

# RADONIN JA URAANIN POISTO

Suodatinmallit WatMan RnAI (RF)

Suodatinmallit WatMan RnH



**WatMan**

Oy WatMan Ab, Yrittäjätie 4, 09430 Saukkola  
Puh. (019) 371 063 • Fax (019) 371 011  
Internet: [www.pumppulohja.fi](http://www.pumppulohja.fi)





Talousvesien radioaktiivisuus aiheutuu lähes yksinomaan pohjavesien luonnon radioaktiivisista aineista, jotka ovat liuenneet vesiin maa- ja kallioperän mineraaleista. Suomen oloissa suurin osa radioaktiivisuudesta aiheutuu kaasumaisesta radionuklidista, radonista, tai uraanista, joka on pitkäikäinen alfa-aktiivinen aine. Radon on luonnon pitoisuuksissa hajuton, mauton ja näkymätön kaasu, jota esiintyy porakaivovesissä erityisesti alueellisesti, mutta myös satunnaisesti alueesta riippumatta. Suurimmat radonpitoisuudet on mitattu itäisellä Uudellamaalla, jopa 70.000 Bq/l, sekä läntisellä Uudellamaalla, yli 20.000 Bq/l. Veden kohonneet radonpitoisuudet voivat lisätä huoneilman radonpitoisuutta.

Radon kokonaisuudessaan (mukaanlukien huoneilman radon) aiheuttaa Suomessa vuosittain arviolta 200 keuhkosyöpätapausta. Vaikutus perustuu lähinnä radonin hajoamistuotteiden (radioaktiivinen lyijy ja polonium) sitoutumiseen pienpartikkeleina keuhkoihin. Radonpitoinen vesi juotuna lisäksi kohottaa ruuan-sulatuselinten saamaa säteilyannosta. Säteilyturvakeskus on antanut säteilylain nojalla turvallisuustavoitteet kunnallisten vesilaitosten veden ja elintarvikkeiden valmistukseen käytettävän veden radioaktiivisuudelle. Annettu raja-arvo radonille on 300 Bq/l,

Ruotsissa raja-arvo on alempi eli 100 Bq/l. Säteilyturvakeskus suosittelee toimenpiteisiin ryhtymistä yksityistalouksissa viimeistään silloin, kun radon-pitoisuus ylittää arvon 1000 Bq/l. Uraanin osalta enimmäispitoisuus tullaan asettamaan sen kemiallisen myrkyllisyyden perusteella. Uraani kertyy pääasiassa luustoon, mutta myös pehmeisiin kudoksiin. Sen aiheuttamat vauriot kohdistuvat lähinnä munuaisiin. Raja-arvoa uraanille ei tällä hetkellä ole, mutta asiantuntijoiden mukaan arvo tulee asettamaan arvojen 0,02 - 0,1 mg/l välille.

**Kyseisiä raja-arvoja ja ohjeita ei sovelleta yksittäisiin kotitalouksiin, vaan niiden osalta veden laadun parantaminen on vapaaehtoista.**

## Poistomenetelmät

Radioaktiivisten aineiden poistamiseen on olemassa tehokkaita ja luotettavia menetelmiä, joista tarjoamistamme vaihtoehtoista seuraavassa kuvaus lyhyesti.

**Yleensä tässä yhteydessä kuvattujen laitteiden poistoteho vaihtelee välillä 95 - %:ia. Laitetakuut annetaan kuitenkin aina tapauskohtaisesti.**

## Ilmastus

Radon voidaan kaasumaisena aineena poistaa helposti tehokkaan ilmastuksen avulla, radonpitoinen ilma johdetaan hallitusti ulkoilmaan puhaltimen avulla. Radonilmastin asennetaan heti porakaivopumpun jälkeen. Laitteiston oma ohjauskeskus valvoo koko vesihuoltojärjestelmää ja tekee siitä täysin automaattisen. Malleissa RnAI on oma vesisäiliönsä, joten painesäiliöiden tilavuutta ei tarvitse lisätä, malleissa RF painesäiliökapasiteettia lisätään tarvittaessa. Radonsuodattimen koko valitaan sekä vedentarpeen että radonpitoisuuden perusteella.

Annamme laitteelle aina sekä puhdistus- että mekaanisen takuun. Puolueettomien tutkimusten mukaan radonin poistoteho on helposti yli 99 %:ia [1], poistumaan voi lisäksi itse vaikuttaa muuttamalla laitteen ilmastus- ja kierrätysaikaa ohjauskeskukselta. **Koska laitteisto poistaa radonin hajoamistuotteineen vesijärjestelmästä, se ei toimi itse säteilylähteenä. Laite ei myöskään tarvitse kemikaaleja tai suodatinmassoja.** Edelliset seikat tekevät ilmastuslaitteista erittäin järjestyksen vaihtoehdon radoninpoistoon.

## Aktiivihiihisuodatus

Toinen vaihtoehto radonin poistamiseksi on aktiivihiihisuodatus. Aktiivihiihi soveltuu erityisesti pienten tai keskisuurten määrien poistamiseen. Suodatin RnAH (RnH) on täytetty korkealuokkaisella aktiivihiihillä, jonka toiminta perustuu suureen teholliseen suodatuspinta-alaan. Hiihi on hyvin huokoista ja tarjoaa lukuisia sellaisia pisteitä, joihin kaasumainen radon voi tarttua. Oikein mitoitettuna laitteessa saavutetaan tasapainotilanne, jossa massasta vapautuva radonpitoisuus on riittävän pieni; radonin viipymä massassa on niin pitkä, että se ehtii puoliintua ja muuttua hajoamistuotteikseen. Hajoamistuotteiden pitäytymistä voidaan tarvittaessa tehostaa esimerkiksi patruunasuodattimella.

Automaattisissa malleissa RnAH massa voidaan huuhtoa saostuvien epäpuhtauksien kuten ruosteen poistamiseksi. Malleissa RnH tätä mahdollisuutta ei ole. Koska hiiltä ei kummassakaan mallissa elvytetä, massa tulee vaihtaa tarvittaessa. Vaihtoväli on yleensä useampia vuosia.

Aktiivihiihisuodatin asennetaan painesäiliön jälkeen. Painesäiliökapasiteettia ei tarvitse lisätä. Aktiivihiihisuodattimen koko valitaan sekä vedentarpeen että radonpitoisuuden perusteella. Annamme laitteelle aina sekä puhdistus- että mekaanisen takuun. Puolueettomien tutkimusten mukaan radonin poistoteho on helposti yli 99 %:ia [1] Radonin hajoamistuotteet pitäytyvät laitteistoon, joten se alkaa toimia itse säteilylähteenä; laitetta ei saakaan koskaan sijoittaa välittömästi oleskelutilojen läheisyyteen, vaan mieluiten tekniseen tilaan. **Edullinen hinta ja yksinkertainen rakenne tekevät aktiivihiihisuodattimesta hyvän vaihtoehdon, kun radonpitoisuus tulevassa vedessä on pieni.** Väärin mitoitettu laite tai väärä suodatinmassa antavat riittämättömän puhdistustuloksen.

## Uraanin ja muiden alfasäteilijöiden poisto:

Alfasäteilijät sekä radonin hajoamistuotteet, eli uraani, lyijy, polonium sekä radium, voidaan poistaa asentamalla vesilinjaan patruunasuodatin WatMan FP 2 sekä yhdistetty raudan- ja humuksenpoisto-suodatin WatMan IX HK. Laitteet on tarkoitettu poistamaan erityisesti rautaa, mangaania, kalkkia sekä humusta. Radioaktiiviset aineet voidaan kuitenkin tutkimusten mukaan poistaa erittäin tehokkaasti samoilla suodattimilla. Tämä perustuu sekä yhdisteiden suureen kokoon että niiden ioniseen luonteeseen. Suodattimen IX HK sisältämässä massassa epäpuhtausionit vaihdetaan haitattomiksi natriumiksi ja kloridiksi; menetelmä on nimeltään ioninvaihto. Käsitelty vesi on lisäksi pehmeää, eikä se enää tukkeuta vesilaitteita. Laite voidaan asentaa joko ennen radoninpoistoyksikköä tai sen jälkeen.

Ioninvaihtomassan kapasiteetti ehtyy, kun määrätty määrä vettä on käsitelty. Kapasiteetti palautetaan ns. elvytyksen yhteydessä, jolloin massa käsitellään ruokasuola-liuoksella. Massasta irtoava epäpuhtaus huuhdotaan viemäriin automatiikan ohjaamana. Laitteen toiminta koostuu sarjasta suodatuksia ja elvytyksiä, joista elvytyksellä massan jatkuvaa toimintakuntoa ylläpidetään. Massojen radioaktiivisten aineiden poistokyky on erityisen suuri, ja tämän vuoksi elvytystä tarvitaankin harvoin. Pieneen vedenkulutukseen erityisesti juomavedelle - käyvät mainiosti suodatinpatruunat, jotka rakennetaan varta vasten kuhunkin kohteeseen. Patruunoita ei elvytetä, vaan ne vaihdetaan uusiin tarvittaessa. IX HK-mallien tilavarauksessa on huomioitava suolasäiliön koko. Tutustu myös esitteeseemme IX

[1]; Tekstissä viitataan poistotehoon. Poistoteho on laskettu tulevan ja suodatetun veden sisältämien yhdisteiden välisistä pitoisuuseroista. Mittaukset on suoritettu täysin puolueettomasti Säteilyturvakeskuksen toimesta. Olemme olleet kehittämässä tehokkaita laitteita kyseessä olevien epäpuhtauksien poistoon lähes siitä saakka, kun ongelma Suomessa tiedostettiin. Tutkimus- ja kehityshankkeeseen ovat osallistuneet osaltaan sekä Säteilyturvakeskus että Suomen ympäristökeskus. Mainitut instanssit edustavat maailmanlaajuisesti alan tietämyksen huippua. Hankkeen on taloudellisesti tehnyt mahdolliseksi Tekes.





# Automaattinen suodatinmallisarja WatMan RnAI ja RF

## Suodatinmallisarja WatMan RnAH ja RnH

## Automaattinen suodatinmallisarja IX HK

### Tekniset perustiedot

#### Laitteiden käyttötarkoitukset:

<b>RnAI</b>	Automaattinen radoninpoisto ilmastuksella; hiilihapon ja rikkivedyn poisto; ei painesäiliököön kasvattamista
<b>RF</b>	Automaattinen radoninpoisto ilmastuksella; hiilihapon ja rikkivedyn poisto; painesäiliököön kasvatus tarvittaessa
<b>RnAH</b>	Automaattinen radoninpoisto aktiivihiilimenetelmällä; humuksen poisto, kloorin poisto
<b>RnH</b>	Radoninpoisto aktiivihiilimenetelmällä, humuksen poisto; kloorin poisto; ei pesumahdollisuutta
<b>IX HK</b>	Alfasäteilijöiden (uraani, lyijy, polonium, radium) poisto; raudan, mangaanin ja humuksen poisto

Suodatinmalli	Halkaisija [mm]	Korkeus [mm]	Liitännät [tuumaa]	Paino [kg]	Paine, max [bar]	Materiaali	Tuotto, max [l/min] <sup>(2)</sup>	Suolatarve [kg/krt] <sup>(3)</sup>	
RnAI	300	660	1415	1"	40	6,0	PE	20	
	500	750	1870	1"	45	6,0	PE	25	
RF 150	3 R	650 x 550	1640	1"	60	6,0	RST	20	
	KR 6	650 x 650	1640	1"	65	6,0	RST	25	
RnAH	8	203	1295	3/4"	20	8,6	GRP	10 - 15	
	10	254	1295 <sup>(4)</sup>	3/4"	30	8,6	GRP	15 - 25	
	14	360	1850	3/4"	80	8,6	GRP	30 - 40	
RnH	8	203	1150	3/4"	20	8,6	GRP	10 - 15	
	10	254	1150 <sup>(4)</sup>	3/4"	30	8,6	GRP	15 - 25	
	14	360	1700	3/4"	80	8,6	GRP	30 - 40	
IX HK	RM 8	190	520	3/8" (3/4)	10	8,0	RST	3 - 5	1,0
	Delta8	300 x 450	670	3/4"	20	8,6	GRP/PE	3 - 5	1,0
	8	203 <sup>(1)</sup>	1295	3/4"	25	8,6	GRP/PE	10 - 15	3,5
	10	254 <sup>(1)</sup>	1295 <sup>(4)</sup>	3/4"	35	8,6	GRP/PE	15 - 20	4,0
	10Kab	350 x 580	1100	3/4"	30	8,6	GRP/PE	10 - 15	3,5
14	360 <sup>(1)</sup>	1850	1"	110	8,6	GRP/PE	40 - 45	15,0	

Merkkien selitykset: GRP = lasikuituvahvistettu muovi; PE = polyeteeni-muovi; RST = ruostumaton teräs ss2333; (1) Luku on suodatin-säiliön halkaisija; lattiatarpeen arvioimiseksi suolasäiliön halkaisija tulee lisätä (= yleensä +500 mm); (2) Tuotto riippuu veden laadusta; (3) Suolamäärä elvytystä kohti on yleensä vapaasti säädettävissä; (4) vakiokorkeus, toimitamme laitetta useilla eri korkeuksilla tarpeen mukaan.

#### Asennusvaatimukset:

<b>Sähkö</b>	Maadoitettu 1-vaiheinen vaihtovirta (230 V). IX HK on varustettu omalla muuntajalla. RM 8 ei tarvitse sähköä. Ilmastuslaitteet RnAI ja RF on pyynnöstä mahdollista toimittaa myös 3-vaihe-moottoreilla.
<b>Vesi</b>	RnAH, RnH ja IX HK-mallit varustetaan aina etusuodattimella. Laitteet asennetaan kylmävesilinjaan, jossa vesipaine vähintään 1,4 bar ja enintään ilmoitettu max. paine. Paras tulos saavutetaan virtausarvot alitettaessa.
<b>Viemäri</b>	Suodattimen läheisyydessä tulee olla viemäri tai muu pesuvesien purkupiste, viemärin tulee pystyä purkamaan sama vesimäärä kuin on laitteen ilmoitettu tuotto.
<b>Yleistä</b>	Laite tulee sijoittaa pakkaselta suojaan, asennuspaikan suosituslämpötila on 5 - 10 °C. Suodatin-säiliö ja suolasäiliö tulee asentaa tasaiselle pinnalle eikä niihin saa kohdistua mekaanista rasitusta. Mallit RnAI ja RF asennetaan ennen painesäiliötä; automaattisen pesun varmistamiseksi muut laitteet asennetaan painesäiliön jälkeen. Asennus muihin kuin märkätiloihin tapahtuu omalla vastuulla. Massasuodattimet ovat tehtaalla valmiiksi täytettyjä ja siten asennusvalmiita. Mallit RnAH ja RnH tulee asentaa vain oleskelutiloista erillään oleviin teknisiin tiloihin.

#### Laitteiden valinta:

Laitteiden valinta suoritetaan yhdessä asiakkaan kanssa. Terveydelle haitallisten yhdisteiden osalta käytössämme tulee olla kattava vesianalyysi julkisen valvonnan alaisesta vesilaboratoriosta. Lisätietoja antavat paikalliset terveystarkastajat sekä vesi-, ympäristö- ja elintarvikelaboratoriot sekä Säteilyturvakeskus. Annamme laitteillemme aina sekä puhdistustakuun että mekaanisen takuun. Muistisääntö kotitalouksille: yhden vesihanauksen antama vesimäärä on 5 - 8 l/min.

Pidätämme oikeudet muutoksiin, toimitamme myös erikoislaitteita suurempia laitekokoluokkia teollisuudelle ja kunnille.