

Vesa Kettunen
Kehityspäällikkö
Kemira Oyj,
Municipal&Industrial

vesa.kettunen@kemira.com

p.050-3087803





AMPUMARATOJEN TULEVAISUUS-SEMINAARI
AMPUMARATA-ALUEIDEN POHJAVESIEN SUOJAAMINEN

Water is the connection

kemira

Lyijy, Pb

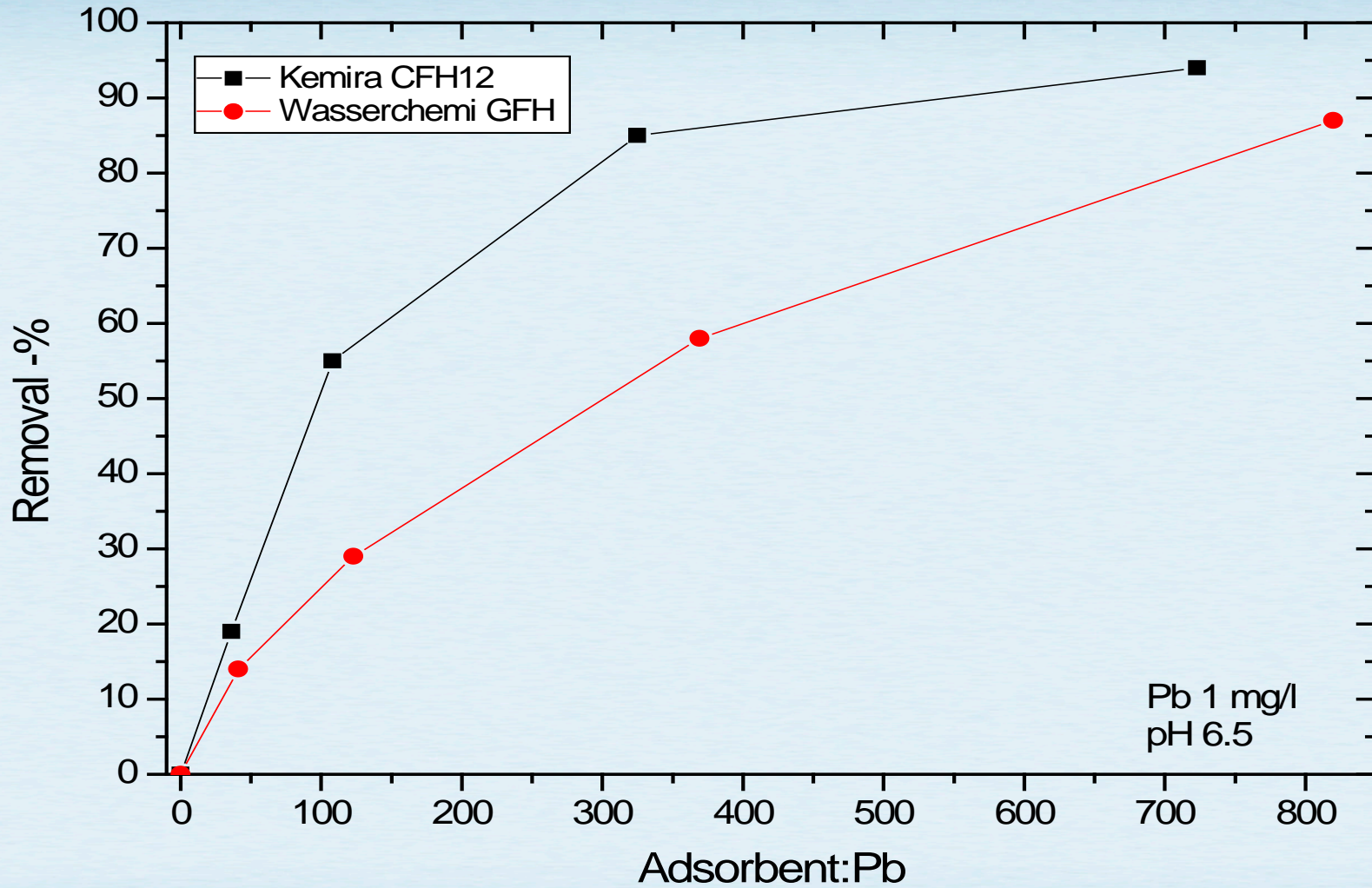
- Lyijyn suurimmat lähteet → bensiinin käyttö, akkuteollisuus, vedenjakeluverkot(jos lyijyä käytetty)
- Säilyy pitkään ympäristössä, esiintyy myös vesiliukoisessa muodossa
- Ihmiselle myrkyllinen metalli, kertyy elimistöön aiheuttaa erilaisia haittavaikutuksia mm. munuaisiin, hermostoon ja luustoon
- Suomessa talousvesien lyijy-pitoisuudet ovat alhaiset. Muutamissa porakaivoissa on havaittu kohonneita pitoisuuksia
- Sallittu maksimi pitoisuus talousvedessä on 0,01mg/l (=10µg/l)
- Lyijy liukenee yleensä melko hitaasti veteen, matala maa-aineksen pH nopeuttaa liukenemistä

Kemira CFH 12

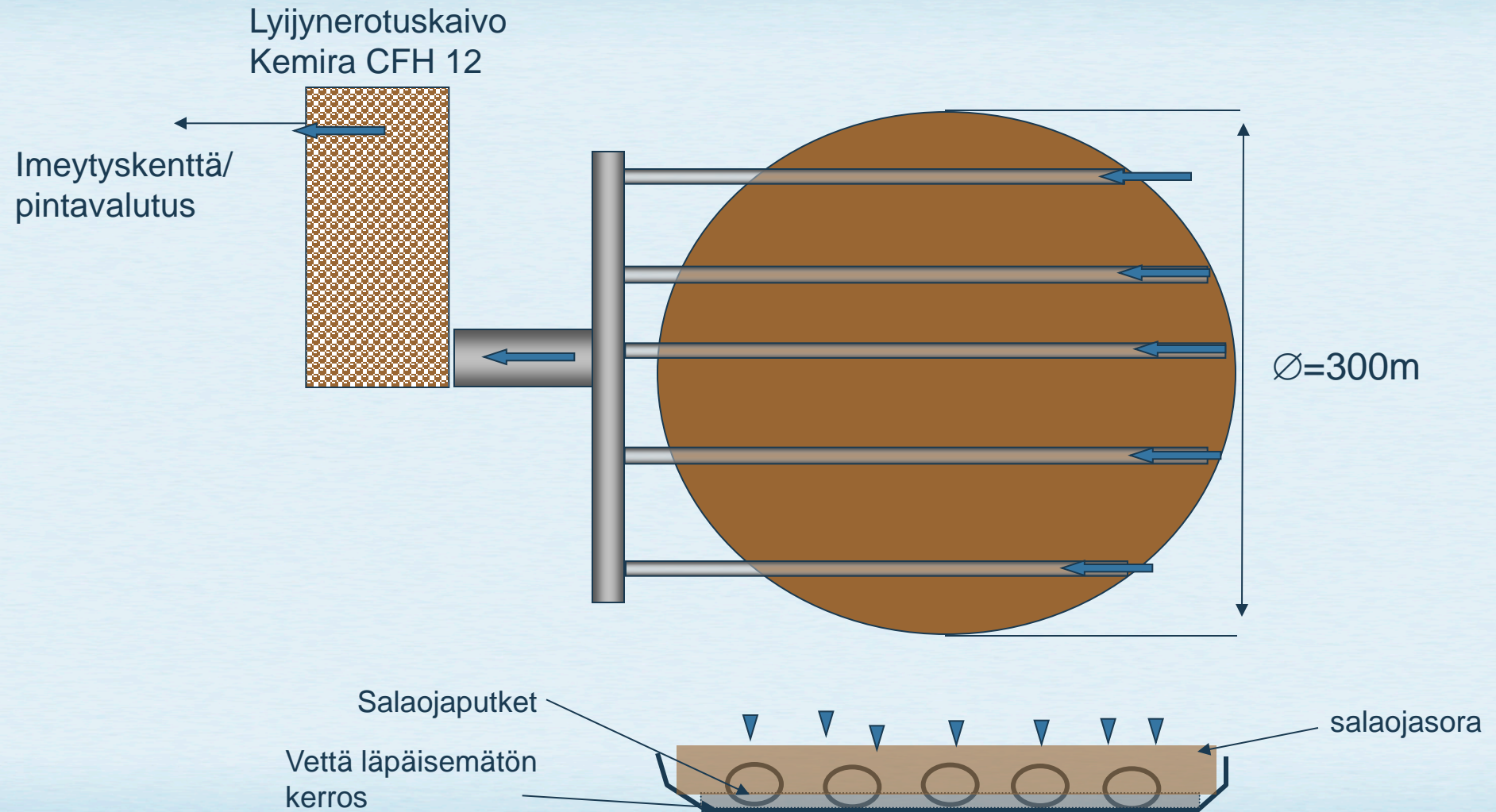


- Veteen liukenematon rae
- Adsorboi tehokkaasti useita raskasmetalleja
- Fe^{3+} - pitoisuus ~48%
- Raekoko 1-2mm
- Vedenläpäisykyky noin 0,05l/min/cm²

CFH 12 Iyijynpoisto kapasiteetti



Pintavesien keräysjärjestelmän periaate

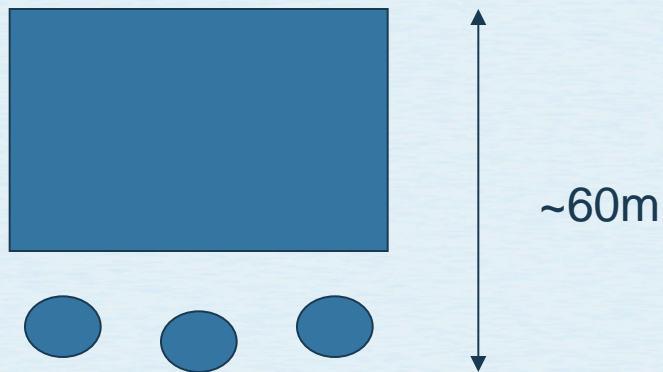


Case 1. Haulikkorata

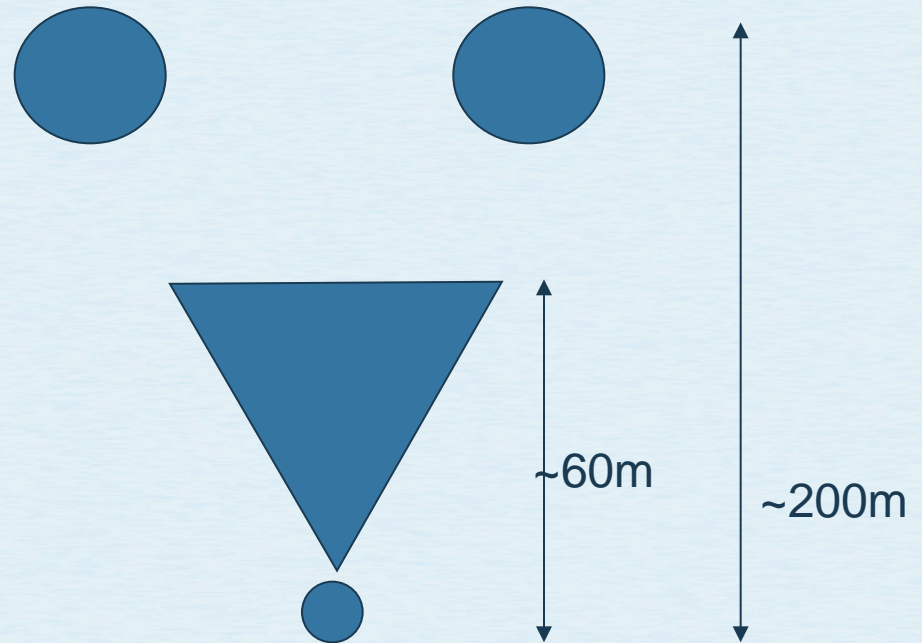
Oulunsalon haulikkoradalle tehty vuonna 2006 pohjavettä suojaava rakenne sekä haulikkoradalta valuvien vesien käsittely

Pb kertyminen maastoon eri haulikkorata-tyypeillä

Skiit-rata



Trap-rata

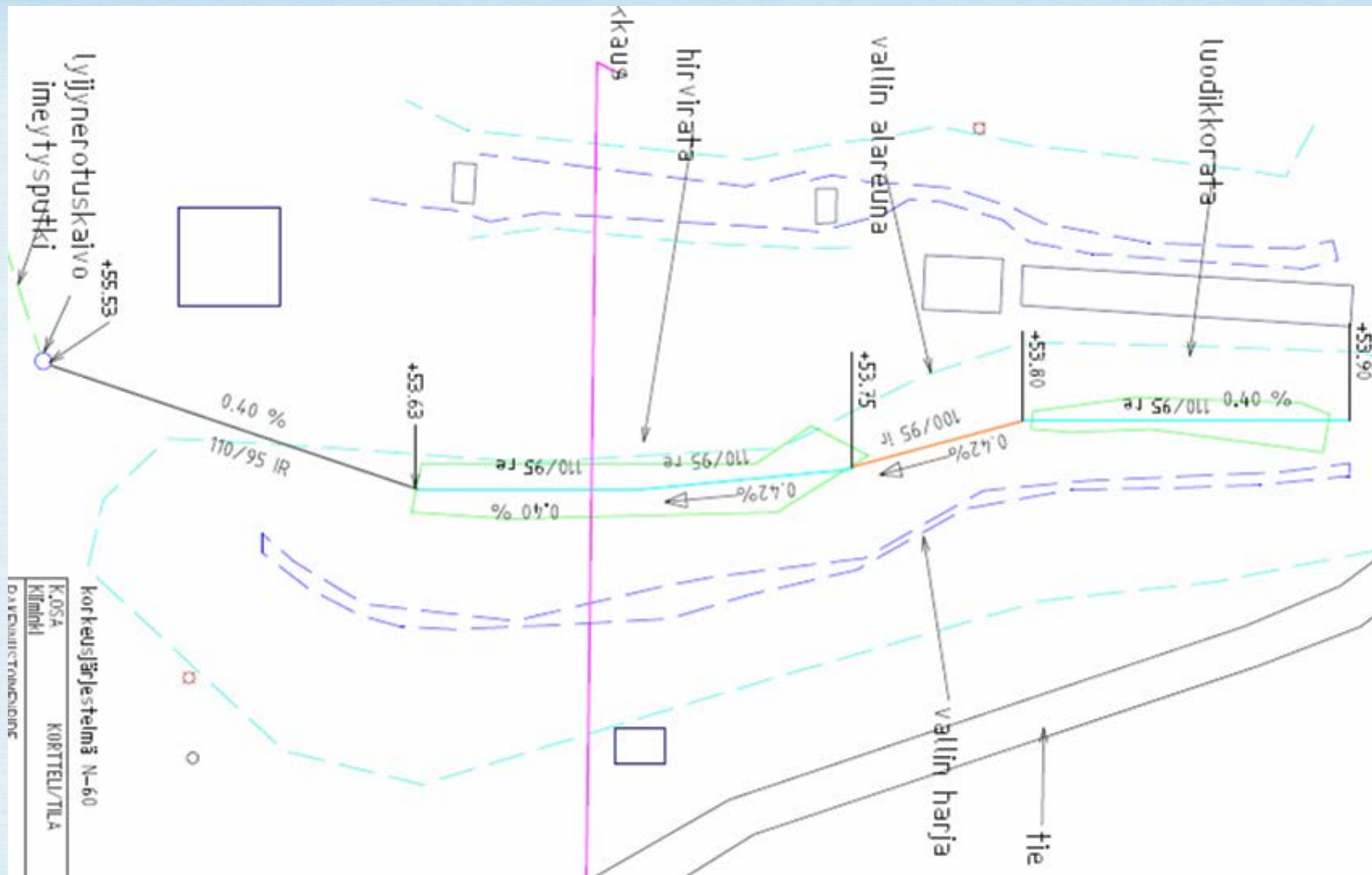


- Pb kertyminen on suurinta sinisellä merkityille alueille

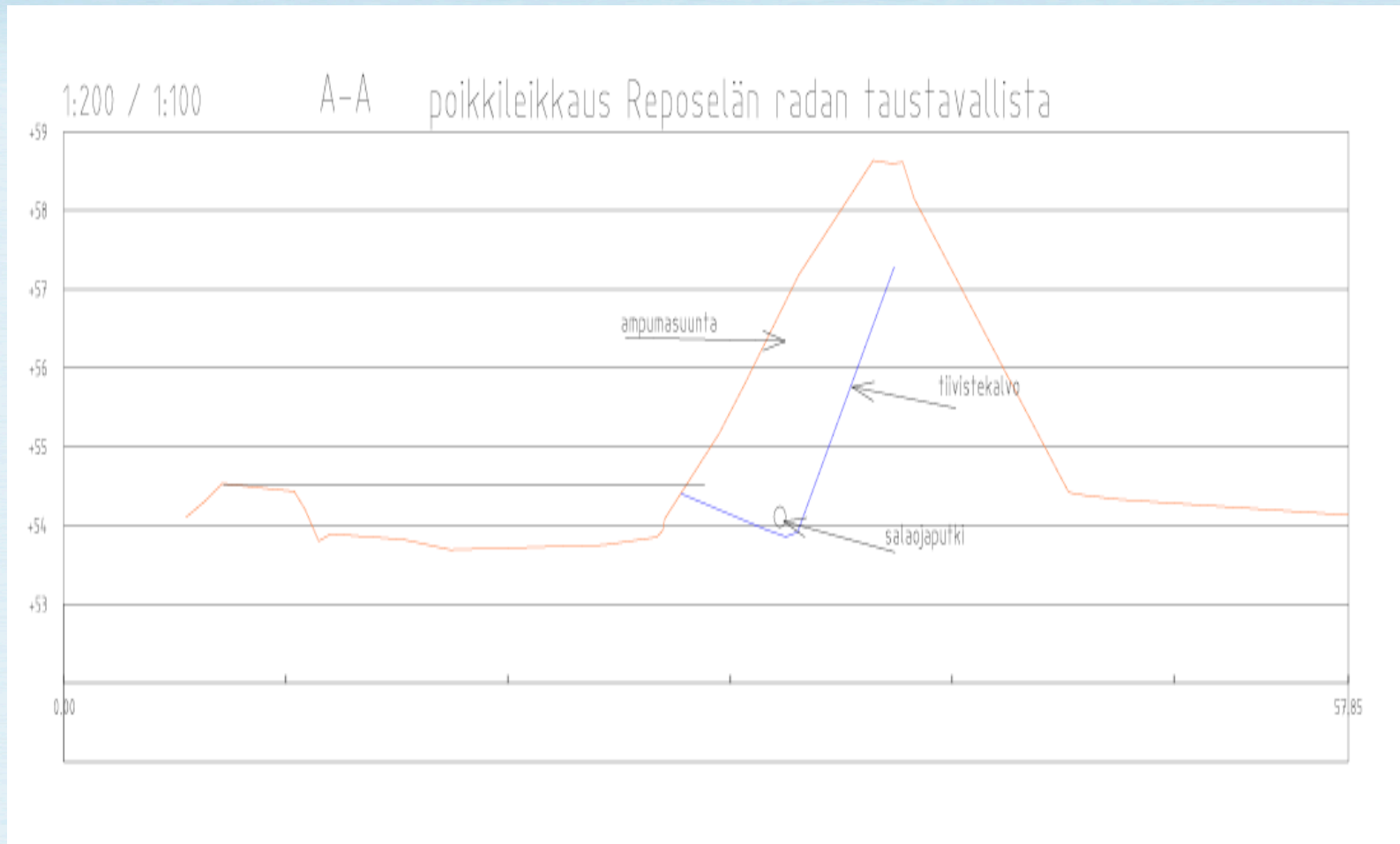
Case 2. Luodikkorata

Kiiminkiin tehty vuonna 2006 pohjavettä suojaava rakenne ja luodikkoradalta valuvien vesien käsittely

Kiimingin luodikkorata



Kiimingin luodikkorata



Vesien lyijyanalyysit

Date	Kiiminki					Oulunsalo						Remarks
	before CFH12 well		after CFH well		Remarks	before CFH12 well		after CFH well		reference well		
	Pb [µg/l]	pH	Pb [µg/l]	pH		Pb [µg/l]	pH	Pb [µg/l]	pH	Pb [µg/l]	pH	
9.10.2006	-	-	-	-		6	-	<10 (<5)	-	30	-	
24.11.2006	-	-	-	-		<20 (0)	-	<20 (0)	-	110	-	
31.5.2007	-	-	-	-		<20 (17)	-	<20 (12)	-	56	-	
20.9.2007	130	-	<5	-		<5	-	<5	-	17	-	
27.9.2007	540	-	<5	-		14	-	<5	-	17	-	
4.10.2007	330	-	<5	-		<5	-	<5	-	10	-	
11.10.2007	430	-	<5	-		<5	-	<5	-	15	-	
18.10.2007	230	-	<5	-		<5	-	<5	-	10	-	
24.10.2007	310	6,3	<5	6,2		5	6,3	<5	6,2	44	6,0	

Arvio koekohteiden lyijyvalumasta vuodessa

Arvioitu vuosittainen sademäärä on 500mm

Haulikkorata (valuma-alue = 1.800m²)

- Keskimääräinen Pb-pitoisuus = 15µg/l
- Valuma-alueen vesimäärä = 900m³/a
- Valuma-alueen veteen liuennut lyijymäärä = 13,5g/a (ilman käsittelyä)
- Käsittely poistaa >95% lyijystä

Luodikkorata (valuma-alue = 1.000m²)

- Keskimääräinen Pb-pitoisuus = 300µg/l
- Valuma-alueen vesimäärä = 500m³/a
- Valuma-alueen veteen liuennut lyijymäärä = 150g/a (ilman käsittelyä)
- Käsittely poistaa >98% lyijystä

Juomaveden Pb-pitoisuuden raja-arvo on <10µg/l

Kiimingin ja Oulunsalon ampumaradat ovat hiekkakangas alueella

- Lyijyvalumat pohjaveteen ovat pienempiä kuin esim. turvepitoisesta maaperästä (jonka pH on matalampi)

Tarvittavat materiaalit ja työt

Vettä läpäisemätön kerros

- esim. rakennusmuovi, bentoniittisavi tai joku muu tarkoitukseen soveltuva materiaali

Salaojaputket

Lyijynpoistokaivo

- betonirenkaista tehty tiivis kaivo
- valmiskaivo esim. Labko, Jite tai vastaava

Lyijynerotus massa Kemira CFH 12

Tarvittava työ

- Suunnitelma pintavesien keräämiseksi
- Toimenpidelupa
- Pintamaan poisto, maan kallistukset ja vesitiiviin kerroksen asennus
- Salaojaputkiston ja salaojasoran sekä lyijynpoistokaivon asennus
- Tasoitustyöt

Kustannukset(alv. 0%)

	Oulunsalon Haulikkorata	Kiimingin Luodikkorata
Suunnittelu/		
Työnjohto	500€	500€
Toimenpidelupa	50€	50€
Muovi	1900m ² = 760€	300m ² =120€
Salaojaputket	240m=720€	130m=390€
Kaivuutyöt	30h=1.350€	20h=900€
Henkilötyöt	60h=1.800€	40h=1.200€
Lyijynpoistokaivo	1.000€	1.000€
CFH 12 rae, 1t (perille toimitettuna)	2.500€	2.500€
Yhteensä	8.680€	6.660€



Thank you!

Water is the connection

kemira