



VITIKULTUR

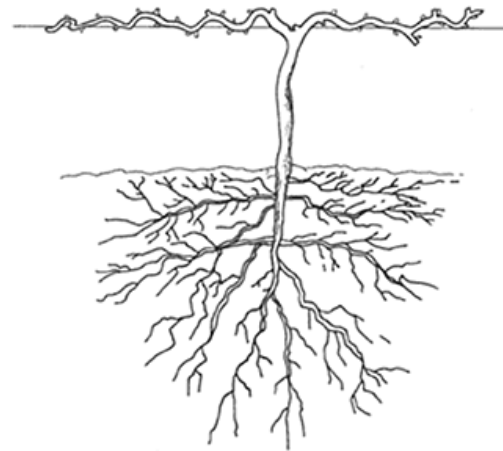


Fagmål: Vitikultur

Fag	Målpunkter
VITIKULTUR	<ul style="list-style-type: none">▶ Studenten skal vite hvordan en vinplante er bygget opp, fra rotsystem via rotstokk og bladverk til druer.▶ Studenten skal ha oversikt over de forskjellige aspektene av vinmarksarbeidet som foregår gjennom året, fra administrasjon av vinstokken til administrasjon av værkomplikasjoner, skadedyr og sykdommer.▶ Studenten skal ha en oversikt over de forskjellige klimatypene og hvordan disse påvirker drueplantens vekst og hvilke valg dette fører til i vinmarken.▶ Studenten skal kjenne til de forskjellige jordsmonnstypene og hvordan de påvirker plantens vekst.



DRUEN, VINSTOKKEN OG GRUNNSTAMMEN





Vinplantens orden

FAMILIE:

Vitaceae

SLEKT:

Cissus — Ampelopsis — **Vitis** — Parthenocissus — Andre

STAMME:

Amerikanske — **Euro-Asiatiske** — Asiatiske

ART:

V. riparia — V. rupestris — V. labrusca — V. berlandieri — **Vitis vinifera** — V. amurensis

SORT:

Pinot noir — Cabernet sauvignon — Chardonnay — Sauvignon blanc



Druens anatomi

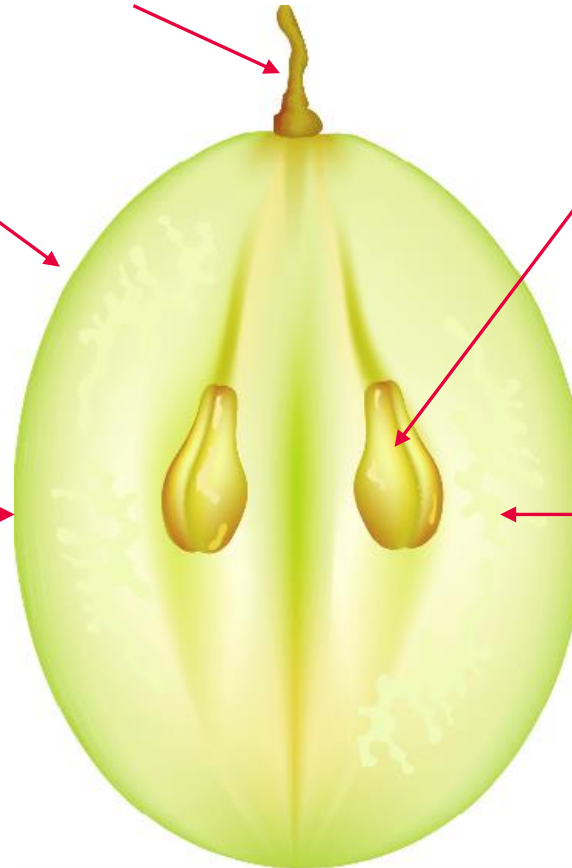
Skall (ytre del)

- Beskyttende voksaktig lag med gjærsporer

Skall

- Smak
- Farge
- Tanniner

Stilk



Druestein

- Tanniner
- Oljer (bitre)

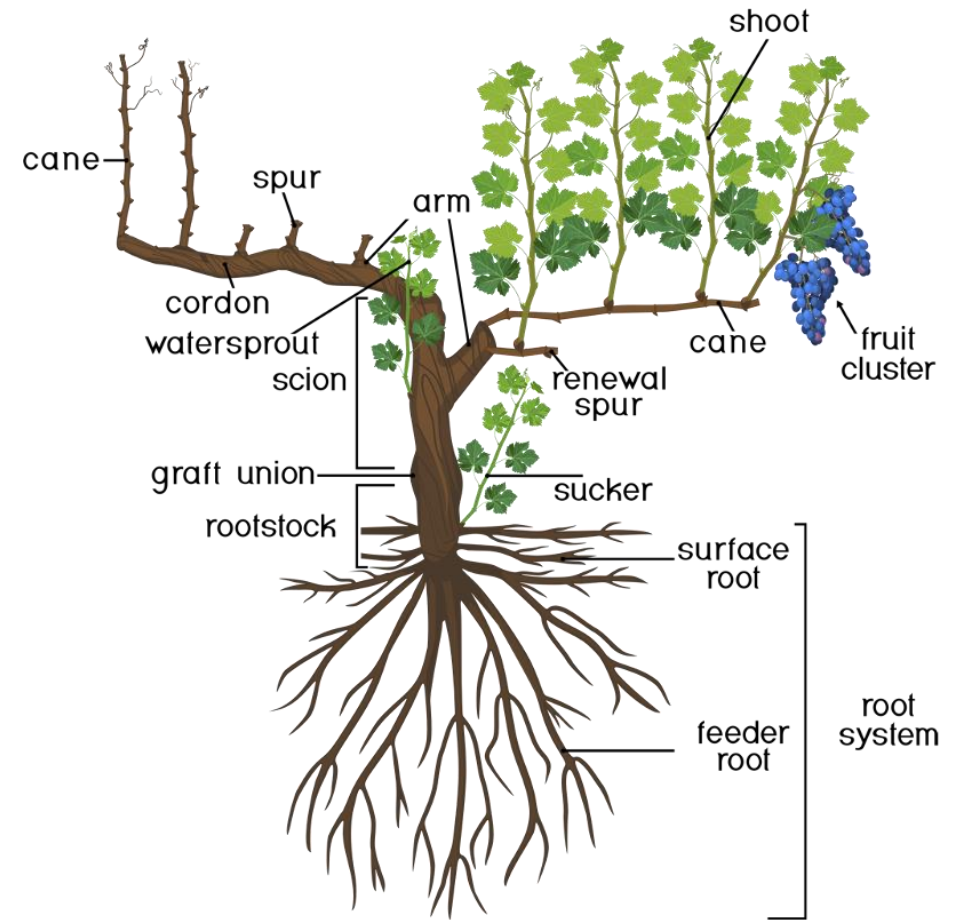
Fruktkjøtt

- Vann (H₂O)
- Sukker
- Syrer (tartarisk og malisk syre)
- Smak



Vinplantens anatomi

- ▶ **Blomster/bær**
- ▶ Slyngtråder
- ▶ **Blader**
- ▶ **Skudd**
- ▶ Knuter
- ▶ **Stammen**
 - ▶ Permanente armer (cordons)
 - ▶ Ettårige armer (sporer)
- ▶ **Røtter/rotsystem**





Året i vinmarken 1/4

- ▶ Knoppskyting
- ▶ Bladdannelse
- ▶ Begynnende blomstring
- ▶ Blomstringsperioden
- ▶ **Fruktsetning**
- ▶ Beskjæring
- ▶ **Fargeendring / Véraison**
- ▶ **Full modenhet / høst**
- ▶ Vinterdvale





Året i vinmarken 2/4

Januar - mars (nord) og august - september (sør).

- Vinplanten er i dvale. Dvaleperioden er helt nødvendig og hjelper planten til å overleve kaldere temperaturer.
- Sevjen er i røttene, ikke i plantearmene. Beskjæring av planten er viktig i dvaleperioden.

Mars - mai (nord) og september - november (sør)

- Vinplanten våkner fra vinterdvale når temperaturen kommer over ca. 10 °C. Vekstperioden er i gang.
- Knoppene sveller, og sevjen som planten har lagret i røttene siver opp til stammen/ grener.
- Første blader.





Året i vinmarken 3/4

Mai - juni (nord) og november - desember (sør)

- Skuddene er nå godt i gang, og bladene utviklet nok til å gjennomføre fotosyntese.
- Vinbonden velger ut hvilke grener som skal benyttes for årets produksjon. De øvrige skjæres bort.
- Starten på blomstringsperioden. Blomstring skjer gjerne mellom 6 til 13 uker etter at knoppene åpnet seg.



Juli – september (nord) og januar – mars (sør)

- Véraison er starten på modningsfasen til druene men ofte betegnet som "fargeendringen på druene"
- Druene er til å begynne med harde, grønne og med høy syre. Utover i modningsfasen begynner druene sakte men sikkert å skifte farge samtidig som de blir mykere.
- Druens volum øker, og syrenivået senkes og sukkernivået øker.





Året i vinmarken 4/4

September - oktober (nord) og mars - juni (sør)

- Innhøsting – tidspunkt er ekstremt viktig.
- Målet er å treffe når druens sukker- og syrenivå er i optimal balanse. Været spiller, også i denne fasen, en helt avgjørende rolle.
- Det er ofte mye frukt som skal behandles samtidig under innhøsting, og vinbondens fasiliteter kan kanskje ikke ta unna alt samtidig.



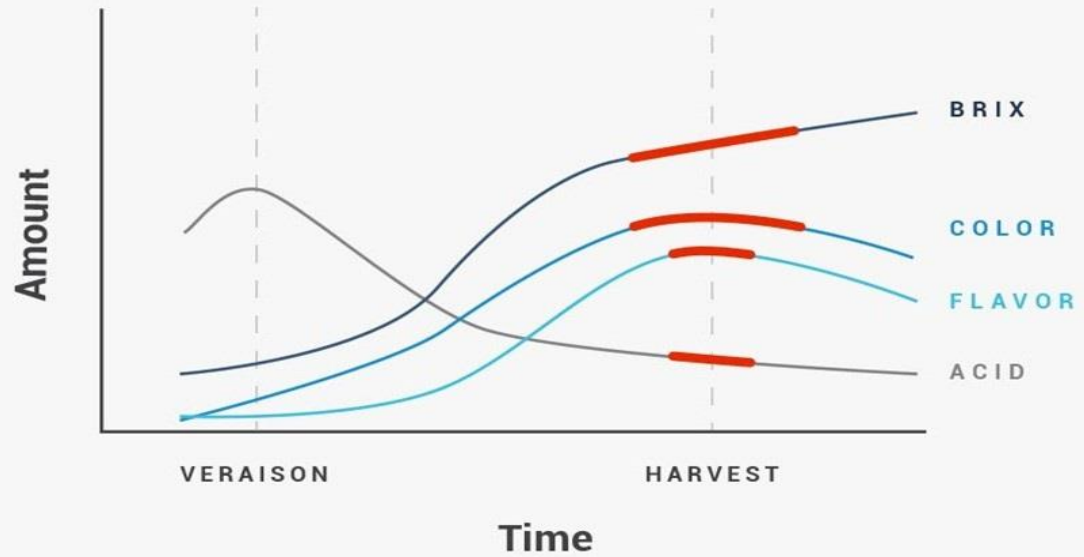
Oktober - desember (nord) og juni - august (sør)

- Sevjen trekker seg ned i røttene og planten går i vinterdvale.



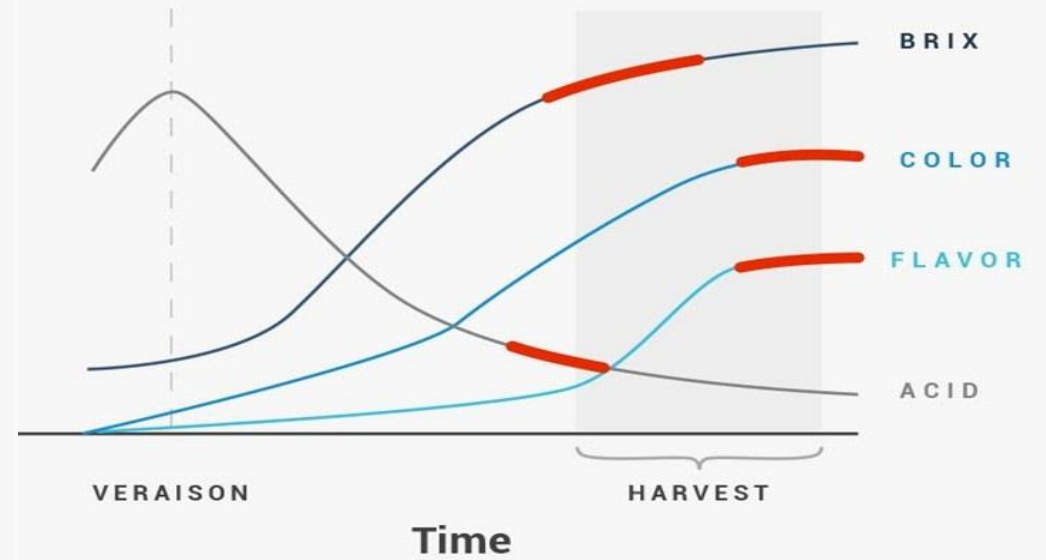


Ideal Timing of Harvest



— = Ideal level for harvest

Actual Timing of Harvest



— = Ideal level for harvest



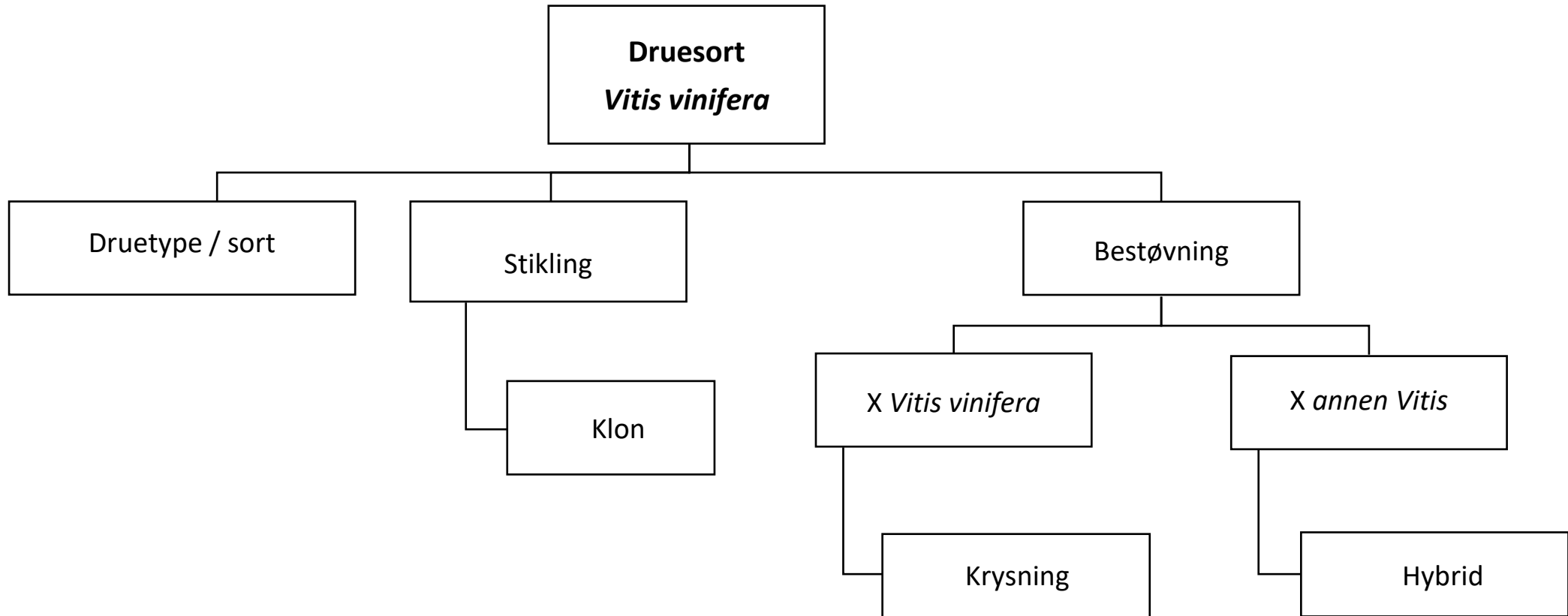
Farer i vekstsesongen

- ▶ **Været** (frost, regn, hagl, vind, tørke)
- ▶ **Coulure** (dårlig bestøvning pga. regn, vind etc.)
- ▶ **Millerandage** (dårlig bestøvning i kalde klimaer pga. regn og kulde)





Reproduksjon





Poding

- Poding er å koble plantevev fra to forskjellige planter sammen.
- Primært kun nært beslektede arter som kan podes.
- Ved poding på en grunnstamme dannes en kallus(brudd som vokser sammen) rundt podestedet.
- Poding kan gjøres med ulike teknikker, eks.:
 - Omega-poding (maskinell)
 - Kopulasjon – skråsnitt på grunnstamme og stikling
 - Flispoding





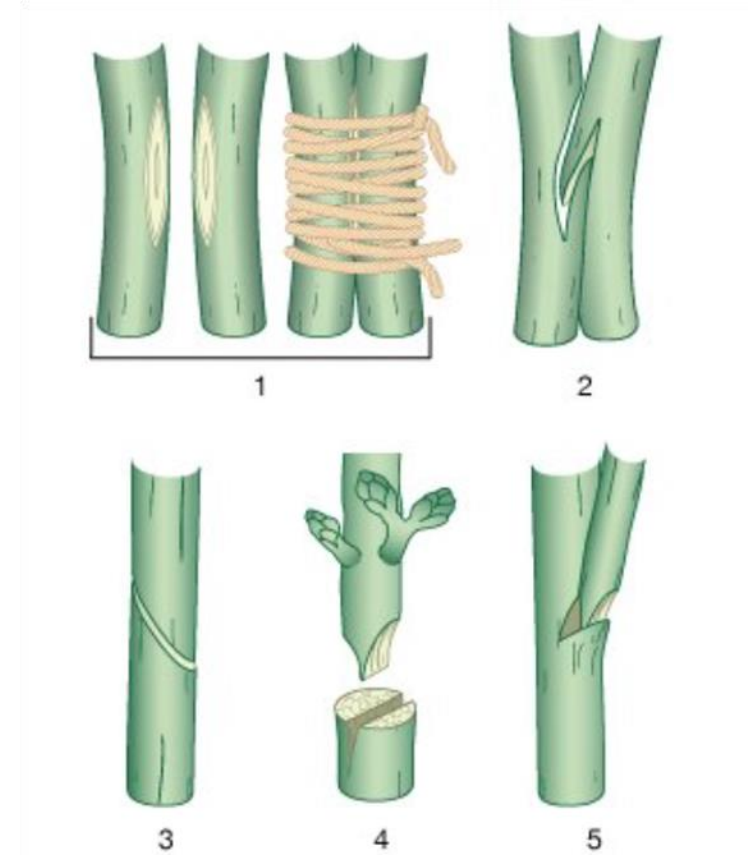
Poding

Hvorfor poding?

- Phylloxera, rundormer
- Jordsmønn og næringsforhold
- Vekst
- Ompoding - feil sort

Løsning på Phylloxera

- Vinifera podes på amerikanske rotstokker som er mer motstandsdyktige.
- Fremavles som hybrider fra *Vitis Berlandieri*, *V. Riparia* og *V. Rupestris*.
- Utfordring: Amerikanske vinstokker trives dårlig i kalkholdig jord. Vinstokken som primært benyttes til kalkholdig jord er *Vitis Berlandieri*.





Podningsteknikker

- Omegapoding / Bench grafting

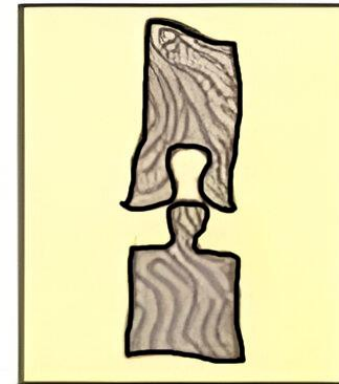
<https://www.youtube.com/watch?v=w0Bexkzv6eM>

- Toppoding / Head grafting

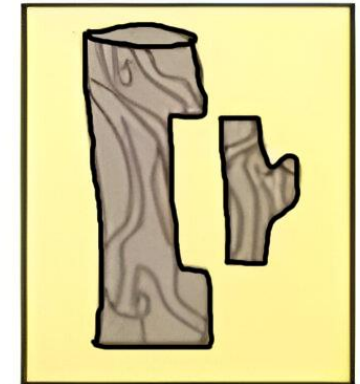
<https://www.youtube.com/watch?v=KL4KtgUIdSs>



SLOT
GRAFT



OMEGA
GRAFT



BUD
GRAFT



Podningsteknikker - Omega





Podningsteknikker – flispoding



MJNVS.com



Klon – kryssning - hybrid

- ▶ Planter av samme sort er genetisk like, men har likevel noen særegenheter/mutasjoner.
- ▶ Positive særegenheter/mutasjoner er ønskelig å videreføre – eks.:
 - ▶ Avkastning
 - ▶ Modningsperiode
 - ▶ Lite utsatt for sykdom
- ▶ Stiklinger fra planten blir nye **kloner**.
 - ▶ Massaseleksjon – i vinmarken
 - ▶ Klonseleksjon – på laboratoriet





Klon – kryssning - hybrid

Klonseleksjon

- Det tas stiklinger fra én morplante gir opphav til klonen. Kjente kloner kan være f.eks. pinot noir-klonene 114, 115, 667, 777.
- Stiklingene vokser til på en planteskole før de kjøpes av vinbonden og plantes ut i vinmarken.
- Vinmarken beholder en enkelt klone.

Masselseleksjon

- Det tas stiklinger fra mange gamle morplanter, fra samme område som vinmarken som skal beplantes ligger.
- Stiklingene vokser til i vingården.
- Vinmarken endrer seg sakte over tid.

Hvorfor ikke
bare plante ut
frø fra druene?



Klon – kryssning - hybrid

- **Kryssning** kan skje naturlig ved mutasjon eller i kontrollerte omgivelser.
 - Eksempel: Cabernet sauvignon er en naturlig kryssning av cabernet franc og sauvignon blanc.
- Forskere jobber konstant med å utvikle nye druesorter.
- Målet er å lage sorter som for eksempel kan takle et spesielt klima bedre, er mer resistent mot sykdommer osv.
- Tidskrevende og dyrt.
- DNA-testing kan vise opphavet til planten.
- Hvem har laget de beste: Mennesket eller naturen?





Klon – kryssning - hybrid

- **Hybrider** lages av to forskjellige arter.
- Har som oftest en amerikansk forelder.
- Ofte laget for å takle mer ekstreme klimaforhold
 - F.eks. Danmark, Sverige, Russland.
- Brukes mest til å lage gode rotstokker.
 - F.eks.: druen vidal som benyttes i Canada. Kryssning av ugni blanc og rayon d'or.



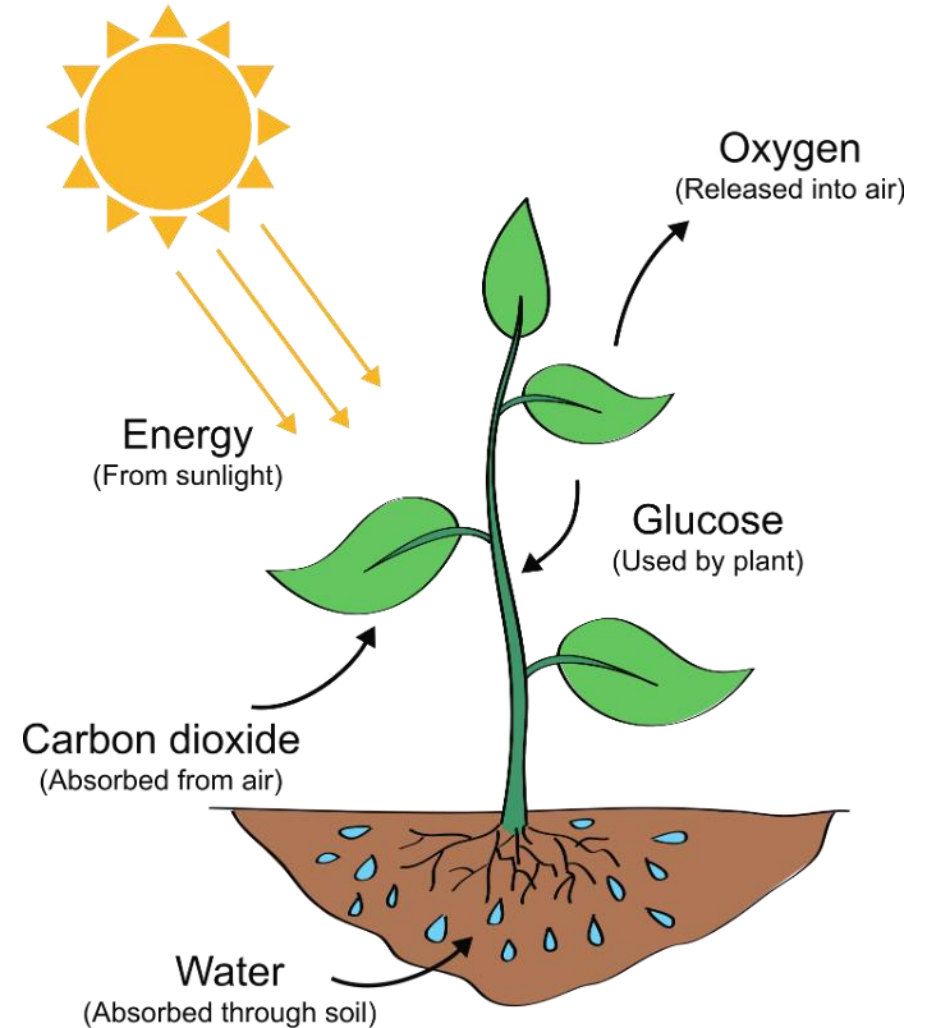


VEKSTMILJØET FOR VINPLANTEN



Fotosyntese

- Fotosyntese får planter til å vokse.
- Foregår inne i de grønne delene av planten.
- Benytter lysenergi, sammen med karbondioksid (CO_2) og vann til å produsere oksygen (O_2) og sukker.
- Prosessen er helt avgjørende for vekst og modning – f.eks:
 - dersom planten har for lite blader/vann/sol så hemmes veksten.





Vinstokkens vekstmiljø

Varme

Fra sol og jord

Sollys

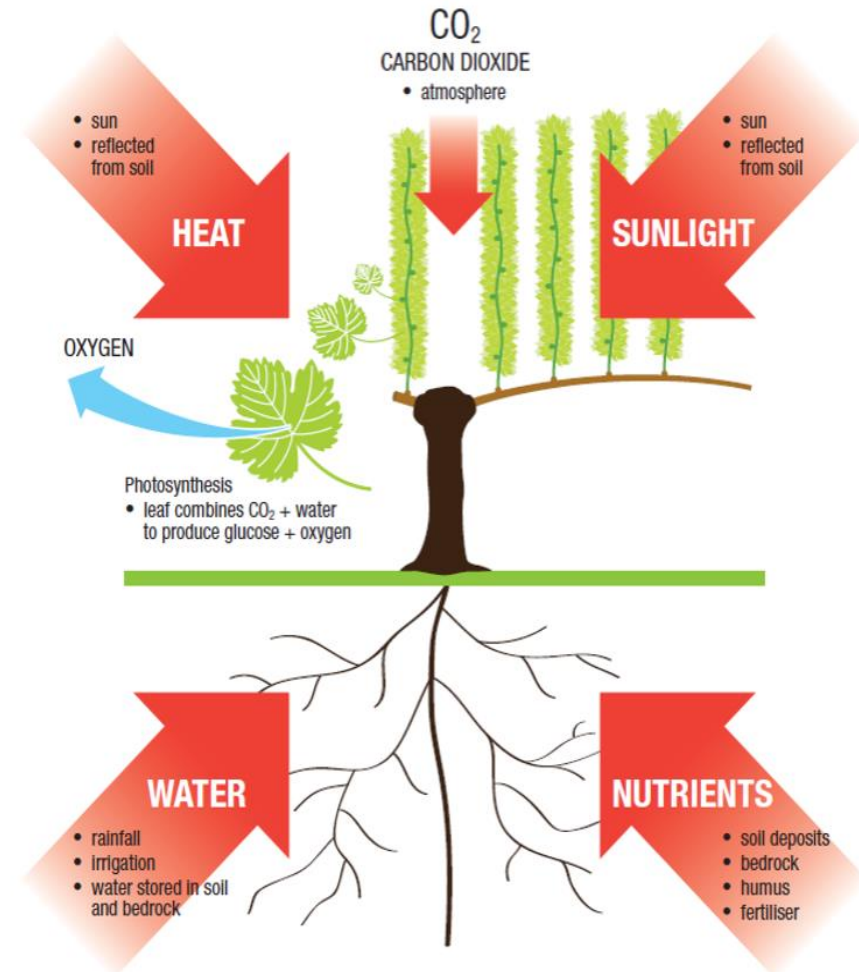
Fra sol, jord- og vannrefleksjon

Vann

Grunnvann, regn og vanning

Næringsstoffer

Essensielle: nitrogen, kalium og fosfor





Vann

Kunstvanning

- Kan være nødvendig på grunn av klima.
- Global oppvarming medfører mer tørke (eller nedbør).
- Dryppvanning: Dyrt å innføre, men kontrollert og sparer vann.
- Oversvømmelse: Billig og enkelt å utføre, men gir ujevne resultat.
- Reservoar/kanaler: Vann rasjoneres og slippes kontrollert ut i kanaler gjennom modningstiden. Ligner metoden med oversvømming.
- Sprinklervanning: Bedre enn oversvømmelse, men gir også ujevne resultat.



Sollys/varme

- Bidrar til å tørke ut jordbunnen.

Vind

- Skaper luftsirkulasjon omkring druene, mindre risiko for soppsykdommer.

Fuktighet

- Økt risiko for soppsykdommer.





Terroir

Terroir består av en rekke naturlige faktorer som er tett forbundet, for eksempel jordsmonn, vind, nedbør, temperatur, høyde, plassering og drenering - og menneskelig påvirkning!

Naturlige forhold som påvirker druens kvalitet

- Hvilken struktur jordsmonnet har, plantens tilgang til vann, næringsstoffer osv.
- Om røttene fungerer best mulig og går langt ned i jorden for å finne næring.
- Hva slags gjødsel som benyttes. For å bevare og forbedre jordens egenskaper og kvalitet, bør helst naturlig gjødsel benyttes - ikke kunstgjødsel.





Eksempler på jordsmonn

Magmatiske jordsmonn

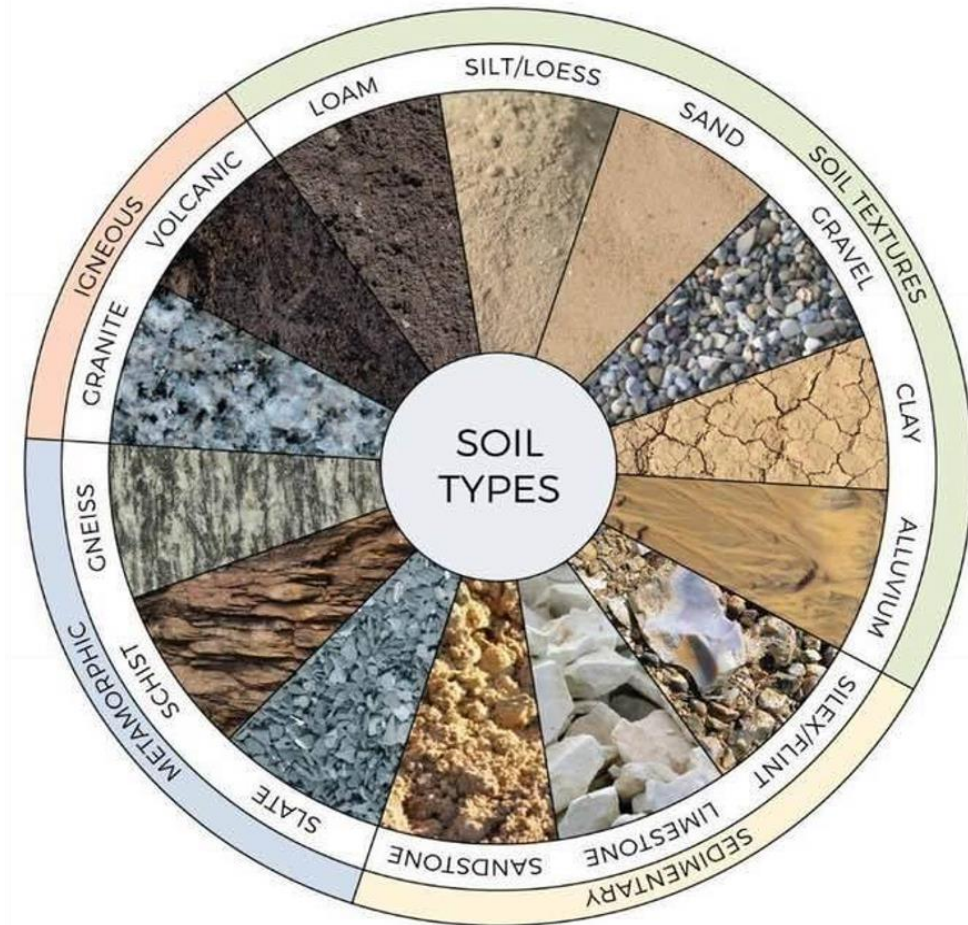
Bergarter dannet ved størkning eller krystallisering av magma.

- **Granitt**
- **Basalt/Vulkansk**

Sedimentære jordsmonn

En kombinasjon av flere mineraler som har blitt utsatt for forvitring og så har blitt presset sammen over tid, før de "stiger" opp til overflaten i form av **kalkstein, flint** eller **kritt**. Områder med denne jordsmonnstypen er typisk gamle havområder.

- **Sedimentære** partikler som har vært i kontakt med elver kalles "alluviale". De som har vært i kontakt med et hav kalles "marine".
- **Leire, silt, sand** og **grus**. – En kombinasjon av mineraler/stein i forskjellige størrelser, som oftest har blitt transportert ved hjelp av enten vann eller vind.
- Nedbrutte mineraler. – Dette er primært **leire** som er en kombinasjon av mange nedbrutte mineraler/stein. Det er også sand og silt som er grovere/større partikler enn leire.





Eksempler på jordsmonn

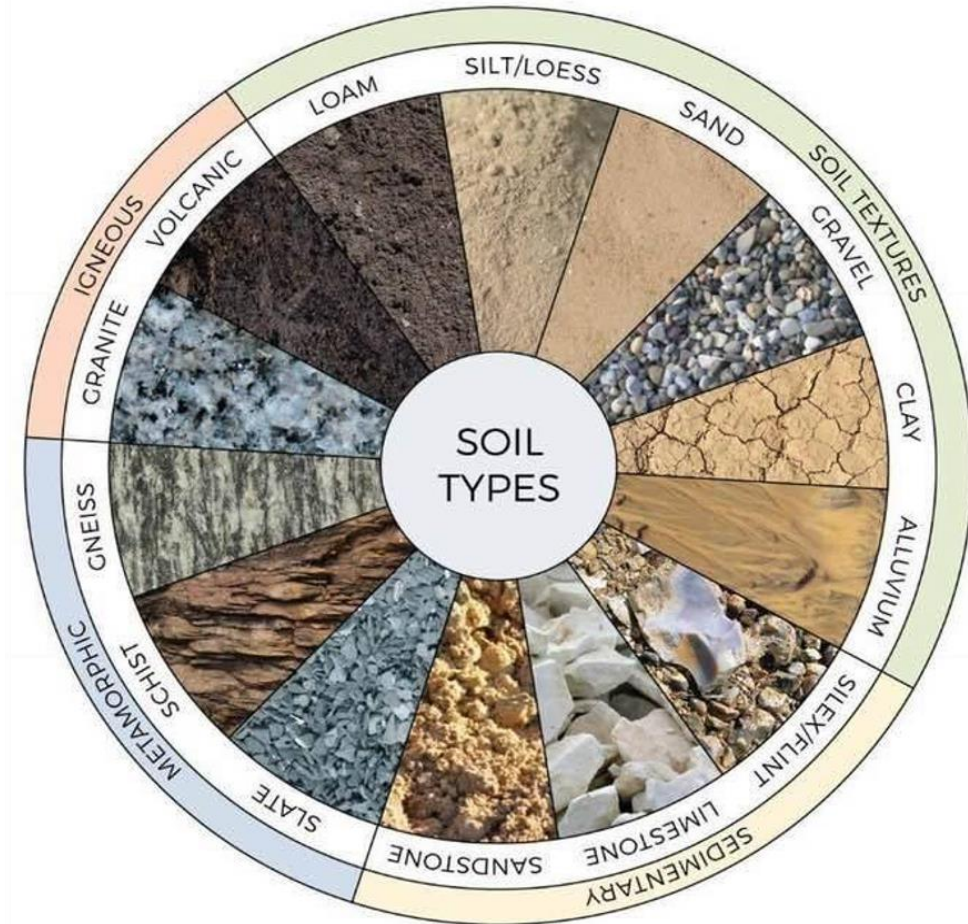
Metamorfe jordsmonn

Sedimentær stein som er utsatt for stort press og varmebehandling under jordens overflate.

Heretter omdanner og omfordeler mineralene seg, og strukturen endres.

Mengden av metamorfe jordsmonn avhenger av hvor langt ned mineralene presses, og i takt med det, hvor høy temperaturen er.

- Skifer
- Gneiss





Jordsmonnets struktur

Humus

- Finnes som regel i det øverste jordsmonnslaget men kan også finnes lenger nede.
- Består primært av nedbrutt plantemateriale (sort på grunn av høyt kullstoffinnhold).

Toppjord

- Det øverste lag i jordsmonnet.
- Stabilitet i laget skapes av vinstokkens røtter, samt røtter fra andre planter.
- Utgjør gjennomsnittlig 15 cm, men kan være helt opp til 1 m.
- For lite toppjord kan være problematisk for etablering av unge stokker.
- For dyp toppjord kan resultere i for mye næring, som gir for mye vekst.

Dypere jordlag

- Størstedelen (forhåpentlig) av vinstokkens røtter er her.
- Mindre andel organisk materiale – men stadig med en god mengde flora og fauna. Nedbrutte mineraler.
- Dybde på disse lagene varierer mye og kan ikke generaliseres. Det er ikke unormalt at vinstokkens røtter går 3 meter ned.
- Dypere røtter resulterer i mer adgang til vannreserver, som skaper mer stabilitet i stressende værforhold.

Berggrunn/ mother rock

- Minimum 3 meter under overflaten.
- Som regel bestående av hardt mineralsk materiale (stein). En god berggrunn har en løs struktur/revner, så røttene kan trenge gjennom og vann kan dreneres vekk.
- Jorden skal helst ikke mettes av vann før 5 meter ned (grunnvann).

What is a soil profile?

A soil profile consists of several **soil horizons**.

O horizon

- humus on the ground surface.

A horizon

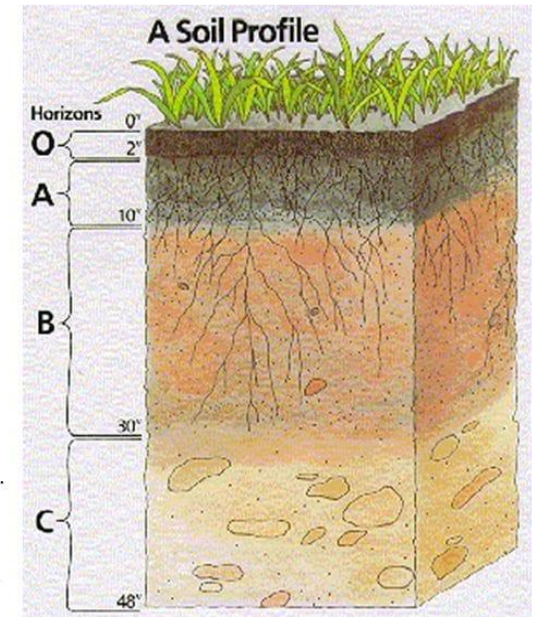
- Top soil.
- Rich in organic matter. Typically dark color.
- Also called zone of **leaching**.

B horizon

- Subsoil.
- Also called zone of accumulation.
- May contain soluble minerals such as calcite in arid climates (caliche).

C horizon

- Weathered bedrock (rotten rock).
- Bedrock lies below the soil profile.





Jordsmonn og riesling

Riesling aroma markers for different types of bedrock, based on the vintages 2004 and 2005

Bedrock	Characteristic aroma attributes
Basalt	lemon / grapefruit, mineral, smoky, cantaloupe, peach/apricot, smooth acidity
Sandstone	lemon / grapefruit, boxtree, green grass, harsh acidity
Limestone	mango / passionfruit, peach / apricot, honey / caramel, smooth acidity
Rotliegend	honey / caramel, cantaloupe, peach / apricot, rhubarb, floral, smooth acidity
Greywacke	lemon / grapefruit, green grass, dominant acidity
Slate	apple, lemon / grapefruit, green grass, boxtree, distinctive acidity



Klima vs. vær

Klima

- Værbetingelser (temperatur, nedbør, solskinn) som man kan forvente i et typisk år.
- Klima er vær, observert over tid.

Vær

- Værbetingelser (temperatur, nedbør, solskinn) som kommer i løpet av året.

Klimatyper med druedyrkning

Kontinentalt, maritimt og middelhavsklima.

Disse kan igjen deles inn i kaldt, temperert og varmt, *f.eks. temperert maritimt klima eller varmt kontinentalt klima.*



Bilde: Nilen, i Sudan. United States Geological Survey, unsplash.com



Klimatyper

• Kontinentalt klima

- Varme somre, kalde vintre. Lite vind, moderat nedbør, lav luftfuktighet. Påvirket av vårfrost og høstregn.
- Finnes nesten utelukkende på den nordlige halvkule.
- Champagne, Bourgogne, deler av Tyskland.
- Stor forskjell på natt- og dagtemperatur.

• Maritimt klima

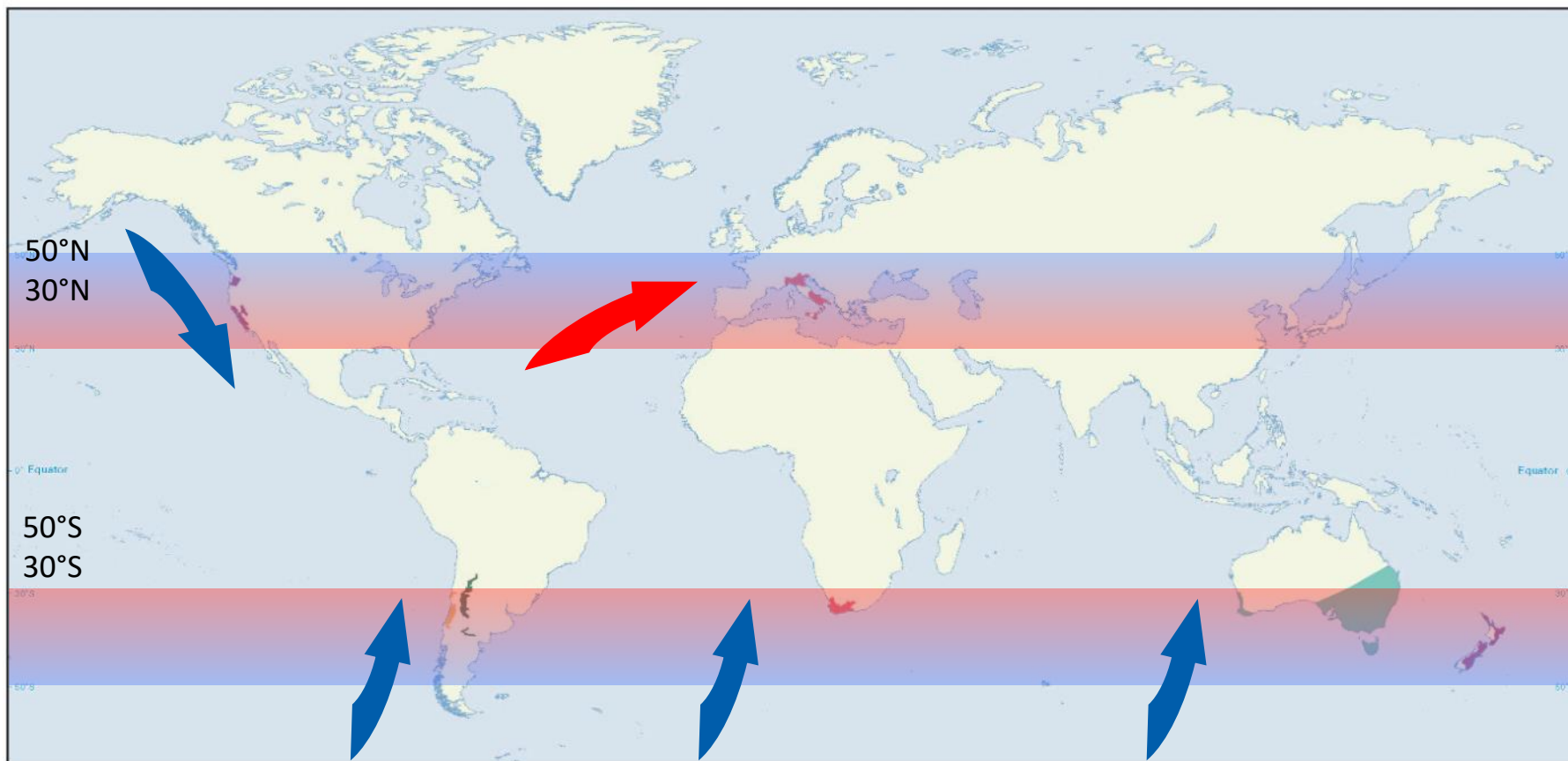
- Påvirkning fra kjølig vann (Atlanterhavet). Utsatt for soppsykdommer.
- Temperert klima med nedbør, fuktighet og vind.
- Lav årlig variasjon i temperatur. Liten forskjell på natt- og dagtemperatur.
- Bordeaux, Loire, Galicia, New Zealand.

• Middelhavsklima

- Påvirkning fra et varmt hav (Middelhavet). utfordringer med lav fuktighet og høye temperaturer i modningsperioden.
- Varmt klima, med varme tørre og solrike somre og for det meste milde, våte vintre.
- Liten forskjell på årstidene.
- Liten forskjell på natt- og dagtemperatur.
- Syd-Frankrike, Middelhavs-Spania, Italia, Hellas, Napa Valley, mesteparten av Australia.
- Kalles ofte middelhavsklima selv om området ikke ligger langs Middelhavet.



Varme og sollys



Breddegrad, høyde, hav, tåke, jordsmonn, vinmarksretning, kontinentalpåvirkning, dagens lengde.



Vekst og klima



Makroklima

Det samlede klima som meteorologer kan beregne for et større område.

En betegnelse typisk brukt til å beskrive en vinregion som f.eks. Toscana.



Mesoklima

Det lokale klima som påvirkes av elevasjon, le, jordsmonn, vannmasser, helning osv.

Typisk brukt til å beskrive en vinmark, eller en samling av vinmarker for eksempel i en landsby.



Mikroklima

Det nære klimaet omkring vinstokken og drueklasene på planten.

F.eks. vil mengden av løv og den valgte beskjæringsteknikk bety noe for modningen av druene.



Vekst og klima

Plantens vekstperiode

- Perioden mellom knopping og innhøsting varierer mellom 130 dager i de varmeste områdene til over 200 dager i de kaldeste områdene. På den nordlige halvkule er vekstperioden fra april til oktober. På den sydlige halvkule er den fra oktober til april.
- Lang modningstid er viktig for å utvikle aroma og fenolisk modenhet i druene.
- Kunstvanning blir mer og mer praktisert i EU.
- Subtropiske regioner kan ha to innhøstinger på et år – disse oftest brukt til spisedruer.

Solen

- Druerplanten har bruk for minimum 1300-1500 solskinnstimer pr. år.
- I varme områder forsøker man å gi druene skygge, og i de kjølige områdene utsette druene for mer sol.
- Global oppvarming medfører at flere marker blir plantet ved høyere elevasjon, høsten blir foretatt tidligere og et skifte av druesorter blir aktuelt.



Vekst og klima

Eksponering

- ▶ Mengden av sollys som planten mottar, avhenger av soleksponering.
- ▶ Skråninger er ofte best (for kvalitet):
Sydvendt på den nordlige halvkule,
nordvendt på den sydlige halvkule.
- ▶ De mest steile skråningene gir plantene:
 - Mest sol
 - Best drenering
 - Best luft

F.eks. Nord- Rhône, Mosel, Rheingau.

Høyde

- ▶ Temperaturen faller jo høyere opp du planter (0,6 °C - 1 °C per 100 m) F.eks. Mendoza, Argentina

Vind

- ▶ Bidrar til luftsirkulasjon, og minsker risiko for fuktighet. F.eks. Mistralvinden i Rhône.
- ▶ Fønvinder ses blant annet i Rhône og Mendoza.

Jordsmonnet

- ▶ Jordsmonnet kan bidra til et unikt meso- og mikroklima, ved magasinering eller reflektering av varme/sollys.



VINMARKENS OPPBYGNING, STRUKTUR OG ARBEID



Etablering av vinmark

1. Vinmarken ligger brakk i tre år, jorden forbedres og bearbeides.
2. Vinplanten plantes. Valg av variant, klon og rotstokk er absolutt essensielt!
3. Unge vinstokker blir ekstra beskyttet og ofte kunstvannet.
4. Første utbytte etter ca. tre år.





Gamle vinstokker

- Vinstokken betraktes som gammel (*alte reben, vieilles vignes*) etter ca. 20 år, noen steder mer.
- Gamle vinstokker har fordelen av et dypt rotnett. Dette kan være fordelaktig i et tørt klima eller årganger med tørke.
- Hemmeligheten består av en balansert fruktsetning og utbytte. Dette kan lede til balanserte og optimalt modnede druer, uansett alder.
- Ved 20+ alder (etter 'tenårene') begynner vinplanten å bære en mer balansert og konsentrert frukt. Dette er fordelen ved gamle stokker.
- Gamle vinstokker har også ulemper i form av oftere tresykdommer og minkende drueproduksjon.



Oppbinding

Oppbinding og "canopy management" For å kontrollere veksten av nye skudd og blader.

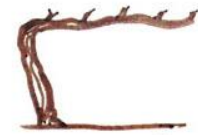
Det brukes en rekke forskjellige oppbindingsmetoder

- Vannrette wires/VSP (vertical shoot positioning)
- Pergola
- Bush wine/gobelet - vinstokker uten oppbinding)

Grønn høst

Hvis planten produserer for mye. Deler av de umodne druene klippes vekk for å gi bedre kvalitet til de gjenværende druene.

COMMON VINE TRAINING METHODS



single cordon



double cordon



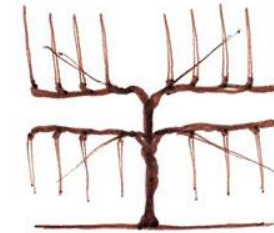
single guyot



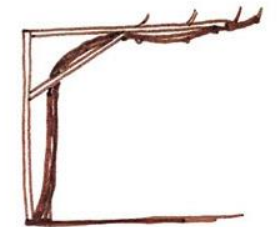
double guyot



geneva double curtain



scott henry



pergola



lyre



goblet / head



basket / kouloura



Beskjæring

Beskjæring

For å fjerne uønsket løv, skudd og permanent treverk.

Årlig skuddbeskjæring

Små deler av siste års skudd bevarer, nye skudd vokser fra disse
(Spur pruning)

Guyot-beskjæring

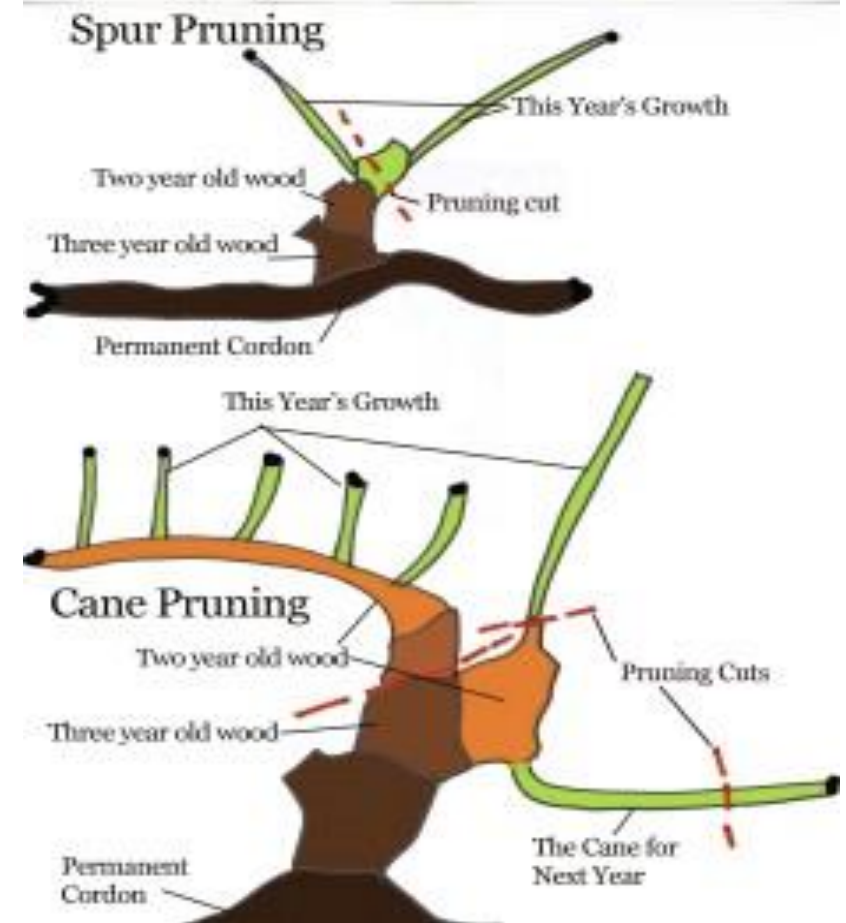
1-2 grener av siste års skudd brukes som armer til nye skudd.

Vinterbeskjæring

Sporebeskjæring (spur)
Beskjæring ved å skifte ut gren (cane)

Sommerbeskjæring

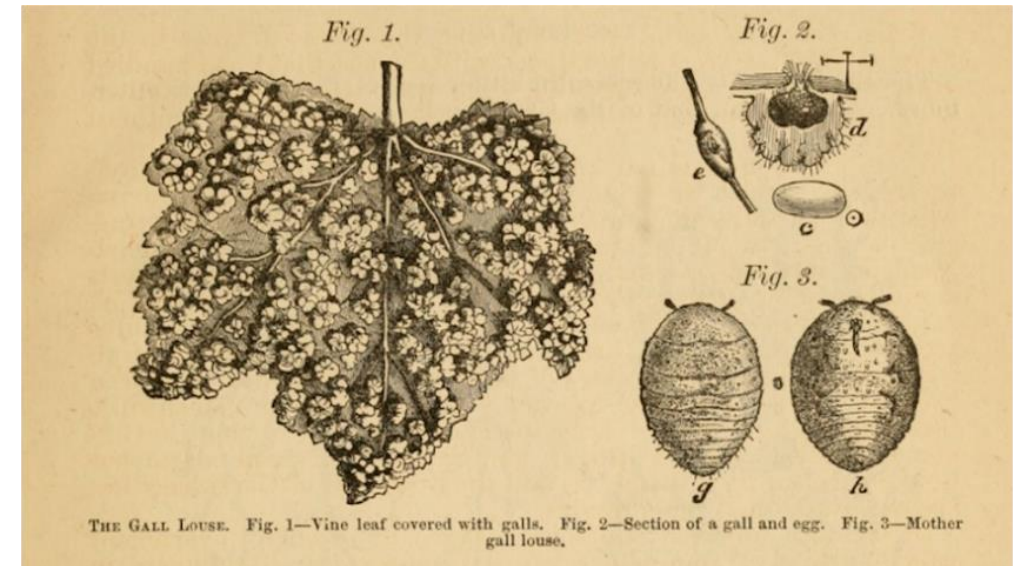
Fjerning av voldsom vekst.





Phylloxera

- Insekt / rotlus
- Ankom til Europa i det 19. århundre (fra USA)
Store ødeleggelse fra 1863 til ca. 1910.
- Lever på rotnettet og på bladene. Spiser av plantens røtter, og forhindrer at de tar opp næring.
- Kan ikke bekjempes effektivt og har ikke en kur
- Kompleks livssyklus
- Problematikk over hele verden, med noen unntak
- Behandling / løsning





Soppsykdommer

Melduggsopp (*oidium tuckerii*, *uncinula necator*/Powdery Mildew)

- Soppsykdom som etterlater hvite flekker på blader og stamme. Resultatet er et lavt utbytte og dårlig kvalitet på druene.
- Forekommer ved varmt og fuktig vær, men soppen trenger ikke vann for å spre seg og angriper tørre blader og skudd.



Bladskimmelsopp (*Peronosporales*, Downy Mildew)

- Soppsykdom som også etterlater flekker på blader, men er disse flekkene er mer brune.
- Som resultat skrumper druene og blir samtidig "læraktige". Totalt tap av utbytte.
- En løsning er sprøytemidlet "Bordeaux mixture". Blanding av lesket kalk og kobber.





Sopp sykdommer

Edelråte/gråråte (*Botrytis Cinerea*, *Noble Rot/Grey Rot*)

- Skjer under fuktige forhold, hvor druene infiseres. Sykdommen kan også infisere tremateriale og forbli over vinteren.
- Positiv sopp krever varme og tørre ettermiddager med solskinn.
- Soppen krever et minimum sukkerinnhold som tilsvarer 7% potensiell alkohol i druene for å inntreffe.
- Soppen punkterer drueskallet slik at vann fordamper - og sukker og syre konsentreres.
- Ses typisk i nærheten av påvirkning fra vann, f.eks. Sauternes, Tokaj og Neusiedlersee.





GRUPPEARBEID



Gruppearbeid

Sett dere i deres studiegrupper.

- Finn eksempler på regioner med følgende jordsmonnstyper: Kalkstein, kritt, skifer, granitt, grus, vulkansk
- Undersøk følgende sykdommer og lag notater: Leafroll & Flavescence dorée.

Dere har 30 minutter til å fullføre oppgaven. Deretter gjennomgår vi i plenum



Forslag til supplerende materiale og litteratur (ikke pensum)

Bøger

- 'Viticulture' av Stephen Skelton
- 'Vineyards, rocks and soil' av Alex Maltman
- 'Regenerative' Viticulture av Jamie Goode

