



MTTK

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 2/86

ERKKI KEMPPAINEN

Maanviljelyskemian ja -fysiikan osasto

Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa

JOKIOINEN 1986
ISSN 0359-7652

Maatalouden tutkimuskeskus

TIEDOTE 2/1986

ERKKI KEMPPAINEN

Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa

Maatalouden tutkimuskeskus

Maanviljelyskemian ja -fysiikan osasto

31600 JOKIOINEN

SISÄLLYSLUETTELO

Sivu

Tiivistelmä	1
1. Johdanto	2
2. Aineisto ja menetelmät	3
3. Tulokset	8
3.1. Lietelantaa koskevat kysymykset	8
Lietesäiliön rakenne: vesilukko	8
säiliön kattaminen	9
säiliön sijoitus	9
säiliön tilavuus	10
säiliön rakennusvuosi	11
säiliön materiaali	12
Pesuvesien pääsy lietesäiliöön	12
Pesuvesien määrä	12
Kemikaalien käyttö lietelannassa	13
Lietelannan määrä	13
Lietemenetelmän koneketju: lannan poisto	15
lannan sekoitus	15
säiliön tyhjennys	16
ajo pellolle ja levitys	16
lannan multaus	17
Lietelannan levityskaluston omistus pohja	17
Rahtiajo lietevaunulla	20
Lietteen levitys naapurin pelloille	20
Tyytyväisyys lietemenetelmään	21
Lietelantamenetelmän haitat	21
WC:n tyhjentäminen lietesäiliöön	22
3.2. Kiinteää lantaa ja virtsaa koskevat kysymykset	23
Virtsakaivon yleisyys	23
Kuivikelaji	25
Kuivikkeen käyttömäärä	27
Kuivikkeen saanti	29
Kuivikkeen hinta	29
Virtsan pidättyminen kuivikkeeseen	29
Kemikaalien käyttö lannan hoidossa	31
Turpeen ja mudan käyttö lantaa varastoitaessa	32
Lannan varastointi pelloilla	32

	Sivu
Kiinteän lannan määrä	33
Kiinteän lannan varasto: rakennusmateriaali	35
lantalan seinämät	36
seinämien korkeus	36
lantalan kattaminen	37
lantaveden johtaminen virtsa- kaivoon	37
lantalan koko	39
rakennusvuosi	41
Koneketju kiinteän lannan hoidossa: lannan poisto	41
lantalan tyhjennys	43
ajo pellolle	44
lannan levitys	44
lannan multaus	46
Virtsakaivon rakenne: pohjan ja seinämien materiaali	47
kaivon vesitiiviys	47
pesuvesien pääsy kaivoon	48
pesuvesien määrä	49
kaivon tilavuus	50
vesilukko	52
kaivon kattamistapa	53
rakennusvuosi	53
Varastoitavan virtsan määrä	53
Pellolle levitettävän virtsan määrä	56
Koneketju virtsan käsittelyssä: poisto karjasuojasta	56
kaivon tyhjennys	56
ajo pellolle ja levitys	56
virtsan multaus	57
Tyytyväisyys kuivikelantamenetelmään	57
Kuivikemenetelmän haitat	59
3.3. Lannan käyttöä koskevat kysymykset	61
Lannan levitysaika	61
Lannan levitys kasvustoon	67
Lannan multaus	68
Lannan levitysmäärän ratkaisuperuste	70
Lannan levitysmäärä	72
Lannan käyttö eri kasvilajeille	74

	Sivu
Lannan käytön tiheys samalle pellolle	79
Lannan kuljetusmatka	80
Väkilannoitteiden käyttö lannan ohella	81
Väkilannoituksen vähentäminen lantaa käytettäessä	84
Lannan jälkivaikutuksen ottaminen huomioon	86
Väkilannoituksen vähentäminen jälkivaikutusvuonna	86
Kotieläinten sairaudet nykyisen lantamenetelmän aikana	88
Lantamenetelmän ikä	89
Lantamenetelmän muutoksen vaikutus eläinten terveyteen	89
Säilörehun puristenesteen talteenotto	90
Säilörehun puristenesteen käyttö	91
Säilörehun puristenesteen peltokäyttö	92
Jätevesilietteen käyttö lannoitteeksi	93
Kokemus jätevesilietteen arvosta ja käytöstä	93
Suhtautuminen karjanlantaan	94
4. Päätelmät	94
5. Kirjallisuusluettelo	98
Liitteet 1-6	

TIIVISTELMÄ

Tutkimus perustuu 904 maatilalla tehtyyn haastatteluun karjanlannan hoidosta. Aineiston karjoista oli nautakarjoja 75 %, sikakarjoja 17 % ja kanakarjoja 6 %, loppu 2 % koostui hevos-, lammas-, vuohi-, kettu- ja minkkikarjoista. Aineisto painottui melko voimakkaasti suuriin tiloihin.

Haastattelussa kysyttiin tietoja lannan talteenotosta, varastoinnista ja käytöstä haastattelukaavakkeiden 48 kysymykseen, joista monessa oli useita alakoh-
tia. Tavoitteena oli saada entistä parempi kuva lannan hoidosta maassamme. Tulokset esitetään koko aineistosta sekä usean kysymyksen osalta jaoteltuina maatalouskeskuksittain, eläinlajeittain, karjakokoluokittain ja lantalajeit-
tain.

Suurimpia epäkohtia sekä lietelannan, virtsan että kiinteän lannan hoidossa on varastotilojen niukkuus. Muiksi epäkohdiksi todettiin lietelannan hoidossa vesilukon puuttuminen karjasuojan ja lietesäiliön väliltä varsin monella ti-
lalla sekä WC:n melko yleinen tyhjentäminen lietesäiliöön. Lisäksi todettiin, että lietelannan levitysmahdollisuuksia kasvukauden aikana tulee tutkimuksin selvittää. Sijoituslaitteiden yleistymistä pidettiin suotavana.

Virtsan hoidossa todettiin suurimmiksi epäkohdiksi kuivikkeiden vähäisen käyt-
tömäärän tai varastotilojen niukkuuden lisäksi lannasta varastossa erottuvan
nesteen puutteellinen talteenotto, vesilukon puuttuminen virtsakaivosta sekä
virtsan multauksen huonous.

Kiinteän lannan hoidossa ovat epäkohtia varastotilojen pienuuden lisäksi vie-
lä melko yleinen lantalan maapohjaisuus, seinämien puuttuminen siitä, huonot
levityslaitteet sekä työn raskaus.

Suurimpia epäkohtia lannan käytössä lannoitteena ovat lannan levitysmäärän ja
sen ratkaisemisperusteen sattumanvaraisuus sekä se, että lannan vaikutusta
ei osata täysin ottaa huomioon täydennyslannoitusta suunniteltaessa. Myöskään
lannan jälkivaikutusta ei osata käyttää hyväksi.

Säilörehun puristenesteen talteenotossa ja hyödyntämisessä on vielä paljon
parantamista.

1. JOHDANTO

"Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa" on osa tutkimusprojektia "Karjanlannan hyväksikäytön tehostaminen", jossa projektin nimen mukaisesti pyritään löytämään keinoja karjanlannan, ja nimenomaan sen ravinteiden hyväksikäytön parantamiseksi. Tutkimusprojekti "Karjanlannan hyväksikäytön tehostaminen" alkoi 1.2.1982 ja siihen kuuluu tässä julkaistavan osatutkimuksen lisäksi selvitys lannan ravinnepitoisuudesta Suomessa sekä kenttä- ja astiakokeisiin perustuvat tutkimukset lannan käyttömahdollisuuksista eri viljelykasvien lannoitukseen. Ennen tutkimusprojektin alkua aiheesta tehtiin laajahko kirjallisuustutkimus (1). Kirjallisuustutkimuksen päätelmät lannan tutkimustarpeesta on otettu varsin hyvin huomioon tässä samoin kuin muissakin maassamme meneillään olevissa karjanlanta-aiheisissa tutkimuksissa.

Tutkimusprojekti "Karjanlannan hyväksikäytön tehostaminen" on yhteistutkimus, johon osallistuvat Maatalouden tutkimuskeskuksesta maanviljelyskemian ja -fyysiikan osasto (johtava yksikkö), kotieläinhoito-osasto sekä Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon tutkimusasemat. MTTK:n yksikköjen lisäksi tutkimukseen osallistuvat Maatalouskeskusten liitto, Valtion maatalouskoneiden tutkimuslaitos ja Eläinlääketieteellinen korkeakoulu. Ulkopuolisena rahoittajana on SITRA, kustannuksista vastaavat lisäksi tutkimukseen osallistuvat yksiköt.

Maatilahaastatteluun perustuvan osatutkimuksen "Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa" tavoitteena on selvittää, millä tavoin lantaa käytännössä hoidetaan. Minkälaisia ovat lannan käsittelyssä ja hoidossa käytetyt laitteet ja rakenteet? Mitä epäkohtia lannan käsittelyssä on? Milloin ja miten lanta levitetään peltoon? Tulosten perusteella voidaan päätellä, mitkä ovat pahimmat lannan tehokasta hyväksikäyttöä estävät tekijät. Tutkimuksen tuloksia voitaneen hyödyntää mm. lisäselvitysten suunnittelussa, neuvonnassa sekä ympäristönsuojeluun ja maatilatalouden lainoitukseen liittyvässä päätöksenteossa. Osaa tämän tutkimuksen tuloksista on jo hyödynnetty ennakkotietoina Maatilatalouden vesien-suojelutoimikunnan mietinnössä v. 1983 (2).

Nyt julkaistavassa raportissa on tutkimuksessa saatua taulukkoaineistoa karstittu varsin voimakkaasti. Maatalouskeskuksittainen, eläin- ja lantalajikohdittainen sekä karjakokoluokittainen jaottelu esitetään vain kaikkein tärkeimmistä ja mielenkiintoisimmista tuloksista. Tulosaaineisto on esitetty kokonaisuudessaan SITRAn jakamassa monisteessa: KEMPPAINEN, E. 1984. Karjanlannan hoito

ja käyttö Suomessa. Biologisen typensidonnan ja ravinnetyypen hyväksikäytön projekti. SITRA. Moniste 4. 123 p.

Haastattelussa kerättyjä tietoja lannan hoidosta on myös tarkoitus käyttää jaotteluperusteina selvitettäessä lannan ravinnepitoisuuden riippuvuutta sen talteenotto- ja varastointitavasta. Samoilta maataloilta, joilla haastattelu suoritettiin, otettiin myös karjanlantanäytteet analysoitavaksi Maatalouden tutkimuskeskuksessa. Tavoitteena on selvittää, voidaanko esim. lannan levitysmääräsuosituksia tarkentaa nykyisestä.

Haastattelukaavakkeita laadittaessa kuultiin asiantuntijoina varsin monia henkilöitä. Kommenttinsa antoivat maanviljelyskemian ja -fysiikan, kotieläinhoidon, maatalouskoneiden ja eläinlääketieteen tutkimuksen edustajat sekä lisäksi neuvonnan ja vesihallinnon asiantuntijat. Tulokset sisältävätkin tietoja varsin erilaisilta osa-alueilta lannanhoidossa, mitä on pidettävä rikkautena. Tuloksista saattaa olla hyötyä monellakin alalla. Vastaavan laajuista selvitystä lannan hoidosta maassamme ei ole ennen tehty - uutta tällainen tutkimus on kansainvälisestikin.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimuksen aineistona on vuonna 1982 noin 950 maatilalla tehty haastattelu karjanlannan hoidosta ja käytöstä. Haastattelun suorittivat maatalouskeskusten piiriagrologit, jotka samalla tilakäynnillä ottivat myös karjanlantanäytteet. Aineisto koottiin Maatalouden tutkimuskeskuksen maanviljelyskemian ja -fysiikan osastolle, jossa se myös käsiteltiin. Alkuperäiset haastattelukaavakkeet esitetään liitteinä 1-6.

Tutkimukseen osallistuneet maatilat valittiin otantana vuoden 1980 maatilarekisteristä. Otannassa valittiin erikseen nauta-, sika- ja kanatiloja pyrkien siihen, että tulos edustaisi Suomessa muodostuvaa karjanlantaa - ei niinkään suomalaista karjatilaa - mahdollisimman hyvin. Siksi otannassa painotettiin suuria karjakokoluokkia, jotka tuottavat lantaa eniten. Painotuksen perusteeksi laskettiin, kuinka suuri kunkin karjakokoluokan osuus on teoreettisesti eläinlajin tuottamasta lantamäärästä. Nautakarjat laskettiin nautayksiköittäin (= 1 lypsylehmä, 2 lihanautaa tai nuorkarjaa), sikakarjoissa yksikkönä on lihasikayksikkö (= 1 lihasika, 0,3 emakkoa porsaineen). Otanta suoritettiin maatalouskeskuksittain ja niiden sisällä kunnittain suhteessa alueella pidet-

tävään eläinmäärään.

Tarkasteltaessa otannan onnistumista tavoitteeseen nähden havaitaan aineiston painottuneen liiaksikin suuriin tiloihin (taulukot 1, 2 ja 3). Haastatteluaineiston jakautuminen karjakokoluokkiin ei vastaa lannan teoreettista muodostumista eri luokissa. Liian voimakas painottuminen suuriin karjakokoluokkiin selittyy suureksi osaksi sillä, että varsin moni pieni tila oli lopettanut karjanhoidon ennen haastattelun tekoa. Haastattelun tekijöille oli annettu oikeus valita karjanpidosta luopuneiden tilalle uusi karjatila, ja useassa tapauksessa valittu uusi tila on ollut karjakooltaan tarkoitettua suurempi. Yhtenä syynä aineiston painottumiseen suuriin karjoihin on myös se, että pieniä karjoja jouduttiin hylkäämään lopullista aineistoa valittaessa keskimääräistä enemmän joko hyvin puutteellisten haastattelutietojen vuoksi tai siksi, että lantanäyte koostui useamman eläimen lannasta. Suomessa muodostuvan karjanlannan edustavuutta ajatellen aineiston liiallinenkaan painottuminen suuriin karjoihin ei ole niin haitallista kuin olisi sen painottuminen pieniin karjoihin, sillä karjakoko kasvaa maassamme melko nopeasti.

Taulukko 1. Nautakarjojen jakautuminen kokoluokkiin maatilarekisterin (31.12.1977) mukaan ja haastatteluaineistossa sekä lannan määrä teoreettisesti eri karjakokoluokissa.

	Maatilarekisteri ¹⁾ 31.12.1977	Haastattelu- aineisto ¹⁾	Lannan muodostuminen eri karjakokoluokis- sa teoreettisesti ²⁾
Karjojen lukumäärä	104 374	729	
Karjojen keskikoko, ny/karja	7	17	
Kokoluokkajakautuma			
1- 4 ny/karja, %	40	3	15
5- 9 " " "	41	16	42
10-14 " " "	13	28	23
15-19 " " "	4	25	10
20-29 " " "	2	20	6
yli 29 " " "	1	8	3

¹⁾ Maatilarekisterin tiedot koskevat lypsylehmätiloja, haastatteluaineiston tiedot kaikkia nautakarjatiloja.

²⁾ Jakautuma saatu kertomalla karjakokoluokan arvioitu keskiarvo luokan tilojen määrällä ja laskemalla näin saadun luvun osuus kaikkien tilojen vastaavasta luvusta.

Taulukko 2. Sikakarjojen jakautuminen kokoluokkiin maatilarekisterin (31.12.1977) mukaan ja haastatteluaineistossa sekä lannan määrä teoreettisesti eri karjakokoluokissa.

	Maatilarekisteri 31.12.1977	Haastattelu- aineisto	Lannan muodostuminen eri karjakokoluokis- sa teoreettisesti ¹⁾
Karjojen lukumäärä	16 540	161	
Karjojen keskikoko, kpl/karja ³⁾	57 ²⁾	278	
Kokoluokkajakautuma			
1- 19 kpl/tila, %	41	4	6
20- 49 " " "	21	8	9
50- 99 " " "	17	14	18
100-199 " " "	12	20	26
200-299 " " "	4	17	14
yli 299 " " "	4	39	26

¹⁾ Jakautuma saatu kertomalla karjakokoluokan arvioitu keskiarvo luokan tilojen määrällä ja laskemalla näin saadun luvun osuus kaikkien tilojen vastaavasta luvusta.

²⁾ Keskiarvo saatu laskemalla yhteen lihasikojen määrä sekä karjujen ja emakoiden määrä kolmella kerrottuna ja jakamalla tämä summa karjojen määrällä.

³⁾ kpl = lihasikayksikkö

Tutkimuksessa kerättiin haastattelutietojen lisäksi maataloilta myös karjanlantanäytteitä. Ohje oli, että samalta tilalta sai ottaa useitakin näytteitä. Siksi näytteitä tuli myös muiden eläinten kuin vain naudon, sian ja kanan lannoista. Olipa joidenkin karjanhoidon lopettaneiden maatalojen sijaan valittu kokonaan muita eläimiä hoitavia tiloja (hevonen, lammas, vuohi, kettu, minkki).

Kun samalta tilalta saattoi tulla usean eläinlajin lantanäytteitä, on eläinlajin mukaan jaotellut tulokset esitetty karjoittain, ei tiloittain. Samalla tilalla saattoi siis olla useitakin karjoja. Karjojen määrä aineistossa on 968 ja tilojen määrä 904, keskimäärin tilaa kohden oli 1,071 karjaa. Tällainen lievä vääristymä on siis eläinlajin mukaan jaotelluissa tuloksissa: suhteessa tilojen määrään niissä painottuvat usean eläinlajin lantanäytteitä lähettäneet tilat. Koko aineiston tuloksissa ja maatalouskeskuksittaisessa jaottelussa ei tätä vääristymää ole, vaan tulokset koskevat tiloja.

Taulukko 3. Kanakarjojen jakautuminen kokoluokkiin maatilarekisterin (31.12.1977) mukaan ja haastatteluaineistossa sekä lannan määrä teoreettisesti eri karjakokoluokissa.

	Maatilarekisteri 31.12.1977	Haastattelu- aineisto	Lannan muodostuminen eri karjakokoluokis- sa teoreettisesti ¹⁾
Karjojen lukumäärä	30 495	59	
Karjojen keskikoko kpl/karja ²⁾	221	1716	
Kokoluokajakautuma			
1- 49 kpl/tila, %	59	2	11
50-199 " , "	21	14	19
200-499 " , "	12	20	26
yli 499 " , "	9	64	45

¹⁾ Jakautuma saatu kertomalla karjakokoluokan arvioitu keskiarvo luokan tilojen määrällä ja laskemalla näin saadun luvun osuus kaikkien tilojen vastaavasta luvusta.

²⁾ Yli 6 kk:n ikäisiä kanoja tai broilerikanoja.

Haastattelututkimuksen aineisto on esitetty taulukossa 4. Lopulliseen tarkasteluun kelpuutettiin 904 tilaa. Tarkasteluun otettiin vain ne tilat, joiden haastattelukaavakkeet oli täytetty asianmukaisesti ja joilta tulleet lantanäytteet eivät sisältäneet eri eläinten ulosteita samassa näytteessä. Vuoden 1977 tilanteeseen nähden on otoksen suuruus 0,70 % maamme nautakarjoista, 0,97 % sikakarjoista ja 0,19 % kanakarjoista.

Kuivikelantanäytteitä saatiin 608 tilalta, lietelantanäytteitä 251 tilalta ja virtsanäytteitä 308 tilalta - samalta tilalta saattoi tulla useita näytteitä. Nautakarjajätiloista oli kuivikemenetelmä 79,8 %:lla, lietemenetelmä 20,2 %:lla. Kokoluokassa 1-10 ny/tila oli lietetilojen osuus 2,7 %, kokoluokassa 10-20 ny/tila 18,7 %, kokoluokassa 21-30 ny/tila 35,8 % ja kokoluokassa yli 30 ny/tila 54,0 %. Sikajätiloista oli kuivikemenetelmä 42,0 %:lla, lietemenetelmä 58 %:lla. Kokoluokassa 1-100 lihasikayksikköä/tila oli lietetilojen osuus 20,8 %, kokoluokassa 101-300 lsy/tila 66,2 % ja kokoluokassa yli 300 lsy/tila 78,9 %.

Tutkimusaineisto käsiteltiin maatalouden tutkimuskeskuksen tietokoneella käyttäen SPSS^X-ohjelmistoa (3). Aineistosta laskettiin tapausten määriä, keskiarvoja ja -hajontoja, minimi- ja maksimiarvoja sekä aineiston jakautu-

Taulukko 4. Haastattelututkimuksen aineisto.

Maatalouskeskus	Tilojen määrä, kpl	Karjojen lukumäärä ¹⁾									
		Nauta	Sika	Kana	Hevonen	Lammas, vuohi	Kettu	Minkki	Yhteensä		
Uudenmaan	37	32	4	2	1	0	0	0	0	0	39
Nylands sv.	13	10	3	1	0	0	0	0	0	0	14
Varsinais-Suomen	80	20	41	23	0	2	0	0	0	0	96
Finska hush. 2)	7	6	1	0	0	0	0	0	0	0	7
Satakunnan	58	32	27	8	1	1	0	0	0	0	69
Pirkanmaan	39	34	5	1	1	0	0	0	0	0	41
Hämeen läänin	48	36	13	5	1	0	0	0	0	0	55
Itä-Hämeen	29	24	4	1	0	0	0	0	0	0	29
Kymen läänin	71	63	10	1	2	0	0	0	0	0	76
Mikkelin läänin	55	52	4	1	0	0	0	0	0	0	57
Kuopion läänin	80	76	3	1	1	0	0	0	0	0	81
Pohjois-Karjalan	55	51	3	2	1	0	0	0	0	0	57
Keski-Suomen	46	40	4	2	1	0	0	0	0	0	47
Etelä-Pohjanmaan	82	65	18	3	1	0	1	1	1	0	89
Österbottens sv.	45	27	15	6	0	0	0	0	0	0	48
Oulun	104	98	6	1	0	1	2	0	0	0	108
Kainuun	35	34	0	0	0	1	0	0	0	0	35
Lapin läänin	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	20
Yhteensä	904	729	161	59	10	5	3	1	1	0	968

¹⁾ Samalta tilalta voi olla tiedot yhtä useammalta eläinlajilta.

²⁾ Sisältää Ahvenanmaan 3 tilaa (3 nautakarjaa).

maa kuvaavia fraktiileja, joista mediaani yleensä esitetään taulukoissa.

Haastatteluaineisto on varsin suuri, mikä antaa koko aineiston tuloksille luotettavuutta. Eri jaotteluissa tilojen lukumäärä jää kuitenkin helposti niin pieneksi, ettei päätelmien tekoon ole aihetta. Aineiston hajonta on yleensäkin suurta, joidenkin kysymysten kohdalla tavattoman suurta. Hajonnan suuruus johtuu tilojen välisten erojen lisäksi siitä, että moneen kysymykseen on vastattu arviona. Arvio saattaa olla kaukanakin totuudesta, ja jos sitä käytetään toisen arvion kanssa kolmannen termin laskemiseksi, saattaa virhe kasvaa hyvin suureksi. Tällaisia tapauksia varmasti löytyy tulosten minimi- ja maksimiarvoissa, ja ne vaikuttavat suurentavasti myös keskihajontaan. Suuret arviointivirheet lienevät kuitenkin harvinaisia, eivätkä sanottavasti vaikuttane keskiarvoihin.

3. TULOKSET

Tuloksissa on useassa kohdassa esitetty kysymystä kohden kaksi taulukkoa: koko aineiston tulos ja maatalouskeskuksittainen jaottelu yhdessä taulukossa sekä eläinlaji- ja karjakokoperusteinen jaottelu toisessa taulukossa. Näissä taulukoissa on keskinäisiä eroja tilojen lukumäärässä ja itse kysymyksen tuloksessakin. Erot johtuvat siitä, että koko aineistossa ja maatalouskeskuksittaisessa jaottelussa ovat mukana kaikki karjatilat (nauta, sika, kana, hevonen, lammas, vuohi, kettu, minkki), mutta eläinlaji- ja karjakokoluokittelussa aineistossa vain nauta-, sika- ja kanakarjat. Koko aineiston tulos ei siis ole nauta-, sika- ja kanakarjojen tulosten keskiarvo.

3.1. Lietelantaa koskevat kysymykset

Kysymys 2A. Lietesäiliön rakenne: onko karjasuojan ja lietesäiliön välillä vesilukko?

Vesilukon tarkoitus on estää lietelannasta vapautuvien myrkyllisten kaasujen kulkeutuminen säiliöstä karjasuojaan. Työturvallisuusohjeiden mukaan vesilukko on välttämätön rikkivedyn, ammoniakkin, metaanin ja hiilidioksidin aiheuttaman vaaran välttämiseksi (4). Myös Maatilahallituksen rakentamishjeet edellyttävät hajulukkoa estämään kaasujen pääsyn karjasuojaan. Karjasuojassa lantakaasut voivat aiheuttaa paitsi työntekijöiden, myös eläinten sairastumista ja niiden tuotoksen alenemista (5). Katetussa, melko tiiviissä lietesäili-

össä vesilukolla voi olla myös typen haihtumista estävä vaikutus. Estämällä vetoa se hidastaa ammoniakin kulkeutumista ulkoilmaan ja samalla ammoniakin haihtumista lannasta lietesäiliön ilmatilaan (6).

Haastattelun tuloksen mukaan lietesäiliön ja karjasuojan välillä on vesilukko vain 37 %:lla lietelantatiloista (vastanneita tiloja 242 kpl). Alueittaiset erot ovat suuria, joskin tilojen lukumäärän pienuus maatalouskeskusta kohden vähentää tuloksen luotettavuutta. Vesilukko on yleisempi naudana (42 %) kuin sian (30 %) lietesäiliöissä. Sikakarjoissa vesilukko yleistyy karjakoona kasvaessa, nautakarjoissa ei ole selvää suuntausta.

Kysymys 2B. Lietesäiliön rakenne: onko säiliö katettu vai avonainen?

Lietesäiliön kattamisella on sekä etuja että haittoja. Kattamisen etu on, ettei sadevesi lisää käsiteltävää lietemäärää, lietesäiliön tilavuuden tarvetta eikä ympäristön pilaantumisvaaraa säiliön ylivalumien tai lisääntyneen talvilevityksen vuoksi. Katetussa säiliössä jää myös lietteestä typpeä haihduttavien ilmastotekijöiden (aurinko, tuuli) vaikutus pieneksi, liete ei jäädy talvella niin syvään kuin kattamattomassa säiliössä ja hajuhaitat jäävät melko vähäisiksi. Kattamisen haittoja ovat kustannukset sekä tyhjennyksen mahdollinen vaikeutuminen. Missä lietesäiliön kattaminen on tehtävissä kohtuullisin kustannuksin ja tyhjennystä vaikeuttamatta, on se suositeltavaa.

Tutkimusaineiston lietesäiliöistä on 63 % katettu (vastanneita tiloja 242 kpl). E erityisen yleistä säiliön kattaminen on Keski-Suomessa ja ruotsinkielisellä Pohjanmaalla. Mikkelin läänin ja Kainuun maatalouskeskusten alueilla on säiliön kattaminen harvinaisinta.

Eroa nauta- ja sikakarjojen välillä lietesäiliön kattamisessa ei juurikaan ole. Nautakarjoilla lietesäiliön kattaminen on yleisempää suurissa kuin pienissä karjakokoluokissa, sikakarjoilla tilanne on lähes päinvastainen.

Kysymys 2C. Lietesäiliön rakenne: onko säiliö maanalainen vai maan päällä?

Kysymyksellä oli tarkoitus selvittää, kuinka suuri osa lietesäiliöistä on kokonaan maanalaisia, jolloin ne myös ovat verraten ilmatiiviitä. Kysymys näyttää kuitenkin ymmärretyn niin, että maanalaiseksi on tulkittu myös

vain osittain maahan upotetut säiliöt. Tähän viittaa se, että lietesäiliö on merkitty maanalaiseksi 93 %:lla tiloista, vaikka edellisen kohdan tuloksen mukaan vain 63 % säiliöistä on katettu (vastanneita tiloja 245 kpl).

Suuria alueittaisia eroja ei ole. Sian lietesäiliö on naudan lietesäiliötä useammin kokonaan maan päällä, sijoitus maan päälle näyttää myös yleistyvän karjakoona kasvaessa.

Kysymys 2D. Lietesäiliön rakenne: lietesäiliön tilavuus

Lietesäiliön tilavuuden tulee vesihallituksen valvontaohjeen (7) mukaan olla kuuden kuukauden varastointiajalla täysikasvuista nautaa kohden $10,0 \text{ m}^3$ ja lihasikaa kohden $1,2 \text{ m}^3$. Jos lantaa varastoidaan 12 kuukautta, on tilavuuden tarve kaksinkertainen. Valvontaohjeen mukaan on kuuden kuukauden varastointiaikavaatimus yleensä riittävä, Keski- ja Pohjois-Suomessa sitä voidaan kuitenkin harkinnanvaraisesti pidentää kahdeksaan kuukauteen. Vesihallituksen valvontaohjeessa mainitut varastotilavuudet eivät sisällä säiliöön joutuvien sade-, sulamis- ja pesuvesien aiheuttamaa tilavuuden tarvetta, vaan se on arvioitava erikseen.

Syksyllä 1983 mietintönsä jättänyt Maatilatalouden vesiensuojelutoimikunta esittää joitakin muutoksia lietesäiliöiden tilavuusvaatimukseen (2). Itä-, Keski- ja Pohjois-Suomen osalta ehdotetaan noudatettavaksi kahdeksan kuukauden varastointiaikaa vastaavaa kokovaatimusta uusissa ja peruskorjattavissa karjasuojissa. Lisäksi esitetään suurennettavaksi eläintä kohden vaadittavaa varastotilavuutta. Täysikasvuista nautaa kohden vaadittaisiin kuuden kuukauden varastointiaikana 10 m^3 :n sijasta 12 m^3 , vastaavasti ehdotetaan suurennettavaksi myös muita eläimiä koskevat lantavarastojen ohjetilavuudet. Tämä merkitsee lietesäiliön tilavaatimuksen kasvua lihasikaa kohden kuuden kuukauden varastointiajalla $1,2 \text{ m}^3$:stä noin $1,45 \text{ m}^3$:in.

Lietesäiliöiden tilavuuden keskiarvo on haastattelutiloilla 301 m^3 , 50 %:lla tiloista säiliön tilavuus on alle 250 m^3 (vastanneita tiloja 244 kpl). Alueittaiset erot ovat suuria ja kuvastavat eroja karjakoossa. Esimerkiksi Satakunnan, Pirkanmaan ja Hämeen läänin maatalouskeskusten alueilla lietesäiliön koko on $400\text{--}500 \text{ m}^3$, kun se Itä-Hämeen, Kymen läänin, Mikkelin läänin, Kuopion läänin, Pohjois-Karjalan ja Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskusten alueilla on $200\text{--}300 \text{ m}^3$. Sikakarjoilla lietesäiliöt ovat keskimäärin

suurempia (324 m³) kuin nautakarjoilla (286 m³).

Lietesäiliön koko nautayksikköä kohden on keskimäärin 12,2 m³/ny, mediaani on 11,9 m³/ny. Sikakarjoissa lietesäiliön tilavuus on keskiarvoltaan 1,0 m³/lsy, mediaani on 1,0 m³/lsy. Alueittaisia eroja on, mutta niistä on vaikeaa tehdä päätelmiä tilojen määrän vähäisyyden vuoksi. Nautakarjoissa varasto-tilavuus laskee eläintä kohden selvästi karjakoön kasvaessa, sikakarjoissa ei ole vastaavaa suuntausta (taulukko 5).

Taulukko 5. Kysymys 2D/Eläinmäärä. Lietesäiliön koko eläinyksikköä kohden.

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Säiliön koko, m ³ /yksikkö				
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	Keskihajonta
Eläinlaji ja -määrä						
Nauta						
kaikki	141	12,2	11,9	0,9	30,0	5,7
1-10 ny	4	23,0	24,6	12,8	30,0	7,5
11-20 ny	65	14,5	13,6	2,0	28,2	5,4
21-30 ny	45	9,6	10,0	0,9	15,4	3,9
> 30 ny	27	10,4	9,1	2,7	21,3	5,2
Sika						
kaikki	101	1,0	1,0	0,1	4,1	0,6
1-100 lsy	10	1,0	1,0	0,1	2,2	0,6
101-300 lsy	46	1,2	1,0	0,3	4,1	0,7
> 300 lsy	45	0,9	0,9	0,1	1,9	0,4

Tuloksen mukaan lietesäiliön tilavuus eläintä kohden on nautakarjoissa keskimäärin riittävä kiristyviin vaatimuksiinkin nähden, mutta sikakarjoissa jo nykyisinkin liian pieni.

2E. Lietesäiliön rakenne: rakennusvuosi

Lietesäiliöiden iän keskiarvo on vuoden 1983 lopussa 9,5 vuotta, eroa nautan ja sian lietesäiliöiden välillä ei juuri ole (vastanneita tiloja 242 kpl). Vain 10 % säiliöistä on rakennettu ennen vuotta 1968, puolet säiliöistä on rakennettu ennen vuotta 1974. Alueittaiset erot eivät ole kovin suuria, ainoastaan Keski-Suomen lietesäiliöt poikkeavat huomattavasti muista. Lietesäiliöt ovat Keski-Suomessa verraten vanhoja: puolet ennen vuotta 1970 rakennettuja, ja nuorinkin vuodelta 1975. Karjakokoluokkien välillä ei ole selviä eroja, mikä on yllättävää. Kysymyksen 42 tuloksen mukaan on lantamenetelmän

iän ja naudan karjakkoon välillä nimittäin selvä riippuvuus.

Kysymys 2F. Lietesäiliön rakenne: rakennusmateriaali

Tähän kysymykseen vastanneesta 249 tilasta on lietesäiliö kokonaan betoni-rakenteinen 98 %:lla, lopuilla 2 %:lla (6 kpl) lietesäiliö on maapohjainen, puuta, kalliota tai betonin ja puun yhdistelmä. Tulos osoittaa lietesäiliöiden täyttävän rakennusmateriaalinsa osalta tiiviysvaatimukset.

Kysymys 3A. Pääseekö lietesäiliöön pesuvesiä?

Pesuvesien johtamisella lietesäiliöön on sekä hyviä että huonoja puolia. Etuja ovat lannan laimentumisesta johtuva typen haihtumisen hidastuminen sekä se, ettei erillistä pesupaikkaa ja/tai pesueden keräilyssä tarvi-
vita. Haitoista merkittävimpiä ovat työn lisääntyminen lannan levityksessä sekä lietesäiliön tilan tarpeen kasvu.

Pesuvesien johtaminen lietesäiliöön näyttää olevan varsin yleistä: näin tehdään 76 %:lla tiloista (vastanneita tiloja 245 kpl). Alueittaisia eroja on, mutta selvää tilan maantieteellisestä sijainnista riippuvaa suuntausta ei ole. Harvinaisinta pesuvesien johtaminen lietesäiliöön on Etelä-Pohjanmaalla, yleisintä se on Pirkanmaan, Pohjois-Karjalan ja Lapin läänin maatalouskeskusten alueilla.

Pesuvesien johtaminen lietesäiliöön on yleisempää sika- kuin nautakarjoissa. Nautakarjoissa pesuvesien johtaminen lietesäiliöön yleistyy karjakkoon piene-
tessä, sialla taas karjakkoon kasvaessa.

Kysymys 3B. Lietesäiliöön pääsevien pesuvesien määrä

Lietesäiliöön johdettavien pesuvesien määrän keskiarvo on 3,5 m³/kk (vastanneita tiloja 208 kpl). Puolella tiloista määrä on kuitenkin alle 2,0 m³/kk. Alueittaiset erot ovat verraten suuria, mutta tilojen pienen määrän takia on erojen merkitsevyys kyseenalaista. Naudan ja sian lietesäiliöiden välillä ei ole eroa. Pesuvesien määrä kasvaa karjakkoon kasvaessa.

Niillä nautakarjatililla, joilla pesuedet johdetaan lietesäiliöön, on lietesäiliöön nautayksikköä kohden joutuvien pesuvesien määrän keskiarvo 220 l/kk,

50 %:lla tiloista se on alle 174 l/kk. Sikatiloilla vastaavat luvut lihasikayksikköä kohden ovat 12 l/kk ja 6 l/kk.

Riippuen siitä, otetaanko laskentaperusteeksi keskiarvo vai mediaani, saadaan nautakarjoissa nautayksikköä kohden lietesäiliöön pääsevien pesuvesien määräksi 2,1-2,6 m³/vuosi, 11-13 % vesihallituksen valvontaohjeen mukaisesta tilavaatimuksesta nautayksikköä kohden. Sialla vastaavat luvut ovat 0,07-0,14 m³/vuosi ja 3-6 %.

Kysymys 4. Lisätäänkö lietelantaan kemikaaleja tai muita aineita?

Kysymyksen tarkoituksena oli kartoittaa mm. lietelannan hajunpoistoaineiden käyttöä. Kemikaalien lisääminen lietteeseen on kuitenkin hyvin harvinaista. Kysymykseen vastanneesta 242 tilasta ilmoitti vain neljä (2 %) käyttävänsä jotakin kemikaalia lietelannan seassa: yksi superfosfaattia, kaksi desinfiointiainetta ja yksi biodynaamista kompostipreparaattia.

Kysymys 5. Kuinka paljon lietelantaa muodostuu vuodessa?

Lietelantaa muodostuu haastattelutiloilla keskimäärin 577 m³ vuodessa, 50 %:lla tiloista kuitenkin alle 450 m³/v. Alueittaiset erot ovat suuria. Etelässä lietettä muodostuu tilaa kohden keskimäärin enemmän kuin pohjoisessa, mikä johtunee eroista karjakoossa. Sikatiloilla keskiarvo on 692 m³/v, puolella tiloista alle 500 m³/v. Nautakarjatiltoilla vastaavat luvut ovat 489 m³/v ja 400 m³/v. Lietettä muodostuu siis tilaa kohden sikatiloilla keskimäärin enemmän kuin nautakarjatiltoilla.

Taulukoissa 6 ja 7 on esitetty suhdeluku: lietteen määrä vuodessa/säiliön tilavuus. Tämä suhdeluku, joka ilmaisee lietesäiliön tyhjennyskertojen tarpeen keskiarvon vuodessa, on koko aineistolle 2,4, 50 %:lla tiloista kuitenkin alle 2,0. Tyhjennyskertojen tarve on melkein sama sioilla ja naudoilla. Nautakarjoissa tyhjennyskertojen tarve on keskiarvoa suurempi 21-30 nautayksikön karjoissa, muissa karjakokoluokissa se on keskiarvoa hieman pienempi. Sikakarjoissa tyhjennyskertojen tarve on suurin 1-100 lihasikayksikön karjoissa.

Tyhjennyskertojen tarpeen keskiarvon suhteen on tilanne keskimääräistä huonompi Kymen ja Oulun läänissä sekä ruotsinkielisellä Pohjanmaalla. Jos taas tarkastellaan tilannetta mediaaniarvon perusteella, ei se ole Kymen läänissä

keskimääräistä heikompi, eikä Oulun läänissä ja ruotsinkielisellä Pohjanmaallakaan niin huono kuin tyhjennyskertojen tarpeen keskiarvoista voisi päätellä. Ero näiden laskutapojen välillä selittyy sillä, että keskiarvossa painottuvat ne tilat, joilla tyhjennyskertojen tarve vuodessa on suuri. Kymen läänissä tällaisia tiloja on keskimääräistä enemmän.

Taulukko 6. Kysymys 5/2D. Lietteen määrä vuodessa/säiliön tilavuus.

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Suhdeluku				
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	Keskihajonta
Koko aineisto	242	2,4	2,0	0,3	30,0	2,4
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	5	1,9	1,9	1,2	2,5	0,5
-Nylands sv.	5	1,8	2,1	0,9	2,6	0,7
-Varsinais-Suomen	36	1,9	2,0	0,7	3,1	0,6
-Finska hush.	1	1,4	-	1,4	1,4	-
-Satakunnan	18	2,3	1,9	0,6	5,9	1,3
-Pirkanmaan	4	1,3	1,4	0,3	2,2	0,8
-Hämeen läänin	7	2,3	2,0	1,4	4,2	0,9
-Itä-Hämeen	7	2,2	2,0	1,0	4,5	1,3
-Kymen läänin	19	3,7	2,0	1,0	30,0	6,5
-Mikkelin läänin	20	1,6	1,5	0,7	3,0	0,7
-Kuopion läänin	31	2,3	1,4	0,8	12,0	2,6
-Pohjois-Karjalan	15	1,9	2,0	0,9	3,6	0,7
-Keski-Suomen	10	2,7	1,6	0,9	10,9	3,1
-Etelä-Pohjanmaan	20	2,1	2,1	1,0	4,0	0,8
-Österbottens sv.	10	3,3	2,4	1,3	8,8	2,2
-Oulun	26	3,2	2,4	1,1	9,3	2,3
-Kainuun	5	1,3	1,1	0,6	2,5	0,7
-Lapin läänin	3	1,1	1,3	0,5	1,6	0,6

Jakamalla kuukausien määrä vuodessa (12) lietesäiliön tyhjennyskertojen tarpeella vuodessa saadaan lietteen varastointiajan maksimi-arvo. Koko aineistolle saadaan $12/2,4 = 5$ kuukautta, kun tyhjennyskertojen tarpeeksi on otettu aineiston keskiarvo. Jos tyhjennyskertojen tarpeeksi otetaan mediaani, saadaan $12/\text{alle } 2,0 =$ vähintään 6 kuukautta. Lietteen varastointiajan maksimi-arvo ei siis keskimäärin ole tätä suurempi. Nykyisiin vaatimuksiin nähden se on riittävä juuri ja juuri, mutta vaatimusten tiukentuessa varastotilavuus käy liian pieneksi. Alueittaisessa tarkastelussa erottuvat keskiarvosta samat maatalouskeskukset kuin edellä säiliön tyhjennyskertojen tarpeen suhteen.

Aineistosta laskettiin myös arvo: lietteen määrä vuodessa/eläinmäärä. Naudoille keskiarvoksi saatiin $20,6 \text{ m}^3/\text{ny}$, mediaani on $18,9 \text{ m}^3/\text{ny}$. Sioilla kes-

kiarvo on $2,1 \text{ m}^3/\text{lsy}$, mediaani $1,9 \text{ m}^3/\text{lsy}$. Verrattaessa näitä lukuja vesihaltituksen valvontaohjeessa (7) vaadittaviin varastotilavuuksiin eläintä kohden 12 kk:n varastointiaikana (täysikasvuisella naudalla $20 \text{ m}^3/\text{v}$, lihasialla $2,4 \text{ m}^3/\text{v}$) voidaan todeta nykyisten tilavaatimusten olevan keskimäärin riittäviä jopa ilman pesu-, sade- ja sulamisvesien ottamista huomioon.

Taulukko 7. Kysymys 5/2D. Lietteen määrä vuodessa/säiliön tilavuus.

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Suhdeluku				
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	Keskihajonta
Eläinlaji ja -määrä						
Nauta						
kaikki	140	2,3	1,6	0,5	30,0	2,9
1-10 ny	4	1,7	1,5	0,7	3,2	1,1
11-20 ny	64	1,8	1,4	0,5	12,0	1,7
21-30 ny	45	3,1	2,1	1,0	30,0	4,5
> 30 ny	27	2,2	2,0	1,0	7,1	1,3
Sika						
kaikki	100	2,4	2,0	0,3	10,9	1,6
1-100 lsy	10	3,0	2,1	0,6	8,8	2,5
101-300 lsy	46	2,2	2,0	0,7	5,8	1,1
> 300 lsy	44	2,4	2,0	0,3	10,9	1,7

Kysymys 6A. Lietelantamenetelmän koneketju: lannan poisto

Kysymykseen ei saatu vastausta eri lannanpoistomenetelmien (valutus, padotus, huuhtelu, pumppaus) yleisyydestä. Kirjallisuuden mukaan on valutusmenetelmä maassamme yleisin (8).

Vastanneesta 233 tilasta ilmoitti 13 %, että lietteen poistossa tarvitaan myös käsityötä. Tulos kuvanee sitä, kuinka suurella osalla tiloista lanta tippuu suoraan ritilän tai rakolattiapalkkien välitse lietekuiluuihin ja kuinka suurella osalla tiloista lannan ohjaamisessa lietekuiluuihin tarvitaan käsityötä.

Kysymys 6B. Lietelantamenetelmän koneketju: lannan sekoitus

Lietelannan huolellinen sekoitus ennen levitysvaunuun lastaamista ja levitystä on hyvin tärkeää. Lannan tasalaatuisuuden (vaikuttaa etenkin kuiva-aineen ja fosforin jakautumiseen) lisäksi sekoitus takaa sen, ettei lietesäiliön te-

hollinen tilavuus pienene pohjaan sakkautuvan kiintoaineen vuoksi. Jo vesihallituksen valvontaohje edellyttää säiliön perusteellista tyhjentämistä. Sekoitus voidaan suorittaa erilaisilla pumpuilla, potkureilla, meloilla, siipisekoittimilla sekä paineilmalla ja virtauksen kehittäjillä (5, 8). Kätevin ja tehokkain vaihtoehto on yleensä suuritehoinen lietepumppu, imupainevaunujen sekoitusteho on usein osoittautunut riittämättömäksi.

Kysymykseen vastanneesta 238 tilasta levittää 5 % lietteensä sekoittamattomana. Pumppusekoitus on 56 %:lla, potkurisekoitus 14 %:lla ja muu sekoitustapa (lähinnä paineilma ja erilaiset siivet) 26 %:lla tiloista. Sekoittamattomana lietteensä levittäviä tiloja löytyi kahdeksan maatalouskeskuksen alueelta.

Sekoittamattomana levittäminen on huomattavasti yleisempää sian (9 % tiloista) kuin naudan (1 % tiloista) liotelannalla. Pienissä sikakarjoissa sekoittamattomana levittäminen on varsin yleistä, karjakoon kasvaessa sekoitus yleistyy. Karjakoon kasvaessa yleistyy varsinkin pumppusekoitus.

Kysymys 6C. Lietelantamenetelmän koneketju: säiliön tyhjennys

Lietesäiliö tyhjenetään yleisimmin pumpulla (71 % tiloista), imupainevaunulla säiliö tyhjenetään 24 %:lla ja muulla laitteella 6 %:lla tiloista (vastanneita tiloja 247 kpl). Alueellinen vaihtelu on melko suurta, tilojen vähäisyys maatalouskeskusta kohden vaikeuttaa kuitenkin päätelmien tekoa.

Ero naudan ja sian lietesäiliöiden tyhjennystavassa on pieni, karjakokoluokkien välillä erot ovat huomattavia. Karjakoon kasvaessa pumppu yleistyy tyhjennysvälineenä, imupainevaunu taas harvinaistuu.

Kysymys 6D. Lietelantamenetelmän koneketju: ajo pellolle ja levitys

Kysymykseen vastanneesta 250 tilasta ilmoitti 96 % käyttävänsä lietteen kuljetukseen ja levitykseen lietevaunua, 4 % tiloista käyttää tarkoitukseen jotakin muuta säiliötä. Muun kuin lietevaunun käyttö on yleisempää sialla kuin naudalla ja se harvinaistuu karjakoon kasvaessa. Erot ovat tosin pieniä.

Tulos on varsin hyvä, sillä erityisesti lietteen levitykseen tarkoitettut vaunut ovat muita säiliöitä huomattavasti parempia. Lietevaunut ovat esim nosto-

laitesovitteisia säiliöitä suurempia, mikä kannustaa levittämään lietettä hieman kauempanakin talouskeskuksesta sijaitseville pelloille. Lietevaunuis-
sa on usein myös jonkinlainen levitysmäärän säätömahdollisuus ja kohtuulli-
nen levitysjälki.

Kysymys 6E. Lietelantamenetelmän koneketju: lannan multaus

Lietelannan lannoitusvaikutuksen kannalta on sen välitön multaus levityksen jälkeen tärkeää. Ammoniakkityppi, jota lietelannan kokonaistypestä on jopa 60-70 %, haihtuu multaamattomasta lannasta nopeasti ilmaan. Tehokkain tapa mullata liete on sijoittaa se maan sisään levityksen yhteydessä. Sijoitetun tai välittömästi pintalevityksen jälkeen kyntämällä mullatun lietteen on eri kokeissa todettu antavan pintalevitykseen verrattuna kevätiljoilla suurimmillaan 30-40 % sadonlisäyksiä (9, 10, ref. 11, 12). Sijoituksen on myös todettu vähentävän huomattavasti lietelannan hajuhaittaa pintalevitykseen verrattuna (13).

Sijoittamalla ilmoitti lietelannan levittävänsä 14 % kysymykseen vastannees-
ta 194 tilasta (taulukko 8). Muokkaamalla maan pintalevityksen jälkeen il-
moitti lietteen multaavansa 78 % tiloista ja 8 %:lla lietettä ei pyritä mul-
taamaan lainkaan. Alueittaisia eroja on, varsin monen maatalouskeskuksen
alueella on viimeisen vastausvaihtoehdon valinneiden määrä nolla.

Sijoittaminen on yleisempää naudan kuin sian lietelannalla ja se yleistyy
selvästi karjakoona kasvaessa (taulukko 9).

Tulos vaikuttaa hyvältä; lietelannan multauksen merkitys tunnetaan. Toisaal-
ta on muistettava, että aineiston painotus suuriin tiloihin antaa asiasta
ehkä liian hyvän kuvan. Sijoittaminenhan yleistyy karjakoona kasvaessa. Va-
lion 75-vuotisjuhlaturkimuksessa haastatelluista tiloista ilmoitti vain
5 % levittävänsä lietteen sijoittamalla (14).

Kysymys 7. Lietelannan levityskaluston omistus pohja

Omalla vaunullaan levittää lietteensä 56 % haastattelutiloista, 36 % käyttää
yhteisomistuksessa olevaa vaunua ja 8 % ajattaa lietteen rahtiajona (taulukko
10). Tilojen vähäinen lukumäärä vaikeuttaa päätelmien tekoa alueittaisen
jaottelun perusteella, mutta yhteisomistuksessa olevia lietevaunuja näyttää

Taulukko 8. Kysymys 6E. Lietemenetelmän koneketju: lannan multaus.

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista			Vastausten lukumäärä, kpl
	1. levitetään sijoittamalla	2. muokkaus pin- talevityksen jälkeen	3. ei pyritä multaamaan	
Kaikki tilat	14	78	8	194
Maatalouskeskus				
-Uudenmaan	0	0	100	2
-Nylands sv.	20	80	0	5
-Varsinais-Suomen	17	78	4	23
-Finska hush.	0	0	0	0
-Satakunnan	0	92	8	12
-Pirkanmaan	33	67	0	3
-Hämeen läänin	0	100	0	5
-Itä-Hämeen	17	83	0	6
-Kymen läänin	9	64	27	11
-Mikkelin läänin	0	90	11	19
-Kuopion läänin	16	72	13	32
-Pohjois-Karjalan	29	71	0	14
-Keski-Suomen	0	100	0	10
-Etelä-Pohjanmaan	17	75	8	12
-Österbottens sv.	0	100	0	7
-Oulun	20	80	0	25
-Kainuun	20	80	0	5
-Lapin läänin	33	67	0	3

Taulukko 9. Kysymys 6E. Lietemenetelmän koneketju: lannan multaus.

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista			Vastausten lukumäärä, kpl
	1. levitetään sijoittamalla	2. muokkaus pin- talevityksen jälkeen	3. ei pyritä multaamaan	
Eläinlaji ja -määrä				
Nauta				
kaikki	14	79	7	141
1-10 ny	25	50	25	4
11-20 ny	11	82	8	65
21-30 ny	13	82	5	45
> 30 ny	22	70	7	27
Sika				
kaikki	7	86	7	97
1-100 lsy	-	100	-	8
101-300 lsy	5	86	9	44
> 300 lsy	11	82	7	45

olevan selvästi keskimääräistä enemmän Mikkelin ja Kuopion läänin sekä Pohjois-Karjalan maatalouskeskusten alueilla.

Taulukko 10. Kysymys 7. Lietelannan levityskaluston omistus.

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista			Vastausten lukumäärä, kpl
	1. omalla vaunulla	2. yhteisomistuksessa olevalla vaunulla	3. maksettuna rahtiajona	
Kaikki tilat	56	36	8	249
Maatalouskeskus				
-Uudenmaan	100	0	0	5
-Nylands sv.	80	0	20	5
-Varsinais-Suomen	63	26	11	38
-Finska hush.	100	0	0	1
-Satakunnan	63	26	11	19
-Pirkanmaan	100	0	0	4
-Hämeen läänin	50	50	0	8
-Itä-Hämeen	80	20	0	5
-Kymen läänin	68	26	5	19
-Mikkelin läänin	35	45	20	20
-Kuopion läänin	31	66	3	32
-Pohjois-Karjalan	38	63	0	16
-Keski-Suomen	82	18	0	11
-Etelä-Pohjanmaan	52	33	14	21
-Österbottens sv.	70	20	10	10
-Oulun	48	44	7	27
-Kainuun	20	40	40	5
-Lapin läänin	33	67	0	3

Levittäminen omalla vaunulla ja lietteen ajattaminen rahtiajona on sian liettelannalla yleisempää kuin naudon liettelannalla, yhteisomistuksessa olevan vaunun käyttö taas on yleisempää naudon liettelannalla (taulukko 11). Karjakkoon kasvaessa oman vaunun käyttö lisääntyy voimakkaasti, muut levitysvaihtoehdot puolestaan harvinaistuvat.

Lietelannan levittäminen yhteisomistuksessa olevalla vaunulla on yllättävän yleistä. Todellisuudessa se lienee vielä tässä esitettyä yleisempää; muistettakoon aineiston painottuminen suuriin karjoihin ja yhteisomistuksen yleistymisen karjakkoon pienetessä.

Taulukko 11. Kysymys 7. Lietelannan levityskaluston omistus.

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista			Vastausten lukumäärä, kpl
	1. omalla vaunulla	2. yhteisomistuksessa olevalla vaunulla	3. maksettuna rahtiajona	
Eläinlaji ja -määrä				
Nauta				
kaikki	48	47	6	142
1-10 ny	25	75	-	4
11-20 ny	36	55	9	66
21-30 ny	53	42	5	45
> 30 ny	70	30	-	27
Sika				
kaikki	66	22	12	105
1-100 lsy	30	20	50	10
101-300 lsy	61	29	10	49
> 300 lsy	78	15	7	46

Kysymys 8. Ajatteko lietevaunullanne rahtia?

Kysymykseen vastanneesta 152 tilasta ilmoittaa 10 % ajavansa rahtiajoo omalla lietevaunullaan. Alueellinen vaihtelu on suurta, joskin tilojen lukumäärä on liian pieni päätelmien tekemiseksi. Oman vaunun käyttäminen rahtiajoo on yleisempää nauta- (14 %) kuin sikatiloilla (8 %). Sikatiloilla rahtiajoo vähenee karjakoossa kasvaessa, nautatiloilla ei vastaavaa suuntausta ole.

Kysymys 9. Onko Teillä sopimus naapurin kanssa, että voitte levittää ylimäärin kertyvää lietelantaa hänen pelloilleen?

Maatalouden vesiensuojeluohjeiden (15) ja vesihallituksen valvontaohjeen (7) mukaan tulee sikalan pitäjällä, mikäli tilan peltopinta-ala on eläinten määrään nähden liian pieni (alle 5 ha/100 lihasikaa tai 30 emakkoa), olla kirjallinen sopimus naapurin kanssa lietteen toimittamisesta naapurin pelloille. Jäljennös kirjallisesta sopimuksesta ja kartta sopimuspelloista on lisäksi toimitettava vesipiirin vesitoimistoon.

Kirjallinen sopimus lietteen levityksestä toisen viljelijän pelloille on 14 %:lla kysymykseen vastanneesta 225 tilasta. Varsin monella tilalla on tällainen sopimus Varsinais-Suomessa ja Satakunnassa (30-40 % tiloista). Kuopion läänin maatalouskeskuksen alueelta ei haastatteluun sitä vastoin sat-

tunut yhtään tällaista tilaa, vaikka tilojen lukumäärä on varsin suuri.

Sopimus on paljon yleisempi sika- (27 %) kuin nautakarjoilla (5 %), nautakarjatiloil-lakin sopimuksia kuitenkin on. Yleisin sopimus on yli 300 lihaskyksikön sikatiloilla (41 %:lla tiloista).

Kysymys 10. Oletteko tyytyväinen lietelantamenetelmäänne?

Tyytyväinen lietelantamenetelmään ilmoitti olevansa 96 % tiloista (vastanneita tiloja 244 kpl). Selviä alueittaisia eroja ei ole. Nautakarjatiloil-laan jonkun verran tyytyväisempiä kuin sikatiloilla. Tyytyväisyys vähenee hieman karjakkoon kasvaessa.

Kysymykseen saatua tulosta on mielenkiintoista verrata kysymyksen 28 tulokseen - kuivikemenetelmätilojen tyytyväisyyteen lantamenetelmäänsä. Lietelantamenetelmään ollaan paljon tyytyväisempiä. Tyytymättömiä kuivikemenetelmään ilmoittaa olevansa 35 % tiloista. Toisin kuin lietemenetelmään kuivikemenetelmään ollaan tyytyväisempiä sikakarjoissa kuin nautakarjoissa. Päinvastais-ta lietemenetelmään verrattuna kuivikemenetelmässä on myös tyytyväisyyden kasvu karjakkoon kasvaessa.

Kysymys 11. Tärkeimmät haitat ja "pullonkaulat" lietelannan hyväksikäytössä

Tähän kysymykseen vastasi vain osa tiloista. Lisäksi monet vastaukset oli-vat vaikeasti tulkittavia. Siksi jaottelua maatalouskeskusalueittain ei esitetä - tilojen lukumäärä on liian pieni.

Suurimpana yksittäisenä haitana ja "pullonkaulana" lietelannan hyväksikäytössä pitävät kysymykseen hyväksyttävästi vastanneet tilat liian pientä lietesäili-ötä (38 % tiloista). Muina haittoina mainittiin vaikeudet lietelannan levi-tyksessä (29 % tiloista), haju Haitat (14 %), vaikeudet lietesäiliön tyhjen-nyksessä (8 %), vaikeudet lannan poistossa karjasuojasta (6 %), ravinnehä-viöt (2 %), menetelmän kalleus (2 %) ja lakovilja (1 %).

Naudan lietelannan hyväksikäytön esteeksi mainittiin keskimääräistä useammin liian pieni lietesäiliö, sian lietelannalla taas vaikeudet säiliön tyhjennyk-sessä ja haju Haitat (taulukko 12). Karjakkoon kasvaessa yleistyy nautakarjoil-la haittana selvästi vain lannan poisto, sialla lannan poisto harvinaistuu

haittana karjakoon kasvaessa. Siialla yleistyy haittana karjakoon kasvaessa selvästi vain vaikeudet lannan levityksessä.

Taulukko 12. Tärkeimmät haitat ja "pullonkaulat" lietelannan hyväksikäytössä.

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista								Vastausten lukumäärä, kpl
	1. Lannan poisto	2. Säiliön tyhjennys	3. Lannan levitys	4. Säiliö liian pieni	5. Ravinnehäviöt	6. Hajuhaitat	7. Lakoviilja	8. Kalleus	
Eläinlaji ja -määrä									
Nauta									
kaikki	10	6	24	47	3	9	-	2	68
1-10 ny	-	-	100	-	-	-	-	-	1
11-20 ny	4	8	24	52	4	8	-	-	25
21-30 ny	13	4	17	54	-	8	-	4	24
> 30 ny	17	6	28	33	6	11	-	-	18
Sika									
kaikki	6	13	36	13	4	23	4	2	53
1-100 lsy	25	25	25	-	-	25	-	-	4
101-300 lsy	7	7	30	19	4	22	7	4	27
> 300 lsy	-	18	46	9	5	23	-	-	22

Erityistä huomiota ansaitsee tämän kysymyksen tuloksessa se, että lietesäiliön pienuus koetaan haitaksi nimenomaan nautakarjatiloilta. Odotuksen mukainen on tulos hajuhaittojen merkityksestä sian lietelannan haittana.

Mielenkiintoista on verrata kysymykseen saatua tulosta vastaavan kysymyksen tulokseen kuivikemenetelmän haitoista (kysymys 29). Työn raskaus, jota kukaan kysymykseen 11 vastanneista ei edes maininnut, on kuivikemenetelmässä yleisimmin mainittu haittatekijä. Toisaalta lantavaraston pienuus tai yleensä lannan varastointi ei ole kuivikemenetelmässä niin suuri ongelma kuin lietemenetelmässä. Sama koskee myös lannan levittämistä.

Kysymys 12. Tyhjennetäänkö WC lietesäiliöön?

Eläinlääkäreiden mielestä WC:tä ei tulisi tyhjentää lietesäiliöön (16). Kun

lietelanta ei lämpene eikä sen pH kohoa varastoinnin aikana ratkaisevasti, on taudinaiheuttajapieneliöiden ja loisten leviäminen lietelannassa aina mahdollista. Ainakin vaara on suurempi lietelannassa kuin kuivikelannassa tai virtsassa. Maatilahallituksen rakentamisohjeissa WC suositellaan tyhjennettäväksi erilliseen viemärijärjestelmään.

Toisaalta WC:n tyhjentäminen eläinlannan sekaan on hyvin perusteltua. Se säästää rakennuskustannuksia. Karjanlannan seassa tulevat myös sellaisenaan usein vaikeasti hyödynnettävät ihmisen ulosteet käytettyä hyväksi. Ihmisen ulosteiden ohjaaminen suoraan kuivikelannan sekaan oli ennen hyvin yleistä ja sitä suositeltiin nimenomaan helppona keinona hyödyntää ulosteiden lannoitusarvo (17).

Tähän kysymykseen vastanneesta 234 tilasta ilmoittaa 24 % tyhjentävänsä WC:n lietesäiliöön. Alueittaisia eroja on, joskin tilojen vähäisyys vaikeuttaa päätelmien tekoa. WC:n tyhjentäminen lietesäiliöön on huomattavasti yleisempää nautakarjatiloiilla (32 %) kuin sikatiloilla (15 %). Sikatiloilla menettely yleistyy karjakoon kasvaessa, nautakarjatiloiilla ei selvää suuntausta ole.

3.2. Kiinteää lantaa ja virtsaa koskevat kysymykset

Kysymys 14. Onko menetelmässä erillinen virtsakaivo?

Virtsakaivo on varsin kallis investointi. Sen vuotuiskustannus (korke, poisto ja kunnossapito) oli 20 lehmän karjoissa syksyn 1982 hintatasossa yli 2000 markkaa (18). Kuivikkeiden riittävyys kaiken virtsan sitomiseksi on maassamme kuitenkin niin harvinaista, että virtsasäiliö on useimmiten tarpeellinen. Vesitiivistä varastosäiliötä edellyttävät jo vesiviranomaisten ohjeet (7). Muistettakoon vielä, että virtsan ravinteiden on todettu säilyvän tiiviissä virtsasäiliössä huomattavasti paremmin kuin yleisimmin käytettyihin kuivikkeisiin sidottuna (19, 20). Myös navettahygienian kannalta virtsan erottaminen mahdollisimman pian omaan säiliöönsä on eduksi (21). Virallisen tilaston mukaan oli vuonna 1929 62 % maamme nautakarjasta sellaisissa navetoissa, joiden yhteydessä ei ollut virtsakaivoa (22).

Erillinen virtsakaivo on 53 %:lla kysymykseen vastanneesta 688 tilasta (taulukko 13). Virtsakaivo näyttää olevan Keski- ja Pohjois-Suomessa yleisempi

kuin aivan Etelä-Suomessa, yleisin se on ruotsinkielisellä Pohjanmaalla. Suurtakaan eroa ei ole nauta- ja sikakarjojen välillä, mutta eri karjako-
koluokkien välillä eroja on (taulukko 14). Virtsakaivo on lähes poikkeuk-
setta sitä yleisempi, mitä suurempi karja on.

Taulukko 13. Kysymys 14. Onko menetelmällä erillinen virtsakaivo?
Kysymys 16A. Onko kuivike omalta tilalta vai ostettua?

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista ja vastausten lukumäärä					
	14. On erillinen virtsa- kaivo	14. Vastauksia, kpl	16A. Kuivike on -omalta tilalta	-ostettua	-sekä omaa että os- tettua	16A. Vastauksia, kpl
Kaikki tilat	53	688	63	13	24	664
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	40	35	46	17	37	35
-Nylands sv.	38	8	71	0	29	7
-Varsinais-Suomen	25	52	47	13	40	45
-Finska hush.	0	4	75	25	0	4
-Satakunnan	44	45	55	19	26	42
-Pirkanmaan	66	35	40	14	46	35
-Hämeen läänin	53	40	63	8	29	38
-Itä-Hämeen	57	23	52	19	29	21
-Kymen läänin	43	58	67	10	22	58
-Mikkelin läänin	63	35	61	6	33	36
-Kuopion läänin	46	48	75	11	15	47
-Pohjois-Karjalan	40	38	67	8	25	36
-Keski-Suomen	57	35	71	9	20	35
-Etelä-Pohjanmaan	67	70	66	10	24	68
-Österbottens sv.	74	38	91	3	6	34
-Oulun	69	77	70	16	14	77
-Kainuun	57	30	63	20	17	30
-Lapin läänin	71	17	38	56	6	16

Taulukko 14. Kysymys 14. Onko menetelmässä erillinen virtsakaivo?
Kysymys 16A. Onko kuivike omalta tilalta vai ostettua?

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista ja vastausten lukumäärä					
	14. On erillinen virtsa- kaivo	14. Vastauksia, kpl	16A. Kuivike on -omalta tilalta	-ostettua	-sekä omaa että os- tettua	16A. Vastauksia, kpl
Eläinlaji ja -määrä						
Nauta						
kaikki	57	584	63	13	24	581
1-10 ny	37	179	70	14	16	178
11-20 ny	63	298	63	10	27	296
21-30 ny	74	85	54	17	29	85
> 30 ny	64	22	50	18	32	22
Sika						
kaikki	56	73	70	4	26	69
1-100 lsy	49	37	62	9	29	34
101-300 lsy	58	24	75	-	25	24
> 300 lsy	82	11	91	-	9	11

Kysymys 15A. Kuivikelaji

Parasta kuiviketta virtsan sitomiseksi on turve, sen veden- ja ammoniakinsitomiskyky on ylivoimainen muihin verrattuna (23). Turve ei myöskään aiheuta virtsan ravinteiden sitoutumista orgaaniseen muotoon kuten esimerkiksi olki ja sahanpuru tekevät. Niinpä turve vapauttaa sitomansa virtsan ravinteet maassa nopeasti kasvien käyttöön. Turpeen paremmuus vaikutuksessa lannan arvoon olkeen ja sahanpuruun verrattuna on todettu useissa kokeissa (ref. 23, 24).

Mitä kuiviketta tilalla käytetään, riippuu kuitenkin useimmiten kuivikkeiden saatavuudesta. Olki on hyvin perusteltu kuivike viljaa viljelevillä tiloilla. Sahanpurua on paikallisesti saatavissa paljonkin ja edulliseen hintaan. Turpeen kuivikekäytön vähäisyyttä on yleensä perusteltu sen huonolla saatavuudella. Viime aikoina turpeen saatavuus on kuitenkin parantunut VAPOn avates-

sa runsaasti uusia turvesoita ja tehostaessa erillisen kuiviketurpeen markkinoitua. Turpeen haitoiksi mainitaan usein myös sen pölyävyys ja tahraavuus, mutta hyviäkin kokemuksia sen käytöstä ja käyttöominaisuuksista on runsaasti (25, 26, 27).

Eläinlääkäreillä on eri kuivikkeista huomauttamista lähinnä sahanpurusta, joka partikkeliansa teräväreunaisuuden ja mikrobistonsa takia saattaa aiheuttaa utaretulehdusongelman (16).

Valion 75-vuotisjuhlaturkimuksessa on purua, olkea tai turvetta käyttävistä tiloista olki käytössä 71 %:lla, puru 26 %:lla ja turve 3 %:lla (14).

Yleisimmin käytetty kuivike on haastattelun mukaan olki, pelkkää olkea käyttää 58 % tiloista ja olkea erilaisissa kuivikeyhdistelmissä lisäksi 28 % tiloista (vastanneita tiloja 631 kpl). Sahanpurua tai kutterinlastua käyttää 10 % tiloista, turvetta vain 2 %. Varsin usein käytetään kahta kuiviketta, joista yleisin yhdistelmä on olki ja sahanpuru tai kutterinlastu (24 % tiloista).

Alueittaiset erot käytetyssä kuivikelajissa ovat hyvin suuria. Turvetta käyttävien tilojen määrä on niin pieni, ettei sen käytöstä eri alueilla voi tehdä päätelmiä. Sahanpurun ja kutterinlastun käyttö on suhteellisesti yleisintä pohjoisten maatalouskeskusten alueilla, missä ne korvaavat olkea. Mainittakoon, että Lapissa oli muutama "heinä+puru"-vastaus, jotka kuitenkin yhdistettiin "olki+puru"-vastauksiin. Samoin Lapissa oli yksi "havut"-vastaus, jota ei otettu tulokseen mukaan.

Suuria eroja käytetyssä kuivikelajissa ei ole naudon ja sian välillä, olki on hieman yleisempää ja sahanpuru tai kutterinlastu taas hieman harvinaisempaa siällä kuin naudalla (taulukko 15). Kanalla yleisimmin käytettyjä kuivikkeita ovat sahanpuru tai kutterinlastu ja se yhdessä oljen kanssa. Karjakoon kasvaessa vähenee nautakarjoissa oljen käyttö, kun taas turpeen ja lähes kaikkien kuivikeyhdistelmien käyttö samalla yleistyy. Sikatiloilla karjakoon kasvun kanssa korreloivat oljen käytön yleistymisen ja sahanpurun tai kutterinlastun sekä kuivikeyhdistelmien käytön väheneminen. Nauta- ja sikatiloilla tapahtuu siis aivan päinvastaista karjakoon kasvaessa. Ilmiö on kuitenkin aivan luonnollinen, kun muistetaan nautakarjatilojen viljelysuunnan painottuvan nurmiviljelyyn. Karjakoon kasvaessa tapahtuva siirtyminen oljesta muihin kui-

vikkeisiin johtuu yksinkertaisesti oljen puutteesta. Sikatiloilla viljellä taas yleensä paljon viljaa, mikä takaa oljen riittävyyden.

Taulukko 15. Kysymys 15A. Kuivikelaji.

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista							Vastausten lukumäärä, kpl
	1. Olki	2. Sahanpuru, kutterinlastu	3. Turve	4. Olki + puru, kutteri	5. Olki + turve	6. Turve + puru, kutteri	7. Olki + turve + puru, kutteri	
Eläinlaji ja -määrä								
Nauta								
kaikki	58	10	2	24	3	2	1	557
1-10 ny	62	12	1	21	1	2	1	173
11-20 ny	60	7	2	26	4	2	-	286
21-30 ny	47	15	5	24	4	4	1	79
> 30 ny	47	5	-	32	5	-	11	19
Sika								
kaikki	63	8	2	26	2	-	-	64
1-100 lsy	55	15	-	27	3	-	-	33
101-300 lsy	67	-	5	29	-	-	-	21
> 300 lsy	90	-	-	10	-	-	-	10
Kana	15	30	4	30	4	19	-	27

Kysymys 15B. Kuivikkeen käyttömäärä

Kuivikkeen kyky sitoa virtsa riippuu luonnollisesti sen käyttömäärästä. Kaiken virtsan sitomiseksi suositellaan olkea tai sahanpurua käytettävän lehmää kohden 6-8 kg päivässä, turvetta 3-4 kg/päivä (28). Sialla on olkea tai sahanpurua käytettävä 1-3 kg päivässä, turvetta 1-2 kg/päivä. Jos lantamenetelmässä on virtsakaivo, on kuivikkeen tarve vain 1/3-2/3 näistä määristä. Kuivikkeen käyttömäärä vaikuttaa myös ratkaisevasti lannanpoistolaitteiden toimintaan.

Haastattelutietojen mukaan käytetään kuiviketta nautakarjatiloiilla keskimäärin

2 kg/ny/päivä (taulukko 16). Alueittainen vaihtelu on melko suurta suurimman käyttömäärän ollessa Nylands svenska lantbrukssällskap:in alueella ja pienimmän Varsinais-Suomessa. Karjakoon kasvaessa käyttömäärä pienenee hie-

Taulukko 16. Kysymys 15B. Kuivikkeen käyttömäärä nautayksikköä kohden.

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Käyttömäärä, kg/eläin/päivä				Keskihajonta
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	
Koko aineisto	520	2,0	2,0	0,1	10,0	1,5
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	13	2,2	2,0	0,7	5,0	1,1
-Nylands sv.	7	3,9	2,5	1,5	10,0	3,1
-Varsinais-Suomen	25	1,0	0,4	0,1	6,8	1,5
-Finska hush.	2	1,5	1,5	1,0	2,0	0,7
-Satakunnan	30	1,6	1,8	0,2	4,0	0,8
-Pirkanmaan	30	2,6	2,0	0,6	8,0	1,7
-Hämeen läänin	29	2,5	2,0	1,0	10,0	2,2
-Itä-Hämeen	20	2,3	2,0	0,3	6,0	1,5
-Kymen läänin	43	2,3	1,5	0,5	10,0	1,9
-Mikkelin läänin	27	2,4	2,0	0,5	5,0	1,5
-Kuopion läänin	46	2,2	2,0	0,5	10,0	1,6
-Pohjois-Karjalan	32	2,0	1,8	0,2	5,0	1,1
-Keski-Suomen	33	1,8	2,0	0,5	5,0	1,0
-Etelä-Pohjanmaan	52	2,1	2,0	0,5	6,0	1,1
-Österbottens sv.	24	1,2	1,0	0,5	3,0	0,6
-Oulun	67	1,5	1,2	0,4	4,5	1,9
-Kainuun	28	2,0	1,5	0,5	6,5	1,4
-Lapin läänin	12	1,4	1,0	0,3	5,0	1,5

Sikakarjoissa kuivikkeen käyttömäärän keskiarvo on 1,0 kg/lsy/päivä, 50 %:lla tiloista käyttömäärä on kuitenkin alle 0,6 kg/lsy/päivä. Tilamäärä on niin pieni, ettei maatalouskeskuksittaisesta jaottelusta juuri voi tehdä päätelmiä. Karjakoko sen sijaan vaikuttaa kuivikkeen käyttömäärään myös sialla: karjakoon kasvaessa käyttömäärä pienenee.

Kuivikkeen käyttömäärään vaikuttaa jonkin verran mutta ei ratkaisevasti se, onko tilalla virtsakaivo. Niillä nautakarjatililla, joilla on virtsakaivo, on kuivikkeen käyttömäärän keskiarvo 1,9 kg/ny/päivä, mediaani on 1,5 kg/ny/päivä. Virtsakaivottomilla nautakarjatililla ovat vastaavat luvut 2,1 ja 1,8 kg/ny/päivä. Sikatiloista on niillä, joilla on virtsakaivo, kuivikkeen käyttömäärän keskiarvo 1,1 kg/lsy/päivä, mediaani on 0,6 kg/lsy/päivä. Virtsakaivottomilla sikatiloilla ovat luvut vastaavasti 1,0 kg ja 1,0 kg/lsy/päivä.

Kuivikkeiden käyttömääräsuositusten ja haastattelun tuloksen perusteella voidaan arvioida, että kuivike riittää nautakarjoissa sitomaan keskimäärin vain noin kolmasosan virtsasta. Sikakarjoissa tilanne on kuivikkeen käyttömäärän keskiarvon perusteella hieman parempi kuin naudalla, mutta tarkasteltaessa tilannetta mediaanin perusteella ei tätä paremmuutta ole. Virtsakaivo on siis useimmiten tarpeellinen.

Katso myös kysymys 17.

Kysymys 16A. Saadaanko kuivike omalta tilalta vai ostetaanko se?

Omalta tilalta ilmoittaa tarvitsemansa kuivikkeen saavansa 63 % tiloista, 13 % tiloista käyttää pelkästään ostettua kuiviketta ja 24 % tiloista sekä omaa että ostettua kuiviketta (taulukko 13). Alueelliset erot ovat suuria. Oma kuivike on yleisintä ruotsinkielisellä Pohjanmaalla, ostokuivike taas Lapissa.

Oma kuivike on sikakarjoissa yleisempi kuin nautakarjoissa (taulukko 14). Nautakarjoissa oma kuivike harvinaistuu karjakoön kasvaessa, sikakarjoissa päinvastoin.

Kysymys 16B. Kuivikkeen ostohinta

Kuiviketta ostamaan joutuvat tilat (75 kpl vastauksia) maksavat siitä keskimäärin $17,5 \text{ mk/m}^3$, mediaani on 15 mk/m^3 . Hinnan vaihtelu on suurta keskihajonnan ollessa 15,6. Valtaosa (87 %) tähän kysymykseen vastanneista tiloista osti sahanpurua tai kutterinlastua. Turvetta tai olkea osti vain niin harva tila, ettei jaottelu kuivikelajeittain ole mielekäästä. Samoin oli tapausten määrä maatalouskeskuksittain kovin pieni.

Kysymys 17. Kuinka suuri osa virtsasta pidättyy kuivikkeeseen?

Käytetty kuivikemäärä ei näytä kovinkaan hyvin pystyvän sitomaan virtsaa. Kysymykseen vastanneista tiloista ilmoitti 51 %, että kuivikkeeseen pidättyy vain 0-25 % virtsan määrästä (taulukko 17). Noin neljäsosalla tiloista kuivikkeen arvioidaan sitovan 25-50 % virtsasta ja noin neljäsosalla tätä enemmän. Alueittaiset erot ovat suuria. Eniten alimpaan virtsansitomisloukkaan (0-25 %) kuuluu tiloja Etelä-Pohjanmaan, Oulun ja Kainuun maatalouskeskusten

alueilla. Varsinais-Suomessa taas ylimpään luokkaan (75-100 %) kuuluu suurempi osuus tiloista kuin missään muualla.

Taulukko 17. Kysymys 17. Kuinka suuri osa virtsasta pidättyy kuivikkeeseen?

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista				Vastausten lukumäärä, kpl
	1. 0-25 %	2. 25-50 %	3. 50-75 %	4. 75-100 %	
Kaikki tilat	51	24	12	13	663
Maatalouskeskus					
-Uudenmaan	29	23	34	11	35
-Nylands sv.	14	29	29	29	7
-Varsinais-Suomen	31	19	7	43	42
-Finska hush.	25	25	50	0	4
-Satakunnan	48	19	7	26	42
-Pirkanmaan	54	31	6	9	35
-Hämeen läänin	38	30	14	19	37
-Itä-Hämeen	50	32	9	9	22
-Kymen läänin	40	26	12	21	57
-Mikkelin läänin	50	14	17	19	36
-Kuopion läänin	32	38	21	9	47
-Pohjois-Karjalan	36	39	14	11	36
-Keski-Suomen	54	29	11	6	35
-Etelä-Pohjanmaan	72	13	7	7	69
-Österbottens sv.	63	29	3	6	35
-Oulun	71	18	8	3	77
-Kainuun	73	13	10	3	30
-Lapin läänin	59	18	6	18	17

Nauta- ja sikakarjojen välillä ei ole juuri eroa. Karjakokoluokittelussakaan ei ole mitään selvää suuntausta.

Aineistosta laskettiin myös, kuinka yleinen virtsakaivo on missäkin kysymyksen 17 tarkoittamassa luokassa. Tulos on taulukossa 18.

Taulukko 18. Kuivikkeen virtsansitomiskyky ja virtsakaivon yleisyys.

Virtsasta pidättyy kuivikkeeseen, %	Virtsakaivo on %:lla tiloista	Tilojen lukumäärä, kpl
0- 25	77	338
25- 50	49	157
50- 75	23	79
75-100	9	88

Kuten odotettavaa on, on virtsakaivo sitä yleisempi, mitä huonommin kuivike riittää sitomaan virtsan. Huomattavaa on, että virtsakaivo puuttuu kuitenkin yli 20 %:lta niistä tiloista, joilla kuivikkeen virtsansitomiskyky on alhaisin.

Kuivikkeen käyttömäärä kysymyksen 17 tarkoittamissa luokissa on nautakarjosten osalta laskettu taulukkoon 19. Tuloksen mukaan kuivikkeen käyttömäärä kasvaa virtsan kuivikkeeseen pidättymisen kasvaessa - ja siis selittää virtsan sitoutumista. Kuitenkin käyttömäärän kasvu luokasta toiseen siirryttäessä on kovin pieni, ja käyttömäärä ylimmässä luokassakin on vain 33-43 % siitä määrästä olkea tai sahanpurua, joka kirjallisuuden mukaan tarvitaan kaiken virtsan sitomiseen (28). Kun tämän kysymyksen tulos perustuu viljelijöiden arvioon virtsan sitoutumisesta, voidaan todeta, että kysymyksen 17 ylimpiin kohtiin vastanneet viljelijät suhtautunevat liian optimistisesti käyttämänsä kuivikemäärän riittävyteen.

Taulukko 19. Kuivikkeen virtsansitomiskyky ja kuivikkeen käyttömäärä nautakarjatililla.

Virtsasta pidättyy kuivikkeeseen	Kuivikkeen käyttömäärä, kg/ny/päivä		Tiloja, kpl
	Keskiarvo	Mediaani	
0- 25	1,7	1,5	274
25- 50	2,2	2,0	136
50- 75	2,4	2,0	58
75-100	2,6	2,0	51

Kysymys 18. Käytetäänkö lannan hoidossa kemikaaleja tai muita aineita?

Typen häviämistä kuivikelannasta ja sen estämistä on tutkittu paljon. Tarkoitukseen on kokeiltu mm. vahvoja happoja, erilaisia suoloja, formaldehydiä ja boorihappoa sekä biologista toimintaa estävinä aineina mm. rikkihiiltä, kloroformia, kloorikalkkia ja poltettua kalkkia (29, 30, 31, 32, 33, 34). Tulokset eivät missään kokeissa ole olleet kemikaalien käyttöä varauksetta puoltavia. Ainoastaan superfosfaatin lisäämistä lantaan on suositeltu - sitäkin osaksi sen lannan ravinnetasapainoa parantavan vaikutuksen vuoksi. Nykyisin ei superfosfaatinkaan lisäämistä lantaan erityisesti suositella.

Toinen syy lisätä lantaan kemikaaleja voi olla tarve desinfioida lanta. Desin-

fiointiin suositellaan useimmiten sammutettua kalkkia.

Kysymykseen vastanneesta 668 tilasta ilmoittaa vain 6 % (37 tilaa) käyttävänsä lannan hoidossa jotakin lisäainetta. Superfosfaattia lisätään lantaan 17 tilalla (3 % tiloista), kalkkia 19 tilalla (3 % tiloista) ja tuhkaa yhdellä tilalla.

Kysymys 19. Lisätäänkö lantaan varastoinnin yhteydessä turvetta, mutaa tai muita aineita?

Mudan tai turpeen lisääminen kuivikelantaan varastointivaiheessa oli ennen varsin yleistä ja suositeltua. Happamien, virtsaa sitovien aineiden sekoittamista lantaan suositeltiin varsinkin lantaa pelloilla varastoitaessa. Lantapatterien teosta turpeen ja mudan kanssa on vanhoissa oppaissa hyvinkin tarkat ohjeet (22, 35, 36).

Kysymykseen vastanneesta 664 tilasta ilmoitti vain 4 % (26 kpl) lisäävänsä lantaan varastoinnin yhteydessä jotakin apuainetta. Näistä tapauksista vastattiin noin kolmasosassa turve, kolmasosassa olki ja kolmasosassa kalkki, heinä, puru tai havut.

Lisäaineiden käyttö kiinteän lannan varastoinnin yhteydessä on siis verraten harvinaista. Oljen, heinän, purun ja havujen lisäämisellä lantaan pyrittäneiden nopeuttamaan sen aerobia hajoamista, kompostoimaan lantaa.

Kysymys 20. Varastoidaanko lantaa pelloilla kasoina?

Syynä lannan varastointiin pelloilla olivat entisaikaan varastotilojen pienuus ja raskaiden kuormien rekikuljetuksen helppous sekä myös maatilan muiden töiden vähyyden talviaikana. Nykyisillä lannansiirtolaitteilla talviajo ei ole sulan maan ajoa helpompaa. Perusteeksi jäävät vain varastotilojen riittämättömyys ja talviajan sopivuus lannansiirtoon.

Lannan varastointi pelloilla on huono ratkaisu verrattuna sen säilytykseen kunnollisessa varastossa. Pelloilla säilytetty lanta on varastossa säilytettyä lantaa enemmän säiden armoilla; auringon lämmitettävänä sekä tuulen ja sateiden piiskattavana. Lantavettä ei saada kerättyä talteen, vaan se painuu maahan. Pelloilla säilytetty lanta onkin lannoitusarvoltaan yleensä varastossa

säilytettyä heikompaa (37).

Myös ympäristön hoidon kannalta on lannan säilytys kunnollisessa varastossa peltosäilytystä parempi vaihtoehto. Pellolla säilytettävästä lannasta saatavat sade- ja sulamisvedet huuhtoa vesiliukoisia ravinteita jopa pohjaveen asti, myös lannan kiinteiden ainesosien joutuminen sulamisvesien mukana vesistöihin on mahdollista.

Jos lantaa säilytetään pelloilla kasoina, on se sekä ympäristöhaittojen että ravinnetappioiden välttämiseksi ajettava mahdollisimman suureksi kasaksi. Suuressa, muodoltaan pyöreässä kasassa jää ilmaston lantaa huuhtova ja sen arvoa huonontava vaikutus mahdollisimman pieneksi.

Kysymykseen vastanneesta 685 tilasta ilmoitti 70 % varastoivansa lantaa kasoina pelloilla. Myönteiseksi vastaukseksi on tulkittu kaikki, joissa osakin lannasta varastoidaan pellolla. Tulos ei siis ilmennä sitä, kuinka suuri osuus maassamme muodostuvasta kiinteästä lannasta varastoidaan pellolla vaan sitä, kuinka yleistä menettely on. Erityisen yleistä lannan varastointi pelloilla on Itä-Hämeen, Kymen läänin, Kuopion läänin, Pohjois-Karjalan, Keski-Suomen ja Oulun maatalouskeskusten alueilla.

Selvästi yleisemmin varastoidaan pelloilla naudän (75 % tiloista) kuin sian ja kanan lantaa (alle 50 %). Karjakokoluokkien välillä on tässä suhteessa vain pieniä eroja.

Kysymys 21. Kuinka paljon kiinteää lantaa muodostuu vuosittain?

Kiinteää lantaa muodostuu tiloilla keskimäärin 141 m^3 vuodessa, puolella tiloista kuitenkin vähemmän kuin $110 \text{ m}^3/\text{v}$ (vastanneita tiloja 655 kpl). Alueelliset erot, jotka ovat melko suuria, johtuvat eroista karjakoossa. Keskimäärin suurimmat kiinteän lannan määrät ovat kahdessa eteläisessä ruotsinkielisessä maatalouskeskuksessa sekä Hämeessä, pienimmät taas Mikkelin ja Kuopion lääneissa. Eniten lantaa muodostuu tilaa kohden nautakarjoissa ($149 \text{ m}^3/\text{tila}$).

Taulukoissa 20 ja 21 on esitetty suhde: kiinteän lannan määrä vuodessa (m^3)/varaston pohjan pinta-ala (m^2). Tämän suhteen arvo, joka voidaan käsittää varastoon vuodessa kertyvän lantakasan korkeudeksi (m), kuvaa varastotilan riittävyyttä. Muistettakoon, että kiinteän lannan varastotilan tarvetta arvi-

oitaessa lasketaan lantakasan korkeudeksi yleensä 1,5 m (esim. 7).

Taulukko 20. Kysymys 21/22F. Kiinteän lannan määrä vuodessa (m^3)/varaston pohjan pinta-ala (m^2).

Jääteluperuste	Vastauksia kpl	Suhdeluku				
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	Keskiahajonta
Koko aineisto	550	3,2	2,5	0,1	20,0	2,7
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	19	2,1	2,0	0,2	5,0	1,4
-Nylands sv.	7	4,7	4,0	2,4	11,0	2,8
-Varsinais-Suomen	35	2,9	1,8	0,2	20,0	3,5
-Finska hush.	3	1,5	2,2	0,2	2,2	1,2
-Satakunnan	38	4,2	2,0	0,2	13,5	3,8
-Pirkanmaan	34	3,8	3,2	0,4	15,0	3,1
-Hämeen läänin	28	3,3	2,7	0,3	15,0	3,4
-Itä-Hämeen	18	5,0	3,5	0,5	12,5	3,9
-Kymen läänin	47	3,5	3,0	0,8	10,0	1,9
-Mikkelin läänin	30	3,2	2,7	0,6	7,5	1,8
-Kuopion läänin	39	3,4	2,8	0,8	9,4	2,0
-Pohjois-Karjalan	33	3,9	3,1	1,0	11,3	2,5
-Keski-Suomen	32	3,2	2,8	0,5	6,7	0,9
-Etelä-Pohjanmaan	54	2,1	1,6	0,1	8,0	1,6
-Österbottens sv.	34	2,6	2,3	0,6	7,3	1,5
-Oulun	65	3,6	2,5	0,4	20,0	3,8
-Kainuun	23	2,6	2,0	0,6	6,0	1,3
-Lapin läänin	11	2,1	1,9	0,6	6,5	1,7

Suhteen: kiinteän lannan määrä vuodessa/varaston pohjan pinta-ala keskiarvo on koko aineistolle 3,2 alueittaisten erojen ollessa hyvinkin suuria. Puolella tiloista suhteen arvo on kuitenkin alle 2,5. Suurin keskiarvolukema löytyy Itä-Hämeen maatalouskeskuksen alueelta, pienin taas Finska hushällnings-sällskap:in alueelta. Nautakarjoissa lukema on huomattavasti korkeampi kuin sikakarjoissa ja se suurenee karjakoön kasvaessa (taulukko 21).

Jos katsotaan, ettei lantakasa voida tehdä korkeammaksi kuin 1,5 m, on kiinteän lannan maksimivarastointiaika koko aineiston keskiarvon perusteella laskettuna 5,6 kuukautta ($12/(3,2/1,5)$). Käytettäessä laskussa keskiarvon sijasta mediaaniarvoa, saadaan maksimivarastointiajaksi vähintään 7,2 kuukautta ($12/(alle\ 2,5/1,5)$). Puolella tiloista varastointiajan vähimmäisvaatimuksena pidetty puoli vuotta siis ylitetään. Keskiarvon ja mediaaniarvon eron perusteella voidaan toisaalta päätellä, että on useita tiloja, joilla ei päästä lähellekään puolen vuoden varastointiaikaa.

Taulukko 21. Kysymys 21/22F. Kiinteän lannan määrä vuodessa (m^3)/varaston pohjan pinta-ala (m^2).

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Suhdeluku				Keskihajonta
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	
Eläinlaji ja -määrä						
Nauta						
kaikki	478	3,4	2,5	0,2	20,0	2,8
1-10 ny	142	2,9	2,3	0,2	11,7	2,0
11-20 ny	244	3,6	2,7	0,2	20,0	3,0
21-30 ny	74	3,8	3,1	0,5	20,0	3,1
> 30 ny	18	3,9	2,6	0,8	20,0	4,3
Sika						
kaikki	63	2,1	1,5	0,1	8,5	1,9
1-100 lsy	32	1,7	1,3	0,1	6,1	1,3
101-300 lsy	21	2,5	1,5	0,2	8,0	2,2
> 300 lsy	10	2,8	2,1	0,3	8,5	2,5
Kana	31	2,5	2,0	0,0	15,0	2,7

Aineistosta laskettiin myös arvo: kiinteän lannan määrä vuodessa/eläinmäärä. Nautakarjoille keskiarvoksi saatiin $10,2 m^3/ny$, mediaaniksi $9,0 m^3/ny$. Sikakarjoilla keskiarvo on $1,8 m^3/lisy$, mediaani $0,8 m^3/lisy$. Verrattaessa näitä lukuja niihin lukuihin, joiden perusteella esim. vesihallitus laatii varastotilavaatimuksensa (täysikasvuinen nauta $12 m^3$ lantaa/vuosi, lihasika $0,8 m^3$ lantaa/vuosi, 7) havaitaan tilavaatimuksen olevan vähintäänkin riittävä nautakarjoilla. Sikakarjoilla aineistosta laskettu keskiarvo on epäilyttävän suuri, sillä sen ja mediaaniarvon ero on niin huomattava. Onkin luultavaa, että sikakarjojen keskiarvoa kohottaa muutama hyvin paljon totuudesta poikkeava arvio. Muistettakoon kuitenkin, että koko tämän kysymyksen tulos perustuu viljelijöiden tekemiin arvioihin lannan määrästä.

Kysymys 22A. Kiinteän lannan varasto: rakennusmateriaali

Kuivikelannan varastossa tulee maatilahallituksen rakentamisohjeiden ja vesihallituksen valvontaohjeen (7) mukaan olla vesitiivis pohja ja reunat. Tämä on tärkeää paitsi ympäristöhaittojen välttämiseksi myös ravinnehäviöiden estämiseksi. Tuloksen vertailukohteena olkoon vuoden 1929 virallisen tilaston tiedot maamme nautakarjojen lantaloista (22). Tilaston mukaan oli silloisesta nautakarjan määrästä (1 654 000 eläintä) 30 % lantanavetoissa eli kuivikepohjapihatissa, joissa varsinaista tehtyä lattiaa ei yleensä ollut, ei myös-

kään lantäsäiliötä. Lattianavetoisten osuus (70 % karjamäärästä) muodostui navetoista, joiden yhteydessä oli lantäsäiliö (39 % koko karjamäärästä) ja navetoista, joissa lantäsäiliötä ei ollut (31 % koko karjamäärästä). Vain 10 % koko karjamäärästä oli navetoissa, joiden lantäsäiliö oli sementtirakenteinen.

Kysymykseen vastanneesta 619 tilasta ilmoittaa 62 % varaston pohjan olevan betonia, 30 % tiloista ilmoittaa lantalan olevan maapohjainen, 3 %:lla pohja on kiveä ja 5 %:lla puuta. Eniten maapohjaisia lantaloita on Uudenmaan, Hämeen ja Oulun maatalouskeskusten alueilla (40-48 % lantaloista).

Eri eläinten lannoista säilytetään kanan lantaa muita yleisemmin maapohjaisessa varastossa (46 % tiloista). Karjakoon kasvaessa betonipohja yleistyy selvästi, muut pohjavaihtoehdot harvinaistuvat.

Kysymys 22B. Kiinteän lannan varasto: onko lantalassa seinämät?

Sekä maatilahallituksen rakentamishojeet että vesihallituksen valvontaohje (7) edellyttävät, että kiinteän lannan varastossa tulee olla seinämät. Seinämien tulee olla vähintään 50 cm:n korkuisia, myös ajoluiskan kohdalla on oltava vastaavan korkuinen este. Eduksi olisi, jos seinämät olisivat vaadittua korkeampiakin, jopa lantakasan korkuisia (1,5 m). Tällöin lanta voitaisiin painaa tiukkaan varaston pohjaa ja seinämiä vasten, mikä toimenpide rajoittaa lannan hajoamista ja estää ravinnehäviötä (35).

Lantalassa on seinämät 55 %:lla kysymykseen vastanneesta 623 tilasta. Alueelliset erot ovat suuria. Hyvin yleisesti lantalassa on seinämät Pohjois-Karjalan ja Kainuun maatalouskeskusten alueilla, seinättömät lantalat taas ovat keskimääräistä yleisempiä Finska hushällningsällskap:in ja Österbottens svenska lantbrukssällskap:in alueilla sekä Satakunnan, Etelä-Pohjanmaan ja Oulun maatalouskeskusten alueilla.

Seinämät ovat yleisimpiä naudon lantaloissa (57 % tiloista), sian lantaloissa eri eläinlajeista harvinaisimpia (43 %). Naudalla lantalan seinämät harvinaistuvat karjakoon kasvaessa, sikakarjoissa ei vastaavaa suuntausta ole.

Kysymys 22C. Kiinteän lannan varasto: seinämien korkeus

Niillä tiloilla, jotka ilmoittivat lantalassaan olevan seinämät (318 tilaa),

on seinämien korkeuden keskiarvo 238 cm, puolella tiloista korkeus on alle 250 cm. Alueellista vaihtelua on varsin paljon. Seinämät ovat keskimäärin lähes metrin korkeampia nauta- (246 cm) kuin sikatiloilla (149 cm). Nautakarjatiloiilla seinämien korkeus laskee karjakoon kasvaessa, sikakarjojen lantaloissa ei vastaavaa suuntausta ole.

Lantaloiden seinämät ovat yllättävän korkeita. Keskikorkeus on lähes viisi kertaa vaadittua suurempi, minimiarvokin on vain harvassa maatalouskeskudessa alle 50 cm. Muistettakoon kuitenkin, että vain noin puolella tiloista lantalassa on seinämät.

Kysymys 22D. Kiinteän lannan varasto: onko lantala katettu?

Lantalan kattamisella vähennetään sadeveden ja lumen sulamisveden lantaa huuhtovaa vaikutusta, samalla estyy ylimääräisten vesien aiheuttama virtsa-kaivon tilavuuden ja levitystyön tarpeen kasvu. Tanskassa suoritettussa lantalan kattamiskokeessa vähensi kattaminen valumavesien määrää talven aikana lähes 80 %, valumaveden sisältämän typen määrä pieneni samalla 15 %:sta 5 %:in, fosforin määrä 5 %:sta 1 %:in ja kaliumin määrä 36 %:sta 12 %:in (38). Lantalan kattamiseen ei velvoita mikään säädös, mutta suositeltavaa se on lannan arvon kannalta. Katon rakentamisessa tulee välttää lantalan tyhjenemisen vaikeuttamista.

Lantala on katettu 45 %:lla kysymykseen vastanneista tiloista (taulukko 22). Keskimääräistä huomattavasti yleisempää kattaminen on Itä-Hämeen, Kuopion läänin, Pohjois-Karjalan ja Kainuun maatalouskeskusten alueilla.

Naudan ja kanan lantalat ovat sian lantaloita useammin katettuja (taulukko 23). Karjakoon kasvaessa kattaminen harvinaistuu jyrkästi.

Kysymys 22E. Kiinteän lannan varasto: johdetaanko erottuva lantavesi virtsakaivoon?

Erottuvan lantaveden talteenotto on tärkeää sekä ympäristöhaittojen että ravinnehäviöiden välttämiseksi. Tutkimuksissa on lantaveden havaittu sisältävän jopa 10-15 % lannan typestä, 5-10 % fosforista ja 20-36 % lannan kaliumista (38, 39). Kuivikkeiden runsas käyttö ja lantalan kattaminen vähentävät tarvetta lantaveden talteenottoon.

Taulukko 22. Kysymys 22D. Kiinteän lannan varasto: onko lantala katettu?
Kysymys 22E. Kiinteän lannan varasto: johdetaanko lantavesi virtsakaivoon?

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista ja vastausten lukumäärä			
	22D. Lantala on katettu	22D. Vastauksia, kpl	22E. Lantavesi johdetaan virtsakaivoon	22E. Vastauksia, kpl
Kaikki tilat	45	619	42	616
Maatalouskeskus				
-Uudenmaan	57	35	29	34
-Nylands sv.	38	8	38	8
-Varsinais-Suomen	42	41	28	40
-Finska hush.	25	4	0	3
-Satakunnan	32	41	25	40
-Pirkanmaan	39	33	47	34
-Hämeen läänin	34	41	43	40
-Itä-Hämeen	67	21	62	21
-Kymen läänin	57	53	45	51
-Mikkelin läänin	53	34	49	35
-Kuopion läänin	72	46	30	43
-Pohjois-Karjalan	76	29	46	33
-Keski-Suomen	57	35	53	34
-Etelä-Pohjanmaan	27	56	42	57
-Österbottens sv.	22	32	41	32
-Oulun	29	69	51	72
-Kainuun	81	26	40	25
-Lapin läänin	40	15	50	14

Lannasta lantalassa erottuva neste johdetaan virtsakaivoon 42 %:lla tiloista (taulukko 22). Yleisin tämä tapa on Itä-Hämeen, Keski-Suomen, Oulun ja Lapin läänin maatalouskeskusten alueilla, harvinaisin taas Uudenmaan, Varsinais-Suomen ja Satakunnan maatalouskeskusten alueilla.

Lantaveden johtaminen virtsakaivoon on yleisempää nautakarjoissa kuin sika-
karjoissa (taulukko 23). Karjakoon kasvaessa menettely yleistyy selvästi.

Taulukko 23. Kysymys 22D. Kiinteän lannan varasto: onko lantala katettu?
Kysymys 22E. Kiinteän lannan varasto: johdetaanko lantavesi virtsakaivoon?

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista ja vastausten lukumäärä			
	22D. Lantala on katettu	22D. Vastauksia, kpl	22E. Lantavesi johdetaan virtsakaivoon	22E. Vastauksia, kpl
Eläinlaji ja -määrä				
Nauta				
kaikki	48	532	44	537
1-10 ny	62	159	33	161
11-20 ny	45	276	47	278
21-30 ny	36	76	53	76
> 30 ny	19	21	59	22
Sika				
kaikki	27	67	39	68
1-100 lsy	34	35	29	34
101-300 lsy	21	24	46	24
> 300 lsy	-	8	60	10
Kana				
	41	44		

Kysymys 22F. Kiinteän lannan varasto: lantalan pohjan pinta-ala

Lantalan pohjan pinta-alan tulee vesihallituksen valvontaohjeen (7) mukaan olla kuuden kuukauden varastointiajalla täysikasvuista nautaa kohden $4,0 \text{ m}^2$ ja lihasikaa kohden $0,27 \text{ m}^2$. Jos lantaa varastoidaan 12 kuukautta, on pinta-alan tarve kaksinkertainen. Valvontaohjeen mukaan on kuuden kuukauden varastointiaikavaatimus yleensä riittävä, Keski- ja Pohjois-Suomessa sitä voidaan kuitenkin harkinnanvaraisesti pidentää kahdeksaan kuukauteen.

Syksyllä 1983 mietintönsä jättäneen Maatilatalouden vesiensuojelutoimikunnan esityksen mukaan tulisi kahdeksan kuukauden varastointiaikavaatimus noudatettavaksi Itä-, Keski- ja Pohjois-Suomessa uusissa ja peruskorjatuissa navetoissa (2). Kahdeksan kuukauden varastointiaikavaatimus merkitsee lantalan pohjan pinta-alan tarpeen kasvua naudalla $4,0$:sta $5,3 \text{ m}^2$:in, sialla $0,27$:stä $0,36 \text{ m}^2$:in.

Lisäksi toimikunta ehdottaa lantavarastojen ohjetilavuuksien suurentamista eläintä kohden.

Lantalan pohjan pinta-alan keskiarvo on kysymykseen vastanneilla tiloilla 62 m², puolella tiloista se on alle 42 m². Alueittaiset erot ovat suuria, maatalouskeskuksittaiset tulokset riippuvat luonnollisesti karjojen keskimääräisestä koosta alueella. Lantalan pohjan pinta-ala on suurin sikatiiloilla (72 m²), ja se kasvaa karjakoon kasvaessa.

Lantalan pohjan pinta-ala nautayksikköä kohden on laskettu taulukkoon 24. Keskiarvo on 4,21 m²/ny, mediaaniarvo 3,27 m²/ny. Sikakarjoissa lantalan pohjan pinta-alan keskiarvo on 0,91 m²/lisy, mediaani 0,44 m²/lisy. Alueittaiset erot ovat huomattavia. Varastotilavuus eläintä kohden laskee selvästi karjakoon kasvaessa (taulukko 25).

Taulukko 24. Kysymys 22F/Eläinmäärä. Lantalan pohjan pinta-ala nautayksikköä kohden.

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Pinta-ala, m ² /ny				Keskihajonta
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	
Koko aineisto	497	4,21	3,27	0,08	30,77	3,35
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	24	5,27	4,39	1,91	20,00	3,69
-Nylands sv.	6	7,31	5,77	3,13	17,50	-
-Varsinais-Suomen	18	4,07	3,28	0,08	10,00	3,07
-Finska hush.	2	5,12	5,12	4,24	6,00	1,25
-Satakunnan	30	4,71	3,51	0,75	30,77	5,60
-Pirkanmaan	31	3,55	2,81	1,33	15,39	2,61
-Hämeen läänin	26	5,19	2,89	0,80	23,81	5,32
-Itä-Hämeen	16	4,22	3,17	1,00	14,29	3,49
-Kymen läänin	44	3,27	2,93	0,62	16,00	2,31
-Mikkelin läänin	28	3,27	2,83	1,18	8,33	1,55
-Kuopion läänin	38	3,35	2,78	1,00	8,67	1,87
-Pohjois-Karjalan	32	3,09	2,44	1,07	11,07	2,11
-Keski-Suomen	31	3,23	2,36	0,75	11,54	2,31
-Etelä-Pohjanmaan	47	5,23	4,71	1,43	25,00	4,06
-Österbottens sv.	24	4,24	3,87	1,30	10,67	2,30
-Oulun	65	4,37	3,53	0,58	12,50	2,95
-Kainuun	23	3,89	3,33	1,27	10,00	1,97
-Lapin läänin	12	6,22	4,75	1,27	16,67	4,67

Tuloksen mukaan lantalan pohjan pinta-ala eläintä kohden on hyvinkin riittävä sikakarjoissa, mutta nautakarjoissa pienehkö ainakin nykyisestä kiristy-

viin vaatimukseen nähden.

Taulukko 25. Kysymys 22F/Eläinmäärä. Lantalan pohjan pinta-ala eläinyksikköä kohden.

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Pinta-ala, m ² /ny				
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	Keskihajonta
Eläinlaji ja -määrä						
Nauta						
kaikki	499	4,21	3,27	0,08	30,77	3,35
1-10 ny	148	4,86	4,00	0,75	25,00	3,54
11-20 ny	254	4,01	3,08	0,67	30,77	3,21
21-30 ny	77	3,82	2,86	0,58	23,81	3,50
> 30 ny	20	3,47	3,29	0,08	8,35	2,40
Sika						
kaikki	66	0,91	0,44	0,04	5,00	1,12
1-100 lsy	34	1,41	1,04	0,08	5,00	1,35
101-300 lsy	22	0,41	0,37	0,04	0,94	0,25
> 300 lsy	10	0,31	0,15	0,09	1,59	0,46

Kysymys 22G. Kiinteän lannan varasto: rakennusvuosi

Kiinteän lannan varaston rakennusvuoden keskiarvo on 1961, 50 %:lla tiloista varasto on rakennettu ennen vuotta 1965 (vastanneita tiloja 555 kpl). Keskimäärin vanhimmat lantalat löytyvät Nylands svenska lantbrukssällskap:in alueelta, uusimmat Pohjois-Karjalasta.

Naudan ja kanan lannan varastot (1961) ovat sian lantaloita (1967) vanhempia. Sekä naudalla että sialla suurimpien karjojen lantalat ovat uusimpia, ero 1-10 ny:n ja yli 30 ny:n karjojen lantaloiden keskimääräisessä iässä on yli 15 vuotta.

Kysymys 23A. Koneketju kiinteän lannan hoidossa: lannan poisto

Lannan poisto karjasuojasta lantalaan on kiinteälantamenetelmissä hyvin paljon työtä vaativa tehtävä. Käsityövälinein tehtynä se vie aikaa 10-19 lehmän karjoissa n. 4 minuuttia eläintä kohden vuorokaudessa, koko karjan osalta siis 40-76 minuuttia/vrk (28). Lannan poistotyö voidaan koneellistaa hyvinkin pitkälle, mutta se ei ole pienissä, lopettamisuhan edessä olevissa karjoissa kannattavaa. Siksi käsityövälinein tapahtuva lannan poisto on maassamme vielä hyvin yleistä. Valion 75-vuotisjuhlatutkimuksessa tutkituista kiinteälantamenetel-

mäisistä tiloista tapahtui lannan poisto käsityövälinein noin 90 %:lla (ref. 8).

Kysymykseen vastanneesta 676 tilasta tehdään lannanpoisto käsityövälinein 71 %:lla, koneellisesti 29 %:lla (taulukko 26). Yleisintä on käsityövälinein tapahtuva lannan poisto Kuopion läänin maatalouskeskuksen alueella. Eniten koneellista lannan poistoa puolestaan on ruotsinkielisellä Pohjanmaalla, kun Finska hushållningssällskap:ia pienine tilamäärineen ei huomioida.

Taulukko 26. Kysymys 23A. Koneketju kiinteän lannan hoidossa: lannan poisto karjasuojasta. Kysymys 23B. Koneketju kiinteän lannan hoidossa: lantalan tyhjennys.

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista ja vastausten lukumäärä					
	23A. Lannan poisto karjasuojasta -käsini	-koneellisesti	23A. Vastauksia, kpl	23B. Lantalan tyhjennys -käsini	-koneellisesti	23B. Vastauksia, kpl
Kaikki tilat	71	29	676	18	83	678
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	80	20	35	9	91	35
-Nylands sv.	88	13	8	13	88	8
-Varsinais-Suomen	69	31	51	16	84	50
-Finska hush.	33	67	3	25	75	4
-Satakunnan	69	31	45	9	91	45
-Pirkanmaan	66	34	35	14	86	35
-Hämeen läänin	70	30	40	12	88	41
-Itä-Hämeen	65	35	23	23	77	22
-Kymen läänin	75	25	57	19	81	57
-Mikkelin läänin	77	30	35	23	77	35
-Kuopion läänin	89	11	44	35	65	46
-Pohjois-Karjalan	73	27	37	18	82	38
-Keski-Suomen	65	35	34	23	77	35
-Etelä-Pohjanmaan	64	36	70	10	90	69
-Österbottens sv.	50	50	36	8	92	36
-Oulun	75	25	76	18	82	76
-Kainuun	73	27	30	30	70	30
-Lapin läänin	71	29	17	19	81	16

Lannan poiston koneellistaminen on yleisempää sika- kuin nauta- ja kana- karjoissa (taulukko 27). Karjakoon kasvaessa koneellistaminen yleistyy hyvin jyrkästi, esimerkiksi 1-10 ny:n karjojen 5 %:sta yli 30 ny:n karjojen 91 %:in.

Taulukko 27. Kysymys 23A. Koneketju kiinteän lannan hoidossa: lannan poisto karjasuojasta. Kysymys 23B. Koneketju kiinteän lannan hoidossa: lantalan tyhjennys.

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista ja vastausten lukumäärä					
	23A. Lannan poisto karjasuojasta		23A. Vastauksia, kpl	23B. Lantalan tyhjennys		23B. Vastauksia, kpl
	-käsini	-koneellisesti		-käsini	-koneellisesti	
Eläinlaji ja -määrä						
Nauta						
kaikki	72	28	573	18	82	579
1-10 ny	95	5	175	39	61	176
11-20 ny	74	26	295	11	89	297
21-30 ny	32	68	81	1	99	84
> 30 ny	9	91	22	-	100	22
Sika						
kaikki	62	38	72	7	93	72
1-100 lsy	81	19	37	8	92	37
101-300 lsy	50	50	24	8	92	24
> 300 lsy	27	73	11	-	100	11
Kana						
	75	25	56	23	77	53

Verrattuna Valion 75-vuotisjuhlaturkimuksen tulokseen on tämän tutkimuksen tuloksessa käsityön yleisyys odotettua pienempi. Tämä johtuu haastatteluaineiston painottumisesta suuriin karjoihin.

Kysymys 23B. Koneketju kiinteän lannan hoidossa: lantalan tyhjennys

Lantalan tyhjennys on päivittäistä lannan poistoa karjasuojasta huomattavasti

vähemmän työtä vaativa tehtävä. Se voidaan koneellistaa helposti, mikäli lantalan rakenne koneistamisen sallii. Traktorilla tapahtuvaa tyhjentämistä varten tulee lantalan pohjan olla riittävän kantava ja lantalan katon riittävän korkealla.

Lantala tyhjenetään käsityövälinein 18 %:lla tiloista (taulukko 26). Yleisintä tämä on Kuopion läänissä ja Kainuussa, harvinaisinta Satakunnassa, Uudellamaalla ja ruotsinkielisellä Pohjanmaalla.

Eri eläinten lantaloista on käsityövälinein tapahtuva tyhjentäminen yleisintä kanoilla, harvinaisinta sialla (taulukko 27). Karjakoossa kasvaessa yleistyy lantalan koneellinen tyhjennys voimakkaasti, suurimman karjakokoluokan lantalat tyhjenetään sekä naudalla että sialla koneellisesti.

Kysymys 23C. Koneketju kiinteän lannan hoidossa: ajo pellolle

Lannan siirrossa lantalasta pellolle käytetään yleisesti perävaunua, perärekeä, monitoimivaunua, lannanlevitintä sekä joissakin tapauksissa lantatalikkaa tai lantarengiä (8).

Kysymykseen ei saatu oikein selvää vastausta käytetyistä siirtomenetelmistä, ja vastaukset voitiinkin luokitella vain purkavaksi perävaunuksi (=lannanlevitin) tai muuksi vaunuksi (muut vaihtoehdot). Lannan ajo pellolle tehdään 46 %:lla tiloista purkavalla perävaunulla (vastanneita tiloja 689 kpl). Purkava perävaunu on erityisen yleinen ruotsinkielisellä Pohjanmaalla, harvinaisin se on Kuopion läänissä.

Sian lanta levitetään naudon ja kanan lantaa yleisemmin purkavalla perävaunulla. Karjakoossa kasvaessa purkava perävaunu yleistyy.

Kysymys 23D. Koneketju kiinteän lannan hoidossa: lannan levitys

Lannan koneelliseen peltolevitykseen käytetään monitoimivaunua, lannanlevitintä, lantarengiä, lantatalikkaa, perälevyä, joustopiikki- ja lapiorullaäestä sekä kultivaattoria (8). Monitoimi- ja lannanlevitinvaunulla saavutettava levitystarkkuus on kohtalaisen hyvä, lantarengillä tyydyttävä. Muilla välineillä on levitystarkkuuden suhteen yleensä runsaasti huomautettavaa (8).

Kysymykseen vastanneesta 615 tilasta käytti lannan levitystyöhön purkavaa perävaunua 54 %, perälevyä 6 %, muokkausvälineitä (äkeitä, kultivaattoria) 13 %, käsityövälineitä (talikko) 12 % ja muita välineitä (lantarenki, lantatalikko jne.) 15 % (taulukko 28). Alueellinen vaihtelu on suurta. Levitys käsityövälinein on yleisintä Kuopion läänissä, purkavan perävaunun käyttö taas ruotsinkielisellä Pohjanmaalla.

Taulukko 28. Kysymys 23D. Koneketju kiinteän lannan hoidossa: levitys.

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista					Vastausten lukumäärä, kpl
	1. purkava perävaunu	2. perälevy	3. muokkausvälinein	4. käsin	5. muu väline	
Kaikki tilat	54	6	13	12	15	615
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	60	14	8	11	9	35
-Nylands sv.	63	13	0	25	0	8
-Varsinais-Suomen	62	13	4	4	16	46
-Finska hush.	75	25	0	0	0	4
-Satakunnan	48	19	7	14	12	43
-Pirkanmaan	68	0	3	10	19	31
-Hämeen läänin	61	8	8	11	13	38
-Itä-Hämeen	47	13	0	13	27	15
-Kymen liänin	42	4	21	8	25	48
-Mikkelin läänin	41	3	29	18	9	35
-Kuopion läänin	13	3	16	34	34	38
-Pohjois-Karjalan	52	0	19	19	10	31
-Keski-Suomen	38	6	25	9	22	32
-Etelä-Pohjanmaan	65	2	21	8	5	62
-Österbottens sv.	100	0	0	0	0	38
-Oulun	49	3	9	13	27	70
-Kainuun	50	0	21	17	13	24
-Lapin läänin	53	6	12	18	12	17

Käsityövälinein tapahtuva levitys on yleisintä kanan lannalla, purkavan perävaunun käyttö taas sian lannalla (taulukko 29). Karjakoon kasvaessa purkavan perävaunun käyttö lannan levitystyössä yleistyy, käsityövälinein tapahtuva levitys taas harvinaistuu selvimmin.

Taulukko 29. Kysymys 23D. Koneketju kiinteän lannan hoidossa: levitys.

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista					Vastausten lukumäärä, kpl
	1. purkava perävaunu	2. perälevy	3. muokkausvälinein	4. käsin	5. muu väline	
Eläinlaji ja -määrä						
Nauta						
kaikki	53	6	13	12	17	518
1-10 ny	32	3	17	29	19	155
11-20 ny	58	8	12	6	16	261
21-30 ny	69	5	9	1	16	81
>30 ny	76	14	5	-	5	21
Sika						
kaikki	66	6	10	8	10	66
1-100 lsy	58	8	17	8	8	36
101-300 lsy	74	5	-	11	11	19
>300 lsy	73	-	9	-	18	11
Kana	56	77	6	17	14	52

Kysymys 23E. Koneketju kiinteän lannan hoidossa: lannan multaus

Kiinteän lannan multaus voidaan tehdä äestämällä, kyntämällä tai jyrsimällä. Mikä menetelmä valitaan, riippuu usein lannan levitysaikasta. Syksyllä levitetty lanta mullataan luontevasti kyntämällä, keväällä levitetty taas äestämällä tai jyrsimällä. Lannan multaaminen kyntämällä keväällä ei ole suositeltavaa Etelä-Suomen savimailla, jotka tulisi kyntää jo syksyllä. Toisaalta oikipitoisen lannan kunnollinen multaus äestämällä on keväällä savimailla vaikeaa.

Kokeissa, joissa on tutkittu kiinteän lannan multaustapaa, on paras tulos saatu yleensä kynnöllä (31, 40, 41). Kaikissa tutkimuksissa ei kynnölle ja äestykselle tosin ole saatu merkitsevää eroa (42).

Kysymykseen vastanneesta 676 tilasta ilmoittaa 47 % multaavansa kiinteän lannan äestämällä, 22 % kyntämällä, 30 % sekä kyntämällä että äestämällä ja 1 %

jättävänsä lannan multaamatta. Alueittaisen jaottelun perusteella näyttää multausta äestämällä yleistyvän ja multausta kyntämällä harvinaistuvan eteläistä maatalouskeskuksista pohjoisiin.

Lanta mullataan äestämällä yleisemmin nauta- kuin sika- ja kanakarjoissa. Karjakoon kasvaessa multausta äestämällä harvinaistuu ja multausta kyntämällä vastaavasti yleistyy nautakarjatililla.

Multaamatta jättäminen on kiinteällä lannalla (1 % tiloista) huomattavasti harvinaisempaa kuin lietelannalla (8 % tiloista, vrt. kysymys 6E).

Kysymys 24A. Virtsakaivon rakenne: pohjan ja seinämien materiaali

Kysymykseen vastanneesta 366 tilasta on virtsakaivo betonirakenteinen 93 %:lla, maakuoppa 4 %:lla ja puuta 2 %:lla. Kivinen säiliö on kahdella tilalla, terässäiliö yhdellä tilalla.

Tilanne lienee siis parantunut huomattavasti vuodesta 1929, jolloin maamme nautakarjasta oli 62 % kokonaan virtsakaivottomissa navetoissa ja vain 19 %:lla nautakarjan määrästä virtsakaivo oli sementtirakenteinen (22). Kaivon rakennusmateriaalin osalta voidaan olla tyytyväisiä. Maakuoppakin, jota käyttää 4 % tiloista, voi olla butyylillä tai muovilla tiivistettynä täysin käyttökelpoinen ratkaisu.

Kysymys 24B. Virtsakaivon rakenne: onko kaivo vesitiivis?

Virtsakaivon tulee sekä ympäristöhaittojen välttämiseksi että virtsan ravinteiden säilyttämiseksi olla vesitiivis. Vesitiiviyttä edellytetään jo vesihallituksen valvontaohjeessa (7). Muistettakoon, että virtsan osuus kotieläinten ulosteiden typpimäärästä on noin 50 % ja niiden kaliummäärästä jopa 75 % (43).

Virtsakaivon ilmoittaa olevan vesitiivis 82 % tiloista (taulukko 30). Alueittaisia eroja on, eniten maatalouskeskuksen alueen kaivoista oli vuotavia Lapin läänissä (64 % vesitiiviitä).

Sian virtsasäiliöiden ilmoitetaan olevan yleisemmin tiiviitä kuin naudan virtsasäiliöiden (taulukko 31). Vesitiiviys yleistyy karjakoon kasvaessa.

Taulukko 30. Kysymys 24B. Virtsakaivon rakenne: onko vesitiivis?

Kysymys 24C. Virtsakaivon rakenne: pääseekö kaivoon sadevesiä?

Kysymys 24F. Virtsakaivon rakenne: onko vesilukko?

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista ja vastausten lukumäärä					
	24B. On vesitiivis	24B. Vastauksia, kp]	24C. Pääsee sadevesiä	24C. Vastauksia, kp]	24F. On vesilukko	24F. Vastauksia, kp]
Käikki tilat	82	367	38	370	26	362
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	100	13	23	13	39	13
-Nylands sv.	100	3	0	3	0	3
-Varsinais-Suomen	85	13	54	13	17	12
-Finska hush.	0	0	0	0	0	0
-Satakunnan	79	19	50	20	40	20
-Pirkanmaan	83	23	44	23	57	23
-Hämeen läänin	73	22	55	22	33	21
-Itä-Hämeen	100	13	31	13	15	13
-Kymen läänin	81	26	39	26	31	26
-Mikkelin läänin	86	22	39	23	36	22
-Kuopion läänin	88	24	17	24	4	23
-Pohjois-Karjalan	69	16	31	16	33	15
-Keski-Suomen	85	20	35	20	33	18
-Etelä-Pohjanmaan	85	46	37	46	34	47
-Österbottens sv.	82	28	43	28	7	28
-Oulun	73	51	45	51	16	50
-Kainuun	82	17	41	17	12	17
-Lapin läänin	64	11	17	12	27	11

Kysymys 24C. Virtsakaivon rakenne: pääseekö kaivoon sadevesiä?

Sade-, sulamis- ja pesuvesien johtamisella virtsakaivoon on sekä hyviä että huonoja puolia (vrt. kysymys 3A). Sade- ja sulamisvedet on johdettava lantavarastosta virtsakaivoon, jos kuivike ei pysty niitä sitomaan. Niiden muodostumista voidaan vähentää lantalan kattamisella (vrt. kysymys 22D).

Sadevesi pääsee virtsakaivoon 38 %:lla kysymykseen vastanneista tiloista (taulukko 30). Alueittainen vaihtelu on varsin suurta. Sikakarjoissa sadevesien pääsy virtsakaivoon on huomattavasti yleisempää kuin nautakarjoissa

(taulukko 31). Nautakarjoissa sadeveden pääsy virtsakaivoon näyttää yleistyvän karjakuon kasvaessa, mikä on hyvin luonnollista, kuin muistetaan lantalan kattamisen harvinaistuvan jyrkästi pienistä suuriin karjakokoluokkiin (vrt. kysymys 22D).

Taulukko 31. Kysymys 24B. Virtsakaivon rakenne: onko vesitiivis?

Kysymys 24C. Virtsakaivon rakenne: pääseekö kaivoon sadevesiä?

Kysymys 24F. Virtsakaivon rakenne: onko vesilukko?

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista ja vastausten lukumäärä					
	24B. On vesitiivis	24B. Vastauksia, kpl	24C. Pääsee sadevesiä	24C. Vastauksia, kpl	24F. On vesilukko	24F. Vastauksia, kpl
Eläinlaji ja -määrä						
Nauta						
kaikki	81	332	37	336	25	327
1-10 ny	79	70	37	70	7	68
11-20 ny	81	186	34	188	27	186
21-30 ny	84	61	41	63	35	60
> 30 ny	87	15	53	15	39	13
Sika						
kaikki	90	41	55	40	46	41
1-100 lsy	89	18	65	17	44	18
101-300 lsy	86	14	36	14	71	14
> 300 lsy	100	9	67	9	11	9

Kysymys 24D. Virtsakaivon rakenne: virtsakaivoon pääsevien pesuvesien määrä

Virtsakaivoon pääsevien pesuvesien määrän keskiarvo koko aineistossa (349 tilaa) on 481 l/kk, 50 %:lla tiloista ei virtsakaivoon johdeta pesuvesiä lainkaan. Alueittainen vaihtelu on erittäin suurta suurimpien pesuvesimäärien ollessa Lapin läänin, Pohjois-Karjalan ja Pirkanmaan maatalouskeskusten alueilla.

Pesuvesien määrä on suurempi sika- kuin nautakarjoissa. Määrä ei näytä lisääntyvän aivan samassa tahdissa karjakuon kasvun kanssa.

Virtsakaivoon pääsevien pesuvesien määrän keskiarvo on nautayksikköä kohden 105 l/kk, mediaani on 71 l/kk. Lihaskayksikköä kohden ovat vastaavat luvut 11 l/kk ja 6 l/kk. Sikakarjoissa pesuvesien määrä eläintä kohden laskee selvästi karjakoona kasvaessa, nautakarjoissa ainoastaan suurimman karjakokoluokan keskiarvo on muita pienempi (38 l/kk).

Riippuen siitä, otetaanko laskentaperusteeksi keskiarvo vai mediaani, saadaan nautakarjoissa nautayksikköä kohden virtsasäiliöön pääsevien pesuvesien määräksi 0,85-1,26 m³/vuosi, 11-16 % vesihallituksen valvontaohjeen mukaisesta virtsasäiliön tilavaatimuksesta nautayksikköä kohden. Sialla vastaavat luvut ovat 0,07-0,13 m³/vuosi ja 6-11 %.

Kysymys 24E. Virtsakaivon rakenne: tilavuus

Virtsakaivon tilavuuden tulee maatilahallituksen rakentamishojeiden ja vesihallituksen valvontaohjeen (7) mukaan olla kuuden kuukauden varastointiajalla täysikasvuista nautaa kohden 4,0 m³ ja lihasikaa kohden 0,6 m³. Jos virtsaa varastoidaan 12 kuukautta, on tilavuuden tarve kaksinkertainen. Valvontaohjeen mukaan kuuden kuukauden varastointiaikavaatimus on yleensä riittävä, Keski- ja Pohjois-Suomessa voidaan sitä kuitenkin harkinnanvaraisesti pidentää kahdeksaan kuukauteen. Vesihallituksen valvontaohjeessa mainitut varastotilavuudet eivät sisällä säiliöön joutuvien sade-, sulamis- ja pesuvesien aiheuttamaa tilavuuden tarvetta, vaan se on arvioitava erikseen.

Syksyllä 1983 mietintönsä jättänyt maatilatalouden vesiensuojelutoimikunta esittää joitakin muutoksia lantavarastojen tilavuusvaatimukseen (2). Itä-, Keski- ja Pohjois-Suomen osalta ehdotetaan noudatettavaksi kahdeksan kuukauden varastointiaikaa vastaavaa kokovaatimusta uusissa ja peruskorjattavissa karjasuojissa. Nautayksikköä kohden virtsakaivon tilavaatimus nousisi siis n. 5,3 m³:in vuodessa, lihasialla n. 0,8 m³:in/v. Lisäksi esitetään suurennettavaksi eläintä kohden vaadittavaa varastotilavuutta.

Virtsakaivojen tilavuuden keskiarvo on 44,5 m³, 50 %:lla tiloista tilavuus on kuitenkin alle 23 m³ (vastanneita tiloja 368 kpl). Keskimäärin suurimmat virtsakaivot ovat Uudellamaalla, pienimmät Kuopion läänissä. Sikakarjojen virtsakaivot (102 m³) ovat keskimäärin paljon suurempia kuin nautakarjojen (38 m³).

Virtsakaivon koko nautayksikköä kohden on esitetty taulukossa 32. Keskiarvo on 2,0 m³/ny, mediaani on 1,3 m³/ny. Sikakarjoissa virtsakaivon tilavuuden keskiarvo on 0,6 m³/lsy, mediaani 0,4 m³/lsy. Alueittaiset erot ovat huomattavia, eniten tilaa nautayksikköä kohden on Uudenmaan maatalouskeskuksen alueella ja ruotsinkielisellä Pohjanmaalla. Nautakarjoissa kasvaa virtsäsäiliön tilavuus eläinyksikköä kohden karjakuon kasvaessa (taulukko 33). Tämä sopii hyvin yhteen kysymyksen 14 tuloksen kanssa, jonka mukaan virtsäsäiliö yleistyy karjakuon kasvaessa. Suurilla tiloilla, joilla rakenteet ja laitteet ovat usein varsin uusia ja toimivia, pidetään virtsastakin keskimääräistä parempaa huolta.

Taulukko 32. Kysymys 24E/Eläinmäärä. Virtsakaivon tilavuus nautayksikköä kohden.

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Kaivon tilavuus/ny				Keskihajonta
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	
Koko aineisto	334	2,0	1,3	0,0	27,0	2,3
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	12	4,0	0,8	0,3	27,0	7,7
-Nylands sv.	3	1,1	0,6	0,6	2,0	0,8
-Varsinais-Suomen	8	1,6	1,1	0,0	4,0	1,5
-Finska hush.	-	-	-	-	-	-
-Satakunnan	17	2,4	2,0	0,2	7,7	1,9
-Pirkanmaan	20	2,0	1,2	0,2	7,0	2,1
-Hämeen läänin	19	1,3	0,9	0,2	4,0	1,1
-Itä-Hämeen	12	2,1	1,5	0,2	6,0	1,8
-Kymen läänin	25	2,1	1,6	0,2	5,6	1,6
-Mikkelin läänin	21	1,7	1,4	0,2	4,3	1,2
-Kuopion läänin	23	1,2	0,9	0,2	3,4	0,9
-Pohjois-Karjalan	14	1,9	2,1	0,1	4,0	1,2
-Keski-Suomen	20	2,5	2,6	0,1	8,2	2,0
-Etelä-Pohjanmaan	40	2,1	1,2	0,3	9,6	2,0
-Österbottens sv.	19	3,2	2,3	0,5	10,7	2,7
-Oulun	51	1,8	1,2	0,1	6,9	1,7
-Kainuun	17	1,4	0,7	0,1	5,5	1,4
-Lapin läänin	12	2,6	1,1	0,2	11,7	3,5

Verrattaessa kysymyksen tulosta maatilahallituksen rakentamisohjeiden ja maatalouden vesiensuojelutoimikunnan esittämiin muutoksiin tilavaatimuksissa (2) voidaan todeta, että virtsakaivot ovat liian pieniä. Varsinkin nautakarjoissa on ero tilavuusvaatimuksen ja käytännön tilavuuden välillä hyvin suuri. Runsas kuivikkeiden käyttö pienentää tosin virtsakaivon tilavuuden tarvetta eläintä kohden, mutta kuivikkeiden päivittäinen käyttömäärä on keski-

määrin varsin pieni (vrt. kysymys 15B). Kun kuivikkeen arvioitiin kysymyksen 15B tuloksen perusteella riittävän sitomaan keskimäärin noin kolmasosan virtsasta, tulisi virtsakaivoon sopia loput kaksi kolmasosaa. Nautakarjoilla virtsakaivon tilavuus on kuitenkin keskimäärin vain $2,0 \text{ m}^3$ - 50 % ohjetilavuudesta (6 kk), 50 %:lla karjoista alle $1,3 \text{ m}^3$ - alle 33 % ohjetilavuudesta (6 kk).

Taulukko 33. Kysymys 24E/Eläinmäärä. Virtsakaivon tilavuus eläinyksikköä kohden.

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Kaivon tilavuus/eläinyksikkö				
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	Keskihajonta
Eläinlaji ja -määrä						
Nauta						
kaikki	334	2,0	1,3	0,0	27,0	2,3
1-10 ny	68	1,4	0,8	0,2	10,7	1,9
11-20 ny	188	2,1	1,4	0,1	11,7	2,0
21-30 ny	63	2,0	2,0	0,0	6,7	1,4
>30 ny	15	3,8	1,9	0,2	27,0	6,6
Sika						
kaikki	41	0,6	0,4	0,0	2,1	0,5
1-100 lsy	18	0,5	0,4	0,0	2,1	0,5
101-300 lsy	14	0,7	0,5	0,2	2,0	0,5
> 300 lsy	9	0,5	0,2	0,1	1,7	0,5

Kysymys 24F. Virtsakaivon rakenne: onko kaivon yhteydessä vesilukko?

Vesilukko on hyvin tarkoituksenmukainen myös virtsakaivossa, vaikka lanta-kaasuvaara onkin virtsalla pienempi kuin lietelannalla (vrt. kysymys 2A). Se estää vetoa virtsakaivossa, ja vähentää siten ammoniakkitypen haihtumista (6).

Kysymykseen vastanneesta 362 tilasta on virtsakaivon yhteydessä vesilukko 26 %:lla (taulukko 30). Alueittaiset erot ovat suuria vesilukon ollessa yleisin Pirkanmaan maatalouskeskuksen alueella.

Vesilukko on huomattavasti yleisempi sika- kuin nautakarjojen virtsakaivojen yhteydessä (taulukko 31). Nautakarjoissa se yleistyy selvästi karjakoona kasvaessa.

Kysymys 24G. Virtsakaivon rakenne: kaivon kattamistapa

Virtsakaivon kyky säilyttää virtsan ammoniakkityppi riippuu erittäin suuresti sen ilmatiiviydestä. Mitä tiiviimpi kaivo on, sitä paremmin virtsa säilyy (6, 44). Tanskalaisessa kokeessa hävisi vain sateelta suojatussa virtsakai- vossa säilytetyn virtsan tyyppistä talven aikana 49 %, kun tyyppihäviö muuratus- sa umpinaisessa kaivossa oli vain 4 % (6). Pienikin kaivon katteeseen jätet- ty rako aiheutti tyyppihäviön kasvun lähes 20 %:lla talven aikana.

Nykyiset maatilahallituksen rakentamisohteet edellyttävät virtsakaivon varus- tamista tuuletusputkilla. Virtsan hyvän säilymisen kannalta putkien tulisi olla mahdollisimman ahtaita, ei tuuletusta vaan korkeintaan paineentasausta varten.

Virtsakaivon ilmoittaa olevan kattamattoman 6 %, betonikantisen 68 %, puukan- tisen 23 % ja muulla aineella katetun 3 % tiloista. Betonikansi on erityisen yleinen Satakunnan, Itä-Hämeen, Kymen läänin, Kuopion läänin ja Lapin läänin maatalouskeskusten alueilla, puinen kansi on puolestaan keskimääräistä ylei- sempi Kainuun ja Oulun maatalouskeskusten alueilla sekä ruotsinkielisellä Pohjanmaalla.

Sikakarjoissa on sekä kaivon kattamattomuus että sen betonikantisuus yleisem- pää kuin nautakarjoissa. Nautakarjoissa puu harvinaistuu kansimateriaalina karjakoon kasvaessa, kun taas betoni yleistyy.

Kysymys 24H. Virtsakaivon rakenne: rakennusvuosi

Virtsakaivon rakennusvuoden keskiarvo on 1965, puolella tiloista kaivo on ra- kennettu ennen vuotta 1972. Alueittainen vaihtelu on suurta, keskimäärin nuo- rimpia virtsakaivot ovat Pohjois-Karjalassa ja Satakunnassa.

Virtsakaivot ovat sikakarjoissa huomattavasti nuorempia (1972) kuin nautakar- joissa (1964). Sekä sika- että nautakarjoissa virtsakaivot ovat sitä nuorem- pia, mitä suurempi karjakoko on.

Kysymys 25. Kuinka paljon virtsaa muodostuu vuosittain?

Virtsaa muodostuu haastattelutiloilla keskimäärin 95 m^3 vuodessa, mediaani on

70 m³/v. Alueittaiset erot ovat suuria. Eniten virtsaa muodostuu tilaa kohden Varsinais-Suomessa, vähiten Kuopion läänissä. Virtsaa muodostuu sika-tiloilla keskimäärin yli kaksi kertaa enemmän (182 m³/v) kuin nautakarjatiiloilla (86 m³/v).

Taulukoihin 34 ja 35 on laskettu suhdeluku: virtsan määrä vuodessa/kaivon tilavuus. Tämä suhdeluku, joka ilmaisee virtsakaivon tyhjennyskertojen tarpeen keskiarvon vuodessa, on koko aineistolle 5,0, puolella tiloista kuitenkin alle 2,7. Tyhjennyskertojen tarpeen keskiarvon suhteen on tilanne huomattavasti keskimääräistä huonompi Satakunnan, Hämeen läänin ja Mikkelin läänin maatalouskeskusten sekä Nylands svenska lantbrukssällskap:in alueilla. Tarkasteltaessa tilannetta mediaaniarvon perusteella erottuu näistä kuitenkin vain viimeksi mainittu keskimääräistä heikompana. Satakunnan, Hämeen läänin ja Mikkelin läänin maatalouskeskusten alueilla on muutamia tiloja, jotka virtsakaivon hyvin suuren tyhjennystarpeen vuoksi kohottavat alueen keskiarvoa hämäävän suureksi.

Taulukko 34. Kysymys 25/24E. Virtsan määrä vuosittain/virtsakaivon tilavuus.

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Suhdeluku				
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	Keskihajonta
Koko aineisto	320	5,0	2,7	0,2	100,0	10,0
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	11	5,0	3,0	1,2	20,0	5,6
-Nylands sv.	3	10,4	11,0	8,1	12,1	2,1
-Varsinais-Suomen	10	4,0	1,9	1,0	12,0	4,0
-Finska hush.	1	3,0	2,0	3,0	3,0	-
-Satakunnan	17	8,9	2,9	1,3	100,0	23,7
-Pirkanmaan	21	4,4	3,0	0,9	24,0	5,3
-Hämeen läänin	17	8,1	3,0	0,7	85,7	20,1
-Itä-Hämeen	13	3,1	3,0	0,8	8,0	2,1
-Kymen läänin	24	3,4	2,0	0,2	15,0	3,6
-Mikkelin läänin	17	9,4	2,3	1,0	100,0	23,7
-Kuopion läänin	18	4,1	2,8	1,0	15,4	3,9
-Pohjois-Karjalan	12	4,1	2,0	0,9	15,0	4,7
-Keski-Suomen	18	2,5	2,0	0,6	6,3	1,8
-Etelä-Pohjanmaan	45	3,8	3,0	0,6	10,0	2,4
-Österbottens sv.	26	2,3	2,0	0,2	7,0	1,6
-Oulun	45	6,6	3,3	0,9	46,7	8,4
-Kainuun	13	5,4	4,0	1,2	25,0	6,2
-Lapin läänin	9	3,1	2,0	0,8	10,0	2,9

Taulukko 35. Kysymys 25/24E. Virtsan määrä vuosittain/kaivon tilavuus.

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Suhdeluku				Keskihajonta
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	
Eläinlaji ja -määrä						
Nauta						
kaikki	286	5,0	3,0	0,2	100,0	8,9
1-10 ny	57	5,8	3,0	0,2	46,7	6,9
11-20 ny	162	4,5	2,8	0,2	85,7	7,7
21-30 ny	55	5,8	2,9	0,6	100,0	13,6
> 30 ny	12	3,1	3,0	1,5	5,0	1,1
Sika						
kaikki	40	4,6	2,0	0,6	100,0	15,5
1-100 lsy	17	8,4	2,3	0,7	100,0	23,7
101-300 lsy	14	2,0	1,8	0,6	5,0	1,1
> 300 lsy	9	1,7	1,5	0,8	3,1	0,7

Tyhjennyskertojen tarve on sikakarjoissa hieman pienempi kuin nautakarjoissa (taulukko 35). Sikakarjoissa kaivon tyhjennystarve pienenee jyrkästi karjakkoon kasvaessa, nautakarjoissa ei vastaava suuntaus ole selvä.

Virtsan varastointiajan maksimiarvo saadaan jakamalla kuukausien määrä vuodessa (12) virtsakaivon tyhjennyskertojen tarpeella vuodessa. Koko aineistolle saadaan $12/5 = 2,4$ kuukautta, kun tyhjennyskertojen tarpeeksi on otettu aineiston keskiarvo. Jos tilannetta tarkastellaan mediaaniarvon perusteella, saadaan varastointiajan maksimiarvoksi $12/alle\ 2,7 =$ vähintään 4,4 kuukautta. Virtsan varastointiajan maksimiarvo on siis keskimäärin ehdottomasti liian pieni nykyisiin vaatimuksiin nähden. Vain 30 %:lla tiloista kaivon tyhjennyskertojen tarve vuodessa on alle 2, mikä vastaa vähintään kuuden kuukauden varastointiaikaa. Alueittaisessa tarkastelussa erottuvat keskiarvosta samat maatalouskeskukset kuin tyhjennyskertojen tarpeen suhteen.

Aineistosta laskettiin myös arvo: virtsan määrä vuodessa/eläinmäärä. Nautoille keskiarvoksi saatiin $5,1\ m^3/ny$, mediaaniksi $4,4\ m^3/ny$. Sioilla keskiarvo on $1,2\ m^3/lisy$, mediaani $1,1\ m^3/lisy$. Verrattaessa näitä lukuja vesihaltisuuden valvontaohjeessa (7) vaadittaviin varastotilavuuksiin eläintä kohden vuodessa (täysikasvuisella naudalla $8,0\ m^3/v$, lihasiialla $1,2\ m^3/v$) voidaan todeta nykyisten tilavaatimusten olevan sikojen osalta varsin oikeaan osuneita, nautojen osalta jopa ylimitoitettuja. Se, että virtsan varastointiaika on keskimäärin varsin lyhyt, ei johdu varastotilavaatimusten pie-

nuudesta eläintä kohden vaan siitä, että virtsakaivot ovat eläinmäärään nähden alimitoitettuja.

Kysymys 26. Kuinka paljon virtsaa levitetään pelloille vuosittain?

Tämän ja edellisen kysymyksen tulosta vertaamalla oli tarkoitus selvittää, kuinka suuri osa virtsasta levitetään peltoon. Ilmeisesti arviointivirheiden takia viljelijät kuitenkin ilmoittivat levittävänsä virtsaa peltoon jonkun verran enemmän kuin sitä ilmoitettiin muodostuvan, n. 112 % muodostuvan virtsan määrästä. Levitettävän virtsan määrän arviointi suuremmaksi kuin muodostuvan virtsan määrä oli maatalouskeskuksittain varsin yleistä. Tuloksen tarkempi analysointi ei ole mielekäästä.

Kysymys 27A. Koneketju virtsan käsittelyssä: virtsan poisto karjasuojasta

Kysymyksellä oli tarkoitus selvittää erilaisten virtsanerotusratkaisujen (ritilät, reikäpellit) yleisyyttä. Kunnollista tulosta kysymykseen ei kuitenkaan saatu.

Kysymys 27B. Koneketju virtsan käsittelyssä: kaivon tyhjennys

Kysymykseen vastanneesta 344 tilasta ilmoittaa 41 % tyhjentävänsä virtsakaivon erillisellä pumpulla, 41 % imupainevaunulla, 5 % ilmoittaa kaivon tyhjenevän omalla paineella (rinneratkaisu), 8 % tekee työn käsityövälinein ja 6 % muilla keinoin. Alueellinen vaihtelu on suurta.

Erot virtsakaivon tyhjännystavassa nauta- ja sikakarjojen välillä ovat pieniä. Karjakoon kasvaessa yleistyy tyhjennys imupainevaunulla, käsityövälinein tapahtuva tyhjennys taas harvinaistuu.

Kysymys 27C. Koneketju virtsan käsittelyssä: ajo pellolle ja levitys

Kysymykseen vastanneesta 347 tilasta ilmoittaa käyttävänsä tarkoitukseen virtsa- tai lietelantavaunua 66 % ja muuta säiliötä 34 %. Virtsa- tai lietevaunun käyttö on yleisintä Satakunnan ja Oulun maatalouskeskusten alueilla, harvinaisinta se on Hämeen läänissä ja Kainuussa.

Virtsa- tai lietevaunun käyttö virtsan ajoin ja levitykseen on yleisempää

sika- (78 %) kuin nautakarjoissa (65 %). Sen käyttö yleistyy hyvin selvästi karjakkoon kasvaessa, muiden säiliöiden käyttö harvinaistuu vastaavasti.

Kysymys 27D. Koneketju virtsan käsittelyssä: virtsan multaus

Virtsan multauksen perusteet ovat samat kuin lietelannan ja kuivikelannan multauksen (vrt. kysymykset 6E ja 23E). Virtsan lannoitusvaikutus kärsii huonosta multauksesta mahdollisesti kaikkein eniten, sillä virtsan tyyppästä on ammoniakkityyppiä yli 90 % ja sen pH on verraten korkea (yli 8).

Virtsan jättää multaan 22 % tiloista, äestämällä sen multaa 58 %, kyntämällä 6 %, äestämällä ja kyntämällä 13 % ja käsimuokkausvälinein 1 % tiloista. Multaan jättäminen on verraten yleistä ympäri maan, harvinaisinta se on ruotsinkielisellä Pohjanmaalla.

Virtsan jättäminen multaan on nautakarjatililla paljon yleisempää (25 %) kuin sikatiloilla (3 %). Karjakokoluokkien välillä on eroja, mutta selvää suuntausta multauksesta toiseen ei karjakkoon kasvaessa ole.

Yhdessäkään tapauksessa virtsaa ei ilmoitettu sijoitettavan levityksen yhteydessä. Verrattuna lietelannan käsittelyyn (kysymys 6E) on virtsalla multaan jättäminen huomattavasti yleisempää. Tämän selityksenä voi olla se, että virtsaa käytetään lietelantaa enemmän kasvavan nurmen pintalannoitukseen. Toisaalta, kuten kysymysten 6D ja 27C tuloksista ilmenee, virtsa levitetään lietelantaa harvemmin tarkoitukseen erityisesti valmistetulla vaunulla. Jos levitystyöjälki on kovin huono, ei virtsan multaukseen pidetä tärkeänä.

Kysymys 28. Oletteko tyytyväinen kuivikelantamismenetelmäänne?

Tyytyväinen kuivikelantamismenetelmään ilmoittaa olevansa 63 %, tyytymätön 35 % ja sekä että 3 % tiloista (taulukko 36). Yleisintä tyytyväisyys on Satakunnassa ja ruotsinkielisellä Pohjanmaalla, tyytymättömyys taas Mikkelin ja Kuopion lääneissä ja kahden eteläisen ruotsinkielisen maatalouskeskuksen alueella.

Tyytyväisempiä kuivikelantamismenetelmään ollaan sika- kuin nautakarjoissa, kananarjoissa tyytyväisyys on suurin (taulukko 37). Tyytyväisyys yleistyy sel-

västi karjakkoon kasvaessa.

Taulukko 36. Kysymys 28. Oletteko tyytyväinen kuivikelantamenehtelmäänne?

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista			Vastausten lukumäärä, kpl
	Ei	Kyllä	Kyllä/Ei	
Kaikki tilat	35	63	3	614
Maatalouskeskus				
-Uudenmaan	35	62	3	29
-Nylands sv.	43	57	0	7
-Varsinais-Suomen	27	69	4	49
-Finska hush.	100	0	0	3
-Satakunnan	18	82	0	38
-Pirkanmaan	33	67	0	30
-Hämeen läänin	37	63	0	35
-Itä-Hämeen	35	55	10	20
-Kymen läänin	39	59	2	56
-Mikkelin läänin	47	53	0	32
-Kuopion läänin	44	57	0	46
-Pohjois-Karjalan	19	77	3	31
-Keski-Suomen	34	66	0	32
-Etelä-Pohjanmaan	41	57	2	63
-Österbottens sv.	19	81	0	31
-Oulun	37	53	10	73
-Kainuun	37	63	0	27
-Lapin läänin	33	67	0	12

Taulukko 37. Kysymys 28. Oletteko tyytyväinen kuivikelantamenehtelmäänne?

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista			Vastausten lukumäärä, kpl
	Ei	Kyllä	Kyllä/Ei	
Eläinlaji ja -määrä				
Nauta				
kaikki	37	61	2	530
1-10 ny	45	54	1	157
11-20 ny	39	60	2	275
21-30 ny	22	73	5	78
> 30 ny	15	80	5	20
Sika				
kaikki	24	75	2	66
1-100 lsy	32	68	-	34
101-300 lsy	19	76	5	21
> 300 lsy	9	91	-	11
Kana	19	79	2	42

Tyytyväisyyttä liete- ja kiinteälantamenetelmään on verrattu jo kysymyksen 10 käsittelyn yhteydessä. Tyytyväisyyden yleistyminen kiinteälantamenetelmässä karjakoon kasvaessa johtunee samalla tapahtuvasta lannankäsittelyn koneellistumisesta (vrt. kysymykset 23A, 23B, 23C ja 23D). Suurimman karjakokoluokan sikatiloilla on tyytyväisyys kiinteälantamenetelmään jo samalla tasolla kuin tyytyväisyys lietelantamenetelmään. Onkin hyvin luultavaa, että tyytyväisyyteen lantamenetelmään vaikuttaa eniten lannankäsittelytyön raskaus. Tähän viittaa myös se, että kysyttäessä lantamenetelmän tärkeimpiä haittoja ja "pullonkauloja" (kysymykset 11 ja 29) erottui kiinteälantamenetelmä liete- menetelmää huonompana ainoastaan työn raskaudessa.

Kysymys 29. Tärkeimmät haitat ja "pullonkaulat" kuivikelantamenetelmässä

Yleisimmin mainittu haitta kiinteälantamenetelmässä on työn raskaus, jonka ilmoitti suurimmaksi haitaksi 40 % tiloista (taulukko 38). Muina haittoina mainittiin tärkeysjärjestyksessä kiinteän lannan levitys, kiinteän lannan varastointi, kiinteän lannan talteenotto, virtsan säilytys, virtsan levitys, virtsan talteenotto, menetelmän kalleus ja ravinnehäviöt. Alueittaisia eroja on, mutta mitään selvää suuntausta esim. etelästä pohjoiseen siirryttäessä ei ole.

Työn raskauden lannan käsittelyn suurimmaksi haitaksi ilmoittaneita oli suhteellisesti eniten kanakarjoissa, vähiten sikakarjoissa (taulukko 39). Karjakoon kasvaessa työn raskaus mainitaan yhä harvemmin suurimpana haittana. Nautakarjoissa kasvaa karjakoon kasvaessa selvästi kiinteän lannan levityksen merkitys haittana.

Tämän kysymyksen tulosta on verrattu vastaavaan tulokseen lietelantatiloilta kysymyksen 11 yhteydessä.

Taulukko 38. Kysymys 29. Tärkeimmät haitat ja "pullonkaulat" kiinteälanta-
menetelmässä.

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista									Vastausten lukumäärä, kpl
	1. Virtsan talteenotto	2. Virtsan säilytys	3. Virtsan levitys	4. Kiinteän lannan tal- teenotto	5. Kiinteän lannan varas- tointi	6. Kiinteän lannan levi- tys	7. Työn raskaus	8. Ravinnehäviöt	9. Kalleus	
Kaikki tilat	3	7	3	12	13	19	40	2	3	324
Maatalouskeskus										
-Uudenmaan	0	27	0	13	13	7	40	0	0	15
-Nylands sv.	0	33	0	0	0	0	67	0	0	3
-Varsinais-Suomen	10	0	7	10	10	21	28	14	0	29
-Finska hush.	0	33	0	0	0	0	33	0	33	3
-Satakunnan	5	0	9	14	9	23	32	0	9	22
-Pirkanmaan	0	0	0	20	10	30	30	0	10	11
-Hämeen läänin	0	5	0	0	15	20	60	0	0	20
-Itä-Hämeen	0	0	17	8	8	42	17	0	8	12
-Kymen läänin	4	4	4	13	29	17	29	0	0	24
-Mikkelin läänin	6	6	6	11	6	6	61	0	0	18
-Kuopion läänin	0	9	0	13	9	26	44	0	0	24
-Pohjois-Karjalan	4	9	4	13	13	30	26	0	0	23
-Keski-Suomen	12	6	0	0	12	18	35	6	12	17
-Etelä-Pohjanmaan	0	3	0	17	3	24	52	0	0	29
-Österbottens sv.	0	11	0	6	22	6	50	0	6	19
-Oulun	0	8	3	25	10	8	45	3	0	40
-Kainuun	0	0	0	0	50	25	25	0	0	8
-Lapin läänin	0	14	0	29	14	14	29	0	0	7

Taulukko 39. Kysymys 29. Tärkeimmät haitat ja "pullonkaulat" kiinteälanta-
menetelmässä.

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista									Vastausten lukumäärä, kpl
	1. Virtsan talteenotto	2. Virtsan säilytys	3. Virtsan levitys	4. Kiinteän lannan tal- teenotto	5. Kiinteän lannan varas- tointi	6. Kiinteän lannan levi- tys	7. Työn raskaus	8. Ravinnehäviöt	9. Kalleus	
Eläinlaji ja -määrä										
Nauta										
kaikki	3	7	3	13	14	17	40	2	2	277
1-10 ny	1	4	1	11	14	14	54	1	-	94
11-20 ny	4	8	4	14	11	18	39	1	2	143
21-30 ny	3	13	7	13	26	19	13	-	7	31
> 30 ny	-	-	-	22	22	22	11	22	-	9
Sika										
kaikki	9	6	9	9	6	21	30	6	3	33
1-100 lsy	6	-	-	18	6	18	47	6	-	17
101-300 lsy	18	9	9	-	9	27	9	9	9	11
> 300 lsy	-	20	40	-	-	20	20	-	-	5
Kana										
	-	-	-	8	17	29	46	-	-	24

3.3. Lannan käyttöä koskevat kysymykset

Kysymys 30. Kuinka suuri osuus tilan lannasta (%) levitetään kunakin vuoden-
aikana?

- A. talvella roudalle
- B. kevättöiden yhteydessä
- C. kasvustoon
- D. kesantoon
- E. syksyllä ennen routaa

Karjanlannan vaikutus riippuu hyvin suuresti levitysaajasta. Suoritetuissa ko-
keissa on parhaaksi levitysaajaksi yleensä todettu kevät (ref. 11, 12, 37, 45,
46, 47, 48). Keväällä levitetty lanta ei - toisin kuin esim. kesantoon, syk-

syllä tai talvella levitetty lanta - joudu alttiiksi sade- ja lumen sulamisvesien ravinteita huuhtovalle vaikutukselle. Kevätlevityksen suhteellinen edullisuus syksylevitykseen verrattuna on sitä suurempi, mitä liukoisemmassa muodossa lannan ravinteet ovat. Tanskalaisten kokeiden mukaan onkin lannan typipivaikutus keväällä levitettynä syksyllä levitettyyn verrattuna kuivikelannalla 1,4-kertainen, lietelannalla 4-kertainen ja virtsalla 8-kertainen (ref. 11). Kevätlevityksen suhteellinen edullisuus riippuu lisäksi sateen määrästä, sen ajoittumisesta, lumen sulamisnopeudesta sekä maan läpäisevyydestä ja kyvystä sitoa ravinteita (49).

Kevätlevityksen lisäksi on levitys kasvukauden aikana lannan ravinnevaikutuksen kannalta teoriassa hyvä. Tanskalaiset ovat saaneet hyviä tuloksia lietelannan sijoittamisesta sokerijuurikkaan riviväleihin (ref. 11). Lietelannan sijoittaminen kasvavaan nurmeenkin on mahdollista, mutta menettelyn eduista ei vielä ole tarkkaa tietoa. Alustavien tulosten mukaan on kasvavaan nurmeen sijoitetun lietelannan vaikutus verraten hidas (50). Lietelannan pintalevitystä nurmille ei pidetä suositeltavana rehun laadun heikkenemisen vuoksi.

Vesihallituksen valvontaohjeen (7) mukaan lanta on levitettävä pääsääntöisesti sulaan, lumettomaan maahan. Virtsaa ja lietelantaa voidaan vain poikkeustapauksissa levittää routaantuneelle maalle.

Lannan kevätlevitystä vaikeuttavat kuitenkin monet käytännön seikat. Lantavarastojen tilavuuden pienuus pakottaa levitykseen muinakin aikoina. Kevät on lisäksi hyvin kiireistä aikaa maatiloilla ilman lannan levitystäkin. Savi- mailla pelätään myös maan rakenteen turmeltumista ja maan tiivistymistä syvältäkin liikuttaessa pellolla keväisin, olkisen lannan vaikutus kylvöalustaan voi myös olla negatiivinen. Näiden seikkojen vuoksi ei kaikkea lantaa voitane koskaan levittää sen ravinnevaikutuksen kannalta edullisimpaan aikaan. Tarkoituksenmukaista on kuitenkin pyrkiä olosuhteista riippuen levittämään mahdollisimman suuri osa lannasta keväällä ennen kylvöä.

Tilalla muodostuvasta lannasta levitetään talvella roudalle keskimäärin 8 %, 70 %:lla tiloista lantaa ei kuitenkaan levitetä talvella lainkaan (taulukko 40). Talvilevitys on keskimääräistä huomattavasti yleisempää Uudellamaalla, Pirkanmaalla ja Kuopion läänissä, verraten harvinaista se on Lapissa ja Itä-Hämeen maatalouskeskuksen alueella. Sian lantaa levitetään jonkin verran muiden eläinten lantoja enemmän talvella roudalle (taulukko 41). Karjakoon kasvaessa

talvilevitys lisääntyy selvästi. Kuivikemenetelmällä saatavasta lannasta levitetään huomattavasti pienempi osuus talvella kuin lietelannasta. Kuivikemenetelmätiloista 70 % ei levitä lantaa talvella lainkaan, lietemenetelmätiloilla vastaava luku on vain 30 %.

Taulukko 40. Kysymys 30A. Kuinka suuri osuus lannasta levitetään talvella roudalle?

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Osuus tilan lannasta, %				Keskihajonta
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	
Koko aineisto	897	8	0	0	100	17
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	37	13	0	0	100	26
-Nylands sv.	13	7	0	0	50	15
-Varsinais-Suomen	78	7	0	0	50	14
-Finska hush.	4	5	0	0	20	10
-Satakunnan	58	6	0	0	50	14
-Pirkanmaan	39	16	0	0	80	25
-Hämeen läänin	48	6	0	0	67	17
-Itä-Hämeen	29	3	0	0	30	9
-Kymen läänin	71	5	0	0	50	11
-Mikkelin läänin	55	4	0	0	40	10
-Kuopion läänin	80	14	0	0	90	23
-Pohjois-Karjalan	55	5	0	0	50	12
-Keski-Suomen	46	6	0	0	50	13
-Etelä-Pohjanmaan	82	9	0	0	100	19
-Österbottens sv.	45	10	0	0	90	20
-Oulun	102	11	0	0	80	19
-Kainuun	35	8	0	0	50	14
-Lapin läänin	20	2	0	0	30	7

Tilan lannasta levitetään kevättöiden yhteydessä keskimäärin 52 %, vain 10 %:lla tiloista lantaa ei levitetä keväällä lainkaan (taulukko 42). Keväällä levitettävän lannan osuus on huomattavasti keskiarvoa pienempi aivan eteläisten maatalouskeskusten alueilla, suurin se on Kainuussa. Eri eläinten lannoista levitetään naudan lantaa keväällä eniten (taulukko 43). Kevätlevitys vähenee selvästi karjakoossa kasvaessa, yleisempää se on kuivike- kuin lietelannalla.

Kasvustoon levitettävän lannan osuus on keskimäärin vain 2 % tilalla muodostuvasta lannasta, 90 %:lla tiloista ei lantaa levitetä kasvustoon lainkaan. Keskimääräistä enemmän levitetään lantaa kasvustoon Kainuussa ja ruotsinkielisel-

Taulukko 41. Kysymys 30A. Kuinka suuri osuus lannasta levitetään talvella roudalle?

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Osuus tilan lannasta, %				
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	Keskihajonta
Eläinlaji ja -määrä						
Nauta						
kaikki	729	8	0	0	100	18
1-10 ny	184	7	0	0	100	19
11-20 ny	368	7	0	0	100	16
21-30 ny	131	12	0	0	100	19
> 30 ny	46	17	10	0	75	21
Sika						
kaikki	161	9	0	0	60	14
1-100 lsy	42	5	0	0	50	11
100-300 lsy	65	7	0	0	60	13
> 300 lsy	54	15	10	0	60	17
Kana	59	6	0	0	50	13
Lantamenetelmä						
kuivike-	698	6	0	0	100	17
liete-	247	14	10	0	70	17

Taulukko 42. Kysymys 30B. Kuinka suuri osuus lannasta levitetään kevättöiden yhteydessä?

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Osuus tilan lannasta, %				
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	Keskihajonta
Koko aineisto	896	52	50	0	100	33
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	37	27	25	0	100	30
-Nylands sv.	13	21	25	0	60	20
-Varsinais-Suomen	78	31	30	0	100	27
-Finska hush.	4	35	20	0	100	47
-Satakunnan	58	46	50	0	100	33
-Pirkanmaan	39	50	50	0	100	29
-Hämeen läänin	47	32	20	0	100	36
-Itä-Hämeen	29	58	50	0	100	28
-Kymen läänin	71	43	40	0	100	33
-Mikkelin läänin	55	60	70	0	100	26
-Kuopion läänin	80	63	70	0	100	34
-Pohjois-Karjalan	55	64	65	0	100	30
-Keski-Suomen	46	66	75	0	100	32
-Etelä-Pohjanmaan	82	58	60	0	100	29
-Österbottens sv.	45	54	55	0	100	24
-Oulun	102	66	70	0	100	30
-Kainuun	35	69	70	10	100	25
-Lapin läänin	20	57	65	0	100	37

Taulukko 43. Kysymys 30B. Kuinka suuri osuus lannasta levitetään kevättöiden yhteydessä?

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Osuus tilan lannasta, %				Keskihajonta
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	
Eläinlaji ja -määrä						
Nauta						
kaikki	729	55	60	0	100	34
1-10 ny	183	63	70	0	100	34
11-20 ny	369	56	60	0	100	33
21-30 ny	131	47	50	0	100	32
>30 ny	46	34	30	0	100	29
Sika						
kaikki	161	39	40	0	100	25
1-100 lsy	42	45	50	0	100	29
101-300 lsy	65	39	40	0	100	25
> 300 lsy	54	35	35	0	100	22
Kana	58	51	50	0	100	34
Lantamenetelmä						
kuivike-	698	56	60	0	100	35
liete-	247	39	40	0	100	22

lä Pohjanmaalla, joskin sielläkin määrä on pieni. Yleisintä kasvustoon on naudan lannan levittäminen. Levittäminen kasvustoon yleistyy selvästi karjakkoon kasvaessa ja on yli 30 ny:n nautakarjoissa keskimäärin jopa 9 % lannan määrästä. Huomattavasti yleisempää on lietelannan (5 %) kuin kuivikelannan (1 %) levitys kasvustoon.

Kesantoon levitetään tilan lannasta keskimäärin 4 %, 70 %:lla tiloista lantaa ei levitetä kesantoon lainkaan. Alueittaista jaottelua tarkasteltaessa erottuvat Etelä-Suomen maatalouskeskukset jonkin verran suuremmalla prosenttiosuudellaan Keski- ja Pohjois-Suomen maatalouskeskuksista. Selvästi eniten levitetään kesantoon sian lantaa (11 %), menettely yleistyy lähes poikkeuksetta karjakkoon kasvaessa. Lietelantaa levitetään kesantoon hieman kuivikelantaa enemmän.

Keskimäärin kolmasosa lannasta levitetään syksyllä ennen routaa, vain 10 %:lla tiloista lantaa ei levitetä tänä ajankohtana (taulukko 44). Syksy on Etelä-Suomessa merkittävämpi levitysaika kuin Keski- ja Pohjois-Suomessa. Naudan lantaa levitetään syksyllä hieman vähemmän kuin sian ja kanan lantaa,

karjakoko ei näytä vaikuttavan syksyllä levitettävän lannan osuuteen (taulukko 45). Jonkin verran enemmän levitetään syksyllä liete- kuin kuivikelantaa.

Taulukko 44. Kysymys 30E. Kuinka suuri osuus lannasta levitetään syksyllä ennen routaa?

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Osuus tilan lannasta, %				
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	Keskihajonta
Koko aineisto	897	33	30	0	100	29
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	37	51	50	0	100	33
-Nylands sv.	13	65	0	25	100	31
-Varsinais-Suomen	78	45	40	0	100	31
-Finska hush.	4	35	20	0	100	47
-Satakunnan	58	40	40	0	100	30
-Pirkanmaan	39	30	25	0	100	25
-Hämeen läänin	48	52	50	0	100	36
-Itä-Hämeen	29	34	35	0	100	22
-Kymen läänin	71	46	40	0	100	31
-Mikkelin läänin	55	33	30	0	100	24
-Kuopion läänin	80	20	10	0	100	25
-Pohjois-Karjalan	55	29	30	0	100	28
-Keski-Suomen	46	24	20	0	100	25
-Etelä-Pohjanmaan	82	30	25	0	100	26
-Österbottens sv.	45	32	35	0	100	22
-Oulun	102	18	20	0	100	18
-Kainuun	35	20	20	0	60	16
-Lapin läänin	20	32	28	0	100	33

Kysymykseen saatu tulos on sekä lannan lannoitusarvon että ympäristön kannalta varsin ilahduttava. Yli puolet lannasta levitetään sen vaikutuksen kannalta edullisimpaan aikaan, ja ympäristön kannalta epäedullisina aikoina (talvi, kesänto) levitetään lannasta vain noin kahdeksasosa. Tulos vastaa melko hyvin Valion 75-vuotisjuhlatutkimuksessa saatua tulosta, jonka mukaan lanta levitetään pääasiassa loka-huhtikuun aikana 6 %:lla, keväällä ennen kylvöjä 70 %:lla, kesäntölle 2 %:lla ja syyskylvöjen alle 22 %:lla tiloista (14). Pienet erot Valion 75-vuotisjuhlatutkimuksen ja tämän tutkimuksen välillä selittyvät erilaisilla tila-aineistoilla. Tämän tutkimuksen aineistohan painottuu suuriin karjakokoihin, ja esim. lannan kevätlevititys vähenee karjakoön kasvaessa. Lisäksi Valion 75-vuotisjuhlatutkimus koskee - toisin kuin tämä tutkimus - pelkästään lypsykarjatilaja.

Taulukko 45. Kysymys 30E. Kuinka suuri osuus lannasta levitetään syksyllä ennen routaa?

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Osuus tilan lannasta, %				
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	Keskihajonta
Eläinlaji ja -määrä						
Nauta						
kaikki	729	32	25	0	100	30
1-10 ny	184	28	20	0	100	31
11-20 ny	368	33	30	0	100	30
21-30 ny	131	34	30	0	100	28
>30 ny	46	30	25	0	100	26
Sika						
kaikki	161	39	40	0	100	23
1-100 lsy	42	45	48	0	100	27
101-300 lsy	65	38	35	0	100	21
> 300 lsy	54	37	40	0	100	20
Kana	59	38	35	0	100	32
Lantamenetelmä						
kuiyike-	698	32	25	0	100	32
liete-	247	36	35	0	100	19

Kysymys 31. Jos lantaa levitetään kasvustoon, niin mille kasvilajille näin tehdään?

Noin 20 % tiloista ilmoittaa levittävänsä tai levittäneensä joskus lantaa kasvustoon. Ero tähän kysymykseen ja edelliseen kysymykseen saadun vastauksen (90 % tiloista ei levitä kasvustoon) johtunee siitä, että tämä kysymys on tulkittu enemmänkin kysymykseksi mahdollisuudesta lannan levittämiseen kasvustoon tai tähän kysymykseen on vastattu myönteisesti, jos lantaa on tilalla yleensä ottaen levitetty joskus kasvustoon. Kysymys 30C lienee mitannut enemmän todellista tilannetta tilalla. Toisaalta saa kysymyksen 35F tuloksen perusteella käsityksen, että lantaa levitetään kasvustoon useammalla tilalla kuin 10 %:lla tiloista. Arviovirhe saattaa olla jo kysymyksen 30C tuloksessa.

Selvästi yleisintä on lannan levitys kasvustoon nurmella (16 % tiloista), jonkin verran sitä tehdään myös viljoilla (2 %). Poikkeuksellisen yleistä (yli 20 % tiloista) lannan levittäminen kasvavaan nurmeen on Itä-Hämeen, Kymen läänin, Mikkelin läänin, Kuopion läänin ja Pohjois-Karjalan maatalouskeskusten alueilla sekä ruotsinkielisellä Pohjanmaalla.

Levittäminen kasvustoon on yleisempää nautan kuin sian lannalla (taulukko 46). Menettely yleistyy selvästi karjakkoon kasvaessa, varsinkin nautakarjoissa. Lietelantamenetelmän lantaa levitetään kasvustoon huomattavasti yleisemmin kuin kuivikemenetelmän lantalajeja. Huomattakoon, että kuivikemenetelmän lantalajeilla tarkoitetaan tässä sekä kuivikelantaa että virtsaa.

Taulukko 46. Kysymys 31. Mille kasvilajille lantaa levitetään kasvustoon?

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista						Vastausten Tukumäärä, kpl
	1. Viljat	2. Nurmi	3. Juurikasvit	4. 1. + 2.	5. 2. + 3.	6. Ei levitetä/ ei vastausta	
Eläinlaji ja -määrä							
Nauta							
kaikki	2	18	0	1	0	79	729
1-10 ny	1	4	-	1	-	94	183
11-20 ny	2	17	0	1	0	80	368
21-30 ny	2	30	-	2	-	66	132
>30 ny	-	46	-	-	-	54	46
Sika							
kaikki	2	9	-	-	1	89	161
1-100 lsy	2	7	-	-	2	88	42
101-300 lsy	2	8	-	-	-	91	66
>300 lsy	2	11	-	-	-	87	53
Kana							
	-	-	-	-	-	-	59
Lantamenetelmä							
kuivike-	1	10	0	1	0	88	698
liete-	2	31	0	0	0	66	251

Kysymys 32. Kuinka pian pintaan levitetty lanta mullataan?

Multausnopeus vaikuttaa lannan tehoon ammoniakkin haihtumisen ja sen estymisen kautta. Mitä nopeammin lanta mullataan, sitä paremmin se vaikuttaa. Ammoniakin haihtuminen on erittäin nopeaa varsinkin maan pintaan levitetystä virtsasta, jonka lannoitusarvoa laski multaamisen viivästyminen kuudella tunnilla tanskalaisissa kokeissa 41 %, yhden päivän viivästyminen 43 % ja viivästyminen neljällä päivällä 56 % (31). Lietelanta menettää arvostaan multauksen viivästyessä kuudella tunnilla n. 10 %, viivästyksen ollessa vuorokausi n. 20 % ja nel-

jän vuorokauden viivästyksen takia n. 40 % (11). Kiinteän lannan on arvioitu menettävän arvostaan 25-50 % multauksen viivästyessä neljä päivää (41). Pintaan levitetty lanta olisi siten pyrittävä multaamaan mahdollisimman pian. Lannan arvon säilyttämisen lisäksi on välitön multaus edullista myös lannan hajuhaittojen torjumiseksi.

Yhden päivän kuluessa levityksestä ilmoittaa lannan multaavansa 80 % tiloista (taulukko 47). Vain 5 %:lla multaus jää neljättä päivää myöhäisemmäksi levityksestä. Keskimääräistä enemmän on lannan 4. päivää myöhemmin levityksestä multaavia tiloja Uudellamaalla, Varsinais-Suomessa ja Pirkanmaalla. Yli 90 % tiloista multaa lannan päivän kuluessa Mikkelin läänin, Kainuun ja Lapin läänin maatalouskeskusten alueilla.

Taulukko 47. Kysymys 32. Kuinka pian pintaan levitetty lanta mullataan?

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista			Vastausten lukumäärä, kpl
	Yhden päivän kuluessa	2.-4. päivänä levityksestä	4. päivää myöhemmin	
Koko aineisto	80	15	5	800
Maatalouskeskus				
-Uudenmaan	58	16	26	31
-Nylands sv.	77	23	0	13
-Varsinais-Suomen	71	15	14	65
-Finska hush.	75	25	0	4
-Satakunnan	88	9	4	56
-Pirkanmaan	65	24	11	37
-Hämeen läänin	87	11	3	38
-Itä-Hämeen	46	50	4	26
-Kymen läänin	73	22	5	63
-Mikkelin läänin	95	2	2	43
-Kuopion läänin	84	9	7	75
-Pohjois-Karjalan	73	22	6	51
-Keski-Suomen	89	8	3	37
-Etelä-Pohjanmaan	81	16	3	74
-Österbottens sv.	88	12	0	41
-Oulun	86	14	0	93
-Kainuun	91	9	0	33
-Lapin läänin	95	5	0	20

Erot eri eläinlajien lantojen multausnopeuden välillä ovat varsin pieniä, kanan lanta mullataan ehkä heikoimmin (taulukko 48). Karjakoon kasvaessa huononee multausmenettely selvästi. Lietelanta mullataan kuivikemenetelmän lantoja heikommin.

Taulukko 48. Kysymys 32. Kuinka pian pintaan levitetty lanta mullataan?

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista			Vastausten lukumäärä, kpl
	Yhden päivän kuluessa	2.-4. päivänä levityksestä	4. päivää myöhemmin	
Eläinlaji ja -määrä				
Nauta				
kaikki	71	12	17	729
1-10 ny	75	11	15	183
11-20 ny	73	11	15	368
21-30 ny	65	16	19	132
> 30 ny	57	15	28	46
Sika				
kaikki	67	16	16	161
1-100 lsy	86	5	9	42
101-300 lsy	66	21	13	66
> 300 lsy	54	20	26	53
Kana	63	14	24	59
Lantamenetelmä				
kuivike-	73	12	15	698
liete-	62	18	20	251

Kysymyksen tulos antaa varsin hyvän kuvan lannan multauksesta maassamme.

Kysymys 33. Millä perusteella lannan levitysmäärä ratkaistaan?

Järkiperaisessä lannanhoidossa levitysmäärä tulisi mitoittaa niin, että lannassa annetaan viljelykasville optimimäärä ravinteita. Toinen mahdollisuus on antaa lannassa kasvien tarvetta pienempi määrä ravinteita ja täydentää vajaa väkilannoitteilla. Käytännössä edellä kuvattuun menettelyyn on mahdollisuus vain hyvin harvoilla tiloilla, sillä lannan ravinnearvoa ei useinkaan tarkasti tunneta, lannanlevittimen määräsäätömahdollisuus on puutteellinen tai sitä ei ole lainkaan ja levitysjän ja -tavan vaikutusta lannan tehoon ei osata arvioida.

Kysymykseen vastanneista tiloista ilmoittaa 44 % ratkaisevansa lannan levitysmäärän perusteilla, jotka voitiin koota otsikon "summassa" alle (taulukko 49). Muita vastausvaihtoehtoja olivat viljelykierron, viljelykasvin mukaan (18 %), maalajin, maan kasvukunnon mukaan (16 %), tietylle alalle tasan, alan mukaan (12 %) ja sekä maan että kasvin mukaan (10 % tiloista). Erittymisen yleistä on summittainen levitysmäärä Hämeen läänin, Itä-Hämeen, Kymen

läänin, Pohjois-Karjalan ja Kainuun maatalouskeskusten alueilla.

Taulukko 49. Kysymys 33. Millä perusteella lannan levitysmäärä ratkaistaan?

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista					Vastausten lukumäärä, kpl
	1. Tietylle alalle tasan = alan mukaan	2. Summassa	3. Viljelykierron, viljelykasvin mukaan	4. Maalajin, maan kasvukunnan mukaan	5. Maan ja kasvin mukaan	
Koko aineisto	12	44	18	16	10	787
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	26	30	19	11	15	27
-Nylands sv.	0	17	25	58	0	12
-Varsinais-Suomen	12	46	24	15	4	68
-Finska hush.	0	25	50	0	25	4
-Satakunnan	10	48	16	14	12	50
-Pirkanmaan	11	47	11	25	6	36
-Hämeen läänin	23	60	8	5	5	40
-Itä-Hämeen	7	64	4	25	0	28
-Kymen läänin	10	58	6	9	17	69
-Mikkelin läänin	15	40	21	19	6	53
-Kuopion läänin	11	47	21	12	9	66
-Pohjois-Karjalan	17	62	9	13	0	47
-Keski-Suomen	12	54	7	20	7	41
-Etelä-Pohjanmaan	3	40	16	19	22	68
-Österbottens sv.	6	6	38	21	29	34
-Oulun	13	25	36	14	12	92
-Kainuun	15	68	12	6	0	34
-Lapin läänin	28	44	11	17	0	18

Erot eri eläinten lantojen välillä levitysmäärän ratkaisuperusteissa ovat pieniä. Mitään selvää riippuvuutta karjakoosta ei myöskään ole havaittavissa. Lietelannan levitysmäärän ratkaisuperusteena mainitaan "summassa" ja "viljelykierron, viljelykasvin mukaan" hieman yleisemmin ja "tietylle alalle tasan, alan mukaan" taas hieman harvinaisemmin kuin kuivikemenetelmän lannoilla.

Saatu tulos ei anna hyvää kuvaa lannanhoidosta maassamme. Levitysmäärän tarkan tuntemisen ja sen ratkaisemisen lannan ravinnepitoisuuden ja viljelykasvin lannoitustarpeen perusteella tulisi olla aivan perusseikkoja lannan hyväksikäytössä. Konekehittelyssä ja neuvonnassa on vielä paljon tekemistä.

Kysymys 34. Kuinka paljon lantaa levitetään hehtaaria kohden?

Niiden analyysitietojen perusteella, joita on käytettävissä suomalaisen lannan ravinnepitoisuudesta (51, 52, 53), voidaan naudon kuivikelantaa suositella käytettävän keskimäärin $40-60 \text{ m}^3/\text{ha}$, sian kuivikelantaa $30-40 \text{ m}^3/\text{ha}$, naudon lietelantaa $40-50 \text{ m}^3/\text{ha}$, sian lietelantaa $20-30 \text{ m}^3/\text{ha}$, naudon virtsaa $30-40 \text{ m}^3/\text{ha}$, sian virtsaa $40-50 \text{ m}^3/\text{ha}$ ja kanan kuivikelantaa $10-15 \text{ m}^3/\text{ha}$ silloin, kun lanta levitetään edullisimpana ajankohtana eikä sen vaikutusta juuri täydennetä väkilannoitteilla. Kuten kysymyksen 33 tuloksesta käy ilmi, ratkaistaan lannan levitysmäärä kuitenkin yli puolella tiloista muilla perusteilla kuin viljelykasvin lannoitustarve tai maan kasvukunto (summassa, tietylle alalle tasan). Siten ei eläin- ja lantalajinkaan huomioon ottaminen levitysmäärää ratkaistaessa ole kovin odotettavaa.

Ylisuurten lanta-annosten haittavaikutuksia kasveille ovat lähinnä itämisvaikeudet ja lako (54). Myös kasvin ravinnepitoisuudet (N, P, K) saattavat kohota hyvin korkeiksi (55), mikä saattaa heikentää mm. heinän ruokinnallista laatua. Maassa aiheuttavat ylisuuret lanta-annokset yleensä humuksen määrän sekä typen, fosforin ja kaliumin pitoisuuden kasvua (55, 56, 57, 58, 59, 60). Naudan lietelannan on havaittu myös vaikuttavan parantavasti maan murujen kestävyYTEEN, vaikutuksen ollessa sitä suurempi, mitä suurempi on levitysmäärä (61). Toisaalta ainakin suurten sian lietelantamäärien on todettu vaikuttavan maan rakenteeseen joskus turmiollisesti (62). Sian lietelannan pienet kiintoainehiukkaset saattavat tukkia maahuokoston ja aiheuttaa siten anaerobisen tilan, mistä seuraa hapen puute ja kasveille myrkyllisten yhdisteiden muodostuminen (63).

Ylisuuret levitysmäärät johtavat myös ympäristön pilaantumiseen ravinteiden huuhtoutuessa pohjaveteen tai pintavesiin.

Lantaa levitetään keskimäärin $42 \text{ m}^3/\text{ha}$, puolella tiloista alle $40 \text{ m}^3/\text{ha}$ (taulukko 50). Levitysmäärän keskiarvo on suurin Itä-Hämeessä ja Kainuussa, pie-

nin ruotsinkielisellä Pohjanmaalla. Eroa ei ole naudon ja sian lannan levitysmäärässä, mutta kanan lannan levitysmäärä on selvästi niitä pienempi (taulukko 51). Levitysmäärä kasvaa hyvin selvästi karjakoossa kasvaessa, ja on lietelannalla huomattavasti suurempi kuin kuivikemenetelmän lannoilla.

Taulukko 50. Kysymys 34. Kuinka paljon lantaa levitetään/ha?

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Levitysmäärä, m ³ /ha				Keskihajonta
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	
Koko aineisto	858	42	40	1	375	24
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	30	34	30	20	100	15
-Nylands sv.	12	34	33	20	55	13
-Varsinais-Suomen	77	41	40	6	100	19
-Finska hush.	4	36	38	20	50	13
-Satakunnan	56	43	30	2	375	51
-Pirkanmaan	37	35	30	15	80	16
-Hämeen läänin	42	41	37	5	85	19
-Itä-Hämeen	28	53	43	20	100	27
-Kymen läänin	68	47	45	20	120	21
-Mikkelin läänin	55	45	40	1	130	26
-Kuopion läänin	77	48	40	10	130	27
-Pohjois-Karjalan	51	42	35	4	100	20
-Keski-Suomen	45	39	35	10	100	19
-Etelä-Pohjanmaan	81	37	30	10	100	17
-Österbottens sv.	44	25	22	4	60	14
-Oulun	99	45	40	3	100	20
-Kainuun	32	50	40	15	125	28
-Lapin läänin	20	37	30	15	100	23

Lannan levitysmäärä näyttää olevan varsin kohtuullinen. Suuriakin käyttömääriä tosin löytyy miltei jokaisen maatalouskeskuksen alueelta levitysmäärän maksimiarvoissa. Hyvin selvästi näyttää levitysmäärään vaikuttavan karjako-ko, mikä on ymmärrettävää mutta ei välttämättä hyväksyttävää. Levitysmäärän keskiarvo ei tosin suurimmissakaan karjakokoluokissa noussut kohtuuttomaksi.

Taulukko 51. Kysymys 34. Kuinka paljon lantaa levitetään/ha?

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Levitysmäärä, m ³ /ha				Keskihajonta
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	
Eläinlaji ja -määrä						
Nauta						
kaikki	692	43	40	1	130	21
1-10 ny	169	35	30	1	120	19
11-20 ny	354	43	40	10	130	22
21-30 ny	127	47	40	15	125	21
> 30 ny	42	53	50	15	100	21
Sika						
kaikki	157	43	35	2	375	35
1-100 lsy	41	33	26	2	145	26
101-300 lsy	63	43	40	9	125	23
> 300 lsy	53	49	40	10	375	49
Kana	54	28	27	2	70	17
Lantamenetelmä						
kuivike-	663	38	35	1	145	20
liete-	239	52	45	9	375	31

Kysymys 35. Kuinka suuri osuus (%) lannasta käytetään minkin kasvilajin lannoitukseen?

- A. Syysviljat B. Kevätviljat C. Juurikasvit D. Peruna
E. Perustettava nurmi F. Kasvava nurmi

Karjanlannan käyttö eri viljelykasvien lannoitukseen määräytyy käytännössä työtekniisten näkökohtien perusteella. Kuitenkin voidaan järkevällä kasvilajin valinnalla vaikuttaa huomattavasti lannan ravinteiden hyväksikäyttöön.

Tanskalaisten kokeiden mukaan (ref. 36) hyötyvät lannasta eniten peruna ja juurikasvit, vähiten syysviljat, joille lanta on levitetty jo ennen kylvöä. Perunan ja juurikasvien viljakasveja parempi kyky hyötyä lannasta selittyy niiden pitkällä kasvuajalla, jolloin ne saavat käyttöönsä myös lannasta vasta loppukesällä mineraloituvat ravinteet. Niiden katsotaan myös hyötyvän viljakasveja enemmän lannan vaikutuksesta maan fysikaalisiin ominaisuuksiin. Peruna ja juurikasvit hyötyvät viljakasveja enemmän nimenomaan kuivikelannasta, jonka vaikutus painottuu hitaasti vapautuviin ravinteisiin. Virtsa ja liete-lanta ovat ravinteidensa liukoisuuden puolesta sopivia kaikkien viljelykasvien lannoitukseen.

Myös nurmi on pitkän kasvuaikansa ansiosta hyvä lannan hyödyntäjä. Kiinteän lannan on myös havaittu parantavan apilan menestymistä nurmessa (36, 64). Kuivikelanta tehostaa huomattavasti apilan kasvuja ja typen biologista sitoutumista happamalla maalla - lanta vastaa vaikutukseltaan kalkkia (64). Virtsan on sen sijaan havaittu olevan haitallista apilan säilymiselle nurmessa (36, 65). Tämä vaikutus, joka johtunee suuren typpimäärän aiheuttamasta apilan kilpailukyyn laskusta, lienee myös lietelannalla. Kuten jo kysymyksen 30 yhteydessä mainittiin, saattaa sijoittamalla kasvavaan nurmeen annetun lietelannan tai virtsan vaikutus olla varsin hidastava.

Tiloilla muodostuvasta lannasta käytetään syysviljojen lannoitukseen keskimäärin 4 %, 70 %:lla tiloista lantaa ei käytetä tähän tarkoitukseen lainkaan. Alueittaisessa jakautumassa erottuu Etelä-Suomi - alue, jossa syysviljoja viljellään eniten. Syysviljojen lannoitukseen käytetään suurempi osa sian lannasta (11 %) kuin kanan tai naudun lannasta. Selvää yhteyttä karjakokoluokan kasvulla ja lannan käytöllä syysviljan lannoitukseen ei näytä olevan. Lietelantaa ja kuivikemenetelmän lantoja käytetään syysviljan lannoitukseen suhteessa lähes yhtä paljon.

Kevätviljojen lannoitukseen käytetään tilan lannasta keskimäärin 57 %, vain 10 %:lla tiloista lantaa ei käytetä tähän tarkoitukseen lainkaan (taulukko 52). Kevätviljojen lannoitukseen käytettävän lannan osuus koko lantamäärästä on varsin suuri lähes kaikissa maatalouskeskuksissa aivan pohjoisinta Suomea lukuunottamatta. Sian ja kanan lannasta käytetään kevätiljojen lannoitukseen noin 3/4, naudun lannasta puolet (taulukko 53). Karjakoon kasvaessa pienenee tarkoitukseen käytetyn lannan osuus nautakarjatiljoilla. Eri lantamenetelmien lannoilla ei ole tässä suhteessa suurta eroa.

Juurikasvien lannoitukseen käytetään keskimäärin 4 % lannan määrästä, 90 %:lla tiloista tarkoitukseen ei käytetä lantaa lainkaan. Alueittaiset erot ovat suuria lannan käytön juurikasvien lannoitukseen ollessa merkittävintä Varsinais-Suomen ja Hämeen läänin maatalouskeskusten sekä Finska hushållnings-sällskap:in alueilla. Eri eläinten lannoista käytetään juurikasvien lannoitukseen suhteessa eniten sian lantaa (9 %), vähiten naudun lantaa (3 %). Nautakarjatiljoilla tähän tarkoitukseen käytetyn lannan osuus kasvaa karjakoon kasvaessa. Juurikasvien lannoitukseen käytetään hieman suurempi osuus lietelannasta kuin kuivikemenetelmien lannoista.

Taulukko 52. Kysymys 35B. Kuinka suuri osuus lannasta käytetään kevätiljojen lannoitukseen?

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Osuus tilan lannasta, %				
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	Keskihajonta
Koko aineisto	897	57	60	0	100	39
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	37	71	80	0	100	34
-Nylands sv.	13	77	90	0	100	34
-Varsinais-Suomen	78	55	60	0	100	40
-Finska hush.	4	15	10	0	40	19
-Satakunnan	58	59	65	0	100	39
-Pirkanmaan	39	63	70	0	100	34
-Hämeen läänin	48	57	55	0	100	43
-Itä-Hämeen	29	55	50	0	100	40
-Kymen läänin	71	62	70	0	100	32
-Mikkelin läänin	54	45	43	0	100	39
-Kuopion läänin	80	56	60	0	100	40
-Pohjois-Karjalan	55	58	70	0	100	38
-Keski-Suomen	46	64	80	0	100	39
-Etelä-Pohjanmaan	82	46	40	0	100	37
-Österbottens sv.	44	82	95	0	100	27
-Oulun	104	58	70	0	100	38
-Kainuun	35	35	30	0	97	37
-Lapin läänin	20	10	0	0	70	22

Taulukko 53. Kysymys 35B. Kuinka suuri osuus lannasta käytetään kevätiljojen lannoitukseen?

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Osuus tilan lannasta, %				
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	Keskihajonta
Eläinlaji ja -määrä						
Nauta						
kaikki	729	52	50	0	100	38
1-10 ny	184	54	70	0	100	40
11-20 ny	369	53	50	0	100	38
21-30 ny	133	48	50	0	100	34
> 30 ny	46	44	38	0	100	35
Sika						
kaikki	160	74	95	0	100	36
1-100 lsy	42	72	96	0	100	38
101-300 lsy	64	72	96	0	100	37
> 300 lsy	54	77	93	0	100	33
Kana	59	75	98	0	100	37
Lantamenetelmä						
kuivike-	698	58	70	0	100	39
liete-	248	56	55	0	100	37

Perunan lannoitukseen käytetään keskimäärin 5 % lannasta, 50 %:lla tiloista perunalle ei anneta lantaa lainkaan. Perunan lannoitukseen käytetyn lannan osuus on suurin Etelä-Pohjanmaalla, Kainuussa ja Lapin läänissä, Etelä-Suomessa osuus on varsin pieni. Perunalle annetaan suurempi osuus naudän kuin sian tai kanan lannasta. Karjakoon kasvaessa lannan käyttö perunalla vähenee selvästi. Kuivikemenetelmän lannoista käytetään perunan lannoitukseen suurempi osa (6 %) kuin lietelannasta (1 %).

Perustettavan nurmen lannoitteeksi käytetään lannasta keskimäärin 28 %, 50 %:lla tiloista lantaa ei tähän tarkoitukseen käytetä lainkaan (taulukko 54). Suhteessa eniten lantaa käytetään nurmen perustamiseen Lapin läänissä, vähiten ruotsinkielisellä Pohjanmaalla. Keski- ja Pohjois-Suomessa osuus on yleensä ottaen suurempi kuin Etelä-Suomessa. Luonnollista on, että nurmen perustamiseen käytetään paljon suurempi osuus naudän kuin sian tai kanan lannasta, naudän lannasta noin kolmasosa (taulukko 55). Karjakoko ei näytä nautakarjatiloiilla vaikuttavan, mutta sikatiloilla nurmen perustamiseen käytetyn lannan osuus pienenee karjakoon kasvaessa. Tarkoitukseen käytetään hieman suurempi osuus kuivikemenetelmän lannoista kuin lietelannasta.

Huomattakoon, että nurmen perustamiseen käytetyn lannan osuuden minimiarvo on melkein kaikissa maatalouskeskuksissa 0 % ja maksimiarvo 100 %. Lannan käyttö tähän tarkoitukseen ei ole lainkaan tasaista, mikä ilmenee myös mediaaniarvosta. Puolet tiloista ei käytä lantaa nurmen perustamisessa, lopuilla tiloilla perustettava nurmi voi olla tärkein sijoituskohde lannalle.

Kasvavan nurmen lannoittamiseen käytetään keskimäärin 3 % lannasta, 70 %:lla tiloista lantaa ei käytetä tähän tarkoitukseen. Lannan käyttö kasvavaan nurmeen on keskimääräistä yleisempää Itä-Hämeen, Kuopion läänin ja Pohjois-Karjalan maatalouskeskusten alueilla sekä ruotsinkielisellä Pohjanmaalla. Naudän lannasta levitetään kasvavaan nurmeen suurempi osuus (4 %) kuin sian lannasta (1 %). Karjakoon kasvaessa yhä suurempi osuus lannasta levitetään kasvustoon. Kuivikemenetelmän lantoja levitetään kasvavaan nurmeen paljon vähemmän (1 %) kuin lietelantaa (8 %).

Kysymyksen 35F tulos on miltei sama kuin kysymyksen 30C (Kuinka suuri osuus levitetään kasvustoon?). Prosenttilukemat eivät ole aivan samoja, vaan kasvavan nurmen lannoittamiseen ilmoitetaan käytettävän lannasta 1 % suurempi osuus, kuin mitä kasvustoon levitetään. Tämä ero johtuu luonnollisesti arvi-

Taulukko 54. Kysymys 35E. Kuinka suuri osuus lannasta käytetään perustettavan nurmen lannoitteeksi?

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Osuus tilan lannasta, %				
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	Keskihajonta
Koko aineisto	897	28	0	0	100	35
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	37	14	0	0	80	24
-Nylands sv.	13	20	0	0	100	34
-Varsinais-Suomen	78	10	0	0	100	24
-Finska hush.	4	40	30	0	100	49
-Satakunnan	58	20	0	0	100	33
-Pirkanmaan	39	29	20	0	100	32
-Hämeen läänin	48	18	0	0	100	33
-Itä-Hämeen	29	28	10	0	100	33
-Kymen läänin	71	26	20	0	100	29
-Mikkelin läänin	54	46	50	0	100	38
-Kuopion läänin	80	35	30	0	100	38
-Pohjois-Karjalan	55	34	20	0	100	37
-Keski-Suomen	46	26	0	0	100	38
-Etelä-Pohjanmaan	82	39	30	0	100	37
-Österbottens sv.	44	3	0	0	60	12
-Oulun	104	34	20	0	100	36
-Kainuun	35	45	49	0	100	35
-Lapin läänin	20	63	78	0	100	41

Taulukko 55. Kysymys 35E. Kuinka suuri osuus lannasta käytetään perustettavan nurmen lannoitteeksi?

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Osuus tilan lannasta, %				
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	Keskihajonta
Eläinlaji ja -määrä						
Nauta						
kaikki	729	34	25	0	100	36
1-10 ny	183	33	3	0	100	39
11-20 ny	368	35	25	0	100	37
21-30 ny	132	36	33	0	100	33
> 30 ny	46	31	18	0	100	36
Sika						
kaikki	160	3	0	0	80	11
1-100 lsy	42	5	0	0	80	18
101-300 lsy	64	2	0	0	50	9
> 300 lsy	54	1	0	0	40	6
Kana	59	7	0	0	100	22
Lantamenetelmä						
kuivike-	698	28	0	0	100	36
liete-	248	25	0	0	100	33

ointivirheistä. Virhe on kuitenkin pieni eikä vaikuta ratkaisevasti kokonaistulokseen. Molemmissa kysymyksissä tulos riippuu eläin- ja lantalajista, karjakoosta ja maatalouskeskuksesta hyvin samalla tavalla.

Kysymyksen tuloksen mukaan lannan tärkeimmät käyttökohteet ovat kevätviljat (57 % lannasta) ja perustettava nurmi (28 % lannasta). Tämä on varsin hyvä tulos. Lannan käyttö syysviljoille, mikä yleensä edellyttää lannan levitystä kesäntöön, on ilahduttavan vähäistä (4 % lannasta). Juurikasvien ja perunan osuus lannasta voisi olla nykyistä suurempikin (nyt yht. 9 % lannasta). Lannan käyttö kasvavaan nurmeen (nyt 3 % lannasta) tullee lisääntymään tai vähenemään sen mukaan, mitä tuloksia aiheesta parhaillaan suoritettavassa tutkimuksessa saadaan.

Valion 75-vuotisjuhlakäytöksessä saadun tuloksen mukaan lanta levitetään lypsykarjatiljoilla pääasiassa viljan lannoitukseen 65 %:lla, suojaviljaan perustettavaan nurmeen 18 %:lla, ilman suojaviljaa perustettavaan nurmeen 8 %:lla ja muuhun käyttökohteeseen 9 %:lla tiloista (14).

Kysymys 36. Kuinka usein lantaa levitetään samalle pellolle?

Lannan levitystiheydellä samaan peltoon on merkitystä lähinnä maan kemiallisille ja fysikaalisille ominaisuuksille. Varsin yleistä on maan humuspitoisuuden sekä typen, fosforin ja kaliumin pitoisuuden kohoaminen; lannan säännöllisen käytön vaikutus on tässä mielessä sama kuin ylisuurten levitysmäärien käyttö (vrt. kysymys 34). Humuksen ja varsinkin sen sisältämän typen kertyminen maahan johtaa merkittävään jälkivaikutukseen. Maan fysikaalisiin ominaisuuksiin on lannan säännöllisellä käytöllä yleensä vain edullisia vaikutuksia, jos levitysmäärä on kohtuullinen. Se löyhentää maata (laskee tilavuuspainoa) raskailla maalajeilla, suurentaa murujen keskikokoa ja lisää maan vedenläpäisykykyä (57). Säännöllisen lannan käytön on myös havaittu vaikuttavan maan haitallista lajittumista ehkäisevästi hiesuisilla hietamailla (66).

Ravinteiden kertyminen maaperään karjanlantaa säännöllisesti käytettäessä lisää vaaraa ympäristön pilaantumisesta, huuhtoutuhan ravinteikkaasta maasta ravinteita enemmän kuin vähäravinteisesta. Kuitenkin on ympäristön pilaantumisvaara lantaa säännöllisesti mutta kohtuullisina määrinä käytettäessä huomattavasti pienempi kuin levitettäessä lantaa ylisuuria määriä harvoin.

Lantaa levitetään maatiloilla samalle pellolle keskimäärin 4 vuoden välein, vain 10 %:lla tiloista levitysten väliin jää vähemmän kuin kaksi vuotta. Keskiarvoa harvemmin lantaa levitetään eteläisten maatalouskeskusten alueella, keskiarvoa tiheämmin taas Pohjois-Suomessa. Sian lantaa levitetään samalle pellolle tiheämmin kuin naudan tai kanan lantaa (taulukko 56). Karjakoon kasyaessa levitystiheys kasvaa selvästi. Levitysten välille jäävä aika on pienempi lietelantatiloilla kuin kuivikelantatiloilla.

Taulukko 56. Kysymys 36. Kuinka usein lantaa levitetään samalle pellolle?

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Vuosia levitysten välillä, kpl				
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	Keskihajonta
Eläinlaji ja -määrä						
Nauta						
kaikki	711	4,1	4,0	0,5	50,0	2,4
1-10 ny	180	4,3	4,0	0,5	12,0	1,9
11-20 ny	356	4,2	4,0	1,0	50,0	2,9
21-30 ny	129	3,7	4,0	1,0	10,0	1,7
> 30 ny	46	3,9	4,0	1,0	7,0	1,8
Sika						
kaikki	156	3,4	3,0	1,0	14,0	2,4
1-100 lsy	41	4,0	4,0	1,0	10,0	2,1
101-300 lsy	63	3,7	3,0	1,0	14,0	3,0
> 300 lsy	52	2,4	2,0	1,0	8,0	1,5
Kana	56	4,1	3,0	1,0	10,0	2,8
Lantamenetelmä						
kuivike-	677	4,3	4,0	0,5	50,0	2,7
liete-	242	2,9	3,0	1,0	10,0	1,4

Se, että lantaa levitetään samalle pellolle Etelä-Suomessa keskimääräistä harvemmin ja Pohjois-Suomessa keskimääräistä tiheämmin, ilmaisee etelässä olevan lannan levitykseen käytettävissä enemmän peltoa kuin pohjoisessa. Levitysmäärässä hehtaaria kohden ei nimittäin ollut ratkaisevaa eroa (kysymys 34).

Kysymys 37. Kuinka kauaksi lantalasta lantaa ajetaan? Pisin ajomatka

Lantaa ei kannata kuljettaa kovin kauaksi, siitä saatava hyöty menetetään helposti pitkiin ajomatkoihin. Toisaalta voi lannan levitys vain talouskeskuksen läheisyydessä oleville pelloille johtaa ylisuuriin käyttömääriin niistä koituvine haittoineen.

Varsin tavallista on myös lannan tiheä, jopa vuosittain toistuva käyttö talouskeskuksen lähipeltoille. Hyvin yleinen havainto onkin se, että talouskeskuksen lähipelto ovat saamansa karjanlannan ansiosta huomattavasti muita peltoja viljavampia.

Lantaa ajetaan maatiloilla pisimmillään keskimäärin 1,9 km:n etäisyydelle lantavarastosta, 50 %:lla tiloista kuitenkin alle 1,0 km:n etäisyydelle. Koko aineiston suurin arvo on 24 km. Erot maatalouskeskusten välillä eivät ole kovin suuria, pisin keskimääräinen ajomatka on ruotsinkielisellä Pohjanmaalla (2,7 km). Myöskään erot eri eläinlajien lannan kuljetusmatkassa eivät ole suuria, mutta karjakoön kasvaessa kuljetusmatka pitenee selvästi. Lietelantaa kuljetetaan keskimäärin pidemmälle kuin kuivikemenetelmän lantoja.

Kysymys 38. Käytetäänkö lannan täydentämiseksi väkilannoitteita samalla pelolla? Mitä lannoitteita?

Koska liukoisten ravinteiden määräsuhteet karjanlannassa eivät useinkaan vastaa kasvien tarvetta, on väkilannoitus lannan vaikutuksen täydentämiseksi yleensä edullista. Aikaisemmin suositeltiin maassamme yleisesti fosforilannoitusta kuivikelannan ohella (33, 36). Peltomaiden fosforitilan kohentumisen vuoksi ei sen käyttöä lannan ohella pidetä enää kovinkaan tarpeellisena, nykyisin täydennyslannoituksen katsotaan koskevan lähinnä typen lisäämistä. Karjanlannan vaikutuksen täydentäminen väkilannoitetyypellä on erityisen aiheellista silloin, kun lannan levitysmäärä on ollut pieni, lanta sisältää paljon palamatonta olki- tai sahanpurukuiviketta tai se on levitetty epäedullisena aikana (edellinen kesä, syksy, talvi). Toisaalta pelkällä lannallakin voidaan saada määrältään ja laadultaan erinomainen sato, jos sen levitysmäärä on ratkaistu ravinteiden riittävyyden perusteella ja levitys suoritettu edullisimpaan aikaan (12).

Eri lantalajeista tarvitsee typpilisälannoitusta eniten kuivikelanta, jossa liukoisen typen osuus kokonaistypestä ja sen määrä m^3 :ssa lantaa on keskimäärin muita lantalajeja pienempi (51, 53). Fosforilannoitus on tarpeen taas virtsan ohella. Kaliumia sisältävät kaikki lantalajit niin runsaasti, ettei sitä lisälannoituksessa juuri tarvita.

Tähän kysymykseen saadut vastaukset lisälannoitteista on ryhmitelty luokkiin sen mukaan, kuinka paljon lannoitteet sisältävät typpeä ja fosforia. Näiden

lannoitteiden käytöstä nähdään myös se, mitä ravinnetta täydennyslannoitustarpeen katsotaan koskevan. "Tasaväkeviksi" on luokiteltu normaali Y-lannos (N:P:K = 16-7-13,3) ja booripitoinen Y-lannos II (16-7-13,3). Niiden käyttö täydennyslannoitteena ilmaisee, ettei lisälannoitustarpeen katsota erityisesti koskevan mitään yksittäistä ravinnetta. "Typpirikkaiksi" on luokiteltu typpirikas Y-lannos (20-4,4-8,3), vähäkalinen Y-lannos (18-7,9-4,1) ja oulunsalpietari (27,5-0,0), "fosforirikkaiksi" fosforirikas Y-lannos (12-10,5-10) ja superfosfaatti (0-8,7-0).

Kysymykseen vastanneista tiloista ilmoittaa vain 9 %, ettei täydennyslannoitusta karjanlannan ohella käytetä (taulukko 57). Yleisimmin käytetään "tasaväkeviksi" ryhmiteltyjä lannoitteita (48 % tiloista), seuraavaksi "fosforirikkaita" (13 % tiloista) ja vähiten yksittäisistä lannoitteista "typpirikkaita" (10 % tiloista). Yhteensä 14 % tiloista ilmoittaa käyttävänsä useita eri luokkiin ryhmiteltyjä lannoitteita yhtäaikaisesti. Alueittaiset erot täydennyslannoitteiden käytössä ovat varsin suuria. "Fosforirikkaiden" lannoitteiden käyttö näyttää esimerkiksi olevan keskiarvoa yleisempää Itä- ja Pohjois-Suomessa, "tasaväkevien" käyttö taas Etelä-Suomessa.

Myös eläinlajeittaisia eroja on (taulukko 58). Esimerkiksi kanan lannan ohella annetaan täydennyslannoitusta yleensäkin harvemmin kuin muiden lantojen ohella, yksittäisistä lannoitteista annetaan kanan lannan ohella keskimääräistä selvästi vähemmän "typpirikkaita". Karjakokoluokan kasvaessa näyttää "tasaväkevien" käyttö harvinaistuvan ja "typpirikkaiden" lannoitteiden käyttö lisääntyvän. Täydennyslannoituksen käyttö on yleisempää kuivikemenetelmän lantojen kuin lietelannan ohella. Lietelannan ohella käytetään enemmän "typpirikkaita" ja vähemmän "tasaväkeviä" lannoitteita kuin kuivikemenetelmän lantojen ohella.

Täydennyslannoituksen käyttö karjanlannan ohella on siis erittäin yleistä. Yleisimmin täydennys suoritetaan lannoitelajeilla, joita pidetään sellaisenaankin ravinnesuhteiltaan useimmille viljelykasveille hyvinä. Tämä osoittaa, ettei lannan vaikutusta osata arvioida. Varsin monessa tapauksessa tulee lannassa maahan niin paljon fosforia ja kaliumia, että hyvään tulokseen päästäisiin käyttämällä täydennyslannoituksena vain esim. oulunsalpietaria.

Taulukko 57. Kysymys 38. Väkilannoitteiden käyttö karjanlannan lisäksi.

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista									Vastausten lukumäärä, kpl
	0. Ei käytetä	1. Käytetään, muttei eritelty	2. "Tasaväkeviä" Yn, Yb [*]	3. "Typpirikkaita" Ytr, Yvk, Nos [*]	4. "Fosforirikkaita" Yfr, Psf [*]	5. "Tasaväkeviä" + "typpirikkaita"	6. "Tasaväkeviä" + "fosforirikkaita"	7. "Typpirikkaita" + "fosforirikkaita"	8. Kaikkia yhdessä	
Koko aineisto	9	7	48	10	13	5	6	3	1	884
Maatalouskeskus										
-Uudenmaan	0	11	62	14	3	8	0	0	3	37
-Nylands sv.	15	0	62	8	0	15	0	0	0	13
-Varsinais-Suomen	0	1	6	0	1	0	0	0	0	79
-Finska hush.	6	13	53	15	6	3	4	0	0	4
-Satakunnan	5	2	55	16	5	7	7	0	2	56
-Pirkanmaan	8	0	64	5	8	8	5	0	3	39
-Hämeen lääniin	6	9	68	4	4	9	0	0	0	47
-Itä-Hämeen	11	11	46	0	11	0	14	7	0	28
-Kymen lääniin	11	3	55	7	9	4	10	1	0	71
-Mikkelin lääniin	17	6	31	6	25	2	10	2	2	52
-Kuopion lääniin	17	8	39	13	5	10	6	3	0	79
-Pohjois-Karjalan	4	0	57	6	20	4	4	6	0	51
-Keski-Suomen	11	4	44	0	26	2	7	7	0	46
-Etelä-Pohjanmaan	5	14	46	14	8	5	5	3	1	80
-Österbottens sv.	7	0	35	2	42	2	12	0	0	43
-Oulun	8	12	48	13	13	4	3	1	0	104
-Kainuun	14	3	3	6	31	3	9	31	0	35
-Lapin lääniin	25	0	40	5	15	5	0	10	0	20

^{*}Yn = Normaali Y-lannos
 Ytr = Typpirikas "
 Yvk = Vähäkalinen "
 Yb = Booripitoinen " II
 Yfr = Fosforirikas "
 Nos = Oulunsalpietari
 Psf = Superfosfaatti

Taulukko 58. Kysymys 38. Väkilannoitteiden käyttö karjanlannan lisäksi.

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista									Vastausten lukumäärä, kpl
	0. Ei käytetä	1. Käytetään, muttei eritelty	2. "Tasaväkeviä" Yn, Yb*	3. "Typpirikkaita" Ytr, Yvk, Nos*	4. "Fosforirikkaita" Yfr, Psf*	5. "Tasaväkeviä" + "typpirikkaita"	6. "Tasaväkeviä" + "fosforirikkaita"	7. "Typpirikkaita" + "fosforirikkaita"	8. Kaikkia yhdessä	
Eläinlaji ja -määrä										
Nauta										
kaikki	10	7	46	9	13	6	5	4	1	719
1-10 ny	12	9	46	6	12	8	3	4	-	180
11-20 ny	8	5	50	9	14	3	6	3	1	363
21-30 ny	9	5	44	11	12	8	5	6	-	130
> 30 ny	11	13	26	24	11	9	4	2	-	46
Sika										
kaikki	6	6	55	12	11	3	6	-	1	159
1-100 lsy	7	7	68	-	12	-	5	-	-	41
101-300 lsy	9	5	52	9	12	6	6	-	-	65
> 300 lsy	2	8	47	25	9	2	6	-	2	53
Kana	12	9	55	5	9	2	9	-	-	58
Lantamenetelmä										
kuivike-	8	7	51	7	13	5	5	3	1	689
liete-	14	6	36	16	11	7	8	3	-	245

* Yn = Normaali Y-lannos
 Ytr = Typpirikas "
 Yvk = Vähäkalinen "
 Yb = Booripitoinen " II
 Yfr = Fosforirikas Y-lannos
 Nos = Oulunsalpietari
 Psf = Superfosfaatti

Kysymys 39. Kuinka paljon väkilannoitusta pienennetään silloin, kun peltoon on levitetty karjanlantaa?

Väkilannoitusta pienennetään keskimäärin n. 200 kg/ha silloin, kun peltoon on levitetty karjanlantaa, 10 %:lla tiloista väkilannoitusta ei pienennetä

lainkaan (taulukko 59). Alueittainen vaihtelu on huomattavaa pienennyksen ollessa suurin Kainuussa, pienin Nylands svenska lantbrukssällskap:in alueella. Väkilannoitusta pienennetään eniten sian lannan (225 kg/ha), vähiten naudon lannan levityksen yhteydessä (203 kg/ha). Karjakooilla ei ole selvää vaikutusta. Väkilannoituksen pienennys on yli 50 kg/ha suurempi lietelannan kuin kivi-
kivemenetelmän lantojen käytön yhteydessä.

Taulukko 59. Kysymys 39. Kuinka paljon väkilannoitusta pienennetään silloin, kun peltoon on levitetty karjanlantaa?

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Pienennys, kg/ha				
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	Keskihajonta
Koko aineisto	664	204	200	0	1000	134
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	29	181	200	0	600	140
-Nylands sv.	10	132	125	0	350	119
-Varsinais-Suomen	39	164	100	0	600	168
-Finska hush.	3	250	300	100	350	132
-Satakunnan	31	171	170	0	550	146
-Pirkanmaan	28	152	200	0	300	94
-Hämeen lääni	27	166	100	0	1000	195
-Itä-Hämeen	10	183	125	0	600	195
-Kymen lääni	39	182	150	0	400	106
-Mikkelin lääni	42	283	250	0	700	173
-Kuopion lääni	68	211	250	0	500	107
-Pohjois-Karjalan	52	206	200	0	600	116
-Keski-Suomen	41	221	250	0	600	133
-Etelä-Pohjanmaan	75	174	180	0	400	97
-Österbottens sv.	35	192	200	0	500	107
-Oulun	92	220	250	0	600	114
-Kainuun	29	328	330	125	500	117
-Lapin lääni	14	204	250	0	400	136

Väkilannoitteiden käyttömäärä kevätiljoilla ja nurmen ensimmäiselle sadolle on maassamme yleisesti noin 500 kg/ha. Kun väkilannoituksen määrän pienennys karjanlantaa käytettäessä on keskimäärin n. 200 kg/ha, voidaan päätellä, että karjanlannasta arvioidaan saatavan noin 30-40 kg typpeä/ha. Tämä merkitsee sitä, että kun levitysmäärän keskiarvo on 42 m³/ha (vrt. kysymys 34), lannasta arvioidaan saatavan väkilannoitetypen veroista typpeä 0,7-1,0 kg/m³. Tämä on jokseenkin pieni luku, kun sitä verrataan lantavarastoista otettujen näytteiden analyysituloksiin (51, 52, 53). Kun otetaan huomioon, että käytännössä epäedullinen levitysaika aiheuttaa huomattavaa typpihäviötä peltoon levitetystä lannasta, voi arvio olla hyvinkin lähellä totuutta.

Valion 75-vuotisjuhlatutkimuksen mukaan väkilannoitusta pienennetään keskimäärin 320 kg/ha silloin, kun peltoon on levitetty lantaa (14).

Kysymys 40A. Otetaanko lannan jälkivaikutus huomioon pienentämällä väkilannoitusta seuraavana vuonna?

Lannan jälkivaikutuksella ymmärretään yleensä sen eloperäisessä osassa olevien ravinteiden, etenkin typen vapautumista kasvien käyttöön varsinaisen lannoitusvuoden jälkeen. Jälkivaikutus on siten sitä suurempi, mitä enemmän lannassa tulee maahan eloperäistä ainetta. Suurin se on kiinteillä lannoilla, joiden sisältämästä typestä vapautuu hollantilaisten tutkimusten mukaan 44 % vasta levitystä seuraavina vuosina (67). Naudan lietelannassa on tämän typpifraktion osuus 25 %, sian lietelannassa 15 % ja virtsassa 3 % kokonaistypestä (67). Virtsan jälkivaikutus on siis lähes olematon.

Karjanlannan jälkivaikutus on suurimmillaan levitystä seuraavana vuonna, joskin se voidaan havaita satotuloksista usein vielä 5-6 vuoden kuluttua levityksestä. Hollantilaisten tutkimusten mukaan se on toisena vuonna kuivikelannalla n. 20 %, lietelannoilla n. 10 % ja virtsalla alle 1 % lannan vaikutuksesta ensimmäisenä vuonna (67). Suomessa on naudän lietelannalla saatu nurmen lannoitteenä jälkivaikutukseksi levitystä seuraavana vuonna 10-15 % (68).

Jos levitysmäärä on ollut suuri, voi myös huomattava osa lannassa jo levitysvaiheessa mineraalisessa muodossa olleista ravinteista säilyä maassa varsinaisen lannoitusvuoden yli. Tämä koskee varsinkin fosforia ja kaliumia. Myös niiden jälkivaikutus kannattaa huomioida.

Kysymykseen vastanneesta 852 tilasta ilmoittaa 32 % ottavansa huomioon lannan jälkivaikutuksen. Jälkivaikutuksen huomioon ottaminen näyttää olevan keskimääräistä paljon yleisempää Pohjois-Suomessa. Kanan lannan jälkivaikutus otetaan huomioon hieman yleisemmin kuin muiden eläinten lantojen, karjakoosta jälkivaikutuksen huomiointi ei näytä riippuvan. Lietelannan jälkivaikutus otetaan huomioon hyvin paljon yleisemmin (44 % tiloista) kuin kuivikemenetelmän lantojen (29 % tiloista).

Kysymys 40B. Kuinka paljon väkilannoitusta pienennetään lannan jälkivaikutusvuonna?

Niillä tiloilla, joilla lannan jälkivaikutus otetaan huomioon (kysymyksen 40A

tuloksen mukaan 32 % tiloista), on väkilannoituksen pienennys lannan levitystä seuraavana vuotena keskimäärin 141 kg/ha, 50 %:lla tiloista alle 125 kg/ha (taulukko 60). Eniten pienennetään väkilannoitusta lannan jälkivaikutuksen vuoksi Kainuussa ja Lapin läänissä, kaikkien maatalouskeskusten alueella kuitenkin keskimäärin yli 100 kg/ha.

Taulukko 60. Kysymys 40B. Kuinka paljon väkilannoitusta pienennetään lannan jälkivaikutusvuonna?

Jaotteluperuste	Vastauksia kpl	Pienennys, kg/ha				Keskihajonta
		Keskiarvo	Mediaani	Min.arvo	Max.arvo	
Koko aineisto	197	141	125	1	400	73
Maatalouskeskus						
-Uudenmaan	7	158	125	100	400	109
-Nylands sv.	3	117	150	50	150	58
-Varsinais-Suomen	6	117	100	100	200	41
-Finska hush.	4	125	125	80	170	64
-Satakunnan	7	122	100	1	350	116
-Pirkanmaan	2	100	100	100	100	0
-Hämeen läänin	6	125	100	50	200	61
-Itä-Hämeen	-	-	-	-	-	-
-Kymen läänin	10	113	100	1	200	63
-Mikkelin läänin	10	152	138	35	350	95
-Kuopion läänin	27	148	125	50	250	60
-Pohjois-Karjalan	14	148	125	50	250	77
-Keski-Suomen	12	138	125	50	250	64
-Etelä-Pohjanmaan	22	134	125	50	250	55
-Österbottens sv.	10	103	100	50	150	25
-Oulun	33	135	100	50	350	79
-Kainuun	17	181	160	50	400	94
-Lapin läänin	9	183	200	100	250	61

Väkilannoitusta pienennetään lannan jälkivaikutusvuonna enemmän naudon lantaa käytettäessä kuin sian tai kanan lantaa käytettäessä. Karjakoolla ei ole selvää yhteyttä väkilannoituksen pienennyksen määrään. Lietelannan jälkivaikutus otetaan huomioon keskimäärin suurempana (145 kg/ha) kuin kuivikemenetelmän lantojen jälkivaikutus (139 kg/ha).

Väkilannoituksen pienennys jälkivaikutusvuonna keskimäärin 140 kg:lla hehtaaria kohden ilmaisee, että lannasta arvioidaan saatavan tällöin vielä 20-30 kg:n typpivaikutus/ha. Tämä luku tuntuu varsin suurelta, kun muistetaan, että lannan vaikutus saman vuoden väkilannoituksen määrään otetaan huomioon keskimäärin 30-40 kilona typpeä/ha (kysymys 39). Sinänsä kuivikelannan jälkivaiku-

tuksen ottaminen huomioon 20-30 kilona typpeä/ha on varsin realistista.

Muistettakoon vielä, että lannan jälkivaikutus otetaan huomioon vain noin kolmanneksella tiloista. Jos väkilannoituksen keskimääräinen pienennys lasketaan kaikki tilat huomioiden, on se vain noin 45 kg/ha (n. 7-9 kg typpeä/ha).

Kysymys 41. Kotieläinten sairaudet nykyisen lantamenetelmän aikana

Lantamenetelmällä on vaikutusta eläinten sairastuvuuteen. Lietelantamenetelmän yhteydessä ovat jalkojen ja utareen loukkaantumiset sekä kaasumyrkytykset yleisempiä kuin kuivikemenetelmän yhteydessä (16). Myös erilaisten taudinaiheuttajien leviäminen on liotelannassa todennäköisempää kuin kuivikelannassa tai virtsassa (21). Eläinten sairastavuus ja kuolleisuus on ruotsalaisen tutkimuksen mukaan lietemenetelmällä varustetuissa karjasuojissa suurempi kuin kuivikemenetelmässä, kuivikemenetelmää pidetään liotelantamenetelmää huomattavasti parempana eläinten terveyden kannalta (21). Kuitenkin on yleinen havainto käytännössä se, että "rakenteellisesti huonosti tehty parsi ja lannanpoistojärjestelmä aiheuttavat terveydellisiä ongelmia lannankäsittelymenetelmästä riippumatta" (16).

Kysymyksen tarkoituksena oli selvittää eläimissä todetut taudit ja niiden lukumäärä nykyisen lantamenetelmän aikana. Vastaukset olivat kuitenkin niin epämääräisiä ja vaikeasti tulkittavia, ettei sairaustapausten lukumäärästä tilaa kohden saatu mitään tietoa. Sairaustapaukset merkittiin tilan kohdalla samalla tavalla, olipa niitä ollut yksi tai useampia. Kysymykseen vastanneiden tilojen määräkin oli varsin pieni, mikä aiheuttaa tapausten lukumäärän jäämisen erilaisissa jaotteluissa hyvinkin pieneksi. Tuloksena kysymykseen esitetään vain tiedot nautakarjoista lantamenetelmäjaottelun mukaan (taulukko 61). Taulukko ei anna tietoa sairaustapausten lukumäärästä vaan ainoastaan kunkin sairaustyyppin osuudesta kaikista sairauksista eri lantamenetelmillä.

Tuloksen mukaan lantamenetelmien suurin ero on siinä, että lietemenetelmässä on muiden tulehdusten osuus suurempi ja utaretulehdusten osuus pienempi kaikista sairauksista kuin kuivikemenetelmässä. Tämäkin ero on hyvin pieni.

Taulukko 61. Nautakarjan sairaudet nykyisen lantamenetelmän aikana.

Sairaus	Sairautta esiintynyt %:lla tiloista	
	Lietemenetelmä	Kuivikemenetelmä
Utaretulehdus	74	79
Muut tulehdukset	17	6
Poikimahalvaus	5	5
Asetonitauti	2	7
Ripuli	0	0
Madot	0	0
Tiinehtimättömyys	0	3
Kaasumyrkytys	2	0
Yhteensä	100	100
Tilojen määrä, kpl	42	153

Kysymys 42. Kuinka kauan nykyinen lantamenetelmä on ollut käytössä?

Lantamenetelmän iän keskiarvo on 18 vuotta, 50 %:lla tiloista se on kuitenkin korkeintaan 12 vuotta vanha. Alueittaiset erot eivät ole kovinkaan suuria. Nautakarjatiloiilla lantamenetelmän iän keskiarvo on 19 vuotta, 50 %:lla tiloista alle 14 vuotta. Sikatiloilla vastaavat luvut ovat 12 ja 10 vuotta, kanatiloilla 15 ja 10 vuotta. Lantamenetelmä on sitä uudempi, mitä suurempi on karjakoko. Lietemenetelmä on keskimäärin selvästi uudempi (9 vuotta vanha) kuin kuivikemenetelmä (21 vuotta).

Kysymykseen saatu tulos kuvanee lietelantatiloilla aikaa lantamenetelmän muutoksesta, kuiviketiloilla aikaa lannankäsittelyrakenteiden peruskorjauksesta. Tähän viittaa se, että kysymykseen saatu vastaus sopii lietetilojen osalta hyvin yhteen kysymyksen 2E (lietesäiliön ikä) tuloksen kanssa, kuivikelantatilojen osalta taas kysymyksen 22G (lantalan ikä) tuloksen kanssa. Kuivikemenetelmän todellinen ikä tilalla voi siis olla suurempi kuin tuloksesta ilmenee. Lietemenetelmän osalta tulos lienee varsin lähellä totuutta, sillä lietejärjestelmät ovat niin uusia, ettei niitä ole vielä tarvinnut peruskorjata.

Kysymys 43. Onko mielestänne eläinten terveys A) parantunut, B) huonontunut tai C) pysynyt ennallaan nykyiseen lantamenetelmään siirtymisen jälkeen?

Kysymykseen vastanneesta 469 kuivikelantamenetelmätilasta ilmoitti eläinten terveyden parantuneen 23 %, huonontuneen 3 % ja pysyneen ennallaan 74 %. Lietelantamenetelmätiloista (210 vastausta) ilmoitti eläinten terveyden parantu-

neen 43 %, huonontuneen 1 % ja pysyneen ennallaan 55 %.

Koska siirtymisiä lietemenetelmästä kuivikemenetelmään ei liene maassamme kovinkaan yleisesti tapahtunut, mitannee kysymys kuivikemenetelmätiloilla muutosta eläinten terveydessä viimeisimmän peruskorjauksen (lannanpoiston koneellistaminen) tai esim. kuivikkeen vaihdon tai virtsanerotuslaitteiden uusimisen jälkeen. Kuivikemenetelmätilojen tuloksella ei siten ole juuri käyttöä, koska muutoksen laatu ei ole tiedossa. Voidaan vain todeta, että suoritettujen muutosten katsotaan varsin useassa tapauksessa vaikuttaneen parantavasti eläinten terveydentilaan.

Lietelantamenetelmätiloilla kysymys sen sijaan mitannee arvioitua muutosta eläinten terveydessä lantamenetelmää vaihdettaessa. Tulos osoittaa, etteivät viljelijät pidä lietelantamenetelmää lainkaan huonona vaikutukseltaan eläinten terveyteen. Päinvastoin, yli 40 % tiloista arvioi tilanteen parantuneen lietelantamenetelmään siirryttyä.

Kysymys 44. Miten säilörehun puristeneste otetaan talteen?

Säilörehun puristeneste on ongelma maataloilla. Nykyisissä säilöntämenetelmissä se on erotettava rehusta rehun säilymisen varmistamiseksi. Puristenestettä ei kuitenkaan saa laskea kontrolloimattomasti luontoon, sillä maaperään suurina määrinä imeytyessään se voi aiheuttaa kasvuston kuolemista, salaojien tukkeutumista ja pohjavesien pilaantumista, vesistöön joutuessaan rehevöitymistä. Puristeneste on otettava talteen ja varastoitava myöhempää käyttöä varten.

Puristeneste voidaan varastoida liete- tai virtsasäiliöön tai omaan säiliöön. Maatilahallituksen rakentamisohteiden mukaan säiliössä ei tällöin saisi olla lantaa, sillä puristeneste nopeuttaa lantaa hapattaessaan rikkivedyn vapautumista. Toisaalta säilörehun puristeneste aiheuttaa happamuutensa vuoksi betonirakenteiden rapautumista, mitä säiliössä oleva lanta taas estäisi. Jos säilörehun puristeneste johdetaan juuri tyhjennettyyn liete- tai virtsasäiliöön, ei sen tilavuutta tarvitse ottaa huomioon säiliön mitoituksessa. Erillisessä säiliössä on säilörehun tilan tarpeeksi laskettava $0,1-0,2 \text{ m}^3$ rehutonnia kohden.

Parhaana käyttömahdollisuutena puristenesteelle pidetään sen käyttöä lannoit-

teeksi. Puristenesteen käyttöä rehuksi on myös tutkittu, mutta sitä pidetään melko kannattamattomana menettelynä (69). Puristeneste pilaantuu nopeasti ja vaatii rehuksi käytettynä tietyn totutteluajan, minkä lisäksi sen korkeahko kalium- ja nitraattipitoisuus saattavat aiheuttaa haittaa (70).

Puristeneste sisältää typpeä 0,1-0,2 %, fosforia 0,02-0,07 % ja kaliumia 0,3-0,4 % (ref. 71). Sen sisältämän typen käyttökelpoisuus kasveille on noin 40 % väkilannoitetyypen verrattuna (72). Suositeltava levitysmäärä on 30-50 m³/ha, suurempiakin määriä on kokeissa tosin käytetty. Nurmeen suurina määrinä levitetty säilörehun puristeneste voi aiheuttaa polttovioituksia.

Haastattelun tuloksen mukaan säilörehun puristeneste otetaan talteen virtsa-kaivoon 10 %:lla, lietesäiliöön 8 %:lla ja omaan säiliöönsä 20 %:lla tiloista, 63 %:lla tiloista puristenestettä ei oteta talteen (taulukko 62). Parhaiten säilörehun puristeneste otetaan talteen Mikkelin ja Kuopion läänien sekä Itä-Hämeen maatalouskeskusten alueilla. Puristeneste otetaan talteen sitä paremmin, mitä suurempi tilan karjakoko on (taulukko 63). Suhteellisesti eniten lisääntyy karjakoona kasvaessa puristenesteen talteenotto erilliseen säiliöön. Puristeneste otetaan paremmin talteen lietelantatiloilla kuin kuivikelantatiloilla.

Säilörehun puristenesteen talteenotto on siis vielä hyvin puutteellista. Suurimmat epäkohdat ovat pienillä karjatililla.

Kysymys 45. Miten säilörehun puristeneste käytetään?

- A. Levitetään peltoon lannan tai virtsan seassa
- B. Levitetään peltoon erillisenä
- C. Muu käyttötapa

Kysymykseen vastanneesta 215 tilasta ilmoitti levittävänsä säilörehun puristenesteen peltoon lannan tai virtsan seassa 52 %, levittävänsä sen peltoon erillisenä 31 % ja käyttävänsä muuhun 17 %. Muu käyttö on puristenesteen sijoittamista esim. kaatopaikalle. Erilleen talteen otetusta säilörehun puristenestestä levitetään siis peltoon n. 2/3, muuhun 1/3. Kuivike- ja lietemenetelmäisten tilojen välillä ei ollut eroa.

Taulukko 62. Kysymys 44. Miten säilörehun puristeneste otetaan talteen?

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista				Vastausten lukumäärä, kpl
	1. Virtsaikaivoon	2. Lietesäiliöön	3. Omaan säiliöön	4. Ei talteenottoa	
Koko aineisto	10	8	20	63	571
Maatalouskeskus					
-Uudenmaan	5	5	9	82	22
-Nylands sv.	0	0	0	100	5
-Varsinais-Suomen	0	6	25	69	16
-Finska hush.	0	33	0	67	4
-Satakunnan	8	4	33	59	24
-Pirkanmaan	31	0	19	50	16
-Hämeen läänin	14	3	21	62	29
-Itä-Hämeen	33	7	13	47	15
-Kymen läänin	16	7	18	58	55
-Mikkelin läänin	16	16	24	44	45
-Kuopion läänin	6	14	34	45	64
-Pohjois-Karjalan	9	16	18	57	44
-Keski-Suomen	15	6	18	61	33
-Etelä-Pohjanmaan	7	6	18	69	55
-Österbottens sv.	5	0	11	84	19
-Oulun	6	2	20	72	82
-Kainuun	7	7	7	79	28
-Lapin läänin	7	7	0	87	15

Kysymys 46. Jos erillisenä talteen otettu säilörehun puristeneste levitetään peltoon, niin käytetäänkö se

- A. kesantoon?
- B. kasvavaan nurmeen?
- C. muuhun?

Kysymykseen vastanneesta 94 tilasta ilmoitti levittävänsä säilörehun puristenesteen kesantoon 12 %, kasvavaan nurmeen 52 % ja muuhun 36 %. Muu käyttökohte on esim. syysviljan tai kesällä perustettavan nurmen lannoitus tai levitys kynökselle.

Taulukko 63. Kysymys 44. Miten säilörehun puristeneste otetaan talteen?

Jaotteluperuste	Vastaus, % tiloista				Vastausten lukumäärä, kpl
	1. Virtsaikainvoon	2. Lietesäiliöön	3. Omaan säiliöönsä	4. Ei talteenottoa	
Eläinlaji ja -määrä					
Nauta					
kaikki	11	8	20	62	559
1-10 ny	3	2	9	86	107
11-20 ny	11	7	21	62	299
21-30 ny	16	13	25	46	113
>30 ny	15	10	30	45	40
Lantamenetelmä					
kuivike-	14	-	17	69	441
liete-	-	30	28	42	153

Kysymys 47A. Käytättekö lannoitteena taajamien jätevesilietettä?

Taajamien jätevesilietettä ilmoittaa käyttävänsä lannoitteena 3 % haastattelutiloista. Kovin yleistä jätevesilietteen käyttö ei ole minkään maatalouskeskuksen alueella. Suuria eroja ei ole myöskään jaotteluissa eläin- tai lantalajin tai karjakoon mukaan.

Tämä kysymys otettiin haastatteluun mukaan vesiviranomaisten ehdotuksesta. Tulos osoittaa, että jätevesilietteen käyttö karjatiloilla on melko harvinaista, mikä on odotettu tulos.

Kysymys 47B. Kokemuksenne jätevesilietteen arvosta ja käytöstä

Kysymykseen vastaanneesta 20 tilasta ilmoitti 14 kpl (70 %) pitävänsä taajamien jätevesilietettä hyvänä lannoitus- ja maanparannusaineena, 5 kpl (25 %) pitävänsä sitä huonona ja 1 kpl (5 %) sekä hyvänä että huonona.

Kysymys 48. Onko karjanlanta mielestänne

- A. arvokas lannoitus- ja maanparannusaine?
 B. jäteaine, josta on suurimmaksi osaksi vain haittaa?

Kysymykseen vastanneista tiloista ilmoittaa 97 % pitävänsä karjanlantaan arvokkaana lannoitus- ja maanparannusaineena, 1 % pitävänsä sitä jätteaineena, josta on enimmäkseen vain haittaa ja 2 % löytää siitä yhtä paljon etuja kuin haittoja. Tyytymättömien tilojen määrä ei ole kolmea suurempi missään maatalouskeskuksessa. Sikatiloilla karjanlanta pidetään keskimääräistä harvemmin jätteaineena. Karjakokoluokkien välillä ei selviä eroja ollut, mutta lietelantaa pidetään hieman kuivikemenetelmän lantoja yleisemmin arvokkaana lannoitus- ja maanparannusaineena.

Kysymyksen yksiselitteinen tulos on, että viljelijät arvostavat karjanlantaan. Tässä tutkimuksessa saatu tulos on jonkin verran edullisempi karjanlannalle kuin Valion 75-vuotisjuhlatutkimuksessa saatu tulos (14). Sen mukaan pitää haastatteluaineiston tiloista karjanlanta pelkkänä vaivana 7 %, 45 % ilmoittaa hyödyn peittävän vaivan ja 47 % hyödyn olevan vaivaa suuremman. Eroja tutkimusten välillä on kysymyksen asettelussa sekä tila-aineistossa.

4. PÄATELMAT

Tutkimuksessa saatiin varsin paljon tietoa karjanlannan hoidosta ja käytöstä maassamme. Tulokset sisältävät lukuisia yksityiskohtaisia selvityksiä, esimerkiksi virtsakaivon tai lannan talvilevityksen yleisyydestä koko maassa, eri maatalouskeskusten alueilla, eri eläinlajeilla, eri karjakokoluokissa ja eri lantamenetelmissä. Näiden tietojen toivotaan hyödyttävän etenkin maatalouden ja sen vesiensuojelun suunnittelu-, kehitys- ja neuvontatyötä.

Tutkimuksen tuloksia on tarkasteltu ja vertailtu kirjallisuuden tietoihin jo kysymysten käsittelyn yhteydessä. Tässä esitetään vain lyhyesti ne seikat, joissa tutkimuksen tulosten mukaan on eniten parantamista lannan hoidon ja hyväksikäytön tehostamiseksi viljelijää, ympäristöä ja koko maamme hyödyttävällä tavalla.

Lietelannan hoito

1. Yli puolella tiloista puuttuu lietesäiliön ja karjasuojan väliltä vesiluk-

ko (kysymys 2A). Sen yleistyminen olisi tärkeää sekä työntekijöiden että eläinten terveyden kannalta.

2. Lietesäiliön koko eläintä kohden on vesiviranomaisten vaatimuksiin nähden liian pieni sikakarjoissa (kysymys 2D). Toisaalta vesiviranomaisten varastotilavaatimus lihasikaa kohden näyttää hieman ylimitoitetulta (kysymys 5). Jos varastotila on liian pieni, ei kyse siis ole eläintä kohden annetun varastotilavaatimuksen liiallisesta pienenä, vaan siitä, että eläinten lukumäärä ylittää säiliön mitoituksen. Noin puolella tiloista varastokapasiteetti riittää vähintään kuudeksi kuukaudeksi (kysymys 5), kun sen pitäisi riittää vähintään kuudeksi kuukaudeksi kaikilla tiloilla, kiristyvien vaatimusten mukaan kahdeksaksi kuukaudeksi Itä-, Keski- ja Pohjois-Suomessa ja vuodeksi vesiensuojelun erityistasoa edellyttävillä alueilla. Viljelijät pitävät liian pientä lietesäiliötä suurimpana yksittäisenä haittana lietelannan hyväksikäytössä (kysymys 11).
3. Tilanne lietelannan multaamisen suhteen on melko hyvä (kysymys 6E). Kuitenkin tehokkain multausvaihtoehto, lietelantavaunun multauslaite on vielä verraten harvinainen. Sen yleistyminen on toivottavaa sekä ravinteiden säilymisen että hajuhaittojen vähenemisen kannalta.
4. Toiseksi suurimpana yksittäisenä haittana lietelannan hyväksikäytössä pidetään vaikeuksia lannan levityksessä (kysymys 11). Tämä saattaa liittyä osittain liian pienten lietesäiliöiden aiheuttamaan haittaan - lietettä joudutaan levittämään ympäri vuoden, epäedullisenakin aikana. Toisaalta tarkoittavat vaikeudet lietelannan levityksessä sitä, että viljelijät pelkäävät peltomaan haitallista tallautumista ja tiivistymistä liikuttaessa pelloilla raskaalla levityskalustolla. Hankaluutena koetaan myös se, että lanta tulisi levittää ennen kylvöjä keväällä, muutenkin maatalouden kiireisimpään aikaan. Lietelannan levitysaikaa tulee edelleenkin tutkia, erityisesti tulee selvittää mahdollisuudet levittää lanta kannattavasti kevät-kiireiden jälkeen, esimerkiksi viljan oraalle ja kasvavaan nurmeen.
5. WC tyhjennetään melko yleisesti lietesäiliöön (kysymys 12). Tästä menettelystä tulisi päästä ainakin uusia lietelantajärjestelmiä rakennettaessa.

Kiinteän lannan ja virtsan hoito

6. Virtsan talteenotto on maassamme vielä sangen puutteellista (kysymykset

14, 15A, 15B, 17). Virtsan talteenoton parantamiseksi tulisi virtsakaivon olla maatiloilla nykyistä yleisempi ja kuivikkeen käyttömäärän olla nykyistä suurempi. Talteenottoa voidaan tehostaa myös lisäämällä turpeen käyttöä kuivikkeena.

7. Virtsan varastoinnissa on huomautettavaa siinä, että lannasta lantalassa erottuva neste tulisi johtaa virtsakaivoon nykyistä yleisemmin ja virtsakaivojen tulisi olla varustettuja vesilukolla (kysymykset 22E ja 24F).

Virtsan varastoinnin suurin ongelma on kuitenkin varastotilojen pienuus (kysymykset 24E ja 25). Tämä epäkohta haittaa suuresti myös virtsan hyväksikäyttöä lannoitteena.

8. Virtsan hyväksikäytön tehostamiseksi tulisi se mullata nykyistä paremmin (kysymys 27D).
9. Kiinteän lannan varaston pohjan pinta-ala on nautakarjatiloiilla lannan ja eläinten määrään nähden pienehkö (kysymykset 21, 22F). Varastojen pienyyden vuoksi on lannan säilytys pelloilla varsin yleistä (kysymys 20).
10. Kiinteän lannan varastoissa on parantamista myös lantalalan pohjassa (kysymys 22A) ja seinämissä (kysymys 22B). Maapohjaisuus on vielä varsin yleistä, samoin seinämien puuttuminen.
11. Kiinteän lannan levityksessä käytetään vielä varsin yleisesti laitteita, joiden levitysjälki on huono (kysymys 23D).
12. Kiinteän lannan ja virtsan tehokasta hyväksikäyttöä haittaa melkoisesti lannan käsittelytyön raskaus (kysymykset 28 ja 29).

Lannan käyttö

13. Lannan levitysmäärä ratkaistaan aivan liian usein muun syyn kuin viljelykasvin lannoitustarpeen perusteella (kysymys 33).
14. Lannan vaikutuksen täydennyksessä väkilannoitteilla tulisi nykyistä paremmin ottaa huomioon eri ravinteiden lisästarve (kysymys 38). Varsinkin fosfori- ja kaliumväkilannoituksessa voitaisiin lantaa käytettäessä säästää.

15. Lannan jälkivaikutus tulisi huomioida paremmin kuin se huomioidaan nykyisin (kysymys 40A).
16. Säilörehun puristenesteen käsittelyssä on paljon parantamista (kysymykset 44 ja 45). Sekä sen talteenottoa että käyttöä lannoitteeksi tulee tehostaa. Lannoituskäyttömahdollisuuksia tulee tosin vielä tutkimuksin selvittää.

Kysymyksen 48 tuloksesta voidaan päätellä viljelijöiden pitävän karjanlantaan suuressa arvossa. Sen entistä tehokkaampaan hyväksikäyttöön lienee siten hyvät mahdollisuudet. Edellytysten luominen tälle kuuluu niin tutkijoille, neuvojille kuin myös maatilatalouden rahoituksesta päättävillä henkilöillä.

KIRJALLISUUSLUETTELO

1. KEMPPAINEN, E. & HEIMO, M. 1981. Karjanlannan hyväksikäytön tehostaminen. Maatalouden tutkimuskeskus, maanviljelyskemian ja -fysiikan laitos tiedote n:o 14.
2. ANON. 1983a. Maatilatalouden vesiensuojelutoimikunnan mietintö. Komi-teamietintö 1983: 66. 188 p. Helsinki.
3. ANON. 1983b. SPSS^X users guide. 806 p. New York.
4. ANON. 1975. Lietelannan käsittelyn turvallisuusohjeet. Työsuojeluhallitus. 16 p. Tampere.
5. NIEMINEN, L., KARHUNEN, J. & MYKKÄNEN, U. 1969. Ratkaisuja lannankäsittelypulmiin etsitään. Vakolan tiedote 9/69.
6. IVERSEN, K. 1924. Undersögelser vedrørende ajlens opbevaring. Tidsskrift for Planteavl 30: 149-168.
7. ANON. 1982. Valvontaohje n:o 48 vesiensuojelunäkökohtien huomioon ottamisesta sikalajätteiden käsittelyssä ja hyödyntämisessä sekä sen soveltamisesta muille karjatalousjätteille. Vesihallituksen kirje vesipiirien vesitoimistoille 7.4.1982. 7 + 2 p.
8. VAHALA, J. 1983. Kiinteälanta- ja lietalantajärjestelmän koneellistaminen. Lannan varastointi ja käyttö. Tieto tuottamaan 23: 41-73.
9. KORKMAN, J. 1971a. Lietelanta lannoitusaineena. Pellervo 72: 500-501.
10. KORKMAN, J. 1971b. Lietelannan multauskokeet. Pellervo 72: 1034-1035.
11. KOFOED, D. 1981. Husdyrgödningsens kvaelstofvirkning. Esitelmä NJF:n seminaarissa "Nitrogengjödslings effektivitet og nitrogentap". Ås, Norja. 17.-18.2.1981. Moniste. 26 p. Nähtävissä MTTK:n maanviljelyskemian ja -fysiikan osastolla.
12. KEMPPAINEN, E. 1983a. Lietelanta ohran lannoitteena. Koetoiminta ja Käytäntö 19.4.1983.
13. THYSELIUS, L. 1974. Resultat av luktbekämpningsförsök. Nordisk jordbruksforskning 56: 68-70.
14. ORAVA, R. 1983. Enemmän hyötyä lannasta. Käytännön maamies 32, 1: 54-56.
15. ANON. 1978. Maatalouden vesiensuojeluohjeet. Suomen vesiensuojeluyhdistysten liitto. 16 p.
16. SALONIEMI, H. 1983. Karjanlanta ja terveys. Lannan varastointi ja käyttö. Tieto tuottamaan 23: 78-82.
17. RINDELL, A. 1928. Maan lannoittaminen. Maa ja metsä I, kasvituotanto: 251-362. Porvoo.
18. SANDVIK, V. 1983. Lannan käsittelyn ja käytön talous. Lannan varastointi ja käyttö. Tieto tuottamaan 23: 83-94.

19. ANON. 1930a. Fodringsforsög samt opbevaringsforsög med staldgödning ved Aarlev 1911-1926. Tidsskrift för Planteavl 36: 600-604.
20. FREDRIKSSON, L. & BENGTSSON, G. 1952. Ekonomisk gödsling och kalkning. 223 p. Stockholm.
21. EKESBO, J. 1977. Aspekter på stallgödselhanteringen, 4. Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens Tidsskrift 116: 185-193.
22. ANON. 1935. Lantavarojen talteenoton ja hoidon nykyinen tila ja toimenpiteet sen parantamiseksi. Maatalousseurojen keskusliiton julkaisuja n:o 226: 1-48.
23. TUORILA, P. 1929. Bindungsvermögen verschiedener Torfarten für Stickstoff in Form von Ammoniak. Suomen Suonviljely-yhdistyksen Tieteellisiä Julkaisuja n:o 9.
24. SVINHUFVUD, E. G. 1925. Kuivikkeiden ja hoidon vaikutus karjanlannan tehoon. Suomen suonviljely-yhdistyksen vuosikirja 29: 91-99.
25. KOMMERI, M. 1980. Puunjalostusteollisuuden jätekuidun hyödyntäminen kotieläintaloudessa. Maatalouden tutkimuskeskus, kotieläinhoidon tutkimuslaitoksen tiedote n:o 14.
26. LATVALA, M. 1982. Possut pitävät turvekuivikkeesta. Saroilta 28, 9: 20-21.
27. VAHALA, J. 1982. Turve kuivikkeena. Käytännön maamies 31, 9: 94-97.
28. HOLMA, M. 1975. Lannan käsittely ja hyväksikäyttö. Työtehosteuran Julkaisuja n:o 180: 1-150.
29. TOVBORG JENSEN, S. 1928. Undersögelser over ammoniakfordampning i forbindelse med kvaelstoftab ved udbringning af naturlige gödninger. 1, ajle. Tidsskrift for Planteavl 34: 117-147.
30. EGNER, H. 1932. Stallgödselns kväveförluster genom ammoniakavdunstning. Kungliga Landbruksakademiens Handlingar och Tidskrift 71: 257-291.
31. IVERSEN, K. 1934. Fordampningstabet ved ajlens udbringning. Tidsskrift for Planteavl 40: 169-234.
32. KAILA, A. 1948. Karjanlannan kemiallisesta säilytyksestä. Maatalous 41: 175-177.
33. KAILA, A. 1950. Superfosfaatin käytöstä karjanlannan seassa. Valtion Maatal. koetoim. Julk. n:o 134: 1-35.
34. IVERSEN, K. & DORPH-PETERSEN, K. 1952. Konservering af staldgödning med superfosfat. Tidsskrift for Planteavl 55: 282-302.
35. RUOKOSALMI, T. & SURVONEN, T. E. 1936. Lannanhoito-opas. Pienviljelijäin keskusliiton julkaisuja 1936: 1-76.
36. SALONEN, M. 1949. Maanparannus- ja lannoitusoppi. 329 p. Porvoo.
37. TUORILA, P. & TAINIO, A. 1934. Karjanlannan talvilevityksestä. Valtion Maatal.koetoim. Julk. n:o 64: 1-38.
38. IVERSEN, K. & DORPH-PETERSEN, K. 1949. Forsög med staldgödningens op-

- bevaring og anvendelse. Tidsskrift for Planteavl 52: 69-110.
39. BERGE, E. 1980. Byggnadstekniska aspekter. Esitelmä NJF:n seminaarissa "Stallgödsel som växtnäringskälla och miljörisk". Tune, Tanska, 15.-17. 12.1980. Moniste. 8 p. Nähtävissä MTTK:n maanviljelyskemian ja -fysiikan osastolla.
 40. HANSEN, N. A. 1928. Gödsningsforsög paa forsögsstationen ved Aarslev 1911-1926. Tidsskrift for Planteavl 34: 373-523.
 41. ANON. 1930c. Tab ved staldgödsningens udbringning. Tidsskrift for Planteavl 36: 604-607.
 42. SIMOJOKI, P. 1961. Karjanlannan talvilevitys ja multaus. Koetoiminta ja Käytäntö 18, 3: 12.
 43. STEINECK, S. 1974. Innehåll av växtnäring i olika stallgödselslag. Nordisk Jordbruksforskning 56: 58-59.
 44. VIRTANEN, A. I. 1935. Virtsän kokoomuksesta, talteenotosta ja hyväksikäytöstä. Karjatalous 11: 335-342.
 45. ANON. 1930b. Forskellige udførseltider for staldgødning. Tidsskrift for Planteavl 36: 607-611.
 46. IVERSEN, K. 1944. Forskellig udførseltid for ajle. Tidsskrift for Planteavl 48: 337-357.
 47. IVERSEN, K. & DORPH-PETERSEN, K. 1948. Forsög med staldgödningens opbevaring og anvendelse. Statens forsögsvirksomhed i Plantekultur n:o 412: 69-110.
 48. ERIKSSON, B. 1974. Flytgödsel i växtodlingen. Nordisk Jordbruksforskning 56: 78-80.
 49. IVERSEN, K. 1927. Gödningforsög paa forsögsstationerna ved Askov og Lyngby. Tidsskrift for Planteavl 33: 557-752.
 50. KEMPPAINEN, E. 1982. Ota hyöty lietelannasta. Käytännön maamies 31, 11: 32-33.
 51. KERÄNEN, T. 1966. Karjanlannan kasvinravinteet. Maatalous ja Koetoiminta 20: 7-13.
 52. KÄHÄRI, J. 1974. Lietelannan kasvinravinnepitoisuuksista. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 46: 215-219.
 53. KEMPPAINEN, E. 1983b. Karjanlanta lannoitteena. Maatalouden tuotanto- ja tutkimuspäivät, Jokioinen 2.8.1983. Moniste. 2 + 1 p.
 54. SCHECHTNER, G., TUNNEY, H., ARNOLD, G. H. & KEUNING, J. A. 1980. Positive and negative effects of cattle manure on grassland with special reference to high rates of application. Proc. Int. Symp. Eur. Grassland Fed. Wageningen 1980: 77-93.
 55. ASMUS, F., GÖRLITZ, H. & KLOCKE, M. 1982. Wirkung langjähriger hoher Güllegaben auf Pflanzen und Boden in Futterbau-Fruchtfolgen. Arch. Acker-

- u. Pflanzenbau u. Bodenk. 26: 725-732.
56. OLSEN, R. J., HENSLER, R. F. & ATTDE, O. J. 1970. Effect of manure application, aeration and soil pH on soil nitrogen transformation and on certain soil test values. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 34: 222-225.
 57. TIARKS, A. E., MAZURAK, A. P. & CHESNIN, L. 1974. Physical and chemical properties of soil associated with heavy applications of manure from cattle feedlots. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 38: 826-830.
 58. FORMOLI, G. N. & PRASAD, R. 1979. Effect of farmyard manure and phosphorus and potassium fertilizers on soil properties in rice-wheat rotation. *J. Agric. Sci. Camb.* 92: 359-362.
 59. WEISE, K., BÖHMER, B-M. & RIDZEWSKI, M. 1980. Nährstoffverlagerung bei Gülleverregnung auf Sandboden in welligem Relief. *Arch. Acker- u. Pflanzenbau u. Bodenk.* 24: 417-423.
 60. NIEDERBÜDDE, E. A. & FRIEDRICH, R. 1982. Einfluss von praxiüblicher Gülledüngung auf Bodeneigenschaften von Geschiebemergd-Parabraunerden unter Grünland. *Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch* 59: 554-562.
 61. MAZURAK, A. P., CHESNIN, L. & THIJEEL, A. A. 1977. Effects of beef cattle manure on water-stability of soil aggregates. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 41: 613-615.
 62. LEA, J. W., GIBBS, D. A. & LAWRENCE, N. G. 1982. Morphological changes in a brown earth soil in response to application of pig slurry. *J. Agric. Sci. Camb.* 98: 325-330.
 63. STEVENS, R. J. & CORNFORTH, I. S. 1974. The effect of pig slurry applied to a soil surface on the composition of the soil atmosphere. *J. Sci. Fd Agric.* 25: 1263-1272.
 64. AURA, E. & KEMPPAINEN, R. 1983. Kalkituksen ja karjanlannan vaikutus punaapilan typensidontaan. SITRA, biologisen typensidonnan ja ravinnetypen hyväksikäytön projekti. *Julkaisu* 5: 33-44.
 65. IVERSEN, K. 1943. Forsög med ajle til baelgplante-graesblanding 1937-1940. *Tidsskrift for Planteavl* 47: 272-286.
 66. BECHER, H. H. & KAINZ, M. 1983. Auswirkungen winer langjähriger Stallmistdüngung auf das Bodengefüge im Lössgebiet bei Straubing. *Z. Acker- und Pflanzenbau* 152: 152-158.
 67. SLUIJSMANS, C. M. J. & KOLENBRANDER, G. J. 1977. The significance of animal manure as a source of nitrogen in soils. *Proc. Intern. Seminar on Soil Environment and Fertility Management in intensive agriculture (SEFMIA)*: 403-411. Tokio.
 68. HAKKOLA, H. 1980. Lietelanta kannattaa mullata. *Koetoiminta ja Käytäntö* 37: 12.
 69. SYRJÄLÄ, L. 1979. Puristeneste - säilörehun valmistuksen ongelma. *Karjalous* 55, 5: 35-36.

70. PUUMALA, L. & NISULA, H. 1980. Puristenesteen käyttö edullisin lannoituk-
sessa. Karjatalous 56, 4: 32-33.
71. NIEMINEN, L. 1977. Puristemehun käytöstä ja arvosta erilaisia käsityksiä.
Käytännön maamies 26, 4: 67-72.
72. HÅLAND, Å. 1979. Silopressaft som enggjödsel. Forskning og Forsög i Land-
bruket 30: 305-317.

KYSELYLOMAKKEET (6 kpl)

Tilan nimi, viljelijä, osoite ja puhelinnumero: _____

Haastattelija/maatalouskeskus: _____

Päivämäärä: _____

Tilan karja

eläinlaji	eläinten määrä, kpl talven 1981-1982 aikana keskimäärin	ruokinta ^{x1)}	väkirehun ^{x2)} käyttö
lypsylehmä	-----	-----	-----
nuorikarja	-----	-----	-----
lihanauta	-----	-----	-----
emakot porsaineen	-----		
lihasiat	-----		
muut siat	-----		
lammas	-----		
hevonen	-----		
kana	-----		
turkiseläin (mikä?)	-----		
-----	-----		
muu (mikä?)	-----		

x1) Ruokinnan voimakkuus merkitään vain nautakarjan osalta, ja merkintä suoritetaan kirjaimella A, B tai C seuraavasti:

A = säilörehuvaltainen

B = heinävaltainen

C = muu (esim. olki-vilja)

x2) Väkirehun käyttö nautakarjalla merkitään numerolla 1 tai 2 seuraavasti:

1 = lehmällä alle 5 kg/p, mullilla alle 3 kg/p

2 = lehmällä yli 5 kg/p, mullilla yli 3 kg/p

Lannan talteenotto, varastointi ja käyttö

Kohdat 1-12 koskevat lietelantaa, ja ne täytetään vain, jos tilalla on lietelantamenetelmä. Kohdat 13-29 koskevat kiinteälantamenetelmää. Lannan käyttöön liittyvät kohdat 30-49 ovat yhteisiä kaikille lantamenetelmille, ja ne tulee täyttää jokaisella kyselytilalla.

Lietelanta

1. Minkä eläimen lanta kerätään ja varastoidaan lietelantana?

2. Lietesäiliön rakenne:
 - a) Onko karjasuojan ja säiliön välillä vesilukko? -----
 - b) Onko säiliö katettu vai avonainen? -----
 - c) Onko säiliö maanalainen vai maan päällä? -----
 - d) Lietesäiliön tilavuus, m³: -----
 - e) Lietesäiliön rakennusvuosi: -----
 - f) Lietesäiliön rakennusmateriaali: -----
3. Pääseekö lietesäiliöön pesuvesiä? ----- Arvioi määrä (litraa kuukaudessa): -----
4. Lisätäänkö lietelantaan kemikaaleja tai muita aineita? -----
Mitä aineita? -----
5. Kuinka paljon lietelantaa muodostuu vuodessa (m³)? -----

6. Lietelantamenetelmän koneketju (laitteistot ja rakenteet):
 - a) lannan poisto: -----
 - b) lannan sekoitus: -----
 - c) säiliön tyhjennys: -----
 - d) ajo pellolle ja levitys: -----
 - e) lannan multaus: -----
7. Suoritetaanko lietelannan ajo ja levitys:
 - a) omalla vaunulla -----
 - b) yhteisomistuksessa olevalla vaunulla -----
 - c) maksettuna rahtiajona -----

8. Jos Teillä on oma lietevaunu, ajatteko rahtia muille? _____
9. Onko Teillä sopimus naapurin kanssa, että voitte levittää ylimäärin kertyvää lietelantaa naapurin pelloille? _____
10. Oletteko tyytyväinen lietelantamenetelmäänne? _____
11. Tärkeimpänä pitämänne haitat lietelantamenetelmässä ja "pullonkaulat" lannan hyväksikäytössä: _____

12. Tyhjennetäänkö WC lietelantaan? _____

Kiinteä lanta ja virtsa

13. Minkä eläimen lanta kerätään ja varastoidaan kiinteässä muodossa? _____

14. Onko menetelmässä erillinen virtsakaivo? _____ Jos on, niin vastatkaa myös kohtiin 24-27.
15. Kuivikelaji ja käyttömäärä eläintä kohden päivässä (kg/eläin/pv): _____

16. Saadaanko kuivike omalta tilalta, vai ostetaanko se? _____
 Ostohinta mk/m^2 _____
17. Arvioikaa, kuinka suuri osa virtsasta pidättyy kuivikkeeseen:
 a) 0-25 % _____, b) 25-50 % _____, c) 50-75 % _____
 d) 75-100 % _____
18. Käytetäänkö lannan hoidossa kemikaaleja (esim. superfosfaattia)? _____

19. Lisätäänkö lantaan varastoinnin yhteydessä turvetta, mutaa tai muita aineita? Mitä? _____

20. Varastoidaanko lantaa pellolla kasoina? _____
21. Kuinka paljon kiinteää lantaa muodostuu vuodessa (m^3)? _____

22. Kiinteän lannan varasto:
 a) materiaali: _____
 b) onko lantalassa seinämät? _____

- c) seinämien korkeus, cm _____
- d) onko lantala katettu? _____
- e) johdetaanko erottuva lantavesi virtsakaivoon? _____
- f) lantalan koko (pohjan pinta-ala): _____
- g) rakennusvuosi _____
23. Koneketju kiinteään lannan hoidossa (laitteistot ja rakenteet):
- a) lannan poisto: _____
- b) lantalan tyhjennys: _____
- c) ajo pellolle: _____
- d) levitys: _____
- e) multaus: _____
24. Virtsakaivon rakenne:
- a) pohjan ja seinämien materiaali: _____
- b) onko kaivo vesitiivis? _____
- c) pääseekö kaivoon sadevesiä? _____
- d) johdetaanko kaivoon pesuvesiä? _____ Arvioikaa määrä (litraa/kuukausi): _____
- e) virtsakaivon tilavuus, m³: _____
- f) onko karjasuojan ja virtsakaivon välillä vesilukko? _____
- g) millä tavoin kaivo on katettu (kannen tiiviys)? _____
Katemateriaali _____
- h) rakennusvuosi _____
25. Kuinka paljon virtsaa muodostuu vuosittain (m³)? _____
26. Kuinka paljon virtsaa levitetään pelloille vuosittain (m³)? _____
-
27. Koneketju virtsan käsittelyssä (laitteistot ja rakenteet):
- a) virtsan poisto karjasuojasta: _____
- b) kaivon tyhjennys: _____
- c) ajo pellolle ja levitys: _____
- d) multaus: _____
28. Oletteko tyytyväinen lantamenetelmäänne? _____

29. Tärkeimpinä pitämiänne haittoja lantamenetelmässä ja "pullonkaulat" lannan hyväksikäytössä: _____

Lannan käyttö

30. Kuinka suuri osuus lannasta (%) levitetään kunakin vuodenaikana:

- a) talvella roudalle _____ %, b) kevättöiden yhteydessä _____ %,
 c) kasvustoon _____ %, d) kesantoon _____ %, e) syksyllä ennen routaa _____ %

31. Jos lantaa levitetään kasvustoon, niin mille kasvilajille näin tehdään? _____

32. Kuinka pian pintaan levitetty lanta mullataan? _____

33. Millä perusteella lannan levitysmäärä ratkaistaan? _____

34. Kuinka paljon lantaa levitetään hehtaaria kohden? _____

35. Kuinka suuri osuus (%) lannasta käytetään minkin kasvilajin lannoitukseen?

- a) syysviljat _____ %, b) kevätiljat _____ %, c) juurikasvit _____ %, d) peruna _____ %, e) perustettava nurmi _____ %
 f) kasvava nurmi _____ %

36. Kuinka usein lantaa levitetään samalle pellolle? _____

37. Kuinka kaukana lantalasta sijaitseville pelloille lantaa ajetaan? (Pisin ajo-
 matka) _____

38. Käytetäänkö lannan täydentämiseksi väkilannoitteita samalla pellolla? Mitä
 väkilannoitteita? _____

39. Kuinka paljon väkilannoitusta pienennetään silloin, kun peltoon on levitetty
 karjanlantaa? _____

40. Otetaanko lannan jälkivaikutusta huomioon pienentämällä väkilannoitusta seu-
 raavana vuonna? _____ . Kuinka paljon väkilannoitusta pienennetään
 normaalista? _____

41. Luettele kotieläimissä todetut sairaudet ja tapausten lukumäärä nykyisen lantamenetelmän käyttöönoton jälkeen: _____

42. Lantamenetelmä on ollut käytössä _____ vuotta.

43. Onko mielestänne eläinten terveys a) parantunut, b) huonontunut tai c) pysynyt ennallaan nykyiseen lantamenetelmään siirtymisen jälkeen? _____

44. Miten säilörehun puristeneste kerätään talteen? a) virtsakaivoon _____ ,
 b) lietelantasäiliöön _____ , c) omaan säiliöönsä _____ ,
 d) ei talteenottoa _____ .

45. Miten säilörehun puristeneste käytetään? a) levitetään peltoon lannan tai virtsan seassa _____ , b) levitetään peltoon erillisenä _____ ,
 c) muu käyttötapa (mikä?) _____

46. Jos erillisenä talteen otettu säilörehun puristeneste levitetään peltoon, niin käytetäänkö se: a) kesantoon _____ , b) kasvavaan nurmeen _____ ,
 c) muuhun (mihin?) _____

47. Käytättekö tilallanne lannoitteeksi taajamien jätevesilietettä? Kokemuksenne jätevesilietteen arvosta ja käytöstä: _____

48. Onko karjanlanta mielestänne: a) arvokas lannoite ja maanparannusaine _____ ,
 b) jäteaine, josta on suurimmaksi osaksi vain haittaa _____

49. Tilalta otetut lantanäytteet:

pullon numero	lantalaji ^{x)}	minkä eläimen lanta
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

x) lantalaji = kuivikelanta, virtsa tai lietelanta

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 ulkomailla. 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 stallqödselns utnyttjande. Litteraturöversikt. 81 p.
7. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. 10 p.
8. LÖFSTRÖM, I. Kasvien sisältämät aineet tuholaistorjunnassa. 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. Jordanalysetmetoder 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 MTK:n julkaisuista 1983. 74 p.
2. ESALA, M. & LARPES, G. Kevätviljojen sijoituslannoitus savimailla. 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. VIJORINEN, M. Italianraiheinä ja viljat tuorerehuna. 17 p.
7. ANISZEWSKI, T. Lupiini viherlannoituskasvina. Arviointeja esikokeiden ja kirjallisuuden 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. Kuonakalkituskokeiden 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. MUSTONEN, 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 jätteiden 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. TURTOLA, 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 sivutuotteet 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 puhtaan 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. Urea, Urea-Fosforihappo-Viherjauhoyhdisteen (UPV) ja soijan vertailu raakavalkuaislähteinä maidontuotantokokeissa lehmillä. p. 22-30.
KOSSILA, V., KOMMERI, M. & RISSANEN, H. Monokalsiumfosfaatti ja ureafosfaatti 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.

1986

2. KEMPPAINEN, E. Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa. 102 p. + 6 liitettä.

