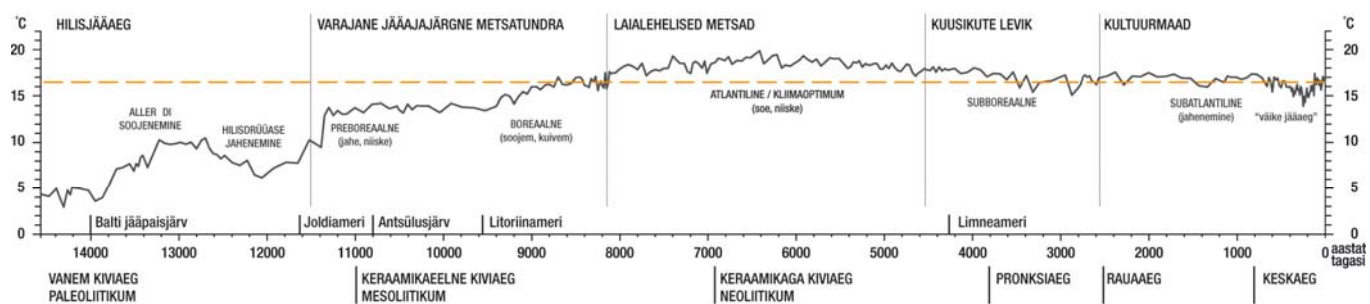


## Jääaja järgne looduse areng Eestis

Järgnevas tekstis käsitletakse 5 erinevat perioodi:

1. Hilisjääaeg
2. Varajane jääajajärgne metsatundra
3. Laialehised metsad
4. Kuusikute levik
5. Kultuurmaad

Iga perioodi kohta on info taimestikust, loomastikust, kliimast, Läänemere arengust sh mereelustikust ja inimesest.



### 1. Hilisjääaeg

#### Arktiline ja subarktiline tundra

#### Hilisjääaja taimestik

**Eesti taimestiku kujunemise ajalugu** pole pikk, selle alguse võib seostada viimase Valdai jääaja lõppemisega. Mandrijää hakkas Eestis taanduma umbes 15 000 aastat tagasi. Kliima pideva soojenemise taustal esines külmemaid ajajärke, nagu näiteks Hilisdrüüas (12 850–11 650 aastat tagasi), mil juba levinud taimestik uuesti kadus. Hilisjääajal, mandrijää ebaühtlaselt taganeva serva ees ja surnud jää väljadel arenes Eesti alal arktiline tundrataimestik **drüüase** (*Dryas octopetala*), **vaevakase** (*Betula nana*), arktiliste **pajude** (*Salix*), **kadaka** (*Juniperus*), **kõrreliste** (*Poaceae*), **lõikheinaliste** (*Cyperaceae*) ja **pujudega** (*Artemisia*). Hilisjääaja (Allerødi) kõige soojemal perioodil (13 500–12 850 aastat tagasi) levisid Lõuna-Eestis kasemetsad üksikute mändidega. Metsatundra ja tundra piir kulges Kesk-Eestis. Hilisdrüüases (12 850–11 650 aastat tagasi) külmenes kliima järsult – puud kadusid ning taastus tundrataimestik. Hilisdrüüases külmenes kliima järsult. Taimestikust kadusid puud ning taastus tundrataimestik.

### Hilisjääaja loomastik

Peale jää taandumist Eesti alal levinud arktilise tundrataimestikuga kaetud lagedail avamaastikel elasid suurte karjadena **põhjapõder**, **stepipiison** ja **ulukhobune**. Eestist on leitud põhjapõdra jäänuseid. Kliima soojenedes asusid nad põhjapoolsematele aladele, kus tingimused olid nendele liikidele eluks sobivamad.

Hilisjääaja (Allerødi) soojemal perioodil võisid Eesti aladele rännata külma ja lund taluvad imetajad – **kobras**, **põder**, **pruunkaru**, **saarmas**, **rebane**, **hunt**, **ilves** ja **valgejänes**. Püsivat asurkonda nad siin ei moodustanud. Kliima jahenedes Hilisdrüüase perioodil taasasustas Eesti ala põhjapõder.

### Hilisjääaja kliimamuutus

Viimase jääaja maksimumile ligikaudu 20 000 aastat tagasi järgnes kliima soojenemine. **Maa kliima väljus jääajast ning suundus jäävaheaga**. Suuri muutusi kliimasüsteemides mõjutavad maavälised parameetrid (päikesekiirgus), Maa orbitaalparameetrid ning maakera enda protsessid (soojuse transport hoovustega, mandrite asend ja mägede teke). Põhjapoolkeral tervikuna soojenes kliima märgatavalt juba 14 700 aastat tagasi, kuid Eesti kliima püsis tänu jääserva ja jääpaisjärvede lähedusele arktiline. Lühikesel soojal perioodil 13 300–12 850 aastat tagasi said kasemetsad Lõuna-Eestisse levida.

**Hilisdrüüase 1000 aastane külm periood ja selle põhjused** Hilisdrüüase umbes 1000 aasta pikkuse külma perioodi põhjustas tõenäoliselt Põhja-Atlandi termohaliini (nn sooja hoovuse, mis ka praegu meie laiuskraadidele soojust toob) katkemine, mis oli põhjustatud Põhja-Ameerika Suurjärvistust loodes oleva hiiglasliku jääpaisjärve katastroofilisest mahajooksust ookeani. See tohtu külma ja mageda vee mass (1 miljon m<sup>3</sup> vett sekundis 100 aasta jooksul) magestas ookeani vett ning aeglustas soojuse transporti, tekitades seetõttu 1000aastase külmaperioodi. Sarnased sündmused toimusid ka u 8200 aastat tagasi. Mõned teadlased arvavad, et praegune kliima soojenemine ning liustike sulamine (ookeani magestumine) võib sama moodi käivitada uue jahenemise.

### Muutuv Läänemeri

**Hilis- ja pärastjääaegne Läänemeri** on oma arengus olnud nii **magedaveeline** veekogu kui ka tunduvalt **soolasem** tänapäevasest.

Läänemere arenguloo määrasid ära:

- taanduva mandrijää asendi muutused,
- jääkoorma raskuse alt vabanenud maapinna kerkimine,

- üldine maailmamere veetaseme muutus.

Need tegurid määratlesid:

- kas Läänemeri oli ühenduses ookeaniga või mitte,
- kus paiknesid künnised ning sisse- ja väljavoolud,
- millises suunas toimus veevahetus maailmamerega,
- kui suures mahus toimus soolase ookeanivee juurdevool Läänemere basseini.

Tänapäeva Läänemeri oma väljavenitatud kujul haarab enda alla 12 laiuskraadi ja koguni 21 pikkuskraadi. Seetõttu on mere eri osades regionaalsete erinevuste (soolsuse, temperatuuri, põhjareljeefi, hoovuste jmt) tõttu kujunenud teatud elustiku koosseisuga ökoloogilised allsüsteemid. Ka mineviku eri arenguetappidel polnud Läänemeri kunagi ühtse keskkonnatingimuste ja elustikuga veekogu. Jääajajärgses Läänemeres võib eraldada viis etappi: Balti jääpaisjärv, Joldiameri, Antsülusjärv, Litoriinameri ja Limneameri.

### Jääpaisjärved (16 000–11 600 aastat tagasi)

**Esimesed jääpaisjärvede süsteemid** tekkisid Läänemere nõos taanduva mandriliustiku ees umbes 16 000 aastat tagasi. Tollal oli enamusest praegusest merest veel kaetud massiivse jääkilbiga. Esialgsest oli jääjärvedel väljavool Taani väinade kaudu ookeani ja veetase püsis maailmamerega võrdsena. Umbes 14 000 aastat tagasi väljavool ookeani katkes Taani ja Rootsi vahelise ala maapinna kiirema kerkimise tõttu. Läänemere nõos oleva külma, mageveelise ja elustikuvaese veekogu veetase hakkas kiiresti kerkima, sest liustike sulamine kandis siia tohutul hulgal vett.

Moodustunud veekogu oli ookeanist kuni 25 m kõrgem. Seda Läänemere arenguetappi kutsutaksegi **Balti jääpaisjärveks**. Veekogu põhja settisid viirsavid. Mandrijää sulades taandus liustikuserv Kesk-Rootsi madalamate aladeni, jõudes 11 650 aastat tagasi Billingeni mäeni, kus võimsad veevood murdsid mitmekümne meetri kõrguste jugadena tee ookeani. See sündmus, mida kutsutakse Läänemere ajaloos **Billingeni katastroofiks**, sai Balti jääpaisjärvele hukatuslikuks, sest veetase alanes 25m arvatavasti paari aasta jooksul.

### Hilisjääaja veeloomastik

Jääaja lõpus tekkis jääserva ette paisjärvede süsteem, mis oli seotud erinevate jõgedega. Veeline ühendustee võimaldas külmades vetes elama harjunud veeloomadel oma levilat suurendada. Paljud neist elavad ka tänapäeval arktilistes vetes ning külmades mägijärvedes ja -jõgedes. Kaladest on sellisteks liikideks **siig**, **rääbis**, **tint** ja **merihärg** ning võibolla ka **luts**, **võldas** ja **harjus**. Siig, tint ja merihärg võivad elada nii magedas kui ka soolases vees. Seega võisid nad kasutada nii merelist kui magedaveelist ühendust oma levikuareali laiendamiseks. Teised liigid aga kasutasid pigem magedaveelisi järvede-jõgede süsteeme. Siiad on lemmiksöögiks **viigerhülgele**, kes ei pelga magedat vett ning keda võib tänapäevalgi kohata järvedes, näiteks Baikalis ja Kaspia meres.

## Mammut Saare ja Utsali vahel

1895. aastal kaevati endise Puurmani mõisa maadel Puurmani ja Laeva vahelise tee lähedal Saare ja Utsali vahel Lippardi heinamaa ääres kraavi, kui ning **satuti imelikele suurtele luudele ja hammastele**. Kahjuks jäid luud aja jooksul kadunuks, kuid kaks purihammast on nüüdseks jõudnud Eesti Loodusmuuseumi hoidlasse. Luud kadusid, kuid kahte hammast säilitatakse Eesti Loodusmuuseumis. Need on **mammuti** ülemised purihambad: vasak ja parem. Leidude vanuseks saadi radiosüsiniku meetodil ligikaudu 11 7000 aastat. Peaaegu sama vana mammuti abaluu tükk on leitud ka Lätist Osa jõe äärest. 10 000 aasta vanune mammuti skelett leiti Venemaalt Tšerepovetsist. **Eesti, Läti ja Venemaa leiud on ühed noorimad Euraasia mandril**. Ilmselt elasid viimased mammutid siin 10 000–12 000 aastat tagasi. Ainult kaugel Wrangeli saarel pidas „väikeste mammutite“ populatsioon veel oma 6000 aastat vastu.

## Hilisjääaja inimene. Viimased mammutid ja esimesed põhjapõdrakütid

**Baltimaadesse jõudis inimasustus umbes 14 000 aastat tagasi**. Suurem osa enam kui sajast jääaja lõpust pärinevast asulakohast paikneb Lõuna-Leedus, kõige põhjapoolsemad aga Kesk-Lätis – vaid umbes 100 kilomeetrit praegusest Eesti piirist. Inimesed saabusid neile aladele ilmselt Kesk-Euroopa põhjaosast. **Hilispaleoliitilisi ehk vanema kiviaja** lõpu kultuure, mis meist lõuna pool levisid, nimetatakse **Hamburgi, Ahrensburgi ja Šwidri** kultuurideks. Elati suurte siseveekogude Nemunase, Nerise, Lielupe, Daugava jt ning nende lisajõgede ääres. Võimalik, et toleaegsed inimesed – **põhjapõdrakütid** – jõudsid siis ka Eesti aladele. Mõni umbes 12 000 kuni 11 500 aastat vana Pärnu jõe äärest või muistsest Kunda järvest leitud **põhjapõdra sarv** võib pärineda **kütitud loomalt**. Kas saabunud põhjapõdrakütid siin ka **viimaste mammutitega** kohtusid, pole selge.

## 2. Varane jääajajärgne metsatundra

### Preboreaalne/boreaalne metsatundra

#### Varane jääajajärgne taimestik

Kui hilisjääajal vaheldusid tundra ja metsatundrakooslused, siis metsade aktiivse levimise faas algas **11 650** aastat tagasi, mil arktiline tundrataimestik Eestis taandus kiiresti levivate metsakoosluste ees. Lõuna poolt tungisid Eestisse põhimetsaliigid **kask, mänd, haab** ja **kuusk**, kusjuures viimase levik jäi Kagu-Eestisse pidama. Metsade levik lõunast põhja oli äärmiselt kiire, mingit järk-järgulist ja lainelist levikut ei täheldata. Väikese hilinemisega, u **9000** aastat tagasi jõudis siia **lepp**. Ka lepa levik Eestis oli väga kiire ning pea kõikjal hõivas ta madalamad niiskemad alad. Soojalembesed puud nagu jalakas, sarapuu, pärn, tamm, saar ja vaher olid siin vaid vähesel määral esindatud. Arvatakse, et üldiselt olid selle perioodi metsad avarad ja valgusküllased, arvestatava rohuringega.

## Varane jääajajärgne loomastik

Jääajajärgsetes kasemetsades oli **põder** põhiline ökosüsteemi “lihatootja” nii inimestele kui ka kiskjatele. Taas saabusid juba varem olnud liigid: **pruunkaru, ilves, rebane, hunt, valgejänes ja kobras**. Need loomad taluvad hästi erinevaid keskkonnatingimusi. Tänapäeval levivad nad nii põhja- kui ka lõunapoolsemates metsades, nii taigas kui ka leht- ja segametsades.

*Kliima soojenemisega algas lõunapoolsete imetajate sisseränne. Saabusid **tarvas, hirv, metskits ja metssiga**. Tollased sarapuuvõsad oma rohkete pähklitega ja alla moodustunud paksu huumusekihiga olid üsna tavaliseks keskkonnaks just **metssigadele, mäkradele, süilidele ja muttidele**. Sarapuulehtedest moodustunud kõdu on rikas usside, putukate ja tigude poolest, mis ongi toidubaasiks paljudele kõigesööjatele. Sarapuupähklid on toitvad just sügiseti, mil nad on kõige rasvarikkamad. Talveund magavatele loomadele on selline toit sügiseti hädavajalik – see on nende energiavaru. **Metssiga, orav, leethiir, metshiir, kaelushiir ja pähklinäpp** on tugevalt sõltuvad sarapuupähklite olemasolust. Need liigid saabusid Eesti alale tõenäoliselt just sellel ajavahemikul. Orava järel tuli ka tema põhiline vaenlane – **metsnugis**. **Tuhkru** ja **metskassi**, kes mõlemad on head lindude ja pisiimetajate püüdjad, ilmumine suurendas kiskjate arvu siin veelgi.*

## Jääajajärgne kliimamuutus

Ligikaudu **11 650** aastat tagasi toimus kliima järsk **soojenemine** ning arktilised tingimused asendusid järk-järgult boreaalse (parasvöötmele omase) kliimaga. Umbes 50–100 aastaga soojenes kliima keskmiselt 3–5 kraadi ning käivitas kiire elustikum muutuse põhjapoolkeral, sh ka Eestis. **Preboreaalseks** nimetatakse üleminekulist kliimaperioodi arktilisest lähisarktilisse kliimasse. **Boreaalset** kliimat iseloomustab külm talv ning jahe suvi, kusjuures **suvine keskmine temperatuur peab ületama 10 °C**, et toetada metsade levikut. Tänapäeval on boreaalne metsavöönd ehk taiga suurim taimeüksus (30% kogu metsapinnast).

## Kliima äkiline ja kiire soojenemine pärast Hilisdrüüase külma perioodi

Kliima kiire soojenemine viis ulatuslikule metsastumisele Eestis. Kui hilisjäajal ei ulatunud mets kaugemale Kesk-Eestist, siis selles perioodis kattis mets kogu Eesti. Mets oli madal ja avatud, metsatundrilmeline. Selle põhikomponendiks oli algul (11 000–10 000 aastat tagasi) **kask** ja seejärel kask koos **männiga**. Teistest olulisematest puuliikidest jõudis kuusk ilmselt praeguse Kagu-Eesti piiri lähedusse. Avatud metsas leidsid koha ka haab, paju ning kadakas, kuid viimaste osakaal vähenes kiiresti. Sama perioodi lõpul (10 000–9000 aastat tagasi) lisandusid metsakooslusse esimesed sarapuud ja jalakad. Mitmel pool Lääne-Eestis ja saartel on taimestiku areng preboreaalis erinev Mandri-Eestist. See seostub läänepoolsete alade kiire maakerkega, mil suured alad Lääne-Eestis vabanesid suhteliselt kiiresti Joldiamere vee alt ja laiad mineraalse pinnasega taimkatteta alad avanesid. Neile rannikuliivikuile oli iseloomulik avatud männi-astelpaju kooslus.

## Muutuv Läänemeri

### Joldiameri (11 600-10 700 aastat tagasi)

Tekkinud uut **ookeaniga ühendatud veekogu** tuntakse Läänemere ajaloos **Joldiamerena**. Selle veekogu ristiemaks on vastavatest setetest leitud **merekarp *Portlandia (Yoldia) arctica***. Kuigi Joldiameri oli Kesk-Rootsis paiknevate kitsaste ja madalate väinade kaudu ühenduses ookeaniga, oli see veekogu esimesed paarsada aastat veel magedaveeline. Joldiamere kujunemine kattub pärastjääaegse globaalse kliima soojenemisega. Viimane põhjustas **mandriiustiku kiire sulamise ja sulavee väljavool** kitsastest ühendusväinadest **takistas ookeanist soolase vee juurdevoolu**. Siiski 11 300 aastat tagasi oli ookeani raske soolane vesi tunginud süvahoovusena Läänemerre. Ühendusväinadega külgnevates Läänemere avaosades oli veesammas **soolsuse suhtes tugevalt kihistunud**, põhjalähedase süvavee soolsus oli 10‰, samas oli pindmine veekiht vaid nõrgalt riimveeline. Soome lahe avaosas olid süvaveekihiid soolased, kuid pindmine veekiht koosnes magedast veest. **Joldiamere riimveeline periood oli lühiajaline ja kestis vaid sadakond aastat**. Kiire maakerke tagajärjel madaldusid ookeaniga ühendust pakkuvad väinad ja Läänemere nõos paiknev veekogu muutus uuesti mageveeliseks. Selle Läänemere arenguetapi lõpuks oli valdav osa praegusest Läänemerest peale Botnia lahe vabanenud mandrijääkatte alt.

### Antsülusjärv (10 700–9800 aastat tagasi)

Umbes **10 700** aastat tagasi ei suutnud **maakoore kerke tagajärjel** ahenevad Kesk-Rootsis paiknevad ühendusväinad Joldiamerest väljavoolavat vett „alla neelata“. Veetase Läänemere nõos hakkas üles paisutuma ning siit alates saab alguse uus arenguetapp **Antsülusjärv**, mis on oma nime saanud veekogus elanud **nappteo *Ancylus fluviatilis***’e järgi. Antsülusjärvel puudus ühendus ookeaniga ja selle tõttu oli veekogu magedaveeline. Mandrijää taandudes Skandinaavia mägedesse suubus basseini endiselt hiiglasuur kogus sulavett, mille tõttu Antsülusjärve veetaseme tõus oli kiire, ulatuslikud madalad rannikualad ujutati üle ja selle tagajärjel rannajoon nihkus maismaa suunas. Antsülusjärve pealetung saavutas oma kulminatsiooni **10 200** aastat tagasi. Selleks ajaks oli veetase tõusnud näiteks Tallinna ümbruses veidi üle 10 meetri kõrgemale. Antsülusjärve pealetungile järgnes **ootamatult kiire veetaseme langus**. See sündmus on üks Läänemere ajaloo seni lahendamata mõistatusi. Tõenäoliselt avanes uus väljavool nüüd juba maapinna aeglase vajumisega Taani aladel. Mahavoolu teekonda pole geoloogid seni suutnud kindlaks määrata. Praeguste seisukohtade järgi võrdsustusid Läänemere ja ookeanitasemed **9800** aastat tagasi, sellega loetakse ka Antsülusjärve arenguetapp lõppenuks.

### Veeloomad (kui stendile ei mahu, siis arvutisse)

Võrreldes varasema külmaveelise Balti jääpaisjärvega oli **Joldiamere-aegne** vesi kalade levikule soodsam. See tähendas meile tuntud mitmete parasvöötme kalade saabumist siinsetesse vetesse. Need liigid pidid hästi hakkama saama ka magedas külmas vees. Teada on

näiteks **harjuse**, **koha**, **haugi**, **ahvena**, **lutsu**, **säga** ja **särje** luuleide tolleaegsetest setetest. Joldiamere ühendus Atlandi ookeaniga polnud aga merekaladele piisav, et siiski veel liustikusulavetest magedas Läänemeres elujõulist järglaskonda saada. Ainuke merekaladest, kes võis tol ajal siia siseneda, oli **heeringas**, kellest on ajapikku kujunenud meile tuntud mõnevõrra magedamat vett taluv üks räime vormidest (nn **kevadräim**). Sellega seoses on arvatud, et ka põhiliselt heeringast-räimest toituv **hallhüljes** sisenes siia merre juba Joldia ajal. Samas puuduvad meil tollest perioodist tõendid hallhülge luuleidude näol.

**Antsülusjärve** aeg oli mageveekaladele ja juba ka pisut soojalembelisematele parasvöötmeikaladele soodus oma areaali suurendada. Lõuna poolt piki jõgesid saabusid siia kudumiseks soojemat vett vajavad mageveekalad, nagu **linask** ja **abakala**. Läänemere tollane „järvestadium“ oli mageveekaladele hea võimalus asustada mitmeid Rootsi ja Soome alade järvi ja jõgesid, mis „merestaadiumi“ ajal oli ja on võimatu. Antsülusjärve veetase oli vahepeal tänu liustiku sulamisvetele ja jõgede vee ohtrale juurdevoolule kõrge, mis tähendas ka laia ühendust mitme tänapäevaks Läänemere eraldunud järvega (Laadoga Venemaal ja Saima Soomes). Neisse järvedesse asutasid end elama mitmed kalaliigid ning ka **viigerhüljes**. Hiljem kui veetase Antsülusjärves langes, jäid viigrid neisse järvedesse lõksu. Seepärast teamegi selle arktilise hülge populatsiooni tänapäevalgi mitmes sisejärves.

### Keskmise kiviaja inimene - sisemaalt rannikule

Mesoliitikumi ehk keskmise kiviaja leidude (**luust ja kivist töö- ja jahiriistad**) valmistamistehnoloogia oli siinsetel aladel sarnane, mistõttu on seda kõike Kunda kultuurina käsitletud (nimetatud **Kunda Lammasmäe** leiukoha järgi). Eesti alalt on teada ligi paarsada mesoliitilist asulakohta, vanim neist Pärnu lähedalt **Pulli** külast. Need kõik on rajatud veekogude äärde: perioodi algul eelistati **siseveekogusid**, hiljem ka **mererannikut**. Selliselt paiknenud asulakohad viitavad küttide-kalurite-korilaste valikule elada toiduallikatele võimalikult lähedal, kasutades ära erinevate elukeskkondade äärealasid (veekogu, kaldaalad, mets), kus elatusvahendite ja loomade liigirohkus oli suurim. Peamisteks kütitavateks loomadeks olid **põder** ja **kobras**, kuid ka näiteks **karu** ja **metssiga** ning hiljem rannikul **viigerhüljes**. Kaladest püüti **haugi**, **latikat**, **särke**, **koha** jt. Tähtis koht oli ka linnujahil: teada on **partide**, **hanede**, **kauride**, **hahkade**, **kormoranide** jt veelindude luujäänuseid neist asulakohtadest, samuti metsalindude **metsise** ja **tedre** luid. Eesti alale saabunud „põdraküttidel“ oli kaasas ka **koer** – esimene koduloom, kelle suurus palju hundile alla ei jäänud.

### 3. Laialehised metsad

#### Atlantiline periood

#### Taimekasvule soodsaim periood

**8000** aastat tagasi olid **sulanud viimased Skandinaavia liustiku riismed** kaugel Botnia lahest põhjas. **Laialehiste metsade** levik pärastjääaja kõige soojemal perioodil oli tingitud soodsatest kliimaoludest siinsetel laiuskraadidel. Kui tänapäeval on soojalembesed puuliigid Eestis levinud valdavalt saartel, läänerannikul ja varjulistes kohtades Põhja-Eesti pankranniku ees, siis **8000–4500** aastat tagasi levisid need kooslused lausaliselt. Metsade levik üleüldiselt oli palju põhjapoolsem kui tänapäeval, millest annavad tunnistust iidset puutüved Põhja-Soome metsatutes turbarabades. Ka soojalembeste metsakoosluste leviku põhjapiir oli praegusest märksa kaugemal põhjapool Kesk-Soomes. Taimestik domineerisid **jalakas, pärn, tamm, saar, vaher, sarapuu** ja muud lõunapoolsema levikuga puuliigid nagu **pöök** ja **valgepöök**. Ka **puuvõõriku** leidumine Eestist viitab soodsatele taimekasvu oludele. Loomulikult ei kadunud kuhugi ka Eestile igiomased **kask, mänd, kuusk** ja **lepp**, kuid nende levik oli viimaste aastatuhandete ahtaim.

#### Loomastik atlantilisel perioodil

Atlantilisel perioodil muutus kliima niiskemaks, kuid jäi soojaks. Tänu suurenenud niiskusele kasvas soiste alade ulatus. See oli eelduseks näiteks **sookilpkonna** levikule. Nn amfiibsete liikide populatsioonide suurus kasvas (näiteks **kobras, saarmas, mügri** ja **vesimutt**) just tänu sellisele keskkonnamuutusele. Võib oletada ka **euroopa naaritsa** levikut sel ajal Eesti aladele.

Peale soode ja järvede esines lagedamaid alasid jõgede ääres, mis olid tihtipeale tekitatud kobraste tegevuse tulemusel. Koprattammide tõttu üleujutatud ja hiljem vee alanedes lagedaks jäänud alad olid soodsad paigad nii lindudele ja pisiimetajatele kui ka **põtradele** ja **tarvastele**. Selline “servaeft” andis ka **metskassile** hästivarustatud jahiala. Arheoloogiliste loomaluuleidude järgi oli põder sel perioodil ikka veel inimese poolt enim kütitud loom, kuid nüüd kasvas oluliselt ka **tarva, hirve, metskitse** ja **metssea** osa jahisaagis. Nende liikide arvukus oligi kõige kõrgem atlantilisel perioodil.

#### Mis põhjustas pärastjääaegse soojenemise hilinemise Põhja-Euroopas?

Viimaste aastatuhandete kõige soojem periood nn **Atlantiline kliimaoptimum** kestis perioodil ligikaudu **8000–4500** aastat tagasi ja selle kliima oli keskmiselt 2–3 kraadi praegusest soojem. Kuigi päikeselt saadav energiahulk oli suurem u 10 000–11 000 aastat tagasi, kandus see edasi ookeanidele ja Eesti kliimale mõnevõrra hiljem (ahjukütmise ja soojaksminemise efekt). Vara-Holotseeniga võrreldes oli kliima nüüd soe ja kuiv.



Kliimaoptimumi alguses toimus viimaste aastatuhandete silmapaistvaim kliimasündmus – nn **8200** aasta tagune kliimajahenemine. Arvatavasti põhjustas jahenemise tohtu hulga magevee juurdevool praegusest Suurest Järvistust ja umbes 440 000 km<sup>2</sup> pindalaga Põhja-Ameerika mandriliustiku sulaveest toituv **Agassize jääpaisjärvest** Labradori merre ja Atlandi ookeani. Ülespaisutatud 150 000 km<sup>3</sup> mahus sulavett murdis jäälaamast läbi ja valgus tohtu kosena Hudsoni väina kaudu Labradori merre umbes 8400 aastat tagasi. Ent tähelepanuväärne on see, millise kiirusega vesi merre voolas: umbes miljon kuupmeetrit magevett sekundis. Selline magevee hulk ookeanis häiris tunduvalt ookeanikonveieri normaalset töörütmi Põhja-Atlandil. Arvatavasti suruti ookeani soojem pinnavesi lõuna poole, mistõttu järgneval 400 aastal oli kliima Euroopas märksa külmem.

### Soojalembesed puud

Taimestikulis toimused esimesed soojemale kliimale viitavad muutused juba **9000** aastat tagasi, mil Eestisse jõudis **lepp**. Lepa levik Eestis oli väga kiire ning pea kõikjal hõivas ta madalamad niiskemad alad. **Jalakas** ja **sarapuu** olid kohal juba varem – sooja kliima edenedes hakkasid järjest metsades võimust võtma **pärn** (u **8000** aastat tagasi) ja **tamm** (u **7500** aastat tagasi), **saar** ja **vaher** (7000 aastat tagasi) ja teised lõunapoolsema levikuga puuliigid, nagu **pöök** ja **valgepöök**. Võibki öelda, et soojalembesed laialehised puud saavutasid oma maksimaalse leviku u 8000 aastat tagasi, moodustades üle poole Eesti metsadest ning hoides oma positsiooni kuni ajani 4000–5000 aastat tagasi. Selline metsakooslus oli väga varjuline ning rohttaimede osakaal sel perioodil on viimaste aastatuhandete väikseim.

### Kiviaja inimese mõju loodusele

**Maaviljeluse eelne kiviaja inimene küttis, kalastas ja tegeles korilusega**, seega puudus tal vajadus suuremateks maastikku ja taimestikku mõjutavateks tegevusteks. Sageli on arvatud, et maaviljeluse eel ei suutnud inimene oma tegevusega rikkuda looduslikku tasakaalu ja tema mõju ümbritsevale ei ületanud teiste selgroogsete (näiteks kopra) oma. Samas pidi ka küttimise ja korilusega tegelev inimene **raiuma puid** ning koguma oksi oma elamu püstitamiseks, magamisasemeks ja tule tarbeks, seega mõjutas ta oma asula lähiümbruse metsa. On vaieldud, kas kiviaja kütid võisid kasutada teadlikult tuld, et suurendada maastiku avatust ja sellega ka rohttaimede hulka rohusööjate metsloomade ligimeelitamiseks ja edukamaks jahiks. Siiski on valdav arvamus, et vähemalt meie oludes kasutasid kiviaja inimesed pigem looduslikke põlenguid ja puudeta alasid (rannaniidud, soostunud alad jne), kui et tekitasid neid ise.

Eesti vanim teadaolev inimasula kultuurkiht **Pullis** Pärnumaal, mis on selle peal paiknenud paksu liivakihi tõttu konserveerinud jäljed omaaegsetest loodustingimustest ja seega ka tolleaegse inimõju ilmingud loodusele, on oluline veel ka seetõttu, et sealse andmestiku põhjal võime teha küllalt paikapidavaid järeldusi kiviaja inimese loodust muutva tegevuse suhtes. Pulli asula läheduses, vaid mõne kilomeetri raadiuses Paikusel, Lõpes, Urgel, Kõdus ja Sindis on avastatud Pulli asulaga täpselt samavanuselised looduslikud settekihid. Seega võib

eeldada, et neis leiduv õietolm kajastab tolleaegset looduslikku ja puutumata kooslust. Joonisel on toodud võrdlusena Pulli ja Paikuse samavanuseliste kihtide **õietolmuspektri koostis**. Näeme, et **inimtegevusest puutumata** Paikuse diagrammil on ülekaalus **looduslikud kooslused**, samal ajal kui **Pulli kultuurkihis** moodustavad **aasa- ja prahitaimed (umbrohud)** õietolmu koostisest arvestatava osa. **Pulli asulakoha äärealadelt** võetud õietolmuproovid sisaldavad juba märkimisväärselt **vähem inimkaaslejate taimede** õietolmu, viidates, et asulast mõnisada meetrit eemal inimese mõju taimestikule hääbus. Seega võime öelda, et **juba 11 000** aastat tagasi **mõjutas inimene oma asulakoha lähiümbrust**, avades metsamaastikku kütte- ja tarbepuid raiudes, tallates radu ja kuhjates prahti.

### Litoriinameri (9800-4500/4000 aatat tagasi)

Eeldused **soolase vee juurdevooluks Läänemerre** tekkisid pärast Läänemere veetaseme alanemist maailmamere tasemeni ja pärast merekitsuse avanemist üle praeguste Taani väinade. Esimesed nõrgad märgid riimveelisest keskkonnast Kagu-Rootsi rannikul ja Bornholmi süvikus pärinevad **9800** aasta tagusest ajast – basseini lääneosas algas **Eel-Litoriinamereks** kutsutav üleminekuline etapp, samas kui valdav osa Läänemere nõost jäi veel aastatuhandeks mageveeliseks. Hiljem tungis soolane merevesi järkjärgult Taani väinadest Läänemere äärealade suunas, jõudes umbes **8500** aastat tagasi **ka Eestimaa tolleaegse rannikuni**. Lisaks soolsuse kasvule muutus Läänemeri toiteainerikkamaks, mistõttu suurenes veekogus ka vetikate hulk, millest said omakorda alguse ka tänapäevase Läänemere nuhtluseks olevad sinivetikaõitsengud. Sellel üleminekulisel etapil arenes välja Läänemere soolsuskihilisus, avamereosade süvikute piirkonnas kujunes välja stagnatsioon, tekkis hapnikupuudus ja moodustus väävelvesinik. Selle tõenduseks on süvikutes elustiku puudusel akumulunud viirkihilised setted.

Antarktika ja Põhja-Ameerika jääkilpide kiire sulamisega ja sellega kaasnenud maailmamere veetaseme üldlase tõusuga umbes **8500** aastat tagasi avardusid Taani väinad ja soolase merevee juurdevool Läänemere basseini suurenes mitmekordselt. Algas **Litoriinamereks** kutsutud arenguetapp. Läänemeri muutus tänapäevaga võrreldes palju soolasemaks, Põhjamerest rändasid siia paljud uustulnukad, nende seas arenguetapile nimeandja **mereline tigu Littorina littorea**. Litoriinamere pindmise veekihi soolsus ulatus avamere osades 10-20‰ (tänapäeval 6-8‰). Eesti rannikuvete tolleaegset soolsust on hinnatud 8-15‰. Läänemere aladel, kus maapinna kerkimine jäi alla ookeani veetaseme tõusule, kaasnes taas kord rannikualade üleujutamine, kuigi Litoriinamere pealetung jäi alla Antsülusjärve aegsele veetaseme tõusule. Näiteks Pärnu ümbruses oli suhteline veetaseme tõus 9 m ja kõrgtase saavutati **7500** aastat tagasi. Umbes **6500-6000** aastat tagasi stabiliseerus maailmamere veetase. Kuna Läänemere piirkonnas jätkus **maakerge**, siis sellest perioodist alates on laienenud rannikualad, merest on välja kerkinud uusi saari ja saared on liitunud mandriga ning rannajoon on võtnud üha enam tänapäevase kuju. Ka merevee juurdevool ookeanist Läänemerre on vähenenud, mis on kaasa toonud Läänemere soolsuse alanemise. Viimasele on kaasa aidanud kliima jahenemine ja sademete hulga suurenemine.

### Veeloomastik

Soolaseveeline Läänemere arengustaadium on üks olulisemaid, et aru saada, miks ja kuidas on kujunenud tänane veeloomastik selles meres. Nimelt on kogu **merekalastik** siia saabunud **Litoriinamere ajal**, v.a. ehk esimene heeringa/räime saabumine Joldiamere ajal. Soolase ja mageda vee kokkupuuteala, mida just Litoriinamere algus siin Läänemere nõos tähendas, on alati soodne kõiksugu veeorganismide paljunemisele. Paljuneb hästi plankton, paljunevad hästi ka planktonist toituvad kalad. Samamoodi on planktonit söövad kalad toiduks röövkaladele, kes omakorda jällegi hüljestele jt mereimetajatele. Peale meile tuntud merekalade **tursa, lesta, kammelja, kilu** jt ning hüljeliikide **viigri** ja **hallhülge** võis tolleaegses Läänemeres kohata ka atlandi **tuura, pringlit** ja **grööni hüljest**. Sagedasemad külalised, kuid siin siiski mitte püsivalt elanud, olid ka mõõkkala, valgevaal ja võimalik, et mõnigi delfiinide esindaja. Litoriinamere ajal Läänemerre tulnud teine heeringa asurkond kujunes siin räimeks, keda tunneme praegu „**sügisräime**“ nime all. Räimest sai hallhülge ja grööni hülge põhiline toiduallikas.

### Inimasustus

**Hilismesoliitikumis** ehk **keskmise kiviaja** teisel poolel asustati lisaks siseveekogude kallastele ka vahetu rannikuvöönd ja saared. Inimesed elasid tol ajal ilmselt suhteliselt väikestes rühmades, umbes 2-3 perekonda koos. Kaugemad jahi-, kala- või hülgepüügi retked võidi ette võtta ühiselt suuremates gruppides.

**Mesoliitikumilt neoliitikumiks** ehk **nooremaks kiviajaks üleminekut** seostatakse maailmas põllumajandustegevuse algusega, Eestis pigem savinõude kasutuselevõtuga umbes **7500** aastat tagasi. Lähis-Idast, kus need ilmingud kõigepealt aset leidsid, levisid vastavad oskused ja võtted küll Euroopa poole, kuid vilja- ja loomakasvatuse kiiret levikut põhja poole takistas aeganõudev kohanemine jahedama kliimaga. Seega oli esimene neoliitiline ilming siinkandis savinõude valmistamine, kuigi Põhja-Euroopas räägitakse ka „keraamikaga mesoliitikumist“. Inimeste majapidamine jäi veel pikaks ajaks sõltuvusse küttimisest, kalapüügist ja korilusest, sest teravilja ja soojemate tingimustega harjunud kariloomade „külmakindlaks“ muutmine võttis palju aega. Seda enam, et umbes **6000** aastat tagasi hakkas kliima siin kontinentaalsemaks muutuma, mis tähendas küll sooje suvesid, kuid külmi talvi.

### Taimestik

Subboreaalsel ehk lähisboreaalsel taimestikku Eestis iseloomustab **soojalembeste metsakoosluste taandumine** ning kase-, männi- ja kuusemetsade võidukäik. Mingil määral võisid metsad ja üldse **maastik avaneda** seoses inimese maaviljelustegevuse algusega. Muutused metsasuses ja metsa liigilises koostises olid aga ühtlased ning aeglased.

## Loomastik

Subboreaalse kliimastaadiumi ajal oli kliima kontinentaalsem ning seetõttu metsad rohkem avatud. Rohusööjad loomad said laiemalt kasutada metsasiseseid alasid. Kasvas rohkelt **tamme, sarapuud ja kuuske**. Tammetõrude rohkus oli soodne metssea populatsioonidele. **Lendorava** elutegevus sõltus vanadest haavapuudest ja rähnide tehtud aukudest. Sellest perioodist on pärit **ulukhobuse** luuleiud Kääpa asulakohast Kagu-Eestist.

Subboreaalse kliimaperioodi keskpaigas saabusid siia põlluharijate ja karjakasvatajate kogukonnad. Avatud kultuurmaad inimasulate ümber said uuteks elupaikadeks paljudele liikidele. Ökoloogiline võitlus karjakasvatajate ja metsloomade vahel võis olla suhteliselt terav, kuna avatud maastikke rannikul, jõgede ja järvede ääres oli sellel metsaga kaetud territooriumil vähe. Selline "võitlus" puudutas kindlasti kopra ja tarva populatsioone. Kultuurmaade laienemine oli tingitud peamiselt aletustehnika kasutamisest primitiivses põllunduses. Sellised maastikud olid soodsad ka metsloomadele, näiteks **valgejänesele, metskitsele, mägrale, tuhkrule, rebasele** ja isegi **hundile**.

## Kliima

Subboreaalne kliima muutus järk-järgult jahedamaks ja niiskemaks. Soojalembesed metsakooslused asendusid kase ja kuusega, vaid tamm ja saar ei taandunud Eestimaalt nii kiiresti kui ülejäänud laialehised puud. Laialehiste puude, eriti jalaka ja pärna kadumist kooslustest on seletatud nii kliima jahenemise kui ka inimese kasvava mõjuga. Just sellel perioodil asus inimene intensiivsemalt maad harima ning võis oma põllumaadeks valida just viljakama mullaga alasid, kus levisid soojalembesed puuliigid, vältides liivakamaid männimetsi ning niiskeid lodusid.

## Veeloomastik

Litoriinamere staadiumi lõpus ja Limneamere alguses säilis mereloomastiku mitmekesisus. Seda tõestab suur hulk kalade ja hüljeste luujäänuseid, mis on leitud hilisneoliitilistest inimasulatest rannikult ja saartelt. Seoses kliima kontinentaalsemaks muutumisega olid talvised jääolud soodsad hüljeste poegimiseks. Hüljeste rohkust kasutas inimene kohe ära: külmadel talvedel oli sooja hoidmiseks vaja rasvast liha ja traani ehk hülgerasva. Sel perioodil suurenesid tursa, grööni hülge ja pringli ning arvatavasti ka teiste merekalade, viigri ja hallhülge asurkonnad Läänemeres.

## Inimasustus

**Noorema kiviaja lõpupoole ehk hilisneoliitikumis** laienes inimasustus nii mandril kui saartel. Jätkus intensiivne **ranniku asustamine**. Rohked **grööni hülge, pringli ja tursa luujäänused** asulakohtadest näitavad suurt püügimajanduse osatähtsust tollaste inimeste elus. Samal ajal jätkusid tegevused **vilja- ja loomakasvatuse** juurutamiseks, seda eriti umbes 5000

aastat tagasi meie aladele tulnud nörkeraamika kultuuri kandjate poolt. Ilmselt ei olnud see esialgu kerge, eriti lõuna poolt pärit kariloomade üle talve pidamine. Alles **pronksiajal** (3800–2500 aastat tagasi) sai **põllumajanduslik tegevus valdavamaks**. Vaatamata põllumajanduse arengule oli endiselt tähtis koht **jahipidamisel ja kalapüügil**. Näiteks sisaldavad Saaremaa hilispronksiaegsed leiuained väga palju hülge- ja kalaluid.

### Inimmõju maastikule

Maastiku arengule avalduva inimõju intensiivsus ja ulatus muutus täielikult karjakasvatuse ja maaviljeluse alguses. Kui

- Mesoliitikum ehk keskmine kiviaeg Eestis 9000–4900 a. e. Kr. on selgelt maaviljeluseta periood.
- Neoliitikumis ehk nooremas kiviajas 4900–1800 a. e. Kr. mindi järk-järgult üle karjakasvatusele ja maaviljelusele.
- Pronksiaeg 1800–500 a. e. Kr. kuulub juba täielikult viljelusmajandusele.

Umbes 3000 a. e. Kr. on oluline ajaline piirjoon Eesti:

1. Saab alguse koduloomapidamine.
2. Kultuurtaimede jt inimkaaslejade rohttaimede õietolmuterad ja mikroskoopilised söeosakesed viitavad alanud viljelusmajandusele.

Ka rohttaimede liigiline mitmekesisus hakkab sel perioodil tõusma, viidates üha kasvavale avatud maa osakaalule looduses.

Teraviljakasvatuse algus on õietolmu uurides suhteliselt hästi jälgitav, kõik neli peamist teraviljaliiki – oder, nisu, kaer ja rukis on õietolmu põhjal hästi eristatavad. Tihti võetakse kogu teraviljade grupp kokku ühise nimetaja *Cerealia* alla. Nimetatud teraviljaliikide õietolmu satub setetesse erineval hulgal vastavalt nende tolmlemisstrateegiatele (tihti domineerib tuultolmleja rukis ning varem viljeletud nisu ja oder jäävad alaesindatuks).

- Esimesed kultuurtaimede õietolmuterad Eestis ilmuvad 4000 a. e. Kr.
- Euroopa lõunapoolsemates piirkondades on kultuurkõrreliste õietolmu juba 9000 a. e. Kr.

Kultuurkõrrelised ja viljelusmajandus levisid Eestisse ja samal laiuskraadil olevatesse naaberriikidesse üheaegselt ja lõunasuunast.

## 5. Kuusikud/ taiga

### Taimestik

Umbes **4000** aastat tagasi oli kogu Eesti ulatuses sobivatel kasvukohtadel levinud kuuse osalusega või peaaegu täielikult **kuusemetsad**. Need pimedad ja suhteliselt liigivaesed ning vähese rohuringega **laanemetsad** – taiga järeltulijad, mille alustaimestik esines põhiliselt **jänese kapsast** ja **samblaid**, tõrjusid edukalt muid metsatüüpe ning neid võib kutsuda selle ajajärgu kliimaks- ehk tasakaalukooslusteks. Üldiselt soodustab kuuse levikut nii kliima jahenemine kui ka inimtegevus.

### Loomastik

Esimese aastatuhande alguses, kuusikute laiema levikuga Eestis, intensiivistus taigale iseloomulike loomade sisseränne ida poolt. **Kaljukass ehk ahm** levis siia koos idast tulnud kuusemetsadega. Naaberaladelt pärit tõendite – luuleidude – järgi otsustades võis ahm, kes on seotud taiga ja metsatundraga, siiski siin ka varem levinud olla. Suured kuusemetsad olid meelepärased ka **oravatele** ja **metsnugistele**, kelle arvukus tollal kasvas. Kui Kesk-Euroopa **ilvese**, **karu** ja **põdra** populatsioonid kannatasid suurenenud jahipidamise käes, siis Baltimaadel pidasid need vastu just tänu idast tulevale täiendusele.

Kuusikute levikuga seoses tekkis omamoodi üleminekutsoon põhja- ja lõunaboreaalsete metsade vahel. Loomaliigid, kelle eluks sobisid rohkem lõunapoolsed metsad, nagu **tarvas**, **hirv**, **metssiga** ja **metskass kadusid Eesti alalt**. Tingitud oli see küll mitte niivõrd temperatuuri alanemisest sel perioodil, kui just paksemaks muutunud lumikattest. Tarva kadumine on kindlasti seotud ka intensiivse küttimisega nii meil kui mujal, mille tulemusel see liik 17. sajandil Poola metsades lõplikult hävitati. Tema kadumise aega Eestist on raske kindlaks teha, sest viimased selle liigi luuleidud on teada umbes 4000 aasta tagant. Võimalik on tarva esinemine siin ka mõnevõrra hilisemal ajal.

### **Kuuse jääajajärgne levik Kagu-Eestist Hiiumaale kestis 4000 aastat**

Kuuse kui metsapuu sisseränne Eestisse on olnud üsna huvitav ja paljuski erinev teiste puudeliikide rändest. Kuusikute levik on ka üleeuroopaliselt huvipakkuv, nimelt on selle puuliigi teekond idast (Valgevene) läände (näiteks Norrasse) kestnud ligi 10 000 aastat. Kuna Eesti asub kuuse arvatava jääaegse refuugiumi ehk pagula läheduses, levis kuusk siiakanti küllaltki vara – Ida-Lätis on kuusk kohal olnud juba 12 000 aastat ning sealt on see liik kagu-loodesuunaliselt levinud üle Eesti. Saartele ja Põhja-Eestisse jõudis kuusk alles 4000 aastat tagasi, seega oli kuuse rännak üle väikese Eesti suhteliselt vaevarikas. Igal ajahetkel oli kagu pool alati rohkem kuusemetsi kui loodes. Tänapäevalgi on Eesti kuusemetsad (jänese kapsa kasvukohatüüp) levinud sama skeemi kohaselt kagu-loodesuunaliselt. Eesti metsamaast on

kuuse osakaal praegu 23%, tema osakaal looduses leviku tipphetkedel võis olla kolm korda suurem.

Arvatakse, et kui inimasustus peaks ühel hetkel Eestist kaduma, siis saja aastaga võtaksid siin loomuliku arengu tulemusena võimust just nimelt kuusemetsad.

### Kliima

Kuusemetsad levisid Eestis laiemalt koos subboreaalse kliimaga. Sel perioodil muutus kliima järk-järgult jahedamaks ja niiskemaks ning alates umbes 5000 aastat tagasi asendusid seetõttu soojalembesed metsakooslused kase ja kuusemetsadega. Soojalembeste liikide kiratsemisest võidab eriti just kuusk.

### Inimasustus

Kuigi pronksi kasutuselevõtt oli tähtis samm inimkonna ajaloos, ei ole see võrreldav arenguga, mille tõi endaga kaasa **raua** tundmaõppimine. Erinevalt mitmestki teisest metallist **leidub rauamaaki ka Eestis**. Rauda maagist välja sulatada on keeruline protsess. Siinses **rauaaja** perioodis eristatakse küll mitut etappi (eelrooma rauaaeg, rooma rauaaeg, keskmine rauaaeg, viikingiaeg ja hilisrauaaeg), aga üldiselt võib rauaaja alguseks lugeda aega u 2500 aastat tagasi ning lõpuks ligikaudu 800 aastat tagasi (AD 1210-1250). Viimane tähistab üksiti ka keskaja algust Eestis. Rauaaja etapid tähistavad teatud muutusi inimeste elukorralduses ja majanduses. Kui eelrooma rauaaega seostatakse nn rahutu ajaga, mil kaitsvate linnuste rajamine suureneb ning matuste panustena leidub sõjariistu, siis rooma rauaaeg on jällegi inimasustuse tihenemise ja põllumaade laienemise aeg. Keskmist rauaaega nimetatakse mujal ka rahvaste rännuajaks. Eestis toimus sel ajal mitmes paigas suur muutus maakasutussüsteemi arengus. Tulemuseks oli külade tekkimine kesketes asustuspõhirkondades. Viikingiaeg on seotud skandinaavlaste mere- ja rüüsteretkedega ning vastavate nähtuste ilmnemisega mitmel pool Euroopas ja kaugemalgi. Kui tol ajal rajati kaitseks linnuseid, siis hilisrauaajaks olid need juba liiga väikeseks jäänud ning tarvidus suuremate ja võimsamate järele oli ilmne. Hulgaliselt sündis talusid ja külasid uutesse kohtadesse. Samal ajal kasvasid peaaegu kõikjal Eesti alal rahvaarv ning põllumaa pindala.

### Limneameri

**Limneameri** on Läänemere arengu **kõige hilisem staadium**, mis kestab praegugi. Selle alguseks loetakse kokkuleppeliselt 4500 aastat tagasi. Tänapäeval peavad mõned uurijad seda perioodi Litoriinamere alamstaadiumiks, teised jälle eristavad hoopis Litoriinamerejärgset staadiumit. Nime on Limneameri saanud teo *Lymnea ovata* järgi. Sellele merele on iseloomulik väiksem soolsus ja mageveelisem (riimveelisem) fauna võrreldes Litoriinamerega. Üheks soolsuse vähenemise põhjuseks arvatakse olevat veevahetuse vähenemine ookeaniga. Nimelt **lõppes veetaseme kiire tõus** ookeanis seoses liustike sulamisega ligikaudu 6000–5000 aastat tagasi. Samas jätkus aeglane maakerge Taani väinade piirkonnas, mille tagajärjel muutusid need madalamaks. Ligikaudu 4500 aastat tagasi oli

Läänemere veevahetus ookeaniga üle Taani väinade vähenenud sedavõrd, et toimus märgatav soolsuse langus, mis tingis omakorda mereelustiku muutuse vähem soolalembeliste liikide suunas. Samas on ka selge, et osaliselt on soolsuse vähenemine põhjustatud hoopis kliimamuutusest tingitud magevee sissevoolu 15-60% suurenemisest.

**Limneamere pindalaline ulatus** 4500 aastat tagasi erineb tänapäevasest Läänemerest vähem kui kõigil eelnevatel staadiumitel. Siiski oli Limneamere alguses veetase Läänemere nõo lõunaosas, praeguse Poola ja Saksamaa rannikul, mõned meetrid madalam ja Botnia lahe põhjaosas kuni 40 meetrit kõrgem tänapäevasest. Kuna maakoor Läänemere põhjaosas tõuseb, siis meri taandub. Läänemere lõunaosas toimub seevastu maakoore vajumine ning meri ujutab rannikualasid üle.

**Eestis paikneb Limneamere rannajoon** seoses suurema maakerkega kõige kõrgemal Loode-Eestis ja Lääne-Eesti saarestikus, ulatudes Hiiumaal Kõpu poolsaarel kuni 13 m kõrgusele. Samas on seoses märksa väiksema maakerkega Limneamere rannamoodustised Narva ja Ikla juures ainult mõne meetri kõrgusel.

### **Veeloomastik**

Litoriinamere staadiumi lõpus ja Limneamere alguses jäid veekeskonna tingimused Läänemeres soodsaks, et säilitada mereloomastikus endine mitmekesisus. Seda tõestab suur hulk kalade ja hüljeste luujäänuseid, mis on leitud hilisneoliitilistest inimasulatest rannikult ja saartelt. Seoses kliima kontinentaalsemaks muutumisega olid talvised jääolud kindlasti soodsad hüljeste poegimiseks. Hüljeste rohkust kasutas inimene kohe ära, külmadel talvedel oli sooja hoidmiseks vaja rasvast liha ja traani ehk hülgerasva. Sel perioodil suurenesid tursa, grööni hülge ja pringli asurkonnad Läänemeres, kuid kindlasti ka teiste merekalade ning viigri ja hallhülge omad.

## **6. Kultuurmaad**

### **Kultuurmaad ja võõrliigid**

**Kultuurmaad**, mis on inimese poolt oma vajadustest lähtuvalt kujundatud maastikud, hakkasid laiemalt levima koos põllunduse ja karjakasvatusega juba enne ajaarvamise vahetust. Kultuurmaade laienemisega ja tahtlikust või tahtmatust inimtegevusest tingituna sageneb nn võõrliikide saabumine sellele alale. **Võõrliigid** on määratletud inimese kaasabil algsest looduslikust levilast uude kohta sattunud liikidena. Tahtlikult sissetoodud liikidest on suur osa hakanud edasi levima inimese tahtest olenemata, ent olulisemat levikubarjääri, mis looduses takistab uude kohta jõudmist, poleks nad inimese kaasabita ületanud.



### Ligi 4000 võõrtaimeliiki

Hinnanguliselt on Eestisse sisse toodud umbes 4000 avamaal kasvavat võõrtaimeliiki. Neist umbes pooled on võõrpuud. Võõrliike on läbi aegade kasvatatud rohkesti näiteks iluaianduses. See, et need taimed on enamasti meil külmakindlad, ei tähenda, et nad ei oleks võõrliigid ning neid võiks kasvatada kontrollimatult. Meie tuntuima ja ühe ohtlikuima võõrtaime **hiidkaruputke** tõid Eestisse kõigepealt mõisnikud oma iluaedade ehteks. Alles 1950. aastatel toodi sisse temaga sarnane liik **Sosnovski karuputk**, sest põllumajandusteadlased soovisid katsetada selle sobivust suurt haljasmassi andva söödakultuurina.

**Väikeseõiest lemmaltsa** kasvatati Tartu Ülikooli botaanikaiaia kolleksioonis ilmselt vahetuse teel saadud seemnetest, arvatavasti aastatel 1824–1850. Juba 1852. aastal on seda aga kirjasõnas mainitud kui metsistunud taime Tartu parkides ja aedades. Pärnu Riia-poolsest eeslinnast on esimesed teated selle kohta 1860. aastast. Varasemal ajal on lemmalts mõisatesse ja alevitesse ilmselt tahtlikult sisse toodud huvitavate paiskviljade pärast. 1938. aastaks ei olnud lemmalts veel jõudnud Eesti saartele, tihedamalt oli leiukohti Lõuna-Eestis. Nüüdisajal kasvab väikeseõiene lemmalts naturaliseerunud tulnukana hajusalt üle kogu Eesti, eeskätt linnade ja asulate parkides, surnuaedades, varemetes, teede ääres ja prahipaikadel ning umbrohuna aedades.

**Harilik tõlkjas** on ristõieliste sugukonda kuuluv kahe- või mitmeaastane puhmikutena kasvav taim. Pärineb ta Ees-Aasia poolkõrbetest ja steppidest, sagedam on kontinentaalses Euraasias. Esimest korda on Eestis mainitud 1796. aastal, kuid hoogsamalt hakkas levima Krimmi sõja ajal (1853–1856) Rakvere ümbrusest, sellest ka rahvapärased nimetused **rakvere raibe** ja **vene kapsas**. Märgatavalt sagedasem on tõlkjas Põhja-Eestis, ilmselt ajaloolistel ja ökoloogilistel põhjustel. Eelistab lubjarikast mulda, vajab rohkesti lämmastikku ja väävlit. Suurekasvulise taimena vähendab rohumaakoosluse liigirikkust, tõrjudes nõrgemaid taimi välja. Tülikas umbrohi parkides, haljasaladel, rohumaadel ja põldudel. Hea meetaim.

### Võõrad loomaliigid

Esimesed teated Eestisse introducteeritud imetajate kohta pärinevad 19. sajandist. Esimesed **kährikkoerad** jõudsid Eestisse 1947. aastal Venemaalt ja Põhja-Lätist, kuhu nad olid algselt karusloomana toodud 1930. aastatel. 1950. aastal lasti meil Pikknurme ja Põltsamaa metskonda ning Puhtu bioloogiajaama mail lahti Venemaalt Kalinini oblastist toodud esimesed 86 looma. Nüüdseks on kährikkoer Eestis üks levinumaid kiskjaid, kes mõjutab tugevalt ja negatiivselt maas pesitsevate lindude asurkondi. 1947. aastal sisse toodud **ondatra** on praeguseks siiski Eesti loodusest teadmata põhjustel peaaegu kadunud, teda on hävitanud eeskätt samuti sissetoodud **mink** ja kohalikud kiskjad.

**Mingi** algkodu on Põhja-Ameerikas. Juba 19. sajandi lõpust alates on teda laialdaselt peetud ka Vana Maailma karusloomakasvandustes. Sealt lahti pääsenud, mõnel juhul tahtlikult lahti lastud isenditest (nt Venemaal juba 1933. aastal) on tekkinud metsistunud asurkonnad. Praeguseks on see tulnukas levinud üle Euroopa. Tema levila on üha laienenud ning arvukus suurenenud. Eestis moodustus esimene looduslik mingiasurkond Matsalu lahe piirkonnas 1960. aastate alguses. Peaaegu üle kogu Eesti levis ta 1980. aastatel. Nüüdseks on mink meil täielikult naturaliseerunud ja sobivates elupaikades kõikjal sage.

**Faasaneid** on Eestisse jahilinnuna kasvandustesse toodud korduvalt, juba alates 19.

sajandi lõpust. 2003. aastal oli siin 14 faasanikasvandust umbes 900 linnuga. Tavapäraselt lastakse vangistuses paljundatud linnud lahti jahiotstarbel. Osa neist pääseb eluga ja võib eduka talvitumise järel lähikonnas pesitseda. Meie talved on faasani jaoks enamasti liiga karmid, nii et lisaõõtmise ja asurkonna pideva täiendamiseta ei suuda nad iseseisvalt pikemat aega püsida. Faasanid langevad kergesti ka röövlindude ja kiskjate saagiks.

**Kartulimardika** kohta võib öelda: „Algul toodi sisse kartul, siis mardikas.“ Kartulimardika nagu ka kartuli kodumaa on Ameerikas. Euroopas kinnitas ta kanda eelmise sajandi algul, millele järgnes laialdane invasioon uutele aladele. Eestist leiti esimene kartulimardika kolle 1965. aastal, seejärel kollete arv suurenes ja levila laienes. Tegemist on kahjuriga, kes mõjutab kartuli saagikust.

**Kormoran on** Eesti linnustikus suhteliselt uus liik, kuigi teda on teada ka väga ammu ajast (näiteks luuleiud arheoloogilisest leiuainesest). Ta elab ja pesitseb kolooniatena rannikumere laidudel alates 1980. aastatest, mil täheldati ühte paari linde. Tänapäeval on kormoranide pesitsusaegset arvukust hinnatud 9000–14 000 paarile, talvist arvukust 100–300 isendile. Kormoranidega seostuvad eelkõige tulised vaidlused selle üle, kui palju nad rannakalurite saagist matti võtavad.

### Veeloomastik

Eesti **kalafauna** on kujunenud pika aja jooksul, kuid suuremad muutused leidsid aset tuhandeid aastaid tagasi. Viimase aastatuhande ja eriti viimaste sajandite jooksul on muutused toimunud pigem inimtegevuse tagajärjel. Mitmeid meile tuntud kalakasvatuse liike nagu **vikerforelli** ja **karpkala** on lastud ka meie looduslikesse veekogudesse, kuid nende kohanemine on jäänud tagasihoidlikuks. Seevastu eriti edukas on olnud **hõbekoger**, kes toodi siia vetesse 1948. aastal ning keda leidub arvukalt peale siseveekogude ka rannikumeres. Üks väga sagedasi võõrliikide sissetoojaid on laevad, mille ballastveed pumbatakse sisse ühes maailma otsas ning välja teises. Nii on Läänemere ballastveega sattunud näiteks **muutlik**

**rändkarp, liiva uurikkarp, hiina villkäppkrabi ja kaspia ümarmudil.** Kui villkäppkrabi sigimise jaoks on Läänemere vesi liiga külm, siis ümarmudil on siin väga hästi kohanenud ning tekitab kohalikule kalafaunale tõsist kahju (konkureerides näiteks lestaga samale toidubaasile).

## Kliima

Viimase 3000 aasta sees on olnud mitmeid märgatavaid kliimakõikumisi. Suhteliselt soe ja kuiv kliima oli ajavahemikus 3000–1000 aastat tagasi, mõnikord jagatakse Euroopas see soojaks Rooma perioodiks (2000 aastat tagasi) ja soojaks Keskajaks (1000 aastat tagasi), mille vahepeale jääb nn pimedad ajad „*Dark ages*“ (1400–1500 aastat tagasi) – s.o vulkaanipurskest tingitud suhteliselt külm periood. Viimaste aastatuhandete tunnuks on „väike jääaeg“ 500–150 aastat tagasi. 19 sajandil alanud soojenemistrend oli alguses taastumine külmemast kliimatsüklist. Viimastel aastakümnetel on seda tihtipeale seotud aga inimtegevusega.

## Inimasustus

Kuigi keskaja algus Eestis jääb aastasse 1227, kui kogu Eesti ala oli allutatud Taani-Saksa ülemvõimule, ilmnedid kultuurilised muutused alles 1250. aastate paiku ja sedagi vaid nn eliidi hulgas. Tavaline maarahvas ei kogenud mingeid muutusi ilmselt veel mitmeid põlvkondi. Varasemad territoriaalsed üksused (maakonnad, kihelkonnad, linnusepiirkonnad jt) asendusid ristiõudijate riikidega. 1200. aasta paiku hinnatakse Eesti elanikkonna suuruseks umbes 120 000–180 000 inimest. 13. saj alguses see vähenes paljuski seoses vägivaldsete kokkupõrgetega ristiusustajatega, kuid rahvaarv taastus peagi. Asustuspilt seoses muinasajalt keskajale üleminekuga väga ei muutunud. Põhilised erinevused seisnesid linnade rajamises võõraste sissetungijate poolt: linnad kuulusid peamiselt Hansa Liitu. Asustuse paiknemise jätkuvust võib täheldada isegi kuni 19. sajandini. Eestlastest elas enne seda suurem osa inimestest maal, alles 19. sajandist saame rääkida eestlaste linnastumisest, mis võib olla tingitud nn tööstuslikust pöördest ja rahvuslikust ärkamisest. Uusajal (16. saj II pool kuni 20. saj algus) rajatud mõisad kujunesid aja pikku nn majandusüksusteks, kus tegeleti muuhulgas näiteks tõu- ja sordiaretusega. Samuti oli kloostritel oma koht näiteks kalakasvatases ja/või ürditaimede sissetoomises ja kasvatamises.

## Veekogud

Veekogude, sh järvede ja merelahtede **eutrofeerumine** ehk nende toitelisuse tõus tingib üha suurenevat järvemuda settimist, vee-elustiku vohamist ning viib veekogude **kinnikasvamisele**. Üldiselt on veekogude eutrofeerumine looduslik protsess, mis on toimunud tuhandeid aastaid enne inimese sekkumist. Näiteks on paljud Eesti sood ja rabad tekkinud kunagiste veekogude kinnikasvamise tagajärjel. Ka pärast jääaega, kui taimestik ei olnud veel katnud kogu maapinda ning pinnas oli rikas mineraalainetest, olid järved rohketoitelised – ajapikku valgalalt järve kantud toitesoolade osakaal kahanes ja veekogud olid pikka aega

vähetoitelised. Üldiselt seostatakse eutrofeerumist **põllumajanduse intensiivsusega**. Eesti järvede eutrofeerumine saavutas oma kõrgetaseme 150–100 aastat tagasi ning maksimumi seoses nõukogude perioodi laristava väetamispoliitika tõttu. Eesti veekogud olidki 1980. aastate lõpul kõige „reostunud“. Eelmise sajandi lõpu suurpõllunduse allakäik on üldiselt hästi mõjunud Eesti veekogude veekvaliteedile, peab ainult jälgima, et see protsess ei pöörduks.

### **Turbaalade kasutus**

Öeldakse, et turbasood katavad viiendiku Eesti pinnast. Tegelikult tõelised sood ehk alad, mille turba paksus on suurem kui 30 cm, ei kata üle 5% Eestist. Viimase 10 000 aastaga on soode ja rabade turba aastane lineaarne juurdekasv olnud umbes 1 mm, seega võiks keskmine Eesti soo turbalaskund olla 10 m paks. Sood on looduslikud süsteemid, kus osa taimede loodud orgaanilisest ainest langeb aineriingest välja, sest mikroorganismid ei suuda kogu taimset toodangut lagundada. See orgaaniline materjal – turvas kõlbab kütteks, kuid on eelkõige eelistatuim kasvusubstraat aiandeis ja koduaedades. Eesti aastane kaevandusturba kasutusmäär ületab kuus korda turba looduslikku juurdekasvu soodes. Turvast haihtub ka kuivendatud soodest igal aastal õhku üle kahe ja poole miljoni tonni. Turbast ei saa rääkida kui uuenevast loodusvarast, vaid ta tuleb liigitada fossiilseks kütuseks.