

# Tarkastuspöytäkirja

STUK

Ionisoimaton säteilyn laboratorio

TARKASTUSPÖYTÄKIRJA  
7.7.1999  
103/361/99

## Tilaja:

Elmatec Oy  
Sorsavuorenkatu 12 A 32  
00810 Helsinki

## Tarkastuskohde:

ELMAG-mikroaaltokuivaimen käyttö

## Tarkastuspaikka:

Herttoniemi, Helsinki

## Tarkastuspäivämäärä:

2.7.1999

## Läsnä:

Elmatec Oy: Jukka Napari  
STUK: Lauri Puranen

## Säädökset

Säteilylain (592/21) 53 ja 54 §  
Ionisoimattoman säteilyn valvonnasta annetun asetuksen (1306/93) 4 §  
Työturvallisuuslaki (299/58)  
Sosiaali- ja terveysministeriön päätös (1474/91)

Ylitarkastaja Lauri Puranen

## 1 Yleistä

Tarkastuksessa mitattiin betonin kuivaukseen tarkoitetun ELMAG-mikroaaltokuivaimen hajasäteily käyttötilanteessa. Kuivaimessa käytetään yhtä mikroaaltouunikäyttöön tarkoitettua magnetronia, jonka nimellistaajuus on 2450 MHz ja mikroaaltoteho 900 W. Magnetrinin mikroaaltoteho tulee ulos aukosta, jonka mitat ovat 40 cm x 40 cm. Aukon vastakkaisissa kulmissa on turvakytkimet, jotka estävät mikroaaltotehon kytkeytymisen, jos kuivainta ei ole asetettu pintaa vastaan. Kuivaimen voidaan ohjelmoida enintään 90 minuutin kuivausaika. Lisäksi mikroaaltotehon päälläoloajan suhde kuivausaikaan voidaan asettaa 10% askelin 10 - 100%.

## 2 Mittaustulokset

## 2.1 Seinän kuivaus

Kuivain asetettiin 22 cm paksuista betoniseinää vastaan. Betonin kosteudeksi mitattiin noin 2 painoprosenttia Doser-kosteusmittarilla. Tyypillisesti kuivattavien betoniseinien kosteus on monikertainen. Ensin mitattiin kuivaimen ympärilleen aiheuttama hajasäteily. Tehotiheys ei ylittänyt 10 W/m<sup>2</sup> etäisyyden ollessa suurempi kuin 30 cm. Tehotiheys ei ylittänyt 50 W/m<sup>2</sup> pienimmälläkään 15 cm mittausetäisyydellä. Seuraavaksi tutkittiin kuivaimen asettelun vaikutusta. Kuivain asetettiin mahdollisimman tiiviisti seinää vastaan. Tällöin vuotosäteilyn suurimmaksi tehotiheydeksi 5 cm etäisyydellä laitteesta mitattiin 60 W/m<sup>2</sup>.

Kuivaimen aiheuttama mikrosäteilyn tehotiheys mitattiin myös kuivattavan seinän toisella puolella. Pienimmällä 15 cm mittausetäisyydellä seinästä tehotiheys ei ylittänyt 50 W/m<sup>2</sup>. Tehotiheys 10 W/m<sup>2</sup> ei ylittänyt yli 50 cm etäisyydellä seinästä. Alumiinifolion kiinnittäminen seinään poisti käytännössä mikroaaltosäteilyn seinän takaa. Tehotiheys oli alle 0,1 W/m<sup>2</sup> (mittarin herkkyys) 15 cm etäisyydellä seinästä folion ollessa kiinnitettynä.

## 2.2 Lattian kuivatus

Kuivain asetettiin lattialle. Aluksi mitattiin kuivaimen ympärilleen aiheuttama hajasäteily. Tehotiheys ei ylittänyt 50 W/m<sup>2</sup> pienimmälläkään mittausetäisyydellä 15 cm. Kuivauksen kallistuksen vaikutusta hajasäteilyyn tutkittiin kalistamalla kuivainta mahdollisimman hitaasti. Vuotosäteily ei lisääntynyt, ja turvakytin katkaisi mikrotehon.

Kuivaimen aiheuttama mikroaaltosäteilyn tehotiheys mitattiin myös kuivattavan lattian alapuolella. Betonikerroksen paksuus oli 26 cm ja kosteus noin 2 painoprosenttia. Pienimmällä mittausetäisyydellä 15 cm alapuolisen tilan katosta tehotiheys ei ylittänyt 10W/m<sup>2</sup>. Alapuolisen tilan korkeus oli 255 cm. Siten alapuolisessa tilassa työskentelevän tai oleskelevan henkilön päähän kohdistuva tehotiheys on selvästi alle 10W/m<sup>2</sup>. Kattoon kiinnitetty alumiinifolio esti mikroaaltosäteilyn etenemisen alapuoliseen tilaan. Tehotiheys oli alle 0,1W/m<sup>2</sup> (mittarin herkkyys) 15 cm etäisyydellä katosta folion ollessa kiinnitettynä.

## 3 Mittausmenetelmä ja -olosuhteet

Mittausmenetelmä esitetään liitteessä 1. Mittaukset tehtiin sisätiloissa noin +20C lämpötilassa.

## 4 Turvallisuusarviointi

Mikroaaltosäteilyn tehotiheys ei ylitä väestön altistuminen enimmäisarvoa 10W/m<sup>2</sup> yli 30 cm etäisyydellä kuivaimesta. Työntekijöiden enimmäisarvo 50 W/m<sup>2</sup> ei ylity yli 15 cm etäisyydellä. Laitteen kallistaminen tai nostaminen pois kuivattavalta pinnalta katkaisee välittömästi mikroaaltotehon. Kuivattavan kohteen toiselle puolelle asetettava alumiinifolio estää mikroaaltosäteilyn etenemisen kohteen toisella puolella olevaan tilaan. Kuivaimen käyttö on turvallista, kun noudatetaan liitteessä 2 esitettyjä turvallisuusohjeita.

## Liite 1

### Mikroaaltosäteilyn mittausmenetelmä

Mikroaaltosäteily mitataan yli 15 cm etäisyydellä laitteesta mikroaaltosäteilymittarilla Narda 8712, johon on kytketty isotrooppinen laajakaistainen sähkökentän mittapää Narda 8721. Tehotiheyden mitta-alue on 0,1 - 200 W/m<sup>2</sup>. Laitteen vuotosäteily mitataan 5 cm etäisyydellä laitteesta vuotosäteilymittarilla Narda 8211, joka on varustettu taajuudella 2450 MHz toimivalla vuotosäteilymittapäällä Narda 8221. Vuotosäteilyn tehotiheyden mitta-alue on 0,1 - 200 W/m<sup>2</sup>. Mittarit ja mittapää on kalibroitu taajuudella 2450 MHz torviantennin edessä Säteilyturvakeskuksen heijastuksettomassa huoneessa.

### **Mittausepävarmuus ja jäljitettävyyys**

Mittausten arvioitu epävarmuus on +/- 3 dB. Se koostuu mittaajasta ja ympäristöstä tapahtuvista heijastuksista, mittapään epäisotrooppisuudesta ja kalibroinnin epävarmuudesta. Kalibroinnin arvioitu epävarmuus on +/- 1 dB.

## **Liite 2**

### **Mikroaaltokuivatuksen turvallisuusohjeita**

**1)** Työnantaja tai itsenäinen työsuorittaja huolehtii siitä, että kuivaimia käyttää vain sellainen henkilö, joka on perehtynyt niiden käyttöön, siihen liittyvään mikroaaltosäteilyvaaraan ja altistumismittauksiin sekä kuivaimien omiin käyttöohjeisiin.

**2)** Kuivaimet on varustettu kuvan 1 mukaisilla mikroaaltosäteilyvaaraa ilmentävillä kilvillä. Kilpiin lisätään selittäväksi tekstiksi esimerkiksi "Mikroaaltosäteilyä".

**3)** Kuivaimiin saa kytkeä mikroaaltotehon vasta sitten, kun ne on asianmukaisesti asetettu kuivausasettoon kuivattavan kohteen pintaa vastaan. Lisäksi on varmistettava, että kuivaimet pysyvät tukevasti ja tiiviisti kuivattavan kohteen pintaa vastaan kuivauksen aikana. Mikroaaltoteho on katkaistava ennen kuivaimien ottamista pois kuivattavalta pinnalta.



Kuva 1

**4)** Työnantaja tai itsenäinen työsuorittaja huolehtii siitä, että altistumisen enimmäisarvoja (50 W/m<sup>2</sup> työntekijöille ja 10 W/m<sup>2</sup> väestölle) ei ylitetä. Työskentely ja oleskelu on kielletty säteilyvaara-alueilla.

**5)** Mikroaaltosäteilyn tehotiheys mitataan STUKin hyväksymällä mittarityypillä. Mittarin toimintakunto on varmistettava aina ennen työn aloittamista. Kalibrointi suositellaan tehtäväksi kolmen vuoden välein tai aina, kun kalibroinnin epäillään muuttuneen. Mittausten perusteella määritetään väestön säteilyvaara-alue (tehotiheys yli 10 W/m<sup>2</sup>) ottamalla huomioon, että kohteen kuivuessa mikroaaltosäteily lisääntyy sen takana. Tarvittaessa määritetään myös työntekijöiden säteilyvaara-alue (tehotiheys yli 50 W/m<sup>2</sup>).

**6)** Väestön pääsy säteilyvaara-alueelle kuivauksen aikana on estettävä tehokkaasti. Alue on merkittävä kuvan 1 mukaisilla mikroaaltosäteilystä varoittavilla kilvillä. Säteilyvaara-alueita on

valvottava jatkuvasti kuivauksen aikana. Ensisijaisesti alue tyhjennetään ja lukitaan. Aluetta voi valvoa myös mikroaaltokuivaukseen perehtynyt henkilö. Jos nämä valvontamenetelmät eivät ole mahdollisia, säteilyvaara-alueita on valvottava luotettavalla automaattisesti toimivalla turvalaitteella (esim. kosketuksen tunnistin), joka on kytketty mikroaaltokuivaimen toimintaan. Laitteiston tulee noudattaa turvallisen vikaantumisen periaatetta. Turvalaitteen toiminta on määräajoin tarkastettava esim. laitteen valmistajan ohjeiden mukaisesti.

7) Mikroaaltokuivaukseen on oltava kuivattavan kiinteistön omistajan sekä huoneiston ja naapurihuoneistojen asukkaiden suostumus.

8) Mikroaaltokuivauksesta ja siihen liittyvistä oleskelun rajoituksista on tiedotettava asukkaille ja työntekijöille kirjallisesti ja varmistettava, että nämä ovat saaneet tiedon.