

**Pohjoismaiden maataloustuotanto  
tulevaisuuden resurssitilanteessa**

Kalle Maijala  
Kotieläinjalostuslaitos

---

Helsinki 1975

**Julkaisijat:**

Kotieläinten jalostustieteen laitos, Helsingin Yliopisto, Viikki  
Kotieläinjalostuslaitos, Maatalouden Tutkimuskeskus, Tikkurila

Pohjoismaiden maataloustuotanto tulevaisuuden resurssitilanteessa

Kalle Maijala, 1975

Plenaariesitelmä Pohjoismaiden Maataloustutkijain Yhdistyksen  
15. kongressissa Reykjavikissa 1.7.1975

## Johdanto

Tulevaisuuden tuntemisella on luonnollisesti suurta yleisinhimillistä mielenkiintoa, mutta erityisen tärkeitä se on valittaessa pitkäaikaisia sijoituksia talouselämässä ja yhteiskuntaa kehitettäessä. Maatalouden alalla tarvitaan luotettavia ennusteita mm. rakennusten, maankäytön, tutkimuksen, koulutuksen ja neuvonnan suunnitteluun sekä kotieläin- ja kasvinjalostuksen jalostustavoitteiden valintaan. Monissa maissa on tehty yhä kehittyneempiä tulevaisuuden ennusteita aikaisempien tuotanto- ja kulutustrendien sekä erilaisten taloudellisten tekijöiden perusteella. Ennusteissa huomioon otetut taloudelliset riippuvuussuhteet ovat tavallisesti koskeneet runsauden yhteiskuntia.

Viimeisten 2-3 vuoden aikana on kuitenkin runsauden jatkuminen myös meidän maanosassamme alkanut näyttää epävarmalta. Äskettäiset proteiini- ja energiakriisit sekä FAO:n nälkäkonferenssi syksyllä 1974 herättivät syvimminkin uinuvat yhteiskuntapiirit näkemään mahdollisuuden, että niukkuus voi astua runsauden sijaan. Muutokset hintasuhteet opettivat meille suhteellisuuden tajua, ja Rooman klubin raportti kasvun rajoista auttoi ymmärtämään tilannetta. Alettiin yleisesti keskustella luonnonvarojen rajallisuudesta ja varovaisesta hyväksikäytöstä. Maataloudelle sellaisenaan on tämä herääminen merkinnyt tervetullutta rohkaisua; koska maatalous pohjaltaan edustaa uusiutuvien luonnonvarojen hyväksikäyttöä. Toiselta puolen on tilanteenmuutos aiheuttanut joukon uusia ongelmia myös maataloudelle ja merkinnyt haastetta maataloustutkimukselle. On siten täysi syy tarkastella näitä kysymyksiä PMY:n kongressissa vuonna 1975, erityisesti Pohjoismaiden osalta.

Problematiikka on liian laaja tullakseen kunnolla käsitellyksi yhdessä esitelmässä. Kotieläinmiehenä katsonkin palvelevani yleisöä parhaiten, jos keskityn pääasiassa kotieläintuotannon merkitykseen ja todennäköiseen kehitykseen lähimpinä 10-20 vuotena Pohjoismaiden maataloudessa. Tämä rajoittuminen voitaneen hyväksyä sillä perusteella, että eläintuotannon osuus maataloustuotannon arvosta Pohjoismaissa on yli 80 % ja että vastaava osa kasvinviljelyn tuotteista käytetään rehuksi (HOLMSTRÖM, 1971). Päähuomio tullaan kiinnittämään biologisiin tekijöihin, koska kysymys on luonnonvaroista ja näiden järkevästä hyväksikäytöstä. Joitakin kehitystrendejä FAO:n tilastojen perusteella tullaan kuitenkin lisäksi esittämään.

#### Maatalouden tehtävät

Lähtökohdiksi tulevaisuuden maataloustuotannon tarkasteluun on otettava maatalouden yleiset tehtävät yhteiskunnassa. Tärkeimmät näistä lienevät seuraavat:

- 1) Tuottaa riittävästi ruokaa väestölle lyhyellä ja pitkällä tähtäyksellä. Maan oman väen lisäksi on voitava auttaa nälkäisiä ihmisiä muissa maissa. On huomattava, että ravinnontuotanto maataloudessa perustuu valoyhteytykseen ja käyttää siten hyväksi auringon energiaa, kun taas ravintoaineiden synteettinen valmistus kemiallisissa laboratorioissa vaatisi muita energianlähteitä.
- 2) Työllistää huomattava osa väestöstä ja toimia tämän tulonlähteenä. On tärkeätä maatalouden muiden tehtävien täyttämiseksi, että nämä työpaikat ovat kilpailukykyisiä palkkatasoon ja työn miellyttävyyteen nähden.
- 3) Tuottaa vaatteiden, lääkkeiden, voiteluaineiden, farmasia-tuotteiden jne. valmistuksessa tarvittavia tavaroita. Vastakohtana keinokuiduille ja -nahalle edustavat luonnonmateriaalit uusiutuvia luonnonvaroja. Myötävaikuttaminen terveellisten vapaa-ajan harrasteiden aikaansaamiseen voidaan laskea tähän ryhmään.
- 4) Ottaa osaa yhteiskunnan kasvuun ja kehitykseen yhdessä muiden elinkeinojen kanssa.
- 5) Edistää asutuksen säilymistä suurilla alueilla.
- 6) Edistää luonnon tasapainon (ekologisten järjestelmien) säilymistä.

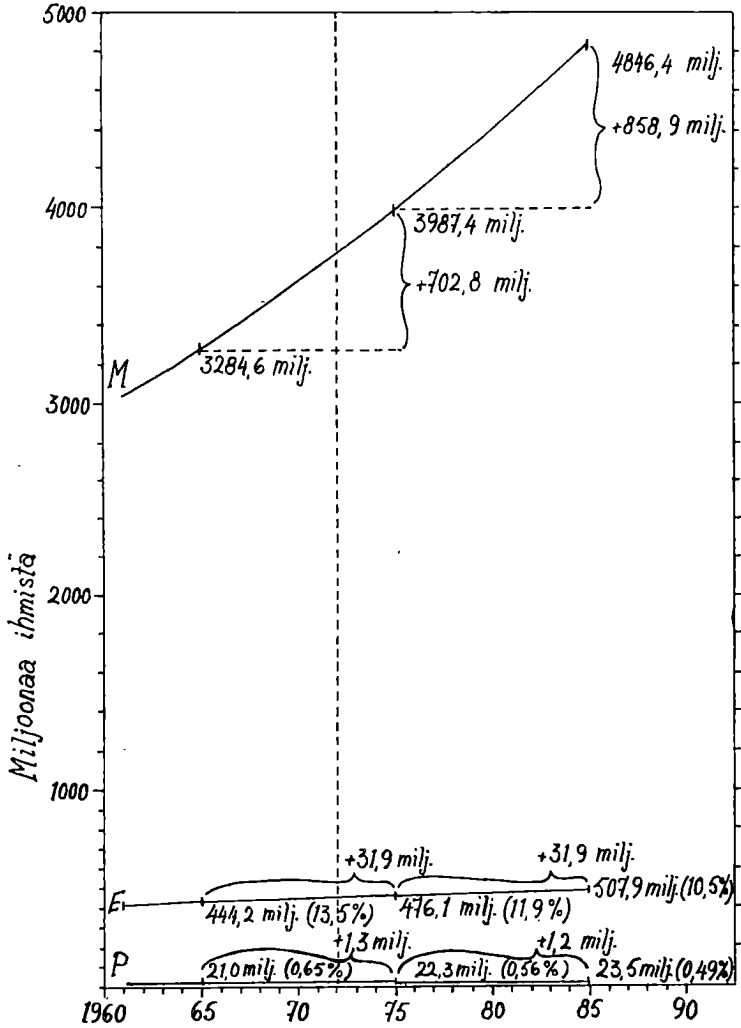
Vaihtoehtoisesti voitaisiin lähteä liikkeelle yleisistä maatalouspoliittisista tavoitteista, jotka Pohjoismaissa liittyvät läheisesti näihin tehtäviin. Esim. tuotantotavoite johtuu kohdista 1 ja 3 sekä tarkoittaa ensi sijassa omavaraisuutta kaikkien tärkeiden tuotteiden suhteen. Nykyajan tarpeiden tyydyttämisen on mieluummin tapahduttava siten, ettei se vaaranna nopeaa siirtymistä elintärkeään tuotantoon tulevaisuudessa. Toisella sijalla on käytettävä hyväksi kaikki edulliset vientimahdollisuudet omavaraisuuden säilyttämiseksi myös huonoina sato-vuosina. Kolmanneksi on mahdollisuuksien mukaan kannettava yhteisvastuuta kehitysmaiden ihmisistä. Huoli valmiudesta saa usein työntää syrjään välittömät taloudelliset näkökohdat.

Tulotavoite kuuluu yhteen kohdan 2 kanssa, ja samaa voidaan sanoa tehokkuustavoitteesta, joka tukee tulotavoitetta. Aluepoliittinen tavoite koskee lähinnä kohtia 2, 4 ja 5 ja on varsin tärkeä huomioon otettava suunniteltaessa tulevaisuuden maataloutta Pohjoismaissa. Ympäristönhoitotavoitteella on eniten tekemistä kohdan 6 kanssa, mutta sillä on kosketuskohtia myös tehtäviin 3,4 ja 5. Tuotannonlisäyksen olisi tapahduttava siten, ettei saastuminen lisääny; itse asiassa on sekä tarvetta että mahdollisuuksia siihen, että maatalous vähentäisi muiden elinkeinojen aiheuttamaa saastumista sekä käyttäisi hyväksi jätetuotteita raaka-aineena tuotannossa.

#### Maailman ravintotilanne

Toinen tärkeä lähtökohta on maailman väestön kehitys. Kuvio 1. osoittaa, että maailman väkimäärä tulee todennäköisesti lisääntymään lähimpien 10 vuoden aikana enemmän kuin Euroopassa on ihmisiä, ja että Pohjoismaiden yhteinen väestö ja sen kasvu ovat varsin vähämerkityksisiä maailmanlaajuisissa yhteyksissä. Niiden väestö on vain n. 0.5% maailman väestöstä ja sen lisääntyminen tulevien 10 vuoden aikana vain 0.14% vastaavasta maailman luvusta. Jo näistä vertailuista voidaan vetää kaksi periaatteellista johtopäätöstä: (1) Pohjoismaat eivät saa luottaa mahdollisuuteen tyydyttää ruoantarvettaan tuonnin avulla, vaan niiden täytyy

Kuvio 1. Väkiluvun kasvu Pohjoismaissa (P), Euroopassa (E) ja maailmassa (M) vuosina 1961 - 85. Suluissa olevat luvut ilmoittavat osuuden maailman väkiluvusta. (FAO:n tilaston mukaan)



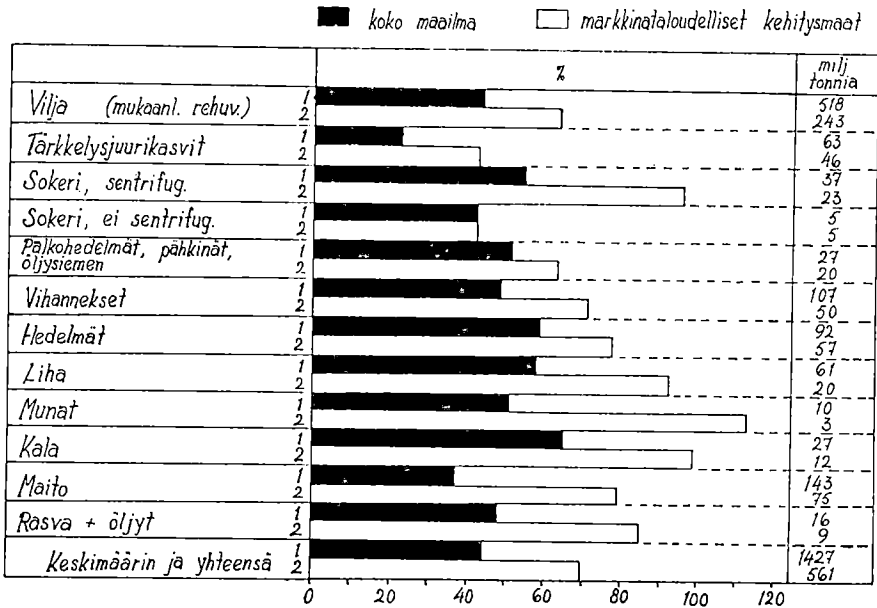
pyrkiä niin korkea-asteiseen omavaraisuuteen, ettei ruoan tuontia tarvita huonoinakaan satovuosina. Tuontiin luottaminen olisi vastuutonta sekä muiden maiden ihmisiä että omaa väestöä kohtaan. (2) Tulee olemaan yhä enemmän aihetta ruokatavaroiden ylituotantoon, jotta voitaisiin auttaa muiden maiden ihmisiä, varsinkin hätätilanteissa. Jos myynti jonkun kerran aiheuttaa vaikeuksia, on rakennettava varmuusvarastoja. Kolmas mahdollinen johtopäätös voisi olla, että olisi lisättävä väestönkasvu Pohjoismaissa, säilyttääksemme voimamme ihmisresurssien suhteen sekä aktiivisuutemme pitkällä tähtäyksellä.

Väestönkasvu ei kuitenkaan ole ainoa ravinnon kysyntään vaikuttava tekijä. Onhan tunnettua, että suuret väestöryhmät kehitysmaissa ovat aliravittuja. Niiden köyhyyden johdosta ei niiden kaikkia tarpeita voida ottaa huomioon tulevaisuuden ruoankysyntää arvioitaessa, mutta on syytä olettaa tiettyä lisäystä niiden ostokyvystä. Elintason nousun tähänastisten kehityssuuntien perusteella ovat FAO:n asiantuntijat laskeneet, että tämä tekijä kohottaa ruoankysynnän lisääntymisnopeuden maailmanlukua 2.0 %:sta 2.4 %:iin eli 20 %:illa. Tämä merkitsee 15 vuoden aikana vuodesta 1970 vuoteen 1985 10 %-yksikön lisäystä eli 34 %:sta 44 %:iin. Asiantuntijat ovat myös arvioineet vastaavan lisäyksen erikseen jokaiselle tärkeälle elintarvikeryhmälle, ja tulokset esitetään havainnollisesti Kuviossa 2. Siitä nähdään, että suhteellinen lisäys on yleensä suurempi markkinataloudellisissa kehitysmaissa kuin maailmassa kokonaisuudessaan. Useimpien tavaroiden tarpeen absoluuttinen lisäys on suurempi vuotta kohti kuin on samojen tavaroiden kokonaistuotanto Pohjoismaissa tällä hetkellä.

Kuviosta 2 käy edelleen ilmi, että lihan, munien ja kalan kysyntä nousee keskimääräistä nopeammin. Siipikarjanlihan osalta voidaan lisätä, että lisäys 15 vuoden aikana arvioidaan 83.5 %:ksi maailmassa ja 143.6 %:ksi markkinataloudellisissa kehitysmaissa. Vastaavat luvut munille ovat 50.8 ja 112.4 %. Nämä luvut viittaavat erityiseen eläinvalkuaisen kysyntään sekä muistuttavat meitä ravintokysymyksen laadullisesta puolesta. FAO:n aikaisemmissa ravintotilanteen arvioinneissa kiinnitettiin suurta huomiota valkuaiskysymykseen, ja tuli laajalle levinneeksi väittämäksi, että 2/3 maailman väestöstä kärsii proteiinin puutetta. Laskelmat oli perustettu ajatukseen,



Kuvio 2. Maailman ravinnontarpeen lisäys vuodesta 1970 vuoteen 1985 U.N.W.F.C.:n (1974) mukaan.



että ihminen tarvitsee gramman proteiinia elopainokiloa kohti päivässä. Nykyään katsotaan fysiologisten tutkimusten perusteella, että 0.6 g/pv pitäisi riittää, ja tämäkin suositus sisältää varmuusvaran, ts. se on mitoitettu suurimpien yksilöllisten tarpeiden eikä keskitason mukaan. Tässä valossa katsovat FAO:n asiantuntijat, että proteiinin puutetta tuskin esiintyy, jos ihminen saa riittävästi ruokaa energiantarpeen tyydyttämiseksi (U.N.W.F.C. 1974). He korostavat kuitenkin, että vaikka ravinnon valkuaispitoisuus olisikin riittävä, voidaan kärsiä proteiinin puutetta, jos ei saada riittävästi ruokaa. Osa ravinnon proteiinista tulee silloin käytetyksi energianlähteenä eikä proteiinin erityistehtäviin. Niiden ihmisten luvun, joiden ruoansaanti on riittämätöntä, arvioidaan v. 1970 olleen 460 milj., mutta tähän lukuun eivät sisälly Aasian suunnitelmatalousmaat.

Noin neljännes ihmisistä kuuluu nuoriin lapsiin, vanhuksiin ja odottaviin tai imettäviin naisiin, jotka tarvitsevat ylimääräisiä proteiiniannoksia. Niiden luvun kehityksessa v. 1985 arvioidaan olevan n. 930 milj., ja jos ylimääräinen päivänannos on 300 g maitoa, nousee vuotuinen lisätarve 53 milj. tonniin. On ilmeistä, että tietty määrä eläinproteiinia on hyödyksi myös muille ihmisryhmille, koska se parantaa viljaproteiinin biologista arvoa. Kotieläintuotteissa voidaan proteiinin katsoa olevan tärkein ainesosa, koska energiaa voidaan saada melkoisesti halvemmalla muista lähteistä.

FAO:n selvitysten mukaan ei ravintotilanne maailmassa kokonaisuudessaan ole viime vuosikymmeninä ollut heikkenemässä, vaan ruoantuotannon kasvunopeus vv. 1962-72 oli 2.7 %/v., kun väestön kasvun nopeus oli 1.9 %/v. Jäljelle jäi siten 0.8 %:n lisäys vuotta ja henkeä kohti.

Tilanteen lohdullisuutta heikentää se tosiasia, että lukujen suuruusjärjestys monissa kehityksissä on päinvastainen. Niiden nettotuontitarpeen viljan osalta arvioidaan v. 1985 olevan 1/3 Euroopan nykyisestä viljatuotoksesta. Naudanlihan osalta katsotaan alijäämän v. 1985 olevan 1 000 milj. kg koko maailmassa ja lampaanlihan osalta 2 700 milj. kg, josta yli 92 % kehityksissä.

FAO:n asiantuntijat toteavat, että tuotantoa koskevat ennusteet ovat melkoisesti epävarmempia kuin kysyntää koskevat. Ottaen huomioon, että seuraava miljardiraja väestömäärässä saavutetaan nopeammin kuin edellinen ja että uusien maa-alojen ottaminen viljelykseen tulee yhä vaikeammaksi ja kalliimmaksi, voivat tähänastisiin trendeihin perustuvat ennusteet olla pikemminkin liian optimistisia kuin varovaisia. Mitä pitemmälle eteenpäin tahdotaan katsoa, sitä epävarmemmaksi tulee, että tuotannonlisäys maailmassa riittää peittämään lisääntyneen ruoantarpeen. Nämä näköalat merkitsevät ilmeisesti, ettei ruoantuotannon edellytyksiä Pohjoismaissa saa vähentää.

#### Pohjoismaiden maataloustuotannon trendejä maailman näkökulmasta

Ennen kuin siirrytään pohtimaan tulevaisuuden maataloustuotantoamme biologiselta ja luonnonvarojen hyväksikäytön kannalta voi

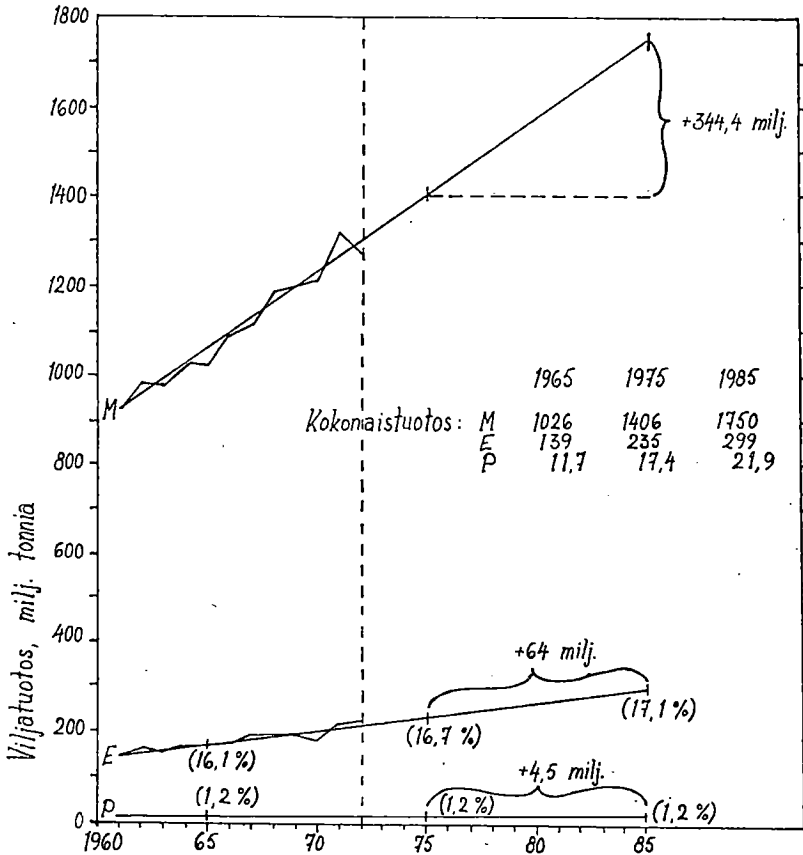
olla hyödyllistä luoda silmäys tähänastisiin kehityssuuntiin tilastojen perusteella, jotta saataisiin kiinteä pohja tarkastelulle. Nykyaikaisten tilastollisten menetelmien mukaiset kunnan ennusteet olisivat olleet toivottavia, mutta sellaisia oli käytettävissä vain Tanskasta (ANDERSEN ym., 1974) ja Ruotsista (ANON, 1973), eivätkä nämäkään olleet vertailukelpoisia. Huolimatta henkilökohtaisesta epäluottamuksestani suoraviivaisiin aikatrendeihin katsoin parhaaksi käyttää niitä, saadakseni jonkinlaisen kuvan koko Pohjolan kehityksestä.

Numerolähteenä käytettiin FAO:n "tuotanto-vuosikirjaa" vuodelta 1972, jossa osa tiedoista löytyi täydellisinä aikasarjoina vuodesta 1961 vuoteen 1972 ja jotkut tiedot 5 vuoden keskiarvoina vuosilta 1961-1965 ja vuotuisina lukuina vuosilta 1970-72 (tai 1969-71). Ensimmäisen ryhmän osalta laskettiin suoraviivaisia regressioita, jotka koskivat mm. viljatuotoksia ja -satoja. Regressiosuorat näyttivät sopivan yllättävän hyvin vuotuisiin lukuihin, ja niin katsottiin perustelluksi jatkaa niitä vuoteen 1985 ennustetta varten. Toisen ryhmän osalta laskettiin viimeisten kolmen vuoden keskiarvot, ja suora vedettiin aikaisemmasta keskiarvosta tähän. Tulokset esitetään kuvioissa 3-7.

Pohjoismaiden kokonaisviljatuotos (Kuvio 3) näyttää olevan mitätön osa maailman tuotoksesta, ja kun se näytetään tämän kanssa samassa mittakaavassa, ei sen vuotuista, lähes 0.5 milj. tonnin lisäystä pystytä näkemään. Sen osuus maailmantuotoksesta on kuitenkin koko ajan sama 1.2 % ja on siten yli kaksi kertaa niin suuri kuin Pohjoismaiden osuus maailman väestöstä seuraavalla vuosikymmenellä. Tämä merkitsee, että sato henkeä kohti on noin kaksinkertainen maailmanlukuun verrattuna. Tämä suhde käy selvemmin ilmi Kuvioista 4, jossa kaikki sadot on ilmaistu henkeä kohti. Nähdään myös, että ero Pohjoismaiden ja maailman välillä henkeä kohti käytettävissä olevan viljan määrässä nousee koko ajan. Kun leipäviljan kulutus henkeä ja vuotta kohti on Pohjoismaissa noin 70 kg, tulee v. 1985 jäämään yli 850 kg/henki vientiin tai eläinten rehuksi, eli n. 90 % kunkin pohjoismaalaisen sato-osuudesta. Tanskassa tämä luku on jo nyt yli 95 %. Meidän kansoillamme lienee käyttö rehuksi paras vaihtoehto vähintään 10 vuotta eteenpäin, koska se merkitsee vientituotteiden korkeampaa jalostusastetta ja enemmän työllisyyttä väestöllemme. Ne maat, joiden on tuotava

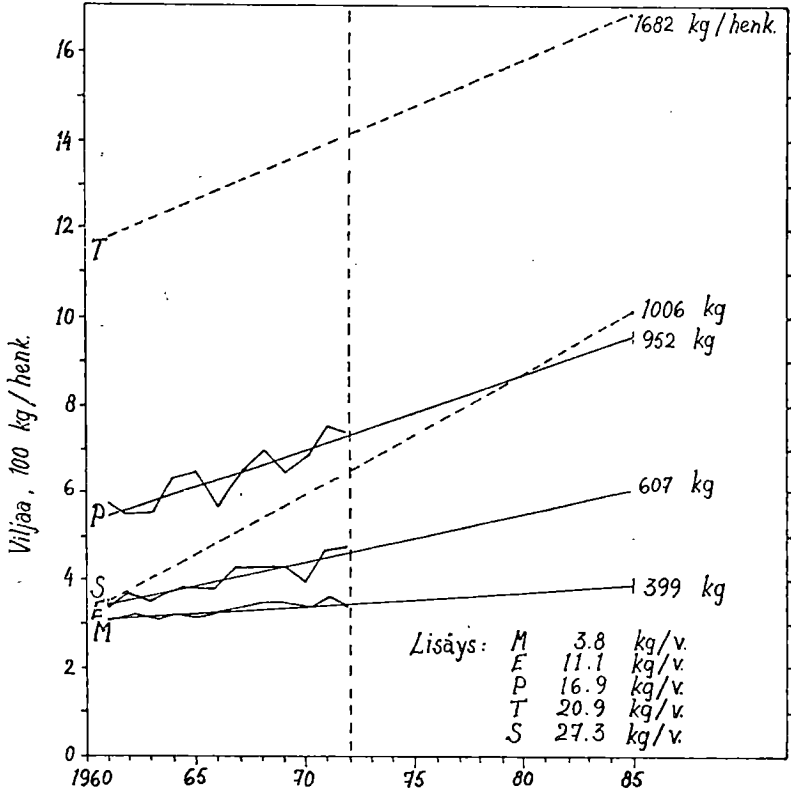
viljaa, saavat sitä halvemmalla muilta tahoilta, koska maailmanlukumukin henkeä kohti on 4-5 kertaa Pohjoismaiden kulutus.

Kuvio 3. Viljatuotosten kehitys Pohjoismaissa (P), Euroopassa (E) ja maailmassa (M).



Kuvio 4. Henkeä kohti lasketun viljasadon kehitys Pohjoismaissa (P), Euroopassa (E) ja maailmassa (M).

T = Tanska, S = Suomi

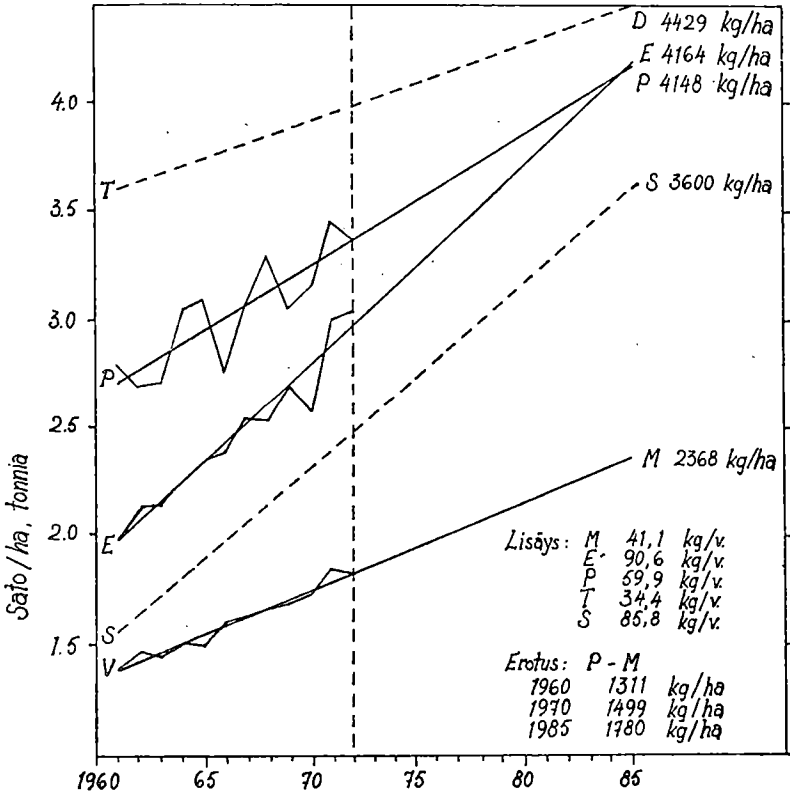


Kuvio 5 osoittaa sadot hehtaaria kohti. Myös tässä suhteessa on lisäysnopeus suurempi Pohjoismaissa kuin maailmassa, vaikkakaan ei prosentuaalisesti. Tanskan satotaso on koko ajan runsaasti 2000 kg yli maailman keskiarvon, kun taas Suomen sadot näyttävät nousevan nopeammin, kuten myös Euroopan. On todennäköistä, että suoraviivaiset trendit tässä antavat vähän liian rohkeita ennusteita, varsinkin jos lannoitteet kallistuvat pysyvästi ja kasvinsuojeluaineiden käyttöä rajoitetaan. Koko maailman osalta

on suhteellinen lisäys vuodesta 1970 vuoteen 1985 suunnilleen sama 34 % kuin väestönkin kasvu. Se ei siten riitä elintason nousuun.

Kuvio 5. Viljan hehtaarisatojen kehitys Pohjoismaissa (P), Eurooppaan (E) ja maailmaan (M) verrattuna.

T = Tanska, S = Suomi

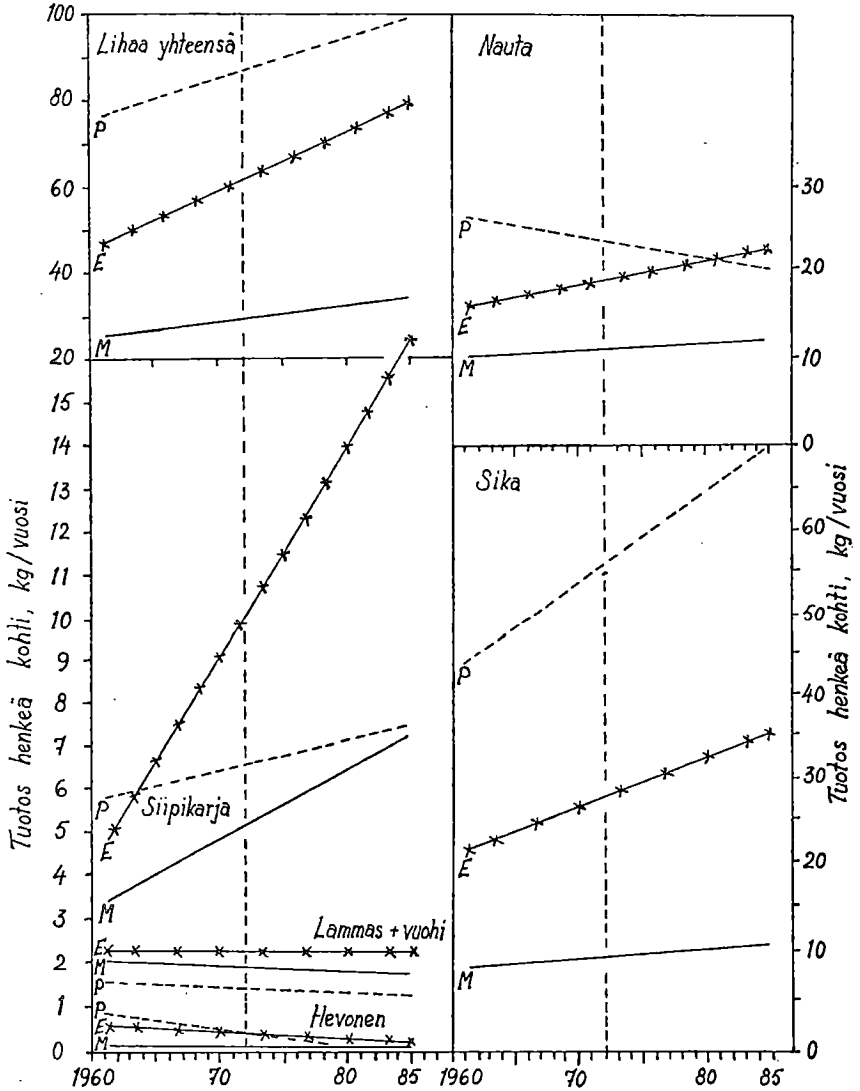


Lihan osalta nähdään tilanne Kuviosta 6. Sen mukaan on liha-tuotos henkeä kohti Pohjoismaissa lähes kolme kertaa niin suuri kuin maailmassa, ja trendin mukaan olisi tilanne v. 1985 suunnilleen sama. Absoluuttinen ero lisääntyisi kuitenkin 57 kilosta 65 kiloon vuosien 1971 ja 1985 välillä. Maailmanluvun suhteellinen lisääntymisnopeus on tuskin 60 % vastaavasta väestönlisäyksestä. Jos elintaso maailmassa nousee trendien mukaisesti, löytyy maailmanmarkkinoilla runsaasti tilaa pohjoismaiselle lihalle. Suhteellinen lisäystahti maailmassa näyttää olevan suurin siipikarjanlihan osalta, ja sama koskee vielä suuremmassa määrin Eurooppaa. Pohjoismainen kehityssuunta on kovin loiva lähinnä sen vuoksi, että Tanska on ollut viime vuosina pakotettu supistamaan tuotantoaan myyntivaikeuksien vuoksi. Sianlihan suhteen on kehitys sen sijaan nopeampaa Pohjoismaissa kuin maailmassa: se tulee nousemaan n. yhdellä kilolla / henki / vuosi, kun maailmanluku on vain 0,1 kg.

On kiintoisaa todeta, että lisäysvauhti on ollut nopeinta juuri niiden lihalajien osalta, joiden tuottamiseen tarvitaan eniten viljaa. On jännittävää nähdä lähimpien vuosien tuotantoluvut sen näkemiseksi, muuttuvatko trendit viime vuosien proteiinikriisin seurauksena. Kuvioden 4 ja 5 nousevien viljantuotantotrendien perusteella ei oleellinen muutos näytä todennäköiseltä.

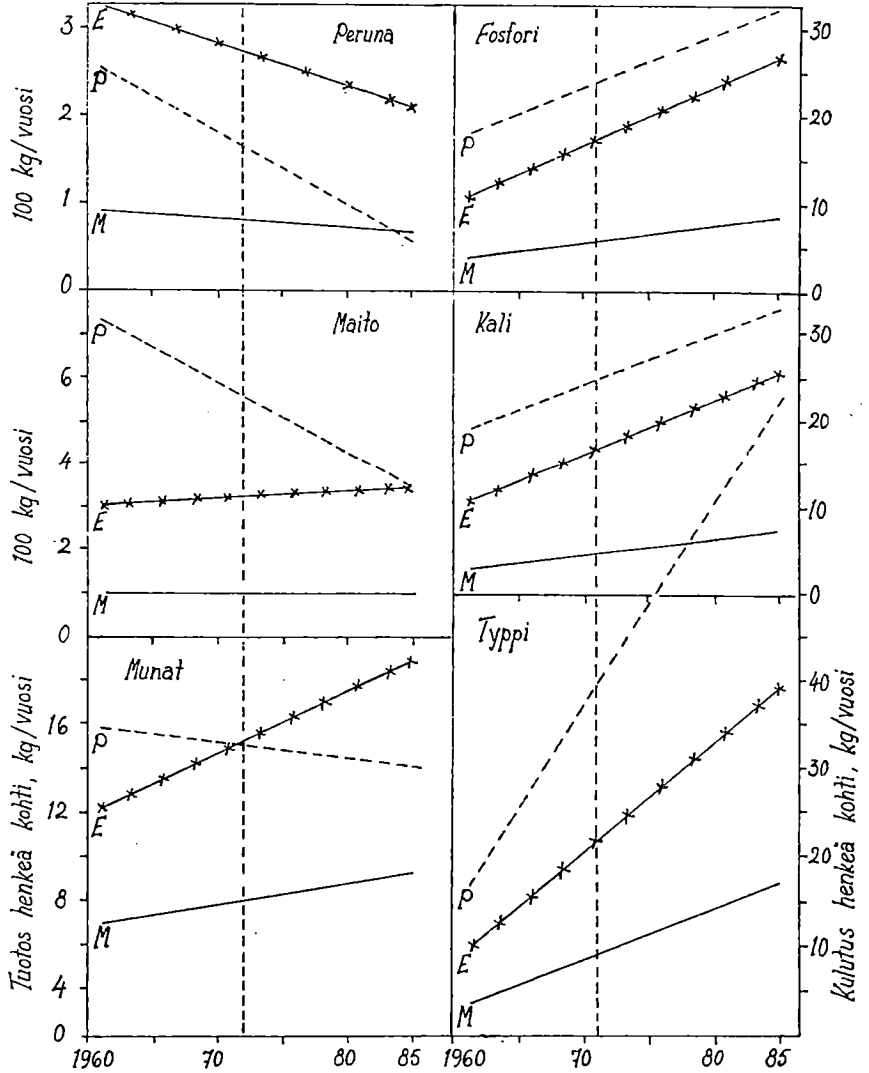
Naudanlihan osalta osoittaa Pohjola selvästi alenevaa suuntaa, joka on ristiriidassa maailman ja Euroopan trendien kanssa. Syy tähän asiintilaan selviää Kuviosta 7, joka osoittaa mm. maidontuotannon kehityssuunnan. Ne voimatoimet, joita pohjoismaiden maatalouspolitiikassa on tehty maitoylijäämien vähentämiseksi, osittain seuratuksena voimakkaasta voinvastaisesta propaganda-aallosta, ovat huomattavasti kaventaneet naudanlihan tuotantopohjaa ja siten nostaneet vasikoiden ja lihan hintoja. Tätä asiaa käsitellään lähemmin vähän myöhemmin, mutta tässä yhteydessä voidaan todeta, että maailman lypsylehmäluku on lisääntynyt 5 %:lla vuosista 1961-65 vuosiin 1970-72, kun Pohjoismaiden lehmäluku on vähentynyt 27.5 %:lla. Euroopan luku on pysynyt muuttumattomana. Joissakin muissa maailman osissa on myös suhteellisesti parempia edellytyksiä maidontuotannosta riippumattomaan pihvintuotantoon. Ottaen huomioon, että maailman tuotanto henkeä kohti nousee trendin mukaan vain 1 % / v. ja että

Kuvio 6. Eri lihalajien tuotos henkeä kohti Pohjoismaissa (P), Euroopassa (E) ja maailmassa (M).





Kuvio 7. Perunan, maidon ja munien tuotokset (vas.) sekä lannoitteiden kulutus (oik.) henkeä kohti Pohjoismaissa (P), Euroopassa (E) ja maailmassa (M).



Pohjoismaiden oma tuotanto ei ole seurannut väestönkasvua, pitäisi olla mahdollisuuksia tuotannon lisäykseen lähimpinä vuosikymmeninä.

Palaten takaisin Kuvioon 7 voidaan panna merkille, että maailman maitotuotos henkeä kohti on laskenut lähes 0.4 %/v. Kokonais- tuotos on lisääntynyt vain 5 %:lla kahdeksan vuoden aikana, mikä merkitsisi vain 9 %:n lisäystä vuodesta 1970 vuoteen 1985, kun arvioitu kysynnän lisäys Kuviossa 2 oli 37 %. On monta syytä siihen, ettei Pohjoismaiden pitäisi jättäytyä sen piirin ulko- puolelle, joka vastaa maailman väestön maidonvalkuaistarpeen tyydyttämisestä, joka on halvinta eläinvalkuaista ja jonka tuot- taminen erityisen hyvin soveltuu luonnonoloihimme.

Munantuotannon aleneva suunta Pohjoismaissa on seurauksena Tanskan vaikeutuneesta vientitilanteesta 1960-luvulla. Markki- nointi on ollut vaikeata myös Suomen osalta, ja noin kolmannes vuotuisesta tuotoksesta on viety viime vuosina melkoisin vaikeuk- sin. Maailmankysynnän arvioidun lisäyksen valossa, joka vuodesta 1970 vuoteen 1985 olisi 51 % (Kuvio 2), pitäisi tilanteen kuiten- kin vähitellen muuttua, varsinkin kun odotettu tuotannonlisäys samana aikana on vain 26 %. Ottaen huomioon munantuotannon laajentamisen joustavuuden, joidenkin ulkomaiden halvan viljan sekä munien säilytys- ja kuljetusvaikeudet, ei kuitenkaan voida olla varmoja siitä, että Pohjoismaat voivat päästä osallisiksi mahdollisesti lisääntyvistä tuotantomahdollisuuksista. Muun Euroopan voimakkaasti nouseva trendi viittaa siihen, että Pohjoismailla tulee olemaan kovia kilpailijoita.

Kuvion 7 oikealla puolella on joitakin kehityssuuntia myös lannoitteille. Kysymys on tässä kulutuksesta henkeä kohti. Pohjoismaat ovat maailman ja Euroopan yläpuolella typen, kalin, sekä fosforin käytössä ja lisäystashdit Pohjoismaissa ovat nope- ampia kuin maailmassa keskimäärin. Erityisen jyrkkä nousu meidän maissamme esiintyy typen suhteen. On kuitenkin todennäköistä, että energiakriisi tulee hillitsemään nousua, mikä sitten heijastuu myös satoennusteissa (Kuviot 3-5).

Yleisenä johtopäätöksenä kuvioista 3-7 voidaan sanoa, että eri ruokatavaroiden tuotanto Pohjoismaissa lisääntyy nopeammin kuin maailman muissa osissa ja että tuotostaso ihmistä kohti jo nyt on melkoisesti korkeampi kuin maailmassa keskimäärin ja harvoin poikkeuksin myös Euroopan tason yläpuolella. Tämä merkitsee, ettei resurssikysymys Pohjoismaissa ole ajankohtainen lähimpinä 10 - 20 vuotena, jos tähdätään vain Pohjoismaiden oman ruoantarpeen tyydyttämiseen. Meillä on kuitenkin suuria mahdollisuuksia auttaa myös muiden maiden ihmisiä, ja resurssikysymyksen ajankohtaisuus riippuu siitä, onnistutaanko kansainvälisesti rahoituskysymysten järjestämisessä ruokatavaraviennin yhteydessä. Tästä riippuu myös viennin rakenne, ts. olisiko vietävä kotieläintuotteita vai viljaa.

#### Kotieläinten biologinen tehokkuus

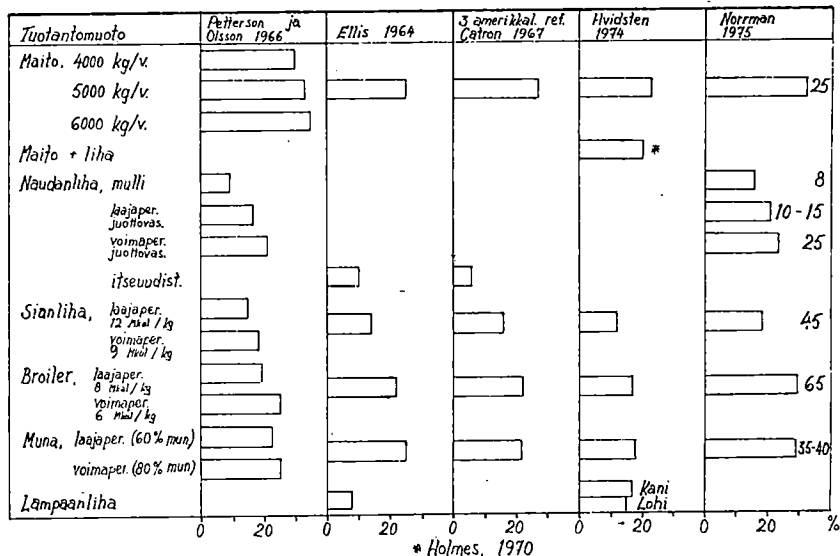
Mainitun kysymyksen merkitys perustuu suuressa määrin siihen, että kotieläimet muodostavat ylimääräisen renkaan ravintoketjussa, niin että aina menetetään jotakin alkuperäisistä luonnonvaroista, kun niiden annetaan mennä kotieläinten kautta. Kotieläinten tehokkuutta resurssien hyväksi käyttäjinä voidaan tarkastella energian tai valkuaisen hyväksikäytön tai myös pinta-alan hyväksikäytön kannalta.

Kotieläinten pääasiallinen arvo ravitsemuksessamme on siinä, että ne antavat korkea-arvoisia *proteiineja*, joita tarvitsevat kaiken ikäiset ihmiset. Sen vuoksi on proteiinin hyväksikäytöllä suurin mielenkiinto. Kuviossa 8 havainnollistetaan joidenkin tutkijoiden tuloksia, jotka koskevat eri kotieläinlajien tehoa valkuai-  
stuo-  
tannossa. Esim. seuraavat johtopäätökset voidaan tehdä kuvioista:

1. On vaikeata löytää yli 40 % hyväksikäytöstä mistään kotieläintuotannon muodosta.
2. Paras valkuaihyötysuhde saavutetaan nautakarjan maidontuotannossa, jossa voidaan päästä 35 %:iin 6000 maitokilon tuotostasolla, jos otetaan huomioon karjan uudistamiskustannuksetkin. Ilman näitä on vastaava luku melkein 40 %.
3. Hyväksikäyttö riippuu tuotostasosta. Maidontuotannossa se nousee n. 1 %-yksiköllä jokaista 500 kilon tuotoksen lisäystä kohti. Sianlihan tuotannossa merkitsee 1 megakalorin vähennys

Kuvio 8. Valkuaishyötysuhteet kotieläintuotannossa eri tutkijoiden mukaan. Eläinten uudistus mukaanluettuna.

(Luvut Norrman'in tulosten lopussa ilmoittavat väkevän valkuaisrehun %-osuuden)



rehuntarpeessa kasvukiloa kohti runsaasti 1 %-yksikön parannusta hyväksikäytössä, ja broilerituotannossa yli 2 %-yksikön parannusta. Munijakanoilla lisääntyy tulos n. 3.5 %-yksiköllä, kun muninta-% nousee 60:sta 80:aan. Myös naudanlihan tuotannossa lisääntyy hyväksikäyttö voimaperäisyyden mukana, mutta teurastusiän noustessa se heikkenee.

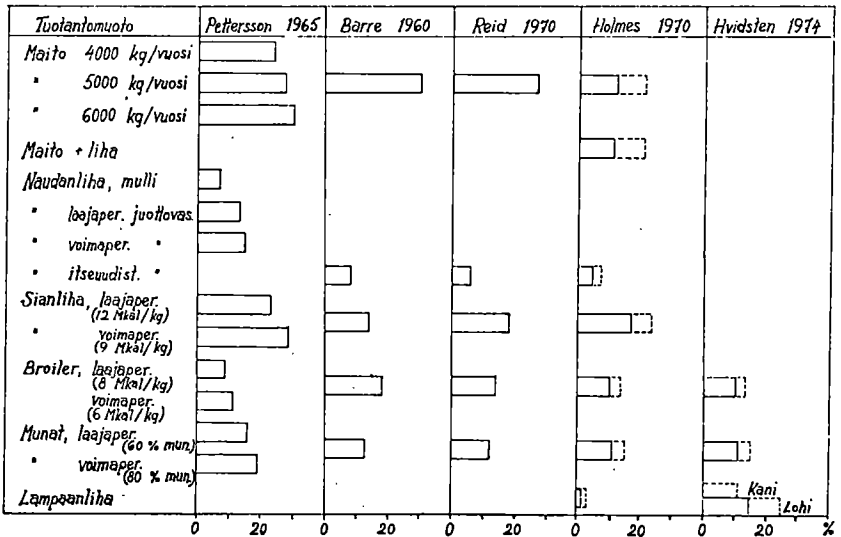
- Munan- ja broilerituotannon ollessa voimaperäistä voidaan lähestyä 30 %:n hyväksikäyttöä.
- Proteiinin hyväksikäyttö naudanlihan tuotannossa on merkittävästi heikempi kuin maidontuotannossa.
- Naudanlihan tuotanto tapahtuu paremmalla valkuaishyötysuhteella maidontuotannon ohessa kuin itseuudistuvassa lihantuotannossa.
- Itseuudistuvan naudanlihan tuotannon valkuaishyötysuhde on noin 1/4 maidontuotannon valkuaishyötysuhteesta.

On syytä todeta, että kotieläintuotteiden proteiinit sulavat mahoissamme täydellisemmin kuin kasviproteiinit, ja niillä on korkeampi biologinen arvo. Näiden kahden tekijän johdosta tulee 80 - 100 % kotieläintuotteiden proteiinista käytetyksi hyväksi ihmisellä, kun taas vastaava arvo viljan ja perunan proteiineilla on 45-47 %. Proteiinin laatu paranee siten huomattavasti, kun se kulkee kotieläinten läpi. Toinen asia on maittavuus.

Käsityksen *energian* hyväksikäytöstä kotieläintuotannossa antaa Kuvio 9. Sen antama kuva ei kovin paljon poikkea Kuvion 8 valkuaishyötysuhteesta antamasta kuvasta. Kuvion 9 pylväiden katkoviivoitetut osat koskevat muuntokelpoista kaloria kohti laskettuja hyötysuhteita, kun taas pylväiden perusosat tarkoittavat prosentteja bruttoenergiasta.

Sianlihan tuotannon suhteellinen tehokkuus on suurempi energian kuin valkuaisen suhteen, kun taas siipikarjan tuotannossa asia on päinvastoin.

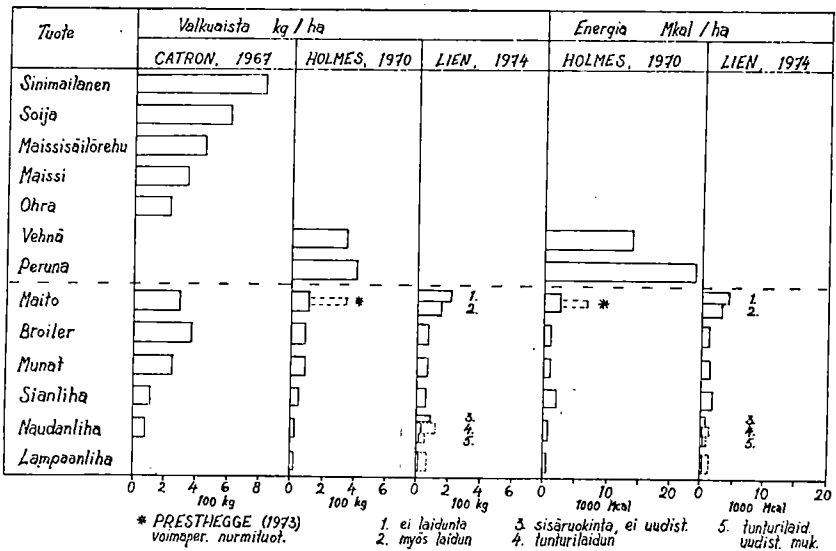
Kuvio 9. Energiahyötysuhteet kotieläintuotannossa eri tutkijain mukaan. Eläinten uudistus mukaanluettuna. (Huom. Käytettyjen kalorioiden hinta voi olla erilainen eri eläinlajeilla)



Energiahyötysuhteen merkitys on luonnollisesti vähäisempi kuin valkuaishyötysuhteen, koska energiaa voidaan tavallisesti saada halvemmalla muista lähteistä, ja koska kotieläintuotteista saadulla energialla ei ole erikoisarvoa, ellei oteta huomioon voin lyhytketjuisia rasvahappoja ja rasvaliukoisia vitamiineja. Niiltä osin kuin kotieläinrasva on peräisin rehusta, jota ihminen ei muuten voi käyttää hyväksi, on kuitenkin kotieläintuotteiden energiaosakin huomion arvoinen resurssien käytön kannalta. Tämä voi olla erityisen tärkeätä omavaraisuuden kannalta niissä tapauksissa, joissa maahan tuodaan ravintorasvoja.

Kolmas tarkastelutapa on ilmaista tulos *pinta-alaa kohti*, kuten on tehty Kuviossa 10. Voidaan nähdä, että maidontuotanto sekä siipikarjantuotanto ovat verraten kilpailukykyisiä valkuais- tuotannossa, mutta vähän huonompia energian tuotannossa, jossa vehnä ja peruna antavat paljon suurempia tuotoksia. Naudanlihan tuotanto jää melkoisesti jälkeen maidontuotannosta sekä valkuais- että energiatuloksissa hehtaaria kohti, mutta ensinmainitun hyötysuh-

Kuvio 10. Valkuais- ja energiasadot hehtaaria kohti eri tuotanto- muodoissa.



detta peltohehtaaria kohti voidaan parantaa käyttämällä hyväksi tunturi- ym. laitumia, joita ei voida käyttää muulla tavalla. Sama koskee lampaanlihan tuotantoa.

#### Pohjoismaat ravinnon lähteenä




Kuvio 11, joka osittain on laadittu käsityksen saamiseksi Pohjoismaiden ylikapasiteetista ruoan tuottajina, antaa myös kuvan kotieläintuotannon suhteellisesta merkityksestä. Nähdään, että Pohjola nykyisin tuottaa kaksi kertaa niin paljon eläinvalkuaista kuin sen oma väestö tarvitsee uusimpien normien mukaan, kun taas sen energiantuotanto kotieläintuotteiden muodossa on runsas puolikas pohjoismaalaisen energiantarpeesta. Voidaan myös nähdä, että liha ja maito ovat suurin piirtein yhtä tärkeitä sekä energian että proteiinin lähteinä Pohjoismaissa, kun taas munien merkitys on vähäisempi. Maidon osuus näyttää kuitenkin vähenevän viimeisten vuosien trendien mukaan. Tätä ei voida pitää järkevänä pohjoismaisissa olosuhteissa.

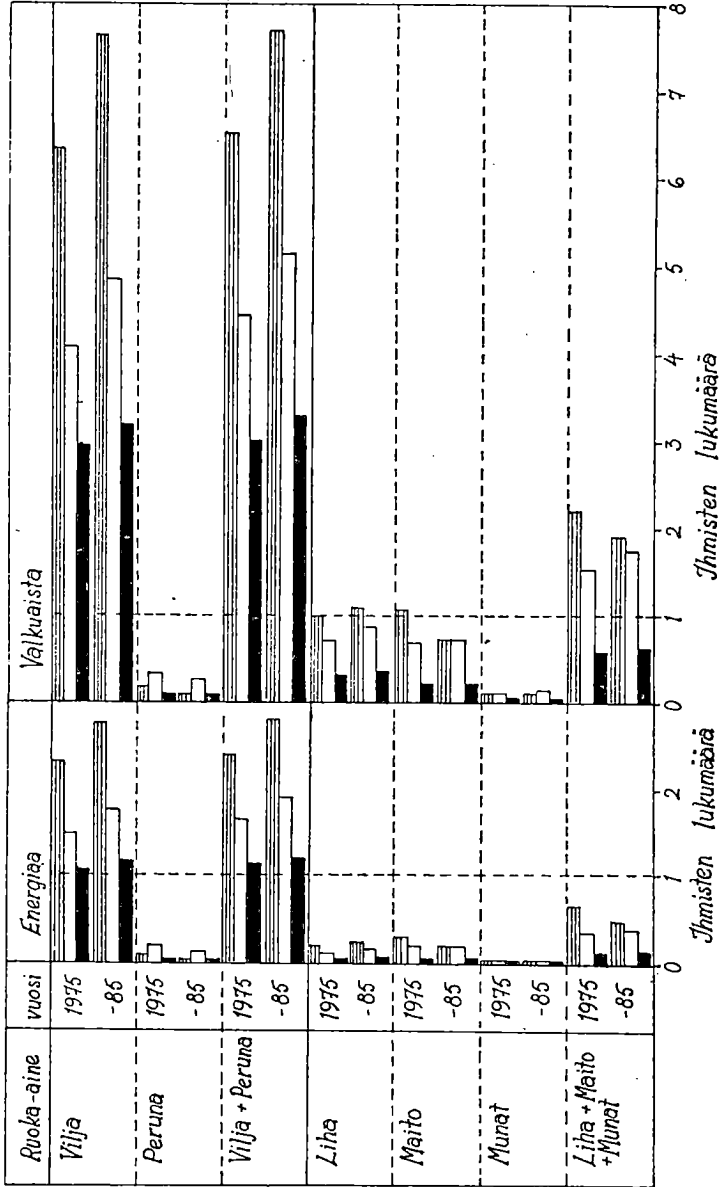
Viljan suuri ylituotanto liittyy kotieläintuotantoon, koska suuri osa viljasta käytetään kotieläinten rehuksi. Koko maailman osalta on energiaylituotanto viljan muodossa suhteellisen vaatimatonta, niin ettei paljoakaan jää yli rehuksi.

Kuvio vahvistaa käsitystä, ettei resurssikysymys ole erityisen ajankohtainen Pohjoismaissa eikä todennäköisesti kymmenenkään vuoden kuluttua, ellei maailman ostokyky oleellisesti lisääny. Tilanne vaihtelee luonnollisesti eri pohjoismaiden välillä, mutta tällaisessa pohjoismaisessa kongressissa lienee lupa toivoa, että Pohjoismaat voivat löytää teitä tilanteiden tasoittamiseen.

#### Voidaanko rehuvalikoimaa muuttaa

Verrattaessa eri kotieläinlajeja resurssien hyväksikäytön kannalta on tärkeitä ottaa proteiini- ja energiahyötysuhteiden ohella huomioon myös se, millaista rehua ne tarvitsevat tai kykenevät muuntamaan syöntikelpoisiksi tuotteiksi. Ravintoa tuottavien kotieläinten tehtävähän on periaatteessa jalostaa

Kuvio 11. Niiden ihmisten luku, jotka voitaisiin ruokkia Pohjoismaiden , Euroopan , ja maailman  eri ruoka-aineiden henkeä kohti lasketuilla tuotoksilla energian ja valkuaisten suhteen. (Tarve/henk./vuosi: 1.1 Mkal energiaa ja 15 kg valkuaista.)





sellaista ainesta, jolla ei ole parempaa vaihtoehtoista käyttöä. Keskeinen kysymys on siten, miten suuren osan rehuista täytyy olla viljaa tai erikoisen väkevää valkuaisväkirehua, jota ihminen voisi syödä suoraan.

Kuviossa 8 oli joitakin NORRMANin (1975) laskemia lukuja, jotka osoittivat väkevän valkuaisrehun osuuden eri tuotantomuodoissa. Luku vaihteli 8:sta 65:een. Alempi luku koski nuoren naudanlihan tuotantoa ja korkeampi broilerin tuotantoa. Lisäksi tarvitaan broilerin tuotannossa samoin kuin myös munan- ja sianlihantuotannossa tavallista viljaa, niin että väkirehun osuus rehusta nousee käytännöllisesti katsoen 100 %:iin.

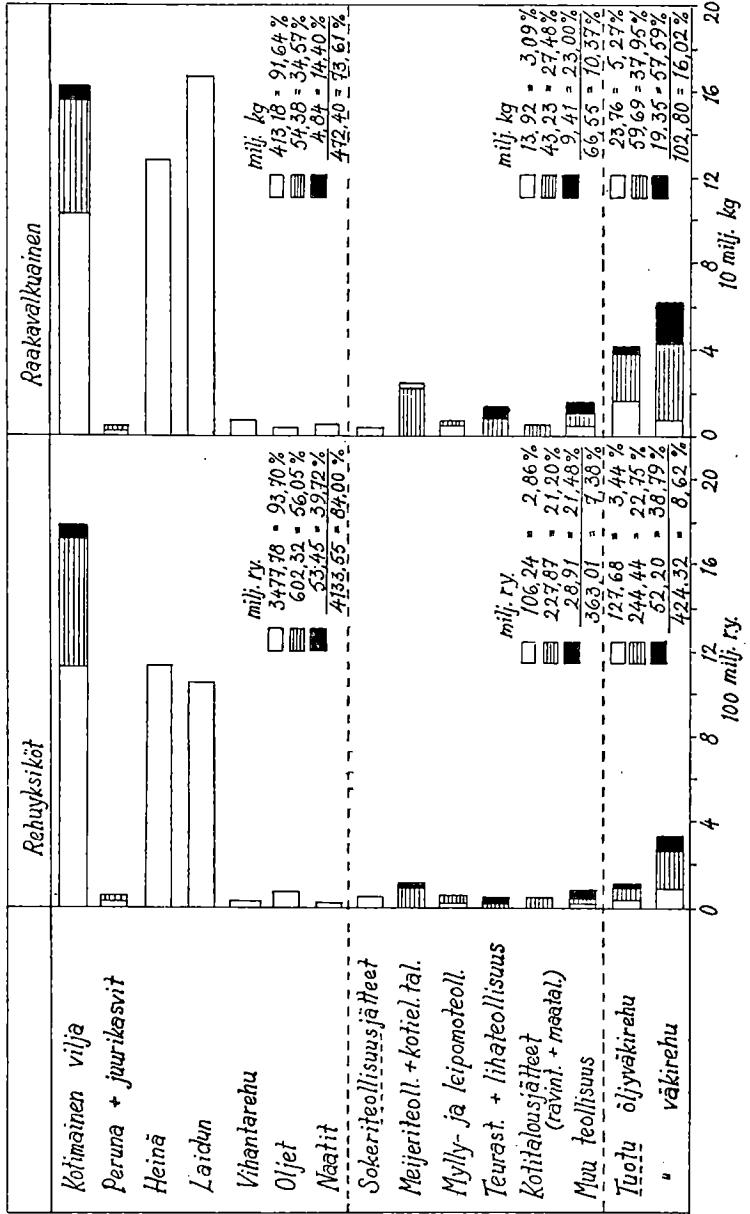
Kysymystä voidaan lähemmin tarkastella Kuvion 12 avulla, joka kuvaa tilannetta Suomessa v. 1974 ja perustuu valtion valkuaisrehutoimikunnan laskelmiin. Tämä toimikunta jakoi kotieläimet kolmeen ryhmään: (a) nautakarja, lampaat ja hevoset, (b) sika, siipikarja ja nuoret vasikat, sekä (c) turkiseläimet ja kalat. Rehutkin puolestaan oli jaettu kolmeen ryhmään, nimittäin kotimaisiin perusrehuihin, teollisuusjätteisiin ja tuontiväkirehuihin. Nähdään ensinnäkin, että pääosa suomalaisten kotieläinten energia- ja proteiinitarpeesta tyydytetään kotoisen perusrehun avulla, varsinkin viljan ja nurmikasvien. Ensimmäisen eläinryhmän energiaruokinnasta muodosti tämä rehuryhmä lähes 94% ja proteiiniruokinnasta lähes 92 %. Teollisuusjätteet merkitsevät vain n. 3 %. Tuontiväkirehujen osuus energiasta oli runsas 3 % ja proteiinista vähän yli 5 %.

Toisen eläinryhmän osalta tyydytti ensimmäinen rehuryhmä 56 %, toinen 21 % ja kolmas lähes 23 % energiatarpeesta ja vastaavasti 35, 27 ja 38 % proteiinitarpeesta. Ensimmäinen rehuryhmä oli lähes yksinomaan viljaa, joka yhdessä tuontiväkirehun kanssa merkitsi noin 78 % energiaruokinnasta ja 72 % proteiiniruokinnasta.

Kolmannelle eläinryhmälle merkitsi tuontirehu suhteellisesti enemmän kuin tavallisille eläinryhmille. Melkein viidesosa tuontirehun proteiinista meni tälle eläinryhmälle.

Kuvio 12. Eri rehuryhmien osuus eri kotieläinryhmien rehuyksiköistä ja valkuaisesta Suomessa v. 1974. (Komiteamietintö 1974:n mukaan)

Ryhmät: □ nautakarja, lampaat, hevoset   ▨ sika, siipikarja, alle 3 kk vasikat   ■ turkisel., kalat



Kaksi tärkeintä toivomusta, jotka voidaan esittää Kuvion 12 tilanteen suhteen, ovat (1) rehuntuonnin tarpeen vähentäminen ja (2) kotoisen viljan rehuksi käytön vähentäminen. Molemmat toivomukset voitaisiin suurin piirtein täyttää lisäämällä märehitijöiden tuotantoa yksimahaisiin eläimiin perustuvan tuotannon kustannuksella. Vaikka tämä pitkällä tähtäyksellä voisikin olla perusteltua, ei asia kuitenkaan ole niin yksinkertainen. Märehitijöiden tuotannon tehostaminenhan merkitsee lisääntyvää väkirehun käyttöä, ja niin onkin väkirehu-% säännöllisesti noussut esim. lypsylehmien ruokinnassa kaikissa Pohjoismaissa ja on nyt yleisesti n. 50 %. Viljan viljelyä on ollut helpompi koneistaa kuin nurmirehun, sen käsittely on vähätöisempää, ja viljasatoja on voitu lisätä nopeammin kuin nurmisatoja. Markkinointivaikeuksien vuoksi ei ole voitu lisätä maidontuotantoa, joka olisi biologisesti tehokkain ja tervein tapa tuottaa eläinvalkuaista, ja niin ei ole ollut muita vaihtoehtoja lisääntyneiden viljasatojen hyväksikäyttöön kuin lihantuotanto. Lihantuotannossa taas ovat yksimahaiset siat ja linnut tehokkaampia kuin nautakarja erinomaisen sikiävyytensä vuoksi. Olen kerran laskenut (MAIJALA, 1968), että broileremo tuottaa vuodessa 50 kertaa oman painonsa teurasvalmiita jälkeläisiä ja että emakko lisääntyy 12-kertaiseksi, kun taas lehmä tuskin yhdenkertaisesti. HVIDSTEN (1975) puolestaan on laskenut, että lihatuotos hehtaaria kohti on 830 kg broilerilla, 620 kg sialla, 420 kg lampaalla ja 380 kg naudalla.

Naudanlihan tuotannon kilpailukykyä viljellyn maan hyväksikäyttäjänä voitaisiin LIENIN (1974) mukaan lisätä antamalla nuorten nautojen käydä tunturilaitumilla tai muilla luonnonlaitumilla, joita ei voida viljellä, mutta silloinkaan se ei ylitä sianlihan- tai munantuotannon pinta-alatehokkuutta, ja broilertuotantokaan ei jää paljoa sen jälkeen. Nuoren naudanlihan tuotantoa rajoittaa ratkaisevalla tavalla maidontuotannon sivutuotteina käytettävissä olevien vasikoiden luku, ja tämä lukuhan on voimakkaasti vähentynyt Pohjoismaissa viime aikoina, ja pikkuvasikoiden hinnat ovat moninkertaistuneet. Itseuudistuvassa naudanlihan tuotannossa jää biologinen tehokkuus melkoisesti huonommaksi kuin sivutuotevasikoihin perustuvassa nuoren naudanlihan tuotannossa, ja niin se ei voi saada suurta käytännön merkitystä pohjoismaisissa olo-

suhteissa ja on myös pitkällä tähtäyksellä kyseenalaista resurssien hyväksikäytön kannalta. On kuitenkin syytä selvittää, miten paljon eri Pohjoismaissa löytyy sellaisia maa-aloja, joita ei voida käyttää hyväksi muulla tavalla kuin laajaperäiseen lihantuotantoon pihviroduilla tai lampaille.

Niin kauan kuin Pohjoismaissa on huomattavaa viljan ylituotantoa ja maailmassa lisääntyvää lihan kysyntää ei voida tehdä mitään hyötyä yhteiskunnillemme koettamalla vapautua viljaa syövästä kotieläinlajeista. On hyvin vaikeata sanoa, miten kauan nykyinen kehitys jatkuu, mutta tarvitaan varsin voimakkaita maailmanpolitiikan ja -talouden muutoksia, jotta oleellinen tilanteenmuutos tapahtuisi ennen vuotta 2000. On tuskin järkevää tarkoituksellisesti vähentää yksimahaisiin eläimiin perustuvaa kotieläintuotantoa sen vuoksi, että ne syövät samanlaista ravintoa kuin ihminen. Päinvastoin on arvokasta pitää ruoantuotantoresurssit niin täydessä mobilisaatiovalmiudessa kuin mahdollista sen kysynnän avulla, joka näille tuotteille on maailmassa olemassa. Tuotannon lopettaminenhan voidaan tarvittaessa tehdä nopeasti ja helposti, mutta sen jälleen elvyttäminen voi vaatia pitkän ajan.

Viimeksi sanottu koskee vielä suuremmissa määrin maidontuotantoa, minkä vuoksi olisi järkevää pyrkiä säilyttämään ainakin nykyinen tuotannon laajuus Pohjoismaissa. Sen säilyttämistä voidaan varmistaa osittain tyydyttämällä runsauden yhteiskunnan nautanlihan kysyntä lypsykykyisten rotujen avulla. Toinen tärkeä toimenpide olisi edistää maitotuotteiden markkinointia jo nyt siirtymällä kansainvälisesti valkuaishinnoitteluun rasvahinnoittelun ohella tai sijasta. Onhan merkillistä puhua proteiinin arvosta ja proteiinin puutteesta, jos ei siitä makseta. Mitä enemmän maidon hintaa siirretään rasvasta valkuaiseen, sitä paremmaksi tulee maitorasvan kilpailukyky muita rasvoja vastaan, ja niin helpottuu rasvantuotannon karttaminen. Maidonvalkuaisen osalta pitäisi olla tilaa hinnannousulle, koska se nykyisin on ehdottomasti halvinta eläinvalkuaista. Yhteiskunnan asenne maitorasvaa kohtaan voisi tulla myönteisemmäksi, jos tulisi enemmän tunnetuksi, että proteiini- ja rasvapitoisuudet ovat 60-prosenttisesti samojen perintötekijöiden säätelemiä ja että vastaavat tuotokset

ovat 80-prosenttisessä perinnöllisessä vuorosuhteessa keskenään. Tieto siitä, että riittävä lehmäluku helpottaa halpojen vasi- koiden ja siten halvan nautanlihan saantia, voisi auttaa lisäksi. Nämä perinnölliset ja taloudelliset yhteydet ovat huomion arvoisia hintapolitiikkaa suunniteltaessa.

Maidon mielekkyyden jälleenhyväksymisen päivittäisessä ravin- nossamme ei tarvitse merkitä mitään oleellista vähentymistä yksimahaisten eläinten käytettävissä olevan viljan määrässä, koska on niin suuria mahdollisuuksia lisätä jätetuotteiden käyttöä, kuten esim. oljen, jonka ravintoarvoa nykyisin voidaan kohottaa ympäristöystävällisen lipeäkäsittelyn avulla ja josta vain 7 - 8 % käytetään nykyisin Suomessa hyväksi, sekä lisätä satotasoa nurmiviljelyssä. Kokeiden mukaan pitäisi voida saada 6 - 7 tuhannen rehuyksikön ja 1 500 raakavalkuauiskilon hehtaari- satoja nurmilta, kun keskimääräinen heinäsato suomalaisessa käytännössä on 1970-luvun alussa ollut tuskin 1/4 näistä luvuista. Märehtijöiden valkuaiskysymys on siten Suomessa peri- aatteessa ratkaistu ns. vihreän linjan avulla, ja rehuvalion väkevöimiseen tarvittavan viljan ei tarvitse olla kovin valkuais- pitoista. Kun väkirehu tässä tapauksessa on tuotantorehua, on sen hyväksikäyttöaste sekä valkuaiseen että energiaan nähden 50 - 70 %. Nämä ovat niin korkeita lukuja, ettei ole aihetta väittää, ettei viljaa pitäisi käyttää lehmien rehuna.

Eräs lisänäkökohta, joka voimakkaasti puolustaa viljan käyttöä sekä märehitjölle että yksimahaisille eläimille Pohjoismaissa, on se, että suuret osat viljasadosta joinakin vuosina ovat huono- laatuaisia. Hyvinäkin satovuosina on tapana tuoda leipäviljaa kotimaisen viljan leivontaominaisuuksien parantamiseksi. Tarvitaan siten ensin toimenpiteitä teollisuuden ja kuluttajien puolelta ennen kuin kannattaa lopettaa tuotanto viljaasyöville kotieläi- millä. Se, että viljasato silloin tällöin epäonnistuu laadullis- sesti, aiheuttaa sen, että täytyy käyttää onnistuneitakin satoja rehuna, jotta säilytettäisiin eläimet huonojen vuosien varalta ja jotta käytettäisiin hyväksi tilan rakennus- ja ihmisresursseja.

Se, ettei Suomessa enää ole puutetta proteiinirehuvaroista märehittäjien ruokinnassa, johtuu osittain myös mahdollisuudesta käyttää ureaa typpilähteenä. Valkuaiskysymyksen ratkaisu puolestaan on tehnyt mahdolliseksi käyttää uusia energialähteitä, joilla on alhainen valkuaispitoisuus. Tarvittaessa voitaisiin lisätä perunan tai rehujuurikkaan viljelyä, jotka molemmat antavat suuria rehuyksikkösaatoja.

Yksimahaisilla eläimillä on vielä valkuaisongelma jäljellä, ja voidaan sanoa, että mikäli ylipäänsä halutaan puhua resurssikysymyksestä Pohjoismaissa - tai ainakin Suomessa - koskee se lähinnä yksimahaisten eläinten valkuaisarpeita, ei märehittäjien eikä ihmisten. On kuitenkin monia syitä toivoon myös tässä, koska on niin monia vaihtoehtoisia teitä kuljettavana. On jo voitu alentaa eläinten valkuaisnormeja, löytää viljalajikkeita, joilla on korkea valkuais- tai lysiinipitoisuus, on kokeiltu ja alettu valmistaa ns. yksisoluproteiineja, löydetty ristikkukaisia öljykasvilajikkeita, joilla on alhainen erukahappopitoisuus, jne. Erityisen kiintoisa ja ajankohtainen meidän pohjoismaisissa olosuhteissamme on ruohomehu, joka voidaan mekaanisesti puristaa nuoresta ruohosta suhteellisen yksinkertaisin varustein siten, että jäljellejäävä massa vielä soveltuu märehittäjien rehuksi. On toivottavaa, että tämän mehun käsittely- ja säilytystekniikat voitaisiin ratkaista muutamien vuosien kuluessa, koska tämä tekisi mahdolliseksi yksimahaisillekin eläimille osallistua vihreän linjan hyväksikäyttöön. Tilat, joilla yksipuolinen viljanviljely on kytkettynä sian- tai siipikarjantuotantoon, voisivat siten lyödä kaksi karpästä yhdellä iskulla, nimittäin saada ratkaistuksi eläinten valkuaiskysymyksen ja viljelykierron vaatimien nurmien hyväksikäytön.

#### Eläinaineksen valinta ja käyttö

Eläinaineksen valinta voi olla tärkeätä resurssien hyväksikäytölle myös muissa suhteissa kuin valitsemalla märehittäjien ja yksimahaisten eläinten kesken tai maidontuotannon ja naudanlihan tuotannon välillä. Ruohoa syövinä eläiminä voidaan ajatella

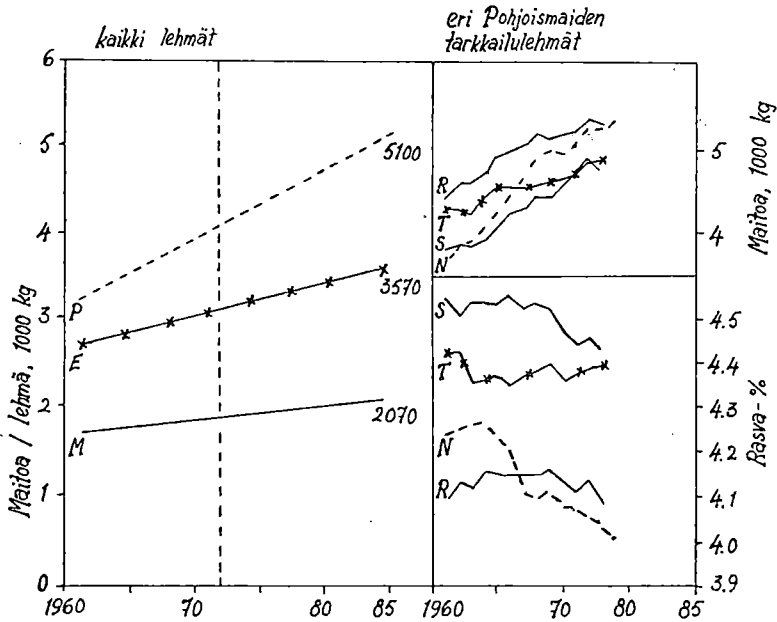
nautakarjan lisäksi myös lampaista, vuohia ja kaneja. Lampaat ovat kiintoisia siksi, että on suuria rotueroja vuonuekoossa, jolla vuorostaan on suuri vaikutus biologiseen tehokkuuteen. Lampaanlihan tuotannon tehokkuutta koskevissa laskelmissa on tavallisesti lähdetty liikkeelle varsin alhaisista karitsaluvuista. Esim. BLAXTER (1968) on kuitenkin laskenut, että rehuntarve rasvatonta lihakiloa kohti alenee suurin piirtein puoleen, kun karitsoiden luku nousee yhdestä kolmeen. Lisäksi on lammas hyvin monipuolinen eläin, joka voi tuottaa paitsi lihaa myös villaa, turkiksia ja maitoa. Toiselta puolen se voi käyttää hyväksi luonnonlaitumia. Vuohia on pohjoismaissa käytetty maidontuotantoon, mutta niiden kilien hyväksikäyttö lihantuotannossa voisi lisätä niiden kilpailukykyä. Erikoisuuksina, jotka joskus voivat tulla vakavan keskustelun kohteiksi, voidaan mainita hanhet, hirvet ja metsot karkearehun käyttäjinä. Joku on laskenut, että hanhet voivat tuottaa yli 3 kertaa niin paljon proteiinia ja energiaa samalta laitumelta kuin lihamullit. Hirvillä on huomattavasti parempi hedelmällisyys kuin naudalla, ja ne voivat ilmeisesti käyttää hyväkseen vaatimattomampaa rehua kuin lehmä. Metsoillakin on hyvä kasvukyky ilman viljaa.

Pihvilehmien ja lampaiden samanaikainen laiduntaminen on joissakin maissa osoittautunut tehokkaammaksi laitumen hyväksikäytöksi kuin kummankin lajin erillinen laiduntaminen, koska lampaat ovat pitäneet lehmien laitumen kunnossa. Olisi kiintoisaa tietää, päteekö tämä myös pohjoismaissa. Yleensä on syytä tutkia, mitä mahdollisuuksia laajaperäinen kotieläinhoito antaa tähän asti viljelemättömien maa-alueiden ja metsien aluskasvillisuuden hyväksikäytössä, vaikka ei sellaista tuotantoa vakavasti tarvittaisikaan lähimmässä tulevaisuudessa.

Ei tulisi myöskään unohtaa rotujen ja lajien sisäisen jalostuksen mahdollisuuksia rehunkäyttökyvyn parantamisessa. Kokeet eri maissa ovat osoittaneet, että lehmän maidontuotantokyky ja rehuhyötysuhde ovat 80 - 90 -prosenttisesti samojen geenien säätelemiä, ja suunnilleen samanlaisia tuloksia on saatu lihaa tuottavilla naudoilla, sioilla ja broilereilla. Tuotantokyvyn jalostuksessa saavutettujen edistysaskelien pitäisi siten olla

heijastunut rehunkäyttökyvyssä. Perinnöllinen edistyminen lehmien maidontuotantokyvyssä Suomessa viimeisten 60 vuoden aikana voidaan varovasti arvioida 45 %:ksi, ja kun rasvapitoisuuskin on noussut, on valkuaisen tuotantokyky noussut noin 50 %:lla. Tämä merkitsee, että valkuaisuotokset lehmää kohti ovat perinnöllisesti parantuneet yli 40 kilolla, mikä Suomen nykyisessä lehmäkannassa merkitsee yli 30 milj. kiloa arvokasta eläinvalkuaista vuotta kohti. Suomen lehmäkannan vähentyminen viimeisten 10 vuoden aikana on merkinnyt n. 15 milj. valkuaiskilon menetystä vuodessa. Perinnöllinen edistymisnopeus on viime aikoina yhä parantunut ja tarjoaa siten huomattavan tekijän resurssien hyväksikäyttöä kehitettäessä. SYRSTADin (1974) mukaan voi 6000 maitokilon perinnöllisen tuotantokyvyn omaava

Kuvio 13. Maitotuotos lehmää kohti Pohjoismaissa (P), Euroopassa (E) ja maailmassa (M).  
T= Tanska, S= Suomi, N= Norja, R= Ruotsi





lehmä tuottaa 5000 maitokiloa 450 kg pienemmällä väkirehümäärällä kuin lehmä; jonka täytyy käyttää koko kapasiteettinsa 5000 kilon tuotokseen, ja karkearehun kulutus voi olla sama. Lehmien tuotostason nykyinen kehitystahti Pohjoismaissa nähdään Kuviossa 13. Noin puolet siitä voidaan katsoa perinnölliseksi.

Esimerkkinä sikapuolelta voidaan mainita, että sikamme tarvitsevat nyt n. 60 kg vähemmän rehua normaalin teuraspainon saavuttamiseen kuin 15 vuotta sitten. Miljoonalla teurassialla tämä merkitsee 60 milj. viljakilon vuotuista säästöä. Broilerilla tarvitaan nyt vain puolet siitä rehümäärästä lihakiloa kohti kuin 1940-luvulla.

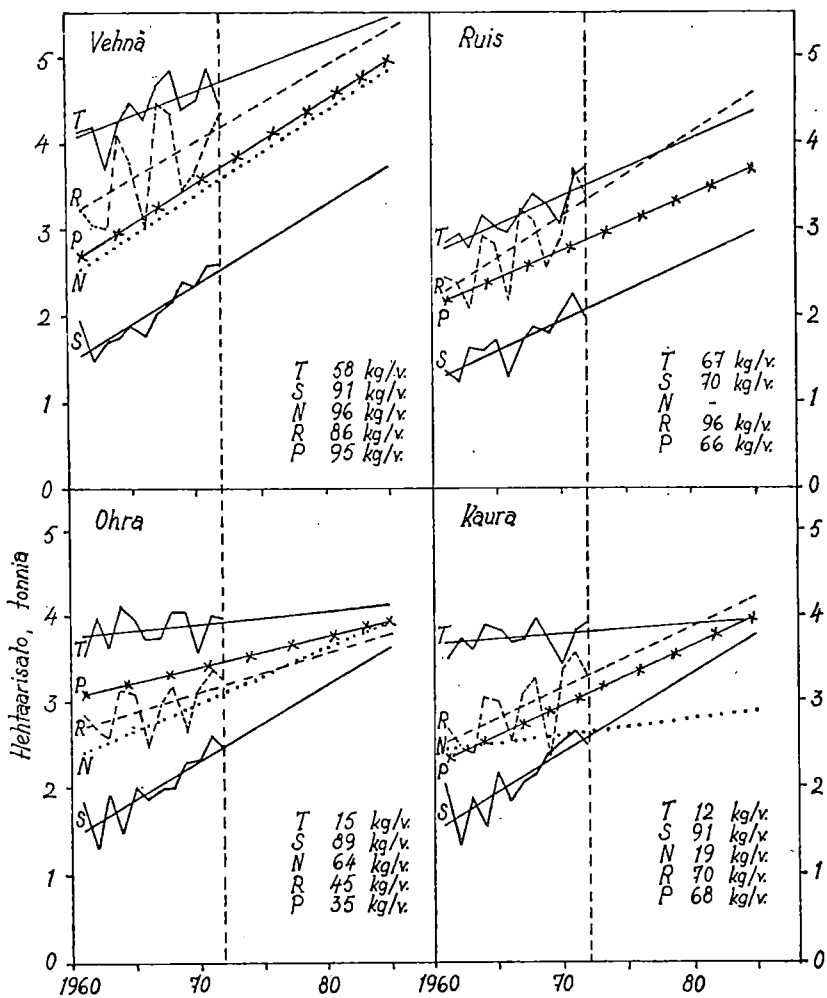
Tarkasteltaessa kotieläinten tehtäviä tulevaisuuden maataloustuotannossa on syytä todeta, että kotieläimiä käytetään moniin muihin tarkoituksiin ruoantuotannon ohella. Ne tuottavat villaa, nahkaa, karvoja, turkiksia, lanoliinia, gelatiinia, luuta, sarveisainetta, suolia, suonia, hormoneja, rokotteita, lantaa jne., ja niitä voidaan käyttää urheilun- ja seuratovereina, jotka antavat viihtyisyyttä ja psyykkistä terveyttä.

#### Kasvinviljelyn mahdollisuuksia

Palataksemme kasvinviljelyn tulevaisuuden näkymiin näytetään Kuviossa 14 hehtaarisatojen kehitys Pohjoismaissa tärkeimmillä viljalajeilla. Nähdään, että lisäystahti vaihtelee lajien ja maiden välillä. Tanska on jo varhain päässyt korkealle satotasolle, kun taas muilla mailla on enemmän tehostamismahdollisuuksia jäljellä. Trendien mukaan olisi tiettyjä mahdollisuuksia tehokkaampaan resurssien hyväksikäyttöön vaihtamalla viljalajeja, mutta on luonnollisesti monia muita tekijöitä, jotka määräävät kehityksen.

Kuvio 14. Eri viljalajien hehtaarisatojen kehitys Pohjoismaissa.

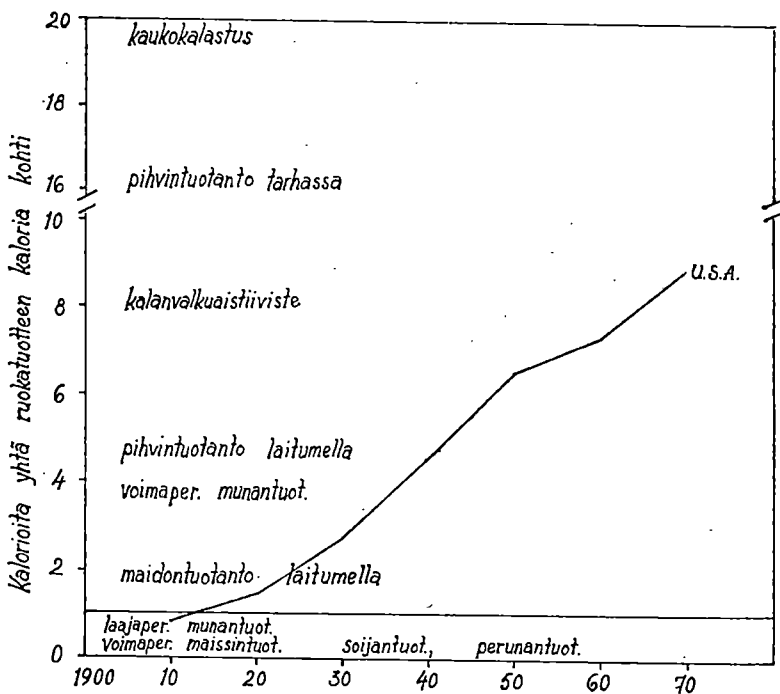
T= Tanska, S= Suomi, N= Norja, R= Ruotsi, P= Pohjoismaat



### Energian ja lannoitteiden saanti

Tärkeä edellytys tähänastisten trendien jatkumiselle on, että on käytettävissä lannoitteita ja energiaa. Kuvio 15 osoittaa ravinnontuotannon kehityksen tapahtuneen siten, että tarvitaan yhä enemmän ulkopuolisia kaloreita yhden ruokakalorin saamiseksi. Energiatilanne Pohjoismaissa ei toistaiseksi ole toivoton, varsinkin jos voidaan löytää hyviä kauppamatkaisuja Norjan öljyn hyväksikäyttämiseksi. Lannoitteiden osalta lienee pohjoismainen omavaraisuus vaikeinta kalin suhteen.

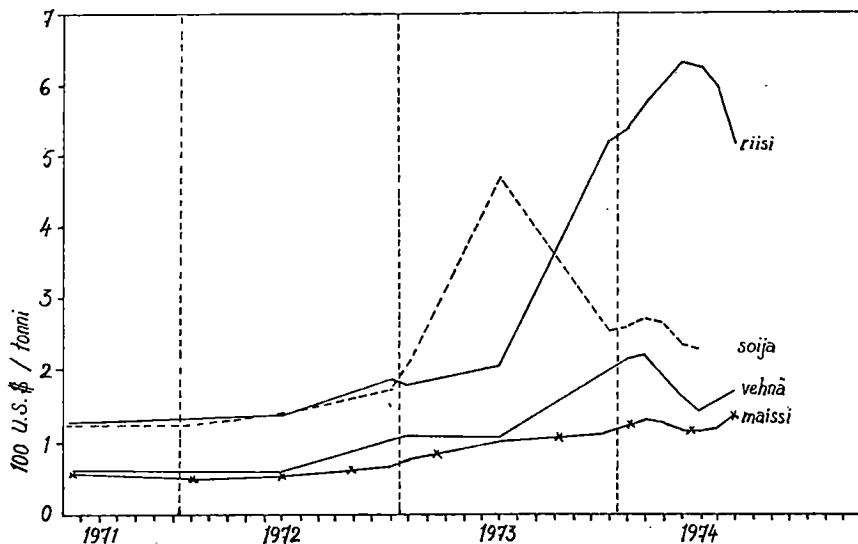
Kuvio 15. Kalorioiden kulutus eri ruoka-aineiden tuotannossa USA:ssa STEINHART ja STEINHARTin (1974) mukaan.



Huomiota biologisiin tekijöihin hintapolitiikassa

Haluan kiinnittää huomiota myös maataloustuotantomme suunnittelun vaikeuteen yksistään taloudellisten tekijöiden, varsinkin maailmanmarkkinahintojen perusteella. Esimerkkinä näiden epävakaisuudesta nähdään Kuviossa 16 joidenkin maataloustuotteiden vientihinnat viime aikoina. Taloudelliset tekijät ovat erityisesti estäneet järkevän kehityksen valkuaisrintamalla. En ole voinut välttää sitä käsitystä, että tarvitaan sekä sisä- että ulkopoliittisia, biologisiin pohdiskeluihin perustuvia päätöksiä järkevän tavoitteen saamiseksi esim. nautakarjan tuotannolle, joka vuorostaan vaikuttaa oleellisesti ja monipuolisesti elintarvikehuoltoon suurissa osissa maailmaa. On mielettöntä kaivata sellaisten tavaroiden lisääntyvää tuotantoa, joista ei mitään makseta.

Kuvio 16. Joidenkin maataloustuotteiden vientihinnat vuosina 1971-74.



### Ihmisresurssien hyväksikäytön näköaloja

Eräs kiintoisa puoli resurssikysymyksessä on inhimillinen tekijä. Yleinen pyrkimys on yrittää tulla toimeen ilman ruumiillisia ponnistuksia tuotantoelämässä, mutta vapaa-aikana poljetaan jopa polkupyörää, joka ei liiku mihinkään. On erilaisia vapaa-ajan ongelmia, jotka aiheuttavat epäviihtyisyyttä ja häiriötä yhteiskunnassa, ja yhä enemmän energiaa kuluu tarpeettomiin tavaroihin. Näiden saamiseksi vaaditaan yhä suurempia palkkoja, jotka tekevät mahdottomaksi kehittää mitään toimintaa tulevaisuutta varten. Asiaa vaikeuttaa vielä se tekijä, että yrittäjän maksettavat sosiaalikulut riippuvat lähes kokonaan työntekijöiden luvusta. On vaikeata nähdä, miten voidaan käyttää hyväksi inhimillisiä resursseja tulevaisuudessa, ja kuitenkin nämä kuuluvat uusiutuviin luonnonvaroihin. On toivottava, että nuorempi sukupolvi ymmärtää asian paremmin kuin meidän hullu aikakautemme.

### Johtopäätökset

Yhteenvedona voidaan todeta, ettei resurssikysymys todennäköisesti ole vakavan ajankohtainen Pohjoismaissa lähimpinä vuosikymmeninä, koska tuotamme enemmän kuin tarvitsemme ja koska maailmassa tarvitaan tuotteita. Meillä on jo nyt mobilisoituja resursseja maailman muiden osien auttamiseksi, ja jäljellä on huomattavia käyttämättömiä resursseja. On monia mahdollisuuksia pohjoismaisen maataloustuotannon edelleen tehostamiseen, ja tuotanto tulee todennäköisesti olemaan kotieläinvaltaista myös siinä tulevaisuudessa, jonka näkemiseen on edellytykset. Suurimman aiheen pessimismiin antaa ihminen itse, mutta myös tässä suhteessa on syytä luottaa nuorisomme terveimpään osaan.

## KIRJALLISUUSLUETTELO

- ANDERSEN, F., HANSEN, H.P., PILGAARD, P. & STRYG, P.E. 1974:  
 Dansk landbrug i 1985? Økon. Inst. Vet. o. Landbohøjsk.,  
 København, 384 s.
- ANON. 1973. Långsiktiga prognoseberäkningar för de viktigaste  
 jordbruksprodukterna. Lantbr.högsk. inst. ekon. o. stat.,  
 Slutrapport 1973-11-07.
- BARRE, H.J. 1960. Agric. Engineer. 41:619-621, 654
- BLAXTER, K.L. 1968. Proc. IIInd World Conf. Anim. Prod.:31-40.
- CATRON, D.V. 1967. Soybean Digest 27:71-74
- DeGRAFF, H. 1968. Univ. Ill. Coll. Agr., Spec. Publ. 12:5-13.
- ELLIS, N.R. 1964. Livestock Nutrition 1964:29-37. (Graham Cherry  
 Org. Ltd., London)
- FAO, 1972. Production Yearbook. Vol 26:496 s.
- HOLMES, W. 1970. Proc. Nutr. Soc. 29:237.
- HOMSTRÖM, S. 1971. Nord. Jordbr. Forskn. 53:355-357.
- HVIDSTEN, H. 1974. Norg. Landbr.högsk., Inst. fjørfe og pelsdyr.  
 Stensiltrykk nr. 57: 18 s.
- Komiteamietintö 1974. Valkuaisrehutoimikunnan mietintö II.  
 Komiteamietintö 1974: 137. 120 s. + 48 liit.
- LIEN, B. 1974. Buskap og Avdrätt 26: 250-251
- MAIJALA, K. 1968. NJF:s köttssymposium i Stockholm den 16-17 sept.  
 1968: 134-143.
- NORRMAN, E. 1975. Nord. Jordbr. Forskn. 57: 563-568.
- PETERSSON, A. 1965. Aktuellt fr. Lantbr.högsk. 64: 19 s.
- PETERSSON, A. & OLSSON, B. 1966. Sama 92: 15 s.
- PRESTHEGGE, K. 1973. Buskap og Avdrätt 24: 160 - 161
- REID, J.T. 1970. Proc. Cornell Nutr. Conf., Buffalo, N.Y.:50
- STEINHART, J.S. & STEINHART, C.E. 1974. Science 184: 307-316
- SYRSTAD, O. 1974. Buskap og Avdrätt 26: 56-58
- U.N.W.F.C. 1974. United Nations World Food Conf., E/Conf. 65/3.

KOTIELÄINJALOSTUKSEN TIEDOTE -SARJASSA ILMESTYNYT:

1. UUSITALO, H., 1975. Valintaindeksien rakentaminen kanojen jalostusarvostelua varten. Lisensiaattityö, 119 s.
2. RUOHOMÄKI, Hilikka, 1975. Nuoren lihanaudan teurasominaisuuksien arvioimisesta. Lisensiaattityö 197 s.
3. MAIJALA, K., 1975. Kotieläinjalostus ja sen tutkimus. Esitelmä maataloustutkimuksen päivillä. 26 s.
4. HELLMAN, J., 1975. Maidon lysotsyymi-aktiivisuudesta ja utaretulehduksesta Viikin karjassa. Pro gradu -työ 77 s.
5. MAIJALA, K., 1975. Pohjoismaiden maataloustuotanto tulevaisuuden resurssitilanteessa. Plenaariesitelmä Pohjoismaiden Maataloustutkijain Yhdistyksen kongressissa, 36 s.

ISBN 951-45-0709-6

Helsingin yliopiston monistuspalvelu, offset 1975