

# Middelhavsområdetets natur og menneskets påvirkning

*Av Jan Egil Bjørndal*



## **Forord**

Kompendiet om Middelhavsområdet ble skrevet som grunnlag for å utvikle studentekskursjoner til et annet biotop. Hensikten med ekskursjonene var å bevisstgjøre lærerstudenter om globale miljøproblemer gjennom å studere fremmede økosystemer og miljøproblemer knyttet til disse. Det ble lagt særlig vekt på studier av natur som har vært påvirket av mennesker over lang tid. Kompendiet gir innledningsvis en presentasjon av hovedtrekk ved Middelhavsområdets naturgrunnlag og vegetasjon. Hovedvekten er lagt på planters økologiske tilpasninger. Deretter blir menneskets viktigste påvirkninger på økosystemer i Middelhavsområdet beskrevet. Det er lagt vekt på faktorer som har ført til avskoging og tap av jordmonn og hvordan dette sammen med blant annet innførte arter har påvirket det biologiske mangfoldet. På grunnlag av kompendiet har jeg laget et kort notat for studenter der de viktigste forholdene er presentert (vedlegg 1). Der annet ikke er angitt, er kompendiet illustrert med egne fotografier.

Jan Egil Bjørndal

# **Innhold**

<b>Middelhavsområdet natur og menneskets påvirkning</b>	<b>1</b>
<i>Innhold</i>	2
1 <i>Innledning</i>	4
2 <i>Naturgrunnlaget</i>	5
2.1 Klima	5
2.2 Topografi og geologi	7
2.3 Jordsmonn	7
3 <i>Plantetilpasninger</i>	8
3.1 Tilpasninger til tørke	8
3.2 Tilpasninger til brann	10
3.3 Tilpasninger til beiting	11
4 <i>Plantesamfunn</i>	12
4.1 Høyvokst buskvegetasjon (matorral / maquis)	13
4.2 Lavvokst buskvegetasjon (tomillares / garrigue / phrygana)	13
4.3 "Steppen"	14
4.4 Dyrkede områder	14
5 <i>Menneskets påvirkning</i>	15
5.1 Innledning	15
5.1 Avskogingsmekanismer	16
5.1.1 Åkerbruk / jordkultivering	16
5.1.2 Beiting	18
5.1.3 Tømmer	20
5.1.4 Ved til husholdning, industri og metallutvinning	22
5.1.5 Andre påvirkninger	22
6 <i>Status for Middelhavsområdets natur i dag</i>	23
7 <i>Litteratur</i>	24
<b>Vedlegg: Kort notat for studenter om naturgrunnlag, vegetasjon og kulturpåvirkning i Middelhavsområdet (inkl. S-Portugal)</b>	<b>26</b>
Fig. 1: Aleppofuru ( <i>Pinus halepensis</i> )	26
Naturgrunnlaget	26
Planter	27
Miljø	30

## 1 Innledning

Jordkloden kan deles inn i klimasoner basert i hovedsak på temperatur og nedbørsforholdene i de enkelte områdene. Underliggende faktorer her er områdenes avstand til ekvator og plassering i forhold til havene. Klimaet innenfor de ulike sonene fører til seleksjon for bestemte grupper av livsformer. I og med at det er plantene som avgrensner og gir økosystemene struktur, vil dominans av en slik livsformgruppe av planter komme til å prege naturen innen hvert av områdene. Et slikt område kalles en *klimatisk vegetasjonssone* eller et *biom* (hvis alle økosystemkomponentene tas med). På grunn av lokale økologiske forskjeller kan det være stor variasjon innen det enkelte biom.

Det biomet som preger Middelhavsområdet kalles ”*Middelhavsbiomet*” eller ”*eviggrønn løvskog*” (”*sklerofyllskog*”). På Jorden som helhet forekommer biomet på vestkysten av kontinentene i varme deler av temperert sone (ca. 30°-40° bredde). Forekomstene er vidt atskilte og fins rundt Middelhavet, i California, Australia, Chile og Sør – Afrika. På grunn av den store avstanden mellom områdene, er det ulike arter som fins i de forskjellige delene av biomet, men likartet påvirkning gjør at det er de samme tilpasninger som preger biomet som helhet (konvergens).



**Figur 1: Satellittbilde som viser Middelhavsområdet (Fra Wikimedia Commons; NASA World Wind, bearbeidet av Eric Gaba:**  
[https://no.wikipedia.org/wiki/Middelhavet#/media/File:Mediterranean\\_Sea\\_16.61811E\\_38.99124N.jpg](https://no.wikipedia.org/wiki/Middelhavet#/media/File:Mediterranean_Sea_16.61811E_38.99124N.jpg))

Forekomsten av biomet ved Middelhavet faller ikke helt sammen med Middelhavets geografiske utbredelse. Ved Middelhavet har biomet sammenhengende utbredelse langs kystene rundt hele Middelhavet med unntak av ørkenområdene langs kystene av Egypt og Libya. I tillegg føres områder langs Atlanterhavskysten av Marokko og det sørlige Spania og

Portugal til Middelhavsbiomet. Biomet strekker seg i varierende grad inn i landene som omgir Middelhavet. Biomet er avgrenset mot nord av de sommergrønne løvskogene i Mellom-Europa og fjellområder, mot øst av temperert steppe og halvørken og mot sør og sør-øst av subtropisk ørken og halvørken (Sahara).

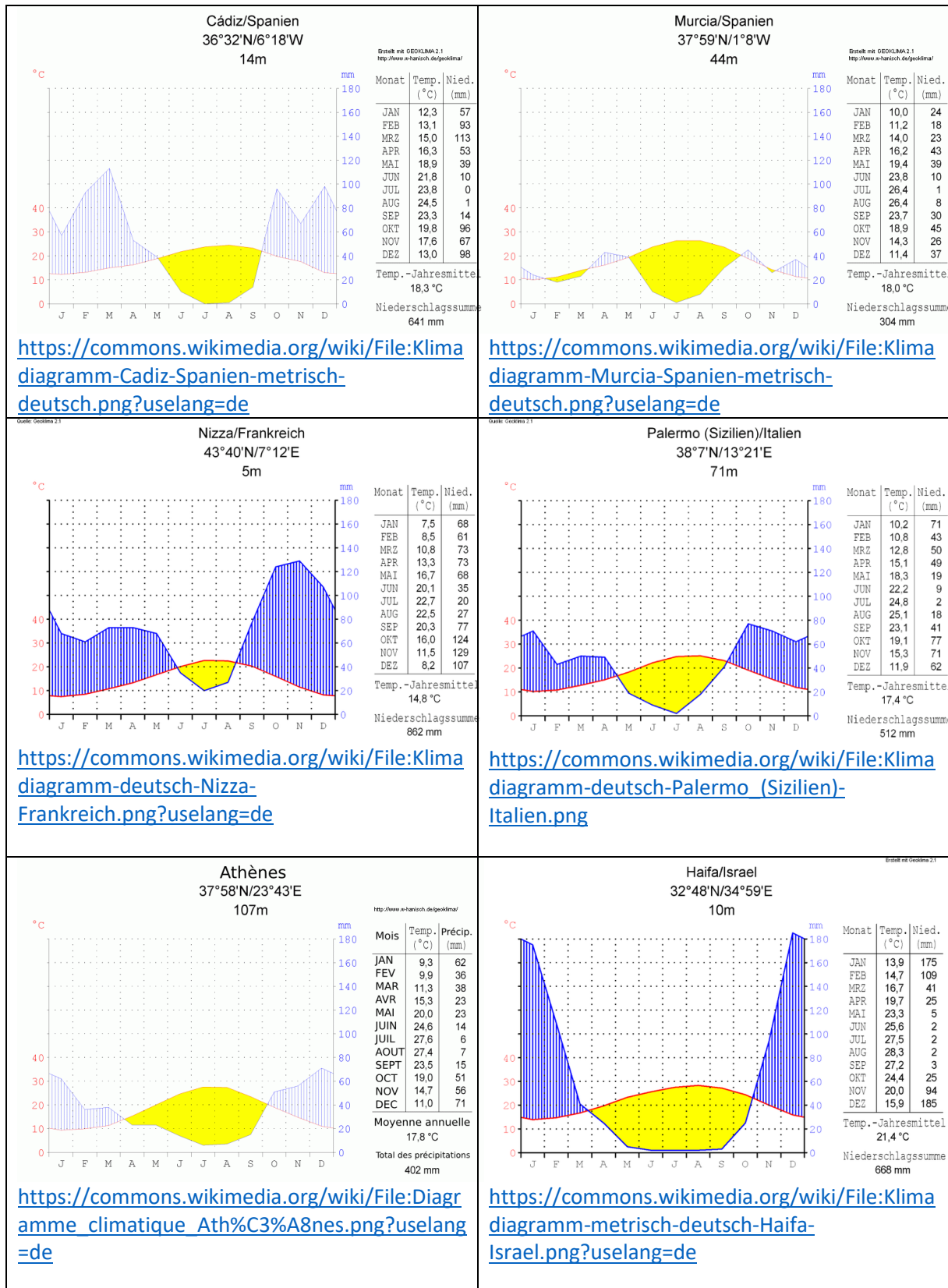
Middelhavsområdet økosystemer har gjennomgått store endringer i løpet av den tiden det har bodd mennesker her (se f. eks. Blondel & Aronson 1999: 197 ff.). Den største påvirkningen har klimaendringer i forbindelse med istidene stått for. Da siste istid sluttet for ca. 10000 år siden, fikk vi utvikling av middelhavsklimaet som med visse variasjoner har preget området fram til i dag. Den dominerende vegetasjonstypen var skoger eller kratt av eviggrønne løvtrær. I eldre steinalder hadde mennesket liten påvirkning på vegetasjonen, men til dels betydelig påvirkning på mange dyrepopulasjoner. Men ved overgangen til yngre steinalder da mennesket ble bofast og begynte å dyrke jorden, ser vi en stadig sterkere påvirkning på økosystemene. Middelhavsområdet har vært kjerneområdet for utviklingen av den vestlige sivilisasjon, noe som i løpet av mer enn 10000 år har påvirket naturen gjennom utvikling av jordbruk, teknologi og økt folketall. Påvirkningen har variert mye avhengig av kulturforhold og folketall. De opprinnelige skogene er i stor grad fjernet og erstattet med jordbruksland og buskvegetasjon. Avskogingen har mange steder medført jorderosjon med varige økosystemskader som følge. Årsakene til dette er nær knyttet til menneskenes historie i området. De fleste områdene har vært preget av lange perioder med bærekraftig jordbruksutnyttelse, der avlinger og husdyr er tilpasset områdets klima og biologiske produksjon. Men i perioder med endret folketall har de bærekraftige systemene ofte klappet sammen slik at erosjonen har økt. Området utgjør således et interessant eksempel på hvordan menneskets bruk av naturressurser kan forme og i noen tilfeller gi varige skader på økosystemene.

## **2 Naturgrunnlaget**

### **2.1 Klima**

Klima er den viktigste faktoren som bestemmer forekomst og utforming av *Middelhavsbiomet*. I Köppens klassifikasjon gis klimaet betegnelsen Cs. Klimaet er varmtemperert med gjennomsnittstemperatur i varmeste måned over 18°C og gjennomsnittstemperatur i kaldeste måned mellom 0°C og 18°C (C), og med en tørkeperiode om sommeren (s). Det skilles videre mellom et Csa og et Csb klima. Bokstaven "a" forteller at gjennomsnittstemperatur i varmeste måned er høyere enn 22°C. Bokstaven "b" forteller at gjennomsnittstemperaturen i varmeste måned er under 22°C og at minst 4 måneder har gjennomsnittstemperaturer høyere enn 10°C. Middelhavsområdet har i de fleste tilfeller et Csa klima.

Om sommeren sørger den globale atmosfæriske sirkulasjon for at områdene her blir påvirket av de semipermanente høytrykkssonene som ligger nord og sør for det ekvatoriale lavtrykkbeltet. Om vinteren blir områdene tidvis påvirket av de syklonale lavtrykkene som dannes langs polarfronten. Disse vandrer fra vest mot øst og påvirker følgelig vestkysten av kontinentene. Nærheten til havet har en utjevne effekt på temperaturen, noe som blant annet fører til at områdene unngår en kraftig nedkjøling vinterstid (slik en f. eks. ser det i kontinentale områder på samme breddegrad).



Figur 2: Klimadiagrammer fra Middelhavsområdet basert på systemet til Walther og Lieth (fra Wikimedia Commons;  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Climate\\_diagrams\\_system\\_Walter%2BLieth?uselang=de](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Climate_diagrams_system_Walter%2BLieth?uselang=de))

Konsekvensen er et klima der nedbøren stort sett faller om høst, vinter og vår (f.o.f. i oktober til april på den nordlige halvkule), mens sommeren er tørr og solrik. Tørkeperiodens lengde og nedbørsmønsteret kan variere innen biomet. Årsnedbøren ligger mellom 275 mm og 900 mm. Selv om klimatypen er definert på basis av temperatur, er det den skjeve nedbørsfordelingen gjennom året med den lange tørkeperioden om sommeren, som i størst grad er årsak til biometts særpregede økologi. Middelhavsområdet har generelt mest nedbør i vest og nord, mens (sør)østlige områder stort sett er tørrere. Der er likevel betydelige avvik fra dette generelle bildet. F. eks. finner en svært tørre områder i Spania med Cabo de Gata på SØ-kysten som det tørreste med bare 122 mm nedbør gjennom året. Videre har områdene nær Atlanterhavet i vest mindre årsvariasjon i temperatur enn områdene som er mer preget av kontinentale luftmasser langs de østlige Middelhavskystene.

Grensene for middelhavsklima faller godt sammen med utbredelsen til en del vanlige planter i Middelhavsområdet. De kan derfor brukes til å avgrense biomet. Best overenstemmelse har utbredelsen av steineik (*Quercus ilex*), kermeseik (*Q. coccifera*), oliven (*Olea europaea*), aleppofuru (*Pinus halepensis*) og johannesbrødtre (*Ceratonia siliqua*). Dette er planter som trives i et klima med lange tørre somre og fuktig vinter, men som er lite frosttolerante og ikke vokser i områder som har lavere gjennomsnittstemperatur enn 3°C i vintermånedene.

## 2.2 Topografi og geologi

Topografi og berggrunn i landområdene rundt Middelhavet er i stor grad dannet på grunn av kollisjon mellom 2 kontinentalplater: Den eurasiatiske- og den afrikanske plate. Grensen mellom platene går ved Gibraltar, gjennom det nordlige Marokko, over Sicilia, langs Hellas og Tyrkia og innover det asiatiske kontinentet. Kjente geologisk aktive områder finner en ved vulkanene Etna og Vesuv i Italia og langs den anatiske forkastning som går inn over Tyrkia. Topografiske og berggrunnsmessige forhold varierer naturlig nok avhengig av de ulike områdenes lokale geologiske historie. En del fellestrekk er likevel fremtredende i Middelhavsområdet. Området har en topografi der fjellkjeder i stor grad løper parallelt med kystene. Mange av fjellkjedene er dannet ved at tidligere havbunn er presset sammen og skjøvet opp over havnivå som følge av platekollisjonene. Dette gir en berggrunn som for en stor del består av kalkstein (opprinnelig sedimentert av kalkdannende organismer) og skifer. Berggrunnen er følgelig myk og eroderes lett i store deler av området. Dette gir ofte bratte skrenter og karstlandskap som er dannet som følge av vannerosjon. I slike landskap vil mye av vannet drenere ned i berggrunnen og dette kan medføre en rask uttørring av landskapet etter at nedbør har opphørt.

## 2.3 Jordsmonn



Figur 3: Vinranke i *terra rossa* jordsmonn.

Geologiske forhold, klima og innhold av døde og levende organiske komponenter bidrar til å bestemme utforming og egenskaper til jordsmonnet.

Middelhavsområdet har jordsmonn som varierer i farge mellom gråbrun og rødbrun. Ved forvitring av kalkstein dannes ofte det karakteristiske rødlige ”*terra rossa*” jordsmonnet, som har fått

fargen på grunn av utfelte jernoksider. I skogsområder hvor det tilføres mer organisk materiale til jorden, blir jordsmonnet brunere, særlig i de øverste lagene. For øvrig inneholder jorden alle mineralfraksjoner fra leire til stein. Høy pH som følge av kalkholdig berggrunn medfører at jordsmonnet ofte er næringsfattig fordi noen viktige plantenæringsstoffer da blir lite tilgjengelige for plantene (f. eks. blir fosfor felt ut som tungtløselig kalsiumfosfat).



**Figur 4: Jorderosjon i furuskog i Tyrkia. Vegetasjonen på bakken er fjernet slik at finmaterialet renner vekk med nedbøren.**

Middelhavsområdets jord er utsatt for erosjon pga. områdets topografi og spesielle klima. Gjennom sommeren tørker jordsmonnet helt ut slik at det lett renner vekk når høst og vinterstormene kommer med til dels intens nedbør. Konsekvensen er en gradvis forflytning av jordsmonnet fra høydedrag og fjellområder og ned til lavlandsslettene hvor partiklene blir sedimentert ut som store siltflater. Denne prosessen foregår naturlig, men langsomt fordi etablert vegetasjon beskytter jordsmonnet. Ved et intakt tresjikt vil bakken skjermes mot det intense regnet av trærnes løvverk. Samtidig vil trerøtter og annen vegetasjon bidra til å binde jordpartiklene. Etter at

mennesket begynte å fjerne skogen er jorderosjonen dramatisk forsterket, selv om påvirkningen har variert i styrke helt opp til våre dager.

Mange steder i Middelhavsområdet er jordsmonnet tapt på grunn av erosjon. Dette gjelder særlig de høyereliggende områdene der det ofte bare er nakent berg tilbake. Jorden som tidligere fantes her er avsatt langs elvene i lavlandet, noe som har ført til dannelse av sumpområder ved elveutløpene og stedvis til en ganske kraftig forflytning av kystlinjen. Sumpområdene har gitt gode forhold for malariamygg, noe som i perioder har ført til avfolkning av de frodige kystområdene og bosetning i mer marginale høyereliggende områder. Dette har ytterligere forsterket avskoging og erosjon i disse områdene (McNeill 1992).

### **3 Plantetilpasninger**

#### **3.1 Tilpasninger til tørke**

Planteveksten blir om vinteren hemmet av suboptimale temperaturer selv om fuktighetstilgangen normalt er god. Om våren og høsten er temperatur, innstråling og fuktighetstilgang normalt god for plantevekst. Om sommeren derimot er vann normalt en mangelfaktor som sterkt hemmer produksjon selv om andre faktorer kan være rikelig tilstede. Perioden uten, eller med minimal tilgang på vann er så lang at plantene må ha spesielle tilpasninger for å overleve.

##### **3.1.1 Efemere planter**





**Figur 5: Eksempel på geofytt: Orkidè i slekten *Ophrys*.**

Disse kan deles i to grupper: 1) De som overlever tørkeperioden som frø, og 2) flerårige planter som danner løker, knoller eller andre overlevelsesorganer. Felles for begge gruppene er at de utnytter den perioden forholdene er gunstigst dvs. om våren og (i mindre grad) om høsten. Plantene utvikles da raskt, driver fotosyntese, lagrer opplagsnæring, og gjennomfører sin livssyklus med blomstring og frødannelse før tørken kommer og plantene visner ned. Plantene som overlever som frø har i liten grad tørketilpasninger utover det at deres livssyklus er tilpasset å utnytte den tiden når vekstforholdene er optimale. Når tørkeperioden setter inn, visner de ned og dør. De flerårige efemere plantene er derimot rustet til å overleve tørkeperioden. Når tørkeperioden setter inn visner plantedeler over bakken ned og planten overlever som tørketålende løker, knoller eller rhizomer nede i bakken (geofytter) (se eks. under kap. 4.1 og 4.2).

Efemere planter bidrar til imponerende og fargerik blomsterprakt i perioden mars til mai. Etter dette visner de gradvis ned slik at de utover sommeren og tidlig høst er med på å gi landskapet det karakteristiske gulbrune og avsvidde preget som mange ferierende ved Middelhavet vil ha merket seg.

### 3.1.2 Eviggrønne løvtrær og busker



**Figur 6: Eksempel på hardbladsplante: Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*).**

Den plantetilpasningen som i størst grad preger Middelhavsbiomet er de eviggrønne løvtrærne og buskene (se eks. under kap. 4.1 og 4.2). Planter som skal overleve med grønn bladmasse gjennom tørkeperioden om sommeren, må ha spesielle tilpasninger for å klare dette. De fleste av disse plantene har store og dype rotsystemer som sikrer en viss vanntilførsel hele tiden. Men i og med at jordsmonnet tørker kraftig ut de fleste steder utover sommeren, er ikke dette tilstrekkelig. Det er i tillegg viktig at fordampningen fra bladene reduseres til et minimum. Dette kan oppnås på flere måter. De fleste artene har relativt små blader (noen har mindre sommerblader)

slik at bladarealet er lite i forhold til volumet. Fordampende overflate reduseres således. De fleste artene har en tykk kutikula. Dette gir dem en voksaktig, vannugjennomtrengelig overflate. Slike blader kalles for hardblader (sklerofyll). Noen arter har blader som er dekket av hår slik at det dannes et sjikt med stabil luft tett inntil bladplaten. Dette nedsetter fordampningen fra bladet. Slike behårede blader kalles mykblader (malakofyll). En annen

faktor som kan hemme fordampningen fra bladene til begge disse gruppene er innhold av flyktige aromatiske forbindelser som omgir bladene. Innhold av slike stoffer kan nok primært forklares som beitebeskyttelse. Mange blader reduserer fordampningen ved å beskytte spalteåpningene. Dette ser en f. eks. hos en del arter i lyngfamilien (*Ericaceae*). Bladranden er da foldet inn slik at bladundersiden med spalteåpninger blir liggende i et beskyttet stabilt luftlag (ericoider blad). Hele planten kan også redusere sin overflate i forhold til volumet ved å danne puteformede (el. halvkuleformede) individer. Denne vekstformen kombinert med torner gir også god beskyttelse mot beiting.

### 3.1.3 Sukkulenter



**Figur 7: Eksempel på sukkulent: Fikenkaktus (*Opuntia ficus-indica*).**

Sukkulenter er planter som har saftfulle blader, stengler eller røtter. De har grunne rotsystemer som raskt kan suge opp vann når det er tilgjengelig, for siden å overleve på vannlageret gjennom tørkeperioden. Mange av sukkulentene har i tillegg såkalt CAM metabolisme, noe som gjør dem i stand til å ta opp og lagre CO<sub>2</sub> om natten, slik at dette kan utnyttes til fotosyntesen om dagen når lyset er tilgjengelig. På denne måten behøver ikke planten åpne spalteåpningene om dagen når høy innstråling og temperatur medfører stort vanntap. Sukkulenter har tykk kutikula og ofte redusert bladmasse slik at vanntapet ytterligere skal minskes. Bladene kan ofte være omdannet til torner, noe som i tillegg beskytter mot beiting.

## 3.2 Tilpasninger til brann



**Figur 8: Regenerasjon etter brann. Stammen til dvergpalme (*Chamaerops humilis*) er forkullet på utsiden, men utvikler nye blader fra vekstpunktet i skuddspissen.**

Siden middelhavsbiomet har varmt og tørt klima i sommermånedene, er områdene som tilhører biomet utsatt for relativt hyppige branner. Gjennomsnittlig brannfrekvens i Middelhavsområdet ligger mellom ca. 10 år i de tørrere delene til ca. 25 år i maquis i Sør-Frankrike. Brannfaren øker med bestandenes alder i og med at mengden dødt organisk materiale øker med alderen. I den naturlige brannfrekvensen brenner små områder relativt hyppig. Store branner forekommer i eldre bestand (over 30 år). Det moderne brannvernet griper inn i den naturlige brannsyklusen slik at en får opphoping av brennbart materiale i

bestandene. Dette sammen med fraflytting fra landområder med påfølgende gjengroing og økt mengde brennbart kratt, kan øke faren for storbranner.

Vegetasjonen som består av tette busksjikt med tynne levende og døde greiner og flyktige oljer i bladene medfører lett antenning og høye branntemperaturer (800-1100°C). Brannen dreper mesteparten av plantedelene over markoverflaten, men noen trær har tykk nok bark til å overleve (eks. Korkeik – *Quercus suber*). Brannen sprer seg imidlertid raskt slik at de høye temperaturene bare varer en kort stund og jordsmonn og underjordiske plantedeler blir lite berørt. Etter brannen vil en oppleve en ganske rask regenerasjon fra røttene ("resprouters"). Steineik (*Quercus ilex*), kermeseik (*Q. coccifera*), mastikstre (*Pistacia lentiscus*) og mange arter i lyngfamilien (*Ericaceae*) er eksempler. Noen planter regenererer bare fra frø ("seeders"). F. eks. *Cistus*-arter spirer mye bedre etter brann. Sjansene for frøetablering bedres etter en brann av flere årsaker. Brann sørger for en sterilisering av jordsmonnet slik at spire-/og veksthemmende stoffer blir brutt ned, asken bedrer næringsstatus og noen frø er direkte avhengige av brann slik det f. eks. er tilfelle med Aleppofuru (*Pinus halepensis*) hvor konglene åpnes når temperaturen blir høy nok.

Hyppige branner gjør at bare de best branntilpassede artene vil overleve. Dette vil føre til en utarming av floraen der bare et fåtall arter blir tilbake.

### 3.3 Tilpasninger til beiting

Mekanismer som hindrer beiting er viktige tilpasninger i alle typer vegetasjon fordi beiting medfører skade på plantene og tap av deler som driver fotosyntese. Men særlig viktig er det hos planter på tørre voksesteder fordi det her medfører økt fare for uttørking. Som tidligere nevnt, kan flere tørketilpasninger også tolkes som beskyttelse mot beiting. I historisk tid har beiting vært en av de faktorene som i størst grad har påvirket vegetasjonen i Middelhavsområdet. Vegetasjonen i området er derfor sammensatt av beitetolerante og – begunstigede arter.



Figur 9: Eksempel på beitebeskyttelse: Puteform og torner hos kurvplanten *Launaea cervicornis*.

Beiting påvirker på to hovedmåter: Ved tråkk og ved avkutting av plantedeler. Noen planter tåler tråkk ved å ha motstandsdyktige bladrosetter på bakken (*Asphodelus spp.*), mens andre begunstiges av tråkk ved at dette gir spiremuligheter for frøene deres (mange ettårige arter). Avkutting av plantedeler unngås ved at bladene er harde og tornete (for eksempel flere eike(*Quercus*)arter). Bladene er beskyttet av torner, gjerne kombinert med at planten har puteform (mange eks. *Euphorbia acanthoamnos*, *Poterium spinosum*, *Launaea cervicornis*, m.fl.). Ellers er det mange av plantene som inneholder stoffer som smaker dårlig

eller er giftige (eks. vortemelkarter- *Euphorbia spp.*, solrosearter - *Cistus spp.*, *Asphodelus spp.*).

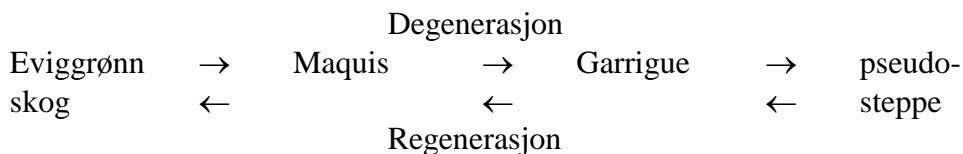
## 4 Plantesamfunn

De naturlige klimakssamfunnene i Middelhavsområdet har vært skoger av eviggrønne trær. På høyere nivåer har det vært et betydelig innslag av løvfellende arter. Ca. 100 trearter inngår i Middelhavsområdets skoger, vel 40 av disse er vanlig forekommende. Det store antallet trearter medfører at Middelhavsområdets skoger varierer mye i både artssammensetning og struktur. Viktige skogstrær i området er flere eikearter, særlig steineik (*Quercus ilex*) og furuarter, særlig aleppofuru (*Pinus halepensis*).

Kulturpåvirkning av ulik intensitet har påvirket skogen slik at det er dannet ulike erstatningsøkosystemer. De skogene en finner ved Middelhavet i dag er i stor grad preget av menneskets aktiviteter slik at artssammensetning og struktur er forskjellig fra de opprinnelige skogstypene. Dagens skoger med nærmest rene bestand av eik eller furu er nesten alltid et resultat av menneskets påvirkning. Furskoger kan fortsatt ha ganske stor betydning, ofte på steder hvor steineiken tidligere dominerte, men hvor jordsmonnet er tynt og delvis bortrodert. Furuarter har mange steder også vært plantet, særlig i fjellområder, for å hindre erosjon.

Noen steder er skogen fjernet for å drive åkerbruk. Områder som ikke har vært egnet til åkerbruk, har vært utsatt for mange typer påvirkning. De viktigste er uttak av trevirke til brensel og byggematerialer og beiting. Vedvarende kulturpåvirkning har ført til uttynning av tresjiktet og utvikling av ulike typer buskvegetasjon, der lokale forhold og påvirkningens intensitet bestemmer utforming og artssammensetning. Vanligvis skilles det mellom to hovedtyper: Maquis og garrigue. Disse er vesentlig definert utifra busksjiktets høyde og tetthet. Men begrepene er dårlig definert, og brukes til dels ulikt av ulike forfattere. F. eks. bruker noen forfattere betegnelsen maquis om buskvegetasjon knyttet til surt substrat, mens garrigue brukes om buskvegetasjon knyttet til kalkholdig substrat. Typene kan ha mange fellesarter og artssammensetningen kan variere en god del mellom de forskjellige regionene. I Spania brukes en begrepet matorral om all slik buskvegetasjon, og skiller heller mellom utforminger av ulik høyde og tetthet. I tillegg fins det mange typer som hver har sitt navn utifra dominerende plantart(er).

Siden kulturpåvirkningen er en dominerende økologiske faktor, vil endringer i påvirkning over tid kunne starte suksesjoner og endre suksesjonsretning. I de fleste tilfeller gjelder følgende sammenheng (Polunin et. al. 1978):



Maquisen går ved sterkere kulturpåvirkning over til en mer lavvokst og ikke helt sluttet buskvegetasjon (garrigue). Ved enda kraftigere påvirkning vil buskene forsvinne, jordsmonnet går for en stor del tapt, og en får de kulturbetingede ”steppene”. Men utvikling fra naturlig vegetasjon til kulturbetinget vegetasjon kan reverseres hvis påvirkningen opphører. Dette gjelder likevel ikke i alle tilfeller. Dersom f. eks. jordsmonnet er tapt vil ikke den opprinnelige vegetasjonstypen kunne nydannes selv om påvirkningen skulle opphøre.

#### 4.1 Høyvokst buskvegetasjon (matorral / maquis)

Vegetasjonstypen har ulike navn i de forskjellige Middelhavslandene (eks. maquis i Frankrike, macchia i Italia og matorral i Spania). Den består typisk av et høyt, tett busksjikt (2-4m) dominert av hardbladete, eviggrønne busker. Mange av buskene kan i tillegg være tornete eller aromatiske. De mest høyvokste typene har innslag av lavvokste trær som steineik (*Quercus ilex*), kermeseik (*Q. coccifera*), aleppofuru (*Pinus halepensis*), jordbærtre (*Arbutus unedo*), fønikiaeiner (*Juniperis phoenicea*), oliven (*Olea europaea*) med flere. I tillegg inngår høyvokste busker som myrt (*Myrtus communis*), trelyng (*Erica arborea*), spansk gyvel (*Spartium junceum*) med flere. Mer lavvokst maquis er ofte preget av busker som mastikstre (*Pistacia lentiscus*), rosmarin (*Rosmarinus officinalis*), *Phlomis fruticosa*, *Ruscus aculeatus*, arter i slekten *Cistus* (solrosefam.- *Cistaceae*) med flere. Det tette busksjiktet gjør at feltsjiktet oftest er sparsomt utviklet, men en del geofytter kan forekomme.



**Figur 10: Matorral på Mallorca. Her dominert av dvergpalme (*Chamaerops humilis*) og *Cistus monspeliensis*. Innslag av gule busker i erteplantefamilien, *Euphorbia sp.* og aleppofuru (*Pinus halepensis*).**

Artene i matorral blomstrer om våren særlig i perioden mars – mai. Da kan en observere blomstring av *Cistus*-arter, gule busker i erteplantefam. (*Fabaceae*), trelyng (*Erica arborea*), myrt (*Myrtus communis*) for å nevne noen av de mest iøynefallende. Et stort antall andre busker blomstrer også på denne tiden. I feltsjiktet kan en f. eks. observere flere orkidearter i blomst om våren.

Flere matorralområder er i ferd med å utvikle skogspreget fordi bruken av utmarken er i tilbakegang i (de økonomisk best utviklede) deler av Middelhavsområdet.

#### 4.2 Lavvokst buskvegetasjon (tomillares / garrigue / phrygana)

Skillet mellom matorral og garrigue kan være uklart hva angår artssammensetning. I Spania brukes da også begrepet matorral om begge typer men det skiller mellom lavvokst og høyvokst matorral. Betegnelsen tomillares (etter ”tomillo” – timian) brukes om buskvegetasjon som floristisk og historisk er nær beslektet med, men som er mye mer lavvokst enn annen matorral. I Hellas omtales slik vegetasjon som phrygana. Vegetasjonen består typisk av busker av 20 - 70 cm høyde atskilt av bart berg, stein eller jord. I engelsk litteratur kalles buskene ofte for ”hedgehog” (piggsvin) busker. Dette er et svært betegnende navn, noe alle som har oppsøkt vegetasjonstypen med bare legger har fått erfare. Tornete busker, ofte med puteform er først og fremst en tilpasning til å tåle beiting. Intenst beite i tørre, varme områder er de viktigste årsakene til dannelse av garrigue. Buskene som inngår er dels de samme artene med de samme tørketilpasningene som i maquisen. De forekommer imidlertid som mer lavvokste former, både pga. beiting, tørkestress og brann. Et godt eksempel på dette er kermeseik (*Quercus coccifera*) som utvikler puteform ved kraftig beiting. I tillegg får mer naturlig lavvokste arter som timian (*Thymus spp.*), lavendel (*Lavandula spp.*), salvie (*Salvia spp.*) og rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) større betydning. Jorddekte partier mellom buskene inneholder rikelig med ettårige arter og geofytter slik at en

vil kunne oppleve stor blomsterprakt her om våren. Eksempler: Krokus (*Crocus spp.*), Iris, perleblomst (*Muscari spp.*), løkarter (*Allium spp.*) og orkidèer (særlig i slektene *Orchis* og *Ophrys*).

### 4.3 "Steppe"



Figur 11: *Asphodelus sp.*

Noen steder har påvirkningen (særlig fra beitedyr) vært så intens at busksjiktet har forsvunnet. Dermed har en viktig jordkonserverende faktor forsvunnet. Siden jordsmonnet da ligger ubeskyttet i tørkeperioden er også mesteparten av jordsmonnet tapt. Dette innebærer at den opprinnelige vegetasjonen ikke har mulighet for reetablering selv om påvirkningen skulle opphøre. Områdene kan se nakne og livløse ut i tørkeperioden, men kan oppvise ganske stor blomsterprakt i en kort periode om våren. Dette forårsakes av en rekke f.o.f. ettårige arter av erteplanter (*Fabaceae*), leppeblomster (*Lamiaceae*), nelliker (*Caryophyllaceae*), soleier (*Ranunculaceae*), liljer (*Liliaceae*), tistler (kurvplantefamilien - *Asteraceae*) og gress (*Poaceae*). Et typisk og iøynefallende trekk på slike steder er liljene i slekten *Asphodelus*. Disse i og for seg vakre liljene vokser i rikt monn særlig på de mest beitepåvirkede stedene.

Økosystemer som er utsatt for forstyrrelser blir generelt invadert av ugrasplanter fra tørre områder i nærheten. Mange av plantene i Middelhavsområdet har sin opprinnelse i steppeområder i Sørvest- og Sentral-Asia. Slike planter vil være særlig egnet til å etablere seg i forstyrrede områder, noe som kan forklare steppepreget til disse økosystemene (Blondel & Aronson 1999: 121).

### 4.4 Dyrkede områder



Figur 12: Jordbruksområder på flate partier. Skog og matorral i hellende terreng (fra Mallorca).

Åkerland forekommer primært på de beste jordsmonn i dalbunner og flate partier ut mot havet, i slakke skråninger eller på oppbyggede terrasser i dalsidene. Åkerlandet er preget av viktige jordbruksvekster som korn og ulike typer grønnsaker. Tidligere ble disse avlingene mye dyrket i kombinasjon med oliven og ulike frukttrær. I dag dyrkes de mest krevende avlingene vesentlig på intensivt drevne, kunstig vannede arealer. Dette gjelder f. eks. dyrkning av citrusfrukter som mange steder har bidratt til en senkning av grunnvannsnivået. Vindruer, oliven, og johannesbrødtre er gamle nyttevekster som gir akseptable avlinger selv på skrinne, tørre steder. Dette har



**Figur 13:** Vårblomstring av røde kornvalmuer og hvite- og gulblomstrete kurvplanter på åkerland.

vært viktig for matproduksjonen i Middelhavsområdet opp gjennom tidene.

De oppdyrkede områdene gir sammen med vegkanter og andre områder som utsettes for forstyrrelser, nisjer som kan fylles av ulike typer ruderalplanter. Mange av disse bidrar sterkt til å sette farge på landskapet under vårblomstringen. Eksempler er kornvalmue (*Papaver rhoeas*), gladioler som f. eks. *Gladiolus illyricus* og kurvplanter som f. eks. *Chrysanthemum coronarium*.

## 5 Menneskets påvirkning

### 5.1 Innledning

Siden Middelhavsområdets nåværende økologiske status i stor grad er preget av menneskets påvirkning, er det interessant å studere denne påvirkningen litt nærmere. Men denne påvirkningen har foregått i et stort område og over et tidsrom som tilsvarer hele vår sivilisasjons historie. Det er derfor vanskelig å gi en kortfattet fremstilling uten å forenkle så mye at det oppstår feil. Den oversikten som følger peker på noen viktige faktorer som har betydd mye for områdets natur i historisk tid, og det gis noen eksempler på hvordan noen områder er påvirket i noen perioder. Opplysningene er i hovedsak hentet fra to forfattere som har behandlet Middelhavsområdets natur i et historisk perspektiv. Thirgood (1981) har skrevet om menneskets bruk av skog og de økologiske konsekvensene dette har hatt. McNeill (1992) har med utgangspunkt i studier av utvalgte delområder, skrevet om Middelhavsområdets fjellområder. I tillegg er det hentet opplysninger fra Blondel & Aronson (1999) som har beskrevet biologiske forhold i Middelhavsområdet, inkludert menneskets påvirkning.

Gjennom hele eldre steinalder (i minst 500 000 år) har det levd jegere og samlere i områdene rundt Middelhavet. Disse har blant annet brent skog som del av jakten og har på denne måten startet historien om menneskeskapt erosjon i Middelhavsområdet. Men det var her snakk om få folk som i liten grad var i stand til å påvirke skogutbredelsen. De hadde likevel en betydelig innvirkning på deler av faunaen.

Ved slutten av siste istid for ca. 10 000 år siden finner en de første spor etter jordbruksvirksomhet i områdene øst for Middelhavet. Jordbruket spredde seg så rundt Middelhavets strender over flere tusen år. Jordbruket har de fleste steder sannsynligvis gått gjennom en utvikling hvor skog ble ryddet med ild og det ble sådd på brannflaten som ga bra avling noen år. Deretter ble nye felter ryddet og dyrket ("forest-fallow"). Utviklingen medførte gradvis fastere bosetning. Dette krevde at man kunne holde skogens gjenvekst borte fra dyrkningsområdene. Det er mulig at dette kan forklare hvorfor en fikk den tidlige jordbruksutviklingen i Midt-østen og ved de østlige deler av Middelhavet. Middelhavsklimaet med en lang tørkeperiode om sommeren gjorde det mulig å rydde og hindre gjenvekst av skog med relativt enkle redskaper.

Ved Middelhavet ble først de gunstigste områdene i lavlandet tatt i bruk til jordbruksformål. I de første årtusenene var åssidene og de fleste områder for øvrig skogkledde. Men fra ca. 4500 BP (før nåtid) ble jordbruket gradvis introdusert i mer hellende terreng. I løpet av tusenåret før vår tidsregning startet, spredte fönikere og grekere sin jordbrukskultur rundt hele Middelhavets. Dette jordbruket var igjen basert på tidligere jordbrukskulturer i Midt-Østen. Etter dette har jordbrukspåvirkningen preget hele Middelhavsområdet med en styrke som har variert med folketallet og de ulike kulturenes dominans. Middelhavsområdet har til alle tider vært en møteplass der gresk, romersk, arabisk, ottomansk og ulike andre kulturer har sørget for variert påvirkning på naturen i både tid og rom. I perioder har så godt som alle arealer vært brukt av mennesket på en eller annen måte. Aller størst har påvirkningen vært fra 1800-tallet og fram til i dag. I denne perioden har også fjellområdene vært intenst utnyttet. Men påvirkningen av marginalområdene har i dag avtatt kraftig i de rikeste landene rundt Middelhavet.

## 5.1 Avskogingsmekanismer

Skogutbredelsen er i utgangspunktet bestemt av klima og jordbunnsmessige forhold. Historiske dokumenter og vegetasjonshistoriske undersøkelser viser at skogutbredelsen i Middelhavsområdet var betydelig større i den greske og romerske antikken (2500 – 1500 BP) enn i dag. I Nord-Afrika fantes store skoger og det ble dyrket store mengder korn i områder som i dag er tilnærmet ørken (Blondel & Aronson 1999:201). Reale & Dirmayer (1998) har ved hjelp av historiske, arkeologiske og vegetasjonshistoriske kilder, samt bruk av klimamodeller prøvd å beskrive klimaendringene i Middelhavsområdet fra antikken til i dag. Fra 500 f. Kr. – 500 e. Kr. ble klimaet varmere og tørrere. Opplysninger fra perioden 500 – 1500 er mer usikre særlig med hensyn til nedbør, men klimaet er sannsynligvis blitt varmere særlig fra ca. 1000 – 1500. Fra 1550 -1850 ble klimaet kaldere ("den lille istid"). Etter 1850 har temperaturen steget mens nedbøren har avtatt både gjennom "den lille istid" og videre frem til nåtid.

Klimaet i dag er tørrere enn i antikken. Men klimavariasjonene i denne perioden er sannsynligvis ikke årsak til endringene i naturmiljøet. Det er i dag stor enighet om at miljødegraderingen skyldes menneskets ulike inngrep i et område som er sårbart for erosjon når skogen fjernes. Det er nettopp fjerning av skogen som har vært resultatet av de aktiviteter menneskets kulturutvikling har medført. Jordkultivering beiting, behov for brensel enten som ved eller kull til husholdninger, industri og gruvedrift, behov for tømmer til bygningsmaterialer og bruk av ild til ulike formål, er alle faktorer som etter hvert som befolkningen har økt, har medført en utstrakt avskoging av området. Om enn med ulik intensitet i forskjellige områder og på forskjellige tidspunkt. Reale og Dirmayer (1998) har ved bruk av klimamodeller argumentert for at endret vegetasjonsdekke (bl. a. avskoging) kan forklare de tørrere forholdene i Middelhavsområdet. Blondel & Aronson (1999) hevder også at menneskets påvirkning på mediterrane økosystemer har medført en uttørking av området.

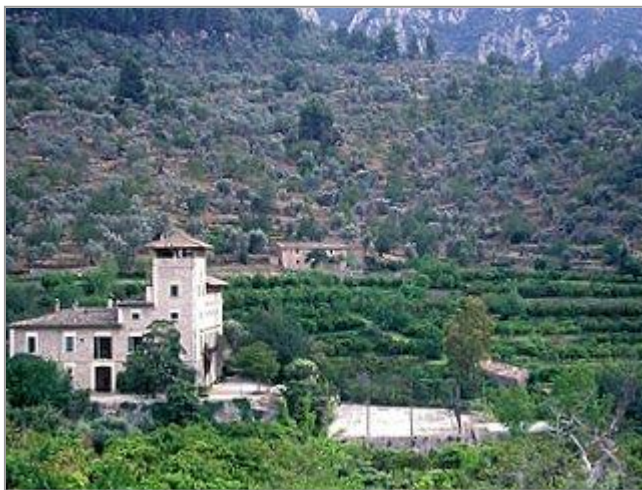
### 5.1.1 Åkerbruk / jordkultivering

Siden jordkultivering medfører at det opprinnelige økosystemet blir fjernet, er dette en av de aktivitetene som i størst grad har bidratt til avskoging og naturødeleggelse ved Middelhavet. Økning i folketallet og mer effektiv teknologi har ført til en økning i påvirkningen siden jordbrukets spede begynnelse for vel 10000 år siden.



I yngre steinalder og bronsealder (fram til ca. 3000 BP i Hellas / Italia) var det treplogens og hakkens egenskaper som satte grenser for oppdyrkingen. Jordbruket var stort sett begrenset til siltslettene som var dannet av elveavsetninger. Med introduksjon av jernplog og mer effektive hogstredskaper ble større områder åpnet som jordbruksland. Økt matproduksjon la grunnlag for økt befolkning og arbeidsdeling. Dette la grunnlag for en høyt utviklet kultur, men resulterte også i en degradering av landskapet som har fortsatt fram til vår egen tid.

I tidlig jernalder lå det kulturelle tyngdepunkt i den østlige delen av Middelhavet. Etter hvert som befolkningen hadde utnyttet de lettest tilgjengelige ressursene her ble ”greske” bosetninger etablert lenger mot vest. Det greske jordbruket fulgte med disse bosetningene slik at det etter hvert ble drevet korndyrking på slettene, vin og olivendyrking i nedre del av fjellskråningene og skog og fjellbeiter i de høyestliggende områdene (Teofrastos: ”Rik jord til korn, tynn jord til trær”). Dette systemet sikret en optimal utnyttelse av de mikroklimatiske og edafiske faktorene på gården. Det foregikk en utstrakt handel mellom bystatene og det ble importert mat og andre råvarer til de greske byene etter hvert som de lokale ressursene var overbelastet.



**Figur 14: Dyrking på terrasser nær Soller på Mallorca. Oliven på de øverste terrassene. Citrus på de laveste.**

Jordkultivering i hellende terreng er en dyrkningsform som fremmer erosjon dersom det ikke iverksettes tiltak for å hindre dette. Dyrkning på terrasser og konturpløying er måter å hindre erosjon på som er i bruk den dag i dag. Terrassejordbruket er imidlertid svært arbeidsintensivt og krever konstant vedlikehold. Terrasser må repareres og tapt jord transporteres fra dalbunnen og tilbake til jordlappene på terrassene. I tørre områder kunne dessuten jordbruksproduksjonen økes ved kunstig vanning. Vedlikehold av vanningskanaler etc. er også arbeidskrevende. I perioder med stabilt og tilstrekkelig høyt folketall sikret disse dyrkningsteknikkene en tilstrekkelig

produksjon som kunne opprettholdes over tid siden en hadde kontroll med erosjonen. I perioder med ufred eller endringer i folketallet kunne systemet klappe sammen med erosjon, tapt jordsmonn og gjengroing som følge. Etter en tid kan noen av områdene på ny ha blitt dyrket opp. Denne sykliske utviklingen finner man mange steder i Middelhavsområdet gjennom de siste årtusenene. Noen steder er ressursgrunnlaget så mye svekket at jorden aldri er dyrket opp igjen.

Etter den greske storhetstiden fulgte en demografisk tilbakegang i perioden 200 f.Kr-0. En finner da indikasjoner på at noen kultiverte områder ble brakklagt og utviklet seg til buskland og skog igjen.. Romerriket ekspanderte i denne perioden og kom etter hvert til å prege hele Middelhavsområdet. Romerne drev vesentlig åkerbruk og hadde god agronomisk forståelse. Det tidlige romerske jordbruket var et småskalajordbruk som ble drevet på en bærekraftig måte. I perioden 0-200 e.Kr fulgte romerrikets storhetstid med økt urbanisering og spredning av bosetninger. Terrassejordbruk og bruk av kunstig vanning i de tørreste områdene sørget for høy produksjon som i stor grad ble importert til de romerske byene. I denne perioden utviklet det seg et jordbrukssystem med store eiendommer som til dels ble dyrket som monokulturer.

Dette kan ha startet en utarming av jordbrukslandet som ble forsterket under borgerkrigene på 200-tallet. Mange mulige årsaker er anført som forklaring på romerrikets tilbakegang. Bl. a. har klimaendring og overbelastning av ressursgrunnlaget vært antydnet. Det er imidlertid mye som tyder på at jorddegraderingen i forbindelse med romerrikets tilbakegang mer var en effekt av mangel på arbeidskraft og kapital. Selv om naturen var kraftig påvirket av menneskets aktivitet på denne tiden var det fullt mulig å sikre god jordbruksproduksjon med de dyrkningsmåtene som ble anvendt. Når oppløsningen kom og arbeidskraften ble en mangelvare ble ikke terrassene reparert, noe som førte til en kraftig akselerert erosjon. Et faktum som støtter denne teorien er at erosjonen f.o.f. rammet de romerske koloniene og ikke kjerneområdene i det nåværende Italia hvor produksjonen i større grad ble opprettholdt. Klimaendring som forklaring har vært nærliggende særlig for de romerske koloniene i N-Afrika. Noen av de vanningsanleggene en finner rester etter, er tilpasset mer nedbør enn det som faller i områdene i dag. De økologiske effektene av redusert dyrkning var uansett en gjengroing med buskvegetasjon over store områder.

Etter romerrikets storhetstid fulgte en periode der påvirkningen på naturen varierte mye i de ulike delene av Middelhavsområdet avhengig av hvilke kulturer som påvirket. I øst ble kulturen opprettholdt av det bysantinske riket. Etter hvert fulgte arabernes ekspansjon som skulle komme til å prege de sørlige deler av Middelhavsområdet. Mange arabiske folkeslag hadde mer tradisjon for husdyrhold enn åkerdyrking, noe som medførte økt erosjon der tidligere åkerland ble omgjort til beitemark.

Arealbruken har siden variert mye avhengig av økonomiske forhold. De siste 200 årene har medført en kraftig intensivering av jordbruket pga. økt folketall. Dette sammen med at sumpområder i lavlandet periodevis har hatt malariamygg, har medført et kraftig økt påtrykk på marginale høyereliggende områder. Oppdyrking av disse områdene har medført avskoging og intens erosjon. En viktig årsak er fluktuerende folketall på grunn av kriger og migrasjoner. I perioder med lite arbeidskraft har erosjonen vært særlig stor på grunn av manglende vedlikehold av terrasser (jfr. over). Jordbruket i fjellområdene har eksistert innenfor klare romlige og tidsmessige grenser. Geografisk var den beste sonen i høydenivået ovenfor malariaens utbredelsesgrense, men nedenfor skoggrensen. Kronologisk faller fjellbøndernes aktivitet mellom introduksjon av mais fra Amerika og fjerning av skog og jordsmonn (McNeill 1992: 352).

I de seineste årene er marginalt åkerland i økende grad brakklagt med gjengroing som følge. På den beste jorden gir moderne, intensivt jordbruk høy avkastning.

### 5.1.2 Beiting

Beiting er sannsynligvis den enkeltfaktor som har betydd mest for naturødeleggelsen i Middelhavsområdet i moderne tid. Beiting medfører fjerning av plantedekket ved at flerårige gress beites vekk og erstattes med ettårige arter og urter som smaker dårlig for dyrene. Trær og busker ribbes for løv eller beites til puter. Beiting og opptramping av jorden medfører aktiv erosjon der finmateriale forsvinner, jordsmonn eroderes og bare bart berg er tilbake i de mest ekstreme tilfellene. Beitedyrenes påvirkning fører i få tilfeller aleine til avskoging. Men dersom skogen er fjernet ved brann eller hogst kan beiting hindre reetablering av skogen, men da bare ved intens beiting av geiter.

Husdyrholdet har vært organisert på i hovedsak tre måter. *Fastboende husdyrhold* med føring på stall og i fjøs evt. med fri beiting er det klart vanligste i dag. *Nomadisk husdyrhold* innebærer at hele husholdningen flyttes med dyreflokken. Dette har tidligere vært vanlig i

Midt-Østen og N-Afrika, men er nå stort sett forsvunnet fra Middelhavsområdet.

”Transhumance” innebærer at gjeter flytter med dyreflokken mellom sommer- og vinterbeiter. Vanligvis tilbringes vinter ved bosted i lavlandet, mens dyreflokken flyttes til fjellbeiter om sommeren. Noen steder flyttes dyreflokken fra bosted i fjellene til vinterbeiter i lavlandet. Forflytningene skjedde tidligere langs fastlagte ruter og kunne innebære vandringer på opptil 1000 km. Systemet er i dag kraftig redusert i S-Europa, men er fortsatt viktig i N-Afrika og øst for Middelhavet. Dyretransporten foregår i dag med bil.

Beitedriften i Middelhavsområdet har vært basert på beiting av naturlig vegetasjon og avlingsrester. Skog og buskvegetasjon har blitt brent i tørkesesongen for å bedre beitet. Siden matorral reetableres i løpet av 2-3 år er mange områder blitt brent hvert år. Dette gjør jordsmonnet svært erosjonsutsatt når regntiden setter inn om høsten. Metoden er anvendt siden kort etter domestisering av geit og sau og fram til i dag. Etter en tid er det bare brann- og beitetolerante busker som kermeseik (*Quercus coccifera*) og trelyng (*Erica arborea*) som blir tilbake. Beiting av geit hindrer regenerasjon av alle trær. Furu (*Pinus spp.*) blir beitet vekk ved intenst geitebeite. Steinek (*Quercus ilex*) og kermeseik (*Q. coccifera*) er blant de siste artene som beites pga. tornete blader. De blir ikke drept av geitebeite, men formes som busker.



**Figur 15: Kraftig beitet kermeseik i gammelt amfiteater i Termessos, Tyrkia.**

Beitepåvirkning av vegetasjon har sannsynligvis spilt en viktig rolle i mesteparten av det mediterrane jordbrukets historie. I romertiden betydde imidlertid beitet relativt sett mindre enn i seinere økonomier. Romernes husdyrhold var hovedsakelig basert på gris, kveg og hester. Beiting slik det har vært praktisert opp til vår tid, er mye en arv etter det arabiske husdyrholdet. Araberne som kom fra tørrere områder baserte i større grad sitt husdyrhold på mer nøysomme dyr som geit og sau. Som nevnt over, er geitebeiting av en viss intensitet uforenlig med bevaring av skogsområder. Etter romerrikets tilbakegang ble mye av det

tidligere åkerlandet omgjort til beiteland. Dette medførte ødelagte vanningsanlegg og kraftig jorderosjon.

I perioder og områder med ustabilitet og krig fikk en framvekst av beitedrift på bekostning av åkerbruk. Dyrehold har den komparative fordelene framfor åkerbruk at hele kapitalen kan flyttes i kritiske situasjoner. F. eks. i Spania foregikk det kamper mellom maurere og europeere gjennom så mye som 800 år. I områder herjet av krig var beitedyrene rimelig sikre eiendeler, mens korndyrking som blomstret under romerne gikk tilbake i mange områder. Det må understrekes her at maurerne utviklet et avansert åkerbruk basert på kunstig vanning i Sør-Spania. Etter at maurerne ble fordrevet ble dette jordbruket rasert, noe som førte til omfattende erosjonsskader, særlig i fjellområdene.



**Figur 16: Kraftig beitet steineikskog på Mallorca.**

Utstrakt sauehold i Spania la grunnlaget for Merino ullindustrien som forsynte det europeiske markedet gjennom Middelalderen. Fra ca. år 1000 sørget den mektige Mesta-organisasjonen for avskoging til fordel for beitedrift. Denne organisasjonen kontrollerte de årlige migrasjonene til de castilianske saueflokkene. På 1500-tallet ble 4-5 millioner sauer flyttet mellom sesongbeitene i det sentrale Spania. Aktiviteten var viktig for Spanias økonomi, men ødeleggende for skogene. Mesta-organisasjonen besto fram til 1800-tallet, men var på høyden av sin makt

rundt år 1500. Behovet for ull i N-Europa førte også til ødeleggelse av skog i Italia og på Balkan på noe seinere stadium enn i Spania. Overbeitingen i Spania avtok etter hvert i forbindelse med ullimport fra Australia og Argentina.

En årsak til overbeitingen i Middelhavsområdet er at beiteområdene i stor grad er fellesressurser, ofte statlige. Dette gjør at den enkelte gjeter er motivert til å ta ut maksimal beitegevinst, mens effektene av redusert beitekvalitet fordeles på alle gjeterne som bruker beitet. Denne utviklingen leder til allmenningens tragedie der ressursgrunnlaget til slutt blir ødelagt.

Bruk av kjøtt og melk fra dyrene har vesentlig gått til lokalt konsum. Siden folketallet har steget kraftig i Middelhavsområdet særlig de siste 200 årene, har dette ført til økt dyrehold. Marginale områder som måtte tas i bruk som beiteområder er derfor først avskoget og siden utsatt for kraftig erosjon i denne perioden. Dette gjelder i særlig grad Middelhavslandenes fjellområder. I de områdene der store deler av befolkningen fortsatt lever av landbruket er dette fortsatt tilfellet. I de høyere utviklede landene som Italia og Spania, har det tradisjonelle beitebruket i stor grad blitt forlatt og befolkningen har flyttet inn til byene og er engasjert i andre typer virksomhet. Denne urbaniseringen, som også har uheldige miljøeffekter, bidrar til at problemet med avskoging gradvis vil løse seg selv, men mange områder er så degradert at det er tvilsomt om skog vil kunne reetableres.

### 5.1.3 Tømmer

Hogst av trær til bygningsmaterialer medførte tidlig avskoging langs de tett befolkede kystene i det østlige Middelhav. Mangel på trevirke kan være en mulig forklaring på den avanserte steinarkitekturen som ble utviklet i antikkens Hellas. At trær allerede tidlig ble en mangelvare fremgår bl. a. av det berømte sitatet fra Platon (427-347 f.Kr.) der han beskriver avskogingen av Attica 700 år tidligere og de økologiske konsekvensene dette hadde. Det avskogede landskapet sammenlignes med en kropp herjet av sykdom slik at det nesten bare er skjelettet tilbake. Jordsmonnet er vasket vekk slik at det verken gir grunnlag for produksjon av bygningstømmer eller brukbart husdyrbeite. Hydrologien i området er endret, og det eneste det nå kan brukes til er birøkt (se f.eks. Thirgood 1981:36).

Tømmerhogst medførte ikke alltid fullstendig avskoging siden en trengte trær av en viss dimensjon slik at mindre verdifull skog kunne bli stående igjen. Selv ved flatehogst fikk en bare kortvarig erosjon før en fikk gradvis utvikling av ny skog. Men i og med at mange

områder ble kraftig beitet etter hogst ble gjenveksten hindret og resultatet kunne bli varig erosjon med permanent avskoging som følge. Transportmulighetene bestemte hvilke områder som ble utsatt for hogst. Siden så godt som all tyngre transport har foregått til vanns inntil jernbane og moderne veier ble bygget, var det kystområdene og områder langs elver i innlandet som ble utsatt for hogst. Befolkningskonsentrasjonene i det østlige Middelhavsområdet medførte først avskoging der. Vestlige deler av Middelhavsområdet ble avskoget etter hvert som befolkningstettheten økte i disse områdene. Fjellområdene rundt Middelhavet forble for en stor del skogkledd til 1800 tallet da økt befolkning, moderne transport og videre utbredt handel medførte en massiv nedhogging.

Tilgang på skipstømmer har vært en nødvendig forutsetning for handel og velstandsvekst i Middelhavsområdet nesten helt opp til vår egen tid. I tillegg har skipstømmer hatt stor strategisk betydning siden det var en forutsetning for sjømilitær slagkraft. Bartrær (primært furuarter) ble brukt til planking og mast, mens eik ble brukt til årer og kjøl. Det var storstammede trær av disse artene som ble hogget. Etter hvert som de nære skogressursene var brukt opp, ble det nødvendig med import av tømmer. Det ble bl. a. importert tømmer til de greske byene fra havner ved Svartehavet og i Italia. Det landet som ikke fikk tømmerforsyninger til sin krigsflåte fikk raskt redusert sin makt. Thirgood 1981:36 nevner at Athens makt avtok da tilgangen på skipstømmer fra Makedonia ble begrenset. Dette var sannsynligvis en medvirkende årsak til at Athen tapte krigen mot Sparta, og at det svekkede Athen etter hvert ble en del av Makedonia under Filip 2 og Alexander den store på 300-tallet f. Kr. Dette er bare et av mange eksempler på hvordan skog har vært en viktig strategisk faktor.

Romerne hentet tømmer bl. a. fra de vestlige deler av Middelhavet, men disse skogene lå i noe mer fuktige områder og hadde noe større produksjon og motstandskraft enn skogene i det østlige Middelhav. Romernes påvirkning fikk derfor ikke samme konsekvenser for skogene i vest som den tidligere avskogingen i øst. Romerne hadde i tillegg utviklet mer avanserte skjøtsels- og dyrkningsteknikker.

Neste periode med intensivert tømmerutnyttelse startet i korstogstiden. Fra denne perioden begynte oppbygningen av skipsflåtene til de italienske maritime statene. Dette skjedde i stor grad på bekostning av de skogene de hadde tilgang på. Venezias makt ble opprettholdt på bekostning av en avskoget Adriaterhavskyst. Genova var en viktig skipsbygnings- og tømmerby som kunne utnytte sitt skogkledd oppland. Midt på 1800 tallet var skogen forsvunnet, havneområdet siltet igjen, der var flomproblemer og i det stillestående vannet trivdes malariamyggen. Dette var tilfelle for mange av kystområdene som hadde fått avskoget sitt oppland.

Spania som var en stor sjømakt på 15-1600 tallet ødela mange av sine skoger i denne perioden. Landet måtte ved slutten av Middelalderen importere trevirke fra Hansa-forbundet. Den maritime slagkraften til de nordlige maktene England og Frankrike fra ca. 1600 tallet, førte også til påvirkning på skogene i Middelhavsområdet. Særlig ble eikeskogene påvirket. Nesten halvparten av eik i de engelske dokkområdene og verftene var fra Italia ved slutten av treskipstiden. Overgangen til stål som bygningsmateriale reduserte påtrykket på skogene betraktelig fra slutten av 1800 tallet.

#### 5.1.4 Ved til husholdning, industri og metallutvinning



**Figur 17: Gammel trekullmile i steineikskog på Mallorca.**

Ved som brensel har vært den viktigste energikilden til oppvarming og matlaging siden før menneskene ble bofaste. Fortsatt påvirkes skogene av hogst særlig i forbindelse med produksjon av trekull. Påvirkningen har i stor grad vært knyttet til områder som ligger innen gangavstand til landsbyene. Brennevedsankingen har oftest hatt en skånsom effekt på skogen i og med at en primært har sanket død ved, greiner, avlingsrester etc. Derfor har vedhogsten stort sett ført til begrenset avskoging rundt landsbyene. Større byer krevde imidlertid kontinuerlige forsyninger av store mengder brenneved for å få dekket sine energibehov, noe som har påvirket store områder i

Middelhavsområdet i flere tusen år. Roma hadde f. eks. ca. 1 million innbyggere ved Kristi fødsel (Thirgood 1981:35). I tillegg til behovet for ved til matlaging og oppvarming fins det noen spesielle forhold som særlig har medført belastning på skogene. Et slikt eksempel er behovet for oppvarming av de romerske badene.

Også til industriutvikling var det trevirke som dekket energibehovet. Pottemakerne trengte brensel til produksjon av leirkrukker. En trengte brensel for å fremstille kalk. Det trengtes store mengder brensel til driving i gruver og til seinere utvinning og bearbeiding av metaller. I de eldste tidene var en avhengig av lokal energiforsyning til gruvedriften. Resultatet ble lokal avskoging. Dersom energikilden (skogen) i rimelig nærhet ble uttømt, måtte gruvedriften oppgis. En har funnet kullag etter metallproduksjon i områder som i dag er treløse ørkenstrøk. Metallåren eksisterer fortsatt, men ble ikke fullt utnyttet pga. mangel på brensel. I nyere tid førte bedret transport til skogødeleggelse over større områder.

#### 5.1.5 Andre påvirkninger

Mer eller mindre jevn folketallsøkning siden den neolittiske revolusjon har medført økning i all kulturpåvirkning. Særlig har befolkningsøkningen de siste 200 årene hatt dramatiske konsekvenser i og med at befolkningen ble tvunget til også å bruke marginale områder. Dette har blant annet medført avskoging av Middelhavets fjellområder. Utvikling av mer effektive transportmidler spilte også en viktig rolle her.

Introduksjon av markedsøkonomi der varer ble produsert for salg førte mange steder til en mer ensidig produksjon. Det opprinnelige selvforsyningsjordbruket stod for en variert produksjon der bøndene var tvunget til å ta langsiktige hensyn. I marginale områder f. eks. i fjellene førte mer ensidig satsing på monokulturer eller ensidig beitedrift til utarming av jorden og økt erosjon. Eksport og salg av varer har i mange tilfeller ført til lokal naturødeleggelse pga. overbeiting, flatehogst, gruvedrift, etc.



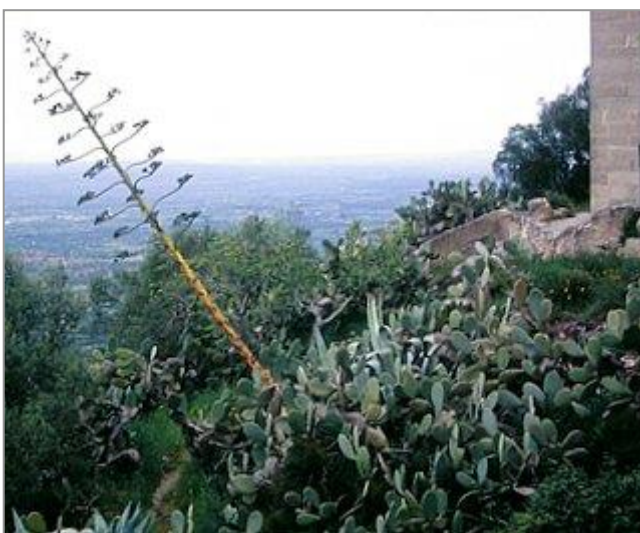
**Figur 18: Naturlige sanddyner jevnes ut for å lage badestrand nær Alcudia på Mallorca.**

Masseturismen medfører kraftige naturødeleggelser. Men disse er oftest begrenset til kystområdene. En viktig effekt av masseturismen er økt antall arbeidsplasser. Sammen med en generell tendens til avfolking av landsbygden har dette redusert påtrykket på særlig de marginale økosystemene. Resultatet er gjengroing av kulturlandskap. Dette gir noen steder en utvikling tilbake mot den opprinnelige naturtilstanden, mens det i andre tilfeller medfører økt erosjon pga. manglende vedlikehold av terrasser og irrigasjonssystemer.

## 6 Status for Middelhavsområdets natur i dag

Middelhavsområdet er regnet som et av Jordens ”hot-spots” hva angår biodiversitet. Viktige årsaker er at området er møteplass for flere biogeografiske regioner, at det har en variert topografi med mange ulike habitater, og at noen områder har hatt stor grad av isolasjon slik at endemismeprosenten er høy.

Til tross for menneskets langvarige påvirkning på området, er det relativt få arter som er utryddet. Men viktige unntak her er en del av de store pattedyrene. Særlig utsatt var den spesielle faunaen som eksisterte på øyer i Middelhavet ved slutten av siste istid. Mange av dyreartene her (eks. dvergutgaver av elefant, løve, etc.) forsvant raskt da mennesket innvandret. En regner med at 33 planter (31 arter og 2 underarter) ble utryddet fra området i løpet av 1900-tallet. Dette utgjør 0,11% av områdets totale artstall. En slik utryddelsesrate er sannsynligvis ikke signifikant høyere enn den naturlige (Blondel & Aronson 1999: 239). Til tross for at få arter er utryddet, er bestander av mange arter vesentlig redusert og noen direkte truet.



**Figur 19: Agave med blomsterstengel og fikenkaktus på Mallorca.**

Menneskets påvirkning er ikke utelukkende negativ for områdets biodiversitet. Jordbruk og annen påvirkning har bidratt til habitatmangfoldet som er en av de viktige årsakene til høy biodiversitet. Noen arter går tilbake når landskapet gror igjen til en mer ensartet buskvegetasjon.

Mange fremmede arter er innført til Middelhavsområdet. Noen med hensikt for å utnyttes som avling, medisinske planter, prydevekst, husdyr, kjæledyr, etc. Andre er innført tilfeldig med ballast, korn, gjødsel, ull, bomull, høy, etc. Av de ca. 25000 plantearter som forekommer i



**Figur 20: Fikenkaktus med Cochenillelus (midt på bildet). Lusene produserer et rødlig fargestoff som tidligere ble brukt til tøyfarging. Fikenkaktus ble innført fra Amerika for å få produsert dette fargestoffet.**

Middelhavsområdet regnes ca. 250 (1%) som innførte (Blondel & Aronson 1999: 255). Svært få av disse er skadelige for naturlige økosystemer. De fleste av de innførte artene overlever bare i ustabile menneskeskapte økosystemer. Noen etablerer seg i naturlig vegetasjon. De fleste vil ha lagt merke til de amerikanske innvandrerne *Agave spp.* og fikenkaktus (*Opuntia spp.*) som sprer seg i kystområder langs Middelhavet. *Eucalyptus spp.* er plantet som plantasjer særlig i Portugal og Spania på grunn av høy produksjon. Slike plantasjer fremstår som biologiske ørkener fordi få mediterrane organismer kan utnytte blad, blomst og frukt fra treet. I tillegg konkurrerer *Eucalyptus* ut andre planter ved å bruke mesteparten av tilgjengelige vann og næringsressurser.

Det er stor forskjell på dagens påvirkning av naturen på nord- og sørsiden av Middelhavet. Dette har sammenheng med økonomiske forskjeller og forskjeller i befolkningstilvekst. Inntektsnivået pr. person er mange ganger høyere i land som Frankrike

og Italia enn i land som Algerie og Marokko (5-6 ganger høyere i 1997). Samtidig er folketallet tilnærmet stabilt i nord, mens det fortsatt øker kraftig i sør. Disse faktorene gir et mye kraftigere påtrykk på økosystemene i sør enn i nord.

I Middelhavsområdets nordlige deler har avfolkning av landområder fra slutten av 1800-tallet fram til i dag, og særlig etter 2. verdenskrig, ført til nedlagte jordbruksområder og gjengroing. Skog og høyvokst buskvegetasjon er i sterk framvekst. På den annen side blir noen områder brukt mer intenst enn tidligere. Det gjelder særlig i kystområder hvor en massiv utbygging av turistindustri erstatter naturlige økosystemer, men også rundt byer der stadig større arealer blir bygget ned.

I Middelhavsområdets sørlige og østlige deler er forholdene helt annerledes. Fattigdom og økende befolkning gjør at landområdene blir brukt stadig mer intenst. Økt oppdyrking i hellende terreng, overbeiting og avskoging fører til erosjon og forørkning. Manglende bærekraftig bruk vil forverre forholdene på lang sikt.

## **7 Litteratur**

Archibold, O. W. 1995: Ecology of World Vegetation. – Chapman & Hall, 510 pp.

Blamey, M. & Grey-Wilson, C. 1993: Mediterranean Wild Flowers. – HarperCollinsPublishers, 560 pp.

Blondel, J. & Aronson, J. 1999: Biology and Wildlife of the Mediterranean Region. – Oxford University Press, 328 pp.



Gjærevoll, O. 1992: Plantegeografi. – Tapir forlag, 200 pp.

McNeill, J. R. 1992: The Mountains of the Mediterranean World. – Cambridge University Press, 423 pp.

Polunin, O., Huxley, A., Sunding, P. 1978: Middelhavsflora. – NKI-forlaget, 258 pp.

Polunin, O. & Smythies, B. E. 1988: Flowers of South-West Europe. A field guide. – Oxford University Press, 480 pp.

Reale, O. & Dirmeyer, P. 1998: Modeling the effects of vegetation on mediterranean climate during the Roman classical period. Part 1: Climate history and model sensitivity.- The Abdus Salam international centre for theoretical physics, Trieste, 25 pp.

([http://www.ictp.trieste.it/~pub\\_off/preprints-sources/1998/IC98095P.pdf](http://www.ictp.trieste.it/~pub_off/preprints-sources/1998/IC98095P.pdf))

Thirgood, J. V. 1981: Man and the Meditteranean Forest. A history of resource depletion. – Academic Press

Internettadresser:

<http://www.klimadiagramme.de/index.html>

**Vedlegg: Kort notat for studenter om naturgrunnlag, vegetasjon og kulturpåvirkning i Middelhavsområdet (inkl. S-Portugal)**



Fig. 1: Aleppofuru (*Pinus halepensis*)

***Naturgrunnlaget***

**Biom:** Eviggrønn løvskog (sklerofyllskog) el. Middelhavsbiom

**Klima:** Frostfri vinter (0-18°C), varm sommer (fleste områder med gjennomsnittstemp. i varmeste måned over 22°C). Nedbør først og fremst i perioden oktober-mai.

- Tørr sommer. (Omfatter også Sør- og Sentral-Portugal, om enn mer atlantisk påvirket).
- Topografi:** Fjellkjeder (varierende høyde) fins langs de fleste kyster rundt Middelhavet. Selve strandlinjen er oftest klippekyst med sandstrender i bukter og vikar.
- Geologi:** Fjell i stor grad dannet etter kollisjon mellom den europeiske og den afrikanske plate. Består mange steder av gammel havbunn, dvs. mye kalk og skiferbergarter. Vannerosjon danner klipper og karstlandskap der det er kalkberg.
- Jordsmonn:** ”Terra rossa” jordsmonn er typisk for Middelhavsbiomet. Organisk jord og finkornet mineralmateriale er ofte erodert vekk og avsatt langs elver i lavlandet slik at store områder har et substrat bestående av bart berg eller grus / stein.

## **Planter**

De økologiske faktorene som i størst grad preger plantene er tørke, brann og beiting.

### **Tørketilpasninger:**

*Efemere planter:* Planter som overlever som frø og planter som overlever som løk / knoll (geofytter)

*Xerofytter:* Hardbladplanter (sklerofyll) med tykk kutikula og beskyttede spalteåpninger, eller mykbladplanter (malakofyll) med tett hårede blader. Begge grupper beholder bladene i tørkeperioden og kan i tillegg være aromatiske, ha små blader, ha puteform. Hardbladplantene utgjør den dominerende tilpasningen i Middelhavsområdet.

*Sukkulenter:* Lagrer vann i rot, stamme eller blad i nedbørsperioder. Bruker vannet i tørkeperioder. CAM metabolisme.

### **Branntilpasninger:**

Evne til rask regenerasjon etter brann enten fra underjordiske plantedeler eller fra frø.

Bannresistente plantedeler (eks. tykk bark), el. frukter / kongler / frø.

### **Beitetilpasninger:**

Planter med torner.

Planter med puteform, gjerne i kombinasjon med torner.

Innhold av giftige stoffer eller stoffer som smaker dårlig for beitedyr.

- Vegetasjon:** Opprinnelig vegetasjon rundt Middelhavet har de fleste steder vært skoger av steineik (*Quercus ilex*). Skog av furuarter (*Pinus* spp.) kan noen steder ha preget landskapet. Menneskenes påvirkning har medført at skogene de fleste steder er fjernet og erstattet av jordbruksland, buskvegetasjon eller steppelignende områder.

### **Jordbruksland:**

Åkermark med ulike avlinger som mais, hvete, solsikker, ulike grønnsaker.  
Fruktlunder med citrusfrukter, fiken, mandel, fersken, oliven, johannesbrødtre.  
Vinmarker.



Fig.2: Jordbærtre (*Arbutus unedo*)

**Maquis:** Tett, høyvokst (2-4m) buskvegetasjon av vesentlig hardbladsplanter. Innslag av geofytter. Blomstring om våren. Maquis forekommer primært i lavlandet under 600 m o. h. og er et produkt av moderat påvirkning (beiting, hogst, brann). Viktige arter: Steineik (*Quercus ilex*), kermeseik (*Q. coccifera*), *Cistus* spp. (solrosefam.- *Cistaceae*), gule busker i erteplante-fam. (*Fabaceae*), trelyng (*Erica arborea*), jordbærtre (*Arbutus unedo*), myrt (*Myrtus communis*), trevortemelk (*Euphorbia dendroides*). Mange fellesarter med garrigue.



Fig. 3: *Cistus* sp.

**Garrigue:** Lavvokst (vanligst ca. 0,5m) buskvegetasjon med åpen jord / berg innimellom. Buskene har ofte torner og i mange tilfeller puteform. Rikt innslag av geofytter og ettårige planter. Fargerik blomstring om våren. Garrigue forekommer primært i lavlandet og er et produkt av kraftig påvirkning (beiting, brann). Vanlige arter er timian (*Thymus* spp.), rosmarin *Rosmarinus officinalis*), salvie (*Salvia* spp.) og lavendel (*Lavandula* spp.). Jorddekte partier mellom buskene inneholder rikelig med ettårige arter og geofytter som påskelilje (*Narcissus* spp.), perleblomst (*Muscari* spp.) orkidèer særlig i slektene *Orchis* og *Ophrys*. Mange fellesarter med maquis.

**Pseudosteppe:** Områder der menneskets påvirkning har vært ekstra kraftig, har fjernet vegetasjonen slik at jordsmonnet er erodert vekk. Noen få svært beitetolerante arter blir stående igjen. Særlig viktig er liljene *Asphodelus* spp.



Fig. 4: Lavendel (*Lavandula* sp.)

## **Miljø**

Middelhavsområdets klima og topografi fremmer erosjon dersom vegetasjonen fjernes. Den lange tørkeperioden om sommeren som avløses av til dels kraftig høst og vinterregn, gjør at blottlagt jord vil transporteres fra høytliggende områder til lavlandet hvor den avsettes som store siltsletter langs elvene. Konsekvensen er tapt jordsmonn i hellende terreng og forsumpning langs elver i lavlandet. Dette er en naturlig prosess som er dramatisk forsterket av menneskets påvirkning. I og med at dette området har vært brukt intenst av mennesket, noen steder i mer enn 10000 år, er det i dag bare "skjelettet" av det opprinnelige landskapet som er tilbake i mange områder.



Fig. 5: Terrasser for å hindre erosjon i en åsside

#### **Avskogingsmekanismer:**

*Klima:* Antas å ha vært ganske stabilt de siste ca. 4000 år. Dvs. i den perioden mesteparten av Middelhavsområdet er avskoget.

*Åkerdyrking / jordkultivering:* Innebærer fjerning av det opprinnelige økosystemet (skog). Allerede i antikken (særlig romerne) var det utviklet dyrkningsteknikker som hindret jorderosjon: Terrassedyrking og konturpløying. Forutsetter tilstrekkelig arbeidskraft hvis det skal hindre erosjon.

*Beiting:* Beiting påvirker vegetasjonen gjennom avbiting av plantedeler og tråkk. De ulike beitedyrene påvirker ulikt. Beiting av geiter i tilstrekkelig antall hindrer ungtrær i å vokse opp. Hvis et område er ryddet for beiting ved hjelp av brann og deretter beites av geit, blir skogen holdt permanent borte og jordsmonnet vil tapes ved erosjon. Etter romertiden overtok arabiske folkeslag dominansen i deler av Middelhavsområdet. Dette var folk som holdt beitedyr framfor å drive åkerbruk. Resultatet ble kraftig erosjon i det som tidligere var årkerland. Beiting har vært en av de viktigste erosjonsfaktorene opp til vår tid bl.a. ullaeksport til Nord-Europa.

*Hogst:* Behov for trevirke til bygningsmaterialer har vært viktig siden de eldste tider. Men allerede i antikkens Hellas var tilgjengelig skog så belastet at arkitekturen i stor grad ble basert på stein. Skipstømmer har hatt enorm betydning både militærstrategisk og for handelsflåten. Kontroll med skogsområder har derfor bestemt maktforhold i Europa fra antikken, via de italienske bystatene i renessansen og imperiebyggende land som Spania,

Portugal, England etc. Vedhogst og kullbrenning har hatt stor lokal påvirkning på skogen.

*Industri / gruvedrift:* Behov for trevirke som energibasis for produksjon av varer og utvinning av metaller.

*Folketall:* Mer eller mindre jevn folketallsøkning siden den neolittiske revolusjon har medført økning i all kulturpåvirkning. Særlig har befolkningsøkningen de siste 200 årene hatt dramatiske konsekvenser i og med at befolkningen ble tvunget til også å bruke marginale områder. Dette har blant annet medført avskoging av Middelhavets fjellområder. Utvikling av mer effektive transportmidler spilte også en viktig rolle her.

*Markedsøkonomi:* Eksport og salg av varer har i mange tilfeller ført til lokal naturødeleggelse pga. overbeiting, flatehogst, gruvedrift, etc.

*Masseturisme:* Medfører kraftige naturødeleggelser. Men disse er oftest begrenset til kystområdene. En positiv effekt er økning i antall arbeidsplasser slik at påtrykket på marginalområdene har avtatt i store deler av Middelhavsområdet.