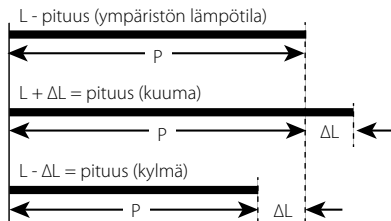


# Ohutseinäisistä teräsputkista koostuvien StrengThin™ 100 -putkistojärjestelmien putkistojen lämpölaajenemisen huomioiminen

Kaikissa materiaaleissa, mukaan lukien putket, koneet, rakenteet ja rakennukset, ilmenee muodonmuutoksia lämpötilavaihteluiden seurauksena. Tämä asiakirja kattaa Victaulic StrengThin™ 100 -järjestelmän mukaisesti kootuissa ruostumattomissa, ohutseinäisissä teräsputkistoissa tapahtuvan lämpölaajenemisen ja supistumisen.

## 1.0 LÄMPÖLIIKKEEN PERUSTEET

Lämpöliikkeen johdosta tapahtuvat pituusmuutokset on laskettava putkistojärjestelmän osakokonaisuuksia varten. Alla esitetään kaava, jonka avulla lasketaan lämpötilamuutoksista aiheutuva laajeneminen tai kutistuminen putken pituuteen nähden.



$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T$$

Selitys:

- L = putkijärjestelmän pituus (mm)
- $\alpha$  = lämpölaajenemiskerroin [ruostumaton teräs =  $17,2 \times 10^{-6}$  mm/(mm.°C)]\*
- $\Delta T$  = lämpötilan muutos (°C)

Laajenemiskertoimet voivat vaihdella eri lähteiden mukaan.

Esimerkki:

- materiaali = ruostumaton teräs
- putken pituus = 80 m
- suurin käyttölämpötila = 76 °C
- asennuslämpötila = 18 °C
- $\Delta L = 80 \times (17,2 \times 10^{-6}) \times (76 - 18) = 0,08 \text{ m} = 80 \text{ mm}$

## 2.0 LÄMPÖLIIKKEEN HUOMIOIMINEN STRENGTHIN™ 100 -JÄRJESTELMÄSSÄ

StrengThin™ 100 -järjestelmään sisältyy jäykkä liitin E497, joka ei mahdollista lineaarista liikettä, mutkien luomista tai kiertämistä. Victaulic tarjoaa useita menetelmiä, joiden avulla lämpöliike voidaan huomioida putkistojärjestelmissä:

1. Victaulic malli E155 laajennusliitos, ruostumaton teräs
2. Victaulic malli 177N QuickVic™ joustava ja taipuva liitin
3. Ruostumattoman teräsputkien ja Victaulic malli E497 jäykkien liittimien sallittujen taivutusmomenttien käyttö
  - a. Suuntamuutokset
  - b. Laajennuslenkit

Tässä julkaisussa annetut tiedot on tarkoitettu pätevien suunnittelijoiden avuksi, kun tuotteet asennetaan viimeisimpien saatavilla olevien Victaulic-tuotetietojen mukaisesti.

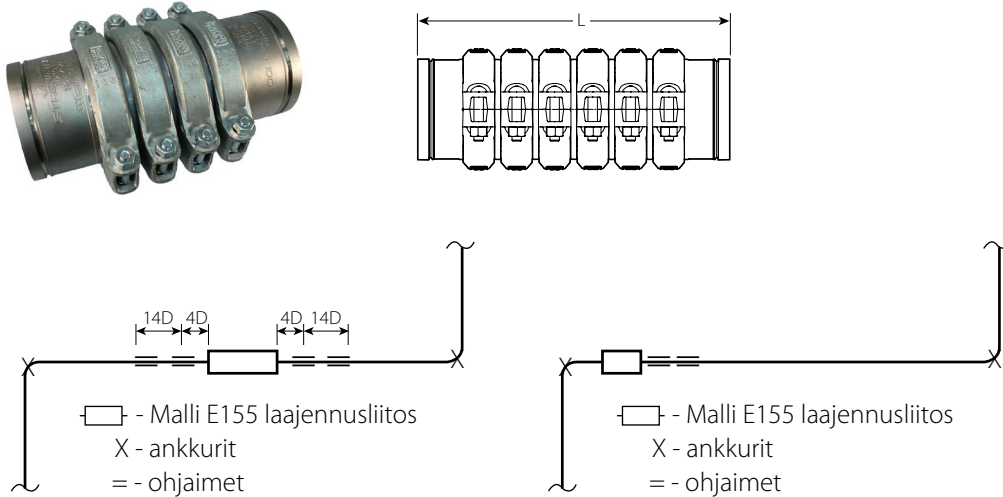
**KATSO AINA TÄMÄN DOKUMENTIN LOPUSSA OLEVAT ILMOITUKSET, JOTKA KOSKEVAT TUOTTEEN ASENNUSTA, HUOLTOA TAI TUKEA.**

Järjestelmänro.		Sijainti	
Tekijä		Päivämäärä	

Tekniset tiedot		Kohta	
Hyväksytty		Päivämäärä	

## 1. Lämpöliikkeen huomioiminen käyttäen ruostumattomasta teräksestä valmistettua Victaulicin malli E155 -laajennusliitosta

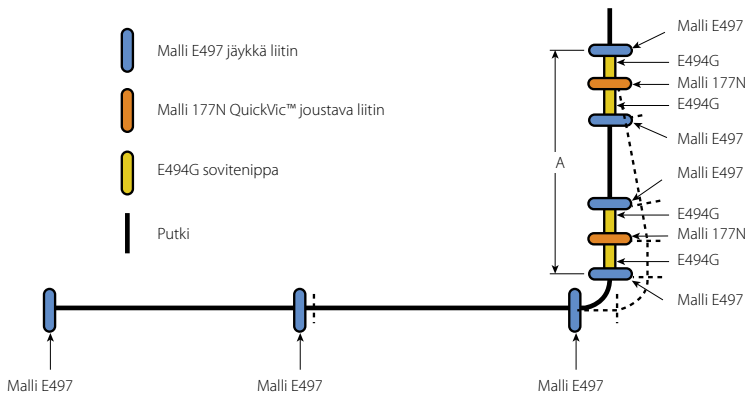
Mallin E155 laajennusliitoksessa käytetään uritettuja joustavia liitoksia ja lyhyitä putkinippoja perätysten lisääntyneen liikkeen aikaansaamiseksi. Ruostumattomasta teräksestä valmistetut nipat on uritettu tarkasti täyden lineaarisen liikkumavaran muodostamiseksi jokaisessa liitoksessa. Mallin E155 laajennusliitos toimitetaan StrengThin™ 100 -uritetuilla päillä.



E155 laajennusliitoksen liikkumisvaraa ja oikeaa käyttöä koskevat tiedot, katso [julkaisu 31.07](#): Victaulic Style E155 Expansion Joint.

## 2. Lämpöliikkeen huomioiminen käyttäen mallin 177N QuickVic™ joustavia liittimiä

Putkistojärjestelmän lämpöliike ( $\Delta L$ ) voidaan huomioida käyttämällä Victaulicin mallin 177N QuickVic™ joustavien liittimien taipuvia ominaisuuksia. Mallin 177N liittimet yhdistetään jäykkään ja uritettuun StrengThin™ 100 -järjestelmään Victaulic No. E494G StrengThin™ 100 -sovitennippojen avulla strategisissa paikoissa. Lämpöliikkeen  $\Delta L$  huomioimiseksi "A:n", eli kahden mallin 177N joustavan liittimen välinen etäisyys, on mitoittettava oikein.



Esimerkki, Victaulic malli 177N QuickVic™ joustava ja taipuva liitin

Lisätietoja Victaulicin mallin 177N QuickVic™ joustavasta liittimestä ja sen liikkumisominaisuuksista, katso [julkaisu 06.24](#): Victaulic QuickVic™ Flexible Coupling Style 177N.

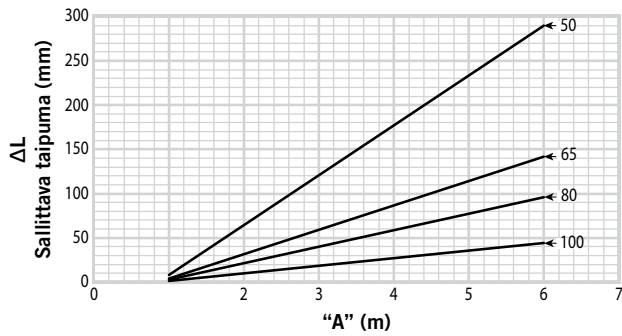
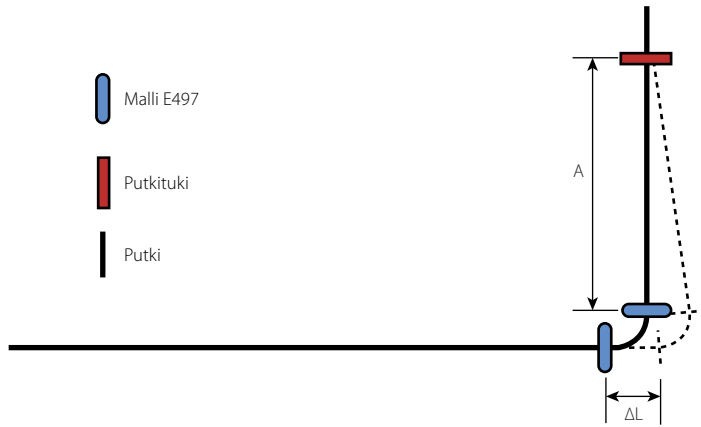
Lisätietoja joustavien liittimen käytöstä lämpöliikkeen huomioimiseksi, katso [julkaisu 26.02](#): Victaulic Calculating and Accommodating Pipe Line Thermal Growth.

Lisätietoja Victaulic No. E494G StrengThin™ 100 -sovitennipasta, katso [julkaisu 31.04](#): Victaulic StrengThin™ 100 Fittings for Stainless Steel.

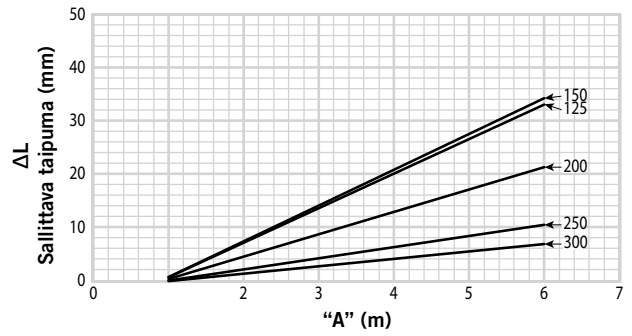
Mallin 177N QuickVic™ joustavan liittimen ja E494G StrengThin™ 100 -sovitennipan käyttö ruostumattomassa teräsputkessa ja oikeat painearvot, katso [julkaisu 17.09](#): Victaulic Pressure Ratings and End Loads for Victaulic Ductile Iron Grooved Couplings on Stainless Steel Pipe.

### 3. Lämpöliikkeen huomioiminen käyttäen mallin E497 jäykkiä liittimiä

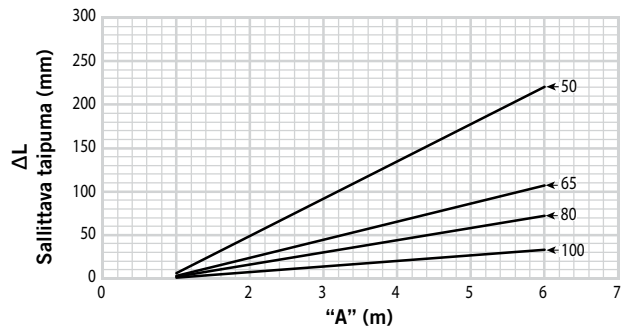
**a. Suuntamuutokset:** Victaulicin jäykät liittimet, uritetut kulmat ja uritetut putket voidaan koota L-mallisiin kokoonpanoihin putken mutkassa tapahtuvan lämpölaajenemisen huomioimiseksi. Pienin vaadittu tukemattoman putken pituus kulman vieressä riippuu uritetun putken, uritetun mutkan ja jäykkien liittimien sallituista taivutusmomenteista.



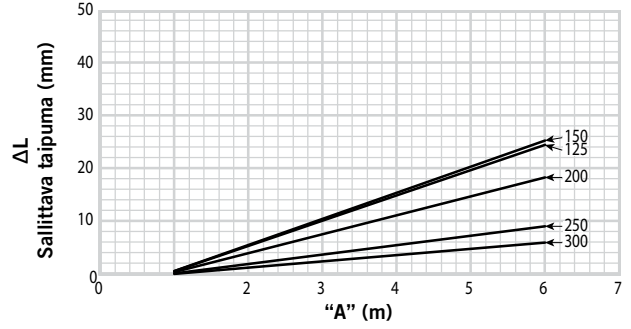
**StrengThin™ 100, liike - "ohut"**  
2 - 6"/DN50 - DN150: Seinämänpaksuus ≤ 2,3 mm



**StrengThin™ 100, liike - "ohut"**  
8 - 12"/DN200 - DN300: Seinämänpaksuus ≤ 3,1 mm



**StrengThin™ 100, liike - "paksu"**  
2 - 6"/DN50 - DN150: Seinämänpaksuus > 2,3 mm

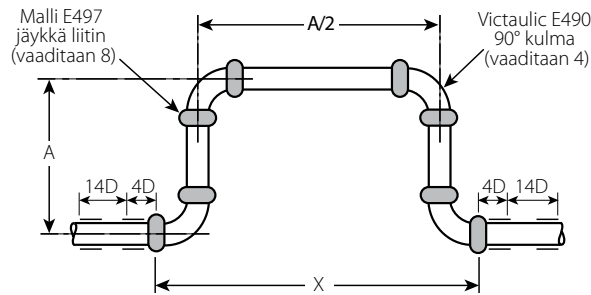


**StrengThin™ 100, liike - "paksu"**  
8 - 12"/DN200 - DN300: Seinämänpaksuus > 3,1 mm

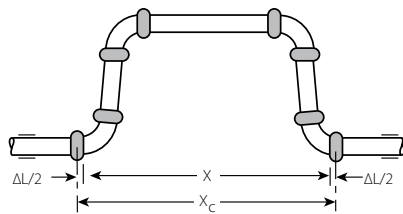
**HUOMAUTUS**

- Jos järjestelmissä on eri kulmia kuin edellä on esitetty, ota yhteyttä Victauliciin.

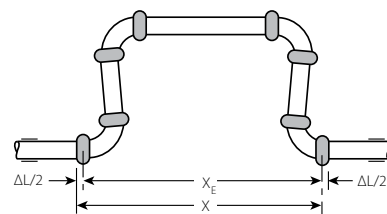
**b. Laajennuslenkit käyttäen Victaulicin jäykkiä liittimiä ja yhteitä:** Laajennuslenkkejä tai "U"-mutkia käytetään usein lämpömuutoksiin liittyvien laajentumien ja supistumien huomioimiseksi. Ruostumattomasta teräsputkesta luodun laajennuslenkin tarvittavat mitat StrengThin™ 100 -järjestelmässä ovat nähtävissä seuraavassa kaaviossa (katso kuva 1, lenkin korkeus "A").



Kuva 1  
Laajennuslenkki



Kuva 2  
Lämpösupistuminen  
Putkisto kutistuu - lenkki laajentuu



Kuva 3  
Lämpölaajeneminen  
Putkisto laajenee lenkkiä kohden - lenkki supistuu

$$\Delta L = X_c - X \text{ or } X - X_E$$

Selitys:

- $\Delta L$  = muutos putkiston pituudessa laajentumisesta/supistumisesta mitattuna
- $X$  = lenkin leveys ympäristön lämpötilassa
- $X_c$  = supistuneen laajennuslenkin leveys alhaisimmassa lämpötilassa
- $X_E$  = laajentuneen laajennuslenkin leveys korkeimmassa lämpötilassa

$\Delta L$ Laajennus/ Supistuminen mm tuumaa	Laajennuslenkin kohdan "A" vähimmäiskorkeus alla olevissa putkien kokoluokissa								
	DN50 60.3	DN65 76.1	DN80 88.9	DN100 114.3	DN125 139.7	DN150 168.3	DN200 219.1	DN250 273.0	DN300 323.9
	m ft	m ft	m ft	m ft	m ft	m ft	m ft	m ft	m ft
10 0.4	1,3 4.3	1,5 4.9	1,8 5.9	1,3 4.3	1,4 4.6	1,7 5.6	1,4 4.6	1,6 5.2	2,1 6.9
20 0.8	1,5 4.9	2,0 6.6	2,3 7.5	1,6 5.2	1,7 5.6	2,0 6.6	2,0 6.6	2,4 7.8	2,9 9.6
30 1.2	1,8 5.9	2,4 7.9	2,8 9.2	1,9 6.2	2,2 7.2	2,3 7.5	2,7 8.7	3,2 10.3	3,7 12.2
40 1.6	2,1 6.9	2,9 9.5	-	2,3 7.5	2,7 8.9	2,8 9.2	3,3 10.8	3,9 12.9	-
50 2.0	2,4 7.9	-	-	3,6 8.5	-	2,9 9.5	3,9 12.8	-	-
60 2.4	2,7 8.9	-	-	2,9 9.5	-	-	-	-	-

**HUOMAUTUKSET**

- Laajennuslenkin on sijoitettava kahden putken ankkurin välissä ja sen asennuksessa on käytettävä putkiohjaimia kuvan osoittamissa kohdissa.
- Annetut tiedot on tarkoitettu pätevien suunnittelijoiden avuksi, kun tuotteet asennetaan viimeisimpien saatavilla olevien Victaulic-tuotetietojen mukaisesti.

## 3.0 VIITEMATERIAALIT

[06.24: Victaulic QuickVic™ Flexible Coupling Style 177N](#)

[17.09: Victaulic Pressure Ratings and End Loads for Victaulic Ductile Iron Grooved Couplings on Stainless Steel Pipe](#)

[26.02: Victaulic Calculating and Accommodating Pipe Line Thermal Growth](#)

[31.02: Victaulic StrenghThin™ 100 System Style E497 Rigid Coupling](#)

[31.04: Victaulic StrenghThin™ 100 Fittings for Stainless Steel](#)

[31.07: Victaulic Style E155 Expansion Joint](#)

### Käyttäjän vastuu tuotteen valinnasta ja sopivuudesta

Jokainen käyttäjä kantaa itse lopullisen vastuun päättäessään, sopivatko Victaulic-tuotteet aiottuihin käyttötarkoituksiin huomioiden alan standardit, projektiokohtaiset vaatimukset sekä Victaulicin ohjeet liittyen tuotteiden käyttöön, huoltoon, käyttöturvallisuuteen ja varoituksiin. Mikään tässä tai muussa asiakirjassa annettu suositus, neuvo tai lausunto tai mikään Victaulicin työntekijän antama suullinen suositus, neuvo tai lausunto ei muuta, muokkaa, korvaa tai poista Victaulic Companyn tavanomaisia myyntiehtoja, asennusohjeita tai tätä vastuuvapauslauseketta.

### Immateriaalioikeudet

Mitkään tämän asiakirjan sisältämät lausunnot liittyen materiaalien, tuotteiden, palvelujen tai asennusten mahdolliseen tai ehdotettuun käyttöön eivät myönnä mitään lisenssiä Victaulicin tai sen tytäryhtiöiden tai yhtiökumppaneiden patenti- tai immateriaalioikeuksien nojalla. Mitään tällaisia materiaaleihin, tuotteisiin, palveluihin tai asennuksiin liittyviä lausuntoja ei myöskään voida pitää suosituksena rikkoo mitään patenti- tai immateriaalioikeuksia. Termit "patentoitu" tai "patentti vireillä" tarkoittavat suunnittelupatenteja, käyttömalleja tai patenttihakemuksia koskien tuotteita ja/tai käyttötapoja, joita käytetään Yhdysvalloissa ja/tai muissa maissa.

### Huomaus

Tämän tuotteen valmistaa Victaulic tai se valmistetaan Victaulicin määrittämien mukaisesti. Kaikki tuotteet on asennettava tällä hetkellä voimassa olevien Victaulicin asennusohjeiden mukaisesti. Victaulic pitää oikeuden tuotteita, malleja ja standardilaitteita koskeviin muutoksiin siitä erikseen ilmoittamatta ja ilman niihin liittyviä velvollisuuksia.

### Asennus

Noudata aina tuotetta asentaessasi Victaulicin asennuskäsikirjassa tai asennettavan tuotteen asennusohjeissa annettuja neuvoja. Jokaisen toimitetun Victaulic-tuotteen mukana toimitetaan asennuskäsikirja, joka sisältää täydelliset asennus- ja kokoamisohjeet. Asennuskäsikirjat ovat saatavilla PDF-muodossa verkkosivuiltamme osoitteessa [www.victaulic.com](http://www.victaulic.com).

### Takuu

Katso nykyisen hinnaston takuuosio tai ota yhteys Victauliciin saadaksesi lisätietoja.

### Tavaramerkit

*Victaulic* ja kaikki muut Victaulic-tuotemerkit ovat Victaulic Company -yhtiön ja/tai sen tytäryhtiöiden rekisteröityjä tavaramerkkejä tai tavaramerkkejä Yhdysvalloissa ja/tai muissa maissa.