Andersen 1997



Figur 3.14. Oprenset vandingsdam ved Jægerspris Nordskov. Foto: Susanne Andersen 1997.

tørv Hvor der har været egentlige moser med tørvedannelser, har man udvundet disse i vidt omfang til brændsel. På Korsør bys overdrev ved Halsskov, som for en stor dels vedkommende var strandeng og -overdrev, havde byen sit tørveskær. Især i marsk-områderne har der været tale om industriel udvinding af tørveforekomster til f. eks. fremstilling af salt, se box 3.1, og på de højtliggende dele af strandoverdrevene, som har haft hedekarakter som f. eks. Ellinge Lyng, har man som på den egentlige hede skåret fladtørv til brændsel.

kalk og kalksten I strandvolde og skaldynger fra stenalderen kan være samlet store mængder kalkholdigt materiale. Dette har man mange steder udnyttet som kalk til både mørtel og til udbringning på agre. Allerede Kong Valdemars Jordebog omtalte kalken på Saltholm, og her er sket en udvinding af kalk til både mørtel og bygningssten fra middelalderen til op i dette århundrede.

tang Også tangen langs kysten er blevet anvendt til forskellige formål. Ovenfor er nævnt gødning, men også som tækkemateriale og som fyld i madrasser er tangen blevet brugt. I begyndelsen af dette århundrede vakte indsamlingen af tang til f. eks. madrasser bekymring, fordi tangen - både den opskyllede og den endnu voksende - havde en vis beskyttende virkning mod havets erosion. Tangaske har i visse kystegne i Jylland i 1500- og 1600-årene været brugt som tilsætningsmiddel ved glasproduktion og er blevet udludet til salt.



Figur 3.15. Kildevæld i brøndring. I krattet ældre, stensat væld. Kalveholme, Eriksholm ved Isefjorden.

Figur 3.16. Vandingsdam i stendige, Frejlev Enghave på Lolland. Fotos: Susanne Andersen 1997

Langs mange lavtliggende kyststrækninger, især på de syd-danske øer, kunne man endnu i begyndelsen af dette århundrede se solide tangdiger, som kunne beskytte strandensarealer mod sommerhøjvande. I 1940'erne og 50'erne blev en del af disse forhøjet og forstærket mod vinterhøjvande, så de bagvedliggende arealer kunne opdyrkes uden risiko for overskylning af havvand. En del af disse diger fjernes eller gennembrydes i disse år, så strandene atter kan overskylls.

kugleflint

På Ulvshales lave strandens- og strandoverdrevsarealer på Møn og på Feddet ved Præstø Fjord er der fra slutningen af 1800-årene og til langt op i dette århundrede foregået en større indvinding af den vandrullede kugleflint til anvendelse i kuglemøller til knusning og findeling af forskellige materialer som ler og farver og især i cementindustrien.

tagrør

I de mange århundreder, hvor græsningen på strandene var af den største betydning, har der næppe været større forekomster af tagrør ved strandene. Tækkematerialet på landhuse var indtil midten af forrige århundrede først og fremmest langhalm og lyng, men rørtage forekom dog. Her synes tagrørerne dog oftest høstet ved ferske indsøer og i moser. Landøkonomen Gregers Begtrup anbefalede varmt rørtage i 1803, hvor de åbenbart ikke var almindelige, og gengav en beregning, som viste, at de var varigere og dermed billigere. Tagrør blev også anvendt som dækmateriale på gavle i visse egne af landet og som grundlag for gips- og kalkpuds på vægge og lofter.

Strandene var altså tidligere væsentlige i samfundets areal- og ressourceudnyttelse, og det i et omfang vi idag har svært ved at forestille os. Udnyttelsen idag er langt mere ekstensiv og marginaliseret end tidligere, til gengæld synes menneskets udnyttelse af strandene idag (eller mangler på samme), at sætte mere markante spor i landskabet.

Landvinding i Vadehavet

Størstedelen af de strandensarealer, vi idag ser ved de indre danske farvande, har udviklet sig ved naturlige processer, uden anden indflydelse fra menneskets side end græsning. Anderledes forholder det sig ved Vadehavet. Her foregår naturlig dannelse af tidevandsstrandeng - marsk - i nutiden kun i relativt få områder, med Skallingen, sydøstkysten af Fanø og den nordlige del af Rømø som de væsentligste. Det skyldes, at i størstedelen af de områder, hvor naturlig marskdannelse kan foregå, er marskdannelsen fremskyndet ad kunstig vej.

kunstig marskdannelse

Ved kunstig marskdannelse søger man ved hjælp af forskellige tekniske indgreb at fremme aflejringen af sediment på vaderne, således at den oprindelige havbund hæves til et niveau omkring 20-30 cm under middelhøjvandslinien, hvorefter de naturlige marskdannelsesprocesser kan gå i gang. De metoder, der anvendes til kunstig marskdannelse, er bygning af slikgårde og faskingærder samt grøbling.

slikgårde

Slikgårde er rolige bassiner, hvor finkornede sedimenter lettere kan bundfældes. Slikgårdene er felter på ca. 200 x 200 m, omgivet af faskingærder. Et faskingærde består af to rækker af nedrammede pæle, hvis mellemrum er opfyldt med bundter af gran eller fyrregrene og overbundet med reb eller galvaniseret jerntråd (figur 3.17). Etableringen af slikgårde bliver som regel kombineret med grøbling.

grøbling

Grøbling er gravning af et system af parallelle render med en indbyrdes afstand på ca. 6 meter, vinkelret på kysten. Renden kaldes for en grøble, og det højereliggende areal mellem to render kaldes en ager. Grøblingen foregår i almindelighed med specialgravemaskine (figur 3.18). Ved grøblingen skabes der et relief på den ellers flade vade. Formålet dermed er dels at hæve dele af vaden op til et niveau, hvor planter kan indvandre (figur 3.19), dels at forbedre dræningsforholdene. Grøblerne fungerer som kunstige loer og giver en effektiv dræning af vaden ved lavvande. Derved forbedres vilkårene for vegetationen. Især *strandannelgræs* og *vadegræs* er vigtige i landvindingen, fordi disse arter bedre end de fleste andre strandengsplanter ved højvande opfanger og fastholder det materiale, der er opslemmet i vandet.

Bygning af faskingærder, etablering af slikgårde og grøbling er en meget gammel form for landvinding, som sikkert har spillet en betydelig rolle for dannelsen af en meget stor del af marsken i det nordvesteuropæiske marskområde. Ved de tekniske indgreb forstyrres imidlertid vadernes naturlige, stærkt varierede udformning, som erstattes af store ensartede områder med ringere biologisk variation.

marsken inddiges

Når overfladen ved de forskellige indgreb og processer er hævet til et niveau omkring eller over middelhøjvandslinien, og der har udviklet sig et større areal med sammenhængende plantedække, kan marsken inddiges (figur 3.20 og 3.21). Marskland bag diger kaldes en kog. Afvandingen af den inddigede marsk kan normalt foregå ved lavvande gennem sluser.

Digebygning ved det danske Vadehav er af gammel dato. I området mellem Højer og Tønder blev de ældste inddigninger



Figur 3.17. Faskingærde på vaden ud for Ny Frederikskog Forland, 1980. Bag faskingærdet vade med kveller og vadegræs.

Figur 3.18. Grøbling på vaden uden for det fremskudte dige ved Højer. 1994.

Figur 3.19. Kveller koloniserer en 'ager' mellem grøblerender i en slikgård på vaden uden for det fremskudte dige ved Højer. 1993.

Figur 3.20. Marskforland ved Vådehavet. Ny Frederikskog Forland, 1980. Arealet indgår idag i Margrethekog.

Figur 3.21. Inddiget marsk: Gammel Frederikskog i Tøndermarsken, 1984.

foretaget allerede i 1400- og 1500-tallet (se s. 46).

**forlands-
marskens
betydning**

Den tidevandsmarsk, der dannes ved kunstig eller naturlig marskdannelse, typisk foran et eksisterende havdige, kaldes en forlandsmarsk eller blot et forland.

Udover, traditionelt, at danne grundlag for inddigning når marskarealet havde opnået tilstrækkelig størrelse, forener forlandsmarsken tre vigtige funktioner: Den spiller en betydelig økonomisk rolle som græsningsareal, især med får. Den er en vigtig naturressource; for eksempel har forlandet stor biologisk betydning som højvandsrasteplass for fuglefaunaen. Og endelig har forlandsmarsken stor betydning som kystbeskyttelse. I en stormsituation vil en bred og høj forlandsmarsk således optage en stor del af bølgeenergien, hvorved risikoen for beskadigelse af det bagvedliggende dige reduceres. I kystbeskyttelsessammenhæng vurderes det, at der som minimum kræves et forland på 200-300 meters bredde.

Landbrug, økonomi og strandenge

Landbruget har gennem århundreder benyttet strandenge til græsning og i et vist omfang til slæt, og strandrørsumpe til rørskår. De fleste lavtvoksende strandenge - saltenge - er helt eller delvis kulturskabte. Derfor er det også en forudsætning for at bevare disse halvkulturrealer, at fastholde eller genindføre „gammeldags“, ekstensive driftsformer.

I 1990'erne omfatter udnyttelsen af strandengene meget forskellige driftsformer. Dels bevarende, traditionelle driftsformer som græsning udenfor omdrift med vekslende græsningstryk og gødskning samt høslæt. Dels mere intensiv græsning i omdrift, græsslæt til ensilering og industrielt græsslæt til kunsttørring med henblik på produktion af grøntpiller (se box 3.6), men også dyrkning af korn. Endelig ses mange steder en opgivelse af landbrugets drift af strandengene - en marginalisering.

**drift-
økonomiske
marginaljorder**

Generelt er strandengene marginaljorder, der de sidste 3-4 årtier har haft vigende driftsøkonomisk betydning. Marginaljorder kan netop defineres som jorder, det for den enkelte landmand ikke længere kan betale sig at dyrke. Eller med traditionelle økonomers definition: „Marginaljorder er landbrugsarealer, som i økonomisk henseende befinder sig på eller under dyrkningsgrænsen; det vil sige, hvor det økonomiske afkast til jorden (jordrenten) er nul eller negativt“ (se tabel 3.1).

Den økonomiske dyrkningsgrænse bestemmes traditionelt af jordens renteproducerende evne, der bl.a. afhænger af bonitet,

prisrelationer, teknologi, driftsledelse og bedriftsstruktur. Marginaljordsbegrebet er derfor dynamisk og ændrer sig over tid i takt med udviklingen. Begrebet er også dynamisk på regionalt niveau; f.eks. er strandenge i Østdanmark oftere marginale jorder end strandenge i Vestdanmark.

Imidlertid bestemmes anvendelsen af en del strandenge ikke blot af driftsøkonomi. Ser man alene på den aflønning af indsatsen, som mange landmænd har ved arbejdet med strandenge, ligger timelønnen ekskl. eventuelle driftstilskud ofte betydeligt (40-50%) lavere end den aflønning, landmanden kan opnå alternativt ved lønarbejde udenfor bedriften. For landmænd, der accepterer en lavere timeløn, handler det også om stoltheden over sit naturareal, følelsen af historiens vingesus, selve arbejdet med græssende dyr eller glæden over strandengens rige fugleliv. Med andre ord en række velfærds- og herlighedsværdier - eksternaliteter - der knytter sig til strandengene.

I landbrugets økonomiske virkelighed, med stadig stigende krav til produktivitet og konkurrenceevne, er det gradvis blevet vanskeligere for mange landmænd at fastholde ekstensive driftsformer på først små, siden større strandengsarealer. De seneste 10-15 år har netop opgivelse med risiko for tilgroning været den største trussel mod kulturbetingede naturtyper. I dag er det derfor mange steder nødvendigt at give tilskud til den ekstensive drift.

Den økonomiske virkelighed førte i de tørre somre midt i 1970'erne til, at mange landmænd satte ploven i deres strandeng for her at dyrke korn, idet tørken gjorde disse fugtige jorder relativt dyrkningssikre. Det var imidlertid en samfundsøkonomisk dårlig forretning, selvom det for en del landmænd var en driftsøkonomisk god idé. 70'ernes øgede dyrkning af salgsafgrøder på sårbare strandengsarealer førte f.eks. til øget udvaskning af nitratkvælstof, ligesom afvanding og opdyrkning ødelagde vigtige levesteder for strandengens i forvejen truede flora og fauna.

Bortset fra den korte opdyrkningsperiode midt i 1970'erne (samt den sidste større landvinding med etableringen af det fremskudte dige i Vadehavet i 1981, se s. 205) er det overvejende ophør af den traditionelle drift på strandengene, der har præget udviklingen de seneste årtier. Det har sin forklaring i strandengenes marginale rolle i moderne industrilandbrug, men skyldes også, at muligheden for opdyrkning ophørte i 1984, da strandenge, strandsumpe og strandoverdrev omfattedes af den generelle biotopbeskyttelse, som den i dag ses i Naturbeskyttelsesloven.

samfundsnyttten

Mange landmænd samt naturbeskyttelsen tillægger strandenge og andre marginale jorder flere værdier end de driftsøkonomi-

BOX 3.6 Strandenge og grøntpiller

Slætprodukter kan anvendes til fremstilling af grøntpiller. Græsset skårlægges og presses til hø i én eller to arbejdsgange. Stubben efterlades i 5cm's højde. Fabrikation af grøntpiller kræver græs med minimum 14-15% råprotein i tørstof. Industrielt græsslæt med 1-3 slæt pr. sæson er derfor en driftsform, der kræver intensiv gødskning, som ikke er forenelig med bevarelsen af danske strandenge.

Imidlertid er produktion af grøntpiller i tørringsindustrien visse steder i landet en pæn forretning for en del landmænd. Dette skyldes navnlig en EU- støtteordning fra 1978 for tørret grønt (i 1996 ca. 532 kr/ton tørstof).

Da de lavtvoksende strandenge i dansk sammenhæng er en truet naturtype, er det paradoksalt, at landmænd via EU

kan få tilskud til driftsformer, der markant reducerer den lavtvoksende strandeng som naturtype. Ikke mindst når dette sker i EF-Fuglebeskyttelsesområder som f.eks. visse strandengsarealer i Varde Ådal nedstrøms Varde.

En bedre koordinering af tilskud til produktion og behov for beskyttelse må forventes - også i forbindelse med EU's fælles landbrugspolitik. For strandengene i Varde Ådal kan det f.eks. betyde, at tilskud til tørret grønt afvikles. Hvis landbruget i samarbejde med amterne sikrer sig, at områder som Varde Ådal udpeges som SFL- områder, vil de berørte landmænd i stedet for tilskud til tørret grønt kunne få relativt pæne, alternative MVJ-tilskud til de driftsformer, der kan sikre strandengene.

ske. Vor tids opfattelse af strandengenes samfundsmæssige nytte er bredere end hidtil og afspejler nationale og internationale forpligtelser til at pleje strandengene.

Vurderinger af en given arealanvendelse må tilstræbe at finde fællesmængden af det økologisk forsvarlige, det samfundsmæssige fornuftige og det socialt accepterede (se figur 3.22). En fællesmængde, som i væsentlig grad påvirkes over tid og ofte er forskellig fra sted til sted.

Det er et væsentligt problem i diskussionen om samfundsmæssig fornuft, at eksternaliteter (vandmiljø, biodiversitet, smukke landskaber, folkesundhed etc.) vanskeligt lader sig opgøre i kroner og ører. Der er dog efterhånden bred enighed om, at hvis de miljømæssige og andre eksterne fordele er tilstrækkeligt store, da kan en driftsmæssig urentabel arealanvendelse udmærket være samfundsmæssig fornuftig. Navnlig hvis f.eks. regionalpolitiske hensyn til beskæftigelse og befolkningsudvikling, friluftsliv og turisme m.v. indgår i vurderingerne.

Da Folketinget i 1989 i forlængelse af marginaljordsdebatten med bredt flertal vedtog Naturforvaltningsloven og bevilgede penge til styrkelse af den aktive naturforvaltning, var det samti-

dig et signal om, at det nu var sund fornuft og nyttigt for samfundet at retablere og pleje naturarealer som f.eks. strandenge.

Nu om stunder er det bredt accepteret, at det offentlige helt eller delvist finansierer omlægning af marginale jorder fra intensiv til ekstensiv drift; f.eks. fra pløjjord med korn til strandenge med kvier. Naturforvaltningsprojekter som Geddal Strandenge ved Limfjorden og Viggelsø i Odense Fjord (s. 204) er gode eksempler på denne brede accept af og vilje til at investere i og udvikle natur-, herligheds- og velfærdsværdier i Danmark.

naturpleje

Med den vanskelige fællesmængde (jvf. figur 3.22) som målsætning for arealanvendelsen tegner der sig nogle spændende muligheder for pleje af danske strandenge.

Med blandt andet 1999-pakken af de EU-medfinansierede miljøvenlige jordbrugsforanstaltninger (MVJ-ordninger; se box 3.7) har flere landmænd fået mulighed for på et fornuftigt driftsøkonomisk grundlag at fastholde eller genindføre ekstensiv græsning og høslæt - driftsformer med en planteproduktion baseret på strandengens planter. Udbytte svinger uden gødskning fra ca. 900 kg tørstof pr. hektar på de magreste arealer i Vestjylland til ca. 3000 kg tørstof på strandenge ved beskyttede kyster med begrænset påvirkning fra tidevand. Græsningstrykket skal således tilpasses lokale forhold (se s. 201).

Hvis man ved græsning af større strandengsarealer særligt vil tage hensyn til ynglefugle, er det en god idé først at lade dele af et aktuelt areal afgræsse fra slutningen af juni. I praksis kan dette gøres ved at opdele strandengen i to eller flere græsningsfolde (se s. 202). Sådanne hensyn kan f.eks. indbygges i de aftaler, amterne indgår med landmænd, der søger tilskud.

Tabel 3.1. Jordrenten. Forskellen mellem værdien af den produktmængde, der opnås på et areal, og aflønningen af alle andre indsatte produktionsfaktorer end jorden. Tilskud til driften kan være nødvendigt for at opnå et rimeligt driftsøkonomisk resultat.

Værdi af produktmængde (kød, hø, græspiller etc.) - variable omkostninger (gødning, kemikalier etc.)
Dækningsbidrag (DB I) - faste omkostninger (maskiner, bygninger, hegn, fangfolde, vandforsyning)
Dækningsbidrag (DB II) - arbejdskraft
Jordrenten + evt. tilskud (f.eks. via MVJ-ordninger)

Plejemæssig optimal græsning af strandenge er generelt mest omkostningskrævende på små arealer med små besætninger af får, mens større arealer med store kreaturbesætninger er de billigste i drift. Høslæt kan mange steder være den billigste plejemetode; ikke mindst fordi man undgår faste omkostninger som hegn, fangfolde, vandingsanlæg, pumper etc. samt lønudgifter til opsyn (jvf. tabel 3.1).

I forbindelse med tilskud fra MVJ-ordningerne til miljøvenlig drift af græsarealer samt pleje af græs- og naturarealer kan der maksimalt græsses med 1,4 storkreaturer pr. hektar; hvis denne maksimalgrænse udnyttes, vil græsningstrykket imidlertid blive for højt.

MVJ-ordninger

MVJ-ordningerne (se box 3.7) administreres fra 1997 af amterne, der samtidig råder over amtslige budgetter til naturpleje, navnlig til pleje af fredede arealer, samt bloktilskud fra midlerne til naturforvaltning.

Det er også amterne, der inden for centralt fastlagte kriterier udpeger de SFL-områder (Særligt Følsomme Landbrugsområder), der er afgrænsede geografiske områder, hvor MVJ-ordningerne kan anvendes til beskyttelse af naturen og miljøet. Ud over de ca. 350.000 ha, der indenfor landbrugsarealet er udpeget som SFL-områder, kan amterne udpege nye SFL-områder, ligesom amterne kan ændre allerede udpegede SFL-områder.

Amterne kan således - f.eks. i samarbejde med landbruget - målrette anvendelsen af MVJ-midler til de områder, hvor den samlede nytte af midlerne er størst (jvf. figur 3.22). Måltretning kan styrkes i kraft af amternes muligheder for i visse områder at give 10% bonustillæg (se pkt. b i box 3.7).

Figur 3.22. Den vanskelige fællesmængde. Helt frem til begyndelsen af 1980'erne har det været i tidens ånd at intensivere driften af strandenge. I 1990'erne er det hverken økologisk forsvarligt, samfundsmæssigt fornuftigt og de færreste steder socialt accepteret at inddrage strandenge til intensivt landbrug. 1990'ernes tidsånd er anderledes end f.eks. 1960'ernes.



BOX 3.7 Miljøvenlige jordbrugsforanstaltninger 1999

Tilskud til ejere og forpagtere af jordbrugsarealer i Særligt Følsomme Landbrugsområder (SFL-områder) med angivelse af **maksimale tilskud pr. år** til MVJ-ordningerne nr. 4-10, der kan have betydning for drift og pleje af strandenge.

1. Nedsættelse af kvælstoftilførsel.
2. Dyrkning uden brug af plantebeskyttelsesmidler.
3. Etablering af sprøjtefri randzoner.
4. Miljøvenlig drift af græsarealer u/omdrift i 5 eller 20 år;
niveau 1: 1.500 kr/ha; niveau 2: 2.150 kr/ha (a)
5. Pleje af græs- og naturarealer med afgræsning i 5 eller 20 år; **1.000 kr/ha (a)**
6. Pleje af græs- og naturarealer med rydning i 5 eller 20 år; **2.300 kr/ha (a)**
7. Pleje af græs- og naturarealer med høslæt i 5 eller 20 år; **575 kr/ha (a)**
8. Udtagning af agerjord i 20 år; **5.000 kr/ha (a)**
9. Udtagning af græsarealer uden for omdriften i 20 år; **1.500 kr/ha (a)**
10. Ændret afvanding i 5 eller 20 år; **3.275 kr/ha (a)**
11. Udlægning af rajgræs i kornafgrøder
12. Demonstrationsprojekter af betydning for MVJ.

- (a) *Tilskudssatser kan indexreguleres ved 20-årige aftaler.*
- (b) *Bonustillæg: Hvor amtsrådet udfra hensyn til miljøet ønsker en tilslutningsgrad på 50% eller derover inden for et SFL-område, kan amtsrådet fastsætte et bonustillæg på 10% til arealtilskuddet for MVJ-ordningerne 1-11.*
- (c) *De årlige maksimale tilskud kan ikke overstige de refusionsberettigede maksimumbeløb for tilskud fastsat i Rådsforordning (EØF) 2078/92 med ændringer ved Kommissionsforordning (EF) 2772/95.*

bedre muligheder for naturvenlige landmænd

Med blandt andet MVJ-ordningerne fra 1999 kan mange landmænd fastholde et driftsøkonomisk fornuftigt resultat på strandenge i ekstensiv drift samtidig med, at samfundet får en række herligheds- og velfærdsværdier.

Naturligvis vil faste omkostninger (f.eks. hegning til 10-20 kr/lbn meter ekskl. arbejds løn, jvf. tabel 3.1) stadig kunne udgøre barrierer navnlig for at genindføre ekstensiv græsningsdrift. I sådanne tilfælde kan amterne nogle steder kombinere MVJ-tilskud med drifts- og anlægstilskud fra de årlige midler til naturpleje og naturforvaltning.

Den aktuelle situation med forskellige tilskud til landmænd, der vil tage ansvaret for pleje af strandenge, ser ud til at fortsætte de kommende år.

På grund af WTO's (World Trade Organization) regelsæt, og

med udsigt til optagelse af central- og østeuropæiske lande i EU, vil EU's landbrugspolitik gradvis svinge bort fra markedsordninger, der er dyre for EU (f.eks. hektarstøtte til korn, raps, brak etc. og tilskud til produktion af grøntpiller, jvf. box 3.6). Man taler i disse år om en vis nødvendig renationalisering af EU's landbrugspolitik. Derfor ser landbrugspolitikken ud til at ville svinge over mod MVJ- og strukturordninger, som medlemslandene medfinansierer direkte.

Generelt vil kravene til integration af natur- og miljøhensyn i landbrugspolitikken øges de kommende år. EU's medlemsstater vil - også som led i landbrugspolitikken - blandt andet blive forpligtet til at beskytte den biologiske mangfoldighed og landskabet. Derfor kan der også forventes øget opmærksomhed omkring de ekstensive driftsformer, der er nødvendige for at bevare danske strandenge og andre vigtige dele af kulturlandskabet.

En vigtig forudsætning for ekstensiv drift af en del strandenge ser dog i de nærmeste år ud til fortsat at være politisk vilje til en vis medfinansiering fra EU, staten og amterne. Den vigtigste forudsætning for ekstensiv pleje af strandenge vil - med eller uden tilskud - imidlertid stadig være naturvenlige landmænd.

Litteratur

- Amterne i Danmark. 1997. Natur og miljø i landbruget. Tilskuds- og støtteordninger til private jordbrugere. 2. udgave.
- Andersen, Susanne. 1995. Træk af engenes kulturhistorie. I: Larsen, Signe Nepper og Thomas Vikstrøm: Ferske enge - en beskyttet naturtype. Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. pp. 35-53.
- Begtrup, G. 1803-12: Beskrivelse over Agerdyrkningens Tilstand i Danmark. Kjøbenhavn (Reprografisk genudgivelse, København 1978-79).
- Bjerger, Poul, Thyge J. Søgaard og August F. Schmidt, udg. 1904-38: Danske Vider og Vedtægter I-V. København.
- Christensen, C. 1993: Land og hav. I: Steen Hvass og Birger Storgaard (red.). Da klinger i Muld...25 års arkæologi i Danmark. Aarhus.
- Christensen, C. 1998. Miljøet omkring Spodsbjergbopladsen - samt et bidrag til fastlæggelse af submarine kystlinier i det sydlige Danmark. I: Hugo H. Sørensen (red.). Spodsbjerg - en yngre stenalders boplads på Langeland. Rudkøbing.
- Dubgaard, A. 1986. Marginaljordsbegrebet og marginaljordernes samfundsmæssige anvendelse. Statens Jordbrugsøkonomiske Institut. Redegørelse til brug for kurset: Landbruget i den samfundsmæssige udvikling. Koldkærgård Landboskole, 18.-22. august.
- Ersgård, Lars. 1988. "Vår Marknad i Skåne". Bebyggelse, handel och urba-

- nisering i Skanör og Falsterbo under medeltiden. Lund Studies in Medieval Archaeology 4. Lund.
- Friis, Achton. 1962. De Danskes Øer I-III. København.
- Fødevarerministeriet. 1997. Bekendtgørelse nr. 225 af 25. marts 1997 om tilskud til miljøvenlige jordbrugsforanstaltninger.
- Godsejerrøster. Landøkonomiske indberetninger fra Roskilde amt 1735-1770. Udg. af Landbohistorisk Selskab ved Margit Mogensen og Poul Erik Olsen. København 1984.
- Hansen, J.M. 1995. En ø's opståen, kystdannelse og vegetationsudvikling: Naturlige og menneskeskabte landskaber på Læsø. Geologisk Tidsskrift 1995, hæfte 2.
- Hansen, P. 1889. Bidrag til Det danske Landbrugs Historie: Jordfællesskabet og Landvæsenskommissionen af 1757. København.
- Jessen, Niels Hørlück. 1995. Marsken, I: Vivian Etting (red.). På opdagelse i kulturlandskabet. København.
- Jensen, J. 1987. Strandenge - Naturvenlig drift og pleje. Marginaljorder og miljøinteresser. Miljøministeriets projektundersøgelser 1986. Samlerapport nr. VIa. 171 pp.
- Kong Valdemars Jordebog 1-3. Udgivet af Samfund til udgivelse af gammel nordisk litteratur ved Svend Aakjær. København 1926-43, 1945.
- Køge Bys Historie 1288-1988. Bind I, 1288-1850, 1985. Udg. af Køge Kommune i samarbejde med Køge Museum.
- Mikkelsen, V. 1949: Præstø Fjord. Dansk Botanisk Arkiv, Bd. 13 Nr. 5.
- Knudsen, U.S. 1997. Støtten bliver igen national - Landbruget må leve med, at støttemilliarderne ikke bliver ved at rulle, mener lederen af Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut. Landsbladet. 14.3.1997.
- Møller, H.S. & Jensen, J. 1993. Strandenge. I: Ovesen, C.H. & Søgård, H. (red.) Naturplejebogen. Miljøministeriet. Skov- og Naturstyrelsen. pp. 113-117.
- Pedersen, Lisbeth, Anders Fischer og Bent Aaby (red.). 1997. Storebælt i 10.000 år. Mennesket, havet og skoven. Storebælt Publikationerne. København.
- Pontoppidan, E. 1763-81: Den Danske Atlas. Tom. I-VII. Kiøbenhavn (reprografisk genudgivelse København 1969).
- Rasmussen, P. 1995. Stavns Fjords alder. I: Hanne Hansen og Bent Aaby (red.). Stavns Fjord - et natur- og kulturhistorisk forskningsområde på Samsø. København.
- Stryg, P.E. 1987. Marginaljorder og miljøinteresser. Drifts- og samfundsøkonomiske analyser. Miljøministeriets projektundersøgelser 1986. Samlerapport nr. II. Skov- og Naturstyrelsen. 235 pp.
- Sørensen, H. (red.) 1998. Spodsbjerg - en yngre stenalder boplads på Langeland. Langelands Museum. Rudkøbing.
- Vellev, J. 1993. Saltproduktion på Læsø, i Danmark og i Europa. Viborg.

Kapitel 4: Strandengens økologi

Strandengens dannelse, morfologi og jordbundsforhold

Den vigtigste forudsætning for dannelse af strandenge med deres karakteristiske morfologi er, som det blev omtalt i kapitel 2, vandstandsvariationerne. Men derudover afhænger strandengens lokale udvikling og artssammensætning af graden af beskyttethed og af havvandets saltholdighed.

udvikling af strandrørsump og salteng

I områder med meget lav bølgeenergi, begrænsede tidevands-svingninger og lav saltholdighed (brakvand) udvikles der strandrørsumpe af *tagrør*, *strand-kogleaks* og *blågrøn kogleaks* på lavt vand i hydrolittoralzonen. Strandrørsumpe i hydrolittoralzonen forekommer derfor især ved Østersøen samt i forbindelse med tilledning af ferskvand. På grund af de beskyttede forhold og fraværet af større, regelmæssige vandstandssvingninger er tilførslen af sediment begrænset. Højdetilvæksten er derfor overvejende betinget af ophobning af dødt plantemateriale (tørv) (box 4.1), dannet på stedet.

Når overfladen er nået op til omkring middelvandstandsni-veauet, begynder strandengsplanter, først og fremmest *strand-an-nelgræs* og *kryb-hvene*, at indvandre, og den hydrolittorale (akvatiske) rørsump uden bunddækkende planter udvikler sig til en geolittoral (terrestrisk) rørsump med bunddække. Dersom der indføres græsning, vil rørsumpen derefter forvandles til en salteng.

Ved kystområder med større bølgeaktivitet, mere udtalt tidevand og højere saltholdighed trives rørsumplanterne dårligt eller slet ikke, og der udvikles derfor normalt ikke nogen strandrørsump, undtagen hvor ferskvand strømmer ud. På sådanne kyster dannes den geolittorale strandeng derfor ikke ud fra rørsump, men derimod ved sedimentation af materiale ved højvan-de.

marsk

Herhjemme er dannelsen af strandeng blevet studeret mest grundigt ved Vadehavet. Det vil derfor være formålstjenligt, at se lidt nærmere på den naturlige udvikling af den tidevandsbetin-gede strandeng (marsk).

Udviklingen af strandeng i et tidevandspræget miljø under

BOX 4.1 Strandengens substrattyper

Sediment	Herved forstås mere eller mindre finkornet materiale, der enten under rolige forhold er aflejret på bunden af vand, hvori det har været opslemmet, eller er blevet opfanget af vegetationen under højvande.
Slik	Frisk slik er en grålig, geléagtig aflejring, der består af finsand og silt samt små lerede klumper af silt og ler sammenkittet af en organisk substans - ofte muslingeekskremer, som spiller en betydelig rolle for sedimentationen i marsken.
Klæg	Klæg er slik, der i tørlægningsperioder på grund af vandafgivelse omdannes til et sammenhængende sediment, der er meget modstandsdygtigt over for erosion.
Tørv	Tørv er et organisk substrat, der dannes ved ophobning af døde plantedele under vandmættede iltfattige betingelser. Jordbunden i de nedre strandengszoner ved de indre farvande består ofte af en blanding af sediment og tørv oven på sand.
Muld	Muld er en velgennemluftet blanding af organisk og uorganisk materiale. Opblandingen skyldes en rig jordbundsfauna, bl.a. af regnorme. Omsætningen af organisk materiale og frigørelsen af næringsstoffer er god. Muld kan træffes i de øvre strandengszoner inkl. strandoverdrevet.
Tang	Tang aflejres ofte på strandengen ved højvande. Tangen tilfører organisk materiale og næringsstoffer, hvilket begunstiger visse arter, men kan være ødelæggende for vegetationen, hvor den aflejres. Svækkelsen af plantedækket kan medføre erosion.

eksponerede forhold er illustreret på figur 4.1. Marsken dannes ud fra vaden. Vaderne er meget svagt hældende sand- og siltflader, der tørlægges og oversvømmes to gange i døgn et ved hhv. lavvande og højvande. Særlig højtliggende sandede dele af vaden kaldes højsander. Med tidevandet transporteres store mængder fint materiale ind på vaderne, hvor en del aflejres. At materialet ikke fjernes igen ved næste højvande, skyldes for en stor del, at de øverste cm af vaden indeholder en flora af kiselalger og blågrønalger, som binder sedimentet; se kapitel 5.

Når vadernes niveau er hævet til omkring 25-30 cm under middelhøjvandslinien, begynder terrestriske planter, først og fremmest den énarige *kveller*, at indvandre, og der udvikles en

kvellervade i intervallet op til middelhøjvandslinien. Kveller- vaden er strandengens pionérstadium.

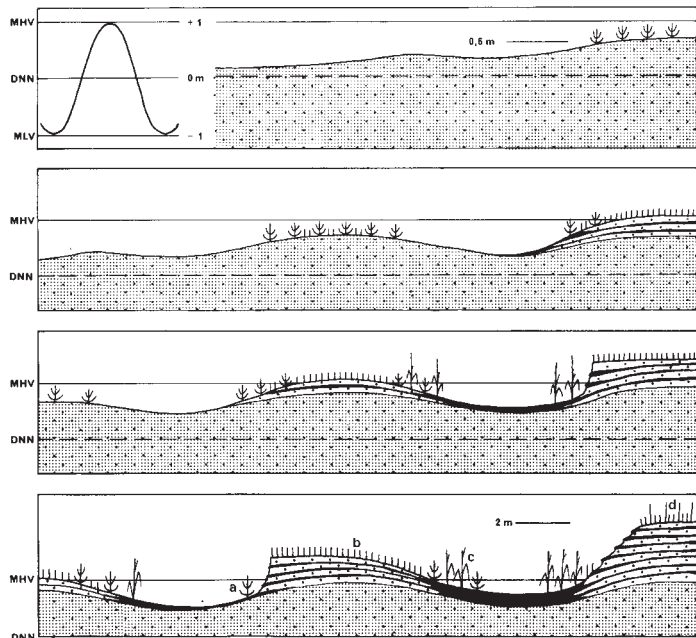
På den øverste del af kvellervaden, 10-20 cm under middel- højvandslinien, begynder andre strandengsplanter, først og fremmest *strand-annelgræs*, at indvandre, og fra omkring middelhøjvandslinien udvikles der en sammenhængende marsk- vegetation, som horisontalt kan være af meget betydelig ud- strækning, men som vertikalt kun strækker sig op til ca. 1 meter over middelhøjvandslinien.

Denne udvikling fremmes af vegetationens, især *annelgræs'* og *vadegræs'*, evne til at tilbageholde det sediment, der er opslemmet i vandet under højvandsperioder. Alt efter bølge- aktiviteten i forbindelse med højvande aflejres der partikler af forskellig kornstørrelse, hvilket kan resultere i et jordbundsprofil med skiftende lag af finere og grovere partikler (figur 4.1).

forlandskanten

På strækninger, hvor tidevandsstrandengene er eksponerede, vil der samtidig med strandengens højdevækst ske en erosion, som resulterer i, at strandengen ud imod vaden afsluttes med en 10- 50 cm høj erosionsbrink - forlandskanten - hvor jordbundens

Figur 4.1. Udvikling af den eksponerede strandeng i et tidevandspræget miljø. Udviklingskitsen er generel og gælder også for strandengsdannelse i de indre danske farvande med svagt tidevand. Den tætprykkede del af profilet angiver strandplanssand/vadesand; spredt prikket: sand, aflejret i vegetation under højvande og storm; sort: silt/leraflejringer, sedimenteret under højvande og rolige vejrforhold samt i læ af opvækstområder. Fra Nielsen & Nielsen (1978).



a: Kveller; b: Strand-annelgræs; c: Vadegræs; d: Rød svingel.

lagdeling kommer til syne (figur 4.2). Som regel er strandengens overflade ved forlandskanten højere end noget længere inde på strandengen. Det skyldes, at ved højvande afsættes det meste og de groveste sedimenter umiddelbart indenfor forlandskanten.

marskens jordbund

Jordbunden på marskfladen er ofte relativt simpel i sin opbygning. Det bedst undersøgte marskområde herhjemme er Skallingenmarsken, der er en såkaldt højsandsmarsk. Her består jordbundsprofilen af kun to lag. Det øverste lag udgøres af klæg (se box 4.1), som er sedimenteret ved højvande. Klæglaget er fra få mm til 25 cm tykt, meget finkornet og med et lavt indhold af organisk stof. Under klæglaget er der vadesand.

andre morfologiske elementer

Strandengen er ikke nogen ensartet, jævn vegetationsdækket flade. Foruden forlandskanten og eventuelle 'fossile' forlandskanter bag denne, findes der flere andre karakteristiske morfologiske elementer. Se box 4.2. De morfologiske elementer er mest veludviklede ved Vadehavet. Men de findes også på de mindre tidevandsprægede strandenge ved de indre farvande. Blot er dimensionerne her ofte noget mindre.

loer og levéer

Det vigtigste element er afvandingsrenderne. De er især veludviklede i tidevandsområder, hvor de kaldes loer. Loerne udgør et naturligt dræningssystem; de eroderes baglæns ind gennem marsken og danner et mere og mere fint forgrenet system. Tæt ved loerne er marskens overflade ofte højere og sedimentet mere sandet og veldrænet end på den øvrige del af marsken. Et sådant højereliggende område nær kanten af en lo kaldes en levé. Levéen bærer som regel en vegetation, der afviger fra omgivelsernes.

tang

En faktor, der har stor betydning for differentieringen af vegetationen på strandengen, er tang (*bændeltang*, alger), der skylles ind over engen ved ekstraordinært højvande og aflejres i mere eller mindre brede bæltter. Når tangen rådner, tilføres der næringsstoffer til jordbunden, især kvælstofforbindelser. Mange af ukrudtsarterne på vore dyrkede marker, f.eks. *ager-svinemælk*, *burre-snerre*, *svine-mælde* og *vej-pileurt*, har formodentlig oprindeligt spredt sig ind på markerne fra tangpåvirkede vegetations typer langs kysterne.

I strandrørsumpen findes ofte brede, tangdækkede partier, som er et lysåbent voksested for arter af mælde. Det øverste tangbælte på strandengen falder ofte sammen med vinterhøjvandslinien, der markerer den øvre grænse for den geolittorale del af strandengen op mod strandoverdrevet (figur 4.3).

BOX 4.2 Strandengens morfologiske elementer

Lo	Loerne er et forgrenet system af afvandingsrender, som dræner strandengen efter højvande. Loerne er særligt veludviklede på tidevandsstrandengene.
Levé	En levé er en forhøjet lobred, der på grund af kraftig sedimentation af grovkornet materiale er højere og mere veldrænet end den omgivende strandeng.
Forlandskant	Betegner en 10-50 cm høj klint, der er dannet ved erosion af strandengen omkring middelhøjvandslinien.
'Huller og tuer'	Betegner det system af småtuer og mellemliggende huller, der dannes på den nedre, våde del af den græssede strandeng p.g.a. kvæggets tramp.
Afløbsløst hul	Afløbsløse huller (erosionshuller) i strandengen dannes typisk, hvor aflejret tang har kvælt vegetationen, hvorefter erosion har kunnet få fat.
Saltpande	En lavning på strandengen, hvor saltkoncentrationen i jordoverfladen er høj p.g.a. fordampning.
Myretue	Kuppelformet, op til ca. 40 cm høj tue, dannet af den gule engmyre. Især i de øvre strandengszoner.
Stenbestrøning	Spredtliggende sten og blokke på strandeng, der er udviklet på et lavvandet område dannet ved bølgenes erosion af moræne materiale.

*Figur 4.2.
Erosionsbrink på
strandeng på Roden
Fed ved Guld-
borgsund,
Sydøstlolland, 1977.
Substratet under det
organiske lag er ler.*



afløbsløse huller

Et morfologisk element, der forekommer på de fleste strandenge, er forskellige former for afløbsløse huller, ofte fladbundede og med stejle kanter (Figur 1.6). Sådanne huller kan være dannet ved, at vegetationsdækket på mindre områder er blevet svækket eller ødelagt af opskyllet tang, der kvæler vegetationen, hvorved erosion kan få fat ved højvande. Hullerne kan også være udtørrede dele af ældre loer eller søer. Lokalt kan mindre, cirkulære, afløbsløse huller være dannet ved bortsprængning af store sten og blokke til vejbyggeri.

I de afløbsløse huller opsamles ofte store mængder af tang. I sådanne tangpåvirkede lavninger kan f.eks. *spyd-mælde*, *strand-mælde*, *strandgåsefod* og *tangurt* danne store bestande.

bakteriesumpe

I de tangpåvirkede lavninger kan der også ses en anden udvikling. Hvis tangen nedbrydes under iltfrie forhold, frigives svovl som svovlbrinte. Det iltfrie miljø passer godt til forskellige arter af farvede svovlbakterier, der anvender svovlbrinten i stedet for vand ved deres fotosyntese. De mest påfaldende af de farvede svovlbakterier er *purpursvovlbakterierne*, hvoraf der både findes ubevægelige kolonier (*Lamprocystis roseopersicina*) og bevægelige former. *Purpursvovlbakterierne* ses ofte som rødlige overtræk på rådne alger, på erosionshullernes mudderbund eller på lavt vand udenfor strandrørsumpen, hvor alger og *bændeltang* ligger



Figur 4.3. Vinteropskylsline på overgangen mellem salteng og strandoverdrev på strandeng ved Jægerspris Nordskov, 1997.



Figur 4.5. Saltpande på strandeng ved Lyngholt, Læsø, 1997. Den sparsomme vegetation består af kveller og strandgåsefod.

Figur 4.4. Lagunebund ved Øsemagle Revle, Køge bugt, 1968, farvet rød af purpursvovlbakterier.



og rådner (figur 4.4). På overgangen mellem de mere iltholdige partier og svovlbrinteområderne ses hvide overtræk af tråde af den farveløse blågrønalg *Beggiatoa* med svovlkorn i cellerne.

saltpander

I dårligt drænede dele af strandengen (hvor loernes fine forgreninger ikke når ind) kan der dannes de såkaldte saltpander. Ved kraftig højvande kan lavningen blive fyldt med havvand, som bliver stående, når vandet ved ebbe trækker sig tilbage fra den omgivende strandeng. Når vandet derefter fordamper, vil bunden af lavningen blive efterladt med en høj saltkoncentration - der er dannet en saltpande. Ofte vil der ligefrem udfældes saltkrystaller på jordoverfladen. Saltkoncentrationen på overfladen kan desuden forøges ved, at der på grund af fordampningen trækkes saltvand op fra dybere jordlag. På grund af den høje saltkoncentration vil bunden af saltpanderne ofte være vegetationsløs eller sparsomt bevokset med meget salttolerante arter (figur 4.5). Mere om dette senere (s. 80).

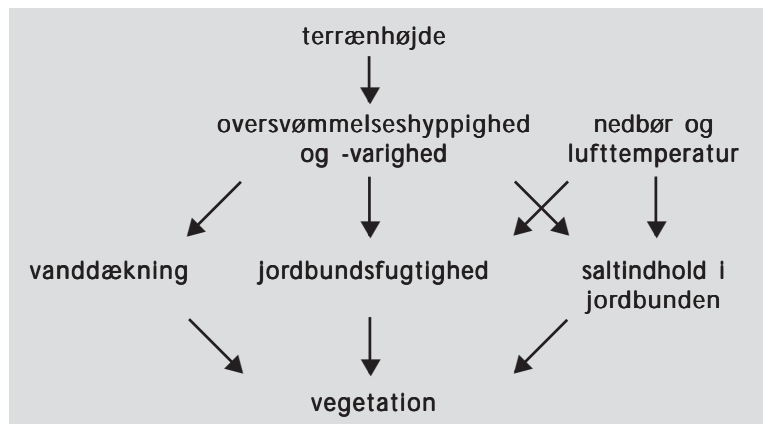
myretuer

Til slut må nævnes et meget almindeligt morfologisk karaktertræk på de øvre dele af græssede strandenge og strandoverdrev. Det er de kuppelformede, op til 30-40 cm høje myretuer, som dannes af *gul engmyre*. Tætheden af disse myretuer er ofte høj; på to danske strandenge fandt man således hhv. 31 og 59 myretuer pr. 10x10 m. Vi skal senere vende tilbage til disse myretuer (side 93 og 166).

stenbestrøninger

På saltenge, udviklet på abrasionsflak, d.v.s. lavvandede områder dannet ved bølgeerosion af morænemateriale, finder man ofte større eller mindre, spredtliggende sten og blokke, som er blevet

Figur 4.6.
Sammenhænge mellem nogle økologiske faktorer på strandenge. Pilene indikerer, at en faktor influerer på en anden faktor.



liggende tilbage efter at det mere finkornede materiale er blevet eroderet bort. På stenene er der ofte udviklet en smukt zoneret lavflora (se side 119).

terrænhøjden

Strandensplanternes økologi

Et af de mest karakteristiske træk ved strandene er, at vegetationen fremtræder i zoner, d.v.s. at plantesamfundene fordeler sig i bæltter op gennem stranden fra den øvre del af hydro-littoralzonen gennem geolittoralzonen til epilittoralzonen. Undersøgelser af plantesamfundenes fordeling i stranden i forhold til mange faktorer viser, at den faktor, som fordelingen af plantesamfundene er bedst korreleret med, netop er terrænhøjden.

Terrænhøjden er afgørende for hyppigheden og varigheden af oversvømmelser af stranden ved højvande (figur 2.3). De tidvise oversvømmelser med havvand medfører tre vigtige forhold: 1) Strandene er dækket med vand i højvandsperioden, 2) Jordbunden er mættet med vand i kortere eller længere tid, 3) Der tilføres salt til jordbunden (figur 4.6). De levende organismer på stranden er tilpasset disse forhold. Strandensplanterne kan således karakteriseres som salttående, terrestriske fugtigbundsplanter.

Vanddækningens betydning

Når planterne er dækket med vand ved højvande, er udvekslingen af gasser mellem planterne og atmosfæren afbrudt. Desuden er den tilgængelige lysmængde nedsat, især hvis vandet, som det ofte er tilfældet, er uklart på grund af opslemmede partikler. Derfor vil planternes fotosyntese være stærkt nedsat i højvandsperioden.

Derudover vil planterne, på trods af de relativt beskyttede forhold, være udsat for mekanisk skade på grund af bølgepåvirkning ved storm og højvande. Mange strandensplanter er ved anatomiske og morfologiske træk tilpasset til at modstå dette. Eksempelvis har mange strandensplanter små eller smalle blade, hvilket nedsætter planternes modstand imod strømmende vand.

Vandindholdet i jordbunden

Hyppigheden af oversvømmelser aftager eksponentielt op gennem stranden, mens klimaets indflydelse øges tilsvarende. Derved dannes der en fugtighedsgradient. I den nedre del af stranden er jordbunden ofte vandmættet med grundvands-

standen nær ved eller lige i jordoverfladen (figur 2.4). Højere oppe på strandengen bliver jordbunden mere og mere tør og gennemluftet.

helofyter = sumpplanter

Den ofte vandmættede jordbund har strandengen tilfælles med den ferske fugtigbundsvegetation - enge og moser. Der er da også tilpasningsmæssige ligheder imellem moseplanterne og strandengsplanterne. Mange af strandengens planter viser sig således, i lighed med moseplanterne, biologisk at være sumpplanter (helofyter).

iltfattigt miljø

Når jordbunden vandmættes, hæmmes diffusionen af ilt ned i jorden. Jordbunden bliver derfor iltfattig, anaerob, undtagen i det allerøverste jordlag. De anaerobe forhold betyder, at tilførslen af den nødvendige ilt til rødderne gennem jorden vil være stærkt nedsat, og at mange kemiske og biologiske forhold og processer i jordbunden ændres i en for planterne ugunstig retning. For eksempel vil svovl, der dannes ved nedbrydningen af organisk stof under anaerobe forhold, frigøres som sulfid, der er giftigt, i stedet for som sulfat.

sumpplanternes strategier

Sumpplanterne er tilpasset disse forhold. Hertil anvender de to strategier. Den ene er at udvikle rødder i det øverste, aerobe jordlag. Den anden er at ilte rhizosfæren, d.v.s. jordlaget lige omkring rødderne.

En strandengsplante som f.eks. *vadegræs* kombinerer disse strategier. Således finder man hos *vadegræs* to slags rødder, dels en masse af fine rødder oppe i det øverste, aerobe jordlag, dels et system af dyberegående forankringsrødder. Undersøgelse af de dybtgående rødder viser, at de er omgivet af et 2-3 mm tykt iltet jordlag. Det iltede jordlag, der fremtræder orange farvet i modsætning til den omgivende sorte, anaerobe jord, virker som en beskyttelse imod det anaerobe miljø i omgivelserne. Ilten til denne iltningproces kommer fra plantens overjordiske dele. Der er hos *vadegræs* konstateret udvikling af et luftvæv (aerenkym) i stængler og rødder. Igennem luftvævet kan der føres ilt fra skuddene ned i rødderne og videre ud i jorden omkring rødderne.

Udvikling af luftvæv er karakteristisk for de ægte sumpplanter, således f.eks. hos rørsumparter som *tagrør* og *blågrøn kogleaks*. Og det er konstateret hos strandengsplanter som *strand-asters* (figur 4.7) og *strand-trehage*.

Der kan således ikke være tvivl om, at tilpasning til vandmættede forhold er et af de vigtigste økologiske træk på strandengen.



Figur 4.7. En salt-tålede sumpplante: Strand-asters, Ølsemagle Revle, 1976.

Saltholdigheden

Udover den tidvise vanddækning af vegetationen og vandmætning af jordbunden bevirker oversvømmelserne med havvand tillige tilførsel af salt. Planternes tilpasning til et højt saltindhold i jorden er derfor en anden afgørende faktor i strandengens økologi.

jordvæskens ionsammen- sætning

De kvantitativt vigtigste ioner i havvandet er natrium og klor samt sulfat og magnesium. De tilførte ioner vil dels bindes til jordbundens kolloider, og dels findes opløst i jordvæsken, hvis kemiske sammensætning dermed kommer til at ligne havvandets.

Den høje saltholdighed har nogle vigtige konsekvenser for planterne på strandengen. For det første betyder det høje natrium-indhold, at en leret jords struktur ændres, således at jorden gøres vanskeligt gennemtrængelig for vand og luft.

For det andet findes ionerne i jordvæsken i en sammensætning, der ikke er gunstig for planterne. Således kan især natrium og klor forekomme i koncentrationer, der er giftige for planterne, og som betyder, at vigtige næringsstoffer som f.eks. kalium ikke kan optages i tilstrækkelig mængde.

problemer med vandoptagelsen

For det tredje betyder de høje saltkoncentrationer, at planterne vil have problemer med at optage vand. Det skyldes, at det osmotiske potentiale i jordvæsken på grund af det opløste salt er lavt, i havvand omkring -20 - -25 bar. Se box 4.3. Vand bevæger sig fra et punkt med højt osmotisk potentiale imod et punkt med lavere osmotisk potentiale. Det er derfor nødvendigt for planterne at de kan opbygge et internt osmotisk potentiale, der er lavere end potentialet i jordvæsken. Er planterne ikke i stand til det, kan de ikke optage vand og vil dø, d.v.s. de vil ikke være i stand til at konkurrere i det salte miljø.

saltplanternes tilpasning

De plantearter, der kan trives på strandengen, kaldes saltplanter eller halofyter. Der er imidlertid stor forskel på de forskellige arters evne til at tilpasse sig saltet.

en saltpande

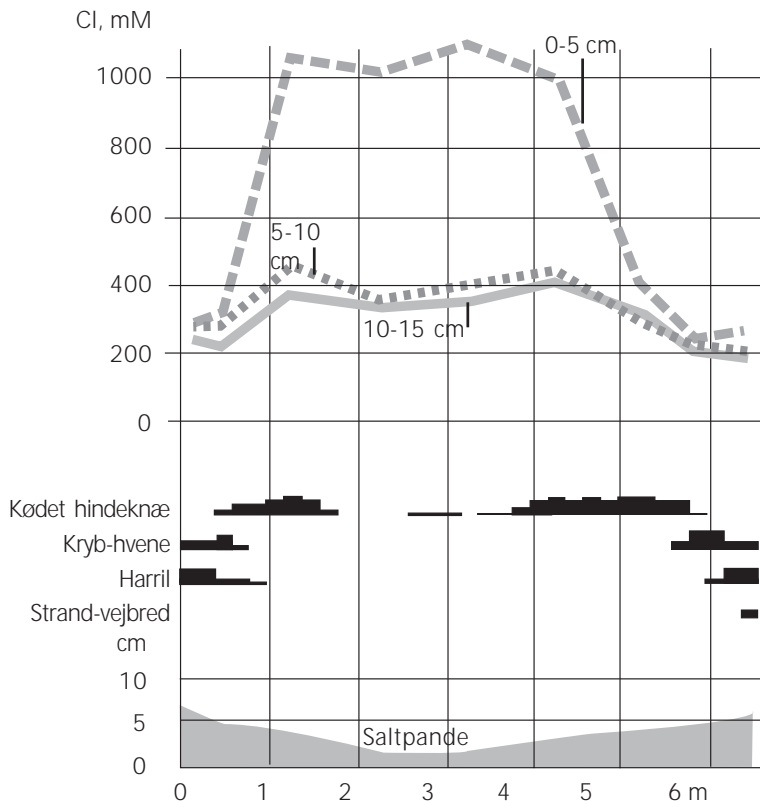
Figur 4.8 viser en saltpande, hvor havvandet efter højvande fordamper og efterlader en høj saltkoncentration. Den øverste kurve viser, at saltet opkoncentreres i de øverste 5 cm af jorden. Desuden er der vist fire strandengsarters fordeling omkring saltpanden. Man ser, at bunden af saltpanden stort set er bar på grund af den høje saltkoncentration, men at arterne iøvrigt fordeles sig forskelligt i relation til saltkoncentrationen. Der er således forskel på arternes salttolerance, med *kødet hindeknæ* som den mest salttålende og *strand-vejbred* som den mindst salttålende.

BOX 4.3. Det osmotiske potentiale

Det osmotiske potentiale er en komponent i vandpotentialet, der er et udtryk for, hvorledes vand vil bevæge sig. Enheden for vandpotentialet er bar. Vand vil altid bevæge sig fra et punkt med højere vandpotentiale til et punkt med lavere (mere negativt) vandpotentiale.

Det osmotiske potentiale er den del af vandpotentialet, der skyldes de stoffer, der er opløst i vand. Jo højere koncentration af opløste stoffer er, jo lavere er vandpotentialet. Vand vil således bevæge sig fra et medium, f.eks. en jordbund, med en vis koncentration af opløste stoffer, til et medium, f.eks. en planterod, med højere koncentration af opløste stoffer (= lavere osmotisk potentiale).

Figur 4.8. Tværsnit af en lavning i en salteng ved Østersøen. Nogle arters forekomst (dækningsgrad) er sat i relation til klorkoncentrationen i jordvæsken for forskellig jorddybde samt til jordoverfladens relief. Bunden af lavningen er en næsten vegetationsløs saltpande, hvor klorkoncentrationen på grund af fordampning er opkoncentreret i det øverste jordlag. Efter Tyler 1971.



BOX 4.4. Saltplanternes regulering af deres interne saltkoncentration

Selektiv ionoptagelse - Generelt har rødderne af højere planter evne til selektivitet m.h.t. i hvilket forhold de forskellige ioner optages. Det gælder også for saltplanterne. Optagelse af NaCl via transpirationsstrømmen bliver således reguleret af en barriere i rodsystemet.

Fortyndning af salt ved vækst eller ved sukkulens - Reduktion af saltkoncentrationen ved plantens vækst er kendt. Mere kendt under danske forhold er fortyndning af saltkoncentrationen ved sukkulens, d.v.s. en gradvis udvikling af et vandvæv, hvori saltkoncentrationen kan holdes nede under tolerancegrænsen. Dette kendes f.eks. hos kveller (figur 4.9), strandgåsefod, hindekne og i større eller mindre grad hos talrige andre strandensarter.

Saltudskillende kirtler - Talrige strandensarter har udviklet saltudskillende kirtler på bladene, hvorigennem saltkoncentrationen i plantevævet kan reduceres. Eksempler på danske arter er sandkryb (figur 4.10), vadegræs, hindebæger, engelskgræs m.fl. Saltudskillelsen er en aktiv, energikrævende proces.

Afkastning af ældre organer - Hos arter uden saltkirtler og med kun ringe udvikling af sukkulens, kan store mængder af salt deponeres i ældre organer, f.eks. i blade, der derefter afkastes. Dette kendes hos f.eks. strand-asters og harril.



Figur 4.9. To saltplanter, kveller og vadegræs, på vaden udenfor det fremskudte dige ved Højer. Kveller regulerer saltkoncentrationen i planten ved hjælp af sukkulens; vadegræs ved hjælp af saltudskillende kirtler.



Figur 4.10. Sandkryb, en salttålede plante, der regulerer saltkoncentrationen ved hjælp af saltudskillende kirtler.

lavt osmotisk potentiale

Saltplanternes salttolerance og forskellen mellem arterne kommer i stand ved hjælp af forskellige mekanismer. En af saltplanternes vigtigste egenskaber er som nævnt, at de kan opbygge et lavt internt osmotisk potentiale. Det opnås ved, at planterne gennem rødderne optager uorganiske ioner fra jordvæsken, især natrium og klor, men også ved at de internt er i stand til at syntetisere organiske stoffer.

salttolerance

Også saltplanterne har imidlertid en øvre grænse for, hvor høj en intern saltkoncentration, de kan tåle. Planterne har derfor behov for at kunne regulere saltkoncentrationen. Reguleringen sker på forskellig måde hos de forskellige arter (se f.eks. figur 4.9 og 4.10). Den kan foregå ved selektiv ionoptagelse, ved fortynding af saltet gennem vækst eller ved udvikling af sukkulens, ved udskillelse af salt gennem saltkirtler, ved hjælp af transpirationsnedsættende, xeromorfe (tørkeprægede) strukturer samt ved afkastning af ældre, saltfyldte organer. Se box 4.4.

Saltindholdets betydning for planternes fordeling på strandengen

Hvad angår de hydrologiske forhold på strandengen har vi set, at der findes en stort set ensrettet gradient med stigende terrænhøjde. Det er nærliggende at antage, at der findes en tilsvarende gradient for saltindholdet, der kan medvirke til at forklare plantesamfundenes zoner på strandengen.

tre strandengszoner

En sådan saltgradient har gennem mange år været lagt til grund ved studiet af strandengenes vegetation. Her i landet har man, efter V.M. Mikkelsen, i hovedtræk opereret med tre geolittorale zoner (figur 4.11): en nedre, stærk salt zone med en saltkoncentration i jordvæsken på 25-40 o/oo, domineret af *strand-annelgræs*; en mellemste, mellemsalt zone med en saltkoncentration på 10-25 o/oo, domineret af *harril*; og en øvre, svagt salt zone med en saltkoncentration på 2-10 o/oo, karakteriseret af bl.a. *jordbær-kløver*. Og på basis af strandengsarternes forekomst i de forskellige zoner har Johs. Iversen inddelt strandengsarterne i salttolerance- eller halobiotyper. Se box 4.5.

Nyere undersøgelser viser, som vi så i kap. 2, at der ikke nødvendigvis findes en ensrettet saltgradient op gennem strandengen, der entydigt kan forklare zoneringsen, men snarere, at 1) saltindholdet i strandengens nedre del er højt, men meget variabelt i tid og sted, og 2) at saltindholdet i strandengens øvre del er lavt og aftagende op imod grænsen mellem geolittoralzonen og epilittoralzonen. Se figur 4.12.

BOX 4.5. Johs. Iversens halobiotyper

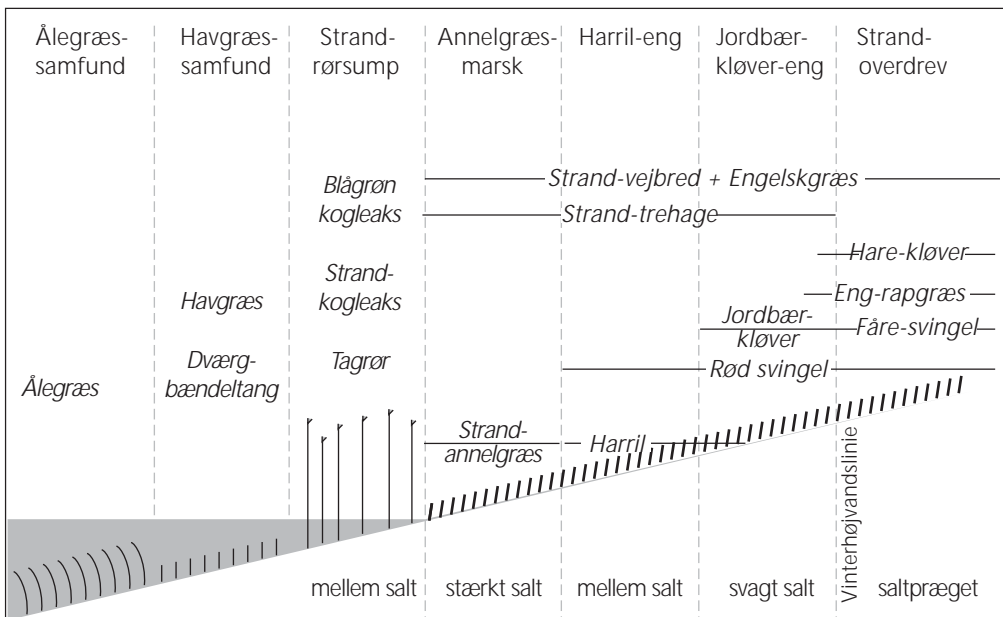
Efter strandensarternes forekomst i strandengszonerne er arterne blevet henført til salttolerancetyper, halobiotyper:

Hovedtyperne er

Euhalobe arter - forekommer fortrinsvis i strandengens nedre, stærktsalte zone. Hertil f.eks. strand-annelgræs, strandgåsefod, kveller, vingefrøet hindeknæ, stilket og stilkløs kilebæger.

Mesohalobe arter - forekommer fortrinsvis i strandengens mellemste, mellemsalte zone. Hertil f.eks. harril og sandkryb.

Oligohalobe arter - forekommer fortrinsvis i strandengens øvre, svagtsalte zone. Hertil f.eks. jordbærkløver, strandtusindgylden, smalbladet kællingetand, fjernakset star og strand-rødtop.

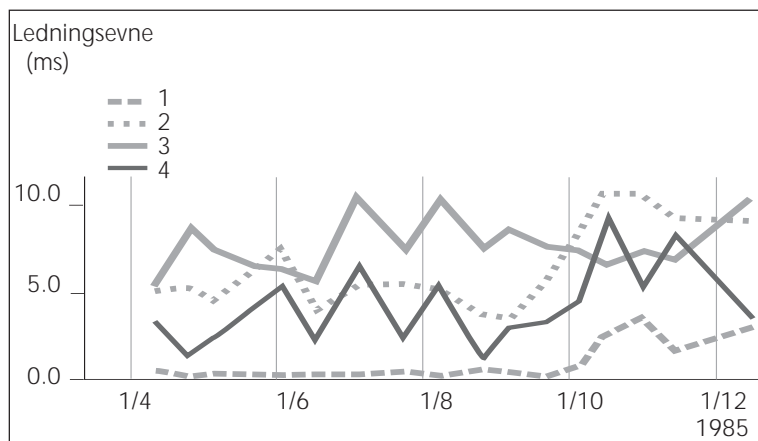


Figur 4.11. Plantesamfundene på græssede strandenge ved Isefjorden. Efter Mikkelsen 1949b.

saltet selekterer

Konklusionen vedrørende saltets betydning for strandengens flora er, at tilstedeværelsen af salt i jordbunden udøver en meget stærk selektion på hvilke arter, der er i stand til at konkurrere i strandengsmiljøet. Det forholder sig imidlertid sådan, at kun få af strandengens planter rent fysiologisk synes at foretrække salt bund. Dyrkningsforsøg viser således, at de fleste strandengsarter trives bedre på saltfri bund. At strandengsarterne forekommer netop hvor de gør, er derfor overvejende et spørgsmål om konkurrence. Det skal forstås på den måde, at strandengsarterne i naturen bliver udelukket fra saltfri bund af ikke-salttålende arter, som til gengæld ikke kan klare sig på den salte bund.

Den anden del af konklusionen er, at arternes (og plante-samfundenes) fordeling indenfor strandengen bestemmes af oversvømmelseshyppigheden, saltindholdet og de hydrologiske forhold i kombination, og at saltindholdet i den henseende ikke er vigtigere end de øvrige faktorer.



Figur 4.12. Svingninger i saltindholdet i jorden, målt som ledningsevne, i fire strandengssamfund langs en terrængradient på Ølseagle Revle, Køge Bugt. Efter Vestergaard (1994).

1: Øvre geolittoral (rød svingel), 2: øvre-mellem geolittoral (rød svingel med strand-kogleaks), 3: nedre-mellem geolittoral (strand-kogleaks med kryb-hvene), 4: Nedre geolittoral (strand-kogleaks med kryb-hvene).

Saltindholdet svinger meget i løbet af året, men er mest konstant på den øverste del af strandengen, hvor saltindholdet er lavest. Det højeste saltindhold findes ikke på strandengens nederste del, men ca. 1/3 oppe på strandengen.

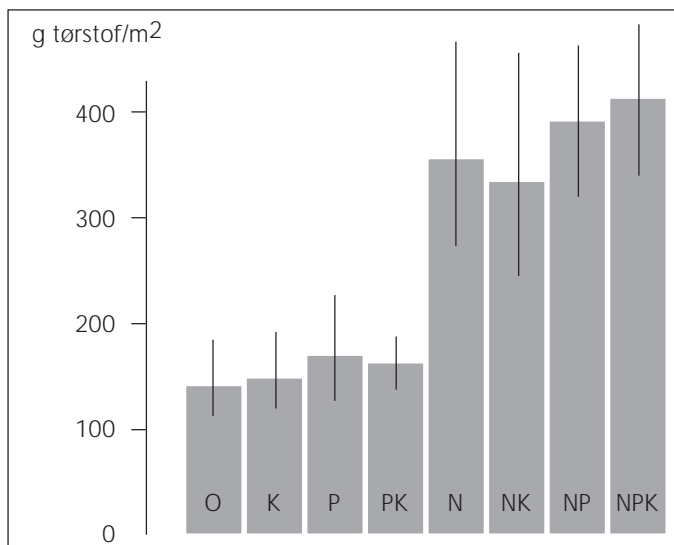
Strandengens næringsstofforhold og produktivitet

Strandengen anses for at være et naturligt næringsrigt eller eutroft system. Plantesamfundene i strandengen er således blevet karakteriseret som overflodssamfund, hvor der er rigeligt af de fleste essentielle næringsstoffer. Det skyldes, at havvandet, der oversvømmer strandengen ved højvande, er rigt på plantenæringsstoffer med undtagelse af kvælstof. Og netop kvælstof har vist sig at være begrænsende for strandengplanternes vækst.

Gødskningsforsøg

Undersøgelse af, om et bestemt næringsstof virker begrænsende for en given vegetationstype, kan foretages ved hjælp af gødskningsforsøg. Et sådant forsøg er blevet udført af Arne Jensen, Gitte Blicher-Mathiesen og Karin Skovhus fra Århus Universitet på en strandeng på Skallingen, domineret af *strand-annelgræs*. Her undersøgte man effekten på planteproduktionen af gødskning med kvælstof, fosfor og kalium hver for sig og i kombination. Udbyttet af plantemateriale (g tørvægt pr. m²) er vist på figur 4.13. Gødsning med kvælstof alene eller i kombination med fosfor og/eller kalium gav samme udbytte, som var godt og vel dobbelt så højt som udbyttet i de felter, der ikke var blevet gødsket med kvælstof. Gødsning med fosfor og kalium hver for sig eller i kombination gav ikke højere udbytte end kontrolfelterne. Resultatet viser, at det naturlige indhold af kvælstof i strandengsjorden begrænser planteproduktionens størrelse, mens dette

Figur 4.13. Udbytte af plantemateriale i g tørvægt pr. m² ved gødsning med kvælstof (N), fosfor (P) og kalium (K) enkeltvis og i kombination i et strand-annelgræssamfund på Skallingen. Gødningen blev tilført 21/6 1986 og plantematerialet blev afhøstet 21/9 1986. O er kontrolfelter. De lodrette streger angiver 95% konfidensgrænser. Fra Jensen et al. 1987.



ikke er tilfældet for fosfor og kalium, som således synes at findes i rigelige mængder.

kvælstoffiksering

En anden mulighed for kvælstoftilførsel til strandengen end med havvandet, er fiksering af atmosfærens kvælstof ved hjælp af fritlevende blågrønalger og fritlevende eller symbiontiske bakterier. Kvælstoffikserende blågrønalger kan forekomme hyppigt i jordoverfladen i loer og lavninger og på lysåbne pletter i strandengen og kan på årsbasis tilføre op til omkring 30 kg kvælstof pr. ha. I sammenhængende strandengsvegetation, hvor planterne skygger jordoverfladen, er blågrønalgerne kvælstoffiksering væsentligt lavere; her forøges til gengæld bidraget fra kvælstoffikserende bakterier.

På den højereliggende, mere aerobe og mindre salte del af strandengen kan kvælstoffikserende knoldbakterier, knyttet til rodknolde af ærteblomstrede karplanter spille en betydelig rolle i kvælstofforsyningen. På græsset strandeng, domineret af *hvidkløver* eller *jordbær-kløver*, har man således anslået en årlig kvælstoffiksering på omkring 35 kg kvælstof pr. ha.

denitrifikation

Hvor meget af den fikserede kvælstof, der kommer strandengsplanterne til gode, er dog et åbent spørgsmål. På grund af de anaerobe forhold i jorden går måske størstedelen af kvælstoffet igen tabt til atmosfæren ved denitrifikation.

tørstofproduktion

Når strandengen beskrives som et overflodssamfund, kunne man tro, at tørstofproduktionen på strandengen er særligt høj sammenlignet med produktionen i f.eks. ferske fugtigbunds-samfund. Tabel 4.1 viser, at nettoproduktionen, målt som g tørstof pr. m², på strandengen varierer meget fra samfund til samfund, men at den er lavere end på den næringsrige eng.

høj respiration

En medvirkende årsag til den relativt lave nettoproduktion på strandengen kan være, at respirationen er høj. Således er der i vadegræs-vegetation i England fundet en respiration på helt op til 70% af bruttoproduktionen. Den høje respiration kan bl.a. skyldes, at planternes tilpasning til de salte omgivelser, f.eks. funktionen af de saltudskillende kirtler, er meget energikrævende.

tidsmæssig forskel

Udover at der er forskel mellem de forskellige strandengssamfund m.h.t. samlet tørstofproduktion, er der også forskel på den tidsmæssige fordeling af produktionen af tørstof i forskellige samfund. Således fandt Arne Jensen og hans medarbejdere ved undersøgelse på forskellige lokaliteter i Vestjylland (figur 4.14), at harril-strandengen havde en forholdsvis stor del af sin pro-

Tabel 4.1

Tørstofproduktion på nogle ugræssede og ugødskede strandengs- og ferskengssamfund. Tallene viser biomassen i august måned i g tørstof pr. m². (1): Jensen et al. (1987), (2): Vøstergaard (upubliceret), (3): Madsen (1987).

	g/m ²
Strandengssamfund, Plet Enge (1):	
Harril	280
Strand-annelgræs	250
Strandengssamfund, Skallingen (1):	
Harril	180
Strand-annelgræs	100
Strandengssamfund, Ølsemagle Revle (2):	
Rød svingel, øvre geolittoral	385
Rød svingel, mellem geolittoral	697
Rød svingel og tagrør, øvre geolittoral	500
Rød svingel og tagrør, mellem geolittoral	419
Strand-kogleaks-sump, nedre geolittoral	351
Tagrør-sump, nedre geolittoral	582
Overgangsrigkær, Torpet Mose (3):	710-760

duktion tidligt på vækstsæsonen, mens annelgræs-strandengen havde en forholdsvis større del af sin produktion noget senere på sæsonen.

Græsningens betydning for strandengene

Sammen med terrænets højde over middelvandstanden er landbrugsmæssig udnyttelse i form af græsning og slæt den faktor, der betyder mest for fordelingen af arterne og plantesamfundene på strandengene. Således er græsning og/eller slæt en forudsætning for opretholdelse af strandengene som lavtvoksende, artsrige saltenge, og den typiske saltengszonering er i høj grad betinget af kontinuerlig udnyttelse.

græssende dyr

Græsning med kreaturer, får, heste og tamgæs er den udnyttelsesform, som gennem tiden har været og stadig er mest anvendt på strandengene. Kreaturgræsning er mest udbredt - oftest med ungkreaturer, da disse ikke kræver så meget tilsyn som køer. Græsning med får anvendes især på marskforlandet i Vadehavet, i de øvrige dele af landet i mindre omfang. Af mindre betydning er græsning med heste. Heste anvendes fortrinsvis til græsning på de mest tørre dele af strandengen, da de på grund af deres vægt let træder vegetationen i stykker. Græsning med tamgæs har næppe nogen i nutidens landbrug. Derimod græsses en del strandengsarealer, først og fremmest i Jylland, af vilde gåsearter. Græsningens påvirkning af strandengens vegetation og jordbund

græsnings- trykket

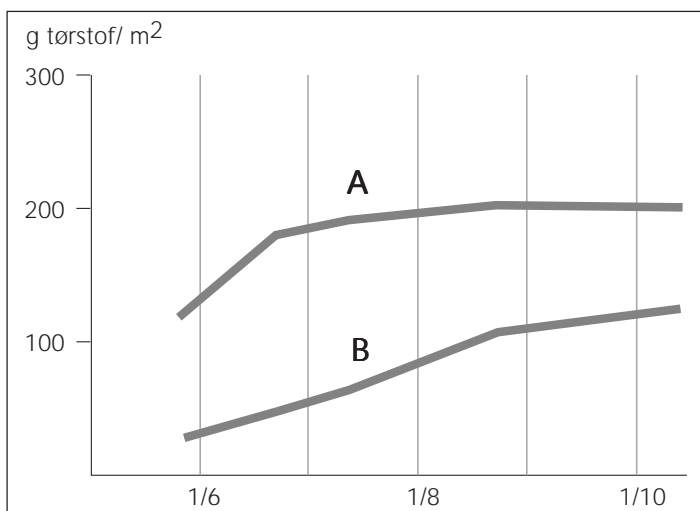
- græsningstrykket - afhænger af tre faktorer: hvilken dyreart, der er tale om, antallet af græssende dyr pr. arealenhed samt græsningsperioden. Derudover vil også græsningsarealets beliggenhed og tilgængelighed spille en rolle for, hvor intensivt det udnyttes. I praksis bruges begrebet græsningstryk oftest alene om antallet af græssende dyr pr. arealenhed.

Græsningsperioden strækker sig her i landet for det meste fra midten af maj til midten af oktober.

Antallet af dyr, der kan eller bør græse på et givet areal, afhænger af mange faktorer. For det første, om formålet med græsningen alene er et økonomisk udbytte, eller om der tillige er tale om opretholdelse af en artsrig vegetation som led i naturpleje. Dernæst om der bliver gødsket på arealet. Gødskning vil give en højere planteproduktion og dermed mulighed for flere dyr, men vil også resultere i en mindre artsrig vegetation. Endelig vil antallet af dyr afhænge af, hvilken dyreart der vælges.

De forskellige dyrearter påvirker vegetationen i forskellig grad, bl.a. afhængig af dyrenes vægt. For at muliggøre en sammenligning af græsningstrykket mellem arealer, der afgræsses af forskellige dyrearter, vil det derfor være nyttigt, hvis antallet af dyr pr. arealenhed kan udtrykkes ved en fælles regneenhed. Da græsning med ungkreaturer i vore dage er den mest udbredte form for græsning på strandengene, vil det være naturligt at benytte 'antal ungkreaturer pr. ha' som en sådan enhed. Følgende omregningsfaktorer er blevet foreslået for strandengene: 1 ammeko = 2 ungkreaturer; 1 får = 0.25 ungkreaturer; 1 hest = 1.5 ungkreaturer.

Figur 4.14.
Gennemsnitsværdier for udbyttet af plantemateriale akkumuleret gennem vækstsæsonen 1986 i et ugødsket harrilsamfund (A) og et ugødsket strandannelgræs-samfund (B) på Skallingen. Efter Jensen et al. (1987).



græsningstryk på danske strandenge

Hvor stort er græsningstrykket på strandenge i Danmark? Figur 4.15 viser som eksempel forholdet mellem antal dyr pr. ha, udtrykt som ungkreaturer, og græsningsarealets størrelse på 20 lokaliteter i det sydøstlige Danmark. Antallet af ungkreaturer pr. ha varierer meget, fra 0.5 til mere end 7 pr. ha. Selv om der kan være forskel på græsningsperiodens længde fra lokalitet til lokalitet, viser tallene alligevel, at der er stor forskel på, hvor intensivt strandengene udnyttes.

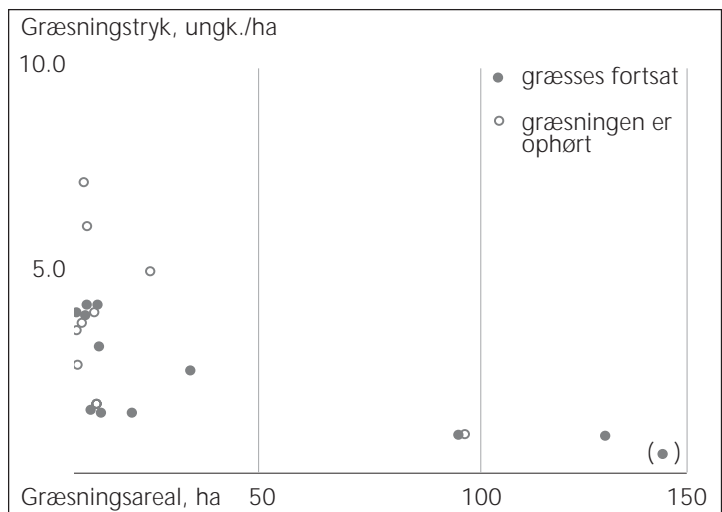
små arealer: højt græsningstryk

Små arealer, der drives af en enkelt landmand, ser ud til at blive udnyttet, eller blev før i tiden udnyttet, mest intensivt, men da ofte i forbindelse med gødskning, og formodentlig suppleret med tilskudsfordring. Til gengæld er det mest på de små arealer, at græsningen gennem de senere årtier er blevet opgivet.

store arealer udnyttes ekstensivt

På store arealer, der drives af en enkelt ejer eller af flere ejere som fællesgræsning, er udnyttelsen mere ekstensiv; antallet af dyr er betydeligt lavere, 0.5-1 ungkreaturer pr. ha. Og der er tendens til, at græsningen oftere opretholdes på de store arealer end på de små arealer. Som eksempler på store græsningsarealer, hvor antallet af græssende dyr pr. ha er lavt, ca. 0.5 ungkreaturer pr. ha, kan nævnes Saltholm, hvor græsningen drives af mange ejere som fællesgræsning, og Skallingen, hvor staten står for græsningen.

Figur 4.15. Græsningstrykket og tendensen til at græsningen ophører på strandenge i Sydøstdanmark i relation til græsningsarealets størrelse. Efter Vestergaard (1998). Jo større strandengen er, jo mindre er risikoen for at græsningen bliver opgivet, og jo lavere er græsningstrykket. Saltholm (1130 ha) er medtaget i parentes.



Græsningens påvirkning af vegetation og jordbund

De græssende dyrs påvirkning af plantedækket og jordbunden på strandengen er af Arne Jensen blevet sammenfattet i følgende punkter: 1) afløvning og oprodning af planterne, 2) fjernelse af næringsstoffer og organisk materiale, 3) deponering af urin og fast gødning, 4) trampning. Desuden spiller dyrenes græsningsadfærd, herunder hvilke plantearter, de særligt udvælger sig, en vigtig rolle for vegetationens sammensætning.

afløvning og oprodning

Den vigtigste direkte effekt af græsningen er reduktion af plantedækkets overjordiske biomasse. Derved hæmmes planternes reproduktion, idet såvel mængden af blomstrende skud som planternes vegetative dele reduceres. Hvor jordbunden er fugtig og blød, medfører græsningen, at planternes rødder og rhizomer rives op og beskadiges.

Men afløvningen har også positive effekter. Fjernelse af plantemateriale medfører således, at planternes nedre skud og blade får forlænget deres levetid, og at der kommer mere lys til jordoverfladen, hvilket kan resultere i bedre mulighed for frøspiring og forøget vækst af kvælstoffikserende blågrønalger. Desuden kan afløvningen forbedre vandforsyningen til de tilbageværende plantedele ved nedsættelse af evapotranspirationen.

forøget produktivitet

En vigtig effekt af græsningen er, at de tilbageværende planters overjordiske produktivitet forøges. Det skyldes, at der flyttes ressourcer fra planternes underjordiske biomasse til de tilbageværende overjordiske dele, hvorved deres vækst forøges. Konkrete undersøgelser har påvist en forøgelse af den overjordiske produktivitet på 35-77% på grund af græsning.

omsætning af næringsstoffer og organisk materiale

Græsningen stimulerer omsætningen af organisk stof og næringsstoffer på strandengen. Ved græsningen fjernes organisk materiale og næringsstoffer som sekundær produktion, og en stor del af kulstoffet i det konsumerede materiale returneres til atmosfæren ved dyrenes respiration. Cirkulationen af mineralnæringsstoffer kan blive forøget fem til ti gange på grund af græsningen. Derved forøges imidlertid risikoen for, at næringsstofferne bliver udvasket. Nettovirkningen af græsningen for næringsstofomsætningen på strandengen er i de fleste tilfælde negativ, idet en del næringsstoffer fjernes ved sekundær produktion og en del bliver udvasket.

deponering af urin og fast gødning.

Store mængder af de plantenæringsstoffer, især kvælstof, fosfor og kalium, dyrene optager ved græsningen, bliver dog returneret til strandengen i form af urin og fast gødning. Således angives det, at mere end 90% af de næringsstoffer, der bliver konsumeret af et græssende dyr bliver returneret. Næringsstofferne i urinen er umiddelbart tilgængelige for planterne; næringsstofferne i den faste gødning er tilgængelige ret kort tid efter deponeringen.

flytning af næringsstoffer

Desuden medfører de græssende dyrs adfærd, at der sker en rumlig omfordeling af næringsstofferne indenfor strandengsområdet, græsser fortrinsvis på de lavere, mere fugtige dele af engen; men derefter bevæger de sig op på de højereliggende dele af engen for at hvile og tygge drøv. Som følge deraf deponeres urin og gødning fortrinsvis på de højereliggende arealer. Derved flyttes næringsstofferne fra den lavere del til den højere del af strandengen.

dyrenes tramp

En vigtig virkning af græsningen er dyrenes påvirkning af strandengens mikrotopografi samt jordbundens fysiske struktur og kemiske karakteristika.

Dyrenes færdsel presser jorden sammen. Derved formindskes jordens porevolumen og vandpermeabilitet, hvorved dræningen efter højvande forsinkes.

Hvor jordbunden er leret og vandindholdet højt, d.v.s. på den nedre, fugtige del af saltengen, bevirker dyrenes tramp, at humuslaget brydes, og at overfladen trædes op i 10-30 cm høje tuer. Tuedannelsen forstærkes af, at kreaturerne har for vane kun at træde i hullerne, hvorved disse bliver endnu dybere, og af at planterne fortrinsvis vokser på tuerne. Ved tuedannelsen sker der en kraftig æltning af jorden mellem tuerne, således at jordens struktur ødelægges og dræningen yderligere forringes. Derved ændres den kemiske tilstand af jordbunden mellem tuerne i retning af højere saltindhold og anaerobe forhold med deraf følgende svovlbrintedannelse.

En effekt af sammentrædningen af jorden er tillige, at denitrifikationen forstærkes på grund de anaerobe forhold, der skyldes, at tilgangen af ilt til jordbunden hæmmes. Tab af kvælstof til atmosfæren ved denitrifikation er derfor større på græssede end på ugræssede strandenge.

Dyrenes tramp påvirker også strandengsvegetationens produktivitet. Det har vist sig, at den fysiske skade på planternes skud og rødder kan reducere produktiviteten med omkring 50-60%.

Græsningen kan således virke såvel forøgende som reducerende på strandengens produktivitet. Hvilken vej det går i det

konkrete tilfælde, vil afhænge af græsningstrykket. Hvis det er for højt, vil der være risiko for, at produktiviteten går ned.

myretuer En indirekte virkning af græsning gennem lang tid er, at strandoverdrevet og den øvre del af saltengen koloniseres af myrearter, mest *gul engmyre* (*Lasius flavus*), der bygger karakteristiske, kuppelformede, op til 30-40 cm høje myretuer. Myretuerne har stor betydning for den botaniske diversitet på strandengen. Myretuerne afviger fra omgivelserne ved, at jorden er mere løs og vel-drænet, ved større variation i mikroklima og ved lavere oversvømmeshyppighed. Derfor huser myretuerne plantearter, som ikke findes i tuernes umiddelbare omgivelser. Flere arter regnes for særligt karakteristiske for myretuer på strandenge, f.eks. *strand-firling*, *smalbladet hareøre* og *fliget vejbred*. *Gul engmyre* og dens tuer behandles nærmere i kapitel 6.

Dyrenes græsningsadfærd

Når dyrene græsser, udvælger de deres føde på basis af føle-, syns- og lugtesansen. Hvilke egenskaber ved planterne er det, der gør, at nogle arter foretrækkes, mens andre arter vrages af de græssende dyr?

arter, der foretrækkes, og arter, der vrages

Arter, der foretrækkes, er de letfordøjelige med et højt indhold af næringsstoffer og protein. Tilsyneladende virker også højt saltindhold tiltrækkende. På strandengene synes især *strand-annelgræs*, *strand-trehage*, *strand-vejbred*, *rød svingel* og *strand-asters* at blive græsset hyppigt.

Arter, der vrages, er bl.a. grove arter, f.eks. *mose-bunke* på ferskvandspåvirkede steder; arter med torne, f.eks. *strand-krageklo*; bitre arter og giftige arter.

selektivitet

Der er imidlertid betydelig forskel på, hvor selektive dyrearterne er, og hvilke planter de hver især undgår eller foretrækker.

får

Får er meget selektive og kan udvælge sig enkelte blade, f.eks. på stikkende arter. De kan bide små mundfulde af vegetationen og græsser græsdominerede samfund ned i en ensartet, lav højde. Får vrager ikke vegetation, der er påvirket af kreaturgødning, og de foretrækker planter med let bitter smag, hvorfor de gerne æder en del af de arter, der vrages af kreaturerne. Der er dog stor forskel på de enkelte fåreracers fødevalg og græsningsadfærd.

kvæg

Kvæg er ikke særligt selektive i deres græsning, idet de æder

store totter vegetation i hver mundfuld. Kreaturerne vandrer langsomt gennem engen og tager successive mundfulde ved at rulle tungen om et bundt planter og rive dem løs. Hvis planterne er godt rodfæstede, brækker bladene af; men mange planter, specielt hvis de gror på bløde sedimenter, bliver trukket op med rode ved denne græsningsmåde. Visse grove arter, f.eks. *katteskæg*, *mose-bunke*, *lyse-siv* og *knop-siv*, vrages af kreaturerne. Kreaturerne undgår pletter, der er påvirkede af fast gødning, i en længere periode. En eng, der græsses af kvæg, giver derfor et langt mere heterogent indtryk end en fåregræsset eng. Urinpletter vrages kun i kortere tid, og foretrækkes derefter på grund af et højere kvælstofindhold i planterne.

heste Heste påvirker vegetationen mere end får og kvæg. De er i stand til nøje at udvælge særligt attraktive plantedele og kan bide tæt til jorden. De udvælger friske, grønne spirer og græsser det foretrukne areal ned til en lav, grøn plæne. Til gengæld er slideffekten stor, da heste bevæger sig mere omkring end andre dyrearter, og da de på grund af deres vægt relativt let træder vegetationen og humuslaget i stykker. Da heste afbider græsset meget tæt ved jorden, og tillige, hvis der er mangel på foder, rykker planterne op med rødder eller skraber planterødder op ved hjælp af forbenene, kan græsningen resultere i, at græstørven ødelægges, specielt hvis hestene går på små arealer.

Hestene koncentrerer deres gødningsdeponering på få større områder inden for græsningsarealet og begunstiger derved næringskrævende plantearter.

Planternes tolerance overfor græsning

Der er i Danmark, såvel som i udlandet, udført en hel del undersøgelser, der beskæftiger sig med strandensarternes tolerance overfor græsning. Undersøgelserne bygger fortrinsvis på iagttagelser af, hvilke arter der fremmes eller begunstiges i konkurrencen under græsning, og hvilke arter der hæmmes, evt. elimineres ved græsning.

Der er stor forskel på de forskellige arters tolerance overfor græsning. Alene det forhold, at nogle arter foretrækkes, mens andre arter vrages af kreaturerne, er af stor betydning. Men der er også andre faktorer, der kan være medvirkende til, at en art er tolerant overfor græsning. Arne Jensen opregner ialt ti forhold, der er relateret til arternes morfologi, næringsstoføkonomi, reproduktion, evne til genvækst og tolerance overfor tramp og deponering af gødning. Se box 4.6.

BOX 4.6 Egenskaber, der gør plantearter tolerante overfor græsning

1. at planterne er i stand til at tåle afløvning, d.v.s. tab af blade, skud og reproduktive organer i løbet af vækstsæsonen
2. at rodsystemet er stærkt nok til at modstå oprodning
3. at plantens morfologi sikrer, at der er tilstrækkeligt med bladareal til fotosyntese, selv under højt græsningstryk
4. at planterne har relativt meget underjordisk biomasse og oplagringsorganer
5. at planten er i stand til hurtigt at reallokere næringsstoffer og assimilere kulstof
6. at planten har hurtig genvækst efter afbidning
7. at planten kan opretholde sin reproduktion efter afbidning, enten ved frø eller ved vegetativ formering
8. at planten kan tåle tramp
9. at planten kan tolerere deponering af gødning, eller alternativt kan kolonisere et naboområde
10. at planten kan tolerere deponering af urin.

Efter Jensen (1985)

BOX 4.7

Nogle strandengsplanter, der fortrinsvis fremmes ved græsning

Engelskgræs
Enskælet Sumpstrå
Fliget Vejbred
Strand-Vejbred
Harril
Hvid-Kløver
Jordbær-Kløver
Kryb-Hvene
Kveller
Kødet Hindeknæ
Vingefrøet Hindeknæ
Sandkryb
Stilket Kilebæger
Strand-Annelgræs
Strandgäsefod
Strand-Trehage

Nogle strandengsplanter, der fortrinsvis hæmmes ved græsning

Alm. Kvik
Blågrøn Kogleaks
Strand-Kogleaks
Tagrør
Engelsk Kokleare
Læge-Kokleare
Slangetunge
Spyd-Mælde
Stilkløs Kilebæger
Strand-Asters
Strand-Malurt
Udspilet Star
Vadegræs

Delvis efter Würtz Jensen (1988)

arter der fremmes

I box 4.7 findes en liste over arter, der hhv. fremmes og hævnes ved græsning. Mange af de arter, der fremmes ved græsning, er naturligt nok netop arter, der er karakteristiske for græssede saltenge, f.eks. flerårige arter som *harril*, *kryb-hvene*, *sandkryb*, *strand-annelgræs*, *jordbær-kløver*, *strand-trehage* og *strand-vejbred*. Flere af disse arter har en stor del af deres biomasse koncentreret nær jordoverfladen, hvorfor de er mindre sårbare overfor afbidning. Men også énårige arter som *kveller* og *strandgåsefod* fremmes. Det skyldes dels, at græsningen reducerer konkurrencen fra de flerårige arter, dels at græsningen skaber vegetationsløse pletter, hvor de énårige arter kan spire og etablere sig. Dette begunstiger også en flerårig art som *strand-vejbred*. Dens frøsætning reduceres ganske vist af græsningen; men til gengæld forøges overlevelsen hos *strand-vejbreds* kimplanter. Adskillige af strandrørsumpens arter vrages af heste. Sjældne arter som *læge-stokrose*, *vild selleri* og *strand-loppeurt* forekommer således på hestegræssede saltenge i landets sydøstlige egne.

arter der hævnes

Arter, der hævnes af græsning, er arter, der ikke tåler, at en stor del af deres overjordiske skud fjernes. Det gælder f.eks. rørsumpplanterne *tagrør*, *strand-kogleaks* og *blågrøn kogleaks*. Desuden kan nogle arter blive skadet fysisk ved tråd, eller deres vækst hævnes ved sammentrædning af jorden og deraf følgende ringe iltmængde. Det gælder f.eks. for *strand-malurt* og *stilkløs kilebæger*.

indifferent arter

Andre arter synes at være overvejende indifferente overfor græsning. Disse arter optræder derfor på såvel græssede som ugræssede strandenge. Det gælder f.eks. *rød svingel* og *tæt blomstret hindebæger*. I virkeligheden forekommer mange strandengsarter både under græssede og ugræssede forhold; blot er deres fremtrædelsesform, f.eks. størrelse og blomstring samt dominansforhold forskellig.

Som konklusion skal fremhæves græsningens afgørende betydning for strandengenes vegetation. Dels forrykkes konkurrenceforholdet mellem plantearterne på grund af arternes forskellige tolerance overfor og tilpasning til græsning. Derved ændres strandengens artssammensætning og vegetationstruktur. Således er vegetationszonerne væsentligt mere distinkte på græssede end på ugræssede strandenge. Dels påvirker græsningen strandengens mikrotopografi og jordbundsforhold, hvorved antallet af mikrohabitater på strandengen forøges - der bliver voksemulighed for flere arter.

Slæt - hvorved adskiller det sig fra græsning?

Tidligere var høproduktion i form af høslæt et væsentligt element i landbrugets husdyrhold. Også strandengene har i et vist omfang været udnyttet til høslæt. Gennem de senere årtier har slæt på strandenge dog været stærkt på retur, og anvendes i vore dage især til friskslået græs til grovfodring, til grøntpilleproduktion og i et vist omfang til ensilage.

Høslæt på strandenge foretages i reglen midt i juli måned og efterfølges ofte af græsning. Slæt udføres fortrinsvis på de mere tørre dele af strandengen (figur 4.16), men forenes ikke godt med forekomsten af *gul engmyre* og dens tuer, da disse ikke kan undgå at blive beskadiget, især ved maskinel slåning.

slættets virkning på vegetation og næringsstoffer

Vor viden om slættets virkning på sammensætningen af strandengenes vegetation er langt mere begrænset end med hensyn til græsning. På trods af den fundamentale lighed mellem græsning og slæt - fjernelse af biomasse - er slættets indflydelse på vegetationen på mange måder forskellig fra græsningens. Ved slæt afskæres alle arter på samme tidspunkt, med samme frekvens og ved samme højde over jordoverfladen. Slæt er derfor langt mindre selektiv end græsning. Men arter, der har det meste af deres assimilerende biomasse koncentreret nær ved jordoverfladen, klarer sig bedre end højere arter, der får en større del af deres biomasse afskåret af slåmaskinen.

Ved slæt, hvor hele den afhøstede biomasse udnyttes, fjernes en langt større næringsstofmængde fra strandengen, end det er tilfældet ved græsning, hvor hovedparten af næringsstofferne bliver returneret til det afgræssede areal i form af urin og fast gødning.

Figur 4.16. Strandengsareal, der drives med slæt til frisk græsfoder. Møn, 1984.



**vegetationen
bliver mindre
divers**

Slættets ensartede påvirkning over større arealer samt fraværet af trampning og gødningspåvirkning medfører, at en strandeng, der drives med slæt uden eftergræsning bliver mere homogen end en græsset strandeng. Antallet af forskelligartede levesteder, habitater, og arter bliver lavere. Eksempelvis vil åbne pletter i vegetationen være langt mindre hyppige end på den græssede strandeng; derved formindskes muligheden for frøspiring og for kimplanternes overlevelse. Det vil især gå ud over de énårige arter.

Ophør af græsning og slæt

Hvis græsning eller slæt ophører på en salteng, vil der ske en forskydning af plantearternes indbyrdes konkurrenceforhold. Arter, der har været hæmmet af græsningen, vil blive begunstiget. Det vil typisk være rørsumparterne. Men også adskillige af saltengens arter, f.eks. *strand-asters* og *rød svingel*, vil få bedre betingelser. Og lavtvoksende arter, der har været begunstiget af græsningen, får dårligere betingelser på grund af konkurrence fra de højt voksende arter og manglende spiringsmuligheder. Resultatet vil blive, at vegetationen først ændrer udseende, og efter nogle år også artssammensætning.

**undersøgelse
omkring et hegn**

Man kan få et indtryk af virkningen på vegetationen på strandengen ved græsningsophør ved at undersøge vegetationen på de to sider af et hegn, der adskiller en græsset og en ugræsset strandeng. Figur 4.17 og 4.18 viser nogle resultater fra en sådan undersøgelse på en strandeng, hvor græsningen på en del af arealet var ophørt ca. 40 år tidligere.

Vegetationens artssammensætning blev undersøgt ved analyse af 1 m² store prøveflader, der var placeret parvist på hhv. den græssede og ugræssede side af et hegn op gennem strandengen. Undersøgelsen viste, at de 40 år uden græsning havde ændret vegetationen radikalt. Således var f.eks. *strand-annelgræs* og *vingefrøet hindeknæ* helt forsvundet, mens andre af saltengens arter var blevet stærkt undertrykt, f.eks. *kveller*, *strand-vejbred*, *strand-trehage*, *harril* og *sandkryb*. Til gengæld var *strand-kogleaks* og *alm. kvik* indvandret, mens arter, der havde været stærkt undertrykt i den græssede salteng, som f.eks. *strand-asters*, *lægekogleare*, *spyd-mælde*, *tagrør* og *rød svingel*, nu havde taget over.

**jordbundsforhold-
ene ændres**

Samtidig med at artssammensætningen ændrer sig, når græsningen hører op, ændres også jordbundsforholdene. Da der ikke længere fjernes biomasse, vil planterne, når de visner, ophobes på jordoverfladen som førne. Selv om en vis del af førnen løbende bliver omsat, vil jordoverfladens niveau gradvis blive hæ-

	græsset							ugræsset						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Strand-Annelgræs	4-5	1-2		1-2		4	1-2							
Strand-Asters	1	1				1		3-4	3	1-2	1		1-2	1
Kveller	1	1		4-5		2	1	1				1		
Sandkryb	1-2	2					3				1			1
Strand-Vedbred	1	3		1		1-2	3-4	2	1					
Vingefrøet Hindeknæ	1	1-2		1		1	1							
Læge-Kokleare	1							5	5	4	2		5	3
Spyd-Mælde	1							2	2	3	2-3		3	1
Strand-Trehage	1	2		4		1	1				1			
Tagrør		1						5	5	4-5	1			
Strand-Mælde								1	1-2				1	2
Harril		5		2			5						1	
Strandgåsefod		1	Erosionshul		Erosionshul							1		
Rød Svingel		1					1			5	5			2
Tæt-bl. Hindebæger			Erosionshul	1	Erosionshul		1				2-3			
Alm. Kvik											1			5
Strand-Kogleaks											1	4	4	
Antal arter	9	11		7		6	9	7	6	5	10	3	6	7



Figur 4.17. Parvise vegetationsanalyser langs med hegn mellem græsset og ugræsset strandeng ved Tårs, Västlolland, 1976. Efter Vøstergaard (1978). Cifrene angiver arternes dækningsgrad efter Hult-Sernanders 1-5 skala indenfor 1 m² felter.



Figur 4.18. Græsset og ugræsset strandeng ved Tårs, Västlolland, 1976. Samme lokalitet som figur 4.17.

vet. Derved falder hyppigheden af oversvømmelser. Ophobningen af førne medfører også, at jordoverfladen tildækkes; det betyder, at der er færre muligheder for, at frø kan spire, og at kimplanter har vanskeligere ved at overleve.

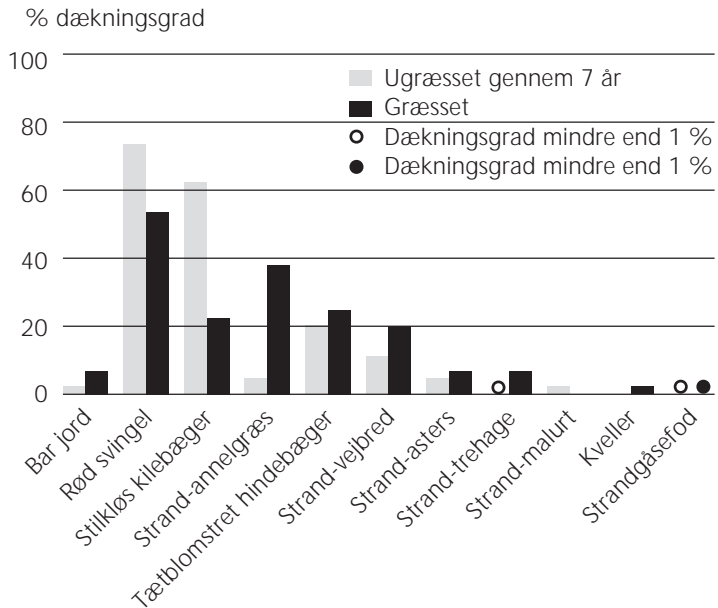
eksklusionsforsøg

Hvad der sker med vegetationen, når græsningen ophører, kan også studeres ved hjælp af eksklusionsforsøg, d.v.s. etablering af indhegnede felter på en græsset salteng, hvorfra dyrene holdes ude. Sådanne undersøgelser er udført på Skallingen. Figur 4.19 viser et eksempel. Efter syv år uden græsning havde vegetationen ændret sig stærkt, idet f.eks. *strand-annelgræs* var gået stærkt tilbage, mens *rød svingel* og især *stilkløs kilebæger* var gået frem. *Stilkløs kilebæger* er netop karakteristisk for den nedre del af den ugræssede tidevandsmarsk.

Artsantallet på strandenge

Antallet af arter i en vegetation afhænger af mange faktorer, bl.a. af næringsstofforholdene og af graden af forstyrrelse. På strandengen vil f.eks. også stressfaktorer som oversvømmelse ved højvande, det høje saltindhold og iltmangel i jordbunden på grund af højt vandindhold, have betydning for artsantallet.

Figur 4.19. Kvalitativ og kvantitativ ændring af artssammensætningen på en tidevandsstrand efter 7 år uden græsning. Efter Jensen (1985). *Strand-annelgræs* er gået stærkt tilbage efter græsningens ophør, mens den græsningsfølsomme *stilkløs kilebæger* er gået frem.



terrænhøjden

Antallet af arter på strandengen øges med terrænhøjden, hvilket gælder både på græssede og ugræssede strandenge. Figur 4.20 viser antallet af arter i plantesamfund på strandenge i det sydøstlige Danmark i forhold til terrænhøjden. På den græssede strandeng stiger det mediane antal arter fra under 10 i plantesamfund i den nedre del af geolittoralzonen til over 20 på strandoverdrevet i den epilittorale del af strandengen. På de ugræssede strandenge er antallet af arter generelt lavere. Men også her stiger artsantallet meget markant med terrænhøjden.

Stigningen i artsantallet med terrænhøjden skyldes, at forholdene gradvis bliver mindre ekstreme. Antallet af oversvømmelser og indholdet af vand og salt i jordbunden aftager. Det betyder, at flere og flere arter, der er mindre tolerante overfor våd og saltholdig jordbund, kan etablere sig.

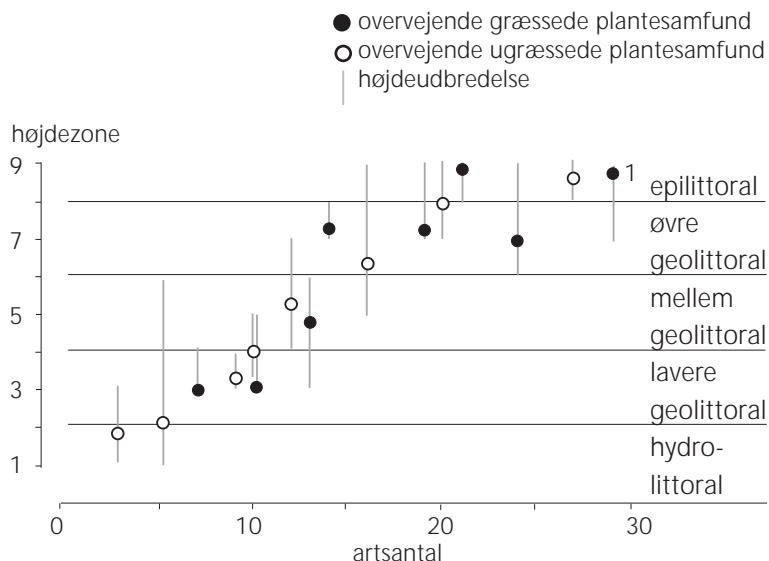
menneskets udnyttelse

Antallet af arter på strandengen afhænger ikke blot af terrænhøjden, men også af mange forhold som mennesket regulerer gennem sin udnyttelse af strandengen. Figur 4.21 viser en teoretisk sammenhæng mellem antallet af arter pr. arealenhed og dels den stående biomasse + førnemængden, dels graden af forstyrrelse; det vil i denne sammenhæng sige græsningspåvirkningen.

moderat græsning

Antallet af arter er højest ved moderat græsning, d.v.s. ved et græsningstryk på omkring 1-1.5 ungkreaturer pr. ha (A på figur 4.21). Det skyldes en række faktorer. Vegetationen holdes lav.

Figur 4.20.
Artsantallet
(medianværdier) i
græssede og ugræssede
plantesamfund på
strandenge i Sydøst-
danmark i relation til
terrænhøjden. Efter
Vestergaard (1998).



Der kommer derfor meget lys ned til bunden, hvilket fremmer kimplanternes vækst. Der er en varieret mikrotopografi med huller, tuer, myretuer m.v., hvilket giver levesteder for mange forskellige arter, herunder gode spiringsmuligheder for énårige arter, der kan 'springe til', eventuelt fra en frøbank i jorden, og etablere sig, når et hul opstår. Sådanne arter kaldes for R-strateger (se box 4.8). Dyrenes græsningsadfærd, herunder deres selektivitet og pletvise deponering af gødning, øger ligeledes strandestens heterogenitet.

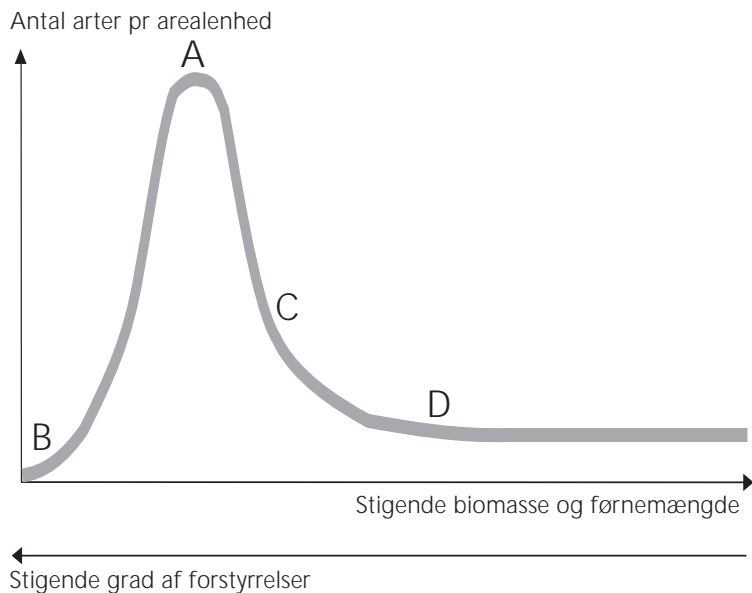
overgræsning

Hvis strandengen græsses for hårdt, d.v.s. hvis antallet af dyr pr. arealenhed er for højt i forhold til fødemængden, reduceres biomassen og antallet af arter (B på figur 4.21). Det skyldes dels slitage af jordoverfladen, dels at vegetationen græsses så tæt og så hyppigt, at planternes genvækst ikke kan holde trit med græsningen.

gødskning

Antallet af arter på strandengen reduceres ligeledes, hvis arealet gødskes, mens græsningen opretholdes (C på figur 4.21). Årsagen er, at tilførslen af næringsstoffer - på strandengene især kvælstof - begunstiger arter, der er tilpassede til at udnytte store næringsmængder, og som gennem deres vækst undertrykker andre arter. Sådanne arter kaldes C-strateger. Der synes endnu ikke at være udført konkrete undersøgelser, som nærmere belyser gødskningens indflydelse på artsantallet på strandengene.

Figur 4.21. En teoretisk sammenhæng mellem antallet af arter i vegetationen på strandenge og dels mængden af biomasse+førne, dels graden af forstyrrelse (græsning), på strandenge. Efter Grime (1979).



BOX 4.8. Grime's strategier

Vegetationens sammensætning er bestemt af tre økologiske vilkår:

- Tilgængeligheden af ressourcer - næringsstoffer, lys og vand
- Konkurrencen mellem arterne om at tilegne sig mest muligt af en begrænset ressource.
- Graden af forstyrrelse, f.eks. i form af græsning eller oversvømmelse ved højvande.

De enkelte plantearter er på forskellig måde tilpasset disse vilkår. Den engelske botaniker J.P. Grime (1979) har opstillet tre livshistoriestrategier eller blot strategier, som de enkelte arter i kraft af deres specifikke tilpasningsmønster i større eller mindre udstrækning passer ind i:

C-strateger (konkurrence-strateger) er arter med høj vækstrate og stor konkurrenceevne; de forekommer i stabile miljøer med rigelige ressourcer, f.eks. i strandrørsumpe.

S-strateger (stress-tolerante eller nøjsomhedsstrateger) er arter med lav vækstrate og lille konkurrenceevne; de forekommer i stabile, men ressourcefattige miljøer, som f.eks. tørre strandoverdrev på strandvolde af rullesten.

R-strateger (ruderal- eller forstyrrelsesstrateger) er arter med høj vækstrate og lav konkurrenceevne. Det er ofte énarige arter, der forekommer i ressourcerige, men ustabile miljøer, på strandene f.eks. i erosionshuller og i lavninger mellem tuer, optrådt af kvæget.

ophør af græsning

Hvis græsningen hører op, vil antallet af arter på strandengen også blive reduceret (D på figur 4.21). Det skyldes, at plante-biomassen ved planternes død ophobes på jordoverfladen som førne, hvilket forhindrer frøspiring. Desuden har det også en betydning, at dominansen også i dette tilfælde overtages af højt-voksende C-strateger som *tagrør* og *strand-kogleaks*, men mange steder tillige af et tæt tæppe af bunddækkende græsser som *rød svingel*, *kryb-hvene* og *alm. kvik*. Eller, som ved Vadehavet, af *stilkløs kilebæger*, der danner sammenhængende bevoksninger over store arealer. Selvom der kommer nye arter til, når græsningen ophører, vil artsantallet alligevel gå ned, da de fleste af saltengens lavtvoksende arter bliver undertrykt.

Strandengen som en dynamisk naturtype

Al vegetation er dynamisk, i den forstand, at vegetationens arts-sammensætning og struktur ændrer sig over tiden. Ændringerne af vegetationen på et givet sted kan ytre sig ved fluktuationer fra år til år omkring en 'gennemsnitlig' tilstand eller artssammensætning. Ændringerne kan også være retningsbestemte; det vil

sige, at vegetationen over en årrække ændrer sig fra én arts-sammensætning til en anden. Dette kalder man en succession. Strandengen er i begge henseender en dynamisk naturtype.

fluktuationer

Fluktuationer over kortere eller længere tidsrum kan eksempelvis iagttages i forbindelse med lokale erosionsprocesser. I et nydannet erosionshul vil vegetationen være præget af énarige, stærkt salttålende arter. Se f.eks. figur 1.6. Efterhånden som sedimentationen ved højvande igen hæver bunden, vil de flerårige arter i omgivelserne genetablere sig og den tidligere vegetation vil gendannes.

Også i forbindelse med kreaturgræsning sker der fluktuationer i artssammensætningen og dominansforholdene på et givet sted, f.eks. hvor dyrene deponerer gødning. Sådanne pletter undgår dyrene i en vis periode, og arter, der dårligere tolererer græsning, får en chance. Efterhånden 'udviskes' gødningspletten, og de mere græsningstolerante arter tager igen over.

succession og klimaks

Hvis de ydre forhold, f.eks. græsningsintensiteten, ændrer sig varigt, vil strandengsvegetationen undergå en succession hen imod en ny artssammensætning, der vil være i ligevægt under de nye forhold. Dersom successionen forløber helt uden menneskelige indgreb, vil successionens slutstadium være et såkaldt klimaks. Et klimaks er den naturlige vegetation, der vil findes på et givet sted bestemt af de lokale klima- og jordbundsforhold. Den potentielle klimaksvegetation indenfor en region vil ofte være diskutabel og hypotetisk, ikke mindst på grund af menneskets indflydelse gennem århundreder. Under vore klimaforhold mener man, at klimaksvegetationen de fleste steder vil være en løvfældende skov.

subklimaks

I successionsforløbet på vejen mod klimaksstadiet kan der indgå et eller flere såkaldte subklimaksstadier, som er af en noget større stabilitet og længere varighed end de øvrige successionsstadier. På strandengene kan den terrestriske rørsump ses som et subklimaks. Det 'rigtige' klimaksstadium på et sådant rørsump-areal kan måske godt være skov. Udvikling af skov ud fra strandrørsump kan således tænkes at finde sted, hvis bunden på grund af førne- og tørveophobning i løbet af lange tidsrum hæver sig ovenud af geolittoralzonen, således at buske og træer kan indvandre.

naturlig strandengsvegetation

På de danske strandenge er den naturlige vegetation, d.v.s. den vegetation, der indenfor kortere tidsrum - årtier - udvikler sig uden menneskelig indgreb, forskellige former for subklimaks.

På strandengene ved de indre farvande er den naturlige vegetation således hydrolittoral og geolittoral strandrørsump, domineret af *tagrør* og *kogleaks*. På strandoverdrevene er den naturlige vegetation formodentlig forskellige typer af vedplantesamfund - krat og skov. Ved Vadehavet er den naturlige vegetationen i den øvre del af geolittoralzonen måske også en terrestrisk rørsump, især domineret af *tagrør*. På den nedre del af geolittoralen ved Vadehavet synes den naturlige vegetation derimod at være en vegetation, der er domineret af *stilkløs kilebæger*.

***saltengen er et
'falsk klimaks'***

Den græssede salteng må således betragtes som et kulturprodukt skabt af græsningen. På grund af saltengens relative uforandrethed over lange tidsrum ved konstant græsningstryk kan man opfatte saltengen som et 'falsk klimaks' (plagioklimaks). Hvis græsningen ophører (figur 4.22), vil der gå en succession igang, der igennem en årrække vil føre vegetationen frem imod subklimaksstadiet.

***strandenge, der
aldrig har været
græsset***

På nydannede lokaliteter, som aldrig har været udnyttet til græsning eller slæt, vil successionen føre direkte frem imod subklimaksstadiet. Det kan f.eks. iagttages på barrierøen Ølsemagle Revle i Køge Bugt, hvor store dele af den geolittorale zone efterhånden er blevet til terrestrisk rørsump (figur 4.23). Et kort tidsafsnit af den naturlige succession på Ølsemagle Revle blev fulgt fra 1979 til 1985 ved hjælp af permanente prøveflader. Blot i løbet af disse få år var det tydeligt, at arter som *tagrør*, *ager-svinemælk*, *harril* og *alm. kvik* bredte sig i den *rød svingel*-dominerede strandeng (tabel 4.2).

Figur 4.22. Strandeng under begyndende tilgroning efter ophør af græsning. Jægerspris, Nordsjælland, 1976.



**høslæt kan vende
successionen**

Omvendt kan subklimaksvegetationen føres tilbage til et tidligere successionsstadium, hvis der indføres eller genindføres græsning eller slæt. Noget sådant er også forsøgt på strandengen på Ølsemagle Revle. Her viste det sig, at en naturligt udviklet terrestrisk rørsump af *tagrør* med spredt bunddække af *kryb-hvene* ved ét årligt slæt i løbet af seks år kunne ændres (tilbage) til en tæt *kryb-hvene*-strandeng uden *tagrør* (figur 4.24) - en type, som på Ølsemagle-strandengen netop kendes som et tidligere successionsstadium i forhold til rørsumpen.



Figur 4.23. Naturlig succession på en strandeng, der aldrig har været græsset. Ølsemagle Revle, Køge Bugt, 1968. Geolittorale rød svingel og kryb-hvene samfund er under udvikling imod terrestrisk strandrørsump med tagrør og strand-kogleaks.



Figur 4.24. Prøveflade, der viser et kryb-hvene samfund med strand-asters, udviklet efter seks års slåning i august af en terrestrisk strandrørsump med tagrør. Ølsemagle Revle, Køge Bugt, 1985.

	1979	1985		1979	1985
Prøveflade 1			Prøveflade 2		
Rød svingel	100/5	100/5	Rød svingel	100/5	100/5
Ager-svinemælk	10/1	90/2	Kryb-hvene	20/1	5/1
Muse-vikke	-	+1	Strand-kogleaks	30/1	15/1
Harril	20/1	80/1	Strand-asters	+1	-
Strand-kogleaks	10/1	+1	Harril	+1	10/1
Tagrør	-	10/1	Alm. kvik	80/1	100/3
			Strand-trehage	+1	-
			Tagrør	-	35/1

Tabel 4.2. Analyse af permanente prøveflader på strandengen på Ølsemagle Revle i Køge Bugt 1979 og 1985. Hver prøveflade er på 5x5 m. Tallene viser: frekvens-%/gennemsnitlig dækningsgrad. +: kun noteret uden for analysecirklerne.

Litteratur

- Adam, P. 1990. Saltmarsh Ecology. Cambridge University Press. Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney. 459 pp.
- Buttenschøn, R.M. 1993. Plejemetoder og driftsformer. I: Ovesen, C.H. & Søgård, S. (red.) Naturplejebogen. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. pp. 34-54.
- Faurholt, N. 1999. Hesten - en miskendt naturplejer. *Flore og Fauna* 105: 23-27.
- Gravesen, P. & Vestergaard, P. 1969. Vegetation of a Danish Off-shore Barrier island. *Botanisk Tidsskrift* 65:44-99.
- Grime, J.P. 1979. Plant strategies and vegetation processes. John Wiley & Sons. Chichester, New York, Brisbane, Toronto. 222 pp.
- Iversen, J. 1936. Biologische Pflanzentypen als Hilfsmittel in der Vegetationsforschung. *Mitteilungen aus dem Skallinglaboratorium*. Munksgaard. København. 224 pp.
- Jakobsen, B. 1954. The tidal area in Southwestern Jutland and the process of salt marsh formation. *Geografisk Tidsskrift* 53:49-61.
- Jensen, A. 1978. Skallingen. Introduction to the excursion. I: Jensen, A. og Ovesen, C.H., (red.) Drift og pleje af våde områder i de Nordiske lande. Reports from the Botanical Institute, University of Aarhus 3:164-172.
- Jensen, A. 1980. Vadehavet og planterne. *Naturens Verden* 1980. pp. 282-296.
- Jensen, A. 1985. The effect of cattle and sheep grazing on salt-marsh vegetation at Skallingen, Denmark. *Vegetatio* 60:37-48.
- Jensen, A., Blicher-Mathiesen, G. & Skovhus, K. 1987. Kunstgødning af marsk og strandenge. Indflydelse på udbytte og kvalitet af planteproduktionen i naturlige samfund. Marginaljorder og Miljøinteresser. Miljøministeriets projektundersøgelser 1986. Tekniker-rapport nr. 30. 92 pp.
- Jensen, A., Skovhus, K. & Svendsen, A. 1990. Effects of grazing by domestic animals on saltmarsh vegetation and soils. A mechanistic approach. I: Ovesen, C.H., (red.) Saltmarsh management in the Wadden Sea region. Proceedings of the Working Conference, Rømø, Denmark, 10.-13. October 1989. Ministry of the Environment, The National Forest and Nature Agency. pp. 153-161.
- Jerling, L. & Andersson, M. 1982. Effects of selective grazing by cattle on the reproduction of *Plantago maritima*. *Holarctic Ecology* 5:405-411.
- Jespersen, M. & Rasmussen, E. 1989. Margrethe-Koog. Landgewinnung und Küstenschutz im südlichen Teil des dänischen Wattenmeeres. *Die Küste. Archiv für Forschung und Technik an der Nord- und Ostsee* 50:97-154.
- Long, S.P. & Mason, C.F. 1983. Saltmarsh Ecology. Blackie. Glasgow, London. 160 pp.
- Madsen, K.J. 1987. Gødskning af en fersk eng. *Urt* 1987, 3:87-94.
- Mikkelsen, V.M. 1949a. Ecological studies of the salt marsh vegetation in Isefjord. *Dansk Botanisk Arkiv* 13, 2:1-48.
- Mikkelsen, V.M. 1949b. Strandengene i Danmark og deres flora. *Naturens Verden* 1949. pp.290-308.
- Nielsen, J. & Nielsen, N. 1978. Kystmorfologi. Geografforlaget. Brenderup. 185 pp.
- Nørrevang, A. & Lundø, J., (red.) 1980. Danmarks Natur, bind 4, kyst, klit og marsk. Politikens Forlag. København. 524 pp.

- Petersen, P.M. & Vestergaard, P. 1998. Basisbog i vegetationsøkologi. 2. udgave. G.E.C. Gad. København. 164 pp.
- Tyler, G. 1967. On the effect of phosphorus and nitrogen, supplied to Baltic shore-meadow vegetation. *Botaniske Notiser* 120:443-447.
- Tyler, G. 1971. Hydrology and salinity of Baltic sea-shore meadows. *Studies in the ecology of Baltic sea-shore meadows* III. *Oikos* 22:1-20.
- Vestergaard, P. 1978. Græsningens betydning for vegetationen på øst-danske strandenge. I: Jensen, A. og Ovesen, C.H., (red.) *Drift og pleje af våde områder i de Nordiske lande. Reports from the Botanical Institute, University of Aarhus* 3:144-155.
- Vestergaard, P. 1994. Response to mowing of coastal brackish meadow plant communities along an elevational gradient. *Nordic Journal of Botany* 14:569-587.
- Vestergaard, P. 1998. Vegetation ecology of coastal meadows in Southeastern Denmark. *Opera Botanica* 134:1-69.
- Waisel, Y. 1972. *Biology of halophytes*. Academic Press. New York, London. 395 pp.
- Würtz Jensen, M. 1988. *Strandengsplejebogen*. Skov- og Naturstyrelsen. København. 72 pp.

Kapitel 5: Strandengens flora og vegetation

De egenartede og på flere måder ekstreme livsbetingelser på strandengen betinger, at de plante- og dyrearter, som lever der, må være specielt tilpassede. Det kan derfor ikke undre, at sammensætningen af strandengens flora og fauna er meget forskellig fra, hvad man finder på andre lysåbne biotoper, f.eks. på ferske enge og overdrev.

Strandengens flora

De grupper af planter, der er repræsenteret på danske geolittorale strandenge, er en ret stor gruppe af karplanter, en meget fåtallig flora af mosser og svampe samt en artsrig flora af alger, især encellede, og bakterier. På strandoverdrevene er mosser og svampe rigere repræsenteret. På strandoverdrevene samt på sten og klipper i tilknytning til strandengen findes der tillige en ret rig lavflora.

flora Ved et områdes flora forstår man de plantearter, der vokser indenfor området, uanset hvor hyppigt de forekommer, eller hvorledes de rumligt fordeler sig på arealet (se box 5.1). I princippet omfatter floraen samtlige systematiske plantegrupper - karplanter, mosser, svampe, laver, alger og bakterier. En floristisk undersøgelse af et terrestrisk landområde vil typisk omfatte karplanterne og evt. en eller flere af de øvrige grupper. Den plante-gruppe, vi først og fremmest vil beskæftige os med på strandengene, er karplanterne.

øbiogeografi De arter, der træffes på et areal, er dem, der har kunnet sprede sig dertil, og som på længere sigt har været i stand til at opretholde en population på stedet. Disse forhold beskæftiger øbiogeografien sig med. Den øbiogeografiske teori er udviklet som redskab til at forklare antallet af arter på øer i oceaner, men den er også blevet taget i anvendelse i landskabsøkologien til at forklare antallet af arter på isolerede landskabselementer, f.eks. mergelgrave og gravhøje, i forhold til spredningskilderne større søer og overdrev.

BOX 5.1 Nogle plantegeografiske begreber

FLORA - Betegner de plantearter, der forekommer på et afgrænset, geografisk areal, uanset hvor hyppigt de forekommer eller hvorledes de rumligt fordeler sig på arealet. En undersøgelse af et områdes flora indebærer således at der udarbejdes en liste over de forekommende arter.

VEGETATION - I beskrivelsen af et områdes vegetation indgår, foruden en artsliste, tillige oplysninger om arternes relative hyppighed og deres rumlige fordeling, f.eks. deres forekomst i lokale plantesamfund. Sammen med vegetation hører jordbund, idet jordbundens struktur og egenskaber på et givet område udvikles sideordnet med vegetationen.

PLANTESAMFUND - Plantesamfundet er vegetationens grundenhed. Begrebet kan benyttes på to niveauer: Enten lokalt som den kombination af arter, der forekommer indenfor et konkret område med økologisk ensartede forhold. Eksempel: Den ugræsede kilebæger-marsk på Skallingen. Eller regionalt som den kombination af arter, der ofte forekommer sammen under bestemte økologiske forhold indenfor en geografisk region. Eksempel: Den tuede vegetation, domineret af strand-annelgræs, som er karakteristisk for den nedre zone på græssede saltenge ved de indre, danske farvande.

VEGETATIONSTYPE - Benyttes om vegetation med et vist ensartet præg/fysiognomi på grund af ensartethed m.h.t. dominerende livsform (f.eks. træer, dværgbuske, sumpplanter etc.) og/eller m.h.t. tilpasning til bestemte kår (f.eks. højt saltindhold, vandmætning af jorden). Den ferske eng, overdrevet, lyngheden og saltengen er eksempler på vegetationstyper. En vegetationstype består af et eller, oftest, flere plantesamfund.

NATURTYPE - Begrebet naturtype er i nogle tilfælde synonymt med begrebet vegetationstype, f.eks. overdrev, fersk eng. I andre tilfælde må naturtypen opfattes som et bredere begreb end vegetationstypen. Eksempelvis kan strandengen opfattes som en naturtype, der er sammensat af flere vegetationstyper: strandrørsumpen, saltengen, strandoverdrevet m.v. Hver af disse vegetationstyper består igen af flere plantesamfund. På samme vis kan klitlandskabet opfattes som en naturtype, der består af flere vegetationstyper: den hvide klit, klitlavningen, klitheden m.v.



Figur 5.1. Sandrevle ved Ishøj strand med spredte strandengs- og klitplanter, bl.a. strand-asters. Billedet er taget i 1973, før bygningen af Køge Bugt Strandpark.

immigration og extinktion

Ifølge den øbiogeografiske teori er antallet af arter på en ø bestemt af det antal arter, der spreder sig til øen (immigrationen) minus antallet af arter, der uddør på øen (extinktionen). Immigrationen vil være bestemt af 1) øens afstand til spredningskilden, 2) spredningskildens størrelse (og artsantal), og 3) øens størrelse (og antallet af forskelligartede levesteder, habitater). Dertil kommer arternes biologiske mulighed for at sprede sig, d.v.s. deres evne til at udnytte vand, luft eller dyr som spredningsmedium.

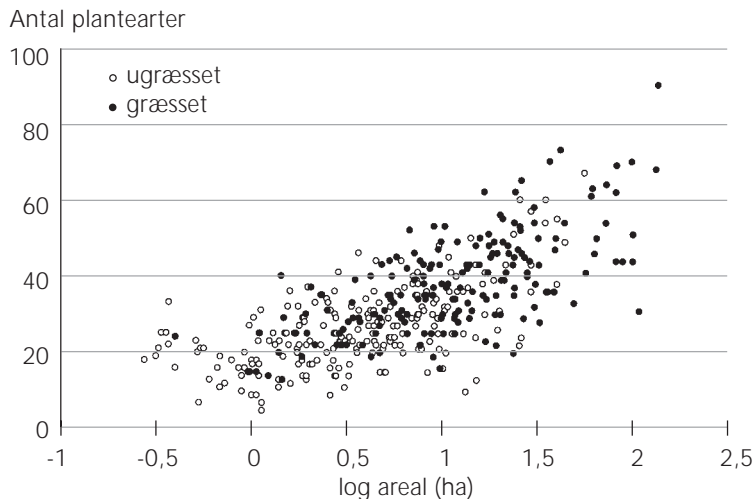
Hvilke og hvor mange arter, der atter forsvinder fra øen (extinktionen), er bestemt af hvilke arter, der har været i stand til ved konkurrence at indgå i et af øens plantesamfund eller som ved høj reproduktionsrate kan udnytte skiftende, kortvarige etableringsmuligheder, f.eks. erosionshuller.

øbiogeografi på strandenge

Strandengene er som helhed en fragmenteret naturtype, idet strandengene ofte findes på isolerede steder langs kysten, og fordi muligheder for strandengdannelse opstår f.eks. på nyopdunkede øer (se figur 5.1). Den øbiogeografiske teori kan måske derfor være med til at forklare antallet af arter på strandengene.

Et af teoriens centrale udsagn - at artsantallet afhænger af øens størrelse - er i de seneste år blevet bekræftet ved undersøgelse af 400 strandenge i Fyns Amt. Her viste det sig, at antallet af arter voksede signifikant med stigende areal af lokaliteten; og det gjaldt såvel for græssede som for ugræssede strandenge (figur 5.2).

Figur 5.2. Antallet af karplantearter på 400 fynske strandenge i forhold til arealet af de enkelte lokaliteter. Efter Vinther & Tranberg (1999). Artsantallet stiger signifikant med arealet - i overensstemmelse med den øbiogeografiske teori.



konkurrence

Variationen i strandengsvegetationens artssammensætning fra sted til sted skyldes de enkelte arters fysiologiske amplitude kombineret med dens evne til at konkurrere med andre arter under skiftende forhold. En arts fysiologiske amplitude er det interval med hensyn til en bestemt omverdensfaktor, f.eks. saltindholdet i jorden, indenfor hvilket arten kan eksistere.

I naturen bliver arternes amplitude oftest indsnævret på grund af konkurrence fra andre arter. Artens realiserede amplitude i naturen kaldes dens økologiske amplitude. Artens økologiske amplitude er imidlertid ikke nogen fast størrelse, men varierer fra sted til sted afhængig af, hvilke andre arter, der indgår i konkurrencen.

indikatorarter

Jo snævrere en arts økologiske amplitude er, jo tættere vil arten være knyttet til bestemte økologiske forhold - sagt på en anden måde: jo mere præcist indicerer artens tilstedeværelse netop disse forhold. Indikatorarter er arter med en snæver økologisk amplitude.

De fleste strandengsarter er, hvor de forekommer i naturen, mere eller mindre gode indikatorer med hensyn til et eller flere af de forhold, hvorunder de vokser, f.eks. salt, vandmætning, græsning m.v. Aktuelt er indikatorartsbegrebet blevet inddraget i et system til værdisætning af saltenge med henblik på at kunne vurdere strandengenes naturkvalitet, se kapitel 8.

gødskningsindikatorer

En af de faktorer, der influerer på strandengenes artssammensætning og artsantal, er gødskning (s. 102 og 175). Arter, hvis tilstedeværelse kan indicere, at strandengen er gødsket, er f.eks. *hvid-kløver*, *alm. rajgræs*, *stivhåret ranunkel* og måske *alm. kvik*, selvom sidstnævnte art også naturligt er knyttet til tangpåvirkede strandenge.

Karplanter

Hvor mange strandengsarter har vi i Danmark? Antallet af planterarter, der forekommer på den hydrolittorale og geolittorale del af danske strandenge, og som indgår i stabile plantesamfund eller, som følge af deres reproduktionsbiologi, forekommer på biotoper, der ofte kun eksisterer i kortere tid, som f.eks. erosionshuller, er omkring 80 arter (eller taxa). Det nøjagtige antal afhænger af artsopfattelsen. Nogle arter kan således opdeles i flere arter eller underarter, hvorved det samlede antal taxa øges. Det gælder f.eks. for *mark-rødtop* og *kveller*.

Tabel 5.1. Arter, der i Danmark udelukkende eller overvejende forekommer på hydro- og geolittorale strandenge, fordelt efter udbredelse.

<p>Arter med udbredelse over hele landet: Slap annelgræs (<i>Puccinellia suecica</i>) Strand-annelgræs (<i>Puccinellia maritima</i>) Udspærret annelgræs (<i>Puccinellia distans</i>) Strand-asters (<i>Aster tripolium</i>) Engelskræs (<i>Armeria maritima</i>) (også på strandoverdrev) Strand-firling (<i>Sagina maritima</i>) Harril (<i>Juncus gerardi</i>) Kødets hindeknæ (<i>Spergularia marina</i>) Vingefrøet hindeknæ (<i>Spergularia media</i>) Jordbær-kløver (<i>Trifolium fragiferum</i>) Dansk kokleare (<i>Cochlearia danica</i>) Læge-kokleare (<i>Cochlearia officinalis</i>) Blågrøn kogleaks (<i>Scirpus tabernaemontani</i>) Rødbrun kogleaks (<i>Blasmus rufus</i>) Strand-kogleaks (<i>Scirpus maritimus</i>) Kveller (<i>Salicornia europaea</i> s.lat.) Spyd-mælde (<i>Atriplex prostrata</i> ssp. <i>prostrata</i>) Stilk-mælde (<i>Atriplex longipes</i> ssp. <i>longipes</i>) Sandkryb (<i>Glaux maritima</i>) Strandgåsefod (<i>Suaeda maritima</i>) Enskællet sumpstrå (<i>Eleocharis uniglumis</i>) Strand-svingel (<i>Festuca arundinacea</i>) Strand-trehage (<i>Triglochin maritimum</i>) Liden tusindgylden (<i>Centaurium pulchellum</i>) Strand-tusindgylden (<i>Centaurium littorale</i>) Strand-vejbred (<i>Plantago maritima</i>) (også på strandoverdrev)</p>	<p>Stiv kvik (<i>Elytrigia pungens</i>) Vadegræs (<i>Spartina alterniflora</i> x <i>maritima</i>, inkl. <i>S. anglica</i>)</p>
<p>Arter med udbredelse over hele landet undtagen Bornholm: Tætblomstret hindebæger (<i>Limonium vulgare</i>) Stilket kilebæger (<i>Halimione pedunculata</i>)</p>	<p>Sydligt eller overvejende sydligt udbredte arter: Eng-byg (<i>Hordeum secalinum</i>) Smalbladet hareøre (<i>Bupleurum tenuissimum</i>) Lav hindebæger (<i>Limonium humile</i>) Strand-karse (<i>Lepidium latifolium</i>) Smalbladet kællingetand (<i>Lotus tenuis</i>) Strand-malurt (<i>Artemisia maritima</i>) Spidshale (<i>Parapholis strigosa</i>) Fjernakset star (<i>Carex distans</i>) Sylt-star (<i>Carex otrubae</i>) Udspilet star (<i>Carex extensa</i>) Tangurt (<i>Bassia hirsuta</i>)</p>
<p>Arter som overvejende forekommer ved Vadehavet: Stilkløs kilebæger (<i>Halimione portulacoides</i>)</p>	<p>Sydøstligt eller overvejende sydøstligt udbredte arter: Soløje-alant (<i>Inula britannica</i>) Drue-gåsefod (<i>Chenopodium botryodes</i>) Blå iris (<i>Iris spuria</i>) Eng-klaseskærm (<i>Oenanthe lachenalii</i>) Engelsk kokleare (<i>Cochlearia anglica</i>) Kvan (<i>Angelica archangelica</i> ssp. <i>litoralis</i>) Strand-loppeurt (<i>Pulicaria dysenterica</i>) Skønbægret mælde (<i>Atriplex prostrata</i> ssp. <i>calotheca</i>) Sort rævehale (<i>Alopecurus arundinaceus</i>) Samel (<i>Samolus valerandi</i>) Vild selleri (<i>Aplium graveolens</i>) Strand-siv (<i>Juncus maritimus</i>) Strand-stenkløver (<i>Mellilotus dentata</i>) Læge-stokrose (<i>Althaea officinalis</i>) Kær-svinemælk (<i>Sonchus palustris</i>)</p>

**obligate og
fakultative
strandensarter**

Hovedparten, 57, af de 80 arter forekommer udelukkende eller overvejende på strandenge. Disse arter er vist i tabel 5.1. De resterende arter er ferskbundsarter, der udover at forekomme på f.eks. ferske enge og kær, græsland, ferske rørsumpe, klitlavninger m.v., tillige forekommer på hydrolittorale og geolittorale strandenge, hvor de indgår i vegetationen på lige fod med de obligate strandensarter. Sådanne arter er vist i tabel 5.2.

**strand-
overdrevene**

Strandoverdrevenes flora er i store træk den samme som floraen på overdrev inde i landet. Der er dog en del arter, som især er knyttede til strandoverdrevene, enten på grund af de særlige klimamæssige forhold i kystzonen (lavere nedbør, højere sommer-temperatur), på grund af de specielle substrattyper (sand, rullesten) eller på grund af saltpåvirkningen fra havet via luftbåret salt. 22 sådanne arter er opført i tabel 5.3. Flertallet af disse arter er især eller udelukkende knyttet til de sydøstlige egne af landet.

Høst-borst (*Leontodon autumnalis*)
Kryb-hvene (*Agrostis stolonifera*)
Kantbælg (*Tetragonolobus maritimus*)
Hvid-kløver (*Trifolium repens*)
Blågrøn gåsefod (*Chenopodium glaucum*)
Rød gåsefod (*Chenopodium rubrum*)
Melet kodriver (*Primula farinosa*)
Fladstrået kogleaks (*Blysmus compressus*)
Fåblomstret kogleaks (*Eleocharis quinqueflora*)
Alm. kvik (*Elytrigia repens*)
Gåse-potentil (*Potentilla anserina*)
Eng-rapgræs (*Poa pratensis*)
Mark-rødtop (*Odontites verna* coll.)
Alm. røllike (*Achillea millefolium*)
Kruset skræppe (*Rumex crispus*)
Slangetunge (*Ophioglossum vulgatum*)
Gærde-snerle (*Calystegia sepium*)
Høst-star (*Carex oederi* ssp. *pulchella*)
Rød svingel (*Festuca rubra*)(ssp. *litoralis*)
Tagrør (*Phragmites australis*)
Kær-trehage (*Triglochin palustre*)
Glat vejbred (*Plantago major*) (ssp. *winteri*)
Muse-vikke (*Vicia cracca*)

Tabel 5.2.
Ferskbundsarter,
der tillige indgår
som regulær
komponent i
hydrolittorale eller
geolittorale
strandengssamfund,
evt. med en særlig
underart.

artsgrupper

Udover at alle strandengens arter er salttolerante og en stor del tillige er tolerante over for vandmættet jordbund, er der visse særlige karaktertræk ved strandengenes flora, som bør nævnes.

græsagtige arter

De græsagtige arter (græsser, halvgræsser, siv) spiller en fremtrædende rolle. Bortset fra på kveller-vaden, i erosionshuller o.lign., er det således oftest de græsagtige arter, der sætter det stærkeste fysiognomiske præg på strandengens plantesamfund.

énårige/flerårige arter

Ud af de 80 arter på hydrolittorale og geolittorale strandenge er 19 arter énårige eller kan optræde som énårige. Godt halvdelen af disse tilhører salturtfamilien. De øvrige er *liden tusindgylden*, tre arter af *kokleare*, *strand-firling*, *kødet hindeknæ*, *smalbladet hareøre*, *spidshale* samt *mark-rødtop*.

salturtfamilien

En af de dominerende plantefamilier på strandengene er salturtfamilien med ialt 11 arter. Bortset fra *stikløs kilebæger*, der er flerårig, er samtlige arter énårige. Hovedparten af arterne er

Tabel 5.3

Arter, der er karakteristiske for den epilittorale del af strandengene (strandoverdrev).

Asparges (*Asparagus officinalis*)
Dansk astragal (*Astragalus danicus*)
Brændeskærm (*Cnidium dubium*)
Engelskgræs (*Armeria maritima*) (også på geolittoral eng)
Baltisk ensian (*Gentianella campestris* ssp. *baltica*)
Salep-gøgeurt (*Orchis morio*)
Hjortetrod (*Seseli libanotis*)
Øresunds-hønsetarm (*Cerastium diffusum* ssp. *subtetrandrum*)
Rosen-katost (*Malva alcea*)
Spæd kløver (*Trifolium micranthum*)
Knudearve (*Centunculus minimus*)
Nikkende kobjælde (*Pulsatilla pratensis*)
Opret Kobjælde (*Pulsatilla vulgaris*)
Strand-Krageklo (*Ononis spinosa*) (også på øvre geolittoral eng)
Strand-nellike (*Dianthus superbus*)
Mangeblomstret ranunkel (*Ranunculus polyanthemus*)
Stivhåret ranunkel (*Ranunculus sardous*)
Gråfrugtet sandmælkebøtte (*Taraxacum* sp.)
Eng-skær (*Serratula tinctoria*)
Tusindfrø (*Radiola linoides*)
Fliget vejbred (*Plantago coronopus*)
Strand-vejbred (*Plantago maritima*) (også på geolittoral eng)

knyttet til næringsrige, mere eller mindre åbne områder præget af opskyllet tang. De fleste arter er udpræget salttolerante (se kapitel 4), og de fleste er sukkulente som tilpasning til de høje saltkoncentrationer.

Strandengsplanternes udbredelse

Næsten halvdelen af de karplantearter, der i Danmark udelukkende eller overvejende er knyttet til hydro- og geolittorale strandenge, er udbredt overalt i landet, hvor passende biotoper forefindes. Sammenligner man strandengene f.eks. på Skallingen, Læsø, Nyord og Bornholm, vil man imidlertid finde forskelle i plantesamfundenes sammensætning, som skyldes, at mange af arterne er geografisk skævt fordelt.

TBU-undersøgelsen

Vores viden om karplanternes udbredelse i Danmark skyldes for størstedelen et stort projekt, Den Topografisk-Botaniske Undersøgelse (TBU), der blev påbegyndt i 1904 af Dansk Botanisk Forening. Fra 1931 til 1980 udkom der i Botanisk Tidsskrift 42 afhandlinger, der hver især beskæftiger sig med den danske udbredelse af arterne indenfor en eller flere plantefamilier. Projektet blev rundet af i 1989 med en afhandling i monografiserien Opera Botanica, med bidrag fra mange forfattere. Mange af udbredelseskortene stammer fra tiden før anden verdenskrig, og værket som sådan er ikke opdateret siden udgivelsen. Selv om værket således på mange punkter er forældet, giver kortene alligevel et billede af den geografiske udbredelse af de danske planter, der i store træk er gældende den dag i dag.

Atlas Flora Danica

En ny oversigt over de danske karplanters udbredelse og status, der kan supplere og delvis erstatte TBU-oversigterne, er i disse år under udarbejdelse. Atlas Flora Danica er en landsdækkende undersøgelse af den vilde flora i Danmark. Undersøgelsen blev iværksat af Dansk Botanisk Forening i 1992 i samarbejde med Københavns Universitet, og forventes at strække sig over en ti-årig periode. Når atlas-undersøgelsen er afsluttet, vil den være et værdifuldt redskab i den fremtidige forvaltning og beskyttelse af de danske karplanter. Udfra de resultater, der indtil nu er indrapporteret, synes der at tegne sig et noget anderledes billede af mange arters forekomst i landet, end det der fremgår af TBU-kortene. Mange arter, der tidligere regnedes for almindelige, er nu blevet mere eller mindre sjældne, men det omvendte ses også.

strandensarternes udbredelse i Europa og Asien

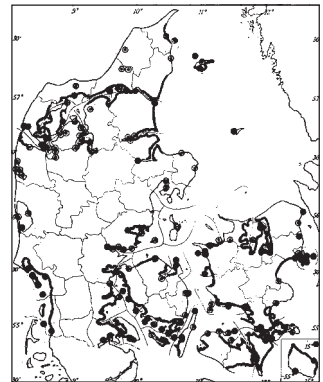
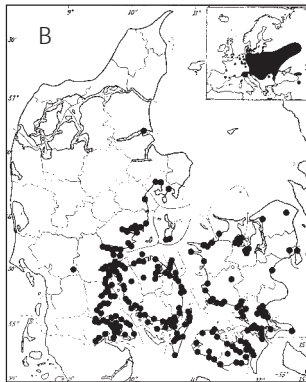
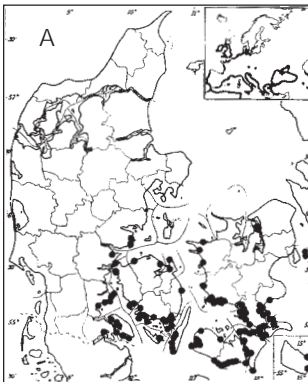
Selv om det måske ikke er af direkte betydning for artssammensætningen på de danske strandenge, isoleret set, kan der måske alligevel være et perspektiv i at se lidt på, hvorledes vore strandengsarter forekommer udenfor landets grænser.

Det viser sig, at ud af de 57 arter, der er specielt knyttet til de hydrolittorale og geolittorale strandenge i Danmark, er kun de 17 rene kystarter, d.v.s. bundne til lignende vegetationstyper i hele deres udbredelsesområde. Et eksempel (*strand-siv*) er vist på figur 5.3. De øvrige 40 arter optræder både som kyst- og indlandsarter, forstået på den måde at de er kystbundne i Vest- og Nordeuropa, men at de derudover har udbredelser, der strækker sig langt mod øst og sydøst i Europa og Asien (figur 5.3B). Det må skyldes de klimatiske forhold i det indre af kontinentet. Lav nedbør kombineret med kraftig fordampning skaber mange steder vegetations- og jordbundstyper, der er præget af højt saltindhold. Og netop i sådanne områder finder vi mange af vore strandengsarter i miljøer, der, bortset fra tilstedeværelsen af salt i jordbunden, er helt forskellige fra strandengene.

udbredelsestyper i Danmark

Som nævnt ovenfor er næsten halvdelen (26) af karplantearterne på de hydro- og geolittorale strandenge udbredt overalt i landet, hvor passende biotoper findes. Som et eksempel kan nævnes *strand-asters* (figur 5.4), der er almindelig overalt, såvel på græssede som ugræssede strandenge. Kortet over strand-asters' udbredelse illustrerer derfor på udmærket måde udbredelsen af strandenge i Danmark.

To arter er ligeledes mere eller mindre jævnt udbredt, men er



Figur 5.3. Udbredelsen af *strand-siv* (A) og *kær-svinemælk* (B) i Danmark og Europa. Fra Pedersen (1962). Begge arterne forekommer på danske strandenge, men de har helt forskellig udbredelse i Europa.

Figur 5.4. Udbredelsen af *strand-asters* giver et udmærket billede af strandengenes udbredelse i Danmark. Fra TBU.

ikke blevet registreret på Bornholm. Det er *stilket kilebæger* og *tæt blomstret hindebæger*.

vadehavsarter

En lille gruppe på tre arter forekommer overvejende ved Vadehavet. For alle tre arter gælder det, at de er obligate kystplanter, der først er dukket op eller konstateret i det danske Vadehav så sent som i 1930'erne. Det drejer sig om *stilkløs kilebæger*, *vadegræs* og *stiv kvik*. Kilebæger er en mediterranean-vesteuropæisk art, der har ved egen hjælp har spredt sig til det danske Vadehav. Det samme synes at være tilfældet for *stiv kvik*. *Vadegræs* er derimod indført. Såvel *vadegræs* som *stilkløs kilebæger* har senere i begrænset omfang, ved udplantning og/eller ved egen kraft, bredt sig til forskellige lokaliteter i de indre danske farvande.

sydøstlige arter på ugræssede strandenge

Den næststørste gruppe af arter er helt eller overvejende udbredt i landets sydøstlige egne. Figur 5.3 viser to eksempler. Det skyldes formodentlig for de fleste af arternes vedkommende ikke mindst de specielle klimatiske forhold i denne del af landet. Nedbøren er lavere og sommertemperaturen højere end i det øvrige land, og klimaet er således noget mere fastlandspræget. Det er værd at lægge mærke til, at arterne i denne gruppe næsten alle er knyttet til strandrørsumpe, og at ingen af arterne forekommer på græssede arealer. *Strand-siv* og *drue-gåsefod* kan dog forekomme i erosionslavninger i græssede strandenge.

ingen nordlige arter

En del strandengsarter er helt eller overvejende sydligt udbredte i landet (tabel 5.1). Derimod findes der ingen strandengsarter, der udelukkende er knyttet til landets nordlige del. Det kunne ellers nok forventes, idet der i strandengene på den svenske vestkyst findes arktisk-boreale arter som *lagune-star* og *strand-star*, som burde kunne sprede sig til de store strandenge f.eks. på Læsø. *Strand-star* har dog indenfor de senere år været observeret i en klitlavning på Skagens Gren, hvorfra den dog igen synes at være forsvundet.

ferskbundsarter

De arter, der kan forekomme både i forskellige ferskbundsvegetationstyper og i hydrolittorale eller geolittorale strandenge (tabel 5.2), har alle en mere eller mindre landsdækkende udbredelse. Bortset fra *melet kodriver* og *kanthælg*. Disse to arter har begge en meget begrænset udbredelse i landet og forekommer i hhv. ekstremrigkær og på strandskrænter. Men derudover forekommer de som regulære indslag på strandengene på Bornholm.

beskyttelseskrævende arter

Særligt beskyttelseskrævende arter af dyr og planter er optaget på de såkaldte rød- og gullister. Rødlisten omfatter forsvundne

(efter 1850), akut truede, sårbare og sjældne arter. Gullisten omfatter såkaldt opmærksomhedskrævende arter samt ansvarsarter. De seneste rød- og gullister refererer til året 1997.

Ialt er 30 arter eller underarter af karplanter med forekomst på strandenge blevet optaget på Røddliste 1997. Det svarer til knap 14% af det samlede antal rødlistede karplanter i Danmark. Hvilke arter, det drejer sig om, fremgår af tabel 5.4.

ansvarsarter

Ansvarsarter er arter, af hvilke Danmark på et tidspunkt i artens livscyklus rummer en så stor del (mere end 20%) af den globale bestand, at vi har et særligt nationalt ansvar for artens beskyttelse. En ansvarsart behøver ikke at være specielt sjælden indenfor landets grænser. Ialt er 11 arter og underarter af karplanter med forekomst på strandenge blevet udpeget som ansvarsarter i Gulliste 1997 (tabel 5.5). Seks af disse arter er specielt knyttet til strandenge; det drejer sig om *tangurt*, *øresunds-hønsetarm*, *strand-skjaller*, *blå iris*, *lav hindebæger* og *strand-rødtop*.

Mosser, laver og svampe

mosser

Der findes kun få arter af bladmosser på de geolittorale strandenge. Mest kendt er vel *salt bægermos* (*Pottia heimi*), der er almindelig på fugtige strandenge. En anden art er *salt endeknop* (*Bryum salinum*), der er sjælden, men som angives at danne tætte, grøn-brunlige tuer på fugtig bund ved havet. Også en art som *stribet kroglad* (*Sanionia uncinatus*) kan træffes på geolittoral strandeng.

væld

I forbindelse med ferskvandspåvirkning kan der på strandengen optræde mosser, der er karakteristiske for ferske enge og moser. Hvor næringsfattigt grundvand siver ud på strandengen, kan der udvikle sig fattigkær, domineret af tørvemosser.

mosser på strandoverdrev

På strandoverdrevet er mosfloraen betydeligt rigere end på saltengen. De lave arter *hårspidset jomfruhår* og *ene-jomfruhår* (*Polytrichum piliferum* og *P. juniperinum*) er således karakteristiske for ugødskede strandoverdrev. Desuden ses ofte arter af *kløvtand* og *kransemos*. Hvor strandengen går over i klit, kan f.eks. træffes *hvidlig kortkapsel* (*Brachythecium albicans*), *sølv-endeknop* (*Bryum argenteum*), *rød horntand* (*Ceratodon purpureus*), *alm. cypresmos* (*Hypnum cupressiforme*), *hulbladet fedtmos* (*Scleropodium purum*) og *tag-hårstjerne* (*Syntrichia ruralis*).

laver på sten og klipper

En hel del lavarter er salttålende. På sten og klipper i tilknytning til strandengen kan træffes en række karakteristiske arter,

Tabel 5.4

Rødlistede arter af karplanter med forekomst på danske strandenge, herunder saltenge og strandrørsumpe (Ke) samt strandoverdrev (Ko) (Fra Rødliste 1997). Størstedelen af arterne forekommer tillige eller mere karakteristisk på andre biotoper end strandengen.

Biotopkoder: As: Agerland med småbiotoper, B: Byer, Ee: naturligt næringsrige enge, Em: naturlige middel næringsrige enge, Eo: naturligt næringsfattige enge, H: Heder, K: Kyster, Ks: Sten- og sandstrande, Kk: Klitter, Me: Naturligt næringsrige moser, Mm: naturlige middel næringsrige moser, Mo: naturligt næringsfattige moser, O: overdrev, Ok: Kratbevoksede overdrev, Oo: Lysåbne overdrev, Sb: Skovbryn og skovlysninger.

Akut truede arter (E-arter)		
Kamillebladet månerude (<i>Botrychium matricarifolium</i>)		Oo, Ko
Stilk-månerude (<i>Botrychium multifidum</i>)		Oo, Ko
Enkelt månerude (<i>Botrychium simplex</i>)		Oo, Ko
Sårbare arter (V-arter)		
Kostnellike (<i>Dianthus armeria</i>)		Oo, Ko
Lav kogleaks (<i>Eleocharis parvula</i>)		K, Ke
Baltisk ensian (<i>Gentianella campestris</i> ssp. <i>baltica</i>)		Oo, H, Kk, Mo, Eo, Ko
Bredbægret ensian (<i>Gentianella campestris</i> ssp. <i>campestris</i>)		Oo, Mo, H, Eo, Kk, Ko
Eng-ensian (<i>Gentianella uliginosa</i>)		Ke, Mm, Me, Ok, Kk
Kantet kohvede (<i>Melampyrum cristatum</i>)		Ok, Sb, Ko
Vellugtende skabiose (<i>Scabiosa canescens</i>)		Ko
Spydbladet skjolddrager (<i>Scutellaria hastifolia</i>)		Ks, Ke
Spæd kløver (<i>Trifolium micranthum</i>)		Ko
Sjældne arter (R-arter)		
Sort rævehale (<i>Alopecurus arundinaceus</i>)		Ke
Læge-stokrose (<i>Althaea officinalis</i>)		Ke
Tangurt (<i>Bassia hirsuta</i>)		Ke
Øresunds-hønsetarm (<i>Cerastium diffusum</i> ssp. <i>subtetrandrum</i>)		Ke
Brændeskærm (<i>Cnidium dubium</i>)		Ko
Lyngsilke (<i>Cuscuta epithymum</i> ssp. <i>epithymum</i>)		H, O, Ko
Hylde-gøgeurt (<i>Dactylorhiza sambucina</i>)		Oo, Ko
Nordisk øjentrøst (<i>Euphrasia arctica</i> ssp. <i>minor</i>)		Kk, Ke
Baltisk svingel (<i>Festuca sabulosa</i>)		Kk, Ko
Limfjords-vorterod (<i>Ficaria verna</i> ssp. <i>fertillis</i>)		Ko
Eng-guldstjerne (<i>Gagea pratensis</i>)		B, As, O, Ko
Skærmarve (<i>Holosteum umbellatum</i>)		O, As, Ko
Blå iris (<i>Iris spuria</i>)		Ke
Dansk Kambunke (<i>Koeleria pyramidata</i>)		Oo, Ko
Salep-gøgeurt (<i>Orchis morio</i>)		Ee, Em, Oo, Ko
Knopnellike (<i>Petrorhagia prolifera</i>)		Ok, Oo, Ko
Strand-skjaller (<i>Rhinanthus serotinus</i> ssp. <i>halophilus</i>)		Ke
Lugtløs æblerose (<i>Rosa elliptica</i> ssp. <i>inodora</i>)		Ok, Ko

Tabel 5.5. Gullistede arter af karplanter med forekomst på danske strandenge (Fra Gulliste 1997). Størstedelen af arterne forekommer tillige på andre biotoper end strandengen.

Opmærksomhedskrævende arter (X-arter)

Eng-skær (*Serratula tinctoria*)
 Knudearve (*Centunculus minimus*)
 Krans-tusindblad (*Myriophyllum verticillatum*)
 Melet kodriver (*Primula farinosa*)
 Spidshale (*Parapholis strigosa*)
 Strand-loppeurt (*Pulicaria dysenterica*)
 Strand-rødtop (*Odontites verna* ssp. *litoralis*)
 Søpryd (*Baldellia ranunculoides*)
 Tusindfrø (*Radiola linoides*)
 Vild selleri (*Apium graveolens*)

Ansvarsarter (A-arter)

Blå iris (*Iris spuria*)
 Eng-ensian (*Gentianella uliginosa*)
 Lav hindebæger (*Limonium humile*)
 Melet kodriver (*Primula farinosa*)
 Nikkende kobjælde (*Pulsatilla pratensis*)
 Nordisk øjentrøst (*Euphrasia arctica* ssp. *minor*)
 Opret kobjælde (*Pulsatilla vulgaris*)
 Strand-rødtop (*Odontites verna* ssp. *litoralis*)
 Strand-skjaller (*Rhinanthus serotinus* ssp. *halophilus*)
 Tangurt (*Bassia hirsuta*)
 Øresunds-hønsetarm (*Cerastium diffusum* ssp. *subtetrandrum*)



Figur 5.5. Klippekyt ved Bølshavn på Bornholm, 1996. På klipperne ses en veludviklet, zoneret lav-flora. Mellem klipperne er der rørsump af strand-kogleaks.

der fordeler sig i bæltter i relation til vandspejl og bølgeslag. Den nedre del af geolittoralen, bølgeslagszonen, er domineret af den sorte *strand-vortelav* (*Verrucaria maura*), hvis nedre grænselinie markerer middelvandstandslinien (figur 5.5). På den mellemste del af geolittoralzonen kan klippesiden være domineret af *strand-orangelav* (*Caloplaca marina*) eller *salt-kantskivelav* (*Lecanora helicopsis*). På den øverste del af geolittoralen er lavfloraen mere rig. Afhængig af eksponeringen og af påvirkning af fuglegødning forekommer bl.a. *sort kantskivelav* (*Lecanora atra*), *strand-landkortlav* (*Rhizocarpon constrictum*), *klippe-grenlav* (*Ramalina siliquosa*), *fuglestens-orangelav* (*Caloplaca scopularis*), *alm. væggelav* (*Xanthoria parietina*), *lys-væggelav* (*Xanthoria candelaria*), *fuglestens-rosetlav* (*Physcia dubia*) og *skurvet kantskivelav* (*Lecanora leproscens*).

laver på strandoverdrev

Ugødskede strandoverdrev rummer en varieret lav-flora især af arter af *bægerlav*, *rensdryrlav* og *skjoldlav*. Hvor strandengen går over i klit, kan der desuden træffes arter som *grå fyrrelav* (*Pseudevernia furfuracea*), *alm. kvistlav* (*Hypogymnia physodes*), *alm. slåenlav* (*Evernia prunastri*), *bleggørn bægerlav* (*Cladonia fimbriata*) og *kløftet bægerlav* (*Cladonia furcata*).

svampe

Enkelte sjældne svampearter er typiske for geolittorale strandenge (saltenge). Det drejer sig f.eks. om *strandengs-champignon* (*Agaricus bernardii*). Strandoverdrevenes svampeflora adskiller sig ikke væsentligt fra indlandsoverdrevenes. De karakteristiske overdrevsslægter *jordtunge*, *bovist*, *støvbold*, *køllesvamp*, *vokshat*, *rødblåd* og *champignon* findes alle repræsenteret, dog ofte med færre arter.

Strandengsalger

Såvel strandrørsumpene som de geolittorale strandenge rummer en artsrig- og individrig flora af mikroskopiske alger og blågrøn-alger.

strandrørsump og vade

På nøgne partier i strandrørsumpen findes en rig belægning af alger, der kan bevæge sig. Når vejret er uroligt, og bunden dækkes med slam, bevæger algerne sig opad for at komme op i lyset, mens de bevæger sig nedad, hvis de øverste lag tørrer for meget ud. Blandt de svømmende alger spiller encellede former som *furealger* (*Dinophyceae*) og *rekylalger* (*Cryptophyceae*) en vigtig rolle, mens *kiselalger* (*Diatomées*, *Bacillariophyceae*) med rafe som *Navicula*, *Nitzschia* m.fl. bevæger sig ved at krybe. Af andre krybende alger ses tråde af blågrøn-algerne *krybebråd* (*Oscillatoria*)

og *skruetråd* (*Spirulina*).

På den øverste del af tidevandsvaderne bindes partiklerne ofte sammen af et få mm tykt, blågrønt overfladelag af blågrøn-algerne *slikbinderalge* (*Microcoleus cthonoplastes*), *tavlealge* (*Merismopedia*) m.fl., såvel som af kiselalger.

huller og saltpander

I bunden af saltpander ses ofte sorte, hudagtige lag, der består af blågrøn-algerne *skedetråd* (*Lyngbya aestuarii*), *Anabaena* og *slikbinderalge*. Blågrøn-algerne tolererer godt de store variationer i saltholdighed, der fremkommer i bunden af saltpanderne.

På de lodrette brinker af afløbsløse huller og saltpander vokser der nederst, hvor der er fugtigst, tynde, fintforgrenede løv af grøn-algen *rørhinde* (*Enteromorpha*). Derefter følger lidt højere oppe *tvillingtråd* (*Percursaria percosa*), som er to cellerækker bred, og øverst de tynde, krøllede tråde af *rodtråd* (*Rhizoclonium riparium*), der kun er én cellerække bred. På kanten af hullet, f.eks. mellem *strand-annelgræs*, danner gulgrøn-algen *Vaucheria* mørkegrønne, fløjsagtige overtræk.

løstliggende alger på lavt vand

På lavt vand i beskyttede områder (sublittoralzonen) findes der en række arter af løstliggende alger, der er i stand til at vokse videre i denne tilstand. Ofte taber de evnen til at danne sværmere, således at algerne ikke mister væv, men bliver meterlange som f.eks. *søsalat* (*Ulva lactuca*) og *rørhinde*. Disse grøn-alger findes ofte i opskyllet på strandengene.

Om sommeren ses ofte på lavt vand masseforekomster af forskellige trådformede grøn-alger som *krølhårstang* (*Chaetomorpha linum*) og arter af *vandhår* (*Cladophora*). Ligesom der lokalt kan ses brunligt 'fedtemøg' bestående af de løstliggende tråde af brun-algerne *dunalge* (*Pilayella littoralis*) og *almindelig vatalge* (*Ectocarpus siliculosus*).

Også flerårige brun-alger i modificeret tilstand kan forekomme løstliggende på lavt vand. Det gælder bl.a. *blæretang* (*Fucus vesiculosus*), *savtang* (*Fucus serratus*) og *buletang* (*Ascophyllum nodosum*).

plantesamfund

Strandengens vegetation

De faktorer, der bestemmer arternes udbredelse og forekomst på strandengene, er oversvømmelseshyppigheden, saltindholdet, jordbunds-fugtigheden, græsningsforholdene samt erosion og tangpålejring. Hvor disse forhold er ensartede inden for et vist areal, vil der udvikle sig et plantesamfund, der er karakteriseret ved at være relativt homogent med hensyn til artssammensætning (se box 5.1). Plantesamfundet er sammensat af arter,

der er tilpasset netop de pågældende forhold, og som, i hvert fald på kortere sigt, ikke udkonkurrerer hinanden. Plantesamfundet er derfor relativt stabilt.

***plantearternes
vertikale
fordeling på
strandengen***

Et meget karakteristisk træk ved strandengenes vegetation er, at den fremtræder zoneret - de enkelte plantesamfund danner ofte kystparallelle zoner eller bæltter, der afløser hinanden opadtil på strandengen.

Vegetationszonerne på strandengen fremkommer ved, at to eller flere eller færre plantearter er tilpasset de samme forhold. Der er imidlertid ikke blot forskel på, hvilken terrænhøjde de enkelte arter foretrækker, men også på hvor 'bredspektrede' de er, d.v.s. hvor snævert de er knyttet til et bestemt højdeinterval. Nogle arter er således fortrinsvis knyttet til én zone, f.eks. nedre geolittoral, mens andre arter forekommer i to eller flere zoner og måske endda også på strandoverdrevet. Der er derfor stor overlappning i artssammensætningen mellem strandengens zoner. Tabel 5.6 viser, hvorledes strandengsarterne typisk fordeler sig på de vertikale zoner.

plantesociologi

Studiet af plantesamfund kaldes for plantesociologi. Plantesociologien har en lang tradition især i Mellem- og Sydeuropa, hvor man gennem årene har udviklet et plantesociologisk system med 'associationen' (= plantesamfundet) som den grundlæggende vegetationsenhed. Afgrænsningen af associationerne sker ved hjælp af såkaldte diagnostiske arter: karakterarter, der kun forekommer i én association, og skillearter, der forekommer i den ene af to associationer, men som også kan forekomme i andre associationer. På tilsvarende måde er der blevet defineret diagnostiske arter for højere niveauer i et hierakisk system (ordner, klasser m.v.). Fra Mellem- og Sydeuropa har dette system efterhånden bredt sig til det øvrige Europa og anvendes på stort set alle typer af vegetation. Systemet har dog endnu ikke været meget anvendt i Danmark.

***danske
inddelinger af
strandengens
plantesamfund***

En af de første, der her i landet beskæftigede sig indgående med strandengens vegetationsforhold, var Eug. Warming, der i 1906 udgav en stor monografi om emnet. Baseret på egne observationer og på den eksisterende litteratur beskæftigede Warming sig især med tidevandsmarsken, men han har også eksempler fra strandengene i det østlige Danmark, af Warming kaldet 'østlige syltunge', så vel som fra strandrørsumpe. Andre botanikere har i årenes løb bygget videre på Warmings arbejde.

Mikkelsens system

En egentlig landdækkende oversigt over strandengenes plantesamfund blev først givet af V.M. Mikkelsen, mest omfattende i Danmarks Natur, bind 4, fra 1969, genudgivet i 1980. Mikkelsen arbejder med tre vertikale vegetationszoner eller plantesamfund på den græssede strandeng (figur 4.11): en nedre annelgræs-marsk; en harril-eng og en øvre jordbær-kløver-eng, efter de særligt karakteriserende arter. Dertil kommer et strandoverdrev samt, nedenfor annelgræs-marsken, en strandrørsump ved mellem- og svagt salt hav og en kveller-vade ved stærk salt hav med kraftigt tidevand.

Amtsrådsforeningen

I 1985 blev der i en rapport fra Amtsrådsforeningen om et amtskommunalt lokalitetsregistersystem foreslået et mere detaljeret strandengs-system som supplement til Mikkelsens system. Det nye system medtager foruden Mikkelsens typer også bl.a. de terrestriske rørsampe, erosionshuller m.v. samt en hel del nye typer og undertyper.

nordiske vegetationstyper

I Nordisk Ministerråds regi udgav en arbejdsgruppe i 1994 en samlet oversigt over Nordens vegetationstyper (eller plantesamfund). Oversigten bygger på en tidligere udgave fra 1984, men er stærkt revideret. Afsnittet om kystvegetationen inkluderer 17 vegetationstyper fra danske strandenge, herunder 15 geolittorale strandengstyper, én hydrolittoral type (tagrør-strand-kogleaks-rørsump) samt én type, der henføres til sublittoralzonen: dværgbændeltang-vaden. Dertil kommer vegetationen på strandoverdrevene, som i den nordiske oversigt dog ikke er skilt ud fra indlandsoverdrevene.

Plantesamfundene på danske strandenge

I det følgende vil vi beskæftige os lidt mere indgående med plantesamfundene på strandengen og deres artssammensætning og økologi. Gennemgangen tager sit udgangspunkt i den ovenfor omtalte oversigt fra Amtsrådsforeningen.

1. Vadernes vegetation

Vaden er den del af et beskyttet kystområde, som normalt tørlægges og oversvømmes to gange i døgnet på grund af tidevandet. Vaden omfatter således det vertikale interval mellem middellavvandslinien og middelhøjvandslinien. Ved Vadehavet findes vegetation af terrestriske karplanter kun på vadens øverste del, fra middelhøjvandslinien ned til 25-30 cm under denne. Alt efter den dominerende planteart kan vadernes vegetationen opdeles i flere typer:

Tabel 5.6
Strandensarternes
fordeling på vade,
salteng, strandoverdrev
og strandrørsump. +
angiver, hvor arterne
fortrinsvis eller mest
typisk forekommer.
(+): saltensarter, der
koloniserer den øvre
del af vaden.
Strandrørsumpen
omfatter såvel den
hydrolittorale rørsump
som den terrestriske
rørsump, der ofte er en
tidligere salteng, der er
under tilgroning efter
græsningsophør.

	Vade	nedre	Salteng mellem	øvre	Strand- overdrev	Strand- rørsump
Kveller	+	+				
Vadegræs	+	+				
Strand-annelgræs	(+)	+				
Strandgåsefod	(+)	+				
Strand-asters	(+)	+				+
Strand-trehage	(+)	+	+	+		+
Vingefrøet hindeknæ		+				
Tangurt		+	+			
Kødet hindeknæ		+	+	+		
Strand-vejbred		+	+	+	+	+
Kryb-hvene		+	+	+		+
Enskættet sumpstrå		+				+
Stilkløs kilebæger		+				
Stilket kilebæger		+				
Spyd-mælde		+				+
Skønbægret mælde		+				+
Stilk-mælde		+				+
Læge-kogleare		+				+
Engelsk kogleare		+				+
Tæt blomstret hindebæger		+	+			+
Lav hindebæger		+	+			
Strand-siv		+				+
Slap annelgræs			+			
Engelskgræs			+	+	+	
Sandkryb			+	+		
Harril			+	+		
Udspærret annelgræs			+	+		
Blågrøn gåsefod			+	+		
Rød gåsefod			+	+		
Rød svingel			+	+	+	+
Udspilet star			+			
Strand-malurt			+			+
Spidshale			+			
Kantbælg			+			
Gåse-potentil			+	+		
Alm. kvik			+	+	+	+
Fåblomstret kogleaks			+	+		
Rødbrun kogleaks			+	+		
Fladstræet kogleaks			+	+		
Stiv kvik				+		

	Vade		Salteng mellem	øvre	Strand- overdrev	Strand- rørsump
		nedre				
Jordbær-kløver				+		
Dansk kokleare				+		
Smalbladet kællingetand				+		
Mark-rødtop				+		
Strand-tusindgylden				+		
Liden Tusindgylden				+		
Strand-firling				+		
Smalbladet hareøre				+		
Strand-svingel				+		
Eng-byg				+		
Strand-karse				+		
Sylt-star				+		
Fjernakset star				+		
Soløje-alant				+		+
Strand-stenkløver				+		+
Slangetunge				+		
Melet kodriver				+		
Høst-star				+		
Kær-trehage				+		
Glat vejbred				+	+	
Muse-vikke				+	+	
Blå iris				+	+	+
Hvid-kløver				+	+	
Eng-rapgræs				+	+	
Høst-borst				+	+	
Alm. røllike				+	+	
Kruset skræppe				+	+	
Tagrør						+
Strand-kogleaks						+
Blågrøn kogleaks						+
Læge-stokrose						+
Eng-klaseskærm						+
Vild selleri						+
Kvan						+
Kær-svinemælk						+
Gærde-snerle						+
Samel						+
Drue-gåsefod						+
Strand-loppeurt						+
Sort rævehale						+

kvellervaden

Vader med *kveller* som eneste karplante er bedst udviklet ved Vadehavet. I de indre farvande forekommer der desuden ofte kvellersamfund omkring middelvandstandslinien på lokaliteter, hvor strandrørsumpen er græsset bort eller ikke er udviklet på grund af for høj saltholdighed eller for kraftig bølgepåvirkning.

Kvellervaden dækker ofte store arealer, men kveller-planterne står for det meste spredt og skiftende fra år til år. Det skyldes, at *kveller* er énarig og kræver en periode på 2 til 3 dage uden oversvømmelse, for at kimplanterne kan blive ordentlig rodfæstet. Lavvandsperiodens længde i spiringsperioden får derfor stor indflydelse på årets kvellerbestand. Desuden bliver unge kimplanter flyttet rundt af højvandet.

Kveller medvirker sammen med *vadegræs* til sedimentation af finkornet materiale. Derved hæves overfladen, og arter som *strand-annelgræs*, *strandgåsefod*, *strand-asters* og *strand-trehage* breder sig ud på vaden som forløbere for saltengen.

vadegræsvaden

Vadegræsvaderne dækker ligeledes store arealer ved Vadehavet på samme niveau som *kveller*. *Vadegræs* blev indført til Vadehavet i 1930'erne til landvindingsformål, men har siden spredt sig ved egen kraft.

Vadegræs optræder ved Vadehavet i to former: dels som en steril krydsning mellem den engelske art, *Spartina maritima*, og en indført amerikansk art, *Spartina alterniflora*, kaldet *Spartina x townsendii* eller *alm. vadegræs*, dels som en kromosomfordoblet, fertil form af krydsningen, kaldet *Spartina anglica* eller *engelsk vadegræs*.

Vadegræs udfylder samme økologiske niche som *kveller*, og Vadegræsvaden er derfor dannet ved, at den flerårige vadegræs har udkonkurreret *kveller*. *Vadegræs* kan være eneste karplante på Vadegræsvaden, men ofte ses også indslag af plantearter fra saltengen. Mere om *vadegræs* på side 182f.

dværg-bændeltang-vade

Vader med *dværg-bændeltang* træffes på niveauer lige neden for kvellervaden samt i lavninger i denne, hvor vandet bliver stående det meste af den tid, kvellervaden ellers er tørlagt ved lavvande. *Dværg-bændeltang* er den dominerende art, men der kan også forekomme indslag af havgræs-arter.

mikroalgernes betydning

I det øverste lag af sedimentet på vaderne findes der en flora af trådformede blågrønalger, der er omgivet af en slimskede, hvortil der klæber sig sandskorn og andre fine partikler. Blågrønalgerne har derfor meget stor betydning som slik- og sandbindere og betyder særdeles meget for sedimentationen og dermed landhævningen på vaden. En af de vigtigste arter er *slikbinderalge*.

Blågrønalgerne giver vadebunden under det allerøverste sand- eller sliklag en udpræget blågrøn farve. Graver man et stykke bund op og brækker det over, vil man se blågrønalgerne som fine tråde fra de øverste 2-3 cm af brudfladen.

Også kiselalger (diatoméer) hører til de vigtige sedimentbindere på vaden. De øverste 5 cm af vadebunden indeholder en arts- og individrig flora af kiselalger. Når der ved højvande afsættes et lag af slik på vadens overflade, kryber kiselalgerne ved det efterfølgende lavvande op gennem sliklaget og binder partiklerne sammen ved hjælp af slim, som algerne udskiller. Derved forhindres, at slikket bliver slemmet op igen ved det efterfølgende højvande. Kiselalgerne kan ofte iagttages som et brunligt, slimet lag på vadens overflade.

2. Strandrørsumpene

Strandrørsump er betegnelsen for plantesamfund, der domineres af højt voksende græsagtige sumpplanter. Strandrørsumpen deles i en hydrolittoral, ydre rørsump, og en terrestrisk, indre rørsump.

***hydrolittorale* (ydre) rørsumpe**

Den ydre rørsump er udbredt på hydrolittoralen langs beskyttede kyster ved svagt til mellemsalt hav og langs med strandsøer og laguner på indtil ca. 0.5 meters vanddybde. Ved Vadehavet træffes rørsump kun i tilknytning til ferskvandsudløb. Vegetationen er artsfattig og domineret af tre arter: *tagrør*, *strand-kogleaks* og, mindre hyppigt, *blågrøn kogleaks*. Arterne er ofte fordelt således, at *strand-kogleaks* danner en zone udenfor *tagrør* (figur 5.6).



Figur 5.7.
Lægestokrose



Figur 5.6. Strandrørsump af *strand-kogleaks* udenfor *tagrør* ved Søndernor langs med tangen til Albuen, Véstlolland, 1986.

Rørsumpens arter har effektiv vegetativ formering ved hjælp af underjordiske rhizomsystemer, hvorfra der udgår tætstillede, oprette skud, som gør det vanskeligt for andre arter at etablere sig. De enkelte arter vil ofte lokalt være opdelt i mere eller mindre udstrakte kloner, der adskiller sig fra hinanden ved planternes højde og farve. Efterhånden som bunden højnes ved at der aflejres døde plantedele, kan arter fra saltengen og den terrestriske rørsump indvandre. Større tagrørsumpe benyttes ofte til rørskår som udføres ved vintertid.

På Bornholm kan man træffe hydrolittorale strandrørsumpe på lavvandede områder indenfor skærene i form af spredte bevoksninger af *strand-kogleaks* og *enskættet sumpstrå*. Andre steder kan strandrørsumpen være kraftigere udviklet med sammenhængende bevoksninger af *tagrør* og *strand-asters*.

**terrestriske
(indre)
rørsumpe**

Den terrestriske rørsump udvikles på geolittoralen, typisk ved naturlig succession på lokaliteter, der aldrig har været græsset, samt ved tilgroning af saltenge efter ophør af græsning eller ved lavt græsningstryk.

Vegetationen er mere artsrig end den ydre rørsump og domineres af *tagrør*, *strand-kogleaks* eller *blågrøn kogleaks* og med et bunddække, der på den nedre geolittoral typisk består af *krybhvene*, *læge-* og/eller *engelsk kokleare*, *spyd-mælde* og *strand-asters*, og på mellem- og øvre geolittoralen domineres af *rød svingel* og *alm. kvik*.

Sammen med de dominerende arter rummer de terrestriske strandrørsumpe i landets sydøstlige egne tillige indslag af relativt sjældne arter (sammenlign tabel 5.1). I rørsumpens nedre del drejer det sig om: *læge-stokrose* (figur 5.7), *vild selleri*, *druegåsefod*, *eng-klaseskærm*, *strand-loppeurt* (figur 5.8), *samel* og *kærsvinemælk* (figur 5.9). I rørsumpens øvre del, hvor rørsumplan-

Figur 5.8. Strandloppeurt på ugræsset strandeng udfor Langebæk Skov ved Storstrømmen, Sydsjælland, 1975.



terne står så spredt, at de kun i ringe grad påvirker bundvegetationens sammensætning, og hvor vegetationen derfor ofte snarere har karakter af ugræsset strandeng end af egentlig rørsump, er det *blå iris*, *soløje-alant* og *strand-stenkløver*.

Desuden træffes i den terrestriske strandrørsump en række af saltengens arter i mere højt voksende form, f.eks. *strand-vejbred*, *strand-malurt* og *tæt blomstret hinderbæger*.

3. Saltengene

Saltengen, der karakteriseres ved at vegetationen er lavtvoksende, er en fællesbetegnelse for oftest græssede strandenge på geolittoralen og inkluderer forlandsmarsken ved Vadehavet.



Figur 5.9. Kær-svinemælk.

Figur 5.10. Lavning på strandeng på Læsø efter højvande. 1967. På det vanddækkede areal er bunden uden vegetation. Derefter følger på lidt højere niveau et strand-annelgræs-bælte, et strand-annelgræs og tæt hinderbæger-bælte, og øverst en harril-rød svingel-eng. Bemærk hvorledes zonegrænserne følger højdekurverne og hvor lille højdeforskel der er mellem annelgræs med og uden hinderbæger.



Figur 5.11. Tæt blomstret hinderbæger i strand-annelgræs-vegetation. Bovet, Læsø, 1967.



Figur 5.12. Tuet strand-annelgræs strandeng ved Jægerspris Nordskov, 1997.

strand-annelgræs- engen

Saltengen er typisk opdelt i en række plantesamfund, der er betinget af forskelle i oversvømmeshyppighed, i jordbundens salt- og vandindhold samt af græsningstryk og aflejring af tang. Plantesamfundene danner ofte mere eller mindre kystparallelle zoner, der kan variere fra få meter smalle bånd til at udgøre hele den pågældende lokalitet (figur 5.10). Artsantallet på saltengene er meget varierende.

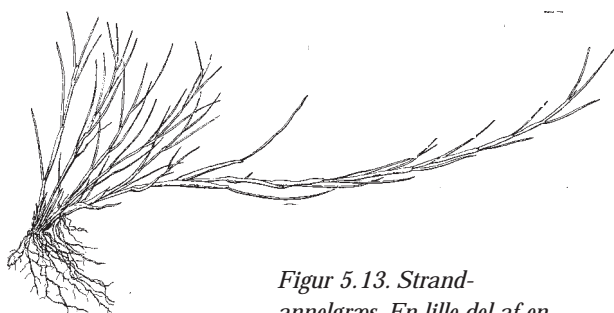
Saltengens plantesamfund på nedre geolittoral

Strand-annelgræs-engen er det dominerende plantesamfund på nedre geolittoral. Samfundet domineres helt af *strand-annelgræs*, men rummer altid indslag af andre flerårige arter som *strand-asters*, *vingefrøet hindeknae*, *strand-vejbred*, *tæt blomstret hindebæger* (figur 5.11) og *strand-trehage*, og énårige arter som *kveller* og *strandgåsefod*. Vegetationen er tæt, men er ofte trådt op i tuer (figur 5.12). De énårige arter kan bedst etablere sig i huller mellem tuerne.

Dette samfund svarer til den nedre strandengszone, Annelgræs-marsken, i Mikkelsens system (side 84).

Strand-annelgræs-engen oversvømmes hyppigt ved højvande. *Strand-annelgræs* danner lange overjordiske udløbere (figur 5.13), der sætter den i stand til at kolonisere store flader; dens tætte blad- og skudtæppe muliggør en betydelig sedimentation ved højvande. *Strand-annelgræs'* vegetative spredning favoriseres af græsningen, idet der ved dyrenes færdsel produceres store mængder af skudfragmenter, som villigt rodfæstes i den fugtige bund.

Ved Østersøen, hvor saltindholdet i vandet er under 10 o/oo, er *strand-annelgræs* mindre betydende. Her overtages dens rolle mange steder af *kryb-hvene*.



Figur 5.13. Strand-annelgræs. En lille del af en tue med en udløber. Fra Warming (1906).

vadegræs-enge

Samfund, der domineres af *vadegræs* forekommer ofte på nedre geolittoral ved Vadehavet. Foruden *vadegræs* forekommer flere af de arter, der blev nævnt under strand-annelgræs-engen. Man kan forestille sig, at vadegræs-engen dannea ved, at vadegræs-vaden bliver invaderet af saltengsarter, efterhånden som overfladen hæves på grund af sedimentationen. Se figur 7.3.

stilkløs kilebæger-marsk

Kilebæger-marsken findes på nedre geolittoral ved Vadehavet i områder med ingen eller meget svag græsning. Den dominerende art er *stilkløs kilebæger* (figur 1.4), som ved ophørende græsning ofte udkonkurrerer *strand-annelgræs*. Hyppigt forekommende arter sammen med kilebæger er *strand-annelgræs*, *strand-asters*, *strand-vejbred*, *tætblomstret hindebæger* (figur 5.14), *kveller* og *vingefrøet hindeknæ*.

Stilkløs kilebæger er indvandret til det danske Vadehav i 1930'erne og danner nu udtrakte bevoksninger f.eks. på den ydre, ugræssede del af Skallingen-marsken. Kilebæger trives især godt på de veldrænede kanter af loerne. Den synes at blive favoriseret af tidevandets pulserende bevægelse, som sørger for, at marsksedimentet bliver gennemluftet og får tilført ilt samtidig med, at der aflejres materiale i form af slik. Kilebæger er meget følsom overfor græsning.

kryb-hvene-eng

På nedre geolittoral ved brakvand domineres vegetationen ofte af *kryb-hvene*, eventuelt sammen med *enskættet sumpstrå*. Blandt de hyppigst forekommende andre arter kan nævnes *gåse-potentil*, *strand-asters*, arter af *mælde*, *tagrør*, *strand-trehage* og *blågrøn kog-leaks*.



Figur 5.14. Stilkløs kilebæger (til venstre) og tætblomstret hindebæger. Marsken på Skallingen, 1968.



Figur 5.15. Bevoksning af strand-siv på den nedre-geolittorale del af en strandeng ved Dybsø Fjord, Sydsjælland, 1975.

Ved Østersøen erstatter dette samfund delvis strand-annelgræs-engen på grund af den lave saltholdighed. *Kryb-hvene* har overjordiske udløbere ligesom *strand-annelgræs* og har derfor lignende egenskaber som denne hvad angår kolonisering og sedimentation.

***harril-
rød svingel-
kogleaks-enge***

På nedre geolittoral på brakvandsstrandengene på Bornholm er vegetationen domineret af *harril* og *rød svingel*. Af andre arter her kan bl.a. nævnes *sandkryb*, *fåblomstret kogleaks*, *fladstræet kogleaks*, *rødbrun kogleaks* og *strand-svingel*.

***strand-siv-
vegetation***

I de sydøstlige dele af landet kan den nedre geolittoral på ugræssede eller svagt græssede lokaliteter stedvis, ofte langs indersiden af den hydrolittorale rørsump, være domineret af *strand-siv* (figur 5.15). Følgende arter kan bl.a. træffes i dette samfund: *tagrør*, *strand-kogleaks*, *sandkryb*, *strand-vejbred*, *strand-trehage* og *samel*. *Strand-siv* ses desuden ofte i eller langs kanten af afløbsløse huller på græssede strandenge.

***harril-
rød svingel-
engen***

Saltengens plantesamfund på mellem- og øvre geolittoral
Harril-rød svingel-engen er udbredt på den mellem-geolittorale del af græssede saltenge; den er ret varierende i artssammensætning og er ofte artsrig. Ofte forekommer der tuer bygget af *gul engmyre*. *Harril* og/eller *rød svingel* kan være helt dominerende med *sandkryb* som en vigtig følgeart. Men der kan også træffes indslag med dominans af *kryb-hvene* eller *strand-vejbred*.

Dette samfund svarer til den mellemste strandengszone, harril-engen, i Mikkelsens system.

***rød svingel-
kantbælg-enge***

På de små bornholmske strandenge er den mellem-geolittorale zone ofte domineret af *rød svingel* og *kantbælg* (figur 1.9). Blandt de andre arter i dette samfund kan bl.a. nævnes *strand-tusindgylden*, *kryb-hvene*, *sandkryb* og *strand-vejbred*.

***strand-malurt-
rød svingel-
hindebæger-
samfund***

Dette samfund forekommer ofte på relativt sandet jordbund på mellem-øvre geolittoral og domineres af *strand-malurt*, *rød svingel* og/eller *tæt blomstret hindebæger* (figur 5.16). Hyppigt forekommende følgearter er bl.a. *harril*, *kryb-hvene*, *strand-vejbred*, *strand-trehage* og *sandkryb*. Samfundet synes at være betinget af lav græsningsintensitet. På Skallingen findes dette samfund i den ugræssede marsk på lidt højere niveau end kilebæger. De græssende dyr undgår *strand-malurt*; dens følsomhed overfor græsningsintensitet må derfor, ligesom det er tilfældet med *stilkløs kilebæger*, antagelig skyldes, at den har lav tolerance overfor fysisk beskadigelse og sammentrængning af jorden.

***samfund med
rødbrun
kogleaks og star***

Dette er et relativt sjældent forekommende samfund i Øst-Danmark på mellem-øvre geolittoral på grovere jordbund. Vegetationen domineres af *rødbrun kogleaks*, *udspilet star* eller *høst-star*. Andre arter, der kan forekomme, er bl.a. *fjernakset star*, *fladstrået kogleaks*, *fåblomstret kogleaks*, *sandkryb*, *enskættet sumpstrå*, *strand-trehage*, *mark-rødtop*, *sylt-star*, *smalbladet kællingetand* og *høst-borst*.

***almindelig
kvik-eng***

Forekommer på mellem-øvre geolittoral ved lavt græsningstryk eller på steder uden græsning. Vegetationen domineres oftest helt af *almindelig kvik*. Andre arter, der ofte forekommer, er bl.a. *rød svingel*, *høst-borst*, *soløje-alant*, *strand-vejbred*, *sylt-star* og *almindelig røllike*.

***rød svingel -
jordbær-kløver -
engen***

Dette plantesamfund er i almindelighed det dominerende på den øvre geolittoral og indeholder ofte tuer dannet af *gul eng-myre*. Vegetationen er artsrig; den domineres af *rød svingel* med



Figur 5.16. Samfund med rød svingel og strand-malurt. Mellemegeolittoral strandeng på Saltholm, 1985.



Figur 5.18. Eng-byg på strandeng ved Tågense, Guldborgsund, Østlolland, 1998.

Figur 5.17. Jordbær-kløver.



mere eller mindre stort indslag af *jordbær-kløver* (figur 5.17). Andre karakteristiske arter er bl.a. *hvid-kløver*, *fjernakset star*, *smalbladet kællingetand*, *mark-rødtop*, *strand-tusindgylden*, *eng-rapgræs* og *engelskgræs*. På myretuerne forekommer desuden *smalbladet hareøre* og *strand-firling*.

Dette samfundet svarer til den øvre strandengszone, jordbærkløver-engen, i Mikkelsens system.

strand-svingel-vegetation

På den øvre geolittoral på overgangen til epilittoralen, især på sandbund, hvor der er tilført lidt organisk stof ved opskyl, kan *strand-svingel* dominere, eventuelt sammen med *eng-byg* (figur 5.18). Andre arter, der forekommer hyppigt, er bl.a. *kryb-hvene*, *rød svingel*, *gåse-potentil*, *fjernakset star*, *muse-vikke*, *alm. kvik*, *strand-krageklo* og *soløje-alant*.

4. Strandoverdrev

Strandoverdrev er betegnelsen for de mere eller mindre lysåbne og ret tørre plantesamfund, som ofte forekommer på epilittoralen, enten som en zone ovenfor saltengen eller på gamle rullestenstrandvolde og andre højereliggende kystnære arealer uden direkte tilknytning til anden strandengsvegetation.

Strandoverdrevene oversvømmes normalt ikke, men påvirkes af saltsprøjt fra havet, og vegetationen har derfor et indhold af arter med en vis salttolerance. På strandoverdrevet kan der, ligesom de øvre dele af saltengene, forekomme tuer bygget af den *gule engmyre*.

Klimaksvegetationen på selv den mest kystnære del af epilittoralen er antagelig skov eller krat. Strandoverdrevenes lysåbne tilstand må derfor antages i væsentlig grad at være betinget af græsning.

Strandoverdrevene kan deles i lysåbne overdrev og busk- og trædominerede overdrev.

lysåbne strandoverdrev

På de lysåbne overdrev er vegetationen domineret af græsser og urter (figur 5.19), men indeholder ofte spredt opvækst af træer og buske. Vegetationen domineres stort set af de samme arter som indlandsoverdrevene med arter som f.eks. *rød svingel*, *fåresvingel*, *alm. hvene*, *fløjlgræs*, *alm. rajgræs*, *vellugtende gulaks*, *biddende stenurt*, *drap-havre* og *alm. kvik*. Se „Overdrev - en beskyttet naturtype“. Men vegetationen rummer desuden indslag af mere eller mindre salttålende, overvejende kystbundne arter, f.eks. *engelskgræs* og *strand-vejbred*, som begge også er almindelige på den geolittorale strandeng. Derudover f.eks. *strand-krageklo*, *stivhåret ranunkel* (figur 5.20), *mangeblomstret ranunkel* og *ro-*

sen-katost. Andre karakteristiske arter er nævnt i tabel 5.3.

De fleste af de særlige strandoverdrevsarter har en sydlig eller sydøstlig udbredelse i Danmark og en vidtstrakt østlig eller sydøstlig indlandsudbredelse i Europa. Det viser, at også klimafaktorer spiller en rolle for arternes forekomst på danske strandoverdrev. En art som *dansk astragal* (figur 5.21) er således snævert knyttet til den lave nedbør i Storebælts- og Kattegatområdet.

På strandvolde med meget sandet og næringsfattigt underlag kan surbundnsarter som *bølget bunke* og *hedelyng* dominere (figur 5.22). På sådanne steder er der snarere tale om en strandvoldshede end om et strandoverdrev i botanisk forstand.



Figur 5.19. Strandoverdrev på Enebærødde, Nordfyn. Langs med stien har rynket rose etableret sig. 1966.



Figur 5.20. Stivhåret ranunkel på strandoverdrev langs med en inddiget, tidligere strandsø. Høksesø, Sydvest-lolland, 1984.

Figur 5.21. Dansk astragal på strandoverdrev på Gniben, Sejro, 1968.



Figur 5.22. Strandvoldshede på Glænø Vesterfed, Sydvestsjælland, 1982.

**busk- og
trædominerede
strandoverdrev**

Vegetationen domineres af forskellige arter af træer og buske som f.eks. *slåen*, *havtorn*, *rose*, *engriflet* og *alm. hvidtjørn*, *alm. hyld*, *ene*, *alm. røn* og *vild æble*. Græs-urtevegetationen mellem vedplanterne og på større eller mindre lysåbne partier kan være domineret af de arter, der blev nævnt under de lysåbne overdrev, men der kan også være udvikling imod skovbund.

5. Afløbsløse huller, lavninger og saltpander

Som nævnt i kapitel 4 er huller og lavninger, der fremkommer ved erosion som følge af kreaturerne tramp eller som følge af pålejring af tang, et almindeligt karaktertræk på de græssede strandenge. Ofte er lavningerne præget af høje saltkoncentrationer. Vegetationen i disse huller og lavninger er afhængig af deres placering i forhold til strandengens salt- og fugtighedsgradient, men også af tilførslen af organisk materiale.

**bakterie- og
blågrønalg-
sumpe**

Afgrænsede lavninger på de nedre dele af strandengen og lige udenfor denne, hvor ilandskyllet tang ligger og forrådner under anaerobe forhold, er præget af en flora af bakterier og blågrøn-alger; se kapitel 4.

**kveller-
strandgäsefod-
tangurt-
vegetation**

I saltpander på nedre geolittoral er vegetationen ofte mere eller mindre domineret af *kveller* og/eller *strandgäsefod*. Hvor der tilføres større tangmængder, kan *tangurt* dominere (figur 5.23). Ofte dækker vegetationen dog mindre end 50% af jordoverfladen. Af

Figur 5.24. Eevegetation, domineret af strand-mælde ved Sølager, Nordsjælland, 1970.



Figur 5.23. Tangurt på sammenskyttet tang på strandeng ved Kalløgrå, Østlolland, 1986.

andre arter kan bl.a. nævnes *stillet kilebæger*, *strand-annelgræs*, *vingefrøet hindeknæ* og *kødet hindeknæ*.

kødet hindeknæ-vegetation

Forekommer hyppigt som saltpande-vegetation på mellem-geolittoral, hvor saltakkumuleringen er noget mindre end i foregående plantesamfund. *Kødet hindeknæ* og til tider *udspærret annelgræs* dominerer vegetationen, som dog ofte ikke dækker jordoverfladen fuldstændigt. Der kan endvidere optræde arter som bl.a. *kryb-hvene*, *spyd-mælde*, *tudse-siv*, *strand-vejbred*, *enskælet sumpstrå*, *strand-trehage* og *kær-trehage*.

gåse-potentil-vegetation

Forekommer på mellem-øvre geolittoral og domineres af *gåse-potentil*, ofte med *alm. kvik* i de mere tangpåvirkede lavninger. Af andre hyppigt forekommende arter kan nævnes *kryb-hvene* og *rød svingel*.

knæbøjet rævehale-tigger-ranunkel-tudse-siv-vegetation

På ferskvandspåvirkede og kreaturtrampede steder på den øvre geolittoral domineres vegetationen ofte af *knæbøjet rævehale* alene eller sammen med *tigger-ranunkel*, *tudse-siv* og/eller *gåse-potentil*. Andre arter kan f.eks. være *kryb-hvene* og *udspærret annelgræs*.

kryb-hvene-kær-trehage-samfund

I lavninger på hårdt græssede og dårligt dræned strandenge i Øst-Danmark, kan vegetationen være domineret af *kryb-hvene* og *kær-trehage* med hyppig forekomst af *harril*, *strand-vejbred* og *enskælet sumpstrå*.

6. Vegetation på opskyllet tang (Evevegetation)

Evevegetation træffes på de fleste strandenge og kan danne smalle bånd, knyttet til velafgrænsede opskylslinier, såvel som udbredte samfund, ofte foran eller på strandvolde, ligesom mindre øer kan være helt dækket af evevegetation.

strand-mælde-spyd-mælde-vegetation

På nedre geolittoral, hvor den opskyllede tang endnu er uomsat og saltindholdet er højt, dominerer forskellige mælde-arter, hvoraf *strand-mælde*, *spyd-mælde* og *svine-mælde* er de hyppigste (figur 5.24). Af andre arter, som kan træffes i dette samfund, og som stedvis kan opnå høj dækningsgrad, kan bl.a. nævnes *klæbrig brandbæger*, *sodaurt* og *alm. kvik*. Samfundet er for det meste ret artsfattigt.

alm. kvik-kruset skræppe-vegetation

På mere nedbrudt tang på mellem-øvre geolittoral, hvor saltindholdet er lavere, domineres vegetationen hovedsageligt af *alm. kvik*. Lokalt kan der dog være dominans af arter som *lugtløs kamille*, *kruset skræppe*, *rød svingel*, *horse-tidse*, *gåse-potentil*,

Figur 5.25.
Ferskvandspåvirket
strandeng med melet
kodriver ved
Bølshavn, Bornholm,
1996.



skarntyde og *strand-svingel*. Samfundet er betydelig mere artsrigt end det foregående samfund.

strand-karse - vegetation

På de øvre dele af strandenge i den sydøstlige del af landet kan større områder være domineret af *strand-karse*, oftest med indslag af *alm. kvik*, *kruset skræppe* og andre af de arter, som er nævnt under det foregående samfund.

7. Ferskvandspåvirkede strandenge

Som en del af zoneringsen ved strandengskysterne kan der, f.eks. i forbindelse med væld og langs de nedre strækninger af vandløb, forekomme ferskvandspåvirkede arealer, hvor vegetationen domineres af kærplanter, men også rummer indslag af forskellige strandengsarter, f.eks. *sandkryb*, *harril* og *blågrøn kogleaks*.

ekstremrigkær

På den indre del af strandenge og strandrørsumpe ses undertiden udvikling af rigkær med en eller af flere af ekstremrigkærets skillearter repræsenteret, mest hyppigt *sump-hullæbe*.

Hvor de bornholmske strandenge vædes af ferskvand med høj pH-værdi, udvikles strandengens øvre-geolittorale zone som et artsrigt ekstremrigkær. Vegetationen domineres af *blåtop* og *kanthælg*. Og almindelige arter kan bl.a. være *melet kodriver* (figur 5.25), *kødfarvet gøgeurt*, *leverurt*, *sump-hullæbe*, *vibefedt*, *djævelsbid*, *hjertegræs*, *blågrøn star*, *dværg-star* og *hirse-star*.

I kærvegetation i den indre del af strandrørsumpen udfor Alslev Skov på Falster vokser bl.a. *sump-hullæbe*, *eng-kabeleje*, *kærstorkenæb*, *kattehale*, *bukkeblad* og *gul frøstjerne*. Lignende lokaliteter forekommer f.eks. ved Roskilde Fjord og Isefjorden.

fattigkær

Hvor der siver næringsfattigt vand ud på strandengen kan der udvikle sig fattigkær med dominans af *tørvemos* (*Sphagnum*).

Inddigede strandenge

Store arealer af lavvandede, beskyttede havområder med omgivende strandenge er i tidens løb blevet inddiget og afvandet med henblik på landbrugsmæssig udnyttelse. Se kapitel 8.

Efter det inddigede areal er blevet afvandet, vil der på den tørlagte, endnu tidligere havbund begynde en succession, hvis første stadier vil være domineret af salttålende arter. Efterhånden som plantedækkets dækningsgrad forøges, vil der kunne udvikles en salteng, såfremt arealet afgræsses eller slås, eller en salt rørsump. På de inddigede arealer vil saltet efterhånden udvaskes, og strandengen vil, hvis den ikke opdyrkes, men fortsat holdes afgræsset, udvikle sig til en fersk eng - uden afgræsning til en mose og efterhånden til krat og skov. På mange inddigede arealer har der udviklet sig spændende ekstremrigkær på grund af jordbundens ofte høje kalkindhold.

saltet bibeholdes

Udviklingen kan imidlertid også forløbe på en anden måde. Topografiske, hydrologiske og jordbundsmæssige faktorer kan betyde, at større eller mindre dele af det inddigede areal bibeholdes som salte. Dels er det ikke sikkert, at udvaskningen af saltet foregår lige hurtigt overalt på det inddigede areal. Dels vil der ofte ske en vedvarende saltpåvirkning af de mest lavtliggende dele af arealet - typisk de områder, der ligger nærmest ved diget. Saltpåvirkningen kan være forårsaget af indsvivning af havvand under og gennem diget eller gennem utætte sluser. Sådanne arealer vil fortsat være præget af en vegetation af salttålende arter, og de er derfor beskyttet som strandenge under § 3 i naturbeskyttelsesloven.

regelmæssige oversvømmelser mangler

De inddigede, salte strandenge adskiller sig imidlertid fra 'rigtige' strandengssamfund på væsentlige punkter. Dels er det inddigede areal afskåret fra de regelmæssige oversvømmelser, som på andre lokaliteter bevirker, at plantesamfundene danner de typiske vertikale zoner. Dels forhindres tilførslen af tang, og vi finder derfor ikke de samfund, der typisk er knyttet til den urolige, næringsrige bund omkring tanglinier og i erosionshuller. Resultatet bliver, at en stor del af den naturlige strandengs plantesamfund mangler, og at de strandengssamfund, der findes, ikke danner en zoner, men snarere en mosaik, der afspejler det vekslende saltindhold i jorden.

nogle eksempler

Rundt omkring i landet kan man finde mange større eller mindre eksempler på inddigede, men uopdyrkede arealer, der fortsat henligger som saltpåvirkede strandenge. Eksempler på større områder er Bygholm Vejle ved Limfjorden og Vestamager.

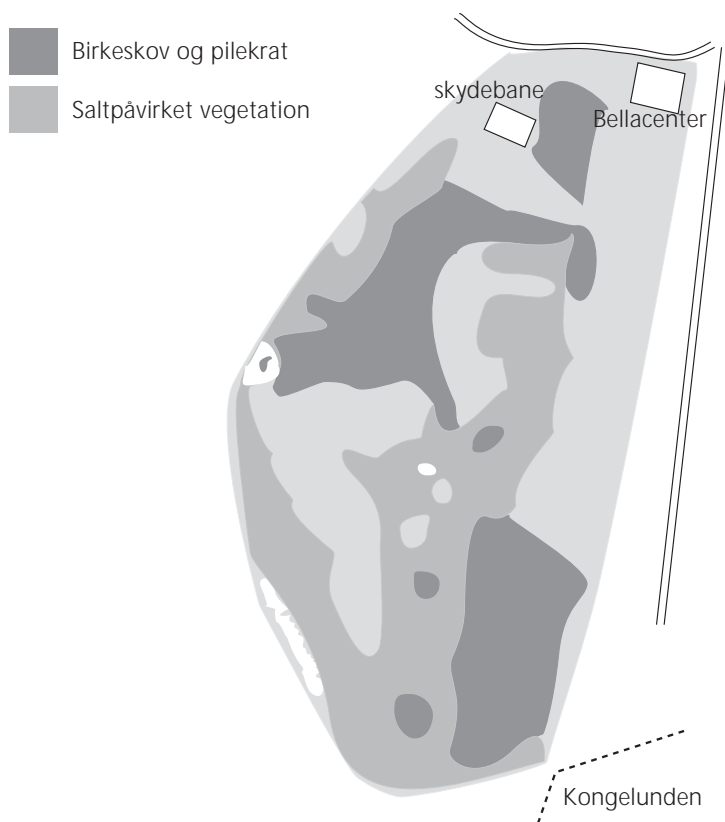
Bygholm Vejle

Hele det inddigede Bygholm Vejle ved Limfjorden er af Nordjyllands Amt blevet udpeget som strandeng i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3. Botaniske undersøgelser har vist, at området dels består af rørsump domineret af *tagrør*, men også med bl.a. *strand-kogleaks* og *blågrøn kogleaks*, dels af kreaturgræssede arealer domineret af *harril* og *rød svingel*, og at de saltpåvirkede områder især findes mod sydvest langs diget mod Limfjorden. Saltindholdet i jorden er blevet bekræftet ved målinger. Saltindholdet skyldes formodentlig rester af salt fra tiden før inddigningen, men angives også at skyldes tiltagende indsivning af saltvand fra Limfjorden gennem de lukkede, men efterhånden noget utætte sluseporte.

Vestamager

Vestamager er nok det bedst undersøgte eksempel her i landet på et inddiget, fortsat saltpåvirket strandengsareal. Vestamager blev skabt i begyndelsen af 1940'erne ved tørlægning af en stor del af det lavvandede havområde Kalvebod Strand. Lige efter

Figur 5.26.
Vestamager. Kortet viser udbredelsen af saltpåvirket vegetation (saltenge og strandrørsumpe) samt birkeskov og pilekrat på det inddigede areal. Efter Jørgensen (1986).



tørlægningen henlå arealet som et kæmpemæssigt ørken- og strandsøområde, men allerede i 1947 var Vestamager dækket af et lavt, ret tæt tæppe af omkring 20 arter af saltplanter med *kvel-ler*, *kødet hindeknæ*, *strandgåsefod*, *strand-mælde* og *strand-asters* som de dominerende. I 1963 var der indvandret en række arter, der ikke er tilknyttet strandengen, hvilket viser, at jorden i løbet af de 20 år, der var gået siden inddigningen, i hvert fald visse steder var blevet delvis udvasket for salt. I vore dage henligger Vestamager som et varieret naturområde med mange forskellige plantesamfund indenfor vegetationstyperne strandeng, strandoverdrev, strandrørsump, ferske overdrev, ferskvand og skov. Men den saltprægede vegetation spiller fortsat en stor rolle, ikke blot i områderne langs med diget, men også i de indre dele af området, som vist på figur 5.26.

Vestamagers naturværdier afspejler sig, udover de mange repræsenterede vegetationstyper, også i forekomsten af 12 rødlistede arter. De mest bemærkelsesværdige af disse er vel nok *blå iris* og *brændeskærm*. Begge disse arter er øst-sydøstligt udbredte indlandsarter, som i nordvest-Europa nu kun kendes fra nogle få voksesteder omkring København. På Vestamager har *blå iris* 'overlevet' på en af sine lokaliteter fra før inddigningen, den tidligere ø, Koklapperne.

Litteratur

- Asbirk, S. og Søgaard, S. (red.) 1991. Rødliste 90. Særligt beskyttelse-skrævende planter og dyr i Danmark. Miljøministeriet. Skov- og Naturstyrelsen. 222 pp.
- Bjerregaard, O. 1988. Strandenge ved Limfjorden. Nordjyllands Amt. 134 pp.
- Bruun, H.H. og Ejrnæs, R. 1998. Overdrev - en beskyttet naturtype. Miljø- og Energiministeriet. Skov- og Naturstyrelsen. 222 pp.
- Christiansen, M.S. 1980. Planterne på strandklipper og kystklinter. I: Nørrevang, A. og Lundø, J. (red.) Danmarks Natur, bind 4. Kyst, klit og marsk. Politikens Forlag. pp. 337-358.
- Degener, P. 1994. Naturområdet Vejlerne. Skov- og Naturstyrelsen, Viborg Amt, Nordjyllands Amt. 142 pp.
- Ferdinand, L. og Hald-Mortensen, P. 1994. Vejlerne. Saltholdighed og naturtyper samt vandstande og fuglebestande på Bygholm Vejle. Notat. Vejlernes Naturråd. 14 pp.
- Fyns Amt, Teknik- og Miljøforvaltningen, 1993. Strandenge i Fyns Amt. Fredningsplanlægning, rapport nr. 24 v/ Erik Vinther og Henrik Tranberg. 186 pp. + bilag.
- Gravesen, P. og Vestergaard, P. 1969. Vegetation of a Danish off-shore barrier island. Botanisk Tidsskrift 65:44-99.
- Hansen, A. & Pedersen, A. 1968. Chenopodiaceernes og Amaranthaceernes udbredelse i Danmark. T.B.U.

- nr. 35. Botanisk Tidsskrift 63:1-201.
- Hansen, F. 1987. Bornholms strandenge. Bornholms Amtskommune, Teknisk Forvaltning. 108 pp. + bilag.
- Hartvig, P. 1997. Om udbredelseskortene i Atlas Flora Danica. URT 21, 4: 121-123.
- Iversen, J. 1936. Biologische Pflanzen-typen als Hilfsmittel in der Vegetationsforschung. Mitteilungen aus dem Skallinglaboratorium. 224 pp.
- Jensen, A. 1980. Vadehavet og planterne. Naturens Verden 1980:282-296.
- Jessen, K. 1968. Flora og vegetation på reservatet Vorsø i Horsens Fjord. Botanisk Tidsskrift 63:1-201.
- Jørgensen, H. 1986. Plantesamfundene på Vestamager. Indhold og udvikling. Hovedopgave. Botanisk Institut. KVL. 84 pp.
- Kristiansen, J. 1980. Strandsumpens bakterier og alger. I: Nørrevang, A. og Lundø, J. (red.) Danmarks Natur, bind 4. Kyst, klit og marsk. Politikens Forlag. pp. 395-400.
- Løjtnant, B. og Worsøe, E. 1977. Status over den danske flora. Reports from the Botanical Institute, University of Aarhus 2:1-341.
- Mikkelsen, V.M. 1949. Ecological studies of the salt marsh vegetation in Isefjord. Dansk Botanisk Arkiv 13, 2:1-48.
- Mikkelsen, V.M. 1980. Marsk, strandeng og strandsump - planterne. I: Nørrevang, A. og Lundø, J. (red.) Danmarks Natur, bind 4. Kyst, klit og marsk. Politikens Forlag. pp 361-394.
- Nielsen, R. & Kristiansen, Aa. 1994. Danske havalger. Udbredelse og danske navne. Miljø- og Energiministeriet. Skov- og Naturstyrelsen. 123 pp.
- Nygaard, B. og Lawesson, J.E. 1998. Systematics and ecology of Danish salt marsh communities. Annali di Botanica 56,1: 53-72.
- Pedersen, A. 1961. Kurvplanternes udbredelse i Danmark. Botanisk Tidsskrift 57: 81-289.
- Pedersen, A. 1962. Det xerotherme floraelement ved de sydlige, indre farvande. Flora og Fauna 68:17-42.
- Påhlsson, L. (red.) 1994. Vegetationstyper i Norden. TemaNord 1994: 665. 627 pp.
- Stoltze, M. og Pihl, S. (red.) 1998. Gul-liste 1997 over planter og dyr i Danmark. Miljø- og Energiministeriet. Danmarks Miljøundersøgelser. Skov- og naturstyrelsen. 48 pp.
- Stoltze, M. og Pihl, S. (red.) 1998. Rød-liste 1997 over planter og dyr i Danmark. Miljø- og Energiministeriet. Danmarks Miljøundersøgelser. Skov- og naturstyrelsen. 219 pp.
- Vestergaard, P. 1998. Vegetation ecology of coastal meadows in Southeastern Denmark. Opera Botanica 134: 1-69.
- Vestergaard, P. og Hansen, K. (red.) 1989. Distribution of vascular plants in Denmark. Opera Botanica 96.
- Vestergaard, P. og Vinther, E. 1985. Vegetation. I: Amtsrådsforeningen. Amtskommunalt lokalitetsregistersystem. Rapport fra arbejdsgruppe. pp. 73-85.
- Vinther, E. og Tranberg, H. 1999. Naturkvalitet i strandenge i Fyns Amt før og efter 1980. Fyns Amt. 40 pp.
- Warming, E. 1906. Dansk Plantevækst. 1. Strandvegetation. Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag. København og Kristiania. 325 pp.
- Wind, P. 1988. Oervågning af ekstremrigkær 1987. Miljøministeriet. Skov- og Naturstyrelsen. 219 pp.

Kapitel 6: Strandengens dyreliv

Fugle

De forskellige typer strandeng frembyder meget forskelligartede levemuligheder for ynglende, trækkende og overvintrende fugle. Fuglelivet i de forskellige hovedtyper beskrives derfor hver for sig: på vadefladerne, på saltengene ved saltvand og brakvand og endelig i strandrørsumpen.

vadeflader

Vadefladerne findes ved lavvandede kyster nedenfor middelhøjvandslinien. De er vegetationsløse eller bevokset med *kveller* eller *vadegræs* og er regelmæssigt tørlagte. Vadefladerne huser meget store forekomster af invertebrater, og den vide udbredelse af vadeflader i Danmark betyder, at et stort antal trækfugle, der lever af disse invertebrater - især vadefugle og måger - opholder sig her. Flere fuglearter optræder som prædatorer på vadefladerne i titusinder: *blåmuslinger* og *hjertermuslinger* ædes af *strand-skade*, *østersømuslinger* af *islandsk ryle*, *slikkrebs* af *klyde* og *rødben*, *børsteorm* af *almindelig ryle*, *rødben*, *hvidklire*, *stor regnspove*, *lille kobbersnepe* og *hættemåge*, *dyndsnegle* af *gravand* og *almindelig ryle*, og hvor der er tætte forekomster af *tubificider*, udnyttes de også af *almindelig ryle*.

Tidevandsvaderne er regelmæssigt tilgængelige for vadefuglene - normalt to gange i døgnet i kortere eller længere tid. De findes især i Vadehavet, hvor der er stor tidevandsforskel, og langt de største vadefugleforekomster findes her. Men langs østkysten af Nordjylland, syd for Læsø og syd for Lolland findes tidvis store arealer med vindvader. Her bestemmes vandstanden af vindens retning og styrke - i Østersøen i kombination med nogle generelle årtidsbestemte svingninger i vandstanden (side 26). Disse vindvader kan også huse et stort antal vadefugle.



Efter at vadejagten blev forbudt for år tilbage, er det begrænset, hvor meget forstyrrelse vadebladerne bliver udsat for i rekreativt øjemed.

Udover gift- og næringsstofbelastning, der ændrer hele vandmiljøet, truer også muslingefiskeriet med at ændre dette rige økosystem. Hidtil har man været mest opmærksom på den konkrete fjernelse af muslinger, men hollandske undersøgelser påpeger risikoen for, at oprodningen af sedimentet i forbindelse med muslingefiskeriet på mere eksponerede vadeblader kan medføre vedvarende skader på sedimentet og dermed påvirke samfundene af bl.a. *østersømuslinger* og betyde, at fugle som *islandsk ryle* ikke længere kan udnytte sådanne vadeblader som fourageringsområde.

saltstrandenge

Saltstrandenge, med regelmæssige overskylninger med havvand, findes især i Vadehavet, hvor der er kraftigt tidevand, samt i de yderste dele af strandengene i Limfjorden og Kattegat.

Saltstrandengene er først og fremmest fourageringsområde for planteædende fugle som gæs og ænder - disse optræder i stort antal under trækket og i mindre omfang som overvintrende. De danske saltstrandenge udgør meget vigtige fourageringsområder for *lysbuget* og *mørkbuget knortegås* samt *pibeand*, og de seneste år har her også kunnet findes meget store antal *bramgæs* i kortere perioder.

Vadens mange vadefugle og måger benytter saltstrandengene til at raste på under højvande, og for disse fugles energiomsætning er det vigtigt, at der findes et udbredt net af uforstyrrede højvandsrasteplasser.

Herudover er disse enge et vigtigt overvintringsområde for en række spurvefugle, der yngler i de nordiske fjeldes græs- og småbuskområder. Det drejer sig om *bjerglærke*, *engpiber*, *skærpiber*, *bjergirisk*, *laplandsværling* og *snespurv*.

Enkelte engfuglearter udnytter saltstrandengen som yngleplads, og *strandskade*, *klyde* og *rødben* yngler her ofte i store tætheder - *strandskaden* i kortgræssede områder, *rødbenen* i stort antal, hvor vegetationen er højere, mens *klyden* især findes, hvor rovpattedyr ikke forekommer regelmæssigt, og vegetationen i øvrigt er kort. Disse fugle lever af invertebrater, og hovedparten af fuglenes fouragering foregår i kystbræmmen og de inderste dele af vaden, da fødemængden inde på selve engen er begrænset.

Der er en del menneskelig forstyrrelse på saltstrandengene. Især på de enge, der ligger i nærheden af offentlige parkeringspladser, er der en del gående færdsel i sommerhalvåret, og denne færdsel er mange steder bestemmende for, hvor engfugle kan yngle, og hvor der kan etableres højvandsrasteplasser. I jagt-



sæsonen er saltstrandengene et attraktivt jagtterræn, og den jagtlige forstyrrelse er i mange tilfælde fundet at være afgørende for, hvor og hvornår engens fugle kan fouragere og for, hvor fuglene kan samles på højvandsrastepladser. Da højvandsrastepladser vælges af fuglene bl.a. ud fra energiøkonomiske forhold - tilstrækkelig tæt på fødeområdet - kan forstyrrelse betyde, at velguede fødeområder ikke kan udnyttes af fuglene, eller at fuglene bliver tvunget til at forbruge uhensigtsmæssig meget energi, når de skal flyve mellem rasteplads og fødeområde. Det kan i knaphedsperioder begrænse fuglenes mulighed for at opretholde en tilstrækkelig god kondition.

brakstrandenge

Hvor vandet, der overskyller strandengene, er brakt, som f.eks. i de vestjyske fjorde og i Østersøen, eller hvor engens topografi gør, at nedbør og tilløb af ferskvand medfører, at vandregimet på engen det meste af året er brakt, får engene karakter af brakstrandenge. Hovedparten af de danske strandenge er i denne henseende brakstrandenge, og her har en kombination af menneskets udnyttelse af engene i tusinder af år til græsning og høslæt og de rige invertebratforekomster betydet, at der findes en meget rig og varieret ynglefuglefauna. Denne fauna var tidligere også vidt udbredt i de ferske enge, men på grund af ændringer i udnyttelsen af disse, er flere engfuglearter i dag koncentreret til brakstrandengene. Det eneste sted i det baltiske område hvor ferskvandsenge er bevaret i en form, så sårbare engfugle kan yngle, er i „Kristianstads Vattenrike“ i det nordøstlige Skåne.

Almindelig ryle og *brushane* findes i dag udelukkende ynglen- de på brakstrandenge, og også hovedparten af Danmarks be-

Figur 6.1. Forskellige engfugles krav til landbrugsmæssig udnyttelse. Den vandrette søjles længde afbilder artens tolerance - en art med kort søjle har en lille tolerance og er derfor særlig sårbar. Efter Beintema, Moedt & Ellinger 1995, og Thorup 1998.



stand af *spidsand*, *skeand*, *atlingand* og *gul vipstjert* findes her. En væsentlig del af bestanden af *stor kobbersneppe* findes på brakstrandene - herudover yngler arten også på marskenge.

strandeng-fuglenes krav til landbrugsmæssig udnyttelse

Engfuglene har forskellige krav til den landbrugsmæssige udnyttelse. Disse krav er undersøgt for en række karakteristiske engtilknyttede vadefugle (fig. 6.1). På figuren angiver den grå søjle, under hvilke forhold arten er i stand til at yngle succesfyldt - d.v.s. producere tilstrækkeligt med unger til, at bestanden er i balance. På x-aksen er angivet intensiteten af den samlede landbrugsdrift - kreaturgræsning, græs/høslæt, dræning, gødskning mm.

Det ses, at ingen af arterne kan yngle succesfyldt uden landbrugsdrift, men *dobbeltbekkasinen* behøver ikke megen udnyttelse, før den kan yngle. I den øverste ende af figuren ses, at *vibe*, *stor kobbersneppe* og *strandskade* er afhængig af en temmelig omfattende landbrugsdrift, og yderligere, at *vibe* og *strandskade* tolererer en ret intensiv udnyttelse af engene.

sårbarhed ved intensivering af landbrugsdriften

De ynglende engfugle har forskellig sårbarhed over for intensivisering af landbrugsdriften f.eks. i form af tidligere udsætning af kreaturer eller tidligere høslæt (tabel 6.1 og 6.2).

kreaturgræsning

Tabel 6.1 viser andelen af reder (der overlever prædation mm) der går tabt på grund af kreaturers nedtrampning under græsning ved forskellige udsætningstidspunkter med en tæthed på 2 ungkreaturer pr ha - en almindelig tæthed på uøgdskede enge uden fenneskift. Omfanget af nedtrampning er ligefrem proportionalt med tætheden af kreaturer - ved system med fenneskift vil en tæthed i udsætningsfennen på 4 ungkreaturer pr ha således betyde en dobbelt så stor daglig nedtrampningsprocent.

Tabel 6.1 og 6.2.
Se forklaringen i teksten.

	nedtrampede reder				dræbte ungekuld					
	Udsætning				Slåning					
	15. maj	23. maj	1. juni	15. juni		20. maj	10. juni	20. juni	1. juli	15. juli
Vibe	27%	16%	8%	2%	Stor kobbersneppe	100%	97%	45%	19%	3%
Stor kobbersneppe	45%	23%	13%	1%	Almindelig ryle	100%	95%	58%	32%	16%
Rødben	67%	51%	29%	3%	Brushøne	100%	100%	92%	51%	<5%
Almindelig ryle	73%	54%	34%	16%						
Brushøne	80%	61%	33%	5%						

BOX 6.1. Engfuglene er afhængig af en vis landbrugsmæssig udnyttelse af engene for at få deres krav til ynglestedet opfyldt. Men omfanget af den nødvendige landbrugsdrift varierer fra art til art. For fem engtilknyttede vadefugle er kravene velundersøgt:

	habitatkrav til redested	habitatkrav ved udførelse	opnås med
Vibe	kort vegetation gennem hele rugetiden	ret kort og forholdsvis åben vegetation, gerne fugtige områder med rigelige forekomster af invertebrater	kreaturgræsning, helst uden dræning eller gødskning - særlig velegnet er kombineret slåning og græsning; høslæt alene holder ikke bredzoner og fugtige lavninger tilstrækkeligt åbne
Storkobbersnepe	fugtig eng med godt udsyn i april-maj; hurtigtvoksende tuer velegnede til redemplacering	fugtig eng med høj, forholdsvis åben vegetation; rigelig forekomst af insekter i vegetationen - disse mangler ved tidlig slåning	udrændede enge med forholdsvis sent høslæt, yngler også på enge med ekstensiv kreaturgræsning; nogen gødskning tolereres
Almindelig ryle	kortgræsset eng med godt udsyn med vandfyldte eller fugtige lavninger	fugtige områder med kort vegetation til langt hen i juni	udrændede, ugødskede fugtige enge med struktur, så der forekommer fugtige lavninger; høslæt eller højt græsningstryk nødvendig for at holde vegetationen kort
Brushøne	kortgræsset eng med godt udsyn og med spredte tuer til redanbringelse	fugtige områder med forholdsvis kort vegetation til hen i juni	udrændede, ugødskede fugtige enge uden for kraftig saltpåvirkning; især høenge er velegnede, men yngler også på enge med ekstensiv kreaturgræsning
Rødben	græs - ingen specielle krav til højden - i nærheden af gode fourageringsområder som vadeflader eller vandfyldte fordybninger	fugtige kystbræmmer eller vandsystemer, der ikke må have for tæt bredvegetation	ekstensiv græsning eller slåning med års mellemrum er tilstrækkeligt til at opretholde en god ynglehabitat; vandfyldte pander og loer må ikke fjernes

Engfuglene yngler tidligst på de højtliggende dele af engen, mens de laveste og vådeste dele bliver besat senere. Hvor det er muligt at placere udsætningsfennen på højtliggende dele af engen og først senere lade kreaturerne komme ud i de lavereliggende dele, vil omfanget af nedtrampningen være væsentligt mindre.

Beregningen i tabel 6.1 er baseret på yngledata fra Tipperne - en ugødsket eng uden afvanding.

græs/høslæt

Tabel 6.2 viser andelen af ungekuld, der bliver dræbt under slåning på forskellige tidspunkter af ynglesæsonen under den antagelse, at ungerne trykker i græsset under slåningen - som ved anden form for fare - i stedet for at forsøge at løbe væk. Hos engfugle som *stor kobbersnepe*, *almindelig ryle* og *brushøne* bliver ungerne inde på engen og søger føde, til de er flyvefærdige. Slættidspunktet er derfor af stor vigtighed for, hvorvidt ungerne overlever.

Beregningen i tabel 6.2 er baseret på yngledata fra Tipperne. Hvor der gødskes yngler *almindelig ryle* og *brushøne* ikke, mens *stor kobbersnepe* i gødskede enge yngler én til to uger tidligere.

Udover at påvirke de nævnte arter betyder tidlig slåning også, at et større antal unger af *engpiber*, *gul vipstjert* og *sanglærke* samt reder af svømmeænder går tabt.

Kreaturudsætning før 1. juni og slåning af græs før midt i juli har store omkostninger for de mest sårbare engfugle. Til sammenligning bliver typisk 25-50% af alle engfuglere - der ikke nedtrampes - præderet (af måger, krager, rovfugle og rovpattedyr) på enge med en tæt engfuglebestand. En intensivering af udnyttelsen af engene kommer derfor nemt til at betyde, at græsning eller slåning bliver den vigtigste enkeltfaktor for fuglenes ynglesucces, og ved intensivering dør de sårbare engfugle derfor ud eller er nødt til at flytte.

Såvel engplanter som engfugle fremviser størst artsdiversitet på våde enge, der slåes hen i juli.



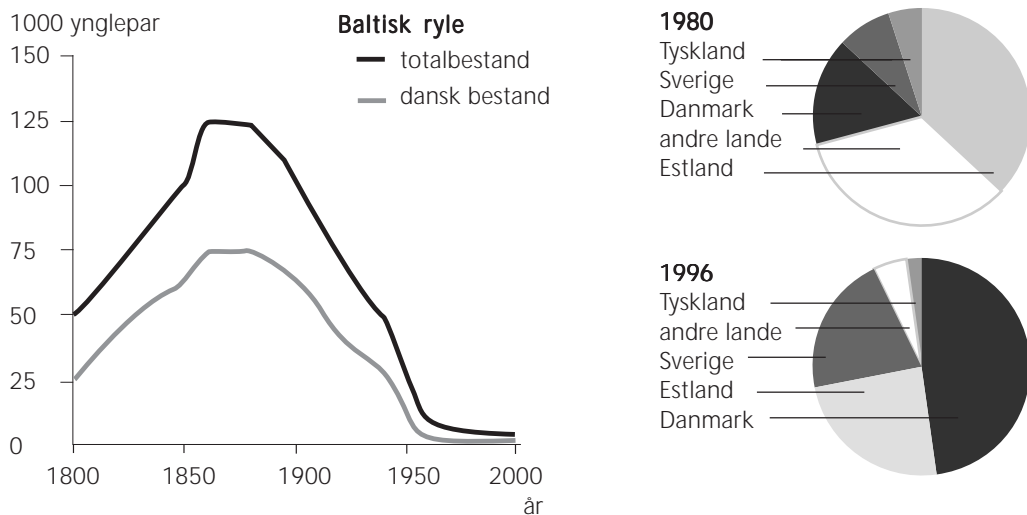
Figur 6.2. Kun på våde, ugødskede brakvandsenge, hvor de naturlige vandssystemer stadig findes, og hvor kreaturgræsning og høslæt er afstemt efter de sent ynglende engfugle, yngler den baltiske ryle. Antallet af ynglelokaliteter er ikke særlig stort, og der bliver stadigt færre. En meget stor del af den samlede bestand yngler i reservaterne Tipperne og Vøjlerne. Foto: Jan Petersen.

baltisk ryle

Almindelig ryle er den mest sårbare engfugl. Den bestand, der yngler omkring Østersøen og langs Nordsøens østkyst - den *baltiske ryle* - er en geografisk og genetisk isoleret bestand. Den har eventuelt først udskilt sig fra andre rylebestande i forbindelse med, at mennesket begyndte på at holde kvæg og heste i området for få tusinde år siden.

Det gør den *baltiske ryle* særlig sårbar, at den på den ene side er afhængig af meget kortgræssede enge, mens den på den anden side har en meget lang ynglesæson og ikke er i stand til at forhindre græssende kreaturer i at nedtræde rederne med æg. For at engene skal være tilstrækkelig kortgræssede, er det nemlig nødvendigt med meget intensiv kreaturgræsning eller høslæt og eftergræsning, men hvis ikke udsætningsdato og høslættidspunkt ligger tilpas sent, kan rylen ikke producere det nødvendige antal unger. Samtidig skal yngleengen have en struktur, så der er fugtige lavninger, og vegetationen skal vokse langsomt, hvis ungerne skal have en chance for at overleve på engen. Enhver form for dræning, planering og gødsning fjerner derfor hurtigt ynglemulighederne for rylen.

Den *baltiske ryle* havde sin storhedstid i Danmark omkring sidste århundredeskifte (figur 6.3).



Figur 6.3. 1) Den baltiske ryles bestandsniveau de sidste 200 år vurderet ud fra beskrivelser af artens hyppighed i periodens fuglelitteratur og ud fra ændringer i landskabsudnyttelsen. Totalbestanden er den samlede bestand i landene rundt om Østersøen og langs Nordsøens østkyst. Fra 1970 og fremefter findes egentlige dækkende optællinger.

2) Den baltiske ryles relative fordeling på lande i 1980 og 1996. Ynglemulighederne på danske brakvandsstrandene bliver af større og større vigtighed for bestandens overlevelse.

**stor
kobbersneppe
og gul vipstjert**

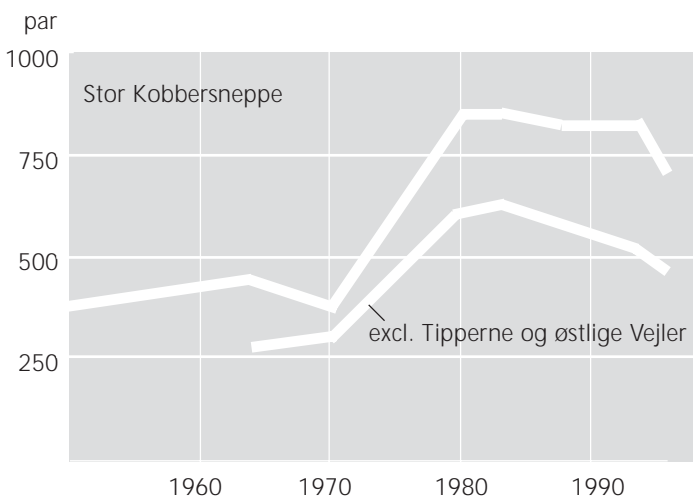
For to bestande af ynglefugle, der i Danmark er karakteristiske engfugle, findes den naturlige habitat ikke længere: den europæiske *store kobbersneppe* og den såkaldt „almindelige“ *gule vipstjert*. Begge arter ynglede i udstrakte græsbevoksede mosedrag og i fugtige, træfattige floddale - arealer der i dag alle er drænede og/eller omdannede til kulturlandskab.

Gul vipstjert er ikke særlig velundersøgt i Danmark - kun bestandene i de store naturreservater Tipperne og Vejlerne følges ret nøje, mens artens bestandsstørrelse generelt ikke kendes. Det er dog kendt, at arten går voldsomt tilbage såvel i Danmark som i de øvrige nordvesteuropæiske lande.

Bestandsudviklingen hos *stor kobbersneppe* er noget lettere at følge - denne store orange fugl er i yngletiden både øjnefaldende og iørefaldende. Fra 1964 er arten regelmæssigt blevet optalt i de vigtigste yngleområder, og beskrivelser fra resten af århundredet lader næppe nogen tvivl om, at den danske bestand har været i stigning gennem hele århundredet frem til starten af 1980'erne (figur 6.4).

Den baltiske ryle har næppe været af større betydning i husholdningen og har derfor ikke i nævneværdigt omfang været fanget og jaget. Den er simpelthen for lille - på størrelse med en mellemstor spurvefugl. Rylens bestandsudvikling (figur 6.3) kan derfor opfattes som et udtryk for forekomsten af ynglehabitat. *Kobbersneppen* derimod fangedes helt frem til starten af dette århundrede i stort omfang på ynglepladsen, og desuden startede jagttiden frem til for ca 20 år siden på et tidspunkt, hvor de lokale årsunger endnu opholdt sig i yngleområdet og stadig var

Figur 6.4.
Bestandsudviklingen
af stor kobbersneppe de
seneste 35 år i
Danmark samlet
(øverste linie) og i
Danmark udenfor de
to store brakvands-
saltengsreservater
Tipperne og de østlige
Vejler.



uerfarne flyvere. Bestandens størrelse frem til 1980 (figur 6.4) var derfor måske snarere bestemt af populationens dødelighed end af omfanget af velegnet ynglehabitat. Siden 1983 er bestanden gået tilbage; kraftigt udenfor Tipperne og de østlige Vejler, mens en bestandsstigning i disse reservater frem til sidst i 1980'erne delvis kompenserede for bestandsnedgangen andre steder.

uden for yngletiden

De kortgræssede og nyslåede enge tiltrækker i sensommeren vadefugle på efterårstræk som *lille* og *stor regnspove*, *vibe* og *hjejle*, og både forår og efterår er de våde enge vigtige fourageringsområder for de vadefugle, der ikke går på vadeflader - især *dobbeltbekkasin* kan findes i stort tal. *Bramgæs*, *knortegæs* og *kortnæbbede gæs* græsser på de kortgræssede enge i det tidlige forår og - i det omfang jagt tillader det - også om efteråret.

Brakvandsaltengene er ofte udsat for sne og frost og er derfor ret ustabile overvintringsområder for de samme arter, som overvintrer på saltvandsaltengene. Efter den første hårde frost og frem til marts ligger engene meget fuglefattige hen.

trusler

Udover de trusler, der truer engen som sådan, trues en række sårbare engfugle af ændringer i den landbrugsmæssige udnyttelse. De har under landbrugsdriften, som den har fundet sted i århundreder, fundet et refugium på brakvandsaltengen, og både opgivelse af traditionelle driftsformer som juli-høslæt og ekstensiv kreaturgræsning, men også intensivering af driften, fjerner disse arters ynglemuligheder.

Hvis man forestiller sig et scenario, hvor dele af engene naturfredes og landbrugsdriften ophører, mens resten af engene overgives til intensiv landbrugsdrift, vil en fugl som *baltisk ryle* helt uddø, *spidsand*, *stor kobbersnepe* og *brushane* vil forsvinde som danske ynglefugle, mens *vibe*, *strandskade*, *rødben*, *engpiber* og *sanglærke* vil være de eneste engfugle tilbage i englandskabet.

strandrørsump

Eksponerede og kraftigt saltpåvirkede strandrørsumpe har et meget fattigt fugleliv, både hvad angår ynglefugle og fugle i træk- og vinterperioden. Årsagerne er ikke undersøgt, men kunne hænge sammen med de ustabile og urolige forhold, der giver svære levevilkår for invertebrater.

I mere beskyttede strandsumpe, især under brakvandsforhold, kan der derimod findes tætte ynglebestande af rørskovsfugle som *rørsanger*, *sivsanger*, *rørspurv*, *skægmejse*, *vandrikse* og *blishøne*. Som f.eks. på Tipperhalvøen og i Bygholm Vejle kan bestandene her nærme sig de store tætheder, der kan findes i ferske rørsumpe.

Rørskær fjerner redemulighederne for de fleste rørskovsfugle

- kun *rørsanger* og *blishøne* kan yngle i årsrør, og her med nedsat ynglesucces i forhold til ældre rørskov.

padders forekomst på strandenge

Padder

To paddearter findes i særlig grad på strandenge, nemlig *strandtudse* og den *grønbrogede tudse*, også kaldet *fløjtetudse*.

Også andre paddearter end disse to kan dog yngle i brakvand; det gælder i hvert fald *lille vandsalamander*, *klokkefrø*, *skrubtudse*, *butsnudet frø*, *spidssnudet frø*, *springfrø*, *grøn frø* og *lattefrø*. Også *stor vandsalamander*, *løgfrø* og *løvfrø* kendes fra strandenge, men det er usikkert, om de kan yngle i brakvand. Det er altså stort set alle danske paddearter, der kan leve på strandenge.

For nogle arter har vi mere præcise oplysninger om, hvor stor saltholdighed de kan tåle i ynglevandhullet. De højeste saltpromiller, ved hvilke der er fundet god ynglesucces, er som følger:

<i>Klokkefrø</i>	3,3	o/oo
<i>Grøn frø</i>	5	o/oo
<i>Skrubtudse</i>	6	o/oo
<i>Grønbroget tudse</i>	8	o/oo

Ved højere saltpromiller end de nævnte kan der eventuelt stadig findes haletudser, men i reduceret antal. Generelt gælder, at de tidligste livsstadier er de mest sårbare. Ifølge udenlandske undersøgelser af *strandtudsen* tåler æggene op til 4 o/oo salt, små larver 5,5 o/oo, ældre haletudser 7-8 o/oo og voksne tudser 16 o/oo. Hvis en brakvandspyt gradvis tørrer ind, således at saltindholdet koncentrerer mere og mere, vil *strandtudsens* yngel altså kunne "følge med" de stigende saltkoncentrationer.

Voksne padder af visse arter tåler ret høje saltkoncentrationer. *Grønbroget tudse* tåler således op til 20 o/oo salt. *Strandtudse*, *grønbroget tudse* og *grøn frø* svømmer jævnligt ud i havet, og fanges undertiden i fiskeruser i nærheden af kysten.

Visse strandenge rummer et stort antal paddearter, i hvert fald op til 8 arter på een lokalitet. Dette skyldes bl.a., at lavvandede, solåbne vandhuller med afgræssede kanter generelt er gode ynglevandhuller for padder. Desuden er selve strandengen ofte rig på insekter, dvs. der er et godt fødegrundlag. I mange tilfælde er det dog sådan, at padderne yngler på strandengen, og uden for yngletiden opholder sig højere oppe i land. Det omvendte forekommer også, altså at padder yngler i ferske vandhuller oppe i land, og derefter søger ud i strandengene for at søge føde.

gode og dårlige ynglevandhuller

Det har stor betydning for padderne, at ynglevandhullets kanter afgræsses af husdyr. Især *strandtudse* og *grønbroget tudse* kræver lav vegetation langs bredden. Hvis vandhullerne gror til med f.eks. *tagrør*, vil det påvirke dem negativt, evt. så meget, at yngleadfærden helt suspenderes. Hvis vegetationen igen bliver lav, f.eks. ved rørskår, vil det stimulere dem til at yngle igen.

Alt for hårdt græsningstryk kan dog også være til skade. For det første kan det indebære, at kvæget overgøder vandet. For det andet kan det øge prædationstrykket på yngelen. Hvis strandengshullernes kanter er græsset helt bare, vil tudsernes æg og haletudser ikke kunne ligge i skjul for fugle, og det betyder, at ænder og vadefugle i værste fald fortærer 100 % af yngelen. Et bart strandengshul, hvor hele bredzonen snadres igennem af diverse andearter hver eller hver anden dag, vil ikke kunne give tudserne ynglesucces. Hvis derimod bredzonen består af tæt oversvømmet græs, eller har totter af vandplanter, vil yngelen langt bedre kunne skjule sig, og dermed overleve.

Vandhullerne må gerne udtørre hen på sommeren. For *strandtudsens* er det endda ofte en betingelse, at vandhullet udtørre. Dens yngel udvikler sig særligt hurtigt - i varme vandhuller går der ca. 5 uger fra æglægning, til de små tudser går på land. Det vil sige, at hvis æggene lægges i begyndelsen af maj, må vandhullet godt udtørre allerede omkring Sankt Hans (i visse bestande lægges æggene dog senere, evt. langt hen i juni). Hvis vandhullet bliver permanent, vil der ske indvandring dels af vandkalve og andre insekter, som æder *strandtudsens* yngel, og dels af konkurrerende paddearter. Haletudser af *butsnudet frø*, og især af *skrubtudsens*, hæmmer *strandtudsens* haletudser så kraftigt i væksten, at de dør. Uddybning af et udtørrende vandhul kan altså få den virkning, at mere almindelige paddearter indvandrer, hvorefter *strandtudsens* i løbet af nogle år bliver erstattet af f.eks. *skrubtudsens*.

Yngel af *grønbroget tudse* er længere tid om udviklingen, og går typisk på land i sidste halvdel af juli. Dens ynglevandhuller skal altså holde vand så længe som dette i en normal sommer. Også for den er udtørring i sensommeren dog en fordel, idet den lige som *strandtudsens* søger at undgå prædation og konkurrence ved at yngle i vandhuller der er ekstreme m.h.t. saltholdighed, mangel på vegetation eller andet, der nedsætter mængden af konkurrenter og prædatorer.

De vigtigste prædatorer på tudsernes haletudser er fisk og fugle. Hundestejler er næsten altid til stede i strandengsvandhuller, og selv om de muligvis nedsætter tudsernes ynglesucces, så er denne negative virkning ikke ret udpræget. Andre fisk har mere negativ effekt. Mange bestande af *grønbroget tudse* kan slet

ikke yngle, hvor der er større fisk. Bl.a. er ålen en vigtig prædator.

Tudsernes æg ædes især af andefugle. Haletudserne ædes så vidt vides af vade- og andefugle (f.eks. *rødben*), og de nyforvandlede tudser langs bredderne ædes af mange fuglearter. Strandengssøer, der tiltrækker mange ynglefugle, er derfor risikable levesteder for disse dyr. Hvis der i en strandeng dels er en central koncentration af større vandhuller med mange fugle, og dels nogle små, perifere vandhuller, som fuglene besøger langt mere sporadisk, så vil de små perifere vandhuller være de vigtigste for paddeyngelens overlevelse.

Alt i alt er en god ynglesucces afhængig af små, udtørrende vandsamlinger på strandengen, gerne lavvandede partier med tuer, hvorimod permanente vandhuller, f.eks. kvægvandingshuller, er af sekundær betydning, også selv om tudserne lægger æg i begge typer vandsamlinger.

De mest værdifulde, lavvandede vandsamlinger er selvfølgelig samtidigt mest udsat for at tørre ud så tidligt, at alle haletudser dør. Derfor kan selv en moderat udgrøftning af strandengen, der får de lavvandede partier til at tørre ud et par uger tidligere end hidtil, være katastrofal for tudserne.

Det oven for sagte gælder for *strandtudsens* og den *grønbrogede tudses* ynglevandhuller. De øvrige paddearter yngler i højere grad i "normale" og gerne permanente vandhuller. *Skrubtudsen* yngler i ret høj grad i grøfter og kanaler i strandengen; det samme gælder i visse tilfælde den *grønbrogede tudse*.

levesteder uden for yngletiden

Strandtudsen fouragerer især på bare sandflader og på arealer med kort græs. *Grønbroget tudse* fouragerer i mindre grad på græs, og i højere grad på områder med grus, sten og lignende. Det finder den ikke mindst ved menneskers boliger. Det betyder, at den uden for yngletiden ofte vandrer langt væk fra strandengen, op til 1 km eller mere, og slår sig ned ved beboelse.

Tudserne overvintrer nedgravet i jorden på steder, der ligger oven for højeste vintervandstand.

tilbagegang

Tudserne er gået stærkt tilbage i løbet af 1900-tallet. Fra 1940'erne til omkring 1980 forsvandt *strandtudsen* fra ca. 65 % af sine ynglesteder, og *grønbroget tudse* fra ca. 88 %. I 1980'erne accelererede tilbagegangen; i forskellige landsdele forsvandt *grønbroget tudse* fra 50 til 70 % af ynglestederne alene fra 1980 til 1990. Også *strandtudsen* gik stærkt tilbage, men her haves kun få præcise tal. Tilbagegangen skyldes ikke mindst ændrede naturforhold på strandengene, så som udtørring, manglende afræsning, og opdyrkning.

vegetationspleje for tudser

Kun få steder har der overlevet store, livskraftige bestande af *strandtudse* og *grønbroget tudse* på strandengene. Oftest er der kun få dyr tilbage - fra 50 dyr og helt ned til under 10 eller 5 dyr en hel del steder - og sådanne steder er hurtig forbedring af ynglemulighederne absolut nødvendig for at bestandene kan overleve. Et år fra eller til er ofte afgørende for, om redningsaktionen lykkes.

I mange tilfælde er der brug for at nedsætte vegetationens højde; det kan især ske ved græsning, rørskår eller maskinel afskrabning.

Hvilken metode der er bedst egnet i det enkelte tilfælde, afhænger af de lokale forhold, af andre beskyttelsesinteresser m.m.

For at etablere græsning kræves dels (gen)etablering af hegn, dels en græsningsaftale med en husdyravler, og dels drikkemuligheder for husdyrene. Hvad det sidste angår, vil det ofte være nødvendigt, ved gravning eller oprensning, at skabe et vandhul med ferskvand, som husdyrene drikker af. Dette vandhul kan f.eks. placeres lige oven for strandengen, i den nederste del af morænen, idet hegn placeres sådan, at dyrene har adgang hertil. Ofte vil dyrene opholde sig så meget ved drikkevandhullet, at dette i løbet af nogle år bliver stærkt overgødet. Samtidigt vil så de mere brakke eller fladvandede vandhuller længere ude på strandengen blive sparet for denne overgødsning. Det ferske hul tjener altså som aflastning m.h.t. gødningspåvirkning.

Som nævnt oven for må græsningstrykket ikke være for højt og ikke for lavt.

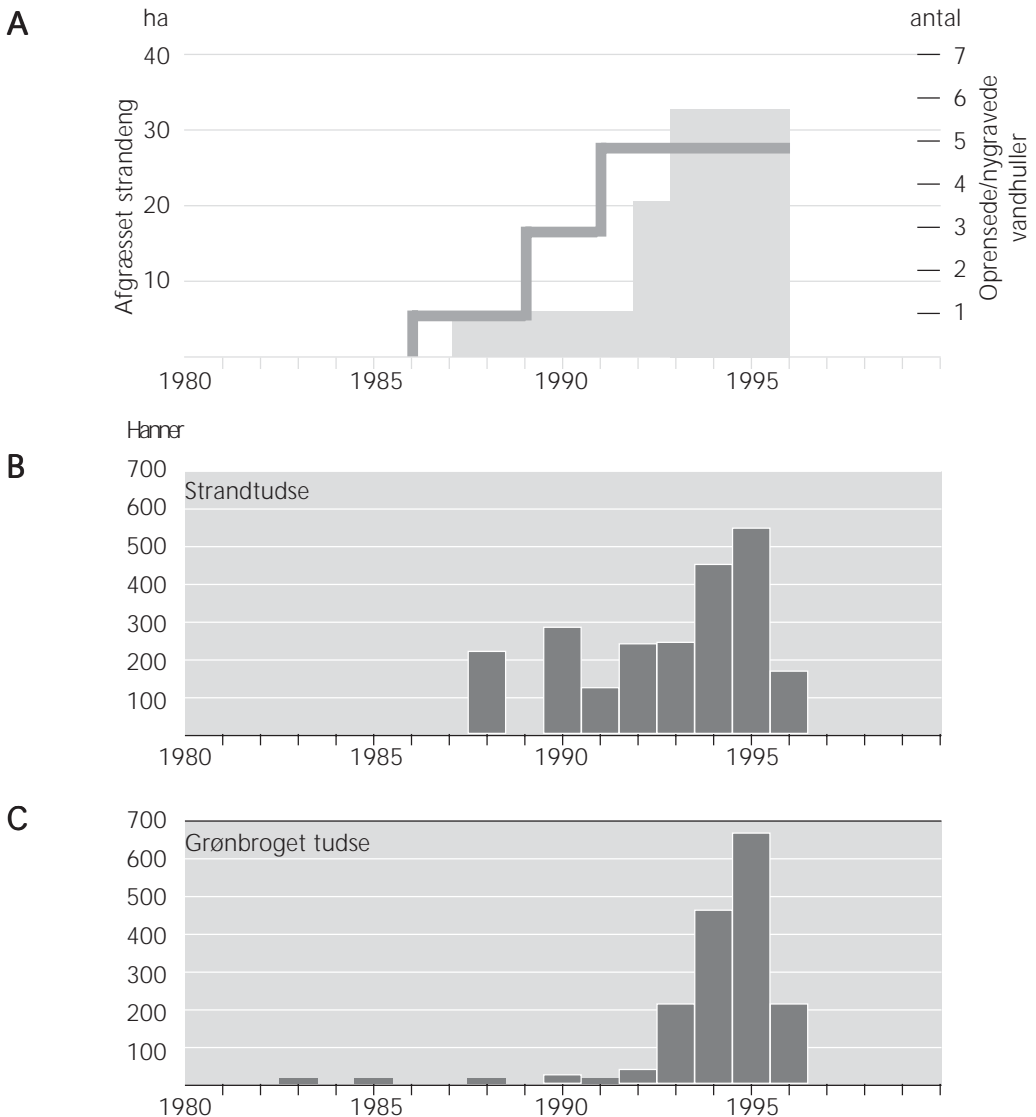
Rørskår foretages typisk om vinteren, og skader derfor ikke tudserne. Bl.a. på Vestmager har rørskår vist sig at have en meget gavnlig virkning på bestanden af *strandtudse*.

Især den *grønbrogede tudse* har brug for partier langs vandkanten der er helt eller næsten bare. Hvor der ikke er mulighed for afgræsning, kan en mulig løsning på dens biotopkrav være afskrabning af det allerøverste jordlag langs vandkanten, for at fjerne planter som *strandkogleaks* eller *tagrør*. En sådan afskrabning vil fungere optimalt, hvis den udføres i turnus med et lille stykke hvert år.



etablering og forbedring af vandhuller

I visse tilfælde kan ynglemulighederne for tudser forbedres ved maskinelle indgreb, som kun i ringe grad kommer i konflikt med den generelle beskyttelse af strandenge. Det gælder oprensning af eksisterende vandhuller på strandengen - f.eks. vandhuller, der er blevet overgødet ved lang tids påvirkning fra kvæget. Desuden gravning af vandhuller lige oven for strandengen, i kanten af morænen; samt lukning af dræn og grøfter, således at vand bliver stående længere tid på strandengen, hvorved lavtliggende



Figur 6.5. Virkningen på strandtudse og grønbroget tudse af naturpleje af strandenge. Oplysninger fra Avernakø-Korshavn i Det sydfynske Øhav.

A. Oversigt over det samlede areal af strandeng, hvor der er genetableret græsning (det grå felt), samt antal vandhuller oprenset eller nygravet specielt med henblik på tudser (Den grå linie). (Derudover er der også lavet vandhuller med henblik på andre paddearter).

B. Det totale antal kvækkende hanner på hele øen af strandtudse.

C. Det totale antal hanner på hele øen af grønbroget tudse. Ved første optælling, i 1983, fandtes kun ca. 3 hanner. Bestanden er således mere end 100-doblet på 11 år.

Nedgangen for begge arter i 1996 skyldes formentlig meget lav vandstand, således at mange hanner slet ikke kvækkede og altså ikke kunne registreres. (Data fra Lars Briggs, Amphi-consult.)

partier kommer til at holde vand længe nok til at tudserne kan yngle der.

I mange tilfælde, måske de fleste, er sådanne tiltag enten ikke gennemførlige eller ikke tilstrækkelige. Her kræver bevaring af bestandene, at der gives dispensation fra den generelle fredning af strandenge til at udføre terrænændringer, der skaber mulighed for paddeyngel. Sådanne dispensationer må anses for berettigede, hvor der er tale om små, truede bestande, der ellers ikke ville kunne overleve, og hvor det ikke er praktisk gennemførligt inden for få år at genskabe tidligere ynglemuligheder, f.eks. fordi lukning af eksisterende grøfter ikke accepteres af ejerne.

Sådanne indgreb i terrænet kan som regel udføres på en måde, så resultatet er æstetisk acceptabelt, og ofte med øget fugleliv m.m. til følge. Det vil her være væsentligt, at der ikke efterlades umotiverede volde, der bryder indtrykket af den flade strandeng, dvs. den opgravede jord skal køres væk fra strandengen.

Ved sådanne gravetiltag er det en risiko for padderne, at vandhullerne bliver for dybe eller for store. Hvis f.eks. en lavning tørrer ud for tidligt på sommeren, og man uddyber den, vil man ofte blot opnå, at den holder permanent vand, hvorved skrubtudser og andre konkurrerende paddearter indvandrer og



*Figur 6.6. Indgreb i afgræsset strandeng på Svinø, Sydsjælland.
A. August 1994. Udtørrede pytter i strandengen uddybes spredt hist og her med gummiged. Opgravede jord køres væk.
B. Samme område primo maj 1997, under forårsoversvømmelse. Oversvømmelsen er ikke forøget ret meget i areal, men der står nu vand længere hen på sommeren i pytterne. Indgrebet er til gavn for grønbroget tudse, men er muligvis kommet for sent til også at redde strandtudsen. Fotos: Kåre Fog.*

fortrænger de sjældne arter. Der er således ofte kun brug for uddybninger af størrelsesordenen 10 cm.

På steder, hvor både *strandtudse* og *grønbroget tudse* forekommer, kan man risikere at forrykke mængdeforholdet mellem de to arter.

Hvis vandhullerne bliver for store eller for dybe, vil man eventuelt gavne den *grønbroget tudse* så meget, at *strandtudsens* uddør.

Hvis vandhullerne gøres for store, vil det tiltrække for mange vade- og andefugle. Generelt har det vist sig, at nye eller forbedrede vandhuller i strandenge i høj grad tiltrækker fugle. Projekter i Storstrøms Amt har f.eks. vist sig at gavne *vibe*, *klyde*, *rødben*, *alm. ryle*, *brushøne* og *spidsand* foruden en del andre arter. En sådan forøgelse af livet på strandengen er ganske vist positivt, men kræver særlig omtanke ved indgreb i vandhuller.

Uddybning af vandhuller risikerer at øge saltholdigheden, idet hullerne derved bliver mindre præget af fersk regnvand og mere præget af saltholdigt grundvand eller overfladevand.

Af disse grunde bør indgrebet foretages sådan, at der skabes ret små, ret lavvandede, og ret isoleret beliggende vandhuller. For *strandtudsens* kan det være afgørende at skabe vandhuller på under 100 m², og ikke over 50 cm dybe, med meget fladt skrånende sider. Der er således tale om meget moderate indgreb i terrænet, evt. blot udvidelse af et bredt stykke grøft.

På den anden side må der også tages hensyn til bestandsstørrelsen. Hvis paddebestanden er isoleret fra andre bestande (det er den som oftest), bør der være mulighed for en bestand på adskillige hundrede individer, for at indavl kan undgås på langt sigt. Dette mål kan eventuelt nås med følgende type indgreb:



Centralt i området skabes et større parti med lavvandede vandsamlinger, ved opstemning af grøfter eller ved moderat udgravning. Dette vil tiltrække ynglefugle, som vil nedsætte tudseyngelens overlevelse. Hvis først tudsebestanden kommer op over en vis tærskelværdi, bliver mængden af yngel dog så stor, at fuglene ikke kan overkomme at æde alle æg, inden de er klækket, og ikke kan æde alle haletudser, inden de er gået på land. For at bringe bestanden op over denne tærskelværdi kræves i første omgang, at der desuden er nogle små, perifere vandhuller, hvor fuglene sjældent kommer, og hvor tudserne derfor kan formere sig op til en start. Der tilstræbes derfor en kombination af større og mindre vådområder.

Krybdyr

Strandene benyttes i ret ringe grad af krybdyr som levested. Det er især *almindeligt firben* og *hugorm*, der forekommer sådanne steder.

Hvis krybdyrene skal overleve i et strandengsområde, er det vigtigt at bevare skjulesteder og vandringsruter i terrænet. Der er her især tale om skellene mellem de enkelte græsningsfolde, hvor der gror en stribe med højt, dækkende græs, hvor dyrene ubemærket kan opholde sig og vandre. Hvis hegnene sættes så tæt, at alt er afgræsset, kan krybdyrene ikke overleve. Også stenkunker, stengærder, og jorddiger i kanten af strandengen, er vigtige for krybdyrene.

Pattedyr

sydmarkmus på strandenge

Ingen danske pattedyrarter lever udelukkende på strandenge. *Sydmarkmuse*n, der kun findes i Jylland syd for Limfjorden, er især knyttet til store, sammenhængende græsarealer, hvor græsset ikke er for højt eller for tæt. I de sydvestjyske marskområder og på de vestjyske fjordenge kan *sydmarkmuse*n visse år være meget talrig. Den graver gangsystemer i jorden og anlægger veksler i græsset, hvorved grønsværen kan ødelægges og diger beskadiges.

alsidige pattedyrarter

Adskillige pattedyrarter kan trives på mange forskellige levesteder og klarer sig også godt på strandenge, hvis de rette betingelser er til stede. I tæt bundvegetation borer *dværgspidsmuse*n, *almindelig spidsmus* og *nordmarkmus* tunneler og smutter rundt i tuer af græs og siv. Ved bredden af vandløb eller lavvandede områder lever *vandspidsmus* og *mosegris*; om efteråret kan *mosegrise*n eventuelt fortrække til mere tørre levesteder i baglandet. Tørre rørskov eller anden høj og kraftig urteagtig vegetation på strandenge kan være tilholdssted for *dværgmuse*n, der akrobatisk kravler rundt oppe i vegetationen, hvor den også bygger sin kugleformede sommerrede. *Hare*n, der især er knyttet til kultursteppen, kan også trives på strandenge, hvor den findes i såvel fugtigt som tørt terræn.

mindre rovdyr

Er tætheden af mindre gnavere tilstrækkelig høj, kan både *lækat* og *brud* ernære sig på strandengene. *Ilder*n foretrækker levesteder nær ferskvand, på strandengen holder den især til ved grøfter og kanaler, hvor den f.eks. fanger smågnavere, fisk og frøer eller finder fugleæg. I områder, hvor der er pelsdyravl, kan *minke*n træffes ved søer og vandløb på strandenge eller ved lavvandede, beskyttede salt-og brakvandsområder. Den er en glimren-

de fisker, men tager også småpattedyr, fugle og forskellige fødemer i opskyl. På fredelige strandenge i det nordvestlige Jylland kan *odderen* holde til. Den kræver kanaler, åmundinger o.lign. med gode fiskemuligheder samt en ugenert hvileplads i tagrørsump eller krat.

gæster fra baglandet

Fra baglandet kan andre pattedyrarter bevæge sig ud på strandengen. Hvilke gæster, der kan forventes, afhænger af de tilstødende arealers naturforhold og pattedyrfauna. For eksempel kan *flagermuse*-arter afpatruljere en strandeng eller en rørskov på jagt efter insekter; *pindsvin*, *grævling*, *husmår*, og *vildkanin* kan også nu og da forlægge fødesøgningen til kystnære lavbundsjorder. Hvis fødemulighederne er gode, kan *ræven* i længere perioder holde til i tørre rørskove, mens *rådyr* midlertidigt kan gemme sig her. På Lolland og Falster, hvor *brandmuse* er almindelig i landbrugsland og på fugtige enge, kan også denne art dukke op på strandenge.



Figur 6.7. *Bledius spectabilis*. En hun i gangsystem. For oven en lille løbebille (*Dyschinrius*), som går på rov i gangene.



- livsbetingelser** **Insekter og andre leddyr**
I kystzonen er livsbetingelserne for insekter specielle og oftest barske. At leve her er en stor økologisk udfordring, og kystens naturtyper rummer da også slående eksempler på insekters tilpasningsevne og tolerance over for fysiske og kemiske faktorer.
- levvilkår på vaden** På vaden er de fysiske forhold meget ekstreme: Tidevandet skyl-
ler ind to gange dagligt og omlejrer bundmaterialet. I den spredte vegetation af *kveller* og *vadegræs* er der store mikroklimatiske udsving ved mudderet overflade, og på varme dage med stærk fordampning er saltindholdet i miljøet meget højt. Kun få landdyr har formået at etablere sig her.
- tunnelgravende biller** På overgangen mellem vaden og tidevandsstrandengen (marsken) kan findes et meget spændende samfund af tunnelgravende biller med en lille algeædende rovbille (*Bledius spectabilis*) (figur 6.7) som nøgleorganisme. På Skallingen, hvor samfundet er grundigt undersøgt, har rovbillen maksimal individtæthed ca. 4 meter uden for middelhøjvandslinien. Udstrækningen af den beboede zone bestemmes af substratforhold, fødetilgængelighed, den tid tørlægningen af området levner til fødesøgning samt varighed af vanddækning. Robillehunnen graver en op til 20 cm dyb gang med sidegange, hvor æggene lægges (fig. 6.7). Arten har yngelpleje - den er subsocial: Hunnen fodrer larverne med alger, som hun henter på overfladen, hun ventilerer gangsystemet, så afkommet ikke kvæles af iltmangel, og efter hvert højvande retablerer hun gangsystemet og bunker det udgravede sand på overfladen af vaden. Samfundet omfatter desuden nogle små løbebillearter, der jager rovbiller - og især deres larver - i gangene. På andre levesteder i kystzonen findes lignende gravende billesamfund, dog med en anden artssammensætning.
- tilpasninger til vanddækning** Pletvis langs marskkysten kan man finde enorme bestande af en 1-2 mm lang, grønlig springhale (*Archisotoma pulchellum*). Ved lavvande græsser den på de tætte algebelægninger på overfladen, men forsvinder ned i substratet gennem revner og sprækker, før floden kommer. Denne tidevandsrytme styres af en indre rytme - et "biologisk ur". Æggene, der lægges i luftfyldte hulrum i sandlaget, er fødeemne for mider, løbebillelarver og andre rovdyr.
Ved lavvande invaderes vaden bl.a. af rovdyr som edderkopper, de lynhurtige springtæger og små løbebillearter, men også af forskellige fluearter. Disse gæster søger givet føde på vaden, men er knyttet til den bevoksede og mere beskyttede marsk, som de søger tilbage til, før floden kommer.

Kun meget få insektarter er knyttet til de få plantearter på vaden - den regelmæssige vanddækning og plantevævet saltindhold er alvorlige hurdler. På *kveller* lever et par småsommerfuglearter, bl.a. en sækmøl-larve, der slæber rundt på et beskyttende hus dannet af en udhulet skudspids. Den overvintrer i et rør i sandbunden.

strandengen

På strandengen er de fysiske forhold mere moderate end på vaden og antallet af plantearter og plantebiomassen højere. Artsdiversiteten af insekter stiger derfor markant fra vade til marsk.

Sammensætningen af jordbundsfaunaen varierer med tidevandsniveau, saltpåvirkning og vegetationszoner. I stærkt saltpåvirkede områder mangler regnorme og andre større jordbundsdyr. De dukker først op længere inde på strandengen, hvor gennemluftningen er bedre og saltpåvirkningen mindre. I marskjorden er der i stedet små hvide enchytræ-orme og visse flue- og myggelarver. Faunaen af små leddyr, f.eks. mider, varierer ligeledes med niveauet og jordvandets saltindhold.

Edderkopper, løbebiller og andre større leddyr på jordoverfladen reagerer også på strandengsmiljøets salinitet. For eksempel viste en analyse af edderkoppefaunaen fra tre lokaliteter i Ho Bugt god overensstemmelse mellem hyppigheden af oversvømmelse, arternes salttolerance og deres forekomst på lokaliteterne.

planteædere

Strandengen huser mange planteædende insekter; *strand-asters*, *strand-malurt* og *strand-mælde* er eksempler på plantearter med en artsrig planteæderfauna. Nogle plantearter rummer hele minisamfund af planteædere. Mange af strandengens planteædende insekter lever en forholdsvis skjult larvetilværelse. Hovedparten af de småsommerfuglearter, der er knyttet til planter i den havnære del af marsken, hvor risikoen for oversvømmelse er højest, minerer som larver inde i blade og stængler. Denne levevis yder en god beskyttelse mod vanddækningens skadevirkninger. Larver af viklere og andre småsommerfugle spinder blade eller blomsterhoveder sammen eller beghaver plantedele fra et lille beskyttende, transportabelt hylster. For eksempel udborer en sækmølarts larve harril-frø og bruger dem som hus. Planteædende insekter forekommer med stigende artstal og mængde ind gennem strandengen i takt med, at vegetationen bliver mere artsrig og vanddækning sjældnere. Her findes f.eks. mange tæge- og cikadearter og fritlevende, større sommerfuglelarver - især uglelarver - bliver mere almindelige. Her træffes også *strandengs-græshoppen*, der er almindelig ved vore kyster.

I blomstringstiden tiltrækker f.eks. *strand-asters* og *hindebæger*

mange blomsterbesøgende insekter, bl.a. arter af svirrefluer.

Over vinterhøjvandslinien, hvor strandengen går over i strandoverdrev, ændrer insektfaunaen oftest karakter, afhængig af overdrevets udvikling. På åbne, sandede strandoverdrev træffes f.eks. en række arter af markgræshopper, der ynder tørre levesteder, bl.a. *kollegræshoppen*. Dagsommerfugle som *sandrandøje*, *lille ildfugl* samt den sjældne og lokale *kommabredpande* lever ligeledes her.

biller

Mange billearter er repræsenteret på strandengen; ca. 6 % (over 60 arter) af samtlige beskyttelseskrevende hjemlige billearter er knyttet til strandenge og strandrørsumpe. En del billearter er planteædere, men mange arter findes i dødt plantemateriale på jorden, i gødning, etc. Marint opskyl er tilholdssted for bl.a. mange små rovbiller, men også for mange andre insekter samt edderkopper.

fluer og myg



Utallige flue- og mygarter kan træffes på strandenge. Mange arters larver er planteædere, bl.a. minerfluer og fritfluer, mens andre gennemløber larveudviklingen i marint opskyl, fugtig jord, vand, gødning, etc. For eksempel lever *brakvandsdyndfluens* larve i råddent tang. En vældig artsrigdom af voksne fluer og myg træffes langs loer, grøfter eller ved pytter og saltpander, f.eks. dansemyg, stankelben, styltefluer, dansefluer, våbenfluer, vandfluer og springfluer. I bevoksninger af *strand-kogleaks* og *strand-siv* findes særligt mange arter; her kan man bl.a. træffe *kogleaks-damsvirrefluen*, der er en sårbar art i Danmark. Sådanne steder holder også *sivgræshoppen* - en løvgræshoppe - til; når den sidder i vegetationen, er den næsten ikke til at få øje på.

kokassefauna

Kokasser rummer meget artsrige samfund af fluer, men også af gødningsbiller, rovbiller, m.fl. og bidrager dermed til den afgræssede strandengs biologiske mangfoldighed. Mange af gødningsinsekterne er samtidig fugleføde. Gødningsamfundenes artsammensætning skifter med årstiden og yderligere gennemløber den enkelte kokasse en række karakteristiske nedbrydningstrin, hver med sin typiske insektfauna.

blodsugende fluer og myg

Nogle af de fluearter, der klækker fra kokasser, angriber kvæget, f.eks. den *lille stikflue* og *efterårsstikfluen*, men ud over disse er strandenge hjemsted for adskillige arter af blodsugende myg og fluer. Fra småpytter med brakvand klækker myriader af angrebslystne stikmyg, nogle af disse arter kræver ligefrem, at ynglestederne har en vis saltholdighed ("strandengsmyg", "brakvandsmyg"), andre er blot salttolerante. Flere arter af mitter - få milli-

meter lange myg, oftest med mørkplettede vinger - er knyttet til strandenge. De har et irriterende bid; de åleagtige larver lever i mudder langs grøfter og pytter og i fugtig jord. Her findes også larver af klæger, der bl.a. er repræsenteret ved de lydløst angribende *regnklæg* med grå- og brunmarmorerede vinger og de meget blodtørstige *guldklæg* med de gyldent-grønne øjne, se figur 6.8.

gul engmyre

Visse steder kan terrænet være domineret af 20-40 cm høje vegetationsdækkede jordtuer. Det er den *gule engmyres* værk. Tuerne er lukkede, og arbejdermyrerne, der i danske engmyre-tuer ofte forekommer i et antal af 15.000 - 25.000 pr. tue, viser sig kun udenfor, når hanner og dronninger sværmer i august. Denne bryllupsflugt sker samtidigt fra alle tuer i et område og tiltrækker måger, der kredsende over stedet æder de sværmende kønsdyr. En engmyretue er gennemsat af et vidtstrakt gallerisystem, der kan strække sig ned i mere end en meters dybde og fra tuen stråler gange ud i alle retninger (fig. 6.9). Hver tue er omgivet af et territorium på flere kvadratmeter.

Engmyrerens vigtigste fødekilde er honningdug - sukkerholdige ekskrementer fra de tusinder af bladlus ("rodlus"), som myrerne "dyrker" på de planterødder, der gennemvæver tuen. Myrerne lever også af rov og æder bl.a. rodlus; især myrelarverne kræver proteinrig kost.

Engmyretuerne findes kun i strandengens øvre zoner. Deres forekomst er dikteret af jordbundsforhold og niveau og dermed



Figur 6.8. Guldklæg.



Figur 6.9. Tværsnit af myretue af gul engmyre.
Foto: Mogens Gissel Nielsen.

varighed af eventuelle oversvømmelser. Ved vanddækning fyldes tuen antagelig med vand, men engmyrene kan overleve neddykning i vand i op til 5 døgn. Engmyretuens mikroklima adskiller sig væsentligt fra den omgivende strandengs, hvilket f.eks. skaber gode levemuligheder for mange varme- og tørketilpassede jordbundsdyr. Da tuernes varierende plantevækst er fødegrundlag for mange planteædende insekter, bidrager engmyretuer i høj grad til strandengens biologiske mangfoldighed. Tuernes fauna af specielle myregæster, bl.a. mange billearter, medvirker hertil.

græsningstryk

Tætheden af engmyretuer er højest i områder, der gennem lang tid har været udsat for højt græsningstryk. Den gule engmyres yngel kræver nemlig forholdsvis høj temperatur for at kunne udvikles. Ophører græsningen, vil vegetationens skyggevirkning betyde lavere jordtemperatur.

Omvendt kan for højt græsningstryk udgøre en stor trussel for strandengens planteædende insekter. Intensiv afgræsning af strandenge langs den tyske Nordsøkyt har resulteret i, at 16 hyppige halofytiske plantearter og over 100 arter af planteædende insekter er forsvundet fra områderne. Også blomsterbesøgende insekter er gået tilbage. Kun nogle få insekter reagerer positivt på intensiv græsning. Valg af græsningstryk er derfor en balancegang.

strandørsump

Beskyttede kyster med laguner og strandørsumpe kan være meget rige insektlokaliteter med specialiseret fauna. For eksempel lever larver af flere halvmøl- og uglearter i tagrør-stængler, og på bladene er bladluskolonier fødekilder for bladlusædende larver af svirrefluer, gulldøjer og mariehøns. Tagrørbevoksninger spiller også en væsentlig rolle som lægivende vegetation for insekter i et miljø, hvor vinden er en vigtig økologisk faktor.

varieret miljø

En række faktorer er afgørende for insektfaunaens mangfoldighed på strandenge. Høj plantediversitet og mange planter er en væsentlig forudsætning for et rigt insektliv, men også varieret vegetationsdække med pletter af sparsom vegetation eller helt vegetationsløse flader, laguner eller loer, der skærer sig ind i området og fugtige partier med udsivende ferskvand i strandengens øvre zoner beriger insektfaunaen. Endelig er karakteren af det tilgrænsende bagland af stor betydning. Biotoper med naturlige samfund af landplanter giver langt større mulighed for daglige eller årstidsmæssige faunaudvekslinger med strandengen end intensivt dyrket agerland.

Litteratur

- Beintema, A. J., E. Dunn & Stroud, D. A. 1997. Birds and wet grasslands. Side 269-296. I: D. J. Pain & Pienkowski, M. W. (red.). Farming and birds in Europe: the Common Agricultural Policy and its implications for bird conservation. - Academic Press, London.
- Beintema, A. J., O. Moedt & Ellinger, D. 1995. Ecologische Atlas van de Nederlandse Weidevogels. Schuyt & Co, Haarlem.
- Dijkema, K. S. 1990. Salt and Brackish Marshes Around the Baltic Sea and Adjacent Parts of the North Sea: Their Vegetation and Management. *Biological Conservation* 51: 191-209.
- Dreißig, H., 1987. Skallingen og insekterne. *Entomologiske Meddelelser* 54: 9-32.
- Hildebrandt, J., 1995. Untersuchungen zur Zikadenfauna (Hemiptera: Auchenorrhyncha) einer Ästuarwiese unter dem Einfluss landwirtschaftlicher Nutzung und veränderten Überflutungsgeschehens. *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen* 7: 9-45.
- Heydemann, B., 1967. Das Freiland- und Laborexperiment zur Ökologie der Grenze Land- Meer. *Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft in Heidelberg 1967*: 256-309.
- Heydemann, B., 1983-84. Das Ökosystem „Küsten-Salzwiese“ - ein Überblick. *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen* 5. 249-279.
- Jensen, B., 1993. Nordens pattedyr. G. E. C. Gad, København.
- Karsholt, O. & Skou, P. 1987. Sommerfugle (Lepidoptera) fra Skallingen. *Entomologiske Meddelelser* 54: 67-92.
- Larsen, E. Bro, 1936. Biologische Studien über die tunnelgrabenden Käfer auf Skallingen. *Videnskabelige Meddelelser fra dansk naturhistorisk Forening* 100: 1-231.
- Larsen, E. Bro, 1951. Studies on the soil fauna of Skallingen. *Oikos* 3: 166-192.
- Larsen, E. Bro, 1952-1953. Successionsstudier i et havrendingsområde, Skomagersletten, Skallingen. *Geografisk Tidsskrift* 52: 182-200.
- Larsen, E. Bro, 1969. Strandens dyreliv. I: Nørrevang, A. & Meyer, T. J. (red.). *Danmarks Natur*, bd. 4. Kyst, klit og marsk, pp. 223-253. Politiken, København.
- Larsen, E. Bro, 1969. Klittens dyreliv. I. Nørrevang, A. & Meyer, T. J. (red.): *Danmarks Natur*, bd. 4: Kyst, klit og marsk, pp. 294-331. Politiken, København.
- Løjtnant, B. & Worsøe, E. 1992. Høenge slår man i juli. *Urt* 16(3): 93-96.
- Madsen, J. 1990. Træk- og overvintringsstrategier hos gæs. Faglig rapport fra DMU, nr. 10, Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøministeriet.
- Mahler, V., 1987. Biller (Coleoptera) fra Skallingen. *Entomologiske Meddelelser* 54: 39-61.
- Meltofte, H. 1980. Fugle i Vadehavet. *Vadefugletællinger i Vadehavet 1974-1978*. Fredningsstyrelsen, Miljøministeriet.
- Meltofte, H. 1981. Danske rasteplasser for vadefugle. *Vadefugletællinger i Danmark 1974-1978*. Fredningsstyrelsen, Miljøministeriet.
- Meltofte, H. 1993. Vadefugletrækket gennem Danmark. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* 87. 1-180.
- Meyer, H. & Reinke, H.-D., 1996. Veränderungen in der biozönotischen Struktur der Wirbellosenfauna von

- Salzwiesen durch unterschiedliche Beweidungsintensitäten mit Schafen. Faunistisch-Ökologische Mitteilungen 7: 77-92.
- Meyer, H., Reinke, H.-D. & Irmler, U., 1997. Die Wirbellosenfauna unterschiedlicher Salzwiesen an der Wattenmeerküste in Schleswig-Holstein und Niedersachsen. Faunistisch-Ökologische Mitteilungen 7. 267-284.
- Muus, B. (red.), 1991. Danmarks pattedyr 1-2. Gyldendal, København.
- Møller, H. S. 1980. Naturforholdene i Vejlerne. Fredningsstyrelsen, Miljøministeriet.
- Nielsen, M. Gissel, 1981. The ant fauna on the high salt marsh. I: Smith, C. J. et al. (red.). Terrestrial and freshwater fauna of the Wadden Sea area 10. 68-70.
- Nielsen, M. Gissel, 1986. Ant nests on tidal meadows in Denmark. Entomologia Generalis 11. 191-195.
- Stoltze, M., 1996. Danske dagsommerfugle. Gyldendal, København.
- Nilsson, L., Nilsson, P. & Sandberg, H. 1988. Effekter av vasskörd på den häckande fågelfaunan i Tåkern. Vår Fågelvärld 47. 310-319.
- Piersma, T. 1986. Breeding waders in Europe. Wader Study Group Bulletin 48 (Supplement). 1-116.
- Piersma, T & Koolhaas, A. 1997. Shorebirds, shellfish(eries) and sediments around Griend, western Wadden Sea, 1988-1996. NIOZ-Rapport 1997-7, Netherlands Institute for Sea Research, Texel.
- Schekkerman, H. 1997. Graslandbeheer en groeimogelijkheden voor weidevogelkuikens. IBN-rapport 292, Instituut voor Bos en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Stüning, D., 1988. Biologisch-Ökologische Untersuchungen an Lepidopteren des Supralitorals der Nordseeküste. Faunistisch-Ökologische Mitteilungen. Supplement 7: 1-116.
- Thorup, O. 1998. Ynglefuglene på Tipperne 1928-1992. Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift 92. 1-192.
- Tjernberg, M. (red.) 1985. Sydlige Kärrsnäppan *Calidris alpina schinzii* i Sverige historik, nuvarande förekomst, häckningsbiologi och förslag till bevarandeåtgärder. Naturvårdsverket, PM 1928, Solna.
- Torp, E., 1994. Danmarks svirrefluer (Diptera. Syrphidae). Danmarks Dyreliv 6. Apollo Books, Stenstrup.
- Tucker, G.M. & Evans, M.I. 1997. Habitats for birds in Europe. a conservation strategy for the wider environment. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- Wirdheim, A. 1998. Kristianstads Vattenrike et allt rikare fågelrike i nordöstra Skåne. Vår Fågelvärld 3/1998: 6-11.



Kapitel 7: Trusler mod strandengene

Som alle andre danske naturtyper er strandengene udsat for en mangfoldighed af direkte og indirekte menneskelige påvirkninger, hvoraf hovedparten vil udgøre en større eller mindre trussel mod naturtypen. Vi har idag et godt kendskab til disse forhold såvel lokalt som regionalt. Det skyldes ikke mindst amternes registreringsarbejde i forbindelse med administrationen af naturbeskyttelsesloven.

reduktion af areal

Trusler mod naturtyper kan deles i to grupper: Indgreb, der medfører reduktion af naturtypens areal, og indgreb, der medfører forringelse af naturkvaliteten.

Store strandengsarealer er i tidens løb forsvundet i forbindelse med landvindings- og inddæmningsarbejder, som det bliver omtalt i kapitel 8. Formindskelse af strandengenes areal lokalt og regionalt medfører forøget fragmentering. De enkelte strandengslokalteter bliver mindre, og de kommer til at ligge mere isoleret fra hinanden. Det medfører, at strandengenes flora og fauna får ringere mulighed for at sprede sig indenfor et netværk af lokaliteter og for at opretholde lokale, levedygtige populationer. Derved forringes strandengenes biologiske stabilitet.

forringelse af naturkvalitet

Forringelse af strandengenes naturkvalitet forårsages af indgreb, der medfører ændringer af strandengenes naturlige artssammensætning af dyr og planter, af strandengenes naturlige morfologi og hydrologi og af de naturlige næringsstofkredsløb og produktivitetsforhold. Men hvor reduktion af strandengenes areal lokalt er et spørgsmål om 'enten-eller', så er forringelse af deres naturkvalitet, snarere et spørgsmål om 'bedre eller dårligere'.

statistik

For at give et indtryk af omfanget og karakteren af truslerne mod strandengene kan det være nyttigt at se på lidt statistik. Tabel 7.1 giver en opgørelse udarbejdet af Fredningsstyrelsen i 1983 over omfanget af trusler imod strandengsområder inden for 55 EF-Fuglebeskyttelsesområder. Figur 7.1 viser en opgørelse af driftsformer og påvirkninger af strandenge på Fyn, publiceret i 1993 af Fyns Amt på grundlag af undersøgelse af 400 strandengslokalteter. De to opgørelser bygger delvis på forskellige kategorier af påvirkninger, men de taler begge deres

tydelige sprog, som vil blive tolket nærmere i dette kapitel.

Tilgroning

Arealmæssigt langt den betydeligste påvirkning af strandengene er den landbrugsmæssige udnyttelse, hvoraf græsning er klart den vigtigste. Som vi tidligere har set, er den græssede strandeng eller saltengen en halvkulturtype på linie med de ferske enge og overdrevene. Græsningen er stærkt medvirkende til saltengens heterogenitet og rigdom af habitater og nicher og betinger derigennem, at artsrigdommen på saltengen er stor.

ophør af græsning

Gennem de senere årtier har græsningen på strandengene været stadig aftagende. På nogle arealer har det ytret sig ved, at antallet af græssende dyr er reduceret - græsningstrykket er faldende. Men på mange arealer er græsningen helt ophørt. Når græsningen ophører, starter en succession henimod den naturlige vegetation på strandengene, som på geolittoralen er rørsump og på epilittoralen er krat eller skov - strandengen gror til.

Omfanget af tilgroningen kan bl.a. læses ud af tabel 7.1 og figur 7.1. I starten af 1980'erne angives tilgroning at være et problem på 49% af de 55 EF-Fuglebeskyttelsesområder, hvor strandenge indgår. I starten af 1990'erne var der problemer med tilgroning på hele 86% af de ialt 400 strandengslokaliteter i Fyns Amt. Tendensen til ophør af græsning og dermed tilgroning varierer dog fra sted til sted og afhænger i høj grad af de lokale forhold. Der er således tendens til, at græsningen især opgives på små eller afsides beliggende lokaliteter, mens den bibeholdes, omend med lavt græsningstryk, på store lokaliteter, der enten drives af én ejer eller af flere ejere som fællesgræsning (figur 4.15).

er tilgroning en trussel?

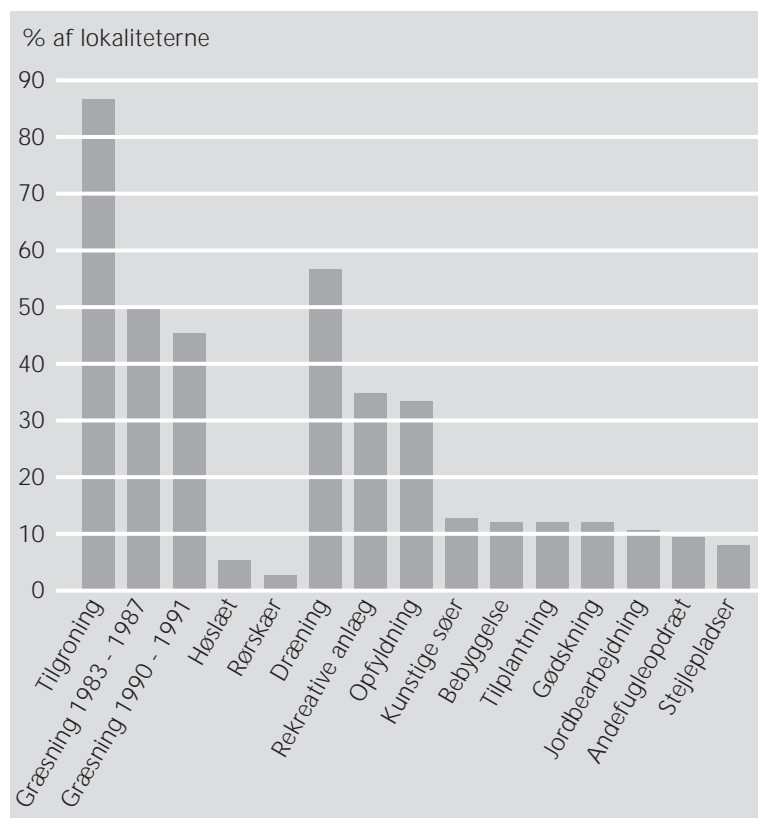
Tilgroning som følge af reduceret græsning (eller slæt) betragtes i almindelighed som en trussel imod strandengene. Det hænger sammen med, at tilgroningen reducerer antallet af habitater og antallet af dyre- og plantearter. De tilgroede systemer har med andre ord lavere biodiversitet end de græssede systemer. På den anden side repræsenterer også de tilgroede, mere artsfattige og simple systemer, betydelig biologisk værdi i kraft af, at de successionsmæssigt repræsenterer mere naturlige vegetationsformer. Dertil kommer, at de terrestriske strandrørsumpe i landets sydøstlige egne rummer adskillige af vore rød- og gullistede strandengsarter.

Hvorvidt tilgroningen skal betragtes som en trussel imod strandengene afhænger således af, hvilken holdning man har til

Tabel 7.1. Opgørelse over omfanget af truslerne mod strandengsområder og deres fugleliv. „Færdsel“ omfatter friluftsliv samt færdsel i og udenfor fuglenes yngletid. Lokalteter: 55 EF-Fuglebeskyttelsesområder. Samlet areal: 41.750 ha. Efter Jensen (1987).

Trussel	% af lokaliteter	% af samlet areal
Landindvinding	3.6	2.2
Dræning	38.2	48.6
Afvanding	5.5	16.4
Tilgroning	49.1	57.9
Tilplantning	27.3	23.2
Opdyrkning	49.1	59.2
Anlæg	40.0	46.2
Færdsel	74.5	71.8
Jagt	69.1	71.5

Figur 7.1. Den procentvise fordeling af 400 strandengslokaliteter i Fyns Amt på de almindeligste driftsformer og påvirkninger. Efter Fyns Amt (1993).



begreber som biodiversitet og autenticitet i naturen. Holdningen til tilgroning bliver derfor et spørgsmål om natursyn, nemlig hvorledes man vil prioritere halvkulturens høje biodiversitet i forhold til naturlige dynamiske processer.

natur- beskyttelsesloven

Driftstekniske indgreb

Med det formål at forøge det økonomiske udbytte af strandengen ved at forøge produktiviteten eller kvaliteten (næringsværdien, fordøjeligheden) af plantebiomassen, har landbrugerne gennem årene i større eller mindre omfang betjent sig af forskellige driftsmæssige foranstaltninger såsom dræning, gødskning og jordbearbejdning og isåning af græs eller direkte opdyrkning. For alle disse tiltag gælder det, at de er underlagt naturbeskyttelseslovens §3 i den forstand, at tiltag, der blev praktiseret ved lovens ikrafttræden 1. juli 1992, kan fortsætte i hidtidigt omfang, men at nye tiltag ikke må sættes iværk, og at hidtidig praksis ikke må intensiveres eller udvides.

dræning

Strandengene har deres eget, naturlige dræningssystem i form af loerne. Ved højvande vil større eller mindre dele af strandengen ofte blive oversvømmet. Efter højvande siver vandet gennem jorden mod loerne og føres gennem disse tilbage mod havet. Virkningen af dræningen er, at jorden bliver iltet, hvorved omsætningen af organisk stof og frigørelsen af næringsstoffer fremmes, samt at jorden bliver mere fast at færdes på.

I forbindelse med udnyttelsen af strandengene til græsning og slæt kan det være gunstigt at fremme dræningen og dermed afkorte de perioder, hvor jorden er meget våd, gennem etablering af kunstige drænsystemer. Gravning af afvandingsrender ses derfor meget hyppigt på strandengene. I Fyns Amt er således 57% af samtlige strandengslokaliteter påvirkede af dræning. Afvandingsrenderne kan enten være grøfter, der på må og få forbinder de naturlige loer og vandhuller, eller der kan være tale om større systemer af parallelle grøfter, der forløber fra land mod hav. De fleste afvandingsystemer er af ældre dato, og dræningsarbejde består i vore dage primært af vedligeholdelse af de ældre dræn, hvis de da ikke opgives som værende uden økonomisk betydning for lodsejeren. Vedligeholdelse af eksisterende afvandingsrender er tilladt ifølge naturbeskyttelsesloven. Derimod må nye drængrøfter ikke etableres.

Systemer af aflange, paralleltliggende, 30-40 cm dybe huller med lodrette sider og med samme bredde, 2-4 meter, som de mellemliggende engstykker, kan undertiden ses på strandengene, i hvert fald i landets sydøstlige egne. Disse huller kan skyldes



Strandeng som henligger med et net af grøfter, som ikke vedligeholdes.

tørveskæring for mere end 100 år siden (side 181), men de kan muligvis også være gravet med henblik på dræning.

gødskning

Som tidligere nævnt er de geolittorale strandenge naturligt eutrofe systemer, der gennem havvandet modtager de fleste nødvendige næringsstoffer. En undtagelse er dog kvælstof. Forsøg har vist, at netop tilførsel af kvælstof forøger plantebiomassen (figur 4.13). På strandoverdrevene, som ofte findes på sandet og stenet underlag, og som ikke oversvømmes ved højvande, er det naturlige næringsindhold i jorden meget lavere end på de geolittorale strandenge, og betingelserne for høj planteproduktion er derfor ofte ikke til stede.

I forbindelse med udnyttelsen af strandengene til græsning og slæt anvendes i et vist omfang kunstgødning til fremme af primærproduktionen. I Fyns Amt viste det sig, at 12% af samtlige strandengslokalteter er præget af *gødskning*. De gødningsmængder og -typer, der anvendes, varierer. På strandenge ved Limfjorden angives 'moderat *gødskning*', at indebære tilførsel af 200 kg NPK 25-3-6/ha på græssede enge og 300 kg NPK 21-4-10/ha på høslætenge, mens '*intensiv gødskning*' indebærer tilførsel af 600 hhv. 900 kg/ha.

Det er især strandoverdrevene, der påvirkes af *gødsningen*. Som følge af *gødsningen* vil arter som *hvid-kløver*, *alm. rajgræs* m.fl. blive begunstiget, mens arter, der foretrækker den naturligt næringsfattige bund på strandoverdrevene, svækkes. Den eneste af de sjældnere strandengsarter, der synes at kunne klare forhøjet gødningstilskud, er *stivhåret ranunkel* (figur 5.20), der med sine lysegule blomster lyser op i de saftiggrønne tæpper af kulturgræsser, der kan ses på en del strandenge i de sydøstlige dele af landet.

På de geolittorale strandenge er *gødskning* mindre udbredt og opgives i vore dage samtidig med, at græsning og slæt ophører. Virkningen af *gødskning* på de geolittorale strandenge er erfaringsmæssigt mindre end på strandoverdrevene. Det skyldes strandengenes naturligt høje næringsindhold, men også at en del af den tilførte kunstgødning skylles bort ved højvande. Desuden er det ofte besværligt for ikke at sige umuligt at gennemføre *gødsningen* rent praktisk, på grund af strandengens uensartede morfologi og specielle jordbundsforhold.

For fuglefaunaen er *gødskning* uheldig, idet udbringning af gødning i forårsperioden ødelægger reder og unger, og bevirker en hurtig vækst af planterne, der hindrer ungernes frie færdsel på arealet.

Ifølge naturbeskyttelsesloven er *gødskning* tilladt i hidtidigt omfang, men *gødsningen* må ikke intensiveres, og strandenge,

der aldrig har fået gødning, skal fortsat henligge ugødskede.

Som alternativ til handelsgødning (NPK) anvendes i et vist omfang gødskning med husdyrgødning (gylle). Der skal dog meget store mængder gylle til at erstatte den gødningsmæssige værdi af NPK-gødning. Gylleudbringningen belaster desuden strandengen med store mængder organisk materiale og øger risikoen for køreskader. Derfor vil overgang fra NPK-gødning til husdyrgødning påvirke strandengen kraftigt og vil næppe heller være tilladt efter naturbeskyttelsesloven.

jord- bearbejdning

Jordbearbejdning og isåning af kulturgræsser til forbedring af græsningskvaliteten forekommer ofte på de indre dele af strandengene, hvor strandengsmorfologien ikke er så markant, og som sjældent eller aldrig oversvømmes ved højvande. I Fyns Amt blev jordbearbejdning og isåning registreret på 11% af strandengene, dog oftest kun på mindre arealer. Isåning af græsser kan være vanskelig at konstatere, idet vegetationens strandengspræg ofte bevares. Ældre opdyrkningsarealer angives dog at kunne afsløres ved rigelig forekomst af f.eks. *fløjlsgræs*, *alm. kvik* eller kraftig dominans af *rød svingel* - de to sidstnævnte arter er dog også regulære indslag i den naturlige strandengsvegetation.

Betydelige strandengsarealer er gået tabt som følge af egentlig opdyrkning. Når strandengen kommer under plov, og der gødskes, sås, sprøjtes og høstes, eller arealerne udlægges som vedvarende græsareal med intensiv gødskning og højt græsningstryk, forsvinder strandengspræget helt.

Forurening

Den vigtigste kilde til forurening af strandengene er havvandet. Havet er recipient for talrige kemiske komponenter som næringsstoffer, miljøgifte, olie m.v., der påvirker de biologiske systemer i havet og på havbunden. Da havvandet oversvømmer strandengen ved højvande, vil de samme forureningskomponenter også kunne påvirke strandengenes dyre- og planteliv.

eutrofiering

Kvælstofudvaskning fra landbrugsområder og spildevandsudledninger fra byområder har gennem de senere årtier betydet en markant forøgelse af indholdet af kvælstof og fosfor i havvandet. Denne overgødskning har påvirket de biologiske systemer i havet ved forøgelse af primærproduktionen og ændring af stofomsætningen og af sammensætningen og udbredelsen af dyre- og plantesamfund. En af de mest synlige ændringer på lavt vand har været den markante reduktion af den nedre dybdegrænse for *bændeltang* (*ålegræs*) siden begyndelsen af dette århundrede.

Der er så vidt vides ikke påvist nogen direkte effekt på strandene af denne overgødskning. Da forsøg har vist, at tilskud af kvælstof forøger strandenes produktivitet, kunne man måske forvente en tilsvarende effekt fra eutrofieret havvand. Imidlertid har man iagttaget en indirekte effekt af eutrofieringen af havet, nemlig forøget aflejring af alger på strandene ved højvande. På Bornholm er der således i de senere år observeret en betydelig aflejring af énarige grønalger. Det skyldes en forøget vækst af énarige grønalger på lavt vand langs kysterne på bekostning af flerårige brunalger.

Direkte eutrofiering af strandene, f.eks. som særlig kraftigt udviklet strandrøsump ved kloakudløb ses visse steder.

sedimentation Forøgelse af havvandets indhold af opslemmede stoffer, f.eks. i tilknytning til anlægsarbejder, vil betyde en forøget sedimentation ved højvande på tilgrænsende strandene. Iagttagelser i udlandet viser, at aflejring af større sedimentmængder på stranden normalt vil resultere i død eller reduceret vækst af vegetationen.

miljøfarlige stoffer En række miljøfarlige stoffer i havet, der skyldes udslip, dumpning m.v. udgør en potentiel trussel mod strandene. Fælles for disse stoffer er, at de er svært nedbrydelige, toksiske og/eller bioakkumulerbare, d.v.s. ophobes i levende væv. De potentielle miljøgifte er dels organiske forbindelser, f.eks. DDT og PCB, dels uorganiske komponenter som f.eks. tungmetaller som cadmium, kviksølv, bly, kobber, zink m.fl.

tungmetaller Tungmetallerne adskiller sig fra andre miljøfarlige stoffer ved at de findes naturligt i miljøet. Ligesom der er konstateret forhøjede indhold af tungmetaller i dyr og planter i havet, udgør forhøjet tungmetaltilførsel imidlertid også en potentiel trussel imod strandene. Når stranden ved højvande gennemvædes med havvand, der indeholder tungmetaller på ionform eller adsorberet til opslemmet organisk og uorganisk materiale, tilbageholdes og akkumuleres en del af tungmetallerne ved kompleksbinding til jordbundens organiske materiale eller ved fældning som sulfider. Der vil derfor være en sammenhæng mellem mængden af tungmetaller i havvandet og koncentrationen af tungmetaller i strandens jordbund (figur 7.2).

Om tungmetallernes toksiske virkning på strandens dyr og planter ved man ikke meget. Trods høje koncentrationer i jorden, som afspejler sig i forhøjede indhold i dyr og planter, er der ikke blevet rapporteret om akutte symptomer på giftvirkning hos strandens organismer.

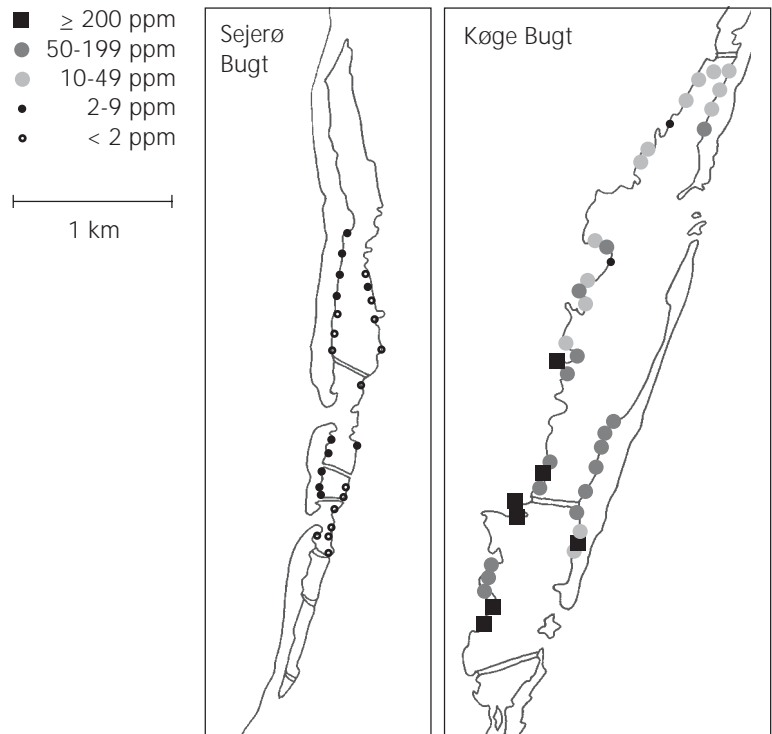
olieforurening

Olieforurening udgør en meget udbredt, til tider dramatisk, trussel mod havmiljøet. Olien kommer fra oliespildsulykker, fra ulovlig udledning fra skibe og fra vedvarende udledninger fra mange forskellige kilder. Hvis olien når ind på kysten i beskyttede farvande, kan den blive fanget i sediment og vegetation og påvirke miljøet i adskillige år, inden den nedbrydes ad mikrobiel vej.

I efteråret 1985 grundstødte et tankskib ved Hals Barre og lækkede 300 tons svær fyringsolie. 170-200 tons drev ind på strandene langs Læsø's sydkyst. Endnu fjorten måneder senere var olielaget i et prøvelfelt ikke blevet nedbrudt mere, end at olien kunne genkendes som værende netop fra dette spild. Forsøg med forskellige indgreb viste, at den nemmeste og mest skånsomme måde at komme af med olien på, var at lade strandens bakterieflora selv nedbryde den, men at den mikrobielle omsætning af olien kunne forøges ved gødskning, især med kvælstof.

Figur 7.2. Indholdet af kobber i jordbunden på nedre geolittoral i strandene omkring to kystlaguner, angivet som mg kobber pr. kg jord. Efter Vøstergaard (1975).

Kobber er ekstraheret fra jorden med EDTA. De to lokaliteter er ens med hensyn til alder og geomorfologi. Det langt højere kobberindhold i jordbunden ved Ølseagle-lagunen (Køge Bugt) må formodentlig derfor tilskrives høj koncentration af kobber i havvandet igennem en periode forud for prøvetagningen.



Der er udført en del undersøgelser af oliens effekter på strandengenes vegetation. Virkningen af olien afhænger af oliens sværhedsgrad; de mere flygtige bestanddele synes at være de mest giftige. Desuden af tidspunktet på året. Der er konstateret stor forskel på plantearternes tolerance overfor olieforurening. I Nordeuropa er f.eks. den énårige *kveller* meget påvirkelig, mens en art som *eng-klaseskærm* synes at være langt mere tolerant. *Vådegræs* er tolerant overfor en til få oileringer, men skades af gentagne påvirkninger. Virkningen af olien kan være, at den forstyrrer transporten af den nødvendige ilt ned til rødderne gennem plantens luftvæv.

I tilfælde af større olieforureninger vil man ofte være tilbøjelig til at gribe ind med f.eks. dispergeringsmidler, afbrænding, slåning eller afskrælning af jorden. Disse foranstaltninger kan imidlertid meget vel forårsage betydelig mere langvarig skade på strandengen end blot at lade olien ligge og forvitte og nedbrydes mikrobielt.

Friluftsliv og jagt

Størstedelen af ferie- og friluftlivet i Danmark finder sted langs vore kyster. Selvom hovedparten af aktiviteterne udfolder sig langs sandstrande og i klitter, er også strandengskysterne mål for mangeartede rekreative aktiviteter.

rekreative anlæg

I Fyns Amt findes der rekreative anlæg på 35 % af samtlige 400 strandengslokaliteter. Det drejer sig om servicefaciliteter for strandgæsterne som parkeringspladser, anløbs- og badebroer, camping- og teltpladser, boldbaner samt bådoplagspladser med ophalingstræk.

Mange steder i landet er der, især før i tiden, blevet anlagt store sommerhuskolonier lige op til strandenge eller på opfyldte strandenge. Det har ødelagt en del strandengsarealer og givet forøget uro på andre. De rekreative forstyrrelser er specielt skadelige i fuglenes yngleperiode fra midten af april til midten af juli.

færdsel

Strandengen er med sin flade topografi, ofte langt fra alfarvej, et oplagt mål for mennesker med trang til naturiagttagelse og -oplevelse i et landskab med åbne vidder. Det har medført et stigende færdselstryk på strandengene med forstyrrelse af faunaen som resultat.

For vegetationen på strandengene er færdsel til fods oftest ikke noget større problem, idet færdslen især begrænses til de stier, der én gang er dannet. Derimod efterlader kørsel på

strandengene med tunge køretøjer, især på de fugtige dele, hjulspor som bliver stående gennem årtier.

jagt

I de fuglerige kystområder - strandengene med tilhørende fladvandsområder - har jagt været en væsentlig del af udnyttelsen af naturen. Reduktionen af arealet af de lavtvoksende strandenge kombineret med det stigende antal jægere har betydet, at jagtpresset på strandengene er steget gennem de senere årtier. Jagtudøvelsen forringer fuglenes livsbetingelser ved at fortrænge dem fra deres fouragerings- og rasteområder. Og fuglene bliver mere sky, hvilket også forringer den øvrige befolknings oplevelsesmuligheder. Andre trusler i forbindelse med jagt er skydetønder og jagtskjul af mere eller mindre permanent karakter samt den forurening, som brugen af blyhagl har medført, særlig i forbindelse med etablering af flugtskydebaner. Af tabel 7.1 fremgår, at jagt anses som en trussel mod strandengene i hovedparten af EF-Fuglebeskyttelsesområderne.

Anlægsarbejder

Anlægsarbejder af mange forskellige typer præger mange strandengslokaliteter og reducerer indtrykket af 'åbne vidder'.

På 12% af strandengene i Fyns Amt er der etableret bebyggelse, typisk i form af kreaturskure (i tilknytning til græssede saltenge) og sommerhuse (næsten altid på strandoverdrev).

Mange større bygnings- og industrianlæg ved kysten, såsom havne, elværker, skibsværfter, vejanlæg og broer er etableret i tilknytning til strandengsarealer. Esbjerg Havn er hjemsted for en betydelig fiskeflåde og er samtidig en travl trafikhavn. Anlægget og uddybningen af havnen og sejlrenden på Grådyb Barre har uundgåeligt haft indflydelse på Vadehavets morfologi og dermed på sedimentation og marskudvikling.

Bygning af dæmninger over fladvandene områder ændrer vandskifte- og sedimentationsforholdene på de nærliggende kyster. Ofte vil resultatet blive forøget tilgroning.

Andre anlæg på strandenge kan være faste og levende hegn, sømærker, fyrtårne, højspændingsmaster, vindmøller og skydebaneanlæg. Ikke sjældent er der på strandoverdrev og højtliggende dele af saltenge etableret stejlepladser, d.v.s. tørrepladser til fiskernes garn (s. 44). De har dog kun væsentlig negativ betydning for strandengsvegetationen, hvis der tillige anlægges bygninger eller trafikkanlæg.



Andre påvirkninger

opfyldning

På mange strandenge, især i bynære områder, er der foretaget mindre opfyldninger eller henkastning af affald i form af marksten, bygningsmaterialer, haveaffald m.v. I Fyns Amt er henkastning af affald således registreret på 33% af strandengene. Opfyldning og henkastning af affald går først og fremmest ud over strandengenes naturlige lavninger og vandhuller. Deponering af træaffald, grene m.v. i form af 'Sankt Hans bål' er meget hyppig på strandenge - hele året rundt. De virker ofte dominerende i det flade landskab, ligesom deponeringen og afbrændingen er ødelæggende for plante- og dyrelivet i bælenes nærmeste omgivelser.

Den type affald, der udgør den største trussel mod strandengenes dyre- og planteliv, er organisk og kemisk affald. Kemikalier har en direkte negativ virkning på miljøet. Deponering af organisk affald, f.eks. større halmstakke, bevirker en næringsstofberigelse af jordbunden, som fremmer kulturgræsser og derved en artsfattigere flora.

tilplantning

På mange strandoverdrev er der foretaget større eller mindre tilplantninger, typisk med nåletræer og som vildtremiser. Ud fra en biologisk og landskabelig synsvinkel ville naturlig tilgroning med træer og buske være bedre end tilplantning. Derved ville der skabes et mere varieret miljø og bedre levesteder for dyr og planter. De fleste nåletræer er desuden ikke naturligt hjemmehørende i Danmark og udgør alene derfor et fremmedelement på strandengene.

vandhuller

På mange strandenge er der etableret vandhuller. De skal enten tjene som drikkested for kvæget, eller de er gravet med det formål at opdrætte andefugle. Vandhuller kan også være etableret med det formål at skabe mulighed for et mere alsidigt dyreliv, især paddefauna; nærmere herom i kapitel 6.

Udnyttelse af ressourcer

skæring af tørv

Det var tidligere almindeligt at skære græstørv i strandengene til digebygning, tagdækning m.v. (Se side 58). De flade fordybninger, der derved fremkommer får en vegetation, der ligner den man finder i naturlige lavninger, med f.eks. *kveller*, *strandgåsefod* og *kødet hindeknæ*. Fordybningerne gror efterhånden til ligesom de naturlige lavninger.

Tørveskær til brændselsformål har kun sporadisk fundet sted på strandengene. Det skyldes, at strandengene blev anset som værdifulde græsningsarealer. Men også, at strandengstørv har

et højt indhold af sedimenterede mineralpartikler samt af svovl, der skyldes havvandets høje indhold af sulfat. På luftfotos kan tørveskær i strandenge undertiden anes som aflange mørke parallelle strukturer, se figur 1.2.

udnyttelse af tang

Tidligere spillede det opskyllede tang en stor rolle i landbruget, idet det blev anvendt til bl.a. diger, gødning og isolering af roekuler (se side 59).

rørskær

Udnyttelse af strandrørsumpe til rørskær med anvendelse af rørene som tækkemateriale var tidligere mere udbredt end nu. Skæringen af de visne tagrør foregår ved vintertid. Da rørskæret således foregår udenfor vækstsæsonen, synes det ikke at påvirke strandrørsumpenes artssammensætning. De afhøstede arealer fremtræder tydeligt på luftfotos taget om foråret. Derimod kan de være vanskelige at påvise midt på vækstsæsonen, når tagrørene igen er vokset til (se også side 60).

råstofudnyttelse

Ral- og grusgravning, som ødelægger strandengenes naturlige vegetation, har foregået på mange strandenge. Og på strandenge med spredtliggende sten og blokke har man i 1930'erne lokalt sprængt stenene og hugget dem til skærver til vejmateriale.

Vedrørende andre former for udnyttelsen af strandengene gennem tiden henvises til kapitel 3.

Invasive arter

Et af de forhold, der kan medvirke stærkt til forringelse af biotopernes naturkvalitet, er introduktion og spredning af fremmede arter. De mest markante eksempler på dette i relation til strandengene er *vadegræs* og *rynket rose*.

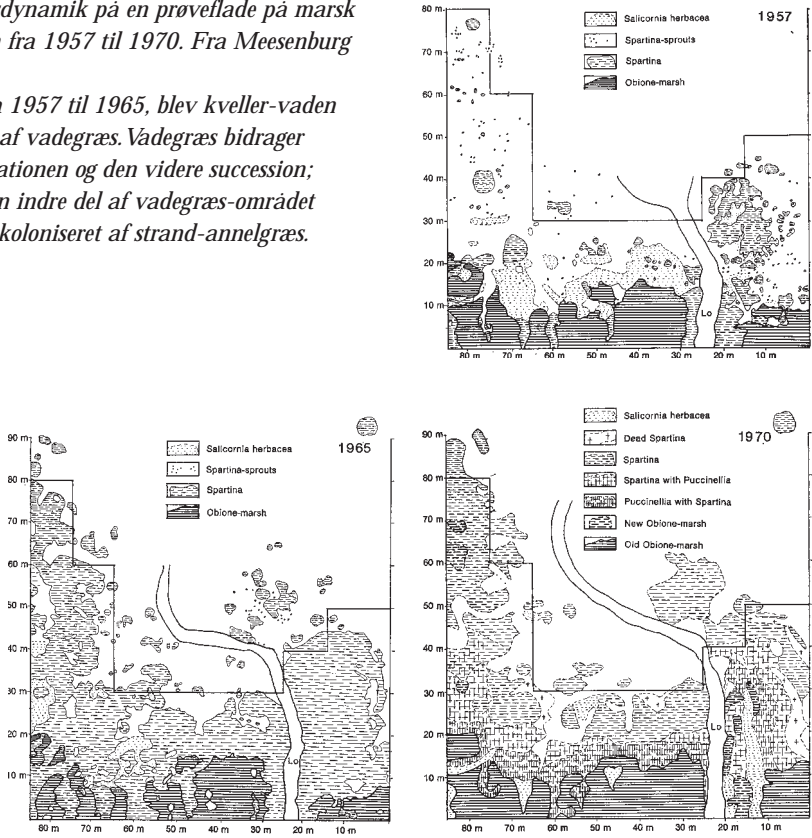
vadegræs

Introduktionen af *vadegræs* i det danske Vadehav er et eksempel på en art, der har fået nærmest katastrofale følger for den naturlige artssammensætning af de plantesamfund, hvor den er blevet etableret. *Vadegræs* er en flerårig plante med en kraftig formeringsevne ved frø og vegetativ formering, og den virker som en effektiv konkurrent i forhold til de oprindelige arter. Resultatet er blevet, at *vadegræs* idag, 60 år efter den blev indført, dominerer de tidligere Kvellervader og ydre marskzoner i hele Vadehavet på bekostning af de oprindelige arter. Figur 7.3 viser hvorledes en kvellervade på få år kan blive stort set totalt erstattet af *vadegræs*.

Foruden ved Vadehavet er *vadegræs* også blevet udplantet på Tipperne i Ringkøbing Fjord, ved Limfjorden samt ved mun-

Figur 7.3. Vegetationsdynamik på en prøveflade på marsk og vade på Skallingen fra 1957 til 1970. Fra Meeseburg (1975).

I løbet af kun 8 år, fra 1957 til 1965, blev kveller-vaden næsten totalt erstattet af vadegræs. Vadegræs bidrager imidlertid til sedimentationen og den videre succession; allerede i 1970 var den indre del af vadegræs-området således blevet kraftigt koloniseret af strand-annelgræs.



Figur 7.4. Vadegræs ved de indre farvande: til venstre: Alrø, Horsens Fjord (Foto: Henning Adersen, 1988); til højre: Hornfiskrøn, Læsø, 1997.

Figur 7.5. Rynket rose på den øvre del af strandengen på Ølsemagle Revle, Køge Bugt, 1997.



dingen af Randers Fjord og Mariager Fjord. Men derudover har *vadegræs* vist evne til at sprede sig ved egen kraft i de indre danske farvande. Således har den foreløbig spredt sig til Horsens Fjord, til Korevlerne i Odsherred og senest til Læsø (Hornfiskrøn) (figur 7.4).

rynket rose

I kraft af sin evne til effektiv spredning ved frø såvel som vegetativt udgør også *rynket rose* (*Rosa rugosa*) en trussel imod den naturlige vegetation på den indre del af strandengene, nærmere betegnet på strandoverdrevene (figur 7.5). *Rynket rose* er oprindeligt hjemmehørende i Øst-Asien, men blev indført til Danmark i 1875 og dyrkes idag som prydbusk og for de C-vitaminholdige frugters skyld i havehegn og i offentlige anlæg. Sin optimale udvikling opnår *rynket rose* som prydbusk ved sommerhusbebyggelser ved kysten. Herfra har den nu i stor udstrækning spredt sig og naturaliseret sig på strandvolde, strandskrænter og i klitter. Mest iøjnefaldende er spredningen med materialevandringen ved ekstremt højvande i egne med store sommerhusbebyggelser. Hvor *rynket rose* etablerer sig, danner den udbredte bevoksninger, der udkonkurrerer den oprindelige vegetation.

andre arter

Også andre indførte eller indslæbte arter har spredt sig til strandvoldene. Enkelte af disse er nu blevet hyppige på strandoverdrev, bl.a. *japan-pileurt*, en meterhøj urt, der betjener sig af effektiv vegetativ spredning. Også *kæmpe-bjørneklo*, der er i stand til at kvæle al anden vegetation, er begyndt at dukke op på strandoverdrevene.

den globale opvarmning

Klimaforandring og global vandstandsstigning

Ifølge den seneste rapport fra IPCC (The International Panel of Climate Change) (1996) forudses det, at stigningen i det globale vandspejl vil accelerere i de kommende årtier på grund af den globale opvarmning, således at det frem til år 2100 vil være steget med omkring 50 cm i forhold til nu. Når geolittoralzonens begrænsede vertikale udstrækning i vore farvande, 50-100 cm, tages i betragtning, synes det klart, at en vandspejlsstigning af denne størrelsesorden indenfor et relativt kort span af år vil få dybtgående konsekvenser for vore strandengskyster.

forskydning af strandengens vegetationszoner

Som vi tidligere har set, er der nøje sammenhæng mellem oversvømmelseshyppigheden og plantearternes og plantesamfundenes vertikale udbredelse på strandengen. Selv ganske små niveauforskelle, få cm, medfører stor forskel på oversvømmelseshyppigheden og dermed på artssammensætningen. Strandengen vil derfor være meget følsom overfor stigning i havets vandspejl.

Ved stigning af middelvandstanden vil oversvømmelseshyppigheden og -varigheden ved højvande forøges på ethvert niveau af den nuværende strandeng. Derved forskydes konkurrenceforholdet mellem arterne. En art som *strand-annelgræs* vil svækkes på den nedre del af saltengen, hvor den nu ofte dominerer, men vil fremmes højere oppe på et niveau, som nu domineres af bl.a. *harril*. Resultatet kan blive, at plantesamfundene så at sige parallelforskydes opad til et niveau, der svarer til den nye, højere middelvandstand (figur 7.6).

Umiddelbart set vil effekten af vandspejlsstigningen derfor blive, at strandengene bevarer deres nuværende areal, men parallelforskydes ind i landet efterhånden som vandstanden stiger.

sedimentationens betydning

Dette hændelsesforløb er dog meget forenkelt. Om det vil gå således, afhænger således af flere faktorer. For det første vil forøget hyppighed af oversvømmelse ved højvande på et givet punkt af strandengen også medføre forøget sedimentation af materiale. Derved hæves niveauet. Hvis niveauhævningen kan holde trit med vandspejlsstigningen vil de nu eksisterende strandenge kunne bibeholde deres position også i fremtiden. Den kvantitative betydning af sedimentationen er imidlertid uvis, ider der er tale om et meget kompliceret samspil mellem eksponering, højvandsfrekvens, erosion, sedimentation og vegetationsforhold, som vil variere fra lokalitet til lokalitet.

landværts strandengs-udvikling?

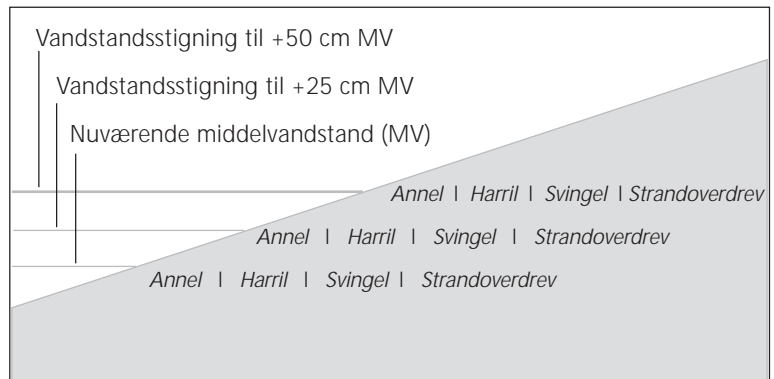
For det andet afhænger muligheden for, at strandengen kan flytte sig indad i landskabet af, om der forefindes landværts arealer, der vil være disponible for en sådan ny strandengsudvik-

ling. Her taler sandsynligheden for, at det nuværende landareal vil blive beskyttet af diger, som vil forhindre oversvømmelse ved højvande (figur 7.7). Derved vil strandengens landværts udvikling blive forhindret, og strandengsarealet vil blive reduceret eller i bedste fald forblive uændret.

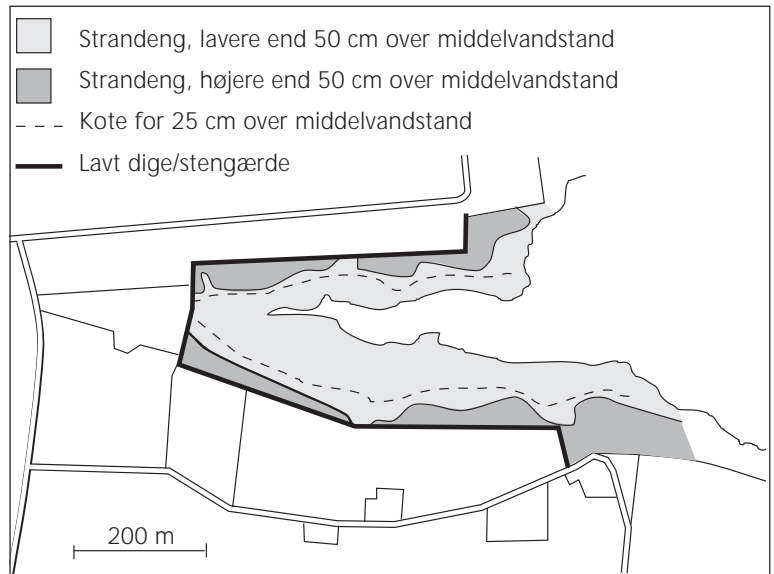
yngefluge trues

Mange fuglearter er knyttet til strandenge og fladvandede områder, som det er beskrevet i kapitel 6. Indskrænkes strandengenes areal ved en vandstandsstigning, reduceres også antallet af ynglepar for de territoriehævdende arter. Reduktionen i antallet af ynglepar vil formodentlig være forholdsmæssigt større end arealreduktionen, da det ser ud til, at strandengene skal have en

Figur 7.6. Strandengens vegetationszoner og deres horisontale forskydning ved stigning af havets middelvandstand på hhv. 25 og 50 cm. Efter Fenger & Torp (red.) (1992).



Figur 7.7. Eksempel på en strandengslokalitet (ved Guldborgsund), der viser hvorledes strandengens areal kan blive reduceret ved en stigning af havets middelvandstand på hhv. 25 og 50 cm, såfremt der i stedet for det nuværende stengærde bygges et havdige. Efter Fenger & Torp (red.) (1992).



vis minimumstørrelse, før de er i stand til at bære stabile ynglebestande af visse arter.

sydlige arter kan måske brede sig

Størstedelen af plantearterne på vore strandenge er i deres udbredelse ved de danske kyster formodentlig primært bestemt af andre faktorer end klimaet. Forekomsten kun ved landets sydlige eller sydøstlige kyster af en række arter (tabel 5.1) må dog sikkert til dels tilskrives de højere sommertemperaturer i disse egne. Eksempler er den sjældne *eng-byg* og den fredede *lægestokrose*. Disse og andre strandengsarter kan tænkes at ville sprede sig nordover, hvis temperaturen stiger.

Litteratur

- Adam, P. 1990. Saltmarsh Ecology. Cambridge University Press. Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney. 461 pp.
- Adsersen, H. 1974. *Spartina* (Vadegræs) i Horsens Fjord. Flora og Fauna 80, 2:37-42.
- Albrechtsen, H. 1987. Læsø-projektet. Mikrobiel omsætning af ilanddrevet olie. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 15.
- Asbirk, S. (red.). 1994. Naturen ved kysten. Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. 88 pp.
- Fenger, J. & Torp, U. (red.). 1992. Drivhus-effekt og klimaændringer. Hvad kan det betyde for Danmark. Miljøministeriet. 288 pp.
- Fyns Amt, Teknik- og Miljøforvaltningen. 1993. Strandenge i Fyns Amt. Fredningsplanlægning, rapport nr. 24 v/ Erik Vinther og Henrik Tranberg. 186 pp. + bilag.
- Hansen, F. 1987. Bornholms strandenge. Bornholms Amtskommune, Teknisk Forvaltning. 108 pp. + bilag.
- Hansen & Wegner I/S. 1985. Strandengene på Bøvling Klit nu og i fremtiden. Udarbejdet for Fredningsafdelingen, Ringkøbing Amtskommune. 75 pp.
- Hartvig, P. 1994. Naturgenopretning eller floraforfalskning. Notat fra Naturbeskyttelsesrådet. 9 pp.
- Jensen, A. 1980. Status for danske vade- og marskområder. I: Møller, H.S. & Ovesen, C.H. (red.). Status over den danske plante- og dyreverden. Fredningsstyrelsen. pp. 272-284.
- Jensen, J. 1987. Naturvenlig drift og pleje af danske strandenge. Marginaljorder og Miljøinteresser. Miljøministeriets Projektundersøgelser 1986. Tekniker-rapport nr. 32. 65 pp.
- Keynäs, K., Baldursson, T., Ekker, T., Thorell, L., Vestergaard, P. & Bonn, T. Hotade och representativa biotoper i Norden. Nordisk Ministerråd. Under udarbejdelse.
- Meesenburg, H. 1975. *Spartinas* kolonisering langs Ho Bugt. Geografisk Tidsskrift 71:37-45.

- Miljøstyrelsen. 1993. Miljøindikatorer 1993. Miljøministeriet. 40 pp.
- Norden Andersen, O. (red.) 1990. Naturen i Havet. Miljøstyrelsen, Skov- og Naturstyrelsen. 100 pp.
- Pedersen, A. 1965. Rosaceernes udbredelse i Danmark I. Botanisk Tidsskrift 61:145-270.
- Vestergaard, P. 1975. Tungmetal-indholdet i strandensjorder ved to danske kystlaguner. Københavns Universitet, Institut for Økologisk Botanik. 41 pp.
- Vestergaard, P. 1997. Possible impact of sea level rise on some habitat types at the Baltic coast of Denmark. Journal of Coastal Conservation 3:103-112.
- Warrick, R.A., Le Provost, C., Meire, M.F., Oerlemans, J. & Woodworth, P.L. 1996. Changes in sea-level. I: Houghton, J.T., Meira Filho, L.G. Callander, B.A., Harris, N., Kattenberg, A. & Maskell, K. (red.) Climate change 1995. The science of climate change, pp. 358-405. Cambridge University Press, Cambridge.
- Würtz Jensen, M. & Løjtnant, B. 1982. Strandenge i Århus Amt. Biologiske forhold og fredningsværdier. Fredningsplanlægning i Århus Amt 2.3. Århus Amtskommune, Amtsfredningskontoret. 162 pp.



Kapitel 8: Status, pleje, naturgenopretning, overvågning

kortlægning af strandengene

Strandengenes nuværende areal i Danmark

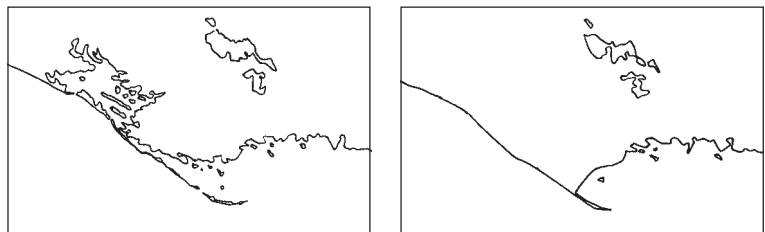
Det samlede danske strandengsareal omkring midten af 1980'erne blev opgjort af L. Emsholm som led i en kortlægning af ekstensivt udnyttede naturtyper i Danmark i forbindelse med Miljøministeriets udredningsarbejde om marginaljorder. For strandengenes vedkommende blev kortlægningen udført på grundlag af amternes og hovedstadsrådets registreringer af §43 (nu §3) beskyttede arealer samt ved tolkning af luftfotos i 1:10000 eller 1:25000, med få undtagelser optaget i årene 1980-1985, sammenholdt med Kort- og Matrikelstyrelsens 4 cm-kort. De kortlagte strandengsarealer dækker strandengsbegrebet, som det er benyttet i denne bog, d.v.s. saltenge, hydrolittorale og terrestriske strandørsumpe samt strandoverdrev, men ikke vadderne. Arbejdet resulterede i amtsvise kort over strandengenes udbredelse samt et landsdækkende kort (figur 1.1).

strandengenes areal

Strandengenes samlede areal blev opgjort til 42.340 ha, svarende til ca. 0.9% af landets areal. På grundlag af indberetninger fra amterne har Skov- og Naturstyrelsen senere (1996) opgjort det samlede strandengsareal til 43.622 ha, svarende til 1.0% af landets areal.

strandengenes regionale fordeling

Det samlede strandengsareal på landsplan dækker over meget betydelige forskelle fra amt til amt, som tabel 8.1 viser. De største strandengsarealer findes i Nordjyllands og Viborg Amter



Figur 8.1. Sydlollands kyst omkring 1775 og i nutiden. Efter Fredningsplanudvalget for Storstrøms Amt (1976). Meget betydelige strækninger af beskyttet kystlinie med strandenge er forsvundet på grund af inddæmning og tørlægning efter 1872.

med ialt 11.962 ha, mest ved Limfjorden og på Læsø. Store arealer findes også i Ribe Amt, Fyns Amt og Storstrøms Amt. Strandengene i Ribe Amt omfatter den nordlige del af Vadehavet, med marsken på Skallingen som det største enkeltareal. Strandengsarealet i Fyns Amt og Storstrøms Amt er overvejende fordelt på talrige mindre lokaliteter. Det største enkeltområde er Nyord ved Østersøen. Noget mindre strandengsarealer findes i Sønderjyllands Amt (især den sydlige del af Vadehavet samt Lillebælt), Københavns Amt (Saltholm og en del af Vestamager), Ringkøbing Amt (overvejende lagunestrandenge med Tipperne som det største enkeltområde), samt Vestsjællands Amt og Århus Amt (mange enkeltlokaliteter). Relativt små arealer findes i Frederiksborg Amt, Vejle Amt, Roskilde Amt og Københavns Kommune. Det mindste strandengsareal findes i Bornholm Amt; her er strandengene til gengæld af en helt speciel karakter.

fersk eng i stedet for strandeng

De 43.622 ha strandeng inkluderer en del, også større, inddigede arealer, der næppe længere kan betegnes som egentlig strandeng. Eksempelvis er det nu kun den del af Bygholm Vejle ved Limfjorden, der ligger syd for det såkaldte Krapdige, der stadig er saltpåvirket, mens den nordlige del af området har et relativt fersk præg. Et andet eksempel er Vestamager, hvoraf store dele nu snarere er fersk eng end strandeng. Som et tredje eksempel kan nævnes engene rundt om Saltvæk Vig på Vestsjælland, hvoraf store dele nu er fersk eng.

Tabel 8.1

Opgørelse over strandengsarealet i Danmark, udarbejdet på grundlag af amternes indberetninger. Tabellen angiver strandengsarealet for hver amt i ha og i % af amtets samlede areal. Endvidere er angivet landets samlede strandengsareal (Skov- og Naturstyrelsen 1996).

	ha	%
Københavns Kommune	371	4,2
Frederiksberg Kommune	0	0
Københavns Amt	3.398	6,5
Frederiksborg Amt	814	0,6
Roskilde Amt	562	0,6
Vestsjællands Amt	2.989	1,0
Storstrøms Amt	4.410	1,3
Bornholms Amt	28	0,0
Fyns Amt	4.614	1,3
Sønderjyllands Amt	3.433	0,9
Ribe Amt	4.917	1,6
Vejle Amt	706	0,2
Ringkøbing Amt	3.182	0,7
Århus Amt	2.236	0,5
Viborg Amt	5.614	1,4
Nordjyllands Amt	6.348	1,0
Hele landet	43.622	1,0

Forsvundne strandengsarealer

Det nuværende strandengsareal skønnes at udgøre mindre end halvdelen af strandengsarealet i Danmark for 150-200 år siden. Reduktionen af arealet skyldes væsentligst udvidelse og intensivering af landbrugsproduktionen siden midten af 1800-tallet. Opdyrkning med salgsafgrøder som korn og raps samt med kulturgræsser til grovfoderproduktion på de højereliggende strandengsarealer har været almindelig helt frem til midten af 1970'erne. Landvindingsprojekter og efterfølgende afvanding, dræning og grundforbedring har bidraget til reduktionen af strandengsarealer frem til begyndelsen af 1980'erne. Og endelig er betydelige strandengsarealer blevet anvendt til losseplads, fyldt op til byudvikling m.v.

inddæmning

Store strandengsarealer er i tidens løb gået tabt i forbindelse med inddæmning af arealer på søterritoriet. Ved inddæmning forstås, at et vandareal afskæres med dæmninger og derefter tørlægges ved pumpning, sædvanligvis med det formål at udnytte det indvundne areal til landbrugsdrift. Det inddæmmede Vestamager blev dog udlagt som militært øvelsesområde. De arealer, der blev inddæmmede, var lavvandede kystområder, typisk omgivet af strandenge. Havbunden bestod fortrinsvis af finkornede sedimenter, hvilket netop skulle gøre arealerne velegnede til landbrugsformål.

Langt størstedelen af inddæmningsarbejderne blev udført fra midten af 1800-tallet frem til anden verdenskrig. Man har beregnet, at ialt ca. 33.000 ha under kote nul er blevet inddæmmede og tørlagt, svarende til en reduktion af de lavvandede arealer (mindre end 2 meters vanddybde) på 15% af det oprindelige areal.

Lammefjord og Sydlolland

Et af de bedst kendte inddæmningsarbejder i Danmark er Lammefjorden i Vestsjællands Amt, der omfatter 5.500 ha. Det største samlede inddæmmede vandareal findes på Lollands sydkyst. Her blev ca. 7.200 ha vandareal og ca. 11.000 lavtliggende landarealer inddæmmede efter stormfloden i 1872 og taget ind til landbrug. Lollands sydkyst var oprindeligt opdelt i bugter og fjorde med talrige øer (figur 8.1), og der var store strandengsarealer, der blev anvendt til græsning.

regulerede vandområder

Udover de inddæmmede og tørlagte områder er yderligere ca. 49.000 ha åbne fjorde og nor blevet regulerede, d.v.s. vandarealerne er inddæmmede men ikke pumpede; men vandudskiftningen er forhindret, ofte med en højvandssluse. Efterhånden som sådanne vandområder er blevet ferske, er de oprindelige

salte strandenge omkring dem overgæet til ferske enge. Et godt eksempel er Hjarbæk Fjord efter 1966.

forsvundne strandengs-arealer

Såvel i forbindelse med inddæmning og tørlægning som med regulering af vandområder er store strandengsarealer således i tidens løb forsvundet. Hvor store arealer det drejer sig om, har det ikke været muligt at beregne mere nøjagtigt ud fra kortanalyse. Derimod har det ved planimetrering af nul-meter kurven omkring de inddæmmede arealer været muligt at beregne længden af den kystlinie, der er forsvundet ved inddæmning. Det drejer sig om ialt 1.168 km, hvilket udgør knap 14% af den danske kystlinie, før inddæmningsarbejderne blev påbegyndt.

Hvis man som et meget groft skøn over det forsvundne strandengsareal multiplicerer længden af den forsvundne kystlinie med bredden af det strandengsareal, som typisk kan have været udviklet langs de beskyttede vandarealer, ca. 200 m, når man frem til et areal på ca. 23.300 ha - et forsvundet strandengsareal, der er omkring halvt så stort som det nuværende strandengsareal. Det vil sige, at det oprindelige strandengsareal kan være blevet reduceret med omkring 33% på grund af inddæmning og tørlægning.

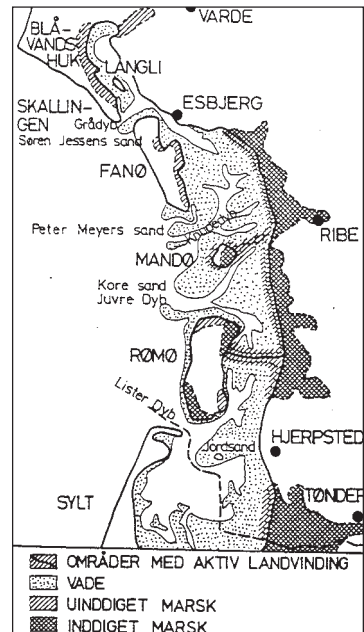
Til det forsvundne strandengsareal bør man imidlertid lægge den samtidige reduktion i en anden værdifuld naturtype, nemlig de beskyttede, lavvandede havområder på blød bund med bændeltang- og havgræs-vegetation og en rig fauna.

landvinding ved Vadehavet

Ved Vadehavet er der i tidens løb indvundet store marskarealer ved inddigning, f.eks. Tøndermarsken, Ballummarsken og Ribemarsken (figur 8.2). Det betyder imidlertid ikke, at tilsvarende store, naturlige saltmarskarealer er forsvundet. De indvundne marskarealer er betinget af menneskets aktiviteter, idet marskbønderne gennem århundreder ved faskinsætning og grøbling (se side 61) successivt har skabt de marskområder, der derefter er blevet inddiget, hvorefter ny marsk blev skabt foran diget.

Figur 8.2. Vade, uinddiget og inddiget marsk ved Vadehavet. Fra Jensen (1980).

I opgørelsen af strandengs-



arealet i Danmark indgår de marskområder i Vadehavet, der ligger udenfor digerne, de såkaldte forlande. De udgjorde i 1978 2700 ha. Dertil kom 580 ha af opvækstområder med slikgårde. Ved det seneste landvindingsprojekt i Vadehavet, bygningen af det fremskudte dige ved Højer i 1979-81, blev Ny Frederikskog Forland inddiget. Derved blev det samlede forlandsareal reduceret med ca. 800 ha. Dertil kommer, at der samtidig gik ca. 300 ha vade tabt. I den forbindelse bør det understreges, at et meget vigtigt naturmæssigt tab i forbindelse med landvindingen i Vadehavet har været tabet af værdifulde og produktive vadeområder, der bl.a. er afgørende for det meget rige fugleliv.

kunstigt kontra naturligt marskforland

De kunstigt skabte marskforlande, der i forbindelse med landvindingen erstatter vaderne, har mindre landskabsmæssig og biologisk værdi end den naturlige marsk, fordi deres morfologi er præget af grøblerenderne, og fordi de mangler de naturlige losystemer. Ifølge erfaringer fra den tyske del af Vadehavet vil sådanne forlandsarealer dog, hvis de overlades til sig selv, og hvis græsningen ophører, kunne udvikle sig i retning af mere naturligt marsk med dens større variation.

kunstig marskdannelse i vore dage

Kunstig forlandsdannelse med overvejende landbrugsmæssigt sigte - indvinding af nye kog - er nu ophørt i det danske Vadehav. Men på grund af forlandets betydning i kystbeskyttelsen, bevares de eksisterende forlande ved løbende vedligeholdelse af faskingærder og slikgårde, f.eks. ved Ribediget, ved Ballum - Koldby og langs låningsvejen til Mandø. Kunstig forlandsdannelse er dog i de senere år blevet iværksat, nemlig langs det fremskudte dige ved Højer. Her blev der i årene 1986-88 anlagt en sammenhængende række af slikgårde foran diget, med det formål at hjælpe udviklingen af et beskyttende forland (figur 8.6).

Strandengenes naturkvalitet

Begrebet naturkvalitet er relativt nyt og i disse år på vej ind i dansk naturforvaltning. De kriterier, der lægges til grund for bedømmelsen af et areals naturkvalitet, er imidlertid velkendte. Naturkvalitet kan defineres ud fra såvel oplevelsesmæssige, 'ikke-faglige', kriterier som ud fra biologiske og geomorfologiske kriterier.

oplevelses- mæssige kriterier

De oplevelsesmæssige kriterier retter sig imod naturtypernes og landskabernes oplevelsesmæssige kvaliteter. Et varieret landskab med en rigdom af naturlige farve-, duft- og lydindtryk vil af be-

søgeren ofte blive opfattet som et landskab med høj kvalitet. På strandengene vil de oplevelsesmæssige kvaliteter især være knyttet til de 'åbne vidder', de vidtstrakte, grønne flader og samspillet mellem landet og havet.

biologiske og geomorfologiske kriterier

De biologiske og geomorfologiske kriterier retter sig imod naturtypernes dyre- og plantesamfund og imod de naturlige fysiske og kemiske processer i økosystemerne, herunder morfologiske processer og strukturer samt jordbundsudvikling - altså egenskaber, der er objektive i den forstand at de kan beskrives, måles og vejes.

Ud fra en biologisk-geomorfologisk betragtning kan der foreslås en række kriterier for naturkvalitet. En strandeng, der kan tillægges høj naturkvalitet, er således karakteriseret ved

- 1) At den rummer velfungerende økosystemer. Dermed menes at de arter af planter og dyr, der findes på strandengen, er i balance indbyrdes såvel som med de levevilkår, som arealet byder på. Desuden skal strandengen være kendetegnet ved, at dens morfologi, stofkredsløb, hydrologi samt jordbundsudvikling er naturlig og uforstyrret eller kun påvirket af græssende husdyr.
- 2) At den rummer mange habitater og dermed mange arter af dyr og planter (høj biodiversitet).
- 3) At der er plads til naturlig dynamik. Dermed menes, at der er plads til svingninger i artssammensætningen fra år til år som følge af ydre påvirkninger. Men også, at der indenfor biotopen er plads til retningsbestemte ændringer af artsammensætningen over en længere periode i retning mod et klimaksstadium (succession).
- 4) Oprindelighed. Det tillægges positiv betydning, hvis de arter, der findes på strandengen er veltilpassede til biotopen og hører naturligt hjemme i det pågældende biogeografiske område. Det vil sige, at arterne skal være naturligt indvandrede til området i ældre eller nyere tid - de skal være indigene. Forekomst af fremmede arter, d.v.s. indførte eller indslæbte arter, bortset fra de græssende husdyr, bedømmes som negativt for naturkvaliteten.
- 5) Kontinuitet i tid og rum. Strandenge, hvor der har været kontinuitet i artssammensætning og levevilkår, herunder brugskontinuitet, gennem lange tider tillægges høj værdi. Det udelukker ikke, at der på strandengen foregår naturlig dynamik i form af svingninger i artssammensætning omkring en gennemsnitstilstand. Et tegn på lang kontinuitet i tid kan være bestrøninger af store sten på strandengen.

Også kontinuitet i rum, d.v.s. store lokaliteter, som er mindre følsomme overfor svingninger i bestandsstørrelser, tillægges høj værdi.



I box 8.1 forsøges der en karakteristik af en strandeng med høj naturkvalitet.

**botanisk
værdisætning af
strandenge i
Fyns Amt**

I det praktiske naturforvaltningsarbejde vurderes naturlokaliteternes værdi ofte på baggrund af deres indhold af f.eks. rødlistede arter. Dansk Botanisk Forenings Fynskreds udarbejdede i 1990 en botanisk værdisætning af fynske naturlokaliteter, grupperet i fem hovedtyper, hvoraf én omfatter strandenge og strandbredder. Systemet blev taget i anvendelse af Fyns Amt i forbindelse med registreringen af strandengslokaliteterne i amtet. Og det gengives her som eksempel på en regional værdisætning.

Hver enkelt lokalitet blev henført til en af følgende fire værdisætningsklasser:

- I Af største botaniske betydning
- II Af meget stor botanisk betydning
- III Af stor botanisk betydning
- IV Af botanisk betydning

Værdisætningen af en lokalitet blev baseret på lokalitetens indhold af plantearter, der er mere eller mindre sjældne i Danmark eller på Fyn, men også på baggrund af store bestande eller specielle voksesteder. De enkelte plantearter blev således karakteriseret efter, om de er

1. Truede eller sårbare i Danmark
2. Meget sjældne på Fyn
3. Sjældne i Danmark
4. Sjældne på Fyn
5. Relativt sjældne på Fyn

Tabel 8.2 illustrerer de konkrete botaniske kriterier, der blev benyttet ved indplaceringen af de fynske strandengslokaliteter i værdisætningsklasserne. Figur 8.3 viser resultatet af værdisætningen. Ud af 400 registrerede strandenge blev hele 261 bedømt til at være af største betydning eller af meget stor betydning.

**regional
værdisætning**

En del af de plantearter, der indgik i den fynske værdisætning, er regionalt bestemt. Hvis et botanisk værdisætningssystem som det fynske skal finde anvendelse i andre dele af landet, må det modificeres efter de regionale forhold. Som eksempel kan nævnes, at *stilkløs kilebæger*, der er almindelig på ugræsset tidevandsmarsk ved Vadehavet, forekommer yderst sjældent på strandengene ved det sydvestlige Kattegat. Forekomsten af *stilkløs kilebæger* vil således, ud fra de fynske kriterier, bidrage betydeligt mere til høj værdisætning af en lokalitet ved Kattegat end ved Vadehavet.

Box 8.1 En strandeng med høj naturkvalitet

På baggrund af de fem kriterier for høj naturkvalitet, der er ridset op på side 194, kan en strandeng med høj naturkvalitet karakteriseres på følgende måde:

- Strandengen er stor, og størstedelen af arealet er lavtvoksende som følge af moderat græsning gennem lange tidsrum.
- Strandengen er ugødsket og de hydrologiske forhold er uregulerede.
- Der er uhindret mulighed for oversvømmelser ved højvande og aflejring af tang.
- På strandengen er den naturlige morfologi med losystemer, erosionshuller, saltpander, myretuer og jordbund bibeholdt.
- På strandengen kan der forekomme bestrøninger af store sten
- Antallet af mikrohabitater, plantesamfund og arter er højt. Plantesamfundene er tydeligt zoneret i forhold til højden over middelvandstand.
- Der kan fra år til år iagttages lokale svingninger i artssammensætningen, dels som følge af naturlige morfologiske processer, dels som følge af kreaturgræsningen.
- På dele af strandengen er græsningen opgivet for årtier siden; på andre dele er græsningen opgivet indenfor de senere år. Som følge deraf er, foruden den græsede salteng, flere vegetationsstadier på vejen imod subklimaks - en relativt artsfattig strandrørsump - repræsenteret på strandengen.

vurdering af naturkvalitet på saltenge

Aktuelt arbejder Danmarks Miljøundersøgelser på at udvikle et system til vurdering af danske naturtypers naturkvalitet på basis af indikatorarter. En af de naturtyper, der arbejdes med, er saltengen, der, ligesom i denne bog, er defineret som den afgræssede, geolittorale del af strandengen. Systemet bygger på, at tilstedeværelsen af bestemte arter anses for at indicere, om naturkvaliteten er høj eller lav.

På baggrund af litteraturen er ialt 43 arter af karplanter udvalgt som indikatorarter. De 43 arter er inddelt i tre grupper:

- *'Plusarter'*, der indicerer, at en lokalitet er af høj naturkvalitet. Det drejer sig om ret specialiserede, ofte mindre hyppige arter, der er karakteristiske for salteng, og som fremmes af ekstensiv græsning, lav gødskning og lang kontinuitet. Blandt de arter, der er udvalgt, kan nævnes *stillet kilebæger*, *smalbladet kællingetand*, *strand-firling*, *smalbladet hareøre* og *jordbær-kløver*.
- *'Basisarter'*, der er almindelige på de fleste saltenge, og som indicerer saltpåvirket, lysåben vegetation på fugtig bund. Eksempler er *harril*, *sandkryb*, *rød svingel*, *strand-annelgræs*, *strand-vejbred* og *strand-trehage*.

- ‘*Minusarter*’, der indicerer, at forholdene på saltengen ikke er i overensstemmelse med kriterierne for høj naturkvalitet for netop denne strandengstype. Minusarterne omfatter arter, der fremmes ved græsningsophør eller ved gødskning, eller som er udsæet. Blandt de arter, der nævnes, er f.eks. *alm. kvik*, *alm. rajgræs*, *hvid-kløver* og *strand-svingel*. Derudover blandt andet *vadegræs* og rørsumparter.

Arterne i de tre grupper tildeles henholdsvis +2, +1 og -1 point. Desuden tildeles tilstedeværende såkaldte ‘plusstrukturer’ som tuer af *gul engmyre*, loer og saltpander ligeledes karakteren +2. På basis af dette system kan naturkvaliteten på en konkret lokalitet kvantificeres som summen af de tilstedeværende indikatorarters og plusstrukturers point.

Ved afprøvning af systemet viste det sig, at faunistisk og floristisk værdi ikke nødvendigvis følges ad. Det vil derfor være nødvendigt ved den endelige værdisætning af en saltenglokalitet at justere vurderingen med kendt viden om f.eks. fuglefaunaen på lokaliteten.

Naturpleje

Naturpleje kan defineres som foranstaltninger, der gennemføres, for at fastholde (eller genskabe) et område i en tilstand, som er ønskværdig ud fra biologiske, kulturhistoriske eller rekreative formål. På fredede områder er naturpleje i de fleste tilfælde den driftsform, der skal gennemføres for at formålet med fredningen kan opfyldes.

naturpleje for udsætter valg

Formålet med naturpleje er at bibeholde tilstanden på lokaliteter med høj naturkvalitet eller at genskabe høj naturkvalitet på områder, som tidligere har været værdifulde. Som vi har set i foregående afsnit, er naturkvalitet et begreb med mange facetter, som mennesket gennem sin udnyttelse af landskabet griber direkte eller indirekte ind i. Gennemførelse af naturpleje på et område forudsætter derfor et valg med hensyn til hvilken tilstand, man vil tilstræbe, og hvilke foranstaltninger, der er nødvendige for at nå den ønskede tilstand. Typisk vil den ønskede tilstand være en form for halvkultur, som er betinget af landbrugsmæssig udnyttelse. Det vigtigste aspekt ved naturpleje er derfor ofte at opretholde den hidtidige landbrugsmæssige udnyttelse, eller at genindføre den, hvis den er ophørt.

naturpleje på strandenge

På strandengene er høj naturkvalitet i almindelighed forbundet med lavtvoksende arealer uden anden menneskelig indflydelse

Tabel 8.2. Kriterier for botanisk værdisætning af strandenge og strandbredder i Fyns Amt (efter Fyns Amt 1993).

I. Lokalteter af største botaniske betydning

Opfylder mindst ét af følgende kriterier:

- Forekomst af mindst én art, der er truet eller sårbar i Danmark.
- Forekomst af mindste én af følgende arter, der er meget sjældne på Fyn:
Baltisk ensian, due-skabiose, eng-ensian, filtet hestehov, klæbrig limurt, mangleblomstret ranunkel, strand-limurt.
- Forekomst af mindst fem arter, der er sjældne i Danmark (dog undtaget strand-kvan, asparges og strand-karse), eller er orchideer.
- Lokalteten rummer indslag af ekstremrigkær.
- Lokalteten er meget stor og artsrig.

II. Lokalteter af meget stor botanisk betydning

Opfylder mindst ét af følgende kriterier:

- Forekomst af mindst én art, der er sjælden i Danmark (dog undtaget strand-kvan, asparges og strand-karse).
- Forekomst af mindst én af følgende arter, der er sjældne på Fyn:
Eng-byg, ensidig hønsetarm, pile-alant, seline, slangetunge, smalbladet hareøre, stillet kilebæger, strand-fladbælg, strand-lippeurt, tæppegræs, udspilet star.
- Forekomst af orchideer
- Lokalteten er stor og artsrig

III. Lokalteter af stor botanisk betydning

Opfylder mindst ét af følgende kriterier:

- Forekomst af mindst én af følgende arter, der er relativt sjældne på Fyn:
Dværg-bændeltang, engelsk kokleare, fjernakset star, fladstræet kogleaks, fåblomstret kogleaks, klæg-siv, knude-firling, liden tusindgylden, nikkende limurt, river, rødbrun kogleaks, rød gåsefod, skønbægret mælde, smalbladet kællingetand, soløje-alant, strand-bede, strand-firling, strand-karse, strand-krageklo, strand-kvan, strand-mandstro, strand-tusindgylden, strand-vandranunkel, sribet kløver, tykbladet fladstjerne, tykbladet mælde, vandkrans.
- Lokalteten er relativt artsrig eller 'typisk'.

IV. Lokalteter af botanisk betydning

øvrige lokaliteter

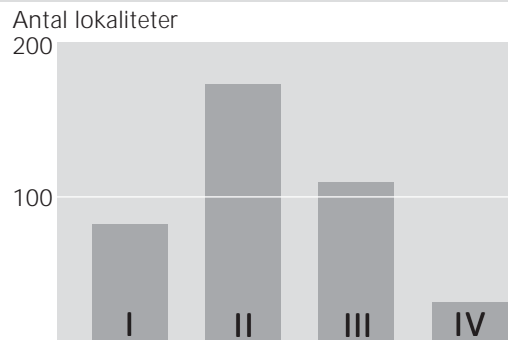
Figur 8.3. Fordelingen af 400 strandengs-lokaliteter i Fyns Amt på fire værdisætnings-klasser. Efter Fyns Amt (1993).

I: Af største botaniske betydning

II: Af meget stor botanisk betydning

III: Af stor botanisk betydning

IV: Af botanisk betydning.



end traditionel ekstensiv landbrugsdrift i form af moderat kreaturgræsning, d.v.s. saltenge og lysåbne strandoverdrev. Naturpleje på strandene retter sig derfor hovedsagelig imod at opretholde eller genskabe denne tilstand.

prioritering af naturpleje

Som vi har set, er store arealer, der tidligere henlå som saltenge og lysåbne strandoverdrev, nu i stigende omfang under tilgroning med strandrørsump hhv. krat og skov. Der foreligger et stort og omkostningskrævende arbejde, hvis denne udvikling skal standses, og endnu større, hvis den skal vendes. Det er derfor nødvendigt, at prioritere opgaverne, herunder nøje at overveje hvilken form for natur vi ønsker hvor. Her bør naturkvalitetsbegrebet indgå som en væsentlig præmis. Eksempelvis er det vigtigt at erkende, at ikke kun de græssede saltenge, men også områder, hvor den naturlige dynamik for lov til at udfolde sig, rummer naturkvalitet.

I bogen om naturpleje på strandene, som blev udgivet af Skov- og Naturstyrelsen i 1988, bliver der givet forslag til en prioritering af naturplejeindsatsen. Listen omfatter bl.a. følgende punkter:

1. I fredningsmæssig henseende bør strandene prioriteres i rækkefølgen: Internationale interesser (f.eks. Ramsar- og EF-Fuglebeskyttelsesområder) - nationale interesserområder - regionale og lokale interesseområder.
2. Naturpleje, hvor den tilgodeser en fredningsmæssig-økologisk funktion, som f.eks. strandene, der rummer allerede eksisterende eller potentielle muligheder for at indgå i en spredningskorridor, bør prioriteres højt.
3. Langsigtede plejetiltag bør prioriteres fremfor kortsigtede, for at imødegå irreversible forandringer af værdifulde strandene eller for at sikre sjældne eller truede arter eller isolerede bestande. Der bør således som hovedregel sikres fortsat landbrugsmæssig drift af de strandene, der i øjeblikket udnyttes, fremfor påbegyndelse af pleje på allerede tilgroede arealer.
4. Pleje, der tager sigte på at sikre levesteder bør prioriteres fremfor fredning af enkeltarter.
5. Større strandensarealer bør prioriteres fremfor mindre. Dette punkt gælder dog fortrinsvis på regionalt niveau. For eksempel er de bornholmske strandene små, men bør prioriteres højt på grund af stor botanisk og entomologisk værdi.

forhåndsundersøgelser

På de strandensområder, der er udvalgt til pleje, bør der, inden plejen iværksættes, gennemføres en grundig undersøgelse af are-

alernes driftshistorie, hvilke former for kulturpåvirkning, der tidligere har været på området, såsom afvanding, jordbehandling, græsning, høslæt, rørskår m.v. Men også om der på arealet findes f.eks. tilgroede losystemer. Undersøgelsen bør foretages dels ved kort- og kildestudier og interviews med (tidligere) ejere, og ved studier af luftfotos, dels ved observationer i felten. Eksempelvis kan tidligere græsning ofte erkendes på den øvre del af strandengen ved forekomst af døde myretuer. På basis af disse undersøgelser bør der derefter udarbejdes en plejeplan for området, der skitserer plejens mål og midler. Oftest vil den bedste naturpleje være en genoptagelse af den tidligere udnyttelsesform, hvis det er praktisk og økonomisk gennemførligt.

førstegangsindgreb

På strandenge, som ikke har været udnyttet landbrugsmæssigt gennem en lang årrække, eller hvor hydrologien er ændret gennem regulering, kan det være nødvendigt at begynde naturplejen med et førstegangsindgreb, d.v.s. en restaurering af området. Nedenfor gennemgås nogle aspekter omkring førstegangsindgreb. Flere detaljer kan findes i Skov- og Naturstyrelsens Strandengsplejebog.

retablering af strandengens hydrologi

Det naturlige oversvømmelses- og dræningsmønster er en af de vigtigste forudsætninger for udvikling af den typiske, saltprægede strandengsvegetation. På mange strandenge er det naturlige dræningsmønster forstyrret af ældre grøftning og dræning, der fremskynder områdets tørlægning efter oversvømmelse ved højvande og helt eller delvis afvander strandsøer. Afstrømningen kan forsinkes, og vandstanden hæves, f.eks. ved hjælp af stignbord (stembrædder), anbragt på passende steder i de gamle grøfter, eller ved direkte at fylde grøfterne op.

rydning af opvækst

Efter en årrække uden græsning vil de højstbeliggende dele af strandengen - strandoverdrevet - ved naturlig succession gro til med vedplanter, eller der kan være anlagt plantager med nåletræer, plantet *rynket rose* m.v. som vildtremiser eller som læ for græssende dyr. Landskabeligt er især plantagerne uheldige på de ellers lysåbne strandenge, ligesom de gør strandengen uoverskuelig for fugle med stor flugtafstand. Desuden virker vedplanterne undertrykkende på urtevegetationen. Endelig kan frøspredning fra vedplanterne udgøre et problem, også efter at ekstensiv græsning er påbegyndt.

Man vil derfor ofte vælge at fjerne eller reducere vedplantevegetationen. Vedplanterne bør fjernes ved, at små træer og buske rykkes op med rod, eller ved at større træer og buske fældes. Indgrebet bør fortrinsvis ske i vinterhalvåret. Det ryddede mate-

riale bør straks fjernes fra området. Afbrænding af kvas må ikke foregå på strandoverdrevet, da den virker forstyrrende på dyre- og plantelivet p.g.a. varmepåvirkning og lokal næringsstofberigelse. Hvis græsningen er meget ekstensiv, vil dyrene trods rydning ofte ikke kunne holde træer og buske nede. Hvor det er tilfældet, må rydningen gentages med nogle års mellemrum.

afbrænding af vissent plantemateriale

Når en geolittoral strandeng gennem en lang årrække har været tilgroet med rørsumplanter og kraftig græsvegetation (*rød svingel*, *alm. kvik* m.v.) vil der være ophobet et tykt lag vissent plantemateriale på jordoverfladen. Før der sættes græsning på et sådant areal, kan det være nødvendigt at 'åbne det' ved at afbrænde det visne plantemateriale. Afbrændingen skal foretages udenfor fuglenes yngleperiode og planternes vækstsæson. Plantematerialet skal være tørt, men jorden bør være fugtig, så jordbunden og vegetationens underjordiske dele ikke beskadiges. Den næringsstofberigelse, som afbrændingen medfører, vil antagelig udgøre et mindre problem på denne, naturligt mere næringsrige del af strandengen, end på det næringsfattige strandoverdrev.

rørskær

En anden metode, der kan anvendes som førstegangsindgreb til fjernelse af rørsump på tidligere saltenge, er rørskær. Rørskær må normalt kun foretages i perioden 1. november til 29. februar. Efter rørskær eller afbrænding vil rørsumplanterne (*tagrør* og arter af *kogleaks*) normalt kunne holdes nede af de græssende dyr eller ved en årlig sommerslåning.

løbende, driftsmæssig pleje

Når de nødvendige førstegangsindgreb på den tilgroede strandeng er foretaget, skal indgrebet følges op med en vedligeholdelsespleje, d.v.s. en ekstensiv drift med græsning eller slæt. På strandenge, hvor den landbrugsmæssige udnyttelse er ophørt for ret få år siden, er førstegangsindgreb til fjernelse af høj vegetation endnu ikke nødvendig. På sådanne lokaliteter kan naturplejen blot bestå i at genoptage den tidligere udnyttelse.

græsning

De økologiske aspekter omkring græsning så vi på i kapitel 4, og de skal ikke gentages her. Det skal dog understreges, at græsningstrykket bør være moderat, svarende til 1-1,5 ungkreaturer pr. ha (tabel 8.3), og at de græssede arealer ikke må gødskes, sprøjtes eller kalkes, ligesom der ikke må foretages jordbehandling eller udsås kulturgræsser, hvilket altsammen er til skade for den flora og fauna, som man tilstræber som resultat af naturplejen.

De i tabel 8.3 anbefalede græsningstryk er alene grove angivel-

Tabel 8.3. Naturplejemæssigt optimalt græsningstryk, udtrykt ved antal dyr pr. ha, på ugødskede danske strandenge (Buttenschön 1993).

Husdyr	kvier, stude	ammekøer	moderfår	heste
græsningstryk	1,0-1,5	0,5-0,8	4-6	1,0

velser, som altid må afpasses efter de lokale forhold. For eksempel kræver strandenge langs beskyttede indlandskyster i reglen et lidt højere græsningstryk end strandenge langs mere ubeskyttede kyster. Og ved samgræsning med flere dyrearter skal det totale græsningstryk være lidt lavere end ved græsning med kun én type husdyr. Græsning med heste bør generelt undgås, i hvert fald de fugtige dele af strandengen, da heste nemt ødelægger vegetationsdækket med efterfølgende risiko for erosion.

Den højeste artsdiversitet på strandengen opnås ved en varieret drift, hvor parceller med højere græsningstryk veksler med parceller med lavere græsningstryk og parceller helt uden græsning (eller slæt). Også samgræsning kan forøge artsdiversiteten på grund af dyrearternes forskelligartede adfærd og græsningsmåde.

Af hensyn til ynglende fugle bør afgræsningen på den lavreliggende del af strandengen, som foretrækkes af fuglene, først begynde i slutningen af juni. Dette kan i praksis arrangeres ved at opdele strandengen i to eller flere folde, f.eks. en højereliggende inderfold, hvor udbindingen sker i maj, og en lavereliggende yderfold, hvortil dyrene flyttes sidst i juni, evt. efter at der først er taget et slæt på arealet. Indbindingen om efteråret kan de fleste steder foregå i sidste halvdel af oktober. På højt prioriterede fuglelokaliteter dog senest 10. oktober.

Såvel opdeling af strandengen i to eller flere folde som lavt græsningstryk har forebyggende effekt overfor indvoldsparasitter som *lungeorm*, *løbeorm* og *leverikte* hos de græssende dyr. Også samgræsning f.eks. med kvier og får kan reducere parasitbelastningen.

Afgræsning som strandengspleje er særlig ønskelig på de dele af strandengene, hvor slæt ikke kan eller bør praktiseres. Det gælder på de fugtigste og mest ujævne dele af strandengene, og det gælder på strandenge med tuer af *gul engmyre*.

slæt Slæt er en velegnet plejemetode på de fleste strandengsarealer bortset fra de fugtigste arealer og arealer med myretuer, som al-

ternativ til græsning. Slæt kan foretages med slåmaskine, grønt-høster, evt. med håndkraft. Det afslåede græs bør fjernes af hensyn til fuglene og den tilbageværende vegetation. I plejesammenhæng er slæt hvert andet år ofte tilstrækkelig til at sikre en passende lav vegetationen.

Slæt giver en mere ensartet strandeng end græsning, og kontinuerligt slæt gennem en årrække vil resultere i lavere artsdiversitet i vegetationen end græsning. Til gengæld vil slæt give en mere artsrig fuglefauna end græsning. Den ensartede, korte vegetation efter slæt fremtræder således mere attraktiv for ynglefuglene og for græssende gæs end den ujævnt græssede vegetation, og samtidig synes slæt at give et mere gunstigt miljø for fuglenes fødedyr end græsning.

Genskabelse af strandenge

Som det er omtalt ovenfor, er store strandengsarealer i tidens løb blevet omdannet til ferske enge eller opdyrket.

marginaljord

Opretholdelse af landbrugsdriften på de lavtliggende arealer er imidlertid ikke uden omkostninger. Tværtimod vil den være forbundet med løbende udgifter til afvanding og pumpning. Udnyttelse af de indvundne områder kan derfor kun betale sig, så længe landmændene opnår passende høje priser for deres produkter. I en situation med overproduktion, hvor priserne falder, vil driften derimod ikke længere kunne betale sig. De indvundne arealer er blevet til marginaljord.

På grund af denne udvikling, og i lyset af en bred interesse i

Figur 8.4. Geddal strandenge ved Vænø Bugt ved Limfjorden før og efter genindførelsen af saltvandstilstanden i 1992. Foto: Jan Kofoed Vinther .



samfundet for at opretholde så store naturarealer som muligt, er interessen for at tilbageføre indvundne arealer til saltvandstilstand steget gennem de senere årtier.

I det følgende skal vi se på nogle eksempel på projekter, hvor et af formålene er at skabe eller genskabe salte enge.

Geddal Strandenge

I løbet af 1800-tallet blev der ved naturlige geomorfologiske processer dannet et værdifuldt strandengsområde med loer og strandsøer nedenfor Geddal ved Venø Bugt ved Limfjorden. For at forbedre mulighederne for høslæt og sommergræsning på arealet byggede de lokale landmænd i slutningen af 1800-tallet et lavt dige langs fjorden, et såkaldt sommerdige, hvis formål er at forhindre oversvømmelser om sommeren, men som ikke forhindrer oversvømmelser ved de kraftigere højvander, som ofte forekommer om vinteren.

På grund af ønsket om mere landbrugsjord blev det gamle sommerdige forhøjet i 1958, og de tidligere strandenge blev afvandet og opdyrket. Trods en stor vedligeholdelsesindsats og betydelige omkostninger viste det sig imidlertid at være vanskeligt at opretholde diget og afvandingssystemet. Diget er således flere gange blevet gennembrudt. Det værste uheld skete i 1981, da havet nedbrød 50 meter af diget og saltvand skyllede ind over markerne, som ikke kunne dyrkes den følgende sommer.

Det blev derfor besluttet at gennemføre et naturgenopretningsprojekt på arealet. Projektet blev realiseret af Skov- og Naturstyrelsen i 1991-92 gennem erhvervelser og frivillig jordfordeling. I foråret 1992 blev diget ud mod Limfjorden afgraved til 1,25 m over havets overflade, svarende til højden af det gamle sommerdige. Det medfører, at saltvandet nu igen kan oversvømme arealet ved kraftigt højvande. Derved vil de tidligere marker efterhånden blive omdannet til lavvandede småsøer og strandenge, som holdes lavtvoksende ved græsning eller slæt.

Geddal Strandenge består idag af 90 ha eng, 20 ha rørsump og 30 ha strandsø (figur 8.4). For fuglene er der tale om et værdifuldt område, hvor de om sommeren kan raste, fouragere og yngle, mens området om efteråret og vinteren på grund af storm og højvande omdannes til en lagune, hvor vandfugle kan raste og søge ly. Området er desuden blevet et populært nærrekreativt område og udflugtsmål.

Viggelsø

I Odense Fjord blev tre øer, Viggelsø, Lille og Store Ægholm i 1873 forbundet med dæmninger. Derved blev 66 ha af Odense Fjord indvundet. Det indvundne fjordareal blev afvandet og henlå indtil 1968 som våd eng, der blev afgræsset, og som rummede en rig fauna af vandfugle.

I 1968 blev afvandingen effektiviseret, og de våde enge og græssende dyr blev erstattet af intensivt dyrkede marker. I 1990 blev Viggelsø imidlertid erhvervet af staten med henblik på et naturgenopretningsprojekt.

Som led i projektet vil den sydligste del af inddæmningen blive genskabt som strandeng med saltvandslaguner og strand-overdrev ved etablering af saltvandsindtag. Indtagningen af saltvand foregår ved, at to drænledninger i havbunden fra digets yderside fører saltvand ind til hver sin brønd på digets inderside, hvor indtaget kan reguleres. Det er planen at etablere høj vandstand efterår og vinter, mens vandstanden sænkes i sommerperioden for at give mulighed for græsning.

Udviklingen af vegetationen på arealet følges af Fyns Statskovdistrikt. I 1994 kunne det konstateres, at strandengsvegetationen er begyndt at indvandre. Specielt i forbindelse med saltvandssøerne ses nu bl.a. *kveller*, *strand-kogleaks*, *strand-annelgræs*, *strandgåsefod*, *vingefrøet hindeknæ*, *kødet hindeknæ*, *strandasters*, *sandkryb*, *strand-vejbred* og *strand-malurt*.

I 1993 blev en af de tidligere øer, Store Ægholm, adskilt fra det øvrige Viggelsø ved en omlægning af diget. På øen er en strandeng nu under udvikling, især langs det beskyttede vandområde ind imod Viggelsø.

Hjarbæk Fjord

Hjarbæk Fjord var før 1966 en lavvandet arm af Limfjorden, omgivet af strandenge. I 1966 blev fjorden afskåret fra Limfjorden ved en dæmning ved Virksund med en sluse, der ikke tillod indstrømning af saltvand. De tidligere strandenge, som derefter kun blev oversvømmet af åvand, blev efterhånden omdannet til ferske enge.

I 1991 blev slusepraksis ændret, således at der nu tillades en betydelig indstrømning af saltvand. En af virkningerne er, at fjordengene igen skulle kunne blive salte. Undersøgelser, som Viborg Amt har foretaget, viser, at saltindholdet i jorden siden 1991 er steget på den del af engene, der ligger lavere end kote 0,5-0,6 m. På de højereliggende dele af engene er saltindholdet ikke forøget. Dette kan forklares ved slusepraksis, der indebærer, at slusen ved sydgående strøm i Lovns Bredning lukker, når vandstanden i Hjarbæk Fjord overstiger kote 0,4 m. Det forøgede saltindhold på engenes nedre del har betydet, at salttålende arter, f.eks. *strand-annelgræs*, *kødet hindeknæ* og *vingefrøet hindeknæ* er begyndt at spille en rolle i vegetationen (figur 8.5).

det fremskudte dige og Margrethekog

Ved bygningen af det fremskudte dige ved Højer i årene 1979-1981 blev der dannet en kog på ca. 1100 ha mellem det gamle og det nye havdige. Ca. 800 ha af dette areal bestod før inddig-

ningen af tidevandsmarsk (Ny Frederikskog Forland), der ved inddigningen blev afskåret fra regelmæssige oversvømmelser ved højvande. Omkring en trediedel af kogen er til stadighed vanddækket, idet der umiddelbart syd for Vidå findes et reservoir til åvandet, og der syd for dette ligger en saltvandssø, hvortil der pumpes saltvand ind fra Vadehavet ved højvande. Saltvandssøen blev anlagt for at bevare det salte miljø og dermed det rige fugleliv, der fandtes på forlandet før bygningen af det fremskudte dige. Miljøet på den tidligere forlandsmarsk er dog blevet afgørende ændret på grund af fraværet af regelmæssige oversvømmelser med saltvand.

Som delvis erstatning for de tabte forlandsarealer og som beskyttelse af det nye dige blev det besluttet foran diget at anlægge et bredt forland med sammenhængende plantedække. Materialet til forlandet blev pumpet ind fra vaden udenfor digelinien, og den øvre del af forlandet blev tilsæt med en græsblanding. Forlandet er senere blevet suppleret med traditionelle slikgårde. Udviklingen af plantedækket på forlandet er hidtil gået meget langsomt på grund af stadig erosion og omlejring af materialet. Undersøgelser, der løbende foretages af Københavns Universitet, viser dog, at en strandengsvegetation er under udvikling på forlandets øverste del. Og på den øverste del af vaden nedenfor forlandet er, foruden *kveller* og *vadegræs*, også *strand-annelgræs* ved at etablere sig (figur 8.6).



Figur 8.5. Strandeng ved Borup ved Hjarbæk Fjord efter genindførelsen af saltvandstilstanden i 1991, efter 25 år som ferskvandssø. 1993. På den nederste del af strandengen er salttålende arter så småt begyndt at indfinde sig i vegetationen.



Figur 8.6. Strand-annelgræs under kolonisering på den øverste del af vaden i slikgårde foran det fremskudte dige ved Højer. 1995.







Overvågning af strandenge

For at kunne registrere ændringer af strandengenes tilstand og udvikling, er det nødvendigt med en løbende overvågning. Naturovervågning foretages især af Skov- og Naturstyrelsen og af amternes naturforvaltninger, men også foreninger og interesserede enkeltpersoner udfører overvågning. Mens Skov- og Naturstyrelsens hovedformål med overvågningen er at følge de generelle udviklingstendenser, anvendes amternes overvågning i højere grad i forbindelse med opfølgning af naturpleje.

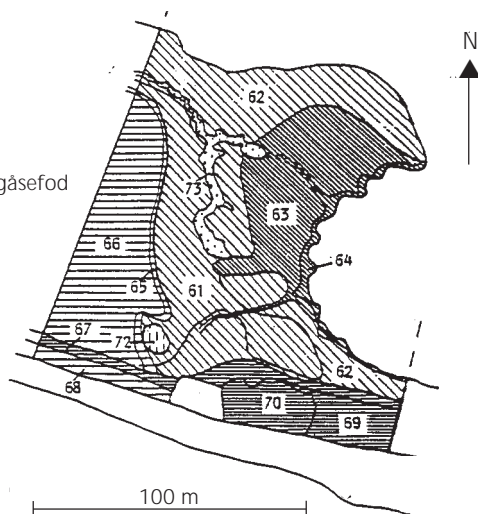
forudgående undersøgelser

Registrering af ændringer af flora, fauna, morfologi, jordbund m.v. på en given lokalitet kræver, at der gennemføres en referen-ceundersøgelse ved overvågningsperiodens start, eller at der eksisterer ældre oplysninger om lokaliteten, der kan lægges til grund.

For strandengenes vedkommende foreligger der i denne henseende et værdifuldt materiale i form af de registreringer, der er blevet udført af amterne, bl.a. i forbindelse med administrationen af Naturbeskyttelseslovens §3. Endvidere foreligger der en række undersøgelser af enkeltlokaliteter. Disse kan være udført som grundige kvantitative analyser, som det f.eks. er tilfældet med lidt ældre undersøgelser af strandenge ved Roskilde Fjord og Isefjord, Saltholm og Dybsø Fjord og nyere undersøgelser af strandenge i sydøstdanmark. Eller de kan bestå af artslister inden for en mere eller mindre velafgrænset lokalitet, eksempelvis i forbindelse med beretninger fra botaniske ekskursioner.

-  Strand-annelgræs-eng
-  Harril-eng
-  Strand-kogleaks-sump
-  Losystem med Kødet hindeknæ og Strandgåsefod
-  Næringsrigt strandoverdrev
-  Næringsfattigt strandoverdrev

Figur 8.7. Vegetationskort over en del af strandengen på Glænø Vesterfed, Sydvestsjælland. Fra Vestergaard (upubliceret). Cifrene henviser til analysenumre.



***permanente
prøveflader og
transekter***

Fælles for mange ældre undersøgelser og optegnelser er, at de ofte ikke giver mulighed for den nøjagtige stedfæstelse af det undersøgte område, som er forudsætningen for, at materialet senere kan benyttes som grundlag for en detaljeret overvågning. Til det formål er det nødvendigt at etablere permanente prøveflader eller transekter, som kan genfindes og genanalyseres med samme analysemetoder. Kun derved kan man registrere de ofte små forskydninger fra år til år i sammensætningen af et plantesamfund, som kan være vigtige indicier for en positiv eller negativ udvikling.

Her i landet har der hidtil ikke været megen tradition for etablering af permanente prøveflader eller transekter i forbindelse med strandengsundersøgelser. Det bedste materiale findes på Skallingen, hvor Botanisk Institut ved Århus Universitet sidst i 1960'erne og først i 1970'erne etablerede et system af transekter og permanente prøveflader. Andre eksempler er Vestamager og Ølseagle Revle i Køge Bugt.

vegetationskort

En anden måde, at præsentere vegetationsdata på, så de senere kan danne grundlag for overvågning, er udarbejdelse af vegetationskort på grundlag af luftfotos og numerisk klassifikation af vegetationsanalyser. Figur 8.7 viser et eksempel på et sådant vegetationskort over en strandeng.

***planlagt
overvågning***

Et stort nationalt overvågningsprogram for naturområder på land, som også kommer til at omfatte strandengene, er i disse år under planlægning i et samarbejde mellem Skov- og Naturstyrelsen, Danmarks Miljøundersøgelser og amterne. Programmet planlægges at skulle omfatte 1) overvågning af naturindhold og naturværdi ved hjælp af permanente prøveflader, 2) overvågning af udvalgte artsgrupper, herunder rødlistede arter, 3) overvågning af areal og fordeling af naturområder, omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, af klitarealer samt af de naturtyper, som Danmark er forpligtet til at overvåge ifølge Habitatdirektivets bilag 1, samt 4) overvågning af områder og arter, der er omfattet af internationale naturbeskyttelsesbestemmelser.

Litteratur

- Bagge, O. 1968. Landvinding og forurening. I: Bøcher, T.W., Overgaard Nielsen, C. & Schou, A. (red.). Danmarks Natur bind 3, havet. Politikens Forlag. pp. 471-485
- Brandt, E. 1991. Spærringer og forsvundne øer. Registrering og vurdering af mulighederne for naturgenopretning på søterrioriet. Miljøministeriet. Skov- og Naturstyrelsen. 55 pp.
- Buttenschøn, R.M. 1993. Plejemetoder og driftsformer. I: Ovesen, C.H. & Søgård, S. (red.). Naturplejebogen. Miljøministeriet. Skov- og Naturstyrelsen. pp. 34-54.
- Ejrnæs, R. og Mark, S. 1997. Den vilde, den tamme og den uautentiske. Urt 21. årg. nr. 1:22-29.
- Emsholm, L. 1987. Kortlægning af eksten-sivt udnyttede naturtyper. Miljøministeriets Projektundersøgelser 1986. Teknikerrapport nr. 2. Skov- og Naturstyrelsen. 133 pp.
- Fredningsplanudvalget for Storstrøms Amt. 1976. Landskabsanalyse for Storstrøms Amt. Nykøbing F. 106 pp.
- Fyns Amt. Teknik- og Miljøforvaltningen. 1993. Strandenge i Fyns Amt. Fredningsplanlægning, rapport nr. 24 v/ Erik Vinther & Henrik Tranberg. 186 pp. + bilag.
- Grøntved, P. 1963. Om plantevæksten på nogle sydsjællandske strandenge. Flora & Fauna 69,3:87-105.
- Jensen, A. 1973. Kormofyvegetationen i den ydre marsk på Skallingen - succession og relation til edafiske, hydrologiske og klimatiske faktorer. Specialrapport, Københavns Universitet. 106 pp.
- Jensen, A. 1978. Skallingen. Introduction to the excursion. I: Jensen, A., og Ovesen, C.H. (red.). Drift og pleje af våde områder i de nordiske lande. Reports from the Botanical Institute, University of Aarhus 3:164-172.
- Jensen, A. 1980. Vadehavet og planterne. Naturens Verden 1980:282-296.
- Jensen, A. 1980. Status for danske vade- og marskområder. I: Møller, H.S. & Ovesen, C.H. (red.). Status over den danske plante- og dyreverden. Fredningsstyrelsen. pp. 272-284.
- Jensen, J. 1987. Strandenge - naturvenlig drift og pleje. Miljøministeriets Projektundersøgelser 1986. Samlerapport nr. VIa. Skov- og Naturstyrelsen. 171 pp.
- Jensen, J. (red.). 1991. Naturforvaltning 1989-90. Miljøministeriet. Skov- og Naturstyrelsen. 124 pp.
- Jensen, J. (red.). 1993. Naturforvaltning 1992. Miljøministeriet. Skov- og Naturstyrelsen. 53 pp.
- Jespersen, M. & Rasmussen, E. 1989. Margrethe-Koog. Landgewinnung und Küstenschutz im südlichen Teil des dänischen Wattenmeeres. Die Küste. Archiv für Forschung und Technik an der Nord- und Ostsee 50:97-154.
- Krog, G. og Philipsen Schmidt, J. 1996. Miljøtilstanden i Hjarbæk Fjord, 1991-1995. Rapport nr. 122 i miljøserien. Viborg Amt, Miljø og teknik. 51 pp.
- Malmberg, L. 1988. Botanisk overvågning af Saltholm. En vurdering af vegetationsudviklingen på Saltholm fra 1976 til 1987. Specialrapport, Københavns Universitet. 125 pp.
- Mark, S. 1997. Vurdering af naturkvalitet på saltenge. Statusrapport. Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser. 37 pp. + appendices.
- Mikkelsen, V.M. 1949. Ecological studies of the salt marsh vegetation in Isefjord. Dansk Botanisk Arkiv 13, 2:1-48.
- Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. 1996. Nyt om §3 og §4.

- Oktober 1996. 15 pp.
- Møller, H.S. & Jensen, J. 1993. Strandenge. I: Ovesen, C.H. & Søgaard, S. Naturplejebogen. Miljøministeriet. Skov- og Naturstyrelsen. pp. 113-117.
- Nygaard, B. m.fl. 1999. Naturkvalitet - Kriterier og metodeudvikling. Faglig rapport fra DMU, nr. 285. Miljø- og Energiministeriet. Danmarks Miljøundersøgelser. 116 pp.
- Ovesen, C.H. (red.) 1990. Saltmarsh management in the Waddensea Region. Proceedings of the Working Conference. Rømø, Denmark 10.-13. October 1989. Ministry of the Environment; The National Forest and Nature Agency. 203 pp.
- Rudfeld, L. 1990. 25 års beskyttelse af Vadehavet. Miljøministeriet. Skov- og Naturstyrelsen. 184 pp. + bilag.
- Svendsen, A. 1995. Viggelsø 1994. Naturovervågningsrapport. Planter. Skov- og Naturstyrelsen. Fyns Statsskovdistrikt. 48 pp.
- Sørensen, H.R. & Novrup, L. 1996. Geddal Strandenge. Statusrapport over fuglelivet 1992-1995. Ringkøbing Amts Fugleliv nr. 12. Dansk Ornitologisk Forenings lokalafdeling, Ringkøbing Amt. 70 pp.
- Vestergaard, P. 1994. Response to mowing of coastal brackish meadow plant communities along an elevational gradient. *Nordic Journal of Botany* 14:569-587.
- Vestergaard, P. 1994. Strategi for forvaltning af strandenge. I: Andersen, E. (red.). *Landskabsøkologiske problemer i kystzonen*. Rapport fra et tværfagligt seminar afholdt af Dansk Landskabsøkologisk Forening i samarbejde med Institut for Økonomi, Skov og Landskab, KVL, Fredag den 8. oktober 1993. Forskningscentret for Skov & Landskab. Forskningsserien nr. 7:12-19.
- Vestergaard, P. 1997. Vegetationens udvikling på forlandet ved det fremskudte dige ved Højer. *Flora og Fauna* 103. årg.:77-93.
- Vestergaard, P. 1998. Vegetation ecology of coastal meadows in Southeastern Denmark. Monografi. *Opera Botanica* 134:1-69.
- Würtz Jensen, M. 1988. Strandengsplejebogen. Skov- og Naturstyrelsen. 72 pp.



Saltholm

Emneregister

A

afbrænding 201
affald 181
afløbsløse huller 75f, 123, 134, 138
afvandringsrende 173
Albuen 44, 129
alger 109, 122
almindig 49
Alrø 183
Alslev Skov 140
anaerobe forhold 79
anlægsarbejde 180
annelgræs-marsk 84, 125, 132
ansvarsart 119, 121
Arnakke 44
artsantal 100, 102, 111f
artsdiversitet 150, 202f
Atlas Flora Danica 116

B

bakterier 109, 138
bakteriesump 76
biller 163, 165
biodiversitet 171, 194
biomasse 91, 95, 97f, 101, 103
blågrønalger 123, 128, 138
bondestenalder 35
Bornholm 18, 19, 34, 118, 121, 130, 134, 140, 177
brakstrandeng 147f
Bygholm Vejle 142, 153, 190

C

C-strateg 102f

D

denitrifikation 87, 92
drivhuseffekt 33
dræning 92, 151, 173
Dybsø Fjord 19, 133
dynamik 103f, 194

E

effekt af græsning 91
eksklusionsforsøg 100

ekstremrigkær 140f
Enebærødde 137
engfugle 148ff
énårige arter 96, 98, 102, 132
epilittoralzonen 15
Eriksholm 59
erosion 111
erosionshul 75, 104, 112, 141
EU's landbrugspolitik 69
eustatisk vandstandsændring 32
eutrofiering 176
eve 139
extinktion 111

F

faskingærde 61
fattigkær 140
Feddet 44, 60
fenneskift 148
ferskvandspåvirkede strandenge 140
flora 109f
fluktuation 103f
fold 202
fordampning 27, 29, 81, 117
forland 63, 193, 206
forlandskant 73, 75
forlandsmarsk 63
forstyrrelse 100, 102
forstyrrelsesstrateg 103
forsvundne strandengsarealer 191
fortidsminder 43
forurening 176
fosfor 86, 92
fragmentering 170
fremskudte dige (Højer) 19, 62, 82, 205f
Frejlev 42, 59
friluftsliv 179
frøbank 102
frøspiring 98, 103
fugle 145, 175, 186, 203f
Fyns Amt 111, 170, 170ff, 181, 195, 198
fysiologisk amplitude 112

fællesgræsning 90
førne 98, 100, 102, 104
førstegangsindgreb 200f
får 88, 93

G

Geddal 66, 203f
geolittoralzonen 14f, 104, 185
global opvarmning 185
Glænø 137, 207
gravmonument 42
grundvandsstand 27
græsagtige arter 115
græsning 50, 52, 88, 91, 93, 96, 98, 100, 102, 104, 106, 147f, 150, 153, 157f, 201f
græsningsperioden 89
græsningstryk 54, 89f, 105, 155, 167, 201f
græstørv 58, 181
grøbling 61
grøfter 156f, 161, 173
gulliste 119, 121
gylle 176
gæs 88
gødning 92, 102, 104
gødkning 86, 89, 102, 112, 149, 151, 175
gødkningsindikator 112
Guldborgsund 14, 75, 186

H

habitat 98, 111, 152, 171
halobietype 84
halofyt 80
harril-eng 84, 125, 134
havdige 46
havgræs-samfund 84
havvandets saltholdighed 25
helofyt 79
Hesselø 48
heste 88, 94, 96
Hjarbæk Fjord 192, 205f
husdyr 50
husdyrgødning 176

hydrografiske faktorer 25
hydrolittoralzonen 15
hydrologi 27, 200
højsandsmarsk 74
højvandsrastepads 146f
Høkkese 137
høslæt 55, 97, 147, 149f,
153

I

immigration 111
inddigede strandenge 22, 141
inddigning 61, 192
inddæmning 170, 191f
indikatorart 112, 196
insekter 163
invasive arter 182
ioner i havvand 80
isostatisk landbevægelse 32f
Iversen, Johs. 85

J

jagt 147, 152, 180
jordbearbejdning 176
jordbund 74, 92, 98, 110, 117
jordbær-kløver-eng 84, 125, 136
jordrente 66
Jægerspris 19, 58, 76, 105, 132
jægerstenalder 38

K

kaliump 86, 92
kalk 59
Kalløgrå 138
karplanter 109, 112
kilebæger-marsk 15, 133
kiselalger 129
klima 117f, 185
klimaks 104, 136
klippekystr 121
klitlavning 24
klon 130
klor 80
klæg 73f
kobber 178
kokasse 165
konkurrence 85, 103, 111f
konkurrence-strategi 103
kontinuitet 194

kortlægning 189
Krambes 19
kreaturer 88
krybdyr 161
kugleflint 60
kulturgræsser 176
kunstgødning 175
kvellervade 128
kvæg 93
kvælstof 86, 92, 175
kvælstoffiksering 87
Køge 51, 53

L

Lammefjord 191
landhævning 32
landhævningskyst 34
landvinding 60, 170, 191f
laver 119
levé 74f
Limfjorden 34, 146, 182
littoralzoner 14f
littorinahav 41
littorinatransgression 30, 40
livsform 110
lo 74f, 173
luftvæv 79
lys 20, 136
Læsø 34f, 56, 76, 118, 131,
178, 183, 190

M

marginaljord 63, 203
Margrethekog 205
marint forland 30
marsk 15, 18, 45, 71, 163f
marskdannelse 61
middelhøjvandslinie 15, 72, 125,
145
middelvandstandslinie 15, 128
Mikkelsen, V.M. 20, 23, 125
mikroklima 93, 163
mikrotopografi 96, 102
miljøfarlige stoffer 177
morfologi 71, 170
mosser 109, 119
muld 73
muslingefiskeri 146
MVJ-ordning 67

myretue 75, 77, 93, 166
Møn 97

N

natrium 80
naturbeskyttelsesloven 22, 64,
141f, 173, 175, 206f
naturgenopretningsprojekt 204f
naturkvalitet 170, 193f, 197, 199
naturovervågning 207
naturpleje 66, 158, 197, 199
natursyn 173
naturtype 110
nedbør 27, 29, 117, 137
Nyord 19, 190
næringsstoffer 86, 92, 97
næringsstofkredsløb 170
næringsstoffomsætning 91
nøglefaktorer 11

O

obligate strandensarter 114
olieforurening 178
opdyrkning 176, 191
opfyldning 181
oprindelighed 194
opskylsline 18, 139
osmotisk potentiale 80, 83
overgræsning 102
oversvømmelsesmønster 27

P

padder 154
pattedyr 161
permanente prøveflader
105f, 208
plagioklimaks 105
plantenæringsstoffer 86, 92
plantensamfund 84, 123, 125,
132
plantesociologi 124
planteædende insekter 164
Plet Enge 88
pollenanalyse 38, 41
produktivitet 86, 91f, 170
prædator 155f

R

R-strategi 102f

relativt vandspejl 32
reproduktion 95
respiration 87
Roden Fed 43
rydning 200
rødliste 118, 120
rødlistede arter 120, 143, 195
Rønnerne 34
rørskovsfugle 153
rørskær 153, 155 157, 182, 201
råstofudnyttelse 182

S

S-strateg 103
saltsydning 47, 56
salteng 15, 18, 71, 126, 131,
141, 171, 199
saltholdighed 80, 154, 160
Saltholm 53, 59, 90, 135, 190
saltindhold 29, 85, 92, 154, 163f
saltning 54
saltpande 29, 75, 77, 80, 123,
138f
saltplante 80, 83
saltpåvirkede moser 21
saltstrandeng 146f
salttolerance 83
saltudskillende kirtler 83
salturfamilien 115
saltvandsindtag 205
saltvandsstrandeng 146f
saltvands søen 206
samgræsning 202
sediment 73
sedimentation 71, 73, 104, 128,
132, 134, 177, 180, 185
Sejrø 137
selektion 85
selektiv ionoptagelse 83
selektivitet 93
sildemarked 48
Skallingen 19, 74, 86, 89f, 100,
133f, 163, 183, 190, 208
skibssætning 43
Skånemarked 48
slideeffekt 94
slik 73, 129
slikgård 61

slæt 97f, 106, 150, 202
slættidspunkt 150
sommerdige 45, 204
Stavns Fjord 39
stejleplads 44, 180
stenbestrøning 75, 77
stendige 43
stengærde 161
Storstrømmen 130
strandengskyst 10
strand-overdrev 85
strandengarternes udbredelse
116f
strandengszone 83
strandforskydning 40
strandoverdrev 15, 20f, 84, 105,
114f, 119, 122, 126,
136, 165, 175, 200
strandørsump 15, 18, 71, 84,
104ff, 122, 126, 129,
140, 153, 167, 171
strandvold 30, 136f
strandvoldshede 137
stress-tolerance 103
subklmaks 104, 106
sublittoralzonen 15
succession 104f, 141, 171, 194
sukkulens 83
sulfat 182
svovl 76, 182
svovlbrinte 76
sumplante 79
svampe 109, 122
Svinø 159
sydligt udbredte arter 113
Sydlolland 189, 191
sydøstligt udbredte arter 113
sylteng 22, 124
Sølager 138

T

tagrør 60
taksering 53
tanggas 88
tang 59, 73f, 138f, 141, 182
TBU 116
terrestrisk rørsump 129f
terrænhøjde 78, 101
terrænændring 159

tidevand 26
tidevandsstrandeng 18
tilgroning 130, 171
tilplantning 181
Tipperne 150, 152f, 182, 190
tolerance overfor græsning 94
tramp 92, 95, 98, 138
transekt 208
trusler 170
trækfugle 145
tuedannelse 92
tungmetaller 177
Tømmerby Fjord 43
Tøndermarsken 46, 62
tørstofproduktion 87f
tørv 59, 73, 104, 181
tørveskær 59, 175
Tågense 58, 135
Tårs 99

U

udbredelsestyper 30, 117
Udby Vig 23
ugræsset strandeng 98f, 131
Ulvshale 31, 54, 60
ungkreaturer 89

V

vade 15, 72, 122, 125f, 145,
163, 193
vadefugle 145, 149, 153
vadegræs vade 128
Vadehavet 34, 60, 64, 71,
103, 105, 113, 118, 125,
128, 133, 145f, 180, 182,
190, 192
vanddækning 78, 163, 167
vandhul 156ff, 160, 181
vandindhold i jordbunden 78
vanding 55
vandpotentiale 81
vandspejlsstigning 185
vandstandssvingning 26
vegetation 110, 123
vegetationshistorie 34, 38
vegetationskort 207f
vegetationspleje 157
vegetationsstruktur 96
vegetationstyper 15, 110

vegetationszoner 124f, 185
Vejlerne 152
Vestamager 142, 157, 190, 208
Viggelsø 66, 204
vindvade 145
vinterhøjvandslinie 18, 165
vippelinie 42
væld 119, 140
værdisætning 51, 195, 197f
værft 45

W

Warming, Eug. 20, 124

Y

ydre rørsump 129
ynglevandhul 154ff

Z

zonering 83, 140f

Æ

ældre Lindetid 35

Ø

øbiogeografi 109
økologisk amplitude 112
økologiske faktorer 77
Ølsemagle Revle 27f, 31, 76,
79, 85, 89, 105f, 184, 178,
208

Artsregister

A

alant, pile- 198
soløje- 113, 127, 131, 135f,
198
annelgræs, slap 113, 126
strand- 61, 71, 73, 83f, 86,
88f, 93, 95f, 98f, 110, 113,
123, 126, 128, 131ff, 139,
183, 185f, 205ff, 196
udspærret 113, 126, 139
asparges 115, 198
asters, strand- 22, 39, 79, 82, 93,
95, 98ff, 106, 110, 113, 117,
126, 128, 130, 132f, 143,
164, 205
astragal, dansk 115, 137
atlingand 148

B

bakterier 138, 178
bede, strand- 198
biller 165, 167
bjergirisk 146
bjerglærke 146
bjørneklo, kæmpe- 184
bladlus 166f
blishøne 153
blæretang 123
blågrønalger 122f, 128f, 138

blåmusling 145
blåtop 140
borst, høst- 114, 127, 135
bovist 122
bramgås 146, 153
brandbæger, klæbrig 139
brandmus 162
bredpande, komma- 165
brud 161
brushøne 147ff, 153, 160
brændeskærm 115, 120, 143
bukkeblad 140
buletang 123
bunke, bølget 137
mose- 93f
byg, eng- 113, 127, 135f, 187,
198
bægerlav, bleggryn 122
kløftet 122
bægermos, salt 119
bændeltang 18, 74, 84, 176
dværg- 84, 128, 198
børsteorm 145

C

champignon, strandengs- 122
cikader 164
cypresmos, almindeligt 119

D

damsvirreflue, kogleaks- 165
dansefluer 165
dansemyg 165
djævelsbid 140
dobbeltekkasin 147f
dunalge 123
dyndflue, brakvands- 165
dyndsnekl 145
dværgmus 161

E

edderkopper 163ff
endeknop, salt 119
sølv- 119
ene 138
engelskræs 39, 82, 84, 95, 113,
115, 126, 136
engmyre, gul 77, 93, 97, 134,
136, 166f, 197, 202
engpiber 146, 150, 153
ensian, baltisk 115, 120, 198
bredbægret 120
eng- 120, 121, 198

F

fedtmos, hulbladet 119
firben, almindeligt 161
firling, knude- 198

strand- 93, 113, 115, 127,
136, 196, 198
fladbælg, strand- 198
fladstjerne, tykbladet 198
flagermus 162
fløjlsgræs 136, 176
fløjtetudse - se grønbroget tudse
fluer 163ff
fritfluer 165
frø, butsnudet 154
grøn 154
latter- 154
spidssnudet 154
spring- 154
frøstjerne, gul 140
furealger 122
fyrrelav, grå 122

G

gravand 145
grenlav, klippe- 122
græshoppe, kølle- 165
siv- 165
strandengs- 164
grævling 162
gulaks, almindelig 136
guldstjerne, eng- 120
gulldøjer 167
gødningsbiller 165
gøgeurt, hylde- 120
kødfarvet 140
salep- 115, 120
gås, kortnæbbet 153
gåsefod, blågrøn 114, 126
drue- 113, 118, 127, 130
rød 114, 126, 198

H

hare 161
hareøre, smalbladet 93, 113,
115, 127, 136, 196, 198
harril 21, 81ff, 88ff, 95f, 98f,
105f, 113, 126, 131, 134,
139f, 142, 164, 185f, 196,
207
havre, drap- 136
havtorn 138
hedelyng 137
hestehov, filtet 198

hindebæger 164
lav 113, 119, 121, 126
tætblomstret 82, 99f, 113,
118, 126, 131ff
hindeknæ, kødet 21, 80f, 95,
113, 115, 126, 139, 143, 181,
205, 207
vingefrøet 84, 95, 98f, 113,
126, 132f, 139, 205

hjejle 153
hjertergræs 140
hjerthemusling 145
hjorterod 115
horntand, rød 119
hugorm 161
hullæbe, sump- 140
husmår 162
hvene, almindelig 136
kryb- 71, 81, 85, 95f, 103,
106, 114, 126, 130, 132ff,
136, 139
hvidklire 145
hvidtjørn, almindelig 138
engriflet 138
hyld, almindelig 138
hættemåge 145
hønsetarm, ensidig 198
øresunds- 115, 119ff
hårstjerne, tag- 119

I

ilder 161
ildfugl, lille 165
iris, blå 113, 119ff, 127, 143

J

jomfruhår, hårspidset 119
ene- 119
jordtunge 122

K

kabelleje, eng- 140
kambunke, dansk 120
kamille, lugtløs 139
kantbælg 19f, 114, 118, 126,
134, 140
kantskivelav, salt- 122
skurvet 122
sort 122

karse, strand- 113, 127, 140, 198
katost, rosen- 115, 136
kattehale 140
kattesæk 94
kilebæger, stilket 84, 95, 113,
118, 126, 139, 196, 198
stilklos 18f, 84, 95f, 100,
103, 105, 113, 115, 118, 126,
133f, 183, 195
kiselalger 122, 129
klaseskærm, eng- 113, 127, 130,
179
klokkefrø 154
klyde 145f, 160
klæg, guld- 166
regn- 166
kløver, hare- 84
hvid- 87, 95, 112, 114, 127,
136, 175, 197
jordbær- 21, 83f, 87, 95f,
113, 127, 135f, 196
spæd 115, 120
stribet 198
kløvtand 119
knortegås, lysbuget 146
mørkbuget 146
knopnellike 120
knudearve 115, 121
kobbersneppe 153
stor 145, 147ff, 152f
kobjælde, nikkende 115, 121
opret 115, 121
kodriver, melet 20, 114, 118,
121, 127, 140
kohvede, kantet 120
kokleare, dansk 113, 115, 127
engelsk 95, 113, 115, 126,
130, 198
læge- 95, 98f, 113, 115,
126, 130
kogleaks, blågrøn 21f, 71, 79, 84,
95f, 113, 127, 129f, 133,
140, 142
fladstræt 114, 126, 134f,
198
fablomstret 114, 126, 134f,
198
lav 120
rødbrun 113, 126, 134, 198

strand- 19, 21f, 71, 84f, 88,
95f, 103, 105f, 113, 121,
127, 129f, 134, 142, 165,
205, 207
kortkapsel, hvidlig 119
krageklo, strand- 93, 115, 136,
198
kransemos 119
krogblad, sribet 119
krybetråd 122
krølhårstang 123
kveller 19, 62, 72, 76, 82, 84,
95f, 98ff, 112f, 126, 128,
133, 138, 143, 163f, 179,
181, 205f, 183
kvan 113, 127, 198
kvik, almindelig 95, 98f, 103,
105f, 112, 114, 126, 130,
135f, 139f, 176, 197
stiv 113, 118, 126
kvistlav, almindelig 122
kællingetand, smalbladet 84,
113, 127, 135f, 196, 198
køllesvamp 122

L

landkortlav, sort 122
laplandsværting 146
leverikte 202
leverurt 140
limurt, klæbrig 198
nikkende 198
strand- 198
loppeurt, strand- 96, 113, 121,
127, 130, 198
lungeorm 202
lækat 161
løbebiller 163f
løbeorm 202
løgfrø 154
løvfrø 154

M

malurt, strand- 39, 95f, 100,
113, 126, 131, 134f, 164, 205
mandstro, strand- 198
mariehøns 167
markmus, nord- 161
syd- 161

mider 164
minérflue 165
mink 161
mitter 165
mosegris 161
myg 164f
mælde, skønbægret 113, 126,
198, spyd- 76, 95, 98f, 113,
126, 130, 139
stilk- 113, 126
strand- 76, 99, 138f, 143,
164
svine- 74, 139
tykbladet 198
månerude, enkelt 120
kamillebladet 120
stilk- 120

N

nellige, kost- 120
strand- 115

O

odder 162
orangelav, fuglestens- 122
strand- 122

P

pibeand 146
pileurt, japan- 184
vej- 74
pindsvin 162
potentil, gåse- 114, 126, 133,
136, 139
purpursvovlbakterier 76

R

rajgræs, almindelig 112, 136,
175, 197
randøje, sand- 165
ranunkel, mangleblomstret 115,
136, 198
stivhåret 112, 115, 136f, 175
tigger- 139
rapgræs, eng- 84, 114, 127, 136
regnspeve, lille 153
stor 145, 153
rekylalger 122
rensdrylav 122

river 198
rodtråd 123
rose 138
rose, rynket 137, 182, 184, 200
rosetlav, fuglestens- 122
rovbille 163, 165
ryle, almindelig 145, 147ff, 160
baltisk 150f, 153
islandsk 145f
ræv 162
rævehale, knæbojet 139
sort 113, 120, 127
rødben 145ff, 153, 156, 160
rødblad 122
rødtop, mark- 112, 114, 115,
127, 135f
strand- 84, 119, 121
røllike, almindelig 114, 127, 135
røn, almindelig 138
rørhinde 123
rørsanger 153
rørspurv 153
rådyr 162

S

samel 113, 127, 130, 134
sandmælkebøtte, rødfrugtet 115
sandkryb 21, 82, 84, 95, 98f,
113, 126, 134f, 140, 196,
205
sanglærke 150, 153
savtang 123
seline 198
selleri, vild 96, 113, 121, 127,
130
silke, lyng- 120
siv, klæg- 198
knop- 94
lyse- 94
strand- 113, 117f, 126, 133f,
165
tudse- 139
sivsanger 153
skabiose, due- 198
vellugtende 120
skarntyde 140
skeand 148
skedetråd 123
skjaller, strand- 119ff

skjolddrager, spydbladet 120
skjoldlav 122
skruetråd 123
skræppe, kruset 114, 127, 139f
skær, eng- 115, 121
skærmarve 120
skærpiber 146
skægmejse 153
slangetunge 95, 114, 127, 198
slikbinderalge 123, 128
slikkrebs 145
slåen 138
slænlav, almindelig 122
snerle, gærde- 114, 127
snerre, burre- 74
snespurv 146
sodaurt 139
sommerfugle 164, 167
spidsand 148, 153, 160
spidshale 113, 115, 121, 126
spidsmus, almindelig 161
 dværg- 161
 vand- 161
springfluer 165
springhale 163
springtæger 163
stankelben 165
star, blågrøn 140
 dværg- 140
 fjernakset 84, 113, 127, 135f, 198
 hirse- 140
 høst- 114, 127, 135
 lagune- 118
 strand- 118
 sylt- 113, 127, 135
 udspilet 95, 113, 126, 135, 198
stenkløver, strand- 113, 127, 131
stenurt, bidende 136
stikflue, efterårs- 165
 lille 165
stokrose, læge- 96, 113, 120, 127, 129f, 187
storkenæb, kær 140
strandgæsefod 76, 82, 84, 95f, 99f, 113, 126, 128, 132, 138, 143, 181, 205, 207
strandskade 145ff, 153

stylteflue 165
støvbold 122
sumpstrå, enskallet 95, 113, 126, 130, 133, 135, 139
svinemælk, ager- 74, 105f
 kær- 113, 117, 127, 130f
svingel, baltisk 120
 fåre- 84, 136
 rød 19, 84f, 88, 93, 96, 98ff, 103, 105f, 114, 126, 130f, 134ff, 139, 142, 176, 186, 196
 strand- 113, 127, 134, 136, 140, 197
svirrefluer 165, 167
sækmøl 164
søpryd 121
søsalat 123

T

tagrør 19, 22, 35, 60, 71, 79, 84, 88, 95f, 98f, 103, 105, 114, 127, 129f, 133f, 142, 182
tangurt 113, 120, 121, 126
tavlealge 123
tidsel, horse- 139
trehage, kær- 114, 127, 139
 strand- 21, 79, 84, 93, 95f, 98ff, 106, 113, 126, 128, 132ff, 139, 196
tudse, grønbroget 154ff, 160
 skrub- 154ff
 strand- 154ff
tusindfrø 115, 121
tusindblad, krans- 121
tusindgylden, liden 113, 115, 127, 198
 strand- 84, 113, 127, 134, 136, 198
tvillingtråd 123
tæger 164
tæppegræs 198
tørvemos 140

V

vadegræs 19, 61f, 73, 79, 82, 95, 113, 118, 126, 128, 133, 163, 179, 182ff, 197, 206
vandfluer 165

vandhår 123
vandkrans 198
vandranunkel, strand- 198
vandrikse 153
vandsalamander, lille 154
 stor 154
vatalge, almindelig 123
vejbred, fliget 93, 95, 115
 glat 114, 127
 strand- 21, 39, 80f, 84, 93, 95f, 98ff, 113, 115, 126, 131ff, 139, 196, 205
vibe 147f, 153, 160
vibefedt 140
vikke, muse- 106, 114, 127, 136
vildkanin 162
vipstjert, gul 148, 150, 152
vokshat 122
vortelav, strand- 122
vorterod, limfjords- 120
væggelav, almindelig 122
 lys- 122
våbenfluer 165

Æ

æble, vild 138
æblerose, lugtløs 120

Ø

øjentrøst, nordisk 120, 121
østersømusling 145f

Å

ålegræs - se bændeltang

Artsregister, videnskabelige-danske navne

A

- Acarina mider 164
- Achillea millefolium almindelig røllike 114, 127, 135
- Acrocephalus 153
- scirpaceus rørsanger 153
- schoenobarnus sivsanger 153
- Agaricus bernardii strandengs-champignon 122
- Agromyzidae minérfluer 165
- Agrostis hvene
- stolonifera kryb- 71, 81, 85, 95f, 103, 106, 114, 126, 130, 132ff, 136, 139
- tenuis almindelig 136
- Alauda arvensis sanglærke 150, 153
- Alopecurus rævehale
- geniculatus knæbøjet 139
- arundinaceus sort 113, 120, 127
- Althaea officinalis læge-stokrose 96, 113, 120, 127, 129f, 187
- Anabaena 123
- Anas querquedula atlingand 148
- Anas acuta spidsand 148, 153, 160
- Anas penelope pibeand 146
- Angelica archangelica kvan 113, 127, 198
- ssp. litoralis
- Anser fabalis kortnæbbet gås 153
- brachyrhynchus
- Anthoxanthum odoratum almindelig gulaks 136
- Anthus pratensis engpiber 146, 150, 153
- Anthus spinoletta skærpiber 146
- Aphididae bladlus 166f
- Aphodius gødningsbille 165
- Apium graveolens vild selleri 96, 113, 121, 127, 130
- Apodemus agrarius brandmus 162
- Araneae edderkopper 163ff
- Archisotoma pulchellum springhale 163
- Arrhenatherum elatius drap-havre 136
- Armeria maritima engelskgræs 39, 82, 84, 95, 113, 115, 126, 136
- Artemisia maritima strand-malurt 39, 95f, 100, 113, 126, 131, 134f, 164, 205
- Arvicola terrestris mosegris 161
- Ascophyllum nodosum buletang 123
- Asparagus officinalis asparges 115, 198
- Asperugo procumbens river 198
- Aster tripolium strand-asters 22, 39, 79, 82, 93, 95, 98ff, 106, 110, 113, 117, 126, 128, 130, 132f, 143, 164, 205
- Astragalus danicus dansk astragel 115, 137
- Atriplex mælde
- glabriuscula tykbladet 198
- littoralis strand- 76, 99, 138f, 143, 164
- longipes ssp. longipes stilk- 113, 126
- patula svine- 74, 139
- prostrata ssp. calotheca skønbægret 113, 126, 198
- prostrata ssp. prostrata spyd- 76, 95, 98f, 113, 126, 130, 139
- ## B
- Baldellia ranunculoides søpryd 121
- Bassia hirsuta tangurt 113, 120, 121, 126
- Beta maritima strand-bede 198
- Bledius spectabilis 162, 163
- Blysmus kogleaks
- compressus fladstræt 114, 126, 134f, 198
- rufus rødbrun 113, 126, 134, 198
- Bombina bombina klokkefrø 154
- Botrychium månerude
- matricariifolium kamillebladet 120
- multifidum stilk- 120
- simplex enkelt 120
- Bovista bovist 122
- Brachythecium albicans hvidlig kortkapsel 119
- Branta bernicla knortegås
- bernicla mørkbuget 146

hrota	lysbuget 146		127, 134, 136, 198
<i>Branta leucopsis</i>	bramgås 146, 153	<i>Centunculus minimus</i>	knudearve 115, 121
<i>Briza media</i>	hjertergræs 140	<i>Cerastium</i>	hønsetarm
<i>Bryum</i>	endeknop	diff. ssp. <i>subtetrandrum</i>	øresunds- 115, 119ff
<i>argenteum</i>	sølv- 119	font. ssp. <i>holosteoides</i>	ensidig 198
<i>salinum</i>	salt 119	<i>Ceratodon purpureus</i>	rød horntand 119
<i>Bufo</i>	tudse	<i>Chaetomorpha linum</i>	krølhårstang 123
<i>bufo</i>	skrub- 154ff	<i>Chaetopoda</i>	børsteorme 145
<i>calamita</i>	strand- 154ff	<i>Chenopodium</i>	gåsefod
<i>viridis</i>	grønbroget (fløjte- tudse) 154ff, 160	<i>botryodes</i>	drue- 113, 118, 127, 130
<i>Bupleurum tenuissimum</i>	smalbladet hareøre 93, 113, 115, 127, 136, 196, 198	<i>glaucum</i>	blågrøn 114, 126
		<i>rubrum</i>	rød 114, 126, 198
C		<i>Chironomidae</i>	dansemyg 165
<i>Calcarius lapponicus</i>	laplandsværting 146	<i>Chiroptera</i>	flagermus 162
<i>Calidris</i>	ryle	<i>Chloropidae</i>	fritfluer 165
<i>alpina</i>	almindelig 145, 147ff, 160	<i>Chorthippus apricarius</i>	strandengs-græs hoppe 164
<i>alpina schinzii</i>	baltisk 150f, 153	<i>Chrysopa</i>	gulldøjer 167
<i>canutus</i>	islandsk 145f	<i>Chrysops</i>	guldklæg 166
<i>Calluna vulgaris</i>	hedelyng 137	<i>Cicadina</i>	cikader 164
<i>Caloplaca</i>	orangelav	<i>Cirsium vulgare</i>	horse-tidse 139
<i>scopularis</i>	fuglestens- 122	<i>Cladonia</i>	bægerlav
<i>marina</i>	strand- 122	<i>fimbriata</i>	bleggrøn 122
<i>Caltha palustris</i>	eng-kabbeleje 140	<i>furcata</i>	kløftet 122
<i>Calystegia sepium</i>	gårde-snerle 114, 127	<i>Cladonia</i>	renskyrlav 122
<i>Capreolus capreolus</i>	rådyr 162	<i>Cladophora</i>	vandhår 123
<i>Carabidae</i>	løbebiller 163f	<i>Clavaria</i>	køllesvamp 122
<i>ardium edula</i>	hjertermusling 145	<i>Cnidium dubium</i>	brændeskærm 115, 120, 143
<i>Carduelis flavirostris</i>	bjergirisk 146	<i>Coccinellidae</i>	mariehøns 167
<i>Carex</i>	star	<i>Cochlearia</i>	kokleare
<i>distans</i>	fjernakset 84, 113, 127, 135f, 198	<i>anglica</i>	engelsk 95, 113, 115, 126, 130, 198
<i>extensa</i>	udspilet 95, 113, 126, 135, 198	<i>danica</i>	dansk 113, 115, 127
<i>flacca</i>	blågrøn 140	<i>officinalis</i>	læge- 95, 98f, 113, 115, 126, 130
<i>mackenziei</i>	lagune- 118	<i>Coleophoridae</i>	sækmøl 164
<i>otrubae</i>	sylt- 113, 127, 135	<i>Coleoptera</i>	biller 165, 167
<i>paleacea</i>	strand- 118	<i>Conium maculatum</i>	skarntyde 140
<i>panicea</i>	hirse- 140	<i>Conocephalus dorsalis</i>	siv-græshoppe 165
<i>serotina</i> ssp. <i>pulchella</i>	høst- 114, 127, 135	<i>Corophium volutator</i>	slikkrebs 145
<i>serotina</i> ssp. <i>serotina</i>	dværg- 140	<i>Crataegus</i>	hvidtjørn
<i>Catabrosa aquatica</i>	tæppegræs 198	<i>laevigata</i>	almindelig 138
<i>Centaureum</i>	tusindgylden	<i>monogyna</i>	engriflet 138
<i>pulchellum</i>	liden 113, 115, 127, 198	<i>Cryptophyceae</i>	rekylalger 122
<i>littorale</i>	strand- 84, 113,	<i>Culicoides</i>	mitter 165
		<i>Cuscuta epithimum</i>	lyng-silke 120
		ssp. <i>epithimum</i>	

Cyclorrhapha fluer 163ff

D

Dactylorhiza gøgeurt
incarnata kødfarvet 140
sambucina hylde- 120
Deschampsia bunke
caespitosa mose- 93f
flexuosa bølget 137
Dictyocaulus lungeorm 202
Dianthus nellike
armeria kost- 120
superbus strand- 115
Diatoméer kiselalger 122, 129
Dicranum kløvtand 119
Dinophyceae furealger 122
Distomum hepaticum leverikte 202
Dolichopodidae stylteflue 165

E

Ectocarpus siliculosus almindelig vatalge 123
Eleocharis kogleaks
parvula lav 120
quinqueflora fåblomstret 114, 126,
134f, 198
Eleocharis uniglumis enskællet sumpstrå
95, 113, 126, 130,
133, 135, 139
Elytrigia kvik
pungens stiv 113, 118, 126
repens almindelig 95, 98f,
103, 105f, 112, 114,
126, 130, 135f, 139f,
176, 197
Emberiza schoeniclus rørspurv 153
Empididae dansefluer 165
Enteromorpha rørhinde 123
Ephydriidae vandfluer 165
Epipactis palustris sump-hullæbe 140
Eremophila alpestris bjerglærke 146
Erinaceus europaeus pindsvin 162
Eristalinus aeneus brakvands-dyndflue
165
Eryngium maritimum strand-mandstro 198
Euphrasia arctica ssp. minor nordisk øjentrøst
120, 121
Evernia prunastri almindelig slænlav
122

F

Fallopia japonice japan-pileurt 184
Festuca svingel
arundinacea strand- 113, 127,
134, 136, 140, 197
ovina fåre- 84, 136
rubra rød 19, 84f, 88, 93,
96, 98ff, 103, 105f,
114, 126, 130f, 134ff,
139, 142, 176, 186,
196
sabulosa baltisk 120
Ficaria verna ssp. fertilis limfjords-vorterod
120
Fucus serratus savtang 123
Fucus vesiculosus blæretang 123
Fulica atra blishøne 153

G

Gagea pratensis eng-guldstjerne 120
Galium aparine burre-snerre 74
Gallinago gallinago dobbeltbekkasin 147f
Gentianella ensian
campestris ssp. baltica baltisk 115, 120, 198
campestris ssp. bredbægret 120
campestris eng- 120, 121, 198
uliginosa jordtunge 122
Geoglossum kær-storkenæb 140
Geranium palustre sandkryb 21, 82, 84,
95, 98f, 113, 126,
134f, 140, 196, 205
Glaux maritima

H

Haematobia irritans lille stikflue 165
Haematobosca stimulans efterårs-stikflue 165
Haematopota pluvialis regnklæg 166
Haematopus ostralegus strandskade 145ff,
153
Halimione kilebæger
pedunculata stillet 84, 95, 113,
118, 126, 139, 196,
198
portulacoides stilkløs 18f, 84, 95f,
100, 103, 105, 113,
115, 118, 126, 133f,
183, 195
Heracleum pubescens kæmpe-bjørneklo 184
Hesperia comma komma-bredpande

	165		
Heteroptera	tæger 164	Lathyrus japonicus	197, 202
Hipparchia semele	sand-randøje 165	Lecanora	strand-fladbælg 198
Hippophaë rhamnoides	havtorn 138	helicopis	kantskivelav
Holcus lanatus	fløjlsgræs 136, 176	leproscens	salt- 122
Holosteum umbellatum	skærmarve 120	atra	skurvet 122
Hordeum secalinum	eng-byg 113, 127, 135f, 187, 198	Lejops vittata	sort 122
			kogleaks-dam-
Hydrobia ulvae	dyndsnegl 145	Leontodon autumnalis	svirreflue 165
Hygrophorus	vokshat 122		høst-borst 114, 127, 135
Hyla arborea	løvfrø 154	Lepidium latifolium	strand-karse 113, 127, 140, 198
Hypnum cupressiforme	almindelig cypresmos 119	Lepidoptera	sommerfugle 164, 167
Hypogymnia physodes	almindelig kvistlav 122	Lepus capensis europaeus	hare 161
		Limonium	hindebæger 164
I		humile	lav 113, 119, 121, 126
Inula	alant		tæt blomstret 82, 99f, 113, 118, 126, 131ff
britannica	soløje- 113, 127, 131, 135f, 198	vulgare	kobbersneppe 153
salicina	pile- 198	Limosa	stor 145, 147ff, 152f
Iris spuria	blå iris 113, 119ff, 127, 143	limosa	almindelig rajgræs 112, 136, 175, 197
		Lolium perenne	smalbladet kællingetand 84, 113, 127, 135f, 196, 198
J		Lotus tenuis	odder 162
Juncus	siv		mink 161
bufonius	tudse- 139	Lutra lutra	lille ildfugl 165
conglomeratus	knop- 94	Lutreola vison	støvbold 122
effusus	lyse- 94	Lycaena phlaea	skedetråd 123
gerardi	harril 21, 81ff, 88ff, 95f, 98f, 105f, 113, 126, 131, 134, 139f, 142, 164, 185f, 196, 207	Lycoperdon	katte hale 140
		Lyngbya aestuarii	
maritimus	strand- 113, 117f, 126, 133f, 165	Lythrum salicaria	
ranarius	klæg- 198		
Juniperus communis	ene 138	M	
		Macoma baltica	østersømusling 145f
K		Malus sylvestris	vild æble 138
Koeleria pyramidata	dansk kambunke 120	Malva alcea	rosen-katost 115, 136
		Martes foina	husmår 162
L		Melampyrum cristatum	kantet kohvede 120
Lacerta vivipara	almindeligt firben 161	Meles meles	grævling 162
Lamprocystis roseopersicina	purpursvovlbakterier 76	Melilotus dentata	strand-stenkløver 113, 127, 131
		Menyanthes trifoliata	bukkeblad 140
Larus ridibundus	hættemåge 145	Merismopedia	tavlealge 123
Lasius flavus	gul engmyre 77, 93, 97, 134, 136, 166f,	Microcoleus cthonoplastes	slikbinderalge 123, 128
		Micromys minutus	dværgmus 161
		Microtus	markmus 161

agrestis	nord- 161	Petrorhagia prolifera	knopnellike 120
arvalis	syd- 161	Philomachus pugnax	brushøne 147ff, 153, 160
Molinia caerulea	blåtop 140	Phragmites australis	tagrør 19, 22, 35, 60, 71, 79, 84, 88, 95f, 98f, 103, 105, 114, 127, 129f, 133f, 142, 182
Motacilla flava	gul vipstjert 148, 150, 152	Physcia dubia	fuglestens-rosetlav 122
Mustela	161	Pilayella littoralis	dunalge 123
erminea	lækat 161	Pinguicula vulgaris	almindelig vibefedt 140
putorius	ilder 161	Plantago	vejbred
Mustela nivalis	brud 161	coronopus	fliget 93, 95, 115
Myriophyllum verticillatum	krans-tusindblad 121	major	glat 114, 127
Myrmeleotettix maculatus	kølle-græshoppe 165	maritima	strand- 21, 39, 80f, 84, 93, 95f, 98ff, 113, 115, 126, 131ff, 139, 196, 205
Mytilus edulis	blåmusling 145	Plectrophenax nivalis	snespurv 146
N		Pluvialis apricaria	hjejle 153
Nardus stricta	katteskæg 94	Poa pratensis	eng-rapgræs 84, 114, 127, 136
Navicula	122	Polygonum aviculare	vej-pileurt 74
Nematocera	myg 164f	Polytrichum	jomfruhår
Neomys fodiens	vandspidsmus 161	juniperinum	ene- 119
Nitzschia	122	piliferum	hårspidset 119
Numenius	regnsbove	Potentilla anserina	gåse-potentil 114, 126, 133, 136, 139
arquata	stor 145, 153	Pottia heimii	salt bægemos 119
phaeopus	lille 153	Primula farinosa	melet kodriver 20, 114, 118, 121, 127, 140
O		Prunus spinosa	slåen 138
Odontites	rødtop	Pseudevernia furfuracea	grå fyrrelav 122
verna coll.	mark- 112, 114, 115, 127, 135f	Puccinellia	annelgræs
verna ssp. litoralis	strand- 84, 119, 121	distans	udspærret 113, 126, 139
Oenanthe lachenalii	eng-klaseskærm 113, 127, 130, 179	maritima	strand- 61, 71, 73, 83f, 86, 88f, 93, 95f, 98f, 110, 113, 123, 126, 128, 131ff, 139, 183, 185f, 205ff, 196
Ononis spinosa	strand-krageklo 93, 115, 136, 198	suecica	slap 113, 126
Ophioglossum vulgatum	slangetunge 95, 114, 127, 198	Pulicaria dysenterica	strand-loppeurt 96, 113, 121, 127, 130, 198
Orchis morio	salep-gøgeurt 115, 120	Pulsatilla	kobjælde
Oryctolagus cuniculus	vildkanin 162		
Oscillatoria	krybetråd 122		
Ostertagia	løbeorm 202		
P			
Panurus biarmicus	skægmejse 153		
Parapholis strigosa	spidshale 113, 115, 121, 126		
Parnassia palustris	leverurt 140		
Pelobates fuscus	løgfrø 154		
Peltigera	skjoldlav 122		
Percursaria percusa	tvillingtråd 123		
Petasites spurius	fillet hestehov 198		

pratenis	nikkende 115, 121	Samolus valerandi	samel 113, 127, 130, 134
vulgaris	opret 115, 121	Sanionia uncinatus	stribet krogblad 119
R		Scabiosa	skabiose
Radiola linoides	tusindfrø 115, 121	columbaria	due- 198
Rallus aquaticus	vandrikse 153	canescens	vellugtende 120
Ramalina siliquosa	klippe-grenlav 122	Scirpus	kogleaks
Rana	frø	maritimus	strand- 19, 21f, 71, 84f, 88, 95f, 103, 105f, 113, 121, 127, 129f, 134, 142, 165, 205, 207
arvalis	spidssnudet 154	tabernaemontani	blågrøn 21f, 71, 79, 84, 95f, 113, 127, 129f, 133, 140, 142
dalmatina	spring- 154	Scleropodium purum	hulbladet fedtmos 119
esculenta	grøn 154	Scutellaria hastifolia	spydbladet skjolddrager 120
ridibunda	latter- 154	Sedum acre	bidende stenurt 136
temporaria	butsnudet 154	Selinum carvifolia	seline 198
Ranunculus baudotii	strand-vandranunkel 198	Senecio viscosus	klæbrig brandbæger 139
Ranunculus polyanthemus	ranunkel	Serratula tinctoria	eng-skær 115, 121
sardous	mangeblomstret 115, 136, 198	Seseli libanotis	hjørterod 115
sceleratus	stivhåret 112, 115, 136f, 175	Silene	limurt
Recurvirostra avosetta	tigger- 139	nutans	nikkende 198
Rhinanthus serotinus ssp. halophilus	klyde 145f, 160	uniflora	strand- 198
Rhizocarpon constrictum	strand-skjaller 119ff	viscosa	klæbrig 198
Rhizoclonium riparium	strand-landkortlav 122	Sonchus	svinemælk
Rhodophyllus	rodtråd 123	arvensis	ager- 74, 105f
Rhytidadelphus	rødblad 122	palustris	kær- 113, 117, 127, 130f
Rosa elliptica ssp. inodora rugosa	kransemos 119	Sorbus aucuparia	almindelig røn 138
Rumex crispus	rose 138	Sorex	spidsmus
	lugtløs æblerose 120	araneus	almindelig 161
	rynket 137, 182, 184, 200	minutus	dværg- 161
	kruset skræppe 114, 127, 139f	Spartina spp.	vadegræs 19, 61f, 73, 79, 82, 95, 113, 118, 126, 128, 133, 163, 179, 182ff, 197, 206
S		Spatula clypeata	skeand 148
Sagina maritima	firling	Spergularia marina	hindeknæ
nodosa	strand- 93, 113, 115, 127, 136, 196, 198	media	kødet 21, 80f, 95, 113, 115, 126, 139, 143, 181, 205, 207
Saldidae	knude- 198	Sphaeroceridae	vingefrøet 84, 95, 98f, 113, 126, 132f, 139, 205
Salicornia europaea s.lat.	springtæger 163		springfluer 165
	kveller (salturt) 19, 62, 72, 76, 82, 84, 95f, 98ff, 112f, 126, 128, 133, 138, 143, 163f, 179, 181, 205f, 183		
Salsola kali	sodaurt 139		
Sambucus nigra	almindelig hylt 138		

Sphagnum tørve mos 140
 Spirulina skruetråd 123
 Staphylinidae rovbiller 163, 165
 Stellaria crassifolia tykbladet fladstjerne 198
 Stratiomyidae våbenfluer 165
 Suaeda maritima strandgæsefod 76, 82, 84, 95f, 99f, 113, 126, 128, 132, 138, 143, 181, 205, 207
 Succisa pratensis djævelsbid 140
 Syntrichia ruralis tag-hårstjerne 119
 Syrphidae svirrefluer 165, 167

T

Tadorna tadorna gravand 145
 Taraxacum (erythrosperma) rødfrugtet sandmælkebøtte 115
 Tetragonolobus maritimus kantbælg 19f, 114, 118, 126, 134, 140
 Thalictrum flavum gul frøstjerne 140
 Tipulidae stankelben 165
 Trifolium kløver
 arvense hare- 84
 fragiferum jordbær- 21, 83f, 87, 95f, 113, 127, 135f, 196
 micranthum spæd 115, 120
 repens hvid- 87, 95, 112, 114, 127, 136, 175, 197
 striatum sribet 198
 Triglochin trehage
 maritimum strand- 21, 79, 84, 93, 95f, 98ff, 106, 113, 126, 128, 132ff, 139, 196
 palustre kær- 114, 127, 139
 Tringa totanus rødben 145ff, 153, 156, 160
 Tringa nebularia hvidklire 145
 Tripleurospermum lugtløs kamille 139
 inodorum vandsalamander
 Triturus stor 154
 cristatus lille 154
 vulgaris
 Tubificider 145

U

Ulva lactuca søsalat 123

V

Vanellus vanellus vibe 147f, 153, 160
 Vaucheria 123
 Verrucaria maura strand-vortelav 122
 Vicia cracca muse-vikke 106, 114, 127, 136
 Vipera berus hugorm 161
 Vulpes vulpes ræv 162

X

Xanthoria væggelav
 candelaria lys- 122
 parietina almindelig 122

Z

Zannichellia palustris vandkrans 198
 Zostera bændeltang 18, 74, 84, 176
 noltii dværg- 84, 128, 198

