

Ympäristötilastotieteen peruskurssi syksy 2015

Dosentti

Jukka Hoffrén

Helsingin yliopisto, Tilastokeskus

Sosiaalitieteiden laitos (Tilastotiede), Valtiotieteellinen tiedekunta

11.11.2015

Kurssin tavoitteet

- Ympäristötilastotieteen jatkokurssi (aineopintojen valinnainen erikoiskurssi / syventävien opintojen valinnainen erikoiskurssi)
- Ympäristötilastotiede on tilastollisten menetelmien soveltamista ympäristön tilan ja muutoksen kuvaamiseen. Erityisenä mielenkiinnon kohteena on ihmisen toiminnan vaikutus ympäristön tilaan ja tulevaisuuteen. Ympäristötilastotieteessä keskeistä on tietojen oikea keruu, menetelmien soveltaminen ja tietojen analysointi. Kurssin perehdyttää ympäristötilastotieteen sovelletuimpiin menetelmiin. Pääpaino on menetelmien soveltamisessa.
- 4 op. + vapaaehtoinen harjoitustyö 2 op
- Kotisivu:
<https://wiki.helsinki.fi/pages/viewpage.action?pageId=135071618>

Luentoajat

- **Luennot (15 t)**
- Ke 28.10. klo 15.00-18.00 U37, sh. 1
- Ke 04.11. klo 15.00-18.00 U37, sh. 1
- **Ke 11.11. klo 15.00-18.00 U37, sh. 1**
- Ke 18.11. klo 15.00-18.00 U37, sh. 1
- Ke 25.11. klo 15.00-18.00 U37, sh. 1
- Ke 02.12. klo 15.00-18.00 U37, sh. 1
- **Kertaus ja loppukuulustelu:** Keskiviikkona 9.12. klo 15.00-18.00 U37, sh. 1
- **Uusintamahdollisuus:** matematiikan ja tilastotieteen laitoksen yleisessä.

Harjoitustyö 2 op.

- Esseemuotoinen raportti, jossa sovelletaan kurssilla käytyjä menetelmiä esim. omaan tutkimusaiheeseen.
- Esseiden laajuus 6-8 sivua (tekstiä, taulukoita ja kuvioita).
- Sovella omaan tutkimusaiheeseesi kvantitatiiviseen aineistoon jotain kurssilla esitettyä tai jotain muuta ympäristötilasto-tieteen menetelmää. Esim. ekotehokkuutta, skenaariomallintamista jne.
- Palautus viimeistään 2.12.2015. Jos esittää työnsä (10-15 min) saa 1 op lisää

Harjoitustöiden aiheita

- Kyselytutkimus jollekin joukolle ympäristömielipiteistä.
- Riippuvuussuhteiden analysointi lineaarisen mallin avulla oikealla datalla (esim. BKT materiaalien ja energian kulutuksen mallinnus.)
- Luonnonvaratilinpidon laadinta Sisävesien kalavaroista; lähde RKTL:n tilastot; aikaväli 2000-2010.
- Maailman öljyvarojen suuruuden mallinnus tuotantomenetelmän ja Hubbertin käyrän avulla.
- Selvitys suomalaisten pörssiyhtiöiden ympäristöraporttien/kestävän kehityksen raporttien sisällöstä.

Harjoitustyön sisältö

- Aiheen ja aineisto esittely
- Käytetyn menetelmän esittely
- Analyysi
- Tulosten esittely
- Tulosten analysointi

Palautekysymykset 5.11.

- 1. Mitä hyvää?
- 2. Mitä huonoa?
- 3. Mitä kehitettävää? Mihin suuntaan pitäisi kehittää?
- 4. Mitä asioita kurssilla pitäisi ottaa vielä esiin?
- 5. Arvosana –asteikolla 1 – 5
- (1 huono, 2 =välttävä, 3=tyydyttävä, 4=hyvä, 5=erinomainen)

Palaute 5.11: plussat ja miinukset

- **Plussia:** Ajankohtaisia ja mielenkiintoisia esimerkkejä, helposti ymmärrettävä, kurssitiedotus, kattava kuva aiheesta, kiinnostava kurssi, mielenkiintoista asiaa, sopivasti sisältöä, asiat jäävät abstrakteiksi, selkeä esittäminen ja strukturoidut kalvot, tauot, käytännönläheisyys, mielenkiintoinen kurssi, itselle uusia asioita,
- **Miinuksia:** Liikaa tekstiä dioilla ja niiden liian nopea läpikäynti, myöhäinen ajankohta, oppimistavoite, oleelliset ja keskeiset asiat eivät erotu, lisää konkreettisia esimerkkejä, liikaa ympäristöpuolta, joskus liikaa tekstiä yhdellä kalvolla

Palaute 5.11: Kehitettävää

- Käytännön harjoitukset, oppimistavoitteen selkiyttäminen, kalvot nettiin ennen luentoja, jaettavaa materiaalia myös seuraavilla luennoilla, too early to tell, kalvojen kiteyttäminen, käsitteiden avaaminen, kahdet luentokalvot: luentoja ja opintoja varten, opiskelijoitten aktiivointia ja paritehtäviä, lisää konkreettisia esimerkkejä, lisää kuvia ja termien aukaisemista, enemmän painotusta tilastotieteeseen, tahtia voisi hieman hidastaa, luentomateriaali olisi kiva, harjoitustehtäviä jollakin datalla, asiat lyhyemmin luentokalvoille, kiva tietää miten tilastot on tehty ja tiedot kerätty

Palaute 5.11: Mitä vielä pitäisi ottaa esiin?

- Mitä asioita vielä pitäisi ottaa esiin: Tulevaisuuden näkymät, miten koostaa omasta aineistosta hyvä tilasto, ympäristön tilan trendit, ilmastonmuutoksen tilastot ja mallinnus, tilastotieteen rooli ympäristöalalla kokonaisuudessaan, lisää konkretiaa ja esimerkkejä
- Yleisarvosana: 4, 4, 4+, 4, 4, 4, 4, 3, 4, 3, 4, 5

Johtopäätöksiä palautteesta

- Luentomateriaalia voisi muokata ytimekkäämmäksi
- Erillinen kurssimateriaali
- Paritehtävät ja harjoitustyöt
- Keskeisten kohtien painottaminen
- Oppimistavoitteen selkiyttäminen
- Tenttiin valmistautuminen

Oppimistavoite ja tentti

- Tilastollisten menetelmien soveltamista ympäristön tilan ja muutoksen kuvaamiseen.
- Erityisenä mielenkiinnon kohteena on ihmisen toiminnan vaikutus ympäristön tilaan ja tulevaisuuteen.
- Keskeistä on tietojen oikea keruu, menetelmien soveltaminen ja tietojen analysointi.
- Kurssi perehdyttää ympäristötilastotieteen sovelletuimpiin menetelmiin.
- Pääpaino on menetelmien soveltamisessa.

Sisältö

Luento 1: Johdatus ympäristötilastotieteeseen ja ympäristömielipidetutkimusten menetelmiä

Luento 2: Luonnonvarojen tilastointi- ja arviointi menetelmiä

Luento 3: Eläinlajien kantojen arviointi- ja tilastointimenetelmiä

Luento 4: Yritysten ympäristötietojen keruumenetelmiä

Luento 5: Tulevaisuuden tutkimuksen kvantitatiiviset menetelmät

Luento 6: Ympäristötiedon tiivistäminen indikaattoreiksi ja mittareiksi

Sisältö

Luento 3: Eläinlajien kantojen arviointi- ja tilastointimenetelmiä

Riistakolmiolaskenta

Lumijälkilaskenta

Maasto- ja lentolaskenta

Pari- ja poikuelaskennat

Mallintaminen havaintotietojen avulla

Mallintaminen saalisilmoitusten avulla

Saaliskyselyt, saalinäytteet, koepyyntit,

kaikuluotaaminen

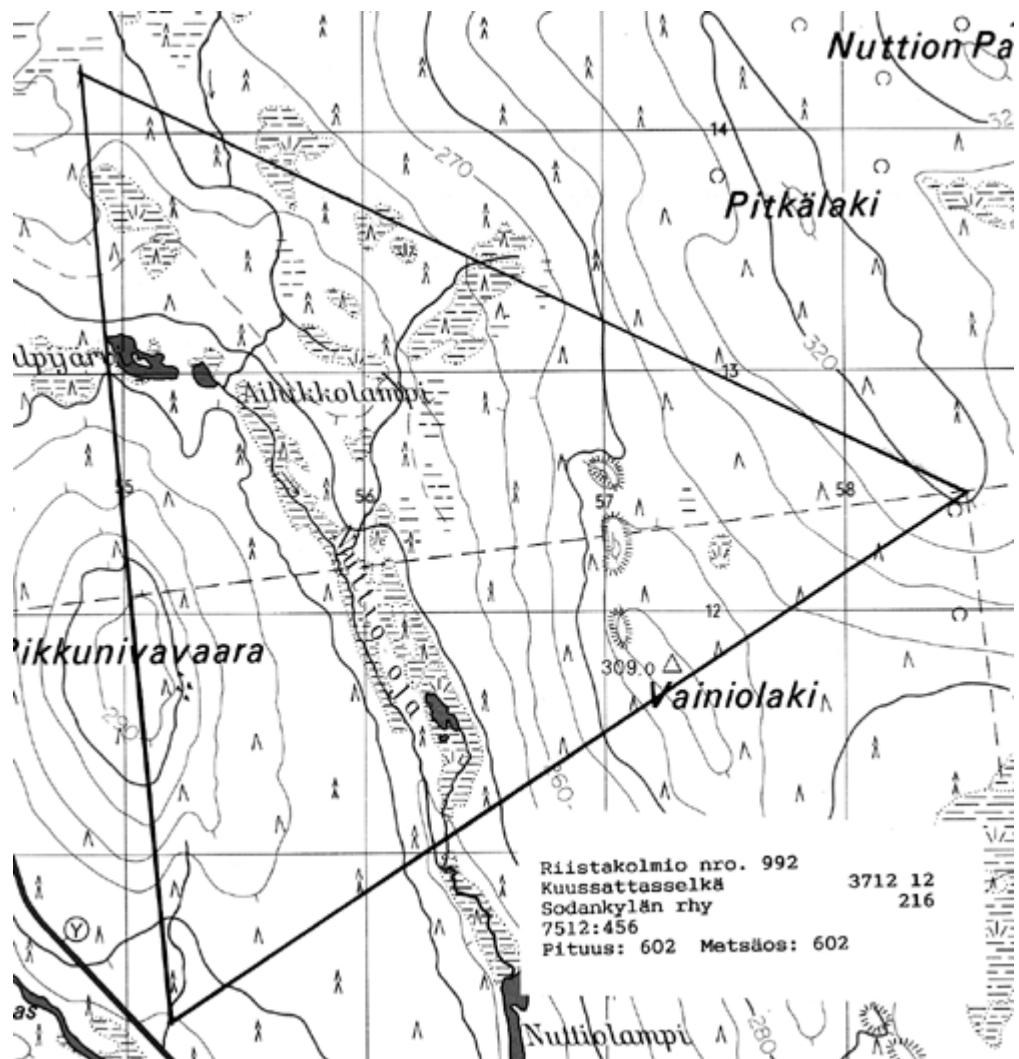
Mallintaminen

Riistakolmiolaskennan tausta

- Riistakolmiolaskennat muodostavat riistakantojemme arviointijärjestelmän perustan.
- Valtakunnallisesti riistakolmioita on laskettu vuodesta 1989. Maahamme on perustettu kolmiota noin 1600 kappaletta joista lasketaan vuosittain hieman alle tuhat.
- Laskentojen tuloksena saadaan maailmanlaajuisestikin ainutlaatuista tietoa Suomen riistaeläinkannoista. Missään muualla ei voida kansallisesti arvioida vastaavalla tarkkuudella riistavarojen kestäväen hyödyntämisen oikeellisuutta.

Riistakolmiolaskenta

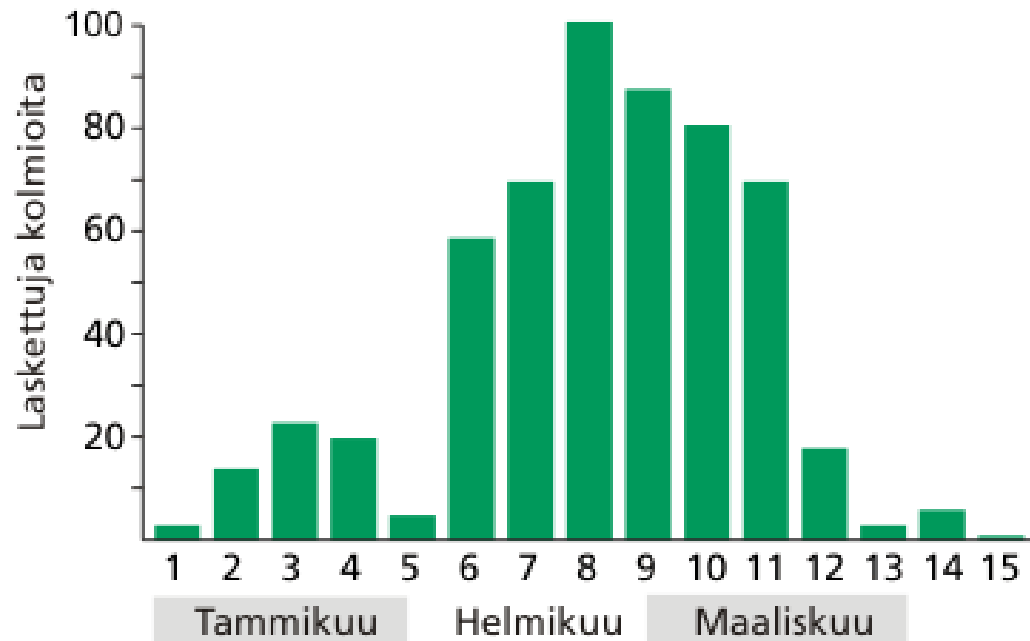
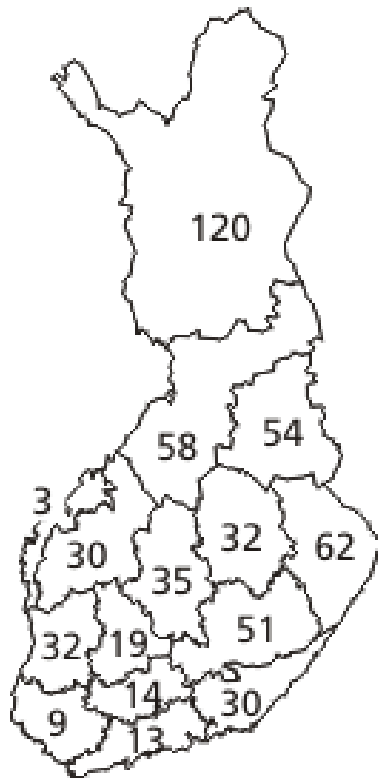
- Riistakolmiolaskenta tarkoittaa, että kaksi kertaa vuodessa - elokuussa ja keskellä talvea - kuljetaan kolmionmuotoinen reitti, jossa kolmion sivut ovat 4 km. Havaituista riistalajeista ja myös löydetyistä jäljistä tehdään tarkat muistiinpanot.
- Riistakolmiot ovat pysyviä ja ne on merkitty maastoon. Nykyään Suomessa on 1 600 riistakolmiota.
- Talvilaskennassa arvioidaan reitiltä riistaeläinten lumijäljet ja kesälaskennassa reitiltä havaitut eläimet, pääasiassa metsäkanalinnut. Laskennassa ei saada selville absoluuttisia määriä, vaan se on otanta ja antaa lähinnä indeksejä ja määräärvion.



Riistakolmio

- Riistakolmio on tasasivuinen kolmio, jonka sivu on 4 km ja reitin kokonaispituus täten 12 km.
- Tavallisesti reitti on merkitty maastoon maalimerkein tai kuitunauhoin.
- Laskentareitti säilyy vuodesta toiseen samana vaikka alueen luonto muuttuisikin. Näin saadaan tietoa riistalajien elinympäristövaatimuksista ja elinympäristömuutosten vaikutuksesta.

Talvella 2012 lasketut riistakolmiot



Riistakolmiot.fi -palvelu

- Heinäkuussa 2014 RKTL avasi riistakolmiolaskijoiden avuksi riistakolmiot.fi -palvelun. Laskijat voivat itse tallentaa palveluun kolmiolaskennan tuloksen ja seurata tuloksia jo laskennan aikana. Uusi palvelu on otettu hyvin vastaan, sillä peräti 70 prosenttia kesälaskennan tuloksista palautettiin uuden palvelun kautta.
- Uudistus nopeuttaa laskentatulosten keruuta, helpottaa tiedon säilyttämistä ja auttaa tulosten raportoinnissa. Palvelun toivotaan olevan avuksi erityisesti metsästyksen säätelyssä ja sitä koskevassa päätöksenteossa.

Muut laskennat

- Muita laskentoja ovat mm. riistanhoitopiirien järjestämät hirvieläinlaskennat, vesilintujen pistelaskenta, petoyhdysmiesverkosto, peltokolmio-, majava-, hylje- ja merilintulaskennat.
- Laskennat toteutetaan metsästäjien ja muiden vapaaehtoisten voimin.
- Laskentojen tuloksista ja raportoinnista vastaa pääasiassa Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Tietojen käyttö

- Tavoitteena on kestävästi riistatalouden edistäminen eli hyvinvoivien ja metsästysverotusta kestävien riistakantojen ylläpitäminen.
- Laskentojen avulla seurataan riistaeläinkantojen tilaa ja kantojen runsautta sekä torjutaan riistaeläinten aiheuttamia vahinkoja, ohjataan metsästystä ja pyritään monipuoliseen luonnon- ja riistanhoitoon.
- Arvoilta 20 000 metsästäjää ottaa vuosittain osaa riistalaskentoihin, jotka ovat pohjana Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tekemille kanta-arvioille.

Kesälaskennat

- Laskenta-aika: Kesälaskennat suoritetaan elokuussa, kuun puolivälin molemmin puolin. Laskennat tehdään aina päiväsaikaan ja normaalien sääolojen vallitessa.
- Laskettavat lajit: Laskettavia lajeja ovat kaikki metsäkanalinnut: metso, teeri, pyy ja riekko sekä metsäjänis ja lehtokurppa.
- Tilastoitavia havaintoja ovat myös kaikki havainnot karhujen toimista: näköhavainnot, jäljet, jätökset, kynsimiset, hajoitetut muurahaispesät jne.

Laskenta käytännössä

- Laskennan suoritus: Laskennassa edetään maastossa rintamana kolmihenkisenä ryhmänä. Laskijoiden välimatka pidetään 20 metrinä. Näin saadaan havainnoitua 60 metriä leveä kaistale 12 kilometrin matkalta. Jokainen laskija pyrkii ajamaan liikkeelle ja laskemaan linnut 10 metrin etäisyydeltä kulkureitistään. Pääkaistan ulkopuolelle tapahtuvat havainnot kirjataan erikseen.
- Havaintojen kirjaaminen: Lintujen sukupuolet pyritään määrittämään. Tämä onnistuukin melko helposti metsolla ja teerellä. Emot merkitään omilla tunnuksillaan yhdessä poikueen kanssa. Juvenaalit eli samanvuotiset poikaset merkitään samoin havainnossa omilla tunnuksillaan.

Peltokolmiolaskenta

- Peltokolmiolaskenta on kehitetty Etelä- ja Länsi – Suomen laajojen peltoalueiden ja aukeita rikkovien metsäsaarekkeiden runsaiden riistakantojen seurantaan.
- Peltokolmiolaskentaa on suunniteltu toteutettavaksi Kymen, Varsinais-Suomen, Uudenmaan, Satakunnan, Etelä- ja Pohjois-Hämeen, Pohjanmaan, Ruotsinkielisen Pohjanmaan sekä Oulun alueella.
- Peltokolmio on kuuden kilometrin mittainen, eli kukin sivu on kaksi kilometriä, ja sopii täten sijoitettavaksi taajamienkin tuntumaan. Ensimmäiset kolmiot perustettiin ja laskettiin 1990 -luvun lopulla. Tällä hetkellä toimivia laskentakolmioita on hieman yli sata.

Laskenta käytännössä

- Laskenta-aika : Peltokolmiolaskennat suoritetaan keskitalvella, lumet peittäessä koko maiseman. Laskenta-aika on käytännössä tammi-helmikuussa. Muutoin laskentaolosuhteiden tulisi olla kuten riistakolmioillakin, vähätuuliset ja leudot.
- Laskettavat lajit : Tilastoitavia lajeja voivat olla kaikki alueella havaitut peltoympäristöjen riistaeläimet: jäniseläimet, pienpedot ja kissat, pienet hirvieläimet (valkohäntäpeura, metsäkauris, kuusipeura), peltokanalinnut, metsäkanalinnut, orava, liito-orava, piisami, saukko, majava sekä suurpedot.

Talvilaskenta eli lumijälkilaskenta

- Laskenta-aika : Lumijälkilaskennat suoritetaan Etelä- ja Keski-Suomessa 15.1. - 28.2. sekä maan pohjoisosissa 15.1. - 15.3. välisenä aikana. Hyviä laskentaolosuhteita odoteltaessa määräaika voi osoittautua lyhyeksikin.
- Laskentasään tulisi olla vähätuulinen ja leuto. Lumipeitteen on oltava sellainen, että tuoreet lumikonkin jäljet erottuvat tunnistettavasti.

Laskettavat lajit

- Laskettavat lajit: Lumijälkien lukumäärät lasketaan seuraavilta lajeilta: metsäjänis/rusakko, orava, susi, kettu/naali, supikoira, karhu, kärppä, lumikko, minkki, hilleri, näätä, ahma, mäyrä saukko, ilves, villisika, hirvi, valkohäntäpeura, metsäpeura ja metsäkauris.
- Lisäksi tilastoidaan kaikki näköhavainnot metsosta, teerestä, pyystä, riekosta, peltopyystä, fasaanista, kanahaukasta ja korpista riippumatta kuinka kaukana laskettavasta linjasta ne on nähty.

Laskennan suoritus

- Laskenta suoritetaan kahdessa vaiheessa. *Esikierrolla* kuljetaan kolmion reitti ja merkitään hangelle siihenastiset eläinten lumijäjet esimekiksi suksisauvalla piirtämällä. *Varsinainen laskenta* tehdään yhden vuorokauden kuluttua esikierrosta.
- Talvilaskennassa kirjataan vain ne ne jäljet jotka risteävät laskentareitin. Jokainen ylitys merkitään erilliseksi vaikka ne havaittaisiinkin saman yksilön aiheuttamiksi. Mikäli reitillä on havaintoja samoihin jälkiin astuvista eläimistä on jälkijonoa seurattava tarpeeksi pitkälle, jotta voidaan todeta eläinten lukumäärä.
- Alle 10 metriä polusta tuleva ketun tai suden jälki kirjataan mikäli ne selvästi väistyvät pois esikierron uralta.

Suurpetoseuranta

- RKT:n arviot suurpetokannoista perustuvat petoyhdysheikkilöiden keräämiin ja kirjaamiin havaintotietoihin. Havaintotietoja ovat näköhavainnot, jäljet, jätökset (ulosteet), eläintapot ja –raatelut. Ensisijaisen tärkeitä havaintotietoja ovat kaikki pentuehavainnot ja pesintätiedot.
- Riistanhoitoyhdistyksen nimeämät petoyhdysheikkilöt ovat koulutettuja asiantuntijoita, jotka voivat käydä tarvittaessa paikanpäällä tarkistamassa ja määrittämässä havaintoja. Metsästäjien ja muiden luonnossa liikkujien toivotaan ilmoittavan havaintonsa alueensa petoyhdysheikkilöille.

Havaintotietojen keruu

- Aluetoimisto seuraa toimialueensa petokantojen kehitystä. Petoyhdysheikkilöiden havaintotiedot kerätään aluetoimistoin ja sen kautta Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokseen (RKTL) petotutkimukselle.
- Vuosi on jaettu kolmeen havaintojaksoon:
 - I –jakso 1.1. – 30.4.
 - II –jakso 1.5. – 31.8.
 - III -jakso 1.9. – 31.12.
- Havaintotiedot kerätään kunkin havaintojakson jälkeen tammi-, touko- ja syyskuussa yhteen.
- RKTL:n suurpetotutkija laatii havaintotietojen pohjalta suurpetokanta-arviot koko valtakuntaan kannanhoitoalueittain sekä riistanhoitopiireittäin.

Tauko

Lentolaskenta

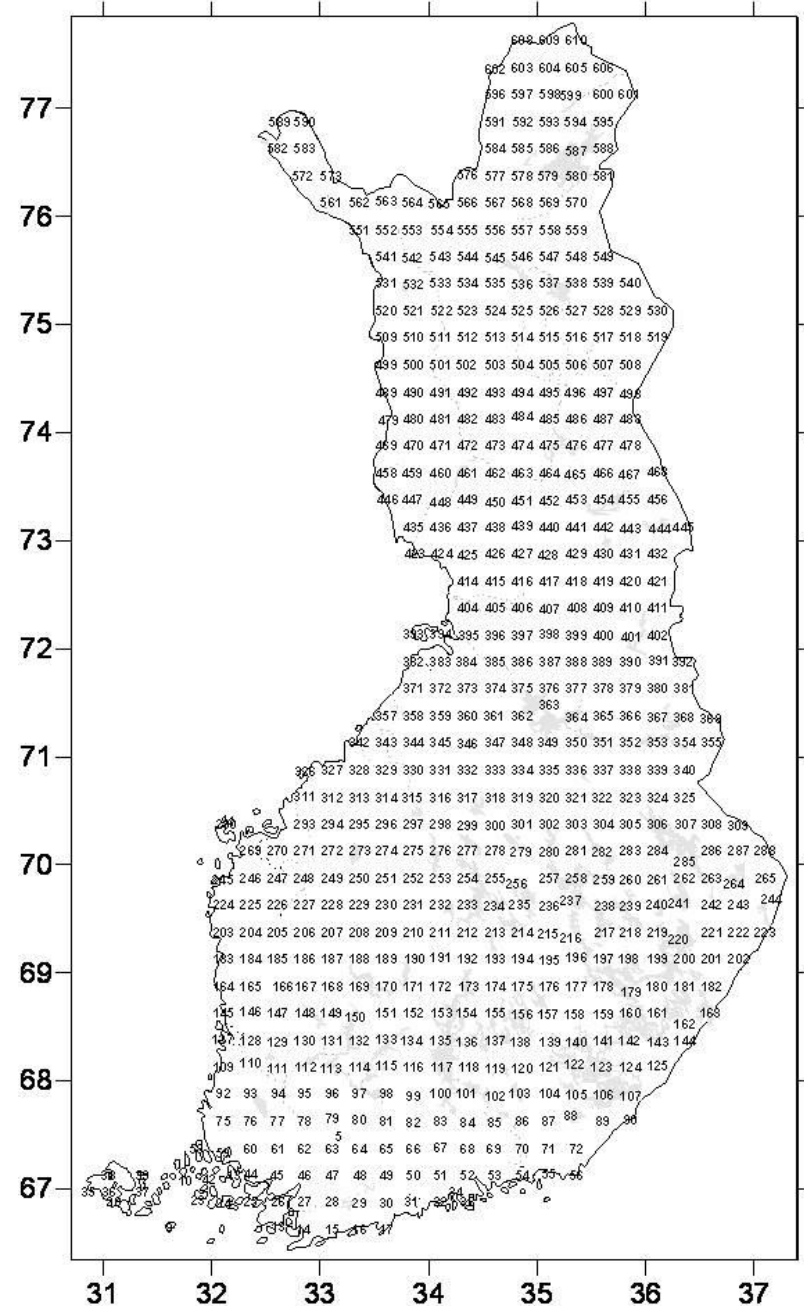
Suomenselän keskiosissa elävän metsäpeuraosakannan kehitystä on seurattu muutaman vuoden välein toistuvilla talvisilla helikopterilaskennoilla. Menetelmällä saadaan tarkka arvio osakannan yksilömäärästä sekä ikä- ja sukupuolijakaumasta. Lentolaskenta on kuitenkin kallis, eikä sitä voida tehdä vähälumisina talvina. Tietoa kannan tilasta ei saada laskentojen välisinä vuosina. Näiden syiden vuoksi seurantamenetelmiä on tarpeen kehittää ja monipuolistaa.

Suomenselän alueen metsästäjät keräsivät maastohavaintoaineiston peuraosakannan ikä- ja sukupuolijakaumasta 11.10.–16.12.2007. Peuralaumoja valokuvattiin samassa yhteydessä havaintojen tarkentamiseksi. Kevättalvella 2008 tehtiin helikopterilaskenta. Menetelmien antamia ikä- ja sukupuolijakaumia vertailtiin, ja syitä poikkeamiin pohdittiin.

Pesimälintujen laskenta

- Vakiolinjojen laskenta käynnistyi osana Suomen kolmatta lintuatlasta. Linjojen verkosto kattaa 25 kilometrin välein koko Suomen ja tuottaa edustavan näytteen maamme linnustosta.

Kuvio. 566 vakiolinjan sijainti. Akseleilla ovat yhtenäiskoordinaatit 100 km:n välein. Kunkin linjan pituus on 6 km ja ne ovat yleensä 25 kilometrin päässä toisistaan. Joitakin laskentapaikkoja on siirretty ison vesiesteen vuoksi. Lisäksi on perustettu muutamia ylimääräisiä vakiolinjoja (no. 5 ja 34) täydentämään taajamien osuutta aineistossa. Viljelysaukeille sattuneita linjoja on korjattu kulkukelpoisiksi.



Pistelaskenta

- Pistelaskenta on monissa maissa maalintujen kannanmuutosten seurannan päämenetelmä. Suomessa laskennat aloitettiin vuonna 1984. Pistelaskennan avulla voidaan tutkia lintukantojen vuosittaisia muutoksia vakio pisteissä, selvittää biotooppien välisiä eroja ja eri lajien tiheyttä.
- Lajien erilaisen havaittavuuden vuoksi menetelmä ei yleensä kuvaa todenmukaisesti lajien keskinäisiä runsaussuhteita. Laskentamenetelmä ei tuota kelvollista aineistoa vesilinnuista, joten seuraavat lajiryhmät jätetään laskematta: kuikka-, uikku-, sorsa- ja lokkilinnut sekä nokikana. Sen sijaan muut rantakanat ja kahlaajat lasketaan mukaan.

Reitin ja pisteiden valinta

- Reitin ja pisteiden sijoittaminen maastoon on vapaavalintaista, koska tutkimuksen päätavoite on saada vuosittaisia kannanmuutoksia kuvaavia indeksejä - pääasia on, että samat pisteet lasketaan joka vuosi.
- Pisteet tulee kuitenkin valita mahdollisimman puhtailta maastotyypeiltä kartan ja maastokokemuksen perusteella tai ensimmäistä laskentaa tehtäessä. Pisteiden ympäristön tulee olla vähintään 50 m:n säteellä, mieluummin laajemminkin, joka suuntaan samaa maastotyyppiä. Kukin piste sijoitetaan johonkin luokkaan.

Laskenta käytännössä

- Laskennassa tarvitaan muistivihko, kynä ja sekunnit näyttävä kello sekä kiikari lajinmäärittysten varmistamiseen. Reitti ja pisteet merkitään peruskartalle (1:20.000) ja (tarvittaessa) maastoon esim. muovinauhoin. Pisteestä toiseen siirrytään jalan tai jollain kulkuneuvolla. Tiettömässä maastossa saatetaan tarvita kompassia.
- Yhden pistelaskentareitin laskemiseen kuluu pisteiden välisestä etäisyydestä ja kulkuneuvosta riippuen 2,5-4 aamutuntia.

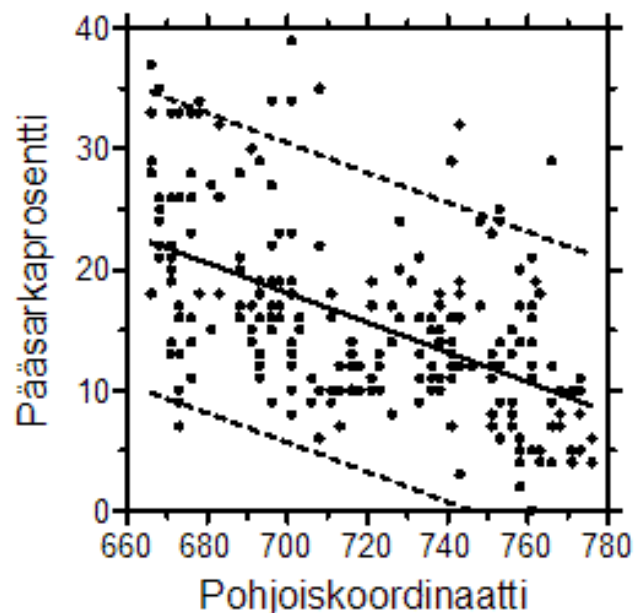
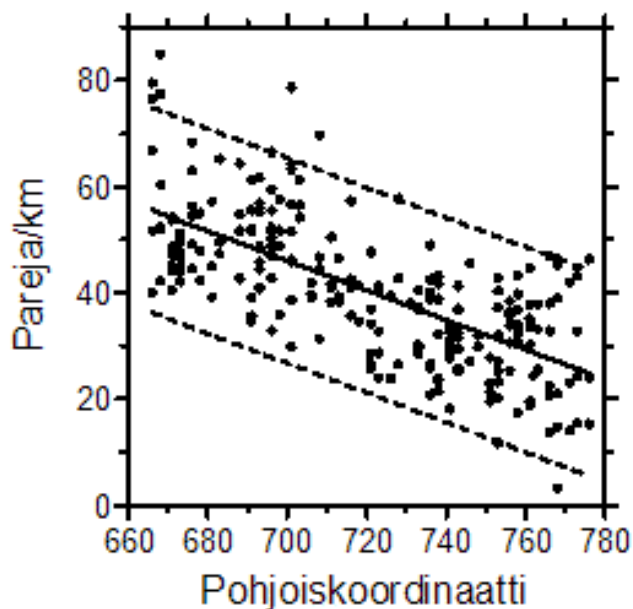
Kirjaaminen

- Lajit kirjataan muistiin sitä mukaa kuin ne havaitaan ja lajinimen kohdalle merkitään "tukkimiehen kirjanpidolla".
- Laskettava yksikkö on lintupari, ei yksilö. Pariksi tulkitaan (1) nähty tai kuultu koiras, (2) pari, (3) yksinäinen naaras, (4) poikue ja (5) pesä.
- Parvina liikkuvat linnut voivat aiheuttaa tulkintavaikeuksia. Poikueparviksi tulkitaan varhaisten pesijöiden (käpylinnut, kottarainen, varpunen, varis, vihervarpunen) pienet parvet. Parimäärä saadaan jakamalla parven yksilömäärä parin + poikasten oletetulla yksilömäärällä

Laskenta-ajankohdat

- Suositeltava laskentakausi on Etelä-Suomessa 20.5.-20.6. ja Pohjois-Suomessa 30.5.-30.6. Koska sama reitti lasketaan samaan aikaan joka vuosi, saman laskijan tulokset ovat kullakin reitillä vertailukelpoisia. Täten ei ole haitaksi, vaikka osa reiteistä kierrettäisiin jo varhemmin keväällä ja osa myöhemmin kesällä. Sama laskija ehtii siis laskea useita reittejä kesässä.
- Paras laskenta-aika on aamulla klo 4-9. Laskentaa ei tulisi jatkaa klo 10:n jälkeen.
- Laskenta tehdään mahdollisimman tyynellä poutasäällä. Kohtalaisella tuulella, sateella tai kylmässä säässä laskennasta on luovuttava.

Vakiolinjamenetelmä



Vaaka-akselilla on yhtenäiskoordinaatistossa Suomen etelärannikko vasemmalla ja pohjoisin Lappi oikealla. Pystyakselilla on 781 vakiolinjalla havaittu tutkimussaran parimäärä kilometriä kohden (yläkuva) ja pääsaralla havaittujen parien osuus (alakuva). Regressiosuorat (yhtenäiset viivat) osoittavat, kuinka vakiolinjan havaintomäärä ja pääsarkaprocentti keskimäärin pienenee kohti pohjoista. Katkoviivat rajaavat alueen, jossa normaalijakaumassa on 95 % linjoista. Sen ulkopuolelle sattuvien linjojen laskentatulokset poikkeavat tavanomaisesta.

Saalistilastot - menetelmät

- Pyyntiluvanvaraisten eläinten saalistiedot saadaan pyyntilupajärjestelmän avulla. Luvanvaraisesti metsästettäviä lajeja ovat hirvieläimet, suurpedot, hylkeet, saukko ja euroopanmajava. Näiden lajien metsästäjät toimittavat ilmoitukset kaadetuista eläimistä luvan myöntäneelle riistanhoitoviranomaiselle säädettyjen määräaikojen puitteissa. Tiedot mufloni-, villisika- ja kanisaaliista saatiin asiantuntija-arvioina Suomen riistakeskuksen aluetoimistoilta.
- Pienriistan metsästystä koskevat tiedot kerätään otantatutkimuksella. Kysely lähetetään tammikuun alussa yleensä 5 400 metsästäjälle.

Saalistilastot - otanta

- Otos poimitaan Suomen Riistakeskuksen ylläpitämästä metsästäjärekisteristä niiden metsästäjien joukosta, jotka olivat maksaneet riistanhoitomaksun tilastointivuodelle. Otokseen on poimitaan 300 metsästäjää kultakin alueelta.
- Vuonna 2012 metsästäjille annettiin ensimmäistä kertaa mahdollisuus vastata kyselyyn sähköisesti internetin kautta. Vastanneista lähes neljännes antoi vastauksen sähköisesti.

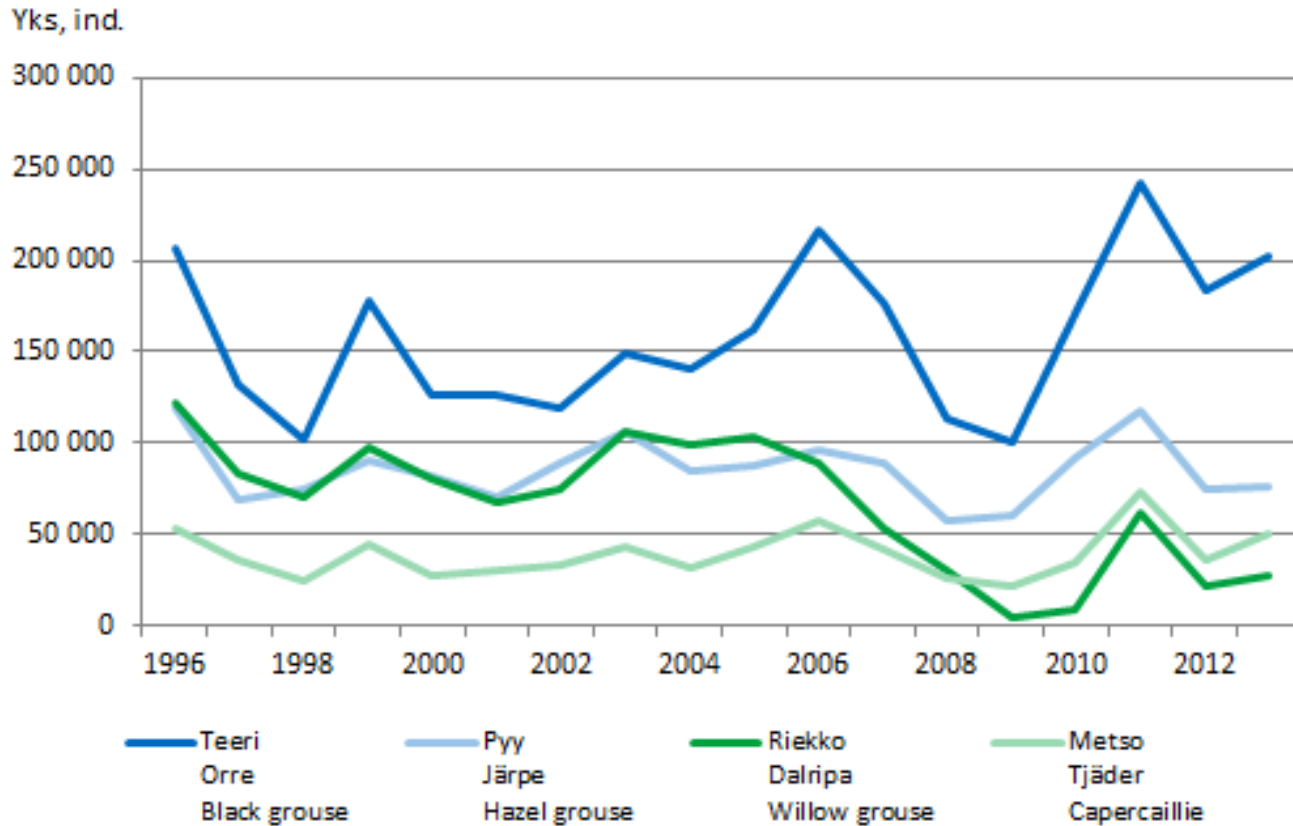
Muuta huomioitavaa

- Arviot riistasaaliista saadun lihan määrästä ja arvosta ovat karkeita. Lihan saanto riippuu oleellisesti mm. osuman vaikutuksista saaliseläimeen sekä metsästäjien saaliinkäsittelytaidoista. Laskennallisena oletuksena pidettiin keskimäärin 60 % lihansaantoa saaliseläinten keskipainosta. Vain pieni osa riistasaaliista saatavasta lihasta tai turkiksista päätyy kauppaan. Oletushintoina käytettiin vakuutusyhtiöiden korvaushintoja riistalihasta.

Lähetetyt kyselyt ja saadut vastaukset

	Maksettu	Lähetetty				Vastaus
	riistanhoito-	kyselyjä				prosentti
	maksuja		Saatu vastauksia			
			Postitse	Sähköisesti	Yhteensä	
Etelä-Häme (E-H)	11 361	305	149	72	221	72,5
Etelä-Savo (E-S)	16 642	306	159	68	227	74,2
Kainuu (KA)	16 393	1600	775	320	1 095	68,4
Kaakkois-Suomi (Ka-S)	16 232	304	152	78	230	75,7
Keski-Suomi (K-S)	18 526	311	161	55	216	69,5
Ala-Lappi (A-L)	21 555	2 100	896	422	1 318	62,8
Keski-Lappi (K-L)	10 584	1 350	619	215	834	61,8
Ylä-Lappi (Y-L)	2 907	500	225	72	297	59,4
Oulu eteläinen (O E)	26 625	358	198	78	276	77,1
Oulu pohjoinen (O P)	16 155	1 135	508	208	716	63,1
Pohjanmaa (PO)	23 564	309	136	74	210	68
Pohjois-Häme (P-H)	11 958	305	147	82	229	75,1
Pohjois-Karjala (P-K)	19 466	315	154	67	221	70,2
Pohjois-Savo (P-S)	27 014	326	174	68	242	74,2
Rannikko-Pohjanmaa (R-P)	9 904	302	155	70	225	74,5
Satakunta (SA)	15 206	304	146	68	214	70,4
Uusimaa (UU)	30 311	316	152	68	220	69,6
Varsinais-Suomi (V-S)	13 987	304	144	68	212	69,7
Yhteensä	308 390	10 750	5 050	2 153	7 203	67

Metsäkanalintusaalis vuosina 1996-2013



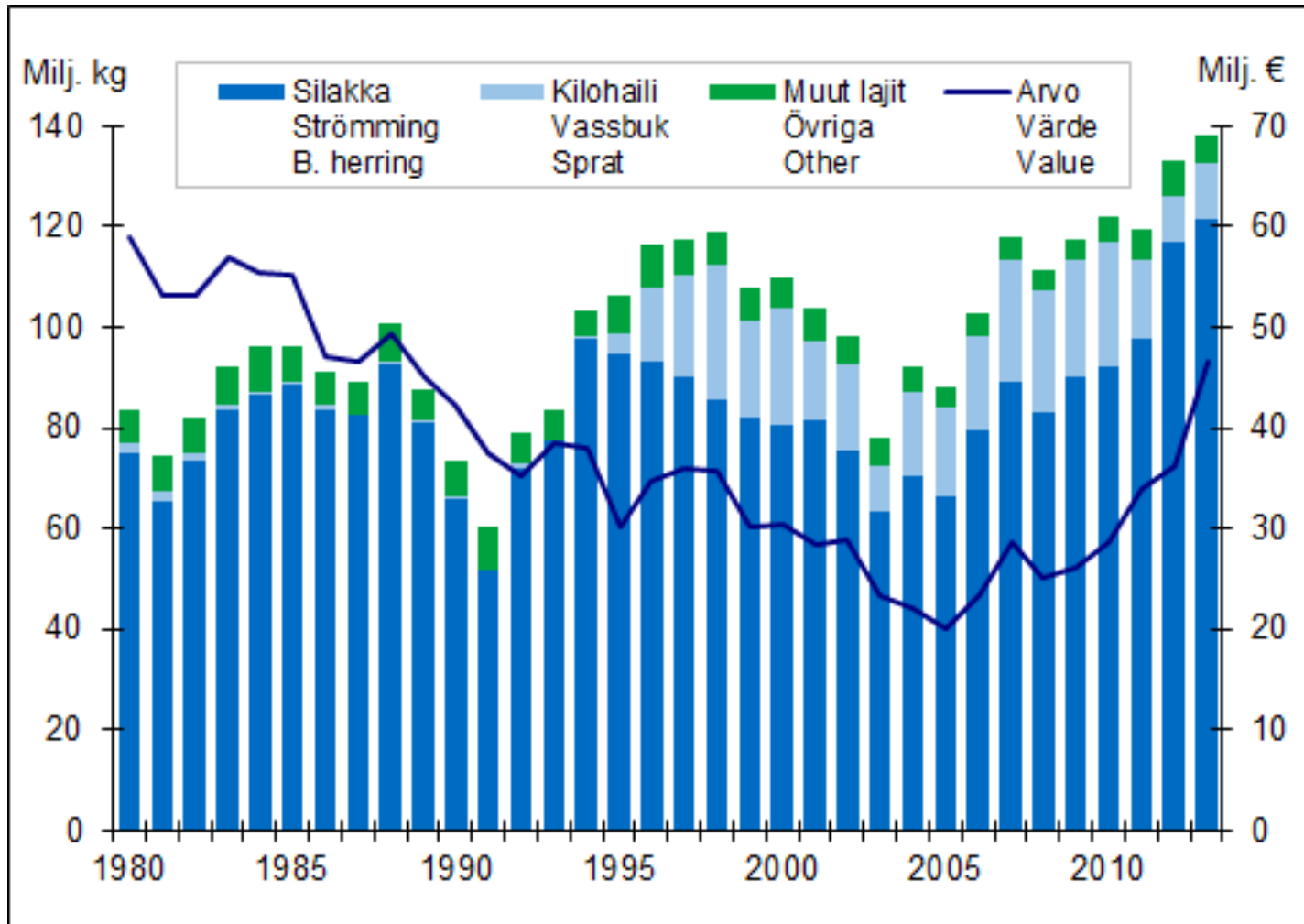
Riistasaalis 2013

	Jänikset	Turkiseläimet	Hirvieläimet	Muut sorkkaeläimet	Vesilinnut	Metsäkanalinnut	Muut riistalinnut	Suurpedot	Hylkeet	Rauhoittamattomat linnut
KOKO MAA	254 950	292 200	63 039	200	537 600	356 200	289 700	659	..	252 900
Ylä-Lappi	700	2 900	1 485	..	3 000	21 600	0	..	..	1 300
Keski-Lappi	4 000	8 000	3 013	..	9 500	27 200	100	..	..	3 300
Ala-Lappi	12 600	12 300	416	..	22 400	30 000	2 400	..	..	10 600
Oulu pohjoinen	11 900	13 900	2 156	..	21 000	36 900	5 600	..	..	9 900
Oulu eteläinen	26 500	6 900	2 823	..	68 000	32 400	19 800	..	..	18 000
Kainuu	20 500	9 500	2 316	..	14 800	75 200	4 700	..	..	7 600
Pohjanmaa	19 300	14 100	4 445	..	43 000	15 200	44 500	..	..	52 200
Rannikko-Pohjanmaa	2 600	4 900	2 286	..	11 600	1 100	5 500	..	..	11 100
Pohjois-Karjala	24 400	20 400	1 838	..	54 600	26 900	51 800	..	..	21 100
Pohjois-Savo	40 700	27 700	2 313	..	63 000	27 000	28 900	..	..	16 900
Etelä-Savo	14 300	22 300	3 363	..	23 400	12 400	11 600	..	..	8 500
Keski-Suomi	23 500	16 500	3 410	..	19 900	20 600	7 300	..	..	9 800
Pohjois-Häme	7 300	18 600	3 749	..	25 100	8 000	12 100	..	..	14 600
Etelä-Häme	9 900	29 700	4 208	..	28 100	4 000	15 600	..	..	9 300
Satakunta	7 700	22 100	6 875	..	29 000	8 500	23 600	..	..	16 600
Kaakkois-Suomi	10 700	21 100	1 891	..	22 600	4 900	22 600	..	..	15 200
Varsinais-Suomi	7 000	17 300	11 112	..	18 900	1 700	20 000	..	..	18 300
Uusimaa	11 350	24 000	5 340	..	59 600	2 600	13 600	..	..	8 600

Merialueen ammattikalastustilasto

- Tilastoja käytetään seurattaessa kalakantojen tilaa ja kalastuksen kehitystä. Tietoja tarvitaan arvioitaessa esimerkiksi kalatalouden yhteiskunnallista merkitystä, kalastusyritysten taloudellista tilaa ja ympäristömuutosten vaikutuksia. Kalastustilastot ovat yhtenä perusteena päätettäessä mm. vuosittaisista kalastuskiintiöistä.
- Tilastossa esitetään ammattikalastajien lukumäärät sekä ammattikalastuksen saalis, pyynnin määrä ja yksikkösaalis lajeittain, kuukausittain, alueittain ja pyydyksittäin.
- Tilastot perustuvat kalastajien määräaikoina tekemiin saalisilmoituksiin. Saalistilasto sisältää suomalaisten ammattikalastajien saaliin kokonaisuudessaan.
- Ammattikalastajaksi katsotaan kalastaja, joka saa säännöllisesti tuloja kalastuksesta. Ammattikalastajien on kuuluttava ammattikalastajarekisteriin.

Ammattikalastajien saalis ja saaliin arvo merialueella vuosina 1980-2013



Kysymyksiä

- 1. Mikä asia on jäänyt epäselväksi?
- 2. Mitä haluaisit muuten kysyä?

- Aikaa 10 min

Mallintaminen

1. Lineaarinen mallinnus
2. Epälineaarinen mallinnus
3. Öljyhuipun mallinnus

1. Lineaarinen mallinnus

$GPI = a + bX + cY + dTE + e$, missä

X on BKT (bruttokansantuote)

Y on DMI (suora materiaalien kulutus)

Z on TE (total energy)

$\Rightarrow GPI = 5939,58785 + (-0,59923 * BKT) + (73,10062 * DMI) + (0,00103 * TE)$

Lineaarinen regressio

```
libname harj 'f:\';  
data harj.harj3_sas;set harj.harj3_sas;  
proc gplot;plot (bkt dmi gpi)*year;run;  
proc reg;model gpi=bkt dmi te;run;
```

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	30317395	10105798	3.02	0.0440
Error	32	107039960	3344999		
Corrected Total	35	137357355			

Root MSE	1828.93377	R-Square	0.2207
Dependent Mean	8746.38889	Adj R-Sq	0.1477
Coeff Var	20.91073		

Parameter Estimates

Variable	Label	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	Intercept	1	5939.58785	3167.43532	1.88	0.0699
BKT	BKT	1	-0.59923	0.28952	-2.07	0.0466
DMI	DMI	1	73.10062	35.66858	2.05	0.0487
TE	TE	1	0.00103	0.00464	0.22	0.8255

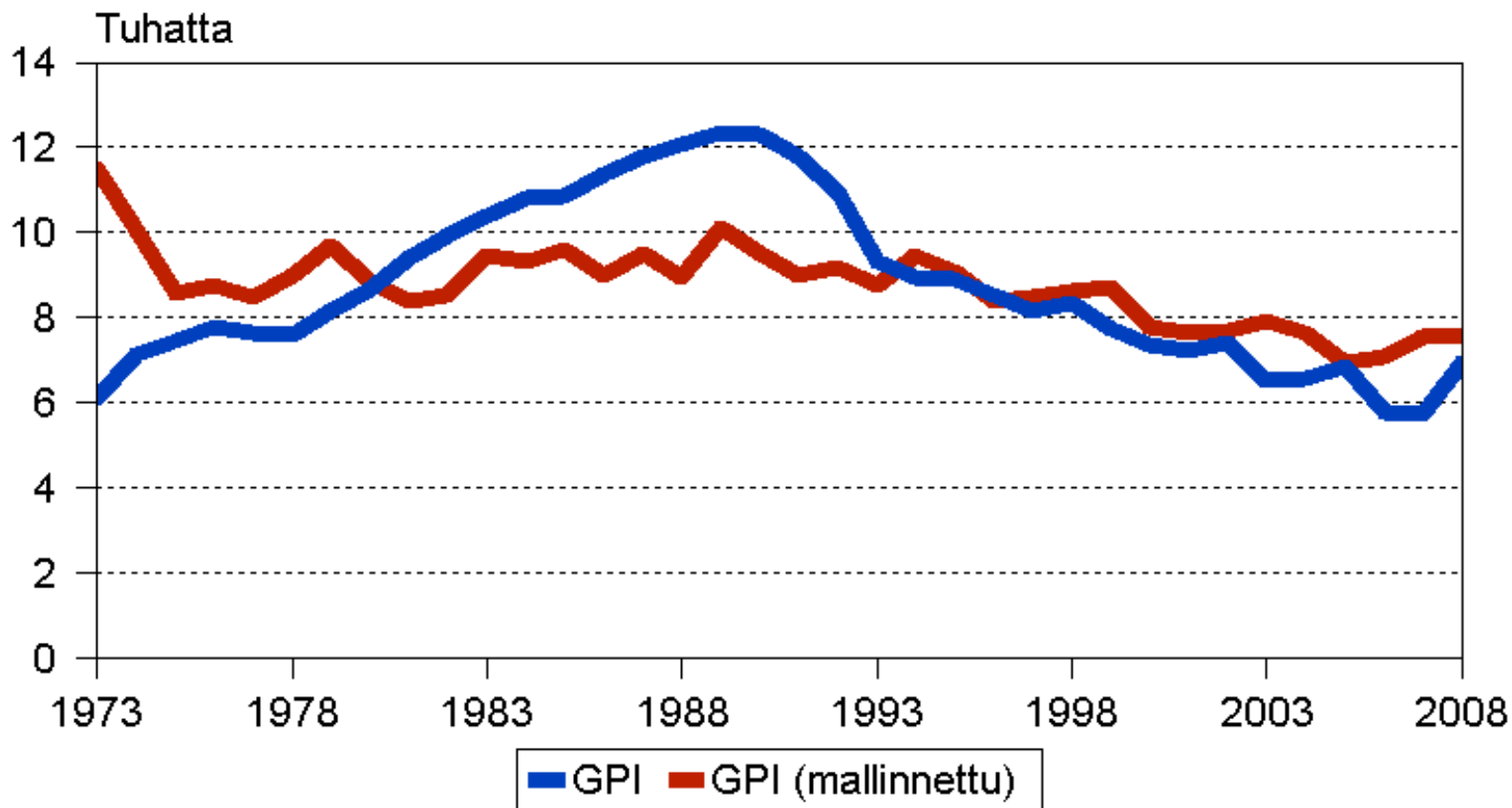
The SAS System 13:45 Thursday, March 28, 2013 4

The REG Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: GPI GPI

Number of Observations Read	36
Number of Observations Used	36

Data graafisesti

$R^2 = 22,07\%$
Adjusted $R^2 = 14,77\%$



2. Epälineaarinen mallinnus

$GPI = a + bX + cY + dTE + e$, missä

X on BKT (bruttokansantuote)

Y on DMI (suora materiaalien kulutus)

Z on TE (total energy)

$$\Rightarrow GPI = -15704 + (3,69674 * BKT) + (-230,78716 * DMI) + (0,01735 * TE) + (-0,00007931 * BKT^2) + (0,70904 * DMI^2) + (-0,000000013767 * TE^2)$$

Epälineaarinen regressio

```
libname harj 'f:\';  
data harj.harj3_sas;set harj.harj3_sas;  
bkt2=bkt*bkt;dmi2=dmi*dmi;te2=te*te;  
proc gplot;plot (bkt dmi gpi)*year;run;  
proc reg;model gpi=bkt dmi te bkt2  
dmi2 te2;run;
```

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	119064296	19844049	31.46	<.0001
Error	29	18293058	630795		
Corrected Total	35	137357355			

Root MSE	794.22611	R-Square	0.8668
Dependent Mean	8746.38889	Adj R-Sq	0.8393
Coeff Var	9.08062		

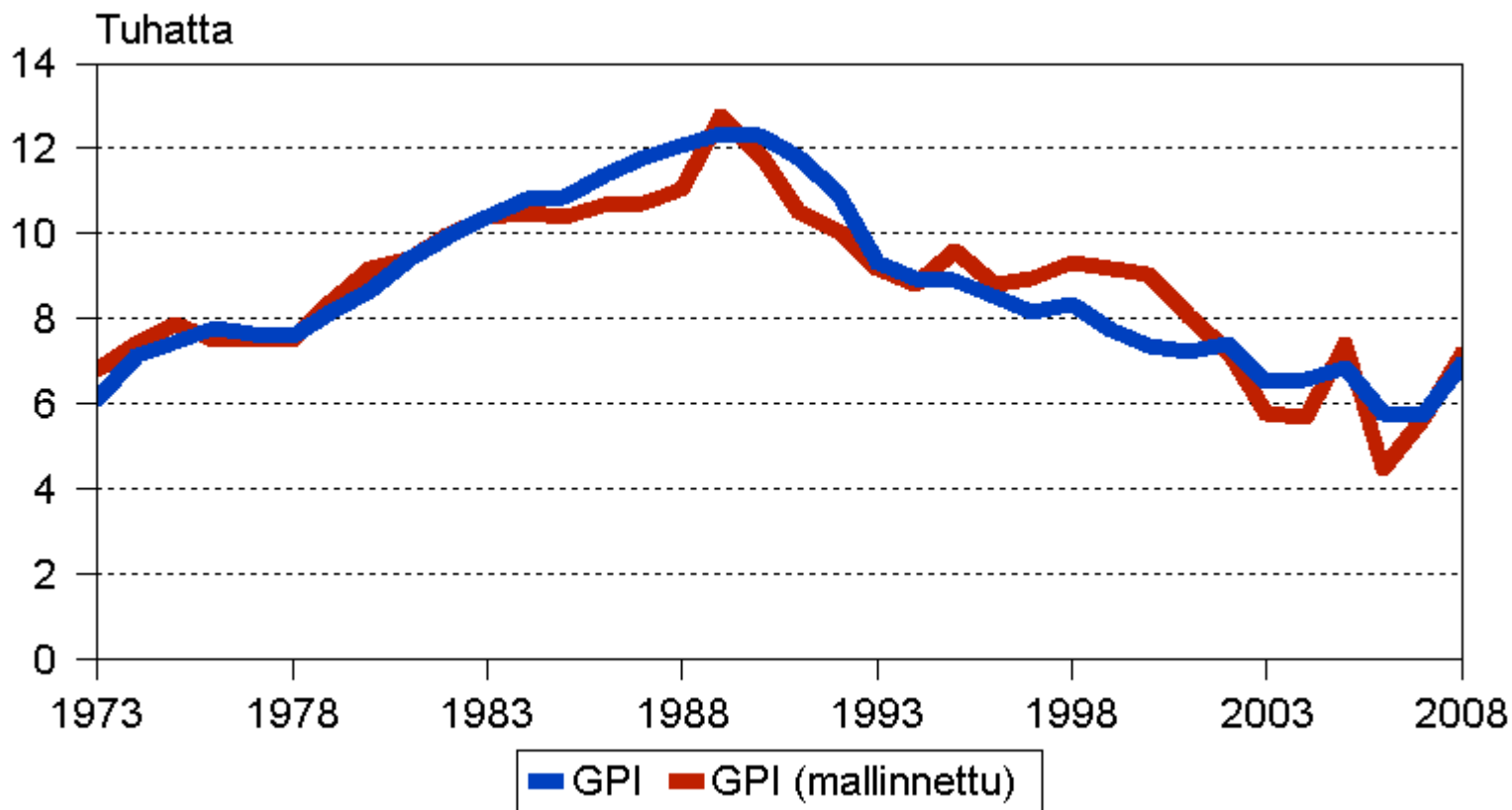
Parameter Estimates

Variable	Label	Parameter		t Value	Pr > |t|	
		DF	Estimate			
Intercept	Intercept	1	-15704	8265.69777	-1.90	0.0674
BKT	BKT	1	3.69674	0.69804	5.30	<.0001
DMI	DMI	1	-230.78716	115.04367	-2.01	0.0543
TE	TE	1	0.01735	0.01390	1.25	0.2219
bkt2		1	-0.00007931	0.00001587	-5.00	<.0001
dmi2		1	0.70904	0.31750	2.23	0.0334
te2		1	-1.3767E-8	5.674971E-9	-2.43	0.0217

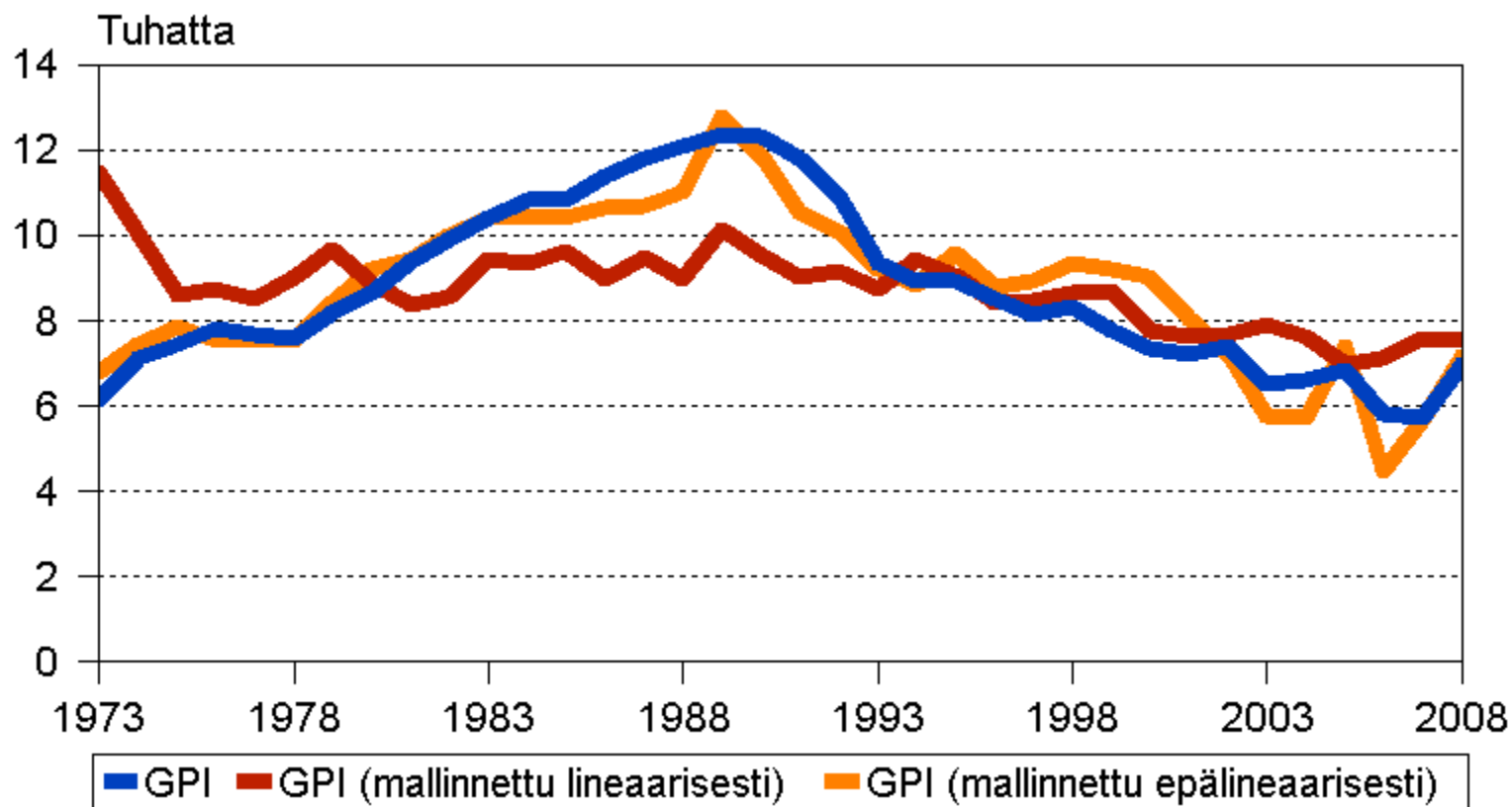
Data graafisesti

$R^2 = 86,68\%$

Adjusted $R^2=83,93\%$



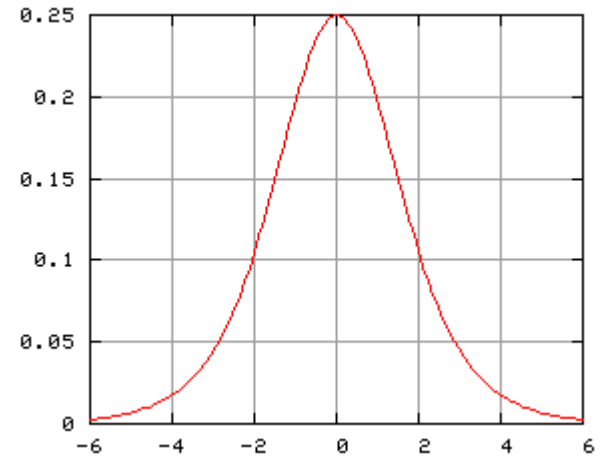
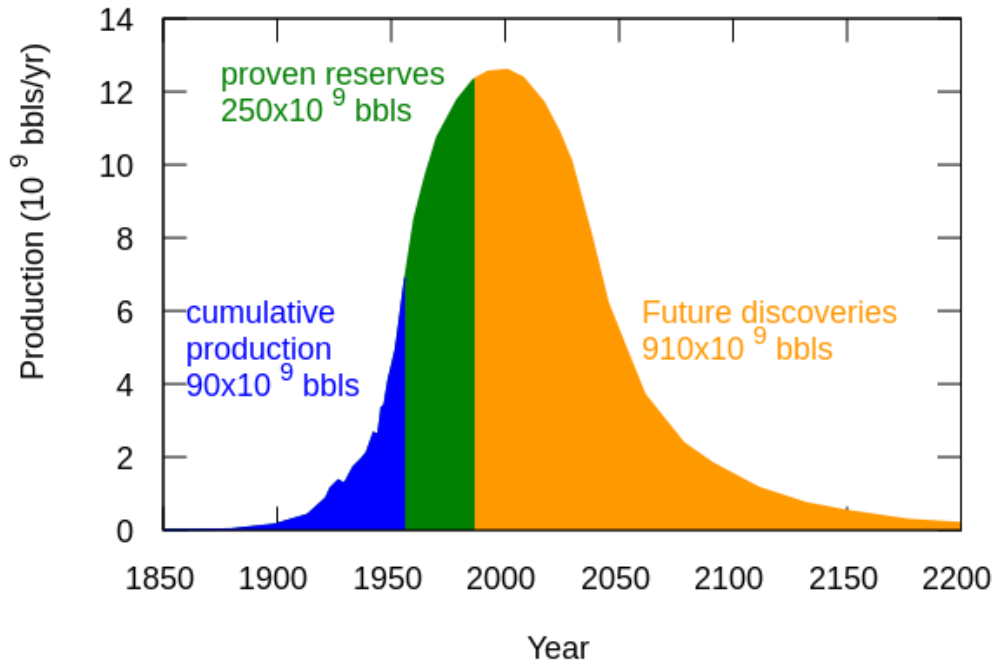
Vertailu



3. Öljyhuipun mallinnus

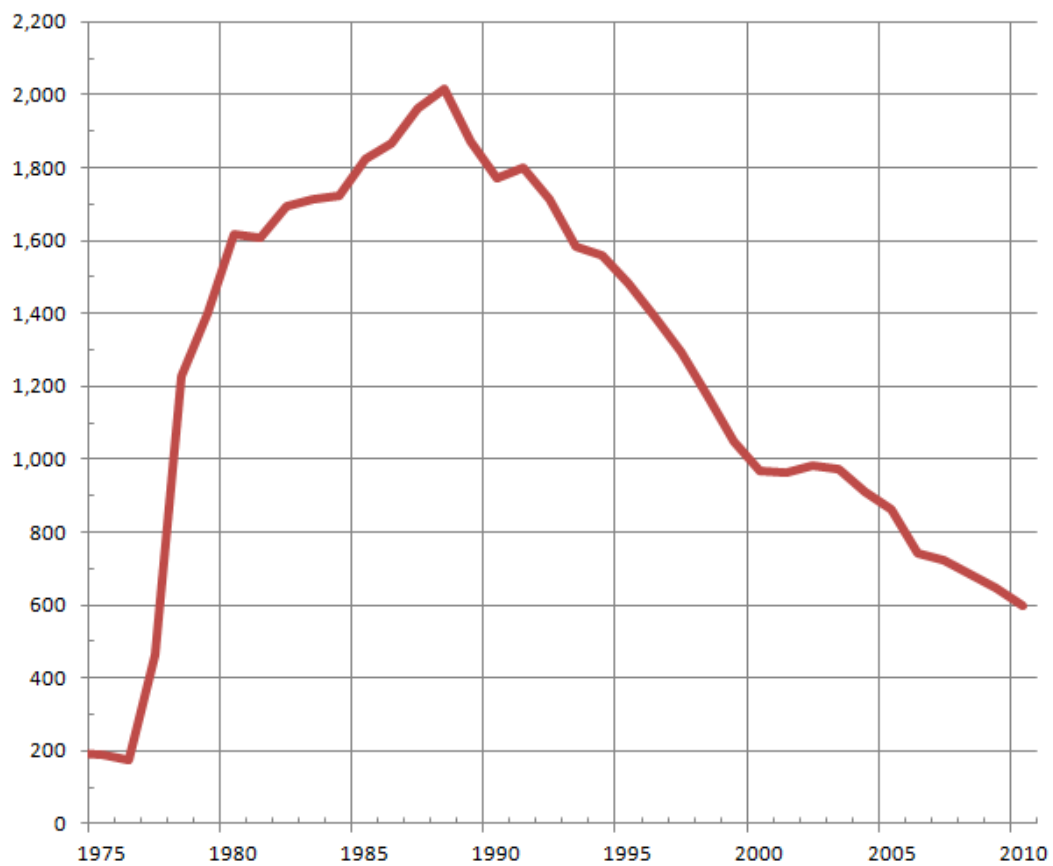
- Hubbetin käyrä on matemaattinen malli, joka on tarkoitettu mallintamaan öljyn tuotannon ja varannon määriä.
- Kehittäjä: Marion King Hubbert 1956
- Käyrä kuvaa luonnonvaran varannon hyödyntämistä ajassa (virtaa) olettaen että varantoa hyödynnetään optimaalisesti (parhainta mahdollista tekniikkaa käyttäen)
- Käyrä on luonteeltaan logaritminen
- Käyrän tarkka muoto riippuu varannon koosta ja hyödyntämisen intensiivisyydestä

Tuotantokäyrän logistinen jakautuma



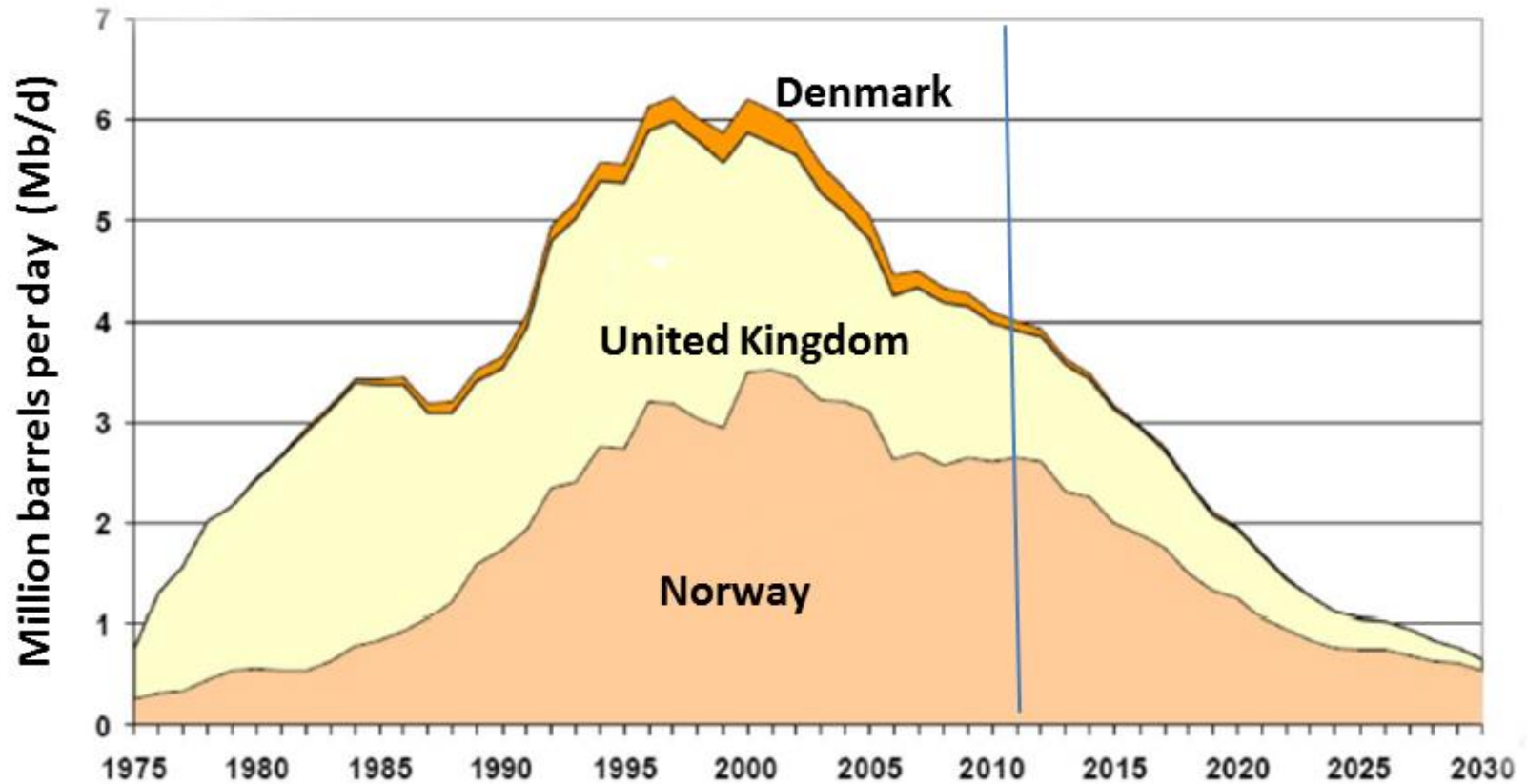
$$x = \frac{e^{-t}}{(1 + e^{-t})^2} = \frac{1}{2 + 2 \cosh t}$$

Alaska Crude Oil Production (thousand barrels per day)



Source: US Energy Information Administration

Oil Production in the North Sea



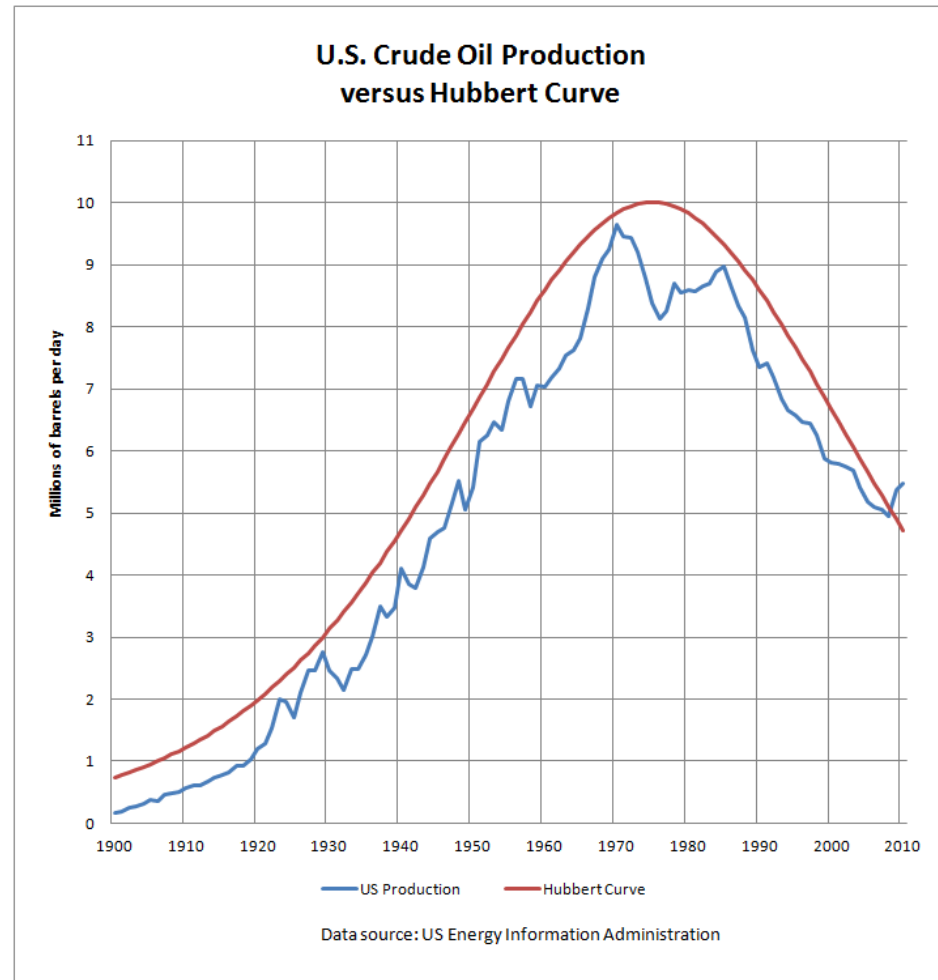
Data Preem 2012

Q $Q(t)$ $a \quad b$

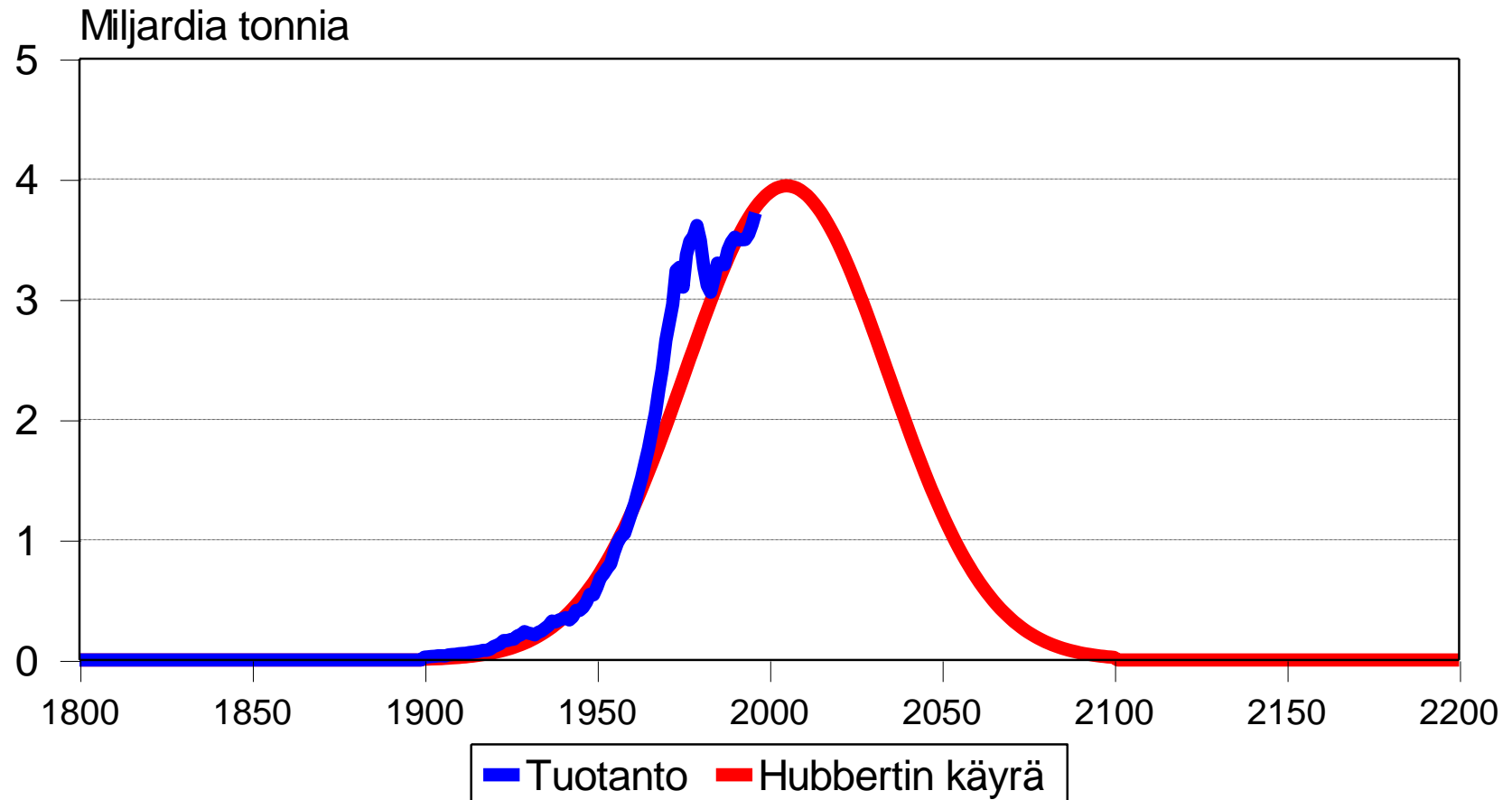
Manner-USA:n öljyntuotannon kehitys

$$Q(t) = \frac{Q_{\max}}{1 + ae^{-bt}}$$

missä Q_{\max} on käytettävissä olevan öljyn määrä, Q_t on kumulatiivinen tuotanto, a ja b ovat vakioita.



Maailman öljyntuotanto ja Hubbertin käyrä



SAS 9.4 ajovirta 1

```
libname oil 'g:\oil_production';  
/* Excelin tiedot jo luettu SAS-tiedostoon  
work.world  
ja talletetaan hakemistoon oil */
```

```
data world;set oil;  
/* muutetaan vuosilukuja pienemmiksi*/
```

```
time=year-1890;  
Qprod + actual;  
if year gt 2012 then qprod=.;  
run;
```

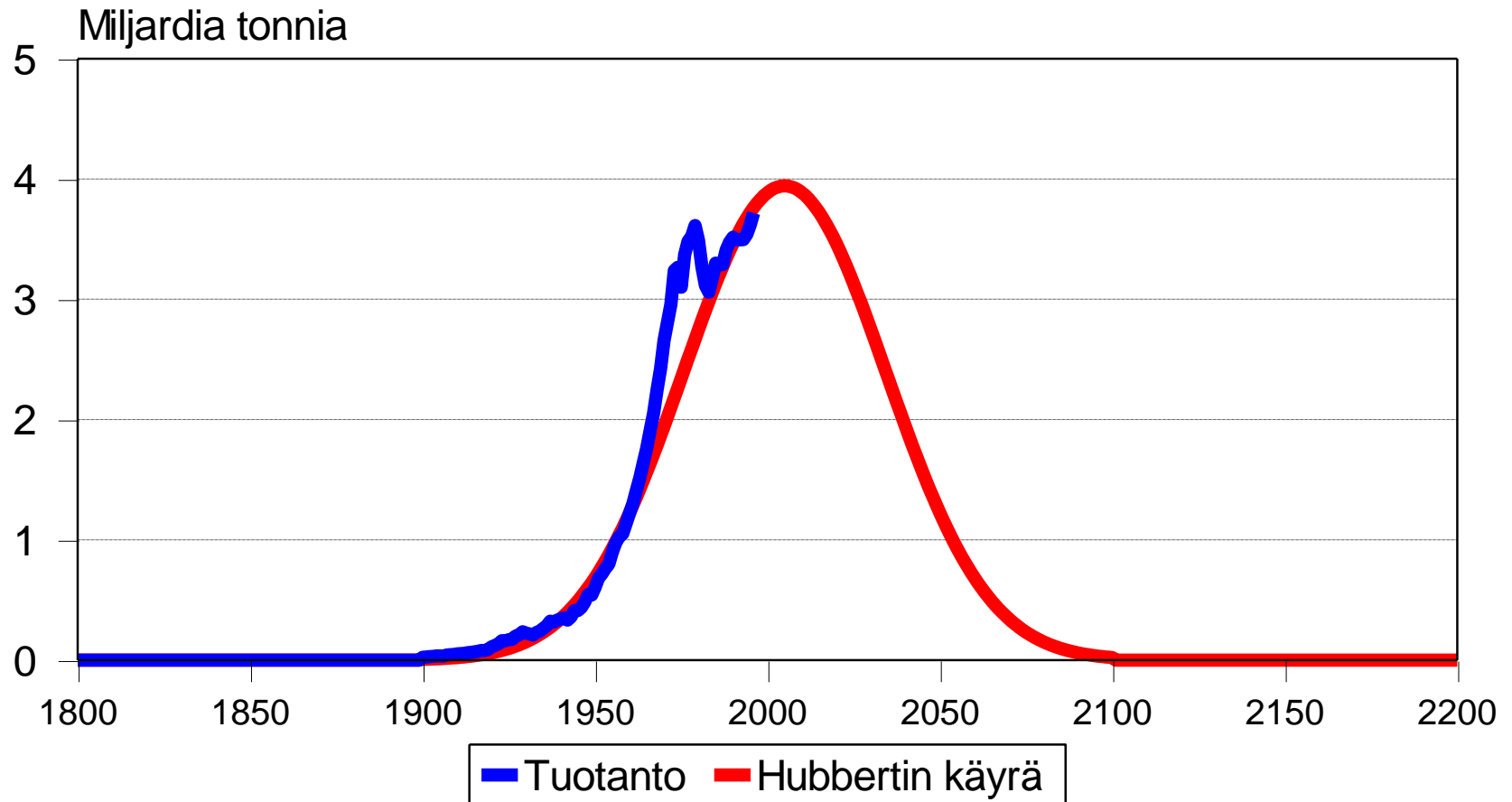
SAS 9.4 ajovirta 2

```
proc nlin data=world;  
where 1850 le year;  
/* sovitetaan tuotantoon  
Hubbertin kasvukäyrä SAS NLIN -  
proseduurilla. Parametrit saa  
normaalista SAS -tulostuksesta. Q_Max  
viimeiseltä vuodelta 2012 */  
Q_max=2*1202.872;  
Retain Q_max;  
parameters a=100 b=1;  
model actual=(Q_max*a*b*exp(-b*time))/(1  
+ a*exp(-b*time))**2;  
output out=list1 p=Hubbert;
```

SAS 9.4 ajovirta 3

```
proc print;var year actual qprod  
old_pred Hubbert;run;  
symbol1 i=join;symbol2 i=join; symbol3  
i=join;Title 'Maailman Hubbert-  
tuotantokäyrä ja todellinen tuotanto v  
2012';  
proc gplot;where year lt 2200;plot  
(actual Hubbert old_pred)*  
year/overlay;run;
```

Maailman öljyntuotanto ja Hubbertin käyrä



Kiitos!

Seuraava luento 18.11. klo 15

Jukka.hoffren@helsinki.fi