

MUTKU-PÄIVÄT

Hämeenlinna 22-23.3.2010

Orgaanisten yhdisteiden elektrokineettinen
hapetus

- EKO teknologia -

Lupaavia käyttökokemuksia Suomessa ja
Ruotsissa

Eko Harden Technologies Oy

Erkki Lindberg

puh 0400 420 416

EKO Harden Technologies

kehittää ja kaupallistaa

Teknisiä menetelmiä, jotka perustuvat

Elektrokinetiikkaan

sekä

Tiettyjen kansainvälisten

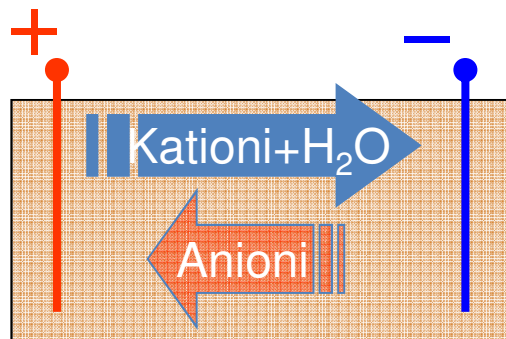
Patenttien ja niihin liittyvien aineettomien
oikeuksien (IPR) hyödyntämiseen

Teknologian yleisnimenä käytetään

GWM-Teknologia

(Ground Water Management)

Elektrokinettiset reaktiot

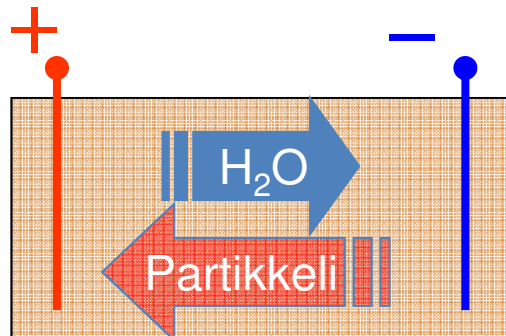


Elektro-osmoosi

Veden siirtäminen sähkökentässä

Toimii huokoisessa materiaalissa

Esim. savi, siltti ja betoni

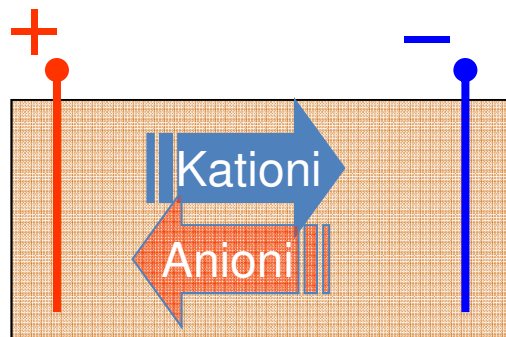


Elektroforeesi

Partikkelien siirtäminen sähkökentässä

Esim. lietteet, ruoppausmassat

Nanopartikkelit, kolloidit



Elektromigraatio

Ionien siirtäminen sähkökentässä

Toimii kaikkialla, missä on kosteutta
ja liuenneita ioneja vedessä

Teknologian perusta

Tehokkuus perustuu optimoituun pulssimuotoiseen syöttöjännitteeseen sekä jatkuvasti tapahtuvaan polarisaation vaihtoon

Sen tehokkuus on huomattavan suuri, kun GWM tekniikkaa verrataan muihin menetelmiin, jotka käyttävät joko tasavirtaa tai sinus-muotoista vaihtojännitettä

GWM Teknologian Applikaatioita

Maaperän stabilointi/Vahvistaminen

tienpohjat, padot

Pohjaveden virtausten hallinta

kaivot, kasvihuoneet, metsitysprojektit

Öljykenttäsovellutukset

Öljyhiekan hyödyntäminen

Pohjaveden laadun parantaminen

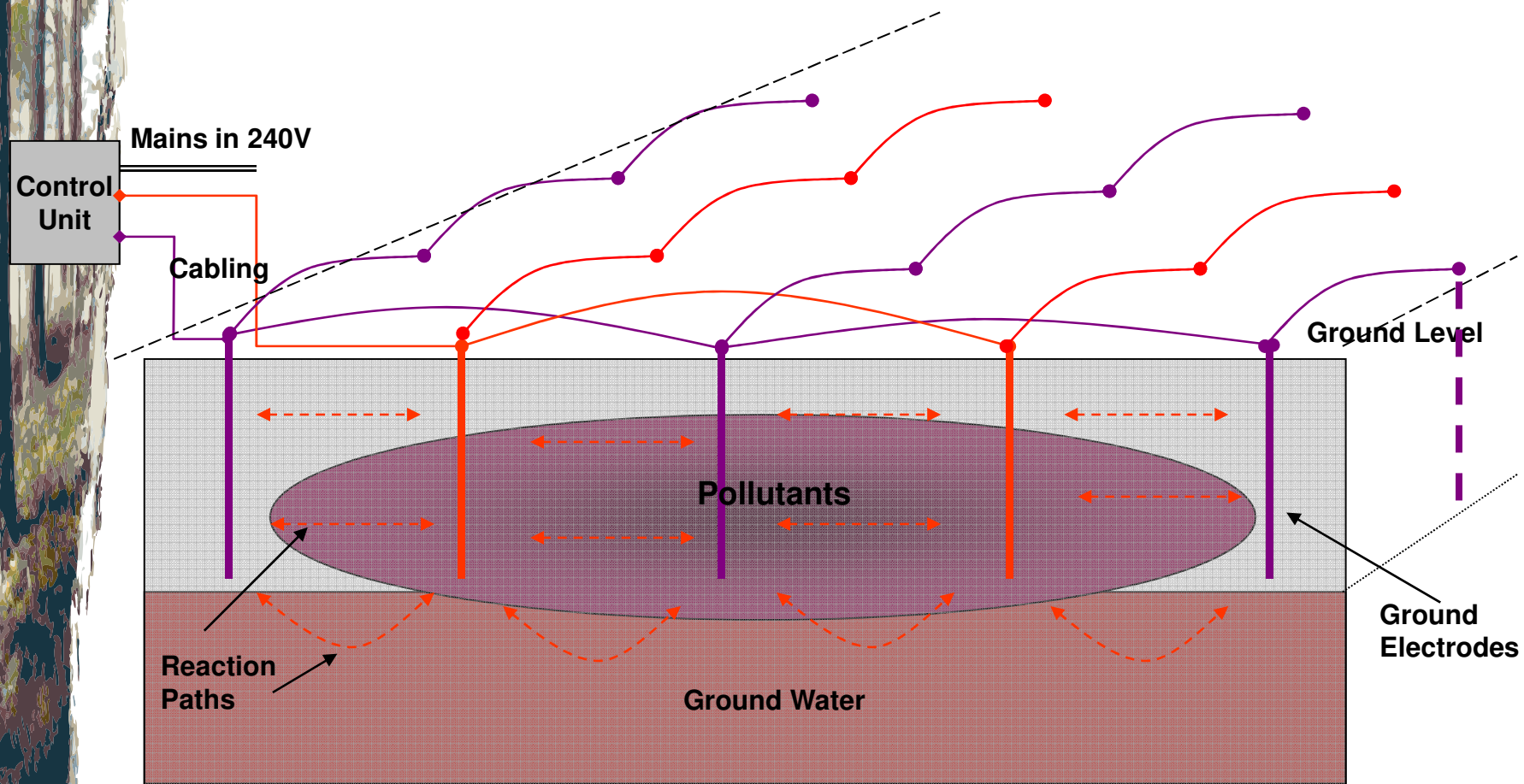
Kloridit, arseeni, raskasmetallit

GWM Teknologian Applikaatioita

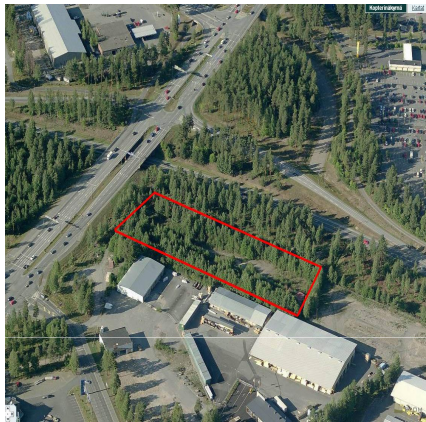
EKO Teknologia lyhyesti

- Orgaanisten yhdisteiden elektrokineettinen hapetus
- Perustuu elektro-osmoosiin ja siihen liittyvien sähkökemiallisten Redox-reaktioiden hyödyntämiseen
- Reaktiotuotteina syntyy mm happea ja hydroksyyiliradikaaleja
- Maaperä on suuri kondensaattori, jota pulssimuotoinen syöttöjännite lataa/purkaa tehokkaasti
- Reaktiot tapahtuvat kaikkialla maaperässä – juuri siellä missä epäpuhtaudet ovat

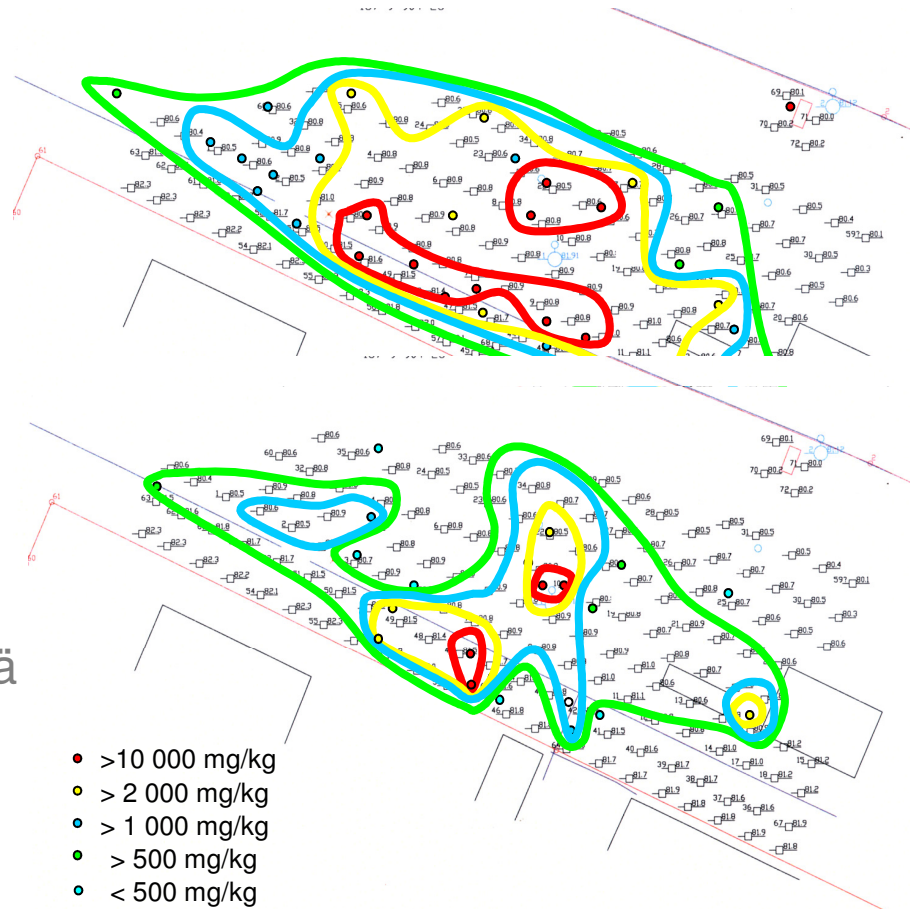
EKO - kentän asentaminen



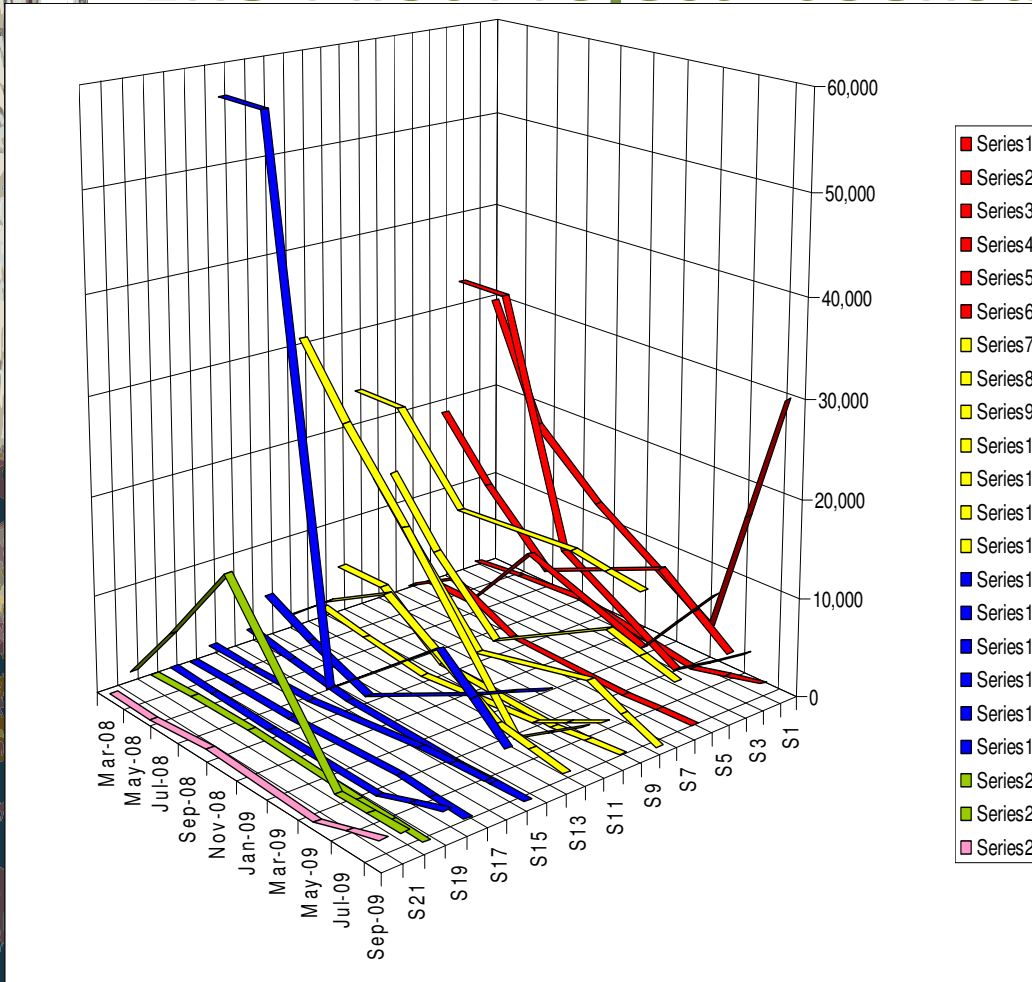
EKO Pilottiprojekti - Joensuu



Tulokset 18 kk:n
kuluttua olivat jo
hyvin positiivisia sekä
projektin jatkoon
rohkaisevia



EKO Pilot Project - Joensuu

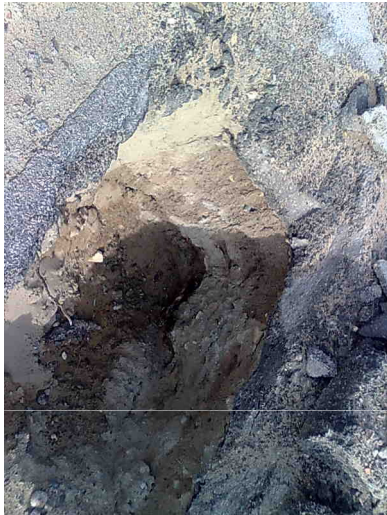


Kommentteja
Yleiskuva menetelmästä
hyvä
Punaiset käyrät – pinnan
läheltä
Keltaiset käyrät – 1.5m
Siniset käyrät – noin
pohjaveden korkeudelta

Projekti päättyy kesällä 2010

Saavutettu säästö
puhdistuskustannuksissa
tulee olemaan erittäin
huomattava

EKO Pilot Project - Landskrona



Ongelma

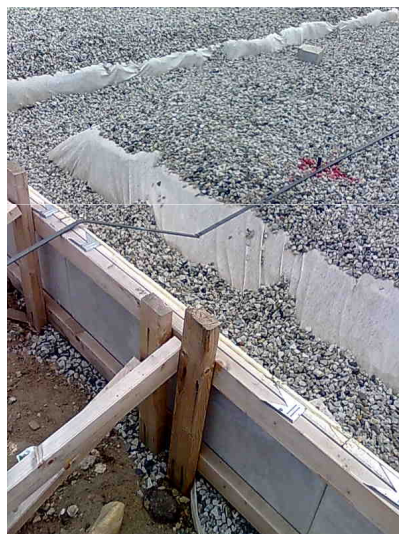
- Ksyleeniä ja muita hiilivetyjä erityisesti pohjaveden päällä ja osittain siihen sekoittuneena
- Rakennustyöt keskeytettiin terveysongelmien vuoksi
- Tilannetta yritettiin korjata pumppaamalla ja puhdistamalla pohjavettä – tulokset eivät olleet riittävän hyviä ja pumppaus keskeytettiin



Ratkaisu

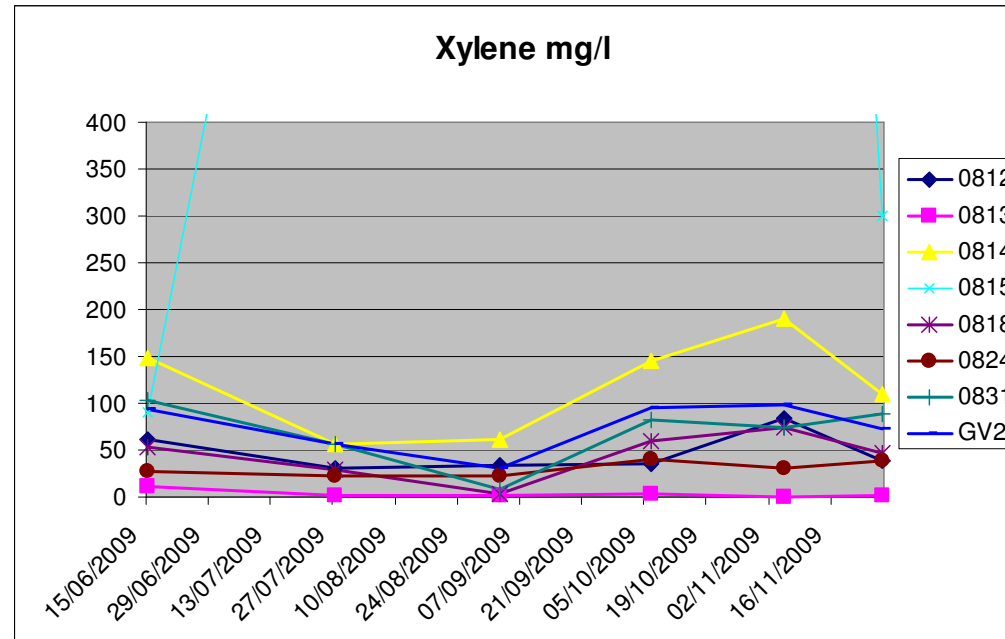
- EKO systeemi asennettiin kesäkuussa 2009
- Jo muutaman päivän päästä hajuhaitta lähes poistui
- Ja kuukauden päästä huomattava määrä ksyleeniä oli poistettu

Landskrona Pilottiprojekti



Elektrodit asennettiin niin, että järjestelmä ei estänyt
alueen päivittäistä käyttöä
Jännitetaso on niin matala, että se ei aiheuta vaaraa

EKO Pilottiprojekti - Landskrona



Projektin kolme vaihetta:

1. Ksyleenipitoisuuden nopea lasku hapetuksen vuoksi
2. Ksyleeniä ja muita hiilivetyjä virtasi alueelle ulkopuolelta
3. Kyseinen lisäannos alkoi nopeasti hapettua

Ruotsalaisia projekteja

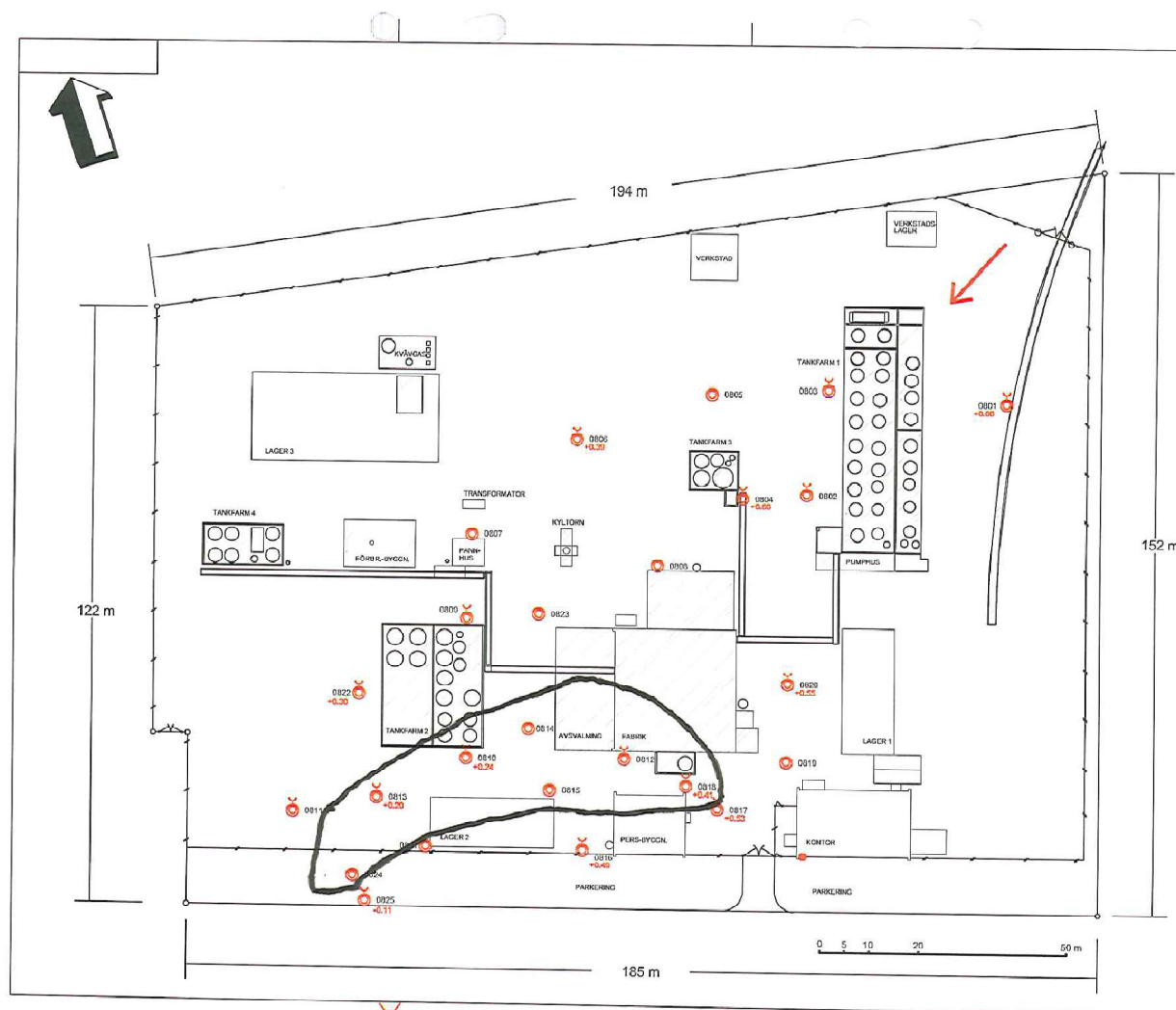
- Landskrona - DSM
 - BTEX (Ksyleeni) pohjavedessä
 - In situ – käsittely
 - NOPEA ja TEHOKAS

Ämne: Xylen µg/l

	2008-08-26	2009-06-15	2009-07-27	
0812	77000	61400	30000	
0813	2990	10700	1600	
0814	-	148000	56000	
0815	-	91100	1100000	
0818	16000	53000	29000	
0824*		27400	22000	
0831	-	104000	57000	
GV2*	67000	94200	56000	

- 090109, avslutning av grundvattenrening.

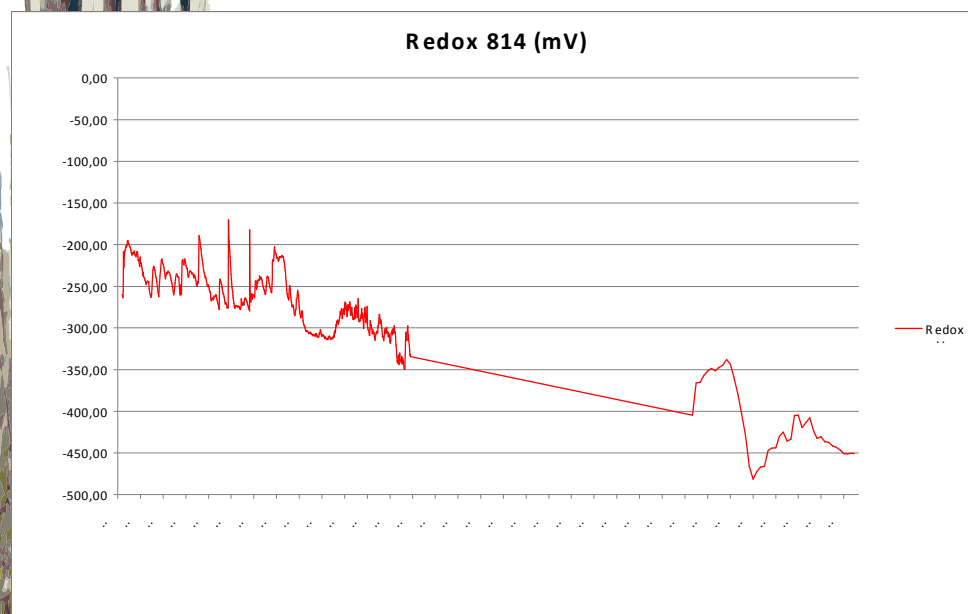
Landskrona - DSM



Landskrona - Mittaustuloksia

Redox-potentiaali laski kokee aikana ja pohjaveden happipitoisuus nousi

Olosuhteet muuttuivat hapettavammaksi



Oxygen, mg/l

	2009-06-15 Start	2009-07-28	2009-09-01	2009-10-06
0812	1.63	3.41	1.74	2.72
0813	1.05	0.80	1.63	1.40
0814	0.59	1.57	0.62	1.10
0815	1.66	-	1.81	-
0818	0.83	1.53	1.60	1.77
0824	2.68	2.70	2.08	2.36
0831	2.16	2.57	1.05	1.02
GV2*	1.81	3.04	2.06	2.94

Landskrona - DSM

Katekoli-pitoisuus vesinäytteissä

Katekoli on ksyleenin hapettuaessa syntyvä välituote – todiste hapettumisesta

	8.7.2009	20.7.2009	28.7.2009	4.9.2009	27.11.2009
812			0.5	11	14.1
813	6	10	0.7	11	8.9
814		8	3	11	2
815			5.2	3.7	52.2
818			6.8	11	4.2
824			5.8	2.3	43.9
GV2			6.3	1.8	<0.1

YHTEENVETO

- **EKO Teknologia toimii**
 - Hiilivetyjen määrä alenee melko nopeasti
 - Analyysit todistavat hapetusteorian
- **Rajoitukset**
 - Vaatii huokoisen kostean maan
 - Parhaimmillaan – savi, siltti, (hieno hiekka)
 - Ei toimi roudassa olevassa maassa
 - Ei tehokas paljon orgaanisia ainetta sisältävissä olosuhteissa

YHTEENVETO

- **Menetelmä on turvallinen**
 - Matala käyttöjännite
 - Raskasmetalleja ei vapaudu pH-muutosten vuoksi
 - Menetelmä ei estä alueen hyötykäyttöä käsittelyn aikana
- **Taloudellinen**
 - Yksinkertainen asentaa
 - Alhaiset käyttökustannukset
- **Kaupallistaminen mahdollista ja käynnistetty**
 - Toiminta kansainvälistä