**1. On the Beach**

Koko kappaleen ajan käytetään esimerkkinä yksinkertaista rantaa, koska se kuvaa pienoismaailmana lähes kaiken sen, mitä maantiede tutkii. Kuitenkin korostetaan, että samat mallit toimivat myös monimutkaisemmissa tilanteissa.

-Asutus sijainti (alkuasutuksesta nykypäivän miljoonakaupunkeihin) aina lähellä vettä

-Ennen hasardien jälkeen oli käyttöön uusia alueita, nykyään ”tyhjät alueet” käytetty

-Ranta näyttäytyy eri alan harjoittelijoille eri näkökulmista, koska heillä erilaiset asenteet objektia kohtaan (luonnonmaantieteilijä tutkii hiekkaa, kulttuurimaantieteilijä ihmisten käyttäytymistä, aluetieteilijä rannan osien vaihtelua)

-Kuitenkin näille yhteistä: tärkeää määrittää tarkka sijainti ja ymmärtää tapahtumien sijainti tilassa

-Maantieteilijän 3 käsitettä (ei pidä sekoittaa arkikieleen):

* Alue= erilaistunut osa maanpinnasta
* Tila= abstraktimpi, tarkka sijainti
* Paikka= tilaan lisätty jotain tietoa, joka synnyttää mielleyhtymän paikasta

-Esimerkiksi: koordinaatit muuttuvat paikaksi vasta kun tiedetään, että siinä kohdassa esim. Mt. Everest

-Maantieteilijä kiinnostunut: alueen sijainnista, ihmisen ja ympäristön suhteesta alueella ja alueen erilaistumisesta osa-alueisiin, näiden perusteella maantieteen määritelmä?

-Absoluuttinen sijainti: käyttö esim. kartoissa, tarkat tiedot voidaan yleistää esim. koropleettikartoiksi tai vyöhykekartoiksi (yleistys vähentää luokkia, mutta yksityiskohdat häviää)

-Suhteellinen sijainti: jako toimintavyöhykkeisiin ihmisten välisen etäisyyden mukaan

* Intiimitila: esim. rakkaudenosoitus
* Henkilökohtainen tila: tuttavallinen jutustelu
* Sosiaalinen tila: virallisempi juttelu
* Julkinen tila: voi alkaa luontevasti henkilöön liittymätön toiminta

-Vyöhykerajojen etäisyydet vaihtelee henkilön ja kulttuurin mukaan

-Vyöhykerajat ja suotuisimmat alueet vaikuttavat alueelliseen järjestäytymiseen esim. rannalla

-Aikaperspektiivi vaikuttaa alueen tuloksiin: esim. rannalla lyhyessä ajassa ihmismäärissä ei suuria muutoksia, mutta esim. vuoden aikana selkeä kesähuippu, pidemmällä aikavälillä rannankäyttö lisääntynyt 1900-l. loppupuoliskolla esim. vapaa-ajan lisäyksen myötä

-Diffuusio=maanpinnalle levittäytymisen prosessi, jonka avulla voidaan myös ennustaa tulevaa

-Aika-tila maantiede: alue, jossa ihmisen elämä tapahtuu (sama idea kuin perustekurssin luentodiojen aika-tilapolussa) Mihin ihminen ennättää tietyssä ajassa? Kuinka kauan menee matkustamiseen? Perillä oloon?

-Ympäristö=kaikki tekijät, jotka ympäröivät ihmistä tietyssä kohdassa maanpintaa tietyllä hetkellä

-Ympäristön vaikutus ihmiseen:

* määrittää esim. minkä rannan valitsemme
* ympäristönlaatu katsojan silmässä (surffaaja ja vanhus näkee rannan eri tavalla)

-Tilallinen vastaavuus: kahden ilmiön sijainti vastaa toisiaan, esim. rannan parhaimmat kohdat vastaa rannan tiheimmin käytettyjä osia

-Ihmisen vaikutus ympäristöön:

* vaikuttanut voimakkaasti
* myös viivästynyt vaikutus, joka ei näy heti

-Ihminen vai ympäristö: kumpi tärkeämpi? Mantsa: kummatkin osia kokonaisuudesta, kiinnostunut systeemeistä, jotka linkittävät ne yhteen

-Systeemi=3 osaa: komponentit, niiden väliset suhteet ja raja, joka erottaa sen muusta maailmasta

-Systeemin osilla voi olla neg. tai pos. vaikutus, esimerkiksi uinninvalvojalla pos. vaikutus rannalle, kun taas rannan käytön lisäys saattaa lisätä roskaa, joka saattaa vähentää rannan käyttöä, jolloin sillä on neg. vaikutus

-Aluetasot, mikä on oikea tutkimusetäisyys, jotta saadaan oikea resoluutio eli erotuskyky tutkittavalle asialle?

-Maantieteen kiinnostusvyöhyke alkaa maanpinnan ulkopuoleiselta etäisyydeltä ja jatkuu n. kilometrin läheisyyteen, lähemmäskin voidaan mennä, mutta yleensä kiinnostuksen kohteet sijoittuvat tälle janalle

-Maailman monimutkaisuutta yleistämään on kehitetty malleja, jotka auttavat ymmärtämistä ja niiden avulla voidaan kehittää olettamuksia tutkimusta varten

-Myös kartat yleistyksiä, mittakaavan suhteen kutistettuja kuvia maanpinnasta

-Yleistykset valikoivia etenkin yksityiskohtien suhteen, jolloin ne vain auttavat totuudessa, pitää muistaa niiden edut ja haitat

-Mallin rakentaminen 3-vaiheisena:

* Ikoninen malli esittää asiat oikeina, esim. ihmiset rannalla
* Analoginen malli esim. ihmiset pisteinä
* Symbolinen malli esim. matemaattisilla lausekkeilla

-Joka vaiheessa abstraktitaso lisääntyy, joten joka tasolla tietoa häviää-> mallista vähemmän realistisempi, mutta yleisempi

-Esimerkki abstraktitason lisääntymisestä: satelliittikuva-> topografiakartta-> teemakartta

-Paradigma=intuitiivisia ja induktiivisia ohjeita siitä, mitä tutkijan pitäisi tutkia ja mitä metodeja käyttää

-Thomas Kuhn: tieteen evoluutio: paradigman synty, jatkuvuus, vanhentuminen

-Maantiede on siirtynyt kuvailevasta kohti analyyttista työtä, painopisteet ovat olleet mm. 60-luvulla matemaattisissa malleissa ja 90-luvulla GIS:ssä, 2000-luvun on vaikea vielä sanoa

-Nykyään kiinnostuksen kohteiksi on noussut alueen sopivimman käyttömuodon löytäminen sekä sopivimman paikan löytäminen erilaisille toiminnoille kuten sairaalalle

-Maantiede nykyään kiinnostavaa, koska sen avulla saattaa olla mahdollista ratkaista tulevaisuuden ongelmia

-Mikä tieto hyväksytään malliksi ja mikä lajitellaan ”taustahälyksi” ?

-Järjestys ja kaaos muodostuu ihmisen mielessä

-Pyrkii järjestelemään kaaoksenkin kuten (Figure 1.15 s. 27) näkemään Jeesuksen naaman kuvassa, joka oikeasti esittää lumen sulamista ruohopeitteeltä

-Kuvasta tulkinta vaikeaa, sillä ihmiset näkevät kuvan eri tavoilla, joka johtaa erilaisiin tulkintoihin samasta kuvasta tai kartasta

**2. The Earth as a Planet**

Kappale on yleiskatsaus luonnonmaantieteeseen globaalilta tasolta, lähes sama kuin Tikkasen kurssi.

-Luonnonmaantieteessä kaikista kehittyneimmät teoreettiset mallit, sen pitkän historian ja tiivin linkittymän luonnontieteisiin takia

-Maapallon syntytavasta ei yksiselitteistä käsitystä, synty 4,5mrd. vuotta sitten

-Immanuel Kant, tähtisumuteoria: kaasu ja pölyn pyöriminen nykyisen auringon ympärillä-> pyörteitä pilveen-> keräsi kaasua ja pölyä pyörteen keskukseen-> kosmisen pölyn lisäys-> tiivistyminen (isot kappaleet pienten kustannuksella)

-Ympäristön perusjako:

* eloton: kiinteä aines-> litosfääri, neste-> hydrosfääri, kaasu-> atmosfääri
* elollinen: biosfääri

-Systeemin (edellinen kappale) yhden komponentin vaikutus kokonaisuuteen riippuu komponenttien määrästä ja niiden välisten linkkien vahvuudesta

-Ympäristön eri kehät vaikuttavat toisiinsa, esim. koralliriutta, jos merenpinta nousee -> suuri vaikutus muihin osiin (hydrosfääri-> muihin kehiin)

Litosfääri:

-Maa lähes pallonmuotoinen, säde 6365km, 0,02% vaihtelu

-Mantereinen kuori: 30% maanpinnasta, enimmäkseen graniittia, n. 20km paksu, ohut kerros sedimenttejä

-Mereinen kuori: 70% maanpinnasta, basalttista, n. 7km paksu, ei 200 milj. vuotta vanhempaa (vertaa: maa 3,8mrd.)

-Pangea yksi manner vuonna 1880

-Mannerten liiketeorian 1. versio jo 1915 Alfred Wegener (todisteet esim. Afrikan ja E-Amerikan yhteensopivuus, samanlaisia kivimuodostumia), hylkäys: mikä liikuttava voima?

-Myöhemmin Arthur Holmes: konvektiovirtaukset, lisäksi paleomagnetismin kehitys

-Mannerlaattateoria 1960-luvulla

-Lähentyvät laatat: alityöntö tai törmäysvyöhyke

-Erkanevat laatat: murroslaaksot (pisin Lounais-Aasiasta Punaisenmeren kautta Intian valtamereen

-Teorian kautta historiallisesta näkökulmasta katsottuna paikan sijainnista tuli illuusio, sillä oikeasti muuttuu koko ajan-> vaikutus mm. ilmastoon

-Pitkän aikavälin laattaliikunnot ihmisen huomaamattomissa, mutta maanjäristykset ja tulivuoret huomattavissa

-Maanjäristykset:

* vaikea ennustaa, mutta yleisimmät esiintymisalueet tiedetään (80% Tyynenmeren renkaassa, lisäksi toinen vyöhyke Portugalista Indonesiaan)
* Richterin asteikko

-Tulivuoret, sijaitsee yleensä laattojen reunoilla (vastaa maanjäristysvyöhykkeitä), laavan tyypistä vuoren muoto: kilpi- ja kerrostulivuoret

-Yksi mahtavimmista purkauksista viime aikoina: vuonna 1980 Mt. St. Helens, purkaus niin voimakas, että räjäytti laen irti, purkaus aiheutti pölypilven, alueella hyvät mahdollisuudet tutkia ekosysteemien parantumista katastrofista

Atmosfääri:

-Ohut, mutta tärkeä, aluksi ei ollut ilmakehää

-Suurin ero muiden planeettojen ilmakehään fotosynteesin avulla, joka mahdollisti hiilidioksidin muuttumisen hapeksi

-Maalla huomattavasti alempi hiilidioksidi (0,03%) kuin esim. Marssilla ja Venuksella (yli 90%)

-Maalla korkeampi typpi (79%, vertaa Mars 2,7%) ja happi (21%, Mars 0,1%)

-Maa ilman elämää vastasi ilmakehän koostumukseltaan Marssia ja Venusta

-Troposfääri tärkein ihmiselle: happi (jo 6km lisähappi), hiilidioksidi kasveille, vesihöyry

-Maapallon säteilytasapaino (Figure 2.1 s.49)

-Säteilyn jakautuminen epätasaisesti, navoilla kalteva tulokulma-> leviää suuremmalle alueelle

-Ilmakehän ansiosta lämpötilavaihtelut pieniä-> mahdollistaa elämän

-Lämpöä sekoittaa tuulijärjestelmä:

* lämmin ilma kevyttä->kohoaa-> kohti napoja, kylmä ilma korvaa sen
* järjestelmä+ Maan pyörimisliike-> pasaatituulet
* George Hadley ja William Ferrel täydensi soluilla, 3 per pallonpuolisko-> Hadley-Ferrel-malli

-Pasaatituulien törmäysvyöhykkeessä sateiset, navoilla ja kääntöpiireillä kuivat alueet

-Lämpötilavaihtelu suurempaa:

* maalla kuin merellä
* navoilla kuin päiväntasaajalla
* mannerten sisäosissa (alhainen kosteus)

-korkeus merenpinnasta, vaikutus: ilmantiheys, lapse rate: lämpötilan lasku 6-4°C/km, lämpötilan vuorokausivaihtelu suurenee ylöspäin mentäessä

-leveysaste ja korkeus merenpinnasta vaikuttavat alueen ilmastoon sekä olosuhteisiin ja tätä kautta esim. metsärajaan

Hydrosfääri

-Tulivuorenpurkauksessa kaasuista lähes 70% vettä

-Kaikista nesteistä vedellä lähes suurin pintajännitys

- Meret kattavat 97% vesivarastoista (mutta 70% maanpinnasta)

-Muuten varastoitunut esim. jäätiköihin, ilmakehässä vain 0,001%

-Hydrologinen kierto (Figure 2.18 ja 2.19a s. 59-60)

-Syvin ja vanhin makean veden järvi Lake Baikal

-Eroosion kulutusta ei pidä tutkia liian pitkällä aikavälillä, sillä maanpinta pyrkii kompensoivaan tasapainoon

-Eroosiokierto: eroosio-sedimentit meriin-keventynyt manner kohoaa

-”Davisian cycle”: nuoruus, kypsyys, vanhuus

Hasardien vaikutus

-Nyt hasardien vaikutus havaitaan paremmin, koska suurin osa alueista asuttuja, ihmisuhrien lisäksi materiaaliset vahingot

-Tulivuoret:

* hyötyä esim: uutta maata (Havaiji), aiheuttaa joillekkin alueille myös hedelmällistä maata
* haittaa esim: vaikutus ilmastoon esim. Tambora 1815 n. 1-2,5°C kylmempi->vaikutus esim. viljan hintaan
* Supertulivuoret, esim. Toba Sumatralla, epäillään aiheuttaneen pullonkaulan väestönkasvussa, koska purkaus on saattanut aiheuttaa vulkaanisen talven jopa vuosiksi

-Maanjäristykset:

* maanjäristystuhojen lisäksi myös rakennusten tuhoutuminen, tulipalot sekä pidempiaikaiset ympäristövaikutukset

# KPL 3: ALATI MUUTTUVA ILMASTO

Ympäristöllisistä elementeistä atmosfäärissä tapahtuvat muutokset ovat kaikista ailahtelevimpia ja muutokset tapahtuvat nopeimmalla aikavälillä. Ilmasto muuttuu jatkuvasti.

## Lyhyen aikavälin vaihtelut

Maapallon kolme liikettä:

1. Liike auringon mukana sen kiertoradalla Linnunradan keskustan ympäri kerran 200 miljoonassa vuodessa
2. Liike auringon ympäri kerran 365,26 päivässä
3. Liike oman akselinsa ympäri kerran 23,94 tunnissa.

Toisella ja kolmannella liikkeellä on välitön ja elintärkeä merkitys elämälle maapallolla.

## Päivittäinen kierto

Maan päivittäinen kierto akselinsa ympäri aiheuttaa yön ja päivän vaihtelun. Ympäristölliseltä kannalta katsottuna liike vaikuttaa pääasiassa vain alueiden saaman aurinkoenergian määrään - yö on energian menetyksen aikaa. Saapuvan aurinkoenergian keskimääräinen määrä kasvaa aamunkoitosta eteenpäin, saavuttaa iltapäivän huippunsa ja kääntyy iltaa kohden laskuun. Ilman keskimääräiset lämpötilat noudattavat samaa kaavaa.

Kaavaa voidaan seurata pilvien avulla: sykli alkaa aamulla auringon alkaessa lämmittäessä maata ja iltapäivän lämpöhuipun kohdalla ilma kohoaa voimakkaasti ylöspäin, jolloin syntyy korkeita pilviä ja mahdollisesti sateita. Tuulet mantereella voimistuvat. Lämpötilan laskiessa pilvet mataloituvat ja vähitellen häviävät. Lisää pilvistä (mm. synty ja tyypit) ks. s.72.

## Kausittainen kierto – lämpötila

Maapallo liikkuu auringon ympäri kiertotasolla, joka leikkaa auringon. Maapallon akseli ei ole kohtisuorassa tätä tasoa vastaan, vaan poikkeaa kohtisuorasta 23,5 asteen verran. Tämän lisäksi akselin pysyy kallistuneena samaan suuntaan. Akselin kallistuneisuus yhdessä auringon ympäri kulkevan liikkeen kanssa aiheuttavat planeetallemme vuodenajat, joihin lämpötilan kausittainen vaihtelu kytkeytyy (ks. kaavakuva vuodenajoista s. 74).

Lämpötila vaihtelee sen mukaan, miten paljon alue saa auringon säteilyä. Säteilymäärä riippuu sitä, millä leveyspiirillä alue sijaitsee. Suurin säteilymäärä ei ole pakosti auringon zeniittipisteessä: esimerkiksi pohjoisen pallonpuoliskon kesällä aurinko paistaa kohtisuoraa Kravun kääntöpiirille (23,5 N), mutta suuremmilla leveyspiireillä päivä on pidempi eli säteilyä saadaan pidempään.

Lämpötilan kausivaihtelu on jäljessä auringon säteilyn vastaavasta rytmistä. Viive johtuu siitä, että ilman lämpötila kasvaa niin kauan, kun auringon säteilyn määrä ylittää maasta heijastuvan lämpösäteilyn määrän. Viipymä merialueilla on pidempi kuin maa-alueilla.

## Kausittainen kierto – veden alijäämä

Auringon zeniittipisteen paikka maapallolla vaihtuu säännöllisesti. Tämä saa aikaan jatkuvaa pohjoisesta etelään ja etelästä pohjoiseen siirtymistä atmosfäärin kiertosysteemeissä, kun koko vyöhykkeinen tapahtumaketju liikkuu auringon zeniittipisteen mukana. Liike aiheuttaa mm. Välimeren alueen talvisateet.

Sateen kausittaiset alijäämät vaikuttavat kasvillisuuteen ja viljelyyn, jonka ongelmana voi olla sateen keskittyminen tietylle kaudelle, ei niinkään sen vähyys. Maa voi varastoida vettä vain tiettyyn pisteeseen asti, eikä kaikkea ylijäämävettä ei saada talteen. Tieto kosteuden alijäämäalueista on hyödyllistä mm. kastelua suunniteltaessa.

Trooppisilla alueilla kausittaiset muutokset muodostuvat lähinnä sade- ja kuivakausien vaihtelusta. Sadekaudet liittyvät konvektiovirtausten vyöhykkeeseen, jossa pasaatituulet törmäävät. Maa- ja vesialueiden erilainen jakautuminen sekä monsuunin vaikutukset monimutkaistavat sateiden liikkumista kääntöpiirien välillä. Joskus epäsäännönmukaiset ilmavirrat voivat kääntää säännöllisen kausikierron hyvin epäsäännölliseksi. Esimerkiksi pitkittyneestä kuivuudesta kärsivällä Sahelin alueella Afrikassa tulisi sataa kesä- heinäkuussa.

# Pitkän aikavälin vaihtelut

Kuvaa ympäristöllisistä muutoksista on rakennettu lukuisten epäsuorien lähteiden kautta, sillä tarkkoja kirjallisia todisteita on saatavilla hyvin lyhyeltä aikaväliltä. On löydetty mm. muinaisia rantamuodostumia nykyisiä rannikoita korkeammalta ja sarvikuonojen luurankoja tundran rajoilta.

## Ympäristötilastojen tulkintaa

Kiistaa ei ole ollut muutosten suuruudesta tai laadusta, vaan pikemminkin niiden järjestyksestä ja kestosta. Ilmaston muutosten järjestystä ollaan voitu päätellä tehokkaasti siitepölyanalyysin avulla. Analyysin avulla on osoitettu kahdeksan ilmasto- ja kasvillisuusjaksoa Länsi-Euroopassa viimeisimmän merkittävän jäätikön laajenemisen jälkeen.

Siitepölyanalyysi ei kerro tapahtuneiden muutosten tapahtuma-ajasta. Sen selvittämiseen käytetään radiohiiliajoitusta. Ajoituksella saatuja tietoja tarkistetaan dendrokronologian tuloksilla. Ala tutkii puun vuosilustojen pohjalta luston synnyn aikana vallinneita ilmasto-oloja. Kuivina aikoina lusto on kapea, kosteina leveämpi. Yhdistelemällä elävien ja kuolleiden puiden lustolaskentoja saadaan tietoa jopa ajalta 6200 eKr.

Radiohiiliajoituksen rinnalle on noussut myös muita radioaktiiviisia ajoitusmenetelmiä. Useimpia uusia menetelmiä on käytetty syvänmeren sedimenttien tutkimiseen, sillä ne ovat lupaavimpia ilmaston muutosten arkistoja. Analyysit varmentavat siitepölyanalyysillä saadut tulokset postglasiaalisesta lämpenemisestä. Viimeisin tutkintakohde on ollut vanhojen sedimenttien magneettinen suuntautuminen, josta voidaan päätellä Maan magneettikentän asentoa sedimenttien laskeutuessa. Näin saadaan tietoa jopa 20 000 vuoden takaa.

## Pleistoseeni epookki

Elämme geologisten määritelmien mukaan kvartäärikaudella, joka on kenotsooisen maailmankauden nuorin kausi. Kvartäärikausi jakautuu edelleen kahteen epookkiin, pleistoseeniseen (kattaa 3,5 miljoonaa vuotta) ja viimeisimpään epookkiin (*recent epoch*, kattaa viimeiset 25 000 vuotta).

Pleistoseenikauden jälkimmäinen puolisko on aiempiin geologisiin kausiin nähden ympäristöllisesti voimakkaiden vastakohtien ja nopeiden muutosten aikaa. Globaalit erot mm. ilmastossa ja kasvillisuudessa olivat selvempiä kuin 250 miljoonaan vuoteen.

Maapallon ilmasto kylmeni äkisti 2 miljoonaa vuotta sitten. Jäätiköt ulottuivat Euroopassa Skandinavian ylitse Etelä-Englantiin ja Moskovaan asti. Jäätikkö ei ole edennyt kerralla, vaan jakautuneena useisiin etenemis- ja vetäytymisvaiheisiin, joita erottavat interglasiaalikaudet. Euroopassa on ollut neljä pääasiallista jäätiköitymisvaihetta (Gunz, Mindel, Riss, Würm).

Jäätiköitymisellä on ollut kolme vaikutusta:

1. Veden varastoituessa jäätiköihin laskuvirrat meriin vähenevät ja merenpinnan taso laskee. Kun jää oli laajimmillaan, merenpinta laski 100-125 metriä. On esitetty, että asutus olisi levinnyt merenpinnan ollessa alhaalla Beringinsalmen kautta Amerikkaan.
2. Leveät ilmasto- ja kasvillisuusvyöhykkeet pakkautuivat kapeammiksi päiväntasaajaa kohti, esim. Sahara siirtyi etelään 10-15 N leveyspiirille.
3. Laajentuva jää raivasi ja muutti jokisysteemiä Pohjois-Amerikassa ja Euroopassa. Pohjois-Kanadan ja Suomen lukuisat pienet järvet. Ainesta kulkeutui pois toisilta alueilta ja kasautui toisille, muotoili alueet uudelleen.

## Viimeisin epookki (*recent epoch*)

Mannerjää vetäytyi n. 10 000 vuotta sitten ja kasvillisuus- ja ilmastovyöhykkeet palautuivat hiljalleen entisille paikoilleen. Lämpeneminen oli jatkunut 2 000 vuotta, kun entistä lämpimämpi vaihe (Atlantic climatic stage 6000-3000 eKr.) alkoi. Ilmasto vaiheen aikana oli 2,5 astetta lämpimämpi kuin nykyisin. Tämän jälkeen alkoi subboreaalinen vaihe (3000-400 eKr), jolloin ilmasto oli nykyistä kylmempi.

Viimeisimmän 2000 vuoden aikana on havaittu jatkuvia heilahtelua lämpötilan suhteen. Pohjoisella pallonpuoliskolla lämpötilat olivat alhaisimmillaan 1700-luvulla. Kiistanalaista on, onko viimeisin epookki erillinen lämpimämpi kausi maan historiassa. Nykyiset lämpimämmät olot voivat liittyä pidentyneeseen interglasiaalivaiheeseen.

Jään sulaminen on aiheuttanut rantaviivan siirtymistä. Jäätiköiden sulaminen on nostanut merenpintaa n. 30 cm. Menetetyt maa-alueet ovat olleet suosittuja alueita ihmisen toiminnalle, mutta menetys on ollut melko merkityksetöntä muutoksen hitauden takia. Nyt jo sulaneiden mannerjäiden keskusalueiden seuduilla rantaviivat ovat liikkuneet merelle päin maan kohoamisen seurauksena.

# Keskipituiset muutokset (*mid-term shifts*): nykyhetken todisteet

Pitkän aikavälin vaihtelut ovat turhan kaukaisia asioita, jotta niitä pitäisi murehtia, ja päivittäiseen ja kausivaihteluun olemme sopeutuneet. Sen sijaan äkilliset ja epäsäännölliset vaihtelut vaikuttavat meihin tehokkaimmin. Ne ovat myös vaikeimmin ennustettavissa.

Ruoantuotanto riippuu kolmesta tekijästä.

1. viljellystä alueesta, alueesta jolta sato kerätään
2. viljelyn asteesta (mm. lannoitteiden käyttö ja viljellyn alan hoito)
3. vallitsevasta säästä kylvön, kasvun ja korjuun aikana.

Alla olevissa kahdessa esimerkissä kuvatut ilmastolliset vaihtelut voivat vaikuttaa katastrofaalisesti ruoantuotantoon. Kyky ennakoida eri olosuhteiden todennäköisyyksiä on askel kohti viisasta resurssien suunnittelua.

## Suuret tasangot: epäsäännöllisyydet (*uncertainties*) keskileveyksillä

Tuulivyöhykkeiden rajat alueella siirtyvät jatkuvasti. Polaariset rintamat vaeltavat pois keskimääräiseltä sijainniltaan ja läntisissä ilmavirroissa tapahtuu aaltomaista liikettä (*Rossby waves*, ks. kaavakuva s.84). Aallon ollessa maksimaalissaan pohjoisesta tunkeutuu jäätäviä ja etelästä trooppisia ilmavirtoja, jotka sekoittavat ’normaaleja’ ilmasto-oloja. Nämä kierrot ovat osa suurempaa ja pitkäaikaisempaa ilmastollista vaihtelua viimeisimmässä epookissa.

Myös kuivat ja kosteat ilmavirrat voivat paikoin ulottua normaalien rajojensa ulkopuolelle. Vaihtelut vaikuttavat erityisesti viljellyillä alueilla, jossa kosteutta on juuri ja juuri riittävästi. Kuivat ja kosteat olot voivat joillain alueilla vaihdella paitsi vuosittain, jopa vuosikymmenittäin.

Mitä ovat keskimääräiset olot? Suhteutettaessa tiedot pidemmälle aikavälille nähdään paremmin tilanteen yleistä suuntaa ja tapahtumien pääpiirteitä (ks. kuva s.85). Tarkemmin keskiarvoista jne. ks. s.86 *Climate Variability*.

## Monsuunit Intiassa: epäsäännöllisyydet trooppisilla alueilla

Ks. kartat s. 87. Tammikuussa Intiassa on talvimonsuuni, johon liittyy Keski-Aasian korkeapaineen alueelta pois virtaavat kylmät ja kuivat ilmavirtaukset. Kesämonsuunin aikaan Intian valtamereltä kulkeutuu lämpimiä ja kosteita ilmavirtauksia kohti Aasian matalapaineen keskusta. Näiden kausittainen vaihtelu on vaikuttanut oleellisesti alueen maanviljelymenetelmiin (esim. riisi).

## El Niño ja Tyynen valtameren vaihtelut

El Niño on lämmin merivirtaus, joka ajoittain korvaa normaalisti vallitsevan kylmän Perunvirran (ks kuva s.89). Ilmiö esiintyy 3-5 vuoden välein ja kestää 6-18 kk. El Niñojen välissä esiintyy usein jaksoja, jolloin meren pintavedet viilenevät (La Niña).

Ilmiö alkaa pasaatituulten heiketessä trooppisella eteläisellä Tyynellämerellä, jolloin meren pintaveden kierto heikkenee ja lämmin vesi kasaantuu meren itäosassa, jolloin veden kumpuaminen estyy. Lämmin pintavesi tuo lisää sateita normaalisti kuivalle Etelä-Amerikan länsirannikolle.

El Niñon uskotaan saavan alkunsa Papua Uusi-Guinean pohjoispuolella. Tutkimukset osoittavat, että veden suolaisuus ja lämmön siirtyminen vedestä ilmaan, saattavat olla tärkeitä tekijöitä ilmiön synnyssä.

El Niñon vaikutus:

1. Paikalliset vaikutukset itäisellä Tyynellä valtamerellä kumpuamisen estyttyä (kala- ja merilintukannat, kalastus)
2. Laajemmat vaikutukset Tyynen valtameren alueella. Joidenkin tutkijoiden mukaan ilmiö aiheuttaa ilmastollista sekasortoa myös muualla maapallolla. Erittäin kosteat/kuivat olot voivat laukaista hasardeja (mm. Indonesian nälänhätä, Australian pensaspalot, Sahelin alueen kuivuus).

Kehittyneempi meren lämpötilojen rekisteröinti auttaa ymmärtämään ilmiötä.

Keskipituiset muutokset: todisteet historiassa

Suuret tasangot ja Intian monsuunit ovat esimerkkejä alueista, joilla ilmastolliset olosuhteet ovat hyvin epävarmoja ja muuttuvia, mutta tätä epävarmuutta ei saa pitää ’normaalin’ ilmaston variaationa kyseisillä alueilla. Klimatologi Reid Brysonin mukaan samantyyppisiä muutoksia voidaan löytää myös menneisyydestä. Alla kaksi hänen esimerkkiään.

## Alueelliset esimerkit

A. *Mykenen kaupunki*

Mykeneläinen kulttuuri oli voimissaan Kreikassa 1450-1200 eKr. Mykene poliittinen ja kulttuurinen keskus, joka kuitenkin rappeutui äkisti. Kaupungin rappiota on tavanomaisesti selitetty doorilaisten tunkeutumisella kaupunkiin, mutta tutkimukset osoittavat, että ympäristön muutos on ollut asiassa tärkeä tekijä ruokavarastojen tyhjentyessä ja kaupungin näin tuhoutuessa sisältäpäin (ks. kuva s.91). Bryson esittää vaikuttavaksi tekijäksi muutosta läntisten ilmavirtojen aaltoliikkeessä (ks. *Rossby waves* s.84). Myös talvimyrskyjen reitin muuttuminen on voinut vaikuttaa asiaan.

B. *Luoteinen Iowa*

Tänäpäivänä Iowan luoteisosissa sataa 63cm vuodessa ja alueella kasvatetaan maissia ja soijapapuja. 1200-luvulla paikka oli kukoistava intiaanikulttuurin (*Mill Creek people*) keskus. Todisteena on löytynyt eläinten luita ja keramiikkaa, joita oli alueella runsaasti 1100-luvulla, mutta jotka katosivat nopeasti 1200-luvulla (ks. kuva s.91). Kaikki jäljet viittaavat siihen, että intiaanit olivat hylänneet kylänsä.

## Läntisten ilmavirtausten aaltoliikkeiden muutokset

Esimerkit osoittavat, että ilmasto voi muuttua niin nopeasti, ettei kasvillisuus ehdi sopeutua siihen, ja näin myös viljelyn varaan tukeutuneet ihmiskulttuurit alueella tuhoutuvat. Jos ilmasto muuttuu hitaasti kulttuurit voivat sopeutua, mutta äkilliset muutokset voivat olla liian jyrkkiä, jotta ekologiset tai sosiaaliset systeemit ehtisivät omaksua ne.

Molempien esimerkkien, sekä nykyajan ongelma-alueiden Sahelin ja Intian ympäristön muuttumisen takana on Brysonin mukaan Rossbyn aaltoliikkeen kierron muuttuminen, tarkemmin sanottuna aaltoliikkeen ’silmukoiden’ määrän kasvaminen. Määrä voi kasvaa vain kokonaisluvulla; puolikkaita silmukoita ei voi olla. Äkkinäiset muutokset aaltoliikkeessä voivat muuttaa myrskyjen reittejä ja niiden mukana sadepilvien liikkumista, mikä voi muuttaa huomattavasti kuivuuden ja tulvien esiintymistä.

Bryson esittää, että nykyinen ilmastomme ei ole normaali, vaan tulee muuttumaan. Tämä on huolestuttavaa, sillä mm. viljanviljely on kehittynyt pitkälle sen pohjalta, minkä me luulemme olevan ilmastollisesti normaalia. Mahdollisuudet maailman sääolojen muutumiseen ensi vuosisadalla ovat suuret. Osa tästä muutoksesta voi olla itseaiheutettua (kasvavat saastemäärät ja muut ilmastoon vaikuttavat ihmisen toimet).

# Ilmastoympäristö hasardina

Jokainen tässä kappaleessa kuvatuista muutoksista tuo ihmiskunnalle jonkinasteisen hasardin, mutta hasardin aste ei riipu vain luonnollisesta tapahtumasta, vaan myös sen merkityksestä ihmisen toiminnalle. Esimerkiksi laaja tulva Siperian asumattomilla seuduilla voidaan esitettää lievempänä hasardina kuin paljon pienempi tulva tiheästi asutulla alueella.

## Äärimmäiset (*extreme*) geofyysiset tapahtumat

Voidaan erottaa pitkällä aikavälillä syntyvät muutokset, kuten kuivuus, nopeasti alkavista. Esimerkiksi lumimyrskyt, hurrikaanit ja tulvat koskettavat ihmiskuntaa usein vain tuntien sisällä puhkeamisestaan. Samoin saattaa olla tapahtumia, jotka syntyvät litosfäärin hitaista liikkeistä, mutta ovat lyhytkestoisia ja vaikutukseltaan usein suuria (tulivuoren purkaukset, maanjäristykset...). Hasardeja tapahtuu elottomassa ympäristössä niin atmosfäärissä (hurrikaanit), hydrosfäärissä (tulvat) kuin litosfäärissäkin (maanjäristykset). Lisäksi hasardeja on myös elollisessa ympäristössä. Ks. taulukko s.95.

### Hurrikaanit

Atmosfäärissä on paikoin rajuja myrskyjä, joiden on arvioitu aiheuttavan joka viidennen maailman luonnonkatastrofeista. Myrskyjen äkillisyys ja yleisyys tekevät niistä eniten kuolonuhreja vaativan hasardin. Tämän tyyppisiä rajuja pyörremyrskyjä kutsutaan hurrikaaneiksi tai trooppisiksi sykloneiksi. Myrskyt syntyvät kosteassa trooppisessa ilmassa useimmin 5-15 leveysasteilla, joilla meren pintavesi on 27 (tai yli) astetta lämmintä. Trooppiset syklonit liikkuvat napoja kohti (ks. kuva s.96).

On tehty paljon tutkimustyötä siitä, miten hurrikaanit saataisiin purkautumaan sateeksi ennenkuin ne ehtivät kriittisille maa-alueille. Nyt joudutaan vielä turvautumaan hurrikaanien tarkempaan seurantaan ja lähestyvien myrskyjen ennakointiin, jolloin ihmisten poistumiseen alueelta ja omaisuuden suojaamiseen jää enemmän aikaa.

### Tulvat

Tulvia esiintyy kahdella alueellisella vyöhykkeellä:

1. *Rannikon tulvat*, jotka johtuvat keskimääräistä korkeammasta merenpinnan tasosta, joka puolestaan aiheutuu a) epätavallisista ilmasto-oloista (esim. rannikolla vaikuttava hurrikaani/tornadotuulet nostavat merenpinnan korkeutta) b) maan tärähtelystä tai tulivuoren purkauksista, jotka saavat aikaan valtavia ajoittaisia tulvia (?? *tidal surges*, sanakirjassa tidal on vuorovesi- ja surge puuska/allokko/tulva/maininki).
2. *Jokien tulviminen*, jonka aiheuttavat rankkasateet, nopea lumen sulaminen tai (hyvin harvoin) luonnollisen tai rakennetun padon romahtaminen.

Molemmissa tapuksissa hasardin suuruutta lisää esiintymisalueiden suosio ihmisen asettautumisen ja toiminnan alueena. Tulva-alueiden plussia ovat mm. maan tasaisuus ja hedelmällisyys. Tulvatasanko syntyy kun vesi valuu normaalin uomansa rajojen yli ja levittää sedimenttejä ympäröivälle tasangolle. Luonnollisesti tasanko on veden peitossa muutaman päivän vuodessa, mutta ihminen on rakentanut tulvavalleja jokien reunoille. Vesi pysyy uomassaan, mutta ainesta kasautuu uoman pohjalle nostaen joen korkeutta. Näin ollen myös valleja pitää korottaa kerta toisensa jälkeen. Jos tulva syntyy valleista huolimatta, sen suuruus ja vaikutukset ovat ihmisen toimille valtavat, erityisesti alueilla, jossa tulvatasanko on tiheästi asuttu.

Kokonaisvaltaiset ja intensiiviset hasardit

Hasardien luokittelussa on seitsemän ’mittaa’:

1. Voimakkuus/suuruus, esim. tulvan korkeus
2. Yleisyys
3. Kesto
4. Äkillisyys, aika ensimmäisistä varoitusmerkeistä huippukohtaan
5. Säännönmukaisuus
6. Alueellinen ulottuvuus
7. Spatiaalinen keskittymien alueen sisällä

Kohdat 2-5 liittyvät aikaan ja 6 ja 7 tilaan. Perusero hasardien välillä on niiden kokonaisvaltaisuus (kuivuus) tai intensiivisyys (tornado). Hasardeista voidaan piirtää hasardiprofiili (ks. kuva s.97).

## Hasardien toistumisväli (*return periods*)

Kuinka usein hasardeja esiintyy? Yksi lähestymistapa aiheeseen on tietyn ilmiön aiempien tilastojen tutkiminen. Voidaan yrittää laskea toistumisväli, keskimääräinen tauko tietyn suuruisten tapahtumien välissä. Tämä tapahtuu sijoittamalla tietyn ilmiön kaikki havainnot suuruusjärjestykseen suurimmasta (l) pienimpään (n). Lasketaan ( n + l ) / r, jossa r on halutun havainnon sija suuruusjärjestyksessä. Esim. 49 vuoden tulvatiedoista, joissa tulvan korkeus kasvaa joka vuosi, voidaan laskea 10. suurimman tulvan todennäköinen toistumisväli laskulla ( 49 + 1) / 10 = 5. Yhtä suuren tai suuremman tulvan tulvan pitäisi tapahtua uudelleen keskimäärin kerran viidessä vuodessa. Asian selvittämiseksi voidaan piirtää myös kaaviokuva (ks. kuva s.98).

Tämäntyyppiset yleisyysanalyysit antavat hyödyllistä ensikädentietoa, mutta perustuvat melko yksinkertaisiin oletuksiin.

## Ihmisulottuvuus

Ihmisen toiminta voi lisätä joidenkin hazardien yleisyyttä (esim. tulvien lisääntyminen nykyisten kaupunkien alueella). Hasardin aste voi kasvaa myös sen takia, että se aiheuttaa suurempia tuhoja ihmisen toiminnan tultua alueelle, geofyysisten perusteiden pysyessä samana (ks. taulukko s.99).

Monet ihmiset asuvat riskialueilla, ja maailma kokonaisuutena on kasvavissa määrin riippuvainen muutamien alueiden tehokkaasta ruoantuotannosta. Esimerkiksi keskileveyksien viljamaissa on kuitenkin suuria heilahduksia vuosittaisessa tuottavuudessa. Hasardien tutkiminen on nyt suuri ala maantieteessä, ja tutkimuksen tulisi sisältää paitsi ympäristöhavaintojen valikoiman tutkimista, vaan myös ihmisen vaikutusta.

Miten selviydymme hasardeista yksilöinä ja yhteiskuntina? Voimme luovuttaa ja hyväksyä tappiot tai elää asian kanssa mm. vakuutusten ja kansainvälisen katastrofiavun kautta. Äärimmäiset muutokset voivat johtaa ympäristön uudelleenarviointiin ja radikaaleihin muutoksiin mm. maan käytössä tai ihmisten uudelleensijoittumisessa. Uudelleensijoittuminen on kaikkein äärimmäisin vaihtoehto, sillä monet yhteiskunnat näyttävät pysyvän paikallaan ja ’tekevän jotain muuta’ sen sijaan että vaihtaisivat paikkaa.

**Hagget-tiivistelmä kpl 4 ja 5**

**Kpl 4 Biosfääri**

* Neljäs maapallon sfääri on biosfääri, haavoittuvin
* 4,5 bilj. Vuotta sitten maapallo liian kuuma elämälle, saman ajan kuluttua aurinko nielaisee maapallon tulipallona -> biosfäärillä rajoitettu aika, jossa vaatimuksena veden ilmeneminen sulana
* täsmällistä elämän syntyhetkeä ei tiedetä, mutta aikaisimmat todisteet sijoittavat sen n. 3,8 bilj. Vuoden päähän
* ensimmäiset eliöt luultavimmin bakteereja tai sini-viherleviä (yksinkertainen rakenne, ei tumaa) -> prokyotic tyyppi
* nykyisten elämän muotojen (tuma -> eukaryotic tyyppi) on täytynyt odottaa uuteen ympäristöön, happea sisältävään ilmakehään, 0,8 bilj. Vuotta sitten
* elämän muodot kehittyivät järjestyksessä yksinkertaisimmasta alkaen (Figure 4.2)
* Figure 4.2b: järjestyksen katkaisee kriisit joissa lajit supistuneet tai hävinneet jopa kokonaan (näkyvissä 5 kriisiä, parhaiten tunnettu dinosaurusten tuhoutuminen 65 milj. vuotta sitten) -> vaikka ajankohta selvillä syyt eivät, mahdollisesti maan kiertoradan muutokset, meteoriitti, kosmiset pölypilvet supertulivuoren purkaus…)
* Pitäisi lisätä kuudes kriisi, ihmisen vaikutus eläin ja kasvilajistoon -> pitkäaikainen vaikutus biosfääriin

4.1 Ekosysteemi

Käsitteet:

* Ekosysteemi: eläinten ja kasvien linkittyminen ympäristöönsä ketjujen kautta (-> palautuminen takaisin)
* Biomi: suurimmat ympäristö alueet, hallitseva kasvipeite (esim. Subarktinen tundra)
* Kantokyky: suurin mahdollinen määrä, jonka tietty alue pystyy ”kantamaan”
* Kliimaksi: tasapainotila, jonka alueen kasvillisuus saavuttaa, kun se jätetään koskemattomaksi pitkäksi aikaa
* Yhteisö: eläinten ja kasvien ryhmä, jotka elävät samassa ympäristössä ja ovat riippuvaisia toisistaan
* Ekologinen tehokkuus: ruokaketjun organismien kyky muuttaa saamansa energia eläväksi aineeksi
* Ekologia: kasvien ja eläinten suhde ympäristöönsä
* Ravintoketju: kuvaa energia kulkemista ekosysteemissä
* Ravintoverkko: monimutkainen ravintoketjujen yhdistelmä
* Saalistaja-saalistettavan suhde: kuvaa linkkejä saalistajan ja saalistettavan välillä
* Seres: muutosvaihe, jonka tietyn alueen kasvillisuus käy läpi kohti tasapainotilaa
* Trofiataso: päätasot ravintoketjussa 1. Kasvit 2. Kasvinsyöjät 3. Lihansyöjät
* Ekosysteemi: pieni-alainen esimerkki (yksinkertaistettu):
* pieni järvi hydrologisen kierron jäsenenä saa vettä puroista ja sateesta samalla menettäen sitä puroihin ja haihtumisen kautta -> tärkein asia kuitenkin suoraan auringosta saatava aurinkoenergia, joka lämmittää järven ylimmäisiä kerroksia ja saa aikaan lämpötilan kerroksellisuuden
* aurinkoenergiaa käyttää kasviplankton muuttaen kemikaalit ravinnoksi -> kasviplankton ravintoa eläinplanktonille -> pienet kalat -> suuret kalat -> eläimet ja ihmiset (Figure 4.4 a&b)
* kasvit ja eläimet kuolevat ja mädäntyvät vapauttaen kemikaalit takaisin järveen
* pitkän ajan muutokset ovat eroosio ja kerrostuminen
* lyhyen ja pitkän ajan muutokset kietoutuneet toisiinsa -> aluksi järvi syvä, vain muutama kasvi -> sedimentit vesien mukana, rikastuu ja madaltuu -> lopuksi kasvaa umpeen ja metsittyy (figure 4.5)
* kaikki ekosysteemit ei niin selkeitä (monilla tiukat rajat, sisäinen vaihtelu) -> yksinkertaisella järvi ekosysteemillä kaksi osaa (tärkeitä kaikilla)
* 1. Energian kierto populaation läpi (erityisesti hiili) figure 4.6 esimerkkinä Tammi-mänty metsä New York, USA : sitoutuvan energian määrä 2650/m2=100, 19% energiasta puihin, 2% humukseen -> eli 1/5 energiasta sitoutuu, loput takaisin ilmakehään. Mitä kypsempi kasvillisuus sitä pienempi sitoutuvan energian määrä-> kasvun alussa varastoiminen suurta, vähenee kypsymisvaiheessa -> saavutettuaan kliimaksi vaiheen, energian meno ja tulo tasapainossa, ei kerääntyvää energiaa -> massa ei muutu enää
* 2. Näiden populaatioiden sitoutuminen ravintoketjuihin (tärkeä elementti aurinkoenergian muuttuminen elävään muotoon) Hiilikierto eli fotosynteesi: valo + hiilidioksidi + vesi = hiilihydraatti + happi (kasvit sitovat hiilidioksidia ja vettä -> happea vapautuu ilmakehään ja loppu muuttuu hiilihydraateiksi) Laatikko 4.2 (kannattaa lukea fotosynteesi suomeksi jostain muusta kirjasta!)
* hiili maapallon ilmakehän alhaisessa osassa hiilidioksidina (pieni 0,033% osuus), biologisesti merkittävä kasvien kasvussa -> fotosynteesin kautta ravinnoksi (aiheuttaa myös kasvihuoneilmiön)
* kasvit tuottajia hiiliketjussa -> kulutettavaa energiaa ilmakehän hiilestä ja aurinkoenergiasta
* eläin kuluttajan syö -> osa hiilihydraateiksi varastoituu, osa poistuu hiilidioksidina hengityksen kautta
* kuluttajat jakautuvat kasvissyöjiin (herbivores), lihansyöjiin (carnivores) ja kaikkiruokaisiin
* viimeisenä hajoittajat -> bakteerit ja sienet rikkovat hiilivarastot ( hiili palautuu ilmakehään tai maaperän veteen)
* kaikki eivät hajoa heti -> orgaaninen aines varastoituu miljooniksi vuosiksi turpeeseen, ruskohiileksi, kivihiileksi, öljyksi ja kaasuiksi (kasveja myös poltetaan polttoaineena, palaminen erottaa aineksen hiilihydraateissa ja palauttaa hiilen ilmakehään hiilimonoksiidina tai hiilidioksiidina)
* molekyylien uudelleen järjestäytyminen eli fotosynteesi sallii ihmiselämän (myös muita kiertoja table 4.2) -> jokainen merkittävä osa ekosysteemiä

Ravintoketjut ekosysteemissä

* kaikki eläimet saavat ravintonsa kasveista suoraan tai epäsuorasti syömällä muita eläimiä, jotka ovat syöneet kasveja -> fotosynteesi kuitenkin perusta ravintokejulle
* food-conversion ratio: ennen kuin ruokaa ihmiselle, kolmen- tai neljän linkin ketju (esim. Kasviplankton -> katkarapu -> pienet kalat -> tonnikala), jokainen taso tarvitsee 5-10 yksikköä (kaloria) saalistettavaa tuottamaan yksi yksikkö saalistajaa (esim. Tonnikala tarvitsee 5000 yksikköä kasviplanktonia)
* käytännöllistä on muuttaa ravintotasot pyramidiksi (figure 4.7) , jokainen taso trofiataso 1. Taso tuottajat eli kasvit, 2. Taso kasvinsyöjät … 5. Taso hajottajat)

Ekosysteemi yksiköiden valitseminen

* koska ympäristöjen erilaisuus ilmenee monella maantieteellisellä tasolla, kehitetty aluejärjestelmä
* yksi monikäyttöisimmistä valuma-alue (watershed) Figure 4.8: havainnollistaminen topografisesta kartasta; jokainen suuri joki pystytään hajottamaan hierarkkisesti; hyödyllinen tulvasuunnittelussa, navigoinnissa ja vesivoiman suunnittelussa
* myös muita jakoja: maaperän muutokset kasvillisuudessa näkyy sijoittumisessa valuma-alueella, jokialueen fyysiset piirteet vaikuttavat puroihin -> sade pienelle, kapealle alueelle aiheuttaa pienemmän huipun veden tasossa kuin sade suurelle alueelle
* Australiassa kehitetty maajako (land unit) systeemi tukemaan maan ekologista jakautumista (FIgure 4.9): jokainen yksikkö kuvaa paikallista ympäristöä, nousee neljän tekijän (ilmasto, geologia, maaperä, kasvillisuus) vaihtelusta ja kanssakäymisestä

4.2 Biosfäärin sisäiset alueet

* Maantieteilijöillä halu tuottaa yksi, kokonaisvaltainen esitys maapallon alueellisesta erilaisuudesta

Mittaustavan etsintä

* Monella maantieteilijällä on ongelma yhden mittarin keksimisessä kuvamaan ympäristön erilaisuuksiin -> osa keskityynyt litosfääriin ja kehittänyt maastoon nojautuvia jakoja, useimmiten ilmastoon ja kasvillisuuteen
* Kasvillisuus kiinnittänyt enemmän huomiota, koska voidaan nähdä
* A) kasvillisuuden vastaukseksi fyysiseen ympäristöön
* B) mittarina tuottavaksi alueeksi ihmisen asettumiselle
* Yksi keino pelkän kasviaineksen massan punnitseminen tietyllä alueella (tropiikissa suurin, tundralla pienin)
* Helmut Lieth kehitti mittariksi kasvillisuuden tuotannon vallitsevassa ilmastossa -> lämpimät ja kosteat alueet tuottavat tiheän kasvillisuuden kuten sademetsät (figure 4.10b), kylmässä tai kuivassa kasvien kasvu hidastuu ja kasvipeite rakoilee
* Kasvien kasvu ei kuitenkaan riipu vain keskimääräisistä oloista
* Tuotanto kasvaa kasvukauden pidentyessä, lämpimän kuukauden keskimääräisen lämpötilan noustessa, sademäärän lisääntyessä sekä auringon säteilyn määrän kasvaessa
* Tuotanto laskee lämpötilojen vaihtelujen kasvaessa -> yhdistämällä edellä mainittuja tekijöitä yhteen indeksiin, eri alueet numeroitiin kasvien kasvupotentiaalin mukaan (Laatikko 4.b + selitys)
* Huom! Alueiden potentiaalinen tuotantokyky, todelliseen kasvupeitteeseen vaikuttaa esim. Kasvuhistoria ja ihmisen vaikutus

Yhdeksän perusaluetta

* Figure 4.11: jakautuu yhdeksään perus ympäristövyöhykkeeseen tai biomiin suurten leveysvyöhykkeiden polaarisesta vyöhykkeestä pienten päiväntasaajan vyöhykkeeseen (rajat vain keskiarvoja ja antavat yleistetyn kuvan)
* Table 4.3: Suurimmat biomit , prosentuaalinen osuus… (huom! Prosentuaalinen osuus ei merkitse merkittävyyttä ihmiselle, esim. Välimeren vyöhyke (vain 1%) tärkeä ihmiselle, savannilla (24%) pieni merkitys

Rajat alueiden välissä

* Ei yksimielisyyttä siitä kuinka monta aluetta pitäisi olla ja rajoista niiden välillä
* Syitä esimerkkinä boreaalinen vyöhyke: ilmastollisesti määräytynyt ekologinen yksikkö, joka on pääasiassa havumetsän peitossa; vyöhykkeen raja ei selvästi näy ympäristön äkillisenä muutoksena (havupuita esiintyy mm. Välimeren alueella), Arktinen puuraja (puut kasvavat vain sellaisissa paikoissa, joissa hyvät olosuhteet kuten notkelmissa -> kasvillisuus ei käy rajaksi)
* Supan ja Köppen sijoittivat siirtymävaiheen lämpimimmän kuukauden 10°C päivittäistä isotermiä pitkin, myöhemmin huomattiin että pohjoinen metsäraja seuraa lämpörajaam tosin nyt kasvun kynnykseksi 6°C
* Tosin keskileveyksien ruohostojen ja havumetsien raja Siperiassa ja Kanadan preerioilla on merkitsevä kosteuden eikä lämpötilojen kannalta

Paikallinen kontrasti vyöhykkeillä

* Vyöhykejako vain yleistetty -> ympäristön vaihtelut monitasoisia myös mantereilla, esimerkkinä boreaalinen vyöhyke (figure 4.12)
* Ensimmäinen vyöhyke suljettu metsä ( puolet vyöhykkeestä, paitsi kuivimmat alueet -> aukkoja, maaperä emäksinen ei hapan)
* Toinen avoin metsä (woodland), jäkälät rikkovat metsää, savannimaista metsämaata, kutsutaan usein taigaksi
* Kolmas metsä-tundravyöhyke (forest-tundra), metsää laaksoissa, tundraa kuivilla rinteillä -> tyypillinen esimerkki vaihettumisvyöhykkeestä, jossa kaksi suurta vyöhykettä yhdistyy ja sulautuu toisiinsa
* Toinen esimerkki paikallisesta kontrastista Great Plains, USA (figure 4,13)
* Yhdeksällä päävyöhykejaolla on kolme rajoitusta: 1. Suuret sisäiset vaihtelut 2. Vyöhykkeet ovat sisäisessä muutoksessa 3. Vyöhykkeet (table 4.3) kuvaavat vain häiritsemätöntä kasvillisuuspeitettä, esim. Keskileveyksillä vain pieni osa luonnollisesta kasvillisuudesta säilynyt

4.3 Trooppinen sademetsä

Laajuus ja rakenne

* Trooppinen sademetsä (figure 4.14) on alue päiväntasaajan lähistöllä (paisti korkeimmat vuoret ja Itä-Afrikan kuivimmat alueet)
* Kolme pääaluetta: Amazonia, Länsi- ja Keski-Afrikka ja Kaakkois-Aasian saaristo, muut alueet Keski-Amerikka, Kaakkois-Brasilia, Madagaskar, Intia…
* Kolme pääryhmää:
* 1. Ikivihreä (evergreen) , suuri levinneisyys, alangoilla, ilmeneminen yli 1000 metrissä riippuu veden saannista
* 2. Lehtensä varistava (deciduos), suuret vuodenaikaiset vaihtelut sademäärissä, suuri osa puista varistaa lehtensä kun ilmasto muuttuu kuivemmaksi (monsuunialueet)
* 3. Mangrove-metsät, reunustavat jokia, jokisuita ja rannikoita, mukautuminen vetiseen maastoon ja suolapitoisiin olosuhteisiin -> voidaan vetää selvä raja pääryhmien välille kasvillisuuden ja eläimistön mukaan (Laatikko 4.C Wallacen raja)
* Wallacen raja: Wallace englantilainen tutkimusmatkailija, veti rajan Kaakkois-Aasian saaristoon kohtaan, jossa itämainen ja australialainen kasvillisuus- ja eläinraja erottuu
* 1. Ryhmän pääpiirteet: ikivihreä, leveälehtinen metsä, jossa suuri kasvien ja eläinten monimuotoisuus; kaikkein monimutkaisin rakenne, korkeimmat puut katoksen noin 30 metrin korkeuteen, yläpuolella kasvavat puut noin 50 metrin korkeuteen, alaosassa tukirakenteet (syynä ohuet juuret), suuret laakeat lehdet, jotka tiputtavat veden; lajiston monimuotoisuus valtava (350 puulajia/ha) -> kasvaa kun lisätään köynnöskasvit ja epifyytit

Monimuotoisuuden lähde

* monimuotoisuuden syy kiistelty (historialliset syyt, vallitsevat olosuhteet)
* yksi syy vanhuus -> todisteet olemassaolosta jo tertiäärikaudelta
* laajuus vaihdellut Grönlannista Uuteen-Seelantiin -> jääkauden jälkeen vetäytynyt trooppisille leveyksille
* nykyiset, ei menneet olosuhteet: lajien muodostuminen suurempaa lämpimissä ja kosteissa olosuhteissa, sukupuuttoon kuoleminen vähäisempää (fyysisen ympäristön säilyminen), evoluutioprosessi nopeampi -> suurempi sukupolven vaihdos vuodessa ja populaatioiden vaihtelu (sisäisen valinnan mahdollisuus suuri)
* mikä tahansa sen aiheuttaa, tosiasia on valtava kasvien ja eläinten kokoelma suurista puista hyönteisiin ja mikro-organismeihin -> tyypillinen esimerkki Kaup, yksi Afrikan vanhimmista sademetsistä Kamerunissa ( neljännes maailman kädellisistä ja puolet Afrikan sademetsien kasvilajeista, WWF.n ja Kamerunin hallituksen perustama kansallispuisto

Paikalliset vaihtelut

* korkeuden vaihtelun vaikutukset sademetsään riippuvat kostean ilmamassan liikkumissuunnasta ja pilvipeitteestä -> suojanpuoli kuivempi ja metsäpeite alkaa eri korkeudelta (figure 4.16)

4.4 Ihminen osana biosfääriä

Ihmisen ympäristölliset vaatimukset

* pitkän evoluution tuloksena Homo Sapiens vaatii tarkat ympäristö olosuhteet -> eläminen yhden pienimmän planeetan pinnalla (esim. Liian pieni happimäärä -> pyörrymme, liikaa vettä -> hukumme…)
* suurin merkitys lämpötilalla -> lämminverisiä nisäkkäitä, keskimääräinen ruumiinlämpö 37°C (muutaman asteen nousu tai lasku vahingoittaa, suurin 44°C pienin 16°C)
* kun vertaa maapallon lämpötilan vaihteluihin (Table 2.3) -> vaihteluväli vain viidennes
* ihminen sopeutunut paremmin lämpimille alueille, äärimmäinen kylmyys harvinaisempi kuin äärimmäinen kuumuus
* paljon kokeilua eri mittareista ihmisen sietokyvystä (yhdistetään lämpötila, säteily ja tuulennopeus) -> yksi käytetyimmistä temperature human index (THI) (Fiure 4.17)
* mitattu alueet, jossa miellyttävintä olla (confort zones), tuuli lämpimässä ilmassa helpottaa oloa, kylmässä ei
* vain keskimääräiset reaktiot (mm. sukupuoli, ruumiinrakenne, geeniperimä, mukautuminen ilmastoon ja kulttuuritausta vaikuttaa) esim. Nepalilaisilla ja Eskimoilla erilainen kuin Pohjoisamerikkalaisilla

Biomien tuotanto

* Yhdistelmä ei-elävien (ilmakehä, vesikehä, kivikehä) ja elävien elementtien kiertoja ja verkostoja
* Forecasters of Recources For the Future (RFF) ennustaa että nykyisellä aurinkoenergian määrällä suurin ruuan tuotannon määrä 10potenssiin11 tonnia vuodessa: aurinko -> energia-aallot ja nopeat hiukkaset avaruuteen = melkein kaikki saatavilla oleva energia
* Kasvit varastoivat fotosynteesin kautta -> orgaaninen aines, jonka maapallo pystyy tuottamaan (ei kuitenkaan kaikki syötävää), laidunmailla kasvillisuuden määrä muutetaan kuinka paljon se tuottaa eläinravintoa ihmiselle -> 10potenssiin11:sta alas 10potenssiin9
* Table 4.4 jakaa tuottavuuden alueittain (metsä 47 -> suuri osa puita, ei syötävää, meret 23 -> ei osata hyödyntää) ->70% viljellyiltä mailta (tuotannon kasvattaminen kehittämällä laidunmaita) tulevaisuudessa ruuan määrän kasvu riippuu trooppisten alueiden ja merten hyödyntämisestä

Biosfäärin mahdollisuudet kun populaatio säätelee

* Ihmiselämää hallitsee sisäänpäin menevä virta ravintoa ja ulospäin tuleva virta jätettä (figure 4.18)
* Vesi, happi ja ruoka mahdollistavat kasvun, hengittämisen, verenkierron ja liikkeen -> energia lämmittämiseen, josta se kiertää takaisin ilmakehään
* Kiinteä ja nestemäinen jäte ja kaasut täydentävät kierron
* Ihmiselämän ylläpitämiseen käytettävä energia mitataan kaloreina (riippuu sukupuolesta, iästä, painosta ja työstä) -> energian määrä kvalitatiivinen, laatu kvantitatiivinen
* ruuan tuotanto vaikuttaa eläin (ja ihmis) populaation suuruuteen
* populaation kasvun mahdollisuudet (Figure 4.19)
* a) määrä vaihtelee ruuan tuotannon mukaan, kasvava populaatio vähentää ruuan määrää per henkilö -> pienempi mahdollisuus selvitä -> populaatio palautuu alkuperäiseen kokoonsa (tasapainotila) -> negatiivinen kasvu, pysyvät populaatiot
* b) hallitsematon tilanne; ruuan tuotanto runsasta -> populaatio kasvaa nopeasti -> positiivinen kasvu

Ihmisen kontrolli ekosysteemissä

* Esimerkkinä metsäpalot (osittain kontrolloitavissa) figure 4.20
* Joka kasvukausi roskaa putoaa puista palavaksi materiaaliksi -> kuivissa olosuhteissa esim. Salama sytyttää palon -> kasvu jatkuu, uudet roskat -> luonnollinen kuvio (figure 4.20b)
* Kaksi erilaista strategiaa hallitsemiseksi
* 4.20c) säännöllinen, ehkäisevä tulipalo viiden vuoden välein -> pitää palot pieninä ja pienen kontrollin alaisena
* 4.20d) täydellinen ennalta ehkäisy -> luonnolliset tulipalot sammutetaan aina kuin mahdollista (ei aina mahdollista, massiiviset tulipalot) -> luonnollinen systeemi vain osittain kontrolloitavissa, ongelmat voivat kasvaa suuremmiksi kuin ne alun perin olivat

**kpl 5. Ihmisen alkuperä ja levittäytyminen**

5.1 Ihmispopulaation alkuperä

Ajankohta (Question of timing)

* ensimmäiset elävät muodot levät ja bakteerit kehittyivät n. 2,2 bilj. Vuotta sitten -> ihmisen kehittymisen ajankohta riippuu siitä mitkä jäänteet luetaan ihmisiksi
* ihmisten esi-isät eriytyivät muista eläimistä 5-8 milj. Vuotta sitten ja monia ihmisen kaltaisia lajeja esiintyi viimeisen 3,5 milj. Vuoden aikana
* evoluution monimutkainen rakenne vain osittain ymmärretty -> DNA-testit osoittavat että lähimmät sukulaiset ovat simpanssit ja gorillat, elävillä lajeilla molekyylien erojen asteita voidaan käyttää (tietyllä varauksella) kahden eri lajin eriytymisen ajankohdan määrittämiseen -> ajoittaa ihmisen ja apinan eriytymisen 5-8 milj. Vuoden päähän
* Fossiiliset ihmisjäänteet kertovat monimutkaisen tarinan -> pystytään erottamaan monta eri lajia (figure 5.2 ensimmäinen termi viittaa ihmiseen, toinen löytöpaikkaan)
* Monta vuosikymmentä luultiin edistyneempien ihmislajien syrjäyttäneen aiemman (kuin tikapuut) -> fossiililöydöt osoittavat päällekkäisyyttä
* Paljon spekulaatiota, kaksi teoriaa maantieteellisestä alkuperästä (figure 5.3)
* A) multiregional tai candelabra hypoteesi -> Homo Sapiens nousi kolmelta eri mantereelta Afrikasta, Euroopasta ja Aasiasta
* B) Out of Africa -> Homo Sapiens nousi Afrikasta ja syrjäytti muut ihmislajit
* Homo Sapiens oli levittäytynyt ympäri ”vanhaa mannerta” 25000-30000 vuotta sitten -> siihen mennessä levittäytynyt jo Australiaankin

Sijainti (Question of Locations)

* Ihminen kehittyi yhdellä alueella ( vanhalla mantereella figure 5.4) -> nykyajan tutkimukset rajaa sijainnin yleisesti trooppiseen Afrikkaan, täsmällisesti Itä-Afrikkaan (Aasia sekundaarialue, Eurooppa ei niinkään enää mukana)
* Termi hearth (pesä, tulisija) evoluution keskusalue, ei vain biologisen ja geneettisen vaan myös kulttuurillisen
* Ihmisen päälajit 1. Caucasoid (kaukaasialainen) 2. Mongoloid (mongolialainen) 3. Negroid (tummaihoinen) -> esiintyivät samaan aikaan, levisivät eri pesistä
* Pleistocene jakson lopussa (25000 ekr.) ihminen levittäytynyt kaikille maa-alueille (paitsi Antarktikselle) Figure 5.4
* Suurten merialueiden ylittäminen ongelma -> levinnyt saariketjujen kautta suurimpien jääkausien aikana, ”maa-käytävät” avoinna esim. Beringin salmi (figure 5.4 reitit alustavia, muovautuvat geneettisen tutkimuksen myötä)
* Länsi-Eurooppa, Etelä-Afrikka ja Australia reittien päätepisteitä (periferisiä alueita), Amerikkaan Itä-Aasian kautta
* Viime aikoina todisteita liikkumisesta vuoriketjujen yli, Alpeilta löytynyt jäämies (figure 5.4)
* Monet pienimmistä ja syrjäisimmistä saarista saavutettiin myöhään, (Figure 5.6 ihmisten levittäytyminen tyynenmeren saarille) -> 3000 vuoden aikana. 1500 ekr. – 1500 jkr., eurooppalaisten löytöretkien aikaan 1500-luvulla asutus vakiintunut
* Saaret tarjoavat harvinaisen tutkimus kohteen lajien levittäytymisestä saarille (Laatikko 5.A)
* Laatikko 5.A: Diagrammissa luvut kuvaavat saarten lajien lukumäärää, mihin vaikuttaa siirtolaisuuslukema (immigration rate, uusien lajien lukumäärä mantereelta annetussa ajassa) ja sukupuuttolukema (extinction rate, lajien lukumäärä, joka ei ehdi vakiintua ja kuolevat sukupuuttoon annetussa ajassa). Siirtolaisuuslukemaan vaikuttaa saaren välimatka mantereelta (lähellä olevilla enemmän tulokkaita), stepping-stones vaikuttaa positiivisesti; sukupuuttolukemaan vaikuttaa saaren koko (suurella paremmat mahdollisuudet selvitä)
* Populaation määrä aikaisessa vaiheessa suurin piirtein vakio, keräily ja metsästysheimot (heimon koko riippui käytettävissä olevasta pinta-alasta esim. Australian aboriginaalit 5 km2/henkilö, Haida-intiaanit Pohjois-Amerikassa 1,7 km2/henkilö)
* Ennen maanviljelyä väestö n. 5 milj.

5.2 Maanviljelyksen ja kaupungistumisen synty

* Kulttuuri jaetaan neljään tasoon
* 1. Keräily ja metsästys kulttuurit
* 2. Paimentolaiskulttuurit
* 3. Maanviljelyskulttuuri
* 4. Urbaanikulttuuri -> jokaisella kasvaa materialismi ja sosiaalisten järjestöjen monimutkaisuus, kyky suuren väestön ylläpitämiseen ja yhä suurempi ympäristöön kajoaminen
* keräily ja metsästys kulttuurin alkuperä sama kuin ihmisen, ensimmäiset ihmiset Itä-Afrikassa tulivat toimeen näin
* tiedetään vain vähän ensimmäisistä eläinten kesyttämisistä ja paimentamisen alkuperästä
* suurin keskustelu maanviljelyksen alkuperästä

Maanviljelypesäkkeiden alkuperä

Ajoitus ja sijainti

* kasvien ja eläinten kesyttäminen ajoitetaan 8000 ekr. Irakin ja Iranin alueille, samanlaista toimintaa myös Intiassa, Pohjois-Kiinassa ja Meksikon keskiosissa
* vehnää ja ohraa viljeltiin Lähi-Idässä, intiaanien maissin viljely Keski-Amerikassa tapahtui myöhemmin, riisin viljelystä Aasiassa tiedetään van vähän
* Sauerin hypoteesi (laatikko 5.B) sijoittaa ”vanhan mantereen” pesäkkeen Etelä-Aasiaan ja myöhemmän, ”uuden mantereen” pesäkkeen Andien pohjoisosien alangoille, 5 kriteeriä
* 1. Kasvien kesyttäminen ei voinut tapahtua alueella, jossa krooninen ruuan puute, kesytys vaatii kokemusta ja riittävästi ruokaa jotta tuotoksia voidaan odottaa
* 2. Alueilla pitää olla kasvien ja eläinten suuri monipuolisuus, tarpeeksi suuri geenivalikoima risteytyksille
* 3. Suuret jokilaaksot -> asutus ja viljely vaativat kehittyneen kastelujärjestelmän ja toisaalta tulvasuojelun
* 4. Sijainti metsäisillä alueilla -> viljelyalueiden raivaus polttamalla ( ruohomaat liian kovia alkeelliseen viljelyyn)
* 5. Viljelijöiden piti pysyä pakoillaan estääkseen eläimiä syömästä viljelyksiä (tärkeimmät paimentolaisheimot eivät luultavasti käyttäneet viimeistä, eikä alueilla joilla he asuivat ollut neljää ensimmäisä)
* yhdistelemällä näitä kriteerejä Sauer valitsi maanviljelyksen leviämisalueet (ilmastollinen vaihtelu edistää monimuotoisuutta ja joet tuottavat kalaa ruuaksi pysyvälle asutukselle)
* Alueet Aasiassa ja Amerikassa (figure 5.7):
* 1. Trooppinen Etelä-Aasia, viljelyksen pesäke, jossa viljelys perustui kasvien uudelleen tuottamiseen (kasvin jakaminen useaan osaan, joista kasvaa uusi kasvi)
* 2. Subtrooppinen Lähi-Itä, kasvin tuottaminen kylvämällä siemeniä (sama jako Amerikassa)
* Sauerin näkemyksen mukaan siemenviljely Lähi-Idässä, Kiinassa ja Keski-Amerikassa tapahtui myöhemmin
* Todisteet ajalta vähäisiä. Pitää miettiä maantieteellisesti, missä kesyttäminen on voinut tapahtua (muut teoriat)

Maanviljelyksen vallankumouksen vaikutukset

* mikä tahansa sijainti onkaan, vaikutus ihmiskuntaan suuri
* nosti ruuan tuotannon luotettavuutta ja laatua -> enemmän ihmisiä selvisi alueella -> koko ajan ei tarvinnut keskittyä ruuan tuotantoon
* ylijäämä vaihdannan välineeksi (savityöt, käsityöt, aseet, korut…)
* vaikutukset ihmisorganisaatioihin kaksijakoinen
* 1. Ihmisten ei tarvinnut jakautua suurelle alueelle toimeentulon turvaamiseksi -> kyliä alkoi muodostua viljelysten ympärille (eristäytyminen väistyi, kontakti tilalle)
* 2. Asukastiheys nousi jollain alueilla satakertaiseksi
* 4000 ekr. Väestömäärä kasvanut 40 milj. -> suuri osa asukkaista alueilla joilla keräily ja metsästys väistyi viljelyltä ( vyöhyke Länsi-Euroopasta Välimeren kautta Lähi-Itään, sieltä Länsi-Intiaan, Pohjois-Kiina, Indonesia ja Keski-Amerikka)
* muualla väestö kasvoi vain vähän maanviljelystä ennen olevilta ajoilta

Urbaanien pesäkkeiden alkuperä

* vaikka todisteet ensimmäisistä kaupungeista runsaammat, niiden tulkitseminen on lähes yhtä vaikeaa kuin maanviljelyksen
* tarkat todisteet kaupungistumisesta tarjolla muutamista kohteista hedelmällisiltä alueilta 3000-2500 ekr. -> laskemien mukaan väestö vaihteli Urukin 5000 Bagdadin 8000 (kaupungistumisen alkamiseen keskitytään vähemmän kuin sen kehittymiseen)

Kehityksen järjestys

* 4 päätasoa (primitiivinen keräily ja metsästys, paimentolaisuus, maanviljelys ja kaupungistuminen), jotka linkittyy kolmen prosessin kautta (eläinten kesytys, pysyvä viljelyskasvien viljely, tuotteiden vaihto) Figure 5.8
* urbanisaation sijoittuminen järjestykseen, 3 teoriaa
* 1. Figure 5.8b: tavanomainen lineaarinen järjestys, jossa urbanisoituminen on kehityksen viimeinen taso (riippuen ruuan ylijäämän kasvamisesta maatalouden kehittymisestä) -> yleisesti paimentolaisuus katsotaan harha-askeleeksi, vaikuttaen vain vähän kehitykseen (myös c)
* 2. Figure 5.8c:
* 3.Figure 5.8d Jacobs hypoteesi: urbanisaatio aikainen vastaus vaihtoon (mitä tapahtui jo keräily ja metsästyskulttuurissa), pysyvä maanviljelys sijaisvaikutteena ruokatarpeille
* muutkin kyseenalaistavat kaupunkien synnyn taloudellisista syistä -> muinaisen Egyptin kaupungit syntyivät valta-keskuksiksi
* joka tapauksessa kaupunkien ilmestyessä Välimeren alueelle niiden merkitys valtakeskuksina kietoutui kaupankäynnin ympärille

Urbaanipesäkkeiden sijainti

* 4 suurinta jokilaaksoa: 1. Eufratin ja Tigrisin välinen alue Lähi-Idässä, Mesopotamia 2. Niilin laakso Egyptissä 3. Indus Länsi-Intiassa 4. Keltaisen joen laakso Pohjois-Kiinassa (table 5.1)
* linkki urbanisoitumisen ja laaja-alaisen kastelun harjoittamisen välillä -> hydraulisen hypoteesin mukaan maanviljelyksen kehityksen ympäristöongelmat suuressa, säännöllisesti tulvivassa jokilaaksossa pystyttiin ratkaisemaan vain yhteistyöllä (kastelujärjestelmä vaatii ohjattua työjoukkoa, tasainen jako yhteisöjen välillä viranomaista säätelemää vettä) etenkin Egypti ja Mesopotamia
* urbaanipesäkkeiden väentiheys 125/km2 jo 4500 ekr.
* Kristillisen ajanlaskun alussa maapallon väestö 300 milj., karkeasti kaksinkertaistunut kaupungistumisen alusta
* Väestön enemmistö kolmella alueella:
* 1. Suurin Intian alueella 40%
* 2. Kiina Han-imperiumi 25%, Keltainen joki
* 3. Muinainen Rooman valtakunta (Länsi-Eurooppa, Välimeri, Lähi-Itä, Niilin laakso, Syyria)
* näillä alueilla 4/5 maailman väestöstä (jopa 1000/km2)
* muualla vain pieniä, hajanaiset keskittymät (esim. Meksiko) rikkoivat primitiivistä viljelyä ja keräilyä

Epidemia seuraukset

* väestön keskittyminen toi monia odottamattomia sivuvaikutuksia esim. Joukkosairaudet (esim. Lapsilla madot ja vesirokko) vaativat tarpeeksi suuren väkijoukon selviytyäkseen
* Figure 5.9 osoittaa jkr. Ajan sairausten kulun, suurimmat kaupungit pitivät ne hengissä
* Sairaudet alun perin eläimistä ihmisiin (kaksi ensimmäistä kesytettyä eläintä, jotka asuivat ihmisen läheisyydessä olivat koira ja härkä) -> sairauksien muuntautuminen

5.3 Suurimmat alueelliset pesäkkeet

Eurooppa

* Kristillisen ajan alusta vuoteen 1500 jkr. Väestö tuplaantui n. 500 miljoonaan -> erityisesti kasvu huomattiin maailman kolmannessa väestökeskittymässä, Rooman valtakunnassa
* Kasvu erityisesti myöhemmän levittäytymisen alueilla Länsi- ja Keski-Euroopassa, nykyisen Ranskan, Britannian ja Puolan alueilla
* Rooman valtakunnan levittäytyminen (figure 5.10) on mahdollista selvittää hyvin säilyneiden informaatioiden avulla historialliselta ajalta
* Suurimmassa kaupungissa, Roomassa, oli n. 200 jkr. Lähes 200000 asukasta -> sen alapuolella urbaanihierarkia, mikä on näkyvissä vielä tämän päivän modernissa kaupunkijaossa
* Rooman valtakunnan tuho ja poliittisen järjestäytymisen väheneminen mantereen kattavasta paikalliselle tasolle rikkoi yhdentymisen
* Kaupankäynnin voimistuessa keskiaikaisessa Euroopassa, pienet sisämaan kaupungit nousivat kaupankäynnin keskustaan hyvän sijaintinsa ansiosta (väestöt silti ko. Kaupungeissa pieniä) -> näiden alapuolella hierarkkinen järjestelmä
* Keskiajan lopulla Keski- ja Länsi-Euroopassa järjestelmällinen alueellinen kaupunkijärjestelmä -> ylimpänä kauppakaupungit esim. Lontoo, Flanders, Catalonia, pienemmät sisämaan kaupungit esim Figure 5.11, tärkeä rooli kaupankäynnissä ja hallinnossa
* Kaupunkien verkosto kasvoi kahteen suuntaan
* 1. Aluevaltauksien ja uusien kaupunkien perustamisen kautta Itä-Euroopassa
* 2. Pienten kaupunkien kasvaminen suurten, nopeasti kasvavien keskusten ympärillä, kuten Venetsian ja Genovan

Aasia ja Amerikka

* Euroopan ulkopuolella myös hierarkkisia kaupunkijärjestelmiä, jotka olivat erikoistuneet ja kasvussa -> ”vanhalla mantereella” Kiina ja Pohjois-Intia, ”uudella mantereella” Meksiko ja Perun laaksot (paljon pienempiä keskittymiä kuin edelliset)
* Euroopassa 1500-luvun jälkeen suurin kasvu, kolme jäljelle jäävistä neljästä Euroopan vaikutuksen alaisiksi, ainoastaan Kiina koskemattomana uudelleen järjestämiseltä

5.4 Eurooppalainen laajeneminen merten yli

Rannikko asutus

* Ensimmäinen vaihe laajenemisessa rannikkoasutus, löytöretkien ajalta 1400-luvulta 1800-luvun alkuun
* Eri eurooppalaiset johdossa eri aikoihin, ensin espanjalaiset ja portugalilaiset, ranskalaiset, englantilaiset ja hollantilaiset myöhemmin
* 3 erilaista asutus tyyppiä:
* 1. Rannikon kaupankäynti satamat : pieniä satamia perustettiin Intian ja Etelä-Kiinan rannikolle esim. Goa, Canton -> Intian ja Kiinan tuotteet Länsi-Euroopan markkinoille (mausteet, silkki, tee…), eurooppalainen asutus jäi pieneksi verrattuna Aasian alkuperäisväestöön (vain Intiassa poliittista valtaa sisämaassa) -> Intian satamat levisivät pienellä alalla Malesiaan, Indonesiaan sekä Länsi- ja Itä-Afrikkaan
* 2. Trooppiset ja subtrooppiset plantaasit: aluksi sokerin ja mausteiden kasvattamiseen, myöhemmin viljelyskasvit (kahvi, kaakao, banaani…), aluksi plantaasi asuttaminen saarille (Madeira), rannikon läheisille saarille (Zanzibar, Itä-Afrikka) ja rannikkokaistoille (Baixda Fluminendse, Rio de Janeiron ympäristö) myöhemmin levisivät sisämaahan 1800-luvulla -> vaativat paljon työvoimaa, Eurooppalaiset johtivat, ei-eurooppalaiset työskentelivät pelloilla, alkuperäisväestön vähetessä muilta alueilta orjatyövoimaa (orjuuden lopettamisen jälkeen kausityövoimasta korvike) -> trooppisen Amerikan, Itä-Afrikan, Malesian ja Australian nykyinen väestösekoitus plantaasiviljelyn tulosta
* 3. Keskileveyksien maatila-asutus: pääasiassa englantilaisia ja ranskalaisia koillis-rannikolle Pohjois-Amerikkaan, myöhemmin Australiaan ja Uuteen-Seelantiin -> erosivat plantaaseista siten, että viljeltävät tuotteet paikallisille markkinoille, ei Eurooppaan vietäviksi -> monilta alueilta omat piirteet asutettaville alueille (ruotsalaiset, saksalaiset, irlatilaiset…), farmien ulkonäkö ja maanviljely tekniikka viittaa lähtöalueeseen

Tunkeutuminen mantereelle

* alkoi 1800-luvun alussa ja kesti ensimmäiseen maailmansotaan asti
* vaihe sai vauhtia Euroopan teollistumisesta, uusista liikennekeksinnöistä kuten rautateistä, kasvavasta väestöstä vanhoilla muuttoalueilla ja kaupankäynnistä vanhoilla muuttoalueilla
* kaksi erilaista tyyppiä:
* 1. Keski-leveyksien ruohostomaan asutus: 1800-luvulla Amerikan preerioiden ja pampasin, Afrikan ruohoaavikon sekä Australian Murray-Darlingin ja Canterburyn tasankojen valtaus; leviämiseen vaikutti suuresti tekniset innovaatiot kuten rautatiet, jääkaappi ja piikkilanka (kuljettaminen satamiin, lihan kuljetus laivoilla ja tilojen erottaminen aidoilla) -> samaan aikaan Venäjä laajensi asutustaan aroille samalla vauhdilla; tropiikissa plantaasien tuotteiden vaatimus kasvoi -> lisää orjia Afrikasta, myöhemmin käsityöläisiä Intiasta ja Kiinasta Karibialle; kaupankäynti itämaiden kanssa kasvoi ja Eurooppa kiristi poliittista valtaansa, esim Kiinan rannikolle lisää satamia
* 2. Kaivos ja mineraali ryntäys: 1800-luvun puolenvälin kultalöydöt nosti valkoisen kuin myös värillisen väestön määrää kaivosalueilla -> joillain alueilla ympäristön soveltuvuus maanviljelykseen synnytti pysyvän asutuksen (esim. Kalifornian 1848 kultalöydöt kasvattivat alueen väetön 12 vuodessa 26000:sta 400000:n); kaivoslöydöt osana myös kiinalaisten levittäytymisessä (Laatikko 5.c Kiinalainen diaspora)
* kullan etsimistä seurasi 1900-luvun öljyn etsiminen Lähi-Idästä -> kaivokset ja öljynporaus vieläkin asutuksen leviämisen syitä, mutta painotus enemmänkin sijoitusten kuin suurten väestömäärien siirtymisessä

Poliittinen vetäytyminen

* alkoi 1800-luvun puolessa välissä Latinalaisen Amerikan itsenäistymispyrkimyksillä -> espanjalaiset vetäytyivät Keski- ja Etelä-Amerikasta 1810-1825, Brasilia itsenäistyi portugalilaisilta 1822
* 1950-luvun jälkeen muut Eurooppalaiset vetäytyivät Afrikasta ja Aasian
* taloudellinen vahvistuminen ja poliittinen vetäytyminen alkoi ensimmäisen maailmansodan aikaan ja jatkuu edelleen -> merkkinä taloudellisen vallan siirtyminen Euroopasta USA:lle ja Neuvostoliitolle
* asukasvirrat USA:n, Australian ja Argentiinaan jatkunut, mutta ei takaisin Länsi-Eurooppaan (Euroopan valta heikentynyt)
* vaikka poliittinen kontrolli vähentynyt, kulttuuri ja kommunikointi tavat säilyneet suuressa osassa Afrikkaa ja Aasiaa -> Etelä-Amerikassa Euroopan rooli ottanut USA, Japanin ja Kiinan nousu lisännyt Aasian alueellista kasvua
* Euroopan poliittisen vallan rikkoutuminen toi poliittiset ongelmat esim. Indokiinan alueet itsenäistyivät Ranskalta toisen maailman sodan jälkeen -> johti Vietnamin sotaan -> suuri pakolaisten määrä, ns. Boat people (figure 5.14)

Maantieteellinen perintö

* Eurooppalaisten leviäminen esimerkki kulttuurien leviämisestä
* Tuloksena 45 miljoonan siirtyminen mannerten välillä (2/3 eurooppalaisia siirtolaisia, 20% afrikkalaisia orjia, 10% aasialaisia), viljelytuotteiden leviäminen ja sekoittuminen (table 5.3 alkuperämaat veikkauksia: amerikkalainen tomaatti ja peruna Eurooppaan viljelykasveiksi, vanhan mantereen vehnä ja kaura Amerikkaan
* Hyvinvoinnin uudelleen järjestäytyminen (figure 5.15) -> Pohjois-Atlantin keskus kuvaa alueen instituutioiden taloudellista kontrollia, kuten Wall Street, Lontoo, Zurichin pankit…

5.5 Amerikan asuttaminen

Pre-Columbian kuvio

* Eurooppalaiset eivät asuttaneet tyhjää maata -> 1500 jkr. Rio Granden pohjoispuolella yli miljoona Amerikan intiaania (tulleet Itä-Aasiasta Beringin salmen yli), ennen eurooppalaisia kontakteja jakautuneet eri kulttuureihin (omat kielet ja tavat)
* Viisi alueellista ryhmää:
* 1. Lounais-alueen intiaanit
* 2. Tasanko-intiaanit, The Sioux: alun perin maanviljelijöitä ja metsästäjiä Mississipin laaksojen metsistä, pakotettiin länteen ruohostomaille eurooppalaisten tultua Itä-rannikolle -> tutustuminen hevosiin espanjalaisten kautta myös lisäsi liikkuvuutta ja metsästyskapasiteettia
* 3. Lounais-rannikon intiaanit
* 4. Kalifornian vuoristoalueilla, The Navajo: alun perin paimentolaisia ja metsästäjiä -> asettuminen vähän liikkuvien Pueblo-intiaanien naapuriin Arizonaan ja New Mexicoon -> oppivat viljelemään maissia ja puuvillaa; tutustuminen hevosiin ja lampaisiin muutti toimeentuloa painottaen viljelyä ja villantuotantoa
* 5. Itäisten metsien intiaanit esim. Floridan intiaanit: toimeentuloina metsästys ja kalastus sekä maissin, papujen, kurpitsan ja tupakan viljely -> asutus pysyvää sekä monimutkaisesti rakennettuja, sijainti keskeisen kentän ympärillä
* eurooppalaisten tekninen osaaminen johti voittoon kilpailussa maa-alueista ja intiaanien uudelleen sijoittamiseen
* toivat mukanaan myös uusia tauteja, kuten isorokon, tuperkuloosin ja influessan, jotka tappoivat tuhansia intiaaneja
* metsien hävittäminen, ruohostojen aitaaminen ja eläinten hävittäminen muuttivat intiaanien luoman ympäristön tasapainoa
* intiaanien alueet rajoittuneet reservaatteihin ja populaatiot pienentyneet suuresti

Siirtolaisaallot

* väestö joka syrjäytti intiaanit pääosin Euroopasta ja Afrikasta
* 1600-luvun alusta viisi erillistä siirtolaisaaltoa: 1. 1600-1700 englantilaisia ja walesilaisia + pieni määrä afrikkalaisia orjia (hollantilaisten, ruotsalaisten ja saksalasiten määrä vähäinen) 2. 1700-1775 kasvava määrä edellisistä kohteista, myös saksalaisia, skotteja ka irlantilaisia 3. 1820-1870 Luoteis-Euroopasta (britit, irlantilaiset, hollantilaiset, saksalaiset), Afrikkalaiset orjakuljetukset pysähtyivät 4. 1870-luvulla Etelä-Euroopasta sekä joitakin aasialaisia, kanadalaisia ja latinalaisesta amerikasta 5. 1870-1920 ”Great deluge” (suuri tulva) siirtolaisten määrän suuri kasvu, myös Itä- ja Etelä-Euroopasta sekä Skandinaviasta
* 1920-luvun jälkeen siirtolaisluvut pienentyneet, tuloalueet pysyneet laajoina (Etelä-Amerikan nousu)
* itsenäistymisen jälkeen tarkasti dokumentoitu (figure 5.17), jokaiseen aaltoon keskittyy lähtöalueiden maaseudun asukkaita
* aikaisemman aallon protestantit Skotlannista ja Irlannista sijoittuivat vyönä New Englannista Appalakkien läpi keskilänteen, uuden aallon skandinavialaiset lähelle Minnesotaa
* Afrikkalaiset sijoittuivat etelään, meksikolaiset lounaaseen ja italialaiset koillisen suuriin kaupunkeihin ja Kaliforniaan
* Siirtolaisuus keskittyy suurille, kasvaville metropolialueille

**Kpl 6, VÄESTÖ**

Maailman väestönkasvuun vaikuttavat väestölliset tekijät ovat syntyvyys ja kuolevuus. Alueelliseen väestönkehitykseen vaikuttaa tietysti myös muuttoliike (siirtolaisuus). Paikallisesti muuttoliike voi vaikuttaa väestönkehitykseen paljon syntyvyyttä ja kuolevuutta enemmän ja nopeammin.

Aina 1800-luvulle asti maapallon väestömäärä lisääntyi äärimmäisen hitaasti, ja vasta kahden viimeisen vuosisadan aikana väestönkasvu on ollut 'räjähdysmäistä', jopa pari prosenttia vuodessa.1990-luvulla maailman väkiluku ylitti 6 miljardia. Joka kymmenes sekunti maailman väkiluku kasvaa 27:llä ihmisellä. Se tarkoittaa sitä, että ainoastaan 70 päivässä syntyy New Yorkin kokoisen kaupungin verran ihmisiä ja joka vuosi Nigerian kokoisen maan verran ihmisiä. Tarkkoja lukuja on kuitenkin hankala arvioida, sillä ne muuttuvat kokoajan. Väestönkasvu on kuitenkin jo 1990-luvulla hidastunut odotettua nopeammin, koska hedelmällisyys on alentunut. Väestön väheneminen tapahtuu kuitenkin pitkällä viiveellä.

**Väestötieteen keskeisiä käsitteitä**

**Syntyvyys** (birth rate) : Tietyssä populaatiossa syntyneiden lasten määrä tiettynä vuonna promilleina koko väestöstä

**Hedelmällisyys** (fertility rate) : Elävänä syntyneiden lasten määrä jaettuna hedelmällisyysikäisten (n.15-44v.) naisten määrällä tiettynä vuonna tietyssä populaatiossa, ilmaistaan promilleina (lapsia/1000 naista)

**Kokonaishedelmällisyysluku** (total fertiliy rate) : on se tilastollinen lasten määrä, jonka naisen hedelmällisenä aikanaan arvioidaan synnyttävän senhetkisen iänmukaisen keskimääräisen hedelmällisyyden mukaan arvioituna

**Kuolleisuus** (crude death rate) : Tietyssä populaatiossa tiettynä vuonna kuolleiden määrä promilleina koko väestöstä

**Imeväiskuolleisuus** (infant mortality rate) : Alle vuoden ikäisinä kuolleiden lasten osuus tiettynä vuonna tuhannesta elävänä syntyneestä

**Lapsikuolleisuus** (child mortality rate) : Alle viiden vuoden ikäisinä kuolleiden lasten osuus suhteessa tuhanteen samanikäiseen lapseen

**Eliniänodote** (life expectancy tai expectation of life) : Henkilön odotettavissa oleva elinikä kuolleisuuden senhetkisen tason mukaan tilastollisesti arvioituna. Arvioimiseen käytetään iän mukaan eriteltyjä (ikäspesifisiä) kuolleisuuslukuja, joita saadaan elintaulukoista (life tables).

**Uusiutumistaso** (replacement level) : Hedelmällisyyden taso, jolla väestön koko pysyy jatkuvasti samana. Uusiutumistaso on sidoksissa kuolleisuuteen ja hedelmällisyyteen – kuinka moni nainen elää hedelmällisen ikänsä loppuun tai synnyttää lapsia, siksi se on aina maa- tai tapauskohtainen. Matalan kuolleisuuden maissa luku on n.2,1 lasta naista kohti.

**Väestönkasvu** (population growth) : Luonnollisesta kasvusta ja muuttoliikkeestä aiheutuvan väestön kasvun tai vähenemisen nopeus tiettynä vuonna. Ilmaistaan prosentteina koko väestöstä.

**Luonnollinen väestönkasvu** (natural populatin growth) : syntyvyyden ja kuolleisuuden erotus

**Kantokyky** (carrying capacity) : Maksimimäärä ihmisiä, jota ympäristö pystyy tietyllä alueella kantamaan.

**Väestölaskenta** (census) : Väestön virallinen laskenta

**Sairastuvuus** (morbidity rate) : Sairaiden määrä tietyssä populaatiossa

**Väestöpyramidit**

Väestöpyramidi eli ikäpyramidi on hyödyllinen ja usein käytetty tapa kuvaamaan väestön rakennetta. Sillä havainnollistetaan väestön ikärakennetta ja sukupuolijakaumaa. Väestö kuvataan x-akselilla ja ikä y-akselilla. Vasemmanpuoleiset pylväät kuvaavat miesten määrää ja oikeanpuoleiset naisten määrää viiden ikävuoden ryhmissä. Sukupuolijakauma voidaan esittää numeromääräisenä tai prosentteina. Vaikka kaikkien valtioiden väestöpyramidit ovat erilaisia, kolme väestöpyramidien tyyppiä on tunnistettu: kasvava pyramidi, tasapainoinen pyramidi ja pienenevä pyramidi. Paras väestöpyramidi olisi vähän laajeneva, jossa lapsia syntyisi koko ajan enemmän. Tällainen ikäpyramidi on esimerkiksi Turkilla. Huono väestöpyramidi on alaspäin kapeneva, jossa syntyy koko ajan vähemmän lapsia. Tällainen pyramidi on useimmilla Euroopan mailla. Pienevässä pyramidissa on ongelmana väestön vanheneminen, ja siitä johtuva eläkemaksujen kasvu sekä verotulojen väheneminen.

**Malthusilainen hypoteesi**

Vuonna [1798](http://fi.wikipedia.org/wiki/1798) englantilainen taloustieteilijä ja pappi Thomas Robert Malthus julkaisi väestötieteellisen pääteoksensa, *Principles of Population*, jossa hän ennusti väestönkasvun johtavan ravinnon vähentymiseen henkeä kohden. Ennustus perustui ajatukseen, jonka mukaan väestö kasvaa geometrisesti (2, 4, 8, 16, 32, 64, 128...) kun taas ravintovarat kasvavat aritmeettisesti (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7...). Ihmiskunta lisääntyisi kunnes ravinnontuotannon rajat tulisivat vastaan ja ravinnonpuutteen aiheuttamat äärimmäinen köyhyys, nälänhädät, sodat ja kulkutaudit pysäyttäisivät väestönkasvun. Hän piti myös ehkäisyvälineitä epämoraalisina. Myöhemmin on kuitenkin osoitettu hänen olleen väärässä.

**Nälänhädät**

Ympäristömuutoksilla on suuri vaikutus väestöön ja sen määrään. Nälänhädät voivat johtua ympäristösyistä (esim. Sahelin alueella kuivuus pienentää tai tuhoaa sadot kokonaan) tai muista syistä (esim. Sodat). Etelä- ja Itä-Aasia on mailman alttiin alue nälänhädille. Historian pahin nälänhätä oli Kiinassa 1877-1879, jolloin noin 9 miljoonaa ihmistä menehtyi. Euroopan pahin nälänhätä oli Irlannissa 1845, koska perunasadot tuhoutuivat.

Ympäristömuutoksia on kolmenlaisia: ei-uusiutuvat, non-recurrent changes (esim. laava tuhoaa sadon), ajoittaiset muutokset, periodic regular changes (esim. kylmät talvet ja kuivat kesät) ja ajoittaiset mutta epäsäännölliset muutokset, periodic but irregular changes (esim. tulvat). Lyhytaikaisiin ympäristömuutoksiin ja nälänhätiin voidaan varautua varastoimalla satoa tai muuttamalla väliaikaisesti muualle. Pidempiaikaiset muutokset voivat olla vakavampia.

Arvioiden mukaan vain pieni osa maailman koko ruuantuotantokapasiteetista on käytössä. Vain 2% maapallon pinta-alasta on maanviljelyn käytössä. Ruuantuotantomahdollisuudet ovat nykyteknologian kanssa lähes rajattomat. Ruuan kulutus on kuitenkin todella epätasaisesti jakautunut maapallolla. N. 20% kehitysmaiden ihmisistä on aliravittuja ja 60%:lta puuttuu ruokavaliosta jokin tärkeä ravintoaine, useimmiten riittävä proteiini.

**Demografinen transitio**

Väestöllisen muuntumisen malli on väestönkasvun malli, jonka pääpiirteitä kaikkien maiden väestörakenteen kehityksen ja väestönkasvun katsotaan noudattavan niiden teollistuessa. Väestöllisen muuntumisen malli on jaettu neljään vaiheeseen, joista ensimmäisessä sekä syntyvyys että kuolevuus ovat korkeita, toisessa eli kiihtyvän kasvun vaiheessa kuolevuus vähenee ravitsemuksen ja [terveydenhuollon](http://fi.wikipedia.org/wiki/Terveydenhuolto) parantumisen myötä, mutta syntyvyys säilyy samana, kolmannessa eli hidastuvan kasvun vaiheessa kuolevuus vähenee entisestään ja myös syntyvyys alkaa myös muun muassa tietoisen [syntyvyyden säännöstelyn](http://fi.wikipedia.org/wiki/Syntyvyyden_säännöstely) seurauksena vähetä, ja neljännessä eli pysähtyneen kasvun vaiheessa sekä syntyvyys että kuolevuus ovat vakiintuneet pieniksi ja luonnollinen väestönkasvu lähes pysähtynyt. Joissakin tapauksessa puhutaan myös viidennestä eli väestön vähenemisen vaiheesta.

**Väestönkasvun tulevaisuuden näkymiä**

On useita arvoita siitä, miten väestö tulee kehittymään tulevaisuudessa. Väestöennusteet heijastavat usein lähtökohtatilanteensa vallitsevia syntyvyyden ja kuolleisuuden tasoja ja niiden edeltäviä kehityssuuntia. Koska syntyvyys aleni kehitysmaissa 1990-luvulla, tämä kuvastui myös esimerkiksi YK:n väestöennusteissa. Uudemmissa ennusteissa päädyttiin aina hieman alempiin arvioihin esimerkiksi vuoden 2030 väkiluvusta.

Taudit kuten AIDS voi nopeastikin vähentää väkilukua (esim. joissain Afrikan maissa näin on jo käynyt). Parantunut sanitaatio ja terveydenhoito ovat vähentäneet kuolemia. Syntyvyyttä ja perhekokoa on nykyään myös mahdollista säännellä enemmän kuin ennen parempien ehkäisymahdollisuuksien avulla. Tulevaisuuden väestönkehitykseen vaikuttaa väestönkasvu, kasvun hidastuminen, maantieteellinen muutos, kaupungistuminen ja vanheneminen.

Tulevaisuuden väestönkasvu tapahtuu siis lähes kokonaisuudessaan kehitysmaissa. Teollisuusmaissa vastaavasti väestö tulee vähenemään. Tämän vuosisadan lopussa yhdeksän asukasta kymmenestä asuu jossakin kehitysmaassa. Tällä hetkellä eniten väestöä on Kiinassa. Vuoteen 2050 mennessä Intia tulee ohittamaan Kiinan ja USA on ainut teollisuusmaa 12 väkirikkaimman maan joukossa.

P.s. Kannattaa katsoa kirjan kuvia tiivistelmää lukiessa, ne varmasti selkeyttävät asioita!

Haggett, Kappale 7 : Kulttuurien monimuotoisuus

Kappale 7 käsittelee kulttuuria alueellisena ilmiönä. Kappaleessa selvitetään mitä ylipäänsä tarkoitetaan kulttuurisilla eroilla ja tarkastellaan aihetta lähemmin kielen, uskontojen sekä sukupuolikysymysten näkökulmasta. Lopuksi katsotaan kuinka kulttuurialueita voidaan jaotella systemaattisesti ja teoreettisesti (Haggett 2001, s. 204).

## Kulttuurin määritelmiä

Kulttuuri on moniselitteinen käsite. Vastoin kuin arkikielessä, kulttuuri ei takoita ainoastaan taiteeseen ja muuhun ilmaisuun liittyviä tekoja, vaikka näiden elementtien levinneisyys voikin auttaa määrittämään kulttuurien levinneisyyttä. Kulttuuri ei myöskään ole yhtä kuin rotu (engl. race) (205).

Maantieteessä käsitteellä kulttuuri tarkoitetaan opittuja käyttäytymistapoja joiden kautta ideat ja mielikuvat voivat välittyä sukupolveta tai ryhmältä toiselle. Sukupolvien välinen jatkumo ei siis ole geneettistä, vaan se syntyy vuorovaikutuksesta (206). Symboleilla, kuten kielellä on vahva rooli kulttuurin välittämisessä. Ihmiskulttuuri eroaa eläinten toisille opettamasta käytöksestä monimuotoisuudellaan ja kestävyydellään. Ryhmän jäsenten yhdessä muodostama kulttuurinen kokonaisuus on aina monimuotoisempi ja merkittävämpi kuin yksilötason kulttuuri (207).

Kulttuuria tutkiva maantiede on oma haaransa kulttuurimaantieteen (human geography= ihmismaantiede) sisällä. Berkeleyn koulukunnan mukaan (Sauer, Wagner ym. 1900-l puoliväli) kulttuuria tutkivassa maantieteessä keskeistä on tutkia kulttuurin ominaisuuksien leviämistä, kulttuurialueiden rajautumista, kulttuurien ja luonno suhdetta, sekä alueellista erilaistumista (206).

Biologiasta vaikutteita saanut huxleyn malli pyrkii kategorisoimaan kulttuurin osatekijät kolmeen ryhmään. Mieleen liittyvät elementit (engl. Mentifacts) ovat kestävin osa kulttuuria ja luonteeltaan abstrakteja, kuten uskonto, kieli, sekä taiteelliset perinteet. Sosiaaliseen vuorovaikutukseen liittyvät elementit (engl. Sociofacts) pitävät sisällään perhesuhteet, seksuaalisen käyttäytymisen mallit sekä vallanpitoon ja koulutuskulttuuriin liittyvät perinteet. Kulttuurin materiaaliset muodot (engl. Artifacts) pitää sisällään kaiken konkreettisen vaatteista maanviljelykäytäntöihin. Näitä kulttuurin osasia voidaan tutkia yhdessä ja erikseen (208).

**Huxley model**

1. **Mentifacts**
2. **Sociofacts**
3. **Atrefacts**

## Kielien maantiedettä

Kieli on yksi merkittävimmistä kulttuurieroja ilmentävistä tekijöistä. Maailmassa puhutaan yli kolmeatuhatta eri kieltä, mutta kielen määritelmä on häilyvä. Murteden määrä on lukematon. Kielet voidaan jaotella maailmanlaajuisiin kieliin ja paikalliskieliin. Englantia puhutaan hyvin laajalti, kun taas maailman puhutuin kieli, mandariinikiina on alueellisesti keskittyneempi. Pienimpiä, vain muutaman sadan puhujan kieliä esiintyy eristyneissä paikoissa (209-210).

Kielten, kuten muidenkin kulttuurielementtien alkuperä ja katoaminen liittyy vahvasti maantieteeseen. Tutkimus on osoittanut, että useilla nykyisillä kielillä on sama alkuperä, kuten esim. Indo-Eurooppalaisilla kielillä. Pitkän ajan kuluessa varsinaiset kielet ovat irtaantuneet toisistaan, lyhyemmässä ajassa kielen sisälle kehittyy murteita. Kielet ja kieliryhmät heijastavat niitä puhuvien ryhmien muuttoliikeiden historiaa, sekä tiettyjen ryhmien eristyneisyyttä (210- 211).

Kulttuuristen ilmiöiden levinneisyys ja voimasuhteet ovat jatkuvassa muutoksessa. Esimerkiksi englannin kieltä puhuvien ihmisten määrä on kasvussa etenkin kaupungistuneissa ja ’länsimaalaismaisissa’ ympäristöissä, kun taas pieniä kieliryhmiä puhutaan yhä vähemmän ja harvemmassa. Katoamisuhan alla olevia kieliä pyritään yleensä suojelemaan niiden kulttuurisen painoarvon takia (211-212).

Muiden kulttuuristen tekijöiden tavoin kieli yhdistää ja eristää eri alueita ja niillä asuvia ihmisiä toisistaan. Esimerkiksi Kanadassa ranskankielisten keskusten välinen vuorovaikutus on paljon suurempaa kuin vastaavalla etäisyydellä sijaitsevien ranskankielisen keskuksen ja englanninkielisen keskuksen välillä. Poliittisilla rajoilla voi myös olla vaikutusta vuorovaikutuksen voimakkuuteen (213).

## Uskon maantiedettä

Jos verrataan kielten ja uskontoryhmien alueellista jakautuneisuutta maapallolla, huomataan että kulttuurin eri elementit eroavat hyvinkin paljon rajoiltaan. Maailman suurista uskonnoista laajalle levinneitä ovat Kristinusko länsimaissa ja lähi-idässä, sekä Islam Arabimaissa, Pohjois-Afrikassa,ja Aasian eri osissa. Selkeästi paikallisia ovat Hinduismi Intiassa, sekä Buddhismi Itä-Aasiassa. Valtauskonnoilla on kullakin omat alaryhmänsä tietyillä alueilla (214). Uskontojen alueellisuus on tärkeä huomioida kun tarkastellaan esimerkiksi poliittisia konflikteja.

Uskonnoilla on merkittävä rooli kulttuurien erilaistumisessa. Uskonnot antavat tietyille paikoille, monumenteille ja rakennuksille erityisiä merkityksiä (215). Uskontojärjestelmät ovat myös vaikuttaneet ihmisten tapaan harjoittaa maanviljelyä. Näkemys oikeanlaisesta ruokavaliosta ja tiettyjen eläimien pyhyydestä on vaikuttanut ihmisten tapoihin kautta historian, esimerkiksi Buddhalaiset eivät syö yleisesti ollenkaan lihaa (216).

Uskonnot suhtautuvat yleisesti ottaen konservatiivisesti ja ja jatkuvuutta korostavasti uusiin muutoksiin yhteiskunnassa. Käytännössä tämä näkyy esimerkiksi kysymyksinä ehkäisyn ja abortin laillisuudesta roomalaiskatolisissa maissa. Uskonto voi myös hidastaa konkreettisten keksintöjen ja innovaatioiden leviämistä ja käyttöönottoa; esimerkiksi amerikan Amish yhdyskunnissa maata viljellään yhä erittäin perinteisin menetelmin.

Uskonto vaikuttaa ihmisten tapaan katsoa maailmaa. Tämä puolestaan vaikuttaa yhdyskuntasuunnitteluun ja talojen rakentamiseen. Esimerkiksi Kiinassa Feng shui tyylisessä rakentamisessa pohjalla on käsitys kosmisiin virtoihin pohjautuva harmoniatila (217).

Uskontonnot voivat myös vaikuttaa tautien leviämiseen. Esimerkiksi Islaminuksoon liittyvät massojen pyhiinvaellukset ovat edesauttaneet koleran leviämistä Intiasta arabimaihin 1800-luvulla (218). Pohjois-Amerikan vanhoillisissa Amish yhteisöissä rokotusten puute johti tuhkarokkoepidemiaan (engl. Measels) 1980 luvulla (219).

## Sukupuoli ja kulttuurimaantiede

Kulttuurin määrittämä sukupuoli (engl. Gender) tarkoittaa opittua sukupuoli-identiteettiä, erotuksena biologisesta mies-tai nais sukupuolesta (engl. Sex). Kulttuurisesti sidonnaiset sukupuolierot eivät ole pysyviä, vaan vaihtelevat eri aikoina ja eri paikoissa.

Maailmanlaajuisesti naiset tekevät kaksi kolmasosaa kaikesta tehdystä työstä, kun mukaan luetaan kotityöt, virallisen ja epävirallisen sektorin palkkatyö, sekä ruoantuotanto. Monissa yhteiskunnissa naiset työskentelevät kahdessa tai kolmessa edellä mainituista työmuodoista. Sukupuolen vaikutus työkulttuuriin näkyy myös alakohtaisissa miesten ja naisten osuuksissa; esimerkiksi USA:ssa sairaanhoitoala on erittäin naisvaltainen, kun taas fyysikoista valtaosa on miehiä. Kehittyvillä alueilla on omat tyypillisesti nais-tai miesvaltaiset alansa (221).

Yleisesti ottaen naiset kohtaavat kurjuutta useammin kuin miehet. Valtaosa maapallon pakolaisista, lukutaidottomista, sekä vähätuloisista on naisia. Miehet omistavat lähestulkoon kaiken omistuksessa olevan maan maapallolla, ja suurinosa valtionjohtajista on miehiä. Naisella on ollut heikompi yhteiskunnallinen asema läpi historian (222).

Naiset ovat usein hekossa asemassa myös ajan ja arkipäivän toimintojen tavoitettavuuden suhteen. Länsimaissa perheen kodin sijainti määrittyy usein enemmän ansaitsevan henkilön mukaan. Perinteisesti nainen on ollut heikommassa asemassa tila- ja aikaulottuvuuden suhteen, mutta tilanne on jatkuvassa muutoksessa. Etenkin kehitysmaiden miehillä on enemmän vapautta ja aikaa liikkua paikasta toiseen, kun taas naiset ovat usein sidottu tiiviimmin tiettyyn paikkaan (222).

## Kulttuurialueiden luonne

Kulttuurialue, kuten alue yleensä, eroaa ympäristöstään tiettyjen ominaisuuksiensa takia. Kulttuurialueiden rajat voidaan määritellä monella tapaa. Esimerkiksi Huxleyn mallia (mentifacts, sociofacts, artifacts) voidaan soveltaa maisemien tarkasteluun, ja voidaan havaita miten eri käyttäytymismallit, ja tavat ovat vaikuttaneet maisemaan.

Eri kulttuureilla on esimerkiksi ollut omanlaisensa tavat viljellä maata ja rajata alueita, mikä on synnyttänyt konkreettisesti toisistaan eroavia maisemia. Kultuurin muokkaamat maisemat ovat sekoitus ihmisen toimintaa ja luonnonominaisuuksia. Artefaktit, konkreettiset kulttuurielementit rakennustyylit osoittavat selkeimmin kulttuurialueiden rajoja (225).

Kulttuurialueita voidaan myös tarkastella niistä syntyvien mielikuvien kautta. Yksilöiden käsitys tietystä alueesta voi vaihdella suuresti, ja ihmisten käsitys jostain alueesta voi olla vanhentunut tai epätotuudenmukainen (226-227).

Kulttuurialueiden rakennetta voidaan mallintaa Meining mallilla, jonka mukaan kulttuurialueesta voidaan erottaa kolme pääaluetta; ydin (engl. Core), toiminta-alue (engl. Domain ), ja vaikutusalue (engl. Sphere) sekä näiden lisäksi ulkopuoliset alueet (engl. Outliers  outlying areas)

**Meining Model**

1. **Core**
2. **Domain**
3. **Sphere**
4. **outlier**

Ytimessä (core) tietyn kulttuurin harjoittajien, esim. Mormonien lukumäärä Utahissa on suuri, kulttuurimuoto on vallitseva ja sillä on pitkät perinteet. Kulttuurin toiminta-alue (domain) eroaa ytimestä kulttuurin harjoittamisen intensiteetissä, vaikka kulttuuri onkin alueella valta-asemassa. Vaikutusalueen reunaosissa (sphere) esim. mormonikulttuurin edustajat muodostavat paikallisia vähemmistöryhmiä. Varsinaisen vaikutusalueen ulkopuolella (Outliers), hyvin etäällä ytimestä kulttuurin edustajia on harvakseltaan. Tällä vyöhykkeellä kulttuuria harjoitetaan itsenäisenä yksikkönä erillään ytimestä pääosin kaupungeissa.

kappale 8

8.1 Urbanisoituva maailma

-1800-luvulla vain n. 2,5%, 1950 25% ja 2000 jo 50% maailman väestöstä kaupungeissa.

\* Kaupungistumisaste vaihtelee maittain

- Kaupunkiväestön lisääntymisen pääsy maastamuutto (teollisuusmaat)

\* Syntyvyys kupungeissa pienempi kuin maaseudulla

\* Kuolleisuus suurempi (kulkutaudit)

- Kehitysmaiden urbanisoituminen myöhemmin, mutta nopeampaa (yhä useampi miljoonakaupunki nykyään tropiikissa)

Kaupungistumisen syyt

* Brian Berry: Merkantilistinen, industrialistinen, sydänmaa-periferia ja hajautunut

työntövoimat maaseudulta:

1. Perheiden kasvu -> työtä ei riittänyt kaikille
2. Teknologian kehittyminen (laitteet korvasivat ihmisen)
3. Alentuneet maataloustuotteiden hinnat ja siirtyminen enenevässä määrin muihin ruoka-aineisiin (tuonti)

työntövoimat kaupunkeihin:

1. Keskittynyt talous: Keskittyminen tuo myyjän ja ostajan lähelle toisiaan -> säästöä kuljetuskustannuksissa
2. Teollisuuden työpaikat (vienti-sektori 1:6)

* myös työntekijöiden perheet kaupunkeihin
* uusia työpaikkoja palvelualalle (koulut, sairaalat jne.)
* Ensimmäisen asteen sektorin (maatalous, kalastus jne) työntekijät vähenevät teollistumisen seurauksena, jolloin toisen asteen sektorin (teollisuus- ja tuotantoalat) työntekijät lisääntyvät.
* Kolmannen asteen sektorin (palveluala) työpaikat lisääntyvät
* Nykyään nopeimmin lisääntyvä on neljännen asteen sektori (tutkimus- ja hallintoala)
* Kaikki sektorit vuorovaikutuksessa keskenään
* Aikakaudet: ennen teollistumista, teollistuminen ja jälkiteollinen

8.3

- Kaupunkien kasvaessa matkustusajat ja kustannukset pienenevät kaupunkien välillä

\* kehittynyt kuljetusteknologia

\* suurkaupungit ”lähenevät” toisiaan kun taas pienet kaupungit ”etääntyvät” (Fred Hoyle)

\* vuorovaikutukset kaupunkien välillä

-> yritysten keskittyminen (päätoimistot suurimmissa kaupungeissa), kokousmatkat

8.4

-Kuljetusmahdollisuuksien ja liikenneverkoston kehittyessä ihmisen elinymäristö laajentunut (1800-l. hevosella seuraavaan kylään)

- Kuljetusteknologian kehittyessä suntyivät esikaupunkialueet

- Suurkaupunkien levitessä toisiaan kohti syntyi megapoleja (Boswash, Chipittis, Sansan)

- Kuljetusmahdollisuuksien esikaupunkialueelta keskukseen tulee olla riittävän hyvät, jotta kuluttaja ei jättäisi keskukseen tuloa esim. siirtymisajon takia.

8.5

Ongelmat keskukseen muutossa

* valvomattomat asuinalueet (shantytowns) kehitysmaissa:
* keskuksen reunamilla
* vähän palveluita
* väliaikaiset asumukset
* 10-80% asukkaista
* pidettiin ensin harmillisina, nyt tärkeänä osana urbaania evoluutiota
* ”vastaanottokeskuksia” kaupunkiin saapuville, tarjoavat asumuksen, työt pienessä mittakaavassa, sosiaalista ja yhteisollistä apua ja tukea, sijaitsevat lähellä keskuksen työpaikkoja
* asukkaat köyhä, sairaudet
* länsimaissa ghetot:
* tarkoitti ensin juutalaisten asuinaluetta
* nykään jonkin etnisen tm kulttuurisen ryhmän asuinalue (mustat, meksikolaiset jne.)
* asukkaat huonotuloisia, asuminen tiivistä, työttömyys yleistä, terveys keskimäärin huono ja rikollisuutta paljon
* Tipping point: Raja (esim 15%), jonka jokin etnisen ryhmän määrä asukkaissa ylittyy. Tästä alkaa valkoisten kiihtyvä poismuutto alueelta ja etnisen ryhmän prosentuaalinen asuus lisääntyy räjähdysmäisesti.

Ongelmat keskuksesta muutossa: (kaupunkien leviäminen esikaupunkeihin)

* Hallitkselliset ongelmat: Tieverkostot, asumuspula esikaupungeissa, pula perustarpeista kuten vesi jne.
* Keskuksen väkimäärän vähetessä ostovoima vähenee. Ihmiset menevät yhä useammin kaupungin ulkopuolelle rakennettuihin ostoskeskuksiin.

Urbaanin kasvun rajat

* Suurimpien kaupunkien väkiluku vähenee ihmisten muuttaessa esikaupunkeihin
* Kehitysmaissa päinvastoin suuret kaupungit kasvavat yhä
* Syitä kaupungista lähtemiseen: rikollisuus, huumeet, köyhyys ja lisääntyvä saastumiinen
* ongelmat kasvavat kaupunkien kasvun myötä

Kappale 9- Ekosysteemi kohdistuvat paineet

Johdanto:

Japanilaisesta Minimatan kylästä tuli vuonna 1953 symboli sille pelolle, mitä voi seurata kun ihminen sotkeutuu ekosysteemiin. Kemiallisessa onnettomuudessa loukkaantui n. 900 henkilöä. Minimatan ohella elohopea myrkytyksiä on ollut myös Ruotsissa ja Yhdysvalloissa. Kappaleessa 9. yritetään sovittaa kemialliset ongelmat ja esim. rinteiden terassoimiset samaan aika-tila kontekstiin

9.1 Ihmisen väliintulo

Hyvä- vai pahalaatuista?

Tarkistakaa osion 4.1 huomiot, ymmärtääksemme asiaa paremmin.

Huomasimme osiossa 4.1 a) ekosysteemit koostuvat materiaalisesta ympäristöstä ja se eläin populaatioista b) ravintoketjut c) populaatioiden koot näyttävät seuraavan monimuitkaista ruoan määrän kiertokulkua.

Ihminen on yksi ravintoketjun ylimmistä eläimistä, ja on ravintoketjun pää merellisissä sekä maallisissa ravintoketjuissa. Ihmisen asema antaa meille luonnollisen dominointiaseman.

Paranneltu ekosysteemi

Useimmissa ihmisen muutoksista ekoksysteemissä on ollut hyvätahtoinen aikomus. Päämääränä on ollut tuottavuus tai alueen asuttaminen. Vaikutukset 1)eläinpopulaatioissa 2)kasvipopulaatioissa 3) epäorgaanisessa ympäristössä

Yllättäviä sivuvaikutuksia

Emme ole valmiina kaikkiin muutoksiin. Ei voida tehdä täydellistä listaa ihmistoiminnan epäsuorista vaikutuksista luontoon. Voimme sisällyttää ne seuraaviin 1) kiihtyvä eroosio, sedimenttien muutos 2)fyysinen, kemiallinen ja biokemiallinen muutos maassa 3)muutos vesissä 4) muutos ilmastossa 5) vaihtelu eläin- ja kasvipopulaatioissa.

9.2 Ihmisen väliintulo alhaisella tasolla

Ihmiset ovat levittäytyneet ympäri maapalloa

Tuli ja siirtyminen maanviljelykseen

Tuli ympäristön muokkaajana, mm. ravinteita vapautuu, se eliminoi huonoja yksilöitä.

Laiduntamisen ekologia

Laiduntamisen rytmin vaikutus ympäristöön. Paljon orgaanista materiaalia on sitoutunut maaperään. Ylilaidunnus, esim. Sahelin alue. Ongelmat Sahelissa ovat peräisin ympäristöstä, laidunnustekniikasta ja kulttuurista.

Uusien bioyhteisöjen luominen

2 vaikutusta a) tiettyjen biologisten elementtien katoaminen b) suurentavat alueita, joilla on vähemmän tuottavuutta. Siellä missä ihmiset mm. ovat olleet kauan, alkuperäisten kasvien määrä vähentynyt (kakkoslaatuinen sademetsä). Ihmiset vauhdittavat karvien levittäytymistä, muuntumista.

Vaikutukset yleisesti lokaaleja.

9.3 Ihmisen väliintulo keskitasolla

Se millaiselta alueelta asioita lajitellaan keskitason alueella vaihtelee.

Ester Borerump (1910-1999)- tanskalainen. Kasvava populaatio käynnistää muutoksen maanviljelytekniikassa. Ekstensiivinen ja intensiivinen viljelys. Kirjoitti ideansa kahdelle kirjalle: The conditions of acrigultural growth, Population and technological change. Boserump malli: a) Fprest fallow cultivation b) bush-fallow cultivation c)short- fallow cultivation d) Ammudle cropping e) multicropping.

Katso kuva 9.9 ja kuvaajat sivulta 287.

9.4 Ihmisen väliintulo korkealla tasolla.

Kaupunkien pinta-alaan nähden vaikutus ympäristöön on niillä todella suuri.

Kaupungit ja ilmakehän muuttuminen.

Kaupungeilla on suuri merkitys myös mikro-ilmastoon.

Lämpösaaret.Pöly.Kaasut.Savu.Smog.Veden saastuminen nähtävissä kaupunkien rajojen ulkopuolella. Pohjevedet matalammalla ja saastuneita.

9.5 Saastuminen ekosysteemissä

Saastumista esiintyy pienissä populaatioissa, mutta pienissä määrissä ja muodostumisissa ja se muodostaa näistä saastuneista kappaleista muodostetuissa tuotteissa kaupungin asukeille uhan.

Saastumisen oireet

Väärä paikka ja aika saateilla tekee niistä ongelman. Lämpösaastuminen. Milloin lämpimästä ilmasta tulee ongelma?

Kemikaalit ruokaketjuissa

DDT. Riskastuminen. Sivu 295, taulukko 9.3.

Saastumisen ulottuvuus ajassa ja tilassa

Jäätiköissä tietoa ilmaston muutoksista.

Saatumis ongelmat jaoteltuna 4 osaan: 1) luonto ja saastumisen ominaisuudet 2) aika-tila konteksti päästöissä 3) erikoiset ympäristöt sievistelevät sitä 4) vaikutukset ekosysteemiin. Sanan saastuminen väärinkäyttäminen antaa ihmisille väärän kuva siitä, mikä on saastumista.

**Chapter 10 LUONNONVARAT**

* usein huoli planeettamme tulevaisuudesta ajaa nuoret lukemaan maantiedettä
  + miten maamme varat riittävät ja miten niitä parhaiten säästämme
* Öljy yksi varoistamme. Ensimmäinen öljylähde porattiin 1859 lopulla Pennsylvaniaan, syvyys noin 20m.
  + 20 vuotta ennen sitä öljyä pidettiin vain haitallisena saasteena, joskin sitä kerättiin pinnalta vuotokohdista pieniin pulloihin ja sitä kutsuttiin kiviöljyksi, jolla oli lääketieteellistä merkitystä.
  + 20 vuotta myöhemmin 30 miljoonaa lauttaa oli perustettu ympäri maailmaa, joista 80 prosenttia oli Pennsylvaniassa. Uusi aika maailman polttoainevaroissa oli alkamassa.
* Öljy on vain yksi hyvä esimerkki miten ihminen on ottanut käyttöön uusia maapallon luonnonvaroja. Materiaalista tai aineesta, kuten uraanista, tulee luonnonvara vasta, kun ihminen oppii käyttämään sitä.
* Kysymykset luonnonvarojen käytöstä ja riittävyydestä ovat tärkeitä ja siten myös ympäristönsuojelu.
* On osattava tehdä ero sanojen raaka-aineet (stock), luonnonvarat (resources) ja varojen(reserve?) välille.
  + Esimerkkinä veden hyötykäytön erilaisuus Amazonilla ja Niagaran putouksilla.
* Planeettamme päävara on auringosta lähtöisin oleva säteily. Monet muut hyödykkeet ovat tästä riippuvaisia.
* laskemme usein massan ja energian määriä määritelläksemme käytettävissä olevat varamme, mutta toisaalta on otettava huomioon myös ne varat, joita emme ole vielä valjastaneet käyttöömme.
* (Resources)Luonnonvarat ovat kulttuurillinen käsite. Raaka-aineesta (stock) tulee sellainen vasta kun sitä käytetään tuottamaan ihmisille esimerkiksi lämpöä, ruokaa, tai asumusta.
* Muotoutuminen raaka-aineesta varaksi on kaksipuolinen. Sen määrittelee aineen tarvittavuus sekä sen jalostettavuus sillä hetkellä. Joskus todella keskeinen vara on voinut jäädä pois käytöstä jonkun muun paremman korvatessa sen aikojen kuluessa, jolloin se on palautunut raaka-aineeksi. (kts.uraani)
* Maantieteilijät luokittelevat luonnonvarat monella tapaa, mutta yleisin tapa on jakaa ne uusiutuviin ja uusiutumattomiin luonnonvaroihin.
  + uusiutumattomia luonnonvaroja on rajallisesti ja ne syntyvät hitaasti. Joihinkin aika vaikuttaa parantavasti, kuten hiilen syntyyn. Jotkut malmit ovat hapettuneita.
  + uusiutuvat (flow) luonnonvarat nimensä mukaisesti uusiutuvat mutta ovat vaihtelevia ajan mittaan, esimerkkinä vesivoima. Uusiutuvat luonnonvarat mitataan yleisesti tuotantonsa suhteen tietyllä aikavälillä.

* Miettiessämme varojemme riittävyyttä on ensiksi mietittävä jonkin tietyn varan levinneisyyttä/esiintymisalue. Minne se on muodostunut jne.
  + voidaan paikallistaa erinäisin maantieteellisin tutkimuksin sekä kaivauksilla (esimerkkinä öljyn esiintyminen )
  + Josko esiintymä on taloudellisesti tai yleisesti kannattava, on mietittävä seuraavaa 4 kohtaa: (esimerkkinä edelleen öljyn esiintyminen tietyllä alueella)

1. Öljyn laatu, sen kemialliset ominaisuudet sekä sen puhtaus, esimerkiksi rikistä.
2. Kentän koko, sen kattavuus siihen kohdistuviin kuluihin nähden.
3. Kentän sijainti, sen luokse pääsy, sen etäisyys esimerkiksi puhdistamoista ja kuluttajista, sekä syvyys.
4. Relatiivinen kysyntä suhteutettuna vallitsevaan hintatasoon.

* Vaihtelu minkä tahansa näiden kohdalla vaikuttaa varan kokoon.
* Esimerkkinä kohta 3 eli alueen sijainti. Siihen vaikuttaa ensinnäkin kuka kentän omistaa, valtio vai joku yksityinen taho. Se vaikuttaa taas toisaalta kustannuksiin ja kentän hyödyntämiskeinoihin. (vrt. maat jotka tuottavat itse oman öljynsä ja maat, jotka ovat riippuvaisia öljyntuonnista.)
* uusiutumattomien (määrä: rajallinen) sekä uusiutuvien(määrä: potentiaalinen tuotanto suhteessa tiettyyn aikaan) varojen arvioimisessa tulee aina ottaa huomioon suhteellisuus, suhteutettuna tiettyyn aikaan sekä päivitys teknisten sekä taloudellisten vaihteluiden mukaan.
* Lisääntyvä väestö maapallolla lisää paineta luonnonvarojemme käyttöön ja niiden suojelemiseen.
  + tarve on kuusinkertaistunut henkeä kohti 1880 vuoteen 2000 eivätkä skenaariot näytä hyviltä tulevaisuuden kannalta, tilanne pahenee.
* Kysymys kuuluukin: Kauanko uusiutumattomat luonnonvaramme riittävät lisääntyvän väestön edessä? Siihen löytyy kahden tyyppistä skenaariota:

1. Optimistinen näkökulma.

Ekonominen näkökulma suhteuttaa lisääntyvän pulan tuotteen todelliseen hintaan verrattuna yleiseen hintatasoon (pelaten tietenkin luonnonvaroilla). Heilahtelut hinnoissa aikojen saatossa on tehnyt tarkasteltavaksi hintojen eroja eri kausina. Esimerkiksi puutuotteiden hinnat ovat kolminkertaistuneet vuodesta 1870 jne. Myös erilaiset kriisit (öljykriisi) säätelevät esimerkiksi öljyn käyttöä sen hinnan kallistuessa.

Mitä enemmän maksaa, sitä enemmän käyttöä tarkastellaan/varotaan. Myös korvaavien aineiden löytyessä toisen käyttö voi tulla kalliimmaksi(tekstiilit). Lisäksi kehittynyt yhteiskunta pystyy hyödyntämään varoja enemmän kuin ennen, ja malleja kehitetään koko ajan lisää (malmien arvopitoisuus).

1. Pessimistinen näkökulma

Katsomalla hieman kauemmas tulevaisuuteen, tulevaisuus näyttää hieman huonommalta. Väestön kasvu nopeuttaa edelleen luonnonvarojen käyttöä.

Luonnonvaroilla meni 100 miljoonaa vuotta muodostua ja ne käytettiin 100 vuodessa teollisuuden kehittyessä.

Fossiilia polttoaineita tulisi suojella ja siihen onkin kehitelty erinäisiä malleja energian saamiseksi. Joidenkin laskelmien mukaan öljyperäisistä lähteistä 80 % ja hiilivaroista myöskin 80% tulee häviämään muutaman sadan vuoden kuluessa.

* Tällä hetkellä Persianlahti tuottaa jopa kolmanneksen maamme öljystä.
* On siis ennustettu että muutamassa vuosisadassa erimerkiksi fossiiliset polttoaineet loppuvat. Ne pitäisi siis korvata. Vaihtoehtoiset energiamuodot nostavat päätään, esimerkiksi vesivoima. Toisaalta sen haittoina ovat jaksoittaiset vaihtelut tuotannossa, kuljetuskulut jne. Muita on mm: aurinkoenergia, tuulienergia sekä geoterminen energia (JNE). Tuotto on näissä vielä heikompaa kuin vesienergiassa, mutta sekin kehittyy koko ajan.
  + esiin nousee ydinvoima: fuusio ja fissio. Haittoja: säteilypäästöt, jätteen varastointi sekä räjähdys
* Vuorovesivoimalat ovat yksi vastaus pulmaan. Ne toimivat lasku- ja nousuveden voimalla ( kuu, aurinko). Niiden käyttö on erittäin paikkakohtaista, koska vesistöt eroavat toisistaan suuresti ja samalla niiden voima. Ne ovat vaihtoehtoisia uusiutuvan energian lähteitä ollen saastuttamattomia ja halvempia kuin ydinvoima. (Ranska, Englanti)
  + Voimalat toimivat turbiinien varassa, jota vuorovesi liikuttaa.
* Vesi yksi merkittävä tulevaisuuden energian tuoja( verrattuna ydinvoimaan ja fossiilisiin polttoaineisiin. )
* Uusiutuvat energialähteet voidaan luokitella kahteen kategoriaan:
  + fysikaalisiin eli ne ovat suorassa yhteydessä auringon energiaan
  + biologisiin, jotka ovat välillisesti yhteydessä aurinkoon (fotosynteesi)(maanviljely, metsätalous, kalastus)
* VIHREÄ VALLANKUMOUS (n.1960)
  + Ihmisten miksatessa ja sekoittaessa eri lajeja tuottaakseen uusia, on jo vanha tapa parantaa maanviljelyä, ja sen ja sattuman kautta on saatu esimerkiksi satoisempia lajikkeita (Mendel!).
  + Risteytyksien avulla on saatu monisatoisempia lajikkeita esimerkiksi viljalajikkeissa, mikä tarkoittaa suurta kasvua ruokatuotannossa, erityisesti subtrooppisilla alueilla. (Mexico)
  + Paremmat riisilajikkeet (Intia) parempi maku, parempi vastustuskyky tauteja vastaan.
  + Uusien risteytettyjen lajikkeiden hyviä ja huonoja puolia.
    - hyvät: sato kahdesta neljään kertaan suurempi, nopea kasvu voi antaa parikin satoa vuodessa, hyvä sietokyky sääoloille
    - huonot: sato riippuvainen monista hyönteismyrkyistä ja ravinteista sekä runsaasta kastelusta. ( huono köyhille maille joilla ei rahaa näihin, vaikka juuri niissä lisää ravintoa tarvitaan)
* Uudet lajikkeet ovat auttaneet merkittävästi etenkin Aasiaa, mutta vihreän vallankumouksen tapahduttua nopeasti ei kaikki puolia ehditty punnita. Tarvitaan aina vain lisää myrkkyjä ja pestisidejä satoja suojaamaan, ja kun ne ovat kehittäneet vastustuskykynsä, niille on jälleen etsittävä uusia. Päästäänkin tilanteeseen, jossa ollaan jälleen riippuvaisia uusiutumattomista luonnonvaroista(myrkyissä aineksia näistä).
* uusin kehitys vihreässä vallankumouksessa on geneettinen muunnos viljalajikkeissa, jolloin halutut osat lisätään ja haitalliset poistetaan kasvista. (soija) Kokeiluvaiheessa, koska ympäristöllisistä sivuvaikutuksista ei vielä tietoa.
* Puu on uusiutuva luonnonvara, ja ennen sen käyttö olikin hyvin leväperäistä, kunnes huomattiin, että ihminen vaikuttaa maapallon puualueisiin haitallisesti. Tehtiin malleja ja sopimuksia siitä, miten metsiä tulisi käyttää ja suojella. Suojelutavat noudattavat kahta ekologista periaatetta:
  + suojelun tulee olla kestävää metsänhoitoa, sekä jatkuvaa määritellyllä alueella. Suojelu jaksotetaan, lajit valitaan tarkasti ja puita suojellaan niin taudeilta kuin tuleltakin.
  + suojelun tulee olla monipuolista ja monikäyttöistä, koska kyseessä on kuitenkin uusiutuva luonnonvara. Metsäalueen tuotto lasketaan alueelta ja katsotaan ettei se ylitä alueen sietokykyä, esimerkiksi ettei maasto rasitu( eroosio ja saasteet).
  + Luonnonpuistot
  + Myös ihmisten toiminta esim. vapaa-aikanaan rasittaa metsää ja sitäkin on tarkkailtava (ranta- sekä purjehdusesimerkki!)
* Uusiutuvat luonnonvarat ovat yleensä kulttuurillisia arvioita, koska joka kulttuurissa ne arvioidaan hiukan eri tavalla. Siksi niitä arvioidaankin saman alueen muutoksia keskenään.
  + ihmiset kokevat alueiden rajat erilailla
* Luonnonvarojen omistusolot vaikuttavat myös niiden saantiin. Yksityisten omistajien intressit eivät välttämättä aina kohtaa yhteisen hyvä kanssa. (Hardin)
* Hardin toteaakin, että se mikä on hyvää koko väestölle, ei välttämättä ole hyväksi yksittäiselle henkilölle
* ”Säästämme luonnonvaroja, jotta niistä saadaan suurin hyöty pitkällä aikavälillä” Tämä sopii puhuttaessa uusiutuvista luonnonvaroista, mutta ei uusiutumattomista: säästämmekö niitä vain jotta tulevat sukupolvet voivat yhtä hyvin käyttää ne loppuun? Eikö ne tulisi käyttää nyt, kun niistä saataisiin paras hyöty ja halvemmalla? Mikä on optimaalinen aika käyttää niitä?
* Pohjois-Amerikasta lähtenyt lainsäädäntö varojen säästämisestä on vaikuttanut globaalisti ja sitä onkin kopioitu monissa paikoissa.
* Ympäristönsuojelu on alkanut levitä laajasti kahdella tavalla

1. Globaalisesti, jossa yhteistyö kansainvälisesti nousee avainasemaan. (ilmastosopimukset)
2. Paikallisesti, suojelemaan esim. jotain tärkeää kohdetta

**HAGGETT: Kappale 11**

**Ihmisen rooli maapallon muuttamisessa**

Ihmisellä on suuri rooli maapallon muuttamisessa ja kasvava väestömäärä muuttaa sitä yhä enemmän.

Kazakstanin rajalla sijaitseva Araljärvi on pinta-alaltaan 67 000 km2. Vielä muutama vuosikymmen sitten Araljärvi oli maailman 4. suurin sisämaassa oleva vesistöalue. Suuret ja pitkäkestoiset aavikkoalueiden kastelut ovat aiheuttaneet järven dramaattisen kutistumisen. Araljärvi on kutistunut yli 100 kilometriä alkuperäisistä rajoistaan ja vesiraja on alentunut 13 metriä 25 vuoden aikana. Järvi on nyt jakautunut kahteen osaan, joissa kummassakin altaassa vesi on hapanta ja suolaista. Järveä ympäröivät alueet ovat vaurioituneet pölymyrskyjen takia, joita tulee järven rannoilta. Lisäksi vesi on liian suolaista kaloille elää sekä liian matalaa laivoille kulkea. Myös kasteluun käytetty vesi on saastunutta eikä juomavettä ole tarpeeksi, vaan se on minimissään. Historian aikana tapahtuneet muutokset ovat luultavasti ilmastonmuutoksen aiheuttamia, mutta viimeisten muutaman vuosikymmenen aikana muutokset ovat johtuneet vahvasti kastelujärjestelmästä, joita puuvillaviljelmät vaativat.

Maiseman muutos ja ihmisen rooli sen muuttamisessa on ollut yleinen aihe maantieteellisissä kirjoituksissa jo vuosisatoja. George P. Marsh keskittyi ihmisen aiheuttamiin muutoksiin maapallolla. Hänen ajatuksensa on jaettu kahteen osaan, ensimmäinen käsittelee ihmisen vaikutuksen arviointia yksityiskohtaisen historian tutkimuksen kautta ja toinen keskittyy ihmisen vaikutukseen ympäristön laatuun.

Kappaleessa 11 käsitellään sitä, miten ihmisen on vaikuttanut ympäristöönsä ja samalla muuttanut maisemaansa. Maankäytön tutkiminen voi osoittautua monimutkaisemmaksi kuin se aluksi näyttää, sillä ympäristö muuttuu luonnollisesti sekä ihmisen kautta. Ihmisen ja ympäristön suhdetta tutkitaan kappaleessa eri tasoilla, globaalilla sekä lokaalilla ja nykyihmisen sekä tulevan väestön roolin kautta. Yksi esille tuleva kysymys on dominoiko ihminen luontoa vai luonto ihmistä.

11.1

Brasilian sademetsät Sao Paolon ja Rio de Janeiron välillä joutuivat hakkuiden kohteiksi 1850-luvulla ja alueen valtasi kahvin tuotanto, joka tosi kesti vain sukupolven yli ja siirtyi myöhemmin lännemmäksi. 1890-luvulla samat alueet olivat muuttuneet karjatiloiksi. Kyseinen alue on kokenut nopeamman ja radikaalimman muutoksen viimeisen sadan vuoden aikana kuin mitä se on kokenut kymmenien tuhansien vuosien aikana tätä ennen. Alkuperäisen sademetsäalueen tilalla kasvaa ruohostoa ja matalaa kasvustoa. Maaperäkin on muuttunut ohueen ja paljaaseen maaperään rinteillä sekä laaksoissa. Brasilian kaltainen sademetsien hakkuu ja jatkuva ympäristön muutos on tyypillistä tiheään asutuilla alueilla tropiikissa sekä keskileveyksillä.

Ympäristöstä on tullut ns. väline ihmiselle ja muutokset voivat olla äkkinäisiä sekä välittömästi huomattavia. Kun tutkimukset laajennetaan nykyistä väestöä aikaisemmille ajoille, törmätään yhä suurempiin ja hankalampiin ongelmiin ympäristön muutosta selitettäessä.

Keskiajan metsänhakkuita on tutkittu läntisen Euroopan alueella, mutta yksityiskohtaiset tilastolliset todisteet keskiaikaisesta maaston muutoksesta ovat harvinaisia. Vaikka dokumentteja olisi kateissa tai vaikea saada, voidaan paikannimistä määritellä erilaisia maaston ominaisuuksia. Läntisen Euroopan kohdalla voidaan huomata, että esimerkiksi sodat, taudit ja väestön aleneminen ovat sidoksissa maankäyttöön. Maat palasivat metsäalueiksi silloin kun talous oli alhainen kun taas vauraina aikoina maille rakennettiin enemmän ja puut hakattiin pois.

Ihmisen aiheuttamat muutokset ja luonnon omat muutokset ovat joskus vaikea erottaa toisistaan. Esimerkkinä on vedenjakajan alueella tapahtuvat muutokset sadannan vaihdellessa. Jos nykyisen ilmastoalueen muutos tuo metsäalueelle semia-arideja vaikutuksia, ympärivuotisen heikon sateen tilalle voi tulla epäsäännöllistä sadantaa (myrskyjä sekä kuivuutta). Kuivuus ja vähempi sadanta vähentäisi kasveille vapaana olevaa kosteutta ja siten alentaisi kasvustoa valuma-alueella. Lisäksi metsälajit voisivat korvautua kuivuutta kestävillä pensaslajeilla. Tämä muutos vähentäisi kasvillisuuden kykyä imeä vettä maaperän pinnalta myrskyjen aikana ja alas rinnettä valuva materiaali kasvaisi. Kasvavaa eroosiota seuraa veden valuminen rinteitä alas, jota puolestaan seuraa eroosiomateriaalin kerääntyminen päälaaksoon. Tätä kutsutaan alluviaaliseksi sedimentiksi eli jokien kerrostamaksi sedimentiksi. Tämän seurauksena jokien määrä kasvaa ja rinteet jyrkkenevät.

Kun kasvillisuudessa ja morfologiassa tapahtuu muutoksia, yksityiskohtaisempia vaihteluita maaperän rakenteessa sekä virtauksien luonteessa esiintyy näiden lisäksi. Kun puhutaan ympäristön muutoksista, on otettava huomioon geologiset normit eli odotetut pitkänajan ympäristömuutosten nopeudet luonnontilassa. Vasta silloin voidaan arvioida ihmisen aiheuttamia vaikutuksia ympäristöön.

11.2

Monet muutokset ovat vasta nyt alkaneet näkyä maastossa. Arvioita muutoksista voidaan tehdä tutkimalla rajoja suurempien ekologisten alueiden välillä.

Globaalilla tasolla todisteita muutoksista on melko vaikea yhdistää toisiinsa. Ennen kuin ihminen muutti maapallon luonnontilaa, oli noin 1/3 metsää, 1/3 arktista aluetta, vuoristoa ja aavikkoa, loput alueet olivat ruohostoa ja muita avoimia alueita. Väestömääräkartat osoittavat 1/3 maapallon alasta olevan nykyään asumatonta tai todella harvaan asuttua. Näitä ovat arktiset alueet, vuoristot ja aavikot. Väestö on sijoittunut alueille, joilla metsät ja ruohostot ovat alun perin kasvaneet. FAO:n mukaan 10 % maapallon pinta-alasta on viljelysmaata, 25 % metsää ja 20 % ruohostoa. Edellä olevia tuloksia voi olla vaikea verrata, sillä niissä on käytetty erilaisia luokituksia maankäytön suhteen. Luonnontilainen kasvillisuus on kuitenkin muuttunut eniten metsäalueilla. Muutokset ovat olleet valikoivia ja keskittyneet keskileveyksien metsäalueille (Pohjois-Amerikka, Eurooppa, Itä-Aasia ja Etelä-Aasian monsuunimetsät).

Vielä muutama vuosikymmen sitten trooppiset sademetsät ja sirkumpolaariset boreaaliset metsät jäivät melko vähälle huomiolle. Keskileveyksien ruohostoihin ja aroihin sekä etenkin niiden vähenemiseen on kiinnitetty huomiota viime aikoina. Nämä alueet (Preeria, Uuden-Seelannin Canterburyn alanko) ja niiden muutokset ovat ristiriidassa vähemmän dramaattisten muutosten kanssa, joita esiintyy trooppisilla ruohostoilla ja savanneilla.

Maanosatasolla muutosten rakenteet maankäytössä ovat selvempiä. Maankäytön tutkinnan tuloksena on saatu esille kolme erilaista ympäristön muutostyyppiä Yhdysvalloista.

1.1850-luvulta 1920-luvulle Yhdysvalloissa viljelysmaiden kasvu oli nopeaa. Tuolloin asutus levisi Atlantin rannikolta keskilänteen, alankoalueille sekä Tyynenmeren rannikolle ja vuoristoille. Viljelysmaat kasvoivat nelinkertaisiksi.

2. Vuodesta 1920 viljelysmaiden pinta-alat ovat säilyneet melko tasaisina. Tuolloin jo olemassa olevia viljelysmaita kasvattivat kuitenkin maatilojen hylkääminen sekä omistusolojen muutokset laidunmailla.

3. Metsien koostumukset muuttuivat paljon. Etenkin itäosa Yhdysvalloissa on kokenut suuria muutoksia metsien suhteen metsätalouteen suunnattujen alueiden kasvaessa. Alueita on raivattu puutavaraksi ja viljelysmaiksi. Suurten järvien alueelle suunnattiin huomiota 1870–1890 ja 1900-luvulla etelästä saatiin puutavaraa markkinoille. Maailmansotien jälkeen Yhdysvaltojen luoteisosa suuntautui metsätalouteen.

Kun eurooppalaiset muuttivat joukoin Amerikkaan vuosina 1700–1920, käytiin läpi suuria muutoksia maankäytössä. Etenkin kaupunkialueet, teollisuusalueet, tiestö ja asutusalueiden rakennus muuttivat ympäristöä. Kaupunkialueet ja suojelukohteet muodostavat kaksi ääripäätä kun tarkastellaan ihmisen väliintuloa ympäristön kannalta.

Lokaalilla tasolla muutoksia maankäytössä voidaan tutkia esimerkiksi metsien vähenemisen suhteen. Tutkittavalla alueella oli vuonna 1831 ylänköä, jota peitti lehtimetsä ja jalopuut. 1882 alueen metsistä 70 % oli hakattu pois ja alue oli muutettu viljelysalueeksi. 1902 alueen metsät olivat vähentyneet alle 10 %:iin ja 1950 jatkuva metsien hakkuu polttopuuksi sekä laaja-alainen laidunnus aiheuttivat metsien vähenemisen lähes 4 %:iin. Tällaisilla muutoksilla on vaikutuksia alueen rakenteeseen. Maaperän vesivarastojen väheneminen johtaa purojen kuivumiseen kun viljelysmaat korvaavat metsämaan. Metsäalueiden eriytyminen vähentää kuitenkin metsäpalojen leviämistä ja aitaus vähentää laidunnusta metsäalueilla. Tämä voi johtaa edelleen tiiviimpään metsän peittoon ja kypsempiin puihin. Eläimistö kokee myös samanlaisia muutoksia, sillä rajaolosuhteissa elävät eläimet hyötyvät laajenevasta metsäalueesta. Globaalit muutokset voivat kätkeä sisäänsä alemmalla tasolla ympäristön sopeutumista.

11.3

Ympäristön suojelu on ainakin länsimaisissa yhteisöissä nähty todella tärkeäksi. Suojelulle on laadittu argumentteja:

Ekologiset argumentit:

1. Monimuotoisuuden häviäminen. Yksi eläinlaji tai kasvi kuolee sukupuuttoon joka minuutti trooppisten sademetsien hakkuiden seurauksena. Tämä voi johtaa ekosysteemin tuhoon. Toiset ovat huolissaan siitä, että ihminen tuhoaa metsät ennen kuin se tietää niiden potentiaalin hyödykkeiden kannalta (lääkekasvit).
2. Metsissä asuvat kansat ja heimot. Hakkuilla tuhottaisiin erilaisia heimoja ja näin hakkuut voidaan nähdä joukkotuhona.

Metsien luonnonmaantieteelliset argumentit:

1. Hiilidioksidi. Trooppiset sademetsät auttavat hidastamaan ilmakehän nousevan hiilidioksidin tasoa.
2. Virtaus ja tulviminen. Trooppiset sademetsät ja etenkin vuoristosademetsät ovat suojametsiä, jotka pidättävät vettä ja kontrolloivat virtausta. Jokiin valuu näin tasaisesti vettä eivätkä alavat maat tulvi niin helposti.
3. Maaperän suojelu. Metsien maaperät eivät selviä hyvin hakkuiden jälkeen. Eroosion jälkeen tapahtuva metsien väheneminen johtaa esimerkiksi maaperän tuhoutumiseen ja vesien saastumiseen. Pitkällä tähtäimellä tämä on nähty vakavimmaksi ongelmaksi maantieteilijöiden mukaan.
4. Ilmastolliset syyt. Metsien häviäminen voi vaikuttaa sadantaan ja siten koko veden kiertoon. Tämä väite on todettu Amazoniassa tehdyissä tutkimuksissa.

Ekonomiset argumentit:

1. Metsävarat. Trooppisista sademetsistä saadaan korkealuokkaista puutavaraa.
2. Ekoturismin tulot. Sademetsät ovat hyviä tulonlähteitä tropiikin maissa, sillä ekoturismi on kasvavaa.
3. Tieteellinen ja opetuksellinen arvo. Sademetsiä käytetään tutkimuksissa ja opetuksessa.
4. Filosofiset ja esteettiset arvot. Sademetsät ovat uniikkeja eikä nyky-yhteiskunta voi tuhota jotain mikä on kehittynyt miljoonia vuosia. Sademetsillä on oikeus säilyä myös esteettisten arvojen takia.

Yhdistyneiden kansakuntien Tukholman konferenssi pidettiin vuonna 1972 koskien ympäristöä ja elinolosuhteita. Konferenssissa sovittiin 26 periaatteesta, jotka liittyivät ihmisten oikeuksiin ja vastuuseen ympäristön kannalta.

1. Ihmisillä on oikeus vapauteen, tasa-arvoon ja riittäviin olosuhteisiin, mutta heidän on myös oltava vastuussa ympäristöstä, jotta se säilyy niin nykyisille kuin tuleville sukupolville.
2. Luonnonvaroja tulee suojella sukupolvien hyväksi suunnittelulla sekä ohjauksella.
3. Maapallon kapasiteetti tuottaa uusiutuvia luonnonvaroja tulee säilyttää.
4. Ihmisellä on vastuu suojella villieläinperintöä ja niiden elintiloja.
5. Uusiutumattomia luonnonvaroja tulee käyttää niin, että ne säilyvät mahdollisimman pitkää.
6. Myrkyllisten aineiden hävittäminen niin, että niiden määrä ylittää luonnon kapasiteetin käsitellä aineita, pitää lopettaa.
7. Kaikkien allekirjoittaneiden tulee suojella meriä saasteilta.
8. Ekonominen ja sosiaalinen kehitys on oleellista elinolosuhteiden ja työolosuhteiden kannalta.
9. Taloudellinen ja teknologinen avustus on toivottua alikehittyneillä alueilla ja luonnonkatastrofialueilla.
10. Hintojen tasaisuus ja riittävät tulot esisijaisten hyödykkeiden ja raaka-aineiden kohdalla ovat oleellisia ympäristölliselle hallinnolle.
11. Luontoon liittyvien säännösten tulisi lisätä eikä vaikuttaa haitallisesti kehitysmaiden kehitystä.
12. Luonnonvarojen tulisi voida suojella ja voimistaa ympäristöä. Tekninen ja taloudellinen avustus on odotettua.
13. Kehityksen tulee olla ympäristölle edullista.
14. Erilaisten mielipiteiden esiintyessä sosiaalisessa ja ympäristöllisessä kehityksessä rationaalinen suunnittelu tulisi auttaa.
15. Asutus ja kaupungistuminen tulee suunnitella niin että maksimaalinen sosiaalinen ja ekonominen etu saavutetaan vähällä ympäristön kulumisella.
16. Demograafisia säädöksiä tulisi laatia sellaisille alueille, joilla väestönkasvu voisi vaarantaa ympäristöllisiä tai kehityksellisiä prosesseja.
17. Kansallisten instituutioiden tulisi suunnitella, johtaa ja kontrolloida maan luonnonvaroihin liittyviä asioita.
18. Tiettä ja teknologiaa tulee käyttää ympäristöriskien tunnistamiseen, välttämiseen ja kontrollointiin.
19. Koulutus on tärkeää yksilöiden mielipiteiden ja vastuun kehityksessä.
20. Tieteellisiä tutkimuksia ja kehityssuunnitelmia tulee voimistaa kaikkien kansallisuuksien puolesta.
21. Valtioilla on suvereeni oikeus heidän omiin luonnonvaroihinsa, mutta heidän toimet eivät saa vahingoittaa ympäristöä.
22. Valtioiden on panostettava kansainvälisten lakien kehitykseen liittyen vastuuseen ympäristötuhoista ja saasteista.
23. Erilaiset arvot eri maiden välillä on otettava huomioon.
24. Ympäristön suojelu tulee olla yhteinen tavoite.
25. Kansainvälisillä organisaatioilla on tärkeä rooli ympäristön suojelussa.
26. Ihmiset ja ympäristö tulee säästää ydinaseiden ja muiden massatuhoaseiden vaikutuksilta.

Trooppisten sademetsien rinnalla kosteikot ovat huolenaiheena, joskin ei niin suurena kuin sademetsät.

Kosteikko on alue, joka on säännöllisesti vedenkosketuksen alaisena. Kosteikot ovat todella tärkeitä ekosysteemejä. 60 % kalatuotannosta maailmassa tulee kosteikoista ja ne ovat myös tärkeitä kasvu- ja kehityspaikkoja eliöille ja eläimille. Ne puhdistavat myös vettä ja säilövät sitä. Uhkina kosteikoille ovat viljelysalueiden ojitus, metsätalous, teollisuuden saasteet ja lannoitteiden ylikäyttö. Floridassa sijaitseva Everglades National Park on tunnettu kosteikkoalue. Sen rannikolla kasvaa magrovemetsää ja trooppisia kosteikkoalueita. Tulvakontrolli, vesikysyntä ja kasvava turismi luovat alueelle paineita. Everglade on klassinen konfliktialue, jossa erilaiset intressit kohtaavat. Viljelys, suojelu, turismi ja kaupungistuminen tuovat omia huolenaiheitaan alueelle, joka on hauras, mutta väestöllisesti vahva. Kansainvälisellä toiminnalla on yritetty korostaa kosteikoihin liittyviä ongelmia.

11.4

Historiallisesti muna-kana-asettelu ihmisen ja ympäristön välillä on mietityttänyt maantieteilijöitä aina. Charles Darwinin teos (Origin of Species 1859) teki suuren vaikutuksen maantieteilijöihin. Lajien välinen taistelu rajallisista resursseista sekä valikoiva selviytyminen parhaiten soveltuvien lajien välillä kiinnosti etenkin Friedrich Ratzelia. Häntä kiinnosti veto- ja työntötekijät, jotka vaikuttivat suurempiin muuttoaaltoihin ja fyysiset tilat, joiden sisällä suurimmat sivilisaatiot oat voineet kehittyä. Ellen Churchill Semplen teos (Influences of Geographic Environment 1911) kuvaa, miten erilaiset suuret ympäristöt (valtameret ja maanosat, vuoret ja tasangot, kuumat ja kylmät ilmastot) ovat muovanneet sitä asuttaneiden ihmisten historiaa. Hän toi esille ympäristöllisen tai fyysisen determinismin, joka käsittää ympäristön kontrolloivan ihmistä.

Lucien Fevre näki, että ympäristö tarjoaa mahdollisuuksia, ei tarpeellisuuksia. Hän esitti erilaisten ihmisten kehityksiä samanlaisessa ympäristössä ja teki näin vastaväitteitä aikaisemmille näkemyksille. Ellsworth Huntington testasi uudelleen Ratzelin väitteitä käyttäen parempaa tilastollista dataa. Hän tutki, miten ilmasto vaikuttaa ihmisen kykyyn tehdä työtä, fyysistä tai henkistä. Hän tutki myös ilmaston muutoksen tärkeyttä määrittäessään suurimpia väestönmuuttoliikkeitä. Griffith Taylor tutki Antarktista sekä Australian takamaita ja totesi, että ympäristöolot osoittavat tietyn suunnan johon alueen kehitys voi kulkea. Ihmiset voivat nopeuttaa, hidastaa ja lopettaa kehityksen kulun, mutta eivät voi muuttaa sen kulkua tai polkua.

Onkin todettu, että ympäristöä ei voi erottaa ihmisestä. Ympäristö koostuu kahdesta osasta näkyvästä ja piilossa olevasta ympäristöstä, tunnetusta ja tuntemattomasta. Se on kuin jäävuori, josta osa voidaan nähdä ja osa on piilossa. Eri kulttuureilla on kuitenkin erilaiset näkemykset luonnosta ja ympäristöstä. Eri kulttuurit myös käyttävät luontoa eri tavoin. Jopa esimerkiksi länsimaalaisen kulttuurin sisällä voi olla erilaisia käsityksiä luonnon suhteen. Myös esimerkiksi ihmisten suhtautuminen tunnettuihin vaaroihin, kuten tulviin, ei kasva samalla tavalla, vaikka riski suurenisi. Vasta kun riski on todettu säännölliseksi, voidaan siihen suhtautua varauksella.

**Hagget kpl 12 alueiden verkosto**

Kappaleessa käsitellään mikä on alue, miten niitä voi luokitella, mihin alueellista luokittelua tarvitaan, ihmisten mielikuvia alueista ja kuinka alueet rakentuvat. Lisäksi kappaleen alussa on jaettu manner U.S.A luonnon- ja kulttuurimaantieteellisiin alueisiin.

Manner-Usan luonnonmaantieteelliset alueet:

-jaetaan 7 osaan geologisten-, sedimentti ja eroosio muodostumien mukaan: (s.364 kuva 12.3)

1. Atlantin rannikon tasangot

2. Appalakit: matalia vuoria, jakaantuu 4 pienempää alueeseen (s. 364, 12.4)

3. Laurentian kilpi

4. Keskitasanko: Missisippi-Missouri-ohio jokilaakso

5. Kordillieerit: Kalliovuoret ja Tetonit(?)

6. Vuoristojen välinen allas: muodostuu 4 eri osasta: Coloradon-allas, suurallas, Rangen-allas ja Columbia-Snake.joen allas

7. Tyynenmeren rannikko

Usa:n kulttuurimaantieteelliset alueet (s. 356 kuva 12.5)

-vaikea jakaa koska paljon eri kulttuureja ja mosaiikkimainen

-Zellinskyn jako:

1. Uusi-Englanti: englantilaiset uudisasukkaat 1620-1830

2. Keskimaa: muistakin maista uudisasukkaita 1624-1850

3. Etelä: Loisiana, Ozarks

4. Keski-Länsi: 1790 jälkeen muuttajia Uudesta-Englannista, Keskimaasta, Saksasta ja Skandinaviasta

5. Länsi: Paljon eri etnisiä ryhmiä

*Alue*= muodostuu tiettyjen rajojen sisällä olevista yhteenkuuluvista muodoista (=” region”) Huom. poikkeaa alasta (”area”), joka vain geometrinen muoto, jonka sisällä ei yhteneväisyyksiä

Alueita voi luokitella eri tavoin:

1. alue määritelty yksittäisen piirteen mukaan
2. alue määritelty monien eri piirteiden mukaan
3. alue määritelty ihmisen toiminnan perusteella

tai

1. *yhtenäinen alue (uniform region*): kaikki alueen osat samojen aluetta määrittävien piirteiden mukaisia, jyrkät rajat
2. *nodaalialue (nodal region*): keskus ja vaikutusalue, hitaasti muuttuvat rajat

Miksi alueita tutkitaan? (4 syytä)

-pienempien alueiden avulla helpompi tutkia koko maapalloa

-alueet näytteitä: pienempiä alueita tutkimalla voi ymmärtää suurempia: (s.372 kuva 12.9)

*tyyppiesimerkki* *(exemplar*)= paikallista aluetta tutkimalla voidaan ymmärtää laajempaa aluetta

*poikkeama (anomalie*)= paikallinen alue poikkeaa laajemmasta ympäröivästä alueesta s. 372 kuva 12.9

- alueilla vastikkeita: esim. Pohjois-Amerikassa samanlaisia alueita kuin Etelä-Amerikassa esim. ilmastollisesti. tuttujen alueiden tutkiminen helpottaa vieraampien vastikkeiden tutkimista

-alueet modulaattoreita: uniikki rakenne muokkaa sen miten alue kehittyy tulevaisuudessa. esim. taloudellisesti alueet kehittyvät samalla tavalla kun laajat kansalliset alueet mutta alueelle tyypillisellä tavalla  kehittyvät vertikaalisesti (=samalla tavalla kuin laajemmat alueet johon alue kuuluu) ja horisontaalisesti (=muiden alueiden mukana)

*bell-wether regions = edelläkävijä alueet * alueet joista alueellinen leviäminen(=*diffuusio*) alkaa ja jotka ovat edellä kehityksessä

Ihmisten alueellinen tietoisuus

1. jokaisella ihmisellä erilainen mielikuva alueesta *= mentaalikartat*
2. media muokannut  tunnemme hyvin kaukaisetkin alueet
3. miellekartat lähialueista, kaupungeista saattavat poiketa paljonkin ”todellisesta”:

-ikä, sukupuoli, oleskelun kesto ja oleskelun sijainti vaikuttavat mielikuviin

-varakkaammilla alueilla asuvilla laajempi kuva kaupungista

- koulutetuilla monimuotoisempi

1. *Lynchin elementit* (s.379 kuva 12.16): vastaa ongelmaan miksi jotkin alueet tunnetaan paremmin kuin toiset  5 elementtiä, jotka muodostavat kaupungille sen ominaispiirteet:

-tiet,

-reunat (esim. rautatie tai joki, joka katkaisee kaupungin),

- solmukohdat (esim. liikenteessä, vilkkaita),

-kaupungin tyypilliset ja tunnetut alueet,

-maamerkit (pienempiä kuin alueet, esim. patsas)

1. kirjallisuus vaikuttaa alueellisiin mielikuviin: muokkaa ihmisten käsitystä, vetää ihmisiä puoleensa (s. 381 12.17)
2. kotiseutu vahva mielikuviin vaikuttaja

Alueiden rakentuminen

- alueiden oltava tehokkaita  ei liian pieniä tai suuria  tarkoituksenmukaisia tutkimuksen kannalta

- Alueita muodostetaan s. 385 kuva 12.19:

- Yhdistelemällä samankaltaisia pienempiä alueita

- Jakamalla suurempi alue aina pienempään ja pienempään

Käsitteitä:

vastike (analogue)= jokin alue vastaa toista aluetta esim. ilmastollisesti

edelläkävijä alue ( bell-wether region)= alue, josta innovaatiot leviävät

kulttuurimaantieteellinen alue= alue jaettu kulttuurillisten piirteiden mukaisesti

tyyppiesimerkki (exemplar)= paikallinen alue, jota tutkimalla voidaan ymmärtää ympäröivää laajempaa aluetta

kirjallinen alue (literary region)= kirjallisuus, joka vaikuttaa vahvasti ihmisten mielikuvaan alueesta (s.381 kuva 12.17)

Lynchin elementit= 5 elementtiä, jotka muodostavat kaupungille ominaiset piirteet ja joista kaupunki tunnetaan

nodaalialue= keskusta+ vaikutusalue

yhtenäinen alue(uniform region)= alue, joka on kaikkialta sille ominaisten piirteiden mukainen

KPL 16 Alueellinen leviäminen (spatial diffusion)

* diffuusion tyypit
  + *Relocation diffusion* on leviämistä, jossa tartunta leviää eteenpäin mutta jättää edelliset alueet.
  + *Contagious diffusion* eli tartuntadiffuusio. Tartunta riippuu suorasta kontaktista. Leviää lähtöpaikasta ulospäin. Lähemmillä alueilla alueilla on suurempi riski saada tartunta.
  + *Hierachic diffusion* etenee hierarkiassa ylemmällä tasolla esim. suurissa keskuksissa ja sen jälkeen leviää hierarkiassa alaspäin.
* *Cascade diffusion* etenee yleensä isoista keskuksista pieniin. Diffuusio voi myös alkaa keskitasolta, esim. kylästä ja levitä sieltä hierarkian ylimpään keskukseen. Tämän jälkeen diffuusio leviää nopeasti hierarkiassa alaspäin. Huomaa, että hierarkisessa järjestyksessä etenevästä diffuusiosta käytetään mieluummin nimitystä hierarkinen diffuusio. Kts. Kuva 16.5 s. 484.
* Diffuusioaallot
  + Hägerstrandin mukaan diffuusion aallot voidaan jakaa neljään osaan. Kaikilla näillä on profiilissa tyypillinen adoption curve, joka kertoo aallon tyypillisestä etenemisestä. Kuva 16.6
    - 1. vaihe. Primary stage. Tässä vaiheessa diffuusio on saanut alkunsa ja lähtöpaikan.
    - 2. vaihe. Diffusion stage. Diffuusio alkaa levitä varsinaisesti. Omaksujia on paljon lähialueilla.
    - 3. vaihe. Condensing stage on vaihe, jossa omaksujia on tasaisesti kaikilla alueilla.
    - 4. vaihe Saturation stage, yli kyllästystaso jolloin diffuusio hidastuu ja lopulta pysähtyy
  + Amerikkalainen Richard Morill on kehittänyt mallin diffuusion leviämisestä ajassa ja paikassa (kuva 16.7).
* Hägerstrandin malli
  + Hägerstrandin mukaan diffuusion eteneminen riippuu etäisyydestä. Mitä lähempänä on tarttuneita alueita tai henkilöitä, sitä suurempi todennäköisyys on saada tartunta. Sillä diffuusio leviää kontaktien kautta (contact field =kontaktialueet)
  + *Mean information field (MIF)* on alue, jolla kontaktit voivat tapahtua. Alueille voidaan myös laskea todennäköisyys jolla kontaktit tapahtuvat. Hägerstrand käytti mallinsa tukena Monte Carlon mallia, jotta sai mallistaan laskennallisen (kuva 16.9).
  + Alkuperäisessä Hägerstrandin mallissa diffuusio pääsee leviämään ilman rajoja tai esteitä. Myöhemmissä malleissa on kokeiltu esteiden lisäämisen vaikutusta diffuusioon. Tuloksena oli, että esteitä voidaan asettaa siten, että ne voivat edistää diffuusiota haluttuihin suuntiin tai ne voidaan myös saada hidastamaan diffuusiota esteiden lähettyvillä. Mallia muuntamalla, kuten esteitä voidaan mallista saada enemmän todellisuutta vastaava.
* Diffuusion tutkimuksia
  + 1920 Ruotsissa hallitus halusi, että karja olisi kesäisin laitumilla eikä metsässä kuten ennen, koska se häiritsi siellä puiden kasvua. Hallitus päätti myöntää tukia viljelijöille, jotka siirtyivät laidunten käyttöön. Laidunten käyttöönotossa huomattiin, että ensimmäiset laidunten käyttäjät olivat lännessä. Muutaman vuoden sisällä laitumet yleistyivät nopeasti lännessä, mutta idässä niitä oli vain muutamia. Hägerstrand simuloi tämän leviämisen omaan malliinsa (kts. Kuva 16.14 s.494).
  + Muita kuuluisia diffuusioa käsitteleviä tutkimuksia on tehty mm. kastelumenetelmien leviämisestä (amerikkalainen Bowden) sekä Kon-Tiki-tutkimukset, jossa tutkittiin Tyynenmeren saarien yhteyttä toisiinsa. Saarien kontaktien tutkimiseksi kehitettiin tietokoneella tehtävä simulaatiomalli. Simulointiohjelmalla voitiin luoda lähes todellisuutta vastaava tilanne ja muuttaa siinä olevia elementtejä halutun kaltaisiksi.
* Diffuusiomallit tautien leviämisen torjunnassa
  + *Local elimination* on esimerkiksi rokotusten antamista tautien leviämisen ehkäisemiseksi. Yksittäinen rokotus vain yhteen henkilöön, ei suojaa koko väestöä
  + *Defensive isolation,* eli eristäytyminen. 1800-luvulla rakennettiin muureja kylien suojaksi. Nykyään sellainen on mahdotonta.Kasvanut lento- ja muu liikenne sen sijaan edistä tautien leviämistä. Karanteeni (qarantine) voidaan kuitenkin käyttää maahan tuotaville elämille ja sairaille ihmisillekkin. Karanteenin ajatus keksittiin iItaliassa 1300-luvulla ja sitä käytettiin 40 päivän pituisena saapuville matkustajille.
  + *Offensive contaitment* tarkoittaa tautien leviämisen estämistä suurelle alueelle. Esimerkiksi laajoilla rokotusohjelmilla. Voidaan myös käyttää *cordon sanitarea,* joka on alue joka suojaa muita alueita epidemisiltä tartunnalta. Ring control on myös tällainen tautialueen leviämisen estokeino.
  + *Global eredication* on kolmen edellä mainitun torjuntakeinon yhdistelmä, siten että tauti katoaa lopulta kokonaan maapallolta. Esimerkiksi isorokko.
  + *Barlett model* on epideemisen leviämisen malli, jonka kehitti brittiläinen M.S. Barlett. Mallissa näkyy väestön koon ja tartuntojen suhde sekä epidemian aallon vaihe. Barlett havaitsi myös epidemioiden säännöllisen aaltomaisuuden.

**Luku 13. Virrat ja Verkostot.** (sivut 392-419)

Johdanto

Verkostot maanpinnalla, ilmassa tai maanalla ovat hyvin monimuotoisia: tiet, ilmakuljetukset, internet tai vaikka puhelin. Ne muodostavat kuin soluja, joista taas muodostuu solukoita ja lopulta kokonaisia rakenteita. Verkostoillakin on geometrinen muoto ja rakenne kuin lumihiutaleilla.

Jo primitiivisimmissäkin ihmisasutuksissa on ollut jonkinlaista vuorovaikutusta, kauppaa ja vaihtoa. Erona nykyiseen on lähinnä tuotannon ja aluellisuuden määrä ja taso, ei niinkään sen oleellinen luonne. Luku 13 tarkastelee näiden ”solujen” luonnetta ja virtoja, jotka pitävät ne hengissä.

13.1 Nodaalialueet

Nodaalialueiden elementit

Nodaalialue siis muodostuu keskuksesta, noodista ja siihen toiminnallisesti kytköksissä olevasta ympäristöstä eli vaikutusalueesta. Alue muodostuu monista elementeistä ja virroista. Väestön liikkeet, ruoka, tavarat, talous, informaatio ja esim kulttuuriset vaikutteet ovat esimerkkejä virroista, joita alueiden välillä ja sisällä kulkee.

Ongelma alueiden analysoinnissa onkin usein kuinka jakaa tai murtaa alueet yksiköihin jotta tutkimus ja johtopäätökset olisivat mahdollisia.

Noodit sijaitsevat alueiden kriittisissä kohdissa virtoja eli toimivat risteyksinä. Verkostot linkittävät noodeja toisiinsa. Noodit ovat myös aina hierarkkisia. Aika on elementti joka muokkaa noodeja. Ne muuttuvat kaiken aikaa.

Nodaalialueen rajaaminen

Monet maantieteilijät ovat ottaneet tutkimuksen perusyksiköksi kaupunkialueen. Se sisältää ympäröivät alueet, jotka ovat siihen yhteydessä. Se voi sisältää pienempiä noodeja tai voi toisaalta olla itse pienempi kuin kaupunki perinteisessä mielessä.

Tähän jakoon löytyy hyvät perusteet. Suurin osa väestöstä asuu kaupungeissa ja globaali maailma kaupunkikeskeistyy. Kaupungeista myös tilastodataa löytyy enemmän kuin muulla tavalla rajatuista yksiköistä. Ne ovat myös hyvin vertailukelpoisia ympäri maailmaa. Nekin ovat myös hierarkkisia.

Nodaalialue on kuin valuma-alue. Senkin rajat voidaan todeta ja tutkia. Rajaamalla aluetta eri kriteerein saadaan hiukan erilaisia rajoja. Niiden väliltä voidaan etsiä ns. mediaaniviivoja.

* 1. Kuljetus ja informaatiovirrat

Virtojen tyypit

Virrat on yleensä jaettu kahteen pääryhmään:

Ensimmäisenä liikennekuljetus. Se tarkoittaa fyysistä liikettä paikkojen välillä. Esim. ihmisiä tai tavaraa. Kuljetus tapoja ovat esim. raide-, lento-, laiva-, autoliikenne tai vaikka putkikuljetus kaasulle tai öljylle. Jokaisella tavalla on omat heikkoutensa ja etunsa. Edut ovat muuttuneet tekniikan kehittyessä. Pitkän ajan trendi on ollu, että tie- ja lentoliikenne ovat kasvaneet eniten sekä matkustus että rahtipuolella.

Tietoliikenne on toinen muoto ja se on kasvanut vieläkin huomattavammin. Pitkien matkojen välinen kommunikaatio on varsin uutta. 1800-luku oli ns. Kaapelien vuosisata, jo 1858 vedettiin kaapeli Euroopan ja USA:n välille. 1900-luku taas oli langattoman viestinnän vuosisata. Radio 10-luvulla, Tv 30-luvulla ja satelliitit jo 1960-luvulla. Kasvu on ollut eksponentiaalista ja esim. kaupunkienvälinen puhelinliikenne on ainakin internettiin asti kaksinkertaistunut joka kymmenes vuosi.

Virtojen alueelliset mallit

Eniten liikennettä on tietenkin aivan lyhyillä matkoilla ja vähän pitkillä. Matkan vaikutuksesta kuljetusten määrään voidaan piirtää malleja. Kaikilla kuljetusmuodoilla on omat mallinsa, mutta ne noudattavat samoja lainalaisuuksia. Lineaarisessa asteikossa ne muodostavat J:n muotoisen laskevan käyrän. Logaritmisessa asteikossa taas käyrä saadaan suoraksi.

Kustannukset kasvavat kun matka kasvaa. Kustannuksissa on kuitenkin kaksi elementtiä. Ensinnäkin ns. terminaalikustannukset esim. satamassa käsittelykustannukset. Ne eivät ole riippuvaisia matkan pituudesta.

Toiseksi ovat kuljetuskustannukset kuten rekkakuskin palkka, joka taas on riippuvainen matkan pituudesta. Näistä syistä kuljetusmuodot vaihtelevat paljon. Vertaa vaikka rekkaa ja laivaa toisiinsa. Niiden kustannukset syntyvät aivan eri asioista. Näistä syistä myöskään kustannukset eivät kasva lineaarisesti matkan kasvaessa, vaan alkupanos tekee lyhyet matkat suhteessa kalliinmiksi.

On luotu kolme erilaista hinnoittelumallia.

1. Hinta perustuu tuotantopisteeseen ja asiakas maksaa kuljetuksen sieltä asti kotiinsa.
2. Hinta on kaikille sama, ikäänkuin kuin keskiarvoiselle matkalle laskettu hinta.
3. Hinta lasketaan kuljetuskustannuksista tietystä sovitusta pisteestä, huolimatta siitä, missä tuote on todellisuudessa valmistettu. Tätä mallia käytti mm. USA:n terästeollisuus laskemalla kuljetuskustannukset aina Pittsburgista lähtien.

Spatiaaliset vuorovaikutusmallit

Gravitaatiomalli

Newtonin painovoimalakeja on voitu maantieteessäkin hyödyntää monin tavoin. On luotu malli, jossa keskuksen koko vaikuttaa sen vetovoimaan. Samoin vaikutttaa matka keskukseen.

Massalla tarkoitetaan tässä yhteydessä yleensä väestön määrää. Väestöt ovat kuitenkin erilaisia eri alueilla, joten jotkut ekonomistit ovat antaneet erilaisia ”painoja” erialueiden ihmisille esim. varallisuuden mukaan korjatakseen gravitaatiomallia.

Myös matkalla voidaan tarkoittaa hiukan eri asioita kuten matkaa linnun tietä, teitä pitkin tai vaikka matka-aikana tai kustannuksina.

Gravitaatiomallia on voitu hyödyntää esim markkinoinnin tai tieverkoston suuniittelussa.

Ullmanin malli

Edward Ullman laatinut mallin, joka yrittää vastata kysymyksiin miksi alueiden välillä on virtoja tai miksi niitä ei ole. Malli perustuu kolmeen muuttujaan:

Alueellinen täydentävyys. Alueet yrittävät ikäänkuin tasata erojaan. Jos tietyllä alueela ei ole metsää, puutavaraa on tuotava sinne sieltä, missä sitä on. Joskus pitkiäkin matkoja.

Välissä oleva mahdollisuus. Jos äskeisessä muuttujassa mainittujen alueiden välissä onkin metsäinen alue, kannattaa tuoda tästä lähemmästä. Tämä tekijä voi muuttaa tavaravirtoja äkillisestikin esim. uuden kaivoksen avautuessa.

Kuljetettavuus. Jos kuljetettava tavara on painavaa tai muuten hankalasti kuljetettavaa tai sen hinta painoon nähden on alhainen, ei sitä kannata viedä kauaksi. Kallista ja kevyttä taas voi. Näitä tekijöitä joudutaan miettimään esim. silloin kun valitaan millä kulkuvälineellä kuljetus toteutetaan.

Todennäköiset mallit

Äskeiset mallit ovat hyvin yksinkertaistettuja. Niitä on voitu parantaa kun tietikoneiden huikea laskentateho on saatu kunnolla valjastetuksi.

Malleihin on yritetty lisätä enemmän ihmisten individuaalista käyttäytymistä. Jotkut mallit on kehitetty löytämään ns. rajoituksia tai rajoja esim. kuinka lähelle toisiaan Supermarketit voidaan sijoittaa, tai mallintamaan liikennevirtoja kaupunkien sisällä.

Alan Wilsonin malli on yksi hienoinmista uusista malleista ja sitä käytetään nykyään paljon aluesuunnittelun apuna. Hänen perusajatuksensa on fysiikasta tuttu termi entropia, hajaannusaste, tietynlainen epäjärjestys. Kovia tilastomatemaattisia menetelmiä käyttäen Wilson onnistui luomaan mallin, josta on ollut hyötyä mm. sairaaloiden optiimaalisessa sijoittamisessa väestöön ja liikenneverkkoihin nähden.

Alueelliset verkostot

Verkkostotkin ovat hierarkkisia. Muutamat suuret väylät vastaavat isosta osata liikennettä ja niiden lisäksi on paljon vähänkäytettyjä teitä, jotka ikäänkuin ruokkivat pääväyliä. Toinen ominaisuus on kulma, jolla pienemmät haarat liittyvät suurempiin. Monen mallin mukaan tuo kulma on kääntäen verrannollinen haarojen väliseen kokoeroon nähden. Eli kun haaran koko pienenee pääväylään nähden, niiden välinen kulma kasvaa. Pääväyliä on vaihtelevasti n. 3-8 yhtä keskusta kohti.

Martin Beckmannin mallissa verkosto muodostuu kuusikulmioista kuin hunajakennot. Tämä tapahtuu mallin mukaan silloin kun kaikkialla on tasaiset olosuhteet.

Jos tässä mallissa on yksi muita huomattavasti suurempi keskus, voidaan hunajakennoon jättää aukkoja periferioiden kohdille, ja verkosto on silti kattava.

Kohlin pensasmallinen haaroittuva malli on keskusvetoisempi kuin Beckmannin, eikä jätä samalla lailla aukkoja.

Jos Beckmannin mallia kehitetään kohti yhden ison keskuksen aluetta kennojen koko pienenee kohti keskusta. Tällainen on Isardin malli.

Käytännön suunnittelussa yritetään verkoston suunnittelussa tehdä kompromissejä,jotta rakennuskulut jäisivät mahdollisimman pieniksi: Jokaisesta kaupungista toiseen ei voida vetää suoraa tietä jokaiseen toiseen. Jos ajatellaan käyttäjän kustannuksia niin mahdollisimman suorat reitit olisivat parhaat, mutta koska keskuksia on useita niin rakentajalle syntyy vähemmän kustannuksia, jos tiestö muistuttaa Beskmannin hunajakennomallia.

Christallerin kuuluisa keskusmalli sisältää hiukan poimintoja monistä näistä, mutta siihen palaamme myöhemmin.

Verkostot graafisina esityksinä

Graafisissa esityksissä joudutaan aina pelkistämään ja käyttämään geometrian haaroja kuten topologiaa, joka tarkastelee muotoja ja niiden yhdistettävyyttä.

Esim kuvissa 13.13 tutkitaan miten mikäkin uuden tien vetäminen vaikuttaisi alueiden kehittymiseen. Mitkä vaihtoehdot luovat parhaan saavutettavuuden.

Noodit ovat malleissa risteyksiä tai päätteitä. Mittakaavasta riippuen vaikka kokonaisia kaupunkeja tai vaikka vain teiden risteyksiä. Malleissa voidaan tutkia myös vaikka minkälaista liikennettä tietty risteys voi kestää. Linkit noodien välillä muodostavat verkoston. Näihin linkkeihin voidaan yhdistää myös tietoa esim. niiden kapasiteetista tai pituudesta.

Liitettävyyttä voidaan testata graafisissa malleissa kuten laatikossa 13C. Siinä tutkitaan kuinka yksi uusi reitti vaikuttaa neljän eri noodin yhdistettävyyteen yksinkertaisesti laskemalla yhteen reittien pituuksia ennen ja jälkeen.

Muutokset verkostoissa

Verkostotkin ovat ainaisessa muutoksessa. Muutokset jaetaan kahteen ryhmään rakentaviin ja vahingollisiin muutoksiin.

Rakentavista muutoksista parhaita ja mahtavimpia esimerkkejä ovat suezin (1869) ja Panamankanavien (1914) kaivamiset. Aiemmin ne estivät tehokkaasti itä-länsi suuntaiset liikennevirrat. Yksi esimerkki on myös Tanskan ja Ruotsin välille rakennettu silta, joka pitkälti mahdollisti Etelä-Ruotsiin vahvan teollisuuskeskittymän. Uusia reittejä on jouduttu vetämään myös ihmiskunnan ottaessa uusia resursseja periferioista käytöönsä.

Vahingollisista muutoksista taas on otettu esimerkiksi sillan hajoaminen Hobartin kaupungissa Tasmaniassa. Se eristi itärannan muusta kaupungista. Maantieteilijöiden tutkimiksissa se näkyi heti mm. asuntojen hintojen laskuna ja rikostilastojen kurjistumisena eristyksiin jääneellä puolella.

PS. Jos Asia yhtään kiinnostaa kannattaa katsoa ainakin luvun kuvat läpi.Ne selventävät asioita, mitä on aivan turha edes yrittää selittää pelkällä teksitillä tälläisessä tiivistelmässä. Lukuiloa :)

**Luku 14. Noodit ja hierarkkiat** (sivut 420-447)

Johdanto

Luku käsittelee sitä, kuinka keskukset ja asutus ovat sijoittuneet ja miksi. Onko se kaoottista vai löytyykö takaa joitakin säännönmukaisuuksia?

* 1. Kaupunkimaisen asutuksen määritteleminen

Helppo tapa määrittää kaupunki on tietysti sen hallinnolliset rajat. Ne ovat kuitenkin usein kovin historiallisia ja kaupunkialue on jo kasvanut rajoista ulos, tai joissain tapauksissa kaupungin hallinnollisten alueiden sisältä löytyy myös maaseutua. Esim. Sydneyn hallinnollisten rajojen sisällä asuu vain 50 000 ihmistä kun koko kaupunkialueella elää yli 4 milj. Lisäksi vaihtelee maittain, mitä kutsutaan kaupungiksi. Se voi vaihdella parista tuhennasta jonkin valtion 20 000 asukkaan minimiin. Tällöin puhutaan rajoittamisen ongelmasta.

Kaupunkialueen rajaamiseen löytyy monta eri tapaa kuten ns. jatkuva asutus, ihmisiä/km2 tai vaikka liikenteen määrä alueella. Kaikissa on kuitenkin omat ongelmansa.

Mahdollisia ratkaisuja

Kingley Davis ehdotti ns Standard Metropolitan statistikal Area (SMSA) mallia rajaamaan kaupunkialueita. Malli perustuu kolmeen kriteeriin.

1. Jokainen SMSA pitää sisällään vähintään 50 000 asukkaan keskuskaupungin.
2. Suuralueen esim. maakunnan tai piirikunnan alueella vähintään 75% työllisistä työskentelee muissa kuin maatalouselinkeinoissa.
3. Ympäryyskuntien ihmiset ovat tarpeeksi yhteydessä keskuskaupunkiin. Voidaan katsoa esim työllisten liikkeitä, markkina-alueita tai vaikka julkista liikennettä.

Kohdassa 2. on joskus käytetty myös väentiheyttä kriteerinä.

Tämäkään malli ei ole ratkaissut merropolialuieden rajaamisen ongelmaa. Sitä on kritisoitu mm. maakunnan tai piirikunnan tai vastaavan hallinnollisen alueen käyttämisestä yksikkönä.

Pienempienkin alueiden rajaus on hankalaa. Toisin kuin meropolit ne ovat yleensä rajautuneet yhden hallinnolisen alueen sisään, mutta kaupunkimainen asutus saattaa olla rajoja pienempää ja sisältää myös maalaismaista asutusta.

Asutuksen malleja

Kuvassa 14.5 on kuvattu yksi asutuksen mallinnustapa. USA:n alueita on jaettu 5000km2 neliöihin ja sijoitettu sinne kaikki kaupungit ja suuret asutuskeskukset. Kuvista on helppo laskea montako keskusta alueilla on.

Hankalammin laskettavissa on kuinka keskittyneesti keskukset ovat. Niinpä on kehitetty laskennallinen indeksi (spacing index), joka kertoo keskittyneisyyden. Kukin alue saa arvon joka on yleensa 0,5-1,5 välillä. Mitä pienempi arvo sen tiheämmäle arvot ovat keskittyneet.

Asutukset ketjuina

The Rank-Size Rule

Saksalainen Felix Auerbach loi 1900-luvun alussa mallin, jossa kaupungit laitetaan asukasluvun mukaan suuruusjärjestykseen ja laaditaan niistä diagrammi. Kaupunkien pisteiden välille muodostuu J-muotoinen käyrä, jossa esim. neljäs kaupunki on vain ¼ suurimman kaupungin väestöstä. Jos käyrä asetetaan puolilogaritmiseen asteikkoon saadaan aikaiseksi lineaarinen suora. Tämä malli pätee hyvin monien alueiden mallintamiseen, mutta koko maailman kaupunkien mittakaavassa se on huono.

Alueellisia variaatioita tuovat jotkin ylikorostuneet ryhmät jakaumassa tai esim. Venäjällä, jossa Moskovan piikki käyrässä on ylikorostuneen suuri. Jaoteltaessa kaupunkien asukasmääriä saattaa myös löytyä yllättäviä ns. kriittisiä pisteitä, jossa väli voi olla huomattavan pitkä ennen seuraavaa kaupunkia ja käyrä tekee äkkinäisen syöksyn. Tällainen löytyy esim. Austaliassa 75 000 väkiluvun kaupunkien kohdalla.

Binääriseksi malliksi kutsutaa sellaista poikkeamaa, jossa suuria dominoivia kaupunkeja on korostuneen paljon ja niiden jälkeen käyrä sukeltaa jyrkemmin. Primate-malliksi (en löytänyt sopivaa suomennosta. Nimi tuli jostain piispoista tai jotain...) taas kutsutaan jakaumaa, jossa kärki on korostuneen terävä kuten Moskova esimerkissä.

Vaikka pieniä poikkeuksia löytyy niin malli toimii kuitenkin hyvin. Historiallisestikin kasvu on kulkenut samaa kavaa.

Brian Berry on esittänyt kuinka binaarisessa tilanteessa ovat maat, joissa uurbaani asutushistoria on pitkä ja ne ovat taloudellisesti ja poliittisesti vapaita.

Primate-vaiheessa ovat taas usein kehittymättömät maat. Tästä voi vetää johtopäätöksiä kuinka kaupungistuminen tulee kehittymään.

Myös luonnossa on havaittu monen asian noudattavan samaa kaavaa (esim. kasvipopulaatioiden lajimäärät). Herbert Simon loi tästä aikoinaan yleismaailmallisen mallin.

Christallerin keskuspaikkateoria

Keskuspaikka

Keskuspaikka on yhtäkuin kaupunki tai alemman luokan keskus. Keskukset ovat hierarkkisia ja ylempi keskus hallitsee alempia ja vie niiltä osan markkinoista sekä liikenteestä.

Pienemmät keskukset kuuluvat suuremman ns. täydentävään alueeseen eli vaikutusalueeseen, josta keskus kerää asiakkaita ja myös tuotettuja tavaroita tai ruokaa.

Tärkeä termi on myös markkina-alueen kynnysarvo. Jokainen palvelu tai tuote tarvitsee oman kynnysarvonsa ylittävän väestön määrän jotta voisi toimia ja kannattaa.

Hyvä esimerkki hierarkkisuudesta on koululaitos. Peruskoulu ei tarvitse suurta kynnysväestöä, lukio jo selvästi isomman ja yliopisto kerää oppilaansa jo hyvin suurelta alueelta.

Christaller huomasi, että puhelinnumeroiden määrä korjattuna numeroiden määrällä asukasta kohden on hyvä keskuksen koon mittari. Nykyään kävisi ehkä internet-liittymien määrä.

Vaikutusalue

Christallerin mallissa oletetaan, että ympäristö, ihmisten käyttäytyminen sekä luonnonvarat ovat kaikkialla samanlaiset. Niinpä mallissa keskusten ympärille syntyy pyöreät vaikutusalueet , jotka toisiinsa kiinni pusertuessa ja kasvaessaan muodostavat kuusikulmaisten vaikutusalueiden verkoston. Tällöin kuluttajan matka lähimpään keskukseen on minimoitu.

Keskuspaikkojen hierarkkisuus

Erikokoisilla keskuksilla on aina erikokoiset vaikutusalueensa. Christaller kuvaa hierarkkiaa kolmella tasolla. Malliin kuuluu niin sanottu K-malli, jonka arvot tulevat yksinkertaisista laskutoimituksista. Kaavat voitte katsoa kirjasta jos huvittaa.

1. Markkinaperiaate. Suurempi keskus vie aina 1/3 pienemmän markkinoista paremman palvelutasonsa ansiosta, K=3
2. Liikenneperiaate. Suurempi vie ½ pienemmän liikenteestä. Keskukset toimivat myös liikenteen solmukohtina. Väylät muodostavat kolmion mallisia ruutuja keskusten välille. K=4
3. Hallintaperiaate. Suurempi keskus hallitsee aina kuutta kuusikulmiossaan olevaa alemman tason keskusta. K=7

Christaller loi ja testasi malliaan Etelä-Saksassa ja sen kaupungeissa. Muutamat tekijät saattavat muuttaa mallia ja tuloksia todellisuudessa huomattavasti kuten kaivoskaupungit tai maiden rajoilla olevat keskukset.

Christallerin mallin lisäykset

Mallin julkaisusta lähtien monet maantieteilijät ovat yrittäneet tehdä siihen lisäyksiä ja korjauksia

Löschin muunnelma

Lösch piti yhä kuusikulmaisen muodon ja yhden pääkeskuksen sen keskellä, joka on alueen hallinnollinen selkeä keskus. Hänen mallissaan kuusikulmio jakautuu 12.sta sektoriin, joista joka toinen on ns. kaupunkirikas ja joka toinen kaupunkiköyhä. Löschin ideassa saman kokoisilla keskuksilla ei tarvinnut olla samoja toimintoja vaan ne saattoivat erikoistua. Hänen mallissan keskustojen hierarkkia on enemminkin jatkuva kuin portaittainen.

Jaksolliset variaatiot

Markkinoissa tapahtuu myös jaksollista ja periodista vaihtelua. Esim. länsimaissa sunnuntaisin kaupat ovat kiinni.

Mutta varsinkin kehitysmaissa, maatalousvaltaisilla alueilla, missä keskukset ovat hyvin riippuvaisia ympärillä tuotetuista elintarvikkeista, kauppiaat ja tavarat saattavat kiertää aluetta ja sen keskuksia sykleissä, jotka vaihtelevat alueittain. Mitä tärkeämpi keskus sitä lyhyempi sykli on, ja jos kysyntä on tarpeeksi suurta, voivat markkinat olla päivittäin auki. Tämä tuo alueiden ja keskusten välille periodista kiertoa. Äärimmäinen esimerkki ovat olymppialiset, joissa neljän vuoden välein jokin kaupunki on koko maailman keskipistessä.

Vaihtoehdot ja sovellukset

Vancen kaupallinen mallinnustapa

Christallerin mallia on kritisoitu, että se toimii vain tietyillä historiallisesti maatalousvaltaisilla, vakailla ja taloudellisesti sekä omavaraisillaettä eristäytyneillä alueilla.

James Vance perusti ja loi teoriansa Pohjois-Amerikan itäisen rannikon kaupunkeihin, jotka eivät pohjautuneet ympäröivään maatalouteen vaan esim. turkis- ja puutavarakauppaan euroopan kanssa esim Boston. Tällöin aluerakenne kehittyy erilailla ja rannikkokaupunki toimii yhdyspisteenä sisämaahan. Ja nimen omaan suorat väylät sisämaahan nousevat tärkeiksi ja sisämaa alkaa kehittyä kuvan 14.16 mallin mukaan. Sama on pätenyt myös mm. Australian rannikkokaupunkeihin.

Etelä-Australia ja katastrofimallit

Peter Smiles huomasi kuinka Australian pieniin maalaiskyliin ja kaupunkeihin vaikuttivat kaksi selkeää sykliä. Hyvät sateiset vuodet ja viljan maailman markkinahinnat vaikuttivat kylien elinvoimaan ja omavaraisuuteen. Vaikutuksissa oli kuitenkin outoja piirteitä kun Smiles huomasi, että hyvinä vuosina olikin havaittavissa alueellista vuotoa: lainoja maksettiin pois ja lomia vietettiin ulkopaikkakunnilla jne. Huonoina vuosina varat pysyivät tiukemmin omassa kylässä.

Osittain myös näistä syistä syrjäseuduilla on vaikuttanut pitkäaikais trendi, väestön pois muutto. Se sulkee kouluja ja kauppoja ja heikentää aluetta edelleen. Hierarkkiatasotkin vaihtuvat ja heittelevät. Ongelma on myös siinä, että kauppaa voidaan vielä ehkä pitää yllä tuhannelle ihmiselle, mutta uuden kaupan avaamiseksi tarvitaan ainakin tuplasti se, että kauppa kannattaisi perustaa.

Tästä kehityksestä luotiin termi Hysteris. Se tulee kreikan kielestä ja tarkoittaa ”olla myöhässä”. Sillä tarkoitetaan sitä, kuinka laskevan ja kasvavan väestön kylien kehitys eivät ole peilikuvamaisia vaan nousussa tarvitaan aina suurempi väestö uuteen palveluun kuin sitä ylläpitämään.

Kohti sovelluksia

Esim. Rank-Size säännöllä voidaan ennustaa alueiden kaupunkien väestön kehitystä. Kun malli on tarjolla sitä voidaan eri tekijöillä yrittää horjuttaa ja testata ja saada ennustuksia niiden vaikutuksista. Toinen tärkeä käyttöalue on tietysti yhdyskuntasuunnittelu. Tutkitaan sitä minkä lainen infrastruktuuri täytyy tulevaisuutta varten rakentaa ja kuinka suurta väestöä sillä voidaan kannattaa

**Kappale 18, Taloudellinen epätasa-arvo**

Jaottelu rikkaisiin ja köyhiin maihin ja alueisiin. Perineinen pohjois-etelä jaottelu (north-south divide) erottelee talouskuilua maailmassa. Tässä kappaleessa käsitellään talousmaantiedettä (economic geography) eri valtioiden välillä. Perinteisesti jako on tehty bruttokansantuotteella (BKT, Gross Nationall Products, GNP), mutta sen heikkoutena on, ettei se huomioi eri maiden erilaista hintatasoa. Tämän vuoksi on kehitetty ostovoima korjattu BKT, eli Purchasing Power Parity (PPP). Maailman pankki (World Bank, WB) julkaisee vuosittain raportin, josta selviää mm. BKT. Kappaleen 18 pohjan käytetty WB:n v.2000 julkaisemaa suurempaa talousraporttia.

Koko maailman 210 talousalueen PPP oli v.2000 40 triljoonaa (trillion) Us dollaria, josta USAn osuus 1/5 ja kymmenen suurimman osuus 60%. Rikkaimpien PPP oli liki 40 kertainen köyhimpiin verrattuna.

Maailman pankki luokittelee valtiot kolmeen talous luokkaan; Korkean-, keski- ja alhaisen tulotason maiksi (Taulukko 18.1).

Korkean tulotason maiden BKT on vähintään 1/3 USAn BKTsta. Siinä on kaksi alaluokkaa, joista toisessa ovat OECD-maat (23 valtiota) ja toisessa loput korkean tulotason maat eli lähinnä kaupunkivaltiot(Singapore), öljyvaltiot (Brunei) ja matkailualueet (Bermuda).

Keskitulotason maiden BKT on vähintään 1/10 ja enintään 1/3 USAn BKTsta. Siinä on myös kaksi alaluokkaa, ylempi ja alempi, joiden rajana on ¼ USAn BKTsta.

Alhaisen tulotason maiden BKT on alle 1/10 USAn BKTsta. Nämä maat painottuvat Saharan etelän puoleiseen Afrikkaan ja Aasiaan.

Maailman pankki sijoittaa myös valtioita niiden kehityksen mukaan. Näihin indikaattoreihin kuuluu mm. BKT, lapsikuolleisuus, ruoan tuotanto ja energian tuotanto(Kuva 18.4). Valtioiden sijoituksissa ei viimeaikoina ole juurikaan tapahtunut muutoksia. Indikaattorien, kuten lapsikuolleisuuden, parhaat parannukset on saatu edelleen länsimaissa vaikka suurimmat ongelmat ovat kehitysmaissa. Kehitysmaiden ongelmana on myös ollut niiden epätasainen kehitys. Usein valtiot, jotka menestyvät hyvin yleisessä vertailussa ovat tasaisesti vahvoja kaikilla alueilla (HDC, high developed country), mutta vähemmän kehittyneet valtiot (LDC, less-developed country) voivat olla esim. lapsikuolleisuudessa melko korkeilla sijoilla, mutta energian tuotannon tai korkea koulutettujen saralla hyvinkin pohjalla.

18.2 Kehityksen erot

Yleinen luokittelu on tehty lauhkean ilmastovyöhykkeen ja tropiikin sekä niiden alueellisten luonnonvarojen välillä. Se ei kuitenkaan voi olla ainoa syy, esim. Singapore. Myös kapitalismia ja protestanttisuutta on esitetty erojen jakajaksi, mutta todellisuus on paljon monimutkaisempi.

Kehityksen yhdistävät tekijät

Nobel palkittu Paul Samuelson: 4 perustekijää

- väestö

- luonnonvarat

- pääoman muotoutuminen

- teknologinen innovatiivisuus

Kehittyneimmät maat kehittyneet kaikissa näissä, mutta kehitysmaissa kehitys on jäänyt vajaaksi yhdessä tai useammassa.

Väestö on oleellisin osa

Väestöllisen muuntumisen malli eli demografinen transitio (kappale 6, kuva 6.16). Kehittyneimmät valtiot 3. ja 4. vaiheessa ja köyhimmät vasta 1. Keskituloiset maat 2. ja 3. Sijoitus tässä mallissa on sidoksissa ikäjakaumaan, joka on yksi tärkeimmistä tekijöistä maan kehityksen kannalta ja kertoo myös valtion huoltosuhteen. Kuitenkaan ei ole varmaa, että kehitysmaissa seuraa syntyvyyden lasku ja sitä taas kaupungistuminen. Asiat eivät välttämättä kulje mallin mukaan. Valtion kehityksen kannalta vertailuluku 0-4 vuothaiden määrä suhteessa 15-44 vuotiaiden määrään kertoo sen kehittyneisyyden tasosta. Teollisuus mailla matala vertailuluku ja kmailla korkea.

Tärkeimmät tekijät mitattaessa valtioiden materiaalista menestystä ovat demografisen transition tila ja teknologinen kehitys. Lisäksi on myös monia muita.

Yhteen vai erilleen?

Jatkuuko sama kaava eli rikkaat rikastuu ja köyhät köyhtyy? Voidaan tarkastella kahta linjaa: Historialliset todisteet ja teoreettisen kasvun mallit.

Historialliset todisteet

Historiallisten todisteiden huono puoli on niiden vaihteleva laatu. Laskelmat ovat raakoja tuloissa ja BKTssa kmaissa. Tiedot ovat myös vanhoja tai pelkkiä olettamuksia, eikä alueellisista eroista ole tietoa. Teollisuus maissa erot ovat USAssa kasvaneet, mutta esim. Briteissä pienentyneet. Historialliset todisteet viittaavat pikemminkin heikkoon ja epävakaaseen vaihteluun kuin vahvaan ja suoraviivaiseen prosessiin. Lisäksi samalla alueen eri paikoissa voi olla eriytymistä ja tasaantumista eri tasoilla.

|  |  |
| --- | --- |
| Teoreettiset mallit (kuva 18.8)  Ruotsalainen Gunnar Myrdalin mallit: leviämisvaikutus (spread effect) (a) ja seuraamusvaikutus (backwash effect) (b). |  |

Leviämisvaikutuksessa kehitys kulkee eri tahdissa, mutta hitaammin kehittyneet maat voivat oikaista. Esim. narkomaanien hoidossa voidaan ottaa oppia kehittyneemmiltä mailta ilman omia kalliita tutkimuksia. Seuraamusvaikutuksessa kehitysmaat menettävät koulutettua työvoimaa ulkomailla, mutta saavat tuloja rahalähetyksistä. Aina kyseessä ei ole ”aivovuoto” valtiosta toiseen vaan se voi tapahtua myös alueesta toiseen.

|  |  |
| --- | --- |
| Mallit eivät kuitenkaan sisällä tasapainoa tai ainakin ne tasapainottavat toisiaan vain raa’asti. Todennäköisempi vaihtoehto onkin kumulatiivisen nousun tai laskun malli (Kuva 18.9). |  |

Tulevaisuudessa erityisesti teollisuusmaiden tulisi pyrkiä nolla kasvuun (zero economic growth, ZEG). Siihen ei kuitenkaan ole osoitettu juurikaan kiinnostusta ja sitä on vielä vaikeampaa markkinoida kmaille.

Talouskehityksen näkökulmat

|  |  |
| --- | --- |
| Rostow-Taffeen kasvun vaihe –malli (kuva 18.10)(Rostow-Taffee model)  - 4 vaihetta: Perinteinen yhteiskunta, nousun vaihe, kypsyyntyminen ja kohti korkeaa massa kuluttamista.  - Mallissa kuvitteellinen saaristovaltio |  |

1. vaihe

Rannikolla on pieniä satamia, joilla jokaisella pieni vaikutusalue. Useimmat sisämaan kaupungit kehityksen ulkopuolella. Päätoimentulona maatalous, satamissa kuitenkin jonkin verran kauppaa muun maailman kanssa.

2. vaihe

Uusia liikenneyhteyksiä sisämaahan luonnonvarojen kuljettamiseksi. Eriarvoista kasvua satamissa, osa kasvaa, osa säilyttää aseman ja loput kuihtuu pois. Tämä vaihe oli päätekijä siirtomaa-aikaisen Afrikan liikenneyhteyksien kehittymiselle.

3. vaihe

Hyvät yhteydet pääsatamien ja tärkeiden sisämaa keskusten välillä. Myös liikenteen solmukohtiin tärkeitä keskuksia(f). Myös poikittaisliikenne isojen satamien välillä (a-b). Pohjoisosa pysyy kuitenkin eriytyneenä kun etelä taas kasvaa ja kaupungistuu nopeasti.

4. vaihe

Kehitys jatkuu ja f-keskus on kasvanut valtion tärkeimmäksi keskukseksi yhden pääsataman viereen solmukohtaan. Sukkulayhteys f-b ja omat markkinat kasvattaneet f-keskusta. Alkukantaisia alueita vähän ja nekin ovat suojeltuja.

Toimiiko malli?

|  |  |
| --- | --- |
| - Erilaisissa diagrammeissa todisteltu maantieteellisiä muutoksia(Kuva 18.11). |  |

|  |  |
| --- | --- |
| - Uuden Seelannin kehitys 100 vuoden ajalta (kuva 18.12) |  |
| - Beta indeksi (beta index)(kuva 18.13): Linkkien määrä suhteessa solmujen lukumäärään. Jos suhdeluku >1, on verkosto jakautunut useampaan osastoon kuin vaiheessa 2. Mitä suurempi beta indeksi sitä kehittyneempi verkosto. |  |

Friedmannin ydin-reuna-alue –malli (Friedmann’s core-periphery model)

Luokittelu neljään pääalueeseen nopeasti kasvavista ydinalueista hitaasti kasvaviin/kasvun pysähtyneisiin reuna-alueisiin.

1. Ydinalueet

- keskittyneet talousalueet

- potentiaalista kasvun ja uudistumisen aluetta

- jaottelu: kansalliset metropolit, alueelliset keskukset, seutukunnalliset keskukset ja paikalliset palvelukeskukset

- kansainvälisellä tasolla pohjois- Atlantin yhteisö, eli Pohjois-Amerikka ja Länsi-Eurooppa kaikkien länsimaiden ydinalue

2. Nousevan muutoksen alueet.

- kasvava reuna-alue, jolla suhteellisen hyvä sijainti ydinalueeseen nähden tai jonka luonnonvarat johtaa alueen varojen voimistuvaan käyttöön

- tyypillistä muuttovoittoaluetta, mutta muutto jakautuu useampaan keskukseen eikä vain yhteen ydinalueeseen

- kehityskäytäviä kahden ydinalueen välissä

3. Luonnonvarojen raja-alueet (Resource-frontier Regions)

- ennen viljavia ruohostatasankoja, joilla viljeltiin ja kasvatettiin karjaa

- nykyään liittyvät mineraalien hyödyntämiseen (esim. Alaska) tai talousmetsiin

- myös virkistyskäyttöön hyödynnetyt vuoristo-, aavikko- ja saaristoalueet nousseet tähän ryhmään

4. Laskevan muutoksen alueet

- reuna-alue, jolla alhainen maatalouden tuotto

- alkutuotannon raaka-aine loppunut tai teollisuus vanhanaikaista

- heikko innovatiivisuus ja tuotto

- huono sopeutumiskyky uusiin tilanteisiin eikä osata parantaa omaa taloutta

Nämä neljä aluetyyppiä esiintyy eri aluetasoilla, esim. laskevan muutoksen alueet:

- globaalisti Latinalaisen Amerikan alikehittynyt maaseutu tai Afro-Aasia

- kaupunkitasolla slummit

- kansallisella tasolla Etelä-Italia

Aluetyypit linkittyy Thünen vyöhykkeisiin (kappale 15).

Pitkäaalto –mallit (Long-Wave Models) (Laatikko 18.B)

- Kondratieffin aallot (Kondratieff waves)

- talous kehittyy noin 50 vuoden sykleissä

- sykliin sisältyy useita 5 vuoden business- ja 15 vuoden rakennussyklejä

- 1700- luvun lopulta asti on ollut 4 sykliä ja viides on käynnissä: 1. höyrykone, 2. rautatie, 3. sähkö, 4. auto, 5. bioteknologia

- eri maat ovat eri aikoina johtavia ydinalueita

**18.4 Eroavaisuudet valtioiden sisällä**

Ennen tasa-arvoon pyrkivän alueellisen suunnittelun käytäntöjen tarkasteltua on tutkittava seuraavia yleisiä kysymyksiä: Mitä on spatiaalinen epätasa-arvo? Mitä on sosiaalinen hyvinvointi? Ja mitä on maantieteellisesti oikeudenmukainen jakautuminen?

Spatiaalisen epätasa-arvon kysymys on näistä teknisin. Kun esim. enemmän hyvinvoinnille on sovittu mitattavia arvoja voidaan spatiaalista epätasa-arvoa punnita erilaisin mittarein. Yksi käyttökelpoisimmista on Lorenzin käyrä (kuva 18.14). Toiselle akselille asetetaan esim. valtion eri väestöryhmät (%) ja toiselle näiden saamat kokonaistulot (%). Väestöryhmän ja sen kokonaistulojen leikkauspisteet lisätään kumuloituen taulukkoon ja pisteiden kautta vedetään käyrä. Mitä enemmän käyrä poikkeaa 45 asteen suorasta käyrästä (täydellinen tasa-arvo) sitä epätasa-arvoisemmasta jakautumisesta on kysymys.

Maantieteellisestä näkökulmasta sosiaalisella hyvinvoinnilla on kaksi erityisesti huomioitavaa ominaisuutta. Ensinnä, sen eri indikaattorit harvoin korreloivat alueellisesti läheskään täydellisesti. Sen sijaan esim. taloudelliset ja demokratiaan liittyvät indikaattorit saattavat vaihdella rajustikin saman kokonaistuloksen saavien alueiden kesken (kuvat 18.15;16).

Toiseksi, on tutkittava ovatko indikaattorien tulokset kestävällä pohjalla. Miten sosiaalisen hyvinvoinnin tekijät ovat muuttuneet viimeisen vuoden, viiden ja kymmenen vuoden aikana? Kun aikajana otetaan tarkasteluun, saattavat tulokset muuttua suurestikin (kuva 18.17).

Oletetaan että olemme sopineet käytettävistä hyvinvoinnin indikaattoreista ja hahmottaneet eriävyydet eri alueiden välillä niin miten silloin epätasa-arvoa tulisi lähestyä ja millä perusteilla mahdollisesti yrittää muuttaa tilannetta?

Ensinnä heikommassa asemassa oleville alueille voidaan tasata hyvinvointia kansalaisten perustarpeisiin ("need") vedoten ja alueet voivat siten vaatia ("make claims") esim. ilmaista peruskoulutusta tai maanlaajuisesti saman hintaisia postimaksuja huolimatta niiden todellisista kustannuksista. Toiseksi resursseja hyvinvoinnin tekijöihin voidaan jakaa alueille niiden yhteiselle hyvinvoinnille antaman panoksen ja tuottavuuden mukaan ("contribution to common good"). Kolmanneksi alueet voivat vaatia resursseja niihin kohdistuvien uhkien ja stressitekijöiden, kuten slummiutumisen tai ankarien luonnonolojen perusteella ("merit", "environmental challenges").1

Kuvassa 18.18 kuvataan neljä erilaisiin arvotuksiin perustuvaa resurrien jaon ("revenue sharing") mallia: Laissez Faire -mallissa ei alueellisiin eriävyyksiin puututa millään tavalla, toisessa mallissa tietyt alueet luokitellaan 'erityisongelma-alueiksi' (tämä saattaa aiheuttaa uutta epätasapainoa), kolmannessa resurssien jako suhteutetaan alueiden rikkauden ja tarpeiden mukaan ja neljännessä resurssit jaetaan täysin tasapäisesti alueiden kesken.

**18.5 Alueellinen vaikuttaminen ("Regional intervention")**

Missä määrin keskushallinno tulisi puuttua alueellisiin eroihin ja missä määrin odottaa esim. väestövirtojen tasaavan epätasapainoa? Kirjan osassa 4 painotetun 'sijaintien teorian' ("locational theory") mukaan spatiaalisia erikoistumista (spatial specialization) ilmenee koska se on tehokas tapa käyttää ei-kuljetettavia resursseja ("immobile resources") ja toisaalta erikoistumisien perusteet vaihtuvat jatkuvasti. Uusien keskustojen syntyyn on aina liittynyt vanhojen keskustojen hyödyttömäksi muuttuminen. Esimerkkinä kaupunkikeskustojen elähtäminen autolähiöiden takia tai ehtyneiden / hyödyttömäksi jääneiden hiilikenttien kaupungit. Muutosten edessä moni tuskin kannattaa resurssien täydellistä tasapäistämistä muttei myöskään katso kohtuulliseksi heikkenevien alueiden tyystiin omilleen jättämistä.

Keskushallinnolla on niin halutessaan kolme yleistä tapaa puuttua alueellisiin eroihin (esimerkkejä: kuva 18.19). Ensimmäinen on investointi julkiseen sektoriin. Useimmiten se tarkoittaa perusinfrastruktuurin kuten teiden, siltojen ja voimalaitosten rakentamista heikommille alueille. Kiinassa taas on teollisuutta ja yrityksiä keskitetty valtion toimesta itärannikolle tietyille alueille ("Special economic zones") yleisen talouskasvun voimistamiseksi. Toinen keino on yksityisen sektorin kannustimet ja pakotteet. Yrityksiä houkutellaan heikommille alueille verohelpotuksin tai pääomalla ja vastaavasti niiden kasvua hidastetaan jo menestyvillä alueilla vero- ja lupatiukennuksin. Kolmas tapa on tukea yksityishenkilöiden ja kotitalouksien asuttautumista muuttotappioalueille. Toisaalta esim. maanviljelyä tehostetaan tukemalla viljelijöiden muuttoa kaupunkeihin ja jäljelle jääneiden tilojen laajentamista.

Alueellisten vaikutuskeinojen määrä riippu sekä käytettävistä resursseista että ennen kaikkea sosiopoliittisesta järjestelmästä; sosialistisemmat hallinnot käyttävät oikeistolaisia enemmän alueellisia ohjauskeinoja.

Ongelma-alueiden määritteleminen on helpompaa kun kyseessä on luonnon-oloihin liittyvä haitta kuten kuivuus. Rajan vetäminen on kuitenkin aina vaikeampaa ihmistoimintaan liittyvissä kysymyksissä kuten työttömyydessä jonka tasot saattavat vaihdella alueellisesti nopeastikin ja johon liittyy mm. poismuuttoa sekä rakenteellisia ongelmia kuten naisvaltaisten alojen puuttuminen. Myös raja-arvojen (esim. työttömyyslukemat) määrittäminen on ongelmallista ja usein myös poliittista - raja-arvoa muuttamalla voi tukea tarvitsevan alueen rajoja muuttaa (rajojen manipulointi="gerrymandering").

Yksi ratkaisu rajanvedon ongelmiin on käyttää useampia alueluokituksia, yleensä kolmesta viiteen. Tämä saattaa nostaa hallintokustannuksia. Alueiden kokonaisvaltainen skaalaaminen saattaa myös rankaista liikaa menestyviä alueita. Joidenkin ongelma-alueiden tukeminen saattaa olla myös yksinkertaisesti kannattamatona esim. kaivosteollisuuden resurssien ehdyttyä. Tuettavien alueiden sisällä on kuitenkin mahdollista jakaa tukea kohteisiin joissa kehityksellä nähdään tulevaisuutta.

Yksi näkemys miten tukea jakaa ongelma-alueen sisällä on growth pole -periaate ("pole de croissance, Francis Perroux"). Taantuneet alueet ovat houkuttelevia uusille investoinnelle kun tuki keskitetään ja kannustetaan yritysten agglomeraatiota eli keskittymistä. 150000 - 250000 hengen asutuskeskusten katsotaan olevan riittävän isoja monimuotoisen taloudellisen kasvun alustaksi. Investointien keskittämisen tarve on kuitenkin kiistanalainen ja jotkut tehtaat saattavat tarvita alueita poissa asutuskeskuksista ja tukea aluetta ei niinkään työpaikkojen mutta verotulojen muodossa. Ongelmallista on usein myös parhaan mahdollisen keskittymäkohdan valitseminen ja epämenestyksekkäiden keskittymien poliittinen tunnustaminen. Strateginen vetäytyminen ("strategic withdrawal") aluepoliittisena keinona tasapainoilee usein sosiaalisten ja taloudellisten kustannusten välillä alueilla joiden taloudelliset ja työllistävät voimat heikkenevät. Alueen syrjäisempien osien annetaan autioitua mutta muuttovirtoja pyritään ohjaaman alueen sisälle potentiaalisesti menestyvämmille keskittymille.

Yhdysvalloissa valtion alueellinen puuttuminen ja tukeminen on ollut perinteisesti varsin vähäistä verrattuna Länsi-Euroopan maihin. 1930 luvulla alkuunpantu 'Tennesee Valley Authority Act" on toiminut kuitenkin kansainvälisenä mallina kokonaisvaltiasena alueinterventiona (sen sijaan vaikutukset USA:n tulevaan aluepolitiikkaan jäivät vähäisiksi). Tennesee joen valuma-alueelle levittynyt (käsittäen kahdeksan köyhimmästä päästä ollutta osavaltiota) ohjelman päämääränä oli kontrolloida tulvia, kehittää vesireittejä, valjastaa vesivoima sähköntuotantoon (maksimaalisesti muiden tavoitteiden asettamin rajoittein) ja markkinoida sitä. Alueellinen suunnittelu Yhdysvalloissa on sittemmin keskittynyt desentralisoituneiden kaupunkiensa ongelmien kuten vähenevien verotulojen, lisääntyneen rikollisuuden ja kehnojen asuinalueiden ratkaisemiseen.

Hagget: Geography – A Global Synthesis

**Kappale 21: Kartat ja kartoitus:**

**21.1:**

1. Vanhimmat savitauluihin piirretyt kartat jo 2 000 vuotta eKr. ja ensimmäinen maata tunnistettavasti kuvaava kartta 500 eKr.
2. Jo 200 eKr. Eratosthenes arvioi auringon säteiden avulla maapallon koon hyvin tarkasti.
3. Keskiaikaisessa Euroopassa maapallo kuvattiin uskonnollisilla T-O- kartoilla, joissa maa oli litteä ja Jerusalem maan keskipisteessä. Näissä kartoissa itä on kartan yläosassa, Eurooppa vasemmalla ja Afrikka oikealla sekä lisäksi maa on kuvattu ympyrän sisälle. Kartoista puuttuivat silloin vielä tuntemattomat mantereet Amerikat ja Australia. Näistä kartoista voidaan erottaa suurimpia kaupunkeja ja niihin piirrettyjä myyttisiä eläimiä.
4. 1700-luvulla myös Australia ja Etelämanner pystyttiin piirtämään kartalle ja käsitys maapallon geoidi-muodosta alkoi vahvistua.
5. Brittiläistä James Cookia pidetään yleisesti merkittävimpänä tutkimusmatkailijana. Hänen kolme 1700-luvulla tekemäänsä matkaa kattoivat lähes koko Tyynen Valtameren ja hän kartoitti muun muassa Uutta-Seelantia, Australiaa, Etelämantereen reuna-alueita ja Havaijia.
6. Maan pyöreän muodon hahmottamiseksi otettiin käyttöön pituus- ja leveyspiireistä muodostuva asteverkko. Pituuspiirit kulkevat navalta navalle ja ovat pituudeltaan puolet maapallon ympärysmitasta. Leveyspiirit kulkevat maapallon ympäri poikittaissuunnassa niin, että piirin jokainen piste on yhtä kaukana siltä navalta jolta sijainti mitataan.
7. Pääpituuspiiriksi eli 0-meridiaaniksi on yleisesti sovittu pituuspiiri, joka kulkee Greenwichin observatorion läpi Lontoon lähettyvillä. Myös muita pituuspiirejä voidaan käyttää (esim. Monte Mario Rooman vieressä 12°27`E tai Ferro Kanarian Saarilla 17°14`W).
8. Paikkojen sijainnit voidaan ilmoittaa pituus- ja leveyspiirien avulla siten, että niistä kerrotaan asteina etäisyys päiväntasaajasta ja etäisyys 0-pituuspiiristä. Tarkemmin ilmoitettuna asteet voidaan jakaa edelleen 60:neen minuuttiin ja minuutit 60:neen sekuntiin.
9. GPS-järjestelmän avulla voidaan paikantaa sen hetkinen olinpaikka. Sijainti saadaan vähintään kilometrin tarkkuudella selville ja sijainnin selvittämiseksi riittää signaali kahdelta asemalta. Asemia on yhteensä kahdeksan ja tulevaisuudessa niiden ilmoittaman sijainnin tarkkuus tullaan saamaan metreissä. Myös korkeus merenpinnasta voidaan selvittää.

**21.2:**

1. Helpoin tapa ilmoittaa sijainti on ilmoittaa paikan nimi. Tätä tapaa käytämme päivittäin ja ilmoitamme usein haluamamme paikan sijainnin suhteessa johonkin paikkaan, jonka nimen tunnemme.
2. Maantieteilijät eivät kuitenkaan käytä nimeä sijainnin ilmoittamisessa sen vuoksi, että samannimisiä paikkoja voi olla useita, nimet voivat muuttua ja nimet voidaan ilmoittaa eri kielillä. Lisäksi paikat, valtiot ja kunnat voivat yhdistyä tai erota, jolloin nimien merkitys muuttuu.
3. Maantieteilijä voi ilmoittaa sijainnin esim. karteesisella koordinaatiojärjestelmällä, jossa kartassa on x- ja y-akselit ja jokainen piste kartalla saa tällöin oman arvon ja kuuluu omaan tiettyyn karttaruutuun. X- ja y-akseleilla on etäisyydet (usein kilometreinä) origosta.
4. Ainoa täysin realistinen tapa kuvata maata, on esittää se ympyrämuodossa eli karttapallona. Jotta maapallo voitaisiin kuvata litteänä kartoilla, on esittämisen helpottamiseksi tehty erilaisia projektioita.
5. 1600- 1900-lukujen aikana parhaat matemaatikot ovat pyrkineet ratkaisemaan parhaita tapoja esittää maapallo tasaisella alustalla.
6. Tasaiselle paperille piirrettäessä karttaa ei voi saada kaikilta ominaisuuksiltaan täysin oikeaksi, jolloin on valittava mikä tai mitkä ominaisuudet ovat kyseisessä tarkoituksessa kaikkein tärkeimpiä.
7. Ensimmäiset projektiot näkivät päivänvalon jo 2 000 vuotta sitten ja uusia projektioita kehitellään edelleen esim. kehittyvän satelliittikuvauksen vuoksi.
8. *Keskeytetyt projektiot* ovat sellaisia, joissa merialueet voivat olla halkaistuja, jotta mantereiden muodot saataisiin mahdollisimman todellisiksi. Merien piirteitä kartoin kuvattaessa voidaan halkaisut kuitenkin tehdä myös maa-alueille
9. Projektiot voidaan jakaa neljään osaan:
10. **Kartiomainen**: Esim. Polyconic (suurimittakaavaiset topografiakartat)
11. **Lieriömäinen**: Esim. Mercatorin oikeakulmainen erityisesti navigaatioon soveltuva projektio
12. **Tavallinen**: Esim. Mollweiden oikeapintainen projektio
13. **Kärki-projektiot**: Esim. Lambertin oikeapituinen projektio
14. (Viikon vinkki: englanninkielisestä wikipediasta löytyy kuvat kaikista projektioista)

**21.3 & 21.4:**

1. Kartan valmistamisessa tulee ottaa huomioon monia seikkoja:
2. Mikä on kartan tarkoitus ja ketkä tulevat olemaan kartan käyttäjiä?
3. Kuinka suurta aluetta halutaan kuvata ja millä projektiolla?
4. Kuinka paljon mitäkin asioita halutaan yleistää?
5. Millä budjetilla kartta valmistetaan (esim. värikartta vs. mustavalkoinen)?
6. Kartografit erottavat kartoista 4 eri laajuutta:
7. **Virallinen laajuus**, joka erottelee laadulliset ominaisuudet (esim. maisema-alueet)
8. **Järjestyslaajuus**, joka erottelee saman ominaisuuden eri arvot luokkiin (esim. tiekartta, jossa: moottoritie, valtatie, kantatie jne.)
9. **Aikaväli-/etäisyyslaajuus**, jossa alueiden arvot muuttuvat vähitellen ja vaiheittain (Esim. topografinen kartta, jossa korkeuskäyrät pääosassa)
10. **Mittasuhde-laajuus**, joilla kuvataan esimerkiksi sataneen lumen määrää tai muita ominaisuuksia, jotka eivät ala nollapisteestä (vertaa aikavälilaajuuteen, jossa esim. topografia-kartalle voidaan asettaa nollapisteeksi merenpinnan taso).
11. Tasaiselle alustalle piirrettyjä projektioita on reilusti yli sata, mutta missään niistä etäisyydet, muodot, suunnat ja alueiden koot eivät voi olla yhtä aikaa oikein.
12. Kartan purkamisessa erotetaan kolme eri asiaa: kuvioinnin ymmärtäminen, tyylin selvittäminen ja kartan paikkansapitävyys

**21.5:**

1. Yksi maantieteilijöiden tärkeimmistä tehtävistä on ollut kartoittaa maapallo mahdollisimman täsmällisesti. Nyt kun maapallon jokainen alue on kartoitettu, ovat maantieteilijät alkaneet perehtyä yhä enemmän mentaalisiin karttoihin ja karttoihin, jotka mittaavat esim. matka-aikoja, virtauksia, saavutettavuutta tai kuljetuskustannuksia
2. Moniulotteisissa kartoissa perinteiselle maantieteelliselle kartalle liitetään jokin toinen tekijä, esim. aika.

**22:**

1. Ensimmäisen kerran maapalloa päästiin tarkkailemaan ilmasta käsin 1793, kun Montgolfierin veljekset nousivat taivaalle kuumailmapallolla.
2. 1900-luvulla lentokoneiden avulla pystyttiin näkemään maapalloa ilmasta yhä laajemmin ja 1960-luvun lopulla avaruusrakettien myötä voitiin maapallosta nähdä koko se puolisko, jonka yläpuolella oltiin.
3. Ilmasta otetuista kuvista voidaan havaita samat vääristymät kuin maan pinnalla otetuistakin. Rakennukset ja korkeuserot vääristyvät sitä enemmän, mitä enemmän sivuun niiden yläpuolisesta pisteestä mennään.
4. Tämän vuoksi ilmakuvausta suoritetaan kahdella tavalla: suoraan ylhäältä alaspäin ja kameraa hieman alaviistoon kääntäen.
5. Kartoitettaessa ilmakuvat otetaan limittäin niin, että jokainen kohta maasta näkyy ainakin kahdessa kuvassa. Näin voidaan poistaa sivusuunnan aiheuttamia virheitä.

**22.2 & 22.3**

1. Viimeisen puolen vuosisadan aikana taivaalle on lennätetty sadoittain satelliitteja, jotka nyt kiertävät ympäri maapalloa.
2. Satelliiteissa on kahdenlaisia sensoreita. Valokuvaussensorit tallentavat kuvat filmille. Niiden ongelmana ovat erityisesti värien mahdollinen virheellisyys sekä valotusongelmat. Elektroniset sensorit sen sijaan mahdollistavat tutkien radioaaltojen avulla kuvaamisen epäsuosiollisessakin säässä ja kuvista saadaan huomattavasti tarkempia.
3. Ensimmäinen satelliitti laukaistiin 1958, mutta maantieteen kannalta merkittävimmäksi satelliitiksi on tituleerattu LANDSAT-1-satelliitti, joka asetettiin kiertämään maata 1972. Se kiertää maan 14 kertaa vuorokaudessa ja se kuvaa kerralla 160 kilometrin levyistä kaistaa. Seuraavan vajaan kahden vuosikymmenen aikana on tutkimustarkoituksessa maan kiertoradalle lähetetty 4 muuta LANDSAT-satelliittia, SPOT1- ja NOAA-satelliitit, jotka kiertävät maata 700- 920 kilometrin korkeudella.
4. Lupaavimmat alueet ja ilmiöt satelliittien avulla tehtävässä tutkimuksessa ovat nykyisin erilaiset sääilmiöt ja niiden ennustaminen, jäätiköt, niiden liikkeet ja massojen muutokset sekä asumattomat ja syrjäiset seudut.
5. Satelliittien avulla voidaan varoittaa muun muassa vaarallisista sääilmiöistä tai viljelylle haittaa aiheuttavista hyönteisistä ja näin säästää ihmishenkiä tai suuria summia rahaa.

**22.4:**

1. Kaukokartoituksen yhtenä suurimpana ongelmana on rahoitus. Kuvia otetaankin kolmeen eri tarkoitukseen:
2. Hallitusten ja valtioiden rahoittamat kartoitukset ja kuvaukset, jolloin tuotokset ovat julkisesti kaikkien nähtävillä
3. Kaupalliset kartat ja kuvat (tämä osa-alue on kasvanut viime vuosien aikana eniten)
4. Kuvat ja kartat, jotka ovat salaisia ja usein strategisesti tai sotilaallisesti tärkeitä.
5. Nykyisin jokainen ihminen voi satelliittien ja internetin avulla katsoa mitä tahansa aluetta maapallolla hyvin tarkasti.

**The Global Synthesis, Peter Hagget**

**23. GIS(geographic information systems) Paikkatietojärjestelmät**

* maantieteellisen tiedon määrä on kasvanut himasti 1950-luvulta lähtien
* pelkästään kirjoitettu tieto vie hyvin paljon tilaa
* GIS on tyäkalu, jonka avulla maantieteellisen tiedon kerääminen ja säilyttäminen on muuttunut analogisesta digitaaliseksi
* GIS:in käyttökelpoisuus eri aloilla on lisännyt maantieteilijöiden työllistymistä

Määritelmä: GIS on tietokoneavusteinen järjestelä maantieteellisen tiedon hankkimiseen, varastointiin, muuntamiseen, analysointiin ja esittämiseen

GIS:in tärkeimmät osat ovat

1. tietokonelaitteisto
2. GIS-ohjelmisto
3. maantieteellinen tieto eli data ja
4. käyttäjät

Tietokonelaitteisto koostuu prosessorista ja oheislaitteista kuten tulostimesta ja skannerista

* prosessorissa on oltava suuri keskusmuisti, hyvä reaktionopeus ja suoritusnopeus
* esitystapaa vaitessa resoluutio ja kuvan koko ovat tärkeitä
* digitalisoijat tallentavat tietoa kaksi- tai kolmiulotteisena
* 3D-laitteet ovat kalliita ja niiden käyttö vaatii taitoa
* skannerit ovat myös tärkeitä apuvälineitä
* tietoa voidaan tallentaa kovalevylle, CD:lle, optiselle levylle tai magneettinauhalle
* tietoa siirretään internetiin koko ajan enemmän
* tulostamiseen käytetään tulostimia tai suurissa kartografian laboratorioissa piirtimiä
* yksinkertaisinmpia GIS-järjestelmiä voi käyttää tavallisella tietokoneella ja kannettavallakin
* GIS-laitteiden hintaluokka vaihtelee hyvin paljon

GIS-ohjelmisto

* koostuu monimutkaisesta kokoelmasta miljoonia ohjeita, jotka muokkaavat tietoa laitteiston avulla
* ohjelmistoja on erilaisia eri tarkoituksiin, suurin osa Yhdysvaloissa kehitettyjä. Esimerkkinä ARC/INFO, joka tällä hetkellä suurin, myös MGE, GRASS ja IDRISI
* markkinoilla on runsaati ohjelmistoja, joiden hinnat voivat vaihdella 1000-kertaisesti laadun mukaan

Maantieteellinen tieto

* satelliittien lähettämän tiedon määrä on valtava
* joskus tieto liittyy hyvin tarkasti tiettyyn paikkaan ja joskus taas laajempiin alueisiin
* tiedon laatu vaihtelee suuresti luotettavuudessa ja tarkkuudessa
* tietoa vaihdetaan lisääntyvästi eri tietokonejärjestelmien välillä
* tieto maapallon pinnasta esitetään joko pistetietona (points tai nodes), viivoina(lines, arcs tai edges) tai alueina(polygons, patches) ja ne kaikki tarvitsevat kordinaati, viivat sarjan koordinaatteja
* alueet kuvaavat usein esim järveä tai hallinnollisia alueita

Käyttäjät

* GIS:iä ovat olleet kehittämässä tietotekniikan ammattilaiset, sähköinsinöörit, maantieteilijät ja kaupunkisuunnittelijat
* kiinnostus GIS:iä kohtaan on lisääntynyt kouluissa ja yrityksissä

Tiedon siirto järjestelmään

* kun ohjelmisto on ladattu laitteistoon, käyttäjä siirtää datan kartalta tietokoneelle ja valitsee tarvittavat toiminnot
* kun tieto on käsitelty ja analyyttiset toiminnot tehty, käyttäjä valitsee minkälaisessa muodossa työ esitetään
* kun sisältö, asteikko ja värit yms. on valittu kuvaruudulla, tuotos tulostetaan

Rasteri- ja vektorimuotoiset aineistot

* rasteriaineisto kuvaa aluetta ruutuina, joista jokaisella on oma arvonsa
* vektorimuotoisessa tallennuksessa aineisto on pisteinä, viivoina ja alueina, joiden sijainti on määritelty
* usemmat ohjelmistot pystyvät nykyään käsitellä molempia tallennusmuotoja ja muuntaa niitä toisikseen

Rasterimuotoinen tallennus

* Jakaa tutkittavan alueen ruutuihin, joilla jokaisella on oma arvo
* etuja:
  + yksinkertainen rakenne, joka sopii moniin käyttötarkoituksiin
  + sijainnit ovat tarkkoja ruudukon ansiosta
  + helppokäyttöinen
  + erilaiset analyysit ja suodattamiset ovat mahdollisia
  + suhteellisen edullinen
  + paljon tietoa on saatavilla rasterimuotoisena (esim. kaukokartoituskuvat)
* haittoja
  + suuret tietomäärät joudutaan yleistämään, esim satelliittikuvassa voi olla tuhansia pikseleitä
  + suurten ruutujen käyttäminen heikentää tarkkuutta

Vektorimuotoinen tallennus

* pisteitä, viivoja ja alueita, joilla on sijainti
* edut
  + asioiden välisten suhteiden tarkastelu on helppoa
  + rakennen on kaomakti ja tehokas; esim. viivaa rekisteröitäessä, siitä ei tarvitse rekisteröidä kuin muutama piste
  + antaa todellisemman näköisen kuva maanpinnasta, kuin rasteri
  + topologiset suhteet voidaan analysoida helposti
  + koordinaattien muuttaminen on helpompaa kuin rasteriaineistossa
  + tarkkuus säilyy suurissakin mittakaavoissa
* haitat:
  + monimutkaisia rekisteröidä
  + tarvitaan tehokkaat tietokoneet
  + esittäminen ja piirtäminen on aikaavievää ja kallista

GIS:in ongelmanratkaisutoiminnot

* sarja toimintoja, jotka sallivat sähköisen tiedon käsittelyn maantieteellisessä muodossa
  + keskeistä GIS:in toiminnalle
* edistyneissä GIS:eissä paljon toimintoja, esim ARC/INFO:lla tuhansia
* tärkeimpiä toimintoja
  + puskurivyöhykkeen luominen tietyn levyisen pisteen, viivan tai alueen ympärille
  + vierekkäisten tai toisiaan koskettavien kohteiden etäisyyden mittaus ja määrittely
  + pisteisiin liitettyjen ominaisuuksien esittäminen
  + ilmiön leviämisen määrittely myös esteiden läpi
  + virran suunnan etsiminen pinnalta, jota määrittävät tietyt ominaisuudet(lisää taulukossa 23.1, s. 728)
* tiedon pakkaus pienempään muotoon on mahdollista rasteriaineistolla yhdistelemällä ruutuja isommiksi ruuduiksi
* tiedon siirtäminen analogisista kartoista tapahtuu koordinaattien avulla. koordinaatit on vaihdettava peruskoordinaatistoksi eli leveydeksi ja pituudeksi, jota usemmat tietokannat käyttävät
  + joskus kohteita kartoill ei ole määritelty koordinaatein vaan vain suhteessa toisiina, jolloin GIS voi suorittaa toiminnon nimeltä rubber-sheeting, joka muuttaa sijainnit koordinaateiksi
    - kun muutaman kohteen koordinaatit tiedetää, GIS pystyy laskemaan muidenkin kohteiden koordinaatit

Tasojen päälekkäinasettelu

* eri asioita kuvaavien tasojen eli layereiden päällekkäinasettelu on nykyään rutiinitoimintoja
  + näin saadaan selville erilaisia yhteyksiä ja syy-seuraus-suhteita
    - esim. asettamalla päällekkäin maaseudun asutusta kuvaava taso ja viljeltyä maa-alaa kuvaava taso, pystytään laskemaan viljellyn maa-alan osuus asukasta kohti
* yleisiä menetelmiä ovat myös logical overlays, joissa etsitään alueita tietyillä kriteereillä
  + esim. alue joka on tulville altin JA jossa on korkeat vuokrat
* hyvin käyttökelpoinen kaupunkisuunnittelussa

Digitaalisen tiedon muokkaus

* digitoidessa dataa tietoverkkoon, voi tapahtua seuraavanlaisia virheitä
  + jokin viiva voi näkyä kaksinkertaisena
  + suljettu alue ei olekaan suljettu, vaan siinä on rako
  + liian pitkä viiva
  + vierekkäiste alueiden meneminen päällekäin
  + viivat eivät yhdisty, vaikka niitten pitäisi
* digitoidessa on oltava tarkkana, ettei virheitä tapahtuisi
* ominaisuuksien lisääminen tietokantaan(tagging) tapahtuu esim. lisäämällä paikannimiä tiettyihin koordinaatteihin
* esim. sademäärätietoja kerätään useilta asemilta, joiden tulokset yleistetään koko aluetta koskevaksi
  + yleisin menetelmä on Thiessen polygons, jonka avulla alueella esiintyvä ilmiö voidaan jaotella alueisiin sen esiintymismäärän mukaan
* alueet, joilta tietoa kerätään ovat voineet muuttua historian aikana ja siksi tiedot eivät ole aina vertailukelpoisia
  + GIS ratkaisee ongelman tuottamalla karttoja, jotka jälittävät nämä muutokset
  + kun kartalla olevien rajojen ominaisuustiedoiksi lisätään päivämäärä, voidaan niitä tarkastella esim. vuosittain

GIS:in sovelluksia:

* maataloudessa tilojen tarkkailu ja hoito
* paloautojen, ambulanssien ja poliisien kulkureittien potimointi
* ympäristön tilan tarkkailu, mallinnus ja hoito, esim. aavikoitumisen ja veden laadun seuranta
* tautien levinneisyys suhteessa ympäristöllisiin tekijöihin
* navigointi ilmassa, merellä ja maalla

Landsat-satelliitin avulla saadaan paljon tietoa ympäristöstä

Gis pystyy selvittämään esim alueen metsälaikkujen ympärysmitat, alat ja etäisyydet toisistaan helposti ja nopeasti. Jos tämä jouduttaisiin tekemään manuaalisesti mittaamalla, aikaa kuluisi huomattavsti enemmän.

Päällekkäisanalyysissa kaksi tai useampia tasoja asetetaan päällekkäin ja verrataan niitten ominaisuuksia esim. etsittäessä parasta paikkaa uuden kaivon rakentamiselle. Sillon kysytään onko lähellä mahdollisia saatuttajia? Kuinka pitkä matka on lähimmän kylän keskustaan? Tulos on yleensä kompromissi, sillä kaikkia ehtoja ei välttämättä voida täyttää.

GIS:in teknologia mahdollistaa tietyn matkareitin esittämisen sellaisena kuin sitä kulkeva matkailija sen näkee eli oikeasta perspektiivistä.

Analogoset kartat eivät ole muunneltavissa, toisin kuin GIS, johon voidaan tehdä muutoksia hyvin helposti. Siihen on mahdollista lisätä jotakin ilmiötä kuvaava taso työskentelyn ajaksi ja sitten poistaa se.

GIS pystyy myös tekemään arvioita ja ennusteita esim. siitä miten kauppakeskuksen rakentaminen vaikuttaisi kaupungin liikennevirtoihin.

GIS:in kehittyminen

* GIS:in suosio kääntyi jyrkkään kasvuun 1980-luvulla, kun markkinoille alkoi tulla tietokoneita
* GIS-teknologia löysi nopeasti käytännöllisiä sovelluksia etenkin luonnonvarojen tutkimisesta, metsänhoidosta ja eri teollisuusaloilta
* GIS:iä hyödyntävät arkeologia, ekologia, epidemologia, geologia, geofysiikka, merentutkimus, aluetiede ja tietysti maantiede
* GIS:in varhaisia kehittäjiä oli kanadalainen Roger Tomlinson, aikeenaan parantaa maankyttöpolitiikkaa
* toinen innovaatiokeskus oli Harvardissa, jossa kehitettiin tapoja siirtää maantieteellistä tietoa digitaaliseen muotoon 70-luvulla
* vuonna 1988 Yhdysvaloissa perustettiin National Center on Geographic Information and Analysis (NGIA)
* Euroopan tiedesäätiö toi markkinoille GISDATA-ohjelman vuonna 1993

ESRI

* vuonna 1969 perustettu yritys, joka alkoi kehittää GIS-sovelluksia ja josta sittemmin tuli GIS-teknologian edelläkävijä
* toi markkinoille ArcInfo vuonna -81 ja
* 90-luvulla ESRI:stä kasvoi maailmanlaajuisesti menestynyt yritys

GIS on muuttanut yritysten käsitystä alueellisuuden tärkeydestä. GIS:iä käyttävät nykyään niin öljy-yhtiöt, pankit kuin automyyntikin. Toisaalta GIS:illa on myös kyseenalaisia vaikutuksia; se on esim. aiheuttanut joidenkin yritysten vetäytymistä alueilta, jotka eivät ole niiden mielestä tarpeeksi tuottavia.