



PLANTESYSTEMATIKK

VERSJON 2, 2023

Brita Stedje



Norsk Botanisk Forening

RAPPORT 1-2023

MAI 2023

ISBN 978-82-692670-2-0

Forfatter

Brita Stedje

Adresse: Naturhistorisk museum, Postboks 1172 Blindern, 0318 Oslo

E-post: brita.stedje@nhm.uio.no

Utgiver

Norsk Botanisk Forening

Adresse: Naturhistorisk museum, Postboks 1172 Blindern, 0318 Oslo

E-post: post@botaniskforening.no

Teknisk editering: Jan Wesenberg

Forsidefoto: Fjelltjæreblom *Viscaria alpina*. Foto: Brita Stedje.

ISBN 978-82-692670-2-0 (ELEKTRONISK UTGAVE)

Innhold

Sidehenvisninger til de enkelte familiene er gitt i tabell 1, s. 12-13 og på s. 76.

Om dette kompendiet	4
Plantesystematikk, en innledning	4
Plantesystematikk i praksis	5
Kort om botanisk nomenklatur	5
Plantenes erobring av landjorda	6
Utviklingen av loandplanter fra grønnalger	8
Kort om landplantenes utviklingshistorie	9
De største systematiske gruppene av karplanter med vekt på nålevende	10
"Urbregner" Rhyniophyta	11
Kråkefotplanter Lycophyta	11
Bregner og sneller Monilophyta	16
Frøplanter	21
Litt om frøet	22
Nakenfrøete Gymnospermae	22
Dekkfrøete Angiospermae	26
Morfologi (Dekkfrøete/blomsterplanter)	27
Frøspiring og kimplanter	27
Underjordiske organer	27
Skuddet	28
Bladstilling	28
Bladmorfologi	28
Blomsten	29
Frukten	31
Blomsterstand	32
Livsformer	32
1) Livsformer med basis i livslengde og grad av forveding	32
2) Livsformer etter plassering av overvintrende knopper	33
Systematisk oversikt over dekkfrøete med vekt på vanlige norske plantefamilier	35
Reproduksjonsbiologi	64
Aseksuell formering	64
Seksuell formering	65
Pollineringsbiologi	67
Vindpollinering	67
Dyrepollinering	67
Vannpollinering	69
Spredningsbiologi	69
Selvspredning	69
Vannspredning	70
Vindspredning	70
Dyrespredning	71
Menneskespredning/kulturspredning	71
Frøspiring	72
Ordforklaringer	73
Liste over familier som er omtalt i tekst og/eller vist i figur, alfabetisk etter norsk navn	76

Om dette kompendiet

Forløperen til denne publikasjonen er et kompendium jeg skrev da jeg var ansatt på den daværende Landbrukshøyskolen på Ås (nå Norges miljø- og biovitenskapelige universitet), og hadde som en av mine oppgaver å undervise karplantedelen av botanisk systematikk. Etter at jeg forlot Ås for en stilling ved Naturhistorisk museum, har kompendiet så vidt jeg skjønner levd litt sitt eget liv rundt omkring uten at jeg har vært helt klar over det. Hyggelig det, men det er jo blitt sørgelig utdatert siden slutten av 1990-tallet, da første utgave ble laget. Det er på høy tid med et nytt! Og ekstra hyggelig er det å kunne utgi det i samarbeid med Norsk Botanisk Forening, til bruk både på kurs i regi av foreningen og av alle andre som måtte ha glede av det. Les og bruk!

Jeg tar ikke sjansen på å takke enkeltpersoner i redsel for å glemme noen, men vil gjøre et unntak for Anne K. Brysting og Hanne Hegre. Disse to har bidratt til klar forbedring av et førsteutkast med alt fra påpeking av doble mellomrom til retting av faglige unøyaktigheter og feil. Den største inspirasjonskilden og de beste kritikerne har vært de flere hundre interesserte, eller ikke så interesserte, men søte og morsomme studentene jeg har undervist gjennom årene.

En ekstra stor takk til Nanna og Anders Johnsen for tillatelse til å bruke de svært gode og vakre illustrasjonene deres far, Bent Johnson, laget til Larsen, K. 1982: "Kormofyternes Taxonomi" (Akademisk forlag, København). Mange takk også til Klaus Høiland for tillatelse til å bruke noen av hans illustrasjoner fra Høiland, K. & Nordal, I. 1983: "Kinabark og kjerringrokk. Systematisk botanikk med vekt på medisinsplanter" (Universitetsforlaget, Oslo). Illustrasjoner fra disse to kildene er kreditert som henholdsvis "BJ" og "KH". Andre illustrasjoner er kreditert i figurtekstene.

I denne versjonen (2023) er diverse feil rettet opp, og taksonomi og navnssetting er brakt i samsvar med nyeste versjon av "Norsk flora" (Elven et al. 2022). For familier som ikke er representert i Norge og dermed ikke er med i floraen, er det mest brukte eller "mest autoritative" norske navnet brukt.

Plantesystematikk, en innledning

Plantesystematikk er læren om mangfoldet av planter, hvordan mangfoldet kan klassifiseres i grupper og plantenes utviklingshistorie (evolusjon). En botaniker som arbeider med systematikk beskriver plantearter, grupperer artene (i slekter, familier o.s.v.), og utleder slektskap mellom grupper av planter. For alle som arbeider med levende organismer er det helt nødvendig å kunne få satt et entydig navn (et såkalt vitenskapelig eller latinsk navn) på organismen en arbeider med, slik at andre kan vite med sikkerhet hvilken organisme det refereres til. En forsker som f.eks. oppdager et farlig giftstoff i en plante trenger ikke bare å beskrive giftstoffet og virkningen av det. Hun må også kunne gi en entydig beskjed om hvilken plante hun fant giftstoffet i. Dette bør kombineres med et presset eksemplar som deponeres i et offentlig herbarium.

Systematikken gir den basiskunnskapen som er nødvendig for å studere biologisk mangfold, ved at systematikerne kartlegger hva som finnes av arter, deres morfologiske og genetiske variasjon samt deres utbredelse (hvor de finnes). Biodiversitet er et ubrukelig begrep hvis en ikke vet hvilke arter diversiteten består av. Med menneskets økende ødeleggelse av naturen blir mange arter utryddet før de er beskrevet og registrert som utrydningstruet. For økologiske undersøkelser er det et stort problem hvis systematikken for en eller flere plantegrupper er dårlig utredet. Dette er spesielt prekært i tropiske strøk hvor det ikke bare er vesentlig flere arter enn det for eksempel er i Norge, og hvor det også har vært gjort lite systematisk forskning og det dermed er begrenset med oppdaterte floraer tilgjengelig.

Ofte er arter greie å definere og å skille fra hverandre. I andre tilfeller kan det være vanskelig å dele opp i klart definerte arter. Det er i denne forbindelse viktig å huske at evolusjon er en prosess som pågår hele tida og at noe som for oss som lever i dag er et kompleks av variasjon uten noen tydelig struktur kanskje er begynnelsen på nye artsdannelse. Vi må hele tida se fenomener hos plantene i lys av evolusjonen og huske at de plantene vi ser i dag er et resultat av millioner av år med naturlig utvalg.

Studier av evolusjon, både av evolusjonshistorie og prosesser, er en viktig del av systematikken. Man ønsker å lage systemer som i størst mulig grad er et bilde på evolusjonen og hvor nært beslektede arter grupperes sammen. Dette regnes av de fleste som den riktige måten å gruppere på, og den har også stor praktisk nytte. Finner en f. eks. et interessant innholdsstoff i en plante kan man lete etter samme innholdsstoff i arter som står nært systematisk. Linnés system som var basert på antall pollenbærere er ubrukelig i en slik sammenheng. To arter som begge har fire pollenbærere trenger ikke å ha noe annet felles enn nettopp dette.

Planters formering (reproduksjon), hvordan blomsterplatene pollineres og sprer sine frø/frukter er fagdisipliner som er tett knyttet opp mot systematikken og som derfor ofte behandles sammen med systematikken. Det er et eget kapittel om dette til slutt i denne publikasjonen.

I tidlige tider var systematikken basert på likhet/ulikhet i utseende, og inndelingen i grupper kunne være basert på en enkelt karakter, som Linnés seksualsystem, nevnt over. Etter hvert som det ble bedre tilgang på mer avanserte teknikker for studier av egenskaper ved plantene som for eksempel mikroskopiske detaljer og kjemiske innholdsstoffer, ble man mer opptatt av å bruke informasjon fra mange kilder for å avgrense systematiske grupper. Utviklingen av datateknologien med mulighet for å behandle store mengder data ble etter hvert til stor hjelp. Da det også ble mulig å bruke plantenes arvemateriale (DNA-sekvenser) i systematiske studier, ble noen gamle grupper rusket kraftig opp i, mens andre fikk styrket sin status som en «god gruppe». For blomsterplatene ble det satt i gang et stort prosjekt med samarbeid mellom en rekke botanikere verden over som kalte seg The Angiosperm Phylogeny Group. I 1998 publiserte de sitt første arbeid der de foreslo et revidert system for blomsterplantene basert på data fra DNA-sekvenser for en rekke plantearter. Etter at nye data og bedre analyseverktøy har kommet til har det vært publisert reviderte versjoner av dette systemet, senest i 2016 (APG-IV 2016, <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/welcome.html>). The Angiosperm Phylogeny Group baserer systemet sitt på at alle systematiske grupper skal være monofyletiske. Dette er et grunnleggende prinsipp innenfor det systematiske skolen som kalles

kladistikk (tekstboks 1). Selv om dette kriteriet, og dermed APG-IV-systemet, har vært mye debattert, er det likevel det systemet som brukes i de fleste floraer og lærebøker i dag. Vi vil komme mer inn på endringer som er gjort for enkelte tidligere veletablerte plantefamilier der det er relevant.

Plantesystematikk i praksis

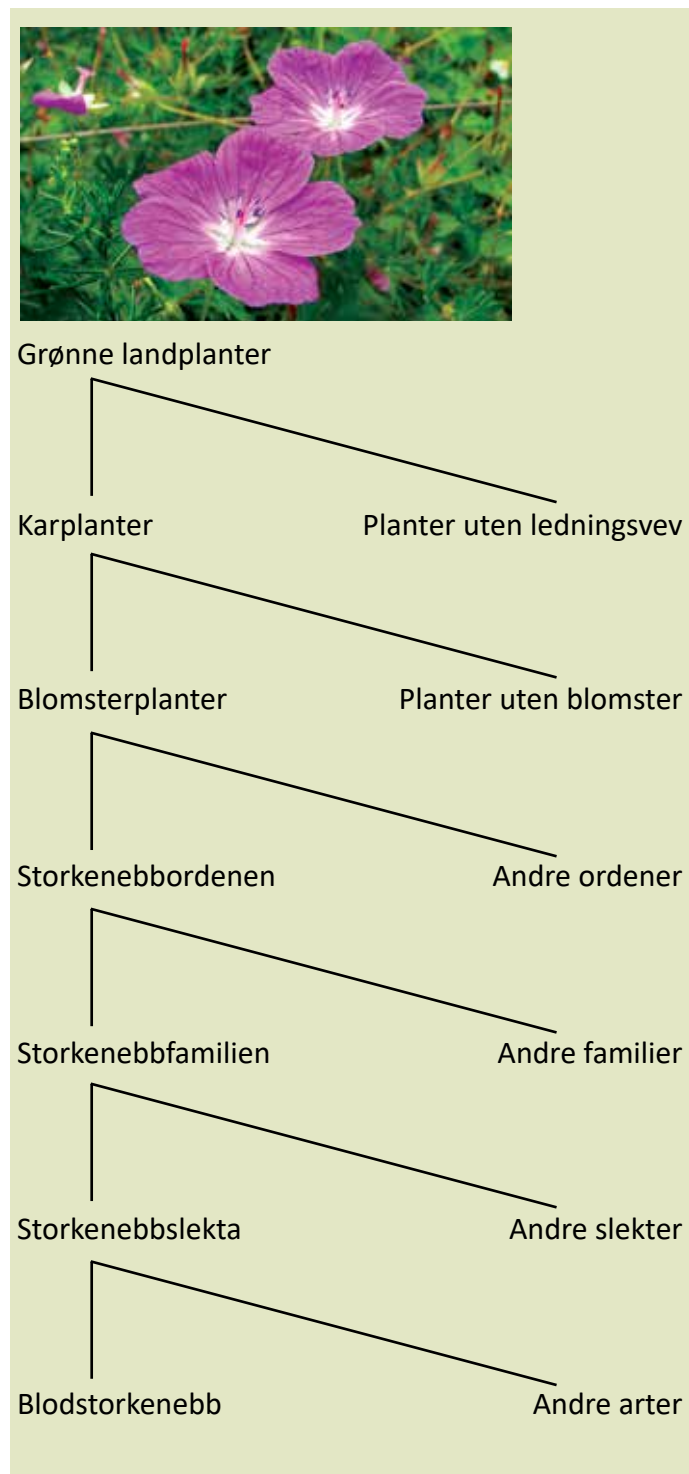
Sentrale deler av en plantesystematikers arbeid er klassifikasjon, taksonomi og identifikasjon. Med klassifikasjon menes å plassere en enhet, for eksempel en art, i et system av overordnede grupper. En art plasseres i en slekt sammen med andre arter. Slekta plasseres i en familie sammen med andre slekter, familier grupperes sammen til høyere enheter, som igjen grupperes. Tradisjonelt har det vært vanlig å gruppere i et strengt hierarki som vist i figur 1. I de senere årene har det blitt mer vanlig å også bruke mer uformelle grupper i systematikken, spesielt på høyere nivåer.

Det å beskrive og gi navn til arter, slekter, familier og høyere enheter kalles taksonomi. Navnsetting er underlagt et strengt og omfattende regelverk, de såkalte reglene for nomenklatur (se under).

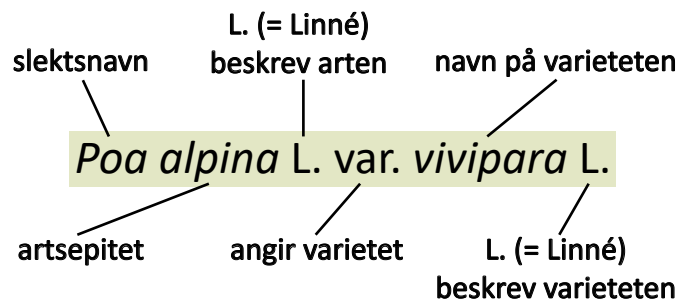
Mye tid av en systematikers arbeid går med til å identifisere individer en ikke ved første øyekast ser hva er. Nyttige hjelpemidler er floraer med bestemmelsesnøkler og beskrivelser, materiale deponert i herbarier og ikke minst eksperter på spesielle grupper. I det siste har det også dukket opp mange ressurser på nettet for identifikasjon av arter basert på foto en laster opp. Den norske Artsdatabanken har sitt eget «Artsorakel» (<https://orakel.artsdatabanken.no/>) for arter i norsk natur. Som med alle andre verktøy basert på maskinlæring («kunstig intelligens») må resultatene tas med en klype salt. Alt avhenger av hvor god programvaren er og hva som finnes av foto i databasen.

Kort om botanisk nomenklatur

Alle beskrevne arter skal ha et todelt navn der den første delen angir slekt og den andre angir art innen slekten. Denne andre delen kalles artsepitet. De to sammen utgjør det vi kaller det vitenskapelige navnet, eller det «latinske navnet». De aller fleste navnene som brukes har sin opprinnelse i latin eller



Figur 1. Enkelt eksempel på hierarkisk klassifisering med utgangspunkt i blodstorkenebb *Geranium sanguineum*. Denne arten hører, sammen med flere andre arter, til i slekta storkenebb *Geranium*. Denne slekta hører igjen til i storkenebbfamilien Geraniaceae sammen med flere andre slekter. Storkenebbfamilien hører sammen med flere andre familier til storkenebbbordenen som hører til gruppen blomsterplanter, som igjen grupperes med forskjellige andre grupper i gruppen karplanter med grønne planter øverst i hierarkiet.



Figur 2. Knoppfjellrapp *Poa alpina* var. *vivipara* brukt som eksempel for å gi en oversikt over de ulike delene av et vitenskapelig navn.

gresk. Ofte vil en også se et personnavn etter det vitenskapelige navnet (det er ikke alltid det tas med). Dette navnet viser hvem som beskrev og ga navn til arten, og personen kalles «autor» for navnet. Det finnes databaser der man kan slå opp detaljer om publiseringen av navn (<http://www.worldfloraonline.org/>). Fordi det har hendt at samme navn har blitt brukt om forskjellige arter av forskjellige personer, er det ofte viktig å ha med navnet til autor også for å unngå misforståelser. For kategorier (nivåer) over slekt skal de vitenskapelige navnene ha en endelse som viser hvilket nivå navnet ligger på. For kategorien familie er denne endelsen «-aceae», som Poaceae for grasfamilien. Noen ganger opererer man med kategorier under art, der underart og varietet er de mest vanlige. Dette markeres ved «subsp.» eller «var.» etter det todelte artsnavnet. Et eksempel er *Poa alpina* var. *vivipara*, som også er brukt i figur 2 for å gi en oversikt over de ulike delene av et vitenskapelig navn.

Plantenes erobring av landjorda

De grønne landplantene har sin opprinnelse i flercellede grønnalger som oppsto for rundt 800 millioner år siden. Drøye 400 millioner år senere begynte plantenes tidlige forfedre å innta landjorda. Plantenes kolonialisering av tørt land er en av de viktigste hendelsene i utviklingen av livet på jorda, og åpnet et vell av muligheter for evolusjon av nye grupper av alle organismetyper. En regner med at mykorrhiza (samliv mellom sopp og plante) har spilt en viktig rolle for denne etableringen.

For å forstå de tilpasningene som var nødvendige for å greie et liv på land kan det være nyttig å se på de tingene som skiller alger og mange landplanter slik vi kjenner dem i dag. Figur 3 oppsummerer de viktigste forskjellene mellom en alge (havsalat *Ulva lactuca*) og en landplante (valmue *Papaver* sp.). Hos en landplante kan en vanligvis skille mellom delene rot, stengel og blad, men det finnes unntak, blant annet mosene. I tillegg til rot, stengel og blad finner en blomster eller andre reproduktive strukturer, som f. eks. sporangier (sporehus).

Algenes plantekropp kan ha forskjellige typer strukturer som tjener reproduksjonen, men selve plantekroppen er ikke like tydelig oppdelt i avgrensede strukturer med hver sine funksjoner.

Generelt: Faren for uttørking er et mye større problem for landplanter enn for alger, særlig gjelder dette de reproduktive strukturene.

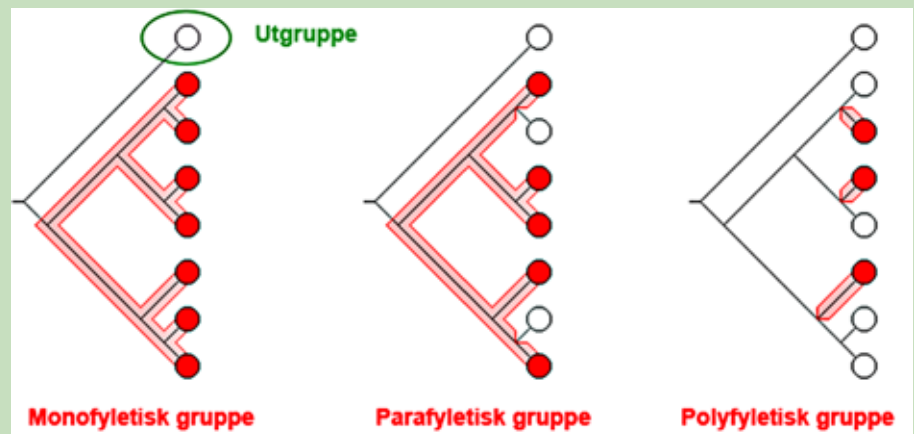
Rot: De fleste landplanter har rot (mangler hos moser). Denne har det til felles med algenes feste-

Tekstboks 1

Fylogenetisk analyse og kladistikk – hva er det?

Når man analyserer DNA-data eller morfologiske data, bruker man ofte metoder som viser resultatene i form av fylogenetiske trær. Disse er hypoteser om evolusjonært slektenskap mellom enhetene man analyserer. Enhetene er som oftest individer som representerer arter, for eksempel innen en slekt. I figuren til høyre representerer de hvite og røde kulene arter. Grad av slektenskap mellom dem vises av forgreiningerne i det fylogenetiske treet. I eksempelet til venstre kan man blant annet lese at de to nederste er nærmere beslektet med hverandre enn hver av dem er med den tredje nederste, og at disse tre er nærmere beslektet med hverandre enn med gruppen av fire over. I tillegg til artene man studerer er det nødvendig å ha med en såkalt utgruppe, en eller flere arter man antar/vet er relativt fjernet beslektet med studiegruppen. Denne vises her øverst i treet. Utgruppen gjør det mulig å «orientere» treet.

Analysene deler ikke inn i grupper, det må forskeren selv gjøre, og det er her «problemene» dukker opp. Mange mener at det



bare er såkalte monofyletiske grupper som kan godtas. Dette er grupper som består av alle enhetene i en grein, som for eksempel den røde gruppen i treet til venstre. Det er verdt å merke seg at de fire øverste og de tre nederste, i denne gruppen, hver for seg også er monofyletiske grupper, men på et lavere nivå.

Det midterste treet viser en gruppe (for eksempel en slekt) hvor man inkluderer de fleste, men ikke alle artene i en monofyletisk gruppe. En slik gruppe der noen av greinene ikke er med kalles parafyletisk gruppe. Mange systematikere synes det er greit å operere med slike grupper hvis man antar at det har skjedd rask

evolusjon innen en grein som har gitt store morfologiske forskjeller. En slik tilnærming gir grupper som er mer homogene morfologisk, men avspeiler ikke slektenskap like bra.

I treet til høyre utgjør de røde kulene en polyfyletisk gruppe. Dette er en gruppe som ikke avspeiler slektenskap, bare morfologisk likhet. Dette er en type gruppe som neppe støttes av noen systematikere i dag. Morfologisk likhet kan ofte ha grunnlag i slektenskap, men kan også oppstå på grunn av samme type løsning på forskjellige typer økologisk stress, for eksempel tørke.

Uttørking ikke et problem for reproduksjonen

Uttørking kan være et problem for reproduksjonen. Har ført til utvikling av forskjellige måter å beskytte kjønnscellene

Hele algen:

- Fotosyntese
- Tar opp vann og næringsstoffer direkte fra vannet
- Gassutveksling skjer direkte med vannet

Mangler støttevev

Holdes oppe av vannet rundt



Festeorgan:

Fungerer kun til forankring

Rot:

- Forankring
- Opptak av vann og næringsstoffer

Blad: utfører det vesentligste av fotosyntesen

Kutikula: forhindrer vanntap

Spalteåpninger: sted for gassutveksling med lufta omkring

Stengel med ledningsvev:

- Holder planten oppe
- Transport av stoffer
- Evt noe fotosyntese

Figur 3. De viktigste forskjellene mellom en alge (havsalat *Ulva lactuca* og en landplante (valmue *Papaver* sp.).

organ at den skal holde planten på plass der den er. I tillegg skal rota ta opp vann og næringsstoffer, evt. hjulpet av mykorrhiza-dannende sopp. Algenes festeorgan har ikke den funksjonen, siden algen ligger badet i næringsløsning og cellene kan ta opp vann og næring direkte fra vannet.

Stengel: Denne inneholder støttevev/ledningsvev (mangler hos moser), er som regel stiv og tjener til å holde planten opprett. Det er lite gunstig for en plante å ligge i en haug på bakken! Alger som lever neddykket i vann holdes oppe av oppdriften og vannet som omgir dem. Stengelen kan også være grønn og drive fotosyntese. Ledningsvevet frakter vann og næringsstoffer mellom plantenes forskjellige deler. Algene trenger ikke slikt ledningsvev siden vann og næringsstoffer kan tas opp der de brukes. Fotosynteseprodukter kan også brukes eller skilles ut lokalt.

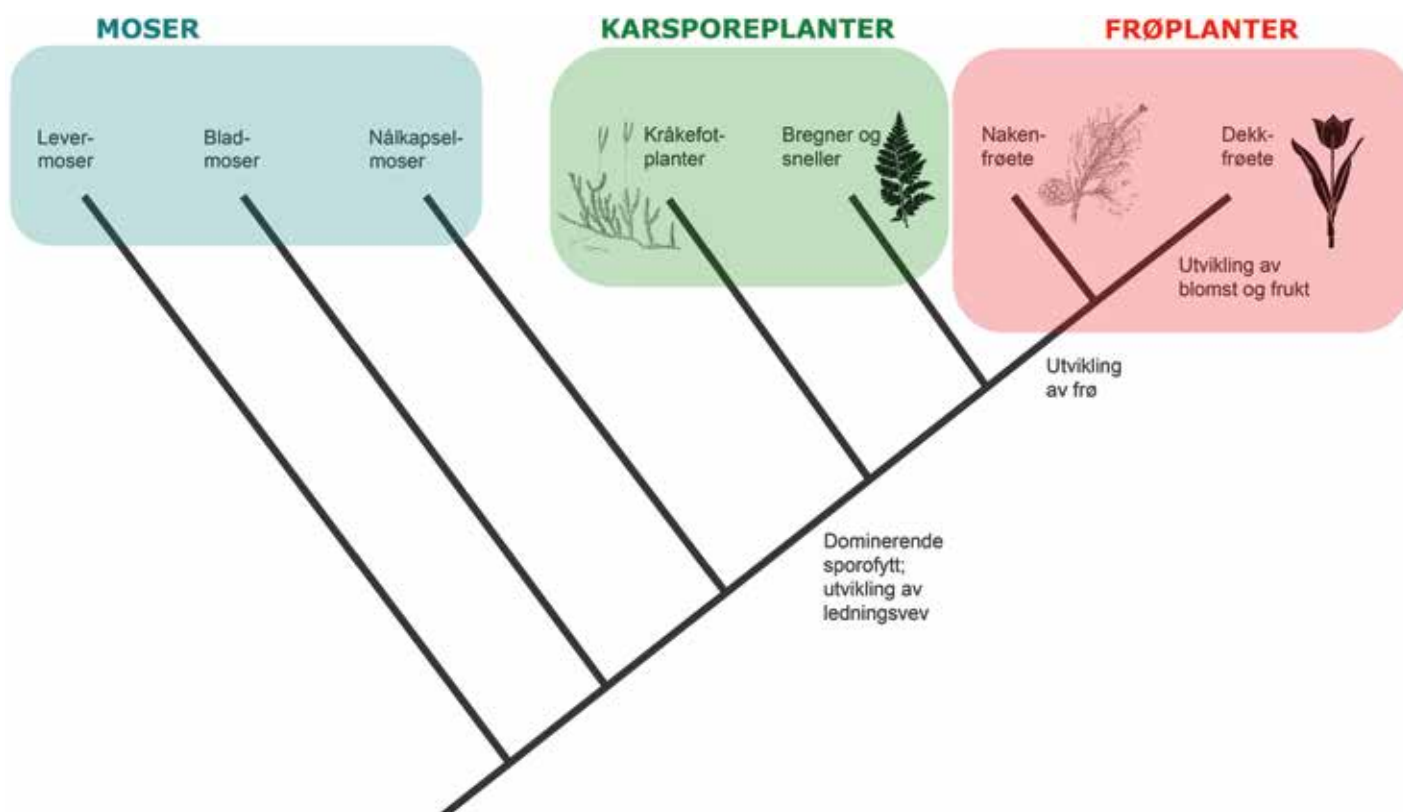
Blader: Her foregår det meste av fotosyntesen hos landplantene. Videre er hele planten hos landplantene dekket av kutikula (mangler hos moser), et voksaktig overtrekk som er ugjennomtrengelig for vann og gasser, som hjelper mot uttørking. Hos landplantene foregår all gasstransport (vanndamp,

H₂O, karbondioksid, CO₂, oksygen, O₂) via spalteåpningene (mangler hos moser). Hos algene går denne transporten direkte mellom celler og vann. Det er interessant å merke seg at hos arter/grupper av planter som har utviklet seg fra å være landplanter til vannplanter (som f. eks. nøkkeroser), mangler ofte undervannsdelen kutikula, spalteåpninger og støttevev.

Reproduksjon: En hovedforskjell mellom alger og landplanter er at algene har muligheten til å spre både kjønnsceller og avkom direkte i vannet, mens uttørking av kjønnsceller, zygoter og embryo under utvikling er et alvorlig problem for landplantene. Som vi skal se senere har landplantene utviklet et vell av mer eller mindre gode løsninger på dette problemet.

Utviklingen av landplanter fra grønnalger

Dette kompendiet begrenser seg til **karplantene**, som er en delgruppe av **landplantene**, som igjen er en del av **planteriket**. Planteriket regnes i dag som



Figur 4. Forenklet evolusjonshistorie for de grønne landplantene.

en monofyletisk gruppe (se tekstboks 1) som omfatter grønnauger og landplanter. Det betyr at de andre algegruppene, som for eksempel brunalger og rødalger, ikke regnes til planteriket, men tilhører andre riker. En populær framstilling av inndelingen i riker kan en lese i en serie på sju artikler av Klaus Høiland i Blyttia i årene 2004–2006, som kan lastes ned samlet fra https://nhm2.uio.no/botanisk/nbf/blyttia/Blyttia_skjermkvalitet_livets_riker_samlet.pdf.

Selv om mye er forskjellig mellom landplanter og grønnauger, finnes det en del fellestrekk mellom landplantene og en del av grønnaugene: kloroplaster med en spesiell kombinasjon av pigmenter som tar del i fotosyntesen, cellevegger av cellulose, karbohydrater lagres i form av stivelse og samme måte for celledeling. På grunn av at alger er bløte, finnes det få fossiler av dem, og vi vet lite om hvordan algeforfedrene til landplantene så ut. En regner med at forfedrene til de første landplantene levde i grunt ferskvann. Perioder med lavere vannstand og uttørking favoriserte individer med tilpasninger til å overleve tørrere perioder. I tillegg til uttørking var høy lysintensitet noe de første landplantene måtte

kunne leve med. Til gjengjeld vokste de i et miljø helt fritt for predatorer (beitedyr). De første dyrene hadde ennå ikke kommet seg opp på land.

Kort om landplantenes utviklingshistorie

Med landplanter (Embryophyta) mener vi moser, karsporeplanter, nakenfrøete og dekkfrøete. De har flere karaktertrekk til felles som skiller dem klart fra de få gruppene av grønne alger som også kan vokse relativt tørt (jfr. figur 3). Det er ganske godt dokumentert at landplantene har oppstått fra et felles opphav. En svært forenklet evolusjonshistorie for de grønne landplantene er gjengitt i figur 4. Den tidlige utviklingshistorien til mosene og de tidligste karsporeplantene er dårlig kjent, og siden moser ikke er tema for denne publikasjonen vil det her være fokus på utviklingshistorien til de andre landplantene. De første landplantene vi kjenner til, utenom mosene, var svært enkle og små, kanskje ikke høyere enn 6,5 cm. De besto av gaffelgreinete skudd med sporangier/sporehus i tuppen. De hadde verken blader eller ordentlige røtter. Et eksempel på disse tidlige landplantene er en slekt av urbregne, *Cooksonia*, som levde for omtrent 425 millioner år siden og er funnet

i fossillag fra Nord-Amerika og Europa (figur 5). Fossilfunnene tyder også på at de vokste ganske tett og nærmest dannet enger på fuktige steder. Transport av vann og næring foregikk gjennom et svært enkelt ledningsvev. Plantene formerte seg ved hjelp av sporer. Etter urbregnene kjenner man fossile former av lignende, men mer kompliserte planter.

Ledningsvevet er en svært viktig nyvinning i landplantenes utviklingshistorie (jfr. figur 4). Det gjorde det mulig å transportere vann og næringsstoffer fra rota til andre deler av planten og dessuten transportere sukkeret som produseres i de grønne delene til andre deler av planten der energi trengs. Et fellesnavn på alle planter med ledningsvev er karplanter (Tracheophyta). En gruppe som oppsto tidlig i landplantenes utviklingshistorie og som har nålevende slektninger er en litt uensartet gruppe av kråkefotplanter, dvergjamne og brasmegras. Sammen med neste grein på evolusjonstreet, sneller og bregner, utgjør de den parafyletiske gruppen som kalles kar-sporeplanter. Dette er en fellesbetegnelse på planter med ledningsvev (kar) som formeres ved sporer.

En annen viktig nyvinning som kom senere i evolusjonshistorien var utvikling av frøet som gir mulighet for beskyttelse av de unge embryoene (kimplantene). De plantene som formerer seg med frø kalles frøplanter. Frøplantene utviklet seg langs to hovedlinjer som fører fram til våre dagers nakenfrøete (vesentlig bartrær) og dekkfrøete (blomsterplanter). De dekkfrøete er mer avanserte enn de nakenfrøete ved at frøemnene er innesluttet i et fruktemne som gir ytterligere beskyttelse av de hunnlige delene. De har dessuten blomst. Mer om dette siden!

Det er altså tre viktige milepæler i karplantenes utviklingshistorie: 1) Utvikling av ledningsvev, 2) utvikling av frøet og 3) utvikling av fruktemne og blomst.

Navnet karplanter (gartnere kaller ofte planter i potte for karplanter, må ikke forveksles!) henspiller på at en her snakker om planter med såkalte kar, eller ledningsvev. Gruppen har også vært kalt kormofytter, som henspiller på gruppens organisasjonstrinn, det «kormofyttiske organisasjonstrinn». En kormofytt har et plantelegeme som er differensiert i delene rot, stengel og blad, i motsetning til thallofyttene som har et udiffereensiert plantelegeme. Alger og lav er typiske eksempler på thallofytter.



Figur 5. *Cooksonia*, den eldste landplanten en kjenner til. Ill: Matteo De Stefano/MUSE, Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

De største systematiske gruppene av karplanter med vekt på nålevende

En grov systematisk oversikt over karplantene med eksempler på familier som hører inn under dem er gitt i tabell 1. Tidligere brukte man en streng systematisk inndeling av plantene i kategorier som avdeling, klasse, orden, familie, slekt, art (jfr. figur 1). Med de nye metodene og prinsippene for plante-systematikk har disse gått litt i oppløsning og kategorier over orden er ofte erstattet av mer uformelle grupper. Karplantene kan grovt deles i tre grupper: kråkefotplantene (Lycophyta), bregner/ sneller (Monilophyta) og frøplantene (Spermatophyta). Frøplantene kan videre deles i nakenfrøete (Gymnospermae) og dekkfrøete (Angiospermae). Det hersker en viss usikkerhet om de nakenfrøete virkelig kan regnes som en gruppe med felles stamfar/ mor, men for enkelthets skyld regner vi dem som en gruppe her. De dekkfrøete ble tidligere delt inn i to grupper enfrøbladete (Monocotyledonae) og tofrøbladete (Dicotyledonae). De enfrøbladete er en gruppe som har holdt stand gjennom nye metoder og prinsipper, mens de tofrøbladete ikke lenger regnes som en gruppe. Siden denne har egentlig begrenset nytte bruker vi den heller ikke her. De mest brukte kategoriene for planter er familie, slekt og art og vi vil i

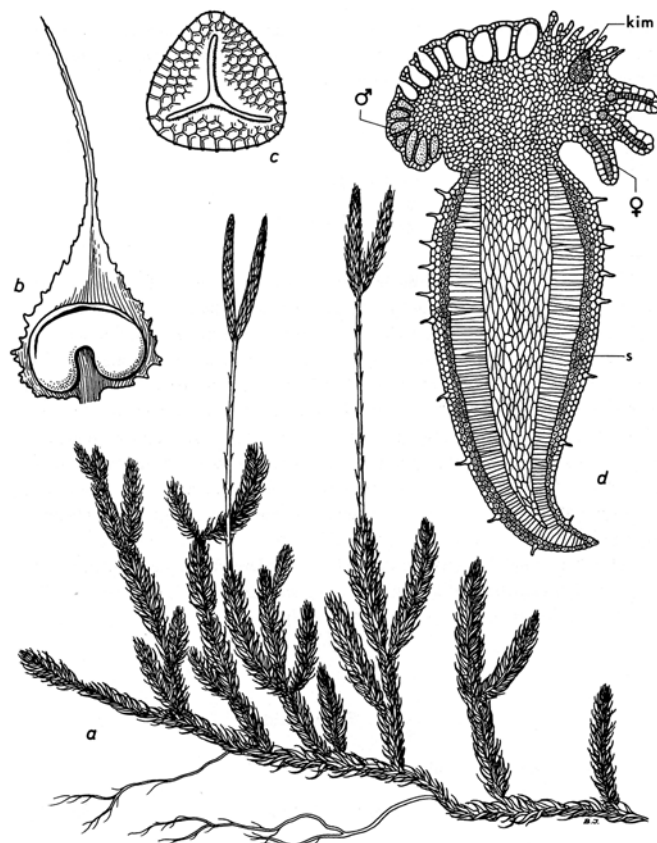


Figur 6. Eksempler på "urbregner". a: *Aglaophyton major*, b: *Psilophyton*. c: *Asteroxylon*. Sistnevnte klassifiseres i dag som en primitiv kråkefotplante. III: BJ.

denne publikasjonen konsentrere oss om disse, men sette de inn i rammen av de overordnede gruppene kråkefotplanter, bregner/sneller, nakenfrøete og dekkfrøete. For de dekkfrøete vil også undergrupper bli presentert.

«URBREGNER» Rhyniophyta

Dette er en samlebetegnelse på flere grupper av tidlige landplanter som levde i øvre silur til tidlig devon (ca 430–390 millioner år siden). Dette var svært enkle, relativt små karplanter. Mange hadde gaffelgreinete skudd og sporangier i tuppen av skuddene. De hadde hverken blad eller ekte røtter, men enkelt ledningsvev, kutikula og spalteåpninger. Et eksempel fra denne gruppen er allerede nevnt, *Cooksonia* (figur 5). Den best kjente arten fra denne gruppen er kanskje *Aglaophyton major* (figur 6a). Disse to hadde glatte stengler. Andre representanter som *Psilophyton* (figur 6b) kunne ha skjellignende utvekster på stengelen som kanskje er en forløper til blader.



Figur 7. Kråkefotfamilien. a: myk kråkefot *Lycopodium clavatum*, b: sporofyll med sporangium, c: spore, d: gametofytt. III: BJ.

KRÅKEFOTPLANTER Lycophyta

Dagens kråkefotplanter er lave og har små nålliknende blad. Noen av disse har nyreformede sporangier på oversiden, og bladene kalles da sporofyll. De nålevende artene har enten sporer av en type, eller egne «hunn- og hann-sporer». Kråkefotplantene dukker opp i rekken av fossiler ganske raskt etter de første landplantene og regnes dermed som en gammel gruppe. I karbontiden fantes det treformede kråkefotplanter med stammer som var opp til 50 m høye og 2 m i diameter. De dominerte sumper med tropisk klima. I dag finnes det ca. 1300 arter kråkefotplanter. I Norge finnes 12 arter fordelt på tre familier.

KRÅKEFOTFAMILIEN

Lycopodiaceae, figur 7.

En hovedsakelig tropisk familie med totalt ca. 390 arter. I Norge er det 4 slekter med 9 arter.

Tabell 1. Grov systematisk oversikt over karplantene (etter Judd med flere 2016), som igjen vesentlig er bygget på APG-IV. Plantefamilier som er omhandlet i denne publikasjonen er inkludert med henvisning til side. Familier som finnes i Norge er merket med N. Noen viktige familier som ikke er omtalt i heftet er satt med stjerne i stedet for sidetall. Grade er en betegnelse som brukes på grupper som ikke er monofyletiske.

KRÅKEFOTPLANTER (LYCOPHYTA)

Kråkefotfamilien (Lycopodiaceae) N 11
Dvergjamnefamilien (Selaginellaceae) N 14
Brasmelegrasfamilien (Isoëtaceae) N 15

BREGNER OG SNELLER (MONILOPHYTA)

GRADE: EUSPORANGIATE BREGNER

Snellefamilien (Equisetaceae) N 16
Ormetungefamilien (Ophioglossaceae) N 18
Piskebregnefamilien (Psilotaceae) *

LEPTOSPORANGIATE BREGNER (POLYPODIOPSIDA)

Kongsbregnefamilien (Osmundaceae) N 18
Hinnebregnefamilien (Hymenophyllaceae) N *
Trådbregnefamilien (Marsileaceae) N 21
Einstapefamilien (Dennstedtiaceae) N 18
Hestesprengfamilien (Pteridaceae) N *
Skjørlokfamilien (Cystopteridaceae) N *
Småburknefamilien (Aspleniaceae) N 19
Hengevingfamilien (Thelypteridaceae) N *
Lodnebregnefamilien (Woodsiaceae) N *
Bjørnekamfamilien (Blechnaceae) N *
Strutsevingfamilien (Onocleaceae) N 19
Storburknefamilien (Athyraceae) N 20
Stortelgfamilien (Dryopteridaceae) N 20
Sisselrotfamilien (Polypodiaceae) N 20

FRØPLANTER (SPERMATOPHYTA)

NAKENFRØETE (GYMNOSPERMAE)

Konglepalmeordenen Cycadales

Sagopalmefamilien (Cycadaceae) 22

Ginkgoordenen Ginkgoales

Ginkgofamilien (Ginkgoaceae) 23

Bartreordenen Coniferales

Kranstrefamilien (Araucariaceae) *
Podokarpfamilien (Podocarpaceae) *
Furufamilien (Pinaceae) N 24
Barlindfamilien (Taxaceae) N 24
Syppressfamilien (Cupressaceae) N 25

Gnetofyttordenen Gnetales *

DEKKFRØETE (ANGIOSPERMAE)

BASALE DEKKFRØETE

«ANA-GRADE»

Amborellaordenen Amborellales

Amborellafamilien (Amborellaceae) *

Nøkketroseordenen Nymphaeales

Nøkketrosefamilien (Nymphaeaceae) N 35

MAGNOLIIDER

Magnoliaordenen Magnoliales

Magnoliafamilien (Magnoliaceae) *

Laurbærordenen Laurales

Laurbærfamilien (Lauraceae) *

Pepperordenen Piperales

Pepperfamilien (Piperaceae) *
Pipeurfamilien (Aristolochiaceae) N *

ENFRØBLADETE (MONOCOTYLEDONAE)

Kalmusrotordenen Acorales

Kalmusrotfamilien (Acoraceae) N 36

Vassgroordenen Alismatales

Myrkonglefamilien (Araceae) N 36
Bjørnebroddfamilien (Tofieldiaceae) N *
Froskebittfamilien (Hydrocharitaceae) N *
Brudelysfamilien (Butomaceae) N *
Vassgrofamilien (Alismataceae) N 36
Sivblomfamilien (Scheuchzeriaceae) N *
Sauløkfamilien (Juncaginaceae) N *
Havgrasfamilien (Ruppiaceae) N *
Ålegrasfamilien (Zosteraceae) N *
Tjernaksfamilien (Potamogetonaceae) N 36

Yamsrotordenen Dioscoreales

Romefamilien (Nartheciaceae) N *

Liljeordenen Liliales

Giftliljefamilien (Melanthiaceae) N *
Liljefamilien (Liliaceae) N 39

Aspargesordenen Asparagales

Orkidéfamilien (Orchidaceae) N 39
Sverdliljefamilien (Iridaceae) N *
Påskeliljefamilien (Amaryllidaceae) *
Aspargesfamilien (Asparagaceae) N 38

Palmeordenen Arecales

Palmefamilien (Arecaceae) *

Grasordenen Poales

Dunkjevleffamilien (Typhaceae) N *
Ananasfamilien (Bromeliaceae) *
Sivfamilien (Juncaceae) N 40
Starrfamilien (Cyperaceae) N 41
Gressfamilien (Poaceae) N 43

Ingefærordenen Zingiberales

Bananfamilien (Musaceae) *
Ingefærfamilien (Zingiberaceae) *

«EKTE TOFRØBLADETE» – EUDICOTYLEDONAE

GRADE: «Basale tricolpater»

Hornbladordenen Ceratophyllales

Hornbladfamilien (Ceratophyllaceae) N *

Soleieordenen Ranunculales

Soleiefamilien (Ranunculaceae) N 44

Berberisfamilien (Berberidaceae) N *

Valmuefamilien (Papaveraceae) N 45

Proteaordenen Proteales

Proteafamilien (Proteaceae) *

SUPERROSIDER

Sildreordenen Saxifragales

Sildrefamilien (Saxifragaceae) N 46

Bergknappfamilien (Crassulaceae) N 46

ROSIDER

Fabider

Spolebuskordenen Celastrales

Spolebuskfamilien (Celastraceae) N *

Gjøkesyreordenen Oxalidales

Gjøkesyrefamilien (Oxalidaceae) N *

Vierordenen Malpighiales

Vortemelkfamilien (Euphorbiaceae) N *

Perikumfamilien (Hypericaceae) N 47

Evjeblomfamilien (Elatinaceae) N *

Fiolfamilien (Violaceae) N 47

Vierfamilien (Salicaceae) N 48

Linfamilien (Linaceae) N *

Erteblomstordenen Fabales

Erteblomstfamilien (Fabaceae) N 49

Blåfjærfamilien (Polygalaceae) N *

Roseordenen Rosales

Rosefamilien (Rosaceae) N 49

Trollheggfamilien (Rhamnaceae) N *

Sølvbuskfamilien (Elaeagnaceae) N *

Almefamilien (Ulmaceae) N *

Hampefamilien (Cannabaceae) N *

Morbærfamilien (Moraceae) *

Neslefamilien (Urticaceae) N *

Gresskarordenen Cucurbitales

Gresskarfamilien (Cucurbitaceae) N *

Begoniafamilien (Begoniaceae) *

Bøkeordenen Fagales

Bøkefamilien (Fagaceae) N *

Porsfamilien (Myricaceae) N *

Valnøttfamilien (Juglandaceae) *

Bjørkefamilien (Betulaceae) N 50

Malvider

Storkenebbordenen Geraniales

Storkenebbfamilien (Geraniaceae) N 51

Myrteordenen Myrtales

Mjølkefamilien (Onagraceae) N 52

Kattehalefamilien (Lythraceae) N *

Myrtefamilien (Myrtaceae) *

Lønneordenen Sapindales

Lønnefamilien (Aceraceae) N *

Rutefamilien (Rutaceae) *

Kattostordenen Malvales

Tysbastfamilien (Thymeleaceae) N *

Solrosefamilien (Cistaceae) N *

Kattostfamilien (Malvaceae) N *

Korsblomstordenen Brassicales

Korsblomstfamilien (Brassicaceae) N 52

Resedafamilien (Resedaceae) N *

Kapersfamilien (Capparidaceae) *

SUPERASTERIDER

Sandeltreordenen Santalales

Sandeltrefamilien (Santalaceae) N *

Nellikordenen Caryophyllales

Soldoggfamilien (Droseraceae) N *

Tamariskfamilien (Tamaricaceae) N *

Fjørekkollfamilien (Plumbaginaceae) N *

Slireknefamilien (Polygonaceae) N 55

Nellikfamilien (Caryophyllaceae) N 53

Amarantfamilien (Amaranthaceae) N 54

Kildeurtfamilien (Montiaceae) N *

Kaktusfamilien (Cactaceae) *

ASTERIDER

Kornellordenen Cornales

Kornellfamilien (Cornaceae) N *

Lyngordenen Ericales

Springfrøfamilien (Balsaminaceae) N *

Fjellflokkfamilien (Polemoniaceae) N *

Nøkleblomfamilien (Primulaceae) N 55

Tefamilien (Theaceae) *

Fjellprydfamilien (Diapensiaceae) N *

Lyngfamilien (Ericaceae) N 56

Lamiider

Søteordenen Gentianales

Maurefamilien (Rubiaceae) N 56

Søterotfamilien (Gentianaceae) N 57

Gravmyrtfamilien (Apocynaceae) N *

Søtvierordenen Solanales

Vindelfamilien (Convolvulaceae) N *

Søtvierfamilien (Solanaceae) N *

Rubladordenen Boraginales

Rubladfamilien (Boraginaceae) N 58

Leppeblomstordenen Lamiales

Oliventrefamilien (Oleaceae) N *

Kjempefamilien (Plantaginaceae) N 59

Brunrotfamilien (Scrophulariaceae) N 58

Tettegrasfamilien (Lentibulariaceae) N *

Leppeblomstfamilien (Lamiaceae) N 60

Snylterotfamilien (Orobanchaceae) N 59

Campanulider

Kristtornordenen Aquifoliales

Kristtornfamilien (Aquifoliaceae) N *

Kurvplanteordenen Asterales

Klokkefamilien (Campanulaceae) N 61

Bukkebladfamilien (Menyanthaceae) N *

Kurvplantefamilien (Asteraceae) N 62

Skjermplanteordenen Apiales

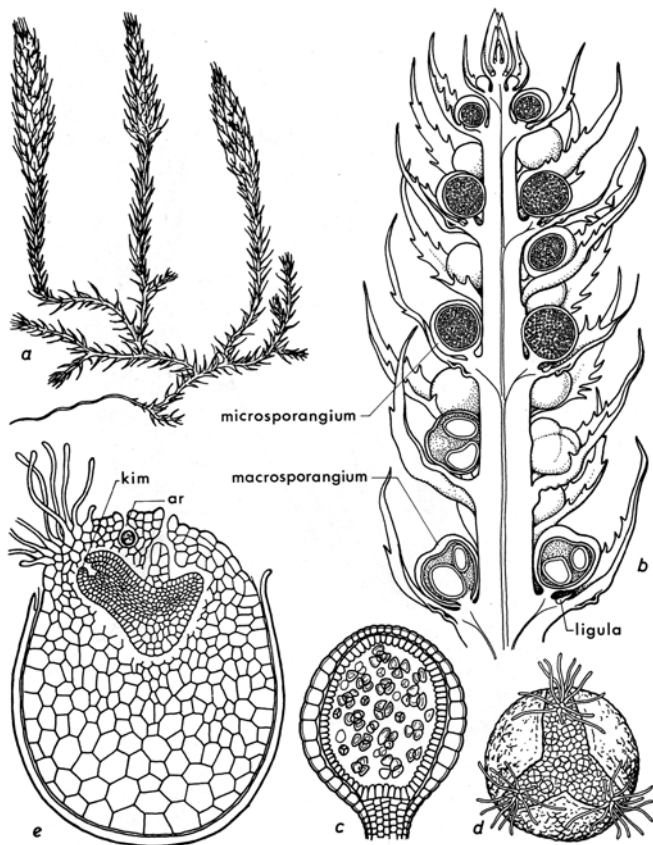
Bergflettefamilien (Araliaceae) N *

Skjermplantefamilien (Apiaceae) N 63

Kardeborreordenen Dipsacales

Krossvedfamilien (Viburnaceae) N *

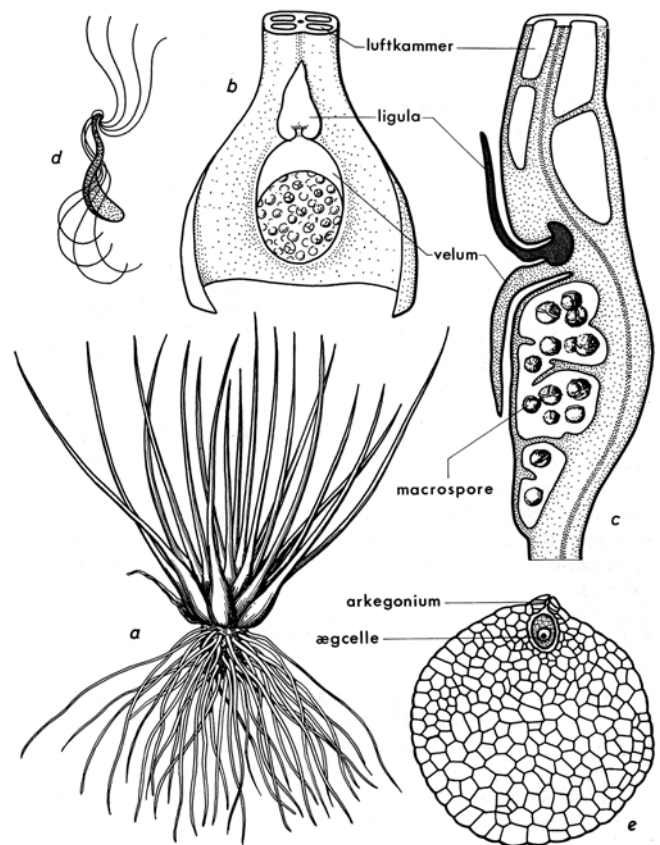
Kaprifolfamilien (Caprifoliaceae) N *



Figur 8. Dvergjamnefamilien. a: dvergjamne *Selaginella selaginoides*, b: sporofyllstand, c: mikrosporangium, d: spirende megaspore, e: lengdesnitt av megaspore med kime. III.: BJ.

Artene i denne familien har et svakt utviklet rotsystem. Stengelen er sparsomt forgreinet og står rett opp eller kryper langs bakken. Bladene sitter jevnt fordelt rundt stengelen, eller skuddet kan være noe flattrykt som hos slekten jamne *Diphasiastrum*. Sporangiene er nyrefomede og sitter på oversiden av små blader (sporofyll). Hos noen arter sitter sporangiene samlet i aks, såkalte strobili (strobilus i entall). Sporangiene produserer en type sporer (dette kalles homospori). Sporene vokser opp til en gametofytt som er 0.5–1 cm lang, med antheridier og arkegonier i et knollformet organ. Antheridier og arkegonier produserer henholdsvis hannlige og hunnlige kjønnsceller. Under seg har gametofytten et pæle-rotliknende organ som har mycorrhiza (sopp-rot). Den er underjordisk, langlevd (opp til 25 år !) og er aldri funnet i Norge.

Vanlige arter i Norge: Lusegras *Huperzia selago*, stri kråkefot *Lycopodium annotinum*, myk kråkefot *L. clavatum*. Lusegras har vært brukt til å bekjempe parasitter på krøtter. Kråkefotsporer (heksemjøl eller



Figur 9. Brasmegrasfamilien. Stivt brasmegras *Isoetes lacustris*. a: sporofytt; b & c: basis av megasporofyll; d: spermatozoide; e: hunngametofytt. III.: BJ.

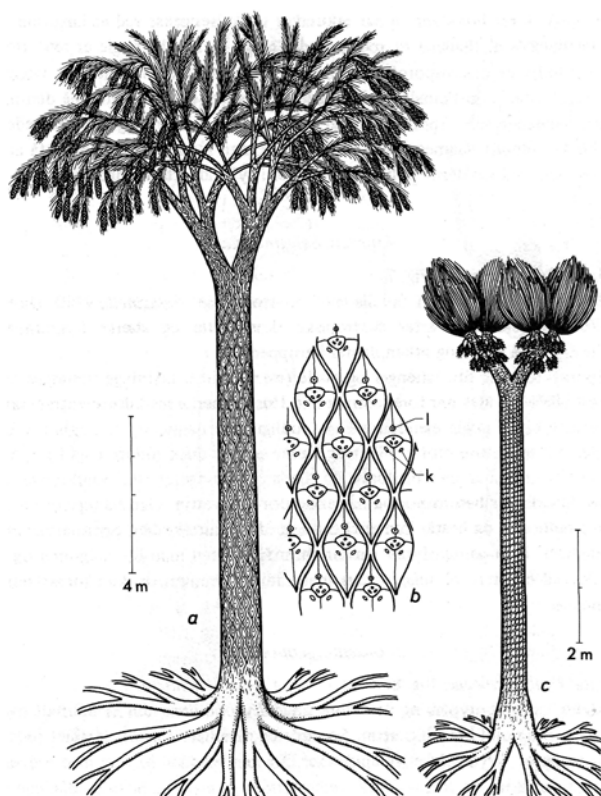
lycopodiumpulver) har vært brukt i forbindelse med trilling av piller på apotek den gang apotekeren selv kunne produsere medisiner. Pulveret gir pillene en overflate som hindrer dem i å klebe seg sammen. Dessuten er de sterkt brennbare og har vært brukt som "fyrverkeri" eller til teatereffekter (ikke prøv dette hjemme innendørs eller i nærheten av brennbare ting!)

DVERGJAMNEFAMILIEN

Selaginellaceae, figur 8.

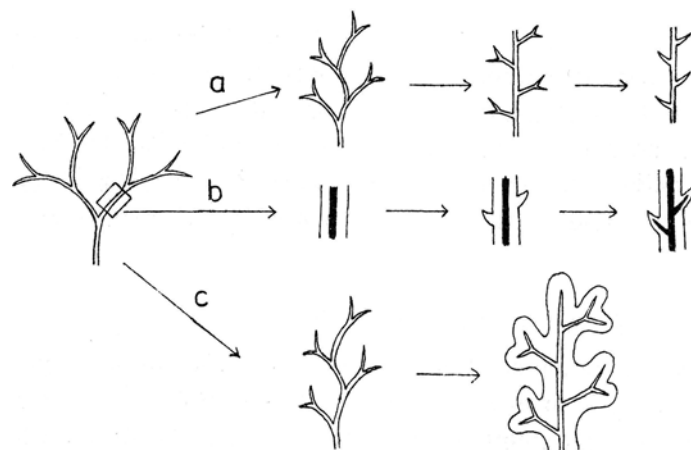
Familien omfatter en slekt med ca. 700 arter på verdensbasis. Nesten alle disse er tropiske skogsplanter.

I Norge har vi bare en art, dvergjamne *Selaginella selaginoides*. Denne arten er bare 5-10 cm høy, gulgrønn med krypende stengler og opprette skudd. Bladene er tannet. Sporangiene er samlet i aks (strobili) i toppen av skuddene. Planten vokser gjerne på litt fuktig i jord med noe kalk. Alle artene i familien produserer to typer sporer (heterospori). De to sporetypene som dvergjamne produserer



Figur 10. Utdødde kråkefottrær. *Lepidodendron*, a: sporofytt, b: stamme med arr etter blader som har falt av. c: *Sigillaria*, sporofytt. Ill.: BJ.

er henholdsvis små og mange i hvert sporangium (mikrosporer i mikrosporangium), og store og fire i hvert sporangium (megasporer i megasporangier). Mikrosporangiene sitter øverst i strobilus på oversiden av mikrosporofyll, megasporangiene nederst på oversiden av megasporofyll. Hos kråkeføttene så vi at sporene spirte og gav opphav til en forholdsvis stor frittlevende gametofytt. Hos dvergjamne foregår utviklingen av gametofytten innenfor sporeveggen. Dette gjelder både mikrosporer og megasporer. Mikrosporene utvikler en redusert gametofytt med ett-få antheridier som igjen produserer spermatozooider. Megasporene utvikler på samme måte en sterkt redusert gametofytt med få arkegonier. Befruktning kan skje ved at en mikrospore kommer nær nok en megaspore til at spermatozoidene kan svømme over til arkegoniet med eggcellen. Dette kan skje på planten eller på bakken. Den befruktede eggcellen gir så opphav til en ny dvergjamneplante.



Figur 11. Teorier for utvikling av blad (telomteorien). a: mikrofylline blad ved reduksjon av de ytre greinspissene. b: mikrofylline blad ved utposninger på stengelen. c: relativt små til store blad med rikt forgrenet nervatur, makrofylline blad, dannet ved overtopping, avflating og "webbing" av et skuddsystem. Ill.: KH.

BRASMEGRASFAMILIEN

Isoëtaceae, figur 9.

Familien har en slekt, brasmegrasslekten *Isoetes*, med ca. 250 arter på verdensbasis. Alle vokser i vann eller på oversvømmet mark. I Norge har vi to arter: stivt brasmegrass *Isoetes lacustris* og mykt brasmegrass *I. echinospora*.

Dette er små vannplanter med en kort knollformet stengel, som overraskende nok har sekundær tykkelsesvekst, noe vi ellers bare forbinder med busker og trær. Bladene er lange og tynne og sitter i rosett. Som hos dvergjamne har vi her heterospori og gametofytten utvikles innenfor sporeveggen. Mikro- og megasporangier sitter ved basis på adskilte blad. Brasmegrass er de nærmeste nålevende slektingene til de gigantiske kråkefottrærne som dominerte floraen i karbontiden. Et eksempel på to slike kråkefottrær er vist i figur 10.

BREGNER OG SNELLER

Monilophyta

Dette er en stor og variabel plantegrupper som omfatter mye forskjellig fra små planter med blader som er små og nålliknende til nærmest hinne- eller skjellaktige, til trær som blir opptil 20 m høye med store og oppdelte blader (trebregner). Det er som regel én type sporer, men utformingen av sporangiene kan variere. Gruppen deles i en rekke undergrupper, men vi konsentrerer oss her om de viktigste familiene som finnes i norsk natur. Det kan virke litt underlig å gruppere bregner og sneller sammen, siden de ser svært forskjellige ut. Kriteriet for denne grupperingen er at man regner med at de har en felles stamfar/mor og sånn sett er nærmere i slekt med hverandre enn de er med noen annen plantegruppe.

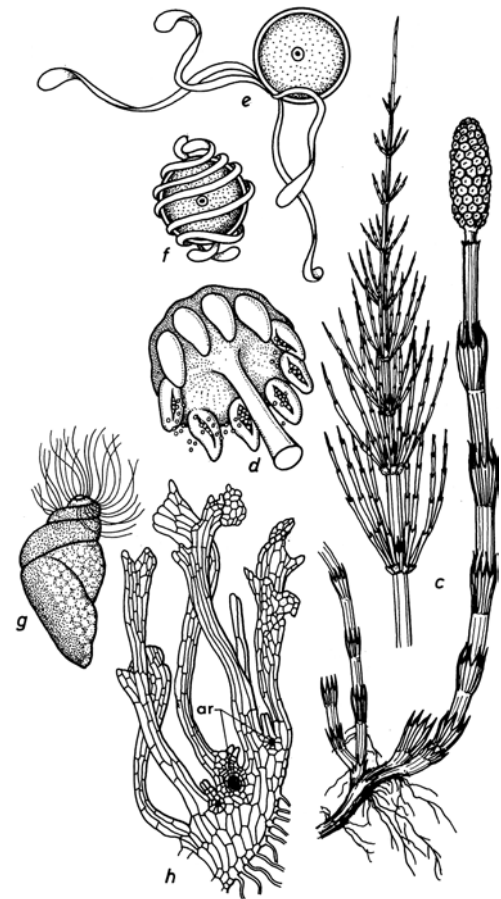
Bregnene har vanligvis store, avflatete blad med et rikt forgreinet nett av ledningsvev. Sporangiene sitter på undersiden av bladet eller på egne blad. Mens en regner at utviklingen av blader hos kråkeføtter og har foregått ved at små utposninger på stengelen har fått ledningsvev og vokst seg større, har bladene til bregner antageligvis utviklet seg på en helt annen måte. En regner her med at et rikt forgreinet og eventuelt 3-dimensjonalt skuddsystem har blitt avflatet og fått utviklet "bladkjøtt" ("webbing") mellom ledningsstrengene. Hos mange har det forut for dette skjedd en såkalt overtopping hvor det opprinnelig gaffeldelte skuddsystemet har gått over til et system med et hovedskudd med sidegreiner. Et blad om er dannet på denne måten kalles et makrofyllint blad. Slike blad er oftest store med rikt forgreinet nervatur. De små, enkle bladene hos kråkeføtter kalles mikrofylline blad. Teorien om hvordan disse ulike måtene blader kan ha utviklet seg på kalles telomteorien (figur 11).

SNELLEFAMILIEN

Equisetaceae, figur 12.

Dette er en liten familie med én slekt og ca. 15 arter på verdensbasis og 8 arter i Norge. I likhet med brasmegrasfamilien hadde denne familien store treaktignete slektninger i karbontiden.

Stengelen hos snellene er delt i ledd. Fra leddene går det ofte ut greiner, som igjen kan være forgreinet. Bladene er små, med én nerve og er vokst sammen til en hinneaktig slire rundt stengelen. I



Figur 12. Snellefamilien. Åkersnelle *Equisetum arvense*. c: sporofytt, vårstengel (til høyre), sommerstengel (til venstre), d: sporofyll med sporangier, e: spore, tørt vær, f: spore, fuktig vær, h: gametofytt med arkegonier, g: spermatozoide. Ill.: BJ.

tillegg er det små skjellformede blad ved greinleddene. Stengel og greiner er grønne og utfører den fotosyntesen som vanligvis bladene står for. Sporangiene sitter 5–10 sammen på undersiden av skjoldformede sporofyll. Sporofyllene sitter igjen samlet i kongleliknende sporofyllstander. Hos noen arter, f.eks. åkersnelle (*Equisetum arvense*), produseres sporene i egne ugreina skudd som er helt bleike (mangler klorofyll) og kommer opp om våren (figur 12c). Senere på sommeren kommer grønne forgreina skudd uten sporangier (figur 12c). Andre arter har bare én type skudd: grønne sommerstengler med sporangier i toppen. Sporene til snellene er grønne med lange fargeløse "armer" (elaterer) som krøller seg sammen i vått vær (figur 12f) og ruller seg ut i tørt vær (figur 12e). En regner med at dette har en funksjon i forbindelse med spredning av sporene. Det utvikles én type sporer som utvikles til en liten lappet grønn gametofytt. Denne er enten bare hannlig eller både hunn- og hannlig.

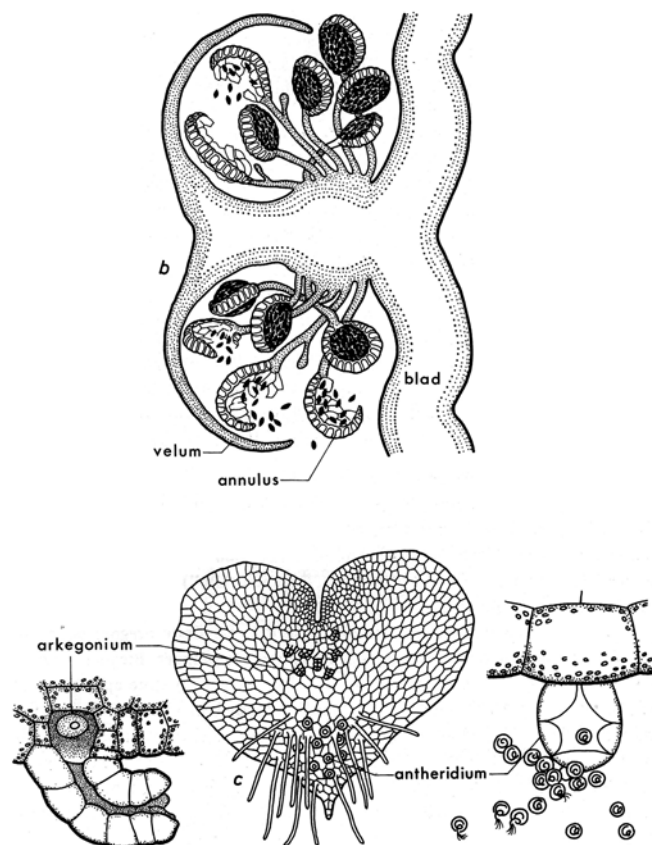
Eksempler på norske arter: Skogsnelle *Equisetum sylvaticum*, elvesnelle *E. fluviatile*, skavgras *E. hyemale*, åkersnelle *E. arvensis*. Skavgras er sterkt kiselholdig og har vært brukt til å skrubbe gryter med. Åkersnelle (kjerringrokk) har vært kokt til te mot leddsmerter og urinveisinfeksjoner.

BREGNEPLANTER

Bregnene har et godt utviklet rotsystem, stengel og blad. Hos norske representanter er stengelen alltid underjordisk. I motsetning til kråkefotplanter har bregnene makrofyllede blad, altså blad som er store med rikt forgreinet nervatur. De er ofte også oppdelte. Sporangiene sitter mange sammen i sori (sorus i entall = samling av sporehus). Disse finnes som oftest på undersiden av bladene og kan være av forskjellige former som runde, avlange eller linjeformede. Sorus kan være dekket av et hinneaktig slør (figur 13b). Oftest sitter sori på vanlige blad, men i noen tilfeller kan de sitte på spesielle blader som avviker i utseende fra de sterile bladene. Graden av oppdeling av bladene varierer fra art til art. Bladene kan være hele, enkeltfinnet, dobbeltfinnet eller tredobbelt finnet (jfr. morfologikap. figur 34 q & s), og er som regel innrullet i ung stadium.

Bregnene er den gruppen karsporeplanter som er mest tallrik og har størst diversitet i våre dager. Det er ca. 12 500 arter på verdensbasis og drøyt 50 i Norge fordelt på 15 familier. Globalt varierer bregnene fra små hinnetynne moseliknende arter til store treformede arter. De finnes i en rekke forskjellige habitater, men er vanligst på fuktige og skyggefulle steder.

De aller fleste bregner produserer en type sporer (er homospor), men heterospor grupper finnes også. Videre deles gjerne bregnene inn i en gruppe med tykkveggede sporangier (eusporangiate) og en med tynnveggede sporangier (leptosporangiate). Det er her valgt å vise livssyklus fra en homospor bregne med tynnveggede sporangier (figur 14). Sporangiene viser her et morfologisk trekk som er vanlig hos bregner med tynnveggede sporangier, nemlig en enkelt rekke med tykkveggede celler. Denne cellerekken kalles annulus og kan ved bevegelser forårsaket av ulike saftspenninger i cellene fungere som en aktiv utskytningsmekanisme for sporene (jfr. figur 13). De sporene som lander på et fuktig sted vokser

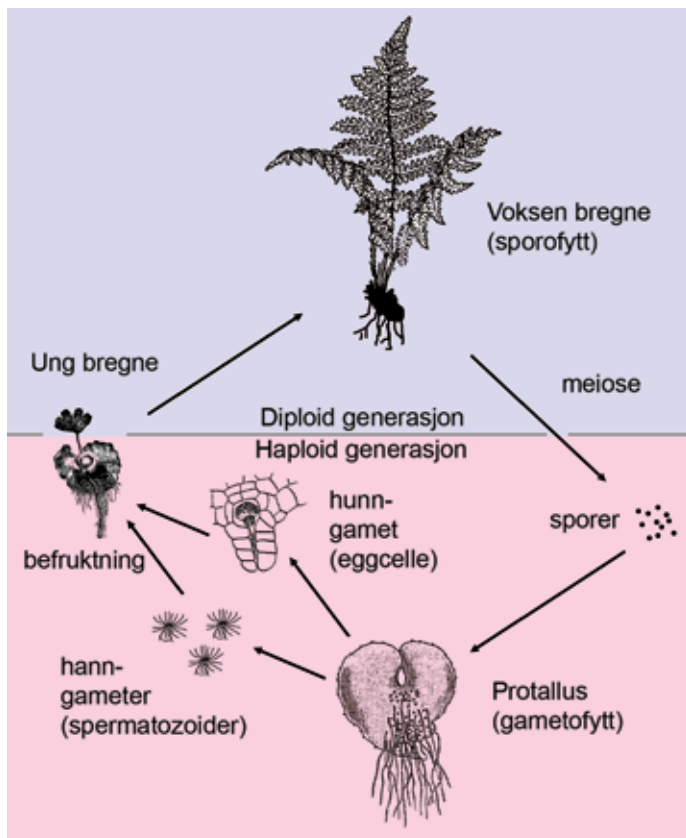


Figur 13. Reproductive organer hos leptosporangiate bregner. b: tverrsnitt av sorus med slør (velum) og sporangier i ulike stadier. c: gametofytt med detaljtegning av arkegonium og antheridium. Ill.: BJ.

så opp til en hinnetynn grønn gametofytt som er ca. 1 cm i diameter og bare er ett cellelag tykk, bortsett fra der en finner antheridier og arkegonier. Gametofytten hos bregner kalles ofte forkim eller protallus. Den lever bare en kort tid.

I fuktig vær kan spermatozoider fra antheridiene svømme over til arkegoniene og befrukte eggcellen. Siden vokser den nye sporofytten opp fra forkimmet. En slik livssyklus (figur 14) der det er en veksling mellom en diploid generasjon som produserer sporer og en haploid generasjon som produserer kjønnsceller er felles for alle karsporeplantene (kråkefotplanter, sneller og bregner).

Det er som nevnt 15 familier av bregner i Norge. Flere av disse familiene er bare representert med en art i Norge. Skjørlokfamilien Cystopteridaceae, lodnebregnefamilien Woodsiceae og strutsevingefamilien Onocleaceae ble tidligere, og er fremdeles i noen floraer, inkludert i storburknefamilien Athyriaceae (tidligere Woodsiceae).



Figur 14. Livssyklus hos en bregne. Egen ill.

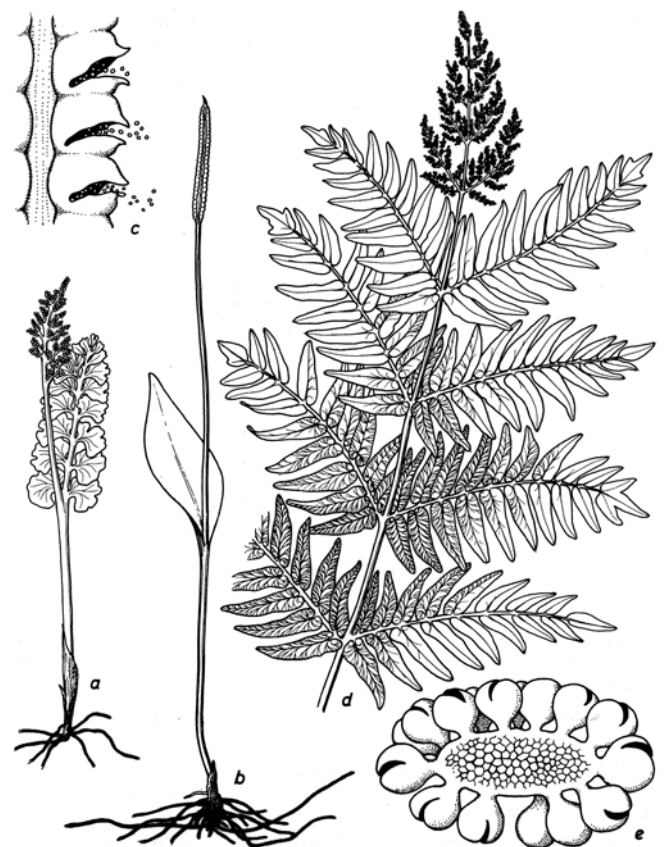
ORMETUNGEFAMILIEN

Ophioglossaceae, figur 15 a-c.

Dette er en liten familie med ca. 112 arter på verdensbasis. Det er 2 slekter med 7 arter i Norge.

Familien avviker fra de fleste andre bregner i mange karakterer og må oppfattes som rester av en gruppe som var mer suksessrik tidligere. Plantene har en jordstengel dypt nede i jorda. Fra denne skyter det opp ett eller sjelden to blad hvert år. Bladene er som regel delt opp i en steril del og en fertil del med sporangier. Eventuelt kan den fertile delen mangle. Sporangiene er tykkveggede hos denne familien. Gametofytten (forkimet) er underjordisk, knollformet, mangler klorofyll, har mykorhizza (sopprot) og lever lenge.

I Norge finner vi ormetunge *Ophioglossum vulgatum* og 6 arter innen slekten marinøkkel *Botrychium*.



Figur 15. a-c: Ormetungefamilien. a: Marinøkkel *Botrychium lunaria*, b-c: ormetunge *Ophioglossum vulgatum*, b: sporofytt, c: åpne sporangier. d-e: Kongsbregnefamilien, kongsbregne *Osmunda regalis*. d: blad med steril del nederst og fertil del øverst, e: tverrsnitt av sporofyll med sporangier. Ill.: BJ.

KONGBREGNEFAMILIEN

Osmundaceae, figur 15 d-e.

Denne familien utgjør en overgangsform mellom bregner med tykkveggede sporangier og de med tynnveggede sporangier. Det finnes 18 nålevende representanter av familien på verdensbasis og en sjelden art i Norge, kongsbregne *Osmunda regalis*. Denne arten er stor, opp til 120 cm høy, og har sporangier på et eget avsnitt av bladene.

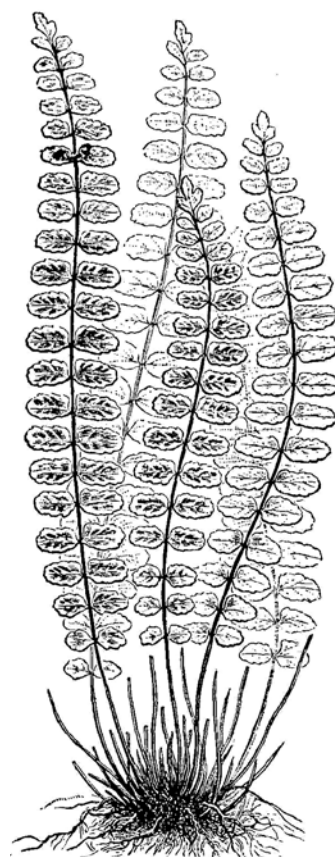
EINSTAPEFAMILIEN

Dennstedtiaceae, figur 16.

Familie med ca 265 arter på verdensbasis. I Norge finnes bare en art, einstape *Pteridium aquilinum*. Dette er en middelsstor til stor bregne med enkeltstående blad som sitter på lange skaft. Bladplata er 2–3 ganger finnet og er svært bred i forhold til lengden. Finnes over hele verden i skog og hei, og kan opptre som invaderende art mange steder.



Figur 16. Einstapefamilien. Einstape *Pteridium aquilinum*. Ill.: Emmy LYF – own work/Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0.



Figur 17. Småburkefamilien. Svartburkne *Asplenium trichomanes*. Ill.: Correvo, H. 1896. Les fougères de pleine terre et les prêles, lycopodes et sélaginelles rustiques.

SMÅBURKNEFAMILIEN

Aspleniaceae, figur 17.

En slekt med 8 arter i Norge. På verdensbasis er det 730 arter. Familien består av bregner som oftest er små og vokser i tuer på berg. Bladene er hele og gaffeldelt eller finnet. Sori er linjeformet med slør langs kanten. Sporangiene er tynnveggede.

Vanlige arter i Norge: Olavsskjegg *Asplenium septentrionale* og svartburkne *A. trichomanes*.

STRUTSEVINGFAMILIEN

Onocleaceae, figur 18.

En liten familie med bare fem arter på verdensbasis. I noen floraer regnes denne familien som en del av sturburknefamilien Athyriaceae.



Figur 18. Strutsevingfamilien. Strutseving *Matteuccia struthiopteris*. Ill.: Thomé, O.W. 1885. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.



Figur 19. Stortelgfamilien. Ormetelg *Dryopteris filix-mas*. Ill.: Eaton, D.C. 1881. Beautiful ferns from original water-color drawings after nature.

I Norge har familien en art, strutseving *Matteuccia struthiopteris*. Dette er en stor bregne, opptil 150 cm, med lysegrønne blader i rosett. Bladstilken er kort og bladet er bredest nesten oppe ved spissen og to ganger finnet. Sporangiene sitter på egne mye kortere blad som finnes i midten av rosetten. Disse visner ikke ned om høsten, men står oppe vinteren over. Finnes på fuktige, næringsrike steder. Vanligst i lavlandet.

STORBURKNEFAMILIEN

Athyriaceae

Familie med ca 650. arter på verdensbasis. I Norge er det tre arter i to slekter. Den ene av disse er svært sjelden, og de andre to hører begge til slekta *Athyrium*, skogburkne *A. filix-femina* og fjellburkne *A. distentifolium*. Disse to er store bregner, opptil 120 cm med blader i rosett. Bladene er 2–3 ganger finnet og bredt lansettformede. I bladstilken ligger ledningsstrengene som to hvite bånd som en lett kan se om man river av stilken. Sori og slør er avlange og finnes langs nervene til finnene.



Figur 20. Sisselrotfamilien. Sisselrot *Polypodium vulgare*. Ill.: Thomé, O.W. 1885. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.

STORTELGFAMILIEN

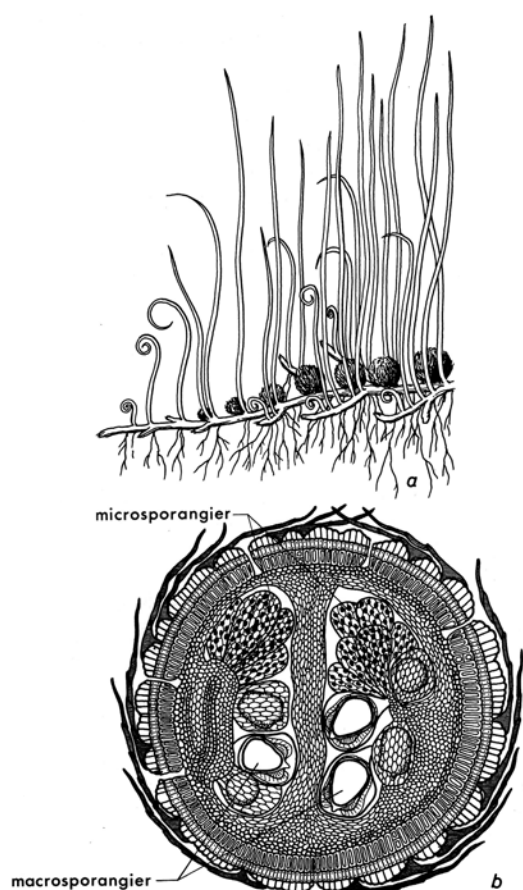
Dryopteridaceae, figur 19.

Familie med 2215 arter på verdensbasis. I Norge er det to slekter med 9 arter. Dette er bregner som vokser i tuer. Bladplata er lansettformet eller trekantet, og sori er dekket av tydelige slør som henger lenge på. En vanlig art i Norge er ormetelg *Dryopteris filix-mas*. Jordstengelen til denne arten inneholder fenoler som er virksomme mot innvollsorm. En annen vanlig art er taggbregne *Polystichum lonchitis*, som har stive, taggede og vintergrønne blader.

SISSELROTFAMILIEN

Polypodiaceae, figur 20.

Familie med ca 1650. arter på verdensbasis. I Norge er det en slekt med to arter. Den ene av disse er svært sjelden, mens den andre, sisselrot *Polypodium vulgare*, er svært vanlig. Dette er en liten bregne med enkeltfinna blad fra en krypende brunfilta jordstengel. Bladene er vintergrønne og har runde sori uten slør på baksiden. Jordstengelen smaker lakris. Den finnes på berg og i steinete skog.



Figur 21. Heterospore bregner, trådbregnefamilien. Trådbregne *Calamistrum globuliferum*. Ill.: BJ.

HETEROSPORE BREGNER

Alle bregnene vi har sett på hittil er homosporer. Noen få av de nålevende bregnene er heterospore (produserer to typer sporer). Disse lever alle i vann og finnes for det meste i tropene. Vi har en representant fra denne gruppen i Norge, den svært sjeldne trådbregnen *Calamistrum globuliferum* (figur 21), i trådbregnefamilien Marsileaceae. Denne bregnen har trådformede blad fra en krypende jordstengel. Mikro- og megasporangier finnes begge i knollformede dannelser på jordstengelen.

Frøplanter

Utviklingen av frøet er kanskje den viktigste hendelsen i landplantenes utviklingshistorie. Den viktigste delen av et frø er kimen (embryoet) som er et helt ungt stadium av en ny plante der alle livsprosesser er satt på vent slik frøet kan holde seg i live i kortere eller lengre tid før det spirer. De fleste frø har også opplagsnæring (frøhvite eller endosperm) som gir næring til kimen når frøet spirer. Det hele er omsluttet av en frøskall som beskytter mot uttørking og mekanisk påvirkning og gjør frøet bedre i stand til å overleve perioder med kulde, tørke, etc. enn det en voksen plante er. Frøet er også en spredningsenhet og kan ha morfologiske trekk som gjør spredningen mer effektiv. Et eksempel er vingekanten til frøene hos furu (figur 26 e).

Frøet utvikles fra et frøemne som blant annet inneholder en eller flere eggceller. Det er som regel nødvendig med befruktning fra en spermicelle for å få dannet et frø. Spermicellene fraktes til de hunnlige delene via pollenkorner. Frøemnene kan enten ligge åpent til på oversiden av bladliknende organer, eller ligge inne i en beskyttende struktur som kalles fruktkemne. Når frøene utvikles og modnes, utvikler fruktemnet seg til en frukt. De artene som har denne beskyttende strukturen kalles dekkfrøete (eller blomsterplanter). De som mangler dette, er egentlig ikke en ensartet gruppe, men kalles likevel ofte for nakenfrøete.

Reproduksjonen til frøplantene kan virke veldig annerledes enn den er hos de gruppene vi har sett på så langt, men i prinsippet er ikke forskjellene så store. Alle har generasjonsveksling mellom en diploid og en haploid generasjon, men hos frøplantene er den haploide generasjonen sterkt redusert sammenliknet med de andre gruppene. I tillegg er de heterospore, en egenskap de deler med et lite mindretall av kråkeføtter og bregner, f.eks dvergjamne (figur 8). De har altså to typer sporer, mikro- og megasporer. Til forskjell fra de heterospore kråkeføttene og bregnene er gametofyttgenerasjonen sterkt redusert. Megasporofyten utvikles inne i megasporen. Den ferdig utviklede megagametofyten (også kalt embryosekken) består kun av én eller flere eggceller og noen ytterst få andre celler. Det hele omslutes av en frøhinne (integument). Embryosekk med frøhinne kalles frøemne. Tilsvarende reduksjoner gjelder

for mikrosporen. Her består mikrogametofytten av noen få celler, vesentlig spermieceller omsluttet av en vegg (mikrosporeveggen). Et mer vanlig navn på denne strukturen er pollen Korn.

Detaljene i livssyklusen hos den mest avanserte gruppen av frøplantene, de dekkfrøete, blir presentert nedenfor, men vi kan allerede her nevne noen forhold som skiller dem fra bregner, sneller og kråkefotplanter i tillegg til utvikling av strukturen frø. Hos frøplantene lever hunngametofyttel parasittisk på morplanten (sporofytten) og får dermed næring fra denne. Hos karsporeplantene er gametofytten frittlevende. Videre er frøplantene blitt uavhengige av vann for reproduksjonen. De hannlige gametene, spermiecellene trenger ikke vann å svømme slik som hos karsporeplantene. Spermiecellene blir fraktet til de hunnlige delene inne i pollen Kornet, og befruktningen kan skje.

Litt om frøet

Frøet inneholder følgende deler: 1) Kimen (den unge sporofytten), som er diploid med ett kromosomsett fra hver av foreldrene. Kimens utvikling er stanset på et tidlig tidspunkt, har sterkt nedsatt stoffskifte og kan, innpakket i frøskallet, holde seg levende i mange år. 2) Frøskallet, som er diploid med morplantens kromosomsett. Frøskallet beskytter kimen mot uttørking og andre ytre påvirkninger. 3) Endospermen (frøhviten), som fungerer som «matpakke» for kimen fra frøet begynner å spire og til kimplanten er nok utviklet til å drive fotosyntese på egen hånd. Frøet utgjør hos frøplantene den primære spredningsenhet. Hos moser og karsporeplanter er sporen den primære spredningsenheten (NB mange planter har også vegetativ formering/spredning).

Nakenfrøete planter Gymnospermae

De nakenfrøete er en gammel gruppe som oppstod seint i karbon-tiden (ca 300 millioner år siden). Alle nålevende representanter er vedaktige planter (busker eller trær). Det er ca. 1080 arter på verdensbasis i dag, og mange av disse er økonomisk viktige skogsdannende trær. Vi skal først se på en utdødd gruppe, frøbregnene, for å gjøre overgangen mellom karsporeplanter og frøplanter lettere å forstå.



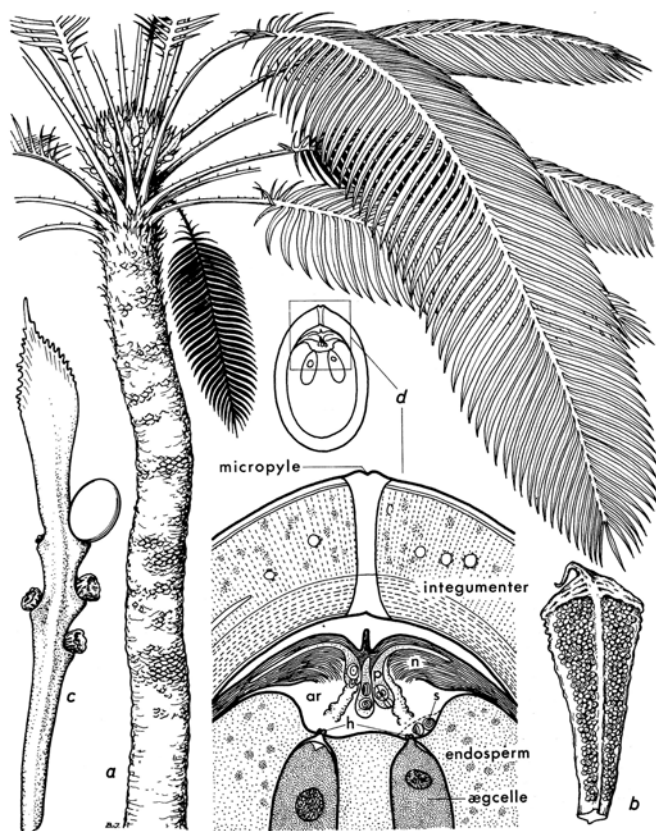
Figur 22. Eksempler på frøbregner. III.: BJ.

FRØBREGNER Pteridospermae

Dette er ikke en klart definert gruppe, men har vært brukt som et fellesnavn på utdødde plantearter som hadde store og bregneliknende blader, enkle frøemner og frø. De regnes som en slags forløper til frøplantene og finnes i fossilrekken fra midt-devon til tidlig karbon (ca 390–340 millioner år siden), og var spredt over store deler av verden. I noen tilfeller er fossilene så like bregnefossiler at det er vanskelig å avgjøre om en det er en bregne eller en frøbregne hvis ikke sporehus eller frøemner kan sees. Frøemnene var omgitt av en mer eller mindre primitiv forløper for frøplantenes integument. Noen eksempler på frøbregner er gitt i figur 22.

KONGLEPALMEORDENEN Cycadales

Denne gruppen har ca. 300 nålevende arter, er utbredt i tropene og subtropene og brukes ofte som prydrær eller potteplanter. Konglepalmen kan som navnet sier overfladisk minne om palmer. De



Figur 23. Sagopalme *Cycas circinalis*. a: hunnplante, b: mikrosporofyll, c: makrosporofyll, d: lengdesnitt av frøemne. Ill.: BJ.



Figur 24. Tempeltre *Ginkgo biloba*. a: grein, b: frø. Ill.: BJ.

har en kort eller lang tykk stamme med en rosett av finnete blader i toppen. Konglepalmene er særbu (egne hunn- og hannindivider). Hos hunnindivider finnes megasporofyll med forholdsvis store frøemner. Megasporofyllene kan hos noen representanter danne kongleliknende strukturer. Hos hannindividerne finnes mikrosporofyll med mikrosporangier. Her produseres pollen i pollensekker. Mikrosporofyllene er samlet i kongleliknende samlinger. Befruktningsen skjer ved bevegelige spermatozoider. Figur 23 viser sagopalme *Cycas circinalis*.

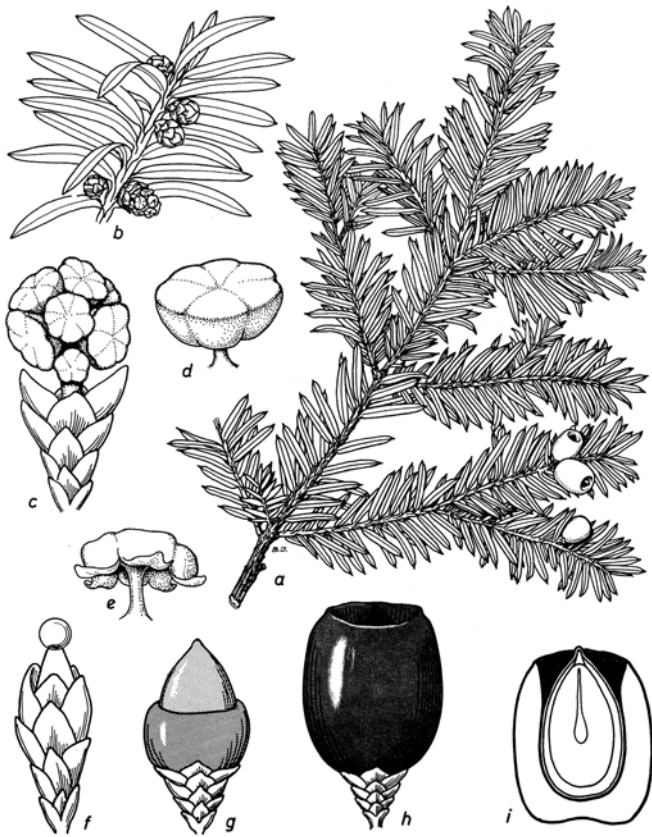
GINKGOORDENEN Ginkgoales

Denne gruppen var vidt utbredt og artsrik i trias-jura (251–145 millioner år siden). Den døde nesten ut i tertiær, og har bare en nålevende art, tempeltre/ ginko *Ginkgo biloba* (figur 24). Slike etterlevninger etter plantegrupper som var viktige i tidligere tider kalles ofte for levende fossil. Arten er særbu, d.v.s. har egne hann- og hunnindivider. Opprinnelig er den sannsynligvis fra Kina, men dyrkes nå som prydtre over store deler av verden (blant annet i Botanisk

hage på Tøyen). Den er et løvfellende tre med karakteristiske vifteformede blad som har et gaffelgreinet nervenett. Befruktningsen skjer ved spermatozoider. Frøene inneholder et stoff som virker hemmende på urinutskillelse og har vært brukt av munkene i Kina i forbindelse med lange religiøse seremonier.

BARTREORDENEN Coniferales

Dette er den største nålevende gruppen av nakenfrøete, og den eneste som er vidt utbredt i både tropiske og tempererte strøk. Bladene er sterkt reduserte, og er som regel nålell eller skjellformede. De hannlige delene består av omdannede blader (mikrosporofyll) som bærer mikrosporangier (pollensekker). Mikrosporangiene er samlet i strukturer som kalles strobili (strobilus i entall). Frøemnene sitter i kongler eller på greiner. I en del floraer brukes betegnelsene blomst om de reproduktive delene hos bartrær. Vi vil her reservere denne betegnelsen for dekkfrøete planter. Det er 3 familier av bartrær i Norge.

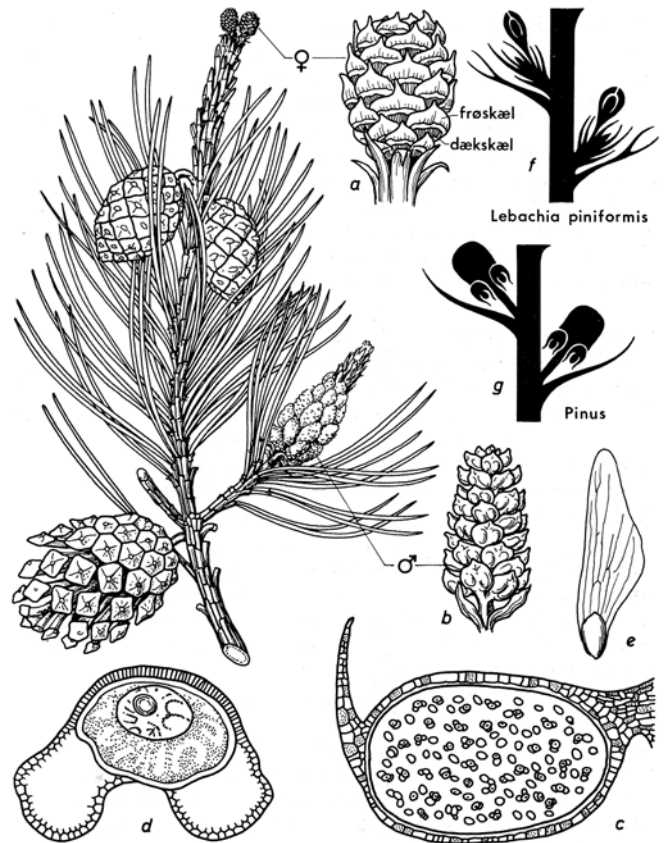


Figur 25. Barlindfamilien. Barlind *Taxus baccata*.
a: grein med frø, b: grein med samlinger av mikrosporofyll, c-e: mikrosporofyll forstørret/med åpne pollensekker, f: kortskudd med frøemne, g: frø under utvikling, h: modent frø med frøkappe, i: lengdesnitt frø. III.: BJ.

BARLINDFAMILIEN

Taxaceae, figur 25.

Dette er en liten familie med bare en art i Norge, barlind *Taxus baccata*. Barlind er en busk eller et tre. Kvistene er flate med to rekker myke nåler som er tilspissa og mørkegrønne på oversida, lysegrønne på undersida. De hannlige delene består av samlinger av mikrosporofyll som hver har flere pollensekker. Frøemnene er enkeltstående og har skjell ved basis. Det modne frøet er svart med en saftig, rød kappe rundt (frøkappe). Merk: dette er botanisk sett ikke et bær, selv om det ser slik ut. Et bær er en type frukt og frukt er en spesiell struktur som en bare finner hos de dekkfrøete (mer om dette siden). Alt på barlind er giftig bortsett fra frøkappa. Forgiftninger med dødelig utgang er blant annet rapportert for hest. Frøene med frøkappe spises av fugler. Frøet går ufordøyd gjennom tarmen og blir derved spredt.



Figur 26. Furufamilien I. Furu *Pinus sylvestris* a: grein med samlinger av mikrosporofyll og tre årganger av hunnkongler, b: samling av mikrosporofyll hver med to pollensekker, c: tversnitt av mikrosporangium med pollensekk, d: tversnitt av pollenkorn, e: frø med vinge. f-g: skisse som viser hvordan en tenker seg kongleskjellene hos bartrær av furufamilien har oppstått fra et grenet skudd med frøemner hos fossile bartrær av typen *Lebachia* (f). III: BJ.

FURUFAMILIEN

Pinaceae, figur 26-27.

Familien har ca 250 arter på verdensbasis. To av disse er hjemlige i Norge, mens omtrent 30 er innplanta og forvilla. Mange steder er disse et problem for den naturlige vegetasjonen.

Trær eller busker med nåleformede blader som er skruetilt eller i knipper på to til flere nåler. Hunn og hann finnes på samme individ (sambu). De hannlige delene består av tette samlinger av mikrosporofyll med to pollensekker hver. Den hunnlige delen er en konge der frøemner som sitter på oversiden av kongleskjell som igjen er støttet av et dekkskjell.

De to hjemlige artene i Norge er furu *Pinus sylvestris* og gran *Picea abies*. Lerk *Larix decidua* er en fremmed art som har en lang historie i landet.



Figur 27. Furufamilien II. Gran *Picea abies*. III.: Thomé, O.W. 1885. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.

Gran er karakterisert ved at nålene sitter enkeltvis, i motsetning til furu hvor de sitter to og to, og lerk hvor de sitter mange sammen i bunter og dessuten blir gule og felles om høsten. Furu er den av de tre som har størst utbredelse. Den kan vokse både vått og tørt og på steder med lite feste og næring, men tåler skygge dårlig. Grana er mer skyggetålende men tåler tørke dårlig og har en mye mer begrenset utbredelse.

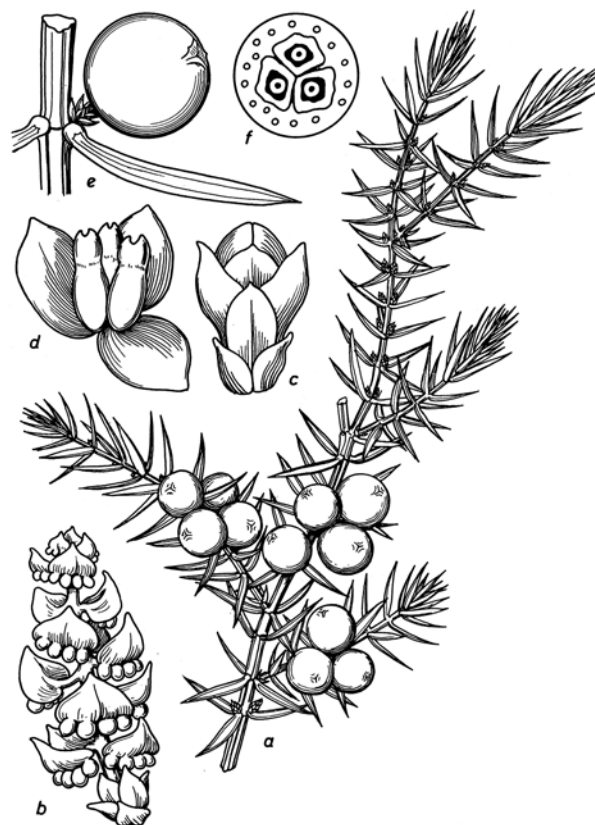
SYPRESSFAMILIEN

Cupressaceae, figur 28.

Familie med 150 arter på verdensbasis, én av dem er hjemlig i Norge.

Trær eller busker med motsatte eller kranstilte blad, som er nåle- eller skjellformet. De hannlige delene består av samlinger av noen få mikrosporofyll med 3-6 pollensekker hver. De hunnlige delene består av få kongleskjell.

Einer *Juniperus communis* er den eneste hjemlige representanten for familien i Norge. Busk eller lite tre



Figur 28. Sypressfamilien. Einer *Juniperus communis*. a: grein med hunnkongler (bærkongler), b: samling av mikrosporofyll med pollensekker, c: hunnkongle i reseptivt stadium, d: konglen åpnet så de tre frøemnene syns, e-f: bærkongle. III.: BJ.

som er særbu med nåler i tre og tre sammen i kranser (tretallige kranser). De hunnlige delene består av frøemner på tre kongleskjell som ved frøutvikling og modning danner en blåsvart liten kule med et trearmet arr i toppen (rester etter sammenvoksing). Denne strukturen kalles bærkongle. Merk at vi fremdeles ikke kan kalle denne strukturen for et bær (jfr barlind). Eineren bruker to år fra blomstring til bærkonglene er modne. Eineren har hatt stor betydning i folkemedisin, som trevirke til mindre gjenstander og brukes fremdeles som krydder.

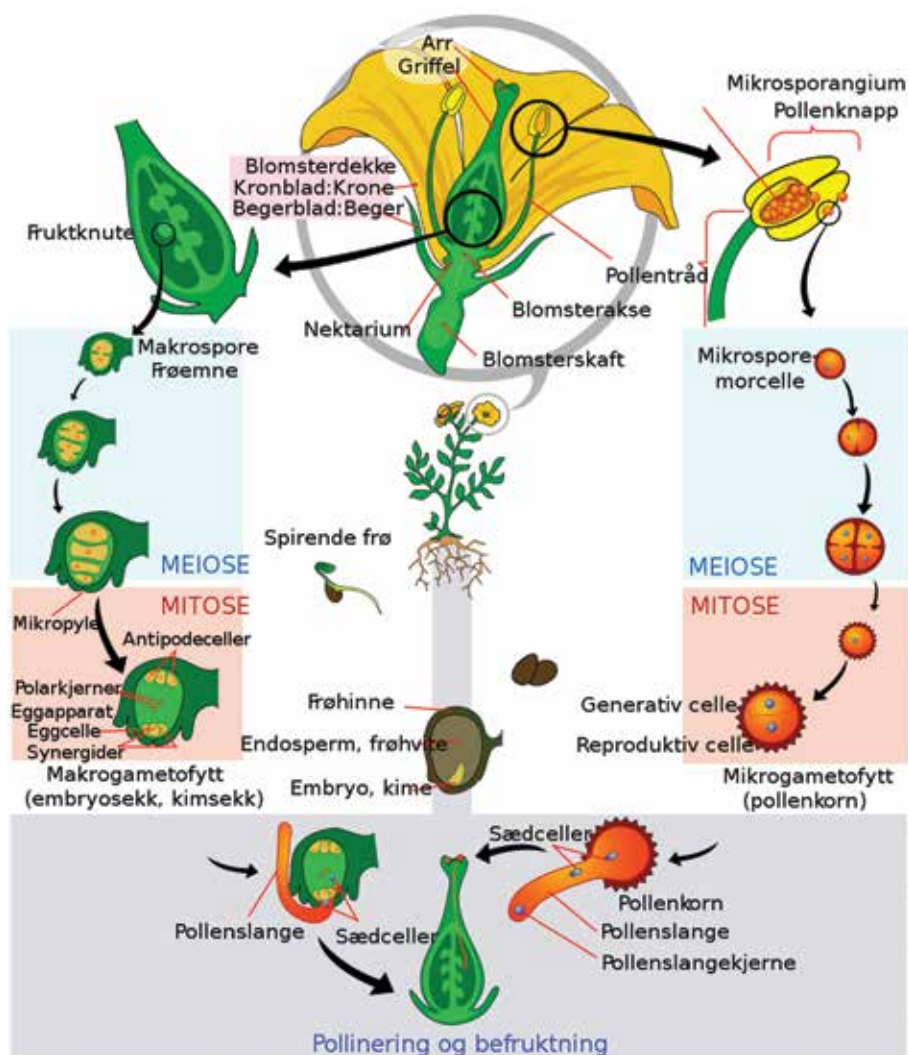
Av plantede og noen ganger forvillede representanter for sypressfamilien kan slekten tuja *Thuja* og to slekter sypress, *Chamaecyparis* og *Callitropis*, nevnes. Alle er store busker eller trær med skjellformede blader. Sypress har kulerunde kongler med skjoldforma kongleskjell, mens tuja har mer avlange kongler med flate kongleskjell.

Dekkfrøete planter (Angiospermae)

De dekkfrøete kalles ofte også blomsterplanter siden de er den eneste gruppen som har utviklet strukturen blomst, en svært viktig nyvinning i plantenes evolusjonshistorie. Dette er den mest avanserte og mest artsrike plantegruppen. Det finnes nærmere 300 000 arter på verdensbasis. Gruppen er kjent fra kritt, men oppstod sannsynligvis under jura, for ca 160 millioner år siden. Den viktigste nyvinningen hos de dekkfrøete i forhold til de nakenfrøete er at frøemnene ikke ligger fritt, men er innesluttet i en lukket beholder, det såkalte fruktemnet. Fruktemnet utvikler seg etter befruktningen til en frukt, som er modne frø innesluttet i en eller annen form for beholder. En teori går ut på at dette fruktemnet i evolusjonens løp er dannet ved sammenfolding av et blad med frøemner langs kanten.

Livssyklus hos de dekkfrøete kan se ganske annerledes ut enn den hos bregnene, men som nevnt over har den i prinsippet mye til felles med de heterospore bregnene og kråkefotplantene (figur 29). De delene som produserer kjønnsceller finnes på selve planten, i blomsten. En typisk blomst har de hannlige delene, fruktemnet, innerst. Dette er ofte grønt. Så kommer de hunnlige delene, pollenbærerne som ofte er gule. Utenfor pollenbærerne kommer kronbladene som kan ha forskjellige farger, og til slutt begerbladene som ofte er grønne. Også hos blomsterplantene dannes det kjønnsceller ved at det er en halvering av mengden arvemateriale ved en såkalt reduksjonsdeling (meiose). Dette må til for at avkommet, som består av like mye arvemateriale fra «mor» og «far», til sammen skal ha like mye arvemateriale som hver av «foreldrene». Det er viktig at mengden arvemateriale holder seg konstant fra generasjon til generasjon. De hannlige delene hos de dekkfrøete består av en eggcelle som ligger inne i frøemnet sammen med noe få andre celler og cellekjerne. Alt dette er omsluttet av en hinne som kalles

integument. Ofte er det flere frøemner inne i et fruktemne. Det kan være ett eller flere fruktemner i en blomst. De hannlige delene, pollenkorne, finnes i pollenbærerne og består av to spermieceller og en annen celle, med en vegg rundt. Det er som regel store mengder pollenkorne per blomst. Pollenkorne fraktes vanligvis til de hannlige delene ved hjelp av vind eller insekter (se pollineringsbiologi s. 67). Når et pollenkorntreffer den ytterste delen på fruktemnet, det såkalte arret, begynner det å vokse ut et tynt rør fra pollenkorntet ned mot frøemnet. I frøemnet er det en liten åpning hvor pollenrøret kan gi fra seg spermiecellene sine. Den ene av disse befrukter eggcellen og gir opphavet til et planteembryo, den andre befrukter sentralkjernen og gir opphav til frøhviten (endospermen) som



Figur 29. Livssyklus hos en blomsterplante. Ill.: Modifisert etter Tinymonty/Wikimedia Commons, Public Domain.

er opplagsnæringen embryoet senere skal leve av. Denne har tre sett kromosomer, den er triploid. Etter befruktingen utvikler frøemnet seg altså til et frø med embryo, frøhvite og frøskall. Fruktemnet utvikler seg til en frukt som kan ha mange forskjellige former. Frøene spres etter hvert fra morplanten (se spredningsbiologi s. 69) og kan spire og gi opphav til en ny plante hvis omstendighetene tillater det.

Morfologi (Dekkfrøete/ blomsterplanter)

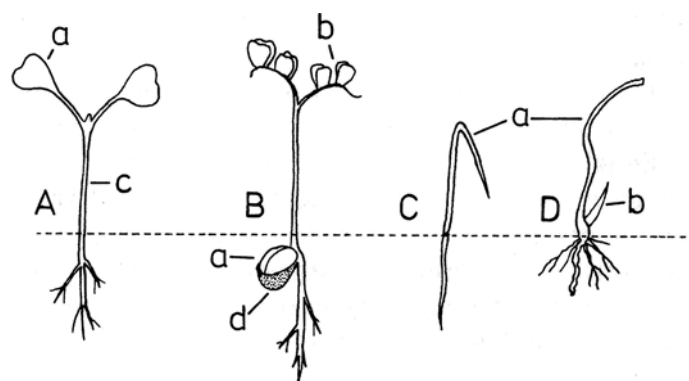
De dekkfrøete (blomsterplantene) er en så stor og formrik gruppe at vi må behandle deres morfologi og all terminologi tilknyttet denne før vi kan gå inn på systematikk, sprednings- og pollineringsbiologi.

Frøspiring og kimplanter

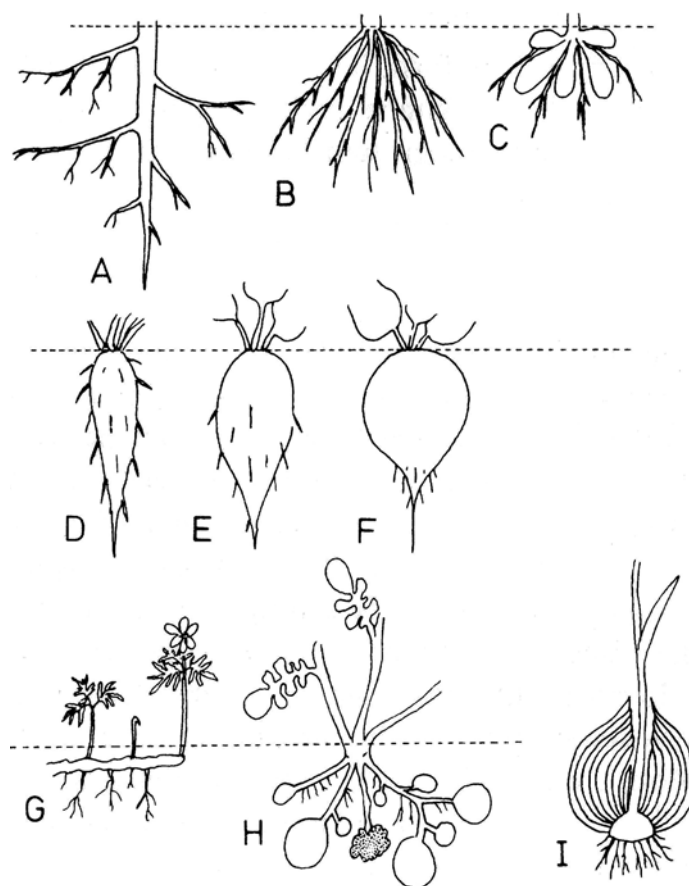
Frøspiringen innledes med at frøet absorberer vann og frøskallet sprenses. De første delene som dannes er en kimrot og ett eller to kimblad (frøblad). Denne lille første planten kalles kimplante (kalles også noen ganger for frøplante, ikke bland dette sammen med gruppen frøplanter!) De enfrøbladete har ett kimblad. Her går kimrota til grunne og erstattes av birøtter som anlegges fra stengelen (figur 30C og D). De andre frøplantene (tidligere tofrøbladete) har to kimblad. Her utvikles kimrota videre til en hovedrot med siderøtter (figur 30A). Enkelte grupper slik som f.eks. noen erteplanter har all opplagsnæring samlet i tykke, oppsvulmete kimblad som forblir under jorda ved frøspiringen. De første bladene vi da ser ved frøspiringen er vanlige løvblad (figur 30B).

Underjordiske organer

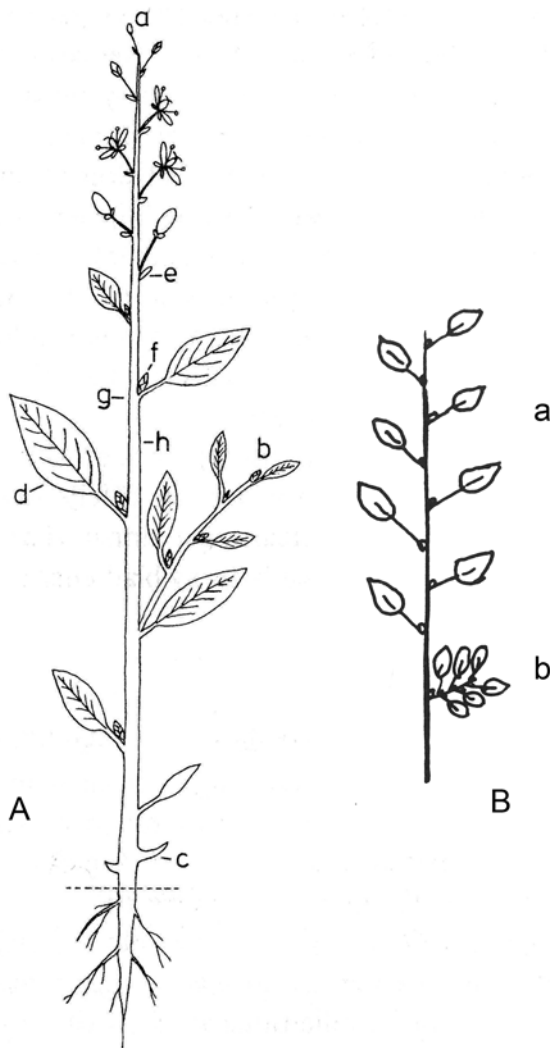
De underjordiske organene hos blomsterplanter har funksjoner som vann/næringsopptak, forankring og lagring. De kan være dannelser som stammer fra rot, stengel eller blader. Figur 31A viser en hovedrot med siderøtter. Figur 31B viser knippe eller trevlerot, en type rot vi finner en hos de fleste enfrøbladete, f. eks. gras. Hos de enfrøbladete stammer ikke knipperota fra rota til kimplanten men vokser ut fra nederste delen av stengelen (adventivrøtter). Knipperøtter kan, i andre grupper enn enfrøbladete, dannes ved at hovedrota avslutter lengdeveksten tidlig, samtidig med at en rekke siderøtter dannes. Hos noen planter med knipperot blir noen av røttene knollformede og lagrer vann/næring (figur 31C). Disse knollene er dannelser fra rota og finnes blant annet hos vår-



Figur 30. Spiring og forskjellige typer kimblad. A: to overjordiske kimblad hos sennep *Sinapis*; B: to underjordiske kimblad hos ert *Pisum*; C og D: ett kimblad hos løk *Allium*.. III.: KH.

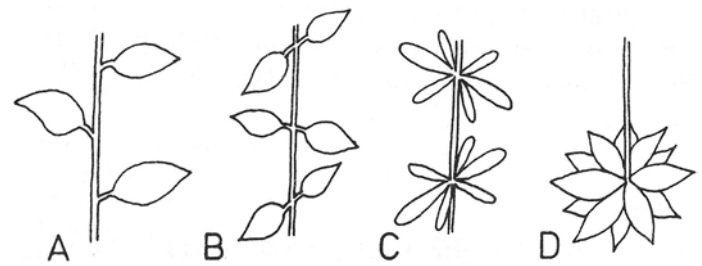


Figur 31. Underjordiske deler hos dekkfrøete planter. A: hovedrot med siderøtter; B: knippe- eller trevlerot; C: knipperot der noen av røttene er knollformet; D-F: rotvekster der de underjordiske delene helt eller bare delvis er røtter anatomisk sett; D: gulrot, hele underjordiske del er ekte rot; E: sukkerroe, omtrent halvparten er rot, resten er stengel; F: rødbete, bare aller nederste delen er rot; G: jordstengel; H: jordstengel med stengelknoller; I: løk. III.: KH.



Figur 32. Skuddet. A: et skudd med a: hovedskudd, b: sideskudd, c: lavblad, d: løvblad (kalles som regel bare blad), e: høyblad i form av støtteblad, f: sideknopp, g: nodium, h: internodium. Ill.: KH. B: et skudd med a: langskudd og b: kortskudd. Egen ill.

kål og hos en del orkideer. Underjordiske organer kan også morfologisk sett være stengler, som hos hvitveis (figur 31G). En slik jordstengel skiller seg fra en rot ved at den har små skjellaktige blad eller arr etter blad. Dessuten har en jordstengel annen anatomi enn en rot. Potet er en annen plante som har jordstengler (figur 31H). Det vi spiser på poteten er stengelknoller, som morfologisk sett er noe annet enn rotknollene nevnt over. Figur 31D-F viser tre vanlige rotvekster. Jordoverflaten er markert med en stiplet linje og vi ser at hos to av disse utgjør selve rota en begrenset del av det vi spiser, resten er botanisk sett stengel. Merk: det er bare rota som bærer siderøtter. En ser at gulrot (figur 31D) praktisk talt bare er rot. Sukkerroe (figur 31E) består av både rot og stengel. Rødbete (figur 31F) er mest stengel. En løk er et underjordisk organ som består av en kort



Figur 33. Bladstilling. A: spredt; B: motsatt; C: krans; D: basal rosett. Ill.: KH.

skiveformet jordstengel med røtter på undersiden og spesielle blad (løkskjell) på oversiden (figur 31I).

Skuddet

Figur 32A gjengir en hel plante med de viktigste delene. Det skilles ofte mellom tre typer blad: lavblad, løvblad (mellomblad) og høyblad. En plante trenger ikke å ha alle typer blad. Løvblad omfatter det meste av det en i dagligtale vil kalle bladene på en plante. Lavbladene er ofte mindre utviklet enn løvbladene eller ser annerledes ut. Skjellene på en løk er f.eks. lavblader (figur 31I). Høybladene er ofte også mindre utviklet enn løvbladene. På figur 32Ae er det vist høyblad som fungerer som støtteblad for blomstene. Høyblad kan også være store og sterkt farget og fungere som et "reklameapparat" for mindre iøynefallende blomster. De røde bladene på julestjerne er høyblad.

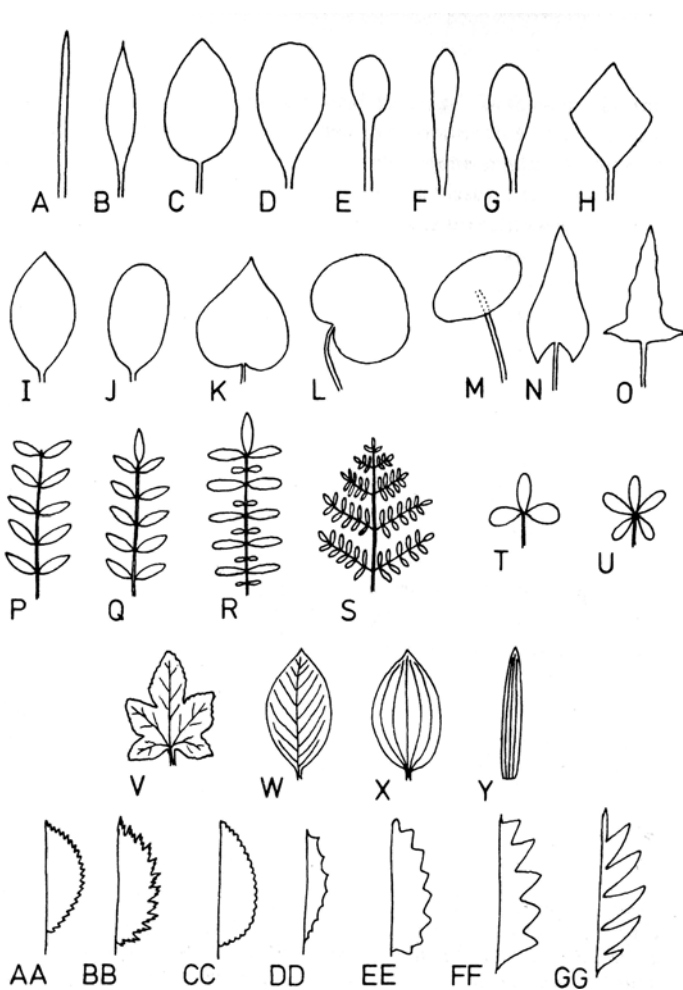
En skiller gjerne mellom to typer skudd: langskudd og kortskudd (figur 32B). På langskuddene er det langt mellom bladene. Denne typen skudd står for plantens lengdevekst. Kortskuddene har mer sammentrengt vekst og kan bære blad, blomster eller torner.

Bladstilling

Bladenes stilling på stengelen gir ofte viktig karakterer for bestemmelse av planter. De viktigste bladstillingene er vist i figur 33.

Bladmorfologi

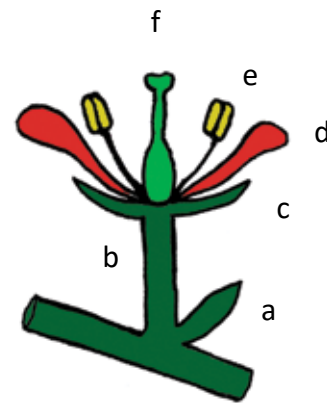
Bladet består av bladfot, bladskaff og bladplate. Bladfoten er ofte svakt utviklet og utgjør bare en liten oppsvulming ved basis av bladstilken. Spesielle dannelser fra bladfoten er øreblad og slire. Øreblad er blad som ofte har en annen utforming enn løvbladene (jfr. erteblomstfamilien og rosefamilien), eller kan være helt like løvbladene (maurefamilien). Slire



Figur 34. Bladmorfologi. A-O: hele blad; P-U: sammensatte blad; V-Y: nervatur; AA-GG: bladrand; A: linjeformet; B: lansettformet; C: eggformet; D: omvendt eggformet; E: spadeformet; F: kileformet; G: tungeformet; H: ruteformet; I: ellipseformet; J: ovalt; K: hjerteformet; L: nyreformet; M: skjoldformet; N: pileformet; O: spydformet; P: likefinnet; Q: ulikefinnet; R: mellombrutt finnet; S: dobbeltfinnet; T: trekoblet; U: femkoblet; V: håndnervet; W: fjærnervet; X: buenervet; Y: linjenervet; AA: sagtannet; BB: dobbelt sagtannet; CC: rundtannet; DD: buktannet; EE: lappet; FF: fliket; GG: delt. Ill.: KH.

er ofte en renneformet utvidelse av bladfoten, som ofte omslutter stengelen (jfr slireknefamilien, grasfamilien og noen arter av skjermplantefamilien). Bladskaft kan ha et varierende utseende eller mangle helt.

Bladplata viser sterk variasjon når det gjelder nervatur, oppdeling, form og bladkantens utseende (figur 34). Det er fire hovedtyper nervatur: håndnervet, fjærnervet, buenervet og linjenervet (figur 34V-Y).

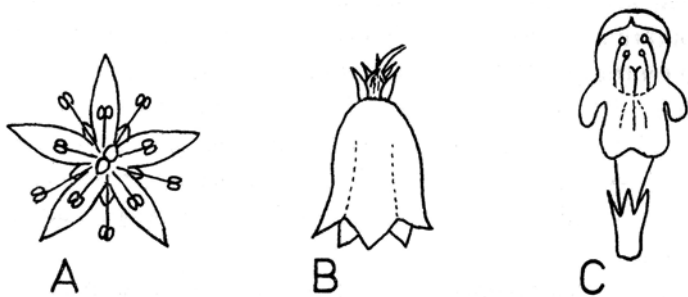


Figur 35. Skjematisk fremstilling av blomstens oppbygning. a: støtteblad; b: blomsterskaft; c: begerblad; d: kronblad; e: pollenbærer; f: fruktemne.

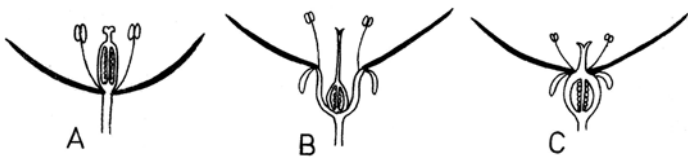
Blader kan være hele (figur 34A-O) eller såkalt sammensatt, det vil si bestå av flere adskilte småblad. Av sammensatte blad er det to hovedtyper, kopla (figur 34 T-U) og finna blad (figur 34 P-S). Det kopla bladet har trolig oppstått ved oppdeling av et håndnerva blad, mens det finna har oppstått fra et fjærnerva. Hver av delene av et kopla eller finna blad kalles småblad, eller finner for de finna bladene sin del. Hos noen finna blad kan småbladet på enden (endesmåbladet) være omdannet til en brodd eller en slyngtråd. Blad som er bare delvis oppdelt kalles lappet, flika eller delt etter hvor dypt innskjæringene går (figur 34EE-GG). Hele blad kan ha mange forskjellige former. Noen av de viktigste er vist i figur 34A-O. Randen av bladet kan også ha mange forskjellige utforminger (figur 34AA-EE). Videre er det også terminologi for bladplatas spiss og basis (se Elven et al. 2022).

Blomsten

Figur 35 viser oppbygningen av en typisk blomst med dens blomsterskaft (blomsterstilk) og støtteblad. Alle blomsterdelene sitter festet til en struktur vi kaller blomsterbunn, som kan være veldig liten, som i dette eksempelet, eller ha andre utforminger (se nedenfor). Ytterst kommer blomsterdekket. Dette er en samlebetegnelse på begerblad og kronblad (eller kronbladliknende blad). Innenfor kommer pollenbærerne som nesten alltid er delt i en pollentråd og en pollenknapp. En pollenknapp har vanligvis fire rom (pollensekker) med pollenkorn inni. Innerst kommer fruktemnet som ofte er delt i fruktknute, griffel og arr. Det kan være ett eller flere fruktemner i en blomst. Eksemplet her (figur 35) viser en blomst med såkalt dobbelt blomsterdekke, som betyr at den



Figur 36. Blomstertyper. A: radiærsymmetrisk blomst med frie kronblad; B: radiærsymmetrisk blomst med sammenvokste kronblad; C: ensymmetrisk (zygomorf) blomst med sammenvokste kronblad. III.: KH.

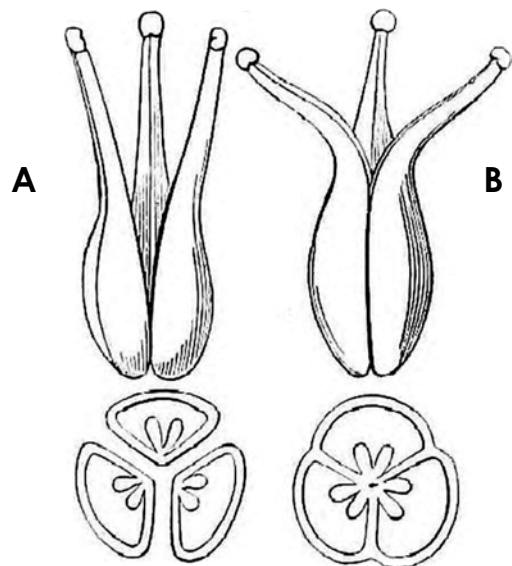


Figur 37. Blomsterdekkes plassering i forhold til fruktknuten. A: undersittende; B: omkringsittende; C: oversittende. III.: KH.

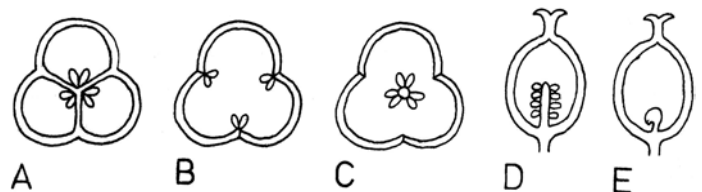
har to kranser blomsterdekkblad som ser forskjellige ut, begerblad og kronblad. Begerbladene er som regel grønne og mindre enn kronbladene. Hos noen grupper slik som de enfrøbladete er begge kranser av blomsterdekkblad like. Ofte ser det da ut som om en har en krans like blomsterdekkblad (jfr. tulipan). En kaller dette enkelt blomsterdekke og bruker den uspesifikke betegnelsen blomsterdekkblad (blomeblad) om dem. Disse kan være farget eller grønne.

Kronbladene er ofte sterkt farget og finnes i mange former. De kan være frie fra hverandre, såkalt fribladete krone, eller de kan være sammenvokst, sambladete krone (figur 36). Videre kan krona være radiærsymmetrisk (figur 36A-B; flere symmetriplan kan trekkes, blomsten er ofte stjerneformet), bisymmetrisk (to symmetriplan) eller ensymmetrisk/monosymmetrisk/zygomorf (ett symmetriplan) (figur 36C).

Blomsterdekkbladenes plassering i forhold til fruktemnet er en annen viktig karakter (figur 37). Blomsterdekket kan være festet under fruktknuten, såkalt undersittende blomsterdekke, oversittende eller omkringsittende. I en omkringsittende blomst er



Figur 38. A: Apokarpi (fruktbladene innen en blomst er frie fra hverandre). Tverrsnitt vises nederst. B: Synkarpi (fruktbladene er sammenvokst til en enhet). Tverrsnitt vises nederst. III.: Johns, C.A. 1911. Flowers of the Field.

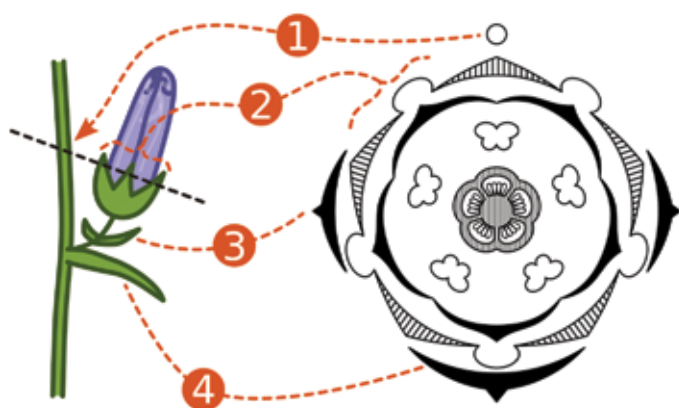


Figur 39. Frøemnes plassering i fruktknuten (placetasjon). A: sentralvinkelstående; B: veggstilt; C: fri sentral, tverrsnitt; D: fri sentral, lengdesnitt; E: basal. III.: KH.

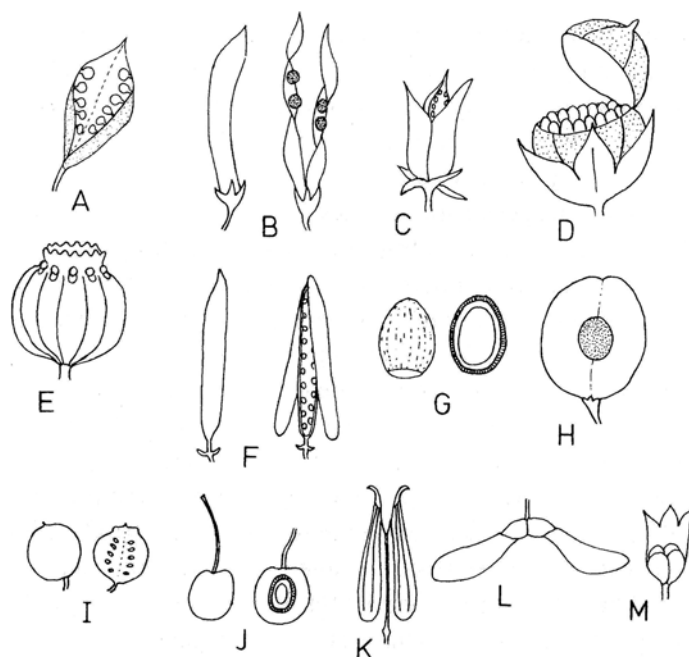
blomsterbunnen formet som en skål rundt fruktknuten. Forskjellige grader av omkringsittende blomster finnes. I en oversittende blomst er blomsterbunnen sammenvokst med fruktknuteveggen.

Et fruktemne består av ett eller flere fruktblad. I de tilfeller at en har flere fruktblad kan disse være frie fra hverandre, dette kalles apokarpi (figur 38A), eller de kan være sammenvokst, dette kalles synkarpi (figur 38B). Sammenvoksningen kan være mer eller mindre fullstendig i griffel og arr. Ofte kan en bestemme antall fruktblad ved å se på antall arr eller antall fliker arret er delt opp i.

Inne i fruktknuten finnes ett eller flere frøemner. Studerer man en fruktknute som er skåret over på



Figur 40. Blomsterdiagram. En knopp tenkt skåret over (projisert) på det stiplede planet. 1: stengelen (aksen). 2: blomsterdelene, fra ytterst innover: fem sammenvokste begerblad, fem sammenvokste kronblad (blomsten er altså samkronet), fem pollenbærere og en synkarp fruktknute av fem fruktblad med sentralvinkelstående placentasjon. 3: forbladene. 4: støttebladet. Ill.: Nefronius/ Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).



Figur 41. Frukttyper. A: belgkapsel; B: belg; C: sprekapsel; D: lokk-kapsel; E: porekapsel; F: skulpe; G: nøtt; H: nøtt med vinge; I: bær; J: steinfrukt; K-M: ulike typer spaltefrukter. Ill.: KH.

tvers kan man få en ide om hvor mange fruktblad fruktemnet er dannet av og hvor sammenvoksnin-gen har skjedd. Antall rom er ofte lik antall fruktblad. Som et resultat av ulike måter å vokse sammen på kan frøemnene være festet på ulike steder i frukt-knuten. Vi skal ikke gå inn på dette eller den tilhø-rende terminologi i detalj, men bare nøye oss med noen sentrale eksempler (figur 39).

En svært forenklet måte å fremstille en blomsts morfologi på er å tegne et såkalt blomsterdiagram (figur 40). Dette er en forenklet skisse av et tverrsnitt av blomsten der de forskjellige delene, deres antall, innbyrdes plassering og eventuelle sammenvoksin-ger vises.

Frukten

Etter befruktingen har funnet sted utvikler frøem-net seg til et frø og fruktemnet til en frukt. Det er et stort mangfold av frukttyper. En kan svært grovt systematisere frukter etter om de er tørre eller saftige og hvor mange fruktblad de er dannet av. De aller fleste planter har frukter eller frø med spesielle innretninger som fremmer spredning av frukten el-ler frøet. Hva som spres, frø, frukt eller flere frukter sammen varierer fra art til art. Den enheten som spres kalles for spredningsenhet (eller diaspore).

Tørre frukter dannet av ett fruktblad

Belgkapsel /skolmkapsel (figur 41A)

Dette regnes som den mest primitive frukttypen. Det ene fruktbladet sprekker ved modning opp langs en spalte (sammenvoksningsseam) og frigjør frøene. Det er oftest flere belgkapsler innenfor en blomst (apokarpi).

Belg / skolm (figur 41B)

Denne åpnes langs to spalter. Karakteristisk frukt for erteblomstfamilien.

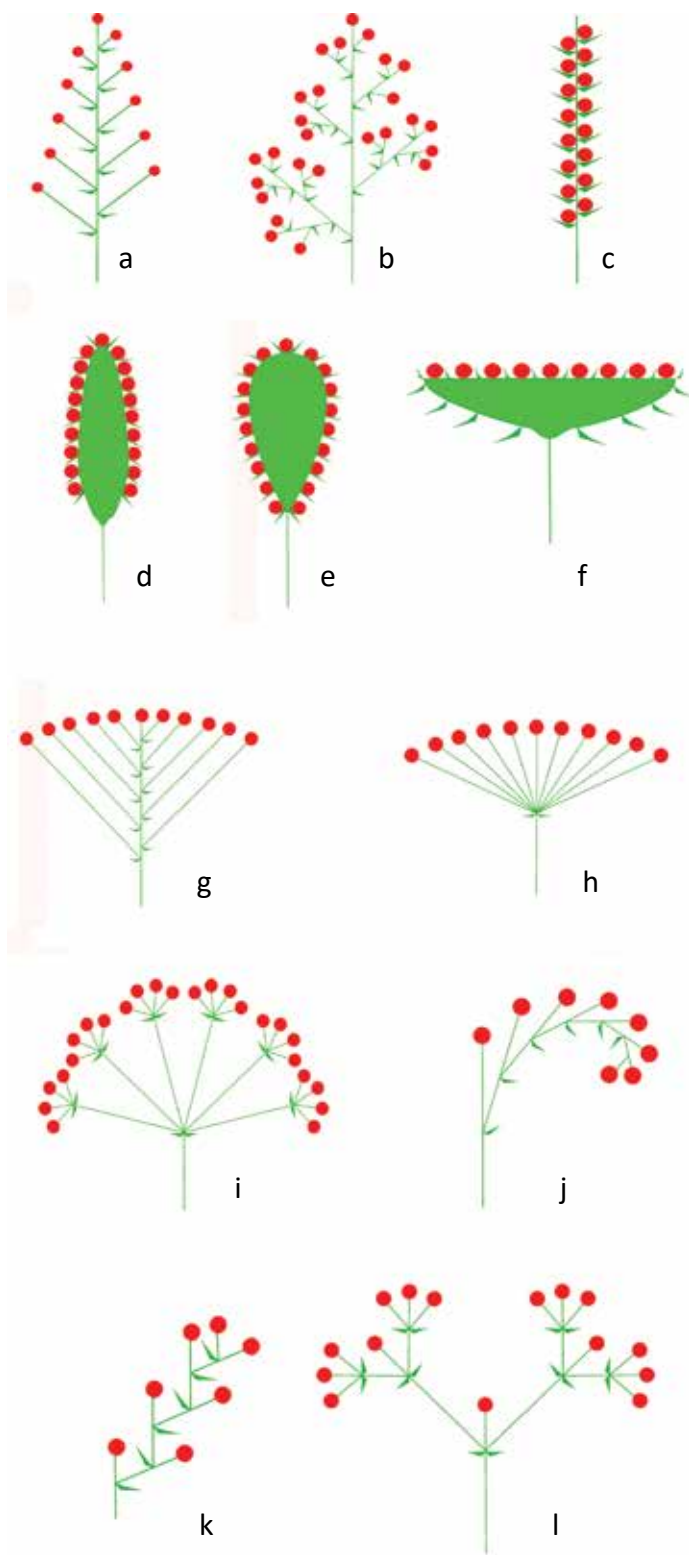
Nøtt (figur 41G-H)

Dette er en frukttype som har bare ett frø og van-ligvis er dannet av ett fruktblad, men kan også være dannet av flere. Nøttfrukten åpner seg ikke ved frøspredningen, og hele frukten fungerer som spred-ningsenhet.

Tørre frukter dannet av flere fruktblad

Kapsel

Dette er en synkarp frukt som ved modning åpnes så frøene kan slippe ut. Etter åpningsmåten skiller en mellom flere forskjellige typer kapsler: sprekapsel (figur 41C), tannkapsel, lokk-kapsel (figur 41D), pore-kapsel (figur 41E)



Figur 42. Ulike blomsterstander. a: klase, b: sammensatt klase (topp), c: aks, d: kolbe, e: hode; f: kurv; g: halvskjerm; h: enkel skjerm; i: dobbeltskjerm; j: skruekvast; k: siksak-kvast; l: dobbeltkvast/gaffelkvast. Ill.: Shazz/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

Skulpe (figur 41F)

Denne frukttypen finner vi hos korsblomstfamilien. En kan se på denne som et spesialtilfelle av en kapsel dannet av to fruktblad som ved modning sprekker fra hverandre. Frøene sitter langs randen av en tynn midtvegg.

Spaltefrukter (figur 41K-M)

Disse anlegges som kapsler, men i istedenfor å åpne seg ved frøspredningen spalter frukten seg, ofte i to eller fire deler. Hver av delfruktene inneholder ett frø og kalles smånøtt.

Saffige frukter

Bær (figur 41I)

Denne frukttypen har en kjøttfull fruktvegg og inneholder som regel flere frø. De fleste bær er dannet av flere fruktblad

Steinfrukt (figur 41J)

Denne frukttypen har en tredelt fruktvegg, en ytre hinneaktig, et kjøttfullt mellomsjikt og en steinhard indre vegg. Det er som regel ett frø (en steinkjerne), men flere frø kan forekomme.

Blomsterstand

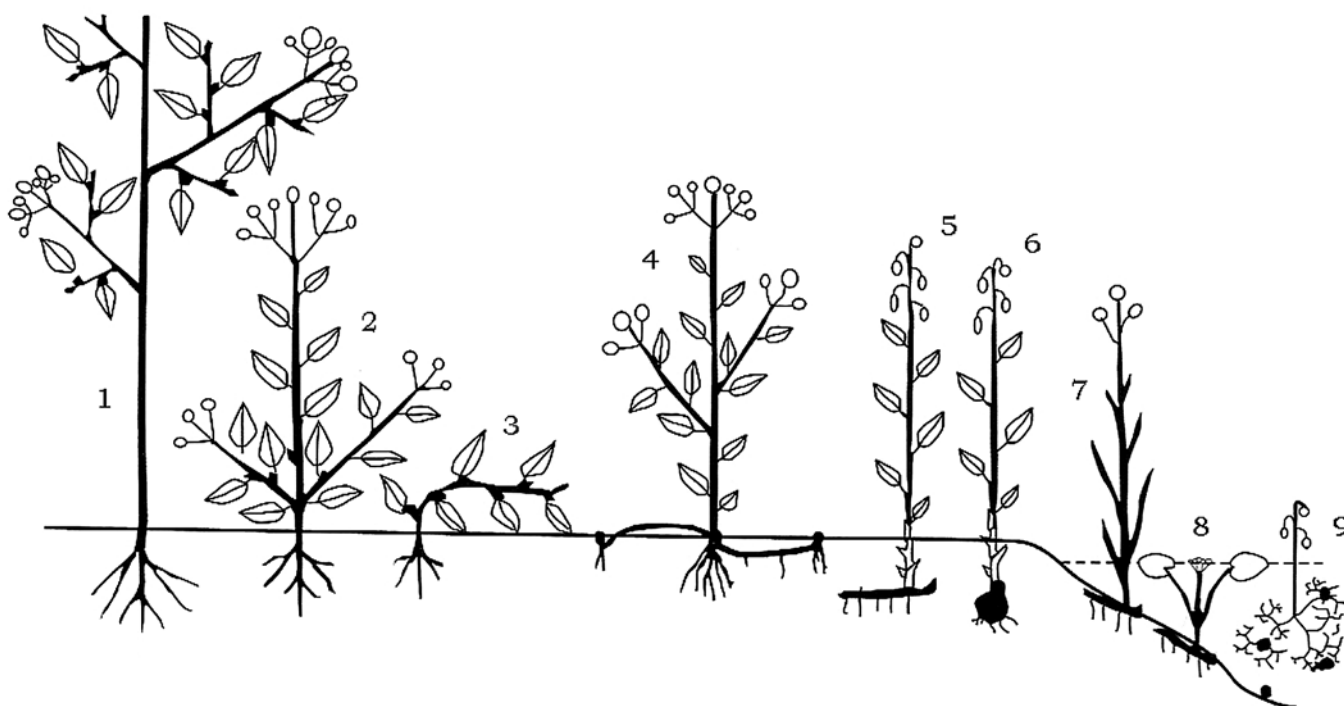
Enkelte plantearter kan ha en eneste blomst per skudd, eks. hvitveis og tulipan. Det mest vanlige er likevel å ha flere blomster samlet i en såkalt blomsterstand. Blomsterstand er betegnelsen på den del av skuddet som bærer blomster. I tillegg finnes det som regel små reduserte blader av støttebladtypen. De viktigste typene blomsterstander er vist i figur 42.

Livsformer

Planter kan deles i forskjellige livsformer med utgangspunkt i deres morfologi i relasjon til det miljøet de lever i. Gjennom seleksjon har planter fra ulike systematiske grupper utviklet lignende morfologiske trekk som svar på like miljøforhold. En slik utvikling kalles konvergent utvikling eller konvergens. Grensen mellom ulike livsformer er ikke alltid like klar, men begrepene er likevel nyttige. Vi skal her gi en grov oversikt over to ulike systemer for gruppering av arter i livsformer.

1) Livsformer med basis i livslengde og grad av forveding

Vedplanter: Forvedete skudd som lever mange år. Trær har som regel en hovedstamme med sidegrei-



Figur 43. Raunkjær's livsformer. 1: luftplante (fanerofytt); 2 & 3: overflateplanter (chamaefytt); 4: jordskorpeplante (hemikryptofytt); 5 & 6: jordplanter (geofytter), 7: sumpplante (helofytt); 8 & 9: vannplanter (hydrofytter). .Ill.: Raunkjær, C. 1907. Planterigets livsformer.

ner. Busker er lavere, som regel uten hovedstamme. Forvedete lianer klatrer på annen vegetasjon og steiner eller bergvegger.

Halvbusker: Bare nedre del av skuddet er forvedet (eks. bringebær).

Urter: Ikke eller ubetydelig forvedet. Mesteparten av de overjordiske delene av planten, eller hele planten, dør ved vegetasjonsperiodens slutt. Urter kan være flerårige, toårige eller ettårige. De aller fleste flerårige blomstrer og setter frukt flere ganger i livet, de toårige i sitt andre leveår og de ettårige i løpet av ett år.

2) Livsformer etter plassering av overvin-trende knopper

Et system for klassifisering av plantenes livsformer ble presentert av dansken Raunkjær tidlig på 1900-tallet og har senere blitt utvidet med flere former (figur 43). Systemet har utgangspunkt i de ulike måter plantene overlever ugunstige perioder (vinter eller tørketid), og hvor de overvintrende knoppene er plassert. Beskyttelse av knoppene med sine vekstsoner er essensielt for å overleve ugunstige perioder. De samme formene har oppstått mange ganger i forskjellige plantegrupper under evolusjonens gang

og lik livsform sier dermed ikke noe om slektskap. Systemet er en praktisk inndeling for å kunne beskrive planter.

Luftplanter (fanerofytter), figur 43.1

Knopper høyt over bakken beskyttet av knoppskjell. Omfatter busker og trær.

Jordflateplanter (chamaefytter), figur 43.2-3

Knopper over jordoverflaten, men ikke høyt opp. Omfatter blant annet dvergbusker som blåbær.

Jordskorpeplanter (hemikryptofytter), figur 43.4

Knoppene sitter i jordoverflaten. Omfatter de fleste toårige og flerårige urter. Særlig vanlig i områder med snørike vintre. De utgjør ca. 50 % av vår flora.

Jordplanter (geofytter), figur 43.5-6

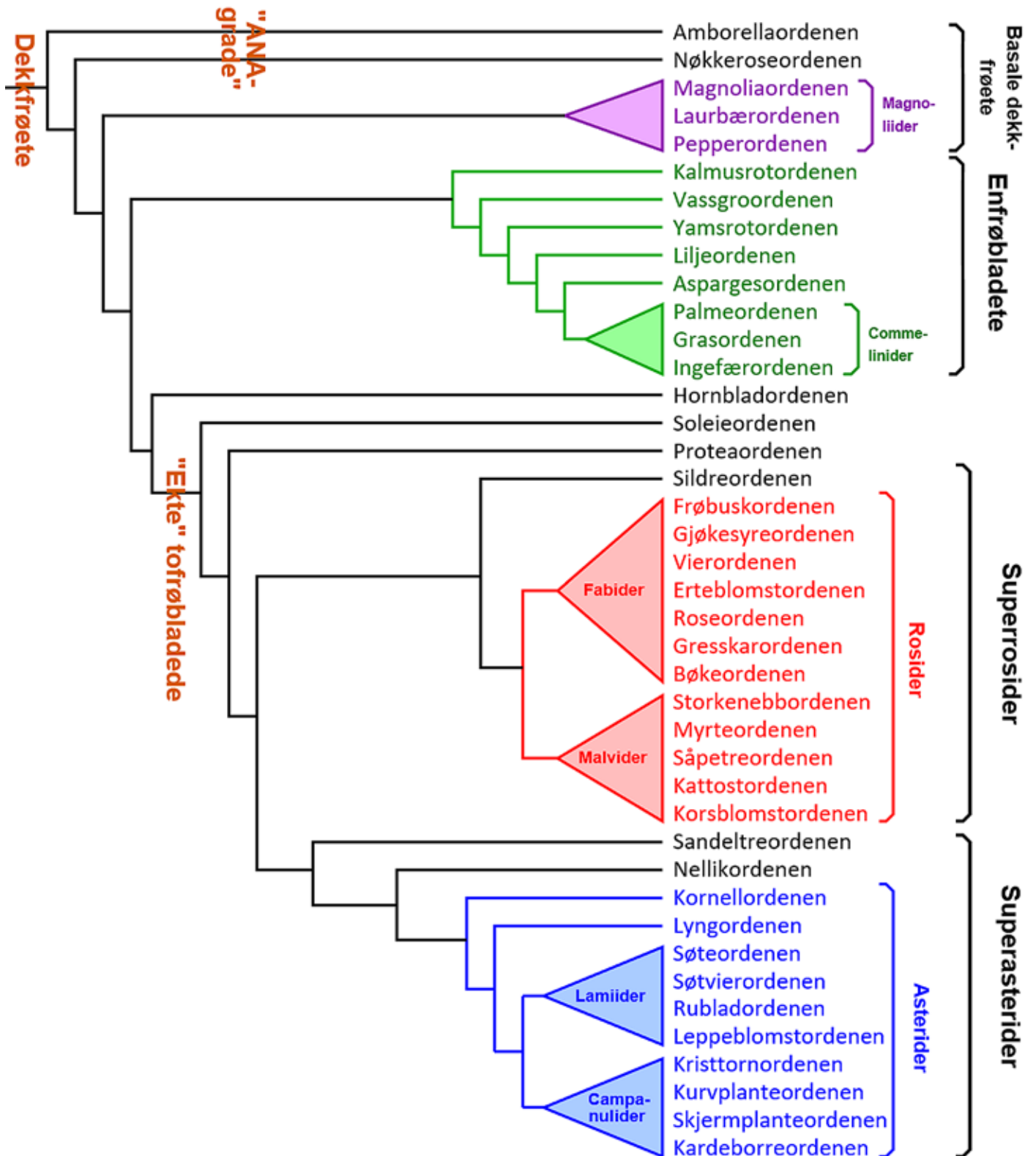
Overvintringsorganer er underjordiske og lagrer ofte næring. Løk, jordstengel, rot og stengelknoller er eksempler på slike overvintringsorganer. Mange av vårplantene våre hører til her, eks. hvitveis, gullstjerne.

Ettårige (terofytter)

Planten dør etter frøsetting. Ugunstige perioder overleveres som frø. Særlig vanlig i områder med sommertørke.

Sumplanter (helofytter), figur 43.7

Flerårige planter som vokser på grunt vann, men



Figur 44. En fylogenetisk oversikt over de viktigste gruppene innenfor de dekkfrøete og noen av ordenene innenfor disse.

som har mesteparten av bladmasse og skudd over vann.

Vannplanter (hydrofytter), figur 43.8-9

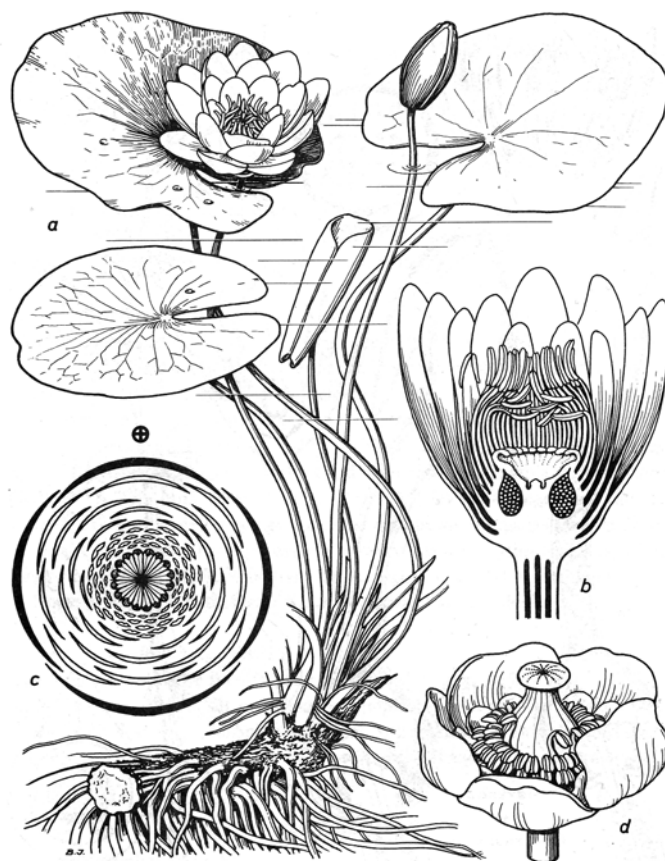
Planter som lever helt eller delvis neddykket i vann. Som regel finnes blomstene over vann og er vind eller insektpollinert. Bladene kan være under vann eller flyte i vannskorpa. Stengelen kan være festet i bunnen, eller hele planten kan flyte fritt i vannmassene.

Systematisk oversikt over dekkfrøete med vekt på vanlige norske plantefamilier

De dekkfrøete er den dominerende gruppen av planter på landjorda. De regnes som en monofyletisk gruppe som har en historie tilbake til den tidlige krittiden, ca. 135 millioner år siden. Basert på fylogenetiske analyser av DNA-sekvensdata kan de dekkfrøete deles inn i noen hovedgrupper (figur 44). De to gruppene som oppstod tidligst i evolusjonen av de dekkfrøete kalles «ANA grade» og magnoliider. Disse to utgjør de basale dekkfrøete og består av familier med overvekt av primitive morfologiske trekk som stort og ubestemt antall av blomsterdeler arrangert i spiral og en radiærsymmetrisk blomst. Disse to gruppene er dårlig representert i norsk flora. Den resterende delen av de dekkfrøete utgjør to hovedgreiner på evolusjonstreet: de enfrøbladete og de «ekte» tofrøbladete. Begge disse gruppene deles gjerne videre i undergrupper. Mer om dette nedenfor. Vi har representert ca. 130 familier av dekkfrøete i Norge når en regner både hjemlige og fremmede. Et relativt lite antall av disse er store og artsrike. Mange familier inneholder en til få arter her hos oss, men kan være svært artsrike og variable andre steder i verden. Skal en vesentlig botanisere i Norge kan en like gjerne lære seg artskjennetegn som familiekjennetegn for disse «småfamiliene». For de store og artsrike familiene er det svært nyttig å skaffe seg en oversikt over kjennetegn og variasjonsbredden for de enkelte familiene. Vi skal her nøye oss med å omtale de største og viktigste familiene.

BASALE DEKKFRØETE

Dette er en parafyletisk gruppe som består av "ANA-grade" og den monofyletiske gruppen magnoliider. Gruppen har en del morfologiske fellestrekk, blant annet måten frukten utvikles på og blomsterkarak-



Figur 45. Nøkkerosefamilien a : hel plante av hvit nøkkerose *Nymphaea alba*, b: lengdesnitt av blomst, c: blomsterdiagram, d: gul nøkkerose *Nuphar lutea*. Ill.: BJ.

terene nevnt over. "ANA-grade" er hos oss representert ved nøkkerosefamilien, mens magnoliidene bare har en hjemlig art i Norge (se nedenfor).

NØKKERSEFAMILIEN

Nymphaeaceae, figur 45.

En liten familie både i vår flora og på verdensbasis. Familien skal allikevel nevnes her siden den tilhører en gammel gruppe som er kjent tilbake til krittida og som har mange primitive trekk. Hos oss har vi 2 slekter med 4 hjemlige arter. På verdensbasis er det omtrent 60 arter fordelt på seks slekter.

Alle artene hos oss er flerårige vannplanter med grove jordstengler som vokser i bunnlaget i innsjøer. De fleste bladene er langstilka flyteblader som er tukke, med svampvev inni, og vannavstøtende overside. Om våren kommer først undervannsblad som har kort stilk og er tynne. Blomsten er stor, radiærsymmetrisk med 4 eller 5 begerblad, et ubestemt antall kronblad og et stort ubestemt antall pollenbærere. Hos hvit nøkkerose *Nymphaea alba* er



Figur 46. Myrkonglefamilien. Myrkongle *Calla palustris*. I midten, øverst vises høyblad med en klobe av blomster. Nederst til høyre vises kolben i fruktstadium med røde bærfrukter. Ill.: Thomé, O.W. 1885. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.



Figur 47. Vassgrofamilien. Vassgro *Alisma plantago-aquatica*. Til venstre vises bladrosetten, til høyre blomsterstanden med tretallige blomster. Ill.: Thomé, O.W. 1885. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.

det en glidende overgang mellom kronblad og pollenbærere, noe som regnes som et primitivt trekk. Det er mange fruktblad som er sammenvokst til ett fruktemne med en stor arrskive. Frukten er svampe og ser ut som en kapsel med mange frø. Gul nøkkerose *Nuphar lutea* er en annen vanlig art.

MAGNOLIIDER

Denne gruppen er definert ved DNA-sekvensdata og en del morfologiske karakterer. Hos oss er den representert ved en familie, pipeurfamilien Aristolochiaceae, med to sjeldne arter av innførte medisinsplanter. Globalt er magnoliidene en gruppe med rundt 8000 arter. Vi finner her flere pryde- og nytteplanter som *Magnolia*, pepper, laurbær, cherimoya og andre eksotiske frukter.

ENFRØBLADETE Monocotyledonae

De enfrøbladete regnes som en monofyletisk gruppe definert blant annet av blader med parallell ner-

vatur, kimplanter med ett kimblad, stengler med spredt ledningsvev og blomsterdeler i kranser av tre. En typisk enfrøbladet blomst har 3 + 3 blomsterblad (to kranser med tre i hver), 3 + 3 pollenbærere (to kranser med tre i hver) og 3 fruktblad. De mest basale gruppene/familiene i de enfrøbladetes fylogeni er en rekke små familier som stort sett lever i vann eller sumper. Eksempler på disse er myrkonglefamilien Araceae med sine karakteristiske store og fargede høyblad som omslutter en kolbe av små, uanselige blomster (figur 46) og vassgrofamilien Alismataceae med sine samlinger av hvite tretallige blomster (figur 47). En annen interessant familie er ålegrasfamilien Zosteraceae som lever i saltvann og også pollineres under vann. Den mest basale av familiene er kal-musrotfamilien Acoraceae (figur 48), en familie med en særegen art som er søstergruppe til alle andre enfrøbladete. En av de største familiene i Norge innen denne basale "gruppen" er tjernaksfamilien Potamogetonaceae som er behandlet nedenfor.



Figur 48. Kalmusrotfamilien. Kalmusrot *Acorus calamus*. Planten har en jordstengel som blader og det blomstrende skuddet går ut fra. Både blader og skudd er avkuttet. En bit av det blomstrende skuddet med kolben som bærer bitte små blomster er vist til høyre. Kolben strekker seg nesten til midten av figuren. Ill.: Thomé, O.W. 1885. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.

Resten av de enfrøbladete i Norge kan en grovt dele inn i familier med mer eller mindre iøynefallende og fargede blomster og familier med små, uanselige blomster. Den første gruppen er i denne publikasjonen representert ved aspergesfamilien Asparagaceae, liljefamilien Liliaceae og orkidefamilien Orchidaceae. Den andre gruppen er her representert ved sivfamilien Juncaceae, starrfamilien Cyperaceae og grasfamilien Poaceae. På verdensbasis er det i tillegg flere store og viktige grupper og familier, eks. palmene Aracaceae med sine karakteristiske fjær- eller vifteformede blader og ingefærordenen (Zingiberales) med sine mange vakre pryddplanter og viktige nytteplanter: banan, ingefær, gulkemeie og kardemomme. Det er ikke så mange store familier av enfrøbladete i Norge, men de gjør seg sterkt gjeldende som pryddplanter. Mange av hagens knoll- og



Figur 49. Tjernaksfamilien. a : hel plante av grastjernaks *Potamogeton gramineus*, b: blomst, c: blomsterdiagram. Ill.: BJ.

løkvekster hører hjemme her. De viktige kornslagene hvete, havre bygg og rug er også enfrøbladete.

TJERNAKSFAMILIEN

Potamogetonaceae, figur 49.

En liten familie med 20 hjemlige arter fordelt på tre slekter. På verdensbasis er det ca 100 arter.

Dette er vann- og sumpplanter, og noen arter lever helt neddykket i vann. Bladene sitter spredt eller motsatt på en lang, slakk stengel og har parallelle nerver. De er enten neddykket i vannmassene, eller flyter på overflaten. De to bladtypene kan noen ganger være ganske forskjellige selv på samme individ. Blomstene er små, sitter i aks som stikker opp over vannflaten og er vindpollinerte. Eksampler på arter som er vanlig i det meste av landet er tjernaks *Potamogeton natans* og grastjernaks *P. gramineus*.



Figur 50. Aspargesfamilien I. Storkonvall *Polygatum multiflorum*. Ill.: Thomé, O.W. 1885. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.

ASPARGESFAMILIEN

Asparagaceae, figur 50, 51 a-b.

Dette er en stor og veldig variabel familie med seks hjemlige arter i Norge fordelt på fire slekter. I tillegg kommer en del arter som har vært dyrket og kan finnes forvillet. På verdensbasis er det ca 2600 arter. Slik familien er definert av APG-IV, omfatter den en rekke familier som tidligere har vært sett på som separate familier. Noen av disse har status som underfamilier. Det er ingen morfologiske karakterer som definerer familien som helhet. Jeg vil derfor nevne noen av de største og viktigste underfamiliene nedenfor siden de stort sett kan defineres av greie morfologiske karakterer.

Blåstjerne-underfamilien Scilloideae (tidligere hyasintfamilien Hyacinthaceae)

Planter med løk, blader i rosett og forholdsvis små, ofte stjerneformede blomster som er grønnlige, hvite, gule, rosa, lilla eller blå. Blomstene er oftest mange og sitter i klase eller aks. Frukten er en kapsel med svarte frø. Det er mange forvilla hageplanter



Figur 51. Aspargesfamilien II (a & b) og liljefamilien I (c & d). a&b: maiblom *Maianthemum bifolium*, plante, bær, tverrsnitt av bær og blomsterdiagram; c: villtulipan *Tulipa sylvestris*, lengdesnitt av blomst; d: gullstjerne *Gagea lutea*, plante og blomsterdiagram. Ill.: BJ.

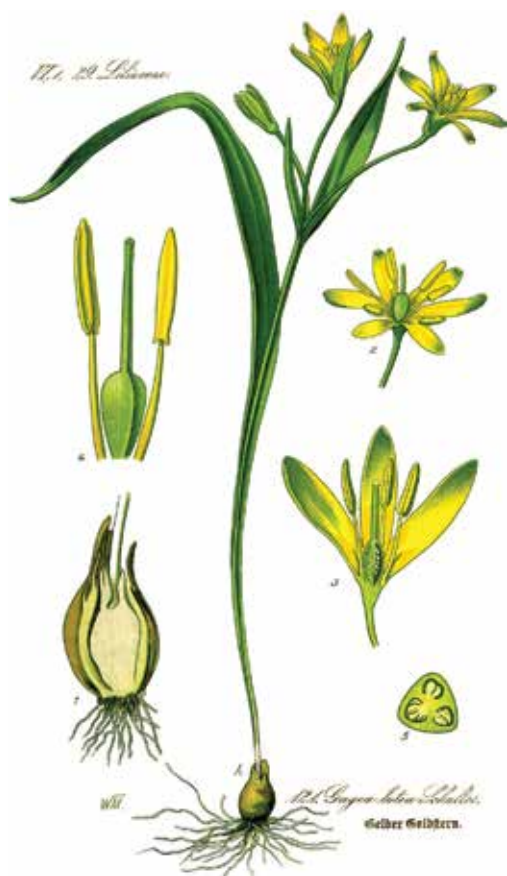
i denne underfamilien. En art regnes som hjemlig i Norge, kystblåstjerne *Tractema verna*.

Asparges-underfamilien Asparagoideae

Relativt høye planter med jordstengel og sterkt forgreinede skudd. Bladene er redusert til skjell. Blomstene er små, gulgrønne og radiærsymmetriske, oftest to og to sammen. Frukten er et rødt eller oransje bær. En art i Norge, asparges *Asparagus officinalis*. Den er fremmed og innført som matplante, men er å forvillet og naturalisert mange steder.

Konvall-underfamilien Convallarieae (tidligere konvallfamilien Convallariaceae)

Relativt små planter med jordstengel og brede blader som sitter spredt eller i krans på stengelen. Blomstene er små, hvite og klokkeformet og sitter i klase eller i bladhjørnene. Frukten er et bær. Det er fem arter i Norge, fordelt på tre slekter. En av de mest vanlige er liljekonvall *Convallaria majalis*. En



Figur 52. Liljefamilien. Gullstjerne *Gagea lutea*. Ill.: Thomé, O.W. 1885. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.

annen relativt vanlig art er maiblom *Maianthemum bifolium*. Storkonvall *Polygonatum multiflorum* er en sørlig edelskogsart.

LILJEFAMILIEN

Liliaceae, figur 51 c-d, 52.

Liten familie med én hjemlig art i Norge. På verdensbasis er det ca. 635 arter spredt over mesteparten av verden. Slik liljefamilien ble oppfattet tidligere var den en svært stor og variabel familie. Denne oppfatningen av familien henger igjen i en del litteratur. Data fra blant annet frømorphologi og DNA-sekvenser viste senere at den gamle liljefamilien burde splittes i ca. 20 mindre familier. Familien er omtalt her fordi den representerer en gruppe med enkle, og sansynligvis opprinnelige, enfrøbladete blomster. Mange av de andre enfrøbladete blomstene kan avledes fra denne.

Løkplanter med skru- eller kransstilte blad. Blomster enkeltvis, i klase eller topp. Blomsten er 3-tallig med 2 kranser blomsterdekkblad, 2 kranser pollen-



Figur 53. Orkidefamilien I. Marisko *Cypripedium calceolus*. Ill.: Thomé, O.W. 1885. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.

bærere og 3 sammenvokste fruktblad som danner en 3-rommet kapselfrukt. Blomsterdekket er undersittende.

Den eneste hjemlige arten hos oss er gullstjerne *Gagea lutea*. Tulipan, krøllilje og rutelilje er eksempler på pryddplanter som hører til i liljefamilien.

ORKIDÉFAMILIEN

Orchidaceae, figur 53-54.

Stor familie med 32 hjemlige arter i Norge fordelt på 21 slekter. Ingen forvilla. Globalt er det ca. 21 950 arter. Dette er den nest største av de dekkfrøete familiene, og den er spredt over hele verden.

Flerårige planter med rotknoll, stengelknoll eller jordstengel. Blomstene sitter enkeltvis, i aks eller i klaser. Blomsten er ensymmetrisk og blomsterdekket er oversittende. Det er 6 blomsterdekkblad. Ett av disse vender ned og er ofte stort og bredt. Dette kalles leppe og kan ofte ha en nektarspore. Oftest bare en pollenbærer som er vokst sammen med grif-

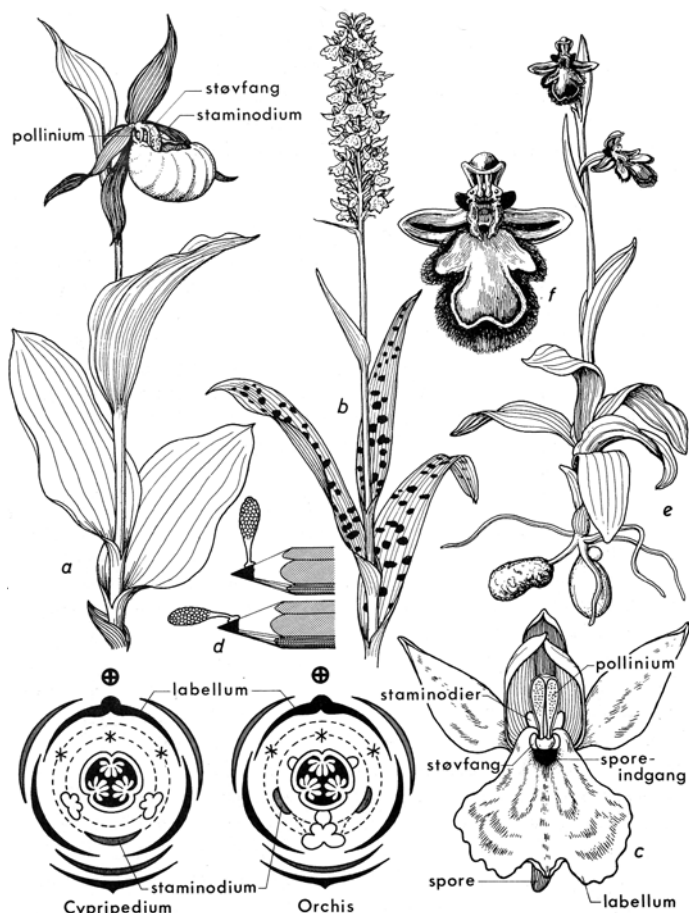


Fig. 54. Orkidefamilien II. a: marisko *Cyripedium calceolus*, b-c: flekkmarihand *Dactylorhiza maculata* subsp. *maculata*, d: pollinier, f-e: en flueblom-art *Ophrys* sp. III.: BJ.

felen. Orkideene har insektpollinering, og det er ofte utviklet svært sinnrike mekanismer og lokkemidler for å sikre pollineringen. Pollenet er klistret sammen til en klump (kalles pollinium) og kan bare komme ut av blomsten ved at det klistres fast til et insekt. Fruktnuten er dannet av 3 sammenvokste fruktblad. Frukten er en kapsel med svært mange, svært små og reduserte frø. Disse er vindspreddt og er avhengige av kontakt med en sopp for å kunne spire.

De fleste av orkideene hos oss er sjeldne og mange er fredet, som f. eks. marisko *Cyripedium calceolus*. Andre er mer vanlige, slik som flekkmarihand *Dactylorhiza maculata* subsp. *maculata*. Mange orkideer dyrkes som pryddplanter. Den eneste arten i denne store familien som kan sies å ha noen form for matnytte er vaniljeorkideen som brukes som krydder. Vaniljestang er den fermenterte og tørkede kapselen til planten.



Figur 55. Sivfamilien. a-c: sandsiv *Juncus balticus*. a: plante; b: blomst; c: frukt; d-e: hårfrytle *Luzula pilosa*: d: plante, e: blomsterstand. III.: BJ.

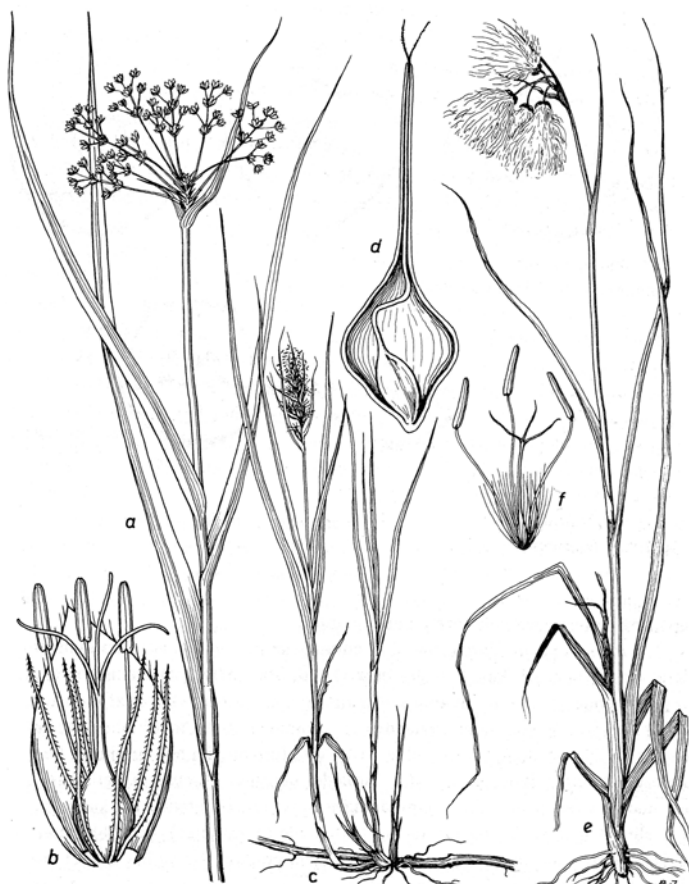
SIVFAMILIEN

Juncaceae, figur 55.

Familie med ca. 40 hjemlige arter i Norge fordelt på 2 slekter. Globalt er det ca. 400 arter spreddt over mesteparten av verden, men flest i tempererte og/eller montane strøk.

Oftest flerårige urter med trådforma, sylindriske eller renneforma blad. Strå ofttest runde. Blomstene er radiærsymmetriske, små og uanselige (grønne eller brune), og sitter samlet i kvaster eller hoder. Det er 3+3 blomsterdekkblad og ofttest 3+3 pollenbærere. Fruktnuten er dannet av 3 sammenvokste fruktblad. Bortsett fra farge er siv-blomsten en tulipanblomst i miniatyr. Frukten er en kapsel med få store eller mange små frø.

De to slektene som forekommer hos oss kan skilles på karakterer i blad og frukt, siv *Juncus* har ofttest trådsmale blad og kapsler med mange små frø, mens slekten frytle *Luzula* har flate eller renneforma blad ofte med hår. Kapselen har 3 frø, ofte med vedheng (et elaiosom som er tilpasning til maurspredning).



Figur 56. Starrfamilien I. a-b: skogsivaks *Scirpus sylvaticus*; a: plante; b: blomst med støtteblad; c-d: sandstarr *Carex arenaria*; c: plante; d lengdesnitt av fruktgjemme med fruktemne inni; e-f duskull *Eriophorum angustifolium*; e: plante; f: blomst. Ill.: BJ.

STARRFAMILIEN

Cyperaceae, figur 56-58.

Stor familie med ca. 150 hjemlige arter i Norge fordelt på 14 slekter. Globalt er det ca. 4500 arter spredt over mesteparten av verden.

Oftest flerårige urter med trådforma eller renneforma blad. Blomstene er små og vindpollinerte, en- eller tokjønna. Blomsterdekket er redusert til skjell, brodder, hår eller annet. I enkelte grupper mangler blomsterdekket helt. Det er 2 eller 3 pollenbærere. Fruktnuten er dannet av 2 eller 3 sammenvokste fruktblad, og frukten er en nøtt. Nøtta blir flat hvis den er dannet av 2 fruktblad og trekanta/rund hvis den er dannet av 3 fruktblad. De tre viktige slekter eller grupper av slekter innen starrfamilien er beskrevet nedenfor.

Myrull (slekten *Eriophorum*), figur 56 e-f.

Flerårige myrplanter med tokjønna blomster. Blom-



Figur 57. Starrfamilien II. Flaskestarr *Carex rostrata*. Ill.: Lindman, C.A.M. 1901-1905. Bilder ur Nordens flora.

sterdekket er her omdannet til bunter av hår som under frømodningen strekker seg og fungerer som sveveapparat for de trekanta nøttene.

Sivaks (slektene *Eleocharis*, *Blysmus*, *Scirpus*, *Schoenoplectus* med flere), figur 56 a-b.

Denne gruppen har også tokjønna blomster, men blomsterdekket er her omdannet til børster ofte med hår eller tagger.

Starr (slekten *Carex*), fig. 56c-d, 57, 58.

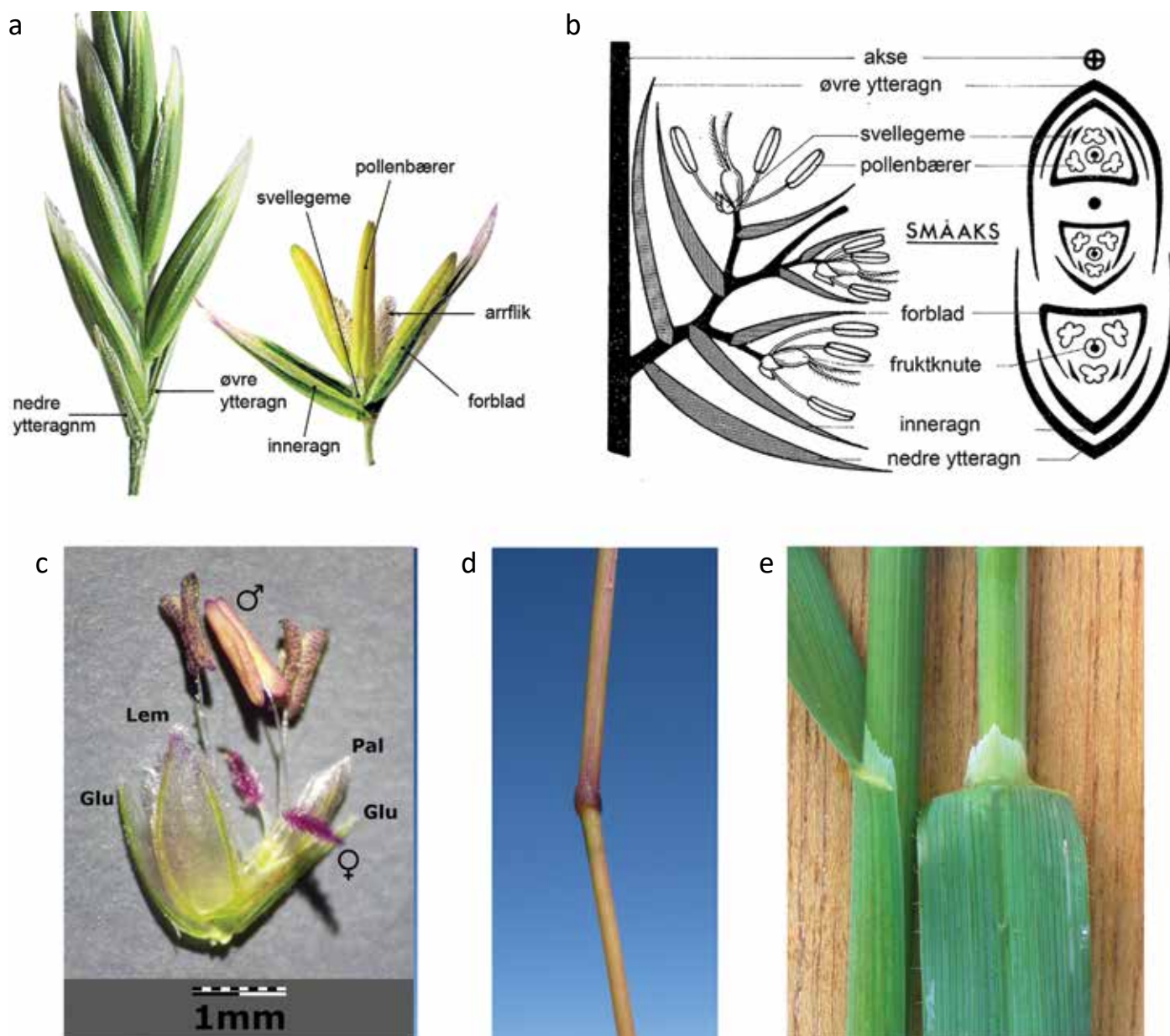
Strå oftast trekanta. Blomster er enkjønna og sitter i aks. Hannblomsten består bare av 3 pollenbærere som er støttet opp av et dekkskjell. Hunnblomsten består av et fruktemne dannet av 2 eller 3 fruktblad. Den er omsluttet av et flaske eller krukkeformet organ slik at bare arrene stikker ut. Det flaske- eller krukkeformede organet kalles fruktgjemme eller utriculus. Frukthjemmet er støttet opp av et dekkskjell. Starrartene er delt i 5 grupper etter antall aks, plassering av hann- og hunnblomster og antall arr. Disse 5 gruppene er summert opp i figur 58.

		
Blomster i ett aks	Flere aks, hunn og hann på samme aks	Flere aks, hunn og hann på adskilte aks
Gruppe 1: Aksene har både hunn- og hann-blomster, eller det er hunn og hann på adskilte individer	Gruppe 2: To arr, frukt-gjemme og nøtt avflatet	Gruppe 4: To arr
	Gruppe 3: Tre arr, frukt-gjemme og nøtt oppblåst/tre-kantet	Gruppe 5: Tre arr

Figur 58. Starrfamilien III. Oversikt over grupper av slekten starr *Carex*. Ill.: Til venstre: Thomé, O.W. 1885. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz; i midten: Kops, J. 1877. Flora Batava of Afbeelding en Beschrijving van Nederlandsche Gewassen; til høyre: Sturm, J.G. 1796. Deutschlands Flora in Abbildungen.



Figur 59. Grasfamilien I. Eksempler på hvordan småaksene sitter arrangert. Til venstre: småaks i aks hos kveke *Elytrigia repens* (aksgras), i midten: småaks i topp hos markrapp *Poa trivialis* (toppgras), til høyre: småaks i topp, men med tett sammen på korte sidegreiene hos reverumpe *Alopecurus pratensis* og knereverumpe *A. geniculatus* (kjevlegras). Ill.: Thomé, O.W. 1885. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.



Figur 60. Grasfamilien II. a: Småaks og blomsterenhet hos hundegras *Dactylis glomerata*. Ill.: Gmihail/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0 RS). b: Småaks med diagram. Ill.: BJ. c: blomsterenhet hos *Cynodon dactylon*. Ill.: Stefan.iefnaer/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0). d: leddknute hos *Eulalia aurea*. Harry Rose/Wikimedia Commons (CC BY 2.0). e: slirehinne hos havre *Avena sativa*. Ill.: rasbak/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

GRASFAMILIEN

Poaceae, figur 59-60.

Stor familie med ca. 140 hjemlige arter i Norge fordelt på ca. 50 slekter. I tillegg kommer ca. 60 forvilla arter. Globalt har familien ca. 12 075 arter og er spredt over mesteparten av verden.

Ett- eller flerårige urter. Stråene er hule og har leddknuter (figur 60 d). Bladene er som regel smale og jevnbreie med en lang slire. Ved overgangen mellom blad og slire sitter det en hinnetynn utvekst som

kalles slirehinne (figur 60 e). Denne kan være veldig variabel i størrelse og form, og utseendet til kan ofte være en viktig karakter når en skal bestemme gras. Blomstene hos gras er tokjønna, reduserte, og vindpollinerte. De er samla i såkalte småaks. Småaksene sitter igjen samlet forskjellige typer samlinger. Selv om det ikke er noe distinkt skille mellom typene kan de grovt deles i «aksgras», «toppgras» og «kjevlegras» (figur 59). «Aksgrasene» har småaksene sittende ett og ett i et aks, eller på korte sidegreiner av et hovedskudd. Hos «toppgrasene» sitter små-

aksene i enden av mer eller mindre forgreina sidegreiner, mens «kjevlegrasene» er et spesialtilfelle av «toppgras» der sidegreinene er sterkt forkortet. Denne inndelingen reflekterer ikke slektskap, og er kun en praktisk inndeling. Det er nødvendig å forstå oppbygningen av småakset og kunne navnene på de enkelte delene for å kunne bestemme gras. De ulike deler av småaks og blomster er vist i figur 60 a-c. I ett småaks kan det være en til flere blomster. I hver blomst er det tre pollenbærere, og fruktknuten er dannet av 2 fruktblad. Ved basis av fruktknuten sitter to såkalte svellelegmemer som har vært tolket som et redusert blomsterdekke. Under blomstringen sveller disse opp slik at blomsten åpner seg og eksponerer pollenbærere og arr. Hver blomst er omgitt av to agner som kalles inneragn og forblad. Hele småakset er i tillegg omgitt av to agner til, nedre og øvre ytteragn.

Grasfamilien har en stor betydning i de fleste vegetasjonstyper i verden. Den er også den familien som har størst økonomisk betydning som mat. Grasene er viktige som beiteplanter. De tåler beiting godt fordi de har aktive vekstsoner i leddknutene og dermed ikke har problemer med fortsatt tilvekst hvis toppen blir bitt av. De fleste andre planter har aktive vekstsoner bare i tuppene av skuddene. I tillegg til betydningen som beiteplanter er alle de viktigste kornslagene i verden gras: ris, bygg, hvete, mais, havre, hirse osv. Andre økonomisk viktige gras er sukkerrør og bambus.

«EKTE» TOFRØBLADETE

Dette er en stor gruppe som omfatter resten av blomsterplantene. Den er definert ut fra DNA-sekvensdata og karakterer i pollen og spalteåpninger. Alle har enten pollen med tre spalter, eller pollen som er avledet fra denne typen. De fleste familiene innenfor de «ekte» tofrøbladete utgjør en monofyletisk gruppe som kalles «kjerne»-tofrøbladete. Resten er en liten samling familier som kommer ut basalt i det fylogenetiske treet. De er ingen monofyletisk gruppe og kalles gjerne «basale tricolpater». Det er bare to familier av en viss størrelse innen denne gruppen i Norge: Soleiefamilien Ranunculaceae og valmuefamilien Papaveraceae. Av andre familier kan nevnes berberisfamilien Berberidaceae som vi kjenner som prydbusker i hager og proteafamilien Proteaceae som man kan finne i blomsterbutikker og på reiser til varmere strøk



Figur 61. Soleiefamilien I. Engsoleie *Ranunculus acris* subsp. *acris*. Eksempel på art med radiærsymmetrisk blomst. Ill.: Thomé, 1885. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.

«BASELE TRICOLPATER»

SOLEIEFAMILIEN

Ranunculaceae, figur 61-62.

Denne familien har 13 slekter med tilsammen ca. 42 hjemlige arter i Norge. Tar vi med de forvilla kommer en opp i ca. 55 arter. På verdensbasis er det ca. 2525 arter fordelt på 62 slekter.

De fleste representanter for familien er urter med hånddelte eller håndflikblad. Familien fremviser flere primitive trekk i blomsten, blant annet et stort og/eller ubestemt antall av blomsterdekkblad, pollenbærere og fruktemner. Blomsterdekket kan være enkelt eller dobbelt, men det er ikke alltid så enkelt å forstå hva som er hva i en soleieblomst. Blomster med enkelt blomsterdekke kan ha høyblad som til forveksling likner begerblad (eks. blåveis). Hos andre kan blomsterdekket likne begerblad (være grønt), mens pollenbærere er omdanna til store, fargerike strukturer som til forveksling likner kronblad (eks.



Figur 62. Soleiefamilien II. Tyrihjeml *Aconitum septentrionale*. Eksempel på art med ensymmetrisk blomst. Ill.: Lindman, C.A.M. 1926. Bilder ur Nordens Flora.

soleieslekta). Disse omdanna pollenbærerne har ofte honningkjertler ved basis og kalles honningblad. Blomsten er oftest radiærsymmetrisk, men ensymmetriske blomster forekommer også. Det er ett, eller oftest flere frie fruktblad (apokarpi), og fruktene er smånøtter, belgkapsler eller bær.

Det er mange giftige arter innen soleiefamilien. Engsoleie (eller smørblomst, *Ranunculus acris* subsp. *acris*) og nærstående slektinger blir derfor ikke beitet. Giftstoffet blir inaktivert ved tørking. Andre vanlige arter er soleiehov (eller bekkeblom) *Caltha palustris*, tyrihjeml *Aconitum septentrionale* og hvitveis *Anemone nemorosa*.

VALMUEFAMILIEN

Papaveraceae, figur 63.

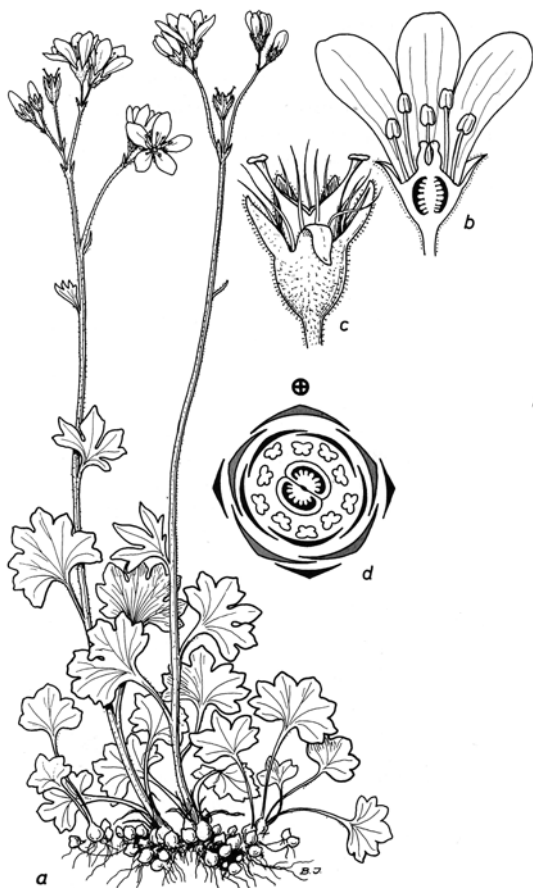
(inkluderer jordrøykfamilien *Fumariaceae*). Familie med 7 hjemlige arter fordelt på 3 slekter i Norge. I tillegg kommer en rekke forvilla arter. På verdensbasis er det ca 770 arter.



Figur 63. Valmuefamilien. a-b: opiumsvalmue *Papaver somniferum*. c-d: kornvalmue *P. rhoeas*. e: bleikurt *Hypecoum*. f: hornvalmue *Glaucium*. g-i: hullerkespore *Corydalis cava*. Ill.: BJ.

Ett- eller flerårige urter med klar eller farget saft i blader og stengel. Blader skruetilt. Blomster vanligvis radiærsymmetriske, men kan også være ensymmetriske. Det er 2 begerblad og 2 kranser med 2 kronblad i hver, totalt 4 kronblad. Antall pollenbærere er oftest stort og ubestemt. Fruktknoten er dannet av 2 til mange fruktblad. Frukten er en kapsel eller en nøtt.

Noen arter i familien er særlig kjent for sitt innhold av alkaloider. Den mest kjente er opiumsvalmuen *Papaver somniferum* som allerede 2000 år før vår tidsregning var kjent for sin smertestillende virkning. Råopium utvinnes fra kapslene og brukes til legal og illegal framstilling av morfin, codein (hostestillende virkning) og heroin. Frøene inneholder ikke alkaloider og brukes på bakverk. De viktigste viltvoksende artene er svaleturt *Chelidonium majus* og fjellvalmue *Papaver radicum* subsp. *radicum*. Den siste har vært forsket mye på av norske botanikere. Mange arter av familien dyrkes også som pryddplanter som f.eks. slekta lerkespore *Corydalis*.



Figur 64. Sildrefamilien, Nyresildre *Saxifraga granulata*. a: plante; b: lengdesnitt av blomst; c: ung kapsel; d: blomsterdiagram. Ill.: BJ.

«KJERNE-TOFRØBLADETE»

Denne gruppen omfatter alle de resterende tofrøbladete og er definert av DNA-sekvensdata. Det er to hovedgrupper innenfor denne gruppen: rosider og asteridene. Begge har oftest fem kronblad. Disse er oftest frie hos rosider mens de er sammenvokst hos asteridene.

ROSIDER

I denne oversikten er også familier som ikke hører inn under den snevreste definisjonen av rosider tatt med. Dette gjelder sildrefamilien og bergknappfamilien. Ordenen disse to familiene tilhører, sildreordenen (Saxifragales), utgjør sammen med rosiderne en gruppe som kalles superosider (jfr. figur. 44)

SILDREFAMILIEN

Saxifragaceae, figur 64.

Familie med 25 hjemlige norske arter fordelt på 3 slekter. Med de forvilla er det 35 arter. Globalt er det ca. 550 arter. Familien er spesielt viktig i Arktis. Mange av våre arter er fjellplanter.



Figur 65. Bergknappfamilien, bitterbergknapp *Sedum acre*. e: plante; f: blomst; g: frukter; h: blomsterdiagram. Ill.: BJ.

Ett- til flerårige urter, ofte med blad i rosett. Familien står nær bergknappfamilien (se neste familie), men er forskjellig fra denne ved at blomsterdekket som regel er 5-tallig (sjelden 4-tallig), kombinert med en fruktknute som er dannet av to fruktblad. Disse to fruktbladene er delvis sammenvokst, og frukten blir en kapsel med mange frø.

Hos oss er slekta sildre *Saxifraga* viktig med 17 arter, vesentlig i fjellet. I lavlandet er nyresildre *S. granulata* og maigull *Chrysosplenium alternifolium* relativt vanlige arter.

BERGKNAPPFAMILIEN

Crassulaceae, figur 65.

Familie med 9 hjemlige norske arter fordelt på 5 slekter. Med de forvilla er det 24 arter. Globalt er det ca. 1500 arter spredt over mesteparten av verden, men mest i fjellstrøk og i tørre strøk.

Urter, oftest med tjukke saftfylte blad (sukkulente blad), noe som er en tilpasning til tørkestress.



Figur 66. Perikumfamilien, firkantperikum *Hypericum maculatum*. d: plante; e: blomsterdiagram. Ill.: BJ.

Blomsten er relativt primitiv: undersittende, radiær-symmetrisk, frie kronblad og apokarpe fruktemner. Antall kron- og begerblad varierer fra 4 til 20. Det er to kretser med pollenbærere (8–40 totalt). Frukten er belgkapsler med mange frø i hver.

Av vanlige arter kan smørbutikk *Hylotelepium maximum* og bitterbergknapp *Sedum acre* nevnes. Flere arter av bergknappfamilien dyrkes som steinbedplanter.

PERIKUMFAMILIEN

Hypericaceae, figur 66.

Liten familie hos oss med én slekt og 5 arter. Globalt er det ca. 540 arter.

Familie av flerårige urter som er karakterisert ved å ha blad og/eller blomsterdekk blad med klare eller svarte kjertler. Kjertlene sees enten som prikker på blad eller som hår i bladkanten. Bladene er motsatte og med hel rand. Blomstene er gule og femtallige med dobbelt blomsterdekke. Det er mange pollen-



Figur 67. Fiolfamilien. a-b: lodnefiol *Viola hirta*; a: plante; b: blomsterdiagram; c: stemorsblom *Viola tricolor*, åpen kapsel. Ill.: BJ.

bærere som er samlet i tre bunter. Fruktnuten er dannet av tre sammenvokste fruktblad. Frukten er en kapsel med 3 rom og mange frø.

Vanlige arter hos oss er prikkperikum *Hypericum perforatum* og firkantperikum *H. maculatum*. Ifølge legenden vokste prikkperikum opp fra bloddråper som dryppet fra Døperen Johannes' hode, og arten kalles derfor johannesurt i Sverige. Det har vært knyttet mye overtro til planten, og den har vært tilagt helbredende virkning på de fleste sykdommer.

FIOLFAMILIEN

Violaceae, figur 67.

Familie som hos oss har én slekt med 13 hjemlige arter, 18 med de forvilla. Globalt er det ca. 950 arter. De fleste finnes i tempererte strøk.

Små urter med en stengel som oftest er slapp. Bladene er oftest hjerteforma eventuelt nyreforma eller avlange. Blomstene er ensymmetriske med 5 frie kronblad og 5 frie begerblad. Det nederste kronbla-



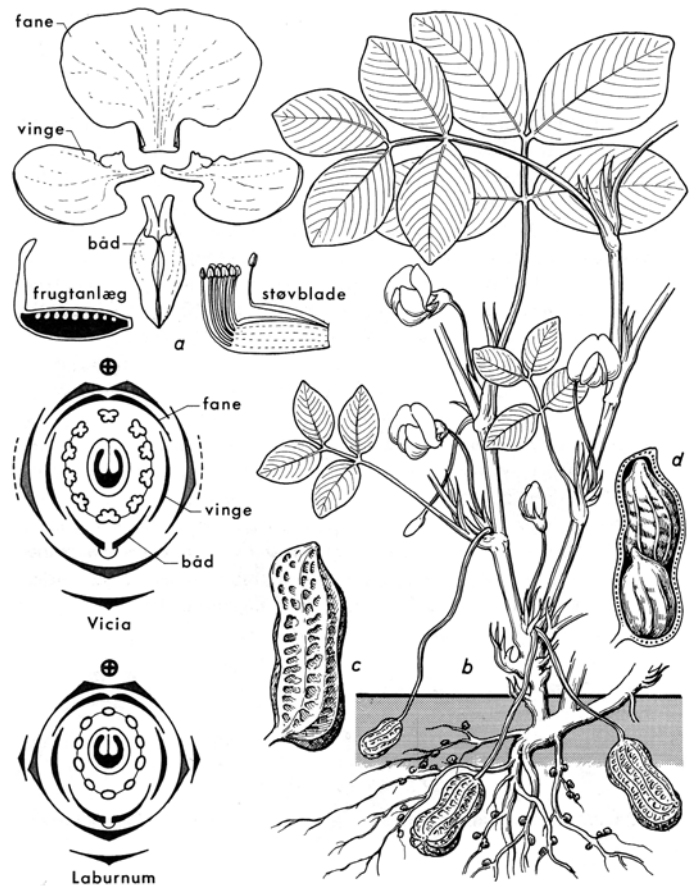
Figur 68. Vierfamilien. a-d: museøre *Salix herbacea*; a-b: hunn- og hannplante; c: hannblomst med støtteblad og nektarier; d: hunnblomst med støtteblad og nektarium; e-g: osp *Populus tremula*; e: grein; f: hunnblomst med støtteblad; g: hannblomst med støtteblad. III.: BJ.

det er det største og har et smalt, poseformet vedheng, en såkalt nektarspore. Det er 5 pollenbærere og de to nederste av disse har lange vedheng, nektarkjertler, som går ned i kronbladets nektarspore og skiller ut nektar der. Fruktnuten er synkarp og dannet av tre fruktblad. Frukten er en sprekkapsel med mange frø. Frøene er hos flere arter forsynt med et næringsrikt hvitt vedheng (elaiosom) som er en tilpasning til maurspredning. Vanlige arter hos oss er stemorsblom *Viola tricolor* og skogfiol *V. riviniana*.

VIERFAMILIEN

Salicaceae, figur 68.

Familie med ca 25 hjemlige arter i 2 slekter hos oss. I tillegg er det registrert en rekke forvilla arter. Det er mye hybridisering i slekta og mange av artene kan være av hybrid opprinnelse. Globalt er det ca. 1210 arter med utbredelse fra tropene til arktiske strøk.



Figur 69. Erteblomstfamilien I. a: ert *Lathyrus oleaceus*, b-d: peanøtt *Arachis hypogaea*, plante med blomter og frukter. Øverste blomsterdiagram: vikke *Vicia*. Nederste blomsterdiagram: gullregn *Laburnum*. III.: BJ.

Trær og busker. Familien ble tidligere regnet som nært beslektet med bjørkefamilien og andre rakettrær. Nyere forskning har imidlertid vist at vierfamilien står nærmere fiolfamilien og dens slektninger. Bladene er hele og tanna eller utanna, ofte med øreblad ved basis av bladskaftet. Blomster i raketforma aks eller klaser. Blomstene har støtteblad som her kalles dekkskjell. Alle arter er særbu (hunn- og hannblomster på forskjellige individer). Fruktnuten er synkarp og dannet av 2 fruktblad. Frukten er en sprekkapsel med mange frø som har frøull (tilpasning til vindspredning).

Den ene av de to slektene vi har i Norge er slekten vier *Salix* som omfatter en rekke arter som dels kan være vanskelige å bestemme. Det vanlige treet selje *S. caprea* hører hjemme her. Den andre slekten, *Populus*, inneholder foruten osp *P. tremula* en rekke dyrka og forvilla poppelarter.



Figur 70. Erteblomstfamilien II. Gulflatbelg *Lathyrus pratensis*. Ill.: Sturm, J.G. 1796. Deutschlands Flora in Abbildungen.

ERTEBLOMSTFAMILIEN

Fabaceae, figur 69-70.

Familie med ca. 35 hjemlige norske arter fordelt på ca. 9 slekter. I tillegg kommer omtrent like mange forvilla arter. Globalt er det ca. 19 500 arter spredt over mesteparten av verden. Familien er den tredje største familien av de dekkfrøete.

Ett- og flerårige urter, samt noen busker og lave trær i Norge. I tropiske strøk er det mange treformede representanter. Bladene er oftest finnet eller koblet og har øreblad. Finna blader kan ha endefinne som er omdannet til en brodd eller en slyngtråd. Blomsten er ensymmetrisk og har en karakteristisk oppbygning: Begeret er sambladett med 5 tenner. Det er 5 kronblad hvorav 2 er sammenvokst og kalles kjøll. To er like av utseende, står mot hverandre og kalles vinger. Det siste kalles fane (eller segl). Det er 10 pollenbærere. Av disse er 9 sammenvokst med hverandre og en fri, eller alle 10 sammen vokst. Det er ett fruktblad som danner en belgfrukt eller en nøtt. Typisk for familien er at den har røtter med knoller



Figur 71. Rosefamilien I. Tepperot *Potentilla erecta*. Ill.: Masclef, A. 1891. Atlas des plantes de France.

som inneholder den nitrogenfikserende bakterien *Rhizobium*.

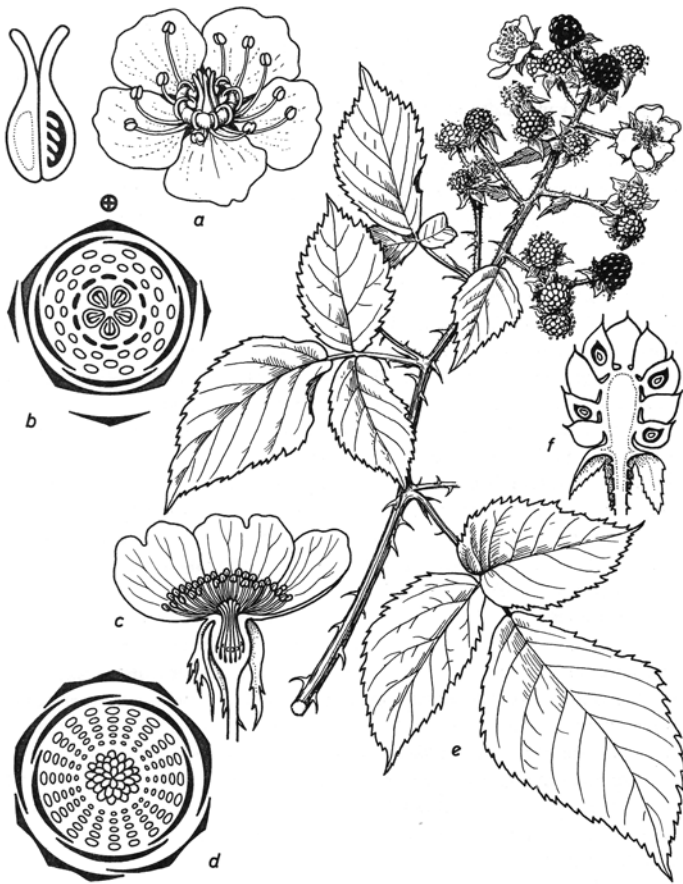
Det er mange vanlige arter hos oss. Tiriltunge *Lotus corniculatus* og rødkløver *Trifolium pratense* er arter som vel kjennes av de fleste. Det er også mange økonomisk viktige arter i familien som peanøtt, ert, bønne, linse og soya.

ROSEFAMILIEN

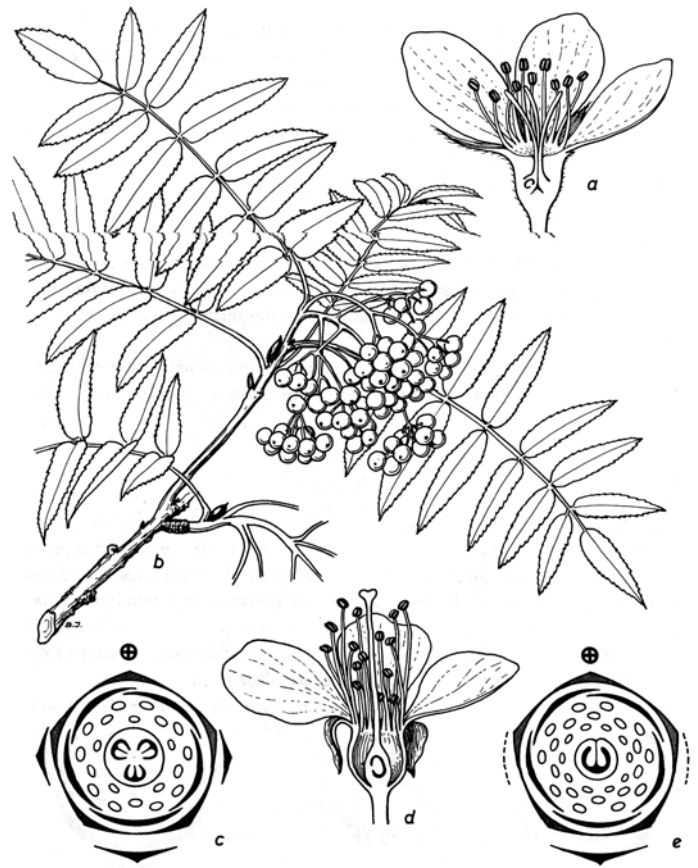
Rosaceae, figur 71-74.

Stor familie med godt over 100 hjemlige norske arter fordelt på 22 slekter. Antall arter er høyst usikkert på grunn av høy forekomst av apomiksis (se nedenfor). I tillegg kommer ca. 70 forvilla arter. Globalt er det ca. 3000 arter spredt over mesteparten av verden, men mest vanlig på den nordlige halvkule.

Flerårige (sjelden ettårige) urter, busker eller trær. Blad oftest skruetilt, helranda, tannet, fliket eller ofte sammensatte (kobla eller finna). Mange har øreblad. Blomstene er radiærsymmetriske med som



Figur 72. Rosefamilien II. a, b, e, f: bjørnebær *Rubus fruticosus* coll. a: blomst; b: blomsterdiagram; e: skudd; f: samfrukt av steinfrukter; c&d: steinnype *Rosa canina*, blomst og blomsterdiagram. III.: BJ.



Figur 73. Rosefamilien III. a&c: pære *Pyrus x communis*, blomst og blomsterdiagram; b, d, e: rogn *Sorbus aucuparia*; b: skudd; e: blomsterdiagram; d: blomst. III.: BJ.

regel 5 (sjelden 4) begerblad og kronblad. Begerbladene er sammenvokst ved basis og har ofte ekstra fliker slik at det ser ut som om det er to kranser begerblad. Disse flikene er som regel mindre enn selve begerbladet og kalles ytterbeget. Vi sier gjerne at rosefamilien har dobbelt beger. Blomsterdekket kan være undersittende, men det er oftest omkringsittende eller oversittende. Det er mange pollenbærere. Disse er oppstått ved en sekundær oppsplitting av kranser på 5 pollenbærere og er følgelig ikke det samme som det store ubestemte antallet pollenbærere en finner hos f.eks. soleiefamilien. Ett til flere frie fruktblad. Frukten er ofte en nøtt, men belgekapsler og steinfrukter forekommer også. Frukten kan noen ganger sitte sammen i fruktsamlinger slik som steinfrukten hos bringebær og bjørnebær. Såkalte falske frukter er også vanlige. Falsk frukt er en betegnelse som ofte brukes når vev fra andre deler enn fruktemnet inngår i det som en i dagligtale ville kalle frukten. Eksempler er eple, jordbær

og nype hvor det er vev som opprinnelig kommer fra blomsterbunnen som utvikler seg til saftig og fargerikt «frukt»-vev. I denne familien kan det ofte være vanskelig å avgjøre hva som skal oppfattes som separate arter fordi frøutvikling uten befruktning (apomiksis) er vanlig i flere slekter. Apomiksis hindrer den omstokkingen av arvematerialet som ellers skjer ved reduksjonsdeling (meiose) og befruktning hos seksuelle organismer, og gjør at mange morfologiske varianter bevarer.

Av vanlige urteaktige representanter for familien kan tepperot *Potentilla erecta*, marikåpe *Alchemilla* spp. og markjordbær *Fragaria vesca* nevnes. Ellers er det mange busk- og treformede representanter, og av disse flere økonomisk viktige arter: kirsebær, eple, pære, plomme, bringebær og flere.



Figur 74. Rosefamilien IV. Marikåpe *Alchemilla* sp. Ill.: Thomé, 1885. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.

BJØRKEFAMILIEN

Betulaceae, figur 75.

(inkluderer hasselfamilien *Corylidaceae*). En relativt liten familie med 3 slekter og 6 hjemlige arter i vår flora. På verdensbasis er det ca. 155 arter begrenset til tempererte strøk. Familien er tatt med som et eksempel på trær med blomster i rakler og fordi den inneholder to viktige slekter av løvtrær i vår flora, bjørk *Betula* og or *Alnus*.

Trær eller busker med blomster i enkjønnede rakler. Hunn- og hannblomster finnes på adskilte rakler, men på samme individ. Planter som har blomster av begge kjønn på samme individ kalles sambu. Blomstene er små og reduserte uten sterke farger. To eller tre blomster sitter sammen og er støttet opp av et rakleskjell (et slags blad). Rakle er en blomsterstand med små, tettsittende, reduserte og oftest vindpollinerte blomster. Opprinnelig har blomstene sittet sammen tre og tre, men senere reduksjoner kan ha forekommet. Rakler er ofte hengende og faller gjerne av som en enhet.



Figur 75. Bjørkefamilien. a, e, f: svartor *Alnus glutinosa*; a: grein; e: hannblomsterstand og blomsterdiagram for gruppe av tre blomster; f: blomsterdiagram for gruppe av tre hunnblomster; b-d: hengebjørk *Betula pendula*; b: samling av hannblomster og blomsterdiagram for gruppe av tre blomster; c: samling av hunnblomster og blomsterdiagram for gruppe av to blomster. Ill.: BJ.

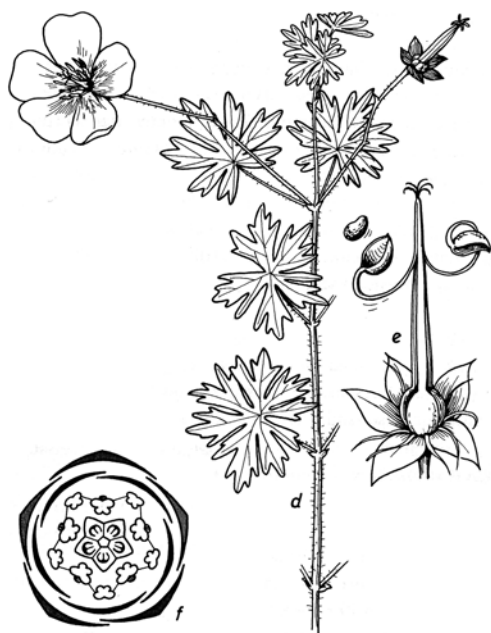
Hengebjørk *Betula pendula* og gråor *Alnus incana* er vanlige arter sør i landet og i lavlandet.

STORKENEBBFAMILIEN

Geraniaceae, figur 76.

En liten familie i Norge med 9 hjemlige arter fordelt på 2 slekter. I tillegg kommer 9 forvilla arter. Globalt er det ca. 750 arter spredt over mesteparten av verden, men mest i tempererte og subtropiske områder.

Ett- til flerårige urter. Blad flika eller delt, som regel håndflika eller hånddelt. Blomster rosa eller fiolette, radiærsymmetriske eller svakt ensymmetriske, 5-tallige. Fruktnuten er dannet av 5 fruktblad. Griflene er vokst sammen til et langt, karakteristisk nebb. Frukta blir en spaltefrukt som henger sammen i grif-



Figur 76. Storkenebbfamilien, blodstorkenebb *Geranium sanguineum*. d: skudd, e: spaltefrukt; f: blomsterdiagram. Ill.: BJ.

lene. Ved modning og uttørking oppstår det spenninger i frukten, og når disse blir sterke nok, løsner delfruktene brått fra hverandre nederst og slynger ut frøet. Delfruktene kan også falle av som enkeltdele.

Skogstorkenebb *Geranium sylvaticum* er en vanlig art i enger og skog, blodstorkenebb *G. sanguineum* finnes på tørrbakker med kalk i lavlandet.

MJØLKEFAMILIEN

Onagraceae, figur 77.

Familie med 19 hjemlige norske arter fordelt på fire slekter. I tillegg er det tre forvilla arter. Globalt er det ca. 650 arter spredt over mesteparten av verden.

Ett- til flerårige urter. Blad motsatt eller skruetilte, hele eller eventuelt litt tanna. Blomster radiærsymmetriske eller svakt ensymmetriske. Blomsterdekke oversittende og 4-tallig (sjelden 2-tallig). Det er oftest 8 pollenbærere. Fruktnuten er dannet av 4 sammenvokste fruktblad, og frukten blir oftest en kapsel (sjelden en nøtt). Kapselfrukten er ofte svært lang, sprekker opp i 4 deler og frigjør frø med frøull.

Geitrams *Chamerion angustifolium* er en vanlig art hos oss. Slekta mjølke *Epilobium* inneholder flere vanlige arter, blant annet krattmjølke *Epilobium*



Figur 77. Mjølkefamilien, geitrams *Chamerion angustifolium*. Ill.: Thomé, O.W. 1885. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.

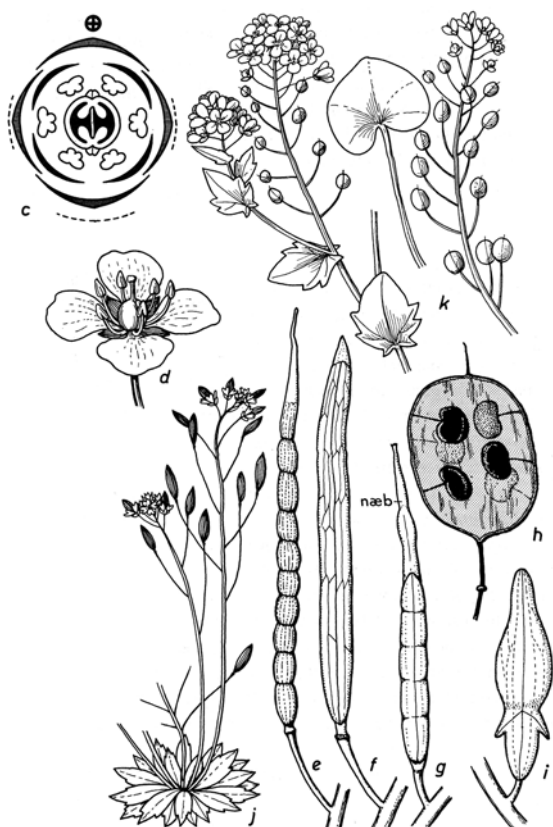
montanum. En annen kjent slekt er nattlys *Oenothera* som har flere forvilla arter hos oss.

KORSBLOMSTFAMILIEN

Brassicaceae, figur 78.

Stor familie med ca. 50 hjemlige arter fordelt på 17 slekter i Norge. Det er ca. 115 arter med de forvilla. Globalt ca. 3700 arter spredt over mesteparten av verden, men med særlig stor diversitet i middelhavsområdet og i Asia.

De fleste artene er ett eller flerårige urter med skruetilte blad. Blomsterstanden er vanligvis en klase, i noen tilfeller halvskjerm eller topp. Blomstene er hos de aller fleste artene bygget opp etter det samme karakteristiske skjema. Det er 4 kronblad, 4 begerblad og 6 pollenbærere hvor av 2 er korte og 4 er lange. Fruktnuten er synkarp og dannet av 2 fruktblad. Frukten blir som regel en skulpe. I noen tilfeller kan skulpene være omdanna til nøttaktige frukter eller lange leddete frukter som lett knekker i leddene (leddskulper).



Figur 78. Korsblomstfamilien. c-d: korsblomst, generell blomsterbygning og diagram, e–i: frukttyper, e: reddik *Raphanus*, f: kål *Brassica*, g: sennep *Sinapis*, h: judaspenger *Lunaria annua*, i: strandreddik *Cakile*, j: vårrubloom *Draba verna*, k: skjørbuksurt *Cochlearia officinalis*. III.: BJ.



Figur 79. Nellikfamilien. a-c: vårarve *Cerastium semidecandrum*, plante, blomst og frukt. d: blomst av *Silene flos-jovis*. e-f: engsmelle *Silene vulgaris*, plante og blomsterdiagram. III.: BJ.

I Norge finnes arter fra korsblomstfamilien i en rekke habitater fra kulturmark/åkre til høyfjell. Det er også mange nytteplanter i familien: kål i en rekke former: hodekål, blomkål, brokkoli, rosenkål, grønnkål (alle kultivarer av arten *Brassica oleracea*), kålrot *Brassica napus* subsp. *rapifera*, raps *Brassica napus* subsp. *oleifera* og reddik *Raphanus sativus*.

ASTERIDER

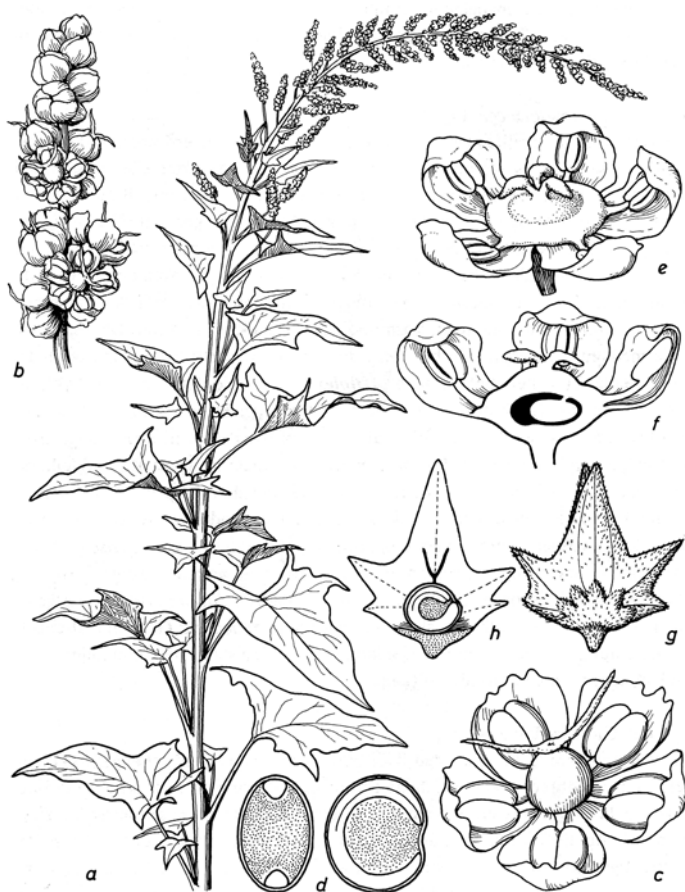
I denne oversikten er også familier som ikke hører inn under den snevreste definisjonen av asterider tatt med. Dette gjelder nellikfamilien, amarantfamilien og slireknefamilien. Ordenen disse tre familiene hører til, nellikordenen (Caryophyllales), pluss sandeltreordenen (Santanales), utgjør sammen med asteridene og en gruppe som kalles superasterider (jfr. figur 44).

NELLIKFAMILIEN

Caryophyllaceae, figur 79.

Stor artsrik familie med ca. 60 hjemlige arter fordelt på 21 slekter i Norge. Det er ca. 25 arter som er fremmede og forvilla. Globalt er det ca. 2200 arter spredt over mesteparten av verden.

Urter med blad som oftest er smale, motsatte og med hel rand, eller bare svært fintanna. Blomsterstanden er oftest en gaffelkvast. Blomstene er vanligvis tokjønna og radiærsymmetriske med dobbelt blomsterdekke. Kronbladene er frie, mens begerbladene er sammenvokst hos noen slekter. Det er 5 (sjelden 4) beger-/kronblad og 10 eller 5 (sjelden 4) pollenbærere. Kronbladene kan være så dypt delt at det ser ut som om det er dobbelt så mange som det i virkeligheten er. Fruktknuten er dannet av 5, 3 eller 2 fruktblad. Oftest kapselfrukt med mange frø og tenner i spissen, nøtt hos noen slekter.



Figur 80. Amaranthfamilien. a-d: stolt henrik *Blitum bonus-henricus*, e-f: bete *Beta vulgaris*, g-h: tangmeldeslekta *Atriplex*. Ill.: BJ.

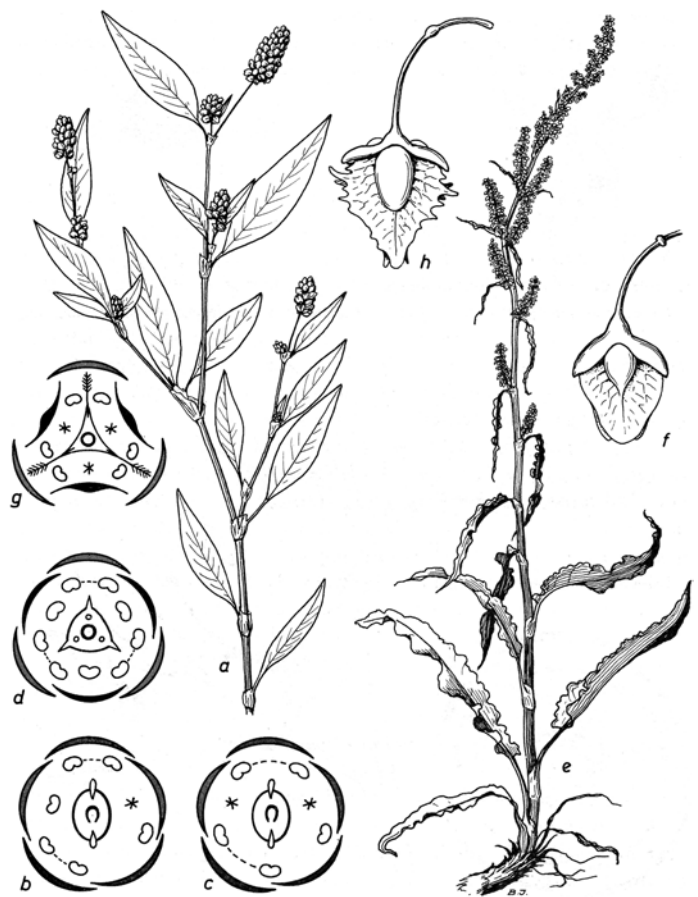
Eksempler på vanlige arter i Norge er engsmelle *Silene vulgaris*, rød jonsokblom *S. dioica* og grasstjerneblom *Stellaria graminea*. De tre representerer de to artsrike slektene smelle *Silene* og stjerneblom *Stellaria*. Andre artsrike slekter er storarveslekta *Cerastium* og småarveslekta *Sagina*. Det er få økonomisk viktige arter i nellikfamilien bortsett fra de som dyrkes som pryddplanter.

AMARANTFAMILIEN

Amaranthaceae, figur 80.

(inkluderer meldefamilien Chenopodiaceae). Familie med ca. 15 hjemlige arter fordelt på 6 slekter i Norge. I tillegg kommer ca 10 fremmede og forvilla arter. Globalt ca. 2360 arter utbredt over mesteparten av verden.

Bortsett fra arter i den innførte slekta *Amaranthus* inneholder familien mest ettårige planter på havstrand eller som ugras. Planten er ofte dekket med hvite, små, blæreaktige hår som gir planten en



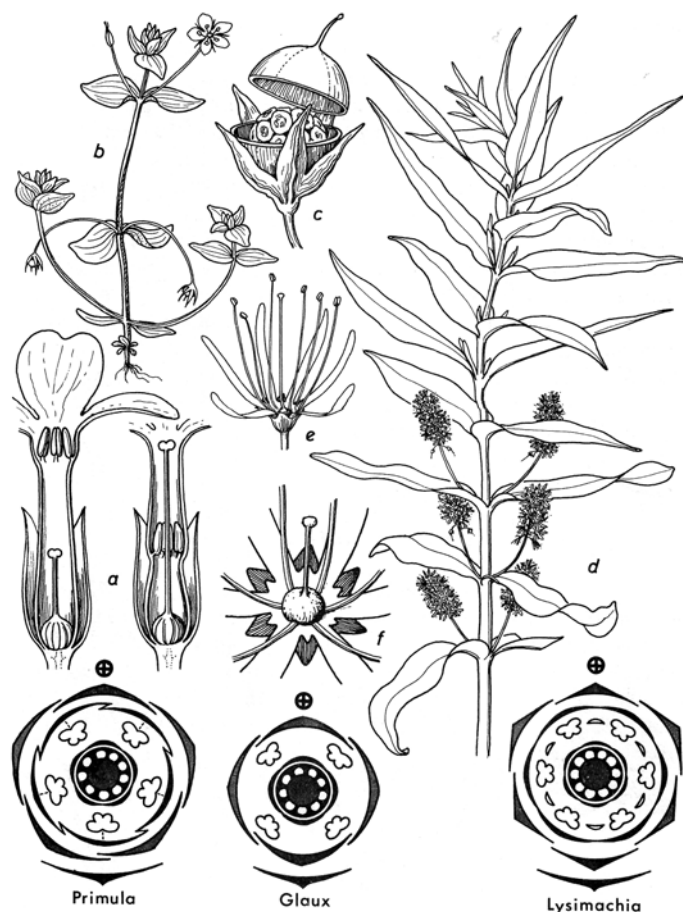
Figur 81. Slireknefamilien. a-b: rødt kjertelhønsegras *Persicaria laphatifolia* subsp. *laphatifolia*, plante og blomsterdiagram. c: vasslirekne *P. amphibia*, blomsterdiagram. d: rabarbra *Rheum* sp., blomsterdiagram. e-g: krushøymol *Rumex crispus*, plante, frukt og blomsterdiagram. h: byhøymol *R. obtusifolius*. Ill.: BJ.

melaktig overflate. Blomster oftest 5-tallige, små og grønne, ofte sterkt redusert og uanselige, tett sammen i blomsterstander. Oftest vindpollinert. Fruktknute av to fruktblad, nøttfrukt. Blomsterdekket blir oftest sittende fast på nøtta.

Meldestokk *Chenopodium album* er et vanlig ugras i Norge. På havstrand vokser det flere meldearter som tangmelde *Atriplex prostrata* og strandmelde *A. littoralis*. De fleste meldearter er godt tilpasset å leve i saltpåvirket miljø. En av de mer ekstreme i så måte er salturt *Salicornia europaea* som kan leve i fjæresonen på beskytta havstrender. Økonomisk viktige arter er spinat *Spinacia oleracea*, rødbete og sukkerroe som er kulturformer av samme art, bete *Beta vulgaris*.



Figur 82. Nøkleblomfamilien I. Marianøkleblom *Primula veris*. Ill.: Masclef, A. 1891. Atlas des plantes de France.



Figur 83. Nøkleblomfamilien II. a: marianøkleblom *Primula veris*, lengdesnitt av blomst, to typer, blomsterdiagram, b, c: nonsblom *Lysimachia arvensis*, plante og frukt (lokkapsel); d-f: gulldusk *Lysimachia thyrsoflora*, skudd og blomster. Ill.: BJ.

SLIREKNEFAMILIEN

Polygonaceae, figur 81.

Familie med ca. 30 hjemlige arter fordelt på 7 slekter i Norge. I tillegg kommer ca. 15 forvilla arter. Globalt er det ca. 1100 arter utbredt over mesteparten av verden.

Nesten bare urter. Blad skruetilte. Ved basis av bladskafte sitter sammenvokste øreblad som danner en hinnetynn slire rundt stengelen. Blomster små og reduserte, grønne, hvite eller blekrøde i store tette samlinger. Vind- eller insektpollinering. To eller tre fruktblad. Nøttfrukt som er flat, linseformet eller trekanta.

Viktige arter i vår flora er syre *Rumex acetosa*, ugraset høymol *R. longifolius*, og nytteplanter som hagerabarbra *Rheum rhabarbarum* og bokhvete *Fagopyrum esculentum*.

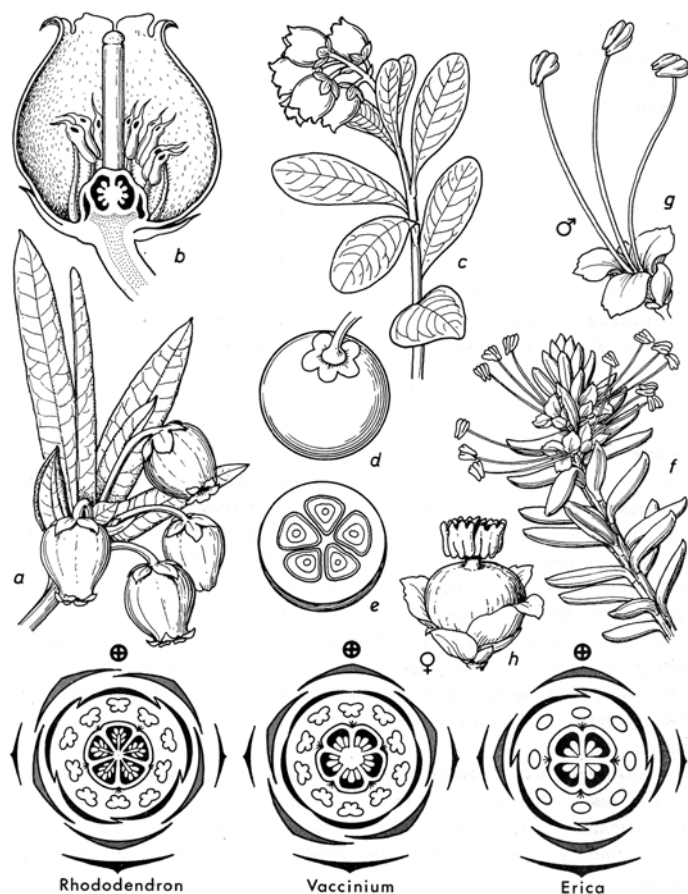
NØKLEBLOMFAMILIEN

Primulaceae, figur 82-83.

Familie med 12 hjemlige arter i Norge, fordelt på 3 slekter. Fem fremmede og forvilla arter. Globalt er det ca. 2150 arter, spredt fra tropene til tempererte områder.

Ett- til flerårige urter, ofte med blader i rosett og ofte med sammenvokst, rørformet beger og krone. En del arter har imidlertid kronblad som ser frie ut fordi de bare er vokst sammen ved basis, f.eks. skogstjerne *Lysimachia europaea*. I det hele tatt er det dårlig med gode kjennetegn som er felles for de fleste artene av denne familien, men blomsten er oftest 5-tallige og frukten er en kapsel med mange frø.

Vanlig hos oss er marianøkleblom *Primula veris* og ulike arter av slekta fredløs *Lysimachia*. Mange arter av slekta *Primula* brukes som pryddplanter.



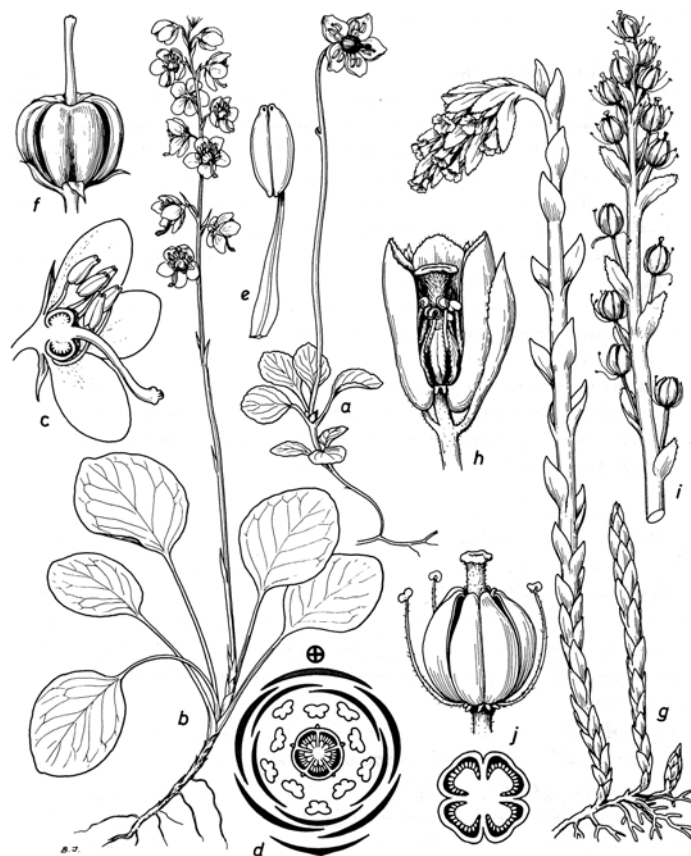
Figur 84. Lyngfamilien I. a-b: hvitlyng *Andromeda polifolia*, skudd og blomst; c-e: melbær *Arctostaphylos uva-ursi*, skudd og bær; f-h: krekling *Empetrum nigrum*, skudd og hann- og hunnblomst. Ill.: BJ.

LYNGFAMILIEN

Ericaceae, figur 84-86.

(inkluderer kreklingfamilien Empetraceae og vintergrønnfamilien Pyrolaceae). Familie med ca 28 arter fordelt på 20 slekter i Norge, ingen fremmede/forvilla. Globalt er det ca. 4100 arter spredt over hele verden, vanlig i tropisk montane habitater. Slik denne familien er definert av APG-IV omfatter den tre familier som ble regnet som separate familier i Lid & Lid 2005, lyngfamilien Ericaceae, kreklingfamilien Empetraceae og vintergrønnfamilien Pyrolaceae.

Familien består av urter og dvergbusker. Bladene er oftest vintergrønne og tørketålende, skruetilte, motsatte, kranstilte eller i rosett ved grunnen. Blomsten er ofte urne- eller klokkeformet. Det er enten 4 eller 5 kronblad. Hos de fleste artene (tidligere lyngfamilien i snever forstand) er kronbladene sammenvokst, mens de er frie hos andre (tidligere krekling- og vintergrønnfamilien). Blomsterdekket er



Figur 85. Lyngfamilien II. a: olavsstake *Moneses uniflora*; b-f: legevintergrønn *Pyrola rotundifolia* subsp. *rotundifolia*; b: plante; c: lengdesnitt av blomst; d: blomsterdiagram; e: pollenbærer; f: fruktemne. g-j: vaniljerot *Monotropa hypopitys*; g: blomstrende plante; h: blomst; i: fruktstand; j: frukt. Ill.: BJ.

undersittende. Det er 4 + 4 eller 5 + 5 pollenbærere og fruktknuten er sammenvokst (synkarp) med 4 eller 5 fruktblad. Frukten blir kapsel, bær eller steinfrukt.

Eksempler på vanlige arter hos oss er røsslyng *Calluna vulgaris*, blåbær *Vaccinium myrtillus*, tyttebær *V. vitis-idaea*, perlevintergrønn *Pyrola minor* og krekling *Empetrum nigrum*.

MAUREFAMILIEN

Rubiaceae, figur 87.

Familie med 12 hjemlige norske arter i én slekt. I tillegg kommer fire fremmede og forvilla arter. Globalt er familien adskillig større og mer formrik enn hos oss. Det er ca. 11150 arter, mange av disse er tropiske trær eller busker.



Figur 86. Lyngfamilien III. Finnmarkspors *Rhododendron tomentosum*. III. Thomé, O.W. 1885. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.

Ett- til flerårige urter (hos oss) med firkanta stengel. Bladene er motsatt, men i tillegg til de vanlige bladene kommer øreblad som er forstørre og like store som de vanlige bladene, slik at det ser ut som bladene sitter i kranser oppover stengelen. Blomstene er radiærsymmetriske, små og 4-tallige (sjelden 3- eller 5-tallige). De sitter mange sammen i topper eller sammensatte blomsterstander. Begerblad ofte redusert eller mangler. Krona er sammenvokst og oversittende. Fruktnuten er dannet av 2 fruktblad som deler seg i to delfrukter, hver med ett frø.

Hvitmaure *Galium boreale* og gulmaure *G. verum* er to vanlige arter hos oss, og myske *G. odoratum* er en velkjent kystplante. Andre viktige arter er kinintreet *Chinchona* spp. fra Andesfjellene, som gir kinin til malariamedisin, og kaffebusken *Coffea arabica* som stammer fra Etiopia.



Figur 87. Maurefamilien, myske *Galium odoratum*. a: plante; b: blomst; c: lengdesnitt av blomst; d: pollenbærer; e: fruktemne; f: frukter. III.: Sturm, J.G. 1796. Deutschlands Flora in Abbildungen.

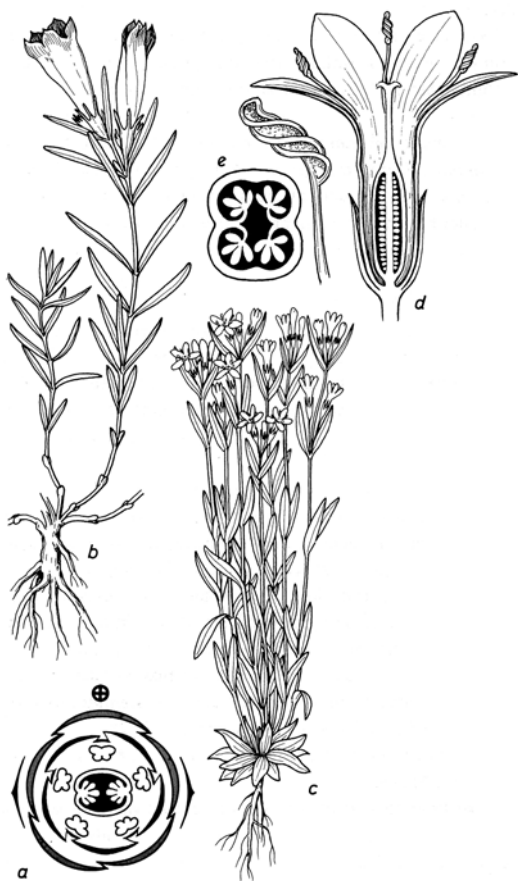
SØTEROTFAMILIEN

Gentianaceae, figur 88.

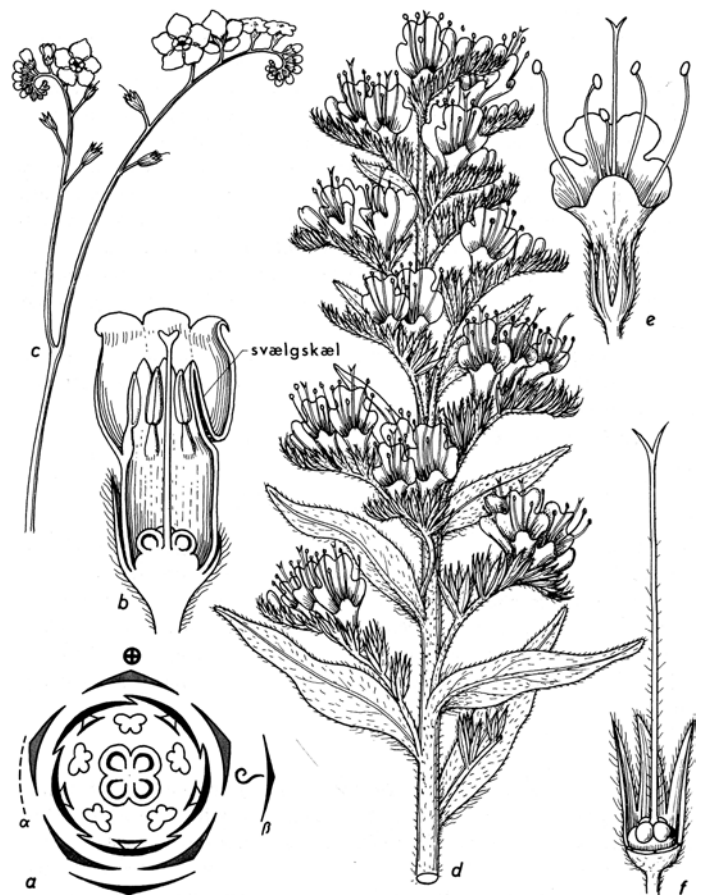
Familie med 11 norske hjemlige arter fordelt på 5 slekter. Ingen forvilla. Globalt er det ca. 1600 arter spredt over mesteparten av verden, med høyest diversitet i tempererte og subtropiske områder.

Ett- til flerårige urter. Blad er oftest hele, sittende og motsatte. De er buenervet, noe som ellers nesten bare forekommer hos de enfrøbladete. Blomsten er radiærsymmetrisk, 4- eller 5-tallig. Kronbladene er sammenvokst og danner en klokkeformet blomst. Flikene på krona er snodd rundt hverandre i knoppstadiet på en karakteristisk måte. Fruktnuten er dannet av 2 sammenvokste fruktblad. Frukten er en kapsel med mange frø.

De fleste av våre søterotarter er knyttet til kulturlandskapets beite- og slåtteenger og har gått mye tilbake i den seinere tida. To av de mest vanlige er



Figur 88. Søterotfamilien. a-b: klokkesøte *Gentiana pneumonanthe*, blomsterdiagram og plante; c-e: gyldenslekta *Centaurium*; c: plante; d: lengdesnitt av blomst; e: pollenbærer og tverrsnitt av fruktknute. Ill.: BJ.



Figur 89. Rubladfamilien. a: oksetunge *Anchusa officinalis*, blomsterdiagram; b: valurt *Symphytum officinale*, blomst; c: forglemmegei *Myosotis* sp., blomstrende skudd; d-f: ormehode *Echium vulgare*, d: blomstrende skudd; e: blomst; f: blomst der krone og pollenbærere er fjernet. Ill.: BJ.

søterot *Gentiana purpurea* og bakkesøte *Gentianella campestris*.

RUBLADFAMILIEN

Boraginaceae, figur 89.

Familie med ca. 12 arter fordelt på 4 slekter. I tillegg kommer en rekke fremmede og forvilla arter. Globalt er det ca. 2650 arter spredt over mesteparten av verden.

Ett- til flerårige urter oftest dekket av stive hår (jfr familienavnet!). Blad oftest skruestilte og hele. Blomster oftest i siksak-kvaster som er sammenrullet som et sneglehus når de er unge. Blomsten er radiærsymmetrisk eller svakt ensymmetrisk, 5-tallig. Kronbladene er sammenvokst til et rør som utvider seg til en krage eller skål ytterst. I munningen av røret er det ofte såkalte svelgskjell, som er hule utposninger av krona. Blomsterdekket er undersittende. Fruktknuten er dannet av 2 fruktblad hver med to

frøemner. Hvert av fruktbladene spaltes sekundært i to og slik at en ender opp med en spaltefrukt av 4 smånøtter. Griffelen sitter festet i gropa mellom smånøttene.

Eksempler på arter hos oss er ormehode *Echium vulgare*, og ulike arter av slekten forglemmegei *Myosotis*.

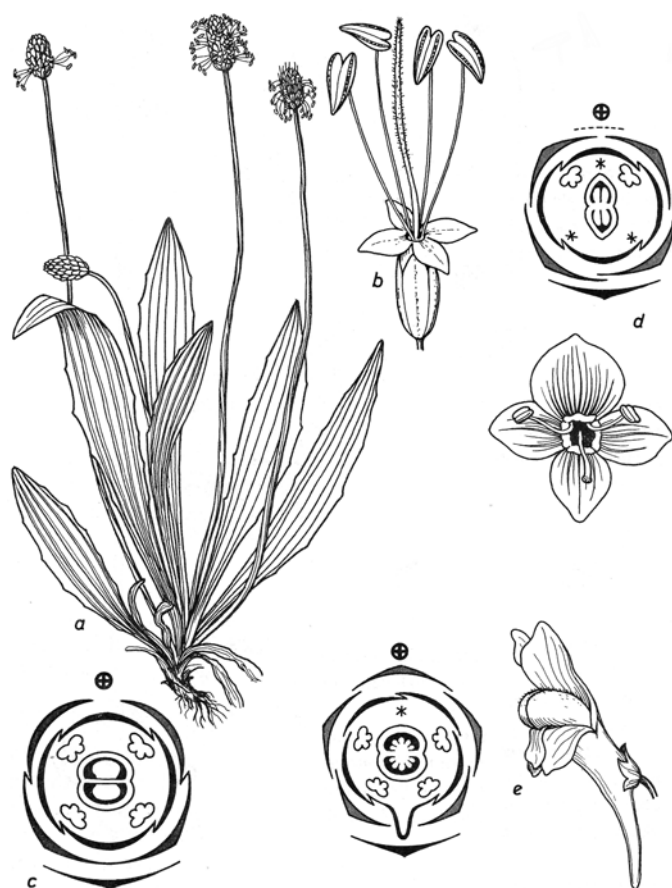
BRUNROTFAMILIEN

Scrophulariaceae, figur 90.

Brunrotfamilien er en av de mange små familiene som ble resultatet av APG-IVs reviderte systematikk, der den tidligere maskeblomstfamilien (Scrophulariaceae i vid forstand) ble splittet opp i flere mindre familier med til dels uvante konstellasjoner av arter. Norske arter i den opprinnelige maskeblomstfamilien er delt på tre familier: brunrotfamilien Scrophu-



Figur 90. Brunrotfamilien. Brunrot *Scrophularia nodosa*. Blomstrende skudd, underjordiske deler, detaljer av blomst, kapsel og frø. Ill.: Thomé, O.W. 1885. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.



Figur 91. Maskeblomstfamilien. a-c: smalkjempe *Plantago lanceolata*, plante, blomst og blomsterdiagram; d: legeveronika *Veronica officinalis*, blomst og blomsterdiagram; e: lintorskemunn *Linaria vulgaris*, blomst og blomsterdiagram. Ill.: BJ.

lariaceae, kjempefamilien Plantaginaceae og snylterotfamilien Orobanchaceae. Globalt er den gamle maskeblomstfamilien fordelt på det enda flere familier, men vi tar ikke opp dette her.

Brunrotfamilien har 4 arter i Norge fordelt på 3 slekter. På verdensbasis er det ca 1680 arter. Morfologisk defineres familien av formen på åpningen av pollenknappen som enten er en spalte på tvers eller U-formet. I tillegg er blomstene femtallig og mer eller mindre ensymmetrisk. Frukten er en kapsel dannet av to fruktblad. Disse blomster og fruktkarakterene er ikke eksklusive for familien, men finnes også hos andre. De viktigste slektene som er igjen i brunrotfamilien i vår flora er kongsllys *Verbascum* og brunrot *Scrophularia*.

KJEMPEFAMILIEN

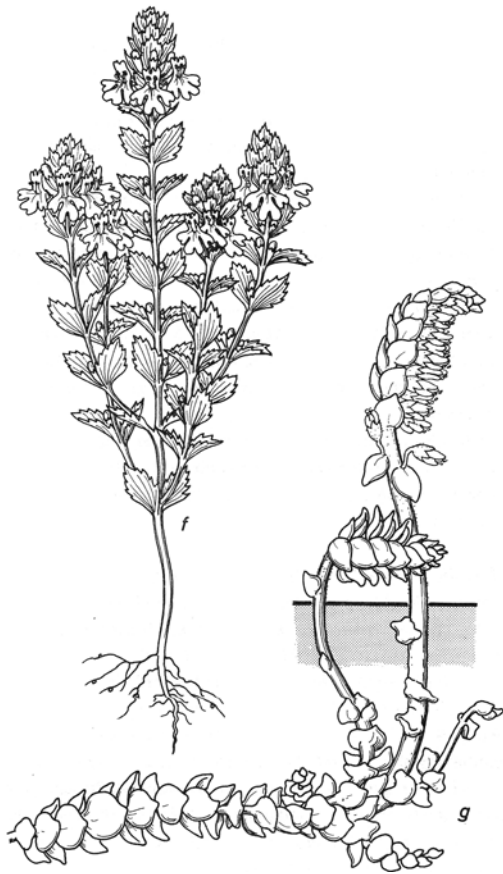
Plantaginaceae, figur 91.

Familie med ca 30 hjemlige arter fordelt på 7 slekter i Norge. På verdensbasis er det ca 1820 arter. Familien er utbredt over det meste av verden, men den har høyest diversitet i tempererte områder. Tidligere var dette en liten familie med kun én viktig slekt i Norge, kjempe *Plantago*. Slik familien er definert nå, omfatter den i tillegg slekter som veronika *Veronica*, torskemunn *Linaria* og revebjelle *Digitalis*. I tillegg til DNA-sekvensdata defineres familien av kjemiske og mikromorfologiske karakterer. Det er flere pryddplanter i familien.

SNYLTEROTFAMILIEN

Orobanchaceae, figur 92.

Familie med ca 23 hjemlige arter fordelt på 7 slekter i Norge. På verdensbasis er det ca. 2060 arter, og familien er utbredt over hele verden.



Figur 92. Snylterotfamilien. f: øyentrøst *Euphrasia* sp.; g: skjellrot *Lathraea squamaria*. Ill.: BJ.

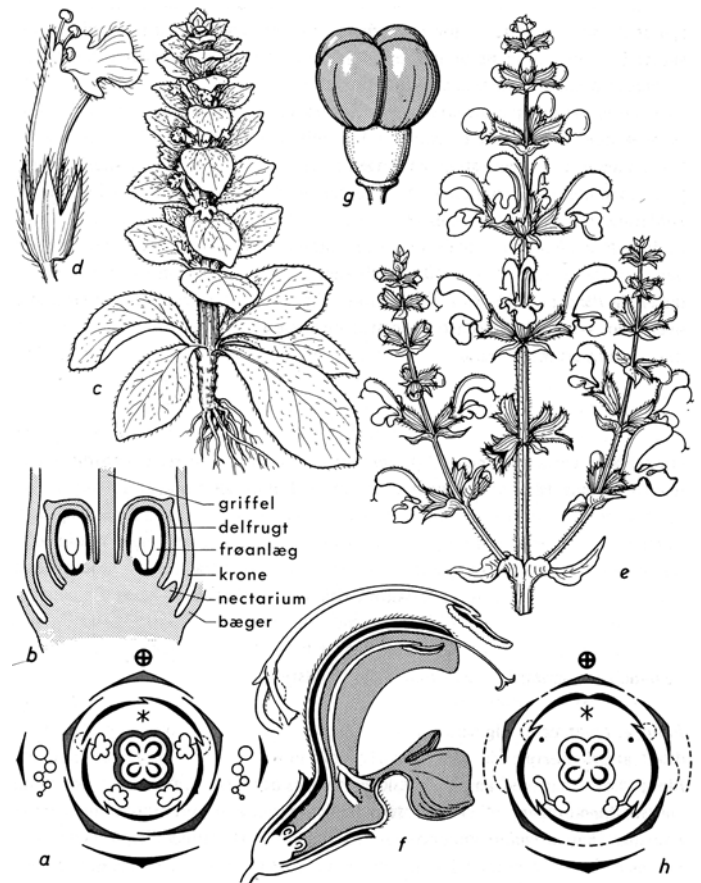
Tidligere var dette en liten familie av helparasitter på røtter av andre planter. Slik familien er definert nå omfatter den i tillegg flere slekter av halvparasitter som øyentrøst *Euphrasia*, engkall *Rhinanthus* og myrklepp *Pedicularis*. Halvparasitter snylter på røttene til andre planter i tillegg til å drive egen fotosyntese. Det er ingen morfologiske kjennetegn som forener familien, men alle inneholder det kjemiske stoffet orobanchin som får plantene til å bli svarte når de presses.

LEPPEBLOMSTFAMILIEN

Lamiaceae, figur 93.

Relativt stor familie med ca. 30 hjemlige norske arter fordelt på 15 slekter. I tillegg kommer ca. 40 fremmede og forvilla arter. Globalt er det ca. 7100 arter over mesteparten av verden.

Ett- til flerårige urter og dvergbusker. Stengelen er firkanta og bladene motsatte. Blomstene sitter i sammentrengte kvaster oppover stengelen på en slik måte at det ser ut som om de sitter i tette kranser. Blomst ensymmetrisk og 5-tallig (sjelden 4-tallig).



Figur 93. Leppeblomstfamilien. a-b: dauvnesle *Lamium album*, blomsterdiagram og lengdesnitt av basis av blomsten; c-d: jonsokkoll *Ajuga pyramidalis*, plante og blomst; e-h: engsalvie *Salvia pratensis*, blomstrende skudd, lengdesnitt av blomst, spaltefrukter og blomsterdiagram. Ill.: BJ.

Begeret er ofte toleppa med 4-5 (-10) begertenner. Kronbladene er sammenvokst til et rør med som regel 5 fliker. De 3 nederste flikene danner underleppe, de 2 øverste overleppe. Underleppe fungerer som landingsplattform for insekter. Det er to korte og to lange pollenbærere. I noen tilfeller er pollenbærerantallet redusert til to. Fruktknuten er dannet av 2 sammenvokste fruktblad som hvert splittes opp i to. En får da en spaltefrukt med 4 smånøtter slik som hos rubladfamilien. De fleste av artene i leppeblomstfamilien er rike på eteriske oljer.

Eksempler på vanlige arter hos oss: jonsokkoll *Ajuga pyramidalis* og ugrasplanten dauvnesle *Lamium album*. Ellers inneholder familien mange krydder- og aromaplanter: timian, oregano, rosmarin, mynte (mange arter), sitronmelisse, basilikum, lavendel og salvie.



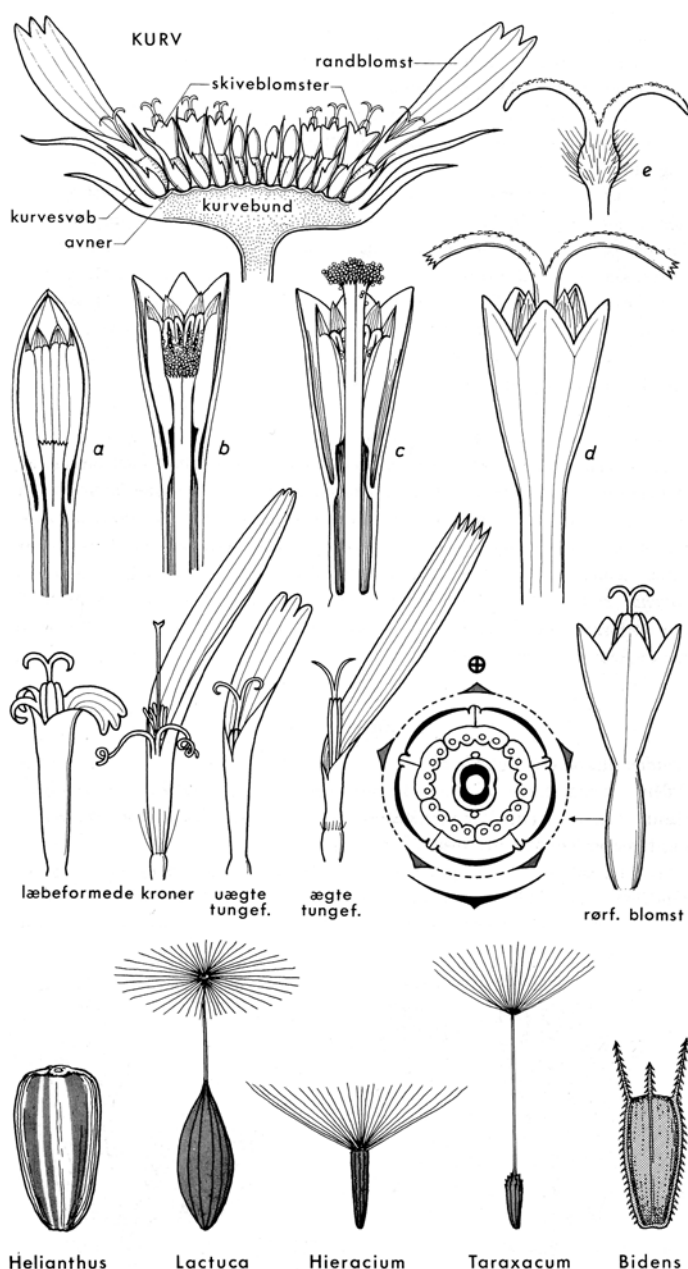
Figur 94. Klokkefamilien. a-b: ugrasklokke *Campanula rapunculoides*, blomstrende skudd og tverrsnitt av fruktknute; c: klokkeslekta *Campanula*, blomsterdiagram; d-g: vadderot *Phyteuma spicatum*, plante, blomster og blomsterdiagram; h-j: botnegras *Lobelia dortmanna*, plante, blomst og blomsterdiagram. Ill.: BJ.

KLOKKEFAMILIEN

Campanulaceae, figur 94.

Familie med 10 hjemlige norske arter fordelt på 3 slekter. I tillegg kommer noen få fremmede og forvillige arter. Globalt er det ca. 2300 arter i tempererte og subtropiske områder, samt fjellområder i tropene.

Ett- til flerårige urter oftest med melkesaft. Blad skruetilt, hele eller tannet. Blomstene sitter enkeltvis, i hoder eller i kurver. Krona består av 5 sammenvokste kronblad. Den er oftest klokkeformet og radiærsymmetrisk, men kan også være ensymmetrisk. Blomsterdekket er oversittende. Det er 5 pollenbærere som står opp som et rør rundt griffelen eller er sammenvokst til et rør. Fruktnute av 2, 3 eller 5 sammenvokste fruktblad. Kapselfrukt med mange frø.

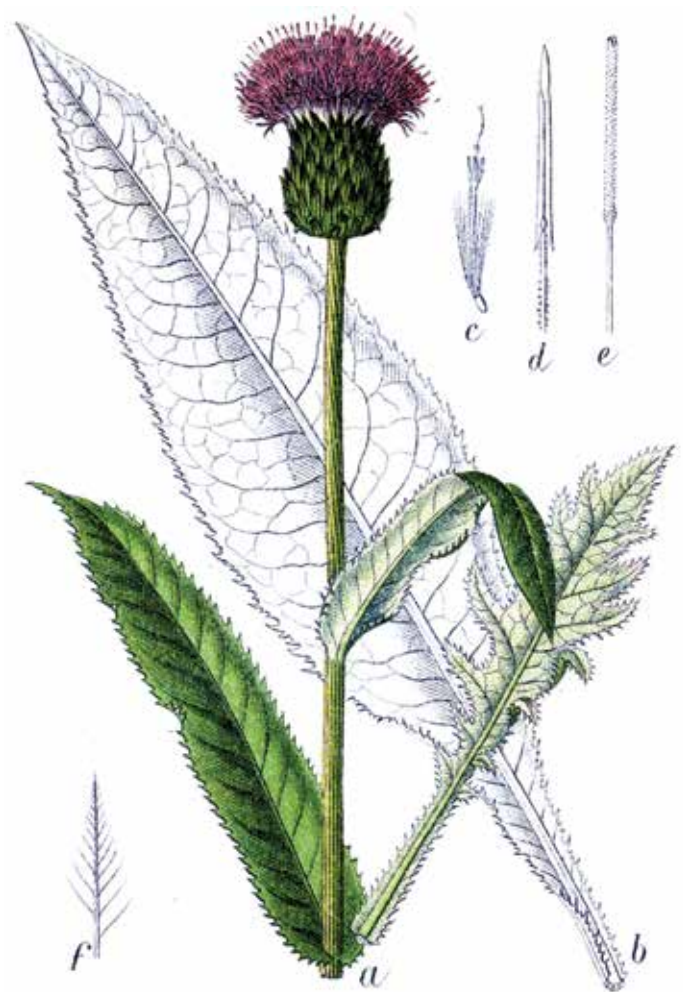


Figur 95. Kurvplantefamilien I, øverst tv: blomsterstand (kurv). a-d: en rørkrones utvikling fra knopp til reseptivt arr. Pollenet skyves ut av blomsten på tuppen av arret etter hvert som griffelen vokser; e: griffel; nest nederste rad: ulike typer blomster/kroner, leppeformede, uekte tungekroner, ekte tungekroner, blomsterdiagram og rørkroner; nederste rad: eksempler på frukter. Ill.: BJ.

Blåklokke *Campanula rotundifolia* og ugrasklokke *C. rapunculoides* er eksempler på arter med radiærsymmetrisk, klokkeformet blomst. Botnegras *Lobelia dortmanna* er en vannplante som er en nær slektning av vår hagelobelia. Disse har ensymmetrisk blomst.



Figur 96. Kurvplantefamilien II. a-b: hjortetrøst *Eupatorium cannabinum*, blomstrende skudd og ung frukt; c: borreslekta *Arctium*, kurv; d-e: gullkrage *Glebionis segetum*, blomstrende skudd og frukt; f: løvetann *Taraxacum* sp. III.: BJ.



Figur 97. Kurvplantefamilien III. Hvitbladtistel *Cirsium heterophyllum*. III.: Sturm, J.G. 1796. Deutschlands Flora in Abbildungen.

KURVPLANTEFAMILIEN

Asteraceae, figur 95-97.

Stor familie med ca. 160 viltvoksende norske arter fordelt på ca. 50 slekter. Dette artsantallet er et lavt estimat. Familien inneholder mange apomiktiske komplekser og antall arter avhenger sterkt av artsoppfatningen innen disse kompleksene. Globalt er det ca 23 600 arter. Den er den største av de dekkfrøete familiene og er spredt over mesteparten av verden.

Ett- til flerårige urter. Blad skruestilte, motsatte eller i rosett. Blomstene er små, oversittende, samkronet og radiærsymmetriske eller ensymmetriske. Blomstene sitter tett samlet i kurver som imiterer og fungerer som enkeltblomster. Kurvene kan ha én eller flere rekker med kurvdekkblad. Disse kan minne om begerblad, men er botanisk sett høyblad. Kurvene

sitter enkeltvis, i skjermes eller i klaser. Beggerbladene er redusert og lite synlige i blomstringstiden, men i fruktstadiet vokser de ofte ut til en hårkrans, såkalt fnokk (tilpasning til vindspredning) eller små horn med mothaker (tilpasning til dyrespredning). Det er 5 pollenbærere som er vokst sammen til et rør rundt griffelen. Fruktknuten er dannet av 2 sammenvokste fruktblad. Det er en griffel og et arr med to fliker. Frukten er et spesialtilfelle av en nøtt hvor fruktskallet er vokst sammen med frøveggen.

Det finnes flere forskjellige blomstertyper hos kurvplantene. Tre av disse er representert i vår flora: 1) Rørkroner: radiærsymmetrisk blomst med 5 kronfliker, 2) Uekte tungekroner: ensymmetrisk blomst med 3 kronfliker, 3) Ekte tungekroner: ensymmetrisk blomst med 5 kronfliker. En art kan enten ha bare en

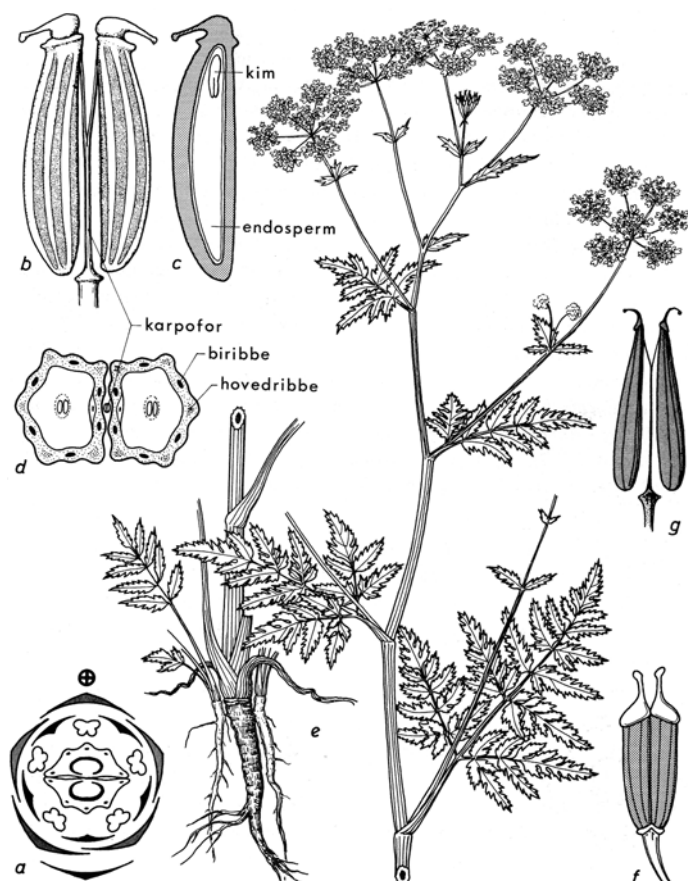
SKJERMPLANTEFAMILIEN

Apiaceae, figur 98.

Relativt stor familie med ca. 45 arter fordelt på 35 slekter. Mer enn halvparten av artene er fremmede. Globalt er det ca. 3780 arter spredt over hele verden.

Ett- eller flerårige urter. Blad enkle eller oppdelt en til flere ganger. Bladskaft med slire. Blomster er små og radiærsymmetriske til svakt ensymmetriske og sitter som regel mange sammen i dobbeltskjermer (sjelden i enkle skjermmer eller hoder). Blomstene er 5-tallige og oversittende. Begerbladene er små eller mangler. Kronbladene er oftest hvite eller gulaktige. Fruktnuten er dannet av 2 fruktblad. Det er 2 frie grifler som ved basis utvikler et puteformet nektarium (discus) på toppen av fruktnuten. Frukten er en spaltefrukt med to delfrukter som til slutt blir hengende med flatsidene mot hverandre etter hver sin streng fra midtaksen til frukta. Delfruktene er ribbet på langs og har oljekanaler inni (inneholder eteriske oljer).

En av de vanligste skjermplantene hos oss er hundekjeks *Anthriscus sylvestris*. Ellers er det mange grønnsak- og krydderplanter i familien: gulrot, pastinakk, karve, selleri, kvann, persille, dill og løpstikke. Familien inneholder også flere giftplanter. Den mest beryktede i vår flora er selsnepe *Cicuta virosa*, som vokser i vannkanter og sumper. Den var tidligere sjelden, men er blitt mer og mer vanlig etter hvert som vann og vassdrag er blitt mer næringsrike på grunn av forurensning.



Figur 98. Skjermplantefamilien. a: strandtorn *Eringium maritimum*, blomsterdiagram; b-d: karve *Carum carvi*, spaltefrukter i lengde og tverrsnitt; e-g: hundekjeks *Anthriscus sylvestris*, skudd, fruktnute og modne frukter. Ill.: BJ.

type blomster eller den kan ha både rør og tungekroner. De som har både rør og tungekroner har tungekronene plassert i kanten av kurven. Tungekronene kalles da også kantblomster etter hvor de er plassert. I midten av kurven finner en så rørkronene, som her også kalles skiveblomster etter hvor de er plassert.

Reinfann *Tanacetum vulgare* og tunbalderbrå *Lepidothea suaveolens* er eksempler på arter som bare har rørkroner. Løvetann *Taraxacum* spp. og svever *Hieracium* spp. har bare tungekroner. Hestehov *Tussilago farfara* og prestekrage *Leucanthemum vulgare* har både rørkroner og tungekroner.

Reproduksjonsbiologi

Reproduksjon og påfølgende spredning av avkommet er essensielt for alle levende organismers eksistens og suksess. Frøplantene kan reproducere både seksuelt (dannelse av frø etter en befruktning) og aseksuelt (dannelse av frø uten befruktning, utløpere, ynglekopper og liknende). Mange planter kombinerer disse reproduksjonsstrategiene. I dette kapittelet skal vi ta for oss hvordan frø og andre såkalte reproduktive strukturer dannes og spres.

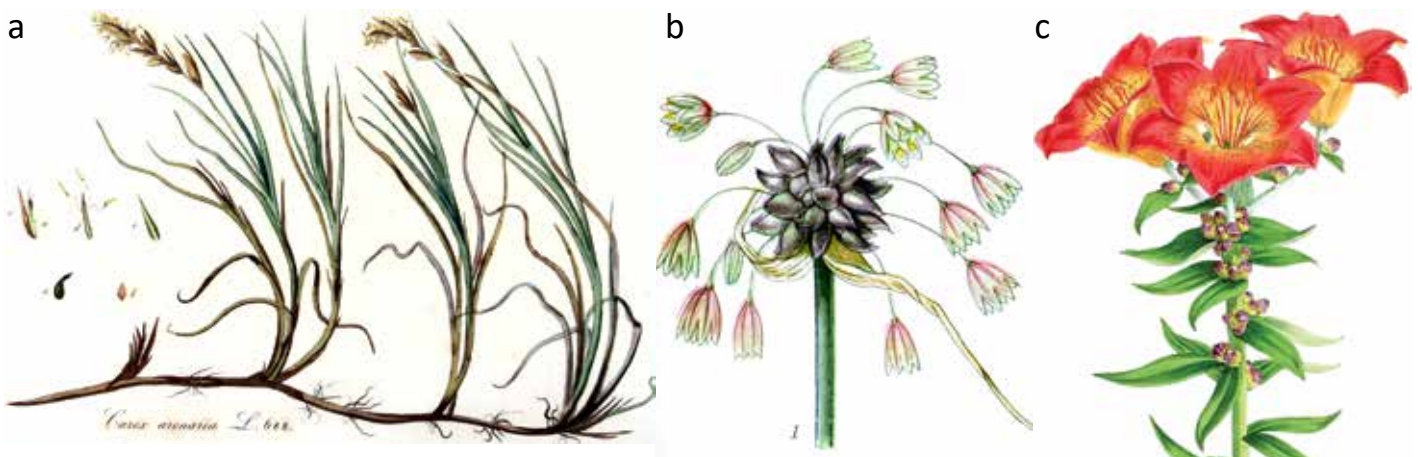
Aseksuell formering

En av måtene aseksuell formering kan foregå på er ved utvikling av frø uten befruktning, såkalt apomiksis. Kimen (embryoet) blir i dette tilfellet dannet uten at det først blir dannet normale kjønnsceller. Avkommet får eksakt de samme arveanleggene (genene) som morplanten har. Løvetann er et klassisk eksempel på en plante som formerer seg ved apomiksis. Andre måter planter kan formere seg aseksuelt på er ved fragmentering (stiklinger), utløpere (eks.: jordbær og sandstarr, figur 99a) eller ynglekopper (eks.: vill-løk og brannlilje, figur 99b-c). Når utløperne er underjordiske som hos sandstarr kan det være nærmest umulig å skille ut enkeltindivider i en populasjon. Ynglekopper kan f. eks. dannes i bladhjørner eller i blomsterstanden. Også ved slike typer aseksuell formering får avkommet eksakt de samme arveanleggene som morplanten. En samling av individer som er resultat av aseksuell formering av ett og samme individ kalles en klon.

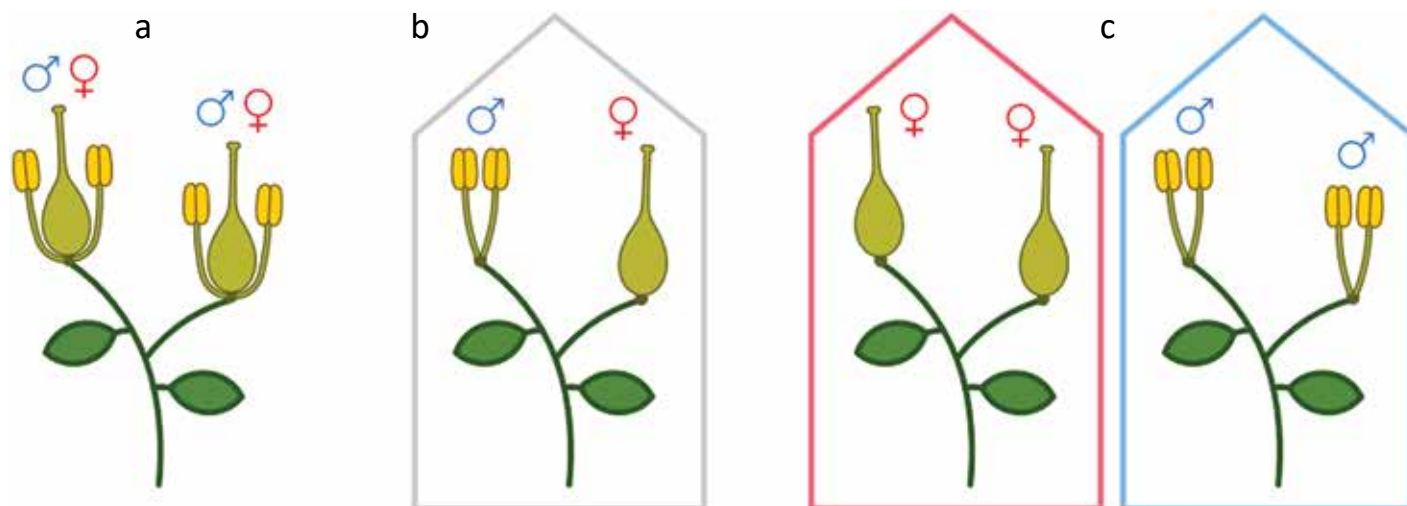
Formering ved klondannelse har både ulemper og fordeler. Det er en sikker formeringsmåte fordi ingen andre individer enn morindividet er involvert. Videre kan det i stabile miljøer være fordelaktig å unngå den omstokkingen av arveanlegg (gener) som skjer ved seksuell reproduksjon. På den annen side kan det i ustabile miljøer nettopp være en fordel å ha omstokkingen av arveanlegg for å kunne ha håp om at ihvertfall noe av avkommet har en gunstig kombinasjon av egenskaper som passer den aktuelle situasjonen i miljøet.

Arter som vesentlig formerer seg ved apomiksis danner ofte morfologisk variable artskomplekser. Noen eksempler i vår flora er slektene løvetann *Taraxacum*, svever *Hieracium*, asal *Sorbus* og bjørnebær *Rubus*. Apomiktiske arter får som nevnt ikke den omstokkingen av arveanlegg (gener) som skjer ved dannelse av kjønnsceller med påfølgende befruktning hos seksuelle arter. En serie mutasjoner (spontane endringer i arveanleggene) som gir en synlig forandring i morfologien vil hos en apomiktisk art kunne passere uendret til kommende generasjoner, mens de hos en seksuell art vil bli brutt opp og stokket om. Denne omstokkingen av gener gjør de seksuelle artene mer ensartet morfologisk.

Apomiktiske arter er vanskelig å behandle systematisk. Sett ut fra det biologiske artsbegrep blir hver apomiktisk klon en art siden den er reproduktivt isolert fra andre kloner. Å bruke det biologiske artsbegrep på apomikte arter regnes ikke som fruktbart



Figur 99. Eksempler på aseksuell formering. a: utløpere hos sandstarr *Carex arenaria*. (Kops, J. 1846. Flora Batava of Afbeelding en Beschrijving van Nederlandsche Gewassen, IX Deel.). b: ynglekopper i blomsterstanden hos vill-løk *Allium oleraceum*. (Mentz, A. & Ostenfeld, C.H. 1917. Billeder af Nordens flora). c: ynglekopper i bladhjørner hos brannlilje *Lilium bulbiferum*. (ill.: Fitch, W.H. 1880-. A monograph of the genus *Lilium*).



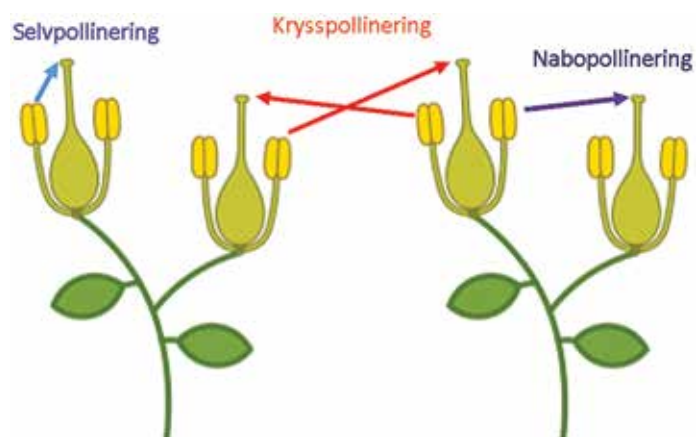
Figur 100. Kjønnsforhold hos planter. a: Tokjønnet plante med tokjønnete blomster. b-c: Planter med énkjønnete blomster: b: Sambu plante (tokjønnet plante med énkjønnete blomster). c: Særbu planter (énkjønnet plante). Ill.: Modifisert etter Nefronus/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

av de fleste botanikere. Apomikter slås isteden som regel sammen til artskomplekser, eventuelt med oppdeling i såkalte småarter

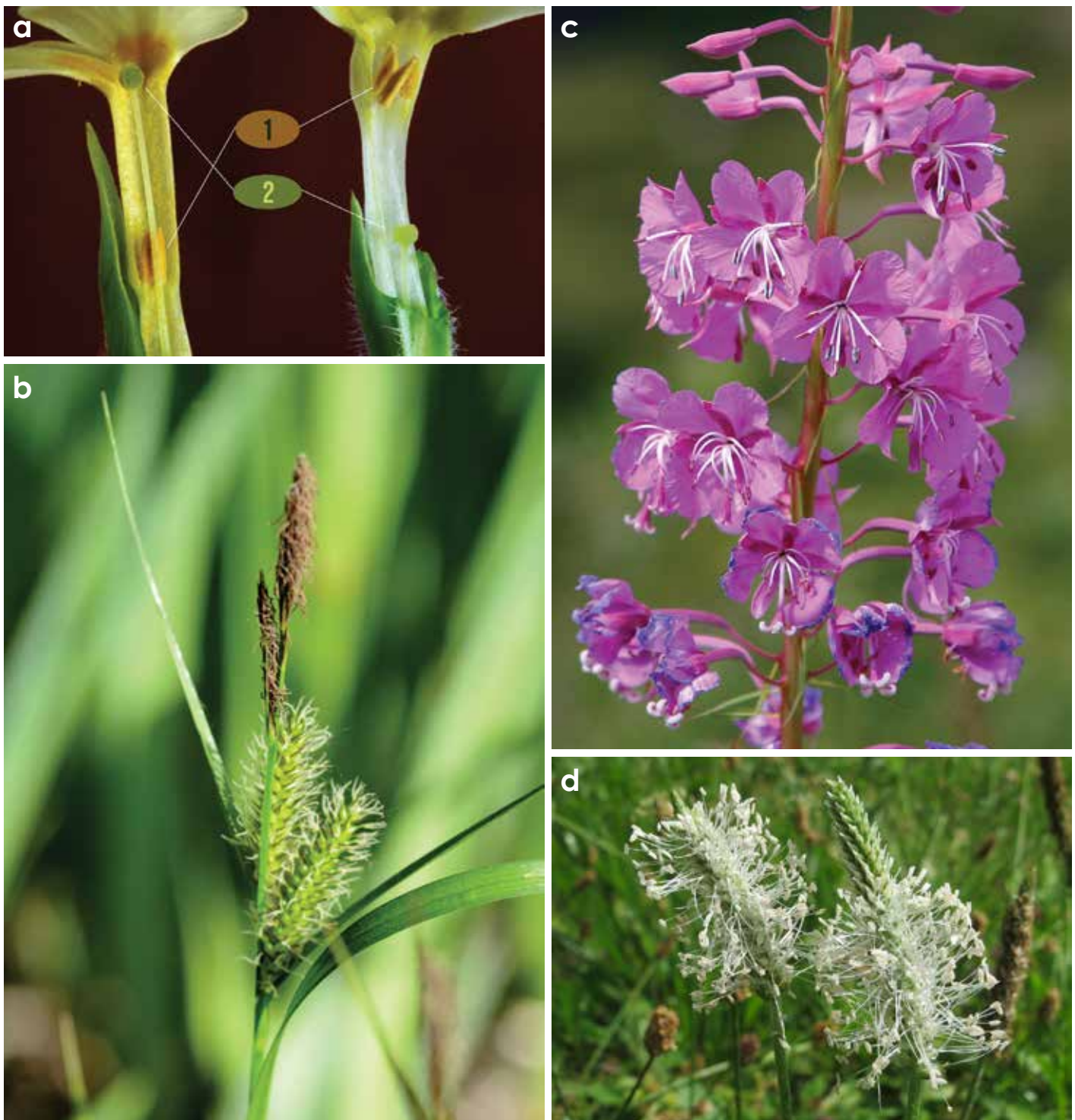
Seksuell formering

Individer av de fleste arter av frøplantene er tokjønnet, men arter med enkjønnete individer forekommer også. De som er tokjønnet kan enten ha tokjønnete (hermafroditiske) blomster, eller de kan ha enkjønnede blomster med begge kjønn på samme individ (figur 100). Arter som har enkjønnede blomster med hunn og hann på samme individ kalles sambu. Arter som har enkjønnede blomster med hunn og hann på forskjellige individer kalles særbu. De som er tokjønnet har teoretisk sett muligheten til å befrukte seg selv, men det kan være forhold som gjør at de likevel ikke er i stand til det. Planter som er i stand til å befrukte seg selv kalles selvbefruktere, eller en sier at planten er selvertil. Planter som må ha pollen fra et annet individ for å produsere levedyktige frø kalles kryssbefruktere, eller en sier at arten er selvsteril. Fenomenet at pollen fra en blomst befrukter en annen blomst på samme individ kalles nabopollinering (figur 101). Genetisk sett gir nabopollinering samme resultat som selvpollinering. Plantene kan enten være fullt i stand til å danne fertilt avkom med seg selv, eller de kan ha ulike barrierer mot selvbefruktning. Barrierer mot selvbefruktning er sjelden absolutte. De mest effektive barrierene er de genetiske (de som har med arveanlegg å gjøre). Genetiske barrierer kan f. eks. virke på den måten at spiringen av pollenkorntet hemmes

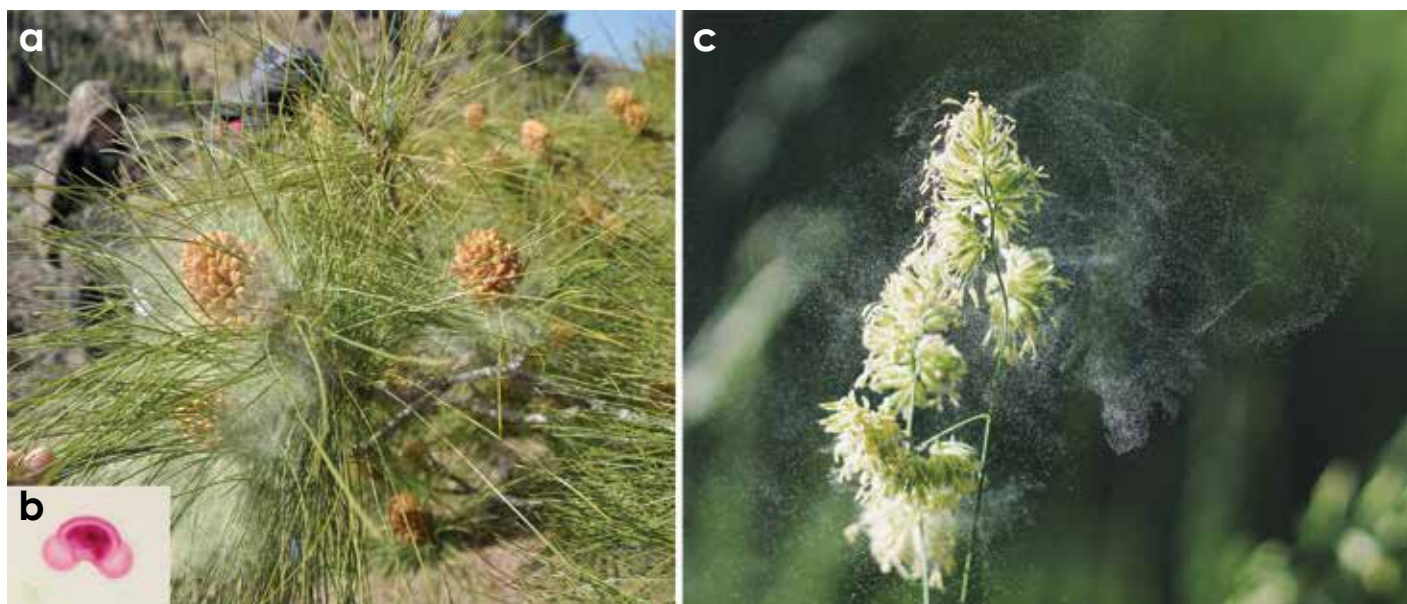
når det faller på arr som er genetisk like seg selv, eller at frøemner som er resultat av selvbefruktning aborteres. Andre måter selvbefruktning kan hindres, eller i hvert fall vanskeliggjøres, er ved at arr og pollenknapp er godt fysisk adskilt i blomsten eller ved at det er egne hann- og hunnblomster. Marianøkleblom *Primula veris* er et eksempel på det første og slekten starr *Carex* på det andre (figur 102a-b). En tredje mulighet er at arr og pollenbærerne er modne til ulik tid i samme blomst, eks. geitrams *Epilobium angustifolium* og slekten kjempe *Plantago* (figur 102c-d). Hos geitrams modnes pollenbærerne først, den kalles først-hannlig. Hos kjempe modnes arrene først, den kalles først-hunnlig. Hos begge sitter blomstene samlet i lange aks eller klaser, noe som gjør at det oftest er modne arr og pollenbærere samtidig på ett individ. Nabopollinering blir dermed



Figur 101. Pollineringssyndromer. Ill.: Modifisert etter Nefronus/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).



Figur 102. Adskillelse av pollenbærere og arr i rom (a & c) og tid (b & d). a: Heterostyli hos nøkleblomst-slekta *Primula*, her kusymre *P. vulgaris*. Tv: langgriflet blomst (og dermed med lavt plasserte pollenbærere), th: kortgriflet blomst (og dermed med høyt plasserte pollenbærere). Ill.: Enrico Blasutto/ Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0), b: starrarten sennegrass *Carex vesicaria*, egne hannaks og hunnaks. Ill.: Jacopo Werther/Wikimedia Commons (CC BY 2.0). c: geitrams *Epilobium angustifolium* som viser androgyni: hver enkelt blomst er først hannlig, og deretter hunnlig (firdelte, mottagelige arr synes nederst i figuren). Ill.: Mike Lehmann/Wikimedia Commons, Creative Commons (CC-BY-SA-2.5). d: Dunkjempe *Plantago media* som viser protogyni: hver enkelt blomst er først hunnlig (vi ser arrene som stikker ut øverst i blomsterstanden, og deretter hannlig (med pollenbærere). Ill.: Pixabay.



Figur 103. Vindpollinering. a: Furu *Pinus*, samlinger av hannkongler med skyer av pollen rundt. Ill.: Helenaanna/Wikimedia Commons (CC BY 4.0). b: Enkelt pollenkorn, kunstig farget rødt og sterkt forstørret. De lyse partiene er sekker fylt med luft. Ill.: Marc Perkins/Flickr.com (CC BY-NC 2.0). c: Hundegras *Dactylis glomerata*. Ill.: Pixeltoo/Wikimedia Commons, Public Domain (CC0 1.0).

mulig. Noen planter har tilpasninger som fremmer selvbe-frukting. Blomstene kan f. eks. være bygget slik at pollenet avsettes direkte på arret, eller de kan la være å åpne seg i det hele tatt og er dermed helt sikret å pollinere seg selv. Noen planter, f.eks. flere arter av fiolslekten *Viola*, kombinerer strategien med lukkede blomster med å ha vanlige åpne blomster, og gjerne de to på forskjellig tider i sesongen.

Pollineringsbiologi

Hos noen arter kan som nevnt pollen avsettes direkte på eget arr, men som regel må pollenet fraktes fra pollenknappen til et arr på en eller annen måte. Dette skjer oftest ved hjelp av vind, dyr eller vann.

Vindpollinering

Ved vindpollinering fraktes pollen med vinder og luftstrømmer. Vindpollinerte arter har oftest små, uanselige blomster som produserer store mengder lett pollen (figur 103). Arrene hos vindpollinerte planter er ofte sterkt forgreinet og klebrige, så pollen-kornene lettere fanges opp og fester seg. Hele grasfamilien har vindpollinering.

Dyrepollinering

Ved dyrepollinering fester pollen seg på dyr og spres på den måten fra blomst til blomst. På våre bredde-

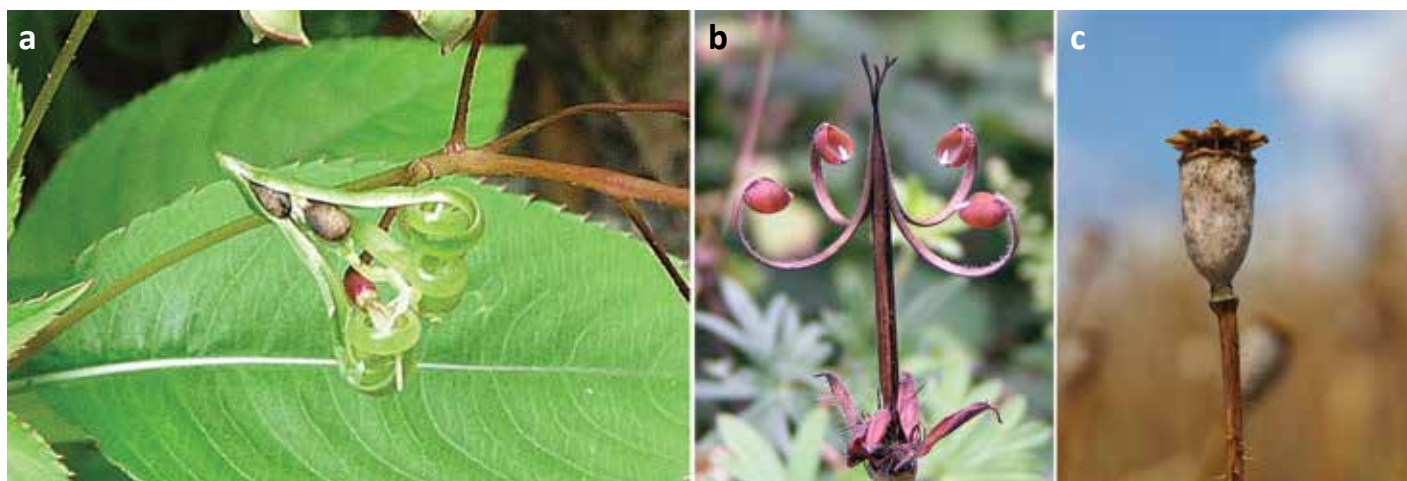
grader er pollinering ved insekter det desidert mest vanlige, og vi skal derfor her bare konsentrere oss om insektpollinering. På andre breddegrader er også fugler og pattedyr viktige pollinatorer.

Insektpollinerte planter har som regel store, fargerike og duftende blomster. Insektene blir tiltrukket av duft og farge, og besøker blomstene for å samle pollen og/eller nektar. Små biller på pollenjakt var muligens de første pollinatorene i plantenes evolusjonshistorie. Mens de tråkket rundt i blomsten og spiste pollen fikk de samtidig pollen på hele seg og brakte dette videre til neste blomst hvor noe pollen kanskje tilfeldigvis havnet på arret. Senere har det utviklet seg et vell av spesialiseringer for insektpollineringer i blomster samtidig som insektene har utviklet tilsvarende spesialiseringer (co-evolusjon). Duft er særlig viktig som tiltrekkingsmiddel for planter som pollineres av nattinsekter, slik som nattsvermere.

For planter som pollineres av daginsekter er farge og form på blomsten viktigere. Det viktigste er at blomsten er iøynefallende (figur 104 a). Planter med små blomster har ofte disse ordnet i tette blomsterstander som hos kløvere (figur 104 b). Slike tette blomsterstander kan imitere enkeltblomster som hos kurvplantene (figur 104 c). I noen blomsterstander kan store iøynefallende sterile blomster brukes som reklameapparat for de mindre og fertile blomstene,



Figur 104. Pollinering. A: Steinnype *Rosa canina*. Ill.: Luc Viatour, <https://Lucnix.be> (CC BY-SA 3.0). B: hvit-kløver *Trifolium repens*. Ill.: Needpix.com (free). C: Bie på gul korgplante. Ill.: Libreshot.com (free). D: korsved *Viburnum opulus*. Ill.: Hardyplants/Wikimedia Commons (Public domain). E: myrkongle *Calla palustris*. Ill.: Florian Grossir (CC BY-SA 3.0). F: stemorsblom *Viola tricolor*. Ill.: Simon Gustavsson (CC BY-SA 3.0).



Figur 105. Eksempler på selvspredning. a: aktiv selvspredning hos en springfrøart, *Impatiens balfourii*. Ill.: Marper/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0). b: aktiv selvspredning hos blodstorkenebb *Geranium sanguineum*. Ill.: Pethan/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0). c: passiv selvspredning hos kornvalmue *Papaver rhoeas*. Ill.: Michael Apel/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

som hos korssved *Viburnum opulus* (figur 104 d). Andre arter med små blomster bruker andre deler av planten som reklameapparat. Arter i slektene myrkongle *Calla* (figur 104 e) og vortemelk *Euphorbia*, f.eks. julestjerne *E. pulcherrima*, bruker mer eller mindre fargerike høyblad som tiltrekkingsmiddel. Innen enkeltblomster kan fargeflekker og streker vise insektene vei til nektaren. Slekten fiol *Viola* er eksempler på planter med slike streker (figur 104 f).

Vannpollinering

Ved vannpollinering skjer pollenoverføringen enten i vannmassene eller i vannoverflaten. Dette er en lite vanlig pollineringsform. Vanligvis skades pollen av vann, og de fleste planter som lever neddykket i vann har faktisk blomster over vann og vind eller insektpollinering. Slekten ålegras *Zostera* er et morsomt eksempel på en art med vannpollinering. Den lever neddykket i saltvann og kan hos oss finnes fra fjæra til flere meter dypt vann. Pollenkornene er ekstremt lange i forhold til tykkelsen (ca. $2 \times 0,008$ mm!), flyter rundt i vannmassene og snurrer seg lett opp rundt andre tynne ting som for eksempel arrflikker.

Spredningsbiologi

Frøplantene spres oftest ved utløpere, ynglekopper, enslige frø eller frukter som inneholder frø. Den enheten som spres (spredningsenheten eller diasporeren) har ofte sofistikerte tilpasninger til spredning.

Ofte ser en at organer fra forskjellige deler av planten utvikler samme form for å dekke samme type funksjoner hos forskjellige arter. Vi har fire hovedtyper av spredning: selvspredning, vannspredning, vindspredning og dyrespredning.

Selvspredning

Det er to typer selvspredning: aktiv og passiv. Ved aktiv selvspredning skytes frøene ut fra frukten ved at det dannes spenninger i vevet etterhvert som frukten tørker. Spenningen utløses til slutt ved at frukten eksploderer på en eller annen måte og slynger frøene ut i lufta (figur 105 a-b). Et artig eksempel er sprøyteagurk *Echium elaterium*, som kan skyte frøene sine flere meter. Youtube har flere morsomme videoer av sprøyteagurk og andre med eksploderende frukter. Søk på det vitenskapelige navnet. Ved passiv selvspredning utnyttes energien fra vind eller forbipasserende dyr til å slynge ut frø fra en eller annen type beholder på en stiv stengel (eks. valmue, figur 105 c). Denne spredningsformen er ikke spesielt effektiv, men den er veldig vanlig og kalles ballistisk spredning. En slik stiv stilk med en frukt er svært holdbar. Den kan bli stående og kaste ut frø hele høsten og vinteren og kalles derfor ofte for vinterstander. Muligens blir spredningsformen mer effektiv ved at frøene kan blåse videre på snøen om vinteren.



Figur 106. Eksempel på vannspredning. Fruktgjemmer av sennegrass *Carex vesicaria* som har strandet på en bjørkestamme etter en høstflom. Foto: Jan Wesenberg.

Vannspredning

Ved vannspredning spres spredningsenhetene vanligvis i vannoverflaten i bekker, vassdrag eller med havstrømmer. Spredningsenhetene har vanligvis en vannavstøtende overflate og har hulrom fylt med luft eller svampvev, som fruktgjemmene hos en del starrarter som vokser ved vannet (figur 106). Frøene til sverdlilje *Iris pseudacorus* har luftfylte hulrom.

Vindspredning

Spredningsenheter som fraktes med vind og luftstrømmer må enten være veldig små og lette, slik som orkidefrø, eller være utstyrt med særskilte flygeanordninger. De vanligste flygeanordningene er hår og vinger. Hår kan være dannet av forskjellige strukturer hos planten. Hos løvetann *Taraxacum* og mange andre kurvplanter er flyveapparatet dannet av begerblad og hele frukten med begerbladene er spredningsenhet (figur 107 b). Hos slekta vier *Salix* er frøene utstyrt med hår og utgjør spredningsenheten (figur 107 a). Hos reinrose *Dryas octopetala* er det griffelen som omdannes til flyveapparat (figur 107 c). Vinger er store hinnetynne utvekster på frø, frukter eller andre strukturer. Noen eksempler er vist i figur 108.

Figur 107. Eksempler på vindspredning. a: selje *Salix caprea*. Ill.: Kenraiz-Krzysztof Ziarnik/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0). b: løvetann *Taraxacum* sp. Ill.: Gorupka/Wikimedia Commons (CC BY 2.0). c: reinrose *Dryas octopetala*. Ill.: Salicyna/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).





Figur 108. Eksempler på vindspredning ved hjelp av vinger. a: vingenøtt hos lundalm *Ulmus minor*. Ill.: Roger Culos/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0). b: lind *Tilia* sp., med en fruktstand av nøtter med en felles vinge dannet av et høyblad. Ill.: Free photo/pxhere.com/en/photo/796390. c: platanlønn *Acer pseudoplatanus*, med spaltefrukt der hver av delfruktene har en vinge. Ill.: Didier Descouens/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

Dyrespredning

Frukt og frø kan spres av dyr enten ved at de spises av dyr, samles av dyr eller henger fast på dyr. Spredningen ved spising kalles indre spredning (endozoochori). Her er fruktene/frøene oftest saftige og har frø som har kraftig skall som tåler å passere en tarmkanal uten å skades (utallige eksempler av bær, andre frukter eller saftige strukturer som inneholder frø, figur 109). Eksempler på spredning ved samling kombinert med misting/glemming er mange dyrs vinterforråd av frø og frukter (f. eks. hasselnøtter). En spesiell type spredning ved samling er maurspredning. Arter som spres med maur har frø med et hvitt olje- eller sukkerholdig vedheng som

mauren elsker. Mauren frakter frø med vedheng til tua, bruker vedhenget til mat og kaster resten (figur 110). Frø og frukter som spres ved å henge fast på dyr er ofte utstyrt med mothaker (figur 111), men kan også være klebrige. Et eksempel er frø av groblad *Plantago major* eller kjempe som blir klebrige i fuktig vær.

Menneskespredning/kulturspredning

På samme måte som andre dyr kan frakte med seg frukter eller frø står også mennesker for spredning av arter. Det moderne mennesket skiller seg fra de



Figur 109. Indre dyrespredning. Felles for alle arter som har slik spredning er saftige, og ofte fargerike, deler som spises og fordøyes av dyr, mens frøene/deler av frukten går uskadet gjennom tarmsystemet. Den saftige delen kan ha mange forskjellige opphav hos de ulike artene. a: markjordbær *Fragaria vesca*, den saftige delen er en oppsvulmet blomsterbunn. Ill.: Foolip/Wikimedia Commons, Public domain. b: bringebær *Rubus idaea*, samling av steinfrukter. Ill.: AnRo0002/Wikimedia Commons, Public domain. c: Barlind *Taxus baccata* med mørke frø og rød, saftig frøkappe. Ill.: Didier Descouens/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).



Figur 110. Maurspredning med elaiosom hos marsfiol *Viola odorata*. Ill.: Cptcv/Wikimedia Commons (CC BY-SA 2.5).

fleste andre dyr ved at det ofte frakter seg selv over lange avstander og har en spesiell trang til å frakte med seg all verdens saker og ting. Framveksten av jordbruket førte til at mange arter av planter vi regner som ugras nå er vidt utbredt, men mange andre arter har også fulgt med på lasset bokstavelig talt. Før i tida ble sand og jord ofte brukt som ballast på skip. Der ballasten ble kastet ut kan en ofte finne fremmede planter som har spirt fra frø i ballasten.

Slike planter kalles ballastplanter. Andre arter som er innført med hensikt som pryd- eller nytteplanter har seinere forvillet seg og kan i enkelte tilfeller utgjøre store problemer (jfr Artsdatabanken (2018). Fremmedartslista 2018. <https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>).

Frøspiring

Det er tidligere nevnt at frø går inn i en hviletilstand etter modning. Hos mange kulturvekster kan frø spire med en gang de blir sådd, mens mange ville planter trenger en kortere eller lengre hvileperiode før de spirer. For å bryte hvilen kan frøet trenge ulike typer miljøstimuli som f.eks. en periode med kulde. Hos mange arter spirer ikke alle frøene selv etter riktig stimulus. Vi sier da at arten har en frøbank, eller frøreserve, i jorda. Det er svært variabelt hvor lenge frø i en slik frøreserve beholder spiredyktigheten sin. Det kan være fra noen få år til flere hundre år, eller i spesielle tilfeller flere tusen år. Rekorden innehas av en smelleart fra Sibir, *Silene stenophylla*. I 2007 ble det funnet en mengde umodne og modne frø av denne i flere ekornhi som i årenes løp hadde havnet langt ned i bakken. Disse ble datert til å være ca. 31 800 år gamle, og man klarte å ekstrahere levende embryo fra de umodne frøene og dyrke dem opp til voksne planter i et laboratorium. De eldste frøene som har gitt levende planter uten slik ekstra hjelp er 2000 år gamle frø fra en daddelpalme.



Figur 111. Eksempler på dyrespredning. a: spredning utpå dyr (epizookori) av en hel fruktstand (korg) med krokpigge på korgdekkbladene hos storborre *Arctium lappa*. Ill.: Michael Apel/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0). b: Spredning av enkeltfrukter med krokpigge (omdannet griffel) hos kratthumleblom *Geum urbanum*. Ill.: Zephyris/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

Ordforklaringer

Aks: Type av blomsterstand, figur. 42 c

Annulus: En rekke celler med fortykkede vegger i sporangiene hos noen bregner

Anteridium: Kule eller sekkformet organ hvor hannlige gameter dannes

APG-IV: Systematisk inndeling av de dekkfrøete, for en stor del basert på fylogenetiske analyser av DNA-sekvensdata. Se også tekstboks 1, s. 7 og <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/welcome.html>

Apokarpi: Det å ha flere fruktblad (innen en blomst) som er innebyrdes frie fra hverandre.

Apomiksis: Dannelse av frø uten befruktning

Arkegonium: Et organ der hunnlig kjønnscelle dannes, oftest flaskeformet

Arr: Den aller øveste delen av fruktemnet. Stedet der pollenet fester seg

Begerblad: De ytterste, oftest grønne blomsterdekkblad, figur 35 c

Belg: Type av frukt, figur 41 B

Belgkapsel: Type av frukt, figur 41 A

Bisymmetrisk blomst: Blomst med to symmetriplan

Bladfoot: Den aller nederste delen av bladskafet

Bladplate: Den flate utvidete delen av bladet

Bladskafet: Tynn «stilk» mellom bladplate og festepunkt til stengelen. Kan mangle

Blomsterblad (blomsterdekkblad): Blad som omgir fruktemnet og pollenbærerne i blomsten. Innen en blomst kan en enten ha to typer blomsterblad, beger- og kronblad eller bare en type blomsterblad. I det siste tilfellet sier vi at blomsten har enkelt blomsterdekke og kaller bladene for blomsterblad. I det første tilfellet sier vi at blomsten har dobbelt blomsterdekke og bruker betegnelsene beger- og kronblad

Blomsterbunn: Det området hvor blomsterskafet/stilken går over i selve blomsten. Kan ha forskjellig utforming

Blomsterdiagram: En diagrammatisk avbildning av en blomst som viser blomstens forskjellige deler og deres innebyrdes plassering, figur 40

Blomsterstand: En samling av blomster, figur 42

Bær: Type av frukt, figur 41 I

Dekkskjell: 1) Mer eller mindre iøynefallende dannelse i en konge (nakenfrøete); 2) Skjellaktige støtteblad i en blomsterstand (dekkfrøete)

Delfrukt: Spredningsenheten i en spaltefrukt, figur 41 K-M

Diploid: Brukes om celler, vev eller planter hvor hver celle har to sett kromosomer

Dobbelt befruktning: Sammensmeltning av en spermakjerne med eggcellen pluss en annen spermakjerne med sentralcellen hos de dekkfrøete

Dobbelt beger: Et beger der det i tillegg til de vanlige begerbladene er små ekstra fliker mellom disse.

Dobbelt blomsterdekke: Et blomsterdekke som består av to kranser, differensiert i begerblad og kronblad. Se også blomsterblad

Dobbeltstjerm: Type av blomsterstand, figur 42 i

Elaiosom: Fett eller sukkerholdig vedheng på frø (maurspredning)

Embryo: Se kime

Endosperm: Se frøhvite

Enkelt blomsterdekke: Blomsterdekke der alle bladene se like ut. Se også blomsterblad

Ensymmetrisk blomst: Blomst med bare én symmetriakse, figur 36 C

Falsk frukt/hjelpfrukt: Fruktlignende dannelse hvor andre deler, f. eks. blomsterbunnen, enn selve fruktemnet inngår. Finnes særlig hos rosefamilien

Finna blad: Blad er sterkt oppdelt (i selvstendige småblad) og utviklet fra et fjærnervet blad. figur 34 P-S

Finne: Se småblad

Fnokk: Begerblad som utvikles til hår som fungerer som sveveapparat ved fruktspredningen

Forblad: 1) Blad som kan finnes på blomsterstilken. Der de finnes er det to hos de tofrøbladete og ett hos de enfrøbladete. 2) Innerste blad i grasblomsten, figur 60

Forkim: Betegnelse for gametofyten hos karsporeplanter

Frikronet blomst: En blomst som har kronblad som er innebyrdes frie.

Frukt: Struktur som omslutter frøene hos de dekkfrøete. For typer av frukter se figur 41

Fruktblad: Struktur i blomsten som omslutter frøemner. Det kan være ett til flere fruktblad per blomst. De enkelte fruktblad kan være frie eller sammenvokst med hverandre til et fruktemne.

Fruktemne: organ som består av en eller flere fruktblad. Etter pollinering utvikles fruktemnet til en frukt. Fruktemnet består ofte av fruktknute, griffel og arr

Fruktgjemme: Blad som omslutter fruktemnet og den modne frukten hos slekten starr, figur 56 d

Fruktnute: Den nedre fortykkede delen av fruktbladet (fruktbladene) som inneholder frøemnene

Frø: Organ hos frøplantene som inneholder den nye sporofytten (kimen) og dessuten opplagsnæring.

Frøblad: se kimblad.

Frøemne: En struktur som kan utvikle seg til frø.

Frøhvite: Opplagsnæringen i frø.

Frøkappe: Kjøttfull dannelse som helt eller delvis omgir frøet. Finnes f. eks. hos barlind, figur 25, 109 c

Frømunn: Åpning i frøemnets integument hvor pollenslangen kan komme inn

Frøskall: Det ytterste, ofte harde lag av frøet. Dannet av ett eller to integumenter.

Gaffelkvast: Type av blomsterstand, figur 42 l

Gamet: Kjønnscelle

Gametofytt: Den haploide generasjonen som produserer kjønnsceller.

Generasjonsveksling: Veksling mellom en sporedannende diploid generasjon (sporofyttgenerasjonen) og en haploid gametdannende generasjon (gametofyttgenerasjonen).

Griffel: Den smale delen av fruktemnet mellom fruktknuten og arret. Kan være utydelig eller mangle

Halvskjern: Type av blomsterstand, figur 42 g

Haploid: Om celler, vev eller planter hvor hver celle bare har ett sett kromosomer

Helkronet blomst: Blomst hvor kronbladene er innbyrdes sammenvokst og faller av som en enhet

Heterospori: Sporofytten danner to typer sporer: mikro- og megasporer.

Hode: Type av blomsterstand, figur 42 e

Homolog: Uttrykk som brukes om organer som har samme evolusjonære opphav

Homospori: Sporofytten danner en type sporer

Høyblad: Det øverste bladet på stengelen. Kan være svært forskjellig fra de andre bladene og f.eks. være sterkt farget, og dermed tiltrekke pollinerende insekter

Inneragn: Blad i grasblomsten, figur 60

Integument: Kappe av sterilt vev som omslutter frøemnet

Jordstengel: Underjordisk stengel. Skiller seg fra røtter ved at den har skjellaktige blad eller arr etter blad

Kapsel: Type av frukt, figur 41 C-E

Kimblad/frøblad: De 1-2 første bladene som dannes når et frø spirer. Er ofte avvikende i form fra de bladene som kommer senere, figur 30

Kime: Den utviklede sporfytten, innesluttet i frøemnet (embryo).

Kimplante: Den første lille planten som dannes etter at et frø har spirt

Kimrot: Den første roten som dannes når et frø spirer

Klase: Type av blomsterstand, figur 42 a

Kolbe: Type av blomsterstand, figur 42 d

Kongleskjell: Mer eller mindre harde og grove skjell som bærer frøemnene i kongler.

Kopla blad: Blad som er sterkt oppdelt (i selvstendige småblad) og utviklet fra et håndnervet blad, figur 34 T-U

Kormofytt: Plante som har kormus (se dette), eks. karsporeplanter og frøplanter

Kormus: Plantelegeme som er differensiert i rot, stengel og blad

Kortskudd: Kort, langsomtvoksende skudd der det er liten avstand mellom bladene, figur 32. Se også langskudd.

Kronblad: De indre, ofte sterkt fargede blomsterdekkbladene, figur 35 d.

Kronrør: Rør dannet av sammenvokste kronblad

Kurv/korg: Type av blomsterstand, figur 42 f

Kutikula: Hinne av fett-/vokslignende stoff som er ugjennomtrengelig for vann og gasser

Kvast: Type av blomsterstand, figur 42 j-l

Langskudd: Skudd der det er langt mellom bladene. Sørger for plantens lengdevekst, figur 32. Se også kortskudd

Løk: Underjordisk lagringsorgan som består av korte, brede og tulle blader fra en skiveformet basis, figur 31 l

Makrofyll: Oftest store, avflatede blader med mange ledningsstrenger, figur 11 c

Megaspore: Spore som spirer til en hunnlig gametofytt

Megasporangium: Sporangium som danner megasporer

Megasporofyll: Blad som bærer megasporangier

Mikrofyll: Små, skjellaktige blader med én ledningsstreng, figur 11 a,b

Mikrosporangium: Sporangium som danner mikrosporer

Mikrospore: Spore som spirer til en hannlig gametofytt

Monosymmetrisk blomst: se ensymmetrisk blomst

Mykorrhiza: Samliv mellom sopp og planterot

Nektarium: Kjertel som produserer sukkerholdig væske

Nøtt: Type av frukt, figur 41 G

Omkringsittende blomsterdekke: Blomsterdekke som sitter festet på en skålformet blomsterbunn. Blomsterbunnen er fri fra fruktknuten, figur 37 b

Oversittende blomsterdekke: Blomsterdekke som sitter festet på toppen av fruktknuten. Blomsterbunn og fruktknute er sammenvokst, figur 37 c

Pollenbærer: Hannlig struktur hos de dekkfrøete. Består av pollentråd og pollenknapp, figur 35 e

Pollenkorn: Bitteliten struktur hos frøplantene (sterk lupe eller mikroskop!) som inneholder den hannlige gametofytten og er spredningsenhet for denne

Pollinering: Overføring av pollen fra pollenknapp til arr (hos dekkfrøete) eller frømunn (hos nakenfrøete)

Protonema: Se forkim

Radiaersymmetrisk blomst: Blomst med tre eller flere symmetriplan, figur 36 A-B

Rakle: Hengende blomsterstand med tett samling av små vindpollinerte blomster

Rotknoll: Knollformede røtter som lagrer vann og næring, figur 31 C

Sambu: Hann- og hunnblomster på samme individ

Sekundær tykkelsesvekst: Tykkelsesvekst ved celledeling i et vekstlag som ligger formet som en sylinder i en stamme. Finnes vesentlig hos vedformede representanter av de nakenfrøete og de tofrøbladede

Skjerm: Type av blomsterstand, figur 42 h,i

Skulpe: Type av frukt, figur 41 F

Slire: Mer eller mindre rørformet nedre del av et blad som omslutter stengelen

Slirehinne: Tynn hinne som går ut fra overgangen mellom slire og bladplate, figur 60 e

Slør: Hinneaktig struktur som dekker sori hos en del bregner, figur 13

Småaks: Aksformet delblomsterstand hos grasfamilien, figur 60

Småblad: De enkelte delene av kobla eller finna blad, figur 34 P-U

Sorus (flert. sori): Tett samling av sporangier, figur 13

Spaltefrukt: En frukt som ved modning deles opp i flere, ofte nøttlignende frukter, figur 41 K-M

Spermatide: Ubevegelig hanningamet: Finnes hos de fleste av frøplantene

Spermatozoide: Hannlig gamet som beveger seg med flageller

Sporangium: Organ hvor det etter meiose (reduksjonsdeling) dannes sporer

Spore: 1) Haploid, ikke selvbevegelig spredningsenhet; 2) Brukes ofte også som en forkortelse for nektarspore: organ i blomsten der nektar samles opp

Sporehus: Se sporangium

Sporehushop: Se sorus

Sporofyll: Blad som bærer sporangier

Sporofytt: Den diploide generasjon

Steinfrukt: Type av frukt, figur 41 J

Stengelknoll: Knollformet utvekst på en jordstengel, figur 31 H

Strobilus: Tett, avlang samling av sporofyll med sporangier i enden av et skudd

Støtteblad: Blad som støtter et sideskudd eller en blomst

Svøpblader (storsvøp og småsvøp): Høyblader i dobbeltskjermen til skjermplantefamilien, figur 42 i

Synkarp frukt (synkarpi): Frukt dannet av to eller flere sammenvokste fruktblad, figur 38 B

Særbu: Egne hann og hunnindivider

Thallofyt: Plante eller planteliknende organisme som har thallus, eks. alger, lav, en del moser

Thallus: Enkelt bygget "kropp" hos planter eller planteliknende organismer som ikke er differensiert i rot, stengel og blad

Topp: Type av blomsterstand, figur 42 b

Triploid: Brukes om celler, vev eller planter hvor hver celle har tre sett kromosomer

Undersittende blomsterdekke: Blomsterdekke som sitter festet ved basis av fruktknuten, figur 37 a

Utriculus: se fruktgemme

Ytteragner: De ytterste bladene i småakset hos gras. Det er som regel to stykker og kalles nedre og øvre ytteragn, figur 60

Ytterbeger: Små blad på yttersida av begeret som ligger mellom begerbladene, se dobbelt beger

Zygomorf blomst: Se ensymmetrisk blomst

Zygote: Diploid celle som er oppstått av sammensmeltning mellom en hunnlig og en hannlig kjønnselle

Øreblad: Blad ved basis av en bladskaft

Liste over familier som er omtalt i tekst og/eller er vist i figur, alfabetisk etter norsk navn

Familie

side

Amarantfamilien Amaranthaceae
 Aspargesfamilien Asparagaceae
 Barlindfamilien Taxaceae
 Berberisfamilien Berberidaceae
 Bergknappfamilien Crassulaceae
 Bjørkefamilien Betulaceae
 Brasmegrasfamilien Isoëtaceae
 Brunrotfamilien Scrophulariaceae
 Dvergjamnefamilien Selaginellaceae
 Einstapefamilien Dennstedtiaceae
 Erteblomstfamilien Fabaceae
 Fiolfamilien Violaceae
 Furufamilien Pinaceae
 Ginkgofamilien Ginkgoaceae
 Grasfamilien Poaceae
 Kalmusrotfamilien Acoraceae
 Kjempefamilien Plantaginaceae
 Klokkefamilien Campanulaceae
 Kongsbregnefamilien Osmundaceae
 Korsblomstfamilien Brassicaceae
 Kråkefotfamilien Lycopodiaceae
 Kurvplantefamilien Asteraceae
 Leppeblomstfamilien Lamiaceae
 Liljefamilien Liliaceae
 Lodnebregnefamilien Woodsiaceae
 Lyngfamilien Ericaceae
 Maurefamilien Rubiaceae
 Mjølkefamilien Onagraceae
 Myrkonglefamilien Araceae
 Nellikfamilien Caryophyllaceae
 Nøkkerosefamilien Nymphaeaceae
 Nøkleblomfamilien Primulaceae
 Orkidéfamilien Orchidaceae
 Ormetungefamilien Ophioglossaceae
 Palmefamilien Arecaceae
 Perikumfamilien Hypericaceae
 Pipeurtfamilien Aristolochiaceae
 Proteafamilien Proteaceae
 Rosefamilien Rosaceae
 Rubladfamilien Boraginaceae
 Sagopalmefamilien Cycadaceae
 Sildrefamilien Saxifragaceae

54
 38
 24
 44
 46
 51
 15
 58
 14
 18
 49
 47
 24
 23
 43
 36
 59
 61
 18
 52
 11
 62
 60
 39
 17
 56
 56
 52
 36
 53
 35
 55
 39
 18
 37
 47
 36
 44
 49
 58
 23
 46

Sisselrotfamilien Polypodiaceae 20
 Sivfamilien Juncaceae 40
 Skjermplantefamilien Apiaceae 63
 Skjørlokkfamilien Cystopteridaceae 17
 Slireknefamilien Polygonaceae 55
 Småburknefamilien Aspleniaceae 19
 Snellefamilien Equisetaceae 16
 Snylterotfamilien Orobanchaceae 59
 Soleiefamilien Ranunculaceae 44
 Starrfamilien Cyperaceae 41
 Storborknefamilien Athyriaceae 20
 Storkenebbfamilien Geraniaceae 51
 Stortelgfamilien Dryopteridaceae 20
 Strutsevingfamilien Onocleaceae 19
 Syppressfamilien Cupressaceae 25
 Søterotfamilien Gentianaceae 57
 Tjernaksfamilien Potamogetonaceae 36
 Valmuefamilien Papaveraceae 45
 Trådbregnefamilien Marsileaceae 21
 Vassgrofamilien Alismataceae 36
 Vierfamilien Salicaceae 48
 Ålegrasfamilien Zosteraceae 36