



**MTTK**

**MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS**

**Tiedote 12/86**

**PAAVO NIEMELÄ**

Turkistalouden tutkimusasema

**Kuiviketurpeen soveltuvuus turkistarhoilla  
kertyvän sonnan ja virtsan käsittelyyn**

**JOKIOINEN 1986  
ISSN 0359-7652**

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 12/86

Paavo Niemelä

KUIVIKETURPEEN SOVELTUVUUS TURKISTARHOILLA  
KERTYVÄN SONNAN JA VIRTSAN KÄSITTELYYN

Turkistalouden tutkimusasema  
69100 Kannus

## SISÄLLYSLUETTELO

	sivu
Tiivistelmä	1
Johdanto	3
Turve kuivikkeena	4
Tutkimuksen suoritus	5
Tarharakenteet	5
Käytetty turve	6
Turpeen levitys	7
Tulokset	8
Kettutarha	8
Minkkitarha	9
Maanäytteet	10
Lannanpoisto	11
Kettutarha	11
Minkkitarha	12
Lannan jatkokäsittely	12
Tulosten tarkastelu	13
Kirjallisuusluettelo	15
Liitteet	

## TIIVISTELMÄ

Turkistalouden tutkimusasemalla Kannuksessa tutkittiin vuosina 1983 - 1985 kuiviketurpeen vaikutusta turkistarhalla sitomaan sonnan ja virtsan kosteutta sekä ravinteita. Tutkimus suoritettiin pääasiassa kettutarhalla mutta osittain myös minkkitarhalla. Käytetty turve oli VAPO Oy:n toimittamaa jyrsimellä hienonnettua ja vähän maatonutta Sphagnum fuscum- turvetta.

Kettutarhalla turvetta lisättiin kertyneen sonnan päälle 3-4 kertaa kasvatuskauden aikana 3-5 cm vahvuinen kerros kerrallaan. Kertynyt lanta poistettiin pääsääntöisesti kerran vuodessa lokakuun lopussa. Talven ajaksi lisättiin turvetta häkkien alle ja lanta poistettiin tällöin myös toukokuussa. Kasvatuskauden aikana turvetta käytettiin keskimäärin  $0.020 \text{ m}^3$ /kasvatettu pentu (vaihtelu 0.016-0.023). Tarvittavan turpeen määrä arvioitiin silmämääräisesti siten, että turvekerros pystyi imemään kaiken kosteuden.

Minkkitarhalla lanta poistettiin 7-8 kertaa kasvatuskauden aikana. Turvetta lisättiin häkkien alle keskimäärin kolme kertaa kesässä, mutta välillä turvetta siirrettiin haravalla kuivista paikoista poistetun lantakeon paikalle. Minkeillä turvetta käytettiin v. 1983 noin  $0.008 \text{ m}^3$ /kasvatettu pentu sekä vuosina 1984 ja 1985 noin  $0.008 \text{ m}^3$ /aikuinen naaras. Turpeen tarve arvioitiin samoin kuin ketuillakin. On huomattava, että minkkihäkkien alle varisee jatkuvasti pesissä käytettyä kuiviketta.

Varjotalojen väleistä kerran vuodessa otetuin maaperänäytteiden avulla arvioitiin turpeen kykyä sitoa sonnan ja virtsan ravinteita. Perättäisten vuosien näytteissä ravinnepitoisuudet vaihtelivat niin paljon, että maaperässä ei koejakson aikana voitu todeta selviä muutoksia. Tosin tutkimusaseman tarha on ollut käytössä vasta kolme vuotta ja tilanne saattaa muuttua vuosien kuluessa. Näytti siltä, että käytetty turvemäärä ei sitonut aivan kaikkea ammoniumtyyppiä kettutarhalla, joskin maaperän  $\text{NH}_4$ -N pitoisuus oli vain noin 10-20 % tavanomaisesti hoidetun minkkitarhan vastaavasta ammoniumtyyppipitoisuudesta.

Kettutarhalle kertynyt turvepitoinen lanta oli syksyllä multa-  
maista, lähes hajutonta ja helppoa käsitellä. Kesällä lannassa  
ei todettu hajua eikä kärpäsen toukkia juuri lainkaan. Minkki-  
tarhalla turpeen käyttäminen ei vähentänyt lannan poistokerto-  
ja, hajuja eikä kärpästen toukkia tavanomaiseen menettelyyn  
verrattuna. Hiukan kostea ja irtokarvaa sisältävä ketunlanta  
oli helpompaa poistaa kuin kuiva ja pölisevä lanta.

Kaikki tarhalta kertynyt kuivikepitoinen minkinlanta ja turvepi-  
toinen ketunlanta kerättiin kerroksittain yhteen kasaan, joka  
käännettiin kaksi kertaa kesässä. Betonialustalle kertynyt sade-  
vesi imeytettiin turpeeseen ja sekoitettiin lannan joukkoon.  
Vuoden välivarastoinnin aikana lantakasa kompostoitui hyvin ja  
oli sekä ulkonäöltään että kiinteydeltään sopivaa maanviljelys-  
käyttöön. Kompostoidun turkiseläinlannan soveltuvuutta pelto-  
kasvien lannoitukseen tutkitaan erikseen Keski-Pohjanmaan tut-  
kimusasemalla.

## JOHDANTO

Turkistarhojen ympäristöhaittoina pidettävät haju- ja valumavesiongelmien ovat viime vuosina kiinnostaneet niin viranomaisia kuin tarhaajiaakin. Vesihallitus on 19.12.1979 antanut valvontaohjeen nro 40, jossa käsitellään turkistarhojen vesiensuojelunäkökohtia. Valvontaohjeen tarkistamiseksi Vesihallitus asetti v. 1982 työryhmän, johon kuului mm. tarhauselinkeinojen edustajia. Työryhmän käsitys oli, että valvontaohjetta ei ole syytä muuttaa. Lääkintöhallitus on antanut turkistarhan sijoittamista ja sen hygieenisistä järjestelyistä koskevat ohjeensa kirjjeellä nro 2855/ 02/ 79, jossa määrätty mm., että ulosteet on poistettava tarhoilta vähintään kerran kuukaudessa 1.6 - 30.10 välisenä aikana.

Tarhojen ympäristöhaitat muodostuvat suurimmaksi osaksi lannan ja virtsan kertymisestä häkkien alle sekä niiden puutteellisesta käsittelystä. Pilaantuva kostea lanta kerää karpäsiä ja siinä muodostuu myös epämiellyttävää hajua. Mikäli tarha-alueen maaperä on hyvin vettä läpäisevää, voivat sade- ja sulamisvedet lantaa huuhtoessaan vuosien mittaan pilata joko pohjavettä tai ympäristön vesistöjä. Virtsan, sonnan ja häkkien alle varisseen kuivikkeen vähitellen aiheuttama maaperän kylästyminen ja maan huokoisuuden tukkeentuminen lisäävät pintavesien huuhtovaa vaikutusta ja samalla kuormitusriskiä ympäristölle. Tilanne on vielä pahempi tarhoilla, joilla maaperä on tiivis ja märkä, koska tällöin pintavesien lantaa huuhtova vaikutus on suurempi ja riittävän usein tapahtuva lannanpoisto vaikeaa. Kettutarhoilla lannan poistaminen on vaikeampaa kuin minkkitarhoilla, koska sontaa tulee enemmän, sitä tippuu häkkien koko alalle eikä kettutarhoilla käytetä kuivikkeita pesissä kuten minkeillä. MÄKELÄ et al. (1981) arvioivat, että minkkilannan tilavuudesta n. 70 % onkin olkea. He totesivat myös, että ketunlanta muistuttaa lähinnä jäteveden puhdistamoilla syntyvää lietettä, mikä hankaloittaa lannan keräilyä.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää kuiviketurpeen soveltuvuutta turkistarhoilla häkkien alle kertyvän sonnan ja virtsan ravinteiden ja kosteuden pidättämiseen sekä lannan

käsittelyyn. Tutkimus on pääasiassa suoritettu kettutarhalla mutta jossain määrin myös minkkitarhalla. Vuosina 1983 ja 1984 tutkimusta suoritettiin yhteistoiminnassa Vesihallituksen ja VAPO Oy:n kanssa, ja tästä esikokeesta on julkaistu työryhmän raportti 1984. Turkistalouden tutkimusasemalla tutkimusta jatkettiin vielä v. 1985. Turpeen käyttö ja sen seuranta tutkimus-  
asemalla jatkuu yhä.

#### TURVE KUIVIKKEENA

Turve on vanha karjasuojissa käytetty kuivikemateriaali, jota käytettiin melko runsaasti vielä 1950-luvulla. Nykyisin kuiviketurvetta on jälleen alettu käyttää kuivalantanavetoissa. Olkeen verrattuna turpeen vedensitomiskyky on parempi (Työryhmä 1984). VAPON edustajien kertoman mukaan autokuormittain toimittava turve painaa noin  $250 - 300 \text{ kg/m}^3$ , ja sitoo vettä  $600 - 800 \text{ l/m}^3$ . Tutkimusaseman mittauksissa on saatu seuraavat keskimääräiset tulokset:

	huonekuivana	ilmakuivana
1 m <sup>3</sup> turvetta painaa	110 kg	220 kg
1 m <sup>3</sup> turvetta sitoo vettä	260-280 l	245-260 l

Vedensitomiskyky on mitattu puristekosteutena, jolloin puristet-  
taessa märkä turve jäi paakuksi mutta vettä ei enää irtoa pisa-  
roina. Turpeen painosta on huomattava, että mitä suurempi kuor-  
ma on sen tiiviimmäksi turve painuu. Tutkimusaseman laborato-  
riomittauksissa turpeen paino mitattiin 500 ml:n astialla eikä  
turvetta paineltu tiiviiksi. Kuiva turve satoi vettä hitaammin  
kuin ilmakuiva turve. Tarhan tavanomaisessa menettelyssä käyte-  
tään ilmakuivaa turvetta, koska turve varastoidaan ulkona ole-  
vassa kasassa. Sateillakin turve kastuu vain pinnalta.

Turpeen käyttö kuivikkeena perustuu sen kykyyn sitoa itseensä  
sonnan ja virtsan ravinteita ja erikoisesti ammoniakkia. Raken-  
teeltaan ehjä vähän maaton turve imee nestettä solujen sisään,  
joten pinta näyttää ja tuntuu kuivalta eikä haihtumisen vuoksi  
ravinteita pääse ympäristöön. Ammoniakin sitomiskyvyn vuoksi  
turve vähentää hajuhaittoja turkistarhalla (Työryhmä 1984).

Ammoniakin sitomiskyvyltään parasta kuiviketta on Sphagnum fuscum - sammaleesta muodostunut rahkaturve. Enimmillään rahkaturpeen on todettu sitovan ammoniakkia 1.9 - 3.5 % kuivapainostaan. Turpeen maatumisaste ei juurikaan vaikuttanut sen ammoniakin sitomiskykyyn (ref. KEMPPAINEN 1985). Ammoniakin pidättyminen turpeeseen on kemiallinen reaktio, jossa vapaa  $\text{NH}_3$ -molekyyli muuttuu sidotuksi  $\text{NH}_4^-$  ioniksi. Mitä suurempi on kuivikkeen happamuuskapasiteetti sitä enemmän siihen voi sitoutua ammoniakkia (ref. KEMPPAINEN 1985).

Verratessaan erilaisten kuivikkeiden ammoniakin sitomiskykyä KEMPPAINEN (1985) totesi, että turve sitoi ammoniakkia keskimäärin 2.5 % kuivapainostaan. Eri rahkaturvetuotteilla hän ei todennut olevan keskinäisiä eroja. Pitkä ohran olki sitoi ammoniakkia keskimäärin 0.85 % kuivapainostaan ja pitkä kauran olki 0.50 %. Silppuaminen kohotti kauran oljen ammoniakin sitomiskykyä (n.0.65 %), mutta ei vaikuttanut ohran olkeen. Kutterinlastu sitoi ammoniakkia keskimäärin 0.80 % ja sahanpuru 0.50 % kuivapainostaan. Kaikki kuivikelajit pidättivät ammoniakkia 70 % kosteudessa jonkinverran paremmin kuin 10 % kosteudessa.

## TUTKIMUKSEN SUORITUS

### Tarharakenteet

Turkistalouden tutkimusaseman tarha on valmistunut keväällä 1983, ja ensimmäiset eläimet siirrettiin sinne huhtikuun puolivälissä. Tarha on rakennettu siten, että siellä voidaan tutkia turkistarhan ympäristövaikutuksia. Tarhalta tulevat valumavedet kerääntyvät ympäröivään ojaan, josta ne suodattuvat hiekkakerroksen läpi varsinaiseen poisto-ojaan. Varjotalojen sijoitus ilmenee liitteessä 1a ja tarha-alueen rakennekerrokset liitteessä 1b. Varjotalot on rakennettu sorapenkereen päälle, jotta pintavedet eivät pääse huuhtomaan häkkien alle kertyviä ulosteita (liite 1c). Varjotalojen pituus on 77 jm, ja räystäään pituus on 35 cm yli häkkien päädyn. Alueella ei ole salaojia.



### Käytetty turve

Kuiviketurvekokeessa oli varsinaisesti talo nro 1, jossa pidetään sinikettuja. Minkkitarhalla turvetta on käytetty koemielessä talossa nro 7. Tutkimus aloitettiin kesäkuussa 1983, jolloin häkkien alustat olivat vielä käytännöllisesti katsoen puhtaita. Vuosina 1983 ja 1984 VAPO Oy toimitti koetta varten Pollarinnevan vähän maatonutta kasvuturvetta. Tämän turpeen analyysitiedot ilmenevät taulukossa 1 (Työryhmä 1984).

Taulukko 1. Käytetyn turpeen laatu 1983-1984. (Viljavuuspalvelu Oy:n analysoima)

pH	4.0
Johtoluku mS/cm	0.7
Ca	
Vaihtuva, mg/l	375
Kokonais-, mg/g k.a.	3.43
Mg	
Vaihtuva, mg/l	80
Kokonais-, mg/g k.a.	0.73
K	
Vaihtuva, mg/l	30
Kokonais-, mg/g k.a.	0.27
P	
Helppoliukoinen, mg/g	24
Kokonais-, mg/g k.a.	0.22
NH <sub>4</sub> -N	
Vesiliukoinen, mg/l	2.3
Kokonais-, mg/g k.a.	0.068
NO <sub>3</sub> -N	
Vesiliukoinen, mg/l	4.6
Kokonais-, mg/g k.a.	0.033

Vuonna 1985 ostettiin VAPO Oy:n turvetta Kairinevalta sekä lähes maatonmatonta rahkaturvetta eräältä toiselta tuottajalta. Käytetty kuiviketurve on polttoturpeeksi kelpaamatonta pintaturvetta, joka nostovaiheessa möyhennetään hienojakoiseksi jyrsimellä.

### Turpeen levitys

Vuonna 1983 turvetta levitettiin varjotalojen alle lapiolimalla traktorin etukauhasta. Tällöin turvetta tippui myös käytäville, jonka seurauksena maan läpäisykyky heikkeni. Seuraavana vuonna rakensimme ruokintakoneella vedettävän ja sivusta avautuvan levityskärryn, jolla turve saatiin varmasti häkkien alle. Turpeen käyttökerrat ja määrät ilmenevät taulukossa 2.

Taulukko 2. Kuiviketurpeen käyttö kettutarhalla.

vuosi	levitys pv	m <sup>3</sup>	huomautuksia
1983	29.6	1	siitoskettuja 50 ♀ ja 5 ♂ ajalla
	26.7	1	15.4 - 15.7. Pentuja ajalla syntymä-
	23.8	1	nahkominen yht. 192 kpl. Lanta poistettu 25.10, jolloin turvetta ei lisätty.
kasvatusk.yht		3m <sup>3</sup>	
1984	11.5	1	siitoskettuja 35 ♀ ja 9 ♂ ajalla
	25.8	2	1.11.-83 - 15.7.-84. Pentuja ajalla
	19.9	1.5	15.7 - 15.11.84 yht. 220 kpl.
	10.10	2	Lanta poistettu 10.10.-84, jolloin turvetta lisätty talveksi.
turvetta yht. 4.5 m <sup>3</sup> /kasvatuskausi + 2 m <sup>3</sup> talveksi			
1985	3.6	2	Talvella kertynyt lanta pois 29.5.
	11.8	2	Siitoskettuja 42 ♀ ja 12 ♂ ajalla
	18.9	3	1.11-84 - 15.7.-85. Pentuja ajalla
	22.10	4	15.7 - 15.11.85 yht. 302 kpl. Lanta poistettu 11.9 ja 22.10.85, jolloin turvetta lisätty talveksi
turvetta yht. 7 m <sup>3</sup> / kasvatuskausi + 4 m <sup>3</sup> talveksi.			

Käytetyn turpeen määrän mittaaminen tapahtui arvioimalla traktorin etukauhan tai levityslaatikon tilavuuden perusteella. Mittausvaiheessa turvetta ei tiivistetty millään tavalla, vaan se oli löysänä kasana. Kasvatuskauden alussa turvetta laitettiin noin 5 cm vahvuinen kerros. Turpeen lisäämisen tarve arvioitiin silmämääräisesti silloin, kun turve kävi kosteaksi kykenemättä

enään imemään itseensä virtsan ja sonnan kosteutta. Jokainen lisäyskertta turvetta laitettiin noin 3 - 5 cm vahvuinen kerros. On huomattava, että lisätty turvekerros on hyvin löysä. Vuonna 1985, jolloin pentumäärä talossa oli suuri, katsottiin aiheelliseksi poistaa lanta kerran myös kasvatuskauden aikana. Talven ajaksi turvetta laitettiin vahvempi peruskerros kuin kasvatuskauden ajaksi, mutta jokaisen lannanpoiston aikana turvetta jäi jonkinverran häkkien alle.

## TULOKSET

### Kettutarha

Vuonna 1983 turpeenkäyttö aloitettiin lähes puhtaassa varjotalossa, sillä pieni määrä siitoskettuja oli ollut paikoillaan noin 2 kuukauden ajan. Vuosina 1984 ja 1985 oli taloissa talven aikana siitoseläimiä. Näinä vuosina syksyllä lannan poiston jälkeen turvetta laitettiin häkkien alle talven ajaksi melko vahva kerros. Vertailukelpoisen tuloksen saamiseksi on tulosten laskennassa huomioitu vain kasvatuskauden aikana käytetty turvemäärä. Tulokset ilmenevät taulukossa 3.

Taulukko 3. Kasvatuskauden aikana käytetyt turvemäärät m<sup>3</sup>/kasvatettu pentu.

vuosi	käytetty turvetta yht. m <sup>3</sup>	kasvatettu pentuja yht.kpl	pentua/häkki	turpeen käyttö m <sup>3</sup> /kasvatettu pentu
1983	3.0	192	2.0	0.016
1984	4.5	220	2.3	0.020
1985	7.0	302	3.1	0.023
Yht.	14.5	714	2.5	0.020

Vertailun vuoksi mainittakoon, että VAPO:n suorittamassa esitutkimuksessa eräällä toisella tarhalla v.1983 turvetta käytettiin noin 0.15 m<sup>3</sup>/kasvatettu pentu. Tästä syystä arveltiin Kannuksessa v.1983 käytetyn turvetta liian vähän, ja siksi

seuraavina vuosina pyrittiin lisäämään turpeen käyttöä. Käytettävän turpeen tarve arvioitiin silmämääräisesti seuraamalla häkkien alla olevan turpeen ja sonnan kosteutta sekä niiden alla olevan maan kosteutta. Tavoitteena oli käyttää turvetta sellainen määrä, että se kykenee imemään kaiken häkeistä tippuvan kosteuden olematta kuitenkaan poistovaiheessa pölisevän kuivaa. Vuonna 1984 kokeiltiin pienessä määrässä turpeen alla minkkihäkeistä varissutta lastuvillaa. Syksyllä lastuvilla oli vielä kuivaa, eikä siinä ollut havaittavissa maatumisen merkkejä. Näiden havaintojen perusteella on ilmeistä, että Kannuksessa käytetty turpeen määrä on riittävä.

### Minkkitarha

Yleinen käsitys lienee se, että minkkihäkkien alusta pysyy helpommin kuivana kuin kettuhäkkien alusta. Minkkien pesäkopeissa käytetään kuiviketta myös kesällä ja sitä varisee jatkuvasti häkkien alle. Turpeen käytön suhteen minkkien tapaan ulostaa yhteen kasaan juoksuhäkin uloimpaan päähän aiheuttaa enemmän ongelmia kuin kettujen tyyli, jossa ulostetta tippuu häkin koko alalle. Minkkitaloista täytyi sonta kasvatuskauden aikana poistaa parin viikon välein tai muutoin lantapatsas kaatui joutuen sadevesien huuhtomaksi. Sontapatsaan alla oleva turvekerros kostui verrattain pian, vaikka se muualla olikin aivan kuivaa. Koska lisäksi ulostekertymä oli lähellä räystäsveden tippumispaikkaa, ei minkkitaloissa turpeen käytöllä säästetty samaa tehokkuutta kuin kettutaloissa.

Vuonna 1983 turvetta käytettiin kasvaville pennuille, ja seuraavina vuosina koemielessä vain yksin oleville naaraille. Aina lannanpoiston jälkeen häkkien alla olevaa turvetta siirrettiin haravalla tai talikolla siihen kohtaan, josta ulosteet oli poistettu. Turvetta lisättiin tarpeen vaatiessa samoin perustein kuin kettutarhallakin. Taulukossa 4 ilmenee turpeen käyttö minkkitarhalla.

Taulukko 4. Kuiviketurpeen käyttö minkkitarhalla.

vuosi	levitys pv	m <sup>3</sup>	eläinmäärä kpl	turpeenkäyt- tö m <sup>3</sup> /minkki	huomautuksia
1983	29.6	2			pentuja 755 kpl ajalla 1.7-20.11
	26.7	2			
	23.8	2			
yht. 1983:		6	755	0.008	
1984	14.8	1	132	0.008	vanhat naaraat ajalla 1.7-20.11
1985	5.6	0.7			vanhat naaraat ajalla 1.7-20.11
	9.7	1			
	18.9	1			
yht. 1985:		2.7	372	0.007	

Keskimäärin vuosina 1983 - 1985 kasvatuskauden aikana käytetty turvetta 0.008 m<sup>3</sup>/ minkki.

Tarkasteltaessa turpeen käyttöä minkkitarhalla on huomattava, että talven aikana häkkien alle varissutta lastuvillaa on keväällä lannanpoiston jälkeen jäänyt paikoilleen ja levitetty kertyvän sonnan alle. Kesällä on minkkihäkeissä käytetty kutterinlastua, jota koko ajan varisee häkkien alle. Täten minkkihäkien alla on jatkuvasti jonkinlaista kuiviketta ilman turpeen lisäystäkin sitomassa sonnan ja virtsan kosteutta.

#### Maanäytteet

Varjotalojen väleistä otetuilla maanäytteillä oli tarkoitus selvittää ravinteiden huuhtoutumista maahan sekä erilaisten lannankeräilyalustojen tehokkuutta. Näytteet on otettu tiiviin perusmaan päällä olevasta hiekkakerroksesta syksyllä ennen maan jäätymistä ja joka vuosi suunnilleen samoista paikoista. Näytteen ottopaikat ilmenevät liitteessä 1a ja analyysitulokset liitteessä 2. Näyte 1 on vertailunäyte tyhjinä olevien minkkitalojen välistä. Näyte nro 5 on otettu sellaisen varjotalon vierestä, jossa on käytetty turvetta kettuhäkkien alla. Näyte nro 6 on otettu samasta välistä, mutta vesitiiviin lannankeräi-

lyalustan läheltä. Muut näytteet ovat eri paikoista minkki-tarhalta eivätkä liity turpeen käyttötutkimukseen.

Perättäisten vuosien ravinnepitoisuudet eri näytteissä vaihtelevat niin paljon, että maaperässä ei voida todeta tapahtuneen selviä muutoksia. Tosin näyttäisi siltä, että turve (näyte 5) ei ole pidättänyt aivan kaikkea ammoniumtyyppiä, joskin tässä saatu pitoisuus on suuruudeltaan 10 - 20 % tavanomaisesti hoidetun minkkitarhan vastaavasta kohdasta otetun näytteen  $\text{NH}_4\text{-N}$  pitoisuudesta (näytteet 2 ja 4).

### Lannanpoisto

#### Kettutarha

Koska tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää turpeen ominaisuutta sitoa häkkien alle tippuvan sonnan ja virtsan kosteutta, niin pääsääntöisesti lanta poistettiin kettutarhalta mahdollisimman harvoin. Vuonna 1983 lanta poistettiin vain lokakuun lopussa, jolloin turvetta jäi häkkien alle. Seuraavana vuonna lanta poistettiin samoin vain kerran lokakuun puolivälissä, ja tällöin häkkien alle lisättiin turvetta keräämään talven aikana tulevaa kosteutta. Keväällä 1985 lantaa oli kertynyt niin runsaasti, että se poistettiin jo toukokuun lopussa ennen ensimmäistä turpeen lisäystä. Koska kesällä 1985 turvetta käytettiin edellisvuosia runsaammin ja koska kettuja oli häkeissä melko runsaasti, katsottiin aiheelliseksi poistaa lanta sekä syyskuun alkupuolella että lokakuun lopussa. Myös syksyllä 1985 laitettiin turvetta runsaasti talven ajaksi. Jokaisella lannanpoisto kerralla poistettavan kerroksen vahvuus oli noin 10 - 15 cm.

Lannan poistaminen tapahtui talikolla joko traktorin etukauhaan tai peräkärriyn. Mikäli turvelanta oli liian kuivaa, niin se ei pysynyt kunnolla talikossa vaan sitä tippui käytäville. Myöskään lapio ei osoittautunut soveliaaksi työvälineeksi. Lannan joukkoon joutunut irtokarva sitoi tuotteen paremmin käsiteltävään muotoon. Lastuvillan käyttäminen turpeen alla ei helpottanut lannanpoistoa.

Poistettaessa lanta oli mullan tapaista, lähes hajutonta ja konsistenssiltaan kiinteää, joten sitä oli helppo käsitellä. Minkäänlaista lietteen räiskymistä ei todettu. Niissä varjotaloissa, joissa kuiviketurvetta käytettiin, oli kesällä karpäsiä vähemmän kuin muissa taloissa. Turvepitoisessa lannassa ei todettu karpäsen toukkia juuri lainkaan huolimatta siitä, että alustoja ei kalkittu. Poistotyön helpottamiseksi turvelannan tulisi olla hiukan kosteata pysyäkseen paremmin talikossa.

#### Minkkitarha

Minkkitarhalta lanta poistettiin 7 - 8 kertaa vuodessa, jotta alustat olisivat pysyneet puhtaina ja kuivina. Minkeillä sonta kertyy kekomaiseksi kasaksi yhteen paikkaan, joten turveta ei voitu lisätä ulosteen päälle kuten kettutarhalla. Tästä syystä minkinlanta ei myöskään ollut multamaista niissäkään varjotaloissa, joissa turveta käytettiin. Minkkitarhalla kuiviketurpeen käyttäminen ei olennaisesti vähentänyt hajua eikä karpäsen toukkien esiintymistä lannassa.

#### Lannan jatkokäsittely

Vuosina 1984 ja 1985 tutkimusaseman eläinmäärä kesällä on ollut noin 3000 minkkiä ja 800 kettua/vuosi. Minkkitarhalta peräisin oleva sonta on kuivikepitoista ja siksi yksinään huonoa maatu- maan. Tutkimusasemalla sekoitettiin kerroksittain lastuvilla-, kutterinlastu- ja turvepitoista minkkilantaa sekä turvepitoista kettulantaa avoimella betonilaatalla olevaksi kasaksi. Laatan päälle kertynyt sadevesi imeytettiin turpeeseen ja nostettiin lantakasaan. Kasa käännettiin traktorin etukauhalla kaksi kertaa kesässä. Tällöin erilaiset lannat sekoittuivat toisiinsa ja samalla kasa ilmastoitui. Noin vuoden välivarastoinnin aikana lanta kompostoitui hyvin ja oli sekä ulkonäöltään että kiinteydeltään sopivaa maaviljelyskäyttöön. Keski-Pohjanmaan tutkimus- asemalla aloitetaan v. 1986 koesarja, jossa selvitetään sekalaisen turkiseläinlannan soveltuvuutta peltokasvien lannoit- teena.

Taulukko 5. Sekalaisen turkiseläinlannan koostumus .  
(kg/tn tulokosteasta, analyysi: Viljavuuspalvelu Oy).

vuosi	k.a. %	pH	tot-N	liuk.NH <sub>4</sub> -N N	tot-P	helppol.P	tot-K	tot-Ca	
1983	34.0	8.21	10.5	4.3	3.9	19.4	8.69	2.65	51.0
1984	30.8	8.25	13.1	6.1	5.0	14.3	6.9	2.5	25.3

Useiden omien pH-mittausten mukaan v. 1985 kertyneen ja edellä mainitulla tavalla käsitellyn lantakasan pH keväällä 1986 oli keskimäärin 8.2 vaihdellen eri näytteissä 5.8 - 8.8. Sekalaisesta lantakasasta edustavan näytteen ottaminen on vaikeata, koska kasa ei ole laadultaan tasainen. Ilmeisestikin lantojen sekoittaminen lannanlevittäjää apuna käyttäen antaisi tasalaatuisemman tuotteen.

#### TULOSTEN TARKASTELU

Tulosten perusteella näyttää siltä, että jyrshinturve soveltuu hyvin käytettäväksi kuivikkeena kettuhäkkien alla imemään sonnan ja virtsan kosteutta. Turve pidättää myös ravinteita hyvin estäen maaperän ja vesistöjen rehevöitymistä. Tarhalla muodostuva lanta on multamaisen olomuotonsa ansiosta lähes hajutonta sekä helpompaa ja miellyttävämpää käsitellä kuin tavanomainen "vellimäinen" ketunsonta. Turpeen käyttömäärästä ja tarhalla haluttavasta puhtaudesta riippuen lannanpoisto tarvitsee suorittaa 2 - 3 kertaa vuodessa. Lannanpoistokertojen vähyydestä huolimatta tarhalla ei todettu haju- eikä karpäsongelmia siellä, missä turvetta käytettiin.

Hienojakoisen jyrshinturpeen käsittely on hiukan pulmallista. Kuivana se pölisee eikä pysy eikä pysy kunnolla ainakaan tavallisessa talikossa. Levitysvaiheessa turvetta helposti varisee käytäville ja jää myös liikaa räystäiden alle. Tämän seurauksena talojen väliset käytävät likaantuvat ja ennenpitkää lietyvät vettä läpäisemättömiksi. Rakentamamme sivusta avautuvan



levityskärryn avulla tämä ongelma ratkaistiin kokonaan, mutta välineiden kehittämismahdollisuuksia varmastikin vielä on. Ruokintakoneen vetämän levityskärryn avulla turpeen levitysnopeus oli noin 15 - 20 min/ m<sup>3</sup>/ 2 miestä, ja aikaan sisältyi turpeen noutaminen tarhan ulkopuolella olevasta kasasta edestakaisen ajomatkan ollessa 100 - 200 m. Turve lastattiin levitysvaunuun traktorin etukuormaajalla. Turpeen levittämistä pidettiin kevyenä ja helppona työnä.

Huolimatta turvelannan keveydestä ja kuivuudesta on sen poistaminen talikolla traktorin etukauhaan tai peräkärryyn työläämpää ja hitaampaa kuin turpeen levitys. Keskimääräinen työnopeus oli 20 - 25 min/ m<sup>3</sup>/ 2 miestä. Koska lanta helposti varisi talikosta, täytyi poistovaiheessa työskennellä huolellisesti, jotta lantaa ei tippunut räystäään alle eikä käytäville. Runsaasti kettujen irtokarvaa sisältävä ja hiukan kostea turvelanta oli tässä mielessä helpompaa poistaa kuin liian kuiva lanta. Kesällä 1985 koemielessä käytetty karkeampi turve ei käsittelyn suhteen poikennut VAPO:n toimittamasta hienojakoisesta turpeesta. On huomattava, että poistovaiheessa turve on tiiviimpää kuin levitysvaiheessa.

Vaikka tässä tutkimuksessa saadut kokemukset viittaavat siihen, että kuiviketurpeen käyttäminen minkkitarhalla ei ole niin yksinkertaista kuin kettutarhalla, ei silti voida tehdä johtopäätöstä etteikö oikealla ja huolellisella turpeenkäytöllä minkkitarhallakin olisi merkitystä imemään kosteutta ja pidättämään ravinteita turpeeseen. Todennäköisesti varjotalon räystäään pituus minkkitaloissa tulisi olla suurempi kuin kettutaloissa.

KEMPPAINEN (1985) totesi, että "kuivikkeen vaikutus lannan arvoon ei kuitenkaan riipu ainoastaan sen kyvystä sitoa kemiallisesti virtsan ammoniakki. Turve on olkea, sahanpurua ja kutterinlastua parempi kuivike myös siksi, ettei sen hajoaminen aiheuta ulosteiden tyyntymistä hajottajapieneliöstöön vaikealiukoiseen muotoon. KEMPPAISEN (1985) raiheinällä tekemässä astiakokeessa ilmeni, että turvelantojen liukoinen tyyppi oli kokonaisuudessaan väkilannoitetyypen veroista mutta olkilannassa vain 69 % ja sahanpurulannassa 57 % liukoisesta tyypestä."

## KIRJALLISUUSLUETTELO

ANON. 1983. Turkistarhojen vesiensuojelutoimenpiteet.

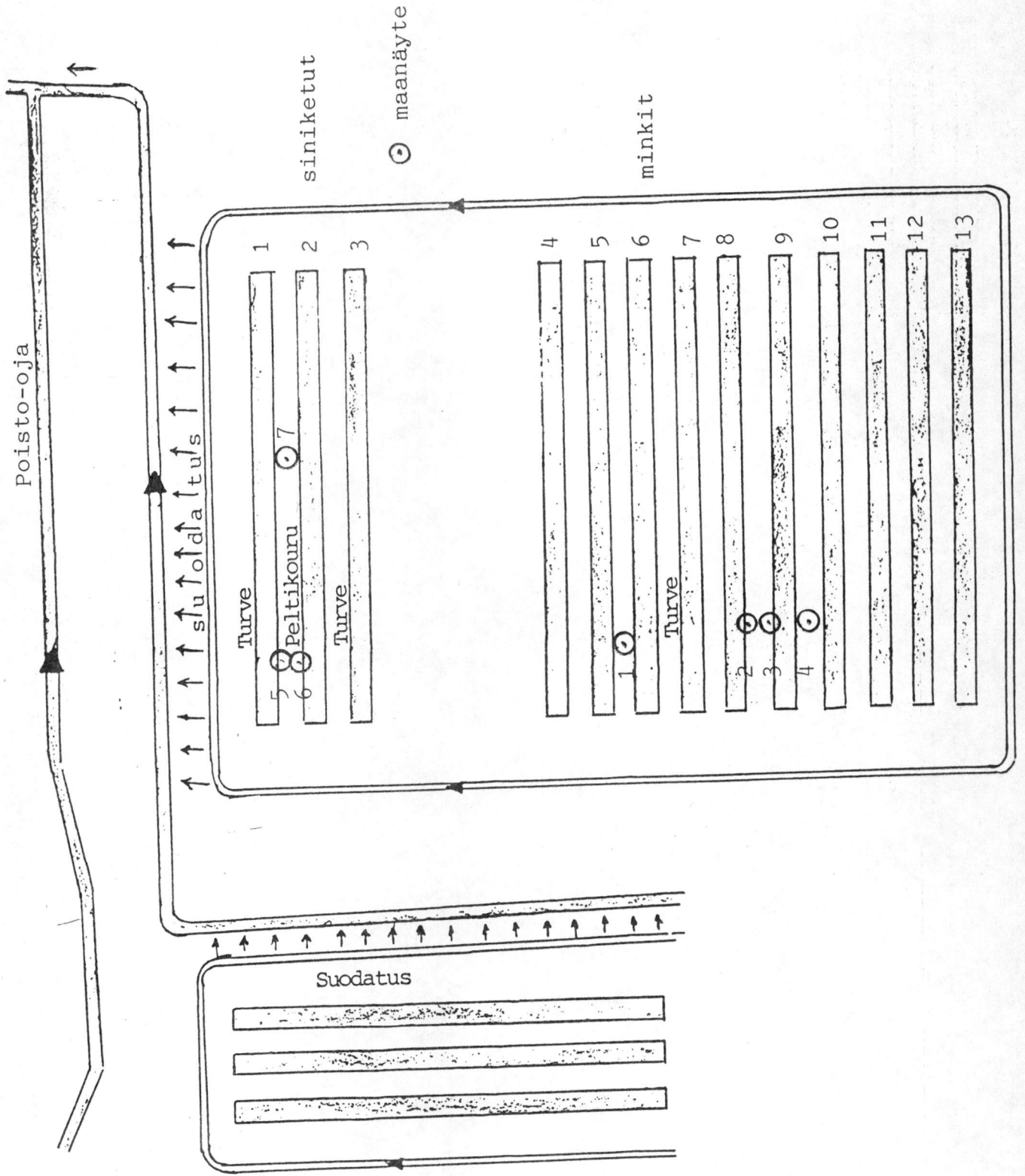
Työryhmän loppuraportti. - Vesihallituksen monistesarja  
214: 1-42.

- 1984. Esikoe kuiviketurpeen soveltuvuudesta turkistarhojen lannan ja virtsan käsittelyyn. Työryhmän loppuraportti. - Vesihallituksen monistesarja 271: 1-19.

KEMPPAINEN, E. 1985. Kuivikkeiden ammoniakin sitomiskyky. -  
Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 9/85: 17 - 25.

MÄKELÄ, J., LEHTOKARI, M. & SALMELAINEN, A. 1981. Turkiseläinten lannan käsittely kompostoimalla. - Raportti: 1 - 56.

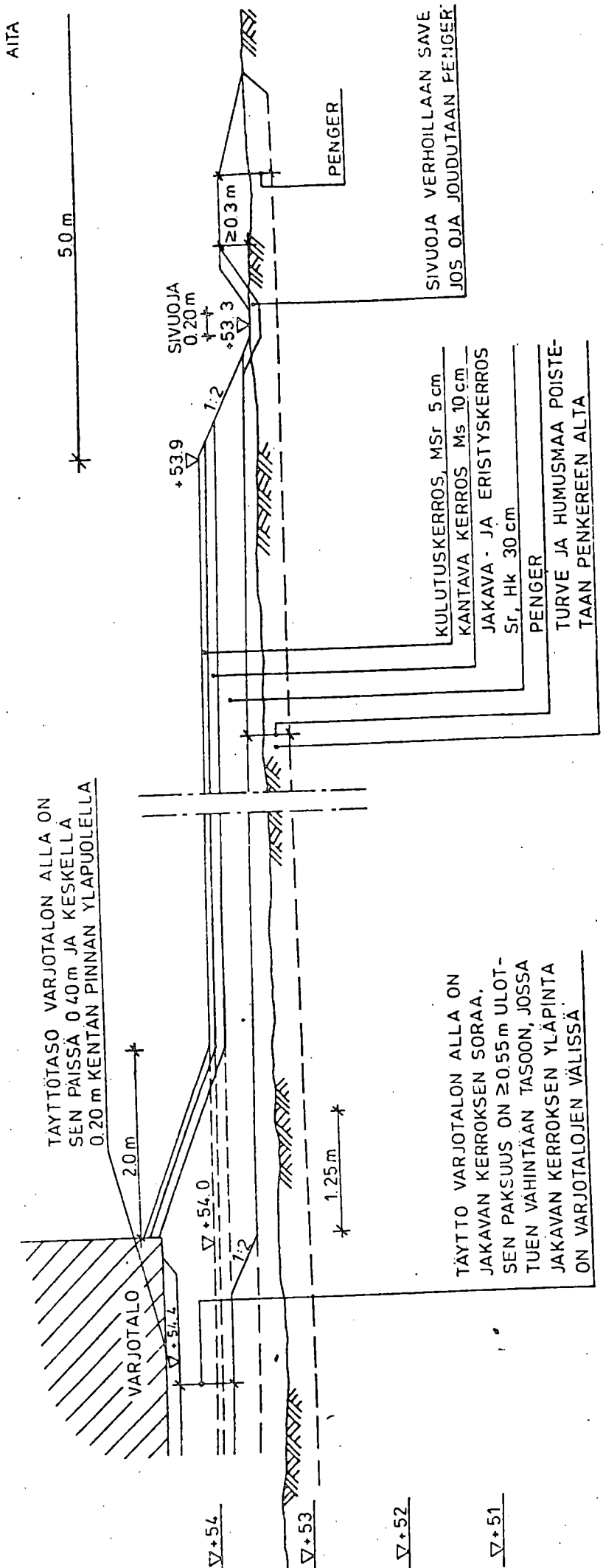
Turkistalouden tutkimusasema  
Tarha-alue



# LEIKKAUS C - C

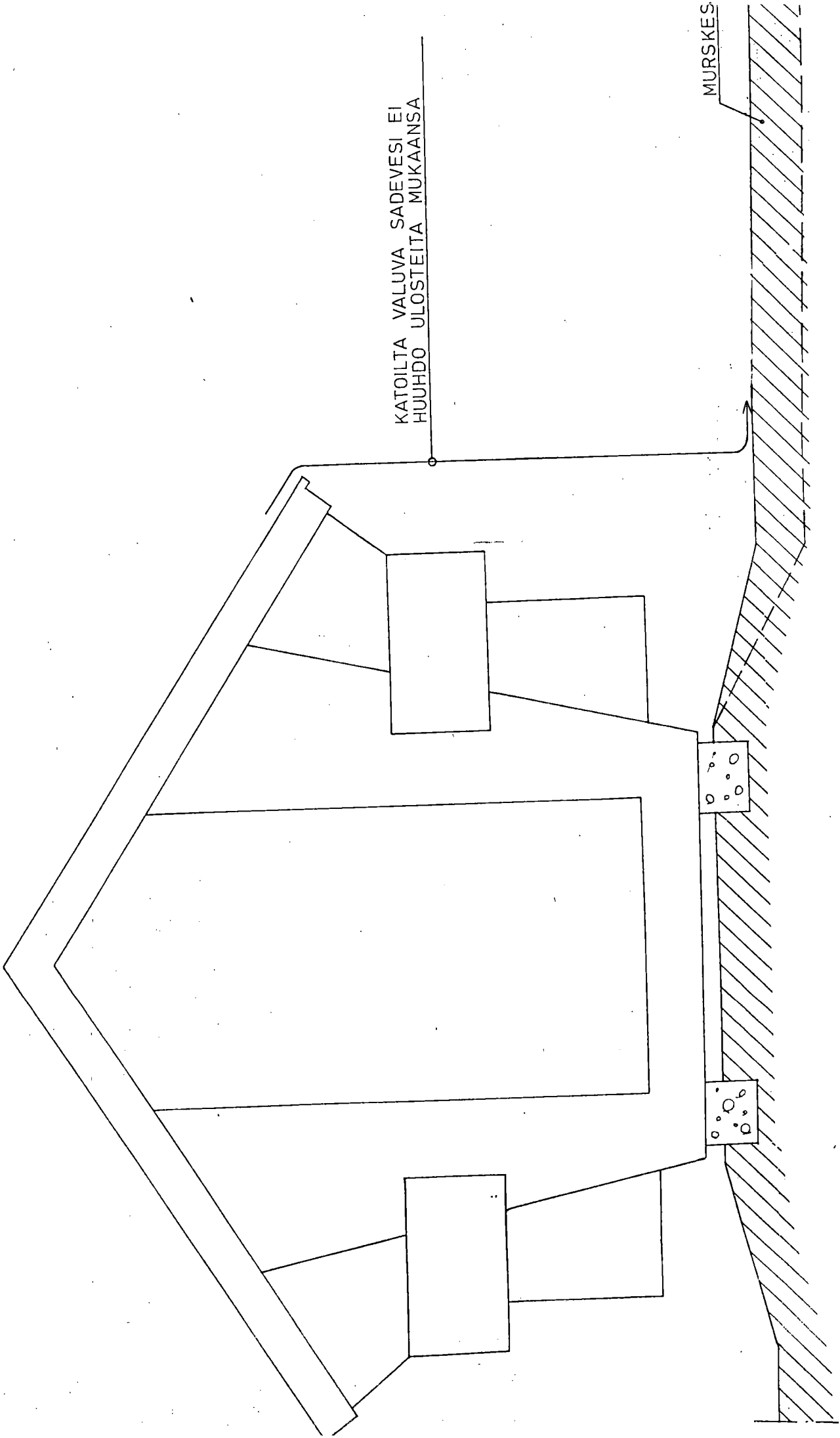
1:50

## TARHA - ALUEEN RAKENNEKERROKSET JA KUIVATUSOJAT TYYPPIPOIKKILEIKKAUS



LEIKKAUKSISSA ESITETYT ABSOLUUTTISET KORKEUDET PATEVAT VAIN LEIKKAUSKOHDISSA

3.90 - 4.00 m



TURKISTALOUDEN TUTKIMUSASEMA; Kannus

Liite 2

Maanäytteiden tulokset 1983 - 1985

näyte	johtoluku	pH	tot.tyyppi	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	tot.fosfori	helppoliuk. fosfori	vaihtuva Ca	Mg
No.vuosi	10xms/cm		%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
1.1983	0.4	6.1	0.034	3	16.0	473	2.0	150	28
1984	0.3	6.1	0.045	13	6.0	143	3.3	200	30
1985	0.11	6.33	0.00	0.2	0.3		1.7	50	15
2.1983	1.2	6.1	0.034	80	8.8	449	4.8	200	50
1984	3.4	7.5	0.050	326	148	283	65.4	200	210
1985	1.19	7.00	0.03	137.7	11.3		2.4	150	100
3.1983	0.6	6.3	0.031	21	8.7	459	3.0	225	40
1984	1.4	6.6	0.045	84	5.3	193	5.6	200	65
1985	1.28	5.20	0.01	32.8	8.5		3.5	0	40
4.1983	0.3	6.0	0.031	7.8	22	555	2.8	100	25
1984	1.9	7.0	0.052	152	38	203	8.8	200	90
1985	1.39	5.55	0.03	96.6	7.4		1.6	0	60
5.1983	0.4	6.0	0.034	21	11	576	3.6	200	38
1984	0.5	5.6	0.034	19	8.4	200	4.2	200	30
1985	0.43	5.50	0.01	11.9	4.3		9.3	100	20
6.1983	0.2	6.3	0.025	11	5.3	431	3.2	375	40
1984	0.3	5.4	0.025	9.8	15	209	8.1	175	15
1985	0.36	5.10	0.01	4.9	5.3		2.8	0	15
7.1983									
1984	0.4	6.0	0.036	8.7	2.8	180	4.2	250	25
1985	0.32	6.10	0.00	2.5	4.4		1.6	250	40

Näyte 1: vertailu

Vuosina 1983 ja 1984 näytteet analysoi Viljavuuspalvelu Oy  
 Vuonna 1985 näytteet analysoi Maatalouden tutkimuskeskus/maantutkimuslaitos  
 Analyysimenetelmiä voidaan pitää vertailukelpoisina

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

1983

1. Maatalouden tutkimuskeskuksen yksiköiden tiedotteet 1975-1982. 48 p.
2. KONTTURI, M. Mallasohra - kirjallisuuskatsaus. 42 p.
3. NORDLUND, A. & ESALA, M. Maatalouden sääpalvelut ulkomailta. Kirjallisuustutkimus. 66 p.
4. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1975-1982. 186 p. + 4 liitettä.
5. SUONURMI-RASI, R. & HUOKUNA, E. Kaliumin lannoitustason ja -tavan vaikutus tuorerehunurmien satoihin ja maiden K-pitoisuuksiin. 13 p. + 8 liitettä.
6. KEMPPAINEN, E. & HEIMO, M. Förbättring av stallgödselns utnyttjande. Litteraturöversikt. 81 p.
7. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. 10 p.
8. LÖFSTRÖM, I. Kasvien sisältämät aineet tuholiaistorjunnassa. 26 p.
9. HEIKINHEIMO, O. Kirvojen preparointi ja määrittäminen. 67 p. + 12 liitettä.
10. SAARELA, I. Soklin fosforimalmi fosforilannoitteena. p. 1-13. Humuspitoiset lannoitteet. p. 14-20.
11. YLÄRANTA, T. Jordanalytiska metoder i de nordiska länderna. 13 p.
12. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Avomaan vihanniskasvien lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1979-82. 21 p.
13. KIVISAARI, S. & LARPES, G. Kylvöajankohdan vaikutus kevätvehnän, ohran ja kauran satoon 10-vuotiskautena 1970-1979 Tikkurilassa. 54 p.
14. ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys. ESPOO - INKOO. 26 p.
15. BREMER, K. Ydinkasvien tuottaminen kasvisolukkoviljelyn avulla. 63 p.

1984

1. Tiivistelmät eräistä MTTK:n julkaisuista 1983. 74 p.
2. ESALA, M. & LARPES, G. Kevätviljojen sijoituslannoitus savimailta. 35 p.
3. ETTALA, E. Ayrshire-, friisiläis- ja suomenkarjalehmien vertailu kotoisilla rehuilla. 7 p. + 18 liitettä.

4. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Keräkaalin lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1975-83. 22 p.
5. KURKI, L. Tomaattilajikkeet ja hiilidioksidin lisäys. Kasvihuonetomaatin viljelylämpötiloista. Kasvihuonekurkun tuentamenetelmien vertailua. Sijoituslannoitus ja kasvualustan ilmastus kasvihuonekurkulla ja tomaattilla. 21 p.
6. VUORINEN, M. Italianraiheinä ja viljat tuorerehuna. 17 p.
7. ANISZEWSKI, T. Lupiini viherlannoituskasvina. Arviointeja esikokeiden ja kirjällisuuden pohjalta. 11 p.
8. HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. Koiranheinän ja timotein kasvu ja rehuarvon muutokset säilörehuasteella. 54 p.
9. VALMARI, A. Roudan kehittymisen tilastollinen malli. 33 p.
10. HAKKOLA, H. Kuonakalkituskoekokeiden tuloksia 1978-83. 42 p.
11. SIPPOLA, J. & SAARELA, I. Eräät maa-analyysimenetelmät fosforilannoitustarpeen ilmaisijoina. 20 p.
12. RAVANTTI, S. Terhi-punanata. 37 p.
13. URVAS, L. & HYVÄRINEN, S. Kolme ravinnesuhdetta Suomen maalajeissa. 10 p.
14. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., KERSALO, J. & NORDLUND, A. Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1983. 101 p.
15. MUJSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1976-1983. 202 p. + 4 liitettä.
16. JUNNILA, S. Ympäristötekijöiden vaikutus herbisidien käyttäytymiseen maassa. Kirjallisuustutkimus. 15 p. + 4 liitettä.
17. PESSALA, R., HAKKOLA, H. & VALMARI, A. Kylvöajan merkitys porkkanan viljelyssä. 22 p.
18. NISULA, H. Uusimpia tuloksia Ruukin lihanautakokeista. 39 p.
19. SAARELA, I. Kevätöljykasvien boorilannoitus. 122 p. + 2 liitettä.
20. URVAS, L. Maaperäkarttaselitys. PORI - HARJAVALTA. 28 p. + 14 liitettä.
21. LEHTINEN, S. Avomaavihannesten lannoitus- ja kastelukokeet 1978-1983. 62 p. + 17 liitettä.
22. ANISZEWSKI, T. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima eräillä MTTK:n kiertokoealueilla. Kirjallisuustutkimus ja MTTK:n kolmen tutkimusaseman näytteiden analyysi. p. 1-38.
- PALDANIUS, E. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemien maanäytteissä. p. 39-56.



23. RINNE, S-L. & SIPPOLA, J. Maatalouden jätteen kompostointi. 52 p.  
I Typpi -ja fosforilisä oljen kompostoinnissa  
II Maatalouden jätteet kompostin raaka-aineina  
III Kompostin arvo lannoitteena

1985

1. Tiivistelmiä MTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1984. 67 p.
2. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., NORLUND, A. & PILLI-SIHVOLA, Y.  
Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1984. 127 p.
3. ETTALA, E. Säilörehu Maatalouden tutkimuskeskuksen lypsykarjakokeissa  
1970 - luvulla. 270 p.
4. ETTALA, E. Laidun lypsykarjaruokinnassa. 220 p.
5. TUORI, M. & NISULA, H. Ruokintarutiinien merkitys naudoilla. Kirjallisuus-  
tutkimus. 38 p.
6. TURTOLO, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvin ja lannoitustason vaikutus  
typen ja fosforin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.
7. AURA, E. Avomaan vihannesten veden ja typen tarve.  
Nitrogen and water requirements for carrot, beetroot, onion and cabbage. 61 p.
8. Puutarhaosaston tutkimustuloksia. Taimitarha ja dendrologia. 94 p.
9. KEMPPAINEN, E. Kuivikkeen vaikutus lannan arvoon.  
Kuivikkeiden ammoniakkin sitomiskyky. 25 p.
10. JAAKKOLA, A., HAKKOLA, H., HIIVOLA, S-L., JÄRVI, A., KÖYLIJÄRVI, J. &  
VUORINEN, M. Terästeollisuuden kuonat kalkitusaineina. 44 p.
11. JAAKKOLA, A., ETTALA, E., HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R. & VUORINEN, M.  
Siilinjärven kalkki kalkitusaineena. 53 p.
12. TAKALA, M. Asumajätevesien imeyttäminen maahan ja energiapajun viljely  
imeytyskentällä. 36 p.
13. JOKINEN, R. & HYVÄRINEN, S. Eri maalajien magnesiumpitoisuus ja sen  
vaikutus ravinnesuhteisiin Ca/Mg ja Mg/K. 15 p.
14. JUNNILA, S. Rikkakasvien siementen itämislepo. Kirjallisuuskatsaus. 29 p.
15. MÄKELÄ, K. Talven aikana kuolleiden ryhmäruusujen versoissa esiintyvä  
sienilajisto vuosina 1976-1982. 13 p. + 8 liitettä.

17. SÄKÖ, J. Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhaosastolla Piikkiössä kokeillut ja kokeiltavana olevat omenalajikkeet.  
Perusrungon merkitys omenapuiden talvehtimisessä 1983-84.  
SÄKÖ, J. & LAURINEN, E. Omenapuiden harjuistutus.  
HIIRSALMI, H. & SÄKÖ, J. Mansikan jalostus johtanut tulokseen.
18. ETTALA, E., SUVITIE, M., VIRTANEN, E., PITKÄNEN, T., ZITTING, M.,  
NÄSI, M., TUOMIKOSKI, T. & NISKANEN, M. Metsä- ja maatalouden sivu-  
tuotteet lihamullien rehuna. 51 p.
19. MANNER, R. & AALTONEN, T. Pitko-syysvehnä. 6 p. + 27 liitettä.
20. MANNER, R. & AALTONEN, T. Kartano-syysruis. 5 p. + 13 liitettä.
21. ANISZEWSKI, T. Lupiini viljelykasvina. 134 p.
22. HUOKUNA, E., JÄRVI, A., RINNE, K. & TALVITIE, H. Nurmipalkokasvit puhtaa-  
na kasvustona ja heinäseoksena. p. 1-12.  
HUOKUNA, E. Apilan pahkahomeen esiintymisestä. p. 13-20.  
HUOKUNA, E. & HÄKKINEN, S. Englanninraiheinä säilörehunurmista. p. 21-26.
23. VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., LARPES, E., MICORDIA, A. & LAMPILA, M.  
Eri säilötäaineet esikuivatun ja tuoreen säilörehun valmistuksessa  
sekä kiinteä ja nouseva väkirehun annostus mullien kasvatuksessa. p. 1-32.  
VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., SORMUNEN-CRISTIAN, R. & LAMPILA, M.  
Eri säilöntäaineet nurmirehun säilönnässä. p. 33-45.
24. RISSANEN, H., ETTALA, E., MELA, T. & MUSTONEN, L. Laitumen sadetuksen  
ja väkirehujen käytön vaikutus lehmien tuotoksiin. p. 1-21.  
RISSANEN, H., KOSSILA, V. & VASARA, A. Urean, Urea-Fosforihappo-Viher-  
jauhoyhdisteen (UPV) ja soiijan vertailu raakavalkuaislähteinä maidontuo-  
tantokokeissa lehmillä. p. 22-30.  
KOSSILA, V., KOMMERI, M. & RISSANEN, H. Monokalsiumfosfaatti ja ureafos-  
faatti sekä käsittelemätön olki ja ammoniakilla käsitelty olki mullien  
ruokinnassa. p. 31-40.
25. KORTET, S. Puna-apilan paikalliskantojen ekologia. 66 p.
26. MEHTO, U. Viljojen rikkakasvien torjunta ilman herbisidejä.  
Kirjallisuustutkimus. 77 p.
27. HUHTA, H. & HEIKKILÄ, R. Rehuviljan viljely Pohjois-Karjalassa.  
24 p. + 2 liitettä.

2. KEMPPAINEN, E. Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa. 102 p. + 6 liitettä.
3. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Lietelanta nurmen peruslannoitteena. 25 p.
4. NIEMELÄINEN, O. Nurmikkoheinien ominaisuudet. Kirjallisuustutkimus. Tuloksia punanatojen ja niittynurmikan virallisista nurmikon lajikekokeista vuosilta 1977-84. 48 p.
5. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1978-1985. 128 p.+ 4 liitettä.
6. NIEMELÄINEN, O. & PULLI, S. Puna-apilalajikkeiden siemenmuodostus. Tuloksia apilan virallisista siemenviljelyn lajikekokeista vuosilta 1978-84. 42 p.
7. NIEMELÄINEN, O. Syksyn, talven ja kevään lämpö- ja valo-olojen vaikutus koiranheinän, niittynurmikan ja punanadan röyhymuodostukseen. Kirjallisuustutkimus. 51 p.
8. ERVIÖ, L-R. & ERKAMO, M. Pakettipellon viljelyn uudelleen aloittaminen herbisidien avulla.  
ERVIÖ, L-R. Korren vahvistaminen timotein siemenviljelyksillä.  
HIIVOLA, S-L. Klormekvatin käyttö timotein siemennurmilla.  
ERVIÖ, L-R. & HIIVOLA, S-L. Herbisidien käytön vähentäminen viljakasvustossa.
9. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Säilörehun puristeneste ja virtsa lannoitteina. 43 p.
10. MATIKAINEN, A. & HUHTA, H. Nurmikasvilajikkeet Karjalan tutkimusasemalla. 24 p.
11. SOVERO, M. Nopsa-kevättrypsi. 15 p. + 2 liitettä.
12. NIEMELÄ, P. Kuiviketurpeen soveltuvuus turkistarhoilla kertyvän sonnan ja virtsan käsittelyyn. 15 p + 4 liitettä.

