



VAKOLA

PPA 1
03400 VIHTI
913-46 211

VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS

STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

KOETUSSELOSTUS
TEST REPORT

Numero **1238**
Ryhmä **51**
Vuosi **1988**

TASOJYRSINTEN 2,5 m TEHONTARVE

POWER REQUIREMENT OF ROTARY HARROWS
WORKING WIDTH 2,5 m

Jatkoa koetusselostukseen nro 1214
Continued from test report 1214

Jyrsin Rotary harrow	Koetuttaja Entrant	Valmistaja Manufacturer
Howard HK 30-250 DU	Suomen Osuuskauppojen Keskuskunta PI 460, 00101 HELSINKI	Howard Rotavator Maschinenfabrik GmbH Länsi-Saksa
Kuhn HR 250	Tukkukauppojen Oy PI 24, 00131 HELSINKI	Kuhn S.A., Ranska
Lelyterra 250-20	Keskusosuusliike Hankkija Mikkolantie 1 00640 HELSINKI	Lely Industries N.V. Hollanti
Maschio HB 2500	Kesko Oy PI 54, 01301 VANTAA	Maschio S.p.A., Italia
Överum RH 25	Oy Electrolux Ab -Överum Teollisuuskatu 1b 00550 HELSINKI	Ab Överums Bruk, Ruotsi

KOETUS

Vuonna 1986 aloitettua tasojiyrinten ryhmäkoetusta jatkettiin vuonna 1987. Aiemmin on julkaistu koetusselostus nro 1214, jossa on esitetty muokkauskokeen tulokset sekä arvosteltu jiyrinten käyttöominaisuudet ja soveltuvuus jiyrinkylvöön. Tässä koetusselostuksessa esitetään tehtontarvemittausten ja vuonna 1987 tehtyjen muokkauskokeiden tulokset.

RAKENNE JA TOIMINTA

Koetuksessa olleet jiyrimet ovat tyypiltään nostolaitekiinnitteisiä roottorijiyrimiä. Roottoreiden pyörimisnopeus säädetään kulmavaihteen yhteydessä olevasta vaihteistosta. Työsyvyys säädetään nostamalla ja laskemalla jiyrimen takana olevaa jyrää. Rakenne ja toiminta on selvitetty yksityiskohtaisemmin koetusselostuksessa nro 1214.

TEKNISIÄ TIETOJA	Howard HK 30-250DU	Kuhn HR 250	Lelyterra 250-20	Maschio HB 2500	Överum RH 25
Hinta 1.4.1987	32470	28520	31390	28900	Tarj. mukaan
Valmistusnumero	175303259	V0018	9210676	168653	545231677
Pituus	139	130	127	142	135
Leveys	261	268	253	263	266
Korkeus	122	114	121	135	134
Paino	1020	850	890	910	1080
Painopisteen etäisyydet vetovarsien kiinnityspisteistä	51	61	65	55	59
Työleveys	247	235	245	252	235
Roottoreiden lukumäärä	10	8	10	12	10
Terät					
• lukumäärä	20	16	20	24	20
• tehollinen pituus	25	24	22	25	24
• uuden terän paino	1,810	1,260	1,140	1,290	1,310
• pyörintäympyrän läpimitta	23	29	24	21	20
• varaterän hinta	90	83	85	68	120

	Howard HK 30-250DU	Kuhn HR 250	Lelyterra 250-20	Maschio HB 2500	Överum RH 25
Roottoreiden pyörimis- nopeus eri vaihteilla (v.o.a. 540 r/min)					
. 1. r/min	247	234	232	189	231
. 2. r/min	299	277	329	235	258
. 3. r/min	358	-	-	290	323
. 4. r/min	-	-	-	358	360
Jyrä					
. halkaisija	32	38	27	27	27
. (putken)	8	-	8	6	8
. evien korkeus					
Työsyvyyden säätö- alue	2-25	0-18	0-22	0-25	0-27

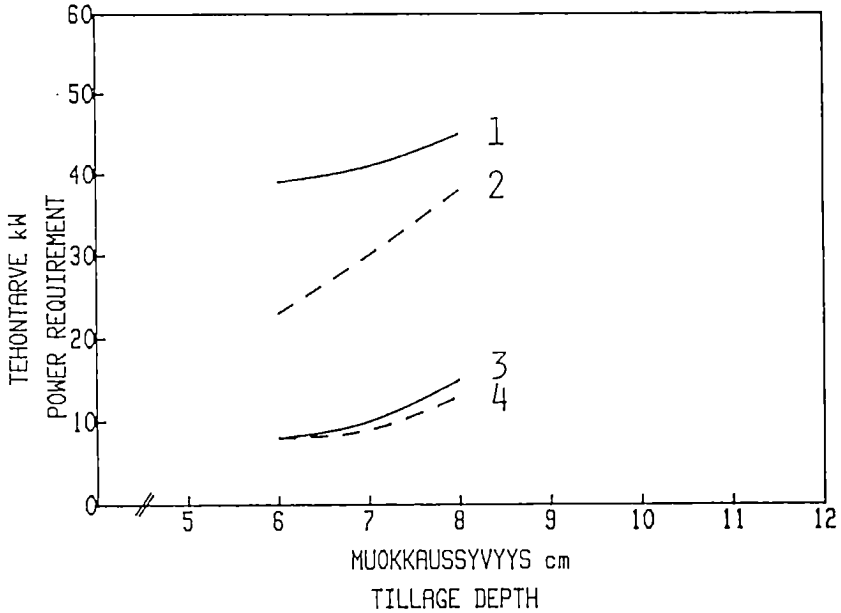
MITTAUSTULOKSIA

TEHONTARVE

Jyrsinten tehontarve mitattiin hiuesavisella kesantopellolla. Työsyvyys pyrittiin aluksi säätämään 5 cm:iin, minkä jälkeen ajettiin 20 m:n matka jyrsimellä maata muokaten. Ajon aikana mitattiin sekä vetotehon tarve että voimansiirtoakselin pyörittämiseen tarvittava teho. Mittausta jatkettiin lisäämällä työsyvyyttä joka ajokerran jälkeen, kunnes suoja-kytkin alkoi luistaa tai traktorista loppui teho. Kokeessa käytettiin Valmet 805 -traktoria. Ajonopeus oli 5 km/h. Tulokset on esitetty kuvissa 1-5. Kokonaistehontarve saadaan laskemalla veto- ja voimannoakselitehontarpeet yhteen.

Kokonaistehontarve vaihteli 20-55 kW:iin muokkaussyvyyden vaihdellessa 5-9 cm:iin. Voimannoakselitehontarpeen osuus kokonaistehontarpeesta oli 50-80%. Muokkaussyvyyden lisääminen suurensi tehontarvetta melko suoraviivaisesti.

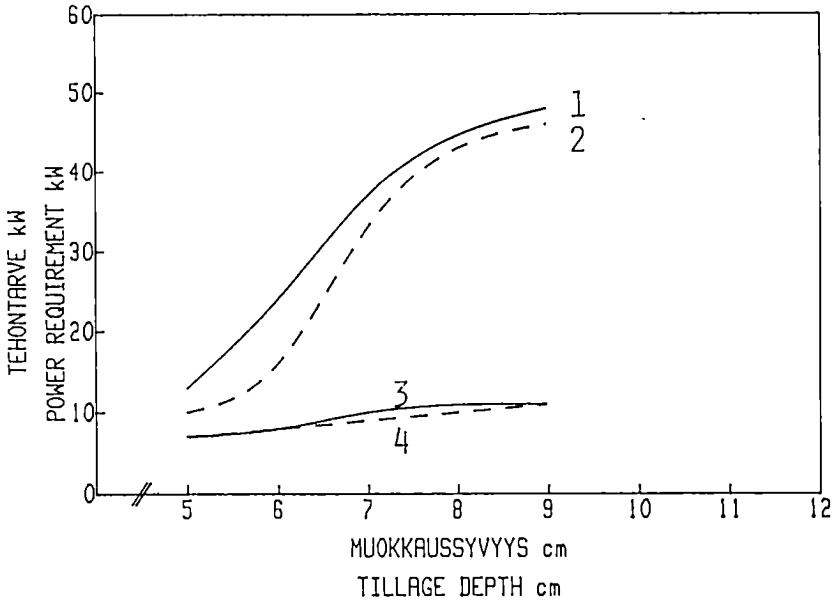
Kuvien 1-5 käyriä ei voi käyttää jyrsinten keskinäiseen vertailuun aineiston vähyyden vuoksi. Vertailu edellyttäisi muokkaustuloksen tutkimista samanaikaisesti tehontarpeen mittauksen kanssa.



1. V.O.A. -tehotarve, kun jyrsimessä käytettiin 3-vaihdetta.
P.T.O. power requirement when the gear 3 of the harrow was used.
2. V.O.A. -tehotarve, kun jyrsimessä käytettiin 1-vaihdetta.
P.T.O. power requirement when the gear 1 of the harrow was used.
3. Vetotehon tarve, kun jyrsimessä käytettiin 3-vaihdetta.
Drawbar pull requirement when the gear 3 of the harrow was used.
4. Vetotehon tarve, kun jyrsimessä käytettiin 1-vaihdetta.
Drawbar pull requirement when the gear 1 of the harrow was used.

Kuva 1. Howard HK 30-250 DU -tasoajyrsimen V.O.A.- ja vetotehon tarve pienimmällä ja suurimmalla vaihteella.

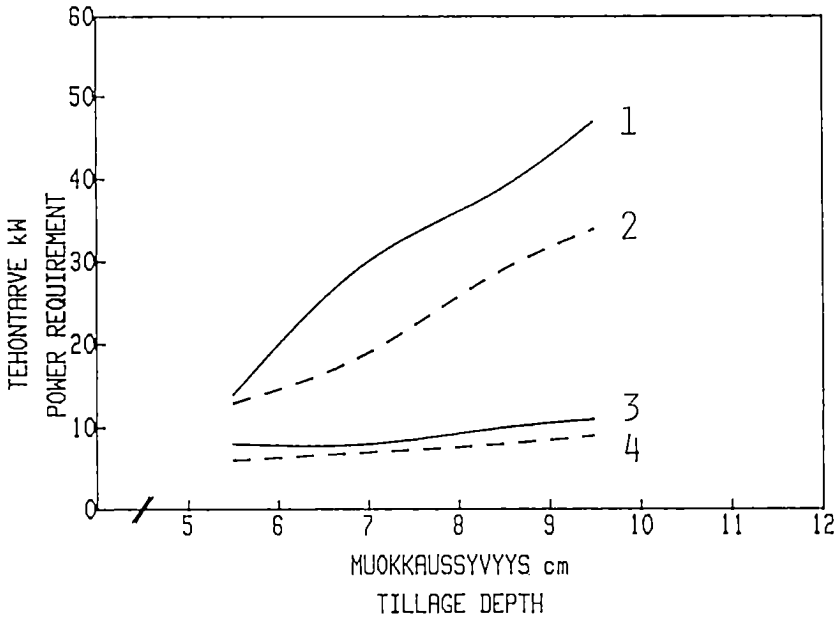
Figure 1. P.T.O. power and drawbar pull requirement of Howard HK 30-250 DU rotary harrow with the lowest and highest gear.



1. V.O.A. -tehtarve, kun jyrmissä käytettiin 2-vaihdetta.
P.T.O. power requirement when the gear 2 of the harrow was used.
2. V.O.A. -tehtarve, kun jyrmissä käytettiin 1-vaihdetta.
P.T.O. power requirement when the gear 1 of the harrow was used.
3. Vetotehon tarve, kun jyrmissä käytettiin 2-vaihdetta.
Drawbar pull requirement when the gear 2 of the harrow was used.
4. Vetotehon tarve, kun jyrmissä käytettiin 1-vaihdetta.
Drawbar pull requirement when the gear 1 of the harrow was used.

Kuva 2. Kuhn HR 250 -tasojyrmissen V.O.A.- ja vetotehtarve pienimmällä ja suurimmalla vaihteella.

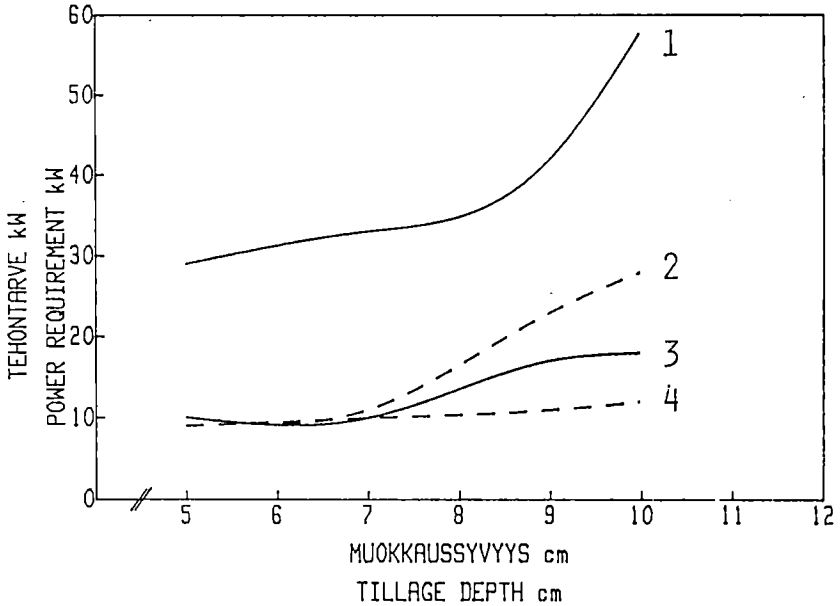
Figure 2. P.T.O. power and drawbar pull requirement of Kuhn HR 250 rotary harrow with the lowest and highest gear.



1. V.O.A. -tehon tarve, kun jyrksimessä käytettiin 2-vaihdetta.
P.T.O. power requirement when the gear 2 of the harrow was used.
2. V.O.A. -tehon tarve, kun jyrksimessä käytettiin 1-vaihdetta.
P.T.O. power requirement when the gear 1 of the harrow was used.
3. Vetotehon tarve, kun jyrksimessä käytettiin 2-vaihdetta.
Drawbar pull requirement when the gear 2 of the harrow was used.
4. Vetotehon tarve, kun jyrksimessä käytettiin 1-vaihdetta.
Drawbar pull requirement when the gear 1 of the harrow was used.

Kuva 3. Lelyterra 250-20 -tasojyrksimen V.O.A.- ja vetotehon tarve pienimmällä ja suurimmalla vaihteella.

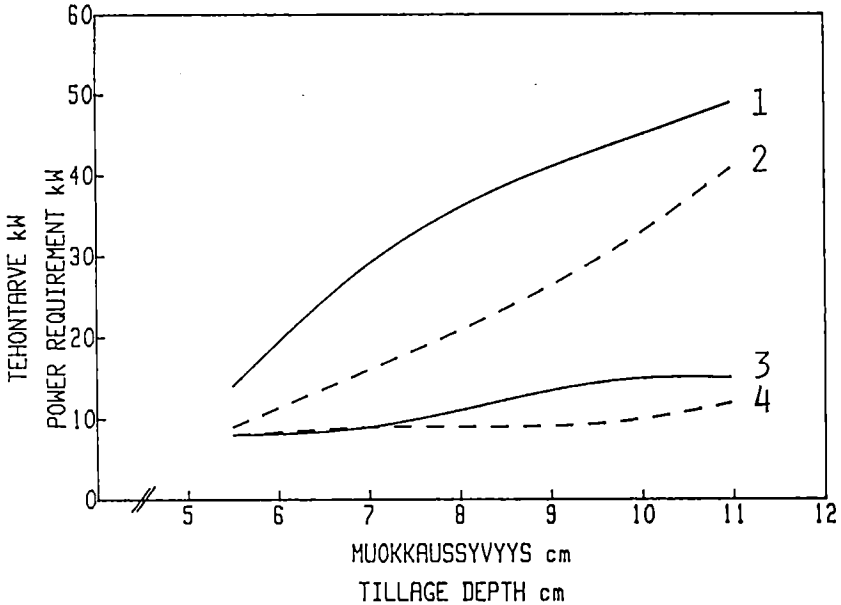
Figure 3. P.T.O. power and drawbar pull requirement of Lelyterra 250-20 -rotary harrow with the lowest and highest gear.



1. V.O.A. -tehtarve, kun jyrsimessä käytettiin 4-vaihdetta.
P.T.O. power requirement when the gear 4 of the harrow was used.
2. V.O.A. -tehtarve, kun jyrsimessä käytettiin 1-vaihdetta.
P.T.O. power requirement when the gear 1 of the harrow was used.
3. Vetotehtarve, kun jyrsimessä käytettiin 4-vaihdetta.
Drawbar pull requirement when the gear 4 of the harrow was used.
4. Vetotehtarve, kun jyrsimessä käytettiin 1-vaihdetta.
Drawbar pull requirement when the gear 1 of the harrow was used.

Kuva 4. Maschio HB 2500 -tasojyrsimen V.O.A.- ja vetotehtarve pienimmällä ja suurimmalla vaihteella.

Figure 4. P.T.O. power and drawbar pull requirement of Maschio HB 2500 rotary harrow with the lowest and highest gear.



1. V.O.A. -tehtotarve, kun jyrsimessä käytettiin 4-vaihdetta.
P.T.O. power requirement when the gear 4 of the harrow was used.
2. V.O.A. -tehtotarve, kun jyrsimessä käytettiin 1-vaihdetta.
P.T.O. power requirement when gear 1 of the harrow was used.
3. Vetotehtotarve, kun jyrsimessä käytettiin 4-vaihdetta.
Drawbar pull requirement when the gear 4 of the harrow was used.
4. Vetotehtotarve, kun jyrsimessä käytettiin 1-vaihdetta.
Drawbar pull requirement when the gear 1 of the harrow was used.

Kuva 5. Överum RH 25 -tasojyrsimen V.O.A.- ja vetotehtotarve pienimmällä ja suurimmalla vaihteella.

Figure 5. P.T.O. power and drawbar pull requirement of Överum RH 25 rotary harrow with the lowest and highest gear.

MUOKKAUSOMINAISUUDET

Muokkauskoe tehtiin hiuesavisella kesantopellolla. Maa oli melko kosteaa ja huonosti muokkautuvaa. Kokeessa mitattiin muokkauspohjan tasaisuus ja muokkauskerroksen murujakauma. Jyrsimillä muokattiin koalueet kerta-ajolla käyttäen suurinta roottoreiden pyörimisnopeutta. Vertailukoneena olleella S-piikkiäkeellä muokattiin koalueet kahteen kertaan. Tavoiteltu muokkaussyvyys oli 6 cm ja ajonopeus jyrsimillä 4 km/h.

Taulukko 1. Muokkauspohjan epätasaisuudet ja muokkauskerroksen murujen keskikoko.

Table 1. The unevenness of the tillage bottom and the mean size of the particles in the tillage layer.

Jyrsin Rotary harrow	Muokkaus- syvyys cm Tillage depth cm	Muokkauspohjan epätasaisuudet cm Unevennes of tillage bottom cm		Muokkauskerroksen murujen keskikoko mm Mean size of particles in the tillage layer, mm
		Ajosuunnassa In driving direction	Työleveydellä In transversal direction	
		Howard	4,7	
Kuhn	5,4	1,0	1,1	14
Lely	5,7	0,8	0,7	13
Maschio	4,1	0,9	1,1	13
Överum	4,6	0,7	0,6	15
S-piikkiäes S-tine harrow	4,5	0,8	1,0	17

Tasaisin muokkauspohja saatiin Överum- ja Lely-jyrsimillä. Maschio ja Lely rikkoivat tehokkaimmin kokkareita. S-piikkiäkeellä saatiin lähes yhtä tasainen muokkauspohja kuin jyrsimillä, mutta äes rikkoi huonommin kokkareita.

Koetuttajien ilmoitusten mukaan:

- Kuhn HR 250 tasojyrsin on korvattu mallilla HR 250M, jossa on 4 vaihdetta aiemman kahden sijasta.

TIIVISTELMÄ

Howard-, Kuhn-, Lely-, Maschio- ja Överum-jyrsinten tehontarve ja muokkausominaisuudet mitattiin vuonna 1987. Työlevydeksi 2,5 m:n tasojyrsimen tehontarve savimaalla vaihteli 20-55 kW muokkaussyvyyden ollessa 5-9 cm. Muokkaussyvyyden lisäksi tehontarpeeseen vaikuttavat maalaji, roottorinnopeus ja maan vesipitoisuus. On vältettävä märän maan muokkaamista ja tarpeettoman syvää muokkausta. Tasojyrsimellä saadaan kerta-ajolla yhtä tasainen muokkauspohja kuin äkeellä useammilla ajokerroilla, kunhan ajetaan riittävän hitaasti ja käytetään suurta roottoreiden pyörimisnopeutta. Tasojyrsin rikkoo tehokkaammin kokkeita kuin äes. Vaikeissa muokkausoloissa roottoreiden pyörimisnopeuden, r/min, ja ajonopeuden, km/h, suhteen pitää olla 65. Esimerkiksi ajonopeuden ollessa 5 km/h roottoreiden pyörimisnopeuden pitää olla 325 r/min ($5 \text{ km/h} \times 65 \text{ r/min/1 km/h} = 325 \text{ r/min}$.)

SAMMANFATTNING

Rotorharvens effektbehov på lerjord varierade från 20 till 55 kW, när bearbetningsdjupet var 5-9 cm och arbetsbredden 2,5 m. Utom bearbetningsdjupet verkar jordarten, rotorhastigheten och jordens vattenhalt på effektbehovet. Man måste undvika bearbetning när jorden är våt och för djup bearbetning. Med rotorharv och en körgång åstadkommer man lika jämn såbotten som med fjäderharv och flera körgångar om man kör tillräckligt sakta och använder stor rotorhastighet. Rotorharven krossar effektivare jordkokor än fjäderharven. I svåra bearbetningsförhållanden måste förhållandet mellan körhastigheten, km/h, och rotorhastigheten, r/min, vara 65. Till exempel när körhastigheten är 5 km/h måste rotorhastigheten vara 325 r/min.

CONCLUSIONS

Power requirement of a 2,5 m rotary harrow on silty soil is 20-50 kW when the tillage depth is 5-9 cm. In addition to the tillage depth soil type, content of water and rotor speed have effect on the power requirement. One has to avoid tilling wet soil and too deep tillage.

With a rotary harrow and one travel one can do as even tillage bottom as with a S-tine harrow with several travels if adequately low driving speed is used and the rotor speed is high enough. The rotary harrow breaks clods more effectively than a S-tine harrow. In difficult tillage conditions the relation between the rotor speed, r/min, and the driving speed, km/h, ought to be 65. For example when the driving speed is 5 km/h the rotor speed must be 325 r/min.

Vihdissä 25.1.1988

VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS

SI-yksiköiden ja vanhojen yksiköiden muuntotaulukko

1 N	= 0,10 kp	1 kp	= 9,81 N
1 kW	= 1,36 hv	1 hv	= 0,74 kW
1 W	= 0,86 kcal/h	1 kcal	= 1,16 W
1 Nm	= 0,10 kpm	1 kpm	= 9,81 Nm
1 MJ	= 0,28 kWh	1 kWh	= 3,60 MJ
1 kJ	= 0,24 kcal	1 kcal	= 4,19 kJ
1 MPa	= 9,81 kp/cm ²	1 kp/cm ²	= 0,10 MPa
1 Pa	= 0,10 mmH ₂ O	1 mmH ₂ O	= 9,81 Pa
1 kPa	= 7,51 mmHg	1 mmHg	= 0,13 kPa
1 g/kWh	= 0,74 g/hvh	1 g/hvh	= 1,36 g/kWh

Etuliitteitä

mega = M = 1000000	milli = m = 0,001
kilo = k = 1000	mikro = μ = 0,000001

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostel- laan seuraavia arvo- sanoja käyttäen:	1) Bruksegenskaperna och hållbarheten bedöms enligt följande skala:	1) The functional performance and durability ratings are:
erittäin hyvä - 5	mycket god - 5	very good - 5
hyvä - 4	god - 4	good - 4
tydyttävä - 3	nöjaktig - 3	satisfactory - 3
välttävä - 2	försvarlig - 2	fair - 2
huono - 1	dålig - 1	poor - 1

Koetus- ja tutkimustulosten vanhenemisen vuoksi sekä väärin-
käsitysten ja harhauttavien tietojen välttämiseksi koetus- ja
tutkimusselostuksia tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei
ole lupa julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitok-
sen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.

