

TULVANIITTYTUTKIMUKSIA HELSINGIN YLIOPISTON KOETILALLA INARIN MUDDUSNIEMESSÄ

ONNI POHJAKALLIO ja KAIHO LAURILA

Kasviopatologian laitos, Helsingin Yliopiston Viikin koetila, Malmi.

Saapunut 17. 6. 1955

Helsingin Yliopiston koetilalla Inarin Muddusniemessä pellot ovat karkeata hietamaata, joka varsinkin poutakesinä tarvitsee runsaasti karjanlantaa tuottaakseen edes tyydyttävän sadon. Siten tulvaniityt ovat koetilalle tarpeelliset paitsi pellon parantamista myös rehusadon turvaamista silmällä pitäen (vrt. 8 ja 22). Vastaavasti on epäilemättä asian laita myös monella muulla Perä-Lapin maatilalla, joskin uudisraivausta on pyritty suuntaamaan myös kosteille turvemaille.

Kun Muddusniemen koetilan tulvaniityn tuottoisuus on kuitenkin varsin heikko ja sadon korjuu vaatii suhteellisen suuria kustannuksia, aloitettiin vuonna 1947 tutkimukset, joiden tarkoituksena oli selvittää tulvaniityn satoisuuden parantamismahdollisuuksia. Vaikkakin tulvavesi vuonna 1952 kohosi niin korkealle, että tutkitut menettelytavat osoittautuivat täysin tehottomiksi ja samalla aiheuttivat tutkimustyön keskeyttämisen, kertyi jo suoritetuista töistä runsaasti arvokkaita kokemuksia.

Professorit VILJO KUJALA ja RISTO TUOMIKOSKI, jotka v. 1950 kävivät tutustumassa ko. tulvaniityyn sekä professori MAUNO KOTILAINEN ovat hyväntahtoisesti tarkistaneet eräitä kasvilajinmäärittäyksiä, mistä heille lausumme parhaat kiitoksemme.

Muddusniemen koetilan tulvaniityalue

Koetila sijaitsee n. 18 km Inarin kirkolta pohjoiseen, Muddusjärven pohjoisrannalla, siihen pohjoisesta laskevan Kaamasenjoen suussa ($69^{\circ}4'$ pohjoista leveyttä ja $27^{\circ}3'$ itäistä pituutta). Tulvaniityt ovat joen molemmilla puolilla 200—300 m:n leveyisinä lakeuksina (kuva 1), joista n. 50 ha kuuluu Muddusniemen koetilaan. Koko niitty jää yleensä vuosittain kevättulvan alle, lukuunottamatta korkeata, ainoastaan 5—20 metrin levyistä, jokeen jyrkästi viettävää rantaäyrästä, joka useimmiten ulottuu hiukan vedenpinnan yläpuolelle. Pohjamaa on moreenisoraa; sen päällä on



Kuva 1. Muddusjärven takaa näkyy Kaamasenjoen laakso tulvaniittyalueineen.

Abb. 1. Hinter dem Muddusjärvi-See erblickt man das Tal des Flusses Kaamasenjoki und dessen Überschwemmungswiesen.

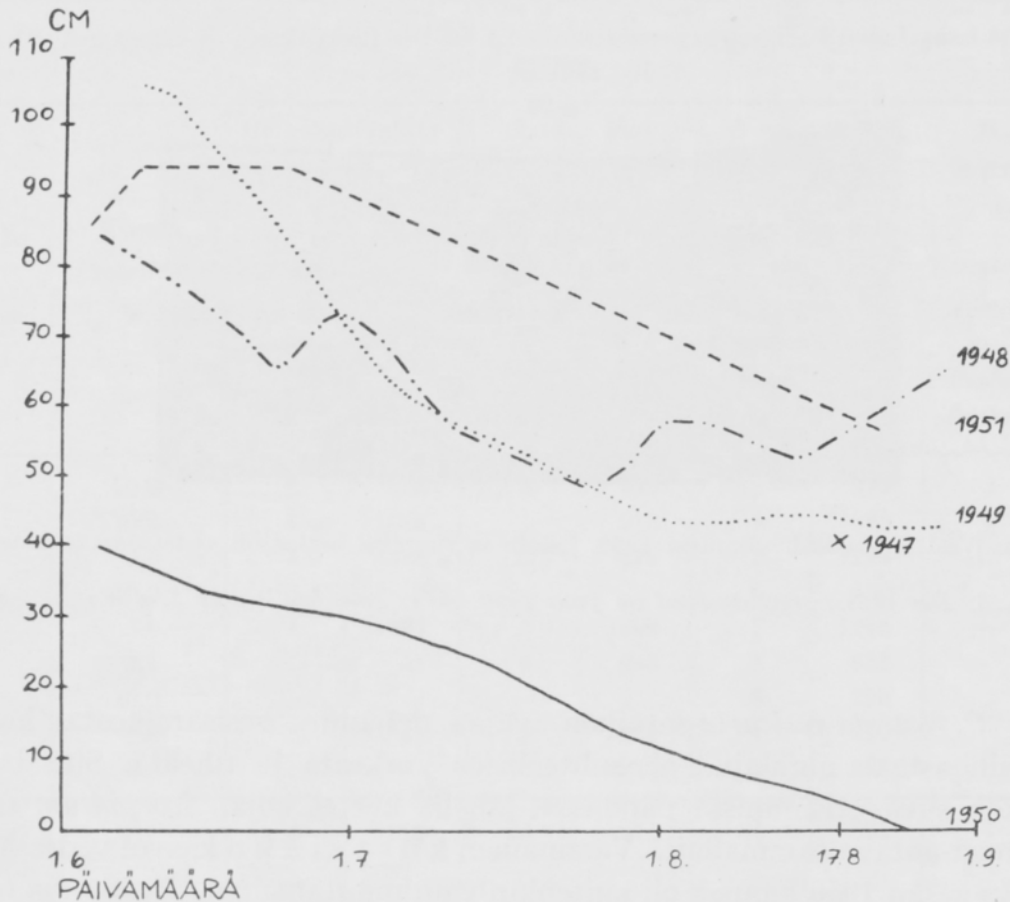
karkeata hietaa ja hiesua, joihin vesi on tuonut vähän lietettä, mitä on myös sekaantunut saran ja sammalen muodostamaan 10—20 cm:n paksuiseen turvekerrokseen. Maan reaktio heti turvekerroksen alla oli v. 1948 pH 4.3—5.0.

Veden korkeuden vaihtelu tulvaniittyalueella

Veden korkeuden vaihtelu (kuva 2) oli sääsuhteista riippuvainen (vrt. 3) sekä tulvaniityn tasaisuus huomioonotettuna hyvin tuntuva. V. 1950 olivat tutkitut koealueet koko kesän suurimmaksi osaksi veden pinnan yläpuolella, vuosina 1948 ja 1949 ne olivat keväällä veden peitossa, mutta kesän kuluessa pääasiassa paljastuivat, vuonna 1952 vesi peitti tutkitut alueet kokonaan. Valitettavasti ei kesällä 1952 tehty tarkkoja veden korkeusmittauksia. Irrallisten havaintojen perusteella on kuitenkin pääteltävissä, että veden korkeuden suurin ero vuosina 1947—1952 oli yli 1 ½ m.

Tulvaniittyjen kasvillisuus

Kasvistossa ilmeni samantapaista, joskaan ei varsin selvää vyöhykkeellisyttä kuin tulvaniityille on todettu olevan ominaista (1, 6, 10, 12, 14, 16, 19, 21). Heinäkasvi vyöhykettä esiintyi ainoastaan joen penkalla. Se käsitti vain n. 4 % tulvaniityn koko alasta. Lauhan (*Deschampsia caespitosa*) ohella siinä esiintyi jonkin verran muita heinälajeja ja saroja; sammalpeite oli niukka tai puuttui kokonaan. Maasaravyöhykkeellä, joka vuosina 1948—1949 paljastui 5.—15. 7., lauha puuttui lähes kokonaan. Se käsitti 5—10 % tulvaniittyalueesta; siinä oli *Carex aquatilis*en ja *C. chordorrhizan* ohella runsaasti *Juncus filiformis*tä. Heinistä *Calamagrostis lapponica* oli leimaa antava. Ruohoista tärkeimmät olivat *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata* ja *Caltha palustris*. Pientä varvukkoa ja pensaikkkoa



Kuva 2. Kaamasenjoen vedenkorkeuden vaihtelut eksinä 1948—1951.

Abb. 2. Die Wasserstandsschwankungen im Fluss Kaamasenjoki in den Sommern 1948—1951.

(*Andromeda*, *Salix*) esiintyi varsin yleisesti. Sarat olivat *Carex canescens*ia ja *C. vesicaria*a lukuunottamatta, samoin kuin heinäkasvivyöhykkeelläkin, sterilejä. Sen sijaan *Juncus filiformis*, *Rubus arcticus*, *Pedicularis palustris*, *P. sceptrum-carolinum* ja *Menyanthes trifoliata* kukkivat. Sammalkerros oli tiivis, pääasiallisesti *Polytrichum swartzii*n (tai ehkä *P. jenseni*in) muodostama. Vesisarojen vyöhyke paljastui vedestä v. 1951 osittain vasta elokuun loppuun mennessä, 1948 pääasiassa heinäkuun ja elokuun puolivälissä. V. 1950 kesän lopulla se oli jokseenkin kokonaan vedettömällä alueella (kuva 3). Tämä alue on huomattavan laaja, n. 2/3 tulvaniityn koko pinta-alasta. Siinä havaittiin toisistaan eroavia *Carex aquatilis*-, *C. chordorrhiza*- ja *C. rostrata-vesicaria*-saraikkoja. Yli puolet vesisaraikosta oli *C. aquatilis*-saraikkoa, jossa nimilajin lisäksi oli vähävetisimmillä paikoilla *C. canescens*-tuppaita, hiukan *Juncus filiformis*tä sekä joitakin *Comarum*-, *Menyanthes*-, *Caltha*- ja *Pedicularis*-yksilöitä. Lisäksi oli kortetta, jonka osuus lisääntyi veden syvenemisen mukaisesti. Sammalkerros oli pääasiassa *Polytrichum swartzii*tä. Tämän saraikon korkeus ja tiheys oli hyvin vaihtelevaa. — *C. chordorrhiza*-saraikossa (lähes neljännes vesisaraikosta) oli saman verran *C. aquatilis*tä kuin nimilajiakin. Kortetta oli melko runsaasti. Niin saraikko kuin korteikkokin oli harvaa ja matalaa. Sammalkerroksessa oli *Polytrichum swartzii*n lisäksi runsaasti *Sphagnum platyphyl-*



Kuva 3. Vesisaraikkoa kesäkuussa 1950, jolloin se suureksi osaksi oli vedettömällä alueella.

Abb. 3. Der Wasserseggengbestand im Juni 1950, als er grossenteils über dem Wasser lag.

lumia. — *C. rostrata-vesicaria*-saraikon (vajaa neljännes vesisaraikosta) kasvusto, melkein ainoastaan nimilajia, oli suhteellisen korkeata ja tiheätä. Sitä tavattiin vesisaraikon syvävetisimmissä paikoissa, lähellä korteikkoja. *Scorpidium scorpioides* oli leimaa-antava sammallaji. Varsinainen k o r t e i k k o kasvoi vedessä, jonka alin syvyys kesän 1950 lopussa oli kuitenkin vain muutama cm. *Equisetum limosum* (lähes viidennes tulvaniittyalueesta) muodosti sangen puhtaita kasvustoja. Maan pinnassa (veden alla) oli harvaa *Scorpidium scorpioides*-sammalikkkoa. — Loppuosa tulvaniitystä oli pajukkoa, jota näytti leviävän niityn kuivimmille paikoille.

Yksityiskohtaisia kasvilajinmäärittäyksiä tehtiin vuosina 1948—1950, yhteensä 70:ltä yhden m²:n suuruiselta koealalta, eri puolilta tulvaniittyä. Koealoista oli 18 heinäkasviniityllä, 26 maasaraikossa, 23 vesisaraikossa ja 3 korteikossa. Kuten TERÄSVUORI (18) on osoittanut, eivät näin pienet ja vähälukuiset koealat riitä antamaan tyhjentävää kuvaa tutkitun tulvaniityn kasvilajistosta. Samaan suuntaan vaikuttaa sekin, että monet kasvit esiintyivät steriileinä, jollaisina niiden lajinmäärittäminen tuotti suuria vaikeuksia. Erikoiskokeiden tuoresadoista tehtiin punnittuja botaanisia satoanalyyssejä. Tällöin ei kuitenkaan ollut mahdollista punnita kutakin luonnonvaraista kasvilajia erikseen, vaan tyydyttiin karkeaan ryhmitykseen: (luonnon)heinät, sarat, kortteet, ruohot ja varvut. Mitkä kasvilajit on näihin eri ryhmiin sisällytetty, selviää seuraavasta lajiselostuksesta.

H e i n ä k a s v i l a j e j a todettiin 14 (joista tosin eräs *Calamagrostis*-laji, jota hiukan löydettiin vesisaraikon kuivimmilla kohdilla, jäi lajilleen määrittämättä). Näistä oli valtalaji *Deschampsia caespitosa*; sitä esiintyi pääasiassa heinäkasvivyöhykkeessä ja hiukan maasaraikossa. Pääasiassa samoilla paikoilla esiintyivät myös *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra*, *F. ovina*, *Monilia coerulea*, *Poa palustris* ja *P. pratensis* samoin kuin *Agrostis canina* ja *A. stolonifera*, jotka rehevimmät kasvustonsa muodostivat kuitenkin maasaraikossa. Samoin kuin edellä mainittu tarkemmin määrittämätön *Calamagrostis*-laji, myös *C. lapponica* ja *C. neglecta* samoin kuin

Taulukko 1. Muddusniemen koetilan tulvaniityn sato (15 % kosteutta) kesinä 1948—1951.

Tabelle 1. Die Erträge (15 % Feuchtigkeit) auf der Überschwemmungswiese des Versuchsgutes Muddusniemi in den Sommern 1948—1951.

Vuosi Jahr	Koeala Probefläche m ²	Heinäkasviniitty Graswiese		Maasaraikko Landseggen- bestand		Vesisaraikko Wasserseggen- bestand		Korteikko Schachtelhalm- bestand	
		Koealoja		Koealoja		Koealoja		Koealoja	
		Anzahl der Probe- flächen	kg/ha	Anzahl der Probe- flächen	kg/ha	Anzahl der Probe- flächen	kg/ha	Anzahl der Probe- flächen	kg/ha
1948	10.0	2	955	4	883	18	672	3	1173
1949	10.0	1	1588	1	918	8	888	4	1162
»	5.0	4	1388	3	879	2	1129		
»	10.0					6	432		
»	5.0	4	1367	3	1209	2	1296		
»	2.4			4	848	8	522		
1951	10.0					6	299		
»	5.0	3	1044	3	1144	1	720		
»	2.4			6	974	3	903		
Keskim. Im Mittel		14	1266	24	974	54	667	7	1167
Vaihtelu Variation			494— 1722		570— 1565		138— 1496		765— 1447

Hierochloe odorata esiintyvät pääasiassa maa- ja vesisaraikon rajalla, mutta jossakin määrin aina heinäkasvivyöhykkeellä asti.

R u o h o i s t a (16 lajia) *Caltha palustris*, *Comarum palustre*, *Crepis* sp., *Epilobium palustre*, *Galium palustre*, *G. uliginosum*, *Menyanthes trifoliata*, *Parnassia palustris*, *Polygonum viviparum*, *Ranunculus reptans*, *Stellaria* sp., *Trientalis europaea*, *Veronica longifolia* ja *Viola palustris* esiintyivät heinäkasvi- ja saravyöhykkeillä. *Cornus suecica* ja *Rubus arcticus* tavattiin vain heinäkasvi- ja maasara-, *Pedicularis palustris* ja *P. sceptrum-carolinum*ia vain maasara-veisara-vyöhykkeillä.

S a r o j e n ryhmään (12 lajia) on tässä yhteydessä viety *Carex*-lajien lisäksi myös eräitä muita kasveja. *Juncus filiformis* tavattiin molemmilla saravyöhykkeillä, pääasiassa kuitenkin maasaraikossa ja aivan vähän heinäkasvivyöhykkeessäkin. Vesisaravyöhykkeessä oli joitakin *Juncus nodulosus*- ja *J. stygius*-yksilöitä. *Eriophorum polystachyum* esiintyi kohtalaisen runsaasti vesisara-, hiukan myös maasara- ja heinäkasvivyöhykkeessä. Saraikoissa, pääasiassa kuitenkin maasaraikossa, esiintyi *Luzula multiflora*; vesisaraikossa hiukan myös *L. sudetica*. Viisi saralajia tavattiin paitsi molemmilla saravyöhykkeellä myös heinäkasvivyöhykkeellä. Näistä *Carex chordorrhiza*, *C. aquatilis* ja *C. canescens* olivat maasaraikon, *C. rostrata* ja *C. vesicaria* vesisaraikon päälajit. Lisäksi *C. lasiocarpa* esiintyi maa- ja vesisaraikossa jonkin verran.

Taulukko 2. Lannoituksen vaikutus tulvaniityn koalueella (sadosa 15 % kosteutta, kg/ha).

Tabelle 2. Einfluss der Düngung auf den Probeflächen der Überschwemmungswiese, kg/ha (15 % Feuchtigkeit).

Vuosi Jahr	Heinäkasviniitty Graswiese		Maasaraikko Landseggen- bestand		Vesisaraikko Wasserseggen- bestand		Keskim. Im Mittel	
	Lannoit- tamaton Ungedüngt	Lannoi- tettu Gedüngt	Lannoit- tamaton Ungedüngt	Lannoi- tettu Gedüngt	Lannoit- tamaton Ungedüngt	Lannoi- tettu Gedüngt	Lannoit- tamaton Ungedüngt	Sadon- lisäys Ertrags- steigerung
1949	1424	2041	879	958	1129	1612	1144	393
1950	1367	1768	1209	1900	1296	1851	1291	549
1951	1000	2145	1144	2320	720	1793	955	1131
Keskim. Im Mittel	1264	1985	1077	1726	1048	1752	1130	
Erotus Differenz		+721		+649		+704		+691
Koealoja Anzahl der Probeflächen	4		3		2		9	

Korteikot olivat sangen puhtaita *Equisetum limosum*-kasvustoja; muilla kasvillisuusvyöhykkeillä kortetta oli vähemmän.

Varpujen ryhmään on viety seuraavat tulvaniityltä tavatut kasvilajit: *Andromeda polifolia*, *Betula nana*, *Oxycoccus quadripetalus*, joitakin *Salix*-lajeja, *Vaccinium uliginosum*, *V. myrtillus* ja *V. vitis-idaea*. *Salix*-lajit esiintyivät pääasiassa heinäkasvi- ja maasaravyöhykkeissä, jonkin verran myös vesisaraikossa. Samoilla alueilla esiintyi maasaraikossa kuitenkin eniten *Andromeda polifoliaa*. Muiden »varpujen» yksilöluku oli niin pieni, ettei niiden esiintymisestä eri vyöhykkeillä voitu tehdä luotettavia johtopäätöksiä.

Todetut sammallajit olivat *Aulacomnium palustre*, *Bryum ventricosum*, *Calliargon stramineum*, *Campylium stellatum*, *Climacium dendroides*, *Drepanocladus fluitans* coll., *Meesea triquetra*, *Mnium* sp., *Polytrichum swartzii*, *Scorpidium scorpioides*, *Sphagnum cuspidatum*, *S. russowii*, *S. platyphyllum*, *S. recurvum* coll., *S. subsecundum*, *S. papillosum*, *S. squarrosum* ja *S. warnstorffianum*. Lisäksi tavattiin joukko maksasammalia.

Tulvaniityn sato

Luonnonheinän sato määritettiin eri puolille tulvaniityä sijoitettujen koalojen perusteella. Sato niitettiin 15.—25. 8. Vesisaraikko, joka käsitti n. 2/3 Muddusniemen koetilan koko tulvaniityalueesta, on ollut hyvin heikkosatoista (taul. 1), n. puoleksi sellaista, että sadon niitto on tuskin enää taloudellisesti kannattavaa (vrt. 12).

Taulukko 3. Vesisaraikon lannoituskoe (sadossa 15 % kosteutta, kg/ha) (vrt. taulukko 7). (Erotuksella 114 kg/ha v. 1949 ja 475 kg/ha v. 1950 on 95 % varmuus).

Tabelle 3. Düngungsversuch im Gürtel der Wasserseggen (Erträge in kg/ha, 15 % Feuchtigkeit) (vgl. Tab. 7). (Die Differenzen von 114 kg/ha i. J. 1949 und 475 kg/ha i. J. 1950 sind zu 95 % gesichert).

Koejäsen Versuchsglied	1949		1950	
	Sato Ertrag	Lisäys Zunahme	Sato Ertrag	Lisäys Zunahme
Kontrolli	788		432	
Kontrolle				
Lannoitus	953	165	2515	2083
Düngung				
Kalkitus	800	12	629	197
Kalkung				
Lannoitus ja kalkitus	882	94	2187	1755
Düngung+Kalkung				

Huomattavia osia tästä saraikosta onkin jätetty niittämättä. Maasaraikkojen sato on ollut hiukan parempi, mutta ainoastaan heinäkasviniityillä ja korteikossa ilma-kuivan (15 % kosteutta) sadon määrä oli yli 1000 kg.

Lannoituksen ja kalkituksen vaikutus tulvaniityn satoon

Lannoituksen vaikutusta tutkittiin tulvaniityn eri puolille sijoitetuilla koealueilla à 10 m², joista kustakin toinen puoli (5 m²) lannoitettiin (vuosittain ha kohden 800 kg superfosfaattia, 400 kg 40 % kalisuolaa ja 400 kg kalkkisalpietaria) ja toinen puoli jätettiin lannoittamatta, sekä vesisaraikkoon sijoitetussa erikoiskokeessa (kuva 6), jossa kertausruutuja oli 6, à 10 m²; vuonna 1948 kalkkisalpietarimäärä oli kuitenkin vain 200 kg/ha; kalkitus oli 3800 kg sammutettua kalkkia hehtaaria kohden. Kun lannoitteet voitiin levittää vasta keskikesällä, ei niiden vaikutus ollut vielä lannoitusvuonna varmuudella todettavissa. Seuraavina vuosina lannoituksen vaikutus oli sen sijaan selvä ja suureni koekauden jatkuessa (taul. 2 ja 3). Kalkituksella ei tilastollisen virhelaskun (2) valossa ollut varmuudella todettavaa vaikutusta.

Botaaniset satoanalyysit (taul. 4) osoittivat, että maasaraikossa lannoitus lisäsi heinien ja ruohojen sekä vastaavasti vähensi sarojen ja kortteiden osuutta. Vesisaraikossa, jossa suuri kosteus nähtävästi rajoitti heinien ja ruohojen menestymismahdollisuutta, lannoituksen vaikutus sarojen osuuteen sen sijaan melkoisesti vaihteli (taul. 4 ja 6); kortteiden osuus täälläkin pieneni. Kalkituksella ei ollut botaanisen satoanalyysin tulokseen varmuudella todettavaa vaikutusta.

Viljeltyjen nurmikasvilajien viihtyminen Kaamasenjoen tulvaniittyalueella

Viljeltyjen nurmikasvien viihtymistä tutkittiin neljässä vuosina 1947—1949 perustetussa koesarjassa. Koekasvit olivat: *Trifolium pratense* (Tammisto), *T. hy-*

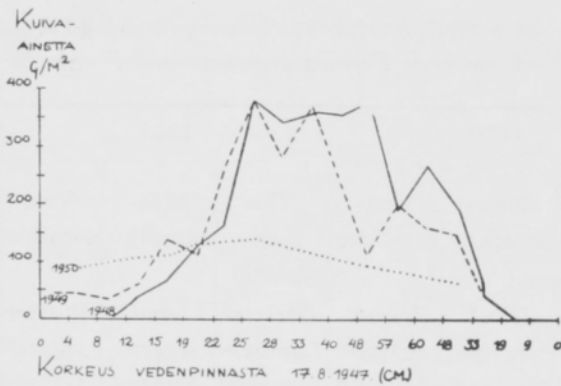
Taulukko 4. Lannoituksen ja kalkituksen vaikutus botaanisen satoanalyysin tulokseen.

Tabelle 4. Einfluss von Düngung und Kalkung auf das Ergebnis der botanischen Ertragsanalyse.

Alue Gebiet	Vuosi Jahr	Koejäsen Versuchsglied	Tuorepainosta % % vom Frischgewicht				
			Heinät Gräser	Sarat Seggen	Kortteet Schachtel- halme	Ruohot Kräuter	Varvut Reiser
Maasaraikko Landseggen- bestand	1949	Lannoittamaton Ungedüngt	15.7	62.3	9.5	7.4	5.2
—»—	»	Lannoitettu Gedüngt	32.3	48.9	4.1	11.0	3.8
—»—	1950	Lannoittamaton Ungedüngt	19.4	53.0	6.6	8.1	13.0
—»—	»	Lannoitettu Gedüngt	58.1	39.2	1.5	21.6	8.7
Vesisaraikko Wasserseggen- bestand	1949	Lannoittamaton Ungedüngt	0.0	54.2	35.6	9.3	0.9
—»—	»	Lannoitettu Gedüngt	0.0	62.3	33.6	2.0	2.3
—»—	1950	Lannoittamaton Ungedüngt	0.0	50.9	44.2	1.1	3.8
—»—	»	Lannoitettu Gedüngt	1.9	79.0	17.6	0.0	1.5
—»—	»	Kalkittu Gekalkt	0.0	53.4	45.2	0.7	0.7
—»—	»	Lann. ja kalk. Düngung + Kalkung	1.6	79.0	25.5	0.7	1.2

bridum (Tammisto), *T. repens* (Tammisto), *Lotus corniculatus* (Jokioinen), *Phleum pratense* (Tarmo), *Festuca pratensis* (Paavo), *Dactylis glomerata* (Tammisto), *Alopecurus pratensis* (suomal. kauppasiemen), *Poa pratensis* (Adila), *P. serotina* (Hammenhög), *P. trivialis* (ruotsal. kauppasiemen), *Poa alpigena* (pohjois-Suomi), *Agrostis stolonifera* (Hiipinä), *Bromus inermis* (Jokioinen) ja *Glyceria fluitans* (Helsinki). Nurmipalkokasvien siemen ympättiin nystyräbakteereilla. Lannoitus ja kalkitus olivat pääasiallisesti samanlaiset kuin edellä selostetuissa luonnonvaraisilla kasveilla suoritetuissa kokeissa, paitsi vuonna 1947 perustetussa kokeessa, jossa peruslannoitus annettiin makkilantana (n. 30 t/ha). Muokkaus suoritettiin kuokalla, paitsi v. 1949 perustetussa kokeessa Vikkelä-äkeellä.

Koesarjoista oli 3 ns. kaistakokeita, joissa koealat pitkinä, kapeina kaistoina ulottuivat kokeen perustamisvuoden alimmasta vedenkorkeudesta koealueen korkeimmalle kohdalle; siten oli mahdollista tutkia koekasvien menestymistä erilaisissa tulvavesiolosuhteissa. Koekaistojen etäisyys toisistaan oli 1.2—1.5 m; niiden pituus ja leveys vaihteli eri kokeissa; kaistojen pituus oli riippuvainen maan

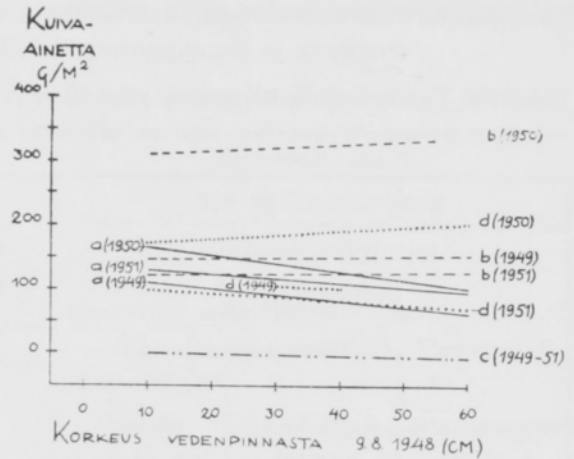


Kuva 4. Satotulokset v. 1947 perustetussa kaistakokeessa, joka ulottui heinäkasvivyöhykkeestä vesisaraikkoon.

Abb. 4. Die Ertragsresultate in dem i. J. 1947 angelegten Streifenversuch, der sich vom Grasgürtel bis zum Wasserseggengürtel erstreckte.

viettävyysuhteista; veden pinnan ja korkeimman maastokohdan välinen korkeusero koetta perustettaessa oli eri kokeissa 50—60 cm. Näitä kokeita perustettiin v. 1947 (8 kaistaa, leveys 40 cm, pituus 6—18 m), v. 1948 (12 kaistaa, leveys 120 cm, pituus 5 m) ja v. 1949 (22 kaistaa, leveys 120 cm, pituus 50 m). — Neljäs koesarja oli tavanomainen kenttäkoe (koeruudut 6×10 m², kuva 6).

Siemennyksellä oli sadon määrään oleellista vaikutusta ainoastaan lannoite-
tuilla koaloilla (kuva 8, taul. 5 ja 7). Kalkituksella, varsinkin lannoituksen ohella, oli pikemminkin haitallinen kuin satoa lisäävä vaikutus (taul. 7). Kylvetyt kasvit jäivät lannoittamattomilla koaloilla kitukasvuisiksi ja steriileiksi; siten muokkaus, joka tuhosi luonnonvaraiset kasvit, pienensi sadon määrää. V. 1948 perustetussa kaistakokeessa kylvetyt nurmikasvit (45 kg/ha), josta 45 % timoteita, 45 % nurmi-puntarpäätä ja loput muita nurmiheiniä) menestyivät huonosti myös muokatuilla ja lannoitetuilla koaloilla (kuva 6). Yleensä kuitenkin yhdistetty muokkaus ja lannoitus aiheutti seuraavana vuonna kylvetyjen nurmikasvien huomattavan rehevöitymisen. Ilmakuiva sato kohosi 3000—4000 kiloon hehtaaria kohden (kuva 4) eli lannoittamattoman luonnonheinän satoon verrattuna 4—9 kertaiseksi, kuitenkin vain 1.2—1.4 kertaa suuremmaksi kuin lannoitetun luonnonheinän sato. Yleensä siemennyksen vaikutus oli lyhytaikainen; sen osuus sadon määrään ilmeni oleellisena vain parin vuoden ajan. Sitä paitsi kylvetyt heinät viihtyivät vain tulvaniityn heinäkasvi- ja maasara-alueilla eli n. kymmenesosalla tutkitun niityn koko pinta-alasta. V. 1952, jolloin vesi peitti suurimman osan tulvaniitystä koko kesän ajan (kuva 7), kylvetyt nurmikasvit kauttaaltaan tuhoutuivat.



Kuva 5. Satotulokset v. 1948 perustetussa kaistakokeessa, joka ulottui heinäkasvivyöhykkeestä vesisaraikkoon.

a = siemennetty; b = siemennetty ja lannoitettu, c = muokattu ja siemennetty, d = muokattu, siemennetty ja lannoitettu.

Abb. 5. Die Ertragsresultate in dem i. J. 1948 angelegten Streifenversuch, der sich vom Grasgürtel bis zum Gürtel der Wasserseggen erstreckte.

a = besamt, b = besamt und gedüngt, c = bearbeitet und besamt, d = bearbeitet, besamt und gedüngt.

Taulukko 5. V. 1949 perustetun kaistakokeen kuiva-ainesadot (kg/ha). (Siemenseos 40 kg/ha pääasiassa timoteita ja nurmipuntarpäätä; lisäksi vähän nurminataa ja puna-nataa).

Tabelle 5. Trockensubstanzerträge (kg/ha) des i. J. 1949 angelegten Streifenversuchs. (Samengemisch 40 kg/ha, hauptsächlich *Phleum pratense* und *Alopecurus pratensis*; dazu etwas *Festuca pratensis* und *F. rubra*).

Koejäsen <i>Versuchsglied</i>	1950			1951		
	Ylin maa- saraikko	Maa- saraikko	Vesi- saraikko	Ylin maa- saraikko	Maa- saraikko	Vesi- saraikko
	<i>Oberster Landseg- gengürtel</i>	<i>Land- seggen- bestand</i>	<i>Wasser- seggen- bestand</i>	<i>Oberster Landseg- gengürtel</i>	<i>Land- seggen- bestand</i>	<i>Wasser- seggen- bestand</i>
Lannoittamaton luonnonheinä	826	311	669	856	799	767
<i>Naturgras, ungedüngt</i>						
Lannoitettu luonnonheinä	1813	716	774	1726	1780	1412
<i>Naturgras, gedüngt</i>						
Timotei (30 kg/ha, kylv. luonnonh. sek.)	546	511	594	563	1161	684
<i>Phleum pratense, 30 kg/ha in Naturgras eingesät</i>						
—»— +lannoitettu	1979	1260	799	1841	1487	1307
+gedüngt						
—»— +muokattu ja lannoitettu	2579	987	750	1458	1098	910
+bearbeitet und gedüngt						
Nurmipuntarpää (45 kg/ha, kylv. luonnonh. sek.)	962	428	610	815	704	363
<i>Alopecurus pratensis, 45 kg/ha in Naturgras eingesät</i>						
—»— +lannoitettu	2528	1137	1774	2160	1751	1386
+gedüngt						
—»— +muokattu ja lannoitettu	2532	666	730	2034	1527	1187
+bearbeitet und gedüngt						
Siemenseos (30 kg/ha, kylv. luonnonh. sek.)	548	395	487	720	780	668
<i>Samengemisch, 30 kg/ha in Naturgras eingesät</i>						
—»— +lannoitettu	2509	1159	957	2173	1853	1302
+gedüngt						
—»— +muokattu ja lannoitettu	1054	687	534	1741	1159	1028
+bearbeitet und gedüngt						

Siemennyksiin käytettiin pääasiassa timoteita ja nurmipuntarpäätä; muita nurmikasvilajeja kylvettiin vähemmän, korkeintaan 12.4 % koko siemenmäärästä, tavallisesti vain 1—3 %, joten niillä sadon määrään oli vain toisarvoinen vaikutus. Timotei ja nurmipuntarpää osoittautuivat keskenään lähes samanarvoisiksi, kuitenkin siten, että timotein sato aleni vuodesta toiseen nopeammin; maaston korkeuserojen vaikutus ilmeni kummassakin lajissa sangen yhtäläisenä, joskin eräissä kokeissa nurmipuntarpääkasvusto ulottui lähemmäksi vesirajaa. Muista kylvetyistä nurmikasvilajeista *Poa*-lajit (*P. trivialis*, *P. pratensis* ja *P. serotina*) muodostivat pysyvimmat kasvustot. *Festuca pratensis* ja *Agrostis stolonifera* katosivat nurmesta hyvin nopeasti. Lajeja, joista tavattiin vain muutamia yksilöitä olivat: *Poa alpigena*,

Taulukko 6. Botaanisen satoanalyysin tulokset v. 1949 perustetun kaistakokeen sadoista v. 1950 (vrt. taulukko 5).

Tabelle 6. Ergebnisse der botanischen Ertragsanalyse im Streifenversuch der Tabelle 5 i. J. 1950.

Kasvi <i>Pflanze</i>	Koe- kaistoja <i>Versuchs- streifen</i>	Tuorepainosta % % vom Frischgewicht		
		Korkeusvyöhykkeet <i>Höhengürtel</i>		
		Ylin maasaraikko <i>Oberster Landseggen- gürtel</i>	Maasaraikko <i>Landseggen- bestand</i>	Vesisaraikko <i>Wasserseggen- bestand</i>
Lannoittamattomat koekaistat (keskim.) <i>Ungedüngte Versuchsstreifen (durchschn.)</i>				
Kylvetyt heinät	3	0.0	0.0	0.0
<i>Gesäte Gräser</i>				
Luonnonheinät	3	9.3	0.1	0.0
<i>Naturgräser</i>				
Ruohot	3	21.5	1.6	0.7
<i>Kräuter</i>				
Sarat	3	50.4	81.3	85.7
<i>Seggen</i>				
Kortteet	3	13.7	17.0	13.0
<i>Schachtelhalme</i>				
Varvut	3	5.1	0.0	0.6
<i>Reiser</i>				
Lannoitetut koekaistat (keskim.) <i>Gedüngte Versuchsstreifen (durchschn.)</i>				
Phleum pratense	4	46.5	57.5	19.6
Alopecurus pratensis	4	16.4	9.0	17.7
Festuca pratensis	2	0.0	0.0	0.0
Festuca rubra	2	0.2	0.3	0.0
Luonnonheinät	8	25.2	14.0	3.4
<i>Naturgräser</i>				
Ruohot	8	18.2	1.5	0.4
<i>Kräuter</i>				
Sarat	8	28.4	55.2	74.6
<i>Seggen</i>				
Kortteet	8	6.4	10.0	10.5
<i>Schachtelhalme</i>				
Varvut	8	2.6	0.1	1.9
<i>Reiser</i>				

Dactylis glomerata, *Festuca rubra*, *Bromus inermis*, *Trifolium pratense* ja *Trifolium hybridum*. *Trifolium repens* ja *Lotus corniculatus* ei joutunut ainoakaan satoanalyysiä varten otettuun näytteeseen eikä niitä kylvöä seuraavana eikä myöhemminä vuosina ollut myöskään silmävaraisesti havaittavissa.

Taulukko 7. V. 1948 perustetun koekentän kuiva-ainesato kesällä 1950 (vrt. taulukko 3).

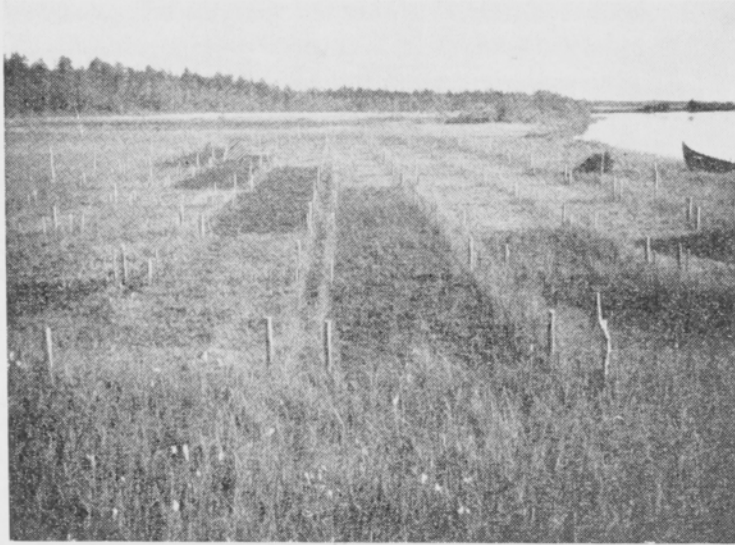
Tabelle 7. Trockensubstanzerträge (kg/ha) auf dem i. J. 1948 angelegten Versuchsfeld im Sommer 1950 (vgl. Tab. 3).

Siemennys <i>Besamung</i>	Muokkaus <i>Bearbeitung</i>	Kalkitus <i>Kalkung</i>	Lannoitus <i>Düngung</i>	kg/ha	
				Sato <i>Ertrag</i>	Sadonlisäys (+) -vähennys (—) <i>Ertragszu- (+)</i> <i>bzw.</i> <i>-abnahme (—)</i>
Siementämätön <i>Unbesamt</i>				367	
—»—			+	2138	+1771
—»—		+		535	+168
—»—		+	+	1859	+1492
Siennetty <i>Besamt</i>				432	+65
—»—			+	2408	+2041
—»—		+		474	+107
—»—		+	+	2220	+1853
—»—	+			173	—194
—»—	+		+	2621	+2254
—»—	+	+		139	—128
—»—	+	+	+	1855	+1488

Tuhosieniä esiintyi kylvetyissä nurmiheinissä vain niukasti. Kuitenkin keväällä 1949 tavattiin *Typhula*-sientä v. 1947 kylvetyn kaistakokeen lähes korkeimmalla kohdalla (kuva 4, 48—50 cm) n. metrin pituisella alueella pahoin tuhoutuneessa timoteikasvustossa erittäin runsaasti. Sienen sklerootiot olivat veden peittämässä kohdissa säilyneet puhtaan valkeina kesäkuun puoliväliin asti. Keväällä 1951, jolloin kylvönurmi tässä kokeessa oli jo lähes kokonaan tuhoutunut, löydettiin timoteista hiukan pohjolan pahkahometta (*Sclerotinia borealis*). Sen osuus tuhoon oli tuskin kuitenkaan varsin suuri. Tärkeämpi merkitys kylvettyjen nurmiheinien tuhoutumisessa näytti täällä samoin kuin muillakin koalueilla olleen ilmaston ankaruuden ja tulvaveden ohella eräillä sammallajeilla.

Niillä alueilla, joilla kylvetyt nurmiheinät parhaiten menestyivät, erityisesti maasaravyöhykkeellä, oli pääsammallajina *Polytrichum swartzii*. Mielenkiintoista oli todeta, että tämän sammalen ja timotein viihtymisrajat maaston laskusuunnassa sattuivat hyvin tarkasti samalle korkeudelle veden pinnan tasosta. Lannoitus samoin kuin kalkitus tuhosi *P. swartzii*; lannoitetuilla koeruuduilla sen tilalle ilmestyi kuitenkin toisia sammallajeja (*Aulacomnium palustrea*, *Mniumia* ja varsinkin *Bryum ventricosumia*). Nämä muodostivat sangen nopeasti tiiviin sammalpeitteen maan pinnalle ja siten ilmeisesti tyrehtyttivät nurmikasvilajien kasvua.

V. 1947 kylvetyssä kokeessa *Glyceria fluitans* muodosti vuosina 1948—1949 puhtaan kasvuston veden peittämille kaistakokeen osille. V. 1950, jolloin veden pinta



Kuva 6. V. 1948 vesisaraikkoon perustettu tulvaniityn koekenttä sadon korjuun jälkeen elokuun lopulla 1949 (tummina näkyvät koeruudut ovat muokattuja ja siemenettyjä, mutta lannoittamattomia, vrt. taul. 7).

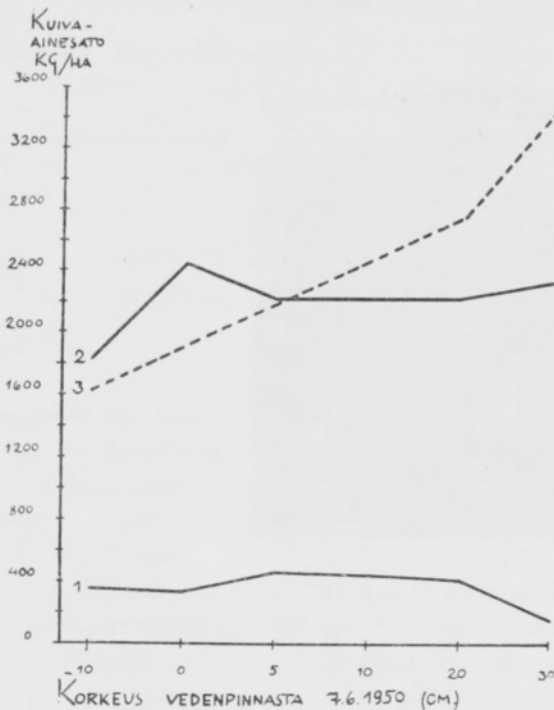
Abb. 6. Das i. J. 1948 im Wassersegeenbestand angelegte Versuchsfeld nach der Ernte Ende August 1949. Die dunkel hervortretenden Versuchspartzen sind bearbeitet und besamt, aber ungedüngt (vgl. Tab. 7).

oli erityisen alhaalla (kuva 2), luonnonvaraiset kasvit valtasivat sen kasvualaa siinä määrin, että *G. fluitansin* paino-osuus kasvustosta otetussa näytteessä oli vain 17.3 %. Sen jälkeen se on edelleen väistynyt muun kasvillisuuden tieltä, mutta vielä v. 1954 löytyi muutamia *G. fluitans*-yksilöitä. Joka tapauksessa se osoittautui Kaamasenjoen tulvaniityn karuissa olosuhteissa niukkasatoiseksi ja paikalliseen luonnonvaraiseen kasvillisuuteen verrattuna vain heikosti kilpailukykyiseksi.



Kuva 7. V. 1948 perustettu tulvaniityn koekenttä veden peitossa kesäkuun alussa v. 1952.

Abb. 7. Das i. J. 1948 im Wassersegeenbestand angelegte Versuchsfeld unter Wasser Anfang Juni 1952.



Kuva 8. Korkeussuhteiden vaikutus kuiva-ainesadon määrään v. 1948 perustetussa lannoitusko-
keessa.

1 = lannoittamaton luonnonheinä, 2 = lannoitettu luonnonheinä, 3 = muokattu, lannoitettu ja siemenetty.

Abb. 8. Einfluss der Höhenverhältnisse auf die Grösse des Trockensubstanzertrags in dem i. J. 1948 angelegten Düngungsversuch.

1 = Naturgras, ungedüngt, 2 = Naturgras, gedüngt, 3 = bearbeitet, gedüngt und besamt.

Tutkimusten tulosten tarkastelua

Tutkitusta tulvaniittyalueesta oli n. 2/3 vesisaraikkoa, 1/5 korteikkoa, vajaa 1/10 maasaraikkoa ja n. 1/25 heinäkasviniittyä. Heinäkasviniittyjen valtakasvi oli *Deschampsia caespitosa*: KAITERAN (7) mukaan se ei menesty alueilla, joilla tulvasi viipyy yli 1½ kk:n ajan. Heinäkasviniitty muuttui maan laskusuunnassa vähitellen ensin maa-, sitten vesisaraikoksi ja lopulta kortteikoksi (vrt. 10, 14, 21).

Suurimmat keskimääräiset sadot (ilmakuivat eli 15 % kosteutta) saatiin heinäkasviniityiltä (1266 kg/ha) ja korteikosta (1167 kg/ha); maasaraikkojen keskisato oli 974 kg/ha ja vesisaraikkojen ainoastaan 667 kg/ha. Sadon määrän vaihtelu oli suuri, 138—1722 kg/ha (taul. 1). Kaamasjoen vesisaraikkojen sadot olivat samaa suuruusluokkaa kuin SAUKKO (12) on todennut Pirttijärven ja Kiimasjärven tulvaniittyjen ns. tuhoutumisvyöhykkeillä, joilla kasvilajisto veden korkeuden muutoksesta johtuen vuodesta toiseen joutuu vaihtumaan. Kaikkiaankin Kaamasenjoen tulvaniityt kuuluvat TERÄSVUOREN (20) jyvitysluokittelun mukaisesti vain hyvin pieneksi osaksi viidenteen (2000 kg/ha), pääasiallisesti sensijaan kahteen huonoimpaan eli kuudenteen (1000 kg/ha) ja seitsemänteen (500 kg/ha) niittyjen jyvitysluokkaan. Parhaimmilla kohdillakaan niiden sato ei ole kohonnut läheskään niin suureksi (4000—6000 kg/ha) kuin saadaan tuottoisimmilla tulvaniityillä (vrt. 4, 12, 20).

Kaamasenjoen tulvaniittyjen sato oli kalkituksella tuskin ollenkaan kohotettavissa, mutta lannoituksen vaikutus oli hyvin tuntuva (taul. 2, 3, 5, 7; kuvat 4, 5, 8) ja ainakin kolmena ensimmäisenä vuonna sen vaikutus vuosi vuodelta suureni. Lannoitus aiheutti niityn kasvilajikoostumuksessa huomattavia muutoksia (taul. 4, 6, 8); kortteiden osuus sadossa selvästi pieneni, heinäkasvien osuus suureni ja saro-

Taulukko 8. Botaanisen analyysin tulokset v. 1948 perustetun kenttäkokeen sadosta v. 1950 (kylvetty 30 kg/ha, josta 64.2 % *Alopecurus pratensis*, 12.4 % *Bromus inermis*, 6.2 %, *Poa alpigena*, 6.2 % *Poa trivialis* ja loput muita nurmikasvilajeja).

Tabelle 8. Ergebnisse der botanischen Analyse in dem i.J. 1948 angelegten Feldversuch im Sommer 1950 (zur Aussaat gelangten 30 kg/ha in folgender Verteilung: *Alopecurus pratensis* 64.2 %, *Bromus inermis* 12.4 %, *Poa alpigena* 6.2 %, *P. trivialis* 6.2 %, der Rest andere Wiesenpflanzen).

Siemennys Besamung	Muokkaus Bearbeitung	Kalkitus Kalkung	Lannoitus Düngung	Tuorepainosta (%) % vom Frischgewicht									
				<i>Phleum pratense</i>	<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Poa trivialis</i>	Muut kylvetyt heinät AnderegeteGräser	Luonnonheinät Naturgräser	Ruohot Kräuter	Sarat Seggen	Kortteet Schachtelhalme	Varvut Reiser	
Luonnonheinä Naturgras										1.1	50.9	44.2	3.8
—»—		+								0.7	53.3	45.2	0.7
—»—			+						1.9		79.0	17.6	1.5
—»—		+	+						1.6	0.7	79.0	25.5	1.2
Siemen- netty Besamt										0.4	61.7	34.9	3.0
—»—			+		59.3	8.6				8.5	18.2	2.8	2.6
—»—		+								8.7	34.3	43.9	13.1
—»—		+	+		52.8	2.2		0.6	6.5	32.8	4.6	0.5	
—»—	+					0.3			0.5	45.8	53.0	0.4	
—»—	+		+		88.2	1.2			0.1	4.8	5.7		
—»—	+	+				0.3				29.4	70.2	0.1	
—»—	+	+	+		1.2	80.5	9.2		0.5	0.7	1.8	6.1	

jen osuus sen mukaisesti, miten runsaasti kasvustossa oli kortetta ja heinäkasveja, vastaavasti joko suureni tai pieneni. Näyttää siis siltä, että Kaamasenjoen tulvasi, joka kulkeutuu karuilta seuduilta, ei sisällä runsaasti ravinteita; siten sen merkitys tulvaniitylle rajoittunee pääasiassa vain kastelemaan, lämmittävään eli routaa sulattavaan sekä sammaltumista ehkäisevään vaikutukseen (vrt. 1 ja 12).

Viljeltyjen nurmikasvien kylväminen ei käytännöllisesti katsoen ollenkaan johtanut tulokseen, jos maata ei lannoitettu; lannoittamattomilla koealoilla viljelykasvit jäivät niin kituviksi, että niitä tuskin ollenkaan joutui korjattuun satoon. Lannoitetuillakin koealoilla useimmat kokeilluista nurmikasvilajeista kuten *Trifolium pratense*, *T. hybridum*, *T. repens*, *Lotus corniculatus*, *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Dactylis glomerata*, *Agrostis stolonifera* ja *Bromus inermis* menestyivät hyvin huonosti. *Glyceria fluitans* säilyi vetisillä alueilla kauan, mutta jäi hennoksi ja harvakasviseksi tuskin ollenkaan lisäten niityn satoa. *Poa*-lajit säilyivät niityllä sensijaan suhteellisen hyvin; *Poa trivialis*en osuus sadossa oli siemenmäärän pienuuteen nähden melko tuntuva (taul. 8). Viljellyistä nurmikasveista parhaiten menestyivät kuitenkin

kin *Phleum pratense* ja *Alopecurus pratensis*. Niiden sato, jos se lasketaan 15 % vettä sisältäväksi (ilmakuivaksi), kohosi hehtaaria kohden suhteellisen ylävillä, lannoitettuilla niittyvyöhykkeillä 3000—4000 kg:n (taul. 5, 7; kuvat 4, 5, 8). Maan viettosuunnan mukaisesti sato kuitenkin nopeasti pieneni. Timotein sato aleni tällöin jonkin verran jyrkemmin kuin nurmipuntarpään. Eri nurmikasvilajien tulvankestävyyssuhteet osoittautuivat varsin samanlaisiksi kuin aikaisemmin on muissa tutkimuksissa todettu (vrt. 5, 7, 9, 11, 12, 13, 23).

Niilläkin tulvaniittyalueilla, joilla viljelyheinät menestyivät parhaiten, ne osoittautuivat hyvin lyhytikäisiksi. Niistä saatiin merkittävä sato vasta toisen vuoden nurmessa ja sen jälkeen ne surkastuivat hyvin nopeasti. Tämä ei ole yksinomaan koealueen pohjoiseen asemaan välittömästi liittyvien tekijäin perusteella selitettävissä, sillä Muddusniemen koetilan kivennäismailla suoritetuissa kenttäkokeissa samat nurmikasvilajit olivat pitempi-ikäisiä ja antoivat melkoisen sadon jo ensimmäisen vuoden nurmessa. Tulvaniittyalueella vaikutti tulvaveden hitaasta alenemisesta johtunut kylvöajan myöhäisyys haitallisesti ensimmäisen vuoden nurmen satoon. Myöhemmin kasveja rasitti lannoitetun maan sammaloituminen ja tulvaveden korkeuden epäsäännöllinen vaihtelu. Vuoden 1952 erittäin korkea tulvesi (kuva 7), joka koko kesän täysin peitti tutkitut tulvaniittyalueet, tuhosi viljeltyt nurmikasvit lähes täydellisesti.

P ä ä t e l m ä t

Muddusniemen koetilan (69°4' pohj. lev., 27°3' it. pit.) n. 50 ha:n suuruisella Kaamasenjoen tulvaniittyalueella suoritettujen tutkimusten perusteella on tehtävissä seuraavat tärkeimmät johtopäätökset:

1. Vesisaraikkojen ilmakeiva hehtaarisato oli keskimäärin n. 650 kg, maasaraikkojen lähes 1000 kg, korteikkojen n. 1150 kg ja heinäkasviniittyjen n. 1250 kg hehtaaria kohden. Satojen vaihtelu eri vuosina ja niityn eri alueilla oli suuri (140—1720 kg/ha).

2. Saraikkojen ja heinäkasviniityn satojen pienuus johtui suureksi osaksi kasvu-alustan ravinneköyhyydestä, mutta myös tulvaveden korkeuden suurista vaihteluista.

3. Lannoituksella oli suuri vaikutus tulvaniityn sadon määrään. Kun tulvaniitty voi joinakin vuosina jäädä melkein kokonaan veden alle, tuntuu lannoituksen taloudellinen kannattavuus kuitenkin epävarmalta.

4. Lannoitus lisäsi erityisesti tulvanarkojen kasvilajien (heinäkasvit ym.) osuutta kasvustoissa. Siten se heikensi kasvustojen tulvankestävyyttä. Kun sitä paitsi lannoituksen vaikutus osoittautui hitaaksi, kohdanee tulvaniityn tarkoituksenmukainen lannoittaminen suuria vaikeuksia.

5. Kalkituksella, varsinkin lannoituksen ohella, oli pikemminkin haitallinen kuin satoa lisäävä vaikutus.

6. Tulvaniitylle kylvetyt 15 nurmikasvilajia eivät ilman lannoitusta antaneet satoa. Lannoitetulla tulvaniityllä niistä menestyivät parhaiten timotei- ja nurmi-

puntarpää, mutta runsaan sadon ne antoivat vain heinäkasvi-maasaravyöhykkeellä. Silloinkin kun tulvaveden liiallinen korkeus ei ollut ehdottomana esteenä, varsinainen sato saatiin vain 1—2 vuotena.

7. Kylvetyt heinälajit antoivat eräissä kokeissa satoa lannoitetun luonnonheinän sekaan kylvettyinä. Yleensä ne kuitenkin saivat jalansijaa vain muokatussa maassa, jossa niiden sato poikkeuksetta oli runsain (huippusato n. 4000 kg/ha). — Tulvaveden vaihtelujen ja työn vaivalloisuuden vuoksi ei Kaamasenjoen tulvaniittyjen yleistä muokkausta voitane ennen huomattavia vedenpinnan laskemistoimenpiteitä toteuttaa.

8. Lannoitetun maan nopea sammaloituminen ilmeisesti vaikeutti heinälajien menestymistä tulvaniityllä.

9. Karhunsammal (*Polytrichum swartzii*) ja timotei (*Phleum pratense*) sietivät jokseenkin yhtä ankaran tulvavesivaikutuksen.

KIRJALLISUUTTA

- (1) CAJANDER, A. K. 1909. Die Alluvionen der Tornio- und Kemi-Thäler. Acta Soc. Sci. Fenn. Tom. 37,5.
- (2) *Handledning i försöksteknik 1939*. Lantbrukshögskolan. Jordbruksförsöksanstalten. Medd. 1. Norrtälje.
- (3) *Ilmatieteellisen keskuslaitoksen kuukausikatsaukset sääoloihin 1947—1952*.
- (4) JUTILA, K. T. 1926. Tutkimuksia Perä-Pohjolan ja Lapin talous- ja asutusoloista III. Maanviljelyksestä. Acta Forestalia Fennica 28.
- (5) KAITERA, PENTTI 1935. Viljelyskasvien kyvystä kestää vesipeittoa. Maataloustieteellinen Aikakauskirja 7, p. 107—121.
- (6) —»— 1941. Vedenkorkeuden vaihteluiden vaikutuksesta pelto- ja niittyviljelykseen. Maatal. hall. vesitekn. tutkim. 3. Helsinki.
- (7) —»— 1941. Maataloushallituksen vesiteknillisissä tutkimuksissa suoritetuista vesivahinkokokeista. Maanv.ins. yhd. vuosik. 1941, p. 5—28. Hämeenlinna.
- (8) PARVELA, A. A. 1934. Inarin viljelykasvisto ja pääpiirteitä sen historiasta. Acta Agralia Fennica 31. 3, p. 61—83.
- (9) REYNTENS, H. 1949. Onderzoek betreffende de weerstand tegen overstroming van verschillende grasen Durmevaller. Mededelingen van de Landbouwhogeschool en de opzoekingsstatiions van de staat te Gent 14, p. 251—262.
- (10) RISKU, AHTI 1939. Kemijärven vedenkorkeuksien vaikutuksesta tulva-alueen viljelykseen ja kasvistoon. Maanv.ins.yhd. vuosik. 1939, p. 176—190. Hämeenlinna.
- (11) ROIVAINEN, H. 1937. Nurmiviljelyksen mahdollisuuksista Perä-Pohjolassa ja Lapissa. Suomen laidunyh. julk. 12, p. 7—25. Vammala.
- (12) SAUKKO, PENTTI 1946. Rantaniittyjen tuotosta. Maanv.ins.yhd. vuosik. 1946, p. 67—85.
- (13) —»— 1946. Saimaan rantapelloilla suoritettuja viljelykasvien vesivahinkotutkimuksia. Maataloushallituksen vesiteknillisiä julkaisuja 4.
- (14) —»— 1947. Rantakasvustojen korjuusta. Maatalous 40, p. 37—40; 49—51.
- (15) *Suomen tilastollinen vuosikirja*, Helsinki.
- (16) TERÄSVUORI, KAARLO 1920. Muistiinpanoja Pohjois-Savon luonnonniityistä. Suom. Maataloustiet. Seur. Julk. 4.
- (17) —»— 1920. Niittyluokittelusta Suomen maataloudellisessa ja kasvimaantieteellisessä kirjallisuudessa. Acta Agralia Fennica 18.3, p. 59—66.

- (18) —»— 1926. Wiesenuntersuchungen I. Ann. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo 5, n:o 1, p. 1—162.
 (19) —»— 1927. Wiesenuntersuchungen II. Ibid. 7, n:o 3, p. 312—392.
 (20) —»— 1928. Niittyjen jyvittämisestä. Viides maatalousviikko, p. 109—119. Porvoo.
 (21) —»— 1931. Eräitä niittyjen jyvityksessä huomioon otettavia seikkoja. Maanmittaus 1931. Ylipainos, p. 1—16.
 (22) —»— 1934. Niitty Suomen maataloudellisessa kirjallisuudessa. Acta Agralia Fennica 31.4, p. 85—101.
 (23) VÄRE, MATTI 1947. Maan vesisuhteista ja viljelyskasvien sadoista Maasojan vesitaloudellisella koe-
 kentällä 1939—1944. Maa- ja vesiteknillisiä tutkimuksia 5. Helsinki.

 REFERAT:

 UNTERSUCHUNGEN AN ÜBERSCHWEMMUNGSWIESEN AUF DEM VERSUCHSGUT DER
 UNIVERSITÄT HELSINKI IN MUDDUSNIEMI, INARI

Aus dem Pflanzenpathologischen Institut der Universität Helsinki

Die Untersuchungen wurden in den Jahren 1947—1954 auf den Überschwemmungswiesen des Flusses Kaamasenjoki, 69°4' n.Br. und 27°3' ö.L., im nördlichen Lappland ausgeführt. Die Wasserstandsschwankungen waren erheblich (Abb. 2); i. J. 1952 lag die Wiese den ganzen Sommer unter Wasser (Abb. 7). Auch in anderen Jahren waren die Erträge schwach (Abb. 3, Tab. 1). Durch reichliche Volldüngung liess sich der Ertrag merkbar heben (Tab. 2), Kalkung dagegen blieb erfolglos (Tab. 4) trotz des sauren Bodens (pH 4.3—5.0). Die Düngung bewirkte eine Änderung der Vegetationszusammensetzung (Tab. 4). Gesäte Wiesenpflanzen gediehen nur in gedüngtem Boden und nur an den höchsten Punkten der Überschwemmungswiese (Abb. 4, 5; Tab. 4, 5, 6, 7, 8). Die Höhe des Wasserstandes schwankte jedoch von einem Jahr zum anderen dermassen, dass die landwirtschaftliche Nutzung der Flächen eine künstliche Wasserstandssenkung unbedingt notwendig macht.
