

Katosten ja lumisuojiin suunnittelu- opas

Yleistä

Ilmastonmuutoksen aiheuttamien sään ääri-ilmiöiden – runsaiden vesi- ja lumisateiden – yleistyminen asettaa ilmastointilaitoksen ulkoilman sisäänoton ja ulospuhalluksen suunnittelun entistään haastavammaksi tehtäväksi.

Asetukset ja oppaat

Suunnittelusta määräävät ympäristöministeriön asetukset sekä niiden käyttöä tukevat oppaat.

Asetusten määräykset ovat velvoittavia. Oppaiden opastavat tekstit eivät sitä vastoin ole velvoittavia. Opastukset on kirjoitettu niin, että niitä noudattamalla voidaan täyttää asetuksissa esitetyt määräykset ja vaatimukset.

Ympäristöministeriö on antanut asetuksen **uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta** (20.12.2017). [1]

Asetuksen 14 §:ssä **Ulkoilmalaitteiden ja ulospuhalluslaitteiden sijoittaminen** määrätään:

- 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 haittaisi 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 ulospuhalluslaitteen kautta (seinäpuhallus), jos muutoin tässä momentissa esitetyt vaatimukset täytetään.

Talotekniikkainfo on julkaissut em. asetuksen soveltamisen tueksi ohjeiston **Sisäilmasto ja ilmanvaihto -opas** (11.6.2019, johon on tehty lisäyksiä 27.6.2019). [2]

Oppaan kohdassa 14.1 **Ulkoilmalaitteiden sijoittaminen** opastetaan asetuksen määräysten lisäksi mm. seuraavasti:

- 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 seuraavat etäisyysvaatimukset täyttyvät.
- Ulkoilmalaitteiden vähimmäisetäisyydet ilman laatua heikentävistä ulkoisista tekijöistä esitetään taulukossa 1.1 ja 1.2. Kuvassa 1 esitetään ulkoilma- ja ulospuhalluslaitteiden väliset vähimmäisetäisyydet ulospuhallettavan ilman likaisuuden mukaan.

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017 (28.11.2017) [3]

Ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuus -opas (23.12.2019) [4] opastaa kohdassa 10 Palon leviämisen estäminen vesikattoon tai ulkokautta toiseen palo-osastoon tai rakennukseen seuraavasti:

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.

Taulukko 1.1. Ulkoilmalaitteen etäisyys lyhintä reittiä ilman laatua heikentävistä ulkoisista tekijöistä. 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
Vilkasliikenteinen katu tai tie, kadun tai tien risteys	ilmanotto ja käsittely suunnitellaan erikseen ks. taulukko 1.2
Viereisen huoneiston parveke	3
Maanpinta tai pihataso	2
Kattopinta, joka sijaitsee ulkoilma-aukon alapuolella	0,9

Taulukko 1.2 Ulkoilmalaitteen vähimmäisetäisyys vilkasliikenteisistä teistä, (HSY)

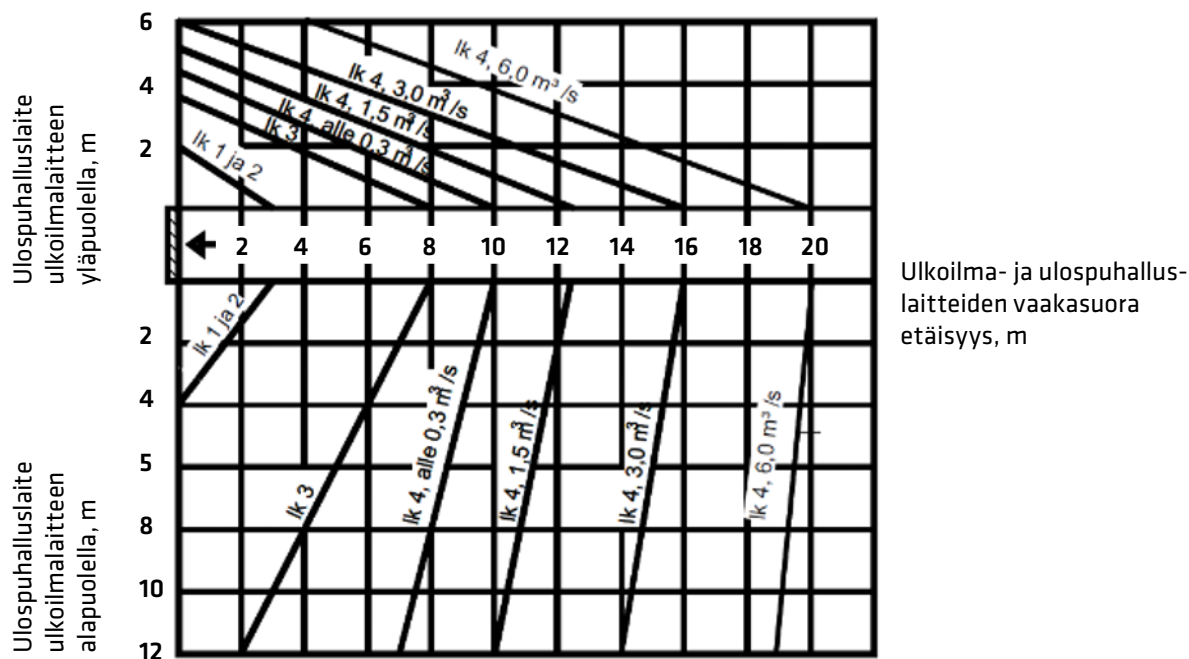
Ajoneuvoa arki-vrk	Asuinrakennukset, metriä		Herkkä kohde, metriä	
	minimietäisyys	suositusetäisyys	minimietäisyys	suositusetäisyys
5 000		10	10	20
10 000	7	20	20	40
20 000	14	40	40	80
30 000	21	60	60	120
40 000	28	80	80	160
50 000	35	100	100	200
60 000	42	120	120	200
70 000	49	140	140	200
80 000	56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

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.



Kuva 1. Ulkoilmalaitteiden etäisyys ulospuhalluslaitteista. Diagrammia voidaan käyttää poistoilmaluokkien 1 - 3 ulospuhallusilmavirroille, jotka ovat yli 0,5 m³/s. Viivojen väliarvot voidaan arvioida. Yli 6 m³/s ulospuhallusilmavirroilla voidaan 4. luokan poistoilmalle käyttää 6 m³/s ilmavirran etäisyysvaatimuksia. Lisätietoa CEN/TR 16798-4:2017.

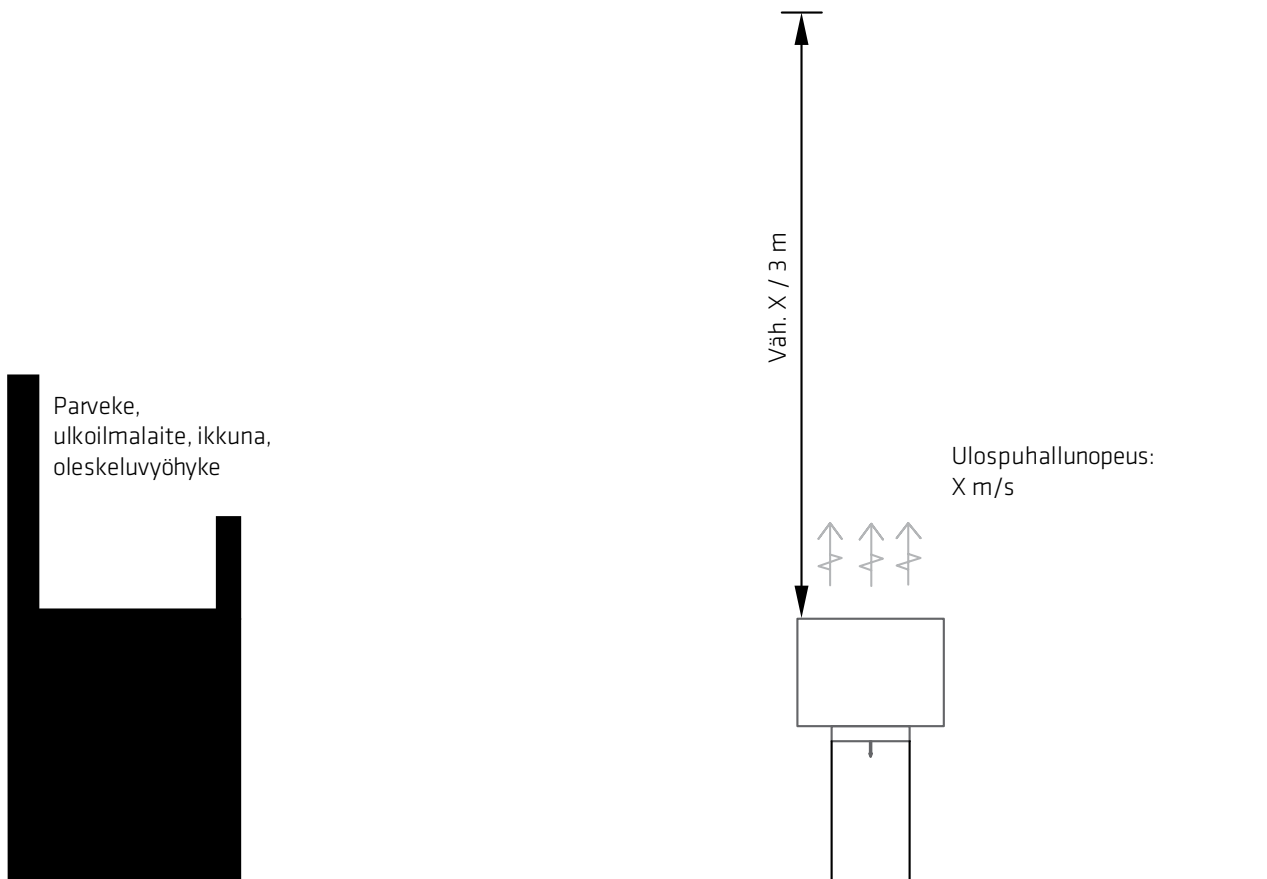
Taulukko 2. Ulospuhalluslaitteiden etäisyysvaatimukset eri poistoilmaluokkien ulospuhallusilmalle

Ulospuhalluslaitteen 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 1		

Asuinhuoneiston seinäpuhalluksen vaatimukset

ks. **Asuinkeuhastalojen ilmanvaihdon suunnitteluohje**

Ulospuhallusilma johdetaan yleensä muissa kuin asuntokohtaisissa ilmanvaihtoratkaisuissa (lisätty 27.6.2019) rakennuksen korkeimman osan vesikaton yläpuolelle ja puhallus suunnataan yleensä ylöspäin, jotta ulospuhallusilman pääsy ulkoilmalaitteisiin, ikkunoihin ja oleskelualueille estetään. Ylöspäin suunnatun ulospuhalluslaitteen etäisyydet voidaan laskea joko laitteen reunasta tai laitteen yläpuolelta pisteestä, jonka etäisyys laitteesta metreinä on 1/3 puhallusnopeuden [m/s]-yksiköllä ilmoitetusta numeroarvosta. Tätä voidaan soveltaa myös seinäpuhalluksen etäisyyden arviointiin. (lisätty 27.6.2019)



Kuva 2. Ulko- ja ulospuhalluslaitteiden sijoituspaikkojen valinta

Ulko- ja ulospuhalluslaitteiden sijoituspaikkojen valinta

Sijoituspaikkoja valittaessa toimitaan seuraavan valintajärjestyksen mukaisesti:

- 1. Valitaan ensin ulkoilmalaitteen(den) paikka.** Paikkavalinta tehdään ilmanlaatua heikentävien tekijöiden etäisyysvaatimus taulukoiden 1.1 ja 1.2 mukaan.
- 2. Valitaan ulospuhalluslaitteen(den) paikka** etäisyydelle ulkoilmalaitteesta kuvan 1 mukaan ja etäisyydellä ikkunoihin oleskelutasoihin jne. taulukon 2 mukaan.
- 3. Varmistetaan** valittujen sijoitusten paloturvallisuus.
(Katso s. 2 **Ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuus -opas [4]**)

Climecon TUISKU-lumisuojat

TUISKU-lumisuojat on suunniteltu seinäasenteisiksi ulkoilman sisäänottoon soveltuviksi ulkoilmalaitteiksi.

TUISKU-lumisuojat on erityisesti suunniteltu estämään sadeveden ja lumen pääsy ulkoilmakanavaan. Lumisuojat ovat Eurofinsin testaamia ja niiden pintakäsittely on C4 ilmastorasitusluokan ISO12944-5 mukainen.

TUISKU-lumisuoja on saatavilla sekä vaaka- että pystysälemalleina. Molemmat mallit toimivat yhtä varmasti niille suunnitelluissa tarkoituksissa.

Lumisuojien valinnassa on kiinnitettävä huomioita niiden sadeveden- ja lumenestokykyyn lisäksi äänen tuottamiseen sekä painehäviöön.

Climeconin katoksissa ja lumisuojoissa on panostettu siihen, ettei vettä tai lunta pääse kanavistoon. Virallisen tahon mittauksiin perustuen katoksien ja lumisuojien vedenerotuskyky on testatusti alan huippuluokkaa.

Lumenerotuskyvyllä ei ole olemassa testausstandardia ja sen vuoksi suositellaankin suurimmaksi otsapintanopeudeksi sadetestattuja nopeuksia huomattavasti pienempää arvoa (0.7 m/s), samalla sekä painehäviö että äänenmuodostus ovat pieniä.

Käyttämällä säleikön valinnassa Tuisku.X-valintaohjelmaa varmistat säleikön oikean ilmavirran, painehäviön ja äänitehotason.



Kuva 3. TUISKU-säleikkö löytyy pinta- ja uppoasennukseen pysty- ja vaakasuuntaisilla säleillä

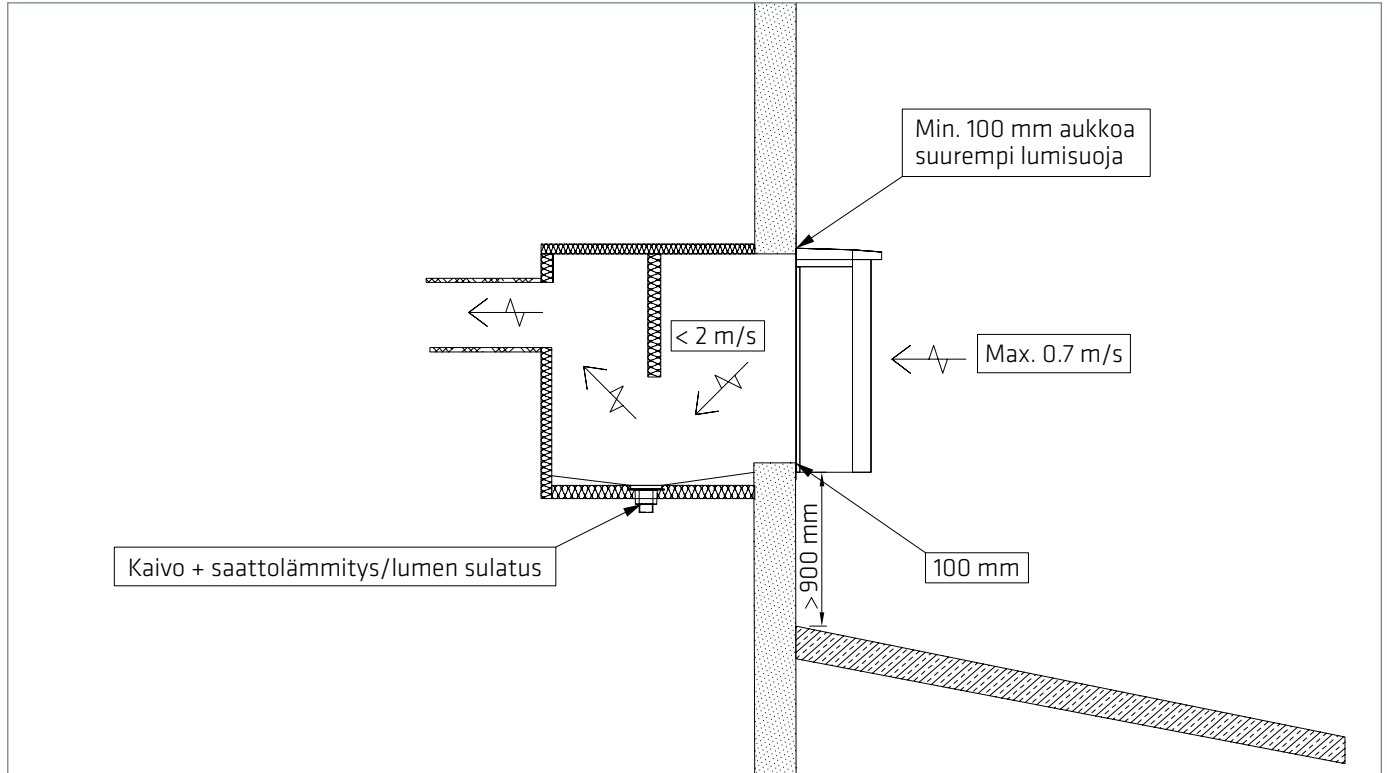
Lumisuojan äänitehotasosta voit myös laskea äänitason haluamallesi etäisyydelle. Laskentakaavan löydät **Ilmanvaihdon äänitekniikan oppaasta**.

TUISKU climecon.fi/index2.php?k=616821

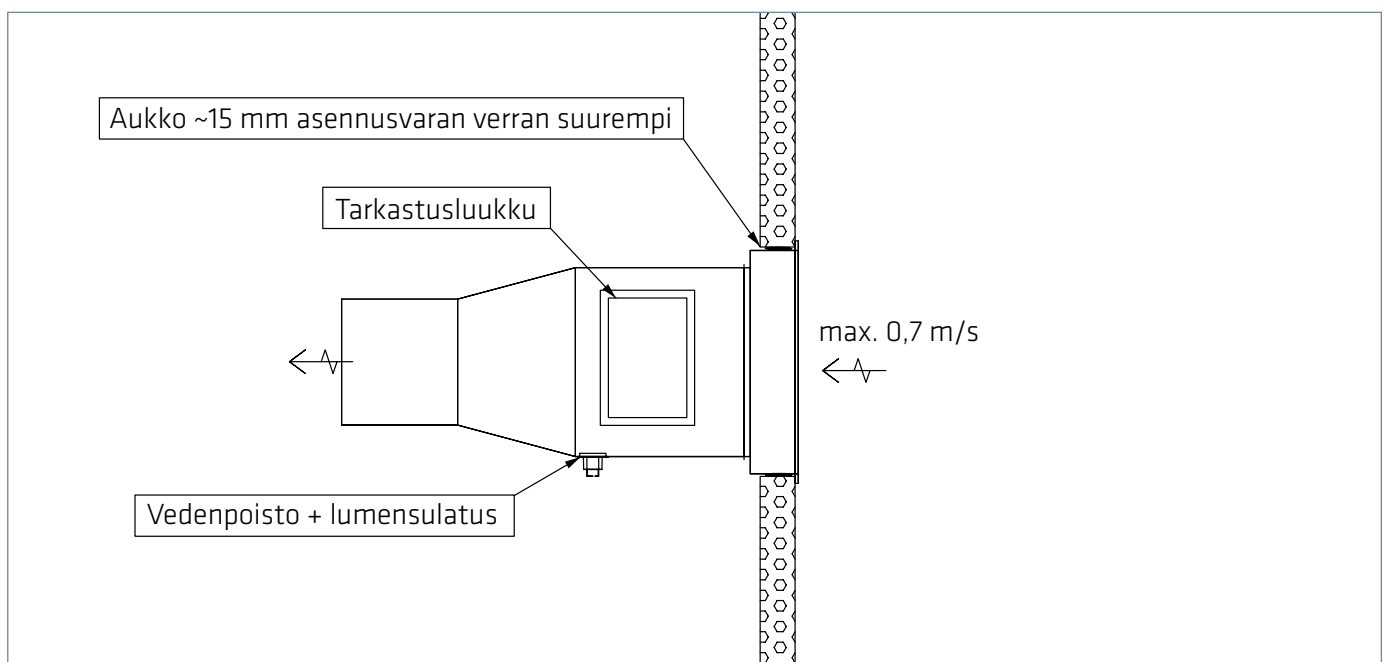
Äänitekniikan opas climecon.fi/aanitekniikan-opas

TUISKU-lumisuojiin veden- ja lumenerotus ovat huippuluokkaa. Lumisuoja yhdistettynä raitisilmakammion oikeaan suunnitteluun estää lumen ja veden päätyksen iv-järjestelmän muihin osiin.

Raitisilmakammion suunnittelussa tulee kammion virtausnopeus pitää riittävän alhaisena, käyttää tarvittaessa ilman liikkeen ohjaimia sekä pyrkiä ottamaan iv-koneiden kanavistolähdöt aina kammion yläosasta. Lisäksi tulee ottaa huomioon lumen ja veden mahdollinen kerääntyminen kammion pohjalle, siten että niihin suunnitellaan aina vedeneristys, lattiakaivo sekä lattialämmitys saattolämmityksellä. Kammiot varustetaan myös riittävän suurilla huolto-ovilla puhdistusta varten.



Kuva 4. TUISKU pinta-asennus



Kuva 5. TUISKU uppoasennus

Climecon KONTIO- ja OTSO-ilmanvaihtokatokset

Molemmista katoksista on saatavissa omat mallit sekä ulkoilman sisäänottoon (S-ulkoilmakatokset) että ulospuhallukselle (U-ulospuhallusilmakatokset).

S-ulkoilmakatoksissa ilma otetaan katoksen sisään katoksen sivulta sekä katoksen alapuolelta.

U-ulospuhallusilmakatokset suuntaavat koko ilmavirran pelkästään ylöspäin. Taulukossa 2. on etäisyysvaatimukset ikkunoista, oleskelutahoista jne. eri poistoilmaluokkien ulospuhallusilmalle.

Ilmanvaihtokatokset on erityisesti suunniteltu estämään sadeveden ja lumen pääsy ulkoilmakanavaan ja molempien mallien vedenerotuskyky on 100 %. Katokset ovat Eurofinsin testaamia.

Käyttämällä katoksen valinnassa Katos.X-valintaohjelmaa varmistat katoksen oikean ilmavirran, painehäviön, äänitehotason sekä äänitason valitsemallasi etäisyydellä katoksesta.

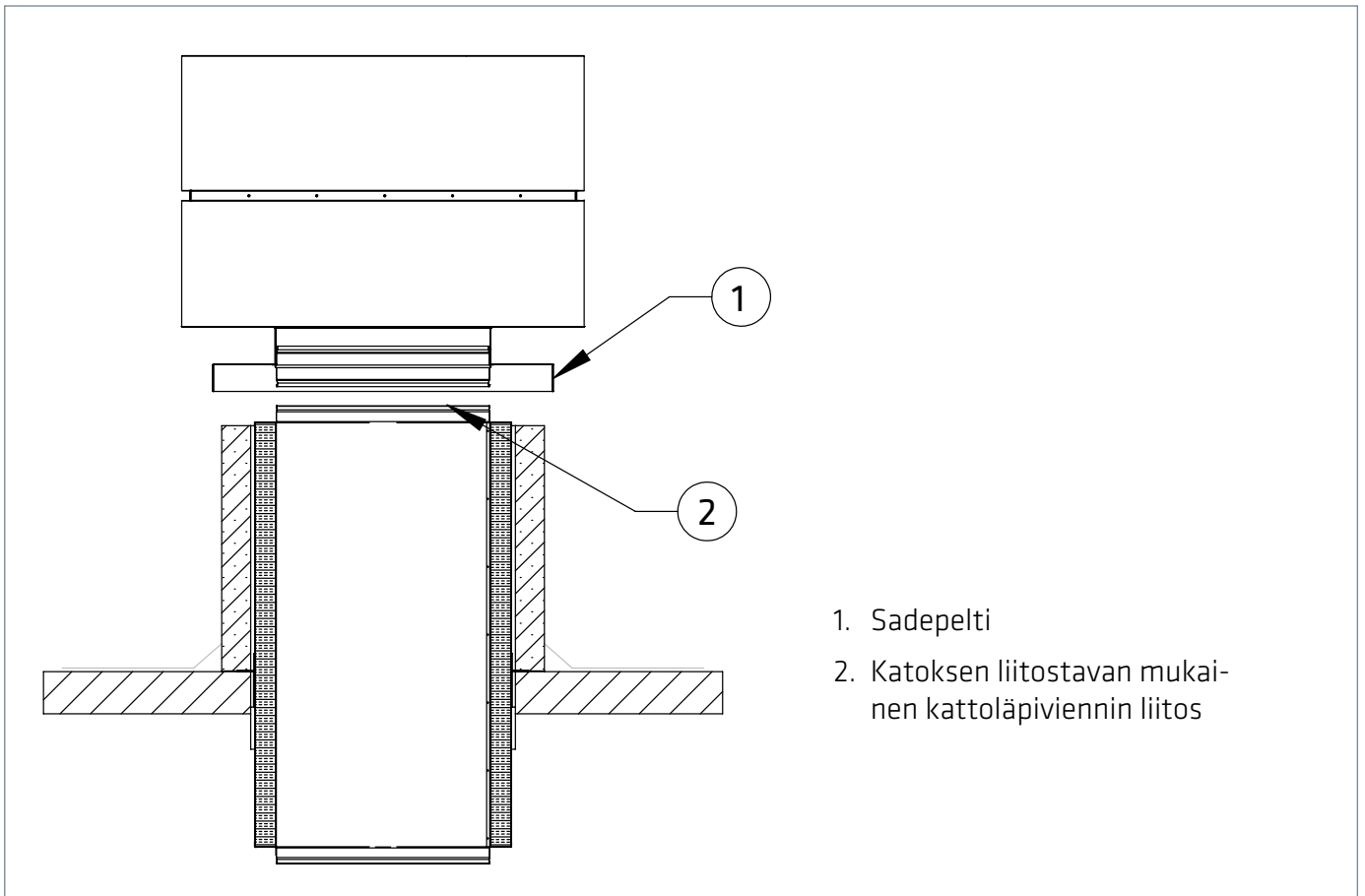
Ilmanvaihtokatosten tuottamasta äänitehotasosta voit myös laskea äänitason haluamallasi etäisyydelle. Laskentakaavan löydät **Ilmanvaihdon äänitekniikan oppaasta**.

KONTIO- ja OTSO-ilmanvaihtokatokset climecon.fi/index2.php?k=616727

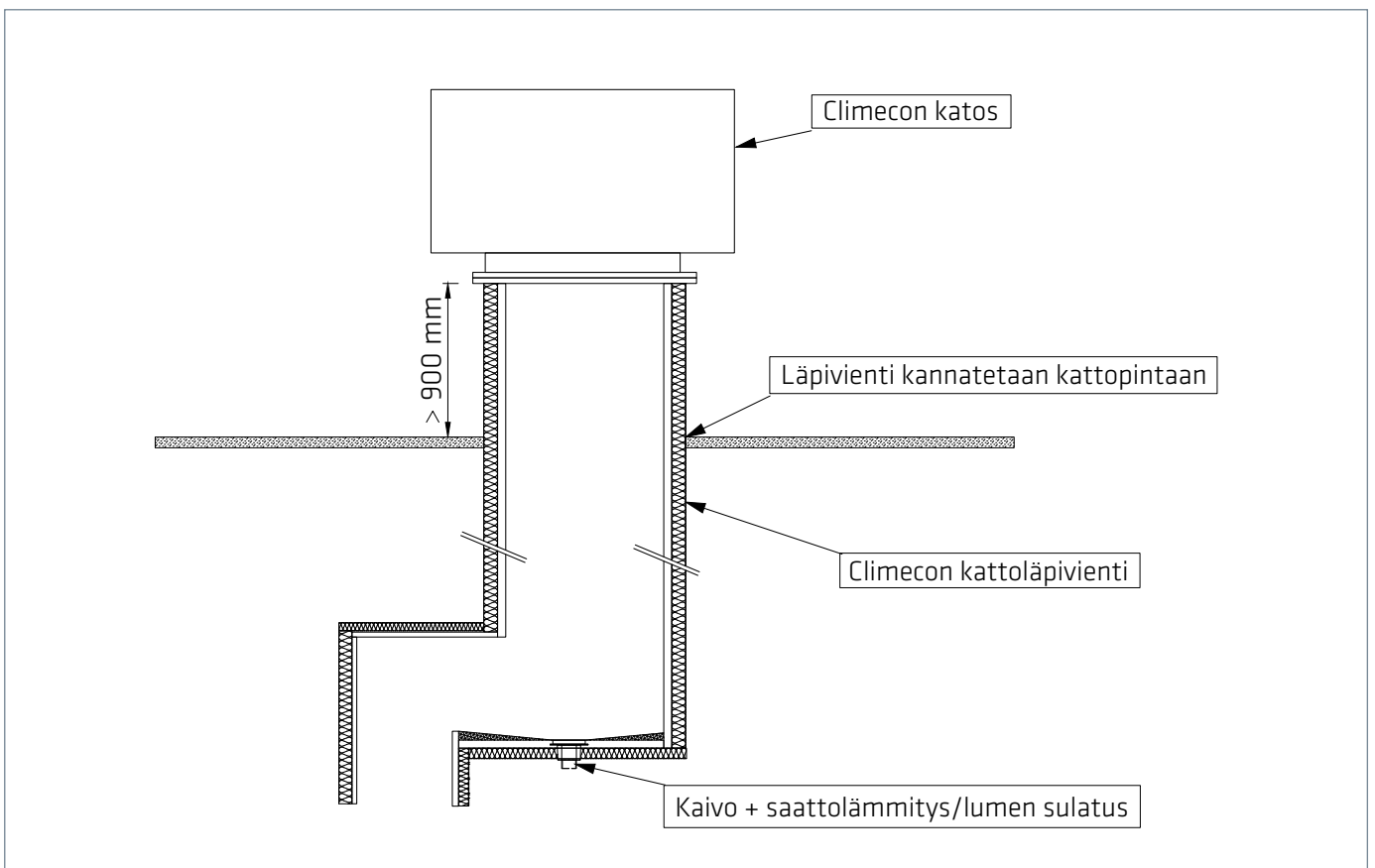
Äänitekniikan opas climecon.fi/aanitekniikan-opas



Kuva 6. OTSO ja KONTIO -ilmanvaihtokatokset



Kuva 7. Climecon ilmanvaihtokatos



Kuva 8. Havainnekuva katoksen läpiviennin toteuttamisesta