

# Katosten suunnittelu- opas

# Contents

1. Yleistä.....	3
2. Asetukset ja oppaat.....	3
3. Ulko- ja ulospuhallusilmalaitteiden sijoituspaikkojen valinta.....	4
4. Ulkoilmalaitteiden vähimmäisetäisyydet.....	5
5. Ulospuhallusilmalaitteiden etäisyys ulkoilmalaitteista.....	7
6. OTSO ja KONTIO ulospuhallusilmalaitteiden ulospuhallusnopeudet.....	9
7. Ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuus.....	10
8. Climecon OTSO ja KONTIO-ilmanvaihtokatokset.....	10

# 1. Yleistä

Muuttuva ilmasto ja ääriolosuhteiden yleistymisen asettavat ilmanvaihtokatojen suunnittelulle korkeat vaatimukset. Oikein suunnitelluilla ilmanvaihtokatoilla saadaan sisäilmasto-olosuhteista luotua viihtyisät ja terveelliset.

## 2. Asetukset ja oppaat

Suunnittelua ohjaavat ympäristöministeriön antamat Asetukset sekä niiden käyttöä tukevat Oppaat.

Asetusten määräykset ovat velvoittavia, mutta niiden sisältö on yleisluontoinen. Toteutusta tukevat oppaat taas on kirjoitettu siten, että niitä noudattamalla voidaan täyttää asetuksissa esitetyt määräykset ja vaatimukset.

### **Ulkoilmalaitteiden ja ulospuhallusilmalaitteiden sijoittaminen.<sup>1</sup> Asetus**

- Ulkoilmaa ei saa ottaa ilmanlaatua heikentävän rakenteen tai rakennusosan kautta tai ulkoilman laatua pilaavien lähteiden läheisyydestä.
- Ulkoilmalaitteiden kautta ei saa päästä ilmanvaihtojärjestelmään siinä määrin lunta tai sadevettä, että se aiheuttaisi vahinkoa järjestelmälle tai ilman laadulle tai häittäisi järjestelmän toimintaa.
- Ulospuhallusilman johtaminen ulos rakennuksesta on suunniteltava siten, ettei rakennukselle tai muille rakennuksille, ympäristölle tai niiden käyttäjille aiheudu terveydellistä tai muuta haittaa. Ulospuhallusilma on johdettava rakennuksen vesikaton yläpuolelle, jos ilmanvaihtojärjestelmän toiminta ei toisin edellytä.
- Poistoilmaluokan 1 tai asunhuoneistojen ilmanvaihdon ulospuhallusilma voidaan johtaa ulos myös rakennuksen seinässä olevan ulospuhallusilmalaitteen kautta (seinäpuhallus), jos muutoin tässä momentissa esitetyt vaatimukset täytetään.

### **Ulkoilmalaitteiden sijoittaminen.<sup>2</sup> Opas**

- Ulkoilmalaitteet sijoitetaan siten, että ulkoilma voidaan ottaa riittävän etäältä ulkoilman laatua pilaavista lähteistä. Sisäänotettava ulkoilma on yleensä riittävän puhdasta käytettäväksi hiukkas-suodatettuna tuloilmana tavanomaisissa oleskelutiloissa, kun ulkoilmalaitteet sijoitetaan niin, että etäisyysvaatimukset täyttyvät.

### **Ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuus.<sup>3</sup> Opas**

- Ulko- ja ulospuhallusilma-aukot sijoitetaan siten, ettei palo pääse nopeasti leviämään niiden kautta toiseen palo-osastoon.
- Aukkojen sijaitessa paloaluerajojen läheisyydessä on sijoituspaikoista järkevää päättää yhdessä arkkitehdin, palokonsultin ja rakennesuunnittelijan kanssa ja esittää valitut paikat LVI-suunnittelun ja -toteutuksen periaatteet -asiakirjassa, joka liitetään rakennuslupa-aineistoon ennen rakennusluvan myöntämistä.

<sup>1</sup> Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta 1009/2017

<sup>2</sup> Talotekniikkainfo: Sisäilmasto ja ilmanvaihto -opas

<sup>3</sup> Talotekniikkainfo: Ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuus -opas

## 3. Ulko- ja ulospuhallusilmalaitteiden sijoituspaikkojen valinta

Sijoituspaikkoja valittaessa toimitaan seuraavan järjestyksen mukaisesti:

### 1. Valitaan ensin ulkoilmalaitteen ja/tai -laitteiden paikka.

Paikkavalinta tehdään ilmanlaatua heikentävien tekijöiden etäisyysvaatimus taulukoiden 1.1 ja 1.2 mukaan.

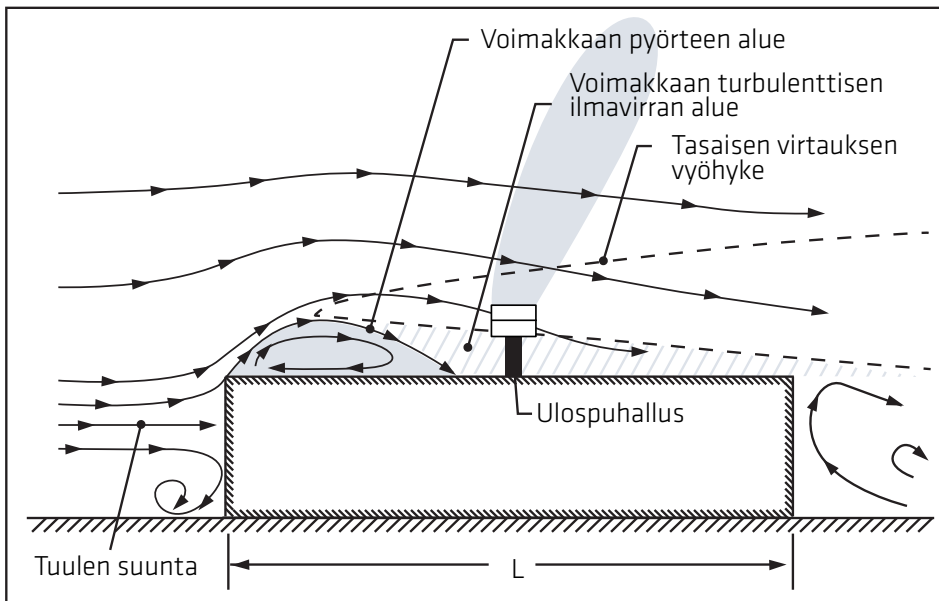
### 2. Valitaan ulospuhallusilmalaitteen ja/tai -laitteiden paikka.

Ulospuhallusilmalaitteen etäisyys ulkoilmalaitteesta valitaan kuvan 2 mukaan ja sen etäisyys ikkunoihin oleskelutasoihin ynnä muihin valitaan taulukon 2 mukaan.

### 3. Varmistetaan valittujen sijoitusten paloturvallisuus.

### 4. Pyritään huomioimaan myös tuulen vaikutus ilmavirtoihin.

Seuraavasta kuvasta 1 nähdään, miten tuulen aiheuttamat ilmavirtaukset vaikuttavat esimerkiksi katolle syntyvään ilmavirtojen pyörteilyyn. Ulospuhallusilmalaitteet tulisi sijoittaa pyörteilevän ilmavirran ulkopuolelle siten, että ulospuhallusilma ei laskeudu kattopinnalle.



**Kuva 1.** Periaatekuva tuulen aiheuttamista pyörteistä katolla.

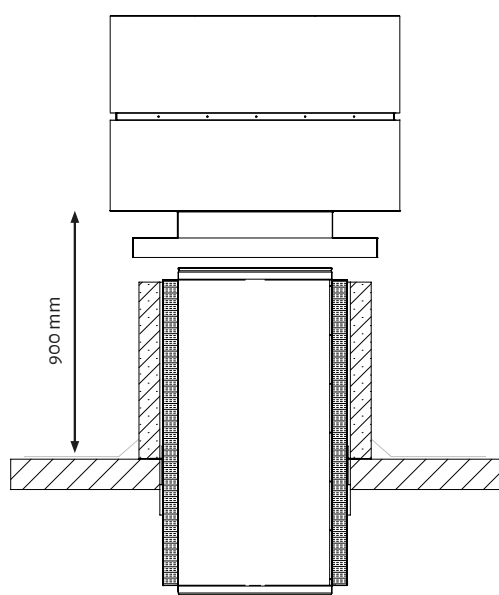
## 4. Ulkoilmalaitteiden vähimmäisetäisyydet

Ulkoilmalaitteiden vähimmäisetäisyydet ilman laatua heikentävistä ulkoisista tekijöistä esitetään taulukossa 1.1 ja 1.2. Kuvassa 2 esitetään ulkoilma- ja ulospuhallusilmalaitteiden väliset vähimmäisetäisyydet ulospuhallettavan ilman likaisuuden mukaan.

Ulkoilmalaitteen etäisyydet lyhintä reittiä ilman laatua heikentävistä ulkoisista tekijöistä nähdään taulukosta 1.1. Tie tai katu katsotaan vilkasliikenteiseksi ainakin silloin, kun keskivuorokausiliikenne on yli 10 000 autoa vuorokaudessa.

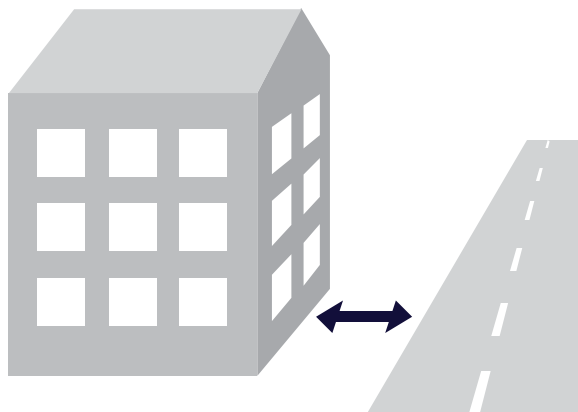
Ilman laatua heikentävä tekijä	Ulkoilmalaitteen vähimmäisetäisyys [m]
Jätteiden säilytyspaikka, polttomoottorikäyttöisten ajoneuvojen pysäköinti- ja lastauspaikka sekä ajoluiska, tuuletusviemärin ja savupiipun aukko, jäähdytystorni, tupakointipaikka, katu tai tie, kadun tai tien risteys, alle 10 000 autoa vuorokaudessa	8
Poikkeuksena tuuletusviemärin aukko, joka sijaitsee vähintään 3 metriä ulkoilma-aukkoa korkeammalla	5
Viereisen huoneiston parveke	3
Maanpinta tai pihataso	2
Kattopinta, joka sijaitsee ulkoilma-aukon alapuolella	0,9
Vilkasliikenteinen katu tai tie, kadun tai tien risteys	ilmanotto ja käsittely suunnitellaan erikseen ks. taulukko 1.2

**Taulukko 1. Ulkoilmalaitteiden vähimmäisetäisyydet ilman laatua heikentävistä ulkoisista tekijöistä.**



**Kuva 2.** Ulkoilmalaitteen etäisyys kattopinnasta.

Ulkoilmalaitteen vähimmäisetäisyydet vilkasliikenteistä teistä nähdään taulukosta 1.2 Liikennemääränä käytetään ennustetta liikennemäärästä arkivuorokautena. Etäisyys on metreinä ajoradan reunasta rakennuksen julkisivulle. Herkkiä rakennuskohteita ovat päiväkodit, koulut, vanhusten palvelutalot ja sairaalat.  
Lähde: Malli ilmanlaadun huomioonottamiseksi suunnittelussa. (HSY Moniste 2014)



Ajoneuvoa	Asuinrakennukset, metriä		Herkkä kohde, metriä	
	minimietäisyys	suositusetäisyys	minimietäisyys	suositusetäisyys
5 000		10	10	20
10 000	7	20	20	40
20 000	14	40	40	80
30 000	21	60	60	120
40 000	28	80	80	160
50 000	35	100	100	200
60 000	42	120	120	200
70 000	49	140	140	200
80 000	56	150	150	200
90 000	63	150	150	200
100 000	70	150	150	200

**Taulukko 2.** Ulkoilmalaitteiden vähimmäisetäisyydet vilkasliikenteisistä teistä.

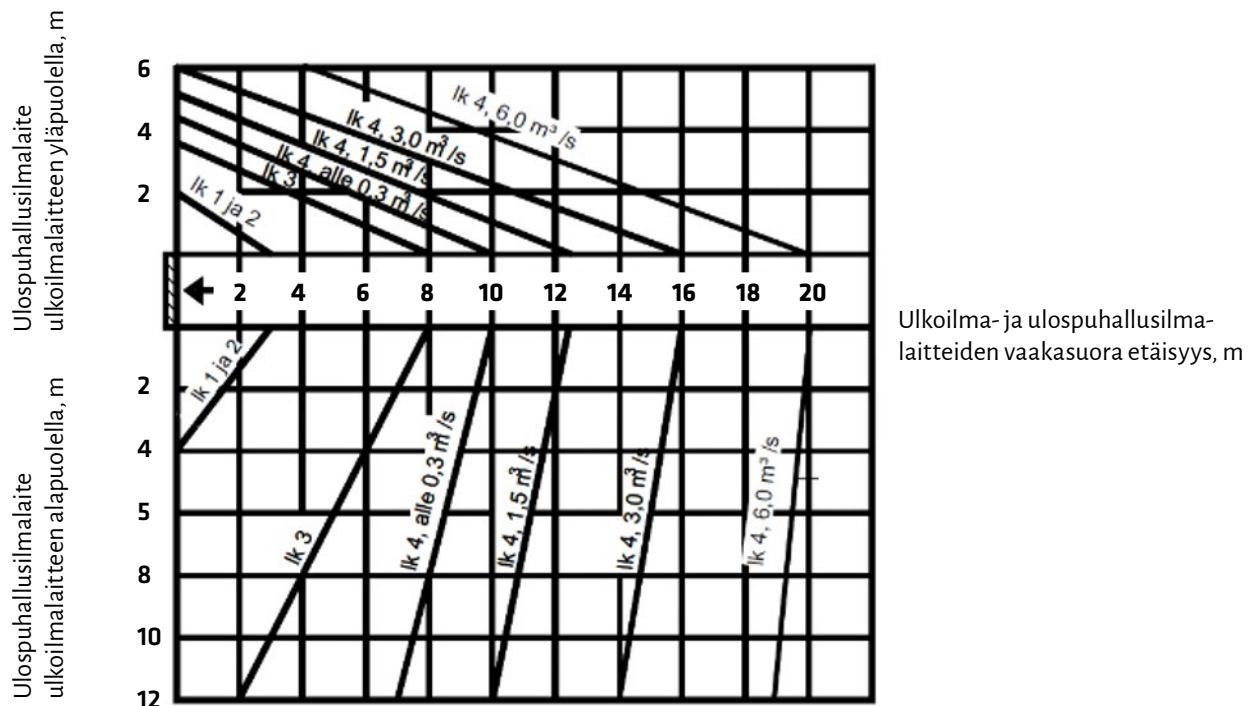
## 5. Ulospuhallusilmalaitteiden etäisyys ulkoilmalaitteista

Ulospuhallusilmalaitteen etäisyyden laskemiseksi ulkoilmalaitteesta tai muista laskentaan vaikuttavista kohteista voidaan hyödyntää seuraavia diagrammeja ja taulukoita, mutta ensin tulee selvittää ulospuhallusilmalaitteen kautta puhallettavan ilman poistoilmaluokka.

### Poistoilmaluokat ovat:

- **Luokka 1:** poistoilma sisältää vain vähän epäpuhtauksia ja epäpuhtaudet ovat pääasiallisesti lähtöisin ihmisistä ja rakenteista; (Toimistot...)
- **Luokka 2:** poistoilma sisältää jonkin verran epäpuhtauksia; (Asunnot...)
- **Luokka 3:** poistoilma sisältää epäpuhtauksia, kosteutta, kemikaaleja tai hajuja, jotka oleellisesti huonontavat poistoilman laatua; (WC...)
- **Luokka 4:** poistoilma sisältää huomattavasti pahanhajuisia tai epäterveellisiä epäpuhtauksia tai kemikaaleja. (Ammattikeittiöt...)

Seuraavaa diagrammia (Kuva 2) voidaan käyttää poistoilmaluokkien 1 - 3 ulospuhallusilmavirroille, jotka ovat yli  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Viivojen väliarvot voidaan arvioida. Yli  $6 \text{ m}^3/\text{s}$  ulospuhallusilmavirroilla voidaan 4. luokan poistoilmalle käyttää  $6 \text{ m}^3/\text{s}$  ilmavirran etäisyysvaatimuksia. 4 CEN/TR 16798-4:2017.



**Kuva 3.** Ulospuhallusilmalaitteiden etäisyydet ulkoilmalaitteista, kun poistoilmaluokka ja ulospuhallusilmavirta ovat tiedossa.

Seuraavasta taulukosta (Taulukko 1.3) nähdään, miten ulospuhallusilmalaitteiden etäisyys tulee määrittää ulkoilmalaitteisiin ja muihin olennaisiin kohteisiin nähden, kun poistoilmaluokat ovat tiedossa.

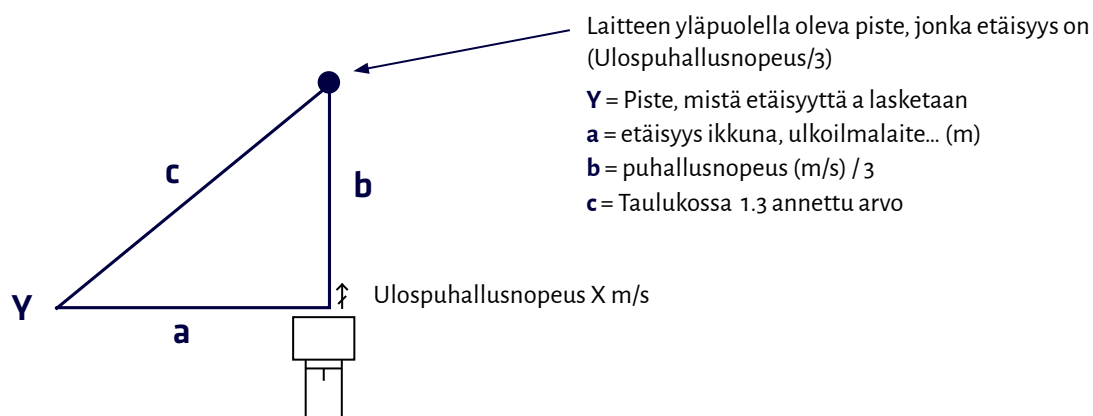
Ulospuhallusilmalaitteen etäisyys	Poistoilmaluokka		
	1 ja 2	3	4
Alapuolella olevista avattavista ikkunoista	2 m	4 m	6 m
Samalla tasolla tai yläpuolella olevista avattavista ikkunoista tai oleskelutasoista	3 m	6 m	10 m
Maanpinnasta tai pihatasosta	2 m	3 m	5 m
Naapuritontista	2 m	5 m	8 m
Tuuletusviemärin ja savupiipun aukosta ja painovoimaisen ilmanvaihdon ulospuhallusilma-aukoista	1 m	1 m	1 m
Ulkoilmalaitteista	kuva 2		

### Taulukko 3.

Kolmas tapa laskea ulospuhallusilmalaitteen etäisyys on hyödyntää kuvassa 3 esitettyä mallia. Tämä malli toimii silloin, kun kyseessä ei ole asuntokohde ja kun poistoilmaluokka on 3.

Ulospuhallusilma johdetaan usein muissa kuin asuntokohtaisissa ilmanvaihtoratkaisuissa rakennuksen korkeimman osan vesikaton yläpuolelle. Lisäksi puhallus suunnataan usein ylöspäin, jotta ulospuhallusilman pääsy ulkoilmalaitteisiin, ikkunoihin ja oleskelualueille estetään.

Ylöspäin suunnatun ulospuhallusilmalaitteen etäisyydet voidaan laskea joko laitteen reunasta tai laitteen yläpuolelta pisteestä, jonka etäisyys laitteesta metreinä on kolmasosa puhallusnopeuden [m/s]-yksiköllä ilmoitetusta numeroarvosta. Tätä voidaan soveltaa myös seinäpuhalluksen etäisyyden arviointiin.



**Kuva 4.** Periaate, miten Poistoilmaluokan 3 ulospuhallusilmalaitteen etäisyys voidaan laskea suhteessa ulospuhallusnopeuteen.

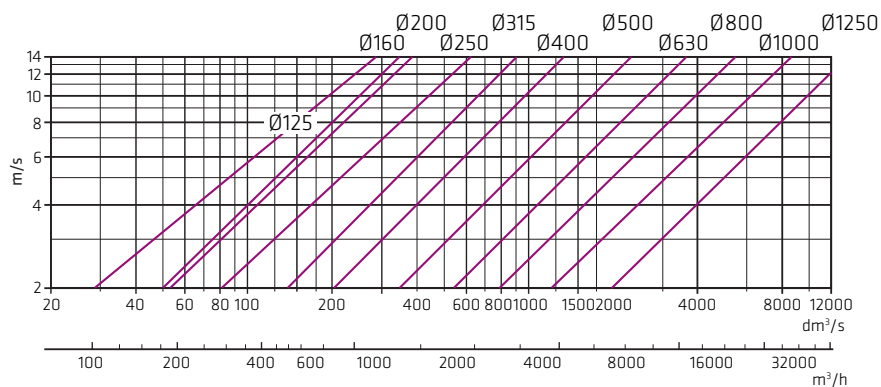
Seuraavaa taulukkoa 1.4 voi hyödyntää, kun lasketaan Poistoilmaluokan 3 etäisyyttä kohteessa, joka ei ole asuntokohde. Taulukko 1.4 on johdettu kuvasta 2.

<b>Ulospuhallusnopeus b (m/s)</b>	4	5	6	7	8	9	10
<b>Etäisyys a (m)</b>	7	6,5	5,5	4	4	4	4

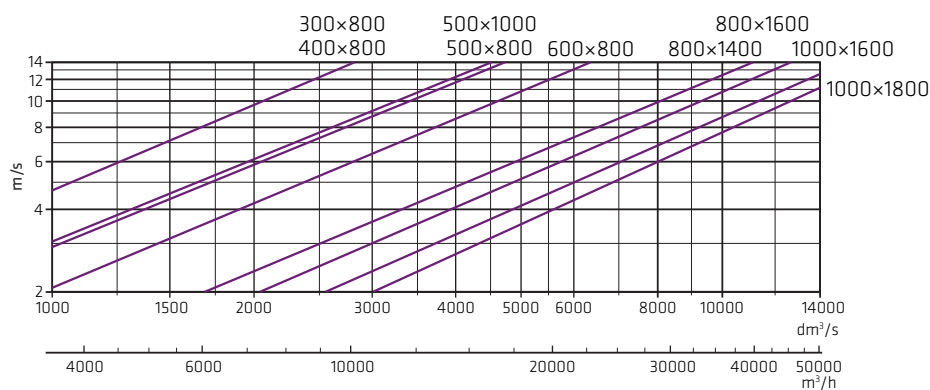
**Taulukko 4.** Poistoilmaluokan 3 vähimmäisetäisyys muista kuin asuntokohteista suhteessa ulospuhallusnopeuteen.



## 6. OTSO ja KONTIO ulospuhallusilmalaitteiden ulospuhallusnopeudet



Kuva 5. OTSO ulospuhallusnopeudet.



Kuva 6. KONTIO ulospuhallusnopeudet.

## 7. Ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuus

Paloturvallisuusasioissa on syytä huomioida Talotekniikkainfon Ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuus -opas.

## 8. Climecon OTSO ja KONTIO-ilmanvaihtokatokset

Katoksemme on suunniteltu pohjoismaisiin olosuhteisiin ja niiden pintakäsittely täyttää ankariakin ilmasto-olosuhteita hyvin kestävä C4 ilmastorasitusluokan. Katokset valmistetaan Suomessa.



**KONTIO**

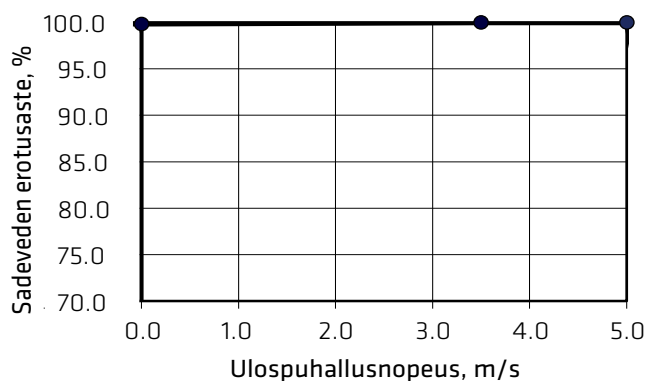


**OTSO**

Climeconin ilmanvaihtokatoksissa on kiinnitetty erityistä huomiota tyylikkääseen ulkonäköön, erittäin korkeaan vedenerotusasteeseen, tukevaan rakenteeseen ja alhaisiin painehäviöihin. Katokset ovat saatavissa sekä pyöreällä että kantikkaalla liitoksella. Liitosvaihtoehtoina ovat laippaliitos, sadepeltiliitos ja sisäliitin.

Vedenerotusaste on ulospuhalluskatoksille parhaimmassa A-luokassa jopa silloin, kun ulospuhallus on pois päältä. Suosittelemme kuitenkin aina ulospuhallusvirtauksen päällä pitämistä, jolloin sadevesi tai lumi eivät pääse kulkeutumaan katoksen sisään kovimmissakaan sääolosuhteissa. Mikäli ulospuhallusvirtaus sammutetaan esim. yöaikaan tai viikonlopuksi, tulee kanavistoon suunnitella kovien luonnonolosuhteiden varalle oma kammio ja vedenpoisto.

**Sadeveden erotusaste**



**Kuva 7.** Ulospuhalluskatoksen vedenerotustestin tulokset soveltaen standardia EN 13030:2001. Sadevesikuormitus 75 (l/h)m<sup>2</sup> ja tuulen nopeus 13 m/s.