

**KOTOISTEN KARKEAREHUJEN
KANNATTAVUUDESTA MAAMME KESKI-
SATOTASOLLA JA INTENSITEETTIÄ
NOSTAMALLA**

SEPPÖ PULLI

HELSINKI 1974

Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen
tiedonantoja No 1 A/1974

KOTOISTEN KARKEAREHUJEN KANNATTAVUUDESTA MAAMME
KESKISATOTASOLLA JA INTENSITEETTIÄ NOSTAMALLA

SEPPO PULLI

Helsinki 1974

Sisällysluettelo

	Sivu
Johdanto	1
A. Kasvinviljelyn kannattavuuden määrittäminen	3
B. Nurmien ja 1-vuotisten rehukasvien vertailulaskelmat koetulosten pohjalta	7
1. Vertailukasvien sadot ja satojen kemiallisen koostumuksen määrittäysperusteet	7
2. Tuoton arvioiminen	9
3. Korjuu ja säilöntätappioiden arvioiminen	13
4. Kustannusten määrittäminen	14
a. Siemenkustannukset	14
b. Lannoitusarvo ja lannoitusainekustannukset	15
c. Työkustannukset	17
d. Kasvinsuojeluainekustannus	21
e. Säilöntäainekustannus	21
5. Tulosten tarkastelu	22
Yhteenveto	32
Kirjallisuusviitteet	36
Liitteet I-VII	

JOHDANTO

Koska kasvinviljely muodostaa perustan kaikelle maataloustuotannolle, on sen suunnittelu ja tarkoituksenmukainen järjestäminen tärkeimpiä tehtäviä koko maataloustuotannon järjestämisessä. Suunnittelun tehtävänä on ratkaista, mitä kasveja viljellään ja missä laajuudessa ja miten viljely yksityiskohdittain tapahtuu. Peltoalan käytöstä heijastuu koko maatalouden tuotantosuunta.

Maantieteellisestä sijainnistamme johtuen peltoalamme käyttö edustaa karjatalousvaltaista tuotantoa, missä rehunviljelyn järjestämisellä on keskeinen osa koko talouden suunnittelussa. Merkittävänä apuna rehuntuotannon suunnittelussa ovat eri rehuntuotantotapojen väliset taloudelliset vertailulaskelmat. Näiden laskelmien käyttökelpoisuuden perustana ovat ilmaston, maaperän ja markkinoinnin aiheuttamat alueelliset tuotannon rajoitukset sekä tilakohtaiset tuotannon edellytykset. Nämä yhdessä määräävät, mitä kasveja voidaan ja kannattaa kullakin tilalla viljellä ja missä muodossa markkinointi tapahtuu. Tämän tutkimuksen yhteydessä ei kuitenkaan pyritä selvittämään eri heinäurmityyppien, säilörehurmityyppien ja eräiden 1-vuotisten rehukasvien viljelyvarmuutta, vaan niiden suhteellinen kannattavuus ja viljelyarvo eri intensiteettitasoilla. Laskelmien pohjana on hehtaarilta saatava tuotto, jolloin eri rehujen arvoa määriteltäessä on huomioitu myös näiden rehujen laatu sekä kustannuspuolella kutakin kasvia rasittavat välittömät kustannukset. Tuoton ja kustannusten erotus edustaa kullakin kasvilla pinta-alayksiköltä saatavaa katetuottoa. Tutkimuksessa käsiteltävien kotoisten rehukasvien kannattavuuslaskelmissa esiintyy monia sekä kustannuksiin että tuoton hinnoitteluun liittyviä vaikeuksia, mikä on merkinnyt sitä, että kotoisten karkearehujen kannattavuutta mittaavaan laskentamalliin on jouduttu kiinnittämään erikoista huomiota.

Eri rehuntuotantotapojen ja yksityisten kasvien välisissä kannattavuuslaskelmissa voidaan periaatteessa käyttää mitä tahansa niistä liiketuloskäsitteistä, joilla koko maatalouden kannattavuutta mitataan. Kuitenkin käytännössä yksityisen kasvin kannattavuus on usein paljon hankalampi selvittää kuin koko maatalouden kannattavuus. Tämä johtuu siitä, että kustannusten jakaminen yksityisen kasvin osalle on erittäin vaikea tehtävä. Varsinaisista liiketuloskäsitteistä tuotantokustannusta ei voida edellämainitusta syystä johtuen käyttää tarkasteltavien kasvien kannattavuuden mittana. Myös kotieläinten kannattavuustutkimuksessa käytetyt jalostusarvolaskelmat eivät sovellu tutkimuksen kannattavuusperusteiksi, koska eläinten tuotostasosta tarkasteltavilla viljelyskasveilla ja eri intensiteettitasoilla ei ole tutkimuseräistä tietoa. Yksityisten kasvien katetuottolaskelmissa voidaan edellämainitut vaikeudet välttää. Kuitenkin tuoton arvioiminen tutkimuksen rehuilla on ollut vaikea tehtävä. Apuna on käytetty Nannesonin kehittämää menetelmää, jolloin rehujen hinnoittelun perustana on niiden olkiarvo, energia-arvo ja valkuaisarvo.

Maamme rehuntuotanto tyydyttää määrällisesti rehuntarpeemme. Kuitenkin kotoiset rehumme, lähinnä heinäksi tehtävät nummet, ovat yleisesti ottaen liian valkuaisköyhiä. Joudumme turvautumaan ulkomaisten väkirehujen tuontiin. Tuontirehujen korvaaminen kotoisilla rehuilla olisi kansantaloutemme kannalta ensiarvoisen tärkeitä. Jotta tämä korvaaminen tapahtuisi heikentämättä karjatalouden kannattavuusnäkökohtia, on kotimaisten rehujen väkevyyttä ja valkuaispitoisuutta saatava kohotetuksi. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa viljelyn intensiteettitason vaikutukset rehujen rehuarvoon ja viljelyarvoon heinäällä, säilörehunurmella ja tärkeimmillä l-vuotisilla rehukasveilla. Laskelmien perustana ovat käsiteltävien kasvien maamme vuosien 1961-65 keskisadot ja satotasot ylöspäin eri intensiteettitasoilla. Kustannusten perustana on vuoden 1965 hintataso. Tarkoitus on osoittaa, että juuri keskisatojen alhaisuus, joka johtuu alhaisesta intensiteettitasosta sekä toisaalta väärä nurmityyppi ovat pääasiallisia syitä siihen, että myös rehujen valkuaispitoisuus on alhainen.

Tämä työ on tehty vuonna 1974 aikaisemmin tehdyn pro gradu-työn pohjalta.

A. KASVINVILJELYN KANNATTAVUUDEN MÄÄRITTÄMINEN

Kasvinviljelyn kannattavuutta selvitettäessä voidaan ainakin periaatteessa käyttää mitä hyvänsä niistä liiketuloskäsitteistä, joita koko maatalouden kannattavuutta selvitettäessä käytetään (SUOMELA 1964). Kuitenkin on huomattava, että kasvinviljelyn, yksityisen kasvin kannattavuus on käytännössä usein paljon hankalampi selvittää kuin viljelmän koko talouden kannattavuus. Tämä johtuu siitä, että eri kustannuseristä ei yksityisten kasvien osalta ole aina riittävien yksityiskohtaisia tietoja, vaikka koko tilan ko. kustannus kuten työnmenekki ja työkustannus usein ilman kirjanpitoakin voidaan suhteellisen tarkasti todeta. Toinen vaikeus on, että rakennuksista, koneiden käytöstä ja muista erilaisista yleiskustannusten luontoisista tuotantovälineiden käytöstä aiheutuvat kustannukset joudutaan jakamaan eri taloudenhaarojen kesken, jolloin saattaa syntyä tulkintavaikeuksia ja epätarkkuutta. MÄKI (1953) katsoo, että luotettavan tuloksen saamiseksi on välttämätöntä, että laskelmien pohjana ovat viljelmän todelliset työ-, lannoitus- ja yleiskustannukset, jotka jaotellaan eri tuotannonalojen ja tuotteiden kesken. Nimenomaan kasvinviljelylle tyypillisenä vaikeutena on lannoituskustannusten jakaminen eri kasvien kesken sen vuoksi, että tietyille kasville annettu lannoitus ei tule kokonaan sen hyväksi, vaan hyödyttää myös sitä seuraavia kasveja. Jos lannoitus on riittämätön, kasvi kuluttaa maassa ennestään olevia ravinteita. Jos tätä ei huomioida, saadaan tulos kasville liian edulliseksi.

Varsinaista kannattavuutta osoittavista liiketuloksista käytetään kasvinviljelyn taloudellista tulosta laskettaessa tavallisesti tuotantokustannusta, jota verrataan kysymyksessä olevan tuotannonalan antamaan tuottoon, ts. lasketaan nettovoitto tai -tappio.

Viljelmän eri tuotannonalojen välisiä vertailevia kannattavuuslaskelmia tehdessä voidaan tilalla olevista kiinteistä omaisuusosista aiheutuvat peruskustannukset jättää laskelmissa huomioonottamatta. Mainituilla omaisuusosilla tarkoitetaan tällöin lähinnä maasta, rakennuksista ja perusparannuksista johtuvia kustannuksia, jotka eivät juuri muutu eri kasvilajeja viljeltäessä. Tätä perusajatusta käytetään hyväksi katetuottomenetelmässä, jossa yksityisen tuotannonalan tai kasvin katetuotto lasketaan siten,

että kokonaistuotosta vähennetään kaikki ne muuttuvat kustannukset, jotka ovat kyllin selvästi ja helposti määritettävissä. Eri tuotannonalojen ja yksityisten kasvien kannattavuuden määrittäminen katetuoton avulla ei sinänsä ole aivan viime vuosien uutuuksia, vaikka nimitystä katetuotto ei kauan ole käytettykään. MÄKI jo (1937) viljelysuunnitelman laadintaohjeessaan esittää laskelmaesimerkin eri viljelykasvien suhteellisesta kannattavuudesta, joka periaatteeltaan on täysin sama kuin nykyinen katetuotto, nimi vain on muuttunut.

Katetuottolaskelmat

Katetuottoajattelussa lähtökohta on se, että eri tuotannonaloilla ja yksityisillä kasveilla kustannuserät voidaan jakaa kiinteisiin ja muuttuviin kustannuksiin. Kun tuotosta vähennetään muuttuvat kustannukset, saadaan selville, paljonko katetta jää kiinteille kustannuksille ja viljelijäperheen työlle. Kiinteitä ovat kaikki ne kustannukset, jotka jäävät tilaa rasittamaan, vaikka tuotanto lopetettaisiin. Muuttuvia taas ovat ne kustannukset, jotka ovat välittömästi mukana tuotantoa ylläpidettäessä.

Laskelman tarkoituksesta riippuu, mitkä kustannuserät ovat muuttuvia, mitkä kiinteitä. Verrattaessa esim. kahden numikasvin kannattavuutta katetuottolaskelman avulla, sadon arvosta vähennetään siemen-, lannoitus-, kasvinsuojelu-, konetyö sekä harkinnan mukaan työnkäytöstä johtuva ihmistyön arvo, joka voidaan laskea myös kiinteäksi kustannukseksi.

Katetuottolaskelmassa on siis tarkoin huomioitava kulloinkin kysymyksessä olevan tuotannonhaaran muuttuvat kustannukset, sillä kuten edellä mainittiin, on sellaisiakin kustannuksia, jotka toisilla ovat muuttuvia, toisilla kiinteitä. Esimerkiksi pientiloilla, joilla ei ole sivuansiomahdollisuuksia, mutta työtä runsaasti käytettävissä, on ihmistyö laskettava kiinteäksi kustannukseksi. Niillä työtuntimäärät huomioidaan vain sen vuoksi, ettei työtuntimäärä pääse ylittämään käytettävissä olevaa työvoimamäärää. LUOSTARISEN (1964) mukaan katetuoton suuruudesta, käytettävissä olevan työpanoksen määrästä sekä sivuansiomahdollisuuksista riippuu, mikä merkitys oman työn arvolle on laskelmia tehtäessä annettava. Yleisesti on sanottava, että ihmistyökustannukset maataloudessa muodostavat ehkä suurimman kustannuserän. Toimenpiteet ihmistyökustannusten alentamiseksi vaikuttavat siten suuresti taloudelliseen lopputulokseen.

Kotieläintaloudellisissa katetuottolaskelmissa suurena vaikeutena on rehunkulutuksen tunteminen ja rehujen hinnoittelu. Tästä syystä lypsykarjan kannattavuus selvitetään mm. virallisessa maatalouden kannattavuustutkimuksessa jalostusarvolaskelmilla, jotka osoittavat, minkä hinnan karja maksaa kotoisille rehuille tai markkinattomalle perusrehulle. Kotieläinten katetuottolaskelmat ovat siinä suhteessa merkittävät, että niissä lasketaan muuttuviin kustannuksiin eläinten käyttämät kotoiset rehut tilahintaan arvioiduna ja vastaavasti peltoviljelyn puolella tehdään laskelmat myös samoista rehuista. Kun molemmin puolin sekä kotieläinlaskelmissa että rehuntuotantolaskelmissa käytetään samoja oman tilan tuotteiden hinnoitteluperusteita, saadaan oikea vastaus myös siihen kysymykseen, millainen rehuntuotantotapa on tilalla edullisin järjestää.

Tämän työn yhteydessä esiintyvissä laskelmissa ei ole tarkoitus selvittää, mikä rehuntuotantotapa olisi edullisin eri kokoisilla tiloilla, erilaisissa olosuhteissa tietyn tuotantosuunnan vallitessa ja tietyn työnpanoksen ollessa käytettävissä, vaan osoittaa viljelykustannukset, jotka rasittavat kutakin kasvia koko maan rehukasvien keskisadoissa ja niistä lasketuissa satotasoissa ylöspäin. Tällöin käytetään kustannuksissa keskimääräisiä lukuja, ja esim. koneellistamisaste oletetaan tietyn suuruiseksi.

TAULUKKO 1.

Kurmien ja 1-vuotisten rehukasvien rehualan käyttö ja hehtaari-
sadot eri osissa maata 5-vuotiskausina 1956-60 ja 1961-65
Suomen virallisen tilaston Maatalouden vuosittilaston mukaan

Viljelykasvi	Pohjois-Suomi			Keski-Suomi			Pohjois-Suomi			Koko maa				
	Viljelyala ha	Sato kg/ha	Viljelyala ha	Sato kg/ha	Viljelyala ha	Sato kg/ha	Viljelyala ha	Sato kg/ha	Viljelyala % peltoalasta	Sato kg/ha	Viljelyala % 1956-60	Sato kg/ha		
	1956-60	1961-65	1956-60	1961-65	1956-60	1961-65	1956-60	1961-65	1956-60	1961-65	1956-60	1961-65		
Peltokasvit	520 020	473 870	3 100	3 395	422 810	441 780	3 010	3 460	209 000	203 960	3 010	3 360	3 050	3 420
vaihdtelu			-10+11	-9+11			-8+11	-10+10				-2+3	-10+13	-5+4
muutos ± %		-7,9		+9,5		+4,4		+15,8		-2,7		+11,6		+11,8
Peltokasvit	10 920	8 780	11 740	12 892	5 950	5 048	13 150	13 180	1 760	1 220	12 110	12 570	12 220	12 960
muutos			-22+11	-9+11		-13+11		-9+10				-13+26		-8+10
vaihdtelu ± %		-19,5		+6,4		-15,3		+5,6		-30,7		+3,8		+6,1
Siemenapila	5 720	4 140	180	180	1 710	1 300	210	215	360	180	200	110	190	190
vaihdtelu			-22+39	-61+39		-24,0		-42+43				-100+80		-32+37
muutos ± %		-27,6		±0				+2,3		-50,0		-45,0		±0
Siemenimoteli	6 910	5 520	330	360	14 250	14 920	330	310	2 870	2 140	310	260	330	320
vaihdtelu			-12+6	-16+15		-22+12		-18+25				-23+32		-18+22
muutos ± %		-20,1		+9,0		+4,7		-6,1		-25,4		-16,1		-3,0
Peltokasvit	117 700	113 020	85 560	96 000	530 280	558 740	247 160	241 100	247 160	241 100	247 160	241 100	247 160	241 100
muutos ± %		-4,0		+12,3		+5,4								
Kurmitkasvit yht.	661 280	605 330			530 280	558 740			247 160	241 100	247 160	241 100	247 160	241 100
muutos ± %		-8,5												
Vihantarehu	11 240	6 120	14 120	14 870	7 860	4 160	13 720	13 850	4 050	2 460	13 410	11 710	13 850	13 930
vaihdtelu			-18+11	-17+11		-14+11		-7+12				-8+11		-18+13
muutos ± %		-45,0		+5,3		-17,1		+0,9		-39,4		-30+20		-8+8
Rehukasvi	1 960	1 960	36 610	36 610		820	36 390	36 390	100	100	35 800	35 800	36 520	36 520
vaihdtelu			-22+9	-22+9			-27+15					-41+1		+0,6
Maattinaurus	790	400	18 710	25 000	2 350	3 620	16 880	22 610	2 290	3 440	17 170	22 070	17 270	22 512
vaihdtelu			-25+54	-27+55		-24+52		-13+18				-35+59		-23+54
muutos ± %		-49,4		+33,6		+54,0		+33,9		+50,2		+28,5		+50,5
Peltokasvit yht.	1 409 110	1 418 810	857 800	941 810	857 800	941 810	348 040	341 700	348 040	341 700	348 040	341 700	348 040	341 700
muutos ± %														

B. NURMIEN JA 1-VUOTISTEN REHUKASVIEN VERTAILULASKELMAT

KOETULOSTEN POHJALTA

1. Vertailukasvien sadot ja satojen kemiallisen koostumuksen määrityspäruusteet

Liitteissä I, II ja III esitetään laskelmissa käsiteltävien rehukasvien sadon laatu eri tuotantotasoilla sekä rehujen tärkeimpien aineosien hehtaarisadot. Luvut perustuvat pääasiassa kotimaisiin tutkimuksiin. 1-vuotisilla rehukasveilla koetulosten puuttuessa on käytetty muualla Pohjois- maissa saatuja tuloksia. Lisäksi mainittuihin liitteisiin on laskettu eri kasvien vaatima lannoitustarve, josta tarkemmin lannoituskustannusten yhteydessä.

Perustasoksi on otettu timotei-puna-apilalla, vuosien 1961-65 koko maan keskisato, joka oli 3 420 kg/ha kuivaa heinää (liite I). Korkeimmaksi satotasoksi on laskettu 7 000 kg/ha kuivaa heinää, johon satotasoon oletetaan päästävän myös käytännön viljelyssä intensiteettiastetta kohottamalla. Peltiheinin keskisadon on arveltu PAAVELAN (1953) tutkimuksen perusteella sisältävän 25 % puna-apilaa ja 75 % timoteita. Apila-timoteiheinin lisäksi on nurmiheinälaskelmiin otettu puhdas timoteinurmi ja puhdas apilanurmi samoilla tuotantotasoilla. Peltiheinin arvoa ilmaisevat luvut on otettu RINGIN (1964) esittämistä koko maata käsittävän heinäsadon laatu- tutkimuksen tuloksista. Luvut ilmaisevat kuivan heinän koostumuksen, jossa korjuutappiot on huomioitu. Todettakoon, että kuivatuksen aikana syntyvät kuiva-ainetappiot ovat tutkimustuloksien mukaan n. 10 % ja ry- sekä rv-tappiot 15-20 %. Jälkisatoa ei virallisissa tilastoissa huomioida. Viikissä tehdyissä kenttäkokeissa se on ollut laskelmien tyypillisillä nurmilla n. 15 % kokonaiskuiva-ainesadosta, Keski-Suomessa n. 10 % ja Lapissa jälkisatoa ei yleensä saada ollenkaan. Keskimäärin voitaneen jälkisadon osuudeksi laskea 10 % kokonaiskuiva-ainesadosta. Laskelmissa timotei-puna-apilalla on jälkisadon osuudeksi arvioitu 10 % kokonaiskuiva-ainesadosta, timoteilla 7 % ja puna-apilalla alemmilla satotasoilla 20 % ja ylemmillä satotasoilla 30 % kokonaiskuiva-ainesadosta. Odelmasadon apilapitoisuus on eri puolilla maata suoritetuissa kokeissa ollut selvästi (20-30 %) suurempi kuin pääsadon,

mikä seikka vaikuttaa sekanurmen odelmasadon laatuun. Keskimäärin on jälkisadon rv-pitoisuus ollut timoteivaltaisilla heinillä n. kaksi kertaa pääsatoon nähden ja puhtaalla apilanurmella n. 1,4 kertainen. Laskelmissa on rehun pääsadon kuiva-aineen väkevyydeksi laskettu 0,52 ja jälkisadolle 0,75. Sulavan raakavalkuaisen määrä on laskettu raakavalkuaisesta PALOHEIMON (1956) koetulosten mukaan. Raakavalkuaisen sulavuus on timotei-puna-apilan pääsadolla 60 %, timoteilla 50-60 % ja puna-apilalla 65 %. Kaikkien kolmen nurmiheinän jälkisadon raakavalkuaisen sulavuus on laskettu 73 %:ksi.

Liitteessä II esitetään eri tyyppisten säilörehunurmien sadon laatu eri tuotostasoilla sekä rehujen tärkeimpien aineosien hehtaarisadot. Perustasona esitetään apila-heinä säilörehulla koko maan vuosien 1961-65 keskisato. Säilörehunurmen keskisadon arvellaan koostuvan apila-heinästä, jossa apilaa on alle 10 %. Lisäksi säilörehunurmen laskelmiin on otettu puhdas heinänurmi ja puhdas apilanurmi, joiden perustasot on laskettu k.a.-pitoisuuden perusteella yhtä suuriksi apila-heinä säilörehunurmen kanssa. Korkeinta satotasoa laskelmiin haettaessa on päädytty siihen, että 40 000 kilon tuoresatoihin voidaan käytännön maanviljelyksessäkin suotuisissa olosuhteissa päästä. Raakavalkuaisen sulavuus on laskettu edellä esitettyjen PALOHEIMON tulosten pohjalta. Kuiva-aineen väkevyys on säilörehulla 0,75-0,80. Säilörehunurmien lannoitustarve selostetaan lannoituskustannusten käsittelyn yhteydessä.

Perustasoksi rehukaalilla ja naattinauriilla on otettu vuosien 1961-65 koko maan keskisato ja laskettu siitä satotasoja ylöspäin. Muille kolmelle 1-vuotisille rehukasveille ei ole saatavissa virallisia keskisatoja, joten niiden perustasoksi on valittu mahdollisimman alhainen kenttäkokeissa havaittu taso ja laskettu siitä satotasoja ylöspäin. Koska 1-vuotisten rehuksvien kemiallisen koostumuksen määrittämisestä meillä ei ole saatavissa kaikkien kasvien osalta täydellisiä tuloksia, on tässä kohdin jouduttu turvautumaan P, K, Ca ja Mg:n kohdalla muualla Pohjoismaissa saatuihin tuloksiin. Rehujen kuiva-aineen väkevyys on PALOHEIMON (1956) mukaan 0,70-0,80. Raakavalkuaisen sulavuus on rehukaalilla ja naattinauriilla 80 % sekä auringonkukalla 70 %, italialaisella raiheinällä 66 % ja rehurapsilla 78 %.

Eri kasvien viljelyiksi oletetaan laskelmissa timotei-apilaheinällä 3 v. apilanurmella ja apila-säilörehunurmella 2 v sekä apilaheinä-säilörehunurmella ja apilattomalla säilörehunurmella 4 vuotta.

2. Tuoton arvioiminen

Taloudellisia laskelmia tehtäessä voidaan rehujen suhteellisia arvoja laskiessa huomioida ainoastaan väkevyys ja valkuaismäärä sekä poikkeustapauksissa kivennäismäärä, mutta monet muut rehujen arvoon vaikuttavat tekijät on jätettävä huomioimatta rehujen suhteellista arvoa määritettäessä (MÄKI 1937).

Rehujen arvo taloudelliselta kannalta riippuu (NANNESONIN 1941), mukaan:

1. Ravintoarvosta, joka tarkoittaa nettoenergiasisältöä painoyksikköä kohti ja mitataan rehuyksikköinä.
2. Valkuais- ja rehuyksikköväkevyydestä
3. Rehujen erikoisominaisuuksista kuten kivennäis- ja vitamiinipitoisuudesta.

Kotieläimet vaativat tietyn tuotoksen saavuttamiseksi, että rehut sisältävät sopivan määrän rehuyksiköitä, mutta myös tietyn valkuaismäärän ja väkevyyssasteen. Mitä alhaisempi valkuaismäärä ja väkevyys rehuyksikössä on, sen suurempi väkirehulisä vaaditaan näitä täydentämään ja päinvastoin. Rehujen taloudellista arviointia ei juuri tämän vuoksi voida rakentaa yksinomaan rehujen rehuyksikkösisältöön. Väkevillä karkearehuilla voi olla paljon suurempi arvo rehuyksikköä kohti kuin vastaavilla täyttävillä rehuilla.

Koska laskelmissa rehut joudutaan hinnoittelemaan suhteellisen ylijäämän määrittämistä varten, tarkastellaan seuraavassa eri mahdollisuuksia hinnoittelun suorittamiseksi ja valitaan näistä tähän tarkoitukseen käyttökelpoisin ratkaisu.

VÄÄNÄSEN (1952) mukaan tuoton arvioiminen rahana on suhteellisen helppoa, jos tunnetaan kunkin viljelykasvin antama sadon määrä. Sellaisenaan markkinakelpoisille tuotteille annetaan käypä tilahinta, joka niistä saadaan myytessä. Muulle kotieläimille syötettävälle rehuviljalle ja perusrehuun kuuluvalla markkinattomalla rehulle asetetaan paikkakunnalla käytössä olevat hinnat, mutta nautakarjan perusrehulle lasketaan jalostushinta.

Rehujen kokonaisjalostusarvon jakamisperusteita on useita. Meillä on tapana jakaa jalostusarvo joko vain ry-määrän perusteella tai ottaa lisäksi huomioon myös rehujen väkevyys ja valkuaismäärät. Myös muita tekijöitä kuten rehujen kivennäis- ja vitamiinipitoisuus on joissakin laskelmissa huomioitu.

Menetelmän, jossa valkuaispitoisuus ja väkevyys rehujen jalostusarvo-laskelmissa otetaan huomioon, esittää MÄKI (1937) seuraavasti:

$$t = \frac{v (r - k)}{k (v - r)} , \text{ jossa}$$

t = ry:ä kohden tarvittava väkirehuyksikkömäärä

v = käytetyn väkirehun väkevyys

r = koko rehuseoksen väkevyys

k = täydennettävän kotoisrehun väkevyys

Vastaavasti voidaan laskea seuraavasta kaavasta vaadittavan valkuaispitoisuuden saavuttamiseksi tarvittava väkirehumäärä.

$$t_1 = \frac{r_1 - k_1}{v_1 - r_1} , \text{ jossa}$$

t₁ = ry:ä kohden tarvittava väkirehuyksikkömäärä

v₁ = väkirehun valkuaismäärä

r₁ = koko rehuseoksen valkuaismäärä

k₁ = täydennettävän kotoisrehun valkuaismäärä

Sen jälkeen, kun tarvittavat valkuaismäärät oikean valkuais- ja väkevyysuhteen saavuttamiseksi on laskettu, voidaan rehujen suhteellinen arvo laskea kaavasta:

$$K = R - t (V - R) + (t - t_1) + (V - V_1) , \text{ jossa}$$

K = kotoisrehun korvaushinta

R = koko rehuseoksen keskimääräinen korvaushinta

V = käytetyn väkirehuseoksen keskimääräinen ry-hinta

V_1 = valkuaisköyhän väkirehun ry-hinta

t = edellisistä kaavoista lasketut määrät

t_1 = edellisistä kaavoista lasketut määrät

Edellä esitetyn menetelmän avulla voidaan rehujen jalostusarvo jakaa suhteellisesti eri rehulajien osalle ottaen huomioon paitsi ry-määrän, myös rehujen väkevyyden ja valkuaispitoisuuden. Silloin kun esitettyyn suhteelliseen jakotapaan ryhdytään, on laskelmaan sisältyvien rehujen kokonaisjalostusarvo jo oltava tiedossa.

Joissakin tapauksissa kotoisten rehujen hinnoittelu on tarpeen myös silloin, kun ei ole suoritettu jalostusarvolaskelmia. Rehujen arviointi on välttämätöntä esim. maidon tuotantokustannuslaskelmia tehtäessä sekä tämän tutkimuksen kohdalla nummien ja 1-vuotisten kasvien suhteellista kannattavuutta vertailtaessa. Mahdollisimman objektiivisen tuloksen saamiseksi on myös tällöin huomioitava rehujen laatu.

Esimerkkinä mainituista laskelmista selostetaan menetelmä, jonka NANNESON (1941, s. 100) esittää seuraavasti:

Arviointimenetelmässä rehut jaetaan kolmeen komponenttiin, nimittäin F-rehuyksiköihin, jotka vastaavat rehukauraa, O-rehuyksiköihin, jotka vastaavat valkuaisrikasta väkirehua, lähinnä aurinkokukkakakkuja ja H-rehuyksiköihin, jotka vastaavat syysviljan olkia. F-, O- ja H-rehuyksiköiden valkuaispitoisuus ja väkevyyden on oletettu seuraaviksi:

100 F-ry	=	9	kg	valkuais-	ja	100	kg	kuiva-	ainetta
100 O-ry	=	32	-	"	-	80	-	"	-
100 H-ry	=	3	-	"	-	400	-	"	-

Menetelmän tarkoituksena on hinnoitella rehut siten, että lasketaan rehulle se hinta, jos tämä jouduttaisiin korvaamaan väkirehulla. Menetelmän mukaan voidaan jokaista valkuais- ja kuiva-ainepitoisuudeltaan tunnettua rehua varten laskea vastaavat F-, O- ja H-ry-määrät seuraavasti:

Tietyn karkearehun 100 rehuyksikköä vastaavat väkirehu- ja olkirehuyksiköt lasketaan seuraavalla tavalla. Rehu, joka sisältää 10 kg valkuaisa ja 100 kg kuiva-ainetta 100:ssä ry:ssä, vastaa 95,3 F-ry:ä, 4,4 O-ry:ä ja 0,3 H-ry:ä. Jokainen kilo, jolla valkuaispitoisuus ylittää 10 kg/100 ry, alentaa F-arvoa 4,72 yks. ja lisää O-arvoa 4,42 yksikköä ja H-arvoa 0,3 yksikköä.

Jokainen kilo, jolla kuiva-ainepitoisuus ylittää 100 kg/100 ry alentaa F-arvoa 0,43 yks. ja lisää O-arvoa 0,09 yks. ja H-arvoa 0,34 yksikköä.

Jokainen kilo, joka alittaa 10 kg valkuaisa ja 100 k.a. 100:ssä rehuyksikössä korottaa F-arvoa, mutta alentaa O- ja H-arvoa yllämainituilla luvuilla.

Muuntamalla rehu väkirehu- ja olkirehuyksiköiksi saadaan arvokas perusta rehusatojen taloudellista arviointia varten. Kun edelleen tunnetaan F-arvoa vastaavan rehuviljan hinta sekä O-arvoa vastaavan öljyväkirehun hinta, voidaan laskea tutkittavien rehujen ry-hinta siten, että rehujen valkuaispitoisuus ja väkevyys tulevat huomioituiksi. Laskelmissa, joissa halutaan verrata eri kasvien tuoton suhteellista suuruutta ja kannattavuutta, voidaan Nannesonin esittämää menettelytapaa käyttää verraten menestyksellisesti.

Laskelmissa hinnoittelua varten on eri rehuille laskettu eri sato-tasoilla kuiva-aine ja srv-määrät sataa rehuyksikköä kohti ja sen jälkeen muunnettu nämä F-, O- ja H-rehuyksiköiksi ja hinnoiteltu F-, O-rehuyksiköinä, jolloin kaurarehuyksikön hintana on käytetty 39,19 p ja auringonkukkakakun 54,12 p/ry (1967 hintataso). Olkirehuyksikköä ei ole hinnoiteltu.

3. Korjuu- ja säilöntätappioiden arvioiminen

Laskelmissa esiintyvät kuivan heinän korjuu- ja kuivatustappiot on huomioitu kuten edellä mainittiin rehujen ainesisältöä laskiessa. Keskimäärin ovat korjuutappiot POIJÄRVEN (1940) mukaan heinää seipäillä kuivattaessa kuiva-aineen osalta n. 10 %, rehuyksikkötappio 15-20 % sekä raakaval-kuaistappio 20 %. Kivennäisaineiden kohdalla tappio lienee samaa luokkaa. Jos heinän jälkisato syötetään lehmille odelmana, muodostuvat ry- ja srv-tappiot n. 20 %:ksi hylkylaikkujen ja tallaamisten vuoksi. Varastoimisen aikana syntyneet tappiot ovat yleensä pieniä kuivalla heinällä, eikä niitä ole laskelmissa huomioitu.

Tuorerehuja korjattaessa ja säilytettäessä syntyvät tappiot ovat yleensä huomattavan suuria, ja ne onkin huomioitava laskelmissa väärrien johtopäätösten eliminoimiseksi. Heinänurmista säilörehua valmistettaessa muodostuu kuiva-ainetappio n. 20 %:ksi, rv-tappion ollessa 13-18 %. Rehuyksikkötappion lasketaan olevan n. 16-20 %. Useimpien mineraalien kohdalla lienee tappio kuiva-ainetappion suuruusluokkaa (RAININKO 1966).

Säilytystappiot riippuvat suuresti korjatun rehun kuiva-ainepitoisuudesta. Tästä syystä ne ovatkin runsaasti vettä sisältäviä rehuja säilöttäessä huomattavasti suuremmat kuin esim. nurmesta säilörehua tehdessä. Rehu-kaalista ja siihen verrattavista kasveista säilörehua tehtäessä on POIJÄRVEN mukaan kuiva-ainetappioksi laskettava 28-30 % ja rv- ja ry-tappioksi 30-40 %. Silputussa rehussa jäävät tappiot yleensä vähän pienemmiksi kuin silppuamattomassa rehussa.

4. Kustannusten määrittäminen

Kustannusten tarkastelun kannalta on olennaista, että kustannukset jaetaan kiinteisiin ja muuttuviin. Muuttuvilla kustannuksilla tarkoitetaan tässä eri kasvien suoranaisia viljelykustannuksia, jotka rasittavat ko. kasvia. Laskelmissa esiintyvien kasvien kustannuksiksi luetaan näin ollen siemenkustannus, lannoitusainekustannus, konetyö, kasvinsuojeluainekustannus, säilöntäkustannus sekä ihmistyö joka vertailun vuoksi luetaan sekä muuttuviin että kiinteisiin kustannuksiin.

a. Siemenkustannus

Peltoheinä I 1/3 timotei 20 kg á 3,75 mk, p-apila 10 kg á 11,30 mk

Peltoheinä II 1/3 timotei 35 " á 3,75

Peltoheinä III 1/2 p-apila 20 kg á 11,30 mk

Säilörehu I 1/4 N-nata 15 kg á 4,70 mk, K-heinä 15 kg á 3,25 mk

Puna-apila 5 kg á 11,30 mk

Säilörehu II 1/4 N-nata 20 kg á 4,70 mk, K-heinä 20 kg á 3,25 mk

Säilörehu III 1/2 Puna-apila 20 kg á 11,30 mk

Rehukaali 1/1 5 kg á 9,90 mk

Naattinauris " 3 kg á 5,65 mk

Ital.raiheinä " 35 kg á 2,70 mk

Auringonkukka " 50 kg á 3,25 mk

Rehurapsi " 10 kg á 3,25 mk

Siemenkustannuksissa 1967 hintataso

b. Lannoitustarve ja lannoitusainekustannukset:

Lannoituskustannusten määrittäminen on eräs maanviljelyskemian ja maanviljelystalouden vaikeimpia tehtäviä. Näiden laskelmien puitteissa, jolloin perustana ei ole kokonaislannoituskustannuksia, lannoitustarpeen määrittäminen eri satotasoille on erikoisen vaikea tehtävä.

Tutkimustulosten mukaan eri kasvit ottavat eri maalajeilla eri määriä erilaisia ravinteita. Koska työtä ei ole syytä laajentaa esim. eri maalajeja käsittäväksi, tyydytään tarkastelemaan eri kasveille annettavien ravinteiden keskimääräiskäyttöä. Tämä siitäkkin syystä, että laskelmien pohjana on maamme keskisadot ja niistä laskettujen ravinnesatojen vaatimat lannoitustarpeet.

Fosforin ja kalin lannoitustarpeen määrittämisessä lähdetään siitä, että tietty satotaso eri kasveilla sisältää tietyn määrän kasvin maasta ottamia ravinteita. Jos halutaan säilyttää maan ravinnetase ennallaan, joudutaan kasville antamaan sen vuotuista käyttöä vastaava lannoitus. Lukuisten kotimaassa ja ulkomailla suoritetujen kokeiden perusteella kasvit näyttävät kuitenkin käyttävän hyväkseen ainoastaan tietyn määrän annetusta vuotuislannoituksesta. Koetulosten puutteen vuoksi joudutaan laskelmissa turvautumaan keskimääräisiin hyväksikäyttöprosentteihin, koska hyväksikäyttöprosentteja eri satotasoilla ei ole voitu täten selvittää. SALOSEN suullisen suosituksen mukaan on hyväksikäyttöprosentiksi fosforilla otettu apilaa sisältävillä nurmilla ja 1-vuotisilla rehukasveilla 25 % ja apilattomilla nurmilla 20 %. Kalilla hyväksikäyttöprosentti on apilaa sisältävillä nurmilla ja 1-vuotisilla rehukasveilla 65 % ja apilattomilla nurmilla 60 % satojen sisältämästä kalimäärästä vähennettynä 1/3:lla, jonka kasvin oletetaan saavan maaperästä. Savella maasta kasvin käyttöön vapautuva kalimäärä on vieläkin suurempi, kun taas turve sisältää vain vähäisessä määrin kalia. Laskelmissa varsinkin korkeimmilla satotasoilla vaikuttaa kalitarve näillä perusteilla varsin suurelta, ja onkin luultavaa, että savimailla selvittäisiin pienemmällä kalilannoituksella.

SALOSEN (1966) mukaan kohtalaiset sadot timoteinurmella sisältävät 10 kg P/ha ja apilanurmella 12 kgP/ha. Kohtalaiset sadot timoteilla sisältävät 60 kg K/ha ja puna-apilalla 85 kg K/ha. Nykyisin käytettyjen P- ja K-lannoitusmäärien yli menevällä lannoituksella on varsinkin Etelä-Suomessa

saatu sadonlisäyksiä vain heikkokuntoisilla mailla. Siksi laskelmissa sadonlisäys katsotaan johtuvan lähinnä typpilannoituksesta, ja P- ja K-lannoituksen katsotaan lisänneen satoa vain 2 ry/1 kg K_2O ja P_2O_5 , jotka ravinnemäärät näyttävät riittävän sadon ottamien ravinnemäärien korvaamiseksi.

Typpilannoituksella on paikalliskokeissa saatu 13,5 ry/kg N sadonlisäyksiä. Tämän työn laskelmissa N-lannoituksen tarve on määritetty nurmilla SALOSEN (1962) kokeiden mukaan. Perustasolla on lannoitustarve arvioitu koko maan lannoitteiden käytön pohjalta ja otettu lisäksi huomioon nurmen apilapitoisuus. Satotason noustessa on seurattu, paljonko kilolla typpeä on saatu rehuyksiköitä ja sulavaa raakavalkuaista. Koska kokeet loppuvat 200 typpikilon kohdalle, on laskelmissa satotason vaatiessa suurempaa lannoitusta ja vähenevän tuottavuuden vallitessa laskettu saatavan kilolla typpeä kaksi rehuyksikköä viimeisellä satotasolla. Korkeimman satotason N-lannoituksen objektiivisuuteen voidaan näillä perusteilla suhtautua tietyin varauksin, joskin näyttää todennäköiseltä, että saadut tulokset hyvin kuvaavat satotason lannoitustarvetta.

1-vuotisilla rehukasveilla N-lannoitustarpeen määrittäminen on tehty RAININGON (1966) suorittamien kokeiden perusteella. Typpilannoitustarpeen laskemisessa näille kasveille on katsottu eri kasvien eri maalajeilla vaatima keskimääräistarve ja seurattu koetuloksia rehuyksikkösadon ja valkuaisadon kasvun mukaan. Vaikuttaa siltä, että laskelmiin otetuilla satotasoilla vähenevän tuottavuuden laki ei pääse vaikuttamaan merkittävästi, sillä tuotos kasvaa melko suoraviivaisesti korkeimmalle satotasolle saakka. RAININGON (1966) mukaan esim. rehukaalin hehtaarisatoa voitaisiin nostaa N-lannoituksella vielä nykyisiä koetuloksia korkeammalle, mutta lakoutuminen ja muut tekijät asettavat tietyt rajoitukset. 1-vuotisille rehukasveille saadut lannoitustarpeet näyttävät hyvin vastaavan niitä tuloksia, joita esim. ruotsalaiset tutkijat ovat saaneet.

Typpilannoituksen vaikutus ravinnesisäلتööön on huomioitu lannoitustarpeen määrittämyksen yhteydessä. Rv-pitoisuus on laskettu SALOSEN (1962) esittämien lukujen pohjalta. Rv-pitoisuuden nousu on varsin huomattava n. 0.2 %/10 kg N. Jälkisadossa, jossa apilapitoisuus on suurempi, apilapitoisuuden aleneminen mitätöi N-lannoituksesta aiheutuvan rv-pitoisuuden nousun. N-lannoitus alentaa sokeripitoisuutta. Kivennäiskoostumuksen muutokset seuraavat lannoitteiden vaikutusta.

Lannoituskustannusten hinnoittelussa on asiantuntijan suosituksesta käytetty yksiravinteisia lannoitteita, ja ne näyttävät sopivankin tällaisiin vertailulaskelmiin, joskin moniravinteisilla lannoitteilla päästäisiin ehkä vähän halvemmin kustannuksiin, mutta jakotapa olisi vaikeampi. Ca- ja Mg-lannoitusta ei ole hinnoiteltu, eikä siihen ole syytäkään.

Lannoitteiden hinnat 1.11.1967

Superfosfaatti	P_2O_5	20 %	197 p/kg P
Kalисуоla	K_2O	60 %	45,1 p/kg K
Oulunsalpietari	N	26 %	91,8 p/kg N

c. Työkustannukset:

Työkustannusten määrittämisessä eri kasveille on käytetty Työtehoseuran laskemia ohjelukuja. Nämä ohjeluvut poikkeavat jonkin verran neuvontajärjestöjen käyttämistä työnormeista, mikä luultavasti johtuu mm. rationalisoimisasteen erilaisuudesta. Työn käytön selventämiseksi todetakaan, että kuiva heinä kaadetaan traktoriniittokoneella ja haravoidaan traktorivetoisella haravalla. Seipäiden pystytys ja heinien seipäille pano tapahtuu käsityönä sekä heinien latoon ajo traktorilla hankotyönä.

Säilörehunurmet sekä kaikki 1-vuotiset rehukasvit tehdään säilörehuksi niittosilppurilla sekä säilötään siiloihin. Siilon täyttö tapahtuu käsin. Naattinauriin nosto suoritetaan käsin ja korjuu pellolta siiloon ihmistyönä. Säilörehukasveille ei ole laskettu kustannuksia syötettynä lisärehuna. Kuivan heinän jälkisato suötetään karjalle odelmana, ja aitauskustannukset on sisällytetty täten työkustannuksiin.

Seuraavissa taulukoissa esitetään nurmien ja 1-vuotisten kehukasvien työn käyttö eri työvaiheissa Työtehoseuran ohjelukujen pohjalta, joita ohjelukuja käytetään laskelmissa työkustannusten määrittämiseksi.

TAULUKKO 2. Työnmenekki säilörehun korjuussa niittosilppuria ja erilaisia työmenetelmiä käyttäen (SIPIÄ 1965).

	ihmistyö	traktORITYÖ
1. Matala tornisäiliö (niittosilppuri, tr. ajoneuvot, tomin täyttö hankotyönä)	1,5 t/tn	0,8 t/tn
2. Korkea tornisäiliö (niittosilppuri, purkavat perävaunut, elevaattori)	0,6 "	0,5 "
3. Laakasäiliö (niittosilppuri, tr. ajoneuvot, kippaus laakasäilöön)	1,0 "	0,8 "

TAULUKKO 2. Työnmenekki nurmiheinän korjuussa eri menetelmin
SIPIÄ (1965)

	ihmistyö	traktORITYÖ
1. Niitto, haravointi, kuljetukset traktorilla. Seivästys, kuormaus ja kuormien purku käsityönä	8,7 t/tn	2,4 t/tn
2. Kuten edellä, mutta kuljetus haravakuljettimella, latoon siirto hissillä	7,6 "	2,1 "

TAULUKKO 3.

Nurmien ja l-vuotisten rehukasvien työnmenekki korjuuvaiheeseen saakka.

(Työteho) i = ihmistyö
tr. = traktorityö

	k-heinä i tr.	säilör. i tr.	r-kaali i tr.	n-nauris i tr.	a-kukka i tr.	raiheinä i tr.	rapsi i tr.
jaettavat työt							
ojitus	2	2	2	2	2	2	2
kyntö	1	1	4	4	4	1	4
maanparannus	1	1	2	2	2	1	2
karjalanta	4	4	6	3	6	4	6
Yhteensä	8	8	14	14	14	6	14
Suor.kasvinvilj.työt:							
äestys			4	4	4	4	4
väkilannoitus	1	2	2	2	2	2	2
kylvö	0,3	0,3	2	2	2	1	2
jyräys			1	1	1	1	1
kasvinsuoj.			3	3			3
haraus			10	5	10	5	10
harvennus							
nosto + ajo + valmistus							
Yhteensä	9,3	7,3	10,3	8,3	36	28	196
					63	33	25
					16	14	36
					160	35	28

Miestyötunnin hintana edellytetään käytettäväksi 2,50 mk/tunti ja traktorityölle on laskettu käyttökustannus, johon on otettu myös koneiden kunnossapitokustannukset yht. 1,50 mk/ha (1967 hintataso).

Seuraavassa esitetään eri kasveille eri satotasoilla käytettävät ihmis- ja traktorityötuntimäärät.

Peltoheinä:

satotaso kg/ha	ihmistyö t/ha	traktorityö t/ha
3420	65	15,5
4000	70	16,9
5000	80	19,3
6000	90	21,7
7000	100	24,1

Säilörehu nurmesta:

10880	21,3	16,9
12960	23,2	18,6
15000	25,3	20,3
16000	26,3	21,1
20000	30,3	24,3
25000	35,3	28,3
30000	40,3	32,3
40000	50,3	42,3

Rehukaali säilörehuksi:

35950	57,6	46
45000	63	50,5
60000	72	58
90000	90	73

satotaso kg/ha	ihmistyö t/ha	traktorityö t/ha
-------------------	------------------	---------------------

Naattinauris säilörehuksi:

22750	200	58
35000	220	63
50000	240	68
80000	300	78

Italialainen raiheinä säilörehuksi:

15000	30	25
20000	35	29
30000	45	37
40000	55	45

Auringonkukka säilörehuksi:

20000	45	35
30000	51	40
50000	66	50
80000	81	65

Rehurapsi säilörehuksi:

20000	48	38
30000	54	43
50000	66	53
80000	84	68

d. Kasvinsuojeluainekustannus:

Kasvinsuojeluainekustannukset rasittavat vain ristikukkaisia kasveja. Niinpä laskelmissa esiintyvistä kasveista vain rehukaali, naattinauris ja rehurapsi vaativat tuholaistorjuntaa. Kasvinsuojeluainekustannukset on arvioitu edellämainituilla kasveilla 44 mk/ha (1967 hintataso).

e. Säilöntäainekustannus:

Laskelmissa säilörehuksi tehtävät kasvit edellytetään säilöttäväksi AIV-suolalla, joka sekoitetaan rehuun rehun säilöntävaiheessa. AIV-suolan hinta 1.11.1967 oli 46,60 mk/100 kg rehua. AIV-suolan käyttö eri rehuille edellytetään seuraavaksi:

Apila	silputtuna	0,8 kg/100 kg rehua
Apila-heinä	"	0,7 " "
Apilaton nurmi	"	0,5 " "
Rehukaali	"	0,2 " "
Naattinauris	"	0,5 " "
Auringonkukka	"	0,4 " "
Italialainen raih.	"	0,4 " "
Rehurapsi	"	0,4 " "

5. Tulosten tarkastelu

Mahdollisimman monipuolisen ja vertailukelpoisen kuvan luomiseksi eri kasvien kustannusten muodostumisesta eri satotasoilla sekä ihmistyön merkityksestä kustannustekijänä, on laskelmissa esitetty ihmistyö myös muuttuvana kustannuksena. Näin sen vuoksi, koska työt esimerkiksi suuremilla tiloilla joudutaan suorittamaan useimmiten vieraalla työvoimalla.

Liitteisiin IV ja V on laskettu kuivan heinän sekä säilörehuksi tehtävän nurmen muuttuvat kustannukset hehtaaria kohti eri satotasoilla edellä esitettyjen perusteiden mukaan. Samoissa liitteissä on laskettu myös muuttuvat kustannukset rehuyksikköä ja sulavaa raakavalkuaiskiloa kohti, ja ihmistyö on käsitelty sekä muuttuvana että kiinteänä kustannuksena.

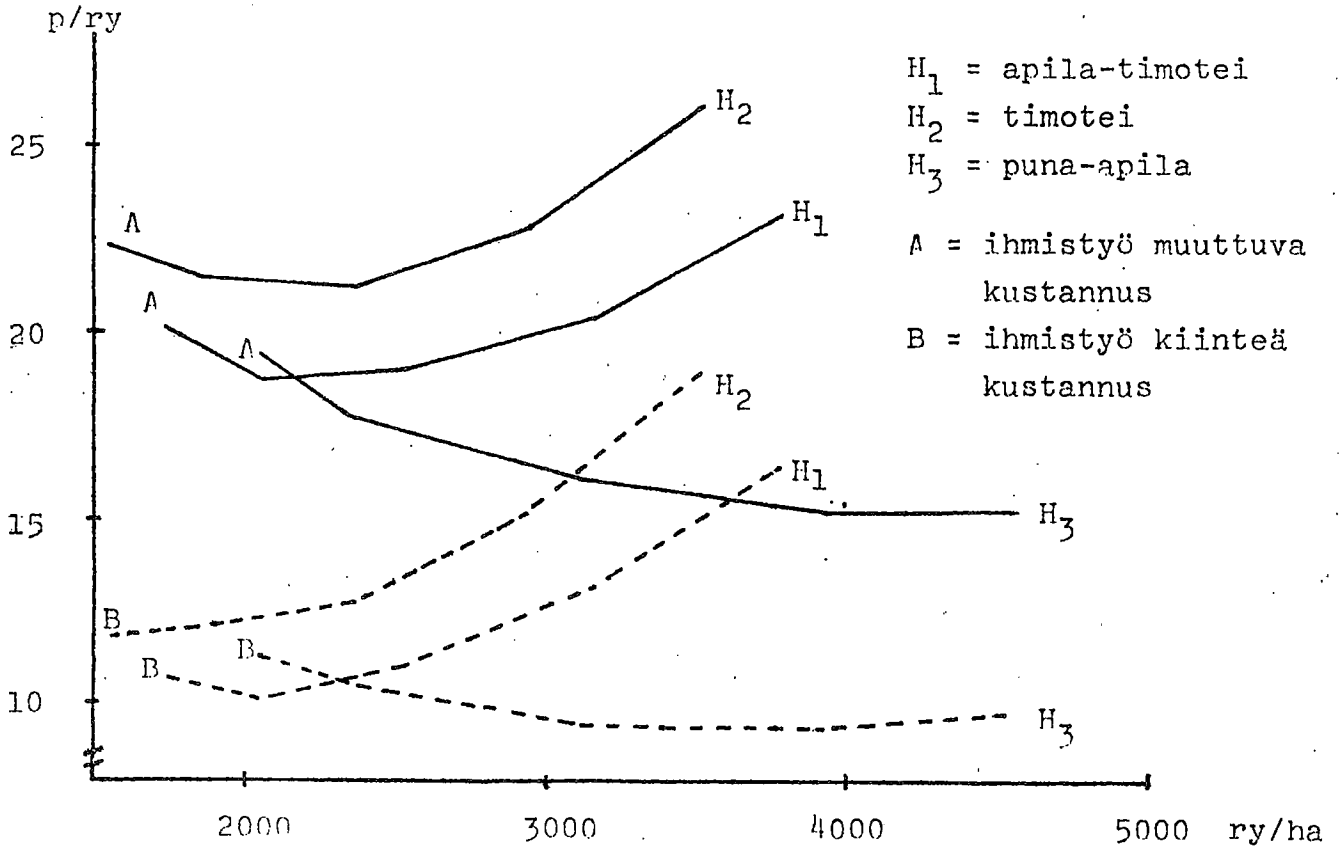
Liitteissä VI ja VII esitetään eri kasvien hehtaarisadot eri satotasoilla sekä eri satotasojen kuiva-aine-, ry- ja srv-sadot, joissa tappiot on huomioitu sekä hehtaarilta saatava tuotto eri satotasoilla ja tuotto rehuyksikköä kohti. Hinnoittelun perustaa voidaan puolustella sillä, että se antaa oikean kuvan eri rehujen keskinäisestä suhteesta, vaikka niiden tilahinta ei olisikaan aivan todellisuuden mukainen.

Samoissa liitteissä on muuttuvien kustannusten ja tuoton pohjalta laskettu eri satotasoilla hehtaarilta saatava katetuotto, jossa ihmistyö on käsitelty sekä kiinteänä että muuttuvana kustannuksena. Lisäksi on määritetty rehuyksikköä kohti saatava katetuotto eri satotasoilla ihmistyön ollessa sekä kiinteä että muuttuva kustannus. Lopuksi on laskettu katetuotto myös ihmistyötuntia kohti, jossa ihmistyö on käsitelty kiinteäksi kustannukseksi. Tarkastelun selventämiseksi esitetään liitteissä käsitellyt lopputulokset graafisin kuvioin.

Kuvioissa murtoviivoissa esiintyvät janat kuvaavat eri satotasoja. Murtoviivan ensimmäinen piste peltoheinä 1:llä edustaa koko maan keski-satoa 3420 kg kuivaa heinää hehtaarilta ja seuraavat pisteet 4000, 5000, 6000 ja 7000 kg hehtaarilta (Kuvio 1). Vaaka-akselilta nähdään satoja vastaavat rehuyksikömäärät. Vertailun helpottamiseksi on timoteilla ja puna-apilalla otettu samat satotasot kuin apila-timoteilla.

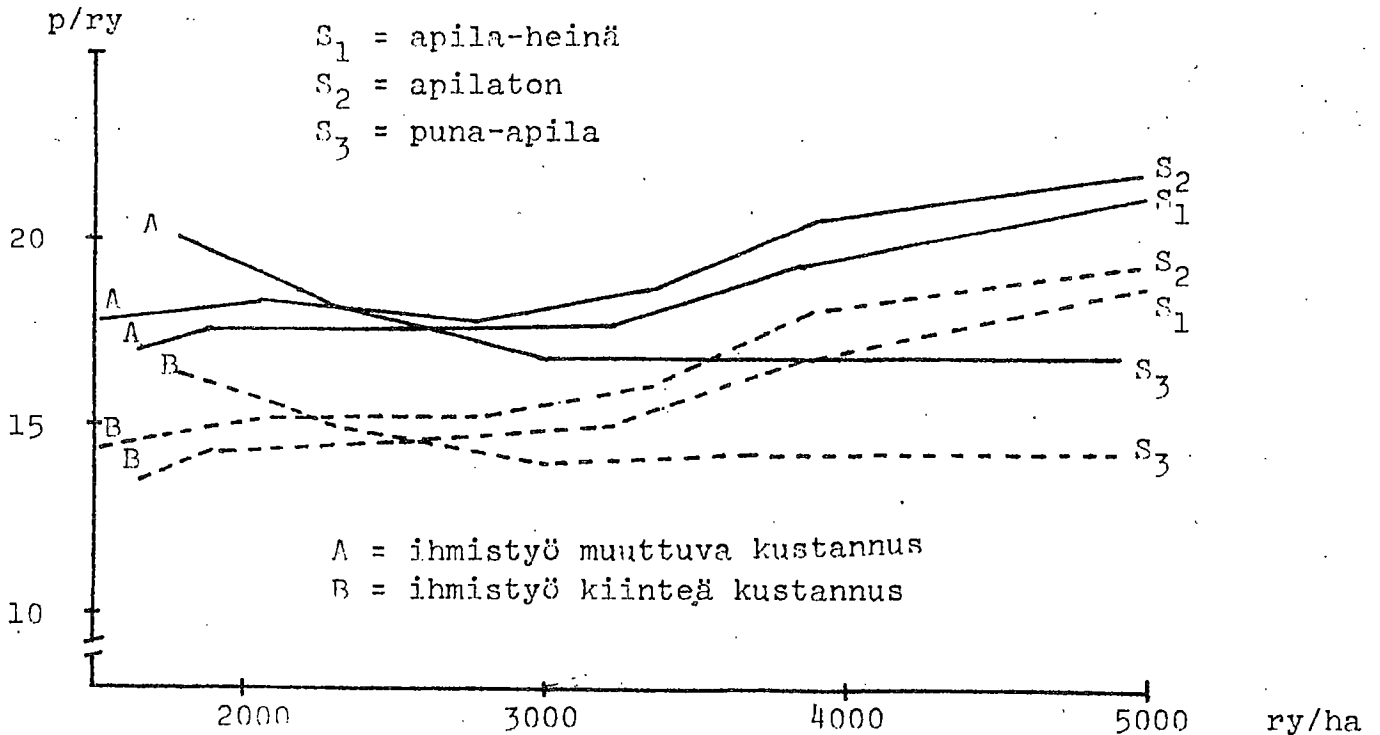
Kuvio 1

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET PELTOHEINÄLLÄ p/ry ERI SATOTASOILLA

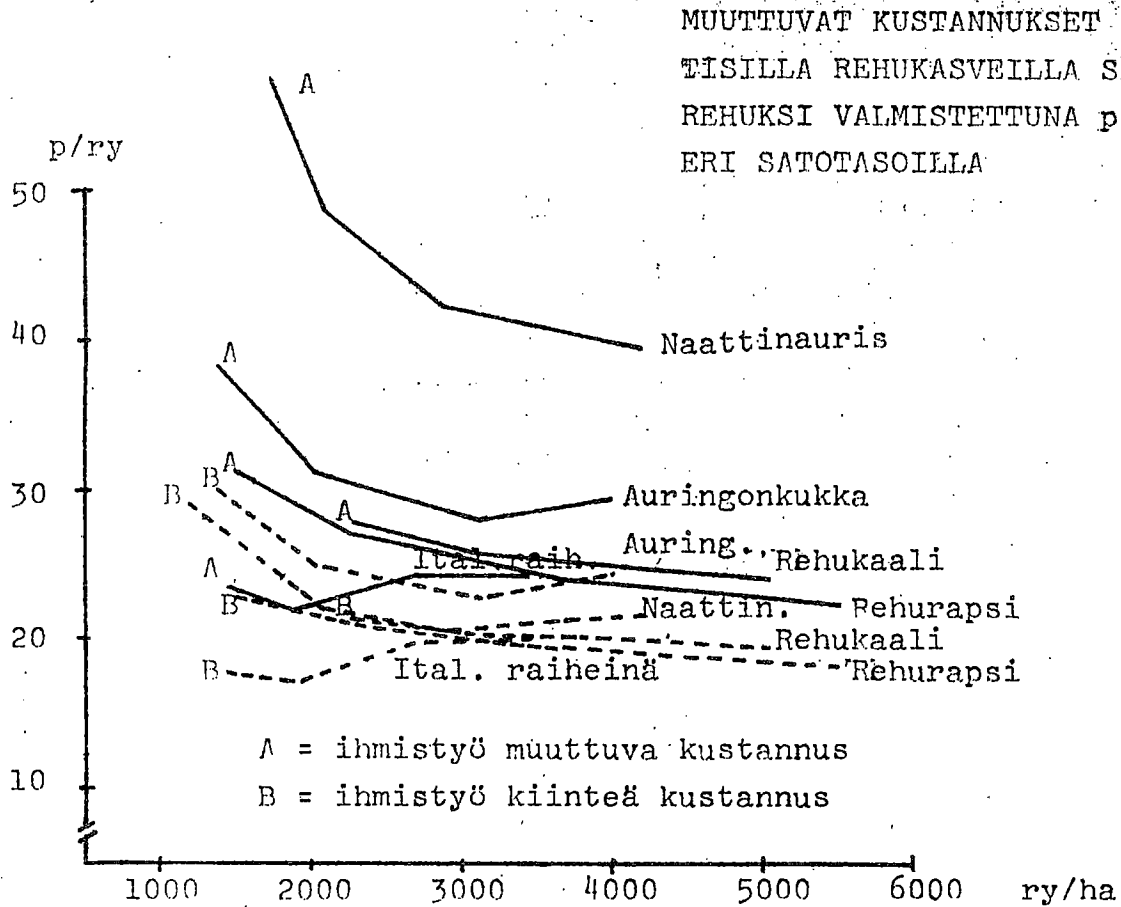


Kuvio 2

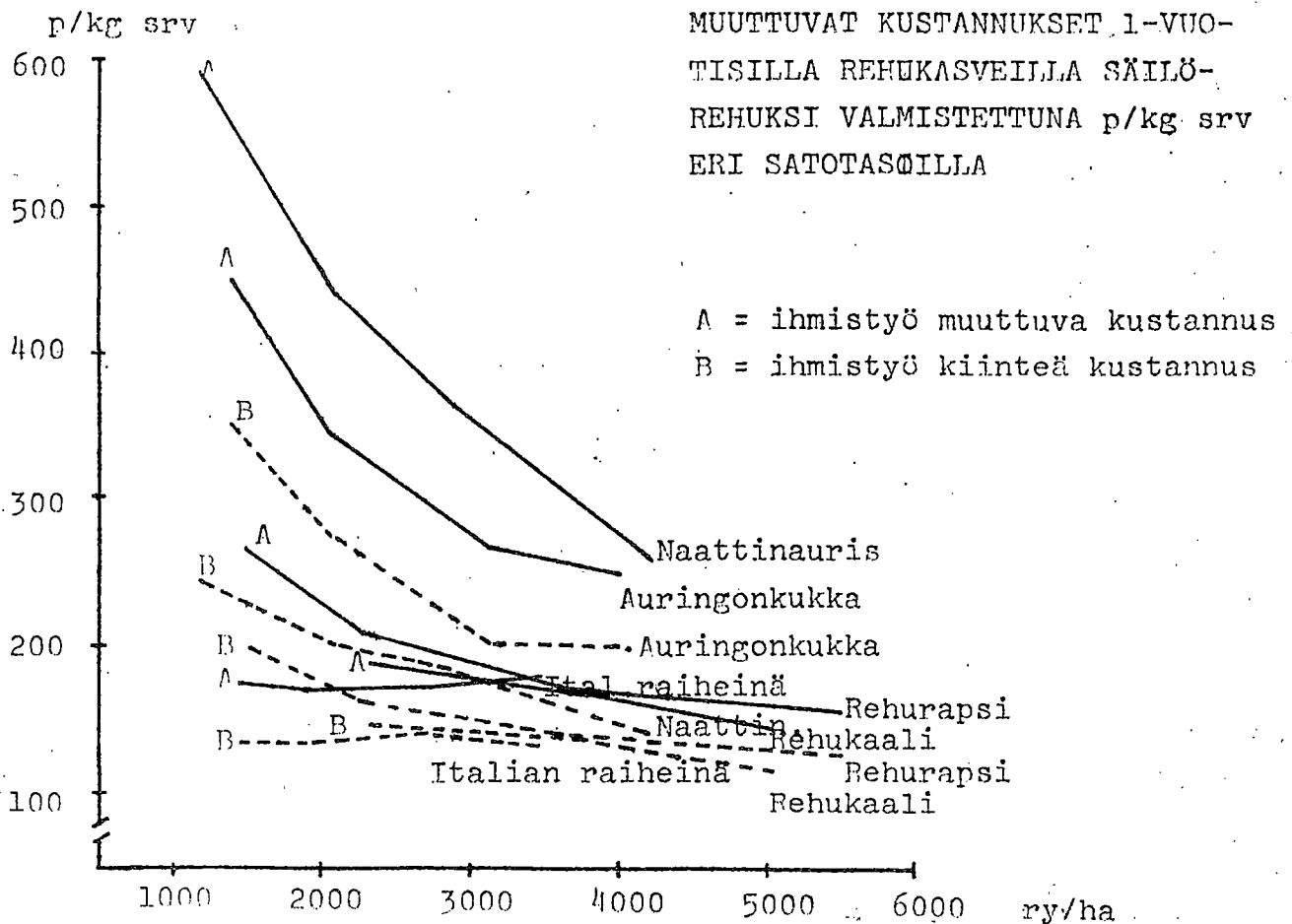
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET NURMISÄILÖREHULLA p/ry ERI SATOTASOILLA



Kuvio 3

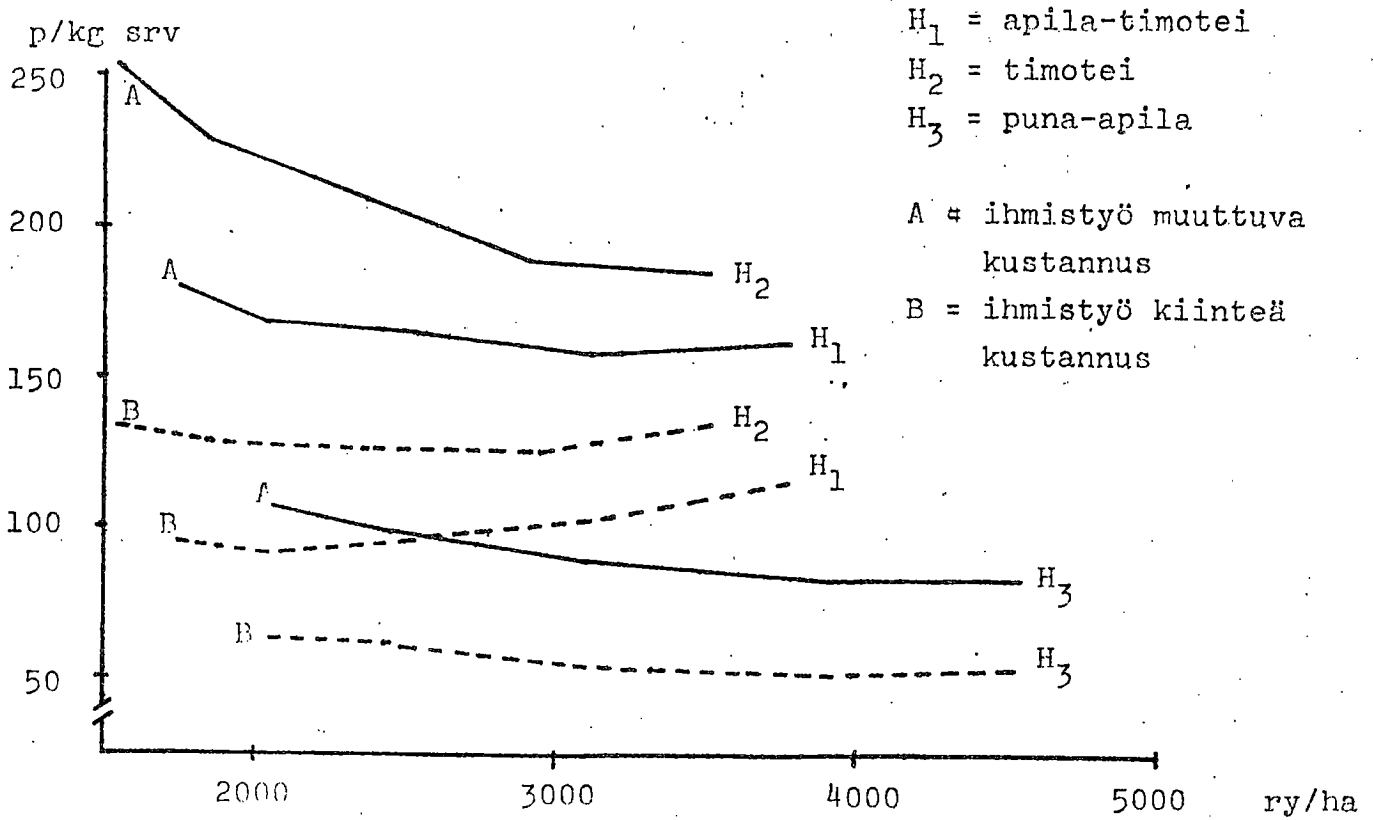


Kuvio 4



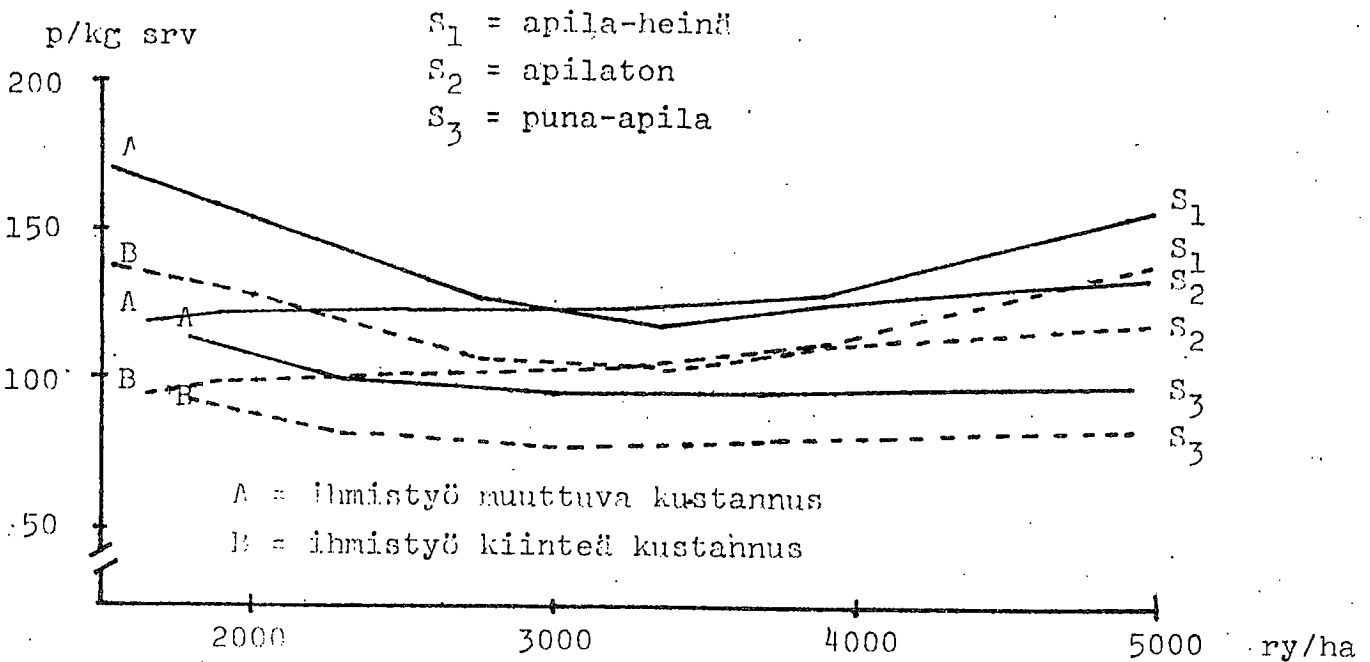
Kuvio 5

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET PELTOHEINÄLLÄ p/kg srv ERI SATOTASOILLA



Kuvio 6

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET NURMISÄIÖREHULLA p/kg srv ERI SATOTASOILLA



Saatujen tulosten mukaan apila-timoteilla kustannukset rehuyksikköä kohden, ihmistyön ollessa muuttuva kustannus, alenevat 4000 kiloon asti, ja timoteilla 5000 kiloon asti, joka ilmiö selittyy ensiksi mainitun korkeammasta siemenkustannuksesta. Tämän jälkeen kustannukset lisääntyvät ensin hitaammin, myöhemmin jyrkemmin vähenevän tuottavuuden lain ja suhteellisesti vähenevien kustannusten lain yhteisvaikutuksen ansiosta. Puna-apilalla kustannukset näyttävät vastaavasti vähenevän satotason kasvaessa aina 6000 kiloon asti. Puna-apilalla käytännössä saattaa esiintyä poikkeusta laskelmissa todetusta käyrästä, koska puna-apilan talvenkestävyyttä yms. ei ole voitu huomioida. Ihmistyön osuus kustannuksissa kuivalla heinäällä on suhteellisen suuri, mm. apila-timoteilla alimmalla satotasolla 47 % ja korkeimmalla satotasolla 29 %. Kuitenkin lannoituskustannusten nousu vaikuttaa ehkä ratkaisevimmin rehuyksikkökustannuskäyrän jyrkkyyteen, jolloin korkeimmalla satotasolla vähenevä tuottavuus tulee korostetusti esille. Lopputoteamuksena voidaan esittää, että timoteiheinällä rehuyksikkökustannus muodostuu selvästi kalliimmaksi kaikilla satotasoilla kuin puna-apilalla ja timotei-puna-apilalla.

Nurmisäilörehulla ihmistyömenekin pienemmästä osuudesta johtuen rehuyksikkökustannus (kuvio 2), ihmistyön ollessa muuttuva kustannus, jää selvästi alle kuivan heinän vastaavan kustannuksen. Ihmistyön osuus nurmisäilörehun kustannuksista on alimmalla satotasolla apila-heinällä 20 %, apilattomalla nurmisäilörehulla 20 % ja puna-apilasta tehdyllä säilörehulla n. 18,5 % ja korkeimmalla satotasolla vastaavasti 11,9 %, 12,0 % ja 17,6 %. Puna-apilasta tehdyllä säilörehulla rehuyksikkökustannus alimmalla satotasolla siemenkustannuksen vaikuttaessa vielä voimakkaasti on korkeampi kuin apila-heinä- ja apilattomalla säilörehulla. Muutoin voidaan apilan kohdalla sanoa samaa kuin kuivan heinänkin kohdalla. Apila-heinä- ja apilattoman säilörehun rehuyksikkökustannukset ovat kaikilla satotasoilla hyvin lähellä toisiaan, ja apila-heinä-säilörehun paremmuus muodostuu aivan mitättömän pieneksi korkeimmalla satotasolla. Lopuksi todettakoon, että nurmisäilörehulla näyttää kustannusten nousu pienemmältä satotason kasvaessa kuin kuivalla heinäällä.

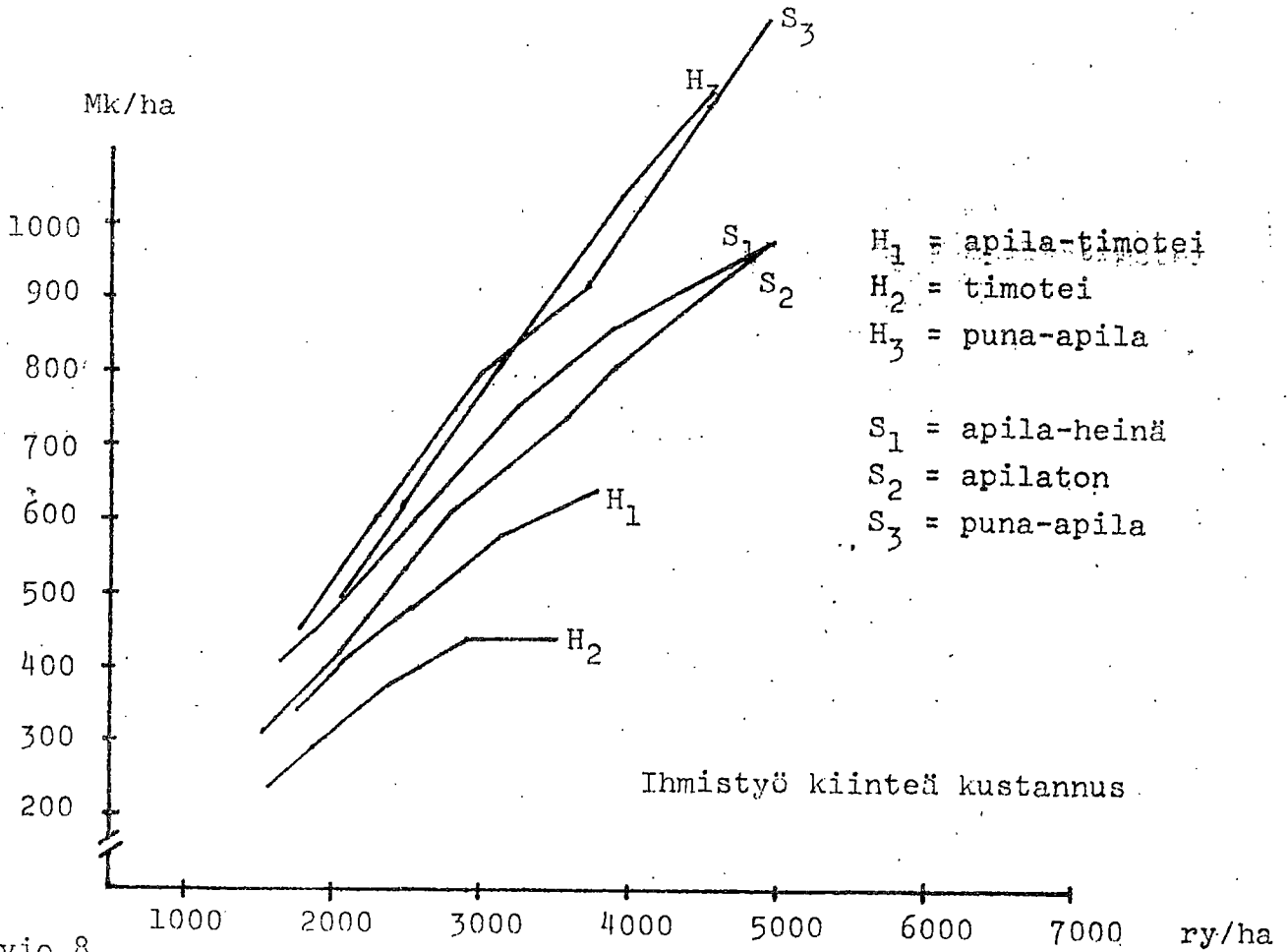
1-vuotisilla rehukasveilla (kuvio 3) kustannukset rehuyksikköä kohti näyttävät muodostuvan kauttaaltaan korkeammiksi kuin edellä mainituilla. Tämä johtuu työmenekin suuremmasta käytöstä, lannoituksesta sekä ennen

kaikkea säilömisen yhteydessä syntyvistä suurista tappioista. Mielenkiintoisen näkökohdan muodostaa se tosiasia, että kustannuksella on laskeva suunta aivan korkeimpiin laskelmissa otettuihin satotasoihin saakka, joissa kustannuksissa osalla kasveista tapahtuu pysähdys. Ilmeisesti lannoituksella kannattaisi lisätä satoja, jos muut rajoittavat tekijät, kuten sääsuhteet ja lakoontuminen pystyttäisiin eliminoimaan. Koetulosten puutteen vuoksi ei kuitenkaan suurempia satotasoja ole voitu laskelmissa esittää. Ihmistyökustannusten osuus muuttuvista kustannuksista rehuyksikköä kohti alimmilla satotasolla on rehukaalilla 23 %, naattinauriilla 59 %, auringonkukalla 22 %, ital. raiheinällä 23 % ja rehurapsilla 25 % sekä ylimällä satotasolla vastaavasti rehukaalilla 19 %, naattinauriilla 45 %, auringonkukalla 15 % ja ital. raiheinällä ja rehurapsilla 17 % rehuyksikön muuttuvista kustannuksista.

Sulavan raakavalkuaisen kiloa kohti laskettu kustannuskäyrä muodostuu loivemmaksi kuin rehuyksikön kustannuskäyrä. Yleisenä piirteenä huomattakoon, että valkuaisen lisääntyminen seuraa N-lannoituksen lisätyä vaikutusta. Tämän vuoksi sulavan raakavalkuaiskilon kustannus laskee N-lannoitusta lisättäessä tiettyyn pisteeseen saakka, mikä kohta on yleensä korkeammalla satotasolla kuin vastaava rehuyksikkökustannuspiste. Nousu minimikohdan jälkeen on ensin vähäisempää, myöhemmin voimakkaampaa.

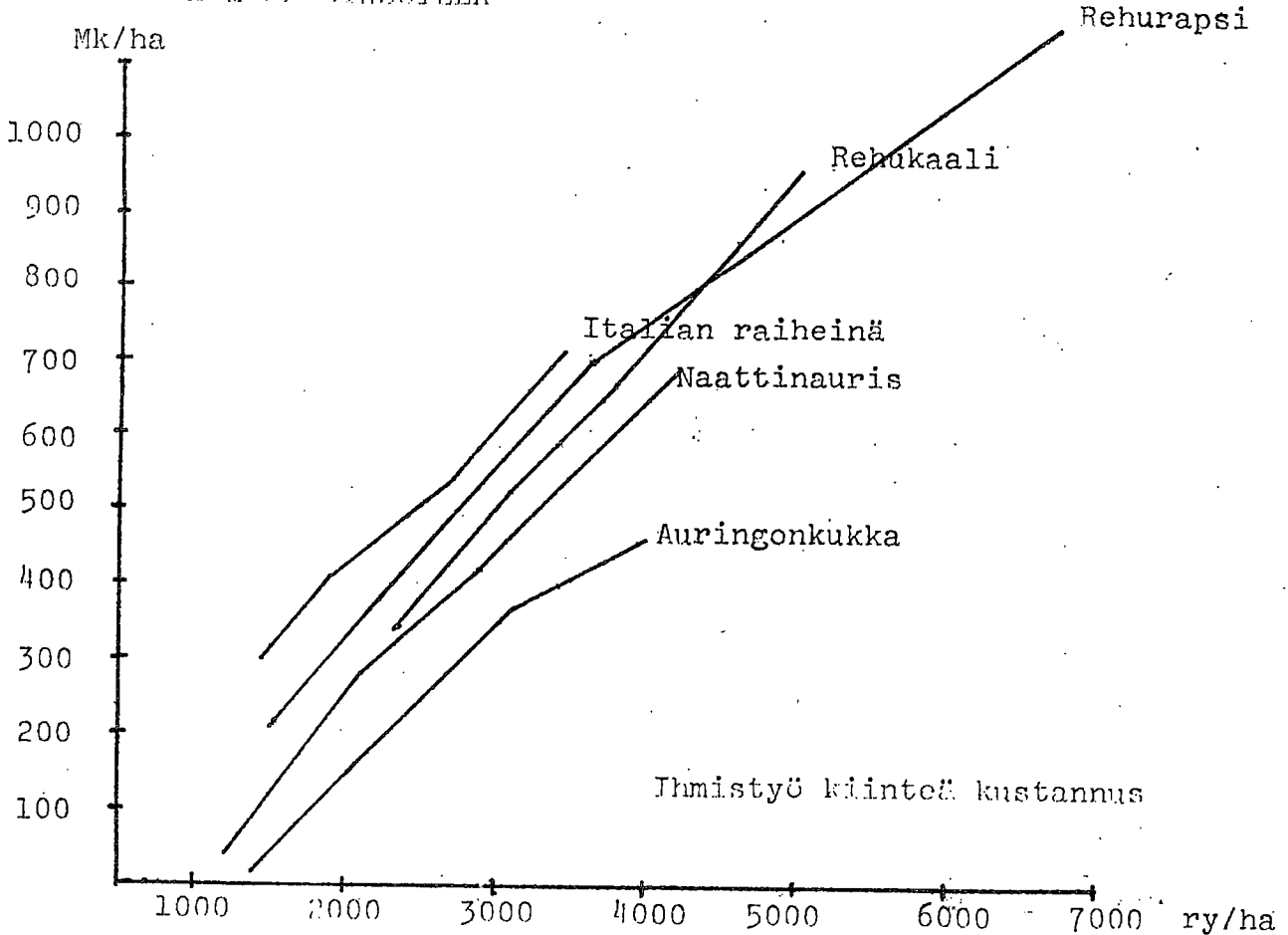
Kuvioista 4, 5 ja 6 selviää, että nurmisäilörehulla ja puna-apilaheinällä kustannus srv-kiloa kohti näyttää muodostuvan alhaisemmaksi vastaavilla rehuyksikkösatotasolla. 1-vuotisilla rehukasveilla srv-kilon kustannus laskee ylimmälle satotasolle saakka, mikä hyvin tukee rehuyksikkökustannuksen yhteydessä esitettyä huomiota. Sulavan raakavalkuaiskilon kustannus antaa jo jonkinlaisen kuvan siitä, minkälaiseksi rehuyksikön hinta tulee muodostumaan eri kasveilla eri satotasolla, jolloin huomioidaan myös raakavalkuaisen määrä tuotoksena saatavan rehuyksikön hintaa määritettäessä. Lopuksi todettakoon se, että apilattomalla säilörehulla sulavan raakavalkuaiskilon kustannus korkeimmalla satotasolla typpilannoituksen vaikutuksesta muodostuu alhaisemmaksi kuin apila-heinä säilörehulla, jolla N-lannoitus vaikuttaa apilapitoisuutta ja srv-pitoisuutta vähentävästi.

KATETUOTTO Mk/ha HEINÄLLÄ JA NURMISÄILÖREHULLA ERI SATOTASOILLA



Kuvio 8

KATETUOTTO Mk/ha 1-VUOTISILLA REHUKASVEILLA SÄILÖREHUUKSI VALMISTET-
TUNA ERI SATOTASOILLA



Katetuotto eri rehukasveilla:

Täyttävyyden ja raakavalkuaisen huomioiminen rehun hinnoittelussa vaikuttaa sen, että alemmelta satotasolta ylemmälle siirryttäessä N-lannoituksen ansiosta raakavalkuaissadon lisääntyessä myös rehuyksikön arvo kasvaa. Poikkeuksen tästä muodostaa runsaasti puna-apilaa sisältävä nurmi, jonka rehuyksikköhinta nousee vain vähän tai pysyy samana satotason noustessa.

Kuvioissa 7 ja 8 esitetään kaikkien laskelmissa esiintyvien kasvien katetuotot hehtaarilta eri satotasoilla. Ihmistyö tässä kohden on käsitelty kiinteänä kustannuksena. Huomaamme, että timotei-apila peltoheinän satotasoja 1740 ry/ha vastaavan katetuoton 335,1 mk/ha saavuttamiseksi tarvitsevat muut kasvit seuraavat rehuyksikkömäärät hehtaarilta.

Auringonkukka	2950 ry/ha
Naattinauris	2600 "
Rehukaali	2300 "
Peltoheinä 11	2000 "
Rehurapsi	1950 "
Säilörehu 11	1620 "
Ital.raiheinä	1560 "

Muilla laskelman kasveilla vielä pienemmällä ry-määrällä.

Näyttää siltä, että peltoheinä 1, timotei-apilan maamme keskisadolla saavutetaan verraten alhainen katetuotto hehtaarilta. Intensiteettiastetta lisäämällä päästään timotei-apilalla huomattavasti parempaan katetuottoon, mutta ei lähellekään nurmisäilörehun suhteellista ylijäämää. Myös rehukaali, rehurapsi ja ital. raiheinä näyttävät antavan huomattavasti suuremman katetuoton hehtaarilta suuremmilla satotasoilla. Peltoheinä 2 ja säilörehu 3, jotka ovat puna-apilaa, antavat korkeimman katetuoton hehtaarilta, mutta niistä saatujen tulosten objektiivisuuden asettaa kyseenalaiseksi käytännön olosuhteissa puna-apilan viljelyn epävarmuus nykyisillä siemenkannoilla. Saatujen tulosten mukaan näyttää siltä, että 1-vuotisista rehukasveista saadaan suuret rehuyksikkösadot, mutta kustannusten määrä, sadon laatu ja suuret säilömistappiot pudottavat katetuoton hehtaarilta nurmisäilörehuja alemmaksi. Kuten Ruotsissakin on havaittu, samoin näidenkin laskelmien mukaan kilpailee rehurapsi tasaveroisesti nurmisäilörehun kanssa.

Katetuottokäyrissä on huomioitava se, että ne jatkuvat suhteellisen suoraviivaisesti aina ylimmälle satotasolle saakka. Tähän selityksenä mainittakoon, että lähinnä lannoituskokeiden sekä satoanalyysin puutteen vuoksi ei ole voitu esittää korkeampia satotasoja, joissa selvemmin näkyisi vähenevä tuottavuus. Lisäksi rehujen hinnoittelussa korkeammalla satotasolla olevat rehuyksiköt ovat arvokkaampia kuin alemmalla satotasolla. Laskelmien antaman tuloksen mukaan kannattaa pyrkiä mahdollisimman korkealle satotasolle intensiteettiastetta lisäämällä. Kuitenkin ylimmillä satotasolla on jo olemassa riskin vaara, jonka asettaa viljelytekniikka, maaperä sekä ilmasto-olosuhteet.

Katetuotto työtuntia kohden (Liite VI ja VII) laskelmissa esiintyvillä kasveilla osoittaa selvästi, että myös tältä puolelta asiaa tarkasteltaessa säilörehuksi tehtävät nurmet ovat arvokkaampia kuin säilörehuksi tehtävät 1-vuotiset rehukasvit ja huomattavasti edullisempia kuin kuiva heinä. Naattinauris häviää tässäkin suhteessa kaikille muille.

Taulukossa 4 esitetään laskelmissa esiintyvien kasvien maamme keskisadot hehtaaria kohti sekä tällä satotasolla saatava katetuotto hehtaarilta. Ihmistyö on käsitelty sekä kiinteänä että muuttuvana kustannuksena. Auringonkukalle ja rehurapsille ei ole saatavissa virallisia keskisatoja, joten niiden kohdalla on käytetty rehukaalin keskisatoa, koska näiden kasvien satotaso on kenttäkokeissa ollut keskimäärin samanlainen. Italialaiselle raiheinälle on keskisadoksi arvioitu 15000 kg/ha, joka on 2 000 kg enemmän kuin nurmisäilörehun keskisato.

TAULUKKO 4. Maamme keskisadot ja näillä keskisadoilla saatava katetuotto

Kasvilaji:	ry-sato/ha	Katetuotto	
		ihmistyö kiin- teä kust.	ihmistyö muutt.kust.
Apila-timotei	1740	335,1 mk/ha	172,6 mk/ha
Apila-heinä säilör.	1648	407,1 "	349,1 "
Rehukaali "	2320	336,4 "	192,4 "
Naattinauris "	1190	39,9 "	-460,1 "
Auringonkukka "	2369	220,0 "	84,5 "
Ital. raiheinä "	1448	302,7 "	227,7 "
Rehurapsi "	2656	482,5 "	332,5 "

Kuten edelläolevasta ilmenee, keskisatojen satotaso on alhainen. Parhaan tuloksen antavat nurmisäilörehu sekä säilörehuksi tehtävät rehurapsi, rehukaali ja ital. raiheinä.

Yhteenveto

Nurmia ja 1-vuotisia rehukasveja tarvitaan maamme karjatalousvaltaisessa maataloudessa. Perusteeksi esitettäköön se, että nautakarja, lähinnä lypsylehmät, vaativat tuotantoonsa tietyn määrän karkearehua. Toisena näkökohtana voidaan esittää, että näiden kasvien rehuyksikkösato kilpailee tasaveroisesti hehtaarilta saatavien viljarehuyksikkösatojen kanssa. Tätä osoittaa vuosien 1961-65 maamme keskisatojen rehuyksikkömäärät.

Peltoheinä	1740	ry/ha	
Nurmisäilörehu	2060	"	
Rehukaali	3570	"	(ilman tappioita)
Naattinauris	1750	"	"
Kaura	1520	"	
Ohra	1750	"	
Kevätvehnä	1700	"	

Kolmantena myönteisenä piirteenä mainittakoon se, että varsinkin numikasvit ovat kasvuolosuhteisiin nähden vaatimattomimmat viljelykasveistamme. Viimemainittu näkökohta on ensiarvoisen tärkeä lähdettäessä arvioimaan rehuntuotantomme mahdollisuuksia kehittyä niin, että jalostuksen avulla sekä viljelytekniillisin toimenpitein voisimme tuottaa rehua, joka väkevyydeltään ja valkuaispitoisuudeltaan vastaisi asetettavia vaatimuksia. Tämän tutkimuksen tuloksista voidaan vetää se johtopäätös, että jos perusteena pidetään PALOHEIMON suositusta, jonka mukaan lehmä tarvitsee ylläpitoon 100 gr srv/ry, täyttävät laskelmissa esiintyvät rehut tämän vaatimuksen timotei-heinän kahta alinta satotasoa lukuunottamatta. PALOHEIMON mukaan maidontuotantorehussa tulee olla 175 gr srv/ry, jonka vaatimuksen täyttävät ainoastaan puna-apilasta tehdyt nurmiheinä ja säilörehu kaikilla satotasoilla. Typpilannoituksella voidaan kuitenkin kaikkien laskelmissa esiintyvien rehujen valkuaispitoisuutta nostaa huomattavasti. Laskelmissa esiintyvillä kasveilla sulavan raaka-alkuaisen lisääntyminen alimmalta satotasolta ylimmälle siirryttäessä typpilannoituksen kasvaessa liitteissä esitetyllä tavalla näyttää seuraavalta. Tappiot luvuissa on huomioitu.

			N-lannoituksen muutos N kg/ha
Peltoheinä	1	112 - 142 gr srv/ry	25 - 350
"	11	88 - 139 "	35 - 380
"	111	181 - 184 "	-
Säilörehu	1	144 - 150 "	30 - 360
"	11	105 - 163 "	50 - 435
"	111	177 - 181 "	-
Rehukaali		147 - 164 "	130 - 350
Naattinauris		121 - 152 "	60 - 300
Auringonkukka		85 - 118 "	45 - 300
Ital.raiheinä		131 - 150 "	30 - 300
Rehurapsi		117 - 146 "	80 - 360

Jos tarkastelemme maassamme vuosittain käytettyjä ravinmääriä, huomaamme, että ne ovat varsin vaatimatonta luokkaa. Keskimäärin käytettiin vuosina 1961-65

N = 26,3 kg/ha

P = 20,0 "

K = 21,6 "

Koetulosten mukaan kannattaisi pyrkiä aina 250 kilon typpilannoitukseen hehtaarille, kun samalla huolehditaan riittävästä kali- ja fosforilannoituksesta. Tämän määrän yli menevällä osalla saattaa olla myrkyvaikutusta eläinten ruokinnassa, mitä asiaa ei kuitenkaan ole perusteellisesti tutkittu.

Taulukoissa 5 ja 6 esitetään laskelmissa esiintyvien kasvien maamme keskisatojen ja 250 kilon N-lannoituksella saatavat kuiva-aine-, ry- ja srv-sadot, sekä tällä satotasolla hehtaarilta saatava katetuotto siten, että ihmistyö käsitellään sekä kiinteänä että muuttuvana kustannuksena. Keskisatojen yhteydessä esitetään eri kasvien vaatiman N-lannoitus keskisatotasolla. Tuloksissa tappiot on huomioitu.

TAULUKKO 5. Keskisatojen N-lannoitus, ka-, ry-, srv- sato/ha sekä katetuotto/ha

	N kg/ha	Kg ka./ha	ry/ha	srv/ha	Katetuotto mk/ha jossa ihmistyö kiinteä muuttuva kust. kust.	
Pelloheinä:						
apila-timotei	25	3250	1740	195	335,1	172,6
timotei	35	3110	1546	136	235,2	72,7
puna-apila	-	3490	2050	372	497,5	335,0
Säilörehu:						
apila-heinä	30	2176	1648	237	407,1	349,1
apilaton	50	2176	1520	159	314,8	258,5
puna-apila	-	2176	1784	315	446,1	380,3
R-kaali	130	3528	2320	341	336,4	192,4
N-nauris	60	2000	1190	144	39,9	-460,1
A-kukka	94	3570	2360	228	220,0	84,5
Ital.raih.	30	1750	1448	189	302,7	227,7
R-rapsi	160	3351	2656	353	482,5	332,5

TAULUKKO 6. Lannoitustasolla 250 kg N/ha saatavat ka-, ry-, srv- sadot kg/ha sekä katetuotto mk/ha

	Sato	Kg ka./ha	ry/ha	srv/ha	Katetuotto mk/ha jossa ihmistyö kiinteä muuttuva kust. kust.	
Pelloheinä:						
apila-timotei	6400	5995	3330	460	600,0	370,0
timotei	6280	5830	3090	392	442,0	210,0
Säilörehu:						
apila-heinä	30000	5040	3880	582	856,0	755,0
apilaton	26800	4860	3563	569	768,0	675,0
R-kaali	53500	4820	3490	514	612,0	440,0
N-nauris	68500	5080	3700	522	580,0	-95,0
A-kukka	70000	5250	3590	423	415,0	230,0
Ital.raih.	33800	3420	3160	430	650,0	525,0
R-rapsi	54600	4780	3930	556	780,0	610,0

Edellä olevista asetelmista selviää, että maamme satotaso käsiteltävillä rehukasveilla on varsin alhainen. Verrattaessa kuivaa heinää, nurmisäilörehua ja 1-vuotisista rehukasveista tehtyä säilörehua tulon antajana viljelijälle, antaa nurmisäilörehu parhaimman tuloksen sekä maan keskisatona vuosina 1961-65 että siitä intensiteettiastetta lisättäessä. Kuivaksi heinäksi tehtävä nurmi häviää selvästi edellämäinitulle. 1-vuotisia rehukasveja on syytä pitää ainoastaan lisärehukasveina, jotka huonosti pystyvät korvaamaan säilörehunurmen.

Riskinvaaran huomioiden nykyisten hintasuhteiden vallitessa voidaan näiden laskelmien pohjalta katsoa, että vuotuislannoitusta voidaan nostaa ainakin $N = 200$ kg/ha, $P = 40$ kg/ha ja $K = 120$ kg/ha, varsinkin jos huomioidaan rehun laadun paraneminen. Säilörehunurmissa saattaa vieläkin suurempi lannoitus tulla kyseeseen. Jos muut nurmenviljelytoimenpiteet kuten perustaminen ja kasvilajivalinta on suoritettu oikein, on tällöin mahdollista kaksinkertaistaa vuoden 1965 sadot. Rehusadon väkevyuden lisäämiseksi olisi siirryttävä kuivasta heinästä säilörehun valmistukseen. Tällöin voidaan alentaa vähäisessä määrin rehuyksikön ja suuressa määrin valkuaiskilon tuotantokustannuksia. Sellaisilla maalajeilla, joissa puna-apila viihtyy hyvin, saadaan sitä viljelemällä rehuyksikön ja rv-kilon tuotantokustannus pienemmäksi kuin millään muulla kasvilla.

Lisärehukasveista voidaan voimakasta lannoitusta käyttämällä saada erittäin suuria satoja. Säilörehuksi valmistettuna niistä tulee kuitenkin nurmisäilörehua kalliimpaa, mikä johtuu lähinnä säilörehua valmistettaessa syntyvistä suurista tappioista. Kuitenkin katetuotto hehtaarilta kilpailee melko tasaveroisesti rehurapsilla, rehukaalilla ja italialaisella raiheinällä nurmisäilörehun kanssa. Niiden viljely onkin paikallaan silloin, kun karjanrehu on tuotettava suhteellisen pienellä alalla. Etenkin rehukaali ja rehurapsi soveltuvat hyvin siirtymäkauden ruokintaan syksyllä. Mikäli ihmistyölle ei lasketa sanottavaa arvoa, kilpailee naattinauris tasaveroisesti muiden 1-vuotisten rehukasvien kanssa. Auringonkukkaa voidaan ominaisuuksiensa mukaan pitää heikompana käsitellyistä 1-vuotisista rehukasveista.

KIRJALLISUUSLUETTELO

- ANTTINEN, O. 1965. Pohjois-Suomen vihantarehukasveista. Maatalous ja koetoiminta 19:77-86.
- ESKELAND, A. 1947. Beregning av jordbrukets produksjonskostnader. Jordbruks Ekonomi, 261 s. Oslo.
- " - 1956. Kostnader, inntekter og resultatregning. Lantbrukets driftsekonomi, s. 243-316. Stockholm.
- HAARANEN, S. 1965. Sokerikysymys nautakarjan ruokinnassa. Karjatalous 41: 80-82, 144-145.
- HAKKOLA, H. 1967. Nurmen perustaminen savimaalle. Maatalouden Tutkimuskeskuksen tietokortit 2 D 10.
- HEADY, E. 1952. Economics of Agricultural Production and Resource Use, 850 s. New York.
- HJELM, L. 1948. Den jordbruksekonomiska kostnadsberäkningens innebörd och grundförutsättningar. 170 s. Lund.
- HOWALD, O. 1937. Betrachtungeb zur Kostenfrage im bauerlichen Betriebe, Forschungen auf dem Gebiete der Wirtschaftswissenschaften des Landbaus. Festgabe E. Laur. s. 209-230.
- JARL, F. & HELLEDAY, T. 1951. Undersökningar rörande förändringar i kemisk sammansättning, smältbarhet och näringsvärde hos växande slåttervallbestånd. Stat. husdjurförs. särtr. och förtr. medd. 83:1-23.
- JONSSON, L. & FRANK, J. 1966. Fältförsök med stigande mängder kväve till slåttervall. Lantbrukshögsk. medd. A, 45:1-27.
- JÄNTTI, A. & KÖYLIJÄRVI, J. 1964. Laidunnurmien typpilannoituskokeiden tuloksia. Ann. agric. fenn. 3:165-215.
- KIVIMÄE, A. 1959. Chemical composition and digestibility of some grassland crops. Acta agric. scand. suppl. 5:1-142.
- " - 1965. Timoteihöets sammansättning och smältbarhet vid framskridande skördestafier. Lantbrukshögsk. medd. 37:1-23.
- LAINEN, T. 1955. Eri heinäkasvien suhtautumisesta typpilannoitukseen. Laiduntalous, 27:14-24.

- LAINEN, T. 1966. Heinäkasvien typpilannoitus. Maatalous ja koetoiminta. 20:104-109.
- LAUR, R. 1928. Grundlagen und Methoden der Bewertung, Buchhaltung und Kalkulationen in der Landwirtschaft. 3. Aufl. s. I-XVI + 1 + 857. Berlin.
- " - 1930. Einführung in die Wirtschaftslehre der Landbaus unter besonderer Berücksichtigung der Landarbeitslehre. 2. Aufl. s. I-XV + 1-346. Berlin.
- LEIN, H. 1960. Virkinge av P og N på det kemiske inhold i beiteplanter. Nord. Jordbruksf. Suppl. 2:136-138.
- LUOSTARINEN, H. 1964. Katetuottolaskelmat taloudellisen suunnittelun apuna. Kontu 1:8.
- MAANVILJELYSTALOUDEN TERMINOLOGIAA, 1952. Helsingin Yliopiston maanviljelystälouden laitos. 7 s. Helsinki.
- MELLEROWICZ, K. 1951. Kosten und Kostenrechnung 1. Theorie der Kosten. VIII + 266 s. Berlin.
- MUKULA, J. & RAATIKAINEN, T. & MARTTILA, M. 1967. Heinäsadon kasvilajikoostumuksen vaihteluista. Koetoiminta ja käytäntö. 6:17.
- MÄKI, A. 1937. Väkevyyden ja valkuaispitoisuuden vaikutuksesta rehujen korvaushintaan. Maat.tiet.aikak.kirja 9:35-45.
- " - 1937. Laskelmaesimerkkejä. Maanviljelystälouden alkeet s. 110-143.
- " - 1953. Maatalouden kannattavuudesta ja kannattavuuslaskelmista. Käytännön maamies. 2-8. Erip. 19 s.
- " - 1964. Maataloustuotannon järjestäminen. Maanviljelijän tietokinja 3. s. 261-275. Porvoo.
- " - 1964. Maatalous taloudellisena yrityksenä. Maanviljelijän tietokinja 3. s. 67-88. Porvoo.
- NANNESON, L. & NILSSON, H. & YTTARBORN, G. 1941. Jordbruksekonomi för jordbrukets ungdomskolar och för självstudium. 207 s. Stockholm.
- PAATELA, J. 1953. Maamme heinäniurmien botaanisesta koostumuksesta. Acta agric. fenn. 79,3:1-128.

- PAATELA, J. 1954. Niittonurmiviljelyn kehittämismahdollisuuksista maassamme. Maatalous ja koetoiminta. Erip. VIII 6 s.
- " - 1955. Niittonurmien kasvilajisto. Maatalous ja koetoiminta. IX:105-111.
- PALOHEIMO, L. 1956. Kotieläinhoidon perusteita. 600 s. Jyväskylä.
- POIJÄRVI, I. 1940. Kokeita eräiden sadonkorjuumenetelmien vaikutuksesta timoteita ja puna-apilaa kasvavilta niittonurmilta saadun rehusadon määrään, laatuun ja taloudellisuuteen. Valt.maat. koet.tied. 176:31-51.
- " - 1955. Korjuuajan, -tavan ja -säiden vaikutus numesta saadun rehusadon määrään ja ravintoarvoon. Maatalous ja koetoiminta. IX:197-211.
- RAININKO, K. 1966. Rehunviljelyn edellytykset ja edistäminen. 65. Helsinki.
- " - 1967. Mitä lisärehukasviksi. Hankkijan saroilta 3-4:12.
- RAVANTTI, S. 1955. Nurmikasvilajiemme satoisuussuhteista. Maatalous ja koetoiminta IX:112-118.
- " - 1960. Lisärehukasvit. Hankkijan kasvinjalostuslaitoksen siemenjulkaisu. s. 156-175.
- " - 1965. Rehukaali verrattuna toisiin vihantarehukasveihin. Hankkijan saroilta. 3:9.
- RING, O. 1964. Heinäsadon laatu. Koetoiminta ja käytäntö 21:42.
- RYYNÄNEN, A. 1958. Nurmien typpilannoituksesta. Maatalous ja koetoiminta XII:230-234.
- SALONEN, M. 1945. Lannoituskustannusten laskemisesta. Maatalous 38:212-215.
- " - 1966. Kalilannoitus, fosforilannoitus ja typpilannoitteiden vertailua. Maatalouden Tutkimuskeskuksen tietokortit 1 E 4, 1 E 7 ja 1 E 8.
- " - & HIIVOLA, S-L. 1963. Typpilannoituksen vaikutus puna-apilan ja nurminadan sadon määrään. Ann.agric.fenn. 2:136-152.
- " - & TAINIO, A. 1957. Fosforilannoitusta koskevia tutkimuksia. Valt.maat. ja koetoiminta julk. 146:1-86.
- " - & TAINIO, A. & TÄHTINEN, H. 1962. Typpilannoitusta koskevia tutkimuksia. Ann.agric.fenn. 1:13-164.

- SCHMALENBACH, E. 1934. Selbstkostenrechnung und Preispolitik, VIII + 3000. Leipzig.
- SUOMELA, S. 1964. Kasvinviljelyn järjestäminen. Maanviljelijän tietokirja 3. s. 275-294. Porvoo.
- SIPILÄ, M. & HILTUNEN, A. 1965. Heinän ja säilörehun korjuun koneellistamisesta ja korjuun kustannuksista. Työtehoseuran julkaisuja 110:52-63.
- SUOMEN VIRALLINEN TILASTO. 1956-67. Maatalouden vuositilasto.
- TEITTINEN, P. 1955. Eräiden kevätiljalajikkeiden sopivuudesta nurmen suojaviljaksi. Maatalous ja koetoiminta IX:80-93.
- TORVELA, M. 1966. Tuotantopanosten käytöstä ja käytön edullisuudesta maataloudessa Etelä-Suomen alueen kirjanpito viljelmillä. 114 s. Helsinki.
- VALLE, O. 1942. Englantilainen raiheinä siemenviljelyksessä Suomessa. Maat.tiet.aikak.kirja. Erip. 12 s.
- VALMARI, & SALONEN, M. 1940. Lannoitusoppi. 380 s. Helsinki.
- VÄÄNÄNEN, K. 1952. Maatilan talous. 547 s. Porvoo.
- YLLÖ, L. 1960. Vihantarehukasvien valkuais- ja sokeripitoisuudesta. Maatalous ja koetoiminta 14: 148-154.

LIIIE II.

Kasvilaji (apila-heina)	Kg/ha Tuore- sato	% Kuiiva- ainotta	Prosenttia kuiiva-ainesta:				K. sin värevyys	K.a. kg/ha	rv- sato/ha	Rv	R-kui- Sokeri Ca Mg			Sato kg/ha			Lannoitusarve					
			R-kui- tu	Sokeri	Ca	Mg					P	K	S	Ca	Mg	P	K	P	K	P	Kg/ha P K N	
Säilörehu I	12950	21	15.5	22	10.0	0.90	0.27	0.28	2.15	0.75	2720	2060	422	279	272	24.5	7.3	7.6	58.5	30	50	30
10 %	15000	21	15.5	22	10.0	0.89	0.28	0.29	2.17	0.75	3150	2360	488	322	315	28.0	8.8	9.1	68.4	36	65	50
	20000	21	15.5	22	10.0	0.88	0.29	0.30	2.20	0.75	4200	3150	651	423	420	37.0	12.1	12.6	92.4	50	85	90
	25000	22	16.0	23	9.5	0.80	0.30	0.32	2.20	0.77	5250	4040	840	546	499	42.0	15.8	16.8	115.5	67	119	143
	30000	21	17.0	23	9.3	0.80	0.32	0.34	2.20	0.77	6300	4851	1071	685	596	50.0	20.2	21.4	136.0	85	142	249
	40000	20	17.5	24	9.0	0.78	0.35	0.35	2.25	0.78	8000	6240	1400	792	720	62.4	28.0	28.0	180.0	140	201	360
Säilörehu II	10880	25	11.5	26	12.0	0.38	0.18	0.26	2.10	0.70	2720	1900	313	187	326	10.3	4.9	7.1	57.1	28	52	50
(apilaton)	15000	24	13.5	26	11.2	0.40	0.19	0.27	2.16	0.71	3600	2556	486	291	403	14.4	6.8	9.7	77.8	38	75	107
	20000	24	16.0	26	10.2	0.43	0.20	0.28	2.22	0.72	4800	3456	768	461	490	20.6	9.6	13.4	106.6	53	116	150
	25000	23	18.0	27	9.3	0.47	0.21	0.30	2.28	0.73	5750	4197	1035	621	535	27.0	12.1	17.3	130.0	69	134	220
	30000	22	19.0	27	8.4	0.50	0.22	0.30	2.36	0.74	6600	4884	1254	752	554	33.0	14.5	19.8	155.8	99	173	300
	40000	21	19.5	28	8.2	0.50	0.22	0.32	2.38	0.74	8400	6216	1638	950	688	42.0	18.5	26.9	200.0	134	223	435
Säilörehu III	16000	17	19.5	18	7.8	1.35	0.33	0.22	2.20	0.82	2720	2230	530	371	212	36.7	9.0	7.6	59.8	30	62	-
	20000	18	20.0	18	7.6	1.45	0.35	0.29	2.30	0.80	3600	2880	720	497	273	52.2	12.6	10.4	82.8	42	85	-
	25000	19	19.5	19	7.5	1.60	0.38	0.31	2.40	0.79	4750	3750	926	630	356	76.0	18.1	14.7	114.0	59	117	-
	30000	19.5	19.5	19	7.5	1.65	0.40	0.34	2.50	0.79	5850	4621	1140	775	428	94.1	22.8	19.4	142.5	95	146	-
	40000	20	18.5	19	7.3	1.65	0.40	0.35	2.55	0.77	8000	6160	1480	1006	584	132.0	32.0	28.0	204.0	140	227	-

LIITE IIX.

Kasvilaji	kg/ha Tuore- sato	Kivi- ainetta	Rv	Prosenttia kylvä-ainest		K.ain K vikevyys	k.a. kg/ha	ry-sa- to/ha	Rv	Srv	Sato kg/ha			kg/ha								
				R-kul- tu	Sokeri Ca						Sokeri Ca	Ca	Mg	P	K							
Rahukaali	35970	18.0	13.0	17.0	16	2.10	0.35	0.33	2.40	0.78	5040	3570	655	524	997	105.8	17.5	16.6	121.0	66	124	130
	45000	13.5	14.0	17.8	17	2.10	0.35	0.33	2.40	0.78	6075	4798	850	680	1033	127.6	21.3	20.0	146.0	80	150	210
	60000	12.5	14.5	19.0	16	2.05	0.35	0.33	2.40	0.78	7500	5850	1088	870	1200	153.8	26.3	24.8	180.0	99	185	280
	90000	11.0	16.0	19.0	14	2.00	0.35	0.33	2.40	0.78	9900	7720	1584	1287	1386	198.0	34.7	32.0	237.6	131	245	360
Maastinauris	22750	11.0	12.0	13.0	22	1.00	0.17	0.31	2.55	0.70	2500	1750	300	240	550	25.0	4.3	7.8	63.7	32	66	60
	35000	10.5	13.0	12.5	21	1.00	0.17	0.32	2.57	0.71	3675	2610	478	382	772	36.8	6.2	11.8	94.4	47	98	95
	50000	10.0	14.0	13.0	20	1.00	0.17	0.32	2.60	0.72	5000	3600	700	580	1000	56.0	8.5	15.8	130.0	63	134	170
	80000	9.0	18.5	12.0	19	1.00	0.17	0.32	2.70	0.73	7200	5250	1332	1066	1368	72.0	12.2	23.0	194.0	92	200	300
Amrizaonkukka	20000	15.0	8.8	18.0	10	1.20	0.35	0.33	2.40	0.66	3200	2110	256	179	320	39.4	11.2	10.6	76.8	42	79	45
	30000	15.0	9.8	19.0	9	1.20	0.35	0.33	2.40	0.70	4500	3150	405	284	405	54.0	15.7	14.9	108.0	60	111	70
	50000	13.0	11.0	21.0	8	1.20	0.35	0.33	2.40	0.74	6500	4910	715	500	520	78.0	22.8	21.5	156.0	86	162	150
	80000	10.0	13.0	23.0	7	1.20	0.35	0.33	2.40	0.77	6000	6160	1040	728	560	96.0	28.0	26.4	192.0	106	197	300
Ital.roihelina	15000	17.0	14.0	20.0	9	0.40	0.18	0.28	2.10	0.71	2550	1810	357	136	230	10.2	4.6	4.5	53.6	23	56	30
	20000	16.0	14.5	22.0	8	0.42	0.18	0.27	2.15	0.73	3200	2340	464	306	256	13.4	6.1	6.1	68.8	30	71	70
	30000	15.0	16.0	24.0	7	0.45	0.20	0.28	2.20	0.75	4500	3380	720	475	315	20.3	9.0	9.0	99.0	45	101	220
	40000	14.0	17.5	25.0	6	0.50	0.22	0.30	2.30	0.77	5600	4910	980	646	336	28.0	12.3	12.3	128.8	62	133	300
Rahurapsi	20000	14.0	12.5	16.0	14	2.10	0.35	0.35	2.30	0.83	2800	2320	350	273	392	58.8	9.8	9.8	64.4	39	66	80
	30000	13.5	14.0	16.7	13	2.00	0.35	0.35	2.30	0.85	4050	3440	567	442	526	81.0	14.2	14.2	93.2	57	96	130
	50000	13.0	15.5	17.2	11.5	1.90	0.35	0.35	2.35	0.86	6500	5690	1007	785	718	123.5	22.8	22.8	152.8	91	157	230
	80000	12.0	16.5	18.0	10	1.80	0.35	0.35	2.40	0.88	9600	8450	1584	1235	960	172.0	33.6	33.6	230.4	134	237	360

LIIKE IV

Kasvilaji	Sato		Puhasto + jalkisato		Muuttuvat		Kustannukset		Muuttuvat kustannukset		Muuttuvat kustannukset		Sato, konjuru- ja salinon- set tappiot huomioiden					
	kg/ha	kg	kg/ha	kg	lan- no-	Siemen kust.	kone- työ	ihmistyö	ihmistyö	ihmistyö	ihmistyö	ihmistyö	kg/ha	kg/ha	p/ry	p/ry	p/ry	p/ry
Palkokasit (kapilla-tiimot)	3420	3260	1740	185	100.9	62.7	23.3	162.5	166.9	394.4	10.7	93.8	20.1	179.2	13.5	93.8	17.0	112.3
	4000	3780	2055	278	121.1	62.7	26.4	175.0	209.2	384.2	10.7	91.8	18.7	168.5	13.5	91.8	17.6	112.3
	5000	4680	2530	332	150.0	62.7	29.0	200.0	251.7	431.7	11.1	86.5	19.0	165.0	13.5	86.5	17.6	112.3
	6000	5510	3130	406	195.4	62.7	32.6	225.0	319.7	529.7	13.2	102.1	20.4	157.6	13.5	102.1	17.7	112.3
	7000	6360	3770	517	253.6	62.7	36.2	250.0	419.5	639.5	16.4	115.4	23.1	161.9	13.5	115.4	17.7	112.3
Palkokasit (Cistena)	3420	3120	1566	126	115.3	43.6	23.3	162.5	182.2	344.7	11.8	134.0	22.3	253.5	13.5	134.0	17.8	112.3
	4000	2860	1856	174	154.8	43.6	25.4	175.0	223.6	398.6	12.1	128.6	21.5	229.2	13.5	128.6	17.8	112.3
	5000	3350	2375	239	200.3	43.6	29.0	200.0	302.9	502.9	12.8	126.7	21.2	210.4	13.5	126.7	17.8	112.3
	6000	4060	2951	324	266.6	43.6	32.6	225.0	442.8	667.8	15.1	125.1	22.8	188.6	13.5	125.1	17.7	112.3
	7000	4830	3524	430	333.7	43.6	36.2	250.0	663.5	913.5	18.9	135.4	26.0	186.4	13.5	135.4	17.7	112.3
Palkokasit (C-spiila)	3420	3490	2050	372	98.1	113.0	33.3	162.5	238.4	356.9	11.4	63.0	19.4	106.7	13.5	63.0	17.8	112.3
	4000	4170	2450	442	120.6	113.0	25.4	175.0	290.0	434.0	10.6	58.6	17.7	106.2	13.5	58.6	17.8	112.3
	5000	5250	3100	563	157.1	113.0	29.0	200.0	439.1	639.1	9.6	53.0	16.1	88.5	13.5	53.0	17.8	112.3
	6000	6620	3920	718	223.7	113.0	32.6	225.0	609.2	894.3	9.4	51.4	15.2	82.8	13.5	51.4	17.8	112.3
	7000	7735	4830	893	292.7	113.0	36.2	250.0	842.9	1131.9	9.8	53.0	15.3	83.0	13.5	53.0	17.8	112.3
Salibrohu (P-spiila)	12000	720	2860	279	109.2	43.9	27.9	58.0	222.4	280.4	28.4	222.4	28.4	106.7	13.5	222.4	17.8	112.3
	15000	1100	3260	322	126.1	43.9	30.5	63.3	258.8	332.1	43.3	258.8	332.1	106.7	13.5	258.8	17.8	112.3
	20000	1700	4350	423	173.5	43.9	36.5	75.0	344.4	440.1	64.4	344.4	440.1	106.7	13.5	344.4	17.8	112.3
	25000	2150	5040	506	218.5	43.9	42.5	88.3	403.5	517.7	80.5	403.5	517.7	106.7	13.5	403.5	17.8	112.3
	30000	2600	5851	585	269.1	43.9	48.5	100.8	469.1	649.1	96.6	469.1	649.1	106.7	13.5	469.1	17.8	112.3
	40000	3600	8240	792	395.9	43.9	63.4	125.8	633.0	1058.8	128.8	633.0	1058.8	106.7	13.5	633.0	17.8	112.3
Salibrohu (C-spiila)	10000	2720	1300	187	127.2	39.4	25.4	53.3	217.2	270.5	28.4	217.2	270.5	106.7	13.5	217.2	17.8	112.3
	15000	3690	2558	291	206.9	39.4	30.5	63.3	311.7	375.0	38.5	311.7	375.0	106.7	13.5	311.7	17.8	112.3
	20000	4600	3456	361	294.4	39.4	36.5	75.0	416.7	492.5	48.0	416.7	492.5	106.7	13.5	416.7	17.8	112.3
	25000	5750	4197	471	398.3	39.4	42.5	88.3	528.1	626.4	57.5	528.1	626.4	106.7	13.5	528.1	17.8	112.3
	30000	6500	4824	552	508.5	39.4	48.5	100.8	650.9	806.6	65.0	650.9	806.6	106.7	13.5	650.9	17.8	112.3
	40000	8400	6215	750	763.9	39.4	63.4	125.8	859.9	1084.9	93.0	859.9	1084.9	106.7	13.5	859.9	17.8	112.3
Salibrohu (P-spiila)	16000	2720	2230	371	83.1	113.0	31.7	65.8	290.7	356.5	58.9	290.7	356.5	106.7	13.5	290.7	17.8	112.3
	20000	3600	2880	497	121.1	113.0	36.3	75.8	344.2	420.0	73.6	344.2	420.0	106.7	13.5	344.2	17.8	112.3
	25000	4750	3750	630	169.0	113.0	42.5	88.3	418.5	504.8	92.0	418.5	504.8	106.7	13.5	418.5	17.8	112.3
	30000	5850	4621	778	253.0	113.0	48.5	100.8	524.8	625.7	110.4	524.8	625.7	106.7	13.5	524.8	17.8	112.3
	40000	8000	6160	1006	377.3	113.0	63.4	125.8	701.4	827.2	147.2	701.4	827.2	106.7	13.5	701.4	17.8	112.3

LIITE V.

Kasvilaji	Tuore- sato kg/ha	Sato kg ry/ha	Huutuvat läh- siemen not- kust. tus	Kustannukset kone ihmis- työ työ	Kasvin- suojelu aine kust.	Huutuvat kustan- nukset mak/ha ihmistyö ihmistyö kiinteä maattuva kust.	Sato korjuu- ja siilon- tateoppiot hehtaarin kust. k.k. k.k. ry/ha arv/ha	Huutuvat kustannukset akitis- rehuksi tehdän ihmistyö kiinteä ihmistyö maattuva										
								p/ry	p/kg arv									
Rahukaali	35 970	5080	3570	529	501.1	645.1	3528	2320	391	21.6	147.0	27.8	189.2					
	45 000	6075	4759	680	419.0	49.5	75.8	157.5	41.4	41.4	786.2	442	20.5	142.2	25.6	177.9		
	60 000	7850	5850	870	535.5	49.5	87.0	180.0	44.0	55.2	951.2	566	20.3	136.3	25.1	169.1		
	80 000	9900	7720	1287	699.1	49.5	109.5	225.0	44.0	82.8	984.9	824	19.8	119.5	24.1	146.8		
Harttinauri	22 750	2900	1750	240	147.9	16.9	87.0	500.0	44.0	53.4	349.2	144	29.3	242.5	71.4	589.7		
	35 000	3675	2610	382	224.0	16.9	94.5	550.0	44.0	80.5	459.9	2340	2088	22.0	200.1	48.4	441.0	
	50 000	5000	3600	560	340.6	16.9	102.0	600.0	44.0	115.0	618.5	4008	2880	336	21.5	184.1	42.3	362.6
	60 000	7200	5256	1066	546.8	16.9	117.0	750.0	44.0	164.0	908.7	5760	4200	639	21.6	142.2	39.5	259.6
Auringonkukka	30 000	3200	2110	179	159.7	162.5	52.5	112.5	36.8	36.8	411.5	2240	1371	116	30.0	354.7	39.2	451.7
	30 000	4500	3150	288	232.5	162.5	60.0	127.5	55.2	55.2	510.2	3150	2048	185	24.9	275.8	31.1	344.7
	50 000	6500	4810	500	379.7	162.5	75.0	165.0	92.0	92.0	709.2	4550	3126	325	22.7	218.2	28.0	269.0
	80 000	8000	6160	728	573.1	162.5	97.5	202.5	147.2	147.2	980.3	6600	4004	473	24.5	207.3	29.5	260.1
Itäl.räikeina	15 000	2550	1810	236	98.1	94.5	37.5	75.0	27.6	27.6	257.7	1785	1448	189	17.8	136.3	23.0	176.0
	20 000	3200	2340	305	155.4	94.5	42.5	87.5	36.8	36.8	330.2	2240	1904	244	17.3	135.3	21.3	171.2
	30 000	4500	3380	475	236.2	94.5	55.5	112.5	55.2	55.2	541.4	3150	2704	380	20.0	142.5	24.2	172.1
	40 000	5600	4310	646	457.6	94.5	67.6	137.5	73.6	73.6	693.1	3820	3448	517	20.1	134.1	24.2	160.7
Rahurepsä	20 000	2800	2320	273	180.0	32.5	57.0	120.0	44.0	36.8	350.3	1950	1506	177	23.2	197.9	31.2	265.7
	30 000	4050	3440	442	274.9	32.5	64.5	135.0	44.0	55.2	471.1	2835	2236	287	21.1	184.1	27.1	211.1
	50 000	6500	5590	705	361.2	32.5	79.5	165.0	44.0	92.0	709.2	4530	3633	510	19.5	139.0	24.1	171.4
	80 000	9600	8450	1235	701.4	32.5	102.0	210.0	44.0	147.2	1027.1	6720	5492	803	18.7	127.9	22.5	154.1

LIITE VI

Kasvilaji	Sato kg/ha	K. sato kg	Ry-sato ry/ha	Srv-sato kg	Tuotto	Muuttuvat kustan-			Käetuoitto mk/ha			Muuttuvat kustan-			Käetuoitto p/ry			Käetuoitto ihmistyö kiinteä kustannus	Käetuoitto ihmistyö muuttuva kustannus	Käetuoitto ihmistyö muuttuva kustannus	Käetuoitto ihmistyö muuttuva kustannus
						ihmistyö muuttuva kustannus	ihmistyö muuttuva kustannus	ihmistyö muuttuva kustannus	ihmistyö muuttuva kustannus	ihmistyö muuttuva kustannus	ihmistyö muuttuva kustannus	ihmistyö muuttuva kustannus	ihmistyö muuttuva kustannus	ihmistyö muuttuva kustannus	ihmistyö muuttuva kustannus	ihmistyö muuttuva kustannus	ihmistyö muuttuva kustannus				
Kasvilaji I (25 % apila 75 % timotei)	3420	3250	1740	195	522.0	30.0	185.9	349.4	335.1	172.6	20.1	10.7	20.1	9.9	19.3	9.9	19.3	9.9	19.3	5.16	
	4000	3750	2055	228	209.2	30.2	209.2	384.2	411.4	236.4	10.7	10.7	20.1	11.5	20.0	11.5	20.0	11.5	20.0	5.88	
	5000	4580	2530	292	766.6	30.3	281.7	481.7	484.9	289.9	11.1	11.1	20.4	11.3	19.2	11.3	19.2	11.3	19.2	6.06	
	7000	5610	3130	405	993.5	31.9	414.7	639.7	583.8	358.8	13.2	13.2	20.4	11.5	18.7	11.5	18.7	11.5	18.7	6.49	
Peltotehniä II (timotei)	3420	3110	1545	136	417.4	27.0	182.2	344.7	235.2	72.7	22.3	11.8	22.3	4.7	15.2	4.7	15.2	4.7	15.2	3.52	
	4000	3560	1856	174	511.1	27.7	223.8	398.8	300.3	115.3	21.5	12.1	21.5	6.2	15.6	6.2	15.6	6.2	15.6	4.15	
	5000	4590	2375	239	675.3	28.6	301.9	502.9	376.4	176.4	21.2	12.0	21.2	7.4	15.8	7.4	15.8	7.4	15.8	4.71	
	7000	5560	2931	354	882.2	30.1	442.8	677.8	433.4	234.4	15.1	15.1	22.8	7.3	15.0	7.3	15.0	7.3	15.0	4.88	
Peltotehniä III (p-apila)	3420	3490	2050	372	731.9	35.7	234.4	396.9	497.5	335.0	11.4	11.4	19.4	16.3	24.3	16.3	24.3	16.3	24.3	7.65	
	4000	4130	2450	442	875.6	35.9	259.0	434.0	622.6	445.6	10.6	10.6	17.7	18.2	17.7	18.2	17.7	18.2	8.90		
	5000	5250	3100	564	1112.9	35.9	299.1	499.1	813.8	613.8	9.6	9.6	16.1	19.8	26.3	19.8	26.3	19.8	26.3	10.17	
	7000	6220	3820	718	1407.3	35.9	369.3	594.3	1038.0	813.0	9.4	9.4	15.2	20.7	26.5	20.7	26.5	20.7	26.5	11.53	
Säilörehu I (10 % apila)	12960	2176	1646	237	629.5	38.2	222.4	280.4	407.1	349.1	17.0	13.5	17.0	21.2	24.7	21.2	24.7	21.2	24.7	17.55	
	15000	2520	1888	274	723.1	38.3	268.8	332.1	454.3	391.0	14.2	14.2	17.6	20.5	24.1	20.5	24.1	20.5	24.1	17.96	
	20000	3360	2520	360	950.1	38.1	364.3	440.1	595.8	520.0	14.5	14.5	17.6	23.6	23.6	23.6	23.6	23.6	23.6	19.66	
	25000	4200	3232	464	1248.3	38.5	483.4	571.7	760.9	622.6	15.0	15.0	17.7	20.8	23.5	20.8	23.5	20.8	23.5	21.55	
Säilörehu II (apilaton)	10980	2176	1520	159	529.0	34.8	217.2	270.5	311.8	238.5	14.3	14.3	17.8	17.0	20.5	17.0	20.5	17.0	20.5	14.54	
	15000	2880	2044	247	735.8	36.0	311.7	375.0	424.1	350.8	13.1	13.1	18.3	17.7	20.9	17.7	20.9	17.7	20.9	16.76	
	20000	3800	2765	392	1028.6	37.2	416.7	492.5	511.9	386.1	17.8	17.8	17.8	19.4	22.0	19.4	22.0	19.4	22.0	20.19	
	25000	4800	3358	528	1282.8	38.2	538.1	626.4	744.7	666.4	16.0	16.0	18.7	19.5	22.2	19.5	22.2	19.5	22.2	21.10	
Säilörehu III (p-apila)	30000	5280	3907	639	1519.8	38.9	705.8	806.6	814.0	713.2	18.1	18.1	20.6	18.3	20.8	18.3	20.8	18.3	20.8	20.20	
	40000	6720	4972	808	1934.1	38.9	959.1	1084.9	975.0	849.2	19.3	19.3	21.8	17.1	19.6	17.1	19.6	17.1	19.6	19.38	
	16000	2176	1784	315	736.8	41.3	290.7	356.5	446.1	380.9	16.3	16.3	20.0	21.3	25.0	21.3	25.0	21.3	25.0	16.96	
	20000	2880	2304	422	751.6	41.3	344.2	420.0	607.1	531.6	14.9	14.9	18.2	23.1	26.4	23.1	26.4	23.1	26.4	20.05	
Säilörehu III (p-apila)	25000	3800	3000	536	1224.0	40.8	416.5	504.8	807.5	664.9	13.9	13.9	16.8	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	27.88	
	30000	4600	3695	658	1448.9	40.7	524.9	625.7	924.0	832.2	14.2	14.2	16.8	23.9	26.5	23.9	26.5	23.9	26.5	22.93	
	40000	6400	4928	855	1981.1	40.2	702.4	877.2	1279.7	1153.9	14.2	14.2	18.8	23.4	26.0	23.4	26.0	23.4	26.0	23.14	

LIITE VII

Kasvilaji	Sato kg/ha	K.a.-sato kg		Tappiot huomioitu		Srv-sato kg	Tuotto		Muuttuvat kustan-			Katetuotto mk/ha			Muuttuvat kustan-			Katetuotto p/ry			Katetuotto ihmistyo- ihmistyo- kiinteä muuttuva kustannus koiden
		kg/ha	k.a./ha	ry-sato ry/ha	ry-sato kg		Srv-sato srv/ha	Sadon arvo mk/ha	Sadon arvo p/ry	ihmistyo kiinteä muuttuva kustannus	ihmistyo kiinteä muuttuva kustannus	ihmistyo kiinteä muuttuva kustannus	ihmistyo kiinteä muuttuva kustannus	ihmistyo kiinteä muuttuva kustannus	ihmistyo kiinteä muuttuva kustannus	ihmistyo kiinteä muuttuva kustannus	ihmistyo kiinteä muuttuva kustannus	ihmistyo kiinteä muuttuva kustannus	ihmistyo kiinteä muuttuva kustannus		
Rehukaali	35970	3528	4232	2320	341	837.5	38.1	501.1	645.1	336.4	192.4	21.6	27.8	14.5	8.3	5.84					
	45000	4253	3073	3073	442	1152.3	37.5	628.7	786.2	523.6	366.1	20.5	25.6	17.0	11.9	8.31					
	60000	5250	3803	3803	566	1441.3	37.9	771.2	951.2	670.1	490.1	20.3	25.1	17.6	12.8	9.31					
	90000	6930	5016	5016	824	1942.0	38.7	984.9	1209.9	957.1	732.1	19.6	24.1	19.1	14.6	10.63					
Maatinauria	22750	2000	1190	1190	144	389.1	32.7	349.2	849.2	39.9	-460.1	29.3	71.4	3.4	-38.7	0.20					
	35000	2940	2088	2088	229	739.2	35.4	459.9	1009.9	279.3	-270.7	22.0	48.4	13.4	-13.0	1.24					
	50000	4000	2880	2880	335	1036.8	36.0	618.5	1218.5	418.3	-181.7	21.5	42.3	14.5	-6.3	1.74					
	80000	5760	4200	4200	639	1600.2	38.1	908.7	1687.7	691.5	-58.5	21.6	39.5	16.5	-1.4	2.31					
Auringonkukka	20000	2240	1371	1371	116	430.5	31.4	411.5	524.0	19.0	-93.5	30.0	38.2	1.4	-6.8	0.42					
	30000	3150	2048	2048	185	671.7	32.8	510.2	637.7	161.5	34.0	24.9	31.1	7.9	1.7	3.17					
	50000	4550	3126	3126	325	1075.3	34.4	709.2	874.2	366.1	201.1	22.7	28.0	11.7	6.4	5.55					
	80000	5600	4004	4004	473	1437.4	35.9	980.3	1182.8	457.1	254.6	24.5	29.5	11.4	6.4	5.64					
Ital.raiheinä	15000	1785	1448	1448	189	560.4	38.7	257.7	332.7	302.7	227.7	17.8	23.0	20.9	15.7	10.09					
	20000	2240	1904	1904	244	744.4	39.1	330.2	417.7	414.2	326.7	17.3	21.9	21.8	17.2	11.83					
	30000	3150	2704	2704	380	1081.6	40.0	541.4	653.9	540.2	427.7	20.0	24.0	20.0	15.8	12.00					
	40000	3920	3448	3448	517	1406.8	40.0	693.1	830.6	713.7	576.2	20.1	24.2	19.9	15.8	12.37					
Rehurapsi	20000	1960	1508	1508	177	559.5	37.1	350.3	470.3	209.2	89.2	23.2	31.2	13.9	5.9	4.36					
	30000	2635	2236	2236	287	849.7	38.0	471.1	606.1	378.6	243.6	21.1	27.1	16.9	10.9	7.01					
	50000	4550	3633	3633	510	1413.2	38.9	709.2	874.2	704.0	539.0	19.5	24.1	19.4	14.8	10.67					
	80000	6720	5492	5492	803	2174.8	39.6	1027.1	1237.1	1147.7	937.7	18.7	22.5	20.9	17.1	13.66					

