

1.0 Plantenes venner og fiender

I likhet med oss mennesker kan også planter bli sjuke eller på annen måte bli forstyrret i utviklingen. Også plantene trenger de riktige næringsstoffene for å holde seg friske, og må ha det riktige miljøet rundt seg. For å unngå sjukdom og andre skader er dessuten forskjellige forsvarsmekanismer viktige. Planter kan forsvare seg med torner mot beitende dyr, behåring mot krypende insektlarver eller ved glatte blader som gjør det vanskelig for soppsporer å feste seg. Dessuten inneholder planter spesielle stoffer som kan være direkte giftige for skadegjørere. Slike stoffer kalles sekundære plantestoffer. En del sekundære plantestoffer benytter vi som plantevernmidler, medisin, krydder eller i parfyme.

I naturlige økosystemer vil insekter som spiser planter bli spist av rovinsekter eller bli drept av parasitter. Slike naturlige økosystemer vil være stabile fordi arts mangfoldet er stort. I jordbruket derimot, dyrker vi store arealer med kun én eller få plantearter. I tillegg er plantene ofte foredlet for å gi størst mulig spisbar avling. Foredling kan gå på bekostning av plantas forsvarsmekanismer. En slik menneskelig påvirkning i naturen får konsekvenser. Vi kan få opptreden av skadegjørere i stort antall.

For å kontrollere skadegjørere i landbruket har man tatt i bruk forskjellige kontrolltiltak som for eksempel kjemiske plantevernmidler. I økologisk landbruk og ved integrert plantevern forsøker man å tilnærme seg naturlige økosystemer i åker, eng eller hage. Dette kan gjøres ved å legge forholdene for nytteorganismer som rovinsekter bedre til rette. Hvordan dette gjøres, kan du lese mer om i grunnboka i kapitlet om integrert plantevern.

For plantedyrkeren er det viktig å kjenne plantas venner (nytteorganismer) og fiender (planteskadegjørere), for å:

- Vite om og når det er nødvendig å sette i verk kontrolltiltak
- Sette i verk riktig kontrolltiltak
- Benytte riktig plantevernmiddel om sprøyting blir nødvendig

1.1 Skadegjørere

Planteskadegjørere er ugras, sjukdommer og skadedyr. I tillegg til disse vil også produksjonsteknikk, næringsstoffer, klima og jordbunnsforhold ha innvirkning på planters helse. Både sopper, bakterier og virus kan være årsaker til plantesjukdommer. Blant dyr som skader planter finner vi nematoder, insekter, midder, snegler, pattedyr og fugler.

Ugras kan føre til:

- Nedsatt avling
- Legde
- Vanskeligere innhøsting
- Større rensekostnader
- Nedsatt kvalitet
- Forgiftning hos husdyr
- Dyrere jordarbeiding
- Større problemer med å bekjempe sjukdommer og skadedyr

Plantesjukdommer kan føre til:

- Nedsatt avling
- Tvangsmodning
- Legde
- Nedsatt kvalitet
- Giftige substanser i produktene
- Overvintringsskader, som blant annet gir større ugrasproblemer

Skadedyrangrep kan føre til:

- Nedsatt avling
- Forsinket innhøsting
- Nedsatt kvalitet
- Økte sjukdomsproblemer

Les mer om ulike skadegjørere ved å klikke i innholdsoversikten til venstre.

1.1.1 Ugras

En enkel definisjon på ugras er «planter som vokser på et uønsket sted». Ifølge denne definisjonen kan alle planter opptre som ugras, også kulturplanter. Et eksempel er rybs i en kornåker. Ugras konkurrerer med kulturplantene om nærings stoffer, plass og lys.

Inndeling av ugras

Ugrasfloraen omfatter mange arter. Det derfor praktisk å dele ugraset inn i ulike grupper etter egenskaper som har betydning når vi skal sette i verk tiltak.

Enfrøblada og tofrøblada ugras

Enfrøblada ugras er gras og siv som kjennetegnes bl.a. ved at når frøet gror så utvikles det bare ett frøblad. Tofrøblada ugras er urter og treaktige planter som bl.a. er karakterisert ved at når frøet gror, dannes det to frøblad. Gras har godt beskytta vekstpunkt mens vekstpunktet til mange urteplanter er dårlig beskytta. I praksis betyr dette at gras er vanskeligere å bekjempe med flammegull enn mange tofrøblada arter. Kjemiske middel som virker selektivt kan som regel enten brukes til å bekjempe tofrøblada ugras i gras og korn eller enfrøblada ugras i tofrøblada kulturer som oljevekst og potet.

Biologiske ugrasgrupper

I ugraslæren (herbologien) deler man inn ugrasartene etter levealder og formeringsmåte, uten hensyn til den vanlige botaniske systematikken. Denne inndelingsmåten har praktisk interesse i bekjempelsen av ugraset i de ulike kulturene. Tidligere professor Emil Korsmo (1863–1953) lanserte inndelingsmåten allerede i 1925 i sin bok «Ugress i nutidens jordbruk».

Mulighetene for en ugrasart til å konkurrere med kulturveksten og formere seg, er svært avhengig av ugrasplantas forskjellige vokseegenskaper i forhold til kulturplanta. Blant annet er den årlige vekstrytmen viktig, og om og når jordarbeiding blir utført i løpet av året. Generelt kan man si at den aktuelle ugrasfloraen i en gitt kultur er avhengig av drifts- og dyrkingsmåten, eller omvendt: ugrasfloraen på et sted indikerer noe om drifts- og dyrkingsmåten.

Du kan lese mer om ugrasets biologi ved å klikke i innholdsoversikten til venstre.

1.1.1.1 Ett- og toårige ugrasarter

Levetiden til ugras avgjør hvilken ugrasgruppe de tilhører.

Sommerettårige ugrasarter

Ugras i denne gruppen lever bare en sommer. De spirer opp av frø om våren, blomstrer og setter frø. Deretter dør hele planta, inklusiv roten. Disse artene overvintrer altså bare som frø. Frøproduksjonen er som regel svært rikelig, og frøene modner samtidig eller før kulturveksten ugraset vokser sammen med. De frøene som faller på jorda, spirer vanligvis først neste vår, men dersom de blir gravd dypt ned under jordarbeidingen, kan de ligge i jorda i mange år uten å miste spireevnen. Planter som spirer for seint til å nå full utvikling før vinteren, går som regel til grunne uten frøsetting, men det hender i milde vintrer at visse planter klarer å overvintre.

Sommerettårige ugras kan bare utvikle seg i større mengder der jorda blir bearbeidet om våren. De fleste av våre vanligste ugras i åker og hage hører til denne gruppa. De viktigste artene er: [Floghavre](#), [meldestokk](#), kvassdå, guldå, [linbende](#), hønsegrasartene, [tungras](#), [vindelslirekne](#), åkergull, åkerkål, åkerreddik, [klengemaure](#), [åkerstemorsblom](#), [tunbalderbrå](#), åkervortemjolk, hønsehirse og [jordrøyk](#). Ugraset bør bekjempes øye om våren for å hindre at de når blomstring og frøsetting.

Vinterettårige ugrasarter

Artene i denne gruppen har normalt evne til å overvintre. Spirer frøene tidlig nok i vokseperioden, blomstrer plantene og setter modent frø tidlig i sesongen, på samme måten som de sommerettårige. Disse frøene kan igjen spire til nye frøproduserende planter. De nye frøene kan spire før vinteren, plantene kan overvintre, blomstre og sette frø neste vår. Til sammen kan man oppnå to frøgenerasjoner på ett år. I noe varmere land enn Norge, for eksempel England, kan man til og med få tre frøgenerasjoner på ett år.

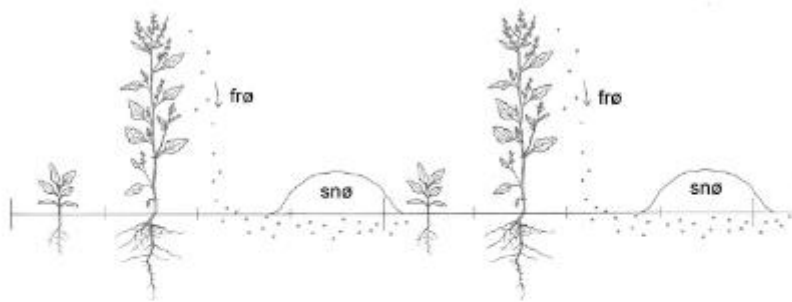
Vinterettårige ugras er som vi skjønner mer allsidige enn sommerettårige. De vokser derfor godt både i vårsådde og i høstsådde kulturer, men som de sommerettårige artene, er også de vinterettårige avhengige av bearbeidet jord for å kunne utvikle seg i større omfang. Vi har bare ni vinterettårige ugrasarter som er særlig viktige: [Vassarve](#), gjetertaske, rødtvetann, pengeurt, [åkersvineblom](#), haremat, [tunrapp](#), stemorsblom og åkerminneblom.

Toårige ugrasarter

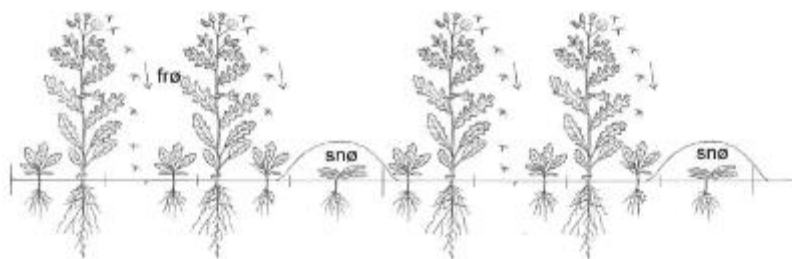
Karakteristisk for de toårige artene er at de normalt ikke blomstrer og lager frø før året etter spiring. Enten de spirer tidlig om våren eller seinere på sommeren, utvikler de bare røtter og en bladrosett som overvintrer første året. Etter frømodningen i det andre året dør hele planta.

På grunn av den spesielle livssyklusen som disse artene har, må de få stå i ro i to vekstsesonger på rad for å kunne komme til sin rett. Samtidig er de avhengige av åpen jord for at frøene skal kunne spire. Slike forhold finner vi først og fremst i toårige kulturer, som for eksempel høstkorn, første års eng og plen. Toårige ugras spiller svært liten rolle i ettårige kulturer der jorda blir pløyd hvert år. Ved redusert jordarbeiding kan situasjonen derimot fort bli en annen. De viktigste toårige artene er: [Balderbrå](#) (ofte også regnet som vinterettårig), myrtistel, [vegtistel](#), krusetistel og dikesvineblom. Plantene er lettest å bekjempe det første året når de er på rosettstadiet. Bruk av dekkematerialer kan forhindre eller begrense spiring av frø i beplantninger.

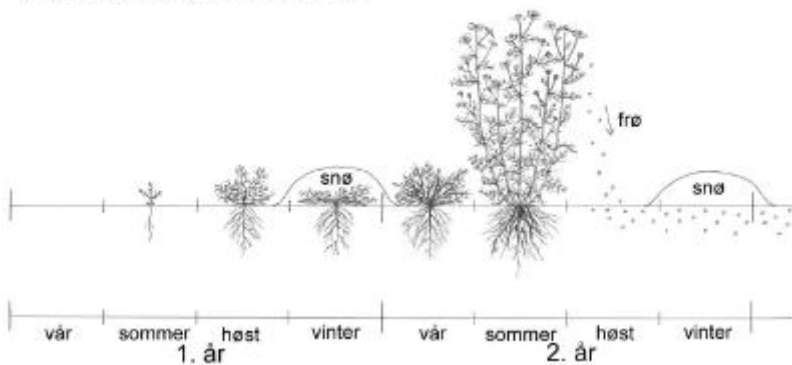
a) Sommerrettårige ugras (eks. meldestokk)



b) Vinterrettårige ugras (eks. åkersvineblom)



c) Toårig ugras (eks. balderbrå)



Figur 1. Livssyklusen til a) Sommerrettårige ugras, b) Vinterrettårige ugras og c) Toårig ugras. Illustrasjon: Hermod Karlsen.

1.1.1.2 Flerårige ugrasarter

Ugras som lever lenger enn to år, blir gjerne kalt flerårige. Formerings- og spredningsmåten avgjør om de hører til de stedbundne eller vandrende, flerårige ugrasartene.

Flerårige stedbundne ugrasarter formerer og sprer seg generativt med frø og sporer (kjønnet formering), men ikke vegetativt ved egen hjelp. Selve plantene er således stedbundne (stasjonære). Roten hos noen arter har likevel vegetativ regenerasjonsevne når den blir oppdelt eller sterkt skadd. Det må altså en ytre impuls til for at denne formeringsmåten skal fungere.

I spiringsåret utvikler de fleste flerårige stedbundne ugrasene bare rot og bladrosett. I andre året fortsetter utviklingen, og som regel blomstrer plantene og setter frø første gang da. Noen arter blomstrer alt i spiringsåret (for eksempel følblom og smalkjempe). Etter frømodning visner de overjordiske plantedelene ned hver høst, men rota lever videre og setter nye blad og blomsterbærende skudd hver vår gjennom flere år. Lysskuddene kommer dels fra hovedrota og dels fra den underjordiske delen av stengelen. Det er særlig i eng og beite, og andre steder der planta kan vokse i fred i lengre tid, at vi finner ugras som hører til denne gruppa. De blir derfor ofte kalt engugras. Denne ugrasgruppa kan ellers deles i fire undergrupper etter rotypen. Figur 2 viser en oversikt over ulike former for formeringsorgan hos flerårig stedbundne ugras.

De viktigste artene er:

Med trevlerot: [Engsoleie](#), følblom, blåkoll og [sølvbunke](#).

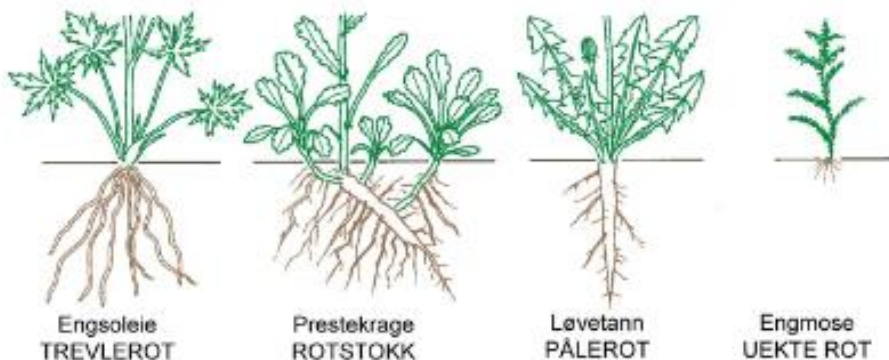
Med rotstokk: Prestekrage, gul gåseblom, landøyda, [burot](#), engkarse, smalkjempe, groblad og selsnepe.

Med pålerot: Dunkjempe, vinterkarse, russekål, [vanlig høymole](#), krushøymole, byhøymole og løvetann.

Med «uke rot»: Engmose.

«Uekte rot» betyr at «rota» ikke er bygd for næringsopptak som hos høyere planter/karplanter, men tjener bare som festeorgan, som hos tang og tare i sjøen. Næringsopptak i moser (og i tang og tare) skjer direkte via bladoverflaten.

FLERÅRIGE, STEDBUNDNE UGRAS = "ENGUGRAS"



Figur 2. Ulike former for formeringsorgan hos flerårig stedbundne ugras. Illustrasjon: Hermod Karlsen.

I tillegg til ugrasene som er beskrevet over, kan ofte forskjellige treslag bli brysomme ugras. Bjørk og selje er blitt vanlige ugras på f.eks. karplanteplasser der skog eller trær står like ved. Lønn, alm og ask spres med frø som spirer i plener og bed i parker.

Flerårige vandrende ugrasarter har kontinuerlig, vegetativ formering og spredning. De formerer seg dessuten med frø eller sporer (kjønnet). Når de vokser opp av frø, lager de i spiringsåret bare bladrosett og rot som overvintrer. De fleste artene blomstrer og setter frø første gangen året etter, altså i det andre leveåret, men noen først i det tredje året (hestehov,

hundekjeks og skvallerkål). Figur 4 viser livssyklus for flerårige vandrende ugrasarter. Mange arter er svært frørike. Disse artene har altså evne til å spre seg vegetativt, uten ytre inngrep. De er derfor ikke stedbundet, men «vandrende», og blir også kalt «rotugras». Noen inkluderer gjerne også de stedbundne i dette begrepet. Mange av de mest brysomme ugrasene, både i åker og grasmark, hører til denne gruppa. Etter den vegetative formeringsmåten kan vandrende rotugras deles i flere undergrupper, se figur 3.

De viktigste artene er:

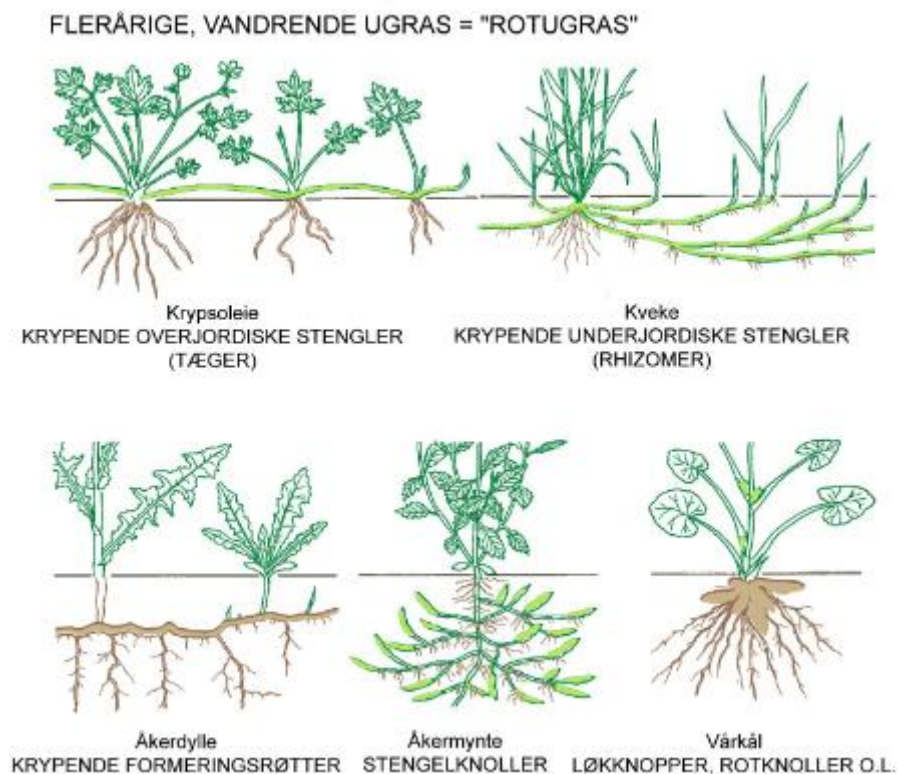
Med krypende, rotslående stengler (tæger): [Krypsoleie](#), krossknapp og gåsemure.

Med krypende jordstengler: [Kveke](#), [skvallerkål](#), ryllik, nyseryllik, [hestehov](#), stornesle, stormaure, åkersnelle, einstape, strandvind og rome.

Med krypende formeringsrøtter: [Åkertistel](#), åkerdylle, geit rams, småsyre, vegkarse og åkervindel.

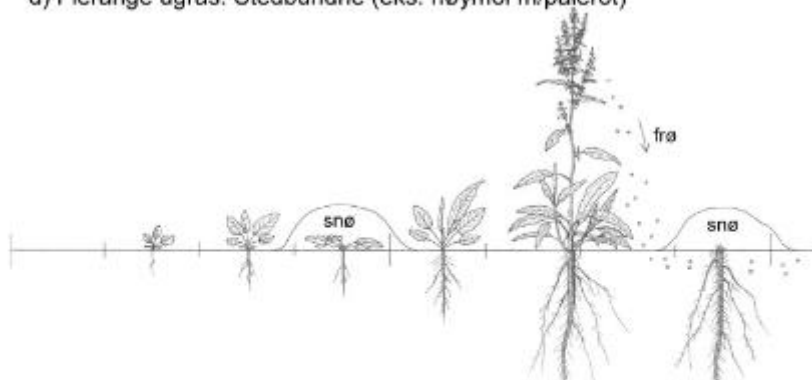
Med stengelknoller i jorda: [Åkersvinerot](#) og åkermynte.

Med vegetativ formering på andre måter: Engsyre, ugrasklokke, [hundekjeks](#), mjødurt, tyrihjel, vårkål, lyssiv og knappsiv. Ugrasklokke har for eksempel både krypende jordstengler og pålerøtter som vokser ut fra jordstenglene. Hundekjeks har en form for «oppsplitting» av øvre del av røttene, og er således svakt vandrende.

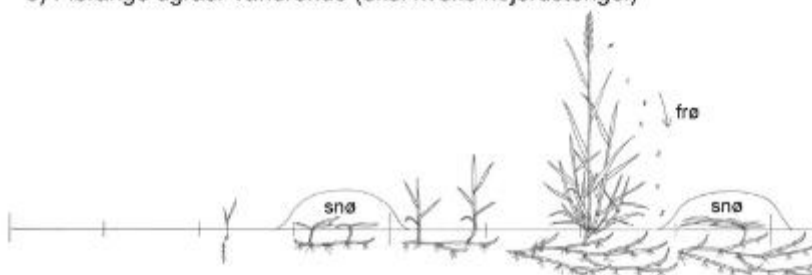


Figur 3. Ulike former for formeringsorgan hos flerårig vandrende ugras. Illustrasjon: Hermod Karlsen.

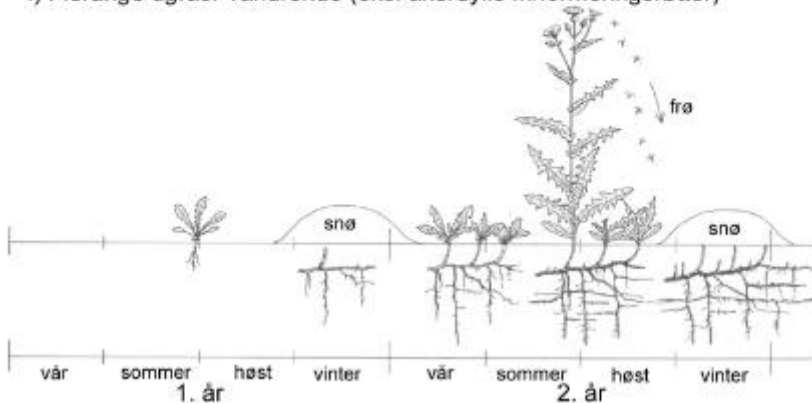
d) Flerårige ugras: Stedbundne (eks. høymol m/pålerot)



e) Flerårige ugras: Vandrende (eks. kveke m/jordstengel)



f) Flerårige ugras: Vandrende (eks. åkerdylle m/formeringsrøtter)



Figur 4. Livssyklusen til d) Stedbundne ugras, b) Vandrende ugras med jordstengel og c) Vandrende ugras med formeringsrøtter. Illustrasjon: H. Karlsen.

På grunn av ulike spredningsegenskaper og livssykluser vil ugrasgruppene opptre på ulike steder. I en åker med årlig jordarbeiding vil for eksempel sommer- og vinterrettårige ugras dominere. På grasmark som står urørt i lengre periode vil det være flerårige ugras som dominerer.

Tabell 1. Tabellen viser hvilke biologiske ugrasgrupper som opptre i driftsformene grasmark og åpen åker.

Driftsform/biologisk gruppe	Grasmark	Åpen åker
Sommerettårige ugras		X
Vinterettårige ugras		X
Toårig ugras	(X)	(X)
Flerårig stedbundet ugras	X	
Flerårig vandrende ugras	X	X

1.1.2 Soppsykdommer

Sopp er enkle organismer. De kan ikke på egen hånd bygge opp organiske substanser for å vokse, og er derfor avhengige av vertsplanter eller dødt organisk materiale. De som lever på planter kan være sjukdomsframkallende (patogene). Ved små tråder kalt hyfer sprer soppen seg utover kulturplanta og trenger inn i plantevevet. Nettverket av hyfer som dannes kalles mycel. Soppen suger til seg næringsstoff fra planta slik at den skades og i verste fall dør.

Soppsykdommer kan gi mange symptomer, avhengig av planteart og hvilken sopp som angriper. Bladflekker, døde plantedeler, rustflekker, visning og råte er eksempler på symptomer soppene kan forårsake.

Hvis ikke soppens vertsplanter står så nær hverandre at sopphyfene kan vokse over på naboplanta, spres soppen ved noe som minner om frø, såkalte sporer. Sporer er små og kan spres med vind og vann, eller de kan feste seg til redskaper eller dyr, for eksempel insekter. Sporene er bare synlig når de opptrer i store mengder, vi trenger mikroskop for å se soppen på et tidlig utviklingsstadium. Når vi ser symptomene er skaden allerede gjort og soppen er klar for å spre seg videre. Soppene har ulike krav til temperatur, men trives generelt ved høy luftfuktighet.

Sopper kan overvintre som hyfer eller sporehus i eller på dødt organisk materiale eller ved at de danner ulike hvilestrukturer. Slike hvilestrukturer kan være sklerotier (tjukkvegga mycelklump) eller tjukkvegga sporer (klamydosporer, hvilesporer).



Kronrust på havre. Foto: H.A. Magnus, NIBIO

1.1.3 Bakteriesykdommer

Bakterier er encella organismer som er så små at det kreves mikroskop for å se dem. Noen bakterier kan skade kulturplanter. Bakterier lever av stoffer som lekker ut av plantecellene. Denne utskillelsen kan bakteriene selv påvirke, men vil da skade planta. Bakterier trenger inn i planta gjennom sår eller naturlige åpninger. Infeksjonen skjer lettest hvis det er en vannfilm

på planta eller hvis luftfuktigheten er høy. Mellom planter kan bakterier spres med dyr (insekter og fugler), vegetativ formering (f.eks. settepoteter) og redskaper.

Bakterier kan gi symptomer som:

- Råte
- Svulstdannelse
- Visning
- Bladflekker

Ut fra synlige symptomer kan en anta hvilken bakterie en plante er smittet av, men en sikker diagnose må stilles ved laboratorietester.



Bakteriebladflekk på primula. Foto: Arild Sletten, NIBIO

1.1.4 Virus

Virus består av nukleinsyre (arvestoff), enten som DNA eller RNA, med en beskyttende proteinkappe rundt. Plantevirus er ekstremt små og de er avhengige av å formere seg inne i en vertsplantes celler. En virusart kan ha få eller mange mulige vertsplanter. Noen vertsplanter kan være infisert uten å skades eller vise symptomer, mens andre får tydelige symptomer og skade. Ofte er planter virusinfisert selv om vi ikke kan se symptomer.

Plantevirus kan gi følgende symptomer:

- Fargeforandring (mosaikk, nerveklaring, gulfarging, rødfarging, ringflekker)
- Nekroser (dødt vev)
- Redusert vekst (dvergvekst, busking)
- Vekstforstyrrelser (utvekster, sprekking av bark eller frukt)

Symptomer kan gi en god pekepinn på om det er et virus som er årsak til en sjukdom eller skade, men for å stille en sikker diagnose er man oftest avhengig av et laboratorium som har kompetanse og utstyr for plantevirusdiagnostikk.

Plantevirus spres fra plante til plante ved:

- Vektorer: Bladlus, sikader, midd, nematoder eller jordboende sopp
- Plantedeler: Infiserte potetknoller, podekvister, løk
- Frø og pollen
- Mekanisk plantesaftoverføring ved gnissing i vind eller håndtering og stell av plantene



Agurkmosaikkvirus i agurk. Foto: Dag Ragnar Blystad, NIBIO.

1.1.5 Nematoder

Nematoder (rundormer) som lever på planter har en størrelse fra 0,2 –12 mm. De fleste artene er gjennomsiktige og vanskelige å se med det blotte øye.

De planteskadelige nematodene kan deles inn i tre grupperinger: de som lever fritt i jord og spiser på planterøttene fra utsiden, de som lever fritt inne i plantevevet, og de som er stasjonære i plantevevet.

Nematodene har en munnbrodd som de stikker inn i plantevevet for å injisere signalstoffer og oppta næring. Nematoder kan skade både skudd og røtter. Symptomene vil variere med plante- og nematodeart. Flekkvis missvekst er ofte å se i åker, eng og grøntanlegg, mens det i frukthager og parker dreier seg mer om enkelte planteindivid. Angrepne planter kan få misdannede stilker blad og røtter, mens busker og trær sturer, feller blad visner og dør. Skader nematodene gjør på planter, kan også være innfallsport for sopper og bakterier. Dessuten kan noen nematoder overføre virus.

De viktigste kildene for spredning av nematoder er gjennom infisert plantemateriale og flytting av smittet jord.



Havrecystenematode. Bilde av cyster til venstre. I midten selve rundormen Foto: Erling Fløistad, NIBIO. Til høyre en havreåker kraftig infisert av nematode. Foto: Bonsak Hammerås.

1.1.6 Plantespisende insekter

Munndeler og skade: Insekter som skader planter kan deles i insekter med bitende munndeler og insekter med stikkende/sugende munndeler. Det er viktig å skille disse to gruppene fordi de gir ulike symptomer og skade på plantene.

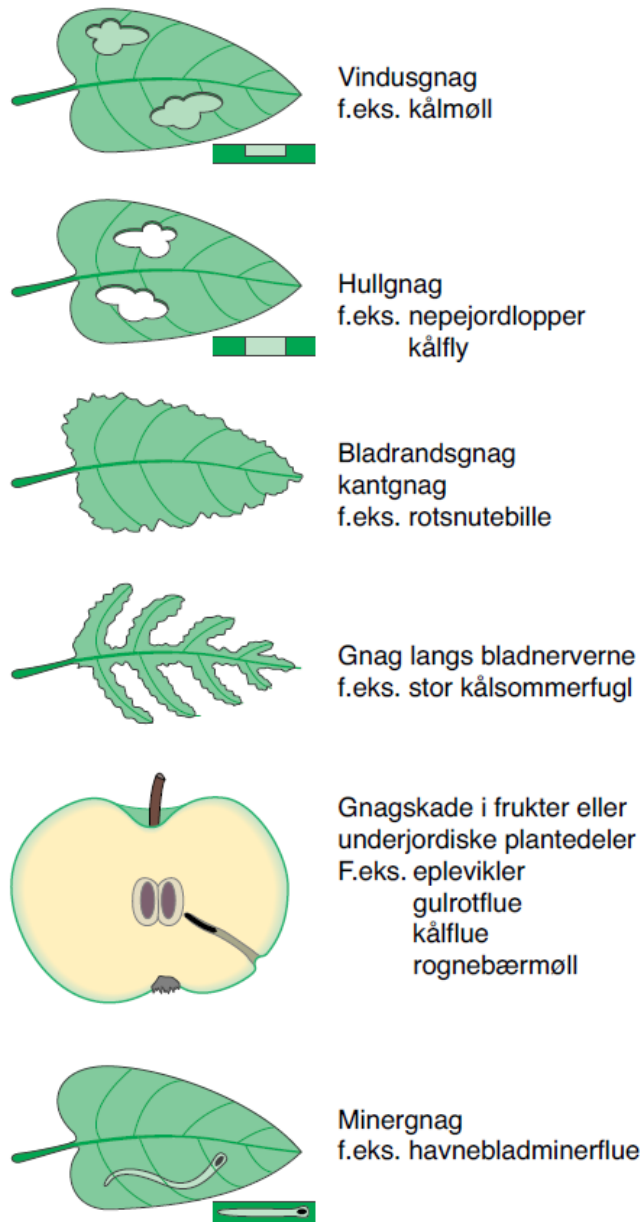
Insekter med **bitende munndeler** gnager på eller i plantevev. De kan f.eks. lage hull, vindusnag, kantnag, bladminer, tunneller og groper i blader, stengler, blomsterknopper, blomster, frukt, røtter o.a. underjordiske plantedeler. Gnagene kan være mer eller mindre typiske for arten eller artsgruppen (figur 5). Eksempler på insektgrupper med bitende munndeler er larver av [sommerfugler](#), planteveps, minerfluer og mygg, og larver og voksne biller.

Insekter med **stikkende/sugende munndeler** stikker munndelene sine inn i cellene eller i silvevet til plantene, og suger i seg hhv. celleinnhold og plantesaft. Sug på cellene kan f.eks. gi gule, bleke eller brune prikker, striper og flekker på blader og kronblad og korkvev på stengel og frukt. Sug på celler i vekstpunkt og knopper fra f.eks. teger og trips kan gi forkrøplete blader, skudd, blomster og frukt. Insekter som suger på silvevet gir ikke nødvendigvis spesifikke symptomer. Insektene tar imidlertid næring som planta skulle hatt, og dette reduserer planteveksten. Mange insekter som suger plantesaft (f.eks. bladlus, mellus og skjoldlus) skiller ut honningdugg for å kvitte seg med overskudd av sukker. Honningdugget legger seg som et belegg på bladene. Svertesopper vokser godt i dette honningdugget, noe som kan føre til at cellene får mindre lys til fotosyntesen. Noen insekter overfører vekstregulerende stoffer til planta som kan gi typiske symptomer (f.eks. galledannende bladlus). Eksempler på insekter med stikkende/sugende munndeler er [bladlus](#), teger, sugere, sikader, mellus, skjoldlus og [trips](#).

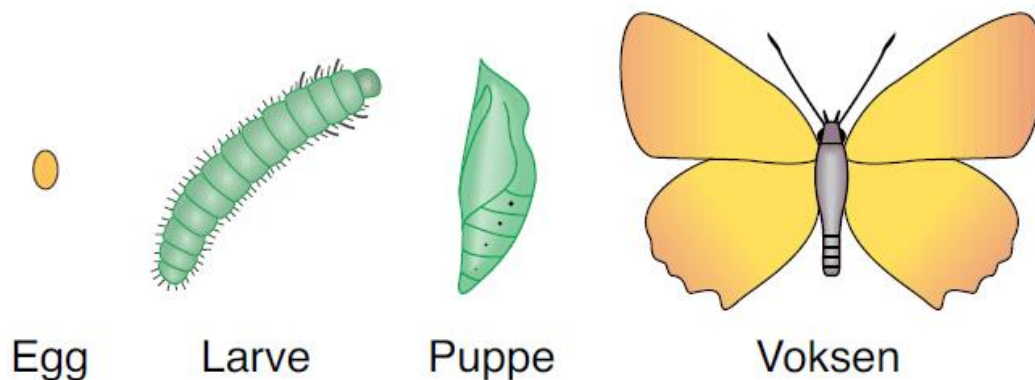
Noen insektarter **kan overføre plantevirus**. Eksempler på dette er potetvirus A og Y som overføres med noen bladlusarter, og tospovirus som overføres med noen tripsarter (bl.a. [amerikansk blomstertrips](#)).

To typer forvandling: Insektene gjennomgår flere utviklingsstadier i løpet av en generasjon (en livssyklus). Forvandlingen fra egg til voksen skjer hovedsakelig på to måter: Fullstendig forvandling (holometabol utvikling) eller ufullstendig forvandling (hemimetabol utvikling). Insektene kan ha en eller flere generasjoner i løpet av en vekstsesong.

Insekter med **fullstendig forvandling** går igjennom stadiene egg, larve, puppe og voksen (figur 6). Alle stadiene ser forskjellige ut. Det er som regel flere larvestadier. Nyklekte larver (første larvestadium) er som regel kun noen mm lange og har få typiske kjennetegn, mens eldre larvestadier er større og har mer karakteristisk utseende. Larvene har en helt annen kroppsbygning enn de voksne. Denne fullstendige forvandlingen («ombygningen») fra larve til voksen skjer i puppestadiet. Dette stadiet er inaktivt og tar ikke til seg næring. De aller fleste insektene som har fullstendig forvandling har et stadium med bitende munndeler (som regel larvene).

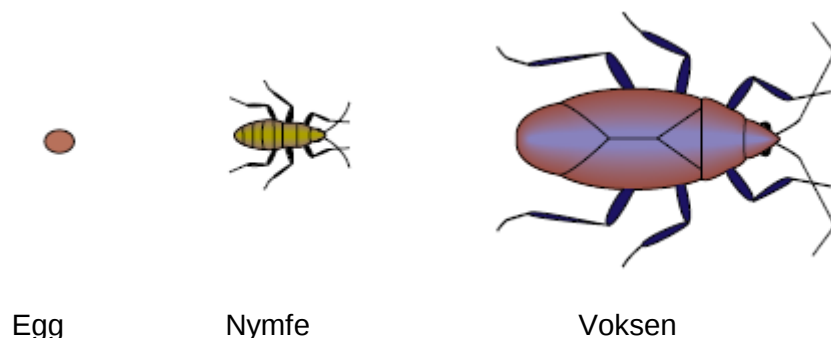


Figur 5. Ulike typer gnag fra insekter med bitende munndeler. Illustrasjon: Bjørn Norheim.



Figur 6. Insekter med fullstendig forvandling går igjennom stadiene: Egg – larve– puppe – voksen. Eksemplet her viser stadiene til en sommerfugl. Larven har bitende munndeler og gjør skade på plantene. Andre skadeinsekter som har fullstendig forvandling er biller, planteveps, minerfluer og mygg. Illustrasjon: Bjørn Norheim.

Insekter med **ufullstendig forvandling** går igjennom stadiene egg, nymfe (ett eller flere stadier) og voksen (figur 7). Fra egget klekker det en nymfe som ligner den voksne, men den er buttere og har ikke vinger. Hvert nymfestadium ligner mer og mer på det voksne insektet, og i siste nymfestadium har de også fått vingeanlegg. Hos de fleste insekter med ufullstendig forvandling har både nymfer og voksne stikkende/sugende munndeler og opptrer som planteskadegjørere.



Figur 7. Insekter med ufullstendig forvandling går igjennom stadiene: Egg – nymfe (ett eller flere stadier) – voksen. Eksemplet her viser en tege. Andre skadeinsekter som har ufullstendig forvandling er bladlus, sugere, sikader, mellus, skjoldlus. Illustrasjon: Bjørn Norheim.

1.1.7 Plantespisende midd

Middene er små, (ca. 0,1 - 2,5 mm), og observeres derfor best gjennom en håndlupe. De hører til klassen edderkoppdyr og har derfor 4 par bein i motsetning til insektenes 3 par bein. Midd mangler dessuten vinger.

Munndeler: Plantespisende midd har stikkende/sugende munndeler, og ødelegger planteceller ved at de stikker hull på dem og suger i seg celleinnholdet. De fleste skadegjørerne finnes i gruppene spinnmidd, dvergmidd og gallmidd. Disse gir forskjellige symptomer. Sug fra spinnmidd starter gjerne som små gulbleke til brune prikker på bladene. Når angrepet øker blir flyter prikken sammen til flekker, og til slutt blir bladene bleke eller brune og visner. Spinnmidd lager et fint spinn som dekker bladundersider og andre steder spinnmidden oppholder seg på planta.

Sug fra dvergmidd (f.eks. [jordbærmidd](#) og skuddtoppmidd) fører til forkrøplede blader og skudd og misdannede planter. Angrep fra frittlevende gallmidd kan f.eks. gi misfargede og deformerte blad og skudd, mens galledannende gallmidd injiserer et vekstregulerende stoff i plantene som får plantene til å danne ulike typer galler. Angrep av gallmidd i knopper kan gi dårlig bryting av knopper og greindød. Hvitaksmidd (en grasmidd) suger på strået hos gras, og gir hvite aks.

Utvikling: De fleste middarten går gjennom utviklingsstadiene egg, larve (inaktivt), et eller flere nymfestadier og voksen. Larvene har 3 par bein, mens nymfer og voksne spinnmidd har 4 par bein. Nymfer og voksne gallmidd har bare 2 par bein som sitter rett bak hodet. Middene har ofte flere generasjoner i løpet av en vekstsesong.



Veksthusspinnmidd. Foto: Erling Fløistad, NIBIO

1.1.8 Snegler, pattedyr og fugler

Snegler er spesielt glade i unge planter og planter med saftig og mykt vev. De har en raspetunge som de bruker til å skrape sår i bladvevet. Denne måten å spise på etterlater seg hull eller groper i plantevevet som har skrå, ujevne sårkanter. Sneglene produserer slim som blir liggende igjen på planta som en glinsende sti. I løpet av en dag kan en snegle fortære en plantemasse tilsvarende nesten halvparten av sin egen kroppsvekt. De trives best når det er fuktig.



Åkersnegl. Foto: Arild Andersen, NIBIO

Store dyr som elg, hjort og rådyr, eller smågnagere som mus og vånd, finner ofte veien inn i åkre, frukthager, juletrebeplantninger, parker og beplantninger langs veger. Hjortedyrene gjør skade ved feing på busker og trær og beiting på gras, urteaktige planter, busker og trær. Smågnagerne gnager på greiner, stammer og rothals av busker og trær. Vånden lager dessuten gangsystemer i jorda, og gnager på underjordiske plantedeler som røtter, løk og knoller. Den kan være et alvorlig skadedyr i bl.a. plen og frukthager.

Fugler spiser spirende frø, jordbær o.a. bær i åkeren og frukt i frukthagen.

1.2 Nytteorganismer

I naturen finnes et komplekst samspill mellom alle mulige organismer. Organismer som på en eller annen måte hemmer utviklingen av planteskadegjørere kaller vi nytteorganismer eller naturlige fiender. Nytteorganismer kan være parasitter på skadedyr og ugrasplanter, rovdyr eller ugrasspisere. Det finnes også sopper som lever parasittisk på skadelige sopper, og sopper, bakterier og virus som kan infisere skadedyr og ugras. Bruk av nytteorganismer eller biologisk bekjempelse, kan du lese mer om i kapitlet om integrert plantevern. Dyr som hjelper planter med å bli kvitt skadegjørere kan være: nematoder, insekter, midd, edderkopper, pattedyr, amfibier og fugler.

Nythenematoder

Det finnes nematoder som lever som parasitter på plantespisende insekter og snegler slik at de blir drept eller skades. Slike nythenematoder forekommer naturlig i jorda, men man kan også kjøpe preparater med nythenematoder til biologisk bekjempelse.

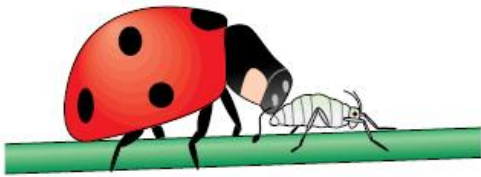
Nytteinsekter

Nytteinsektene kan vi dele inn i to hovedgrupper: predatorer (rovinsekter) og parasittoider (snylteinsekter). Alle stadiene hos **predatorene** lever fritt i vegetasjonen, dvs. at hele livssyklus fullføres utenfor skadedyret (byttedyret). Predatorartene har minst ett stadium som fanger og spiser skadedyr. Noen predatorer spiser mange typer skadedyr (generalister), mens andre er spiser kun en eller få nærstående skadedyrarter (spesialister). De fleste predatorene finnes innen nebbteger, nettvinger (f.eks. gulløye), biller (f.eks. mariehøner og løpebiller) og tovinger (f.eks. blomsterfluer og bladlusgallmygg).

En predator må spise mange byttedyr for å fullføre livssyklus. Tabell 2 viser spisekvoten til noen av bladlusa sine fiender.

Tabell 2. Spisekvoten til noen av bladlusas fiender. Gjennomsnittlig antall bladlus spist.

Insekt	I løpet av larvetiden	Som voksen
Toprikket mariehøne	190	1550
Syvprikket mariehøne	420	–
Gulløye	380	3110
Blomsterfluer	430	–
Nebbteger	100	170



Figur 8. Mariehøne er et eksempel på et rovinsekt. Illustrasjon: Bjørn Norheim.

Hos **parasittoidene** er det bare det voksne stadiet som er frittlevende. Egg, larver og pupper snylter inne i eller utenpå skadedyret (verten). De voksne parasittoidene legger et (eller flere) egg i eller på skadedyret, og larven deres spiser skadedyret langsomt opp uten å drepe det. Når parasittoidlarven er fullvoksen tar den livet av skadedyret og forpupper seg. En voksen parasittoid klekker til slutt fra puppen i eller på det døde skadedyret, og er da klar til å fly videre og legge egg i nye skadedyr. Parasitterte skadedyr skifter ofte form og farge, og kadaver kan ha runde hull der parasittoiden har gnagd seg ut. Eksempler på parasittoider er snylteveps og snyltefluer. Bladlussnylteveps omdanner bladlusene til såkalte bladlusmumier (figur 9). En parasittoid legger egg i mange byttedyr. Et parasittoid-individ trenger bare en vert for å fullføre livssyklus.



Figur 9. Voksne snylteveps (*Aphidius colemani*) og parasitterte ferskenbladlus (*Myzus persicae*). Snyltevepsen legger ett egg i hver bladlus. Foto: Erling. Fløistad, NIBIO.

Edderkopper og midd

Alle edderkopper og mange midd (rovmidd) er predatorer. Noen edderkopper spinner nett der de fanger skadeinsekter og -midd, mens andre edderkopper og rovmidd jakter fritt etter byttedyrene. Rovmidd er mye raskere og har lengre bein enn plantespisende midd.

Pattedyr og fugler

Det finnes mange eksempler på dyr og fugler som spiser insekter, snegler, jordrotter og mus. Fugler spiser insekter, piggsvin, frosk, padder og firfislere spiser både insekter og snegler, og katter og rovfugler jakter smågnagere. Dessuten finnes det dyr som spiser ugras, for eksempel kan gjess luke i potet.

Nyttige mikroorganismer

Blant nyttige mikroorganismer er nyttesopper best kjent. Nyttesopper benyttes også mye i biologisk kontroll. Nyttesoppene kan være parasittiske på insekter og andre dyr, på ugras og skadelige sopper. Nyttesoppen skader sin vert ved at den tapper den for næring. I et kraftig soppangrep vil verten kunne dø. Det finnes bakterier og virus som kan infisere skadedyr og ugras. Forskningen er ikke kommet så langt på dette området, men disse organismene spiller en viktig rolle i naturen.

De fleste sopper og bakterier som finnes i naturen er på en eller annen måte nyttige for plantene, selv om de ikke direkte angriper plantas skadegjørere. Mange planter har sopper på røttene som gjør at rotsystemet blir forlenget og næringsopptaket forbedret. Sopper og bakterier er dessuten viktige nedbrytere av organisk materiale. Når organisk materiale blir brutt ned, vil plantenæringsstoffer bli frigjort for nytt opptak.

1.3 Utviklingsstadium på plantene

I plantevernet er det viktig å sette inn tiltaket til riktig tid. Ofte relaterer vi det til utviklingsstadiet til kulturplanta eller til ugraset dersom tiltaket er retta mot den skadegjøreren. Da bruker vi en skala som kalles BBCH eller Zadoks skala, se figur 10 som viser BBCH-skalaen i korn. Ved sprøyting mot frøugras i korn snakker vi for eksempel om BBCH 12 – 22, det vil si sprøyting må gjennomføres i perioden fra kornplanta har 2 utfolda blad til den har utvikla hovedskudd og 2 buskingsskudd. Ved soppssprøyting er det viktig å holde flaggbladet friskt og BBCH 37 til 49 er en aktuell periode å sprøyte i.

- 11 Første blad folder seg ut
- 12 Andre blad folder seg ut

- 21 Hovedskudd og ett buskingsskudd
- 22 Hovedskudd og to buskingsskudd

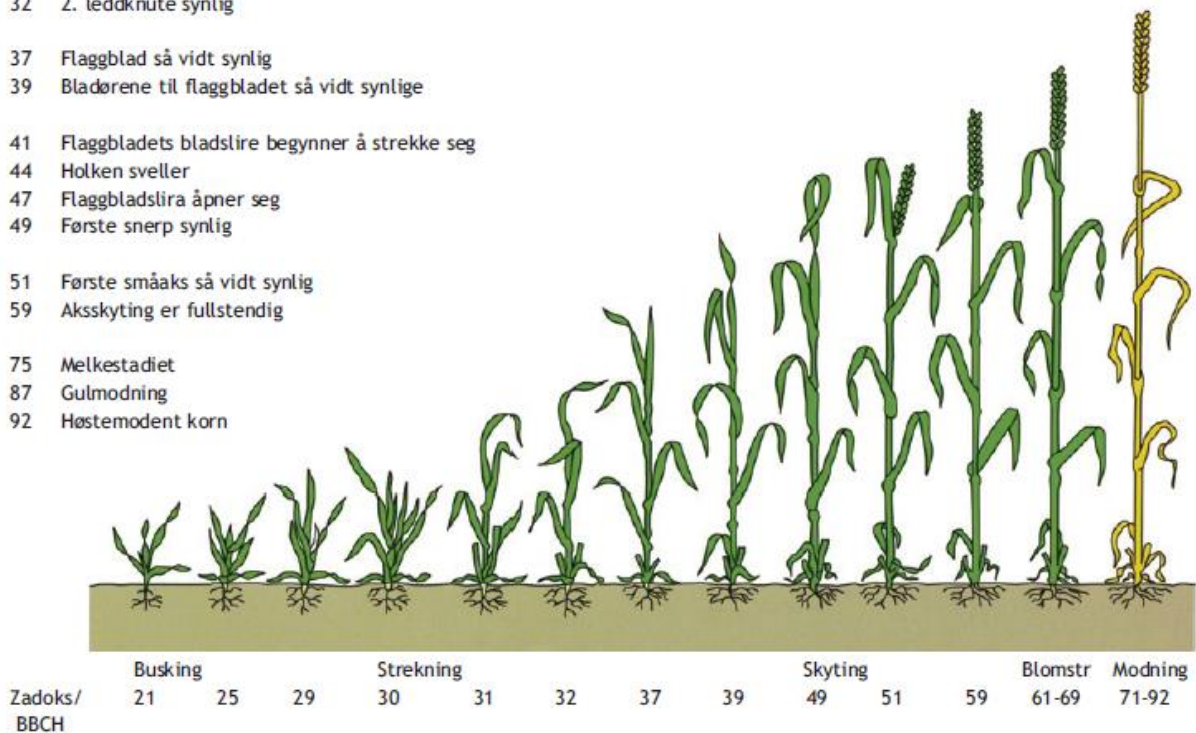
- 30 Strekningsvekst før synlig leddknote
- 31 1. leddknote synlig
- 32 2. leddknote synlig

- 37 Flaggblad så vidt synlig
- 39 Bladørene til flaggbladet så vidt synlige

- 41 Flaggbladets bladslire begynner å strekke seg
- 44 Holken sveller
- 47 Flaggbladslira åpner seg
- 49 Første snerp synlig

- 51 Første småaks så vidt synlig
- 59 Aksskyting er fullstendig

- 75 Melkestadiet
- 87 Gulmodning
- 92 Høstmodent korn



Figur 10. Utviklingsstadier i korn. Illustrasjon: Zadoks (BBCH).

Gulmodningsstadiet defineres som det tidspunktet i modningsforløpet når stofftransporten inn til kornet avsluttes. Dette skjer når vanninnholdet er kommet ned i 38-40%. Hele planta er da gul, bortsett fra grønne leddknuter og litt grønt på begge sider av disse. Ofte er det også noe grønt i igjen i bukfura på kornet. Gulmodning tilsvarer Zadoks 87.