

# POOL<sup>4</sup>YOU

Uimahallien ja kylpylöiden energiatalous

## Uimahalliportaali Uimahallit Vertailu Materiaalit



Halleja tarkastelussa

257 kpl

Käyntiä / asukas vuodessa

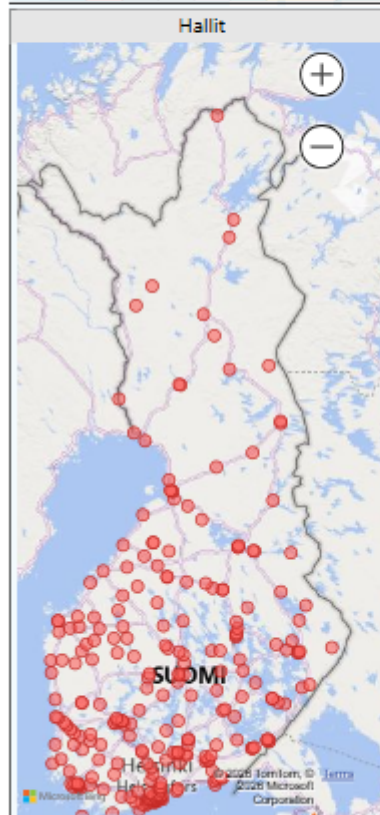
3.6 käyntiä / v

Energia € / aukiolotunti



Energialähteitä täydennettävä halleja kpl / v

Vuosi	Kävijät	Lämpö	Sähkö	Vesi
2026	4	10	7	6
2025	24	26	25	23
2024	30	30	28	26



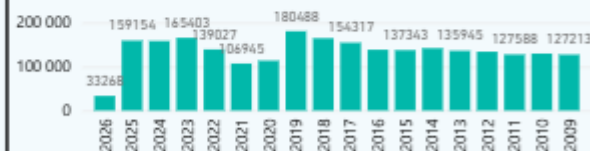
Kävijät

136490 Kävijää

Keskiarvo

Kävijät - vuosivertailu

VisitorMeter



Kokonaisenergia MWh

5666 MWh

Keskiarvo

Sähkö MWh

3770 MWh

Lämpö MWh

1897 MWh

Kokonaisenergia MWh - vuosivertailu

Lämpö Sähkö



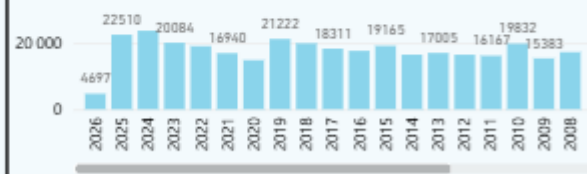
Vesi m³

17587 m³

Keskiarvo

Vesi m³ - vuosivertailu

m³







## Uimahallin veden- ja energiankulutuksen mittaaminen

- Teknologia mahdollistaa paljon
- Etävalvonta ja sen mahdollisuudet
- Datan kerääminen, sen määrä, säilytysaika
- Turhan mittaustiedon välttäminen suunnittelussa
- Vedenkäsittelyprosessin säätäminen ja tavoitteellisuus
- Vaatii suunnitelman ja seurannan




### ***Kosteuden poisto ja hallinta:***

- Allashuoneen suhteellinen kosteus on n. 50-60 %, riippuen lämpötilasta (29-32\* °C) max. 60 %
- Riippumatta ulkoilman olosuhteista, kosteuden-hallinta välttämätöntä (sisäilman olosuhteet pidetään vakiona)
- Haihtumista lisäävät hieronta- ja hupilaitteet
  - Niskahierontalaitteet 5 000 – 10 000 g H<sub>2</sub>O/(h kpl)
  - Vesiliukumäet 500 g H<sub>2</sub>O/(h m pituutta)
  - Vesisienet 3 000 g H<sub>2</sub>O/h
  - Vesiputoukset, 2–3 m korkeat 10 000 g H<sub>2</sub>O/(h m leveyttä)
- Päiväaikainen haihtuma voi olla jopa 4-5 kertainen verrattuna yöaikaiseen




### *Allastilan lämmitys:*

- Allashuoneet tyypillisesti ilmalämmitteisiä
  - Lisäksi käytetään lattialämmitystä viihtyvyyden takaamiseksi ja osittain lattiapintojen kuivauksen vuoksi
  - Allastilojen lämpötilat ovat yleensä 1,5...2,5 °C allasveden lämpötilaa korkeampia
  - Lämpötilan määrittää pinta-alaltaan suurin allas ja sen lämpötila esim. 25 m:n allas +28 °C → sisäilma +30 °C, 54 % rH (suhteellinen kosteus)
  - Lämmintä tuloilmaa suunnataan suuriin ikkunapintoihin
- 

**<https://www.aalto.fi/fi/rakennustekniikan-laitos/uimahallin-energialaskuri>**



## Uimahallin energialaskuri

- Aalto-yliopiston rakennustekniikan laitos on kehittänyt opetus- ja kulttuuriministeriön rahoittamassa hankkeessa Excel-pohjaisen laskurin uimahallien energiankulutuksen laskentaan ja seurantaan
  - Työkalu on tarkoitettu hanke- ja esisuunnitteluvaiheeseen
  - Laskuri osoittaa (jo noin kymmenen minuutin tarkastelun perusteella), että tavanomaisen uimahallin energiakulutusta voidaan vähentää jopa kolmasosaan, mikäli käytetään parhaita saatavilla olevia teknisiä ratkaisuja.
- 

<https://www.aalto.fi/fi/rakennustekniikan-laitos/uimahallin-energialaskuri>

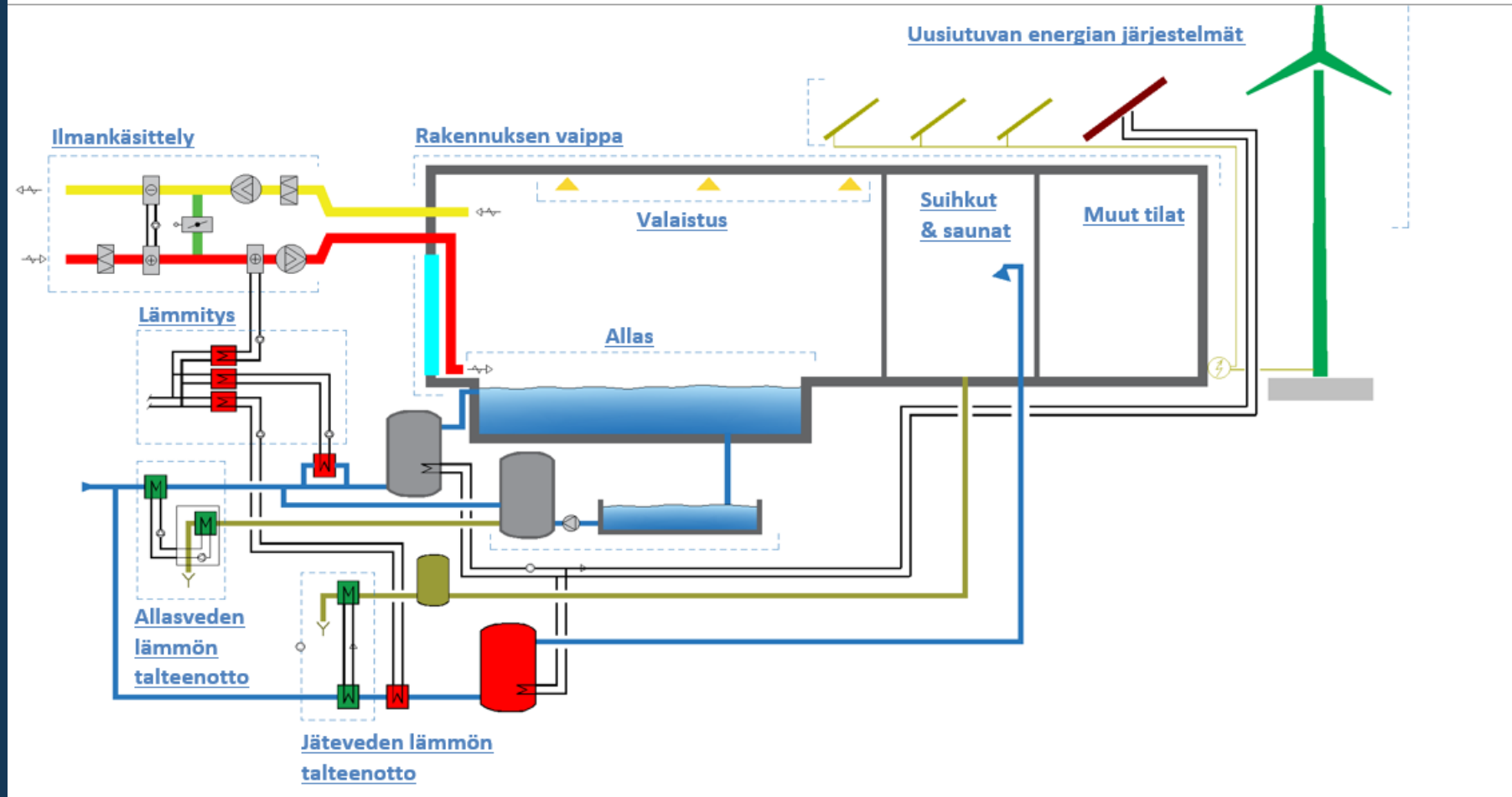
Yleiset tiedot		Ylös
Säätielähdde	Helsinki TRY 2012	
Rakennuksen yksityiskohdat		
Korkeus merenpinnan yläpuolella [m]	40	
Rakennuksen nimi	Töölön uimahalli	
Arvioitu vuosittainen kävijämäärä	280000	
Maastoluokka	Kaupunki / kaupunki	
Rakennuksen nettoala Af [m <sup>2</sup> ]	2700	Muut tilat ja altaat yhteensä
Huoneen keskikorkeus [m]	4,6	
Rakennuksen kokonaistilavuus [m <sup>3</sup> ]	12420	
Rakennusvaipan lämpökapasiteetti (J/K)	Raskas: 260 000 * Af	Katso tiedot sivu

## <https://www.aalto.fi/fi/rakennustekniikan-laitos/uimahallin-energiaskuri>

Käyttäjän syöte: Valitse pudotusvalikosta  
Käyttäjän syöte: arvo tai määrittäminen  
Vakiot/laskettu

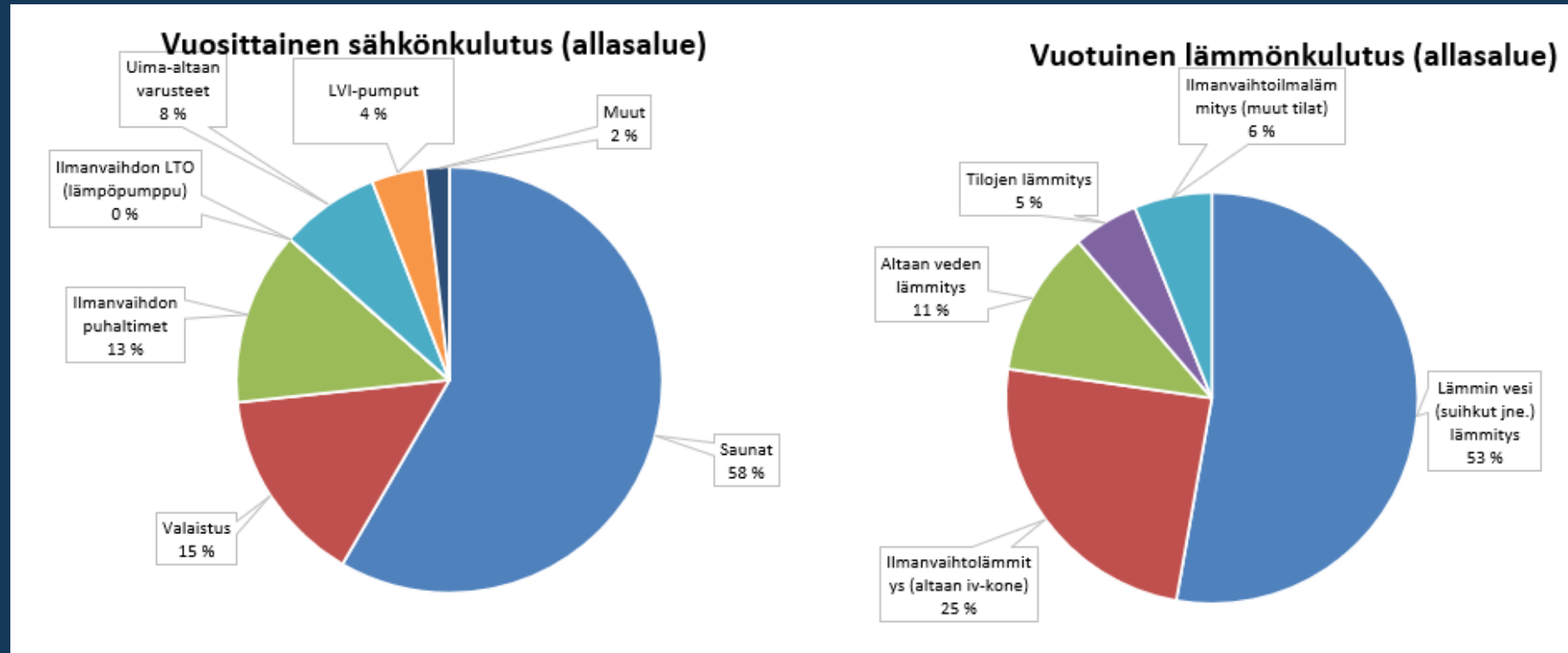
### Yleiset lähtötiedot

Tulokset





<https://www.aalto.fi/fi/rakennustekniikan-laitos/uimahallin-energialaskuri>



<https://www.aalto.fi/fi/rakennustekniikan-laitos/uimahallin-energialaskuri>

Lämmitetty nettoala:

2700

m<sup>2</sup>

Altaan (vesi) ala:

370

m<sup>2</sup>

	Vuotuinen vedenkulutus, m3	Vuotuinen vedenkulutus, %	Hinta, €
Suihkut	14 112	68,1	45 723 €
Vesi pesuun	3 528	17,0	11 431 €
Suodattimen huuhteluvesi	1 512	7,3	4 899 €
Haihtuminen altaista	1 058	5,1	3 429 €
Altaan vedenvaihto	504	2,4	1 633 €
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>20 714</b>	<b>100,0</b>	<b>67 115 €</b>

Vuotuinen lämpimän veden kulutus ja veden lämmitys

	Vuotuinen vedenkulutus, m3	Vuotuinen vedenkulutus, %	Veden lämmitysenergia, kWh	Veden lämmityskulut, €
Suihkut	4 032	49,7	626 573	58 898 €
Vesi pesuun	1 008	12,4	156 643	14 724 €
Suodattimen huuhteluvesi	1 512	18,6	57 789	5 432 €
Altaan vedenvaihto	504	6,2	19 263	1 811 €
Haihtuminen altaista	1 058	13,0	93 355	8 775 €
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>8 114</b>	<b>100,0</b>	<b>953 623</b>	<b>89 641 €</b>

**<https://www.aalto.fi/fi/rakennustekniikan-laitos/uimahallin-energialaskuri>**

Vuosittainen sähkönkulutus					
	Sähkönkulutus, kWh	Sähkönkulutus, kWh/m <sup>2</sup>	Sähkönkulutus, %	Hinta, €	CO <sub>2</sub> -päästöt, kgCO <sub>2</sub>
Altaan kiertovesipumput	28 890	10,7	16,5	3 322 €	2 311
Saunat	85 320	31,6	48,7	9 812 €	6 826
Valaistus	21 849	8,1	12,5	2 513 €	1 748
Ilmanvaihdon puhaltimet	19 286	7,1	11,0	2 218 €	1 543
Ilmanvaihdon LTO (lämpöpumppu)	-	-	-	0 €	0
Uima-altaan varusteet	11 070	4,1	6,3	1 273 €	886
LVI-pumput	5 940	2,2	3,4	683 €	475
Muut	2 700	1,0	1,5	311 €	216
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>175 055</b>	<b>64,8</b>	<b>100,0</b>	<b>20 131 €</b>	<b>14 004</b>

Vuotuinen lämmönkulutus					
	Lämmönkulutus, kWh	Lämmönkulutus, kWh/m <sup>2</sup>	Lämmönkulutus, %	Hinta, €	CO <sub>2</sub> -päästöt, kgCO <sub>2</sub>
Lämmin vesi (suihkut jne.) lämmitys	783 216	290,1	52,8	73 622 €	117 482
Ilmanvaihtolämmitys (altaan iv-kone)	363 734	134,7	24,5	34 191 €	54 560
Altaan veden lämmitys	170 407	63,1	11,5	16 018 €	25 561
Tilojen lämmitys	76 421	28,3	5,1	7 184 €	11 463
Ilmanvaihtoilmalämmitys (muut tilat)	90 509	33,5	6,1	8 508 €	13 576
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>1 484 287</b>	<b>549,7</b>	<b>100,0</b>	<b>139 523 €</b>	<b>222 643</b>

Vuotuinen energiankulutus (koko rakennus)					
	Energia, kWh	Hinta, €	Energia, kWh/m <sup>2</sup>	Hinta per kävijä, €	CO <sub>2</sub> -päästöt, kgCO <sub>2</sub>
Sähkö	319 264	30 011 €	118,2	0,11 €	14 004
Lämmitys	1 484 287	139 523 €	549,7	0,50 €	222 643
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>1 803 550</b>	<b>169 534 €</b>	<b>668,0</b>	<b>0,61 €</b>	<b>236 647</b>

# Lämmöntalteenotto



- Järjestelmässä otetaan jätevedestä lämpöä talteen
- Suihkuvedet
- Suodattimien huuhteluvedet



# Lämmöntalteenotto kokemuksia



## **Vesiliikuntakeskus Kaukavesi**

Asiakkaita n. 180000/ vuosi

Hallimestari Rauno Niskanen

Laite on ollut käytössä 13 v

Huollot tehty ohjeiden mukaan

Alkuperäiset harjat, käännetty aika-ajoin toisinpäin

Moottori uusittu 2026

Helppo huoltaa. Ovat tehneet huoltotason ympärille, jossa lämminvesipiste ja harjat valmiina

Ovat hyvin tyytyväisiä laitteeseen, tämä on todennettu myös Granlundin tekemissä mittauksissa






# Lämmöntalteenotto kokemuksia



Leppävaaran uimahalli  
Asiakkaita n. 500000/vuosi  
Huoltopäällikkö Arto Järvinen  
Laite on ollut käytössä > 10 v  
Huollot tehty ohjeiden mukaan  
Ei ole tarvinnut korjata laitetta kertaakaan  
Helppo huoltaa  
Ovat hyvin tyytyväisiä laitteeseen



# Lämmöntalteenotto

## Vesileppis Leppävirta

Kokonaisvedenkulutus	15000	15000	m3 / vuosi
lämpimän käyttöveden osuus	60	60	% (50...70%)
veden kulutus talteenoton kautta	9000	9000	m3 / vuosi
<b>THERM-X MALLI</b>	<b>MINI4</b>	<b>STD4</b>	°C (15...20 °C)
energiansäästö	157500	183750	kWh vuosi
energian hinta	70	70	€/ MWh
<b>säästö</b>	<b>11025</b>	<b>12863</b>	<b>€ / vuosi</b>
Laiteinvestointi	45000	59000	€
Asennuskulut			€
Takasinmaksuaika	4,1	4,6	vuotta

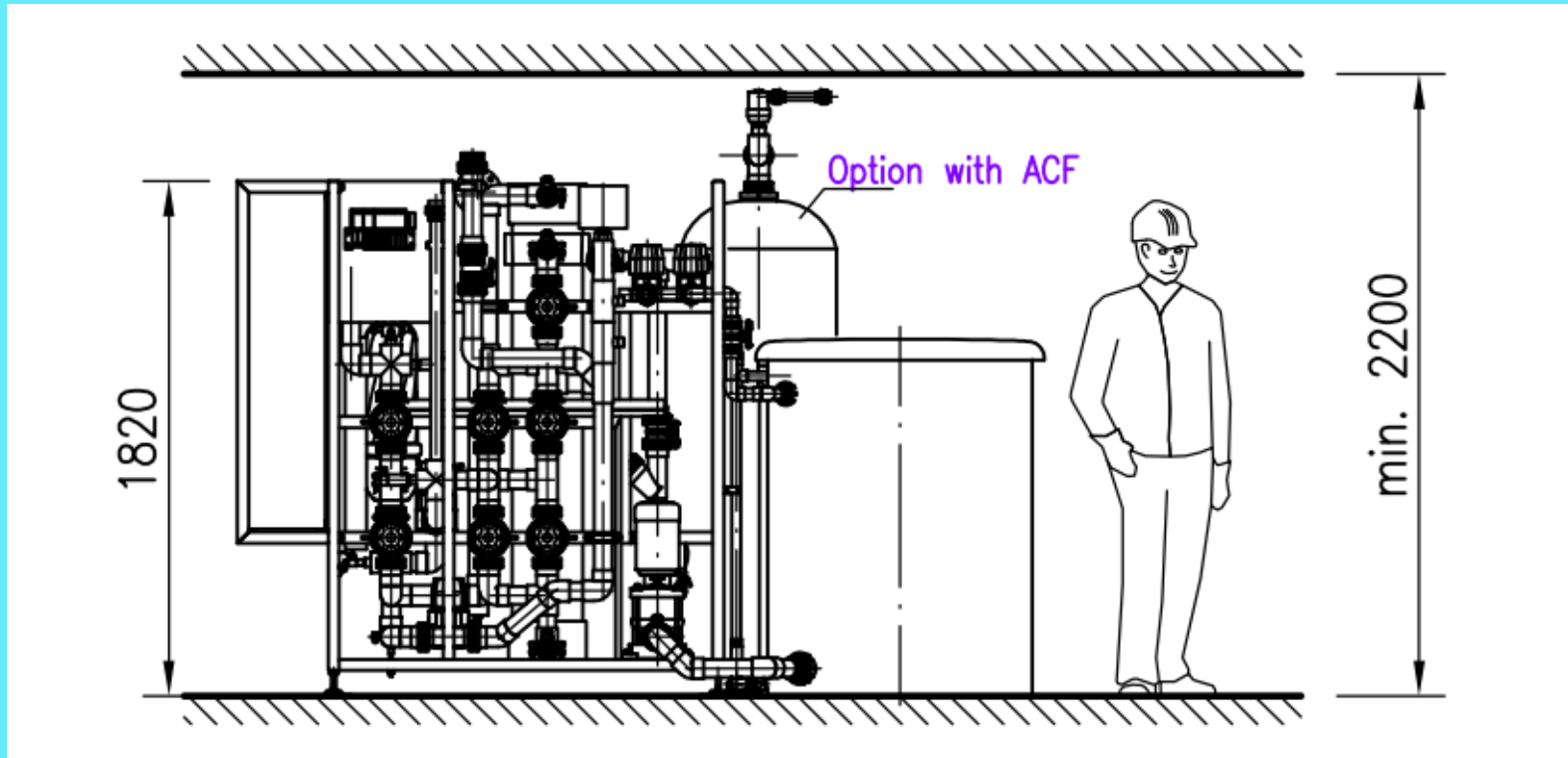
# Huuhteluvedentalteenotto



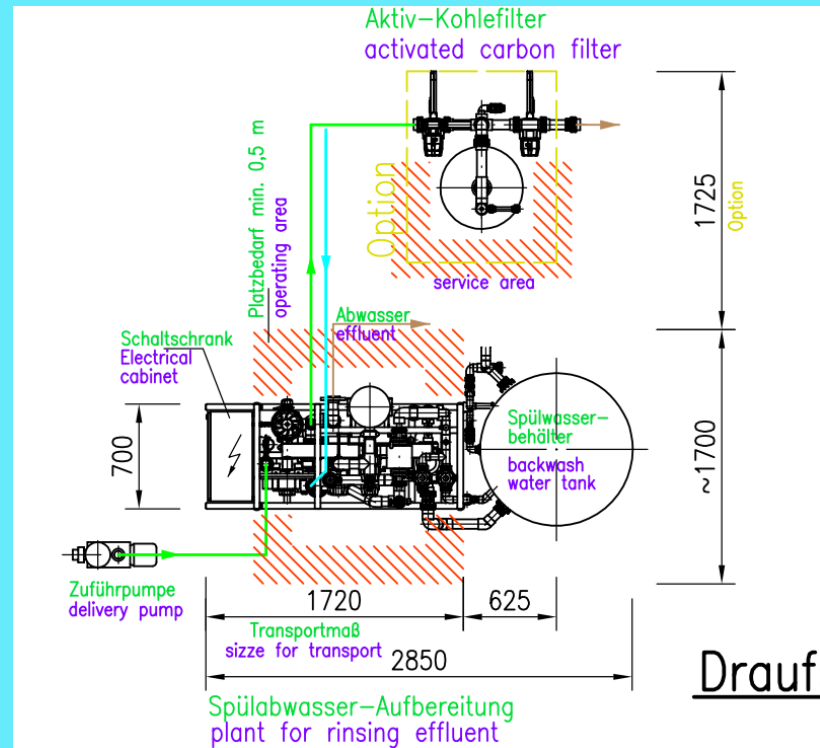
- Uimalaitokset kuluttavat suuria määriä vettä suodattimien huuhtelussa
  - Talteen voidaan ottaa noin 50-60% huuhteluvedestä
    - Ekologinen ja taloudellinen intressi
  - Säästöpotentiaali maanlaajuisesti valtava
    - Vaatii investoinnin ja tilat



## Kalvosuodatin huuhteluveden talteenotossa



## Kalvosuodatin huuhteluveden talteenotossa

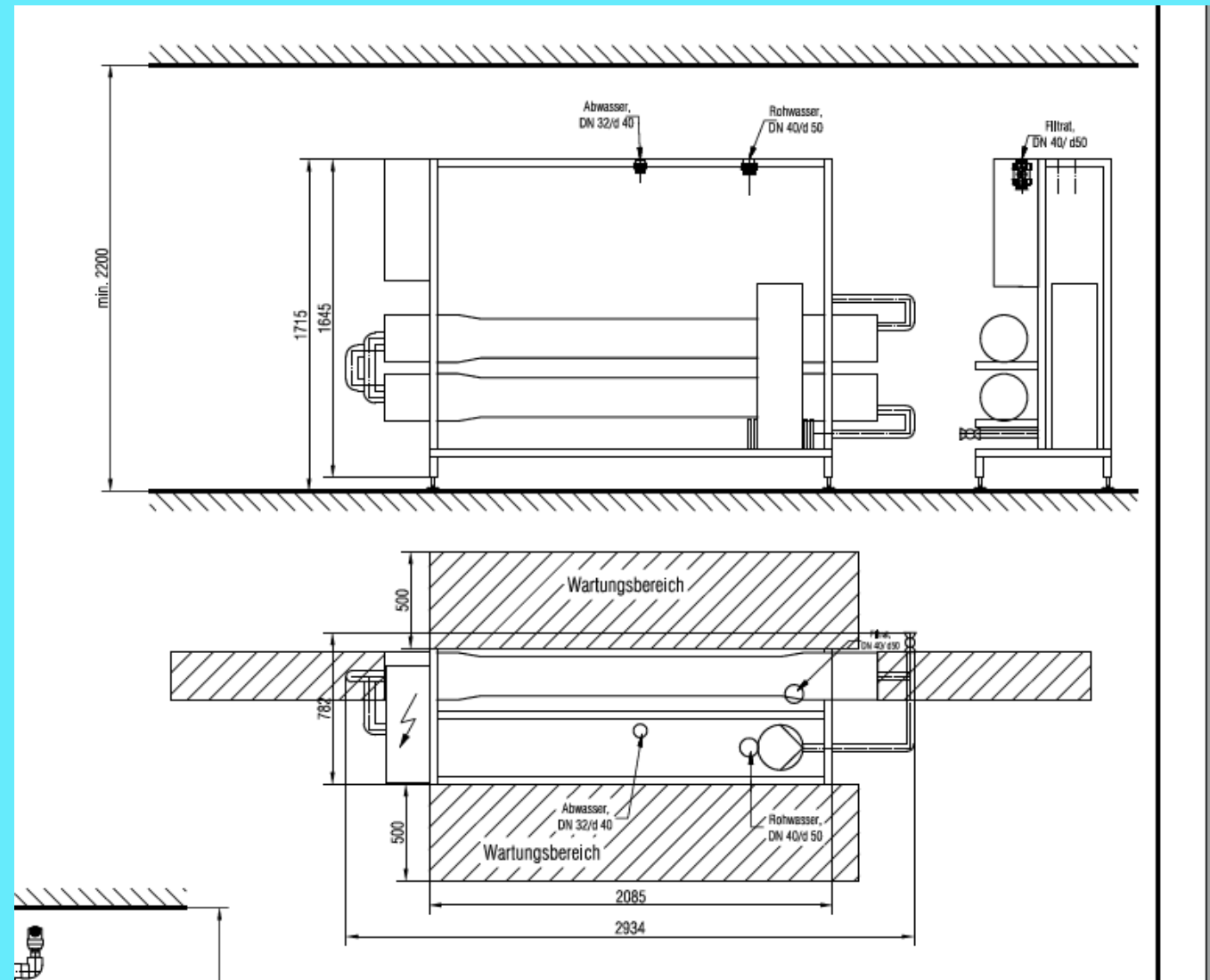




## Kalvosuodatin huuhteluveden talteenotossa



## UF-RO suodatin huuhteluveden talteenotossa



## RO-UF suodatin huuhteluveden talteenotossa




## RO huuhteluvedentalteenotossa

- Vaaditaan teräsallaskohteissa suolan poistamiseksi
- Nostaa investointihintaa ja energiakustannuksia
- Nostaa huoltokustannuksia

# Esimerkkikohde



Uimahalli, kävijöitä vuodessa 260 000 henkeä  
5 kpl 2,4m, 2 kpl 1,6m, 1kpl 1,2m painehiekkasuodattimia  
Huuhtelu kerran viikossa  
Huuhteluvedenkulutus 167m<sup>3</sup> viikossa  
Vesi ja jätevesimaksu 4€ / m<sup>3</sup>  
Kaukolämpö keskihinta 70 €/MWh  
Käynnissä 48 viikkoa vuodessa







Veroineen huuhteluvesi maksaa 39 758€/a

Veden Lämmitys +5 asteesta → +29 asteeseen vuodessa = 223,5 MWh

Lämmönkulutus 223,5MWh x 70€ ≈ 15 645€ / a

Yhteensä 55 403€ / a



# Ultrasuodatuslaite



Tuotto 4 kuutiota tunnissa

Hankintahinta esimerkkikohteeseen 89 500€

Vuosihuoltokulut 2000€


Laitteiston sähkönkulutus on noin 1000€ / a

50% huuhteluvedestä saadaan talteen

Vuosisäästö ≈ 59 153€

Huoltokuluineen takaisinmaksuaika on noin 1,5 vuotta

(89 500€ / 56 153 € ≈ 1,52)



# Ultrasuodatus / Käänteisosmoosilaite



Tuotto 4 kuutiota tunnissa

Hankintahinta esimerkkikohteeseen 148 500€

Vuosihuoltokulut 2000€

Laitteiston sähkönkulutus on noin 1600€ / a

50% huuhteluvedestä saadaan talteen

Vuosisäästö ≈ 59 153€

Huoltokuluineen takaisinmaksuaika on noin 3 vuotta

(148 500€ / 51 803 € ≈ 2,86)





**Kiitoksia Osallistumisesta!**

