



# Nykyaikainen kotieläintila – ympäristön uhka vai rikkaus

Maarit Hellstedt  
Vanhempi tutkija  
MTT Kotieläintuotannon tutkimus

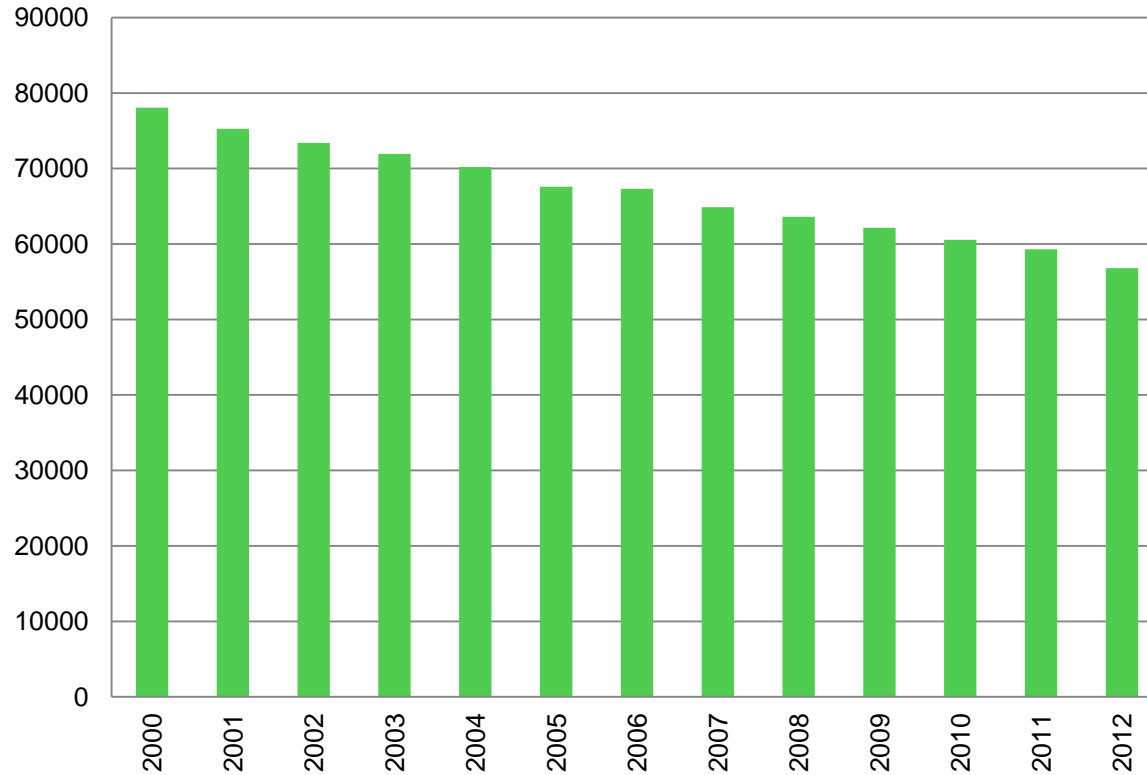
# Esityksen sisältö

- Maataloustuotanto, kehitys ja ennusteet
- Kotieläintuotanto ja lainsäädäntö
- Ympäristöluvitukset
  - Lupaehdot ja BAT
- Ympäristökuormitus/viihtyisyyshaitta
  - Keinot niihin vaikuttamiseen

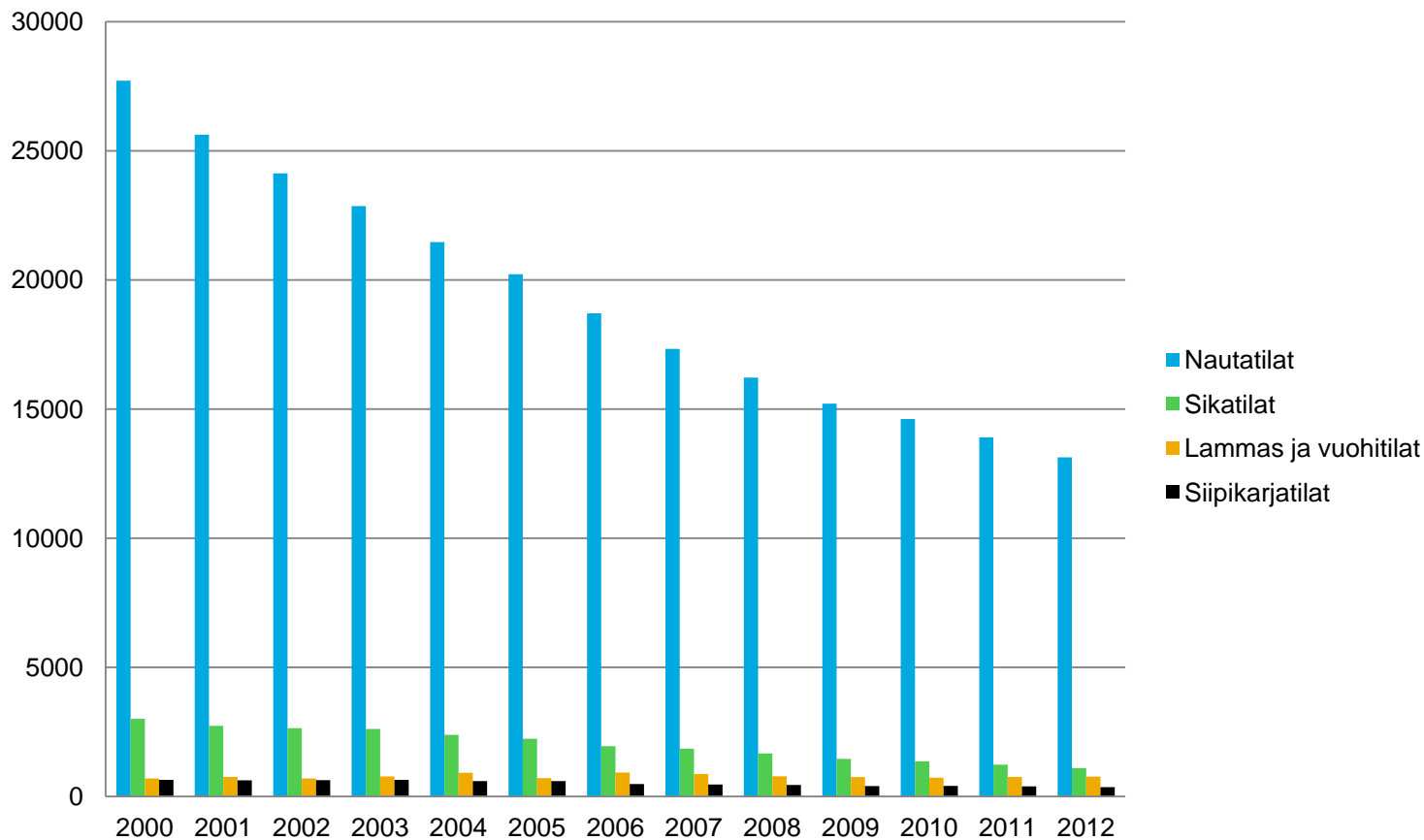
Maatilojen lukumäärän kehitys tuotantosuunnittain 1995 -2008  
ja ennusteet vuoteen 2020

	1995	2000	2005	2008	Ennuste 2020	Muutos 1995- 2008
Lypsykarjatilat	32480	22913	16495	12455	4800	-61,7%
Muut nautakarjatilat	9394	5349	4508	4030	1750	-57,1%
Sikatilat	6249	4316	3165	2309	900	-63,1%
Siipikarjatilat	2239	1231	976	762	260	-66,0%
Viljatilat	29294	27510	28563	28478	n. 22000	-2,8%
Muut maatilat	15906	16577	15810	17768	n. 15000	+11,8%
<b>Kaikki maatilat</b>	<b>95562</b>	<b>77896</b>	<b>69517</b>	<b>65802</b>	<b>n. 45000</b>	<b>-31,1%</b>

# Maatilojen lukumäärän kehitys

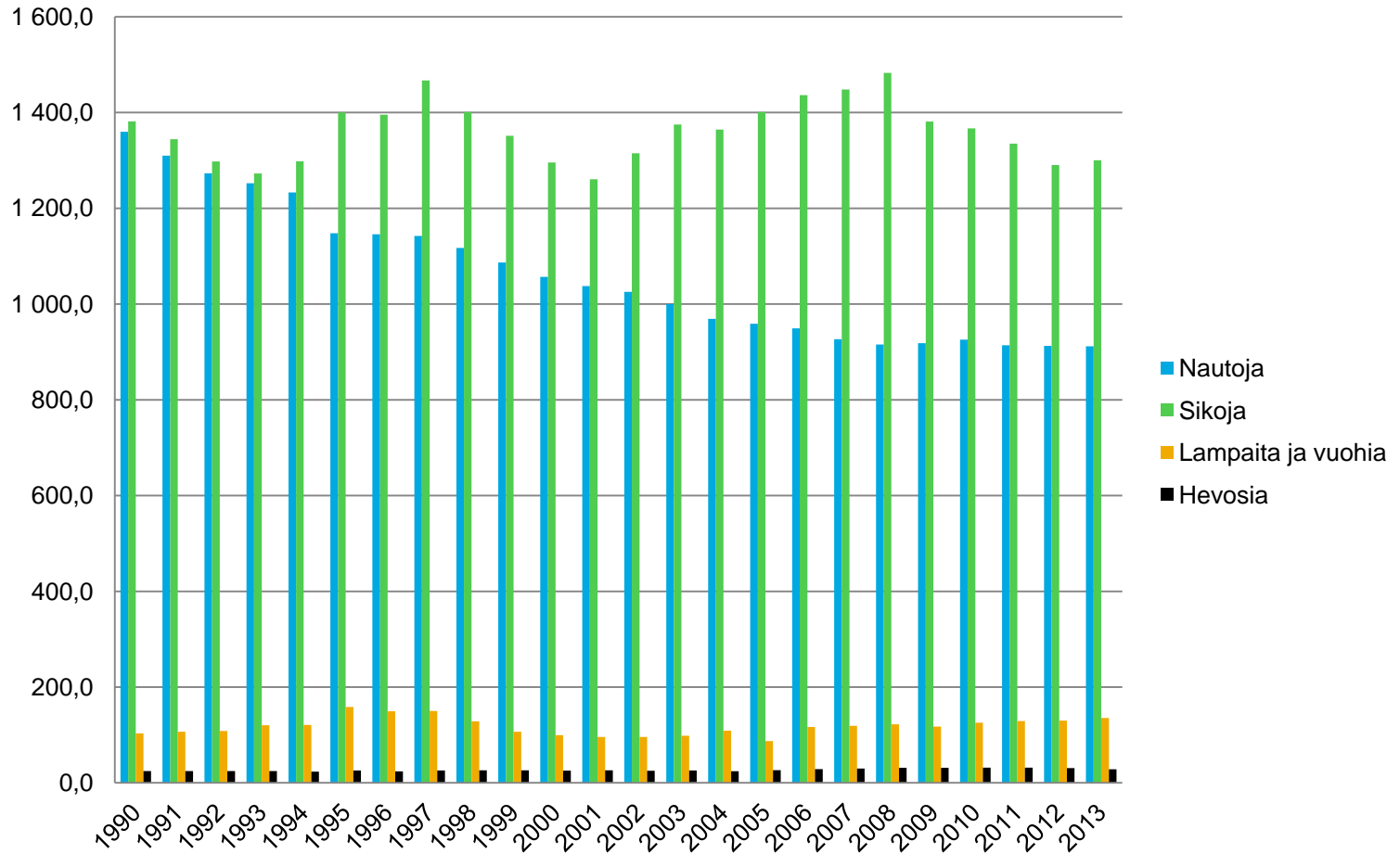


# Maatilojen lukumäärän kehitys tuotantosunnittain



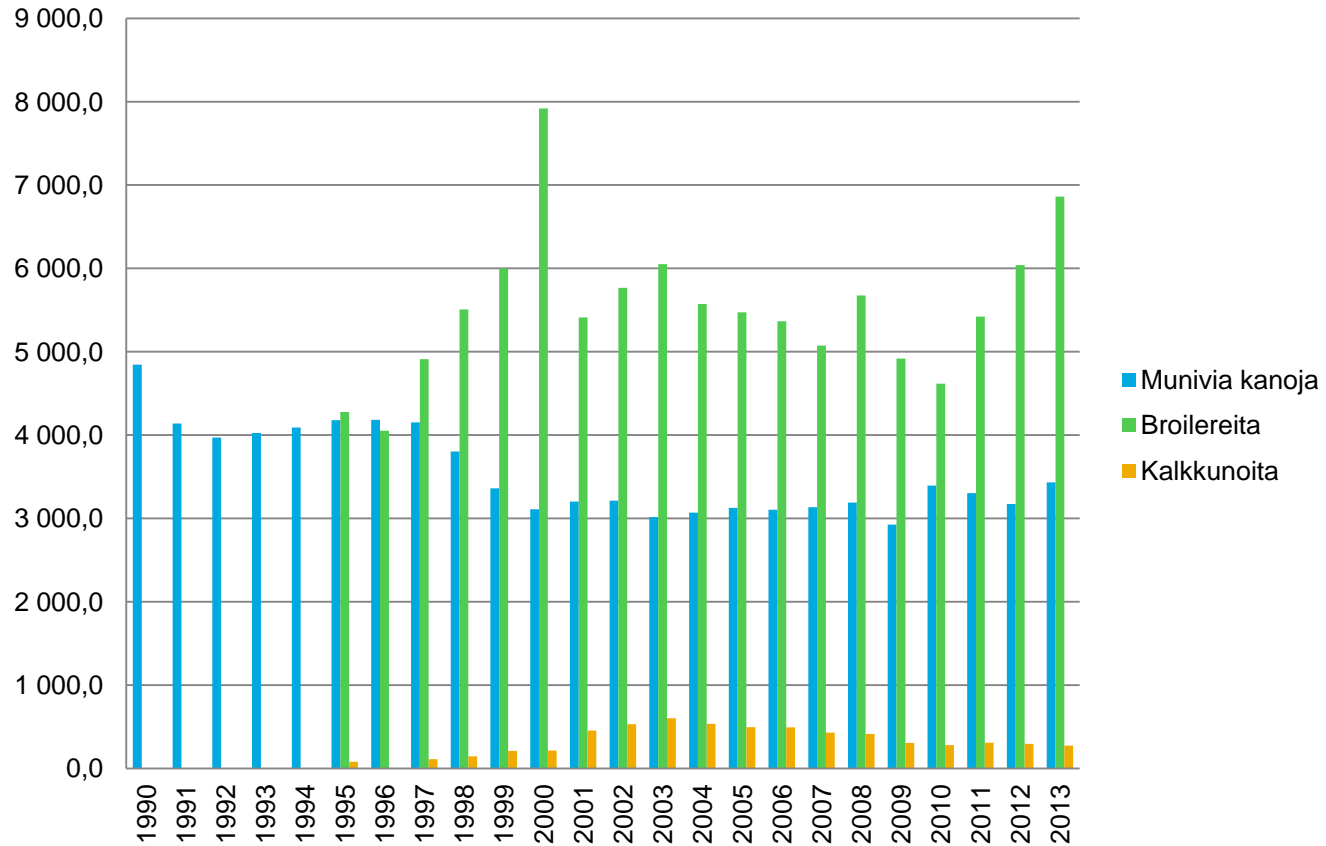
# Tuotantoeläinten määrä vuosittain

## 1000 kpl



# Siipikarjan määrä vuosittain

## 1000 kpl



# Laskentaesimerkki 1

- Suomen väkiluku 1.4.2014 5 457 429
- Maidon kulutus (2012 tieto) 140 kg/henkilö, juuston kulutus 22 kg/henkilö, hapanmaitotuotteet 40 kg/henkilö eli yhteensä maitona noin 460 kg/henkilö



- Maitoa tarvitaan yhteensä 2 543 161 914 litraa
- Lehmän keskituotos 7 977 kg (2013)



- Tarvitaan 318 811 lehmää (283 100 v. 2013 lopussa)



- Eli 10600 - 1600 maidontuottajaa (30 -200 lypsylehmäpaikkaa) (v. 2012 lopussa 7500 lypsykarjatilaa)

## Laskentaesimerkki 2

- Suomen väkiluku 1.4.2014 5 457 429
- Sianlihankulutus (2012 tieto) 36,0 kg/henkilö



- Sianlihaa kulutetaan yhteensä 196 467 444 kg vuodessa
- Sian ruhopaino on keskimäärin 88,1 kg (v. 2010-2013 ka)



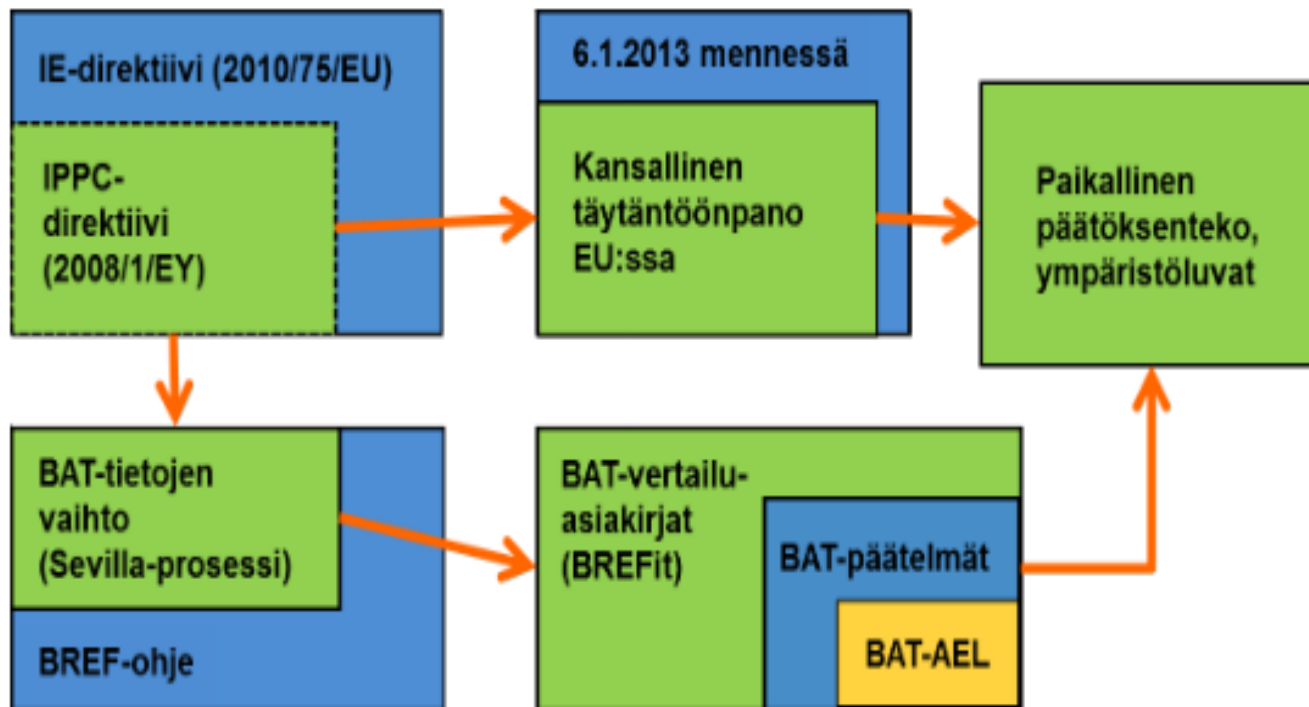
- Tarvitaan 2 230 050 sikaa/vuosi (v. 2013 teurastettu 2090700 sikaa), eli 743 350 sikapaikkaa



- Eli 750 - 250 sianlihantuottajaa (1000-3000 lihasikapaikkaa) ( v. 2012 lopussa 1100 sikatilaa)

## Lainsäädäntöä ja ohjeistusta

- IE direktiivi (IPPC direktiivi, 2008/1 /EY)
- Ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja Ympäristönsuojeluasetus (169/ 2000)
- Maa- ja metsätalousministeriön ohjeet (mm. rakennussuunnittelu)
- Ympäristöministeriön ohjeet (mm. etäisyydet)
- Asetus nitraattidirektiivin toimeenpanosta



IE = Industrial Emissions (direktiivi teollisuuden päästöistä, sisältää yht. 7 direktiiviä; IPPC, WI, LCP, VOC, 3\*TiO<sub>2</sub>)

IPPC = Integrated Pollution Prevention and Control

BAT-AEL = BAT associated emission level

# Ympäristölupa

- Eläinsuojat luvanvaraista toimintaa:
  - Ympäristönsuojelulain 1. momentissa tarkoitetuilla toiminnoilla (mm. kohta 11/ eläinsuojat tai kalankasvatus) oltava ympäristölupa
- Lupamenettely / ympäristövaikutusten arviointi ennalta, toiminnan ympäristönsuojelutavoitteet, lupa / ehdot
- Lupa- asian ratkaisija / kunta tai aluehallintoviranomainen: eläinsuojan tai turkistarhan eläinmäärä ( tai kalankasvatus- tai viljelylaitoksessa rehun määrä, kalankasvu, kasvatusaltaan koko)
- -> lupaehdot em. säädösten rajoissa

# ELÄINSUOJAN YMPÄRISTÖLUVAN TARVE (YSA 1 §)

- eläinsuoja, joka on tarkoitettu vähintään 30 lypsylehmälle, 80 lihanaudalle, 60 täysikasvuiselle emakolle, 210 lihasialle, 60 hevoselle tai ponille, 160 uuhelle tai vuohelle, 2 700 munituskanalle tai 10 000 broilerille taikka muu eläinsuoja, joka lannantuotannoltaan tai ympäristövaikutuksiltaan vastaa 210 lihasialle tarkoitettua eläinsuojaa
- vähäisempäänkin toimintaan haettava ympäristölupaa, jos toiminta sijoitetaan pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa
- toimintaan, josta voi aiheutua vesistön pilaantumista
- NaapL 17 §:n kohtuutonta räsitusta aiheuttavaan toimintaan
- toiminnan olennaiseen muuttamiseen

# TOIMIVALTAINEN LUPAVIRANOMAINEN

- Aluehallintovirasto:
  - vähintään 75 lypsylehmää, 200 lihanautaa, 250 täysikasvuista emakkoa, 1 000 lihasikaa, 30 000 munituskanaa tai 40 000 broileria taikka muu eläinsuoja, joka lannantuotannoltaan tai ympäristövaikutuksiltaan vastaa 1 000 lihasian eläinsuojaa
- Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen:
  - 30 - 75 lypsylehmää, 80 - 200 lihanautaa, 60 – 250 emakkoa, 210 - 1 000 lihasikaa, 2 700 - 30 000 munituskanaa tai 10 000 - 40 000 broileria 60 hevosta tai ponia, vähintään 160 uuhta tai vuohta, muu eläinsuoja, joka lannantuotannoltaan tai ympäristövaikutuksiltaan vastaa vähintään 210 – 1000 lihasian eläinsuojaa

**Vähimmäiseläinmäärät tuettavissa (MMM:n investointituki)  
kotieläinrakennushankkeissa:**

**-Lypsykarjanavetat:**

Uudisrakentamisessa ja laajennusinvestoinneissa pienin rahoitettava yksikkö on *30 lehmäpaikkaa*

**- Lihakarjarakennukset:**

Uudisrakennus- ja laajennusinvestoinnissa vähimmäiskoko on:  
*80 emolehmää*

*160 nautaeläintä, alle 12 kk*

*120 nautaeläintä, yli 12 kk*

**-Sikalarakennukset:**

Uudisrakentamisessa ja laajennusinvestoinneissa pitää täytyä vähimmäiskokovaatimus, jotka ovat:

*Emakkopaikkojen määrä 160*

*Lihasikapaikkoja 1000*

**- Siipikarjarakennukset:**

Vähimmäiskoko uudisrakentamisessa ja laajennusinvestoinneissa on *45.000 broileripaikkaa ja kalkkunoita vastaavasti 18.140 paikkaa.*

# Ympäristölupaa haettaessa tarvitaan

## Arvio parhaan käyttökelpoisen tekniikan käyttämisestä

- säiliöiden kattamistapa, lannanpoistotapa eläinsuojasta ja lannan käsittely: ilmastus, separointi, kompostointi, levitystekniikka
- tuotantorakennuksen tekniikka etenkin NH<sub>3</sub> –päästöjen vähentämiseksi
- ilmanvaihdon poistohormien sijoitus ja tyyppi

# Paras käyttökelpoinen tekniikka, BAT (Best Available Technics)

- \* Paras =  
ympäristön suojelun kannalta
- \* Käyttökelpoinen =  
tietyllä toimialalla taloudellisesti ja teknisesti  
käyttöön otettavissa
- \* Tekniikka =  
menetelmiä, suunnittelua, rakenteita,  
ylläpitoa ja pysäyttämistä

# PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMISMENETELMISTÄ JA SUOJAETÄISYYKSISTÄ

- Luvan hakija esittää päästöjen vähentämiskeinot, lupaviranomainen ottaa kantaa niiden riittävyyteen
- ”tavanomaisesta tasosta” poikkeavia päästöjen vähentämismenetelmiä ei tilakoon voimakkaasta kasvusta huolimatta ole juurikaan esitetty
- ongelma: on olemassa vain hyvin vähän tutkimustietoa eri menetelmien vaikutuksista päästöihin ja toisaalta tarvittavaan suojaetäisyyteen
- YM:n ohje suojaetäisyyksistä:
  - perustuu kokemuseräiseen tietoon, ei tutkimuksiin
  - edustaa ”keskitietä” verrattaessa ulkomaisiin ohjeisiin

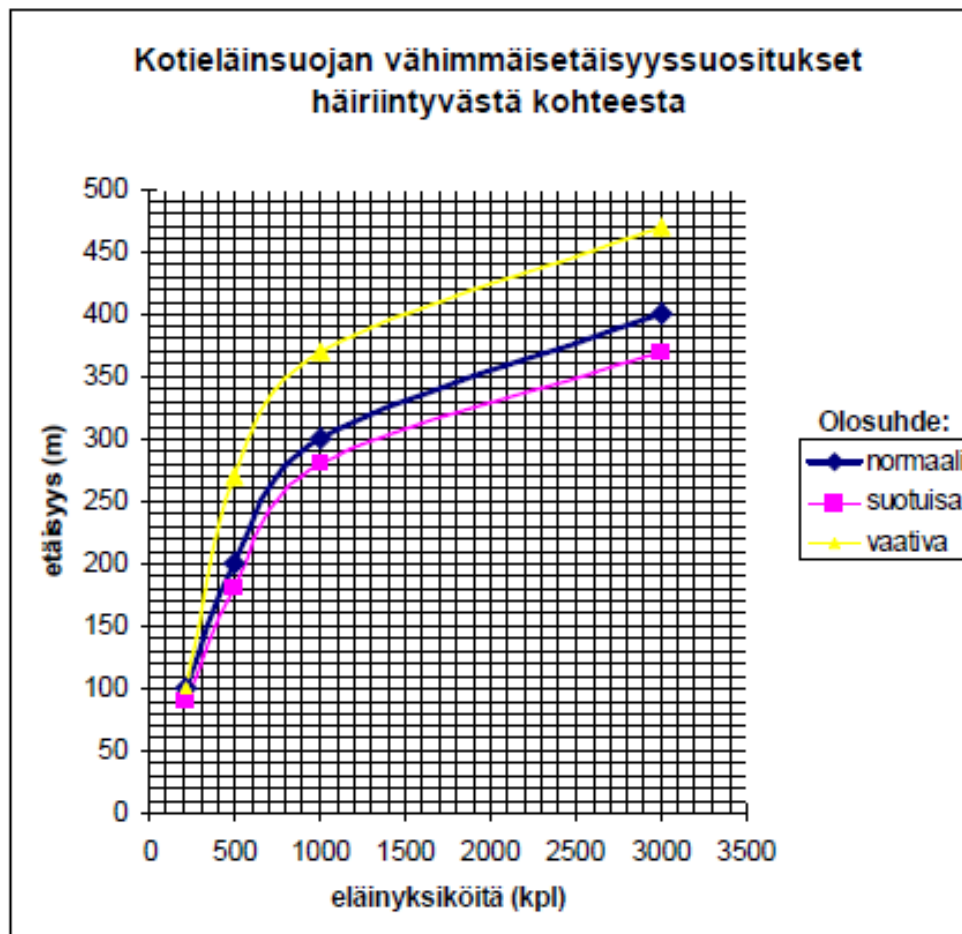
Lähde: Heikki Pajalan esitys, Maatalousinvestoinnit ja ympäristölupamenettely, Tampere 21.2.2011

# Eläinsuojan sijoittaminen

- ”Pikasika”-taulukko(2001) edelleen käytössä
- Etäisyysasteikon venyttäminen 5 500 eläinyksikköön
- Käytössä pääosin samat eläinyksikkökertoimet
- Taulukossa olosuhdeluokitus normaali, suotuisa, vaativa  
Suositukset perustuvat edelleen lannan sisältämän fosforin määrään
- Ei ole verrannollinen lannan ammoniakkipitoisuuteen eikä siten hajun määrään
- Eivät huomioi ympäristönsuojelutekniikkaa tai tee eroja eläinlajien välillä
- Suositeltava etäisyys riippuu eläinsuojan tuotantosunnasta, eläinmääristä, esitetystä ympäristönsuojelutekniikasta, BAT-tekniikasta ja paikallisista olosuhteista
- Tapauskohtainen harkinta korostuu sijoituspaikan hyväksyttävyydessä

Lähde: Heikki Pajalan esitys, Maatalousinvestoinnit ja ympäristölupamenettely, Tampere 21.2.2011

# Etäisyysuositustaulukko lupaviranomaisen päätöksenteon tukena



## Ympäristökuormitusriski

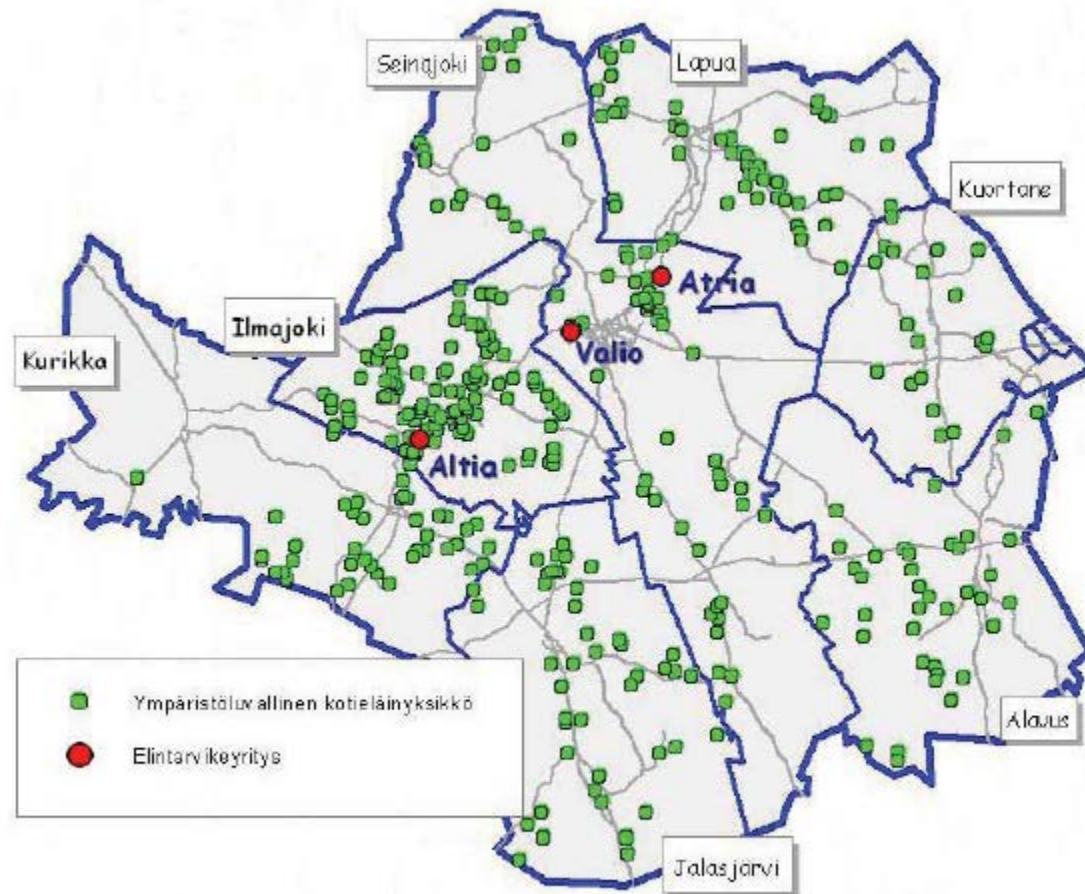
- Ilmansuojelu (kasvihuonekaasut)
- Ilmanlaatu (ammoniakki)
- Pohjavesien suojelu (nitraatti)

## Naapuruston kokema haitta

- Haju
- Liikenne
- Melu

Kotieläin-  
yksiköt ja  
eräät  
elintarvike-  
yritykset

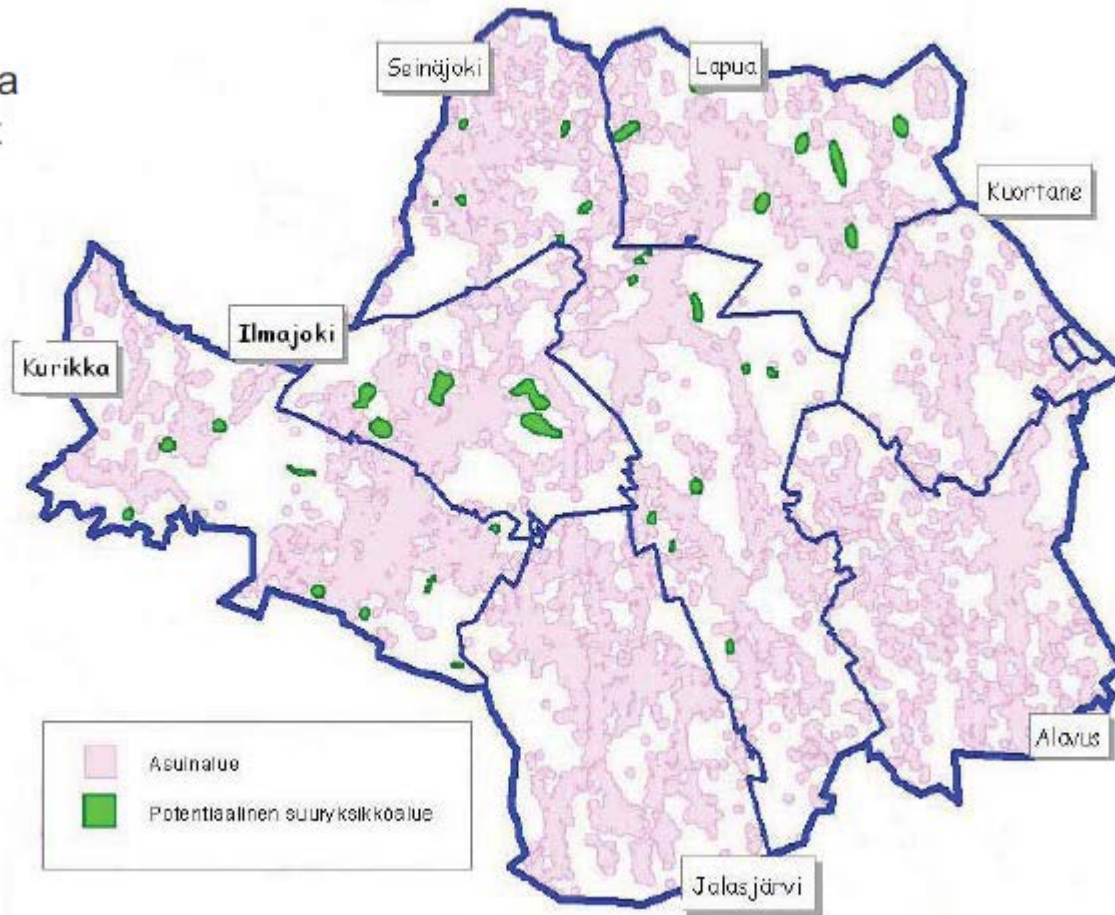
v. 2007  
3800  
maatilaa,  
joista  
1378  
kotieläin-  
tilaa



Lähde: Hanna Latva-Kiskolan esitys,  
Maatalousinvestoinnit ja  
ympäristölupamenettely, Tampere 21.2.2011

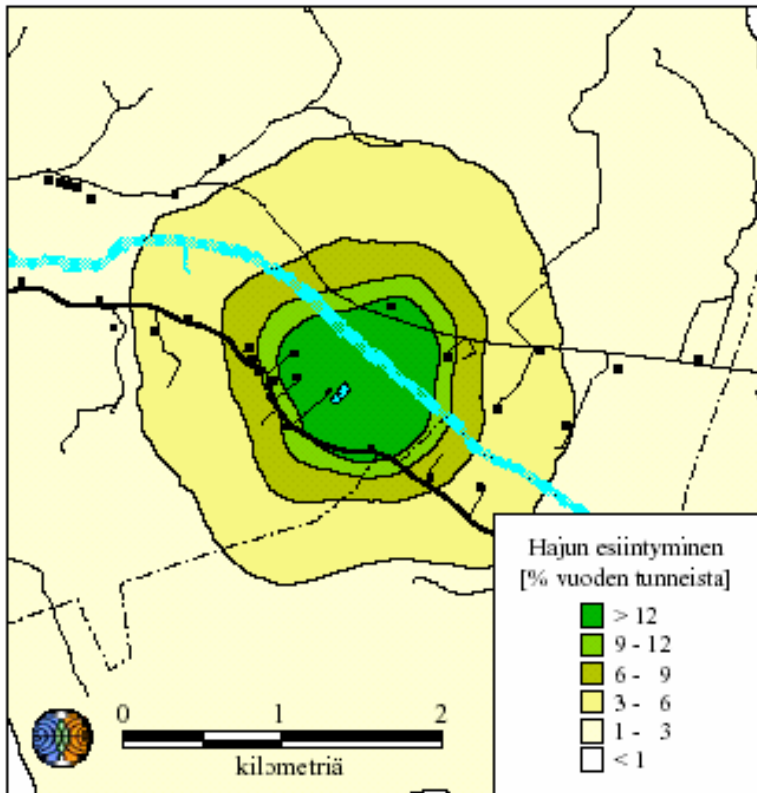
Asuinalueet ja  
potentiaaliset  
suuryksikkö-  
alueet

Logistiikka-,  
maisema-,  
maaperä- ja  
luonnon-  
suojelu-  
kriteerit



Lähde: Hanna Latva-Kiskolan esitys, Maatalousinvestoinnit ja  
ympäristölupamenettely, Tampere 21.2.2011

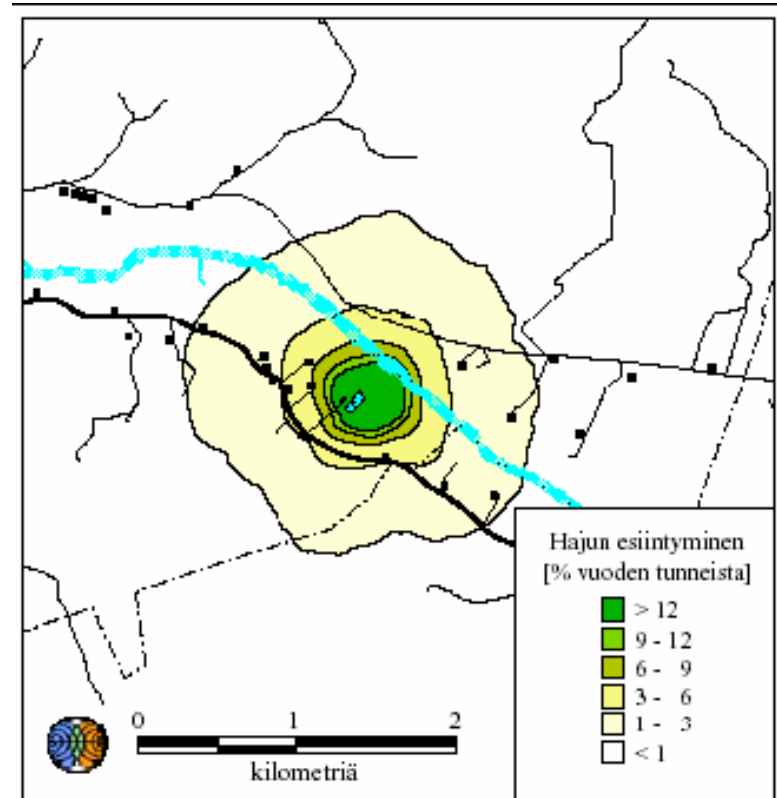
## 850 emakon kotieläintila, pitkäkestoinen hajua (1 h)



Ilmatieteen laitos 2004

■ - päästölähte

1 hy/m<sup>3</sup>



Ilmatieteen laitos 2004

■ - päästölähte

5 hy/m<sup>3</sup>

# Hajun muodostukseen vaikuttavia tekijöitä

- Lattioiden ja lantakuilujen suunnittelu
  - Kuilujen muotoilu, Ritiöiden muotoilu ,Tihennetty lannanpoisto
- Lantavarastojen katteet
- Ilmanvaihto (määrät ja sijoitus)
- Lämpötila
  - Sisälämpötila
  - Lannan lämpötila
- Lannan käsittely
  - Separointi, kompostointi, biokaasutus, mekaanis-biologinen käs.
- Peltolevitys
  - multaus, sijoitus

# Lannan ravinteiden säästyminen

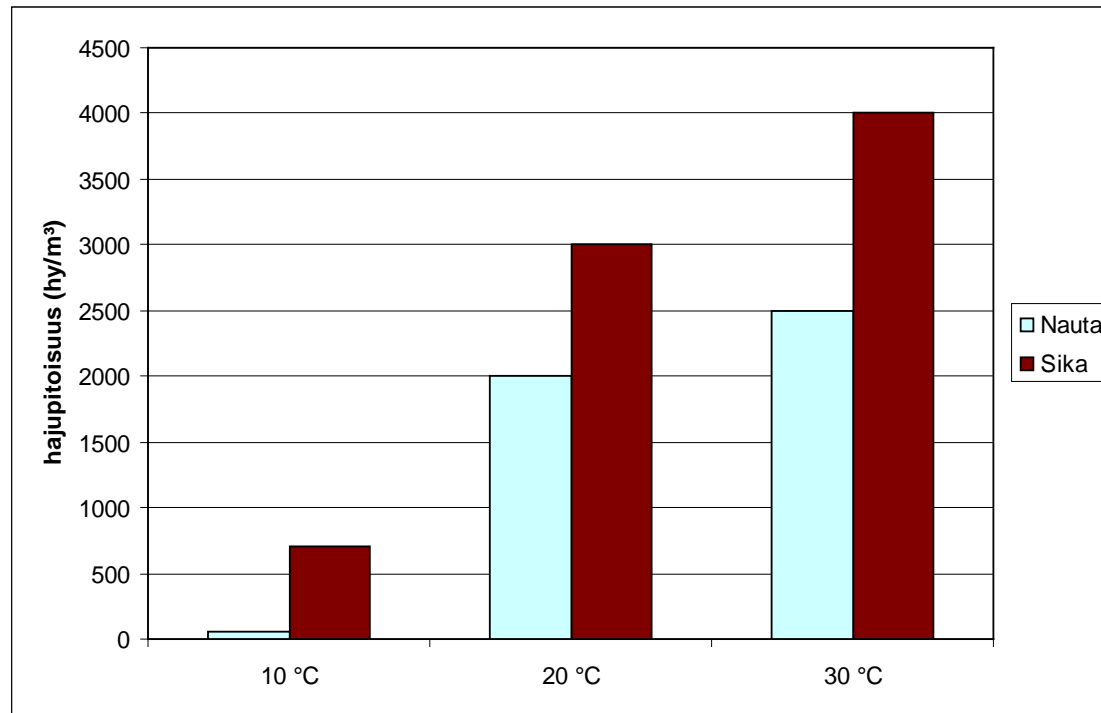
- Lantakuilut ja lannan siirto
  - Muotoilu
  - Siirron nopeus
  - Lämpötila
- Lannan varastointi
  - Kattaminen
- Lannan käsittely
- Lannan peltolevitys



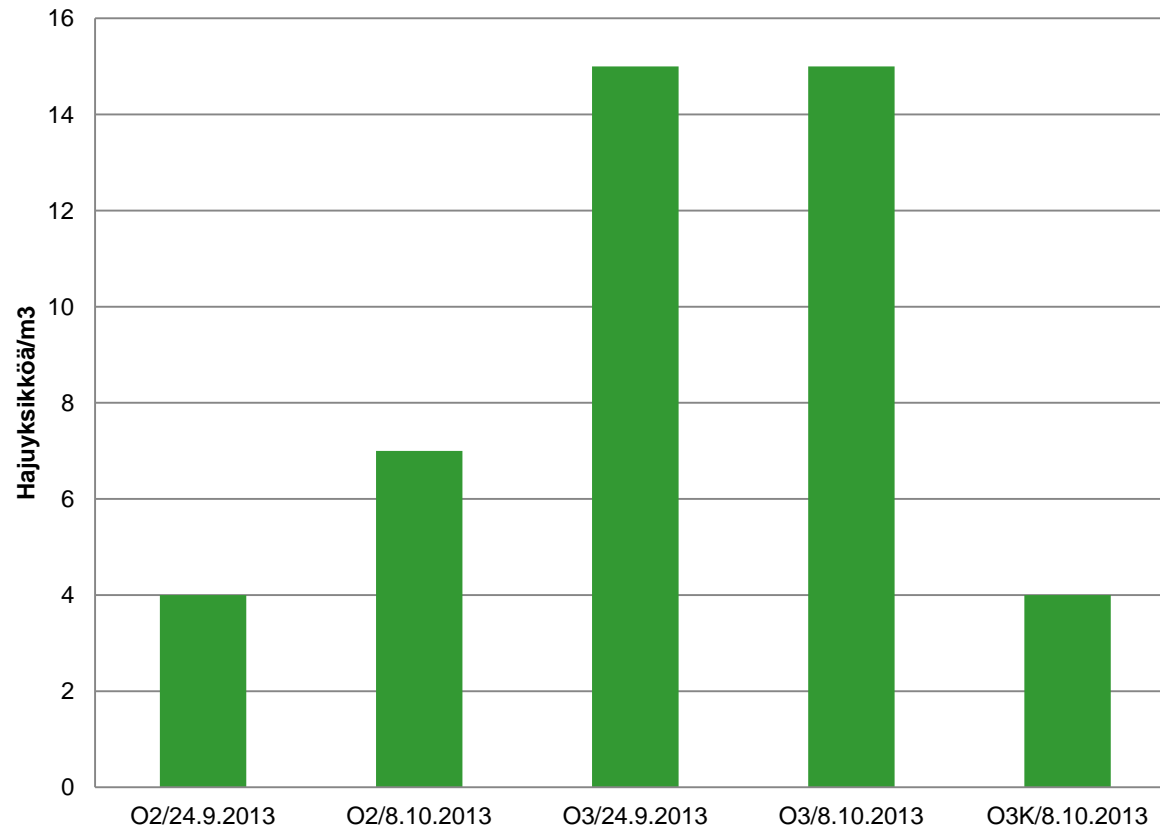
# Hajupitoisuuden määrittäminen



# Lämpötilan vaikutus hajupitoisuuteen



# Lannan jäädytyksen ja sisäilman kostutuksen vaikutus hajupitoisuuteen



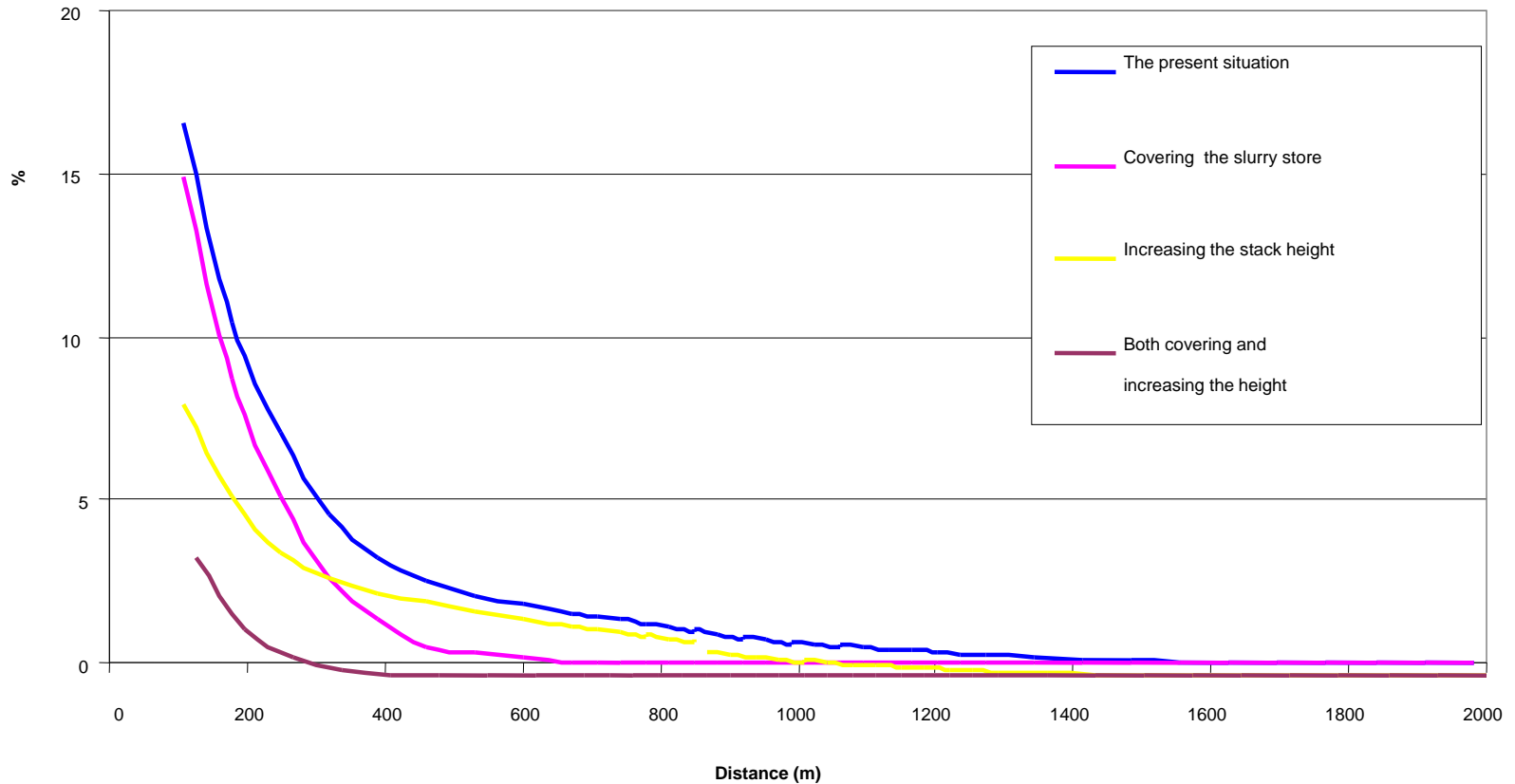


Kuva: Reetta Palva



# Hajupitoisuuden pienentäminen

## Pitkäkestoinen haju (1 tunti), hajupitoisuus 5 hy/m<sup>3</sup>



## Lannan käsittelyllä pyritään

- Lannan tehokkaampaan hyödyntämiseen
- Vähentämään lantaan liittyviä haittoja
- Muokkaamaan lannan epäedullisia ravinnesuhteita
- Pienentämään käsiteltävän/kuljetettavan massan määrää
- Tuottamaan energiaa
- Luomaan kaupallinen tuote

## Rumpukompostori



Lähde: Someron terästyö



## Tuubikompostointi

- Kuivikemäärä, kuiva-ainevaatimus korkea
- Yhteiskompostointi hevosen lannan kanssa
- Lantaa ei kannata kuljettaa tuubitettavaksi yli kymmenen kilometrin matkaa.
- Tuubikompostointi sopii koneurakointiyrityksille tai yhteishankinnaksi

# Maatilamittakaavan biokaasulaitos ”Mansikki”

## 300 m<sup>3</sup> jälkikaasuallas

- Jatkuvasekoitteinen (yksi sekoitin)
- Kaasuhappu kaasuvarastona
- Automatisoitu jäännöksen pumppaus paineviemärin kautta varastoaltaille

## 300 m<sup>3</sup> reaktori

- jatkuvasekoitteinen (kaksi sekoitinta, kaasusekoitusvalmius)
- Operointilämpötila +20...+55 °C
- Automatisoitu lannansyöttö pumpulla 100 m<sup>3</sup> esisäiliöstä
- Kaasuhappu kaasuvarastona
- Jäännös virtaa jälkikaasualltaaseen painovoimaisesti

## Syöttölaite

- Kasvibiomassa tms.
- Ruuvi



## Tekninen tila

- 20 kW<sub>el</sub> + 43 kW<sub>th</sub> CHP
- 80 kW<sub>th</sub> kattila
- Biokaasun mittaukset
- Prosessin automaatio ja operointi



Kuvat: Sari Luostarinen ja Jenni Airaksinen

# Lanta biokaasun raaka-aineena

- Erinomainen perusmateriaali
  - Jatkuva, tasainen tuotanto
  - Ravinteikas, hyvä puskurointikyky
- Metaanintuottopotentiaali yksin melko alhainen

Lanta/ Metaanipotentiali	Naudan lietelanta	Naudan kuivalanta	Sian lietelanta	Sian kuivalanta	Kananlanta
m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /t VS	120-300	126-250	180-490	162-270	150-300
m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /t (tuorepaino)	10-20	24-55	12-24	33-39	42-156

Lähde: S. Luostarinen, 2014

# MTTn laitoksen vuotuinen energiatase

- Oletukset
  - Ei teknisen tilan lämmitystä
  - Kaikki kaasu poltetaan CHP-yksiköllä

	Lanta 3650 m <sup>3</sup>	Lanta 3614 m <sup>3</sup> + rehu 292 t
<b>KAASUN ENERGIASISÄLTÖ (MWh)</b>	<b>449</b>	<b>680</b>
Sähköntuotto kaasusta (MWh)	117	177
Lämmöntuotto kaasusta (MWh)	276	418
Laitoksen sähkönkulutus (MWh)	46	53
Laitoksen lämmönkulutus (MWh)*	119	116
NETTOSÄHKÖ (MWh)	70	124
NETTOLÄMPÖ (MWh)	157	302
<b>NETTOENERGIA YHTEENSÄ MWh</b>	<b>228</b>	<b>426</b>
Nettoenergia / Kaasun energia (%)	51	63

\*reaktorin lämpöenergiamalli: Biotila-hankkeen loppuraportti

## Mekaanis-biologinen lietteen käsittely



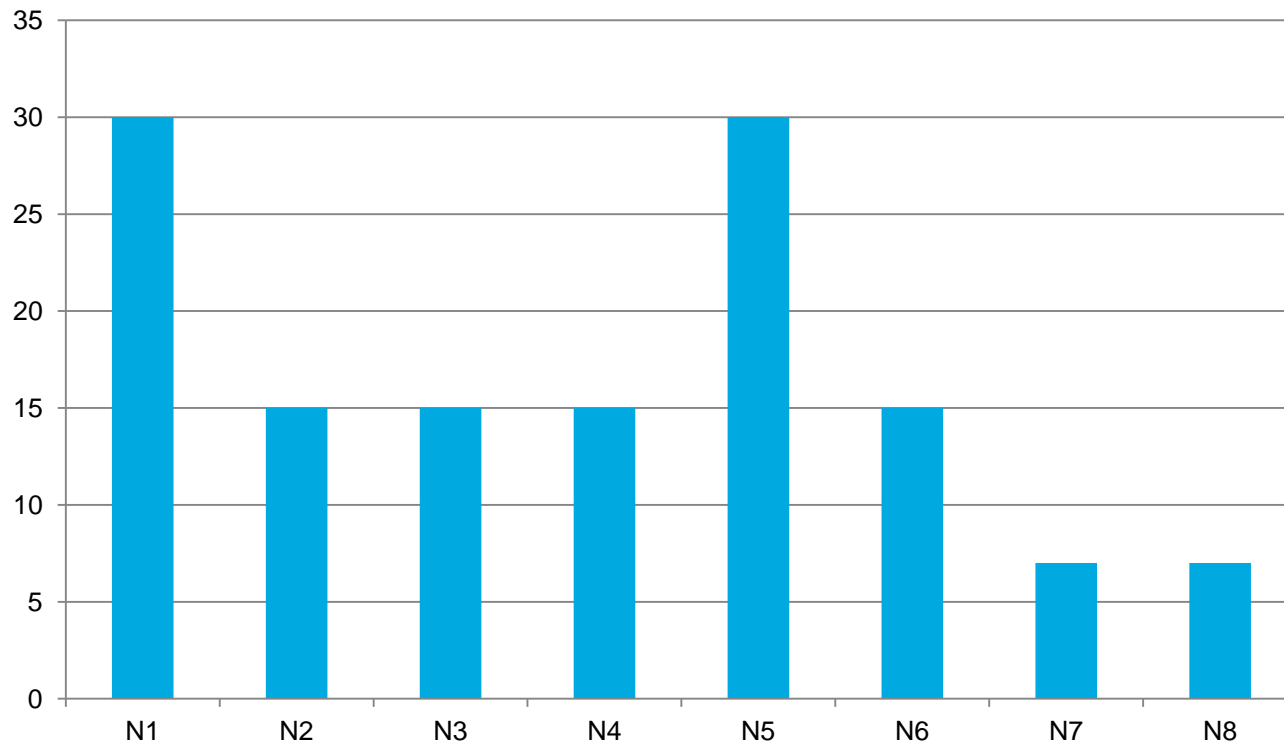
- Separoitu liete, johon on lisätty mikrobiymppeä, ilmastetaan prosessisäiliöissä, joissa myös pääosa kiintoaineesta erotetaan.
- Ilmastuksen lopputuotteena syntyvä neste johdetaan typenerotukseen

# Mekaanis-biologinen lietteen käsittely

	Ka, %	N, g/kg	P, g/kg	K, g/kg	Osuus, %
Raakaliete	4,4	3,7	1,1	1,4	100
Kuivafraktio	31	8,6	7,9	1,2	15
Nestefraktio	0,61	1,8	0,1	1,0	85

- Kokoonpanosta ja koosta riippuen investointikustannukset ovat 150 000 – 200 000 €.
- Laitteisto tarvitsee energiaa noin 4,33 kWh/käsitelty lietetonni.
- Käsittelykustannus noin 1,8 €/raakalietetonni.
- Käsittelyprosessista voidaan myös ottaa lämpöä ulos.
- Järjestelmä vähentää lannan varastointi-, kuljetus- ja levityskustannuksia.

# Käsittelyprosessin vaikutus hajupitoisuuteen





**Kiitos  
mielenkiinnosta**