

KIINTEISTÖJEN VESIJÄRJESTELMIEN MESSINKIOSIEN VAURIOT VESIVAHINKOJEN AIHEUTTAJANA

Aino Peltö-Huikko

Riika Mäkinen

7.6.2017

KIINTEISTÖJEN VESIJÄRJESTELMIEN MESSINKIOSIEN VAURIOT VESIVAHINKOJEN AIHEUTTAJANA

- Tarkoituksena tarkastella messingin sinkinkatoa vaurioiden aiheuttajana
- Tarkasteltavat kiinteistökohde: *Sytytin-toimistotalo (2011)*
 - *Messinkien sinkinkato ja sen estäminen*
 - *Messinkinäytteet ja vedenlaatunäytteet*
- Tarkastellaan lisäksi muiden suomalaisten kaupunkien veden laatua vertailuna Raumaan
- Hankintaprosessin kuvaus

MESSINKIEN SINKINKATO

Sinkinkato eli messingin selektiivinen korroosio

Kun messingin sinkkipitoisuus on $\geq 20\%$, sinkkiä voi liueta

Voi edetä tasaisesti tai paikallisesti

Komponentti säilyttää muotonsa, mutta menettää tiiviytensä ja lujuutensa

- Aiheuttaa tihkuvuotoja, tukoksia tai murtumia

Sinkinkadonkestävät messingit käyttöön vesilaitteissa 1980-luvulla



Tunnusmerkkejä:
Marenkimainen saostuma
Punertava väri

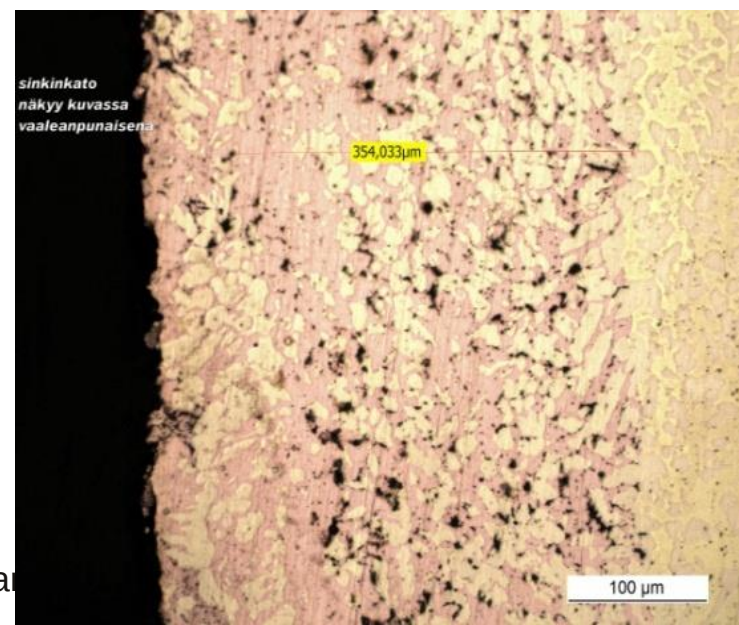
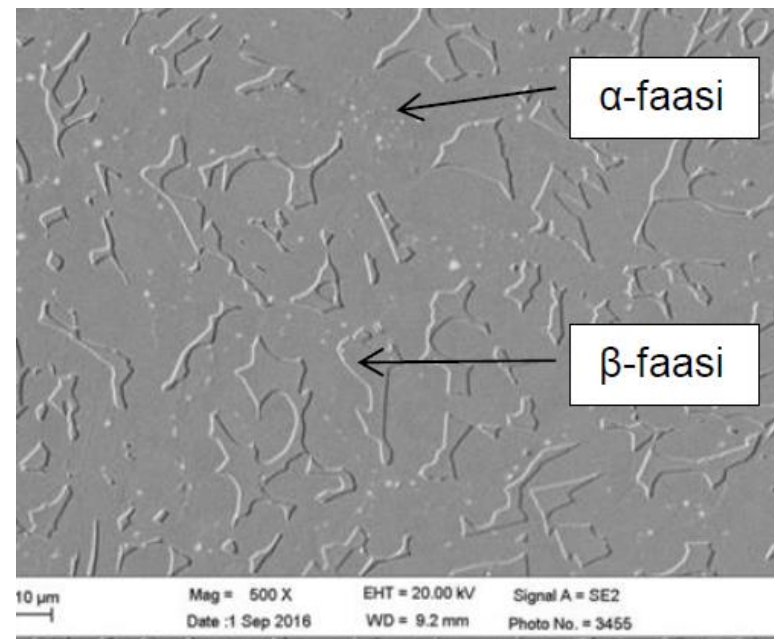
SINKINKADONKESTÄVÄT MESSINGIT

Messingissä on kaksi eri faasia, sinkinkato pitää estää kummassakin faasissa

Sinkinkato estetään

- α -faasin sinkinkato estetään arseeni- ja/tai antimoniseostuksella
- Oikeanlaisella mikrorakenteella
 - β -faasin osuus 5-10 % tai
 - β -faasi täysin α -faasin ympäröimää
 - Tähän vaikuttaa seoksen käsittelytapa
 - Kuumapuristamalla ja valamalla tehtyjen mikrorakenne β -faasia sisältävä → tuote kuumakäsiteltävä

Seoksen sinkinkadonkestävyys ei riitä, **tuotteet** testataan



MESSINKIOSIEN SINKINKADONKESTÄVYYDEN TESTAUS

RakMk D1 (Uusittavana)

- Määräys: riittävä kestävyys ja toimintavarmuus
- Ohje: Messinkiosat tehdään veden koskettamilta osiltaan sinkinkadon kestäviksi. Vesikalusteissa sallitaan vähäisessä määrin sinkinkatoa.

Tyyppihyväksyntävaatimus

- Sulkuventtiilit, messinkiset putkiyhteet ja liittimet
- Hyväksymiskriteerit
 - Sinkinkadon maksimisyvyys 400 µm ja keskimääräinen syvyys 200 µm
 - SFS-EN ISO 6509

TUTKIMUSKOHDE: SYTYTIN

Toimistorakennus, käyttöönotto
4/2011

Vesijärjestelmä on suunniteltu
tutkimuskäyttöön

Suunnitelmassa mainittu erikseen
sinkinkadonkestävät messinkiosat

- Vaikka lainsäädännössäkin mainittu
ohjeena

Sinkinkadon merkkejä todettiin
vesimittariliittimen ulkopinnalla noin
3 vuoden jälkeen





Vesimittari
messinkiliittimillä



Vesijärjestelmässä
olevat
putkikeräimet, joissa
messinkiliittimet

Sytyttimen toimistotalon kellarikerroksessa lokakuussa 2016

VTT:N TUTKIMUKSET SYTYTIN: MESSINKIOSIEN KOOSTUMUS

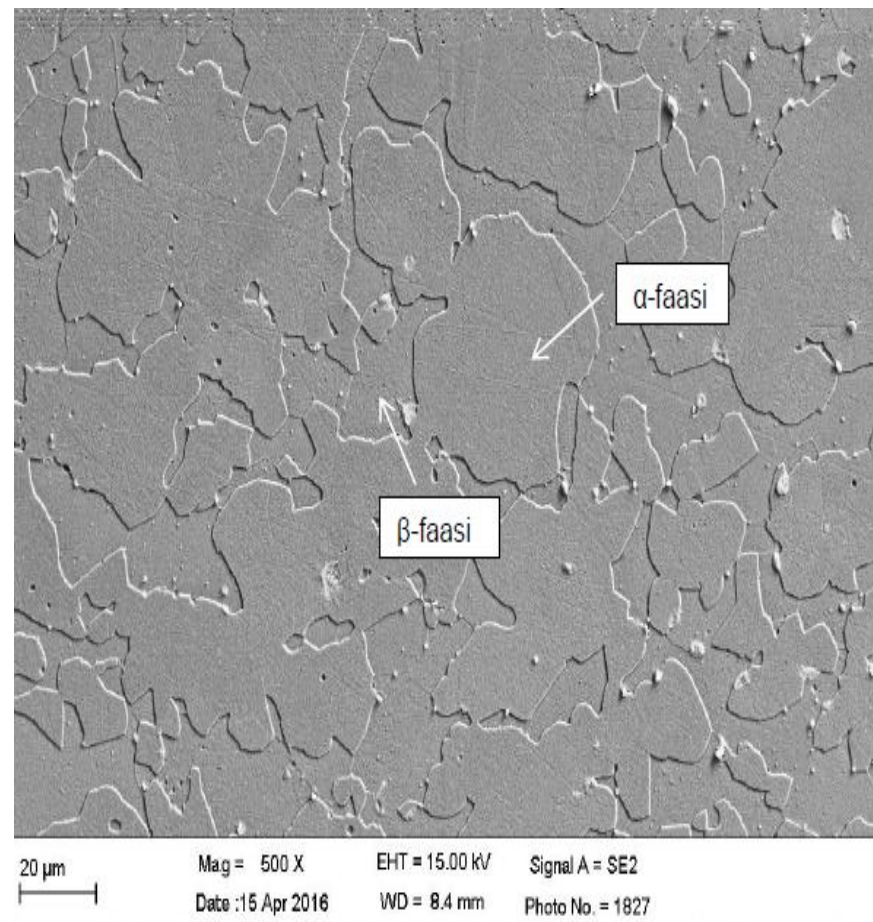
Taulukko 1: Messinkikappaleiden kemialliset koostumukset.

Näyte	Koostumus %										
	Sn	Pb	Zn	Ni	P	Fe	Si	Mn	As	Al	Cu
OCPK J	0,25	2,0	39,2	0,04	<0,005	0,23	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	58,2
OCPL J	0,23	2,1	39,4	0,05	<0,005	0,22	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	57,9
3 CPK E	0,25	2,0	38,9	0,03	0,008	0,26	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	58,5
OXPK E	0,25	2,0	39,4	0,05	<0,005	0,22	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	58,0
OXPL E	0,25	1,9	38,9	0,05	<0,005	0,22	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	58,6
CW617N	0-0,3	1,6-2,5	Loput	0-0,3		0-0,3				0-0,05	57-59

Vastaa messinkilaatua CW617N, joka ei ole sinkinkadon kestävä

VTT:N TUTKIMUKSET SYTYTIN MIKRORAKENNE

Näyte	Koostumus	β -faasin osuus	α -faasin osuus	Sinkinkadon esiintyvyys	Sinkinkadon syvyys	Sinkinkadon tyyppi
OXPL E	CuZn40Pb2	32%	68%	Kyllä	2,1 mm	tulppa
OXPK E	CuZn40Pb2	25%	75%	Kyllä	1,2 mm	tulppa
OCPL J	CuZn40Pb2	27%	63%	Kyllä	1 mm	tulppa ja tasainen
OCPK J	CuZn40Pb2	20%	80%	Kyllä	1,7 mm	tulppa
3CPK J	CuZn40Pb2	35%	65%	Ei	-	-



VEDEN SYÖVYTTÄVYYS

RakMk D1: "Vesilaitteistoon saadaan johtaa vain vettä, joka täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset."

Talousvesiasetuksen (1352/2015) mukaan vesi ei saa olla syövyttävää

– Ei tarkempia arvoja

Valviran ohje 12/2016,
Talousvesiasetuksen soveltamisohje

Taulukko 3. Talousveden arviointiperusteet syövyttävyyden vähentämiseksi. Alkaliteetin tulee olla sitä suurempi mitä korkeammat sulfaatti- ja kloridipitoisuudet ovat syövyttävyyden vähentämiseksi.

pH	yli 7,5
Alkaliteetti, mmol/l	yli 0,6
Kalsium, mg/l	yli 10
Happi, mg/l	yli 2
$\frac{\text{Alkaliteetti (mmol/l)}}{\text{Sulfaatti (mg/l)/48 + Kloridi (mg/l)/35,5}}$	$\geq 1,5$

TALOUSVEDEN SYÖVYTTÄVYYS

Vedenlaatuselvitys

MaiD-projektin vedenlaatuselvitys

Tiedot v. 2014 tai 2015

Kaikilta vastaajilta ei löytynyt
tarvittavia tietoja

Niiltä, joilta tiedot löytyvät, on
laskettu Valviran
syövyttävyyssindeksi

Rauma on tässä joukossa omaa
luokkaansa

$$\frac{\text{Alkaliteetti} \left(\frac{\text{mmol}}{\text{l}} \right)}{\frac{\text{Sulfaatti} \left(\frac{\text{mg}}{\text{l}} \right)}{48} + \frac{\text{Kloridi} \left(\frac{\text{mg}}{\text{l}} \right)}{35,5}} \geq 1,5$$

Valviran syövyttävyyssindeksi

0,93	Tampere Rusko
2,32	
0,23	Rauma
2,28	
0,65	Oulu Hintta
0,66	Oulu Kurkelanranta
1,69	
0,44	Kuopio Karttula
1,73	
1,27	Tampere Messukylä
0,88	Tampere Hyhky
1,38	Turku
0,88	Tampere Kämmeniemi

Mikäli syövyttävyyssindeksi on alle Valviran suositteleman arvon, on kohde mainittu listassa.

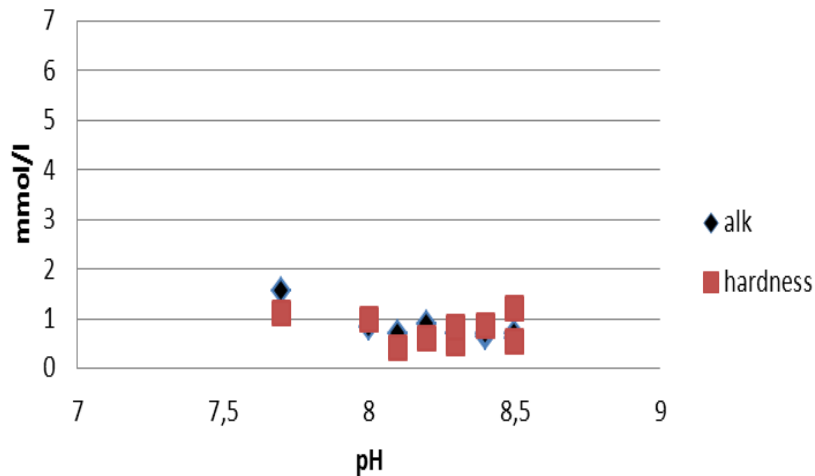
Huom. Aineiston ulkopuolelta:

0,15 Uusikaupunki

SUOMI

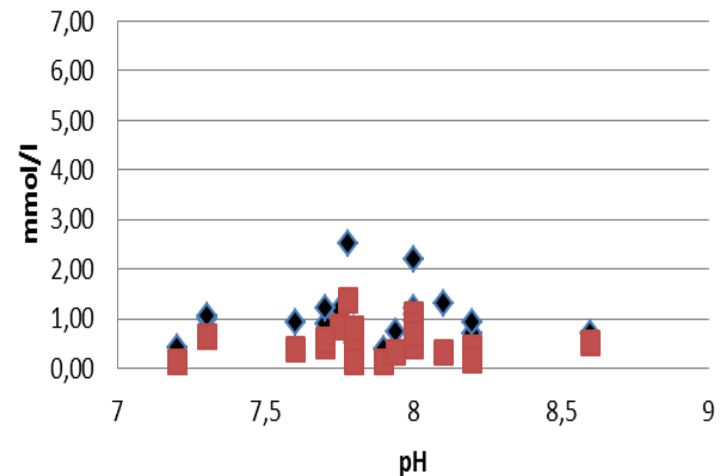
Pintavesi

FI (Surface water) pH - alkalinity - hardness



Pohjavesi ja tekopohjavesi

FI (Ground/artificial ground water) pH - alkalinity - hardness



HANKINTAPROSESSI

Lainsäädännössä mainittu ohjeena pääosin sinkinkadonkestäviä osia

Sytyttimen case-tapauksessa suunnitelmissa mainittu erikseen sinkinkadonkestävät osat

- Silti kaikki asennetut osat eivät olleet sinkinkadonkestävää messinkiä

Hankintamahdollisuudet: vesijohtoliikkeet, tukut, isommilla rakennuttajilla omat kanavat

Sinkinkadon varmistaminen haastavaa pienillä osilla

HANKINTAPROSESSI

Hankintaprosessissa huomioitava, että sinkinkadonkestävyyden vaatimusta ei ole kaikissa Euroopan maissa

- Kiinteistön vesijärjestelmien messinkiosien sinkinkadon varmistaminen työmaalla tai asennuksen jälkeen on vaikeaa tai mahdotonta ilman laboratoriotutkimusta materiaalista.
- Muissa maissa vesijärjestelmiin hyväksytyt tuotteet eivät välttämättä sovellu Suomen olosuhteisiin (HUOM! 4MS-lista koskee terveystvaatimuksia, ei kestävyysvaatimuksia)
- Kansallisen lainsäädännön mukaan kiinteistön vesijärjestelmissä on käytettävä pääasiassa sinkinkadonkestävää messinkiä
- Rakennushankkeeseen ryhtyvä on vastuussa.
- Kilpailutuksessa on mainittava vaatimuksena.

Vesivahingon estämisellä estetään mahdolliset terveyshaitat.

OPINNÄYTETYÖN LOPPUPÄÄTELMÄT

Ei-sinkinkadonkestävästä messingistä valmistetut vesijärjestelmän osat voivat aiheuttaa vesivahingon kiinteistössä.

- Veden laatu vaikuttaa messingin sinkinkatoon
- Messingin laatu vaikuttaa sinkinkadon nopeuteen

Messinkiosien merkinnät sinkinkadon kestävyydelle CR tai DZR

- Näitä ei ole pienimmissä liittimissä välttämättä merkitty
 - Miten käytännössä varmistetaan sinkinkadonkestävyys materiaalia asennettaessa?
- Hankintaprosessi olennaisessa osassa!

Veden laatu vaikuttaa olennaisesti sinkinkadonkestävyyteen.

Veden syövyttävyyteen voidaan vaikuttaa veden käsittelyllä.