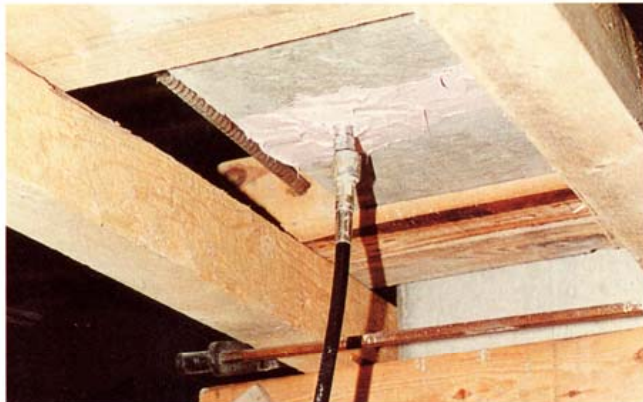


KÄYTTÖKOhteET JA KÄYTTÖRAJOITUKSET



Kuva 1. Epoksi-injektoinnilla saadaan paras lujuus.



Kuva 2. Mikrosementti-injektointi on uusi menetelmä.



Kuva 3. Imeytystä käytetään yleensä halkeaman täyttämiseen.

Tässä ohjeessa esitetään sillankorjaustöissä käytettävät betonirakenteiden injektointi-, imeytys- ja sulkuaineet, jotka Tiehallinnon Siltatekniikka (TIEH/TPSi) on hyväksynyt käyttöön. Hyväksyntä perustuu Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT/RTE) tekemien testien tuloksiin. Tutkimusohjelma on saatavissa VTT:n Rakennus- ja yhdyskuntatekniikasta.

Aineiden laatuvaatimukset on esitetty yleisohjeessa SILKO 1.233.

Injektointi- ja sulkuaineita (taulukot 1, 2 ja 4) käytetään rakenteellisia halkeamia injektoidessa. Halkeaman liikkeitä on otettava huomioon. Jos rakenne on saatava alkuperäiseen lujuuteensa, injektointi tehdään epoksilla. Tämä on tarpeen varsinkin sillan päällysrakenteen leikkaus- ja taivutushalkeamia korjattaessa.

Aineita voidaan käyttää myös kivi- ja puurakenteiden halkeamia korjattaessa ja liimattaessa teräslevyjä vahvennettavan rakenteen pintaan. Tällöin on otettava huomioon, että aineet on tutkittu vain betonirakenteiden halkeamien korjaamista varten, joten niiden käyttö muihin tarkoituksiin on selvittävä erikseen.

Injektointiaineiden ominaisuudet vaihtelevat, joten aluksi on selvittävä siltakohtaisesti vaadittavat ominaisuudet. Karkeaa valintaa varten on ohjeessa aineiden ominaisuuksia selostavia tietoja. Tarkemmat tiedot on selvittävä tuotekohtaisesti. Työtä varten on laadittava injektointisuunnitelma.

Injektointi epoksilla tehdään SILKO-ohjeen 2.236 mukaan ja sementillä SILKO-ohjeen 2.237 mukaan. Injektointivälineet on esitetty SILKO-ohjeessa 4.232. Halkeaman imeytys tehdään SILKO-ohjeen 2.239 mukaan.

Injektointi-, imeytys- ja sulkuaineet varastoidaan työmaalla valmistajan ohjeiden mukaan. Yli vuoden ikäistä ainetta ei saa käyttää.

Työssä otetaan huomioon työturvallisuusohjeen SILKO 1.111 ohjeet injektointi-, imeytys- ja sulkua-
neiden turvallisesta käytöstä ja ympäristönsuoje-
luohjeen SILKO 1.112 määräykset ongelmajätteiden
käsittelystä ja tarvittavista luvista. Aineen
käyttöturvallisuustiedote on saatettava työntekijöiden
tietoon.

Varoitus: Seuraavissa taulukoissa esitetyt
valintaperusteet on laadittu karkeaa ainevalintaa
varten. Suunnittelijan on perehdyttävä tuotekohtai-
siin testi- ja tuoteselostuksiin, voidakseen verrata
vaihtoehtoja keskenään ja antaaakseen yksityis-
kohtaiset ohjeet injektointisuunnitelmassa.

1. INJEKTOINTIEPOKSI

TUOTENIMIKE	VALMISTAJA	MYYJÄ	AINE	Käyttöaika			Viskositeetti			Injektoitavuus		Leikkaus-tartunta		Väri
				+20 °C	+10 °C	+5 °C	+20 °C	+10 °C	+5 °C	Kuiva hiekka	Kostea hiekka	RH 70% kostea säilytys	Märkä säilytys	
Luxit IH-N	Berligon GmbH Ritterhude Deutschland	Semtut Oy Martinkyläntie 586 04240 TALMA PL 124, 04460 KERAVAL Puhelin (09) 274 7950 Telekopio (09) 2747 9540	Epoksi	pitkä	–	–	++	–	–	+++	+++	++	+	väritön
Concresive 1380	MBT Schweiz AG Schatthausen Schweiz	Master Builders Oy Lyhtytie 3 PL 94, 11101RIIHIMÄKI Puhelin 020 387 200 Telekopio (019) 485 449	Epoksi	erittäin lyhyt	–	–	++	–	–	+++	+++	+++	++	musta
Concresive 1468			Epoksi	erittäin lyhyt	–	pitkä	+++	–	+	+++	+++	++	++	musta
NM INP 42 + INP H-24 L	Nils Malmgren Ab Kungälv Sverige	Oy Tremco-Ltd Finland Tullikirjurinkuja 2 00750 HELSINKI Puhelin (09) 5499 4500 Telekopio (09) 5499 4555	Epoksi	pitkä	–	–	+++	–	–	+++	+++	++	+	väritön
Nanten IHP-injektiohartsi	Nanten Oy Tuusula Suomi	Nanten Oy Teollisuustie 6 04300 TUUSULA Puhelin (09) 274 7970 Telekopio (09) 275 6800	Epoksi	erittäin lyhyt	lyhyt	–	+++	++	–	+++	+++	++	++	keltainen
IHS-injektiohartsi			Epoksi	erittäin lyhyt	erittäin lyhyt	erittäin lyhyt	+++	–	++	+++	+++	++	++	vaal. keltainen
IHH-injektiohartsi			Epoksi	pitkä	pitkä	–	+++	++	–	+++	+++	+++	++	väritön
Araldit BY 158 + Aradur 21	Vantico AG Schweiz	Muottikolmio Oy Finnoonnittynkuja 3 02270 ESPOO Puhelin (09) 863 4360 Telekopio (09) 804 2585	Epoksi	lyhyt	–	–	+++	–	–	+++	+++	+++	+	väritön
Araldit BY 158 + Aradur 2992			Epoksi	erittäin lyhyt	–	–	++	–	–	+++	+++	+++	++	lähes väritön
Rescon Epoxy BI	Rescon Mapei AS Sagstua Norge	Rescon Mapei Oy Hannuksenpelto 6 B 02270 ESPOO Puhelin (09) 867 8900 Telekopio (09) 8678 9011	Epoksi	lyhyt	–	–	+++	–	–	+++	+++	++	++	väritön
Epoxy Plus Injektion Resin "T"	Weber-SBD Ltd Flitwick United Kingdom	Semtut Oy Martinkyläntie 586 04240 TALMA PL 124, 04460 KERAVAL Puhelin (09) 2747 950 Telekopio (09) 2747 9540	Epoksi	lyhyt	–	–	+	–	–	(+)*	(+)*	+++	++	tumman harmaa
Ergoflex Dur 500 S	Heidelberger Baustofftechnik GmbH Deutschland	Optiroc Oy Ab Strömberginkuja 2 PL 70, 00381 HELSINKI Puhelin 010 44 2200 Telekopio 010 44 22 295	Epoksi	erittäin lyhyt	pitkä	–	+++	+++	–	+++	+++	+	–	puna-ruskea ja väritön

– ei tutkittu
 *) ei koske tiksotrooppisia aineita
 **) ehjistä prismasta

LABORATORIOTESTIEN ARVOSTELUKRITEERIT

	Käyttöaika	Viskositeetti	Injektoitavuus *)	Leikkaustartunta **)
+++	< 30 min./erittäin lyhyt	< 300 mPas	> 350 mm	> 100 %
++	30–60 min./lyhyt	300–1000 mPas	350–100 mm	100–50 %
+	> 60 min./pitkä	> 1000 mPas	100–20 mm	< 50 %

2. MUUT INJEKTOINTIPOLYMEERIT JA MIKROSEMENTIT

TUOTENIMIKE	VALMISTAJA	MYYJÄ	AINE	Käyttöaika			Viskositeetti			Injektoitavuus		Leikkaus- tartunta		Väri
				+20 °C	+10 °C	+5 °C	+20 °C	+10 °C	+5 °C	Kulva hiekka	Kostea hiekka	RH 70% kostea säilytys	Markä säilytys	
TACSS 020 NF	De Neef Construction Chemicals N.V. Belgique	De Neef Finland Oy Itälähdenkatu 9 A 00210 HELSINKI Puhelin (09) 671 063 Telekopio (09) 679 311	Poly- uretaani	pitkä	pitkä	–	+++	+++	–	+++	+++	* (1%)	* (1%)	keltainen, samea
Spinor A 12	Ciments D'Origny France	Muottikolmio Oy Finnoonnitynkujat 3 02270 ESPOO Puhelin (09) 863 4360 Telekopio (09) 804 2585	Mikro- sementti				+++	–	+++	–	+	* (5%)	* (5%)	harmaa
Rheocem 900	Blue Circle Industries PLC Nottinghamshire United Kingdom	Master Builders Oy Lyhtytie 3 PL 94, 11101 RIIHIMÄKI Puhelin 020 387 200 Telekopio (019) 485 449	Mikro- sementti				++	+++	–	+	++	–	–	harmaa

– ei tutkittu
*) ehjästä prismasta

LABORATORIOTESTIEN ARVOSTELUKRITEERIT

	Käyttöaika	Viskositeetti	Injektoitavuus	Leikkaustartunta *)
+++	< 30 min./erittäin lyhyt	< 300 mPas	> 350 mm	> 100 %
++	30–60 min./lyhyt	300–1000 mPas	350–100 mm	100–50 %
+	> 60 min./pitkä	> 1000 mPas	100–20 mm	< 50 %

3. IMEYTYSAINHEET

TUOTENIMIKE	VALMISTAJA	MYYJÄ	AINE	Tunkeuma		Osien *) yhteenliimautuvuus		Väri
				Imeytys- pullo	Imeytys- kaukalo	Imeytys- pullo	Imeytys- kaukalo	
Mulsibond Sealer	Weber-SBD Ltd Flitwick United Kingdom	Semtu Oy Martinkyläntie 586 04240 TALMA PL 124, 04460 KERAVALA Puhelin (09) 274 7950 Telekopio (09) 2747 9540	Akryyli	+++	+++	+	+	valkoinen, läpikuultava
Rescon Epoxy BI imp	Rescon Mapei AS Sagstua Norge	Rescon Mapei Oy Hannuksenpelto 6 B 02270 ESPOO Puhelin (09) 867 8900 Telekopio (09) 8678 9011	Epoksi	+++	+++	+	+	väritön
Ergoflex Dur 500 S	Heidelberger Baustofftechnik GmbH Deutschland	Optiroc Oy Ab Strömberginkuja 2 PL 70, 00381 HELSINKI Puhelin 010 44 2200 Telekopio 010 44 22 295	Epoksi	+++	+++	+	+	punaruskea ja väritön
Araldit BY 158 + Aradur 21	Vantico AG Schweitz	Muottikolmio Oy Finnoonnitynkuja 3 02270 ESPOO Puhelin (09) 804 2326 Telekopio (90) 804 2585	Epoksi	+++	+++	+	+	väritön
Araldit BY 158 + Aradur 2992			Epoksi	+++	+++	+	+	väritön
Spinor A 12	Ciments D'Origny France	Muottikolmio Oy Finnoonnitynkuja 3 02270 ESPOO Puhelin (09) 804 2326 Telekopio (09) 804 2585	Mikro- sementti	+++	-	-	-	harmaa

LABORATORIOTESTIEN ARVOSTELUKRITEERIT

+++	100 %	+ liimaa
++	99 - 60 %	- ei liimaa
+	59 - 30 %	

*) Ylimääräinen koeohjelman
ulkopuolinen testitulostulos
(1 koekappale).

4. SULKUAINEEET

TUOTENIMIKE	VALMISTAJA	MYYJÄ	AINE	Käyttö- aika	Viskosi- teetti	Levitettävyyks		Tartunta		Poistettavuus		Vaikutus ulkonäköön		Väri
						Kuiva betoni	Kostea betoni	Kuiva betoni	Kostea betoni	Kuiva betoni	Kostea betoni	Kuiva betoni	Kostea betoni	
Luxit SK	Bergolin GmbH Ritterhude Deutschland	Semtut Oy Martinkyläntie 586 04240 TALMA PL 124, 04460 KERAVAL Puhelin (09) 2474 950 Telekopio (09) 2474 9540	Epoksi	++	+	+++	+	+++	+	++	+++	+++	+++	vaal. harmaa
NM 205	Nils Malmgren Ab Kungälv Sverige	Oy Tremco-Ltd Finland Tullikirjurinkuja 2 00750 HELSINKI Puhelin (09) 5499 4500 Telekopio (09) 5499 4555	Epoksi	+++	+	+++	++	+++	+	++	+++	+++	+++	harmaa
Rescon Epoxy MS	Rescon Mapei AS Sagstua Norge	Rescon Mapei Oy Hannuksenpelto 6 B 02270 ESPOO Puhelin (09) 867 8900 Telekopio (09) 8678 9011	Epoksi	+++	+++	+++	+++	+++	+	++	+++	++	++	tumman harmaa

LABORATORIOTESTIEN ARVOSTELUKRITEERIT

	Käyttöaika	Viskositeetti	Levitettävyyks	Tartunta	Poistettavuus	Vaikutus ulkonäköön
+++	< 30 min.	> 0 mPas	helppo	> 1,5 N/mm ²	erittäin hyvä	alusbetonia irtoaa poistettaessa korkeintaan vähän
++	30–60 min.	> 50.000 mPas	melko helppo	> 1,0 N/mm ²	hyvä	alusbetonia irtoaa poistettaessa tai sulkuaaineesta jää väriä
+	> 60 min.	> 100.000 mPas	melko hankala	> 0,4 N/mm ²	huono	sulkuaainetta ei pysty poistamaan kokonaan