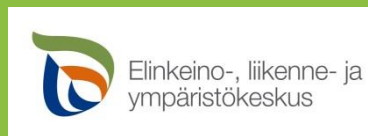


Turvepaksuuden ja ojituksen merkitys happamuuskuormituksen muodostumisessa (Sulfa II)

Miriam Nystrand

Geologi & mineralogi, Åbo Akademi
Akademigatan 1, 20500 Åbo

miriam.nystrand@abo.fi



Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vaikka sulfidipitoisilla turvetuotantoalueilla on tiettyjä happamuus- ja metallikuormitusongelmia, vain pieni osa mineraalimaista on päässyt hapettumaan.

→ **hapan kuormitus on kohtuullisen alhainen verrattuna maassa piilevään potentiaaliseen kuormitukseen.**



Happamuuskuormituksen muodostuminen:

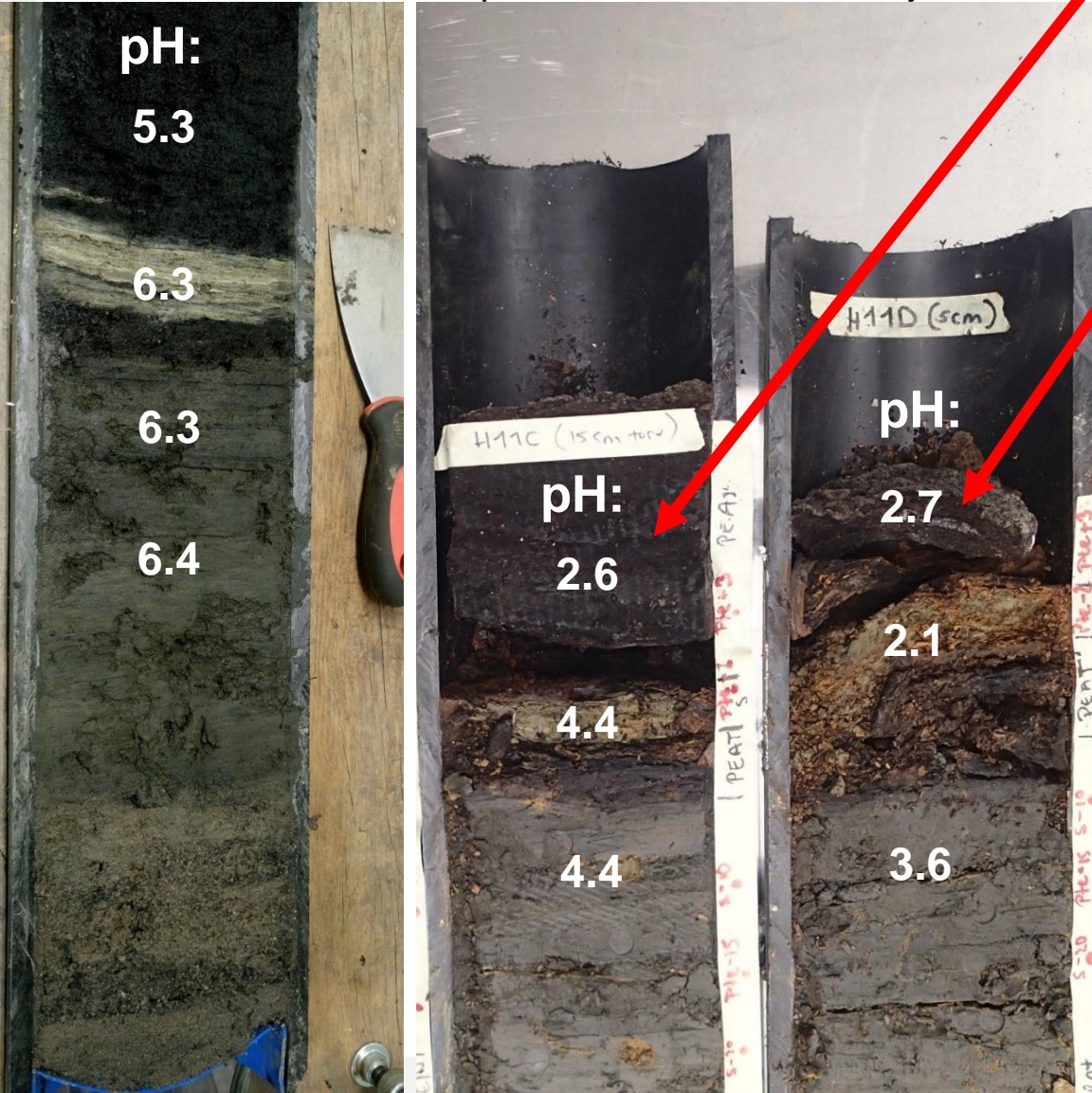
- missä se hapettuminen tapahtuu?
- ojituksen merkitys?
- turvepaksuuden merkitys?
- aktiivinen/potentiaalinen hapettumiskapasiteetti?



Kosteassa, muokkaamattomassa turvekerroksessa vedenjohtavuus on yleensä hyvin pieni → hyvää suojaa

Turpeen paksuus alussa/kuivumisen jälkeen:
15 cm/10 cm 5 cm/2,5 cm

Hiljattain otettu profiili: Hapettumisen/Kuivumisen jälkeen:



Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020





Sulfa2 näytteenottoalueet 2016-2019:

13 tutkitut turvetuotantoalueet, mistä jo tiedettiin olevan sulfidipitoista maaperä.

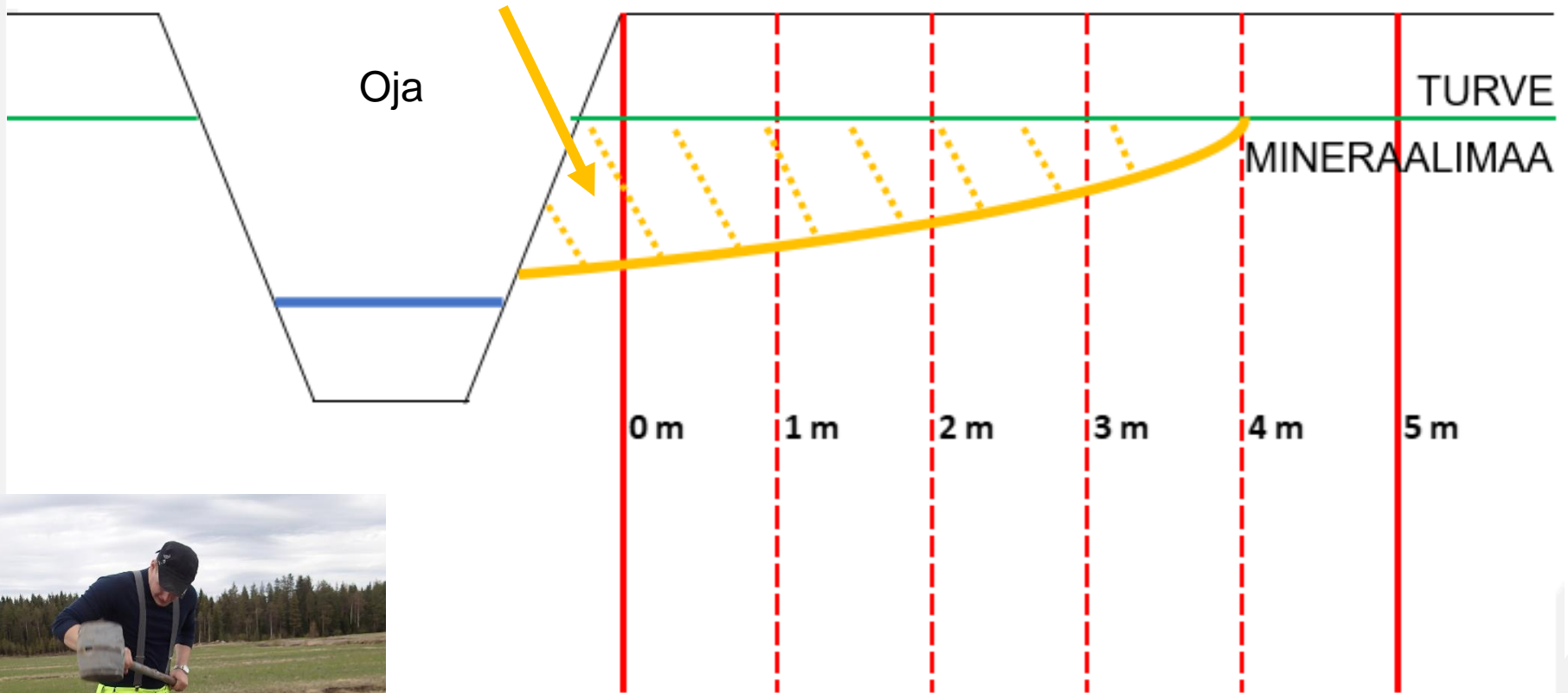
Turvepaksuus sai mielellään olla paikoitellen jo alle 0.5 m.

84 näytepaikkoja → keskimäärin n. 6 näytepaikkoja/alue



Maaperän näytteenotto

Todennäköistä, että hapettumista mineraalimaassa ($\text{pH} \leq 4$) on tapahtunut vain ojanpenkereillä ja ylimmässä mineraalimaassa.



Enintään 2 m pituisia profiileja otettiin 0 ja 5 m ojasta ja pH mitattiin joka 10 cm.

Jos hapettumista maastossa oli tapahtunut ($\text{pH} \leq 4$ **mineraalimaassa** ja $\text{pH} \leq 3$ **turpeessa**) otettiin profiilit myös 1, 2, 3 ja 4 metriä ojasta.



Kaikki pisteet (84), joissa todettu sulfaattimaata otettiin mukaan tutkimukseen.

Todettiin joko maasto pH-arvolla (pH ≤ 4 sedimentissä ja ≤ 3 turpeessa) ja/tai pH inkubaatiolla.

On huomattavaa, että valittiin tutkittavaksi alueita, joilla ennestään tiedettiin olevan sulfidiesiintymiä, niin tässä ei otetaan kantaa siihen kuinka yleisiä sulfidipitoiset turvetuotantoalueet ovat.



Mineraalimaan happamuus johtuu rikistä (yleensä >0.2% S)

Rikkipitoisuus on yleensä korkeimmillaan mineraalimaassa heti turvekerroksen alla.

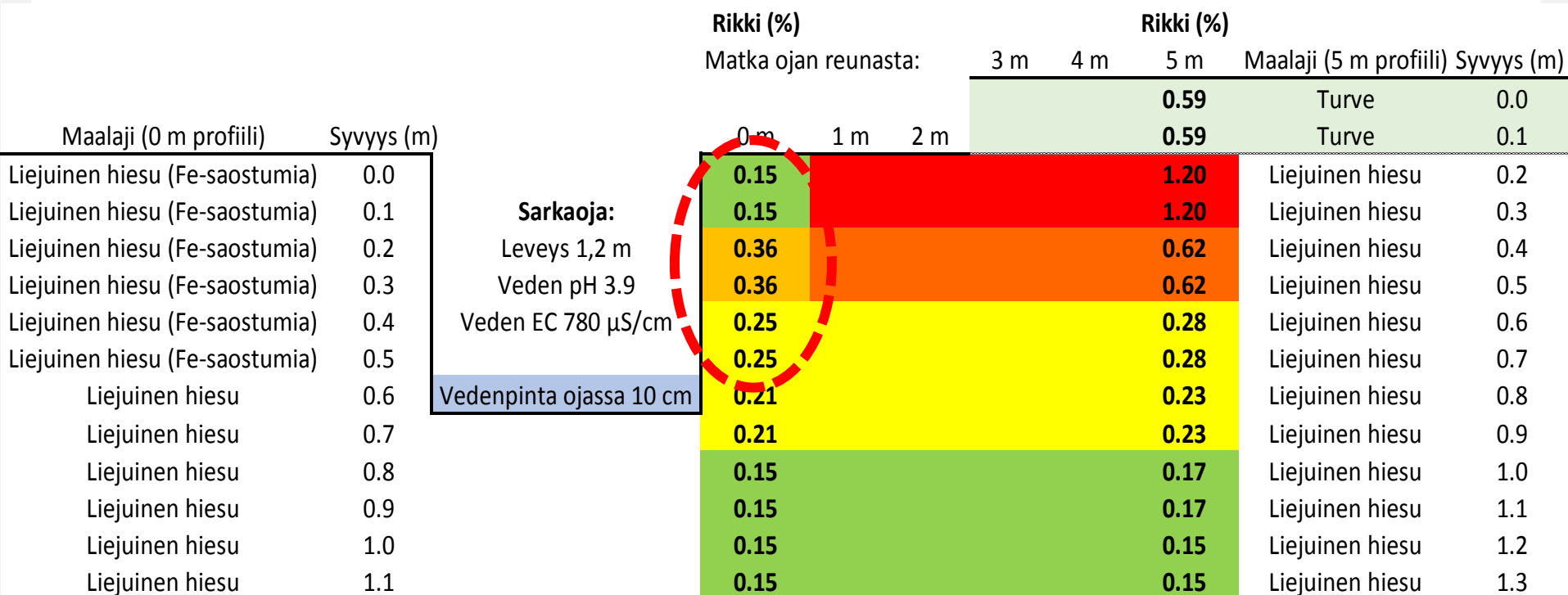
Tarkoittaen, että mineraalimaassa piilevä potentiaalinen kuormitus on korkeimmillaan heti turvekerroksen alla → eli siellä missä hapettuminen turvetuotannon aikana todennäköisimmin tapahtuu.

Maalaji (0 m profiili)	Syvyys (m)	Sarkaoja: Leveys 1,2 m Veden pH 3.9 Veden EC 780 µS/cm Vedenpinta ojassa 10 cm	Rikki (%)			Rikki (%)			
			0 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	Maalaji (5 m profiili)
							0.59	Turve	0.0
			0.15				0.59	Turve	0.1
Liejuinen hiesu (Fe-saostumia)	0.0		0.15				1.20	Liejuinen hiesu	0.2
Liejuinen hiesu (Fe-saostumia)	0.1		0.15				1.20	Liejuinen hiesu	0.3
Liejuinen hiesu (Fe-saostumia)	0.2		0.36				0.62	Liejuinen hiesu	0.4
Liejuinen hiesu (Fe-saostumia)	0.3		0.36				0.62	Liejuinen hiesu	0.5
Liejuinen hiesu (Fe-saostumia)	0.4		0.25				0.28	Liejuinen hiesu	0.6
Liejuinen hiesu (Fe-saostumia)	0.5		0.25				0.28	Liejuinen hiesu	0.7
Liejuinen hiesu	0.6		0.21				0.23	Liejuinen hiesu	0.8
Liejuinen hiesu	0.7		0.21				0.23	Liejuinen hiesu	0.9
Liejuinen hiesu	0.8		0.15				0.17	Liejuinen hiesu	1.0
Liejuinen hiesu	0.9		0.15				0.17	Liejuinen hiesu	1.1
Liejuinen hiesu	1.0		0.15				0.15	Liejuinen hiesu	1.2
Liejuinen hiesu	1.1		0.15				0.15	Liejuinen hiesu	1.3

Mineraalimaan happamuus johtuu rikistä (yleensä >0.2% S)

Rikkipitoisuus on yleensä korkeimmillaan mineraalimaassa heti turvekerroksen alla.

Tarkoittaen, että mineraalimaassa piilevä potentiaalinen kuormitus on korkeimmillaan heti turvekerroksen alla → eli siellä missä hapettuminen turvetuotannon aikana todennäköisimmin tapahtuu.



Punainen alue: kenttä pH ≤4 → maa päässyt hapettumaan

Maalaji (0 m profiili)	Syvyys (m)	Sarkaoja: Leveys 1,2 m Veden pH 3.9 Veden EC 780 µS/cm Vedenpinta ojassa 10 cm	Matka ojan reunasta:			pH	pH	pH	Maalaji (5 m profiili)	Syvyys (m)
			0 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m		
						3.5	3.4	3.5	Turve	0.0
						3.5	3.4	3.5	Turve	0.1
Liejuinen hiesu (Fe-saostumia)	0.0		3.7	3.5	3.4	3.7	3.8	3.7	Liejuinen hiesu	0.2
Liejuinen hiesu (Fe-saostumia)	0.1		3.5	3.6	3.5	4.2	4.8	5.2	Liejuinen hiesu	0.3
Liejuinen hiesu (Fe-saostumia)	0.2		3.5	4.1	4.1	5.6	6.1	6.6	Liejuinen hiesu	0.4
Liejuinen hiesu (Fe-saostumia)	0.3		3.7	5.9	5.9	6.5	6.7	6.8	Liejuinen hiesu	0.5
Liejuinen hiesu (Fe-saostumia)	0.4		4.3	6.6	6.4	6.7	6.7	6.9	Liejuinen hiesu	0.6
Liejuinen hiesu (Fe-saostumia)	0.5		6.1	6.6	6.5	6.8	6.7	6.9	Liejuinen hiesu	0.7
Liejuinen hiesu	0.6		6.4	6.8	6.7	6.7	6.8	6.9	Liejuinen hiesu	0.8
Liejuinen hiesu	0.7		6.4	6.7	6.8	6.7	6.9	6.9	Liejuinen hiesu	0.9
Liejuinen hiesu	0.8		7.1	6.7	6.7	6.8	7.0	6.9	Liejuinen hiesu	1.0
Liejuinen hiesu	0.9		7.1	6.8	6.7	6.9	7.0	6.8	Liejuinen hiesu	1.1
Liejuinen hiesu	1.0		7.1	6.7	6.8	7.0	6.8	6.5	Liejuinen hiesu	1.2
Liejuinen hiesu	1.1		6.9	6.7	7.0	7.0	6.7	6.6	Liejuinen hiesu	1.3
Liejuinen hiesu	1.2		7.0	6.8	6.9	6.8	6.8	6.6	Liejuinen hiesu	1.4

Oranssi alue: inkubaatio pH ≤4 → potentiaalinen happamuuskuormituksen lähde ainakin tähän syvyyteen

Melkein koko turvekerros on otettu pois, mutta silti hapettunut alue on vielä kovin pieni → miksi?

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Hapettuessaan ja kuivuessaan sulfidinen mineraalimaa muuttuu kuohkeaksi → sisältää huokosia, rakoja sekä halkeamia, joissa vesi sekä ilma kulkee helposti.

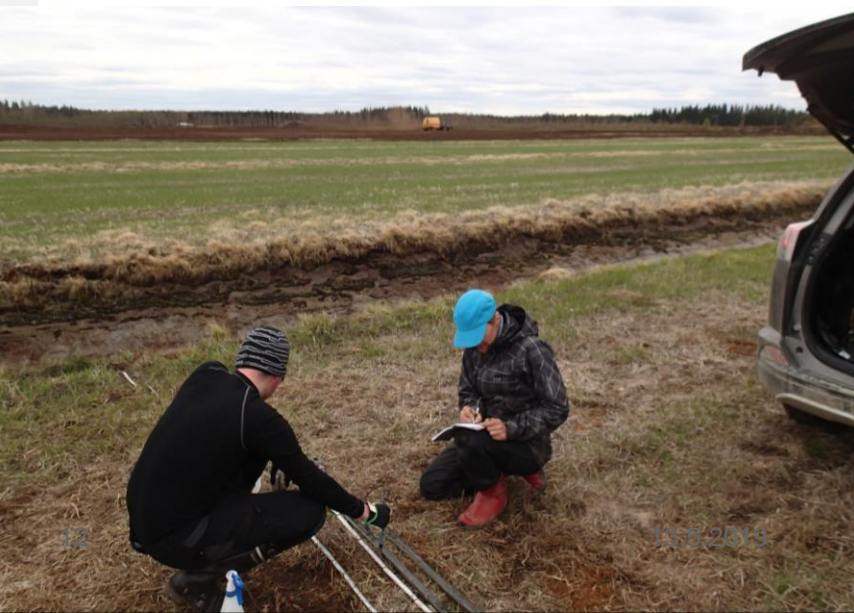
→ Tyypillistä jo hapettuneissa viljelymaissa Suomessa.



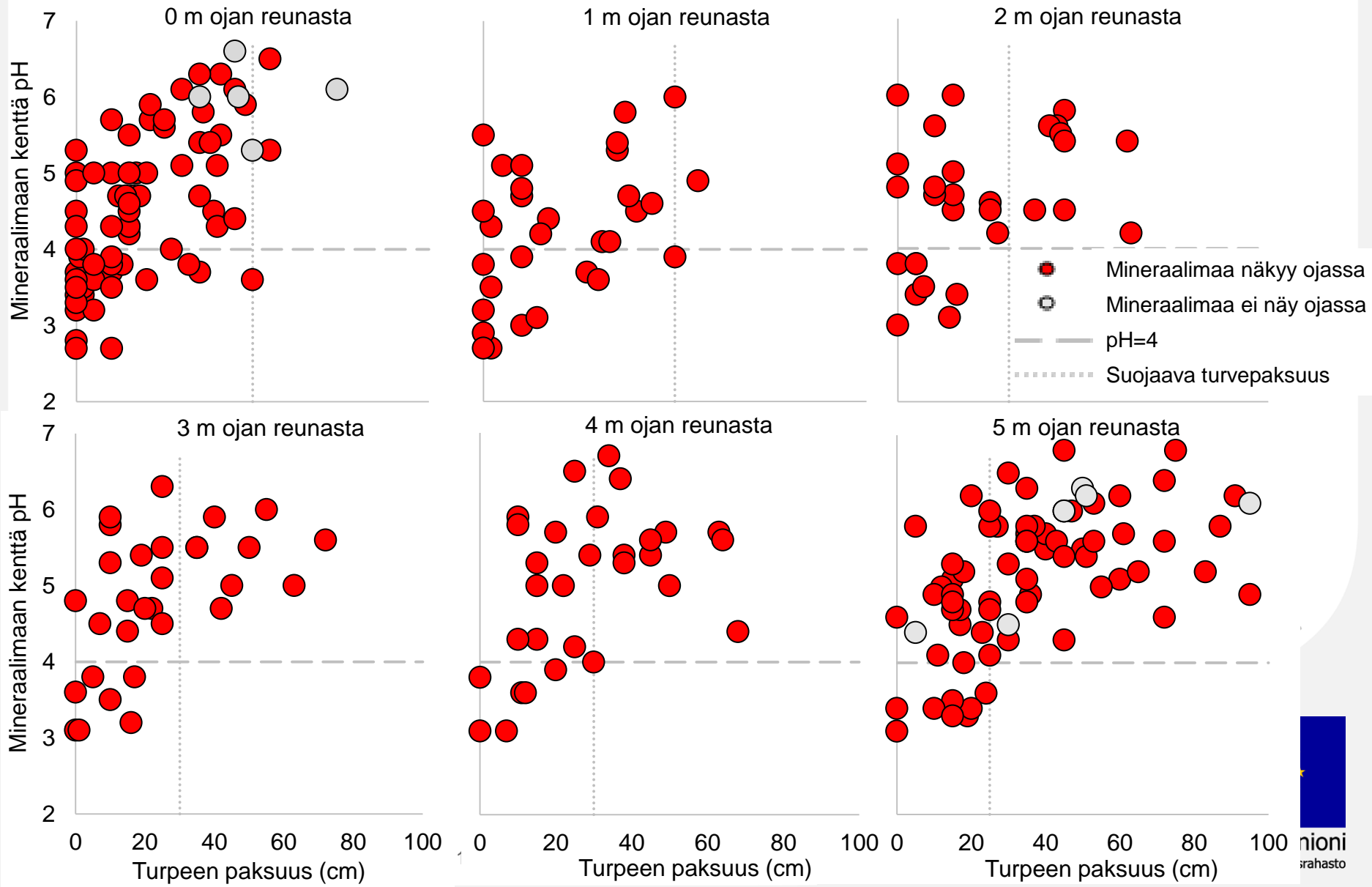
Photo: Rainer Rosendahl

Todennäköisin syy on, että hapettumista tapahtuu turvetuotannon aikana vielä kohtuullisen vähän ja vain pienillä rajatuilla alueilla → rakenne ei vielä muuttunut kuohkeaksi.

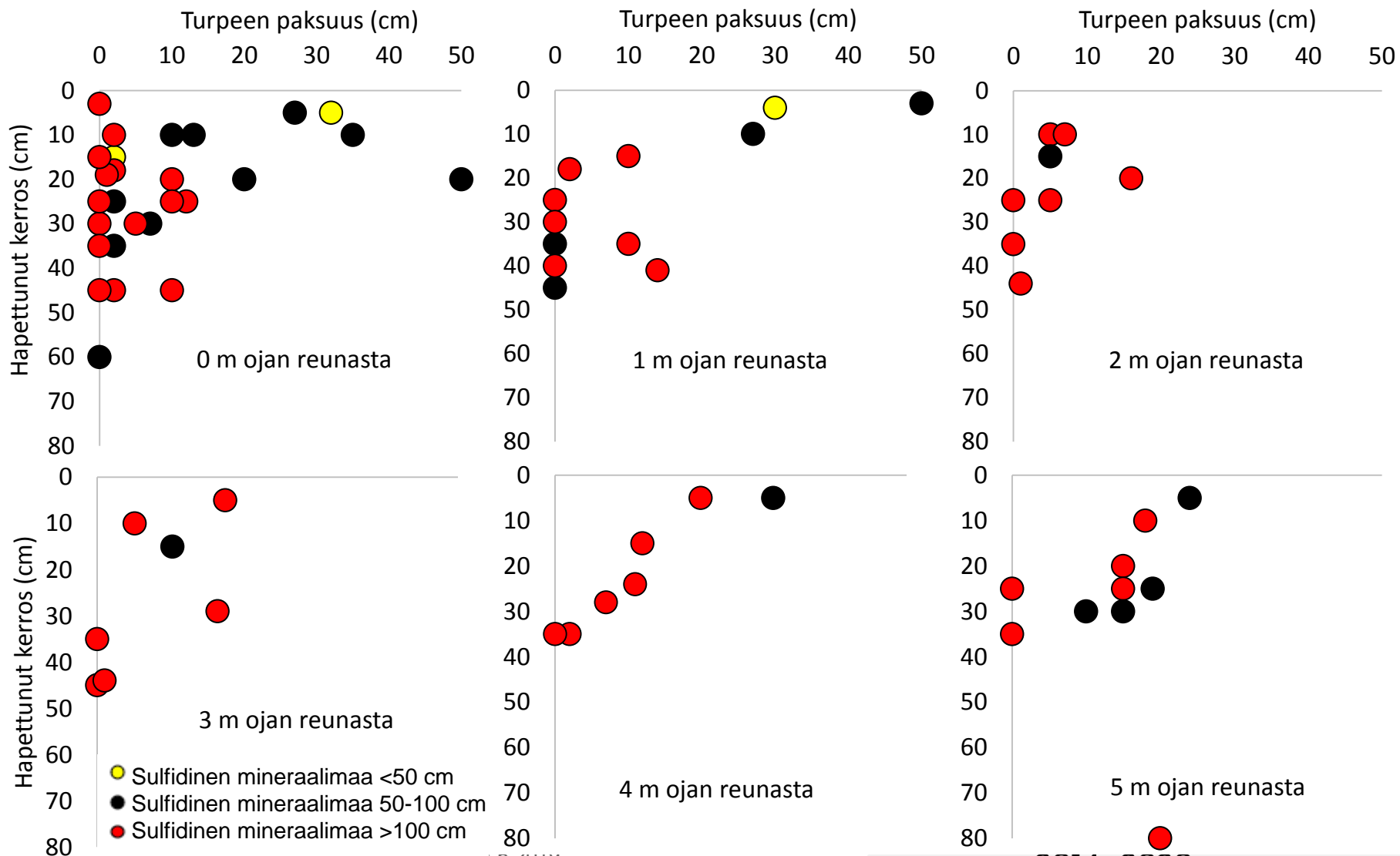
- Ojat pidetään niin matalina kuin mahdollista
- Turvealueet yleensä märkiä, eli pohjavedenpinta korkea
- Sarkaojien kuivatusvaikutus ulottuu vasta turvetuotannon loppuvaiheessa sulfidipitoiseen mineraalimaahan



On hyvin todennäköistä, että turvealueen sulfaattimaista merkittävä osa nykyisestä happamista ja metallirikkaasta kuormituksesta liittyy ojanpenkereiden hapettumiseen.



Hyvä uutinen: Mineraalimaa turpeen alla ei ole päässyt hapettumaan kovin syvään (noin 45 cm) verrattuna viljelykäytössä olevaan sulfidiperäiseen maahan, missä hapettunut kerros voi olla jopa yli 2 metriä paksu.



Tuloksien perusteella voi todeta, että jonkinlainen turvekerros pitäisi jättää sulfidipitoisen mineraalimaahan päällä, suojakseen maan hapettumiselta.

Esimerkki turvekerroksen suojaavasta vaikutuksesta (ojan vierestä):

≤ 10 cm = 36%

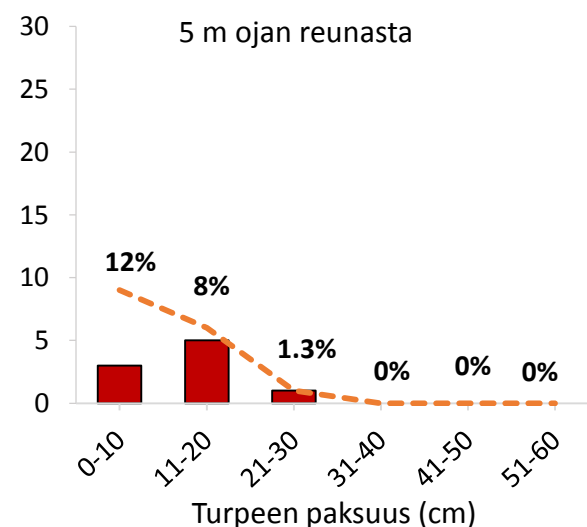
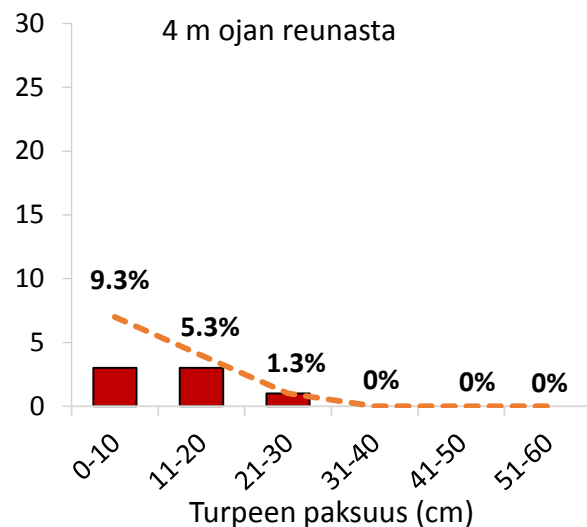
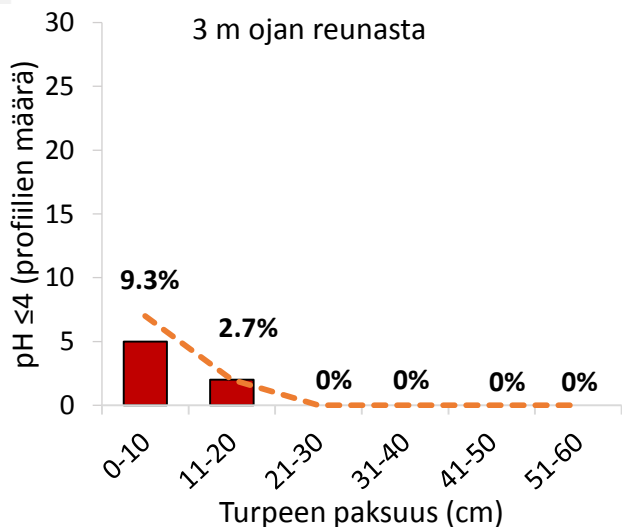
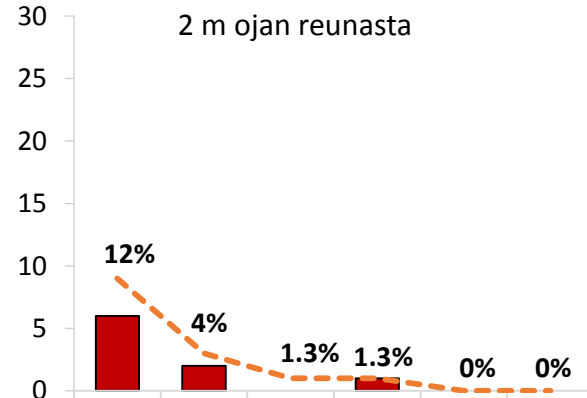
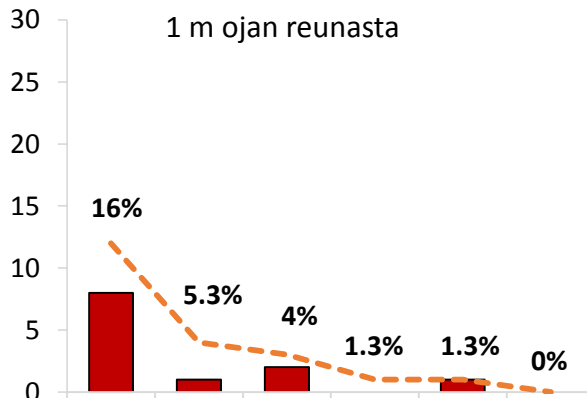
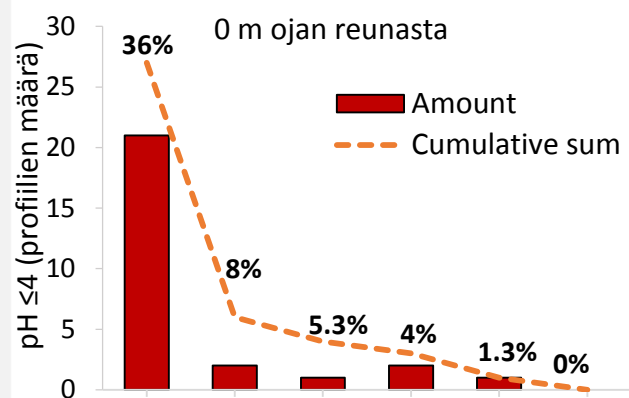
31-40 cm = 4%

11-20 cm = 8%

41-50 cm = 1.3%

21-30 cm = 5.3%

>50 cm = hapettuminen ei tapahdu



Turvepaksuuden ja ojituksen merkitys happamuuskuormituksen muodostumisessa turvetuotannon aikana

Tulokset näyttävät että:

- hapettumista ei tapahdu jos turvepaksuus on yli 50 cm
- paikoitellen hapettumista jos turvepaksuus on 30-50 cm
- jo enemmän hapettumista jos turvepaksuus on <25 cm

Turvetuotannon aikana hapettumista on tapahtunut vain pienillä rajatuilla alueilla, mutta **maiden potentiaalinen hapettumiskapasiteetti on suuri.**

PÄÄKYSYMYS: MITÄ TAPAHTUU TUOTANNON JÄLKEEN?

- Turvetuotannon jälkikäyttömuoto tärkeä
- Järkevintä olisi soistaa tai vesittää alueet



Photo: Mirikka Hadzic

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto



Kiitos!

....muistakaa jälkikäyttömuodon tärkeys....

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

