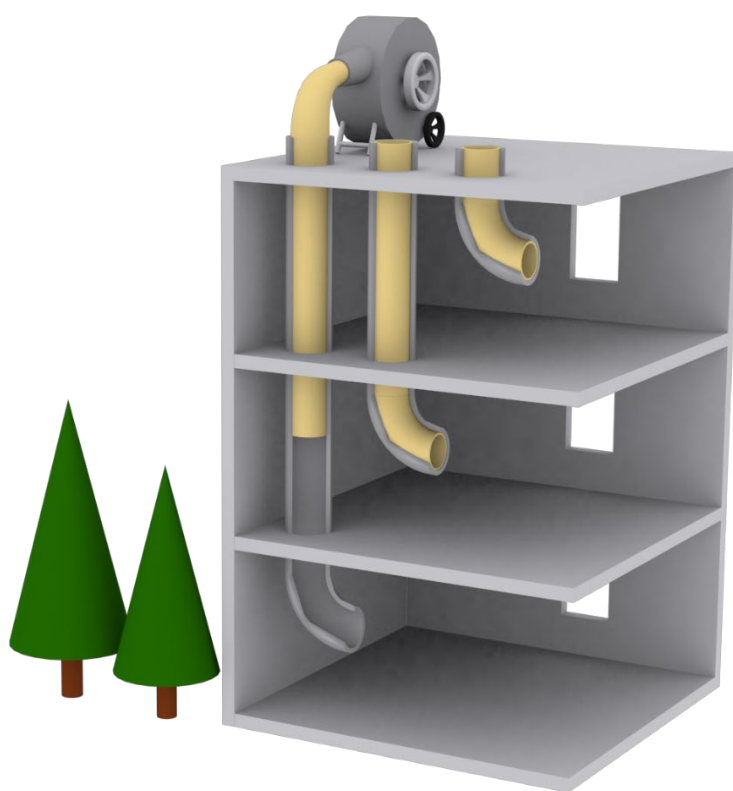


# Asentajan Käsikirja

LINERVENT



**PIIPPUTUKKU.FI**



## Sisältö

---

Mikä on Linervent menetelmä.....	3
Linerventin materiaalit .....	3
Sukka.....	3
Mutkat .....	3
Halkaisijan muutokset .....	4
T-liitokset .....	4
Tarvittavat työkalut.....	4
Inversiorumpu .....	4
Kompressori.....	4
Kyllästysrulla .....	5
Pitopäät .....	5
Linerventin materiaalin osat.....	5
Työstöaika.....	5
Viskositeetti .....	5
Ammuntapaine, kovetusaine .....	6
Mitoittaminen.....	6
Miten osaan valita oikean kokoisen sukan? .....	6
Linerventin sukkakoot .....	7
Kyllästäminen.....	8
Kyllästäminen rullalla.....	8
Annostelu.....	8
Kyllästäminen ilman mankelia .....	8
Asennus.....	9
Asennusprosessi .....	9
Asennusta ennakoivat työt .....	10
Puhdistus .....	10
Yleisiä vinkkejä työmaalle .....	10
Asbestikanavien tiivistäminen .....	10
Hyvä ottaa huomioon, kun sukitetaan painovoimaista ilmanvaihtojärjestelmää.....	10

## Mikä on Linervent metodi

---

Linervent menetelmällä tiivistät ilmastointikanavat sisältäpäin käyttäen tähän tarkoitukseen suunniteltua sukkamateriaalia, jonka asennus ei vaadi suuria purkutöitä. Menetelmä perustuu samalle toimintaperiaatteelle kuin jo pitkään markkinoilla ollut viemäreiden sukitus.

## Linerventin materiaalit

---

### Sukka

Sukka koostuu tulenkestävästä kankaasta innovatiivisesti suunnitellusta yhdistelmästä sidos- ja tiivisteainetta. Nämä yhdessä muodostavat tulenkestävän ja ilmatiiviin kerroksen ilmastointikanavan sisäpinnalle.

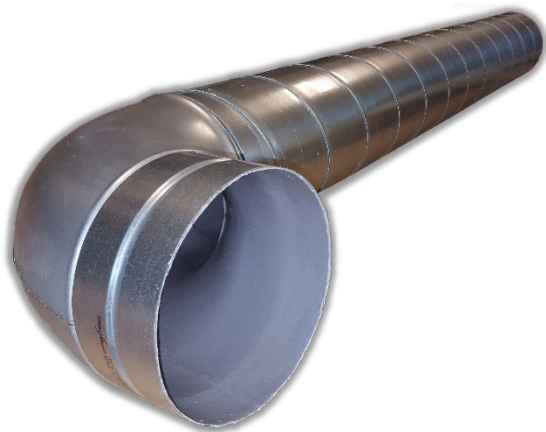
Materiaali kovettuu paikalleen kanavaan muodostaen uuden ilmatiiviin pinnan, joka ylittää suuremmatkin reiät ja muut vuodon aiheuttajat vanhassa kanavassa.

Uusi pinnoite muodostaa arviolta 3 mm ilmatiiviin kerroksen. Sukkaa on saatavilla useilla eri halkaisijoilla aina 400 mm asti.



### Mutkat

Linerventin sukka on erittäin taipuisaa ja sitä voidaan käyttää mutkissa ilman erillisiä toimenpiteitä. Sukka voidaan asentaa myös useiden halkaisijamuutosten ja 90-asteen mutkien läpi ilman vaikeuksia.



## Halkaisijan muutokset

Muutokset kanavan halkaisijassa ovat haaste useimmille menetelmille, mutta Linervent menetelmä sallii halkaisijan muutokset aina 40% asti. Tämä mahdollistaa menetelmän käytön, vaikka sukitettavassa kanavassa olisi useita halkaisijan muutoksia.



## T-liitokset

Joissain tapauksissa T-liitokset pitää vahvistaa. Myös tämä voidaan tehdä, kun käytetään Linervent metodia.

## Tarvittavat työkalut

---

Liverventin asentukseen tarvitaan seuraavia työkaluja

### Inversiorumpu

Linerventin ammutaan nurin käännettynä ilmastointikanavaan. Tämä tapahtuu käyttäen inversiorumpua.



### Kompressori

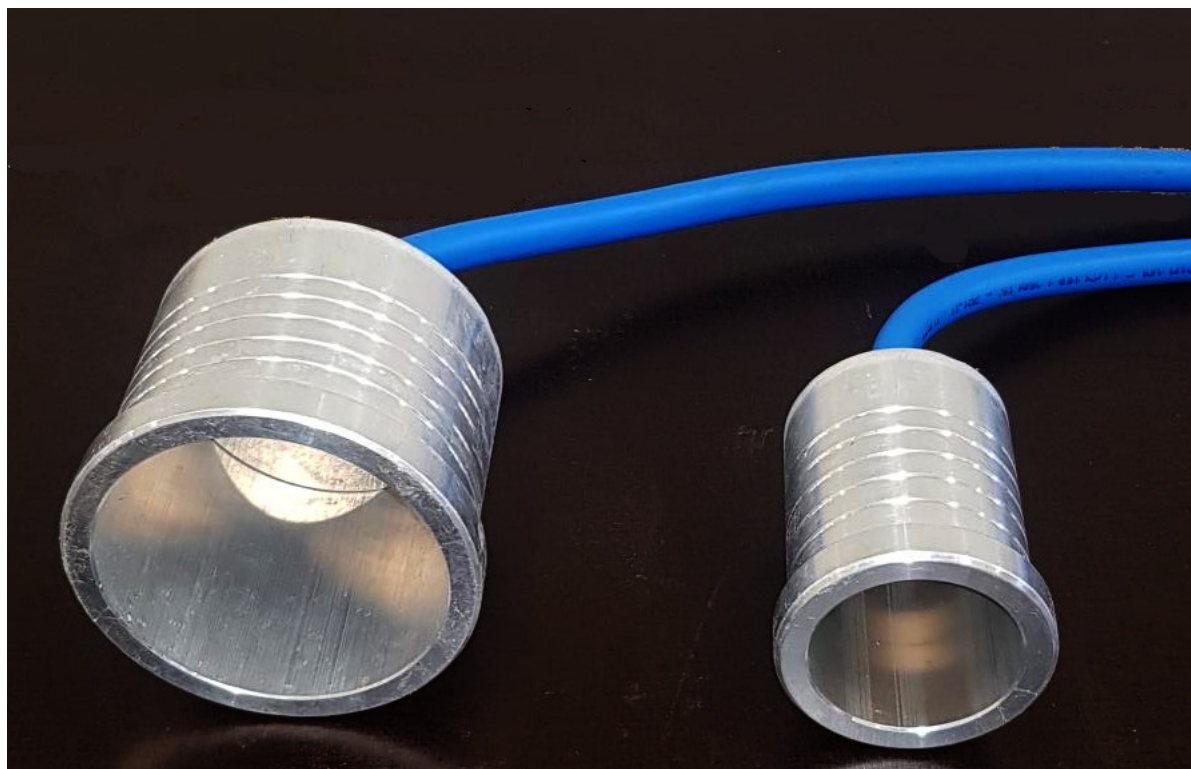
Kompressori toimittaa inversiorumpuun sen tarvitseman paineilman. Kompressorin kapasiteetin on oltava riittävä kulloinkin ammuttavalle sukalle niiden pituudet ja halkaisijat huomioiden.

## Kyllästysrulla

Sukka voidaan kyllästää erikseen myytävällä rullalla. Huomaathan, että vaatimus käytettäessä mankeliä on, että alaosa toimii liukuhihnana. Vaihtoehto on rullata sukan yli suurella pyöröllä, jonka halkaisijan on oltava vähintään 25 cm.

## Pitopäät

Inversiorumpua ei ole tarvetta pitää kiinni sukassa koko kovettumisprosessin ajan. Ammuttaessa pitopään kanssa sukka voidaan pitää paineistettuna ja inversiorumpu siirtää seuraavalle työpisteelle. Tämä lisää asennustiimin tuottavuutta merkittävästi.



## Linerventin materiaalin osat

Polymeeri: Sikaflex 404 inliner + booster

Tekstiili: Aramidikuidusta valmistettua kangasta

Asennuskalvo: Taipuisa polyuretaani, joka poistetaan asennuksen jälkeen.

## Työstöaika

Polymeeri sekoitetaan yleensä suhteessa 14,9 kg (yksi pakkaus) pohja-ainetta ja 75 g (1/4 pakkaus) kovettajaa. Tämä antaa n. 45 minuutin työstöajan olosuhteissa, joissa lämpötila on 23-astetta ja ilmankosteus 50 %. Työstöaika suunnilleen puolittuu aina, kun lämpötila nousee kymmenen astetta.

## Viskositeetti

Polymeerin viskositeetti vaihtelee riippuen kovettajan määrästä ja lämpötilasta. 23-asteessa viskositeetti on suunnilleen 12800 mPa/s, kun taas 30-asteessa se on 8400 mPa/s. Tämä tarkoittaa, että viskositeetti

voi laskea jopa 30 % kun kyllästys tehdään lämpimämmissä olosuhteissa. Päinvastainen vaikutus saadaan pienemmässä mittakaavassa, kun lämpötila on alhaisempi.

Näin ollen lämpötilalla on lopputuloksen kannalta olennainen merkitys. Valmistaja suosittelee vähintään 20-asteen lämpötilaa kyllästyksen ajalle.

### Ammunta paine, kovetus paine

Tekstiilisukka on suunniteltu ammuttavaksi tasaisesti 0.3 baarilla.

Lyhyet ajat kovemmalla paineella ovat myös mahdollisia (ne vaikuttavat sukan halkaisijaan), mutta sukka tulee venymään, erityisesti jos korkeaa painetta pidetään yllä pidemmän aikaa.

Parhaan tarttuvuuden takaamiseksi valmistaja suosittelee käyttämään 0.2 baaria

## Mitoittaminen

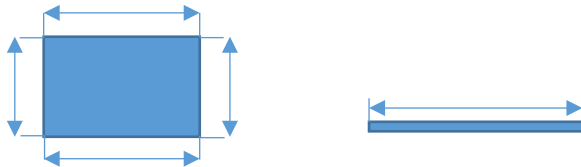
---

Yleensä, Linerventin sukan halkaisija on hieman pienempi kuin kanava, jota ollaan tiivistämässä. Sukan halkaisijan on mahdollista kasvaa noin 40 %. Turvallisuussyistä kuitenkin suosittelemme, että sukkaa ei venytetä äärimmilleen.

### Miten osaan valita oikean kokoisen sukan?

Neliskanttisille kanaville: Ota kanavasta ympärysmitta ja jaa se sen jälkeen kahdella.

Layflat sukan leveyden tulee olla pienempi kuin kanavan ympärysmitta jaettuna kahdella.



Pyöreille kanaville: Mittaa kanavan halkaisija ja vertaa sitä sukan halkaisijaan. Sukkamateriaali voi venyä 40 % halkaisijaltaan ja ympärysmitaltaan.

## Linerventin sukkakoot

Koska ilmastointikanavat voivat olla sekä pyöreitä että neliskanttisia, käytetään pääsääntöisesti ympärysmittaa määrittämään kulloinkin käytettävän sukan koon.

Pyöreiden kanavien ympärysmitta lasketaan  $C = \pi D$

Neliskanttisissa kanavissa kaikkien sivujen mitat lasketaan yhteen.

Layflat [mm]	Ympärysmitta [mm]
120	240-360
160	320-480
225	450-675
300	600-900
400	800-1200
500	1000-1500

# Kyllästäminen

---

## Kyllästäminen rullalla

Sukkaa ei voida kyllästää tavallisella sukituksessa käytettävällä mankelilla, johtuen siitä, että sukka ja asennuskalvo eivät ole kiinni toisissaan kuten ne ovat muissa sukkamateriaaleissa. Polymeeri on myös koostumukseltaan paksumpaa kuin esimerkiksi epoksit aiheuttaen polymeerin ja sukan paikoittaista paakkuuntumista ja toisaalta venymistä liiaksi. Siksi tarvitaan liukuhihnalla varustettua mankeliä.

## Annostelu

Ohje polymeerin annostelusta on suuntaa antava. Perussääntö on, että tarvittavan polymeerin määrä kasvaa, kun työskentelylämpötila laskee ja samaten, jos lämpötila kohoaa, niin polymeerin määrä pienenee.

Layflat [mm]	Polymeeri [Kg/m]
120	1
160	1,8
225	2,7
300	3,3
400	4,7
500	5,9

## Kyllästäminen ilman mankeliä

Jos soveltuva mankeliä ei ole käytettävissä sukka voidaan kyllästää myös käsin. Tämä ei vaikuta polymeerin annosteluun.

Käsin kyllästäminen tapahtuu seuraavissa vaiheissa:

Työkalut: Suuri pyörö, esimerkiksi viemäriputki tai rulla, jonka halkaisija on vähintään 30 cm

**Vaihe 1.** Mittaa tarvittava sukka.

**Vaihe 2.** Punnitse ja sekoita sukan mitalle tarvittava määrä polymeeriä.

**Vaihe 3.** Kaada sekoitettu polymeeri siihen päähän sukkaa, joka kiinnitetään ammuntopäähän.

**Vaihe 4.** Aseta pyörö sukkaan muodostuneen polymeeri-”kasan” taakse. Paina pyöröä reilusti ja rullaa se pitkittäin sukan yli. Tarvittava paine 30 cm pyöröllä on vähintään 30 kg.

**Vaihe 5.** Jos polymeeri loppuu kesken, niin kaada tarvittava määrä lisää toiseen päähän sukkaa ja kyllästä samaan tapaan kuin vaiheessa 4 kunnes sukka on täysin kyllästetty.



## Asennus

---

Linerventin sukka asennetaan 0.2-0.3 baarin paineella. Asennus tehdään normaalisti ylhäältä alaspäin eli rummulle pitää löytää katolta soveltuva paikka.

### Asennusprosessi

1. Tarkasta asennettava kanava ja mittaa sen pituus. Jos kanava on auki molemmista päistä niin lisää laskelmaan 30 cm. Lisäksi on hyvä laskea hieman ekstrapaa, että sukka ylettyy kanavan suulta rumpuun.
2. Leikkaa tarvittava määrä sukkaa. Merkitse sukan osa mikä tulee jäämään rummun ja kanavan väliin. Tätä osaa ei tarvitse kyllästä polymeerillä.
3. Kyllästä sukka edellä annettujen ohjeiden mukaan.
4. Sulje sukan pää teipillä ja letkukiristimillä. Rummussa oleva nauha sidotaan sukkaan. Kun nämä on tehty, kela sukka rumpuun.
5. Kiinnitä sukan pää ammutapähän teipillä ja kiristimillä. Suosittelemme käyttämään vähintään kahta kiristintä.
6. Aseta sisäpussi rummun päälle siten, että se peittää koko välin rummun ja kanavan välillä. Sisäpussi estää sukan liian turpoamisen kanavan ulkopuolella, joissa kanavan seinät eivät tue sukkaa.
7. Sukka asennetaan vaiheittain. Asentajan tulisi välillä vetää sukkaa takaisin muutama sentti varmistaakseen, että se kulkee tasaisesti ja asettuu tiiviisti kanavan seinille. Tämä on erityisen tärkeää mutkissa ja 90-asteen kulmissa.

Tuottavuuden lisäämiseksi sukka voidaan irrottaa rummusta pitopään avulla. Ensin sukka suljetaan sukka puristimella varmistaen näin, että paineet asennetun sukan sisällä säilyvät vaihdon aikana. Tämän jälkeen sukka irroitetaan rummusta ja painepää kiinnitetään sukan päähän. Painetta sukan sisällä säädellään painepäässä olevan venttiilin avulla.

## Asennusta ennakoivat työt

---

### Puhdistus

Yleensä kanavia ei tarvitse puhdistaa ennakkoon. Jos kuitenkin kanavassa on suuria määriä rasvaa tai ainetta, joka estää sukan kulkemisen on nämä syytä poistaa ennen asennuksen aloittamista.

## Yleisiä vinkkejä työmaalle

---

Seuraavat kohdat ovat kokemuksia aiemmista asennuksista. Ota huomioon päästäksesi helpommalla:

1. Jos asennus tapahtuu katolta tai ullakolta, varmista että inversiorumpu mahtuu vietäväksi asennuspaikalle. Joskus vaatii esimerkiksi karmien poistamista kapeasta ovesta tai jonkinlaista työmaahissia.
2. Jos kanavassa on spiraaliputki niin tämä lisää riskiä siihen, että kanavan seinässä on ruuveja tai nauloja. Sukka pystyy yleensä peittämään naulat puhkeamatta, mutta mahdollisuuksien mukaan suosittelemme käyttämään pienintä mahdollista sukkaa riittävää painetta näissä tilanteissa.
3. **Tapauksissa, missä vaakasiirtymiin on mahdollista päästä käsiksi esimerkiksi ullakkotiloissa, on joskus järkevintä vaihtaa kanavat uusiin, niiden sukittamisen sijaan.**
4. **Jatkaaksesi sukittettua kanavaa uudella kierresauvakanavalla, voit liittää sukittettavaan kanavaan noin 50 cm pituisen pätkän kierresauvakanavaa, jonka voi sukittamisen jälkeen liittää uuteen asennettavaan kanavaan.**

### Asbesti kanavien tiivistäminen

Linervent menetelmää käytetään usein eterniitti(asbesti) kanaviin. Asennuksen aikana kanavan pinta säilytetään ja asbestia ei päästetä vapautumaan ilmaan. Jos kanavissa leijaillee vanhastaan asbestipölyä, se poistetaan. Jokainen asentaja on veloitettu hoitamaan kaikki asbestityöt asetusten edellyttämällä tavalla.

### Hyvä ottaa huomioon, kun sukitetaan painovoimaista ilmanvaihtoa järjestelmää

Sukitettaessa painovoimaista ilmanvaihtojärjestelmää on mahdollista, että materiaalin kovettumisesta syntyvä haju häiritsee loppuasiakasta. Haju katoaa ajan kanssa, mutta joissain tapauksissa siitä voi olla hyvä hankkiutua eroon nopeammin. Tällaisissa tapauksissa kanava käsitellään otsonilla. Otsonaattori levittää otsonia kanavaan hävittäen suurimman osan hajusta. Tätä varten poistokanava pitää hetkellisesti sulkea.