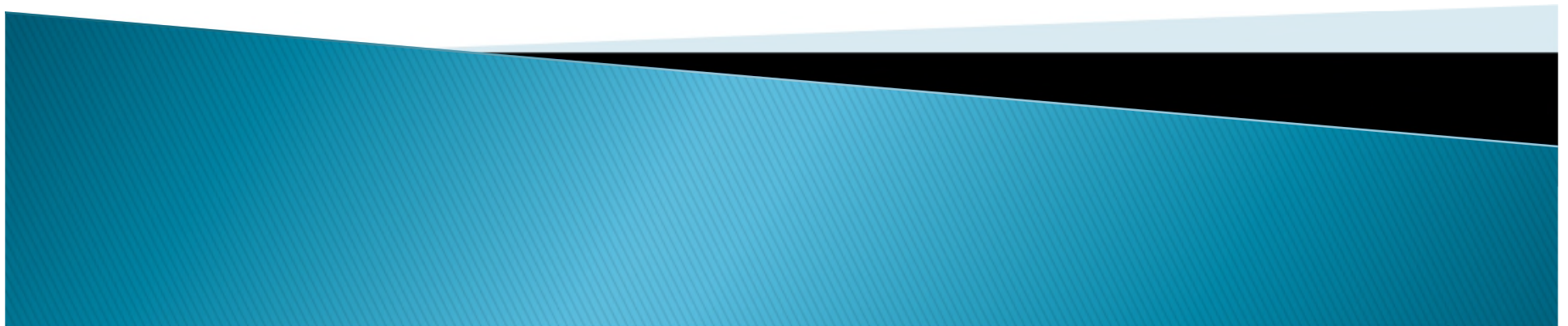
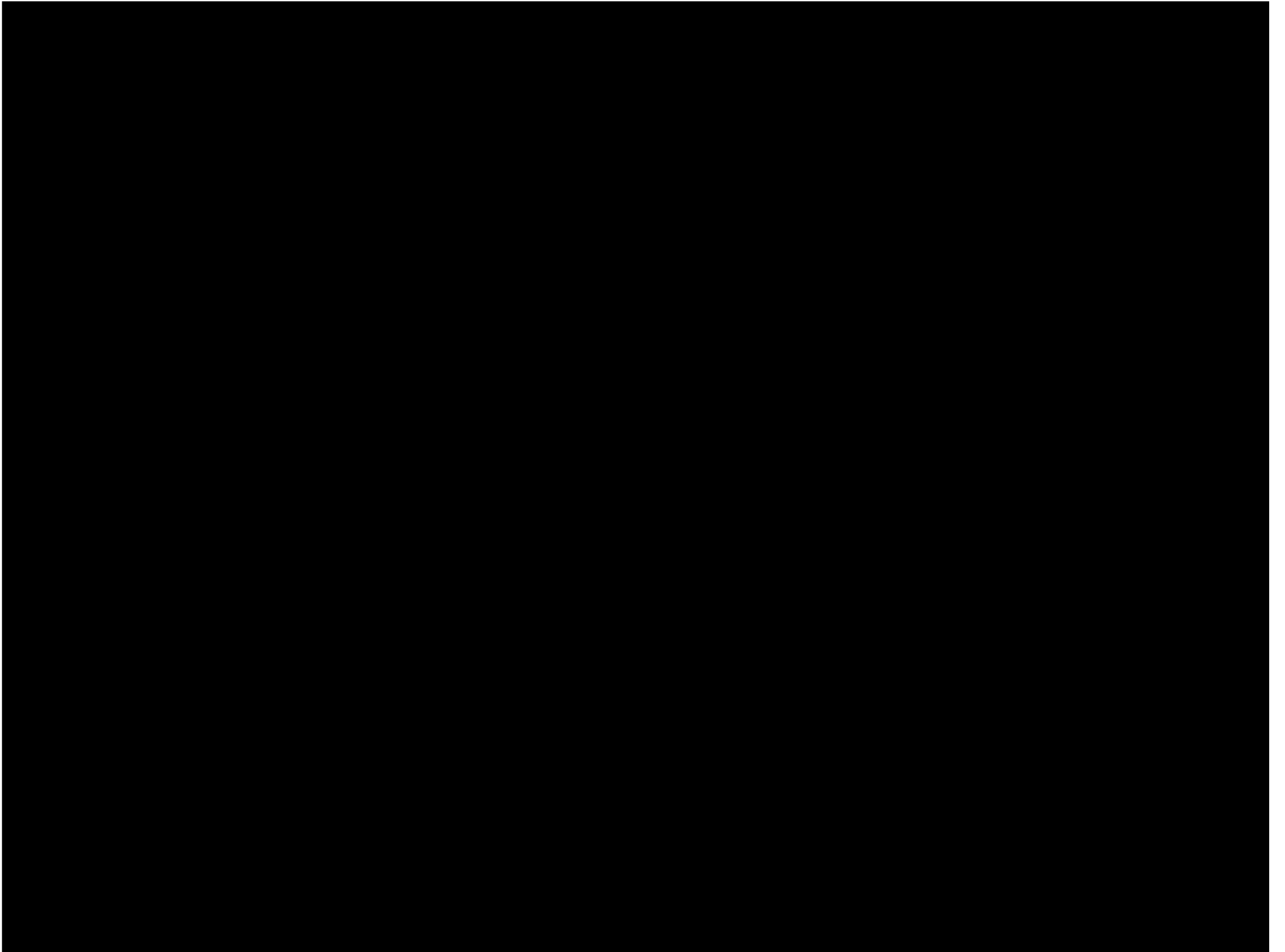


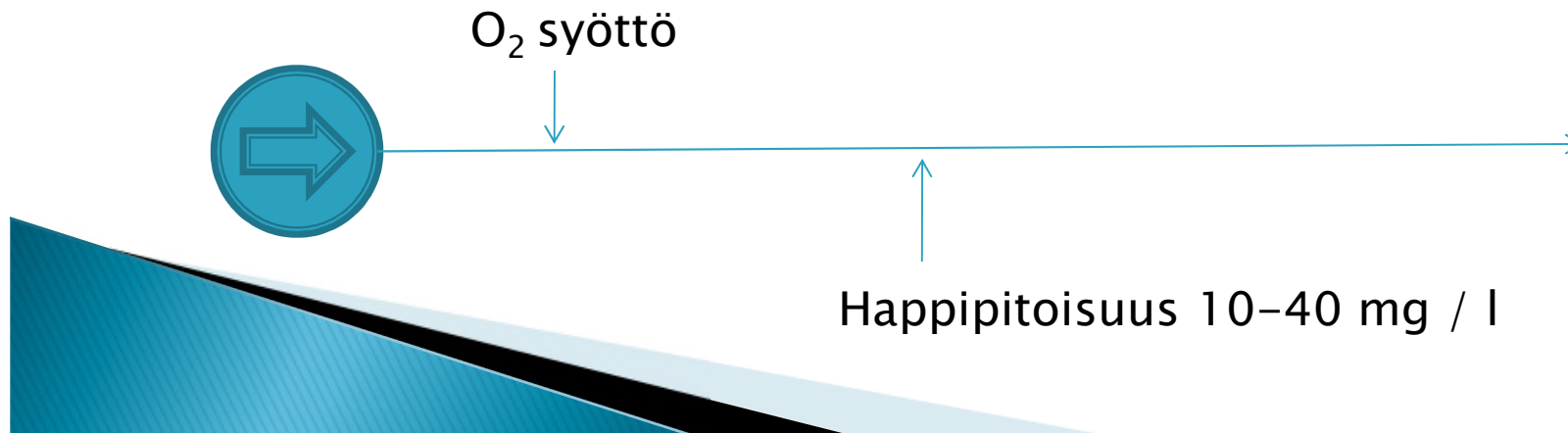
Happigeneraattorit jätevesien käsittelyssä

Rauno Hakala
Laser Gas Oy

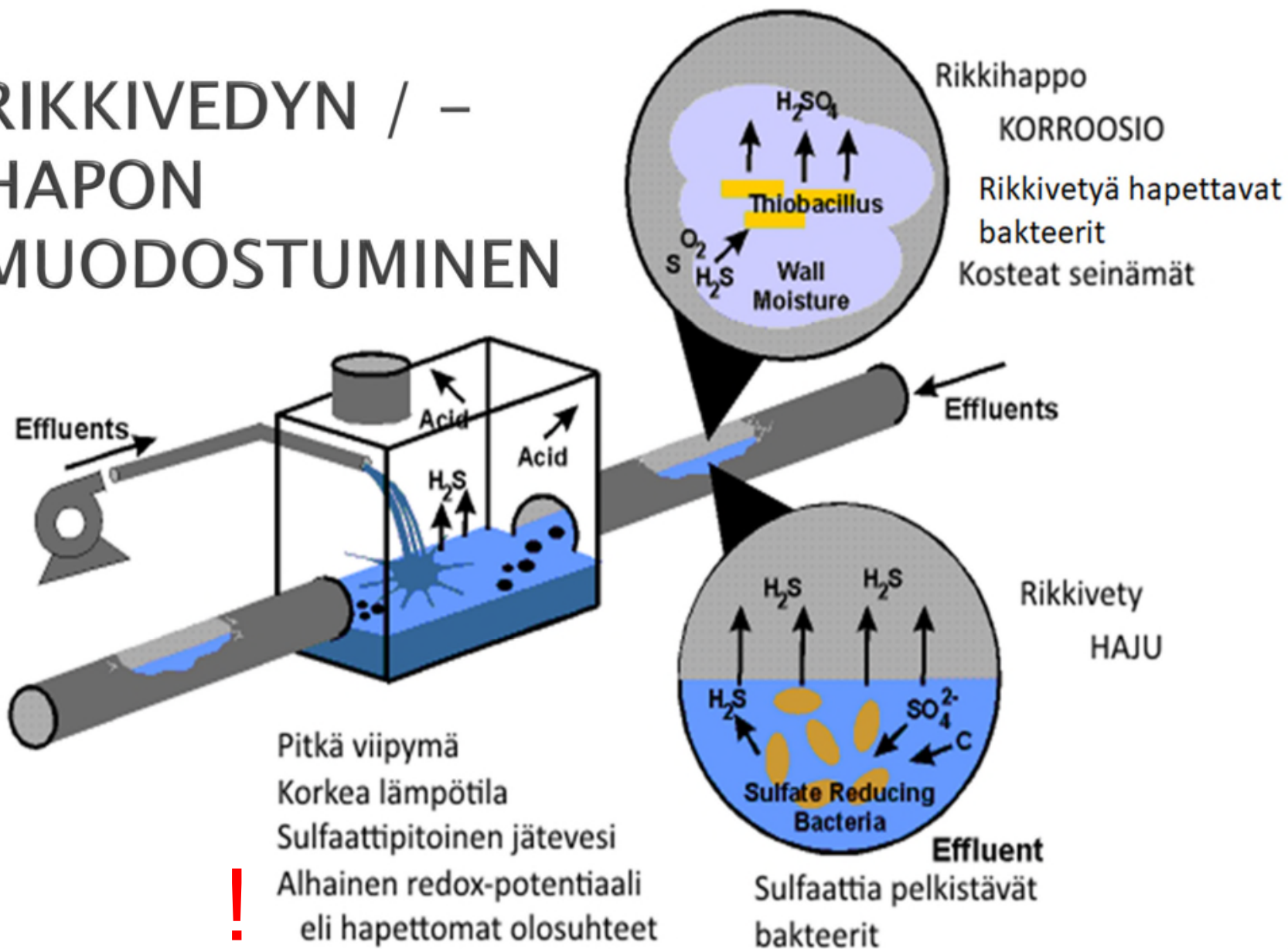




- ▶ Hiilisuodattimet, porraskäymälät ja kemikaalisyötöt ovat syntyneen rikkivedyn oireiden epäitoivoista jälkihoitoa.
- ▶ Rikkivedyn muodostuminen täytyy estää, sillä se syövyttää kaikki metalli- ja betonirakenteet sekä sähkökeskukset.
- ▶ Tehokkain ja ylivoimaisesti halvin tapa on veden happipitoisuuden lisääminen generoidulla hapella. Se on myös äärimmäisen yksinkertaista.

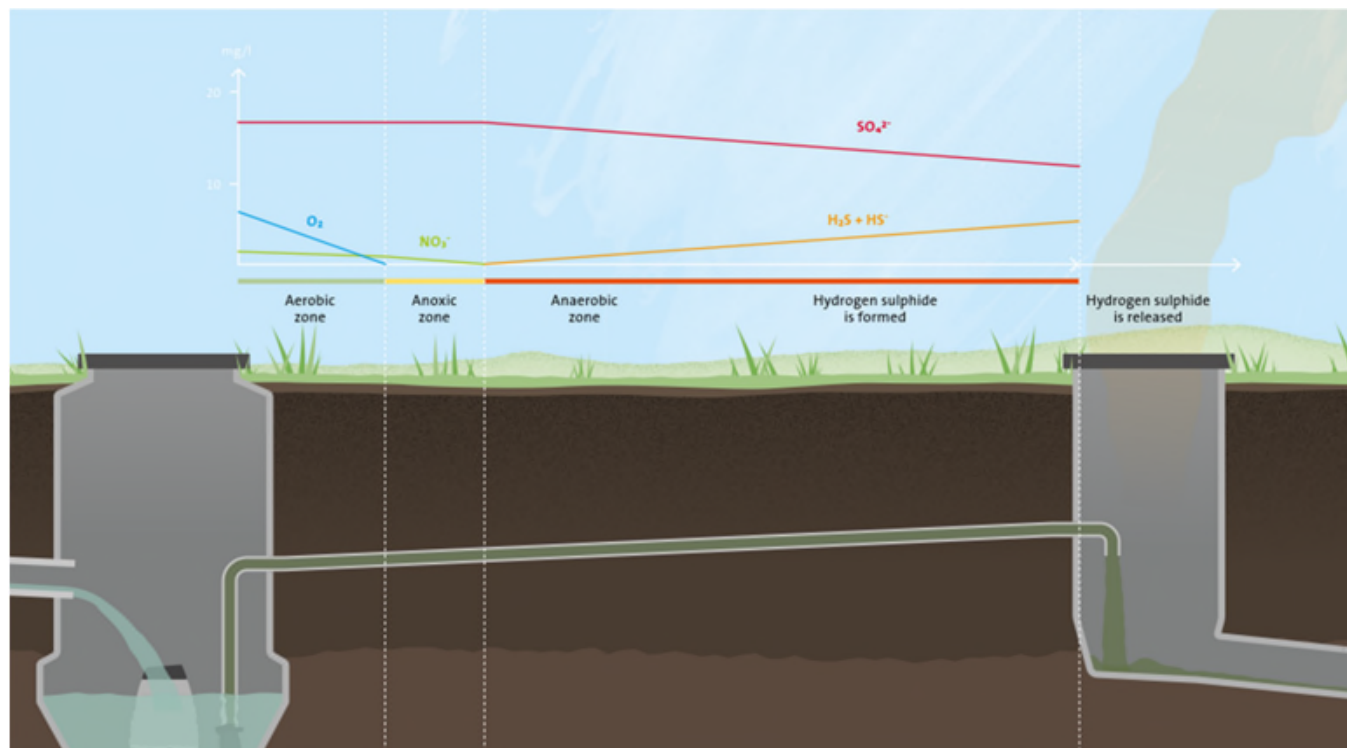


RIKKIVEDYN / - HAPON MUODOSTUMINEN



- Pitkä viipymä
- Korkea lämpötila
- Sulfaattipitoinen jätevesi
- Alhainen redox-potentiaali eli hapettomat olosuhteet

RIKKIVEDYN MUODOSTUMINEN



Rikkivedystä mahdollisesti ongelmia

- painevimäri >2 km
- viipymä paineviemärissä >2 h

O₂ kulumisesta erilaisia arvioita, 20 °C

- 5 - 15 mg/h

O₂-liukeneminen veteen n. 10 mg/l

Rikkivetyongelmien välttäminen

Aerobit olosuhteet

- ▶ alle 2 km/ 2h painelinjat
- ▶ ilmastus
- ▶ **happi**
- ▶ biomassan deaktioointi – lipeä, possutus ym
- ▶ pH:n nosto
- ▶ kemiallinen hapettaminen, ferrinitraattisulfaatti, H₂O₂, Nutriox ym.
- ▶ biologiset menetelmät, Bioamp ym.
- ▶ putkiston tyhjäksipuhallus



Porrasilmastus/ilmastuspato



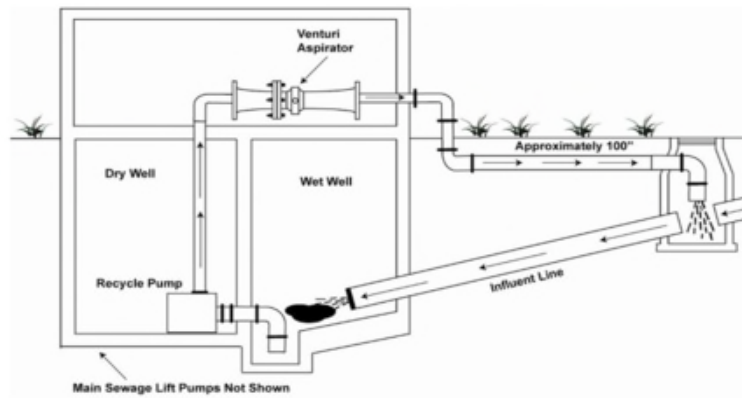
Aktiivihiilisuodatus

Materiaalit, pinnoitukset

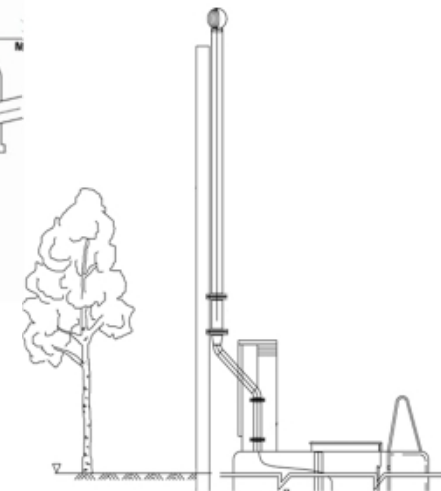
Estetään ilmaan vapautuminen
Kulkeutumiseen vaikuttaminen

Käsitellään poistoilma

- aktiivihiilisuodatus
- kaasunpesurit
- otsonointi
- biologinen suodatus



Ilmastus



Pitkä piippu

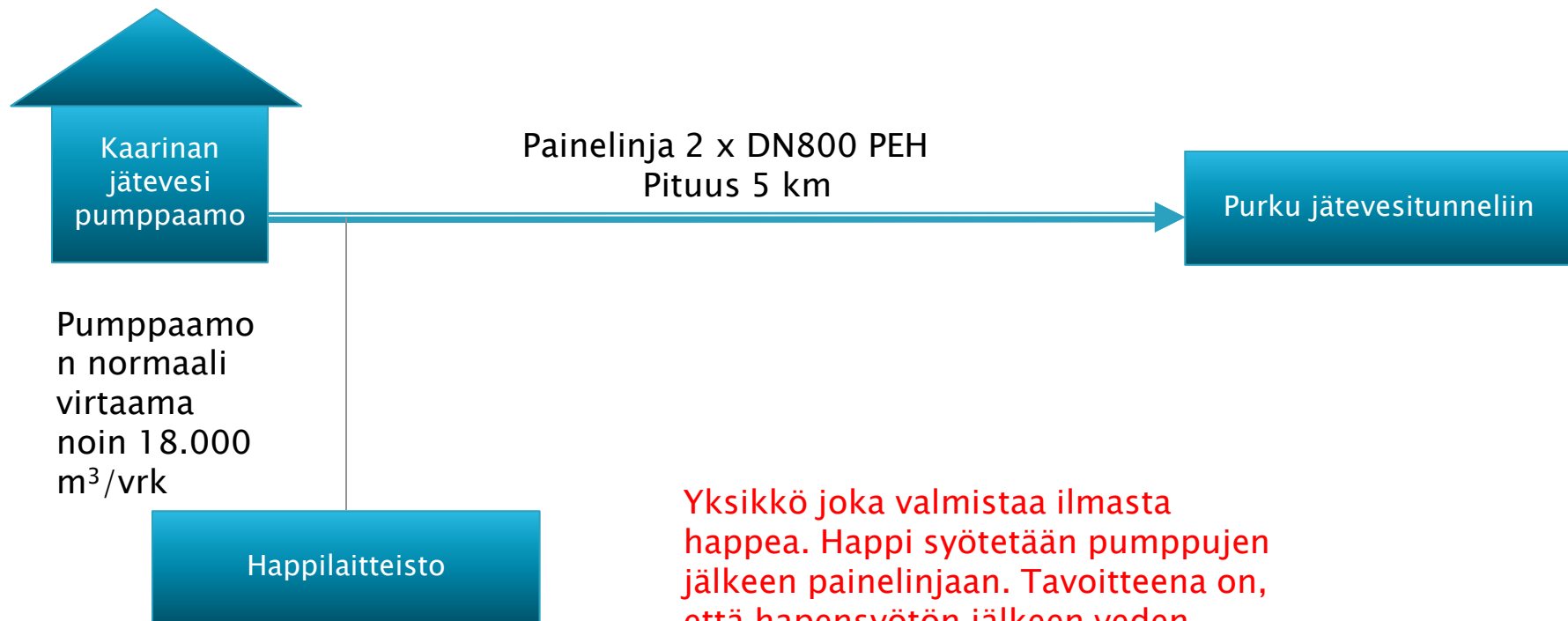
Kemikaalit ja bakteeripohjaiset tuotteet

- Käytetty rikkivedynestokemikaaleja
 - Toimii varmasti
 - **Kustannukset todella korkeat vuositasolla lähentelee 0,5 M€**
- Kokeiltu bakteeripohjaisia tuotteita
 - Leikkaavat arvoja
 - Yhdessä rikkivedynestokemikaalin kanssa => säästöjä kemikaalikustannuksiin ja bakteerien toiminta tehostuu

Hapensyöttö Kaarinan painelinjat

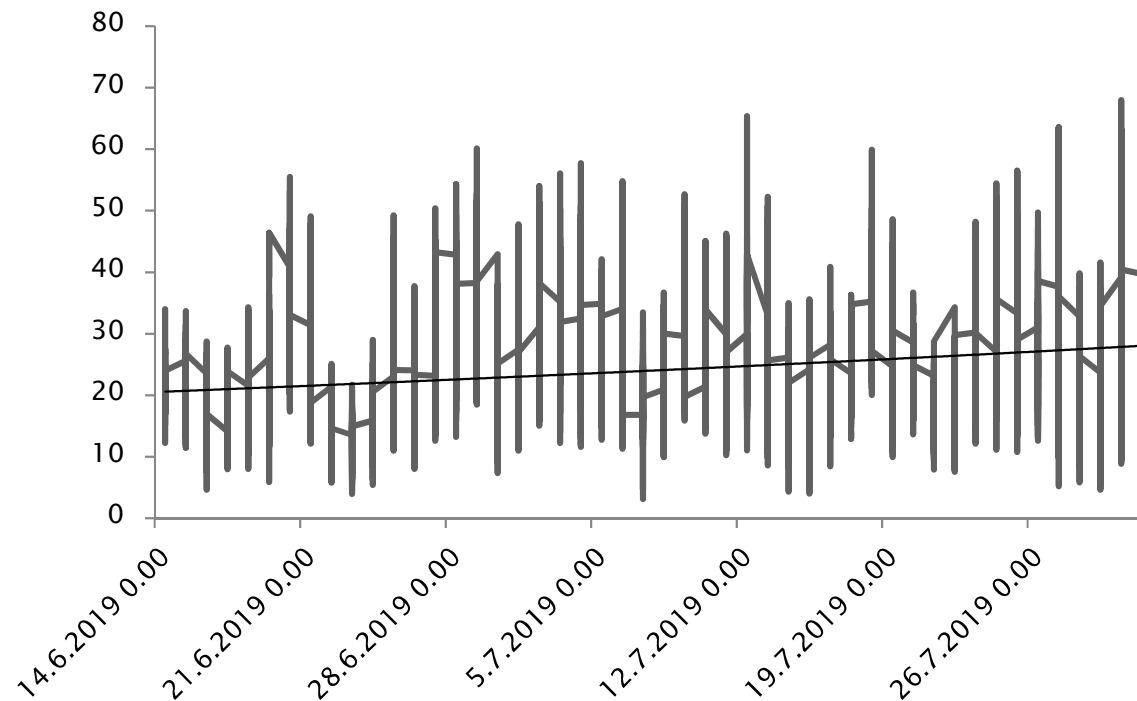
Käyttö hyvin alkuvaiheessa:

- Otettu käyttöön huhtikuussa 2019 => kokemukset lyhyeltä ajalta



Mittaustulokset Fleminginpuisto, Turku 14.7.–31.7.2019

H₂S kaasu ppm



- Keskiarvo syötöllä 200 l / min (350 l / min)
- Generaattorin teho 350 l /min

— Arvo
— Eksp. (Arvo)




NYT ON RIKKIVETY- JA HAJUONGELMIIN EDULLINEN RATKAISU!


Siirtoviemäreiden oikein toteutetulla painehapetuksella estetään rikkivedyn muodostuminen.

Siirtoviemäreiden hapetus onnistuu helposti Laser Gasin happigeneraattoreilla.

Kaikki yhdeltä luukulta:

- ▶ Suunnitelmat yli 30 vuoden kokemuksella (veden hapetus)
 - ▶ Kotimaiset happigeneraattorit
 - ▶ Kotimaiset öljyttömät ja huoltovapaat kompressorit
 - ▶ Asennamme täyteen käyttökuntoon myös tarvittavat sähkö- ja putkiasennukset
 - ▶ Tarvittaessa koko laitteisto asennetaan siirrettävään umpikonttiin, joka tuodaan esimerkiksi pumppaamokaivolle ja otetaan käyttöön
 - ▶ Meiltä myös happi- ja rikkimittarit toiminnan seurantaan. Tietysti käytönopastus ja konsultointi.
- 

Referenssejämme:

- ▶ Suomen maa-, meri- ja ilmavoimat yli 20 vuotta
 - ▶ NATO
 - ▶ Teollisuus
 - ▶ Kalankasvatustamot:
 - LUKE
 - Taivalkoski
 - Enonkoski
 - Paraisten kalakoulu (yli 20 vuoden ajalla)
 - ▶ Jätevesipuhdistamot:
 - Turun seudun puhdistamo
 - Jokilaakson Ympäristö
 - Huittisten Puhdistamo
 - Nakkilan pumppaamo
 - Vammalan pumppaamo
 - Neve Rovaniemi
 - Syväsalmen pumppaamo
 - Ylikylän pumppaamo
 - Äetsän pumppaamo
 - Vampulan pumppaamo
 - Sipoon pumppaamot
- 

Referenssikuvia



Sipoon pumppaamolta



Turun seudun puhdistamolta

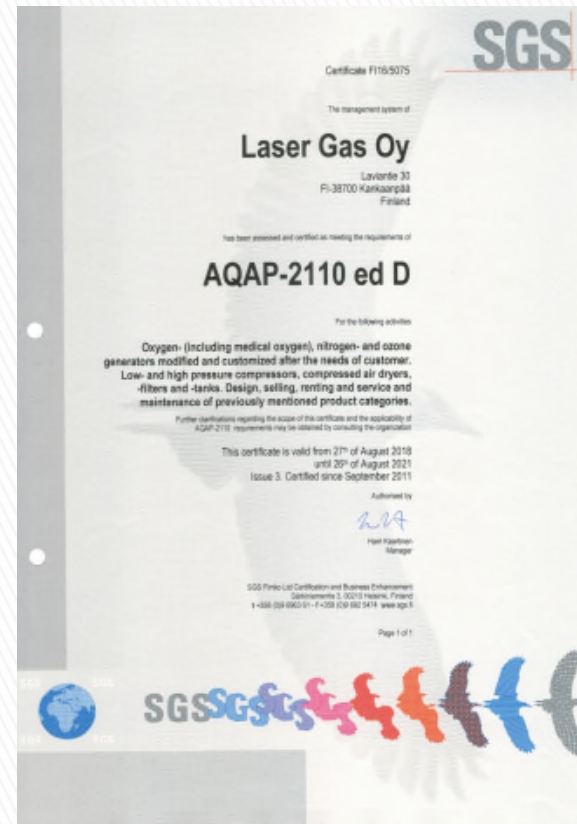
Linkki:

<https://www.aamulehti.fi/a/201259247>

Sertifikaattimme



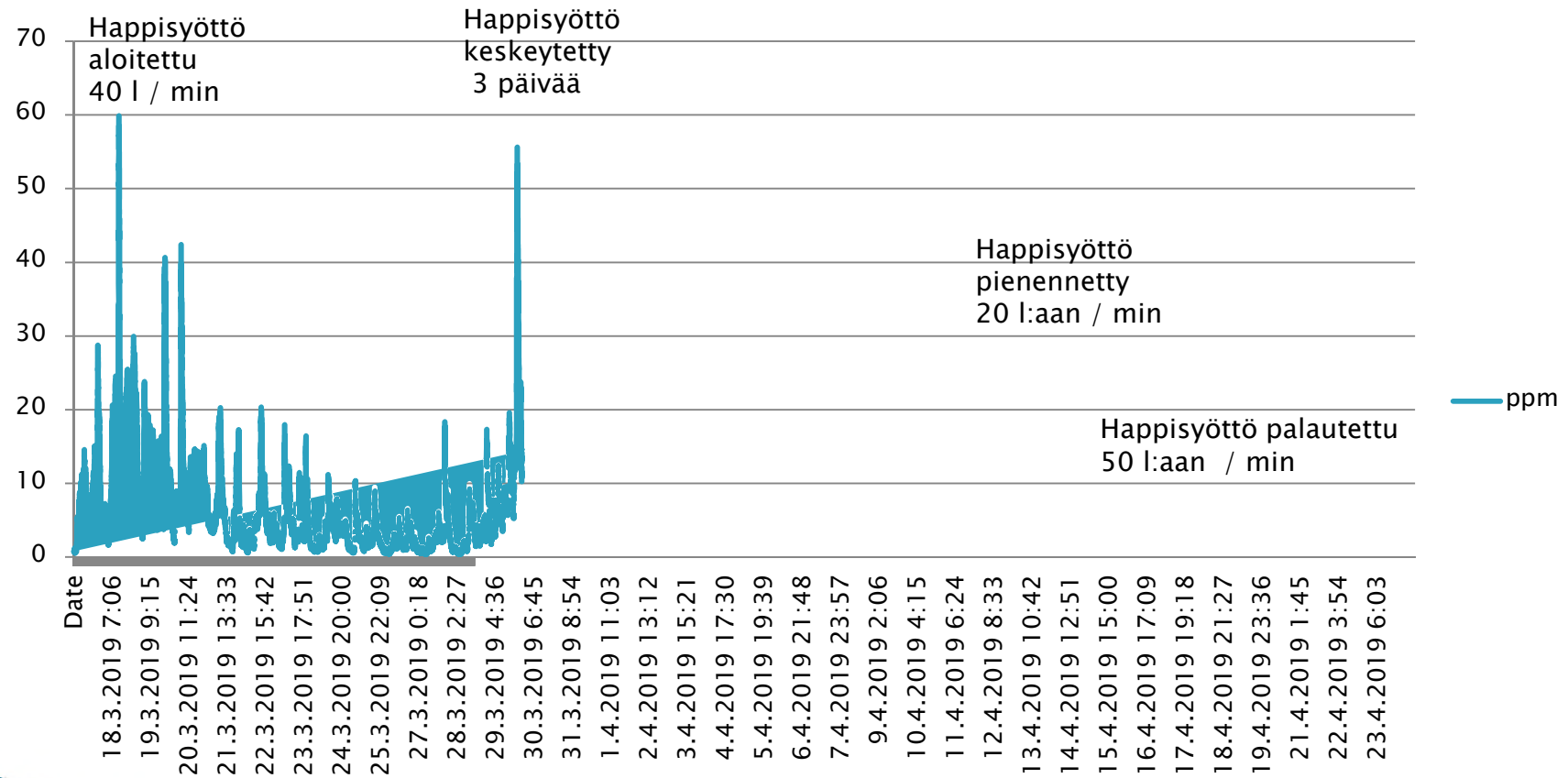
ISO 9001:2015



AQAP-2110 ed D

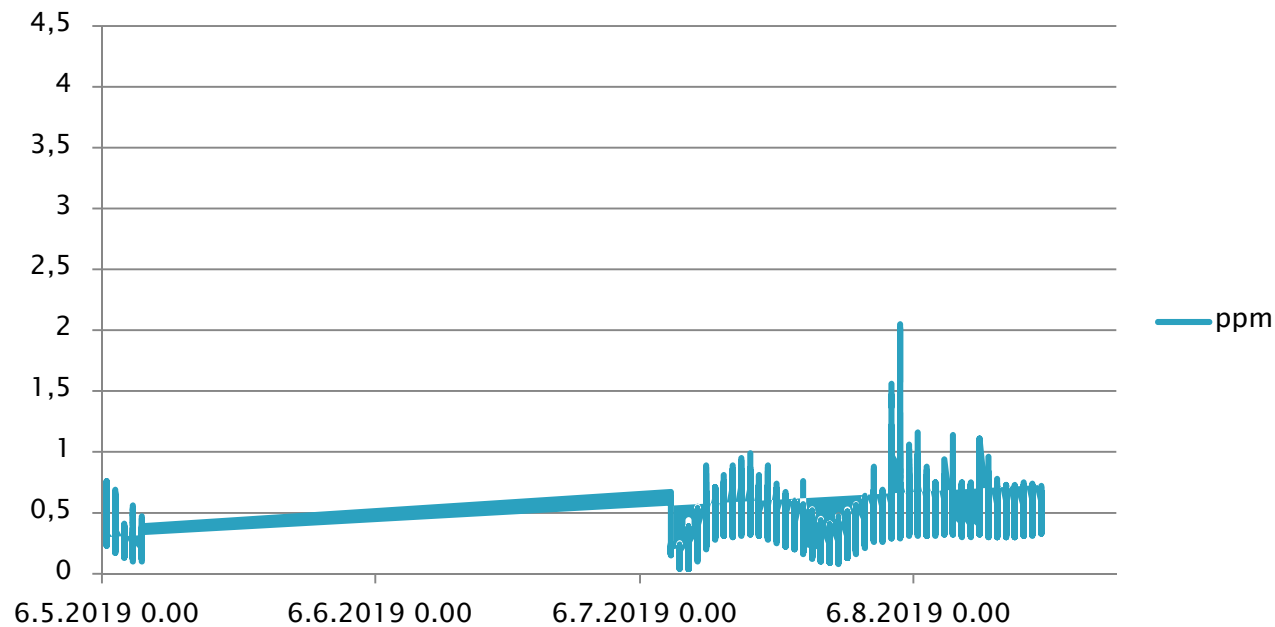
NEVE:n mittaustulokset

NEVE siirtoviemärin hapetus kevät 2019



NEVE:n mittaustulokset

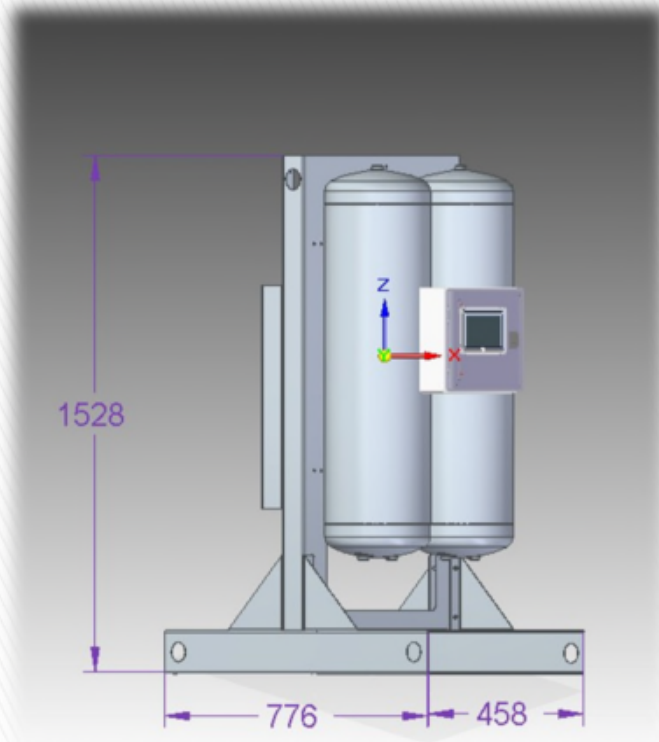
Neve Korvalantie kesä 2019



4.8.2019 2:27	0,7
4.8.2019 2:32	0,77
4.8.2019 2:37	1,35
4.8.2019 2:42	2,01
4.8.2019 2:47	1,78
4.8.2019 2:52	1,58
4.8.2019 2:57	2,05
4.8.2019 3:02	1,41
4.8.2019 3:07	0,97
4.8.2019 3:12	1,28
4.8.2019 3:17	1,57
4.8.2019 3:22	1,91
4.8.2019 3:27	2,02
4.8.2019 3:32	1,72
4.8.2019 3:37	1,32
4.8.2019 3:42	1,21
4.8.2019 3:47	0,88



Laser Gasin laitteita



Laser Gasin
generaattori



Öljytön huoltovapaa Laser Gasin
valmistama kompressori

Generaattorin tekniset tiedot (sisältää kompressorin)

- ▶ Happigeneraattori LGO 7,5
- ▶ Tuotto noin 80 l / min
- ▶ Tuottopaine 4–6 bar
- ▶ Sähköteho 7,5 kW
- ▶ Mitat 776x458x1528 mm

Happigeneraattorikontti



Sisältä. Paino 600 kg



Ulkomitat 220x220x220
cm

Käyttöturvallisuus

- ▶ Ei rekisteröintiä – moduulirakenteen ansiosta pieni koko
- ▶ Vaarallista happea ei varastoida eikä paineisteta – valmistuu vain tarvittava määrä
- ▶ Sadoittain kokemuksia, ei ainuttakaan syttynyttä happipaloa
- ▶ Happi vaarallista vasta korkeassa paineessa esim. 200 bar happipullot
- ▶ Laser Gas Oy huoltaa toimittamansa laitteet yhdessä sovittavan ohjelman mukaisesti



Toiminnan seuranta

- ▶ Laser Gas Oy toimittaa rikkivetymittarit sekä liuenneen hapen mittarit.
- ▶ Opastaa käytön ja siirtää tulokset yhdessä asiakkaan haluamalla tavalla esim. pilvipalvelun kautta tietokoneelle.



Mittaustulokset

MITTAUKSET 15.01.2019

Paikalla: Pentti Mallila
Rauno Hakala

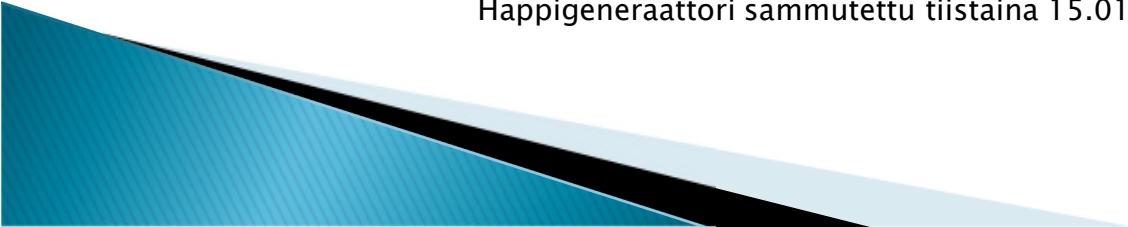
Tulokset:	<u>Kohde</u>	<u>klo</u>	<u>O₂</u>	<u>H₂S</u>
	Pori, Isonannanpuistikko	12.14	1,70	5,8
	Uvila	13.05	5,28	5,6
	Nakkila 1.	13.31	1,47	alle 5
	Nakkila 2.	14.47	0,19	alle 5

MITTAUKSET 16.01.2019

Paikalla: Mastokari ja Rauno Hakala

Tulokset:	<u>Kohde</u>	<u>klo</u>	<u>O₂</u>	<u>H₂S</u>
	Uvila	9.33	6,58	6,3
	Pori, Isosannanpuistikko	10.00	1,85	alle 5
	Pori, Keskuspuhdistamo	10.19		alle 5
	Pori, Isosannan "välppä" (tiilirakennuksen sisällä)			alle 5

Happigeneraattori sammutettu tiistaina 15.01.2019 kello 14.08.



Faktat

- ▶ Kun vesi pidetään hapekkaana, koko siirtomatkan ajan, RIKKIVETYÄ EI SYNNY
- ▶ Vesi voidaan pitää hapekkaana myös hyvin pitkän matkan, kymmeniä kilometrejä (esimerkiksi Uusikaarlepyyn siirtoviemäri, käytössä yli 10 vuotta).



Auta meitä
tekemään
maailmasta
vihreämpi!
Kiitos! 😊









PSA Generaattori
Automaatti-Käytöllä

1,0 bar

Laskennallinen

PSA Käyttökäyttö

4 h

2,4 bar

79,3 %

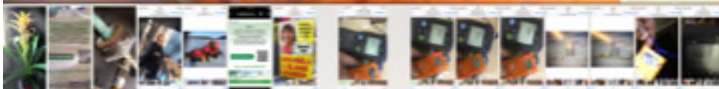
-1 L/min

PALUU

X2 base

Beier

elisa 4G 1.53
2. syyskuuta 10.45 Muokkaa



elisa 4G 22.56
Torstai 2.09 Muokkaa

