

Sildade hüdroisolatsiooni ja kaitsekihi lahenduste võrdlus

Ramboll Eesti AS

4.06.2009 09-008



Maanteeamet

Tallinn 2009

Version 1
Printimise 2009/09/24
kuupäev
Koostatud: Taavi Bremann ja Talvar Anijärv
Kontrollitud: Inga Kärg
Kooskõlastatud: Martti Kiisa

Projekti nr 4.06.2009 09-008

Ramboll Eesti AS
Laki 34
12915 Tallinn
T +372 664 5808
F +372 664 5818
www.ramboll.ee



SISUKORD

1	Eessõna	6
2	Sissejuhatus.....	7
3	Ajalooline ülevaade hüdroisolatsiooni lahendustest	9
3.1	Eesti lahendused	9
3.1.1	Tavaline katuseruberooid	9
3.1.2	Hüdrobutüülist rullmaterjal	9
3.2	Põhjamaade lahendused	9
3.2.1	Soome	9
3.2.2	Rootsi	9
3.2.3	Taani	10
4	Ülevaade Eestis kasutatavatest lahendustest	11
4.1	Rullmaterjalid	11
4.1.1	DeckProof C5	11
4.1.2	PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV	11
4.1.3	PRODOFLEX® OK 50	12
4.1.4	MIDA MOST PV S4s ja MIDA MOST PV S5b	12
4.1.5	BÖRNER OK 45	12
4.1.6	ESHADIEN SP6	12
4.1.7	SiltaPolar torchable, SiltaPinta 250 torchable	12
4.1.8	SiltaPolar	13
4.1.9	FORCE PONT 5000	13
4.1.10	Polybridge	13
4.1.11	Polyrail	13
4.2	Vedelmembraan kaitsetahvliga	14
4.2.1	Servidek®/Servipak® süsteem	15
4.3	Pihustatavad vedelmembraanid	18
4.3.1	Sikalastic® 821 polümeeripõhine vedel veetõke	18
4.3.2	Eliminator®	19
4.4	Asfaldist hüdroisolatsioonid	19
4.4.1	Mastiksfalt	20
4.4.2	Valuasfalt	20
5	Lahenduste võrdlus	21
5.1	Võrdluskriteeriumid	21
5.2	Nakkumine erinevate materjalidega	21
5.3	Paigaldamise nõuete võrdlus	22
5.3.1	Tööjõud	22

5.3.2	Töövahendid.....	24
5.3.3	Ilmastikunõuded	27
5.3.4	Nõuded alusele	28
5.3.5	Krundid.....	30
5.3.6	Hüdroisolatsioonide ülekatted	34
5.3.7	Paigaldamise kiirus ja lihtsus	34
5.3.8	Servapruss.....	36
5.4	Kaitsekihid	38
5.4.1	Hüdroisolatsiooni kaitse enne kaitsekihi paigaldust	38
5.4.2	Kaitsekihi liigid	39
5.4.3	Materjalide temperatuuri taluvus.....	43
5.4.4	Deformatsioonivuugid.....	44
5.5	Parandatavus	44
5.5.1	Parandusviisid	46
5.6	Ohutusnõuded	49
5.7	Tehnilised andmed	51
5.7.1	Kahekihilised rullmaterjalid	51
5.7.2	Ühekihilised rullmaterjalid	52
5.7.3	Pihustatavad vedelmembraanid	53
5.8	Maksumus.....	54
5.8.1	Materjali maksumus	54
5.8.2	Hüdroisolatsiooni süsteemide maksumus näidissilla alusel	56
6	Põhjamaades kasutatavad lahendused	59
6.1	Soome.....	60
6.2	Rootsi.....	62
6.3	Taani.....	62
6.4	Norra.....	64
6.4.1	Rullmembran	64
7	Eelistatud lahendused lähtuvalt kogemustest.....	65
8	Kokkuvõte.....	66
9	Järeldused ja ettepanekud.....	67
10	Summary	69
11	Viidatud allikad	70

Lisad

Lisa 1. Uurimustöö lähteülesanne

Lisa 2. Toote tehnilised infolehed

Lisa 3. Deformatsiooni vuugi tooted

Lisa 4. Referentsid

Lisa 5. Nõuded rullmaterjalidele

Lisa 6. Edasimüüjad Eestis

Lisa 7. Materjalide näidised

1 EESSÕNA

Sillateki hüdroisoleerimine on oluline tagamaks sillatarindi pikk eluiga ning vastupidavus. Hüdroisolatsioon on esmane kaitse vee, soolade ja agressiivsete kemikaalide eest, mis põhjustavad sarruse korrodeerumist ning seeläbi sillakonstruktsiooni tõsiseid kahjustusi.

Esimestel katsetustel sillateki hüdroisoleerimiseks kasutati pulki, mille vahele pandi siduva ainena pigi ja savi (12).

1960-ndatel aastatel suurenes jäätumisvastaste soolade kasutamine ning seetõttu hakati aktiivselt otsima uusi lahendusi sillateki hüdroisoleerimiseks. Isolatsioonimaterjalina pakuti välja mittekorrodeeruvat sulatatava epoksiidiga kaetud armatuurterast. Lisakaitseks kasutati madala vesi-tsement teguriga või mõnda muud eriotstarbelist betooni. 1970-ndatel aastatel oli selline hüdroisolatsioonisüsteem juba väga laialt kasutusel (7).

Kasutati ka mitut kihti tavalist ruberoidi, mis omavahel bituumeniga kokku sulatati. Kuna tegemist ei olnud eriotstarbelise materjaliga, ei olnud selline süsteem ka kuigi vastupidav (keskmine eluiga ca kümme aastat).

Nüüdisajal projekteeritakse sillad 100 aastaks, seega peab sillateki hüdroisolatsioon olema väga vastupidav, tagades konstruktsiooni kaitse nii keemiliste mõjude kui ka liikluskoormuste eest.

Alates esmasest kasutamisest on hüdroisolatsioonisüsteemid muutunud tundmatuseni. Ka praegu arendatakse järjepidevalt uusi tooteid ja tehnoloogiaid, et vastata kehtivatele standarditele ja pidevalt suurenevatele sillaomanike nõudmistele.

Eestis kehtivad nõuded sildade hüdroisolatsiooni materjalidele baseeruvad Rootsi sillastandardis BRO 94 kehtestatud nõuetele.

2 SISSEJUHATUS

Käesoleva uurimustöö eesmärgiks on välja selgitada Eestis kasutatud ja kasutatavad hüdroisolatsiooni ja selle kaitsekihi lahendused ning võrrelda neid Põhjamaades kasutatavate hüdroisolatsioonisüsteemidega.

Nüüdisajal Eestis kasutatavad lahendused võib jagada kolme suuremasse rühma:

- **Rullmaterjalid**, kõige laiemat kasutust leidnud. Päritolult on rullmaterjal tavaline katuseembraan, mida tootjad on arendanud, et vastata kõrgematele tehnoloogilistele nõuetele ning standarditele. Sellised rullmaterjalid võeti kasutusele 1980-ndate keskel Soomes. Rullembraani võib paigaldada nii ühe- kui ka kahekihilisena. Materjal keevitatakse alusele, kasutades reapõletit.
- Rullmaterjalide kõrval kasutatakse ka **vedelal kujul külmpaigaldatavat süsteemi**. Esmakordselt tutvustati sellist süsteemi juba 1970-ndate lõpus Suurbritannias, kuid oma lõpliku väljanägemise sai toode 1980-ndatel aastatel. Materjal on vedelal kujul liibiga külmalt paigaldatav membraan, mis kaetakse kaitsetahvlitega.
- Valdavalt Põhjamaades leiab kasutust ka **mastiksfalt**. Materjal paigaldatakse üksteise suhtes risti olevate kihtidena. Eestis on sellist süsteemi kasutatud väga vähestes kohtades.

Mujal maailmas leiab kasutust ka neljas süsteem. **Pihustatav vedelmembraan** on sillateki hüdroisolatsiooni uue generatsiooni paigaldusviis, mis on arendatud viimase 25 aasta jooksul rahuldamiseks suurenenud tehnoloogilisi nõudmisi (12). Eestis sellist süsteemi seni kasutatud ei ole.

Hüdroisolatsiooniga koos on oluline käsitleda ka selle kaitsekihti. Kuni 1980-ndate aastate keskpaigani kasutati betoonist kaitsekihti. Selle kasutamisest loobuti peamiselt hinna ning mahukahanemisest tingitud kahjustuste tõttu. Tänapäeval kasutatakse hüdroisolatsiooni kaitsekihina asfaltbetooni (liivasfalt) ning valuasfalti, kaitsvat membraani ja tekstiilriiet. Eestis on kasutatud peamiselt liivasfalti.

Olenemata süsteemist, mida kasutatakse, on oluline vältida potentsiaalseid probleeme lekete, ebapiisava nakkumise ja membraani pehmenemise ning mõranemise näol. Hüdroisolatsioon peab olema vastav järgmistele nõuetele:

- vett mitteläbilaskev;
- hea nakkuvusega silla aluspinna suhtes;
- hea nakkuvusega pinnakatte suhtes;
- võimeline sildama mahukahanemisest tekkinud pragusid betoonis;
- mittekahjulik sillatekile ja selle osadele;
- vastupidav ehituse ajal tekkivatele kahjustustele, sealhulgas paigaldusseadmetele;
- ohutu paigaldada;
- võimeline vastu võtma kõrgeid temperatuure;
- rakendatav erinevatel keskkonnatingimustel;
- mittelagunev;
- hea vastupidavusega nihkejõule. Vastasel juhul võivad pidurdusjõud ja liiklus põhjustada hüdroisolatsiooni liikumist ning seetõttu laineid katendis;
- elastne madalatel temperatuuridel, et takistada betooni pragude levimist katendisse ja tagada isolatsiooni toimivus ka väga madalatel temperatuuridel.

Käesoleva uurimustöö lähteülesande esitab Lisa 1. Selle kohaselt on uurimustöö eesmärgiks välja selgitada Eestis ja Põhjamaades kasutatavad hüdroisolatsiooni- ja kaitsekihi lahendused ja võrrelda neid ning anda ülevaade Eestis varem kasutatud lahendustest.

Uurimustöö algmaterjalina on valdavalt kasutatud maaletoojatelt saadud suulist ning kirjalikku informatsiooni ja Soome Maanteeameti poolt 1996. aastal välja antud inglisekeelset sildade paranduse direktiivi SILKO 1.801 *"Waterproofing"*.

Põhjamaade algmaterjalina on valdavalt kasutatud: SILKO, *Danish Road Institute* poolt 2000 aastal väljastatud *"Report 106"*, *Swedish National Road and Transport Research Institute* poolt 2001 aastal väljastatud VTI raport 430A – 2001 *"Polymer modified waterproofing and pavement system for the High Coast bridge in Sweden"*.

3 AJALOOLINE ÜLEVAADE HÜDROISOLATSIOONI LAHENDUSTEST

Eestis kasutatud sildade hüdroisolatsiooni lahendused ning nende lühikirjeldus on toodud 3.1, Põhjamaade lahendused 3.2.

3.1 EESTI LAHENDUSED

Järgnevates peatükkides on esitatud Eestis kasutatud hüdroisolatsiooni lahendused ning antud nende lühikirjeldus.

3.1.1 Tavaline katuseruberoid

Katuseruberoidi hakati Eestis kasutama 1960-ndatel aastatel. Esialgu kasutati hüdroisolatsiooni materjalina tavalist ühekihilist tõrvapappi. Selline süsteem leidis kasutust väga vähesel määral.

Pärast tõrvapappi hakati kasutama tavalist katuseruberoidi, mida paigaldati mitmes kihis. Kihid liimiti bituumeniga omavahel kokku. Kihtide arv oli erinevate sildade puhul erinev. Suuresti olenes see materjali kättesaadavusest. Lahendus ei olnud kuigi hea, sest tegemist oli katusekattega ja sellele esitatavad nõuded ei ole sildade jaoks piisavad. Süsteemi eluiga sõltus väga palju paigaldustööde kvaliteedist.

Sellise hüdroisolatsiooni lahenduse eluiga oli reeglina ligikaudu 10 aastat.

Tavalise katuseruberoidi sillateki hüdroisolatsiooni materjalina vahetas välja hüdrobutüül.

3.1.2 Hüdrobutüülist rullmaterjal

1970-ndatel aastate lõpus hakati kasutama hüdrobutüülist rullmaterjali. Hüdroisolatsiooni materjal liimiti alusele, kasutades nitrolahustel põhinevaid liime.

Enne materjali paigaldamist puhastati alus ning sillatekile anti kalded. Kvaliteet sõltus väga palju paigaldusel kasutatavast tööjõust.

Aastatega muutus materjal väga rabedaks.

Pärast hüdrobutüüli võeti kasutusele kahekihilised rullmembraanid.

3.2 PÕHJAMAADE LAHENDUSED

Järgnevates peatükkides on lühidalt esitatud Põhjamaades kasutatud hüdroisolatsiooni lahendused.

3.2.1 Soome

1970-ndatel aastatel kasutati hüdroisolatsiooniks klaaskiust bituumenmatte ning kiudriiet (2). Lahendus oli järgmine: alusele võõbati bituumenkrunt, sellele paigaldati kiudriie (džuut), kaks kihti kuuma bituumenit, rullmembraan ja asfalt. Lahenduse algusaegadel kasutati ainult ühte asfaldikihti.

3.2.2 Rootsi

Umbes 1970-ndast aastast alates kasutati betoonsildadel valdavalt klaaskiudvõrgul mastiksasfalti. 1990-ndatest alates uuriti laialdasemalt mastiksasfaldi modifitseerimist polümeeridega. Vajaduse selle järele tingis keskkonnanõudmiste suurenemine tootmis-

tehnoloogias. Tulemuseks saadi polümeeridega modifitseeritud mastiksfalt. Polümeerist sideaines on 4% SBS-tüüpi polümeeri.

Polümeeridega modifitseeritud mastiksfalt vahetas välja tavapärase mastiksfaldi, mida kasutatakse ka alus- ja kulumiskihis.

80-ndate keskpaigani ei kasutatud eriti rullmaterjale. Rootsis hakati 80-ndate keskpaigast uurima selliseid materjale nagu oksüdeeritud bituumen, butüülkumm ja polümeeridega modifitseeritud bituumen. Mõned aastad kasutati *Bituthene HD* süsteemi (see koosnes 2 mm paksusest iseliimuvast kummibituumeni kihist). Hiljem asendati see polümeerbituumenist rullmaterjalidega.

Katsete tulemusel selgus, et modifitseeritud bituumenmaterjalid on kõige „huvitavamad” – nende näitajad vastasid enim hüdroisolatsioonile esitatavatele nõuetele. Hakati uurima SBS ja APP modifitseeritud bituumenmaterjale. Siiani on heaks kiidetud ainult 5 mm paksused SBS modifitseeritud rullmaterjalid.

3.2.3 Taani

Kuni 1960-ndate aastateni kasutati 2-kihilist hüdroisolatsioonisüsteemi, mille peal oli 3 mm koormust jaotav kiht ning kaitsekihiks betoon.

1970-1980 kasutati hüdroisolatsiooniks kruusmastiksfalti.

Alates 1990-ndate algusest ei kasutata bituumenkrunte, kuna membraani nake alusega on ebapüsiv. Kasutatakse ainult epoksiidkrunte, kuigi need on üsna tundlikud niiskusele ja madalatele temperatuuridele.

Süsteemi paigaldamisel talvisel ajal tuleb kasutada köetavaid telke.

1990-ndatel asendati 3-kihiline süsteem 2-kihilise 4,5 mm SBF membraaniga.

4 ÜLEVAADE EESTIS KASUTATAVATEST LAHENDUSTEST

Eestis pakutakse erinevaid lahendusi sillateki isoleerimiseks. Ülevaade pakutavatest hüdroisolatsiooni süsteemidest on toodud punktides 4.1 kuni 4.4.

4.1 RULLMATERJALID



Foto 1 - Rullmembraan on Eestis kõige levinum hüdroisolatsiooni materjal

Foto: Riveseal OÜ

Sillateki hüdroisoleerimiseks ette nähtud rullmaterjale (Foto 1) hakati kasutama 1980-ndatel aastatel. See on praeguseni enimkasutatav süsteem Eestis.

Materjali pealispind on kaetud puistega, mis tõstab vastupidavust kõrgele temperatuurile, et võimaldada kaitsekihi paigaldamist. Rullmaterjalid on enamasti armeeritud tugikangaga, suurendamaks mehaanilist tugevust. Tugikangast allapoole jääv kummibituumenist keevismass tagab pealesulatamisel nakke aluspinnaga. Süsteemi saab kasutada ühe- või kahekihilisena.

Punktides 4.1.1 kuni 4.1.11 on toodud erinevad rullmembraanid ning nende lühikirjeldus.

4.1.1 DeckProof C5

DeckProof C5 on ühekihiline süsteem, mis on toodetud Rootsis. See on pealesulatatav SBS rullmaterjal, mis on armeeritud polüester-tugikangaga. Toote pealispind on kaetud peeneteralise liivakihi.

Materjal vastab Eesti Maanteeameti poolt kehtestatud nõuetele.

Toote tehniline infoleht on toodud Lisa 2.

Süsteemi kasutatakse hüdroisolatsioonina sildadel, parkimismajadel ja teistel tsiviilehitistel.

Materjali on Eestis kasutatud alates 2002. aastast. Referentsobjektid on toodud Lisa 4.

4.1.2 PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV

PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV on kahekihiline süsteem, mis on toodetud Saksamaal.

PRODOFLEX® GW 40 GG on süsteemi alumine kiht. See on pealesulatatav SBS rullmaterjal, mis on armeeritud klaaskangaga. Materjali pealispind on kaetud peeneteralise liivakihi.

PRODOFLEX® GW 40 PV on süsteemi pealne kiht. See on pealesulatatav SBS rullmaterjal, mis on armeeritud polüestertugikangaga. Materjali pealispind on kaetud peeneteralise liivakihi.

Toote tehniline infoleht on toodud Lisa 2. Lahenduse näidised on toodud Lisa 7.

Süsteemi kasutatakse hüdroisolatsioonina sildadel.

Materjali ei ole Eestis kasutatud. Lisa 4 on toodud Saksamaa referentsobjektid.

4.1.3 PRODOFLEX® OK 50

PRODOFLEX® OK 50 on ühekihiline süsteem, mis on toodetud Saksamaal. See on pealesulatatav SBS rullmaterjal, mis on armeeritud polüestertugikangaga. Rullmaterjali pealispind on kaetud talgiga.

Toote tehniline infoleht on toodud Lisa 2. Lahenduse näidis on toodud Lisa 7.

Süsteemi kasutatakse hüdroisolatsioonina sildadel.

Materjali ei ole Eestis kasutatud. Lisa 4 on toodud Saksamaa referentsobjektid.

4.1.4 MIDA MOST PV S4s ja MIDA MOST PV S5b

MIDA MOST PV S4s ja MIDA MOST PV S5b on kahekihiline süsteem, mis on toodetud Leedus.

MIDA MOST PV S4s on süsteemi alumine kiht. See on pealesulatatav SBS rullmaterjal, mis on armeeritud polüestertugikangaga. Materjal on kaetud peenliivaga.

MIDA MOST PV S5b on süsteemi pealne kiht. See on pealesulatatav SBS rullmaterjal, mis on armeeritud polüestertugikangaga. Materjal on kaetud kiltkivipuistega.

Toote tehniline infoleht on toodud Lisa 2. Lahenduse näidised on toodud Lisa 7.

Kasutatakse hüdroisolatsioonina sildadel, viaduktidel, tunnelites ning muudel ehituskonstruktsioonidel.

Eestis on kasutatud Ülemiste viaduktil 2009.

4.1.5 BÖRNER OK 45

BÖRNER OK 45 on ühekihiline süsteem, mis on toodetud Saksamaal. See on pealesulatatav SBS rullmaterjal, mis on armeeritud polüestertugikangaga.

Toote tehniline infoleht on toodud Lisa 2.

Süsteemi kasutatakse hüdroisolatsioonina sildadel, lahtistes autoparklates, terrassidel jt ehituskonstruktsioonidel.

Materjali ei ole Eestis kasutatud. Lisa 4 on toodud Saksamaa referentsobjektid.

4.1.6 ESHADIEN SP6

ESHADIEN SP6 on ühekihiline süsteem. See on pealesulatatav SBS rullmaterjal, mis on armeeritud polüestertugikangaga. Pealispind on kaetud polümeerkilega.

Toote tehniline infoleht on toodud Lisa 2.

Kasutatakse hüdroisolatsioonina sildadel.

Materjali ei ole Eestis kasutatud.

4.1.7 SiltaPolar torchable, SiltaPinta 250 torchable

SiltaPolar hitsattava ja SiltaPinta 250 hitsattava on kahekihiline süsteem, mis on toodetud Soomes.

SiltaPolar hitsattava on süsteemi alumine kiht. See on pealesulatatav SBS rullmaterjal, mis on armeeritud polüestertugikangaga. Materjali pealispind on kaetud liivaga.

SiltaPinta 250 hitsattava on süsteemi pealmine kiht. See on pealesulatatav SBS rullmaterjal, mis on armeeritud polüestertugikangaga. Materjali ülemine pool on kaetud värvilise puistega. Antud toodet võib pealmise kihina kasutada ka koos SiltaPolar-iga (4.1.8).

Toote tehniline infoleht on toodud Lisa 2. Lahenduse näidised on toodud Lisa 7. Süsteemi kasutatakse hüdroisolatsioonina sildadel.

Teadaolevatel andmetel ei ole materjali Eestis kasutatud.

4.1.8 SiltaPolar

Kahekihilise süsteemi alumiseks kihiks võib kasutada ka liimitavat SiltaPolar rullmembraani, mis on toodetud Soomes. See on liimitav SBS rullmaterjal, mis on armeeritud polüestertugikangaga. Materjal pealmine pind on kaetud liivaga. Toote pealmise kihina kasutatakse SiltaPinta 250 hitsattavat (4.1.7).

Toote tehniline infoleht on toodud Lisa 2. Lahenduse näidis on toodud Lisa 7. Süsteemi kasutatakse hüdroisolatsioonina sildadel.

Materjali ei ole Eestis kasutatud.

4.1.9 FORCE PONT 5000

FORCE PONT 5000 on ühekihiline süsteem, mis on toodetud Prantsusmaal. See on pealesulatatav SBS rullmaterjal, mis on armeeritud polüestertugikangaga. Materjali ülemine pool on kaetud liivakihiga.

Toote tehniline infoleht on toodud Lisa 2. Süsteemi kasutatakse hüdroisolatsioonina sildadel.

Materjali kasutati esimest korda Eestis 2005. aastal. Eesti referentsobjektid on toodud Lisa 4.

4.1.10 Polybridge

Polybridge on ühekihiline süsteem, mis on toodetud Belgias. See on pealesulatatav SBS rullmaterjal, mis on armeeritud komposiitkangaga. Toote pealispind on kaetud talgiga. Täiendavalt võib pealispinnale paigaldada polüestervilla, mis tõstab materjali vastupidavust kõrgele temperatuurile.

Toote tehniline infoleht on toodud Lisa 2. Lahenduse näidis on toodud Lisa 7. Süsteemi kasutatakse hüdroisolatsioonina sildadel, parklates ja tunnelites.

Materjali kasutati esimest korda Eestis 2009. aastal Mäo möödasõidu sildadel. Lisa 4 on toodud referentsobjektid mujalt maailmast.

4.1.11 Polyrail

Polyrail on ühekihiline süsteem, mis on toodetud Belgias. See on pealesulatatav SBS rullmaterjal, mis on armeeritud komposiitkangaga. Toote pealispind on kaetud polüesterkilega.

Toote tehniline infoleht on toodud Lisa 2. Süsteemi kasutatakse hüdroisolatsioonina sildadel.

Materjali ei ole Eestis kasutatud. Lisa 4 on toodud referentsobjektid mujalt maailmast.

4.2 VEDELMEMBRAAN KAITSETAHLIGA

Vedelmembraan kaitsetahvliga on vedelal kujul külmpaigaldatav sildade hüdroisolatsioonisüsteem, mille peale paigaldatakse kaitsetahvlid (Foto 2).



Foto 2 – Vedelmembraan kaitsetahvliga

Foto: Taavi Bremann

4.2.1 Servidek®/Servipak® süsteem

Servidek®/Servipak® süsteem koosneb kolmest põhikomponendist: Servidek®, Servipak® ja Armourtape™.



Foto 3 - Servidek® süsteem segatakse kokku komponentidest A ja B

Foto: OÜ Langeproon Inseneriehitus

Servidek® (Foto 3) on kahekomponentne vedelpaigaldatav kummibituumenist hüdroisolatsioonisüsteem, mis on toodetud Suurbritannias. Komponent B valatakse komponent A peale ja segatakse puidust latiga ühtlase värvuse saavutamiseni.

Liibi või kelluga külmpaigaldatav vedel materjal moodustab komponentide reageerides vuukideta elastomeerse isolatsioonimembraani.



Foto 4 – Servipak® kaitsetahvleid paigaldatakse vedela Servideki® peale

Foto: Taavi Bremann

Servipak® kaitsetahvleid (Foto 4) koosnevad bituumenmassiga seotud täitematerjalist ning on mõlemalt poolt kaetud vastupidava bituumenpaberiga.

Tahvleid nakkuvad vedelmembraaniga, kaitstes seda võimalike kahjustuste eest kuumalt või külmalt paigaldatava kattekihi pealekandmisel. Tahvleid on kolmes erinevas suuruses:

- 3 mm paksuseid tahvleid kasutatakse väikese koormusega sildadel;
- 6 mm paksuseid tahvleid kasutatakse viaduktidel, sildadel ja parklates;
- 12 mm paksuseid tahvleid kasutatakse raudteesildadel.

Armourtape™ (Foto 5) on isekleepuv kummibituumentep, mis on kaetud bituumenpaberist kihiga. Seda kasutatakse Servipak® tahvlite vuukide sulgemiseks.

Toote tehniline infoleht on toodud Lisa 2. Lahenduse näidis on toodud Lisa 7.

Servidek®/Servipak® sildade hüdroisolatsioonisüsteemi võib paigaldada betoon- ja terassildadele ning muudele liiklusega pindadele.

Materjali kasutati Eestis esimest korda 2002. aastal. Eesti referentsobjektid on toodud Lisa 4.



Foto 5 - Armourtape™ kasutatakse Servipak® tahvlite vuukide sulgemiseks

Foto: Taavi Bremann

4.3 PIHUSTATAVAD VEDELMEMBRAANID

Pihustatavaid vedelmembraane ei ole Eestis kasutatud (Foto 6). Süsteem on laialt levinud mujal maailmas.

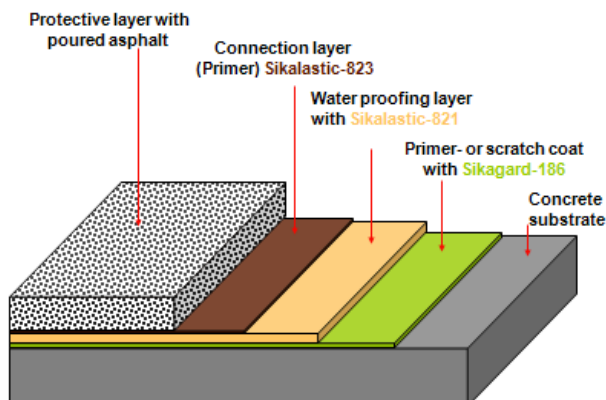


Foto 6 – Pihustatavat vedelmembraani ei ole Eestis kasutatud.

Foto: (9)

4.3.1 Sikalastic® 821 polümeeripõhine vedel veetõke

System design Sikalastic-821



Skeem 1– Sikalastic 821 on kiiresti kõvenev 1-kihiline vedel hüdroisolatsiooni membraan

Skeem: Sika Baltic SIA Estonian Office

Saksamaal toodetud **Sikalastic 821** (Skeem 1) on kahekomponentne kiiresti kõvenev polüuretaanühend elastsete pragusid sildavate veetõkete tegemiseks. Vedelmembraane saab peale kanda spetsiaalsete masinatega.

Toote tehniline infoleht on toodud Lisa 2. Kasutuskohad:

- veetõkkehina kuumvalatud asfaldi alla sillaplaadil ja teistel betoonkonstruktsioonidel;
 - mitteliigeldavatel betoonpindadel vett isoleeriva vedela pinnakattena, mille peal on UV-kiirguse kaitsekiht.
- Materjali ei ole Eestis kasutatud.

4.3.2 Eliminator®

Inglismaal toodetud **Eliminator®** (Skeem 2) on kiiresti kõvenev vedel hüdroisolatsioonimembraan. Materjal põhineb metüülmetakrülaatvaikudel.

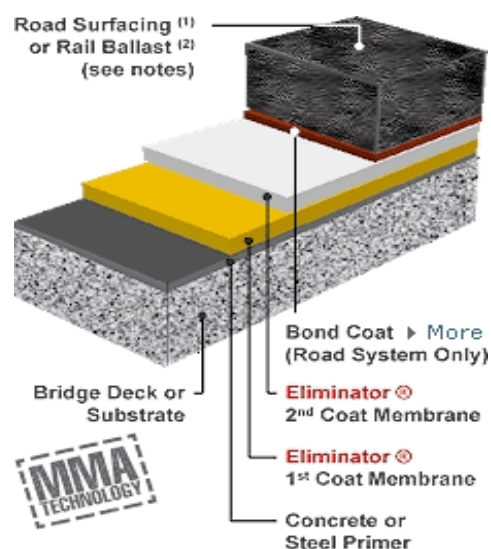
Toode on kahekihiline, külmpaigaldatav spetsiaalsete masinatega. Aluspinnale on nõutav krundi pealekandmine.

Toote tehniline infoleht on toodud Lisa 2.

Kasutuskohad:

- betoon- ja terassilatekkidel hüdroisolatsioonina asfaltkatte all;
- veetõkkekihina sillasammastel, torujuhtmetel ja truupidel.

Materjali ei ole Eestis kasutatud. Eliminator® referentsobjektid mujalt maailmast on toodud Lisa 4.



Skeem 2 – Eliminator on kiiresti kõvenev 2-kihiline vedel hüdroisolatsiooni membraan

Skeem: OÜ LeigerGrupp

4.4 ASFALDIST HÜDROISOLATSIOONID

Asfaldist hüdroisolatsioone on Eestis vähesel määral kasutatud. Selline süsteem on laialt levinud Põhjamaades. Valuasfalti üldjuhul hüdroisolatsioonina ei kasutata, küll aga leiab see kasutust kaitsekihina.



Foto 7 – Mastiksfalti on Eestis sillateki hüdroisolatsiooniks vähesel määral kasutatud.

Foto: Juha Larpo

4.4.1 Mastiksfalt

Polümeeridega modifitseeritud mastiksfaldist hüdroisolatsioonisüsteem koosneb polüester- või klaaskiudvõrgust, mis paigaldatakse aluspinnale, ning selle peal olevast mastiksfaldist (Foto 7).

Eestis kasutatav mastiksfalt toodetakse kohapeal.

Mastiksfaldist hüdroisolatsiooni süsteemi kasutatakse sildadel.

Teadaolevatel andmetel on mastiksfalti hüdroisolatsioonina kasutatud ühel Pärnu sillal.

4.4.2 Valuasfalt

Valuasfaldist isolatsioon kaitseb silla konstruktsiooni vee ja otsese kontakti eest katendiga. Valuasfalt paigaldatakse rõhutasandusvõrgu peale.

Valuasfalti võib kasutada hüdroisolatsioonina või katendikonstruktsiooni osana sildadel, teedel, parklates jne (10).

Valuasfalti on hüdroisolatsioonina Eestis kasutatud Vabadussilla kergliiklustee puhul.

5 LAHENDUSTE VÕRDLUS

Käsitletakse peamiselt betoonsillatekki.

5.1 VÕRDLUSKRITEERIUMID

Peatükis 3 nimetatud lahendusi ja materjale võrreldakse Tabel 1 toodud kriteeriumite järgi.

Tabel 1. Võrdluskriteeriumid

Kriteerium	Kirjeldus
Nakkumine erinevate materjalidega	
Betoon, teras	Erinevate lahenduste nakkuvus
Paigaldamise tehnoloogia	
Töövahendid	Erinevate lahenduste puhul kasutatavad tarvikud
Ilmastik	Erinevate lahenduste kasutamisel lubatavad õhutemperatuurid, sademed
Nõuded alusele	Lahenduste lubatavad aluspinna ebatasasused, niiskus, puhtus, paigaldusele eelnev töötlus, temperatuur
Krundid	
Kiirus/lihtsus	Lahenduste paigalduse eripära (kuumpaigaldatav, külmpaigaldatav), paigalduskiirus, suurte lisatarvikute vajadus
Ohutus	Kaitsevahendid
Hüdroisolatsiooni materjali temperatuuritaluvus	Kaitsekihi lubatav temperatuur paigaldamisel
Kaitsekihi liik	Erinevate lahenduste lubatavad kaitsekihi liigid, kui kiiresti tuleb kaitsekiht paigaldada pärast hüdroisolatsiooni paigaldust, hüdroisolatsiooni kaitse enne paigaldust, kaitsekihi temperatuur paigaldusel
Parandatavus	
Parandusviisid	Erinevate lahenduste kohtparandusviisid
Tehnilised andmed	
Vastavalt tabelile	Võrreldakse erinevate materjalide tehnilisi andmeid (tabeli kujul)
Maksumus	
Materjal m ² hind	Võrreldakse erinevate lahenduste materjalide keskmist ruutmeetri maksumust näidissilla alusel
Erimasinad	Erimasinate vajadus ja nende maksumus

5.2 NAKKUMINE ERINEVATE MATERJALIDEGA

Materjali nake aluspinna tagab süsteemi töökindluse. Isolatsioon peab olema alusega täielikult nakkunud.

Nakke kvaliteet tagatakse professionaalse tööga.

Nakketugevus tõmbel määratakse katselisel teel. Katsed teostatakse reeglina objektil (

Foto 8).

Eesti Maanteeameti poolt kehtestatud nõuded Rootsi sillastandardi BRO 94 alusel määravad erinevate aluste nakkumise normid rullmaterjalist hüdroisolatsiooni lahenduse korral. Lubatud nakketugevused on toodud Tabel 2.

Tabel 2 - Hüdroisolatsiooni nakketugevused erinevate materjalidega vastavalt Rootsi sillastandardile BRO94

Omadus	Norm	Märkused
Materjali nakkuvus		
betoniga	$\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$	Koormus: 200 N/s Katse piirkond: Ø50 mm Katsed toatemperatuuril
asfaltbetooniga	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$	
mastiksfaltiga	$\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$	
tihendusmastiksiga	$\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$	



Foto 8 – Rullmembraani nakketugevuse määramine

Foto: (5)

5.3 PAIGALDAMISE NÕUETE VÕRDLUS

Võrreldakse erinevate süsteemide paigaldusel lubatavat ilmastikku, töövahendeid, nõudeid alusele, krunte, paigalduse lihtsust ja ohutust.

5.3.1 Tööjõud

Kui materjal ei ole nõuetekohaselt ja kvaliteetselt paigaldatud, siis väga suure tõenäosusega ei naku hüdroisolatsioonimaterjal korralikult aluspinnale. Seetõttu on sildade hüdroisolatsiooni paigaldusel äärmiselt oluline erialane koolitus. Tabel 3 on toodud

erinevate hüdroisolatsiooni lahenduste paigaldamisel kasutatavad tööriistad ning erimasinate maksumus.

Sildade hüdroisolatsiooni paigaldamisel ei sobi kasutada täiendava väljaõppeta lamekatuste ehitajaid, kuna tehnoloogilised nõuded paigaldamisele on erinevad.



Foto 9 – Rullmaterjal sulatatakse aluse külge, kasutades mitme düüsiga propaanpõletit

Foto: RiveSeal OÜ

5.3.2 Töövahendid

Erinevate hüdroisolatsiooni lahenduste korral kasutatavad töövahendid ning erimasinate maksumus on toodud Tabel 3.

Tabel 3 – Erinevate hüdroisolatsiooni lahenduste korral kasutatavad töövahendid ning erimasinate maksumus

Rullmaterjalid	Vedelmembraan kaitsetahvliga	Pihustatav vedelmembraan	Asfaldist hüdroisolatsioonid
- mitme düüsiga propaan-põleti (Foto 9) – materjali paigaldamiseks keevitusmeetodil. Masina ligikaudne maksumus on 25 000 – 82 500 EEK; - ühe düüsiga propaanpõleti (Foto 10) – lubatud erijuhtudel ühenduste ja väikeste remonditööde korral; - puidust press või masin – materjali ja vuukide kinni-pressimiseks aluse külge. Hea nakke saavutamiseks ei piisa paanide peal kõndimisest või surumisest ilma vastavate töövahenditeta.	- hari vms aluse puhastamiseks; - terav nuga tahvlite lõikamiseks; - kriit ja märknöör; 50 x 50 mm puitlatt – kahe komponendi segamiseks, mitte segada elektridrelliga; - kummikattega liip – segu laiali ajamiseks, ei ole vaja spetsiaalset tehnikat; - teras- või kummikellu; 100 mm rull või pintsel – tahvlite vuukide kruntimiseks; - kuumaõhupüstol või gaasi-põleti; - kaltsud ja puhastuspiiritus; - raske käsirull – pärast paigaldamist tuleb tahvlid kinni rullida.	Kahekomponentne kuum (Foto 11) või külmpihustusseade – membraani peale kandmiseks. Külmpihustusseadme maksumus on ligikaudu 300 000 EEK. Kuumpihustusseadme ligikaudne maksumus on 375 000 – 1 125 000 EEK.	Asfaldist hüdroisolatsioonide segud valmistatakse valuasfaldiseguris või tehakse eelsegamine tavalises asfaldiseguris ja lõplik segamine valuasfaldikatlas (Foto 12). Asfaldist hüdroisolatsioone laotatakse, kasutades spetsiaalset käru või laaduri ette asetatavat mahutit, enamasti käsitööna, tasandades pinda puidust roobiga. Erinevalt tihedast või poorsest asfaltbetoonist ei vaja valuasfaltkate rulliga tihendamist Segukatla ligikaudne maksumus on 1 500 000 EEK.



Foto 10 – Ühe düüsiga propaanpõletit kasutatakse väiksemate tööde korral

Foto: Katepal OY



Foto 11 – Kahekomponentsed kuumpihustusseadmed pihustatava vedelmembraani paigaldamiseks

Foto: Sika Baltic SIA Estonian Office



Foto 12 – Lõplik mastiks- ja valuasfaldi segamine toimub transporditavas segukatlas

Foto: Taavi Bremann

5.3.3 Ilmastikunõuded

Töid tuleks teostada soodsate ilmastikutingimustega. Erinevate hüdroisolatsioonilahenduste lubatavad ilmastikutingimused paigaldustööde ajal on toodud Tabel 4.

Tabel 4 – Erinevate hüdroisolatsioonilahenduste lubatavad ilmastiku tingimused tööde teostamise ajal

Rullmaterjalid	Vedelmembraan kaitsetahvliga	Pihustatav vedelmembraan	Asfaldist hüdroisolatsioonid
Õhu ja betoonpinna temperatuur tööde teostamise ajal ei tohi olla vähem kui +5°C (Lisa 2). Vihmase ilmaga ei tohi isolatsioonitöid teostada.	Servidek®/Servipak®-i paigaldamisel peab õhu-temperatuur olema vahemikus +4°C...+35°C. Aluspinna temperatuur peab olema kõrgem kondenseerumistemperatuurist (Lisa 2). Kui on oodata vihma või jäidet ning on võimalus, et materjal enne kõvenemist (lõplikku reageerimist) külmub, siis ei tohi paigaldamistöid teostada. Kui välistemperatuur on alla +10°C, hoida materjali mitu tundi +21°C juures, et lihtsustada segamist ja paigaldamist (Lisa 2).	Aluspinna ja õhu temperatuur peab olema vahemikus -20...+50°C (ainult spetsiaalse lisandiga) ilma lisandi lisamiseta -5...+30°C. Vihmase ja niiske ilmaga ei tohi hüdroisolatsioonitöid teostada.	Soovituslik aluspinna ja õhu-temperatuur paigalduse ajal on vähemalt +5°C. Vihmase või niiske ilmaga ei soovitata hüdroisolatsiooni töid teostada.

5.3.4 Nõuded alusele

Aluspind, kuhu hüdroisolatsioon paigaldatakse, peab olema töödeldud ning puhas erinevatest naket mõjutavatest materjalidest ja ainetest. Erinevate hüdroisolatsiooni lahenduste nõuded alusele on toodud Tabel 5.

Tabel 5 – Erinevate hüdroisolatsioonilahenduste nõuded alusele

Rullmaterjalid	Vedelmembraan kaitsetahvliga	Pihustatav vedelmembraan	Asfaldist hüdroisolatsioonid
Rullmaterjale kasutatakse betoon- ja puitsildadel. Enne isolatsiooni paigaldamist peaks värskelt valatud betoon olema kuivanud vähemalt 21 päeva (8). Juhul, kui nakketestid ja betooni niiskussisalduse mõõtmistulemused näitavad, et isolatsiooni tohib paigaldada, võib töödega alustada ka varem. Betoonist aluspind, mida isoleeritakse, tuleb vahetult enne tööde alustamist töödelda liivapritsi, teraskuulikeste või freesiga. Betoonpinnalt tuleb eemaldada tsemendipiim ning kontrollida aluspinna ebatasasust, mis ei tohi ületada 1,5 mm (8). Teravad ääred ja suuremad ebatasasused tuleb lihvida tasaseks ja augud täita mördiga. Pinnad peavad olema kuivad, ilma tolmuta ning lahtine materjal tuleb eemaldada harja, tolmuimeja või suruõhuga.	Süsteemi kasutatakse teras- ja betoonsildadel. Värsketele betoonile võib isolatsiooni paigaldada ainult äärmise vajaduse korral, tavaliselt pärast 24 tunni möödumist. Antud juhul toimib süsteem ka betoonihooldusvahendina. Juhul kui betoonil on kasutatud naket mõjutavaid membraane või hooldusvahendeid, katta väike ala Servidek®-iga, et teha kindlaks, kas nimetatud katete eemaldamine on vajalik. Betoonist aluspind, mida isoleeritakse tuleb vahetult enne tööde alustamist töödelda liivapritsi, teraskuulikeste või freesiga. Ebatasasused üle 3 mm tuleb kõrvaldada või täita kõrgtugeva parandusmördiga. Betoonpind peab olema puhas ning vaba jääst, tsemendipiimast,	Vedelmembraane kasutatakse betoon- ja terassildadel. Enne isolatsiooni paigaldamist peab värskelt valatud betoon olema kuivanud vähemalt 7 päeva. Eeltöötlusena soovitatakse kasutada liivapritsi või vesi-liivapritsiga töötlemist, meiseldamist või freesimist. Aluspind peab olema ühtlane, kare, tihe, kuiv, puhas ja vaba lahtisest materjalist. Samuti ei tohi alus olla niiske ega märg.	Betoonipind pühitakse puhtaks ja hüdroisolatsioonitööd tulevad läbi viia kuivades tingimustes. Alus ei tohi olla jääs ega õline. Niiskele alusele paigaldatud asfaldis võivad tekkida mullid (13).

Rullmaterjalid	Vedelmembraan kaitsetahvliga	Pihustatav vedelmembraan	Asfaldist hüdroisolatsioonid
Suruõhu varustus peaks sisaldama vee ja õli separaatorit. Puhastatud sillaosad suletakse autoliikluseks. Hüdroisolatsiooni paigaldamisel ei tohi pind olla niiske, lumine ega jääne. Pinna kuivatamiseks kasutatakse soojust kiirgavaid seadmeid. Eriti keeruliste olukordade puhul kasutatakse temperatuuri hoidmiseks spetsiaalset telki ja soojus-radiaatoreid. Mitmekihilise süsteemi puhul peab alumine kiht olema täielikult kuiv enne pealmise kihi paigaldust.	lahtisest täitematerjalist, õlist, rasvast, samblast, vetikatest, tolmust ja muudest saasteainetest, mis võivad halvendada Servidek®-i ja betooni omavahelist naket. Servidek®-i saab paigaldada niiskele aluspinnale, kuid lahtine vesi tuleb eemaldada lapi või õhuga kuivatades. See vähendab aluspinna ettevalmistamiseks kuluvat aega.		

5.3.5 Krundid

Aluskrunte valmistatakse bituumenist või epoksüvaigust.



Foto 13 – Nakke parandamiseks tuleb aluspind kruntida

Foto: Martti Alhainen; (4)

Kruntimise (Foto 13) eesmärgiks on sulgeda aluspinna poorid. Krunt parandab aluse ja isolatsioonimaterjali vahelist nakkuvust ning vähendab mullide teket hüdroisolatsiooni all.

Alust ei tohi kruntida liiga paksult. Kui krunti on paigaldatud liiga paksult, tekib eraldi kiht aluse ja isolatsiooni vahele, vähendades naket. Kui paigaldustehnoloogia seda ette näeb, tuleb krundile puistata kvartsiiva. Erinevate hüdroisolatsiooni materjalide krundid ning nende kulunormid on toodud Tabel 6.

Epoksiidkrunt on valmistatud epoksüvaigust. Epoksiidiga kruntimise korral ei teki isolatsiooni alla õhumulle, aga see on kallim kui bituumenkrundid. Samuti võib seda bituumenkrundist varem alusele paigaldada.

Tabel 6 – Hüdroisolatsiooni materjalide krundid ning nende kulunorm

Süsteem	Edasimüüja	Materjal	Krunt	Kulunorm
Rullmaterjal	RiveSeal OÜ	DeckProof C5	DeckProof B Primer	200 - 300 ml/m ²
	Merkenson Bornit Eesti OÜ	PRODOFLEX GW 40 GG	Bitugrung	ca 200 g/m ²
		PRODOFLEX GW 40 PV		
	AS Maleko	PRODOFLEX OK 50	Bituumenkrunt	250 - 350 ml/m ²
		MIDA MOST PV S4s		
	Primostar OÜ	MIDA MOST PV S5b	EshaLac 50-S	400 - 500 g/m ²
		BÖRNER OK 45		
	Icopal OÜ	ESHADIEN SP6	Bituumenkrunt Epoksiidkrunt	
		SiltaPolar hitsattava SiltaPinta 250 hitsattava		
Pihustatav vedelmembraan	SiltaPolar			
	Bestor Grupp	Polybridge Polyrail	IKOpro bituumenkrunt	ca 300 ml/m ²
	Braxton OÜ	FORCE PONT 5000	VERNIS ANTAC GC	ca 200 g/m ²
	OÜ LeigerGrupp	Eliminator	PAR1 Primer	ca 250 g/m ²
	Sika Baltic SIA Estonian Office	Sikalastic 821	Sikaguard 186	2x 300 - 500 g/m ²

Epoksiidkrunt imendub betooni sisse.

Epoksiidkrunti tuleb paigaldada langeva temperatuuri ajal.

Bituumenkrunt on valmistatud bituumenist ning selle kvaliteet sõltub modifitseeritud polümeeride omadustest (SBS).

Bituumen on viskoosne materjal ning vertikaalsetelt pindadelt võib see liigse soojuse tõttu maha voolata.

Nõuded erinevate lahenduste kruntimisele on toodud Tabel 7.



Foto 14 – Vedelmembraani kaitsetahvliga võib paigaldada kohe puhastatud aluspinnale

Foto: Taavi Bremann

Tabel 7 – Nõuded erinevate lahenduste kruntimisele

Rullmaterjalid	Vedelmembraan kaitsetahvliga	Pihustatav Vedelmembraan	Asfaldist hüdroisolatsioonid
Enne hüdroisolatsiooni paigaldust tuleb alust töödelda epoksiidvaigu või bituumenkrundiga. Krunt kantakse alusele harja või rulliga. Rullmaterjalide krundid on toodud Tabel 6.	Alust pole vaja kruntida. Hüdroisolatsioon paigaldatakse otse puhastatud aluspinnale (Foto 14).	Krunt tuleb alusele paigaldada võrdses kihis, kasutades harja, rulli või ilma õhuta pihustusseadet. Pihustatavate vedelmembraanide krundid on toodud Tabel 6.	Sõltuvalt alusest kasutatakse vajadusel valuasfaltkatte all rõhutasandusvõrku või emulsiooniga kruntimist.



Foto 15 – Servapruss isoleeritakse bituumen- või epoksiidkrunti peale vööbates

Foto: Taavi Bremann

5.3.6 Hüdroisolatsioonide ülekatted

Parim kaitse vee eest on see, kui on võimalikult vähe kohti kust vesi sisse võiks pääseda. Võimalikud lekkekohad tuleb korralikult sulgeda. Tabel 8 on toodud vuukidega ja vuukideta lahendused.

Tabel 8 – Vuukidega ja vuukideta süsteemid

Rullmaterjalid	Vedelmembraan kaitsetahvliga	Pihustatav vedelmembraan	Asfaldist hüdroisolatsioonid
Rullmaterjalidel tuleb hoolikalt jälgida vuukide vahelisi ülekatteid. Ülekate peab olema piisav ja korralikult kinni keevitatud, et vesi vuugi vahelt sisse ei pääseks. Rullmaterjalide vuukide ülekatted on toodud Tabel 9.	Servidek® moodustab vuukideta membraani sillatekile. Servipak®-i paigaldamisel tekivad vuugid ning need suletakse Armour-tape™-iga (Foto 5).	Pihustatav vedelmembraan moodustab alusele vuukideta hüdroisolatsiooni.	Asfaldist hüdroisolatsioonid moodustab alusele vuukideta hüdroisolatsiooni.

Tabel 9 – Rullmaterjalide ülekatted

Süsteem	Maaletooja	Materjal	Ülekate pikivuugil	Ülekate ristivuugil
Rullmaterjal	RiveSeal OÜ	DeckProof C5	80 mm	120 mm
	Merkenson Bornit Eesti OÜ	PRODOFLEX GW 40 GG	80 mm	80 mm
		PRODOFLEX GW 40 PV		
		PRODOFLEX OK 50	80 mm	100 mm
	AS Maleko	MIDA MOST PV S4s	100 mm	150 mm
		MIDA MOST PV S5b		
		BÖRNER OK 45	80 mm	100 mm
	Primostar OÜ	ESHADIEN SP6	80 mm	120 mm
	Icopal OÜ	SiltaPolar hitsattava	100 mm	150 mm
		SiltaPinta 250 hitsattava		
		SiltaPolar	100 mm	150 mm
		SiltaPinta 250 hitsattava		
	Bestor Grupp	Polybridge	100 mm	150 mm
		Polyrail	100 mm	150 mm
	Braxton OÜ	FORCE PONT 5000	100 mm	100 mm

5.3.7 Paigaldamise kiirus ja lihtsus

Võrreldakse erinevate lahenduste paigalduse eripära (kuumpaigaldatav, külmpaigaldatav), paigalduse kiirust, suurte lisatarvikute vajadust. Erinevate hüdroisolatsioonilahenduste paigalduse lihtsus ja kiirus on toodud Tabel 10.

Tabel 10 – Erinevate hüdroisolatsioonilahenduste paigalduse lihtsus ja kiirus

Rullmaterjalid	Vedelmembraan kaitsetahvliga	Pihustatav vedelmembraan	Asfaldist hüdroisolatsioonid
Rullmaterjalid on nii kuumpaidatavad kui ka külmpaidatavad. Nüüdisajal kasutatakse Eestis kuumpaidatavaid rullmembraane, mis sulatatakse alusele, kasutades mitme düüsiga propaanpõletit. Isolatsiooni paigalduskiirus sõltub paljudest teguritest: ilmastik, objekti suurus ja lihtsus, töömeeste kvalifikatsioon, ühe- või kahekihiline süsteem. Kui on tagatud piisav tööfront ja ettearvamatuid seisakuid ei teki, siis on üks 2-3 meheline brigaad võimeline paigaldama ca 350–500 m² materjali ühe 12-tunnise vahetuse ajal.	Servidek®/Servipak® süsteemi on lihtne paigaldada kuna see on külmpaidatav ning spetsiaalsed töövahendid ei ole vajalikud. Tänu oma omadustele on seda võimalik väga kiirelt paigaldada. Hästi sobib selline süsteem kiireloomulistel parandustöödel. Kui ettearvamatuid seisakuid ei teki ja piisav tööfront on tagatud, siis on 3 meheline brigaad võimeline paigaldama ca 200 m² päevas.	Süsteem võib olla nii kuum- kui ka külmpaidatav. Paigaldatakse spetsiaalsete masinatega. Kui on tagatud piisav tööfront ja ettearvamatuid seisakuid ei teki, on üks brigaad võimeline paigaldama kuni 2000 m² päevas.	Mastiks- ja valuasfaldi paigaldatakse käsitööna suhteliselt kiiresti. Segu kallatakse maha ja aetakse roobiga laiali.

5.3.8 Servapruss

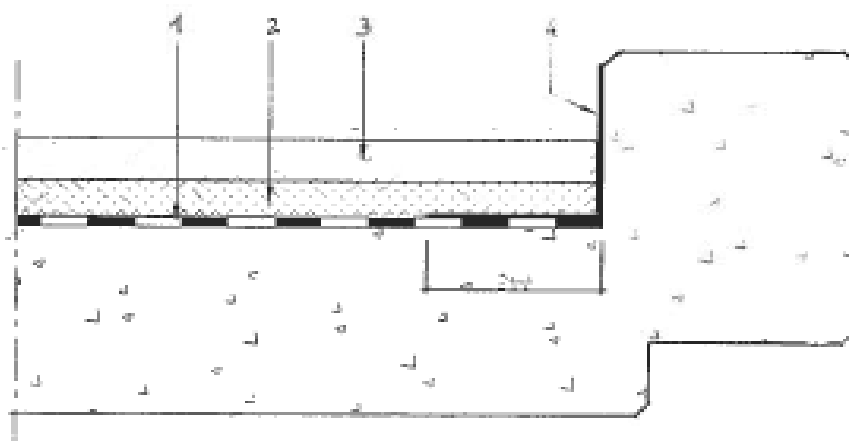
Katte serv sillal on üks kriitilisemaid kohti, kus hüdroisolatsioon on vastuvõtlik kahjustustele. Seetõttu tuleb hüdroisolatsioon silla ääres (Foto 15) paigaldada väga korrektelt ning ettevaatlikult. Erinevate lahenduste servaprussi isoleerimine on toodud Tabel 11.

Tabel 11 – Erinevate hüdroisolatsiooni lahenduste servaprussi isoleerimine

Rullmaterjalid	Vedelmembraan kaitsetahvliga	Vedelmembraan kaitsetahvliga	Mastiksfalt
Rullmaterjalide servaprussi võib isoleerida mitmel erineval viisil: Hüdroisolatsioon paigaldatakse sillutisele vormi lõigatud materjalitükkide abil. Ääred ja vuugid tihendatakse vedel-paigaldatavat hüdroisolatsiooni kasutades (1). Rullmaterjalist hüdroisolatsioon paigaldatakse kuni servaprussini. Vuuk suletakse bituumen- või epoksiidkrundi abil. Samuti võib kasutada vedelat hüdroisolatsiooni ühes kihis (1). Servaprussi joonis on toodud Skeem 3.	Servidek®-iga tehakse ülespööre kuni asfaldi ülemise pinnani. Servipak® paigaldatakse kaitseks ka ülespöörde peale. Pärast asfaldi paigaldamist valatakse asfaldi ja servatala vaheline vuuk Servidek®-i täis (Foto 16).	Pihustatava vedelmembraaniga tehakse ülespööre kuni asfaldi ülemise pinnani.	Rõhutasandusvõrgu ja servaprussi vahele jäetakse ca 200 mm vahe. Katmata osa ja servapruss krunditakse nakkuvuse parandamiseks.

1. DeckProof™ C3 torched on to the bridge deck (substrate), pre-treated with DeckProof™ B-primer or similar. Longitudinal joints should be executed with an overlapping of at least 80 mm, and transversal joints with an overlapping of at least 120 mm.
2. Combined protective and binding course of 80 kg/m² Gussasphalt (mastic) PGJA (GJA), 35 mm.
3. Top (surface course) layer of asphalt concrete (stone mastic asphalt SMA)-90 ABS ≤16 / B 85, ca 40 mm.
4. Edge sealing with Tar Epoxy (Tixotrop epoxy) should be carried out on the vertical surface of the edge beam and 200 mm out on the insulated area. The sealing should take place a total thickness of 1,0 mm. The thickness should be checked and measured over the highest places of the concrete surface.

Remarks: Quality class 1 according to the Swedish bridge standard: BRO 94
 Total thickness waterproofing and pavement structure: 80 mm
 Total weight of waterproofing and pavement structure: 176 kg/m²



TRELLEBORG
 BUILDING SYSTEMS

©Copyright Trelleborg Building Systems, 1999

Skeem 3 – Servaprussi sõlm

Skeem: Riveseal OÜ



Foto 16 – Servidek®/Servipak® lahenduse korral servaprussi ja asfaldi vaheline vuuk täidetakse vedelmembraaniga

Foto: OÜ Langeproon Inseneriehitus

5.4 KAITSEKIHIID

Kaitsekihi eesmärk on kaitsta hüdroisolatsiooni kahjustuste ja autode liikumisest tingitud koormuste eest. Enne kaitsekihi paigaldamist tuleb veenduda, et isolatsioon on aluspinnaga korralikult nakkunud ja kahjustamata. Kaitsekiht tagab nakkuvuse hüdroisolatsiooni ja katendi vahel.

5.4.1 Hüdroisolatsiooni kaitse enne kaitsekihi paigaldust

Pärast hüdroisolatsiooni paigaldust sillatekile tuleb järgnevad tööd lõpetada nii kiiresti kui võimalik.

Kui on vajalik edasine liikumine ja töötamine paigaldatud hüdroisolatsiooni peal tuleb see katta vineertahvlitega.

Enne kaitsekihi paigaldamist tuleb hüdroisolatsiooni pind puhastada. Pärast puhastamist tuleb vältida hüdroisolatsioonil kõndimist (Foto 17) ja puhastamata ratastega masinatega hüdroisolatsiooni peale sõitmist. Nii võib sattuda hüdroisolatsioonile kive ja mustust, mis kaitsekihi paigaldamisel võib kahjustada materjali.

Samuti tuleb vältida õli või teiste bituumenlahuste tilgutamist hüdroisolatsioonile. Ka ei tohi materjalile langeda keevitusest tekkinud sädemed.

Kõige sagedasemad vigastuste põhjused on toodud 5.5.



Foto 17 – Peale hüdroisolatsiooni puhastamist ei tohiks peale paigaldajate keegi sillal viibida

Foto: Taavi Bremann

5.4.2 Kaitsekihi liigid

Pärast hüdroisolatsiooni materjali paigaldust ja servade isoleerimist tuleb võimalikult kiiresti paigaldada isolatsiooni kaitsekiht. Erinevate materjalide ja lahenduste puhul tohib kasutada erinevaid kaitsekihte. Erinevate materjalide ja süsteemide lubatavad kaitsekihid on toodud Tabel 12.

Tabel 12 - Erinevate materjalide ja süsteemide lubatavad kaitsekihid

Süsteem	Maaletooja	Materjal	Kaitsekiht
Rullmaterjal	RiveSeal OÜ	DeckProof C5	Valuasfalt
			Asfaltbetoon
	Merkenson Bornit Eesti OÜ	PRODOFLEX GW 40 GG	Asfaltbetoon
		PRODOFLEX GW 40 PV	
		PRODOFLEX OK 50	Valuasfalt
	AS Maleko	MIDA MOST PV S4s	Asfaltbetoon
			Valuasfalt
		MIDA MOST PV S5b	Asfaltbetoon
		BÖRNER OK 45	Valuasfalt

Süsteem	Maaletooja	Materjal	Kaitsekiht
	Primostar OÜ	ESHADIEN SP6	
	Icopal OÜ	SiltaPolar hitsattava	
		SiltaPinta 250 hitsattava	
		SiltaPolar	
	Bestor Grupp	Polybridge	Valuasfalt
			Asfaltbetoon
		Polyrail	Valuasfalt
			Asfaltbetoon
	Braxton OÜ	FORCE PONT 5000	Asfaltbetoon
Vedelmembraan kaitsetahvliga	OÜ Langeproon Inseneriehitus	Servidek/Servipak	Valuasfalt
			Asfaltbetoon
Pihustatav vedelmembraan	OÜ LeigerGrupp	Eliminator	Valuasfalt
			Asfaltbetoon
	Sika Baltic SIA Estonian Office	Sikalastic 821	Valuasfalt
			Asfaltbetoon
Asfaldist hüdroisolatsioonid	Talter AS	Mastiksfalt	Valuasfalt
			Asfaltbetoon

Eestis kasutatakse kaitsekihiks tavaliselt asfaltbetooni või valuasfalti, mille paksus on üldjuhul 30 mm.

Valuasfalt on vedelpaigaldatav hüdroisolatsiooni kaitsekiht. Valuasfalti paigaldustemperatuur on ca +180...+200°C.

Asfaltbetoon (Eestis tavaliselt liivasfalt – TAB 4 I) paigaldatakse üldjuhul asfaldilaoturiga (Foto 18). Paigaldustemperatuur on ligikaudu +130°C.

Kaitsekihi tihendamiseks tuleb kasutada kergeid staatilisi teerulle. Siin mõeldakse masinat, mille kaal ei ületa 6 tonni. Liiklus kaitsekihil on lubatud ainult mootorsõidukitele ja masinatele, mis on vajalikud katendi aluskihi paigaldamiseks.

Erinevate hüdroisolatsioonilahenduste kaitsekihi paigaldusel kehtivad nõuded on toodud Tabel 13.



Foto 18 – Liivasfalt paigaldatakse asfaldilaoturiga

Foto: Daniel Lõhmus

Tabel 13 – Erinevate hüdroisolatsioonilahenduste kaitsekihi paigaldusele esitatud nõuded

Rullmaterjalid	Vedelmembraan kaitsetahvliga	Pihustatav vedelmembraan	Asfaldist hüdroisolatsioonid
Rullmaterjalidele võib kaitsekihi paigaldada kohe pärast isolatsioonitööde lõppu. Kui kaitsekihi kohene paigaldamine pole võimalik, peab suvel membraani pealmise pinna kinni katma armeeritud kilega, mis kaitseb materjali ülekuumenemise eest. Alternatiivina võib kasutada ka paekivituhka. Kaitsekiht tuleb paigaldada nii, et isolatsioon ja servade isolatsioon ei saaks vigastada. Kaitsekihti võib paigaldada jaotuslauaga. Kasutada võib ka tugiraamistikuga või telikuga asfalteerimismasinaid. Pöördmanöövrid ja ümberreastumised laadimis-masinatega on keelatud. Tuleb tagada kiire kaitsekihi paigaldamine, nii et paane soojendatakse ühtlaselt ja mitte enam, kui vajalik. Tuleb vältida segu seismist jaotuslaua ees rohkem kui 1-3 min.	Süsteemi kuivamisaeg on 4 tundi ning pärast seda tuleb edasised kattekihid hüdroisolatsiooni peale paigaldada täies mahus võimalikult kiiresti, soovitatavalt 48 tunni jooksul (Lisa 2). Süsteemi kaitsekihiks on Servipak[®], mis on kahe bituumenpaberi vahele pressitud täitega bituumenmass (liivasfalt). Servidek[®]/Servipak[®] on sobilik kõigi tavaliste silla- ja parklakatete paigaldusel. Sobilikeks kateteks on: • asfaltbetoon (liivasfalt – TAB 4 I), • valuasfalt, • killustikballast (ainult 12 mm Servipak-iga). Kui õhutemperatuur on üle +30°C, siis tuleb asfaldi masinpaigaldus edasi lükata ilma jahenemiseni (Lisa 2).	Pihustatava vedelmembraani peale paigaldatakse kiht, mis parandab naket hüdroisolatsiooni ja kaitsekihi vahel. Eliminatori puhul kasutatakse valu- või mastiksfaldist kaitsekihi korral naket parandava kihina Tack Coat No.2. Asfaltbetooni puhul on selleks Bond Coat SA 1030. Kaitsekihi võib paigaldada 30 minutit pärast naket parandava kihi paigalduse lõpetamist. Sikalastic[®] 821 puhul kasutatakse valu- või mastiksfaldist kaitsekihi korral naket parandava kihina Sikalastic[®] 823. Asfaltbetooni puhul on selleks Sikalastic[®] 825. Lahendus ei nõua täiendavat kaitset.	Paigaldustöödega võib alustada pärast asfaldist hüdroisolatsioonikihi jahtumist toatemperatuurini. Väiksematel sildadel võib katend olla samasuguse fraktsiooniga asfaldisegust, nagu ka hüdroisolatsiooni kiht. Lahendus ei nõua täiendavat kaitset. Kaitsekihiks kasutatakse valuasfalti või asfaltbetooni, mille tera suurus peab olema vahemikus 8-16 mm. Kaitsekiht tihendatakse teerullidega.

5.4.3 Materjalide temperatuuri taluvus

Erinevate hüdroisolatsiooni lahenduste painduvus madalatel temperatuuridel on toodud Tabel 14.

Tabel 14 – Erinevate hüdroisolatsiooni lahenduste painduvus madalatel temperatuuridel

Materjalide painduvus madalatel temperatuuridel		
Rullmembraan	Vedelmembraan kaitsetahvliga	Pihustatav vedelmembraan
Kahekihiliste rullmembraanide painduvus madalatel temperatuuridel on toodud Tabel 18. Ühekihiliste rullmembraanide painduvus madalatel temperatuuridel on toodud Tabel 19.	Vedelmembraan kaitsetahvliga painduvus madalatel temperatuuridel on -40°C (Lisa 2).	Pihustatavate vedelmembraanide painduvus madalatel temperatuuridel on toodud Tabel 20.

Erinevate hüdroisolatsiooni lahenduste soojataluvus on toodud Tabel 15.

Tabel 15 – Erinevate hüdroisolatsiooni lahenduste soojataluvus

Materjalide soojataluvus		
Rullmembraan	Vedelmembraan kaitsetahvliga	Pihustatav vedelmembraan
Suurem osa rullmaterjale talub hetkelist kuumust ca $+200^{\circ}\text{C}$ (valuasfaldi paigaldustemperatuur) välja arvatud kahekihiline PRODOFLEX GW 40 GG ja PRODOFLEX GW 40 PV. Sellele võib paigaldada asfaltbetooni, mille paigaldustemperatuur on ca $+130^{\circ}\text{C}$. Kahekihiliste rullmembraanide pehmumistäpid on toodud Tabel 18. Ühekihiliste rullmembraanide pehmumistäpid on toodud Tabel 19.	Asfaltbetoon tuleks paigaldada Servidek®/Servipak®-ile minimaalse temperatuuriga $+145^{\circ}\text{C}$ ning maksimaalse temperatuuriga $+185^{\circ}\text{C}$.	Pihustatavad vedelmembraanide soojataluvus on toodud Tabel 20.

5.4.4 Deformatsioonivuugid

Servaprussi kõrval on sildadel oluliseks ja probleemseks kohaks deformatsioonivuuk.

Vuuk ja isolatsioonimaterjal peavad omavahel olema hermeetiliselt seotud, et niiskus ei pääseks kandetarindisse.

Mõne pakutava lahenduse tooteinfo ning joonised on eesti ja inglise keeles toodud Lisa 3. Deformatsiooni vuugi tooted

Täiendava informatsiooni saamiseks võib pöörduda materjalide edasimüüjate poole.

5.5 PARANDATAVUS

Ulatuslikud kahjustused, mis viivad isolatsiooni parandamiseni, on põhjustatud materjali vananemisest ja vigasest projekteerimisest, materjali tootmisdefektidest ja paigaldamisel kasutatud ebasobivatest töömeetoditest.

Kõige sagedasemad vigastuste põhjused on:

- aluseline vesi kahjustab fiiberklaasist tugikangast;
- käsipuu postid läbistavad hüdroisolatsiooni;
- sillatekis olevad praod kahjustavad hüdroisolatsiooni;
- sillal puudub drenaažisüsteem või see ei toimi;
- soolade korrosioon on kahjustanud kaitsekihti (kaitsebetooni);
- halb töö kvaliteet (Foto 19);
- laotur või veoauto sõidab üle isolatsiooni, lõhkudes materjali (Foto 20);
- rataste vahel olevad kivid, tolm, mustus jne;
- masinarataste keeramine koha peal;
- isolatsioonile võib sattuda õli;
- materjal pole kaitstud otsese päikesevalguse eest;
- kui sillateki kalle pole piisav, siis jääb vesi selle peale püsima ja kahjustab külmudes hüdroisolatsiooni;
- deformatsioonivuukide tegemisel lõigatakse isolatsioon läbi;
- alus sisaldab kahjulikke aineid – õli jms;
- isolatsiooni alus pole ettevalmistatud vastavalt juhiste. Tihti on alus liiga niiske. Membraan, mis on liialt niiskele alusele paigaldatud, tuleb lahti ja selle alla tekivad mullid. Mõnikord võib minna probleemide avastamiseni mitu aastat. Selliste kahjustuste tulemusena võivad tekkida katendisse praod ja külmakerked.

Liiga niiske aluse põhjustatud kahjustused tuleb koheselt parandada. Teised kahjustused parandatakse tavaliselt sillateki rekonstrueerimise käigus.



Foto 19 – Kuum labidas võib läbi hüdroisolatsiooni sulada

Foto: Taavi Bremann



Foto 20 – Asfaldilaotur võib kahjustada hüdroisolatsioonimaterjali

Foto: Taavi Bremann

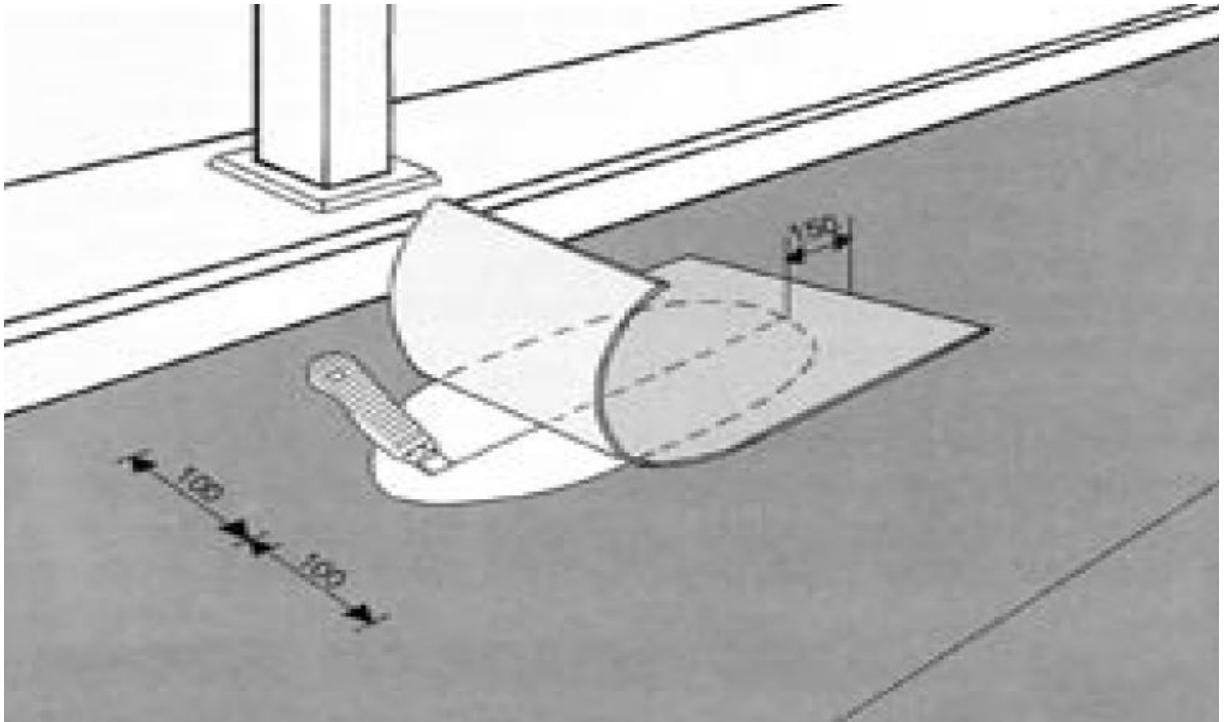
5.5.1 Parandusviisid

Hüdroisolatsioon tuleb täielikult välja vahetada, kui üle 1/3 selle pinnast on kahjustunud või kui kahjustused ilmnevad erinevates kohtades. Teistel juhtudel tuleb kõne alla paikamine. Erinevate lahenduste parandusviisid on toodud Tabel 16.

Tabel 16 – Erinevate lahenduste parandusviisid

Rullmaterjalid	Vedelmembraan kaitsetahvliga	Pihustatav vedelmembraan	Asfaldist hüdroisolatsioonid
Kui isolatsioonikihis peaks ilmnenema õhumullid, tuleb need lahti lõigata ja kinni sulatada (Skeem 4). Juhul, kui on tekkinud suures koguses õhumulle, tuleb paigaldada uus isolatsioon. Suurte õhumulli koguste all mõeldakse selliseid õhumulle, mis on ilmnenud piki liitekohti ja on pikemad kui 2,0 m, või kui membraani pikkuse kohta esineb rohkem kui 5 õhumulli. Läbilõigatud isolatsiooni on väga keeruline parandada. Endist tulemust saavutada on väga raske, kui mitte võimatu. Lokaalseid vigastusi saab parandada uue lapi peale keevitamisega. Kui asfalt on paigaldatud ja hüdroisolatsioon saab kahjustada, võib parandustöid teostada vedelmembraanidega.	Väiksemad parandustööd (näiteks kuni 100 mm läbimõõduga kahjustused läbi tahvli ja membraani): Märkida 200 x 200 mm ruut ümber kahjustatud koha. Ettevaatlikult lõigata noaga kuni tahvli poole sügavuseni, et mitte kahjustada vedelmembraani. Kasutades soojendatud pahtlilabidat tuleb eraldada ettevaatlikult tahvel ja membraan eralduspinnalt, jälgides, et ei kahjustaks vedelmembraani. Eemaldada lahtilõigatud kaitsetahvel, et paljastuks vähemalt 50 mm ulatuses kahjustamata vedelmembraani pinda. Segada uus vedelmembraan ja valada lahtilõigatud ala täis, tagades minimaalselt 50 mm ulatuses ülekatte kahjustamata	Vigastatud koht avatakse ja puhastatakse natuke suuremalt kui vigastus ise ja siis alustatakse kogu protsessiga uuesti. Parandamine on suhteliselt lihtne, sest nii krunt kui ka vedelmembraan seovad ennast uuesti vana kihiga.	Mastiksasfaldist hüdroisolatsiooni töövuugid kuumutatakse ja tihendatakse kummibituumeniga (Foto 21). Tekkinud õhumullid kuumutatakse, augustatakse läbi ning valatakse bituumenit täis. Uue isolatsioonimassi liide vana mastiksigi tehakse pökkliitega selliselt, et vana mastiksi pinnale kantakse kummibituumen ja liitekohad viimistletakse kuumutamiseega. Kahjustatud kohad tuleb ruudukujuliselt välja lõigata. Alus tuleb puhastada ning eemaldatud mastiksasfalt asendada uuega.

Rullmaterjalid	Vedelmembraan kaitsetahvliga	Pihustatav vedelmembraan	Asfaldist hüdroisolatsioonid
	vedelmembraanile. Paigaldada kohe 300 x 300 mm kaitsetahvli tükk parandatud alale, nii et see nakuks vedelmembraaniga. Servad kruntida ning teipida vuugilindiga olemasoleva tahvli külge. Suuremad parandustööd: Suurte kahjustuste või ulatusliku kokkupuute korral saasteainetega on vaja eemaldada pinnalt kogu kahjustunud vedelmembraan ja kaitsetahvlid. Seda tuleb teha kuumutamise ja maha kraapimise teel. Seejärel paigaldada uus vedelmembraani kiht koos kaitsetahvlitega järgides samu paranduse põhimõtteid, millest oli juttu ülalpool.		



Skeem 4 – Rullmaterjalist hüdroisolatsiooni kahjustatud kohad tuleb lahti lõigata ning parandada

Skeem: (4)



Foto 21 – Mastiks- ja valuasfaldi töövuugid kuumutatakse ja tihendatakse kummibituumeniga

Foto: Kimmo Perttunen; (3)

5.6 OHUTUSNÕUDED

Hüdroisolatsioonitöödel kehtivad samad ohutusnõuded, mis kõigil muudel bituumeniga seotud töödel.

Bituumen- ja plastiktooted, mida kasutatakse hüdroisolatsioonitöös, on tervisele kahjulikud. Seega peavad materjalide spetsifikatsioonid ja paigaldusjuhised olema kättesaadavad ning ohutusnõuded tööliste tutvustatud.

Tuleb järgida tuleohutusnõudeid. Erilist tähelepanu tuleb pöörata järgmistele punktidele:

- bituumeni süttimistemperatuur on kinnises konteineris madalam kui avatud konteineris;
- bituumen paisub märgatavalt, kui seda kuumutada;
- bituumenisse sattuv vesi või aur põhjustab bituumeni ülekeemist;
- kontaktis nahaga põhjustab bituumen suuri põletusi;
- tööde ajal ei tohi suitsetada;
- vajadusel kasutada CO₂-, pulber- või vahukustuteid;
- veega kustutamine on keelatud.

Enamus isikukaitsevahendeid peaks olema tööplatsil olemas: respiraatorid, kaitseprillid, kõrvaklapid, kindad, jalanõud ja kaitsvad riided.

Headel jalanõudel on varbakaitse, mittelibisevad tallad ning need on kuumuskindlad. Põlvekaitsmeid tuleks kasutada põlvili töötamisel.

Isolatsioonitööd on koormavad seljale, põlvedele ja õlgadele. Tuleks kasutada ergonoomiliselt õiget tõsteasendit.

Isolatsioonimaterjal tuleb ladustada vastavalt juhistele.

Erinevate hüdroisolatsiooni lahenduste paigaldusel nõutavad kaitsevahendid on toodud Tabel 17.



Foto 22 - Palava ilmaga kiputakse ohutusnõudeid eirama

Foto: Daniel Lõhmus

Tabel 17 – Erinevate hüdroisolatsiooni lahenduste paigaldusel nõutavad kaitsevahendid

Rullmaterjalid	Vedelmembraan kaitsetahvliga	Pihustatav vedelmembraan	Asfaldist hüdroisolatsioonid
- kõrvaklapid - pikad kindad - spetsiaalsed jalanõud - põlvekaitsmed - kaitseriietus	- kindad - pikad riided - põlvekaitsmed	- kaitseriietus - kindad - respiraator/gaasimask - spetsiaalsed jalanõud - kaitseprillid	- kindad - spetsiaalsed jalanõud - pikad riided (Foto 22)

5.7 TEHNILISED ANDMED

Tabel 18 on toodud kahekihiliste rullmaterjalide tehnilised andmed.

Tabel 19 on toodud ühekihilised rullmaterjalide tehnilised andmed.

Tabel 20 on toodud pihustavate vedelmembraanid tehnilised andmed.

5.7.1 Kahekihilised rullmaterjalid

Tabel 18 – Tehnilised andmed

Edasimüüja Eestis	AS Maleko		Icopal			Merkerson Bornit Eesti AS	
Materjal	MIDA MOST PV S4s	MIDA MOST PV S5b	SiltaPolar	SiltaPolar hitsattava	SiltaPinta 250 hitsattava	PRODOFLEX GW 40 GG	PRODOFLEX GW 40 PV
Tõmbetugevus +23°C (N/5cm)	≥ 850 ≥ 600	≥ 1000 ≥ 900	≥850 (±350) ≥ 550 (±150)	≥850 (±350) ≥ 550 (±150)	≥1000 (±250) ≥ 900 (±250)	≥ 1530 ≥ 1100	≥ 1060 ≥ 1000
Pikenemine +23°C (%)	≥ 40 ≥ 40	≥ 40 ≥ 40	≥ 40 (±10) ≥ 40 (±10)	≥ 40 (±10) ≥ 40 (±10)	≥ 40 (±10) ≥ 40 (±15)	3 2	≥ 38 ≥ 42
Painduvus madalatel temp	-20	-25	-25	-25	-20	-10	-10
Pehmumistäpp (värske)	100	100	108 - 135	108 - 135	108 - 135	125	125

Edasimüüja Eestis	AS Maleko		Icopal			Merkerson Bornit Eesti AS	
Materjal materjal)	MIDA MOST PV S4s	MIDA MOST PV S5b	SiltaPolar	SiltaPolar hitsattava	SiltaPinta 250 hitsattava	PRODOFLEX GW 40 GG	PRODOFLEX GW 40 PV
Materjali paksus (mm)	4	5,2	3,0	3,6	4,2	4	4
1 m ² kaal	5,3	6,3	3,15	4,2	5,2	5,4	5,4
Rulli mõõtmed	10x1	5x1	10x1	8x1	8x1	7,5x1,0	7,5x1,0
Tugikanga kaal, g/m ²	180	250	170	170	250	140	250
Süsteem	alumine	pealmine	alumine	alumine	pealmine	alumine	pealmine
	kahekihiline		kahekihiline			kahekihiline	

5.7.2 Ühekihilised rullmaterjalid

Tabel 19 – Tehnilised andmed

Edasimüüja Eestis	AS Maleko	Bestor Grupp		Braxton OÜ	Merkenson Bornit Eesti AS	Primostar OÜ	RiveSeal OÜ
Materjal	BÖRNER OK 45	Polybridge	Polyrail	Force Pont 5000	PRODOFLEX OK 50	ESHADIEN SP6	DeckProof C5
Tõmbetugevus +23°C (N/5cm)	≥ 700 ≥ 600	≥ 1000 ≥ 900	> 1000 > 1000	≥ 900 ≥ 900	≥ 950 ≥ 850	≥ 850 ≥ 650	≥ 1400 ≥ 1100
Pikenemine +23°C (%)	≥ 35 ≥ 40	≥ 40 ≥ 40	> 40 > 40	≥ 45 ≥ 45	≥ 35 ≥ 35	≥ 45 ≥ 50	≥ 55 ≥ 65
Painduvus madalatel temp	-15	-20	-20	-20	-20	-20	<-30
Pehmumistäpp (värske materjal)	110	150	> 150	125	150	125	134
Materjali paksus (mm)	4,5	5,0	5,0	5,2	4,7	5,0	5,0
1 m ² kaal	5,2	5,4	6,3	6,37	5,2	5,8	
Rulli mõõtmed	7,5x1,1	7,5x1	7,5x1	8x1	7,5x1,0	8x1	8x1
Tugikanga kaal, g/m ²	180	250	250	250	250	180	250
Süsteem	ühekihiline	ühekihiline	ühekihiline	ühekihiline	ühekihiline	ühekihiline	ühekihiline

5.7.3 Pihustatavad vedelmembraanid

Tabel 20 – Tehnilised andmed

Maaletooja	Nakketugevus	Katkevenivus	Tõmbetugevus	Temperatuuri taluvus	Kasutustemperatuur	Keemiline vastupidavus	Kihi paksus	Kihtide arv
Sika Baltic SIA Estonian Office	1,3 N/mm ²	340%	5,4 N/mm ²	-30...+240°C	+8...+40°C	Talub: jäätõrje soolasid, õlisid, kütuseid, bituumenit, vett	2 mm	1 kihis
Eliminator	Betoon 0,7 N/mm ²	130%	11,8 N/mm ²	-20...+250°C	-5...+30°C	Hea keemiline vastupidavus	2 mm	2 kihis
	Teras 2 N/mm ²				-20...+50°C			

5.8 MAKSUMUS

Hüdroisolatsioonitööde maksumus sõltub objektist: sillaplaadi suurusest, kasutatavast materjalist, objekti asukohast. Tabel 21 - Tabel 25 on toodud ligikaudsed hüdroisolatsiooni materjalide hinnad, mida ei saa uue projekti koostamisel aluseks võtta.

5.8.1 Materjali maksumus

Erinevate hüdroisolatsiooni lahenduste maksumused ning viited maksumuse tabelitele on toodud Tabel 21. Näidissillaks on Omedu sild, mille teki pindala on 607 m².

Tabel 21 - Erinevate hüdroisolatsiooni lahenduste maksumused ilma käibemaksuta

Rullmaterjalid	Vedelmembraan kaitsetahvliga	Pihustatav vedelmembraan	Asfaldist hüdroisolatsioonid
Erinevate rullmembraanist hüdroisolatsiooni-materjalide maksumused on toodud Tabel 22.	Vedelmembraan kaitsetahvlitega, süsteemi erinevate osade maksumused on välja toodud all olevates tabelites Hinnad kehtivad väikestele kogustele. Servidek®-i Tabel 23) alusmaterjali ja kõvendit (komponent A ja B) eraldi ei tarnita. Materjali ladustatakse kaetult originaalpakendeis temp. +5°C...+27°C. Servipak® (Tabel 24) kaitsetahvleid võib ladustada välitingimustes. Materjali tarnitakse kaubaalustega: • 3 mm - 190 tahvlit alusel; • 6 mm - 80 tahvlit alusel; • 12 mm 80 tahvlit alusel. Armourtape™ (Tabel 25) tarnitakse kastides. Kastis on 16 rulli materjali.	Eliminatori ruutmeetri maksumus on ca 500 EEK. Hinna sisse on arvestatud krunt, 2 kihti hüdroisolatsiooni, <i>tack coat</i>. Sikalastic® 821 ruutmeetri maksumus on ca 270 EEK/m². Süsteemi maksumused näidissilla alusel on toodud Tabel 29.	Sõltuvalt asukohast on mastiksfaldist hüdroisolatsiooni keskmine ruutmeetri maksumus 300 - 600 EEK/m². Süsteemi maksumus näidissilla alusel on toodud Tabel 29.

Tabel 22 – Erinevate maaletoojate rullmembraanide maksumus

Maaletooja	Materjal	Materjali rullis, m ²	Materjali maksumus, EEK/m ²	Rulli maksumus kr
AS Maleko	MIDA MOST PV S4s	10	64	640
	MIDA MOST PV S5b	5	68	340
	BÖRNER OK 45	8,25	79	651,75
Bestor Grupp	Polyrail	7,5	80	600
	Polybridge	7,5	72	540
Braxton OÜ	FORCE PONT 5000	8	95	760
Icopal OÜ	SiltaPolar hitsattava	8	44	352
	SiltaPinta 250 hitsattava	8	53	424
	SiltaPolar	10	34	340
Merkenson Bornit Eesti OÜ	PRODOFLEX GW 40 GG	7,5	108	810
	PRODOFLEX GW 40 PV	7,5	108	810
	PRODOFLEX OK 50	7,5	126	945
Primostar OÜ	ESHADIEN SP6	8	90	720
RiveSeal OÜ	DeckProof C5	8	125	1000

Tabel 23 – Servidek®-i komponent A ja B maksumus

Materjal		Ühe anuma kaal, kg	Kulunorm, m ²	Materjali maksumus EEK/A+B
Servidek®	alusmaterjal (komponent A) kõvendi (komponent B)	20,4 4,5	10 - 12	1560

Tabel 24 - Servipak® kaitsetahvlite maksumus

Materjal		Materjali kaal kg/tahvel	Materjali mõõtmed	Materjali maksumus EEK/m ²
Servipak®	kaitsetahvlid	8	3 mm x 1 m x 2 m	138
		18	6 mm x 1 m x 2 m	230
		22	12 mm x 1 m x 1 m	390

Tabel 25 - Armourtape™ maksumus

Materjal		Materjali kaal, kg/rull	Materjali mõõtmed	Materjali maksumus EEK/rull
Armourtape™	vuugilint	1,56	75 mm x 10 m	125

5.8.2 Hüdroisolatsiooni süsteemide maksumus näidissilla alusel

Rullmembraanist hüdroisolatsiooni kihi maksumused näidissilla alusel on toodud Tabel 26.

Rullmembraanist hüdroisolatsiooni süsteemide maksumus näidissilla korral on toodud Tabel 27.

Vedelmembraan kaitsetahvliga maksumus näidissilla alusel on toodud Tabel 28.

Tabel 26 - Rullmembraani kihi hind näidissilla alusel (töö ja krundi maksumuseta)

Maaletooja	Materjal	Materjali rullis, m ²	Materjali maksumus, EEK/m ²	Rulli maksumus, EEK	Silla pindala, m ²	Rulle, tk	Hüdroisolatsiooni kihi maksumus, EEK
AS Maleko	MIDA MOST PV S4s	10	64	640	607	61	38 848
	MIDA MOST PV S5b	5	68	340	607	121	41 276
	BÖRNER OK 45	8,25	79	652	607	74	47 953
Bestor Grupp	Polybridge	7,5	72	540	607	81	43 704
	Polyrail	7,5	80	600	607	81	48 600
Braxton OÜ	FORCE PONT 5000	8	95	760	607	76	57 665
Icopal OÜ	SiltaPolar hitsattava	8	44	352	607	76	26 708
	SiltaPinta 250 hitsattava	8	53	424	607	76	32 171
	SiltaPolar	10	34	340	607	61	20 638
Merkenson Bornit Eesti OÜ	PRODOFLEX GW 40 GG	7,5	108	810	607	81	65 556
	PRODOFLEX GW 40 PV	7,5	108	810	607	81	65 556
	PRODOFLEX OK 50	7,5	126	945	607	81	76 482
Primostar OÜ	ESHADIEN SP6	8	90	720	607	76	54 630
RiveSeal OÜ	DeckProof C5	8	125	1000	607	76	75 875

Tabel 27 – Rullmembraani süsteemide hind näidissilla alusel (töö ja krundi maksumuseta)

Maaletooja	Materjal	Süsteemi maksumus, EEK
AS Maleko	MIDA MOST PV S4s	80 124
	MIDA MOST PV S5b	
Bestor Grupp	BÖRNER OK 45	47 953
	Polybridge	43 704
	Polyrail	48 600
Braxton OÜ	FORCE PONT 5000	57 665
Icopal OÜ	SiltaPolar hitsattava	58 879
	SiltaPinta 250 hitsattava	
Merkenson Bornit Eesti OÜ	SiltaPolar	52 809
	SiltaPinta 250 hitsattava	
	PRODOFLEX GW 40 GG	
Primostar OÜ	PRODOFLEX GW 40 PV	131 112
	PRODOFLEX OK 50	
RiveSeal OÜ	ESHADIEN SP6	76 482
	DeckProof C5	54 630
		75 875

Tabel 28 – Vedelmembraan kaitsetahvliga hind näidissilla alusel (ei sisalda töö maksumust)

Materjal		Ühe anuma kaal, kg	Kulunorm, m ²	Materjali maksumus EEK/A+B	Silla pindala m ²	Kulu	Maksumus EEK
Servidek®	alusmaterjal (komponent A) kõvendi (komponent B)	20,4 4,5	10 - 12	1560	607	61	94 692

Materjal		Materjali kaal kg/tahvel	Materjali mõõtmed	Materjali maksumus EEK/m ²	Silla pindala m ²	Kulu	Maksumus EEK
Servipak®	kaitsetahvlid	8	3 mm x 1 m x 2 m	138	607	304	41 883
		18	6 mm x 1 m x 2 m	230	607	304	69 805
		22	12 mm x 1 m x 1 m	390	607	607	236 730

Materjal		Materjali kaal, kg/rull	Materjali mõõtmed	Materjali maksumus EEK/rull	Vuukide pikkus m	Kulu	Maksumus EEK
Armourtape™	vuugilint	1,56	75 mm x 10 m	125	652	65	8 150
Süsteemi kogumaksumus							172 647

Tabel 29 – Pihustatava vedelmembraani ja asfaldist hüdroisolatsiooni maksumus näidisilla alusel (hind ei sisalda töö maksumust)

Maaletooja	Materjal	Materjali maksumus EEK/m ²	Silla pindala m ²	Süsteemi maksumus EEK
OÜ LeigerGrupp	Eliminator®	500	607	303500
Sika Baltic SIA Estonian Office	Sikalastic® 821	270	607	163890
Talter AS	Asfaldist hüdroisolatsioon	450	607	273150

6 PÕHJAMAADES KASUTATAVAD LAHENDUSED

Uurimuse käigus selgus, et kasutatavad lahendused ning nende paigaldustehnoloogia on suures osas samad. Mistõttu käsitleme järgnevates peatükkides ainult erinevusi, mida lisaks Eestis kasutatavale tehnoloogiale rakendatakse Põhjamaades.

Soomes, Taanis, osaliselt ka Rootsis ning Norras kasutatavaid lahendusi on käsitletud 6.1 kuni 6.4. Esitatud andmed tuginevad peamiselt peatükis 2 nimetatud allikatele.

6.1 SOOME

Valdavalt kasutatakse kahekihilisi rullmembraane. Kasutust leiavad ka teised lahendused. Lahendused on toodud Tabel 30.

Tabel 30 – Soomes kasutatavad lahendused

Rullmembraanid(2)	Pihustatav vedelmembraan	Mastiksfalt	Kaitsekiht
Rullmembraane võib paigaldada kolmel erineval viisil: - liimimisega; - keevitamisega; - iseliimuvad või liimuva sideainega paigaldatavad. Liimitavat rullmembraani paigaldatakse valades kuuma kummeeritud bituumenit rulli ette. Bituumeni laine peab olema rulli lati kerimisel tema ees ning külgedelt peab bituumenit välja immitsema. Liimikihi paksus peab olema võimalikult ühepaksune. Bituumeni temperatuur paigaldusel peab olema +180...+210°C. Keevitamisega rullmembraani paigaldust on kirjeldatud ülalpool. Iseliimuva rullmembraani paigaldusel tuleb eemaldada kaitsev paber rulli aluspinnalt ja	Aluspind peab olema puhas ja kuiv. Samuti ei tohi aluspinnal olla õli ja teisi naket halvendavaid keemilisi aineid ja ühendeid. Metallpindade puhul tuleb igasugune rooste ja muda eemaldada, aluspind peab olema läikiv. Materjal paigaldatakse krunditud aluspinnale. Pärast tööde lõppu tulevad paigaldusmasinad korralikult puhastada.	Polüester või klaaskiust võrk paigaldatakse piki silla suunda selliselt, et sillateki äärtest jääb 200 mm laiune ala katmata. Katmata ala vööbatakse üle lisanakkuvuse tagamiseks kummibituumeni lahusega. Võrgu paksus peab olema vähemalt 0,7 mm, võrgu ruudu suurus peaks olema 4-8 mm. Klaaskiust võrk tuleb plastikuga katta. Mastiksfalt segatakse eelnevalt kuumana valmis asfalditehases ning lõplik segamine toimub transporditavas ahjus. Segu segatakse transpordi ajal vältimaks materjalide eraldumist. Kummeeritud bituumenasfaldi temperatuur ei tohi ületada +210°C. Mastiksfalt tuleks paigaldada 32 tunni jooksul pärast kummeeritud bituumeni lisamist segusse.	Kaitsekiht võib olla asfaltbetoonist, valuasfaldist, kaitsvast membraanist ning kiudriidest ja liivast. Suurte pindade katmiseks kasutatakse spetsiaalset valuasfaldi laoturit. Valuasfalt ja asfaltbetoon Valuasfaldi ja asfaltbetoonist kaitsekihi paigaldust on kirjeldatud eespool. Eestis on kasutatud mõlemat lahendust. Kaitsev membraan Hüdroisolatsiooni saab kaitsta ka kaitsemembraaniga. Kaitsev membraan on liimitud hüdroisolatsioonile. Vastavat lahendust ei ole Eestis kasutatud. Kiud riie ja liiv Kui sillutise ja hüdroisolatsiooni vahel kasutatakse purustatud kivi või kruusa täitematerjalina, siis tuleb hüdroisolatsiooni kaitsta geomembraani ja

Rullmembraanid(2)	Pihustatav vedelmembraan	Mastiksfalt	Kaitsekiht
suruda membraan vastu aluspinda. Kuna iseliimuvat membraani on juba väga väikese nakke korral raske aluspinnalt eemaldada, tuleks kasutada juhendajat, veendumaks, et materjal läheb esimese korraga õigele kohale. Liimuva sideainega paigaldatavatel rullmembraanidel on ülemises kihis kaitsev paber. Kaitsev paber eemaldatakse rullmembraani vuukides. Paigaldusel on soovitatav kasutada spetsiaalset alust. Liimuv sideaine ei tohi liiga palju kuivada, seetõttu paigaldatav ala peab olema vastavalt määratletud.		Mastiksfalt paigaldatakse üksteise suhtes ristuvate kihtidena puidust tõukuri abil. Paigaldustemperatuur on +180...+210°C. Töö käigus tekkivaid vuuke tuleb vältida. Kui vuugid tekivad tuleb nad sulgeda vedelgaasipõleti või kuumaõhu puhuri abil. Kui vajalik võidakse lisada ka kummeeritud bituumenit. Mastiksfaldi kihi minimaalne paksus võib olla 14 mm. Hästi valmistatud mastiksfaldi hüdroisolatsiooni pind on läikiv pärast paigaldust. Kaitsekihina võib kasutada valuasfalti või asfaltbetooni.	vähemalt 20 mm paksuse liivakihi. Liiv aetakse käsitsi riide peal laiali. Sellist süsteemi võib kasutada ainult kruusast kattega sildadel. Vastavat lahendust Eestis ei ole kasutatud.

6.2 ROOTSI

Valdavalt kasutatakse ühekihilist rullmembraani. Kasutatakse ka teisi lahendusi. Rootsis enim kasutatav lahendus on toodud Tabel 31.

Tabel 31 – Rootsis enim kasutatav lahendus

Rullmembraan	Krundid	Kaitsekiht
Rullmembraani paigaldustehnoloogia on sama, mis Eestis. Sellest oli juttu ülalpool.	Kasutatakse nii bituumen- kui ka epoksiidkrunte. Bituumenkrunti kasutatakse enamasti vanade sildade rekonstrueerimisel, kuid leiab kasutust ka uute sildade puhul. Uute sildade puhul kasutatakse enamasti epoksiidkrunte. Rootsi maanteeamet üritab epoksiidkrunte asendada mõne keskkonnasõbralikuma tootega.	Kasutatakse nii valuasfalti kui ka asfaltbetooni. Suure liikluskoormusega sildadel kasutatakse valuasfalti.

6.3 TAANI

Kasutatakse ühe- ja kahekihilist SBF bituumenmembraani. Lahendus valitakse vastavalt liiklusintensiivsusele. Lahenduse iseloomustus on toodud Tabel 32.

Tabel 32 – Taanis enim kasutatav lahendus

Rullmembraan	Krundid	Kaitsekihid
Taanis kasutatakse traditsiooniliselt kahekihilist SBF- membraani, mis keevitatakse või liimitakse krunditud aluspinnale. Materjal on armeeritud polüestrist tugikangaga, mis on mõlemalt poolt bituumeniga kaetud.	Taanis kasutatakse ainult epoksiidkrunte.	Kaitsekihiks võib olla nii valuasfalt kui ka asfaltbetoon. Valuasfalti kasutatakse ainult terasest sillateki korral. Muudel juhtudel kasutatakse asfaltbetooni. Väiksematel sildadel võib kaitsekiht olla

Ühekihilist süsteemi kasutatakse, kui päevane liiklus (ADT) on alla 2000, puudub arvestatav tähtsus kohalikul liiklusel, puudub raskeliiklus ja sild ei ole kurviga. Ülekatted peavad olema piisavad: pikivuugid 100 mm ja ristivuugid 150 mm. Paanid paigaldatakse kalde suunas. Betoonipind, kuhu hakatakse paigaldama hüdroisolatsiooni, peab kalle olema vähemalt 1:100 piki silla telge, et tagada drenaaži toimivus. Hüdroisolatsiooni peale tuleb 15 mm drenikiht. See on poorne asfaltbetoon, milles õhu sisaldus on 20 % mahust. Kihi eesmärk on juhtida isolatsioonile sattunud vesi drenaažitorudesse, kust omakorda vesi liigub tilktorudesse. See leevendab isolatsioonile mõjuvat veesurvet. Hüdroisolatsioonitöid soovitatakse teostada aprillist septembrini.		samast materjalist, millest on ka tee kulumiskiht. Suurematel sildadel kasutatakse kulumiskihiks killustik-mastiksfalt. Kaitsekiht ei tohiks olla paksem kui 50 mm.
---	--	--

6.4 NORRA

Norra kohta kogutud materjal on toodud 6.4.1.

6.4.1 Rullmembraan

Norras paigaldatakse rullmembraani, mis on kuni 200 meetri pikkune, mida paigaldatakse spetsiaalse masinaga – The Macaden (Foto 23). Masin on täielikult automaatne, kontrollitav programmeeritava robotiga.



Foto 23 – Masinaga paigaldatakse kuni 200 m pikkuseid rullmembraane

Foto: (15)

Sillatekk krunditakse, et tagada isolatsioonimaterjali nakkuvus alusega.

Materjali kuumutamine ja paigaldamine käib ühe masinaga.

Enne isolatsiooni paigaldust kuumutatakse sillatekki +130°C kraadini, et kogu vesi ja niiskus ära aurustuks. Kuumutamiseks kasutatakse suuri kuumaõhu puhureid.

Põletiga põletatakse püsivalt ja järjekindlalt bituumenpaani vedeldumiseni. Bituumen valgub pragudesse ja aukudesse.

Põleti taga asuv rull surub materjali aluse külge ühtlaselt ja tugevalt kinni.

Masinaga paigalduse eeliseks on:

- väiksem tööliste arv;
- väiksem tööaeg;
- puudub vajadus käsitsi põletada materjali;
- puuduvad ristivuugid iga 8 meetri järel;
- kaob materjali alla jääv niiskus ja õhk, mis tekitavad mulle materjali alla.

7 EELISTATUD LAHENDUSED LÄHTUVALT KOGEMUSTEST

Põhjamaades on sildade hüdroisolatsiooni ja kaitsekihi parimate lahenduste välja selgitamiseks pikka aega teostatud põhjalikke uuringuid nii labori- kui ka välitingimustes. Toetudes praktilistele kogemustele ning katsetele on iga riik enda jaoks sobivaimad ning parimad lahendused välja töötanud.

Taanis kasutatakse ainult ühe- ja kahekihilist SBF bituumenmembraani. Valik nende vahel sooritatakse vastavalt liiklusintensiivsusele. Minevikus on kasutatud ka teisi lahendusi (toodud ülalpool ptk 3.2.3), kuid need on erinevate probleemide tekkimisel kõrvale jäetud.

Peamine probleem kahekihilise hüdroisolatsioonilahenduse betoonist kaitsekihiga oli viimase kahjustumine mitmete kloriidide mõjul ning sellest tulenevalt aukude teke asfalkattes.

Kahekihilise süsteemi kõrval kasutati ka kruus-mastiksfalti. Selle lahenduse peamiseks puuduseks oli vee lekkimine läbi hüdroisolatsiooni.

Pihustatavad vedelmembraanid on välistatud seepärast, et hüdroisolatsioonikihi paksus on väga väike ning varieerub suures ulatuses. Lisaks on pihustatavad tooted Taanis tervislikel põhjustel keelatud.

Taanis ei kasutata ka bituumenkrunte, kuna membraani püsiv nake aluspinnaga on puudulik. Tänapäeval kasutatakse ainult epoksiidkrunte.

Kaitsekihi kasutamine sõltub sillaplaadi materjalist. Betoonplaatide korral kasutatakse reeglina asfaltbetooni ning terasest aluse korral valuasfalti.

Rootsis kasutatakse uute sildade puhul peamiselt rullmembraani. Kasutatakse ka mastiksfalti. Kaitsekihi kasutamine varieerub erinevate projektide puhul vastavalt asukohale ning traditsioonidele. Suuremate liiklusintensiivsusega sildade puhul kasutatakse kaitsekihina reeglina valuasfalti, kuid Põhja-Rootsis leiab kasutust ka valatav betoon.

Soomes on eelistatuimaks süsteemiks kahekihiline rullmembraan, kuna aja jooksul on see ennast praktikas hästi tõestanud. Kasutust leiavad ka teised lahendused. Kaitsekihina on levinud peamiselt peenikese täitematerjaliga asfaltbetoon, millele on paigaldatud kaks jämedama täitematerjaliga katendikihti.

Eestis on eelistatuim lahendus rullmembraan. Selline lahendus on ennast praktikas hästi tõestanud ja muude lahendustega võrreldes leidnud väga palju kasutuspiinda. Kaitsekihina kasutatakse enamasti liivasfalti, kuna see on kõige odavam ning praktikas ennast tõestanud. Kasutatakse ka valuasfalti.

8 KOKKUVÕTE

Uurimustöö käigus selgitati välja Eestis ja Põhjamaades kasutatud ja kasutatavad hüdroisolatsiooni ja kaitsekihi lahendused ning esitati nende võrdlus ning eelistused erinevates maades lähtuvalt pikaajalisest kogemusest.

Uurimuse koostamiseks saadi lähtematerjali Eesti hüdroisolatsiooni materjalide edasimüüjatelt ning samuti sai ühendust võetud Soome, Taani, Rootsi ja Norra kolleegidega.

Eestis on eelmise sajandi teisel poolel kasutatud sildade hüdroisolatsiooniks mitmekihilist katuse ruberoidi ja hüdrobutüülist rullmaterjali. Need lahendused ei osutunud väga vastupidavaks peamiselt ebakvaliteetse materjali ning paigalduse pärast.

Tänapäeval kasutatakse Eestis kolme erinevat hüdroisolatsiooni lahendust, milleks on ühe- ja kahekihiline rullmembraan, vedelmembraan kaitsetahvliga, asfaldist hüdroisolatsioon. Eestis on võimalik kasutada ka pihustatavaid vedelmembraane, kuid seda pole siiani tehtud.

Eelistatuim lahendus Eestis on rullmembraan, kuna selline süsteem ei ole väga kallis ning on praktikas ennast juba tõestanud.

Eestis kasutatavate hüdroisolatsiooni- ja kaitsekihilahenduste võrdlemisel Põhjamaades esindatutega selgus, et lahendused ning nende tehnoloogilised paigaldustingimused on suures osas samad ning eraldi on välja toodud vaid erinevate riikide eelistused.

Põhjamaades on pidevate laboratoorsete ning praktiliste katsete tulemustena välja kujunenud iga riigi jaoks erinev eelistatuim süsteem. Taanis on selleks lahenduseks ühe- ja kahekihiline süsteem, valik tehakse prognoositava liiklussageduse järgi. Rootsis kasutatakse uute sildade puhul rullmembraani, kasutust leiab ka mastiksasfalt. Soomes on eelistatuim süsteem kahekihiline rullmembraan, kuna see on ennast praktikas hästi tõestanud.

Kõige paremat lahendust Eesti jaoks on raske välja tuua. Igal süsteemil on omad tugevused ning nõrkused. On raske soovitada, milline on just see kõige parem, kuna erinevaid aspekte on palju ning praktikas on peamiselt kasutatud ainult ühte lahendust. Kuna hetkel Eestis kehtivad nõuded baseeruvad Rootsi sillastandardi BRO 94 esitatud nõuetel, on uute lahenduste ning materjalide turustamine Eestis raske. Peamiselt sellepärast, et BRO 94 nõuab spetsiifiliste katsete tulemusi, mida mujal maailmas reeglina ei teostata. Seetõttu on hetkel Eesti turul ainult üks hüdroisolatsioonimaterjal, mis vastab kõikidele kehtestatud nõuetele.

9 JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD

Lahenduste eelised ja puudused on toodud Tabel 33.

Analüüsides uurimustöö käigus kogutud materjale on ettepanekud edaspidiseks:

- Eesti Maanteeameti poolt Rootsi sillastandardi BRO 94 alusel kehtestatud nõuded sildade hüdroisolatsioonimaterjalidele on väga spetsiifilised ning detailsemad kui teistes standardites nõutavad. Selle tõttu on uute materjalide ning lahenduste turustamine Eestis keeruline. Soovitame Eesti Maanteeametil üle võtta Euroopas kehtiva ühtse Euronormi (rahvusliku lisaga) soodustamiseks uute materjalide ning lahenduste konkurentsivõimet Eesti turul. Eestis kehtivad nõuded rullmaterjalist hüdroisolatsioonide kohta on toodud Lisa 5;
- Põhjamaades on välja kujunenud pikaajaliste laboratorsete ning praktiliste uuringute põhjal eelistatud lahendused. Erinevates riikides on need erinevad, mistõttu on raske tuua välja parimat lahendust. Eesti jaoks sobivaima lahenduse leidmiseks soovitame Eesti Maanteeametil teostada pikemaajalisi ning põhjalikumaid laboratorseid ja praktilisi katseid. Erilist tähelepanu soovitame pöörata tugikanga kaalule ning selle omadustele, kuna kangas tagab hüdroisolatsiooni materjali vastupidavuse mehaanilistele kahjustustele;
- Sillateki parima kaitse tagab antud tingimustesse sobiva hüdroisolatsioonimaterjali kasutamine kvalifitseeritud tööliste poolt. Eesti Maanteeameti poolt heakskiidetud hüdroisolatsiooni tehnilistes töökirjeldustes on välja toodud soovituslik paigaldustehnoloogia, mis ei taga alati kvaliteetset paigaldustööd (8). Soovitame Eesti Maanteeametil välja töötada korrektsed ning üheselt mõistetavad töökirjeldused.

Tabel 33 – Lahenduste eelised ja puudused

Rullmaterjal	Vedelmembraan kaitsetahvliga	Pihustatav vedelmembraan	Asfaldist hüdroisolatsioon
Eelised			
- odavam võrreldes teiste lahendustega; - kaitsekihi võib paigaldada kohe peale hüdroisolatsioonitööde lõppu.	- lihtne paigaldada; - ei vaja spetsiaalseid töövahendeid; - saab paigaldada niiskele alusele; - talub värsket betooni; - alust pole vaja kruntida; - kiire paigaldus; - sildab pragusid; - sobib hästi parandustöödeks.	- lihtne ja kiire paigaldada; - vuukideta süsteem; - aastaringne paigaldusvõimalus; - talub UV- kiirgust (sõltuvalt tootest); - lihtne paigaldada läbiviikude ümbruses; - lisakaitset pole vaja enne kaitsekihi paigaldust.	- lihtne ja kiire paigaldada; - vuukideta süsteem; - aastaringne paigaldusvõimalus; - talub UV- kiirgust (sõltuvalt tootest); - puudub lisakaitse vajadus enne kaitsekihi paigaldust.
Puudused			
- vajab spetsiaalseid töövahendeid; - paigaldusel tuleb kontrollida naket; - palju vuuke, kust võib vesi läbi imbuda; - keeruline paigaldada läbiviikude ja servaprussi ümbruses; - vajab lisakaitset enne kaitsekihi paigaldust; - töödeldavus väheneb kõrgetel ja madalatel temperatuuridel.	- suhteliselt kallis; - vuugilindid võivad tulla lahti; - paigaldamisel tuleb jälgida membraani paksust; - paigaldusel tuleb kontrollida naket.	- suhteliselt kallis; - vajab spetsiaalseid töövahendeid; - kihi paksust tuleb jälgida; - paigaldusel tuleb kontrollida naket.	- suhteliselt kallis; - vajab spetsiaalseid töövahendeid; - kihi paksust tuleb jälgida; - paigaldusel tuleb kontrollida naket.

10 SUMMARY

The aim of this study was to compare bridge waterproofing solutions in Estonia and in other northern countries. The materials were assembled from the local salesmen (resellers) and from Finland, Denmark, Sweden and Norway.

In the early days the Estonians used roofing material for waterproofing bridges. The solutions were not good. Nowadays they are using three solutions:

- Polymer modified mastic asphalt on fiberglass net
- High quality SBS modified polymer bitumen sheets (normally applied in a single layer)
- Two-component waterproofing, which is simply mixed on site to produce a viscous seamless rubber bitumen liquid that chemically cures to an elastomeric waterproof membrane. It also acts as a strong adhesive for the preformed boards, which can be surfaced after 4 hours. Tape is used for strapping and sealing butt joints between the boards.

The mounting technology in Estonia is almost the same as in other northern countries.

Northern countries have performed numerous studies to find out the best solution for them. Every country has its own preference.

The study showed that it is very hard to say which solution is the best. Every system has its advantages and disadvantages.

Currently the Estonian Road Administration has approved Swedish bridge standard BRO 94. The standard has specific experiments, which makes it difficult to bring other materials to the market.

11 VIIDATUD ALLIKAD

- 1 Soome Maanteeamet, 1996, SILKO bridge repair directive 1.801 - <http://alk.tiehallinto.fi/sillat/> (rakentamisohjeet)
- 2 Soome Maanteeamet, 1996, SILKO bridge repair directive 2.811 - <http://alk.tiehallinto.fi/sillat/> (rakentamisohjeet)
- 3 Soome Maanteeamet, 2009, SILKO bridge repair directive 2.812 - http://alk.tiehallinto.fi/sillat/silko/kansio2/s2812_09.pdf
- 4 Soome Maanteeamet, 2007, SILKO bridge repair directive 2.811 - http://alk.tiehallinto.fi/sillat/silko/kansio2/s2811_07.pdf
- 5 Rootsi Riiklik Teede ja Transpordi Uuringute Instituut, 2001, VTI report 430A – 2001 "Polymer modified waterproofing and pavement system for the High Coast bridge in Sweden" - <http://www.vti.se/EPiBrowser/Publikationer%20-%20English/R430A.pdf>
- 6 Taani Teede Instituut, 2000, Report 106 - http://www.vejdirektoratet.dk/pdf/Report_106.pdf
- 7 <http://www.tfrc.gov/structur/corros/history.htm>, 11.09.2009
- 8 http://www.eesti.ee/portaal/!this.query_view_tookirjeldus?tookirjeldusId=4561, 11.09.2009
- 9 <http://www.bdwa.org.uk/Pubs.html>, 11.09.2009
- 10 <http://www.talter.ee>, 11.09.2009
- 11 <http://www.spg-antirock.com/home.htm>, 11.09.2009
- 12 http://findarticles.com/p/articles/mi_qa5379/is_200504/ai_n21374970/?tag=content;col1, 11.09.2009
- 13 http://books.google.ee/books?id=rPN6Mw1-TMMC&pg=PA227&lpg=PA227&dq=mastic+asphalt+bridge+waterproofing+laying+weather+conditions&source=bl&ots=4NEBHc7dSZ&sig=s40ABcdv--LeGFdMnUKc85IFM4k&hl=et&ei=OG5ISqirJsvJ_qbgorhj&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1#v=onepage&q=mastic%20asphalt%20bridge%20waterproofing%20laying%20weather%20conditions&f=false, 11.09.2009
- 14 Toodete tehnilised infolehed
- 15 <http://bachkhoadanang.googlepages.com/BridgeDeck1-Hanoi> 15.12.05.pdf, 11.09.2009

LISAD

Lisa 1. Uurimustöö lähteülesanne

[Uurimustöö lähteülesanne](#)

Lisa 2. Toote tehnilised infolehed

[DeckProof C5](#)

[PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV](#)

[PRODOFLEX® OK 50](#)

[Mida Most PV S4s ja Mida Most PV S5b](#)

[Börner OK 45](#)

[ESHADIEN SP 6](#)

[SiltaPolar torchable](#), [SiltaPolar](#) ja [SiltaPinta 250 torchable](#)

[FORCE PONT 5000](#)

[Polybridge](#)

[Polyrail](#)

[Servidek®/Servipak® süsteem](#)

[Sikalastic® 821](#)

[Eliminator®](#)

Lisa 3. Deformatsiooni vuugi tooted

[Decproof Transflex liikumisvuuk](#)

[Serviseal® liikumisvuuk](#)

[Serviflex™ liikumisvuuk](#)

[Eliminator deformatsioonivuuk](#)

Lisa 4. Referentsid

Riveseal OÜ – [Deckproof C5](#)

Merkerson Bornit Eesti OÜ – [PRODOFLEX® GW 40 GG, PRODOFLEX® GW 40 PV; PRODOFLEX® OK 50](#)

AS Maleko – [BÖRNER OK 45](#)

Braxton OÜ – [FORCE PONT 5000](#)

Bestor Grupp – [Polybridge ja Polyrail](#)

OÜ Langeproon Inseneriehitus – [Servidek®/Servipak®](#)

OÜ LeigerGrupp – [Eliminator](#)

Lisa 5. Nõuded rullmaterjalidele

[Eestis kehtivad rullmaterjalide nõuded](#)

Lisa 6. Edasimüüjad Eestis

[Kontaktandmed](#)

Lisa 7. Materjalide näidised

Näidised on kättesaadavad Maanteeametis

LISA 1

Uurimustöö lähteülesanne

Lähteülesanne

Uurimustöös tuleb võrrelda silla hüdroisolatsiooni ja selle kaitsekihi erinevaid lahendusi näidissilla najal. Näidissilla avaehituseks on raudbetoonbetoonplaat, sillal on asfaltbetoonist kate. Täpsemad näitajad lepitakse kokku enne töö alustamist.

27.05.2009 sõlmitud lepingu punkti 2.2 kohaselt on Töövõtja kohustatud teostama alljärgnevad tööd:

- Näidissilla valik ja Tellija esindajaga kooskõlastamine;
- Lahenduste võrdluskriteeriumite vormistamine ja kooskõlastamine Tellija esindajaga;
- Eestis kasutatud ja kasutatavate hüdroisolatsiooni lahenduste väljaselgitamine;
- Lahenduste võrdlus lähtuvalt eelnevalt fikseeritud kriteeriumitest;
- Põhjamaades kasutatavate hüdroisolatsiooni lahenduste väljaselgitamine;
- Põhjamaade ja Eesti kogemuste kohta kogutud andmete võrdlus;
- Järeldused ja ettepanekud.

Uurimustöö aruanne tuleb koostada eesti keeles. Töö tähtaeg on neli kuud alates lepingu sõlmimisest. Töö esitatakse ühes eksemplaris paber kandjal ning digitaalselt CD-l.

LISA 2

Toote tehnilised infolehed

DeckProof C5 tehnilised näitajad

DeckProof C5 on kõrgekvaliteetne pealesulatatav SBS rullmaterjal, mis on armeeritud erakordselt tugeva ja kuumakindla polüsetertugikanga. Toote pealispind on kaetud peeneteralise liivakihiga. Tugikangast allapoole jääv 3mm-ne SBS modifitseeritud kummibituumenist keevismass tagab pealesulatamisel hea nakke aluspinnaga. DeckProof C5 rullmaterjal talub aluspinna mõõtmete suuri kõikumisi ilma silmale nähtavate deformatsioonideta materjalis. Materjali toodetakse väga rikkast kummibituumensegust mis tänu spetsiaalsele tugikangale omab väga suurt mehaanilist tugevust, tagades selle erakordse kvaliteedi, mille tõenduseks on materjali suur vastupidavus vananemisele. Kasutatakse hüdroisolatsioonina sildadel, parkimismajadel ja teistel tsiviilehitistel.

DeckProof C5	Rootsi sillastandard	Materjali tehnilised näitajad
Tõmbetugevus +23°C (N/5cm)	Piki ≥800 Risti ≥800	≥ 1400 ≥1100
Tõmbetugevus -20°C (N/5cm)	Piki ≥800 Risti ≥800	≥2150 ≥ 1700
Pikenemine +23 C° (%)	Piki ≥ 40% Risti ≥ 40%	≥ 55% ≥ 65%
Pikenemine - 20 C° (%)	Piki ≥ 20 Risti ≥ 20	≥ 50 ≥55
Liitekohtade tõmbetugevus 23°C	Piki ≥ 650(N/5cm) Risti ≥ 650(N/5cm)	≥ 935 (N/5 cm) ≥ 825 (N/5cm)
Liitekohtade tõmbetugevus -20°C	Piki ≥ 650(N/5cm) Risti ≥ 650(N/5cm)	≥2100(N/5cm) ≥1800(N/5cm)
Paindumus madalatel temp⁰ (r=15 mm, C°) Uus materjal	< - 20°C	- 30°C
Peale kunstlikku vanandamist 6kuud temp 70°C	< =-10°C	< - 15°C
Mõõtmete stabiilsus (%) peale 28 päeva, temp +70°C	Kahanemine ≤0,40% Püsiv pikenemine ≤0,25%	≤ 0,25 ≤ 0,10
Vastupidavus - veele, - jäätörje sooladele - leelistele,	Max kaalumuutus (%) peale 6 kuud toa temp. ≤1,0	< 0.5
Hüdroisolatsioonimaterjali nakketugevus (N/mm²)		
Betooniga (uus)	≥ 0,8	≥ 1.0
Peale vanandamist (6 kuud vanandatud betoon 70°C juures) Temp. šokk, jäätumisvastane sool, külmumistsükleid 7	0,8 N/mm ²	1,0 N/mm ²
Asfaltbetoon (ABT4 paigaldatud 150°C juures)	0,5 N/mm ²	0,5 N/ mm ² (auk asfaltbetoonis)
Valuasfalt (gussasphalt paigaldatud 240°C juures)	0,8 N/mm ²	0,9 N/mm ²

Servprussi epoksiidisolatsioon	0,8 N/mm ²	0,8 N/mm ²
Muutused sulamispunktis		
Värske materjal	>120°C	134°C
Vanandatud materjal 6 kuud 70°C	>110°C ± 5°	111°C
Muutused sulamispunktis pärast 3kuulist vanandamist 50°C juures	<10°C	4°C
Vastupidavus kokkupuutel veega, leelistega ja jäätörje sooladega, 6 kuud toa temperatuuril:	Max kaalumuutus (%) peale 6 kuud toa temp. <=1,0	
Vesi	<1% muutus kaalus	0,3%
Jääsoolad	<1% muutus kaalus	0,1%
Happed	<1% muutus kaalus	0,3%
Kuumakindlus (2 tundi 100°C juures, vertikaalses asendis)	<=1,0mm	<0,5mm
Vastupidavus torkele ja dünaamilisele vee survele.		
1kg raskus (koonuse kujuline), lastakse vabalt kukkuda 200 mm kõrgiselt ning seejärel koormatakse materjali dünaamilise veesurvega 0,5 KPa = 1000 tsüklit	Ei leki	Ei leki
Vastupidavus nihkejõule: katsekeha hoitakse kokku pressituna survega 0,07N/mm ² 3 kuud 50°C juures asfaltbetooniga (pärast)	Nihkepingega 10mm/min Nihkepinge >0,15 N/mm ²	>0,18N/mm ²
Nihke jõud betooni ja valuasfaldi vahel	Nihkepingega 10mm/min Nihkepinge >0,15 N/mm ²	>0,19N/mm ²

BETON JA PUIT SILDADE ISOLEERIMISTÖÖDE KIRJELDUS

Isolatsioonimaterjal:

Sillamembraan *DeckProof™* on betoon ja puit sildade hüdroisolatsioonimaterjal. Enne isolatsiooni paigaldamist peaks värskest valatud betoon olema kuivanud vähemalt 21 päeva. Juhul, kui nakketestid/betooni niiskussisalduse mõõtmistulemused näitavad, et isolatsiooni tohib paigaldada, võib töödega alustada ka varem. Tööd tuleks teostada soodsate ilmastikutingimustega. Öhu- ja betoonpinna temperatuur tööde teostamise ajal ei tohi olla alla +5°C. Samad nõudmised kehtivad ka puidust silla deki isoleerimisel.

Eeltööd:

Betoonist aluspind, mida isoleeritakse, tuleb vahetult enne tööde alustamist töödeleida liivapritsi või freesiga. Betoonpinnalt tuleb eemaldada tsemendipiim ning kontrollida aluspinna ebatasasust mis ei tohi ületada 1,5mm. Juhul, kui betoonpinnal esineb teravaid ääri või suuremaid ebatasasusi, võib pinna tasandamiseks kasutada heade nakkeomadustega segusid. Enne isolatsioonitööde alustamist puhastatakse silla betoonpind suruõhuga. Suruõhu varustus peaks sisaldama vee ja õli separaatorit. Puhastatud sillaosad suletakse autoliikluseks. Puidust aluspinna tasasus peab olema ekvivalentne nr. 5 liivapaberiga. Ebatasasus mis on suurem kui 4mm ühele jm.ei ole lubatud.

Enne hüdroisolatsioonimaterjali *DeckProof™ C5* paigaldamist, tuleb aluspind kruntida *Deck Proof B Primer*-iga, arvestusega 0,2-0,3 l/m². *DeckProof™ C5* ei tohi enne paigaldada kui aluspind on kuivanud. Kruntimata ja krunditud puitsilda tuleb kaitsta vihma eest.

Paigaldamine:

Isolatsioonimaterjali paigaldamist peaks alustama silla madalamast osast autode liikumise suunas. Piki jooksvad liitekohad peavad olema asetatud vähemalt 80 mm-se ülekatega, põiki olevad liitekohad – 120mm-se ülekatega. Põiki liitekohad peaks jääma vähemalt 1 m kaugusele teineteisest nii, et nad omavahel külgmistega ei kattuks. Liitekohad ei tohi jääda läbiviikude дренаaztorude peale. Rullid 4 meetri ulatuses lahti rullida, seejärel rulli ots ligikaudu 50 cm ulatuses käsipõletiga aluse külge kinni sulatada, misjärel tuleb rull kokku tagasi rullida ning jätkata rulli paigaldamist multipõletiga.

Põletamisel tuleb jälgida, et bituumeni soojendamine oleks kontrollitav ja leegi suurus võimaldaks saavutada parimat naket membraani ja pinna vahel. Kui membraan on lahti rullitud ja põletatud, siis SBS bituumen keevikiht peab moodustama valli kogu rulli laiuses ja võib isegi voolata piki liitekohti. Põletamise ajal peab membraani suruma otse aluspinnale. Kontrolli, et multipõleti leegid oleks ühesuurused ning kataksid ühtlaselt kogu rullmaterjali pinna. Juhul, kui tegemist on väiksemate pindadega või täiendus-/parandustöödega, võib kasutada ka käsipõletit. Töö nõuab suurt täpsust ja on tähtis, et kuumus oleks jaotatud ühtlaselt kogu rulli laiuses. Silla lõpus juhitakse isolatsioon 300 mm pikkuselt vertikaalselt silla plaadi alla. Horisontaalse vuugi korral tuleb hüdroisolatsioon viia 200mm vuugist madalamale. Juhul, kui vuuk asetseb silla plaadist all pool rohkem kui > 1,0 m, on isoleerimist lubatud teostada bituumen-epoksiid mastiksiga.

Salaoja дренаaz:

Tilkitorude läbiviikude kohale lõigatakse membraani sisse avad ning paigaldatakse sobilikud filterlehtid. Tuleb kontrollida, et tilktoru lehter ja membraan oleks omavahel korrektselt kinnitatud, tihedas kontaktis.

Teepinnalt veeäravoolu kaev:

Vee ärajuhtimiseks tee pinnalt paigaldatakse vee äravoolu kaevud sõidutee serva, äärekivi ja sellest kõrgemale jääva kõnni-ja jalgrattatee kõrvale. Vee äravoolu kaevude maksimaalne

vahekaugus peab kindlustama piisava vee äravoolu silla teeplaadilt. Tee pinnal oleva kaevu kõrgem punkt peab asetsema 10 mm teekattest madalamal. Kaevud peavad vastu pidama transpordivahendite liiklusele. Sillasamba läheduses asuv vee äravoolukaev tuleks ühendada vihmaveetorude abil tänavarenniga. Teepinna kaevud võivad olla valmistatud neljakandilistest metallist torudest, mis on kraega, et hõlbustada isolatsioonimembraani kinnitumist. Alternatiivina võib kasutada ka ümaraid, kraega torusid.

Silla servatalade isoleerimine:

Silla servatalade isoleerimise põhieesmärk on avatud detailide kaitsmine kloriidide eest. Servatalade, ohutussarte, kandvate konstruktsioonide, teepinna kaevude jmt isolatsioon peab olema täiendatud servatalade isolatsiooniga. Servatalade isolatsiooni teostatakse eelpool mainitud osade vertikaalpindadel materjaliga DeckProof ES Epoxy, tuues isolatsiooni 200 mm ulatuses välja hüdroisolatsiooni kihi peale. Aluspind valmistatakse ette samal viisil kui silla betoonist teeplaadi pind. Servade isoleerimise epoksiidkihi paksus ei tohi olla suurem kui 1,0mm. Paksust tuleb kontrollida ja mõõta betoonpinna kõrgemates kohtades. Ääretalade ja serva detailide isoleerimine lõpetatakse hüdroisolatsioonimaterjali peal.

Pidev testimine:

Isolatsiooni ja betoonpinna vahelist naket peab kontrollima rebimistestide abil (nakketugevus). Neid rebimistestide tuleb teostada üks test iga silla 500 m²-ele pinnale paigaldatud isolatsiooni kohta. Rebimistestid viiakse läbi paigaldatud isolatsioonist 0,1x0,3 m suuruste tükide väljalõikamisena. Tüki pind on jagatud kolmeks ribaks pikkusega 0,3m. Seejärel otsad vabastatakse, riba tõmmatakse ühtlaselt ja aeglaselt aluspinna küljest lahti. Selle testiga kontrollitakse nakke olemasolu. Ajal, kui selline rebimistest läbi viiakse, peab membraani ja aluspinda temperatuur olema sama. Kui rebimistest näitab, et nake ei ole hea, tuleb teha nakketugevustest, vastavalt Rootsi normile 62.365, BRO 94. Igal juhul peab nakketugevus olema vähemalt 0,5 MPa, mis on madalaim lubatud väärtus.

Pealiskihid:

Pärast isolatsiooni materjali paigaldust ja servade isoleerimist tuleb võimalikult kiiresti paigaldada isolatsiooni kaitsekiht. Juhul, kui see pole võimalik, peab suve ajal membraani pinna kinni katma armeeritud killega, mis kaitseb materjali ülekuumenemise eest. Alternatiivina võib kasutada ka paekivituhka. Soojustõke eemaldatakse enne kaitsekihi paigaldamist. Kui isolatsioonikihis peaks ilmnenema õhumullid, tuleb need lahti lõigata ja kinni sulatada. Juhul, kui on tekkinud suures koguses õhumulle, tuleb paigaldada uus isolatsioon. Suurte õhumulli koguste all mõeldakse selliseid õhumulle, mis on ilmnenud piki liitekohti ja on pikemad kui 2.0m, või kui membraani pikkuse kohta esineb rohkem kui 5 õhumulli. Kaitsekiht peab olema paigaldatud nii, et isolatsioon ja servade isolatsioon ei saaks vigastatud. Juhul, kui isolatsiooni temperatuur on kõrgem kui +20 C, tuleb asfaltbetooni kaitsekiht paigaldada käsitsi. Kaitsekihi ABT4/B180 tihendamiseks tuleb kasutada kergeid, staatilisi teerulle. Siin mõeldakse masinat, mille kaal ei ületa 6 tonni. Liiklus kaitsekihil on lubatud ainult mootorsõidukitele ja masinatele, mis on vajalikud asfaldi aluskihi paigaldamiseks.

Materjal:

DeckProof™ C5 standardmõõtudega 1x8m on pakendatud euroalustele. Rulle peab ladustama vertikaalses asendis ning kaitsma otsese soojuse ja päikese kiirguse eest.

Volitatud Maaletooja ja paigaldaja:

RIVESEAL OÜ

Tel 6563180

FAX: 6 818360

e-mail: risto@mtgrupp.ee

**PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV
polümeerbituumen-keevituspaanid**

Kasutuseesmärk

PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-keevituspaane kasutatakse kahekihilise süsteemiga betoonist sillaplaatide isoleerimiseks vastavalt ZTV-BEL-B 2/87, osale 2, koos asfaltbetoonist kaitsekihiga ja asfaltbetoonist, valuasfaldist või killustikmastiksasfaldist kattekihiga.

Tootel **PRODOFLEX® GW 40 GG** on aluskihtpaaniks klaaskangastäidis ja tootel **PRODOFLEX® GW 40 PV** on sobivaks pealispaaniks polüesterfliistäidis.

Töötlemine

Betoonist aluskiht/aluskonstruksioon tuleb vastavalt ZTV-SIB 90 ette valmistada ja kruntida või tihendada süsteemiga sobiva epoksüüdvaiguga (nt **PRODORAL® BT/BT-V**) vastavalt ZTV-BEL-B 2/87, osale 2. **PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-süsteempanide** töötlemistellimust tohib anda vaid spetsialiseerunud firmadele, kellel on vastava väljaõppega personal.

PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-süsteempanne pannakse reeglina sõiduteetahvli pikima külje suunas. See võib olla sõidusuuna suhtes nii piki- kui ristipidi. Sõiduteetahvlite kalde korral on soovitatav panna paanid suurima kalde suunas.

PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-süsteempanid rullitakse lahti vastavalt töö edenemisele, pannakse kohale ja enne keevitamist rullitakse nad mõlemast küljest (otsast) kuni umbes keskkohani kokku. Keevitusautomaadi kasutamisel tuleb tegutseda vastavalt selle kasutusjuhendile. Mõlemad paanid (kihid) tuleb keevitada ühes suunas. Ülekatted tuleb teha sellised, et nad toimivad kalde suhtes. Piki- ja põikiõmbluste ülekatted peavad olema minimaalselt 8 cm, kusjuures kahe kihi õmblused peavad olema teineteise suhtes vähemalt 30 cm nihkes.

PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-süsteempanide paigaldamisel peab õhutemperatuur olema vähemalt + 5 °C ja aluspind/betoon ei tohi olla külmunud ning peab olema kuiv.

Lisaks sellele peab enne **PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-süsteempanide** keevitamist olema epoksüüdvaigust krunt või tihend või kraapepahteldus piisavalt tahkunud.

**PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV
polümeerbituumen-keevituspaanid**

PRODOFLEX® GW 4 GG ja PPRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-süsteempaane töödeldakse sundjuhtimisega pindkeevituspõletiga (nt **BÖRNER keevitusseade SG 108-7**). Põleti leeki tuleb juhtida selliselt, et ei keevituspaanide alakülge ega kaetud betoonaluspinde ei kuumeneks liigselt. Paane tuleb kuumutada sundjuhtimisega pindkeevituspõletiga kogu laiuses ühtlaselt ja keevitada täielikult kandekonstruktsiooni pealispinnale. Seejuures tuleb sulatada nii palju massi, et paanide lahtirullimisel tekiks ühtlane vedel padjand. **PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-süsteempaani** tuleb suruda vahetult pärast katemassi plastifitseerumist masinaga või puidust pressiga aluskihi külge. Siinjuures tuleb pöörata erilist tähelepanu paani ülekattepiirkonnale. Soovitatav on, et **PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-süsteempaani**de külgservadelt tungiks katemass välja (laius ca 15 kuni 20 mm). Väljatungiv padjand tuleb sobiva pahtlilabida või puidust pressiga töödelda kiilukujuliseks.

Ühe leegiga põletite kasutamine on lubatud vaid erijuhtudel ühenduste ja väikeste remonditööde korral. Püsivalt efektiivse ühenduse saavutamiseks ei piisa keevituspaanide surumisest ilma töövahendita või nendel vaid kõndimisest.

Täiendavad juhtnõuad

Sademete ohu korral või isolatsioonipaani kaitseks päevase töö lõpetamisel tuleb kaitsta kalde pealisküljele keevitatud paani. Selleks tuleb soojendada ühe leegiga keevituspõletiga väljasurutud bituumenkatemassi paani äärepäärtes ja tasandada see kiilukujuliseks. Pärast konkreetsete tihendatavate alade valmimist tuleb neid enne asfaltbetoonist kaitsekihi paigaldamist kontrollida vigade, eriti keevitusdefektide ja vigastuste suhtes. Võimalikud defektid tuleb ristina lahti lõigata ja kinni keevitada. Isolatsiooni olulised kahjustused tuleb katta täielikult keevitades peale **PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-süsteempani** lapp, kusjuures õmblused ja servad tuleb siluda kiilukujuliseks. Võimalik tolmust jm tingitud mustus tuleb kõrvaldada sobiva, paane mittekahjustava menetlusega, nt suruõhuga töötlemisega.

Valminud isoleeritud pinnal ei tohi ladustada ei ehitusmaterjale ega seadmeid.

**PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV
polümeerbituumen-keevituspaanid**

PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-süsteempanidest isolatsioonikihtidel tohib käia või sõita ainult kaitsekihi paigaldamiseks hädapärastel vajalikus mahus. Seejuures pole lubatud isolatsioonikihil sõidukeid keerata ega pöörata. Eriti tuleb tähelepanu pöörata sellele, et isoleeritud alal või sõiduki rehviprofiilides poleks mustust ega materjali jääke. Vajadusel on kasulik kaitsta transport- ja sõiduteid nt papi või muu sarnasega.

PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-süsteempanide nakketõmbetugevuse kontrollimisel kehtivad nõuded vastavalt ZTV-BEL-B 2/87, osale 2 (nakketõmbetugevus + 23°C juures: > 0,4 N/mm², + 8°C juures: > 0,7 N/mm²).

Sisseehitiste ühendused

Terasest sisseehitatavaid detaile töödeldakse kiirgusega puhtusastmeni SA 2 vastavalt määruse DIN 55 928, osale 4. Selliselt ettevalmistatud pinnad tuleb kruntida bituumeneelvärviga. Bituumeneelvärv peab olema enne keevituspaanide ühendamist piisavalt kuivanud.

Kaitsekihi paigaldamine

PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-süsteempanidest isolatsioon tuleb katta võimalikult kiiresti pärast keevitamist ja vastavat kontrolli mehhaaniliste kahjustuste ja muude mõjude suhtes asfaltbetoonist kaitsekihiga.

Kaitsekihti võib paigaldatud **PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-süsteempanidele** panna jaotuslauaga. Kasutada võib ka isolatsioonikihti kaitsva tugiraamistikuga/telikuga asfalteerimismasinaid. Pöördemanõvrid või ümberreastamised laadimismasinatega on keelatud. Tagada tuleb asfaldist kaitsekihi kiire paigaldamine, et soojendada **PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-süsteempane** ühtlaselt ja mitte enam kui vajalik. Asfaltbetooni paigaldustemperatuur ei tohi jaotuslaua ees ületada maksimaalset + 160°C.

Vältida tuleb jaotuslaua ees segu seismist rohkem kui 1 kuni 3 minutit. Tagada tuleb asfaltbetooni kiire paigaldamine, et **PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-süsteempane** ei soojendataks rohkem kui vältimatult vajalik.

**PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV
polümeerbituumen-keevituspaanid**

Tehnilised andmed

Kattemass:	elastomeerbituumen
Kandetäidis: PRODOFLEX® GW 40 GG: PRODOFLEX® GW 40 PV:	ca 140 g/m ² klaaskangas ca 250 g/m ² polüesterfliis
Pealispind:	liivaga kaetud
Paksus:	> 4,0 mm
Kattemassi pehmenemistemperatuur:	ca + 125°C
Soojuspüsivus:	ca + 100°C
Painduvus külmalt:	ca - 10°C
Maks. tõmbejõud: PRODOFLEX® GW 40 GG: PRODOFLEX® GW 40 PV:	1350/1100 N/5 cm 1060/1000 N/5 cm
Venimine maksimaalse tõmbejõu korral: PRODOFLEX® GW 40 GG: PRODOFLEX® GW 40 PV:	(testitud jahutatud klemmiklotsidega) 3/2% 38/42%
Mass:	ca 5,40 kg/m ²
Rulli mõõdud:	7,5 m pikkus 1,0 m laius

Ladustamine:	rulle tuleb ladustada ja transportida püstiselt. Neid tuleb kaitsta löökide ja mehhaaniliste mõjude eest. Transportimisel ja ladustamisel tuleb vältida niiskuse otsest mõju.
--------------	---

Keemiline püsivus:	PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-keevituspaanid on püsivad vee ja soolade lahjade lahuste ning lahjendatud, mitteoksüdeerivate hapete ja aluste suhtes. Alifaatilised ja aromaatsed süsivesinikud ning kloorisüsivesinikud, õlid ja määrdeained lahustavad PRODOFLEX® GW 40 GG ja PRODOFLEX® GW 40 PV polümeerbituumen-keevituspaane.
--------------------	---

Ohutus/töökaitse:	vaata ohutusinfolehti.
-------------------	------------------------

PRODOFLEX® OK 50 polümeerbituumen-keevituspaan

Kasutuseesmärk

PRODOFLEX® OK 50 polümeerbituumen-keevituspaani kasutatakse ühekihilise süsteemiga betoonist sillaplaatide isoleerimiseks vastavalt ZTV-ING osa 7, peatükile 1, koos valuasfaldist kaitsekihiga ja asfaltbetoonist, valuasfaldist või killustikmastiksfaldist kattekihiga või nt parkimiskatuste, õuekeldrite lagede jm isoleerimiseks vastavalt DIN 18195 osale 5 koos valuasfaldiga. **PRODOFLEX® OK 50** polümeerbituumen-süsteempaan on kõrgel asuva polüester-kandetäidisega polümeerbituumen-keevituspaan. Termiliselt stabiilne polüesterfliis koos spetsiaalse polümeerbituumenist kattemassiga takistab negatiivselt mõjuvat valuasfaldi kaitsekihi segunemist paani kattemassiga. Paanide õmblusi ja liitekohti pole vaja kinni liimida.

Töötlemine

PRODOFLEX® OK 50 polümeerbituumen-keevituspaani töötlemine betoonist sillaplaatidel toimub meie töötlemisjuhiste järgi vastavalt TL/TP-BEL B osale 1, mis on Saksamaa Liitvabariigi Teedeinspeksiooni (BASt) poolt kontrollitud.

PRODOFLEX® OK 50 polümeerbituumen-keevituspaani kasutamisel nt parkimiskatustel, õuekeldrite lagedel jm tuleb järgida määrust DIN 18195.

Tehniline infoleht 851

GEORG BÖRNER
Chemisches Werk für
Dach- und Bautenschutz
GmbH & Co. KG

PRODOFLEX® OK 50 **polümeerbituumen-keevituspaan**

Tehnilised andmed

Kattemass:	polümeerbituumen
Kandetäidis:	polüesterfliis 250 g/m ³ (kõrgel asuv)
Pealispind:	talkumeeritud
Paksus:	ca 4,7 mm
Liimikihi paksus:	≥ 3 mm
Kattekihi paksus:	≤ 0,5 mm
Kattemassi pehmenemistemperatuur:	ca + 150°C
Soojuspüsivus:	ca + 150°C
Painduvus külmalt:	ca - 20°C
Maksimaalne tõmbejõud:	ca ≥ 950/ ≥ 850 N/5 cm
Venimine maksimaalse tõmbejõu korral:	ca 35/35% (testitud jahutatud klemmiklotsidega)
Mass:	ca 5,2 kg/m ²
Rulli mõõdud:	7,5 m pikkus, 1,0 m laius

Ladustamine:	rulle tuleb ladustada ja transportida püstiselt. Neid tuleb kaitsta löökide ja mehhaaniliste mõjude eest. Transportimisel ja ladustamisel tuleb vältida niiskuse otsest mõju.
--------------	---

Keemiline püsivus:	PRODOFLEX® OK 50 polümeerbituumen-keevituspaan on püsiv vee ja soolade lahjade lahuste ning lahjendatud, mitteoksüdeerivate hapete ja aluste suhtes. Alifaatilised ja aromaatsed süsivesinikud ning kloor süsivesinikud, õlid ja määrdeained lahustavad PRODOFLEX® OK 50 polümeerbituumen-keevituspaani .
--------------------	---

Ohutus/töökaitse:	vaata ohutusinfolehti.
-------------------	------------------------

Toote spetsifikatsioon

MIDA MOST PV S5b, MIDA MOST PV S4s

Kasutusala: MIDA MOST - hüdroisolatsioonikiht valuasfaldist kaitsekihi all.

Kirjeldus: MIDA MOST - on spetsiaalne sildade, viaduktide, tunnelite ning muude ehituskonstruksioonide kahekihiline hüdroisolatsioonisüsteem. MIDA MOST keevitatavad hüdroisolatsioonimaterjalid on valmistatud kvaliteetsest SBS-modifitseeritud polümeerbituumenist ning tugevdatud eriti tugeva ja vastupidava mittekootud polüesterkangaga. MIDA MOST PV S5b - hüdroisolatsiooni pealmine kiht on kaetud kiltkivipuistega, mis tõstab oluliselt selle vastupidavust kõrgetele temperatuuridele ja mehaanilistele vigastustele. Selline omadus on eriti tähtis ehitustöödel, kus kasutatakse kuuma valuasfaldi paigaldamist vahetult hüdroisolatsioonikihi peale (hetkeline kuumakindlus ca 170°C)

Kvaliteet: MIDA MOST hüdroisolatsioonisüsteem vastab Leedu Maanteeameti poolt kehtestatud nõuetele. MIDA MOST omab vastavusdeklaratsiooni nr. 2007-1002/1 MIDA MOST toodetakse vastavalt ISO 9001 nõuetele, sertifikaat BVQI ISO 9001:2000/ LST EN ISO 9001:2001 MIDA MOST omab 10-aastast tootjatehase garantiid

Paigaldamine: Paigaldamine toimub keevitusmeetodil spetsiaalse propaangaasipõletiga.

Ohutusnõuded: Tervisele ja keskkonnale ohutud. Paigaldamisel keevitusmeetodil arvestada järgmiste ohutusnõuetega:
- vältimaks sulanud bituumeni sattumist nahale kasutada kaitseriietust ja töökindaid;
- järgida tuleohutuse nõudeid ning vajadusel kasutada CO2, pulber- või vahukustuteid, (veega kustutamine on keelatud).

Tehnilised andmed:

68.7/m² + km

64.7/m² + km

Näitajad	Standardid	Ühik	Väärtused	
			MIDA MOST PV S5b	MIDA MOST PV S4s
Paksus	LST EN 1849-1	mm	5,2	4,0
Tugikangas		g/m ²	Polüester 250	Polüester 180
Pealispinna kate			Kiltkivi	Peenliiv
Kaal, 1 m ²	LST EN 1849-1	kg	6,3	5,3
Tõmbetugevus Piki/Põiki	LST EN 12311-1	N/50mm	1000/900	850/600
Katkevenivus Piki/Põiki	LST EN 12311-1	%	40/40	40/40
Pehmenemistäpp	LST EN 1110	°C	+100	+100
Külmapiinduvus		°C	-25	-20
Veepüsivus 24h	LST EN 1928:2000 B	kPa	300	300
Rulli mõõt	LST EN 1848-1	m	5x1	10x1

Tootja:

UAB "GARGŽDŲ MIDA", Leedu

Maaletooja:

AS Maleko
Ehitajate tee 110, 12618 Tallinn
Tel. 650 9709
Faks 650 9705
e-mail: maleko@maleko.ee
www.maleko.ee



Toote tehniline spetsifikatsioon

BÖRNER OK 45 polümeerbituumenist hüdroisolatsioon

- Kasutusala:** Ühekihiline hüdroisolatsioonikiht valuasfaldist kaitsekihi all. Spetsiaalselt väljatöötatud bituumenkattemass ja tugev polüesterkangas tagavad kindla hüdroisolatsiooni sildadele, lahtistele autoparklatele, terrassidele jt. ehituskonstruksioonidele.
- Kirjeldus:** BÖRNER OK 45 on valmistatud kvaliteetsest polümeer-bituumenist ning tugevdatud tugeva ja vastupidava polüesterkangaga. Tänu elastsusele ja tugevusele peab BÖRNER OK 45 vastu ekspluatatsiooni käigus konstruksioonis tekkivatele liikumistele ka madalatel temperatuuridel.
- Kvaliteet:** BÖRNER OK 45 kasutamine pakub kindlaid eeliseid:
- on takistatud vihmavee ja soolapuiste sulamisel eralduvate kloriidide sissetung ehituskonstruksioonidesse;
 - kindlustab tugeva ühenduse katte ja betoonpealispinnaga;
 - on kindel ja ökonoomne hüdroisolatsioon ka ühekihilises lahenduses.
- BÖRNER OK 45 vastab ehitusmaterjalidele kehtestatud kohustuslikele nõuetele, Vastavusdeklaratsioon Nr. 2005-1803/19 BÖRNER OK 45 omab ISO 9001 kvaliteedisertifikaati, Nr. 16620. BÖRNER OK 45 kasutatakse vastavalt Saksamaa standardi ZTV-BEL-B 1/87 kõrgetele teedehitusnormidele. BÖRNER OK 45 on kantud BAST-nimekirja (Bundesanstalt für Straßenbauwesen - Saksamaa Teedehitus Liit). BÖRNER OK 45 omab 10-aastast garantiid. BÖRNER OK 45 on katsetatud Eesti Standardiameti poolt tunnustatud Tallinna Tehnikaülikooli Katsekoja Mehaanikainstituudi tugevuse katselaboris.
- Paigaldamine:** BÖRNER OK 45 paigaldamine on lubatud oskustöölistel. Aluspind peab olema puhas, kuiv ja piisavalt sile. Enne BÖRNER OK 45 paigaldamist töödeldakse aluspinda epoksiidvaiguga või bituumenpraimeriga. Kõik materjali ühenduskohad tehakse ülekattega pikisuunas 8 cm ja pööksuunas 10 cm ning ristisuunalised ülekatted peavad olema vähemalt 50 cm. Paigaldamisel sulatatakse materjali aluspinda ühtlaselt kogu pinna ulatuses kuni kattemassi plastifitseerumiseni. Enne asfaldi pealekandmist tuleb kontrollida hüdroisolatsioonikihi korrasolekut. Materjali paigaldamisel peab õhutemperatuur olema üle 5°C, asfaldi temperatuur võib olla 250°C.
- Ohutusnõuded:** Tahkes olekus tervisele ja keskkonnale täiesti ohutu. Paigaldamisel keevitusmeetodil arvestada järgmiste ohutusnõuetega:
- vältimaks sulanud bituumeni sattumist nahale kasutada kaitseriietust ja töökindaid;
 - järgida tuleohutuse nõudeid ning vajadusel kasutada CO₂, pulber- või vahukustuteid, (veega kustutamine on keelatud).

Tehnilised andmed:

Paksus, mm	ca. 4,5	Polüesterkanga kaal, g/m ²	180
Rulli pikkus, m	7,5	Külmapaindumus, °C	-15
Rulli laius, m	1	Pehmenemistäpp, °C EN	110
Kaal, kg/m ²	ca. 5,2	Tõmbetugevus, N/50mm	700/600
		Katkevenivus, %	35/40

Tootja:

Georg Börner-i poolt 1882 aastal asutatud firma on tootnud katusekattematerjale alates 1891 aastast. Börner oli esimeste seas, kes 60-datel alustasid polümeerbituumenist katusekatete tootmist ning alates 1996 aastast omab firma toodang kvaliteedisertifikaati ISO 9001, pakkudes oma klientidele materjale vastavalt tänapäeva nõuetele ja standarditele. Tänapäeval on firma arenenud juhtivaks bituumenmaterjale tootjaks ettevõtteks Saksamaal.

Maaletooja:

AS Maleko
Laki 14A
10621 Tallinn
Tel. 664 4950
Faks 664 4951
e-mail: maleko@maleko.ee
www.maleko.ee



TECHNICAL PRODUCT DATA SHEET

Product: **ESHADIEN SP6**

SBS modified bituminous waterproofing membrane

01 DELIVERY CONDITIONS

01 Delivery form	Pallet, shrink wrapped, rolls in vertical position
02 Storage and transport	Store in an upright position on a smooth level and dry surface: temperature between 5 and 35°C: avoid direct sun radiation during storage

02 GENERAL INFORMATION

01 Product identification	Information on the roll: type, article
02 Application	- Underground and bridge deck waterproofing. - For new building and renovation - Approved for use on all decks with unlimited slope restrictions. Ideal for stopping reflective crackings acting as a Stress Absorption Membrane Interlayer (SAMI)
03 Directions for application	According to local regulations
04 Product description	SBS Modified Bituminous Membrane

03 PRODUCT SPECIFICATION ROLL

01 Appearance topside	PE film
02 Appearance underside	PE film
03 Unrolling	At the material temperature between 5 and 35°C the product doesn't tear, burst or stick
04 Impregnation of reinforcement	All fibres are fully embedded in the SBS modified bitumen
05 Watertightness	2 bar, 72 h
06 Directive for application	
07 Product Specifications	

Nominal values

Mass per Roll	58	kg
Length	8	m
Width	1	m



TECHNICAL PRODUCT DATA SHEET

Product: **ESHADIEN SP6****SBS modified bituminous waterproofing membrane**

04 SPECIFICATIONS OF THE PRODUCT

01 Properties related to the composition	Nominal values		Unit	
Mass	5800		gr/m ²	
Mass or reinforcement	180		gr/m ²	
Quantity of compound	5800		gr/m ²	
02 Physical properties of the product	Nominal value	Min	Max	Unit
Resistance to flow	125	125		°C
Low temperature flexibility	-20		-20	°C
Dimensional stability L	-0,35			%
Dimensional stability W	+0,25			%
03 Strength properties	Nominal value	Min	Max	Unit
Tensile strength long.	850			N/50mm
Tensile strength trans.	650			N/50mm
Elongation at break long.	45			%
Elongation at break trans.	50			%
Nail tear strength long	150			N
Nail tear strength trans.	180			N
04 Property's in relation to roofing system	Nominal value	Min	Max	Unit
Static indentation GRAVELS	L ₃	15		Kg
Static indentation CONCRETE	L ₄	25		Kg
Resistance against perforation	1750			mm

SiltaPolar torchable

Product description:

SBS modified SiltaPolar torchable is a base layer membrane. The membrane is reinforced with an SBS-impregnated polyester mat (170 g/m²). The top side is covered with sand, the underside is covered with torching bitumen which is covered by a plastic film.

Usage: Base layer membrane for civil engineering e.g bridge waterproofing. See separate installation guide for instructions.

Measurements 8x1 m. The thickness of the membrane is ca. 3,6 mm and its weight is ca.32 kg.

Packaging: Rolls are wound about a cardboard tube and wrapped in a paper. All rolls do not have tube inside. The rolls are placed upright on pallets and the pallet is protected by a plastic hood. There are 25 rolls on a pallet. A full pallet weights about 830 kg.

Storage: Rolls must be stored and transported on end on a clean, flat and sturdy surface. The rolls must be stored in a dry place, out of direct exposure to the elements and should not be double stacked. Handle with care.

Waste disposal:

Waste is not dangerous to health. Dump at an approved site that complies with local and national regulations. No special procedures.

Producer: Icopal Oy
Läntinen teollisuuskatu 10
02920 Espoo Finland
tel. +35820 7436 200
fax. +35820 7436 299

Colours available:

Product number	30811
Topside	Sand

SiltaPolar torchable

Product data information:

Characteristics	Standard	Unit	Nominal value
Total weight	EN 1849-1	g/m ²	4000 (± 200)
External fire performance	ENV 1187	-	-
Watertightness	EN 1928 B	-	fulfills requirements
Tensile strength in longitud dir.	EN 12311-1	N/50 mm	850 (±350)
Tensile strength in transverse dir	EN 12311-1	N/50 mm	550 (±150)
Elongation in longitudinal dir.	EN 12311-1	%	40 (±10 %-unit)
Elongation in transversel dir.	EN 12311-1	%	40 (±10 %-unit)
Flexibility at low temp, surface	EN 1109	°C	-20
- after ageing	EN 1296 + EN 1109	°C	NPD
Flexibility at low temp, underside	EN 1109	°C	-10
- after ageing	EN 1296 + EN 1109	°C	NPD
Flow resistance at elevated temp	EN 1110	°C	+80
- after ageing	EN 1296 + EN 1110	°C	NPD
Water vapour transmiss. propert.	EN 1931	-	20 000
- after ageing	EN 1296 + EN 1931	(m ² sPa)/kg	NPD
Shear resistance of joint	EN 12317-1	N/50 mm	NPD
Resistance to impact	EN 12691	mm	NPD
Resistance to static loading	EN 12730	Kg	NPD
Nail shank tear resistance longn	EN 12310-1	N	200
Nail shank tear resistance transv	EN 12310-1	N	260
Resistance to root penetration	prEN 13948	-	NPD

SiltaPolar

Product description:

SBS modified Polar is a base layer membrane of multilayer roofs. To be applied with hot glue. The membrane is reinforced with an SBS-impregnated polyester mat (170 g/m²). The top side is covered with sand, the underside is covered with torching bitumen which is covered by a plastic film.

Usage: Base layer membrane for civil engineering e.g bridge waterproofing. See separate installation guide for instructions.

Measurements 10x1 m. The thickness of the membrane is ca. 3,0 mm and its weight is ca.30 kg.

Packaging: Rolls are wound about a cardboard tube and wrapped in a paper. All rolls do not have tube inside. The rolls are placed upright on pallets and the pallet is protected by a plastic hood. There are 30 rolls on a pallet. A full pallet weights about 950 kg.

Storage: Rolls must be stored and transported on end on a clean, flat and sturdy surface. The rolls must be stored in a dry place, out of direct exposure to the elements and should not be double stacked. Handle with care.

Waste disposal:

Waste is not dangerous to health. Dump at an approved site that complies with local and national regulations. No special procedures.

Producer: Icopal Oy
Läntinen teollisuuskatu 10
02920 Espoo Finland
tel. +35820 7436 200
fax. +35820 7436 299

Colours available:

Product number	30801
Topside	Sand

SiltaPolar

Product data information:

Characteristics	Standard	Unit	Nominal value
Total weight	EN 1849-1	g/m ²	3000 (± 150)
External fire performance	ENV 1187	-	-
Watertightness	EN 1928 B	-	fulfills requirements
Tensile strength in longitud dir.	EN 12311-1	N/50 mm	850 (±350)
Tensile strength in transverse dir	EN 12311-1	N/50 mm	550 (±150)
Elongation in longitudinal dir.	EN 12311-1	%	40 (±10 %-unit)
Elongation in transversel dir.	EN 12311-1	%	40 (±10 %-unit)
Flexibility at low temp, surface	EN 1109	°C	-25
- after ageing	EN 1296 + EN 1109	°C	NPD
Flexibility at low temp, underside	EN 1109	°C	-25
- after ageing	EN 1296 + EN 1109	°C	NPD
Flow resistance at elevated temp	EN 1110	°C	+80
- after ageing	EN 1296 + EN 1110	°C	NPD
Water vapour transmiss. propert.	EN 1931	-	20 000
- after ageing	EN 1296 + EN 1931	(m ² sPa)/kg	NPD
Shear resistance of joint	EN 12317-1	N/50 mm	NPD
Resistance to impact	EN 12691	mm	NPD
Resistance to static loading	EN 12730	Kg	NPD
Nail shank tear resistance longn	EN 12310-1	N	200
Nail shank tear resistance transv	EN 12310-1	N	260
Resistance to root penetration	prEN 13948	-	NPD

SiltaPinta 250 torchable

Product description:

SBS modified SiltaPinta 250 is a capsheet for civil engineering waterproofing e.g. bridges. The membrane is reinforced with an SBS-impregnated polyester mat (250 g/m²). The top side is covered with coloured slate granules. On lower surface there is a torchable bitumen layer which is protected with plastic foil.

Usage: Torchable capsheet for civil engineering waterproofing e.g. bridges.

Measurements: 8x1 m. The thickness of the membrane is ca. 4,2 mm and its weight is ca. 40 kg.

Packaging: Rolls are wound about a cardboard tube and wrapped in a paper. The rolls are placed upright on pallets and the pallet is protected by a plastic hood. There are 25 rolls on a pallet. A full pallet weights about 1020 kg.

Storage: Rolls must be stored and transported on a clean, flat and sturdy surface. The rolls must be stored in a dry place, out of direct exposure to the elements and should not be double stacked. Handle with care.

Waste disposal:

Waste is not dangerous to health. Dump at an approved site that complies with local and national regulations. No special procedures.

Producer: Icopal Oy
Läntinen teollisuuskatu 10
02920 Espoo Finland
tel. +35820 7436 200
fax. +35820 7436 299

Colours available:

Product number:	30841
Slate colour:	HH coal grey

SiltaPinta 250 torchable

Product data information:

Characteristics	Standard	Unit	Nominal value
Total weight	EN 1849-1	g/m ²	5000 (± 200)
External fire performance	ENV 1187	-	-
Watertightness	EN 1928 B	-	Pass
Tensile strength in longitud dir.	EN 12311-1	N/50 mm	1000 (± 250)
Tensile strength in transverse dir.	EN 12311-1	N/50 mm	900 (± 250)
Elongation in longitudinal dir.	EN 12311-1	%	40 (± 10 %-unit)
Elongation in transversel dir.	EN 12311-1	%	45 (± 15 %-unit)
Flexibility at low temp, surface	EN 1109	°C	-20
- after ageing	EN 1296 + EN 1109	°C	-10
Flexibility at low temp, underside	EN 1109	°C	-10
- after ageing	EN 1296 + EN 1109	°C	0
Flow resistance at elevated temp.	EN 1110	°C	+80
- after ageing	EN 1296 + EN 1110	°C	+80
Water vapour transmiss. propert.	EN 1931	-	20 000
- after ageing	EN 1296 + EN 1931	(m ² sPa)/kg	NPD
Shear resistance of joint	EN 12317-1	N/50 mm	NPD
Resistance to impact	EN 12691	mm	NPD
Resistance to static loading	EN 12730	Kg	NPD
Nail shank tear resistance	EN 12310-1	N	320
Chemical resistance	EN 1847 + EN1928	-	NPD

TECHNICAL DATA SHEET

Last update : 23/01/04

FORCE PONT 5000



Cancels and replaces : 06/01/03

Technical Reference : Agrément VTI 90-084

Code : 1505001

INTRODUCTION	FORCE PONT 4000 is a 5.2 mm thick polyester reinforced modified elastomeric bitumen membrane, with a sanded underside and a thermofusible film on its surface. The selvedge is 10 cm wide, materialised by a white line.	
USAGE	Single layer waterproofing system used in structural works, torched on over a primed surface and protected by asphalt.	
PACKAGING	Rolls of 8 m ² (8 m x 1 m), with a nominal weight of 51 kg.	
STORAGE	Rolls to be stored upright, without stacking and under cover.	
COMPOSITION	Polyester reinforcement Elastomeric binder Finishing : surface sand underside thermofusible film	250 g/m ² 5 800 g/m ² 300 g/m ² 10 g/m ²
CHARACTERISTICS <i>binder</i>	Melting point (ring & ball) (NF EN 1427) Penetration at 25 °C (NF EN 1426) Elongation at break	125 °C 40 1/10°mm 1500 %
CHARACTERISTICS <i>Finished product</i>	Tensile strength (NF EN 12311-1) : length / width Elongation at break (NF EN 12311-1) : length/width Cold bend 30 mm Ø (DIN 52-123) no cracking at Free shrinkage (NF EN 1107-1) Slump resistance (UEAtc) vertical	900/900 N/5 cm 45/45 % - 20°C 0,5 % 100 °C

The manufacturer reserves the right to modify, at any time, the characteristics of its products. The characteristics mentioned above are indicative only with tolerances in accordance with current standard practise.

AXTER

8 Avenue Félix d'Hérelle – 75016 PARIS
Tél : 01 46 09 39 60 – Fax : 01 46 09 39 62



d'Herbouvillekaai 80
2020 Antwerpen 2 - Belgium
Tel. 32.3.246.30.00 - Fax. 32.3.246.37.77

POLYBRIDGE 5 mm

01516977

polygum®

Polybridge consists of a carrier with mostly polyester and glass fibres, covered with flexible polymer bitumen. The finish of the top surface of this membrane, talcum, admits direct application of road asphalt at a temperature of max. 160°C-200°C.

With a loose-laid non-woven polyester fleece above the Polybridge membrane the application of mastic asphalt with a temperature of approx 250 °C is admitted.

The positioning of the carrier close to the upper surface of the membrane ensures a thorough adhesion between membrane and substrate.

APPLICATION

Polybridge combined with either a mastic asphalt protection or a road asphalt layer offers a perfect solution to provide park decks, bridges and tunnels with a bonded waterproofing system, which can be used immediately after application.

ADVANTAGES

- Long life span.
- Polybridge may be handled at very low temperatures, thanks to its high flexibility.
- Lasting flexibility and elasticity.
- The special reinforcement ensures a high mechanical resistance to all physical tension on the membrane.
- High resistance to puncturing (point loads) and tear resistance, which is important when applying the road asphalt.
- Optimal joint strength at the transversal and longitudinal joints, which is essential for the watertightness of the system.

FIXING

- Dry substrate.
- Primer the substrate with 50 – 300 g/m² of IKOpro bitumen primer or Quickprimer.
- Fully bonded by torch welding.
- Application of the protection with road asphalt or with mastic asphalt.

TECHNICAL PROPERTIES (average values according EN 13707)

Composite reinforcement	Total weight	250 g/m ²
Coating mass	softening point R & B	150 °C
Finished product	- thickness	Total : 5 mm ≥ 3 mm under carrier.
	- length	7.5 m
	- width	1 m
	- tensile strength (UBAtc)	1000 N/50 mm
	- Length	900 N/50 mm
	- Transvers.	
	- elongation at break (UBAtc), in both directions	40 %
	- cold flexibility (UBAtc)	Approx -20 °C
	Temperature resistance	+ 150°C
finishing	- top side :	Talcum
	- under side :	Thermo fusible film
Mass	Average weight	5,4 kg/m ²



ATAB herewith declares that the following product is in conformity with the provisions of the following EC Directive(s) when installed in accordance with the installation instructions contained in the product documentation:

- 89/106/EEC Construction Products Directive
- EN 13707: Flexible sheets for waterproofing-Reinforced bitumen sheets for roof waterproofing

Notified certification body: INTRON Certificatie BV, Venusstraat 2, NL-4100 AG Culemborg, notified under registration number 0958.

Certificate number(s): 0958-CPD-DK010



EC Declaration of Conformity



The undersigned, representing the following:

ATAB NV
D'Herbouvillekaai 80
B-2020 Antwerp
Belgium

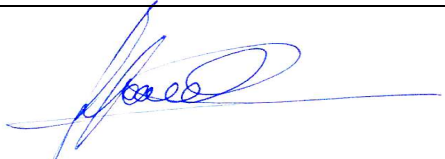
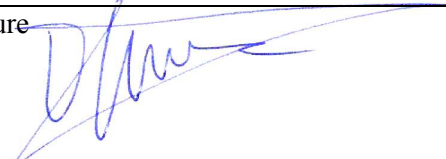
herewith declares that the following product is in conformity with the provisions of the following EC Directive(s) when installed in accordance with the installation instructions contained in the product documentation:

- 89/106/EEC Construction Products Directive
- EN 13707: Flexible sheets for waterproofing-Reinforced bitumen sheets for roof waterproofing
-

Description of the product:

Article Nbr.:	1552211
Commercial Name:	Polyrail 5mm 250gr 7,5 m
Type of coating:	Elastomeric
Type of reinforcement:	Polyester
Finishing top:	Polyester
Finishing bottom:	Film
Length:	7.5 m
Width:	1 m
Weight per roll:	47.25 kg
Intended method of installation:	
▪ Multilayer system without permanent surface protection:	
○ Underlayer and intermediate layer:	
○ Toplayer:	
▪ Single layer application:	x
▪ Only under heavy protection:	x
▪ Damp proofing, including basement tanking	
External fire performance classification:	Fr0
Fire reaction classification:	Euroclass F

Notified certification body: INTRON Certificatie BV, Venusstraat 2, NL-4100 AG Culemborg,
notified under registration number 0958
Certificate number(s): 0958-CPD-DK010/1

Signature 	Signature 
Name: Johan Heirman	Name: Luc Van Audenhaege
Position: Supervisor, QC	Position: Technical Services Manager
Date: 25/03/2007	Date : 25/03/2007

Servidek[®] / Servipak[®]

Vedelal kujul külmpaigaldatav hüdroisolatsioonisüsteem betoon- ja terrassildadele ning muudele liiklusega pindadele

Toodete kirjeldus

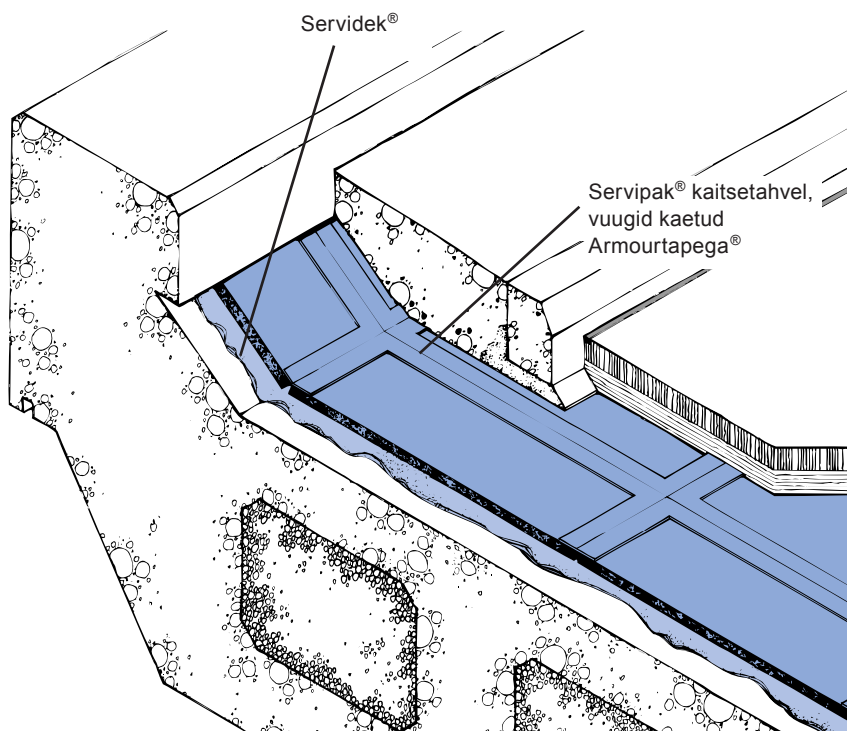
Servidek[®] on kahekomponentne vedelpaigaldatav kummibituumen-hüdroisolatsioonisüsteem. Liibi või kelluga külmpaigaldatav vedel materjal moodustab reageerides vuukideta, elastomeerse hüdroisolatsioonimembraani.

Servipak[®] kaitsetahvlid koosnevad bituumenmassiga seotud täitematerjalist ning on mõlemalt poolt kaetud vastu- pidava bituumenpaberiga. Tahvlid nakkuvad vedelmembraaniga, kaitstes seda kahjustuste eest katmisel kuumalt või külmtalt paigaldatavate katetega. Tahvlid on paksuses 3 mm, 6 mm ja 12 mm.

Armourtape[™] on isekleepuv kummibituumentep, mis on kaetud bituumenpaberist kihiga. Seda kasutatakse Servipak tahvlite vuukide sulgemiseks.

Eelised

- **talub niisket pinda** – vähem piiranguid ilmastikutingimuste osas paigaldamise ajal;
- **talub värsket betooni** – vajadusel saab paigaldada hiljuti valatud betoonpinnale, tavaliselt pärast 24 tunni möödumist. Antud juhul toimib ka betoonihooldusvahendina;
- **elastomeerne** – sildab aluspinda tekkivaid mahukahanemispragusid;
- **talub madalaid temperatuure** – nake ja paindlikkus säilivad ka -40 °C kasutustemperatuuri juures;
- **kiirus** – hüdroisolatsioon talub katmist juba 4 tundi pärast paigaldust;
- **lihtne paigaldada liibi või kelluga** – pole vaja spetsiaalset tehnikat;
- **ei krundita** – Servidek[®] paigaldatakse otse puhastatud aluspinnale;
- **ei vaja kuumutamist ega mehaanilist segamist** – puudub vajadus vastava tehnika järele.
- **tugevad Servipak[®] kaitsetahvlid** – kaitsevad membraani edasiste kihtide eest;
- **tõestatud toimivus** – kasutusel üle 25 aasta Inglismaal ning mujal maailmas maantee- ja raudtee-sildadel ning parklakostruktsioonides.



Paigaldus

Üldist:

Servidek®/Servipak® tuleb paigaldada ettevõtete poolt, mis on saanud Grace'i väljaõppe korrektsete töövõtete osas.

Servidek®/Servipak®'i paigaldamisel peab ümbritsev temperatuur olema vahemikus +4° C ...+ 35°C. Aluspinna temperatuur peab olema kõrgem kondenseerumistemperatuurist.

Paigaldada ei tohi, kui lähiajal on oodata vihma või pakast. Samuti tingimustes, kus külmumine toimub tõenäoliselt enne materjali lõplikku reageerimist.

Paigaldusvahendid

- Hari vms
- Terav nuga
- Kriit ja märknöör
- 50 x 50 mm puitlatt
- Kummikattega liip
- Teras- või kummikellu
- 100 mm rull või pintsel
- Kuumaõhupüstol või gaasipõleti
- Kaltsud ja puhastuspiiritus
- Raske käsirull

Aluspinna ettevalmistus

Betoonpinnad

Tasandada, et saada ühtlane pind. Kivistumise ajal, pärast liigse vee aurumist töödelda betooni hõõrutiga, et saavutada kõva tihe pind. Pinnal ei tohi olla töötlemisjälgi ega paljastunud täitematerjali. Lõpuks muuta pind kergelt reljeefseks puidust krohvisiluriga vms.

Maksimaalsed lubatud pinna ebatasasused peavad 3 m latiga mõõtes olema alla 10 mm. Ebatasasused üle 3 mm tuleb kõrvaldada või täita kõrgtugeva parandusmördiga.

Betoonpind peab olema puhas ning vaba jääst, tsemendipiimast, lahtisest täitematerjalist, õlist, rasvast, samblast, vetikatest, tolmust ja muudest saasteainetest, mis võivad halvendada Servidek®'i ja betooni naket.

Pinnad võivad olla niisked, kuid lahtine vesi tuleb eemaldada lapiga või õhuga kuivatades.

Värskle betoonile paigaldada ainult äärmise vajaduse korral. Kui betoonil on kasutatud naket mõjutavaid membraane/hooldusvahendeid, katta väike ala Servidek®'iga, et teha

kindlaks, kas nimetatud katete eemaldamine on vajalik. Lõplikud kattekihid (nt asfalt) paigaldada nii kiiresti kui võimalik pärast vedelmembraani paigaldamist, soovitatavalt 48 h jooksul.

Teraspinnad

Eemaldada pinnalt rooste, tagi, õli, rasv ja muud saasteained liivapritsiga. Kui see on nõutud tellija poolt, võib teraspinnad eelnevalt katta korrosiooni-vastase ainega.

Servidek'i segamine

MITTE KUUMUTADA OTSESELT, MITTE KASUTADA ELEKTRILISI SEGAMISVAHENDEID, MITTE SEGADA KOMPLEKTE MITMES OSAS.



Kui õhutemperatuur on alla +10 °C, hoida materjali eelnevat mitu tundi +20 °C juures, see kergendab oluliselt segamist ja paigaldamist.

Kallata kogu B komponent (väiksem anum) komponent A anumasse ja segada puidust latiga ühtlase värvuse saavutamiseni. Tavaliselt ei kulu segamiseks üle 2 minuti. Segada ja kasutada ühe komplekti kaupa. Valmissegatud materjal tuleb paigaldada kohe. Materjali kasutusaeg on +20 °C juures umbes 20 minutit.

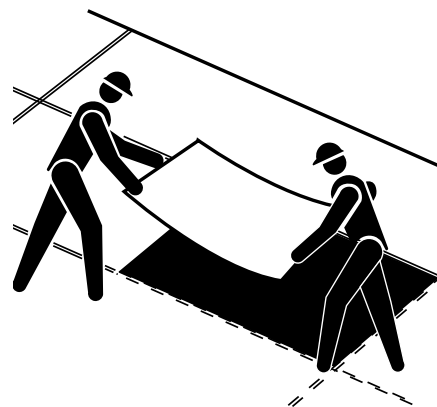
Servidek®/Servipak®'i paigaldamine

Kallata segatud Servidek® pinnale ja laotada laiali liibiga – 10–12 m² alale

(22,5 l komplekti korral) sõltuvalt pinna ebatasasusest ja temperatuurist. Nominaalne paigaldatud materjalikihi paksus on 1,8 mm.



Servipak® kaitsetahvlid paigaldada, kuni Servidek® vedelmembraan on veel märg. Paigaldada tuleb kohe pärast Servidek®'i paigaldamist, et vähendada liiklust vedelmembraani reageerimise ajal. Tahvlid asetada serv serva vastu, et tagada ühtlane kaitse tahvlitega. Kui tekivad suuremad vahed, täita need enne Armourtape™'i paigaldamist Servidek® vedelmembraaniga.



Kohtades, kus Servipak® tahvlid lähevad vastu parapetti, torukanaleid või sambaid, mõõta ning lõigata tahvlid täpselt õigesse mõõtu. Tõmmata terava noaga tugevalt üle tahvli ning seejärel murda lõikejoonelt.

Servipak® tahvlite vuugid kruntida Primer B2-ga, veendudes eelnevalt, et vuugid on kuivad. Kruntida 100 mm laiuselt, kasutades rulli või pintslit. Lasta krundil kuivada ning paigaldada seejärel isekleepuv Armourtape™ piki vuuki. Külmal ajal lihtsustab teipimist ettevaatlik soojustamine.



Paigaldatud Armourtape™ rullida hoolikalt pikisuunas üle ning samuti liitekohad, et kindlustada vuukide täielik suletus.

Töövuugid

Alati jätta 50 mm laiune katmata Servidek®i riba, et tagada edaspidine ülekate. Katta avatud Servipak® kaitse-tahvli servad Servidek® vedelmembraaniga, et tõkestada niiskuse tungimist süsteemi sisse. Tõid alustada järgmisel päeval, veendudes, et 50 mm jätk on puhas ja kuiv. Seejärel katta jätk üle värske Servidek®iga.

Minimaalne Servidek®/Servipak® süsteemi kuivamisaaeg on 4 h. Pärast kuivamist tuleb sillakate, asfalt või muud pinnakatted paigaldada nii kiiresti kui võimalik. Enne seda on soovitatav kogu pind rullida üle raske käsirulliga – Servipak® tahvlite täieliku nakke kindlustamiseks vedelmembraaniga.

Servidek®/Servipak®i kahjustuste parandamine

Väiksemad parandustööd (näiteks kuni 100 mm läbimõõduga kahjustused läbi tahvli ja membraani):

Märkida 200 mm x 200 mm ruut ümber kahjustunud koha. Ettevaatlikult lõigata noaga kuni tahvli poole sügavuseni, et mitte kahjustada Servidek membraani.

Kasutades soojendatud pahtlilabidat/ kellut, eraldada ettevaatlikult tahvel ja membraan eralduspinnalt, jälgides, et ei kahjustataks Servidek® membraani.

Eemaldada lahtilõigatud kaitsetahvel, et paljastuks vähemalt 50 mm ulatuses kahjustamata Servidek®i pinda.

Segada uut Servidek®i ja valada lahtilõigatud ala täis, tagades minimaalselt 50 mm ulatuses ülekatte kahjustamata vedelmembraanile.

Paigaldada kohe 300 mm x 300 mm kaitsetahvli tükk parandatud alale, nii et see nakuks vedela Servidek®iga. Servad kruntida Primer B2ga ning teipida Armourtape™iga olemasoleva tahvli külge.

Suuremad parandustööd:

Suurte kahjustuste või ulatusliku kokkupuute korral saasteainetega on vaja eemaldada pinnalt kogu kahjustunud Servidek®/Servipak®. Seda tuleb teha kuumutamise ja maha-kraapimise teel. Seejärel paigaldada uus kiht Servidek®/Servipak®i järgides samu paranduse põhimõtteid, millest oli juttu ülalpool.

Paisumis- ja deformatsioonivuugid

Grace pakub laia vuugisüsteemide valikut nii kaetud kui ka avatud liikumisvuukidele. Kõiki neid vuugisüsteeme on võimalik kasutada koos Servidek®/Servipak® hüdroisolatsiooni-süsteemiga. Ülevaade on allpool toodud tabelis, täpsemat tehnilist informatsiooni saab konkreetse toote andmelehel.

Sobivad katted

Edasised kattekihid tuleb paigaldada täies mahus võimalikult kiiresti pärast hüdroisolatsioonisüsteemi paigaldamist, soovitatavalt 48 h jooksul.

Servidek®/Servipak® on sobilik kõigi tavaliste silla- ja parklaketete paigaldusele:

- Asfaltbetoonteede ja -platsidele (BS EN 12591)
- Liivasfalt
- Kuum rullasfalt
- Valuasfalt
- Raudbetoon
- Monteeritavad betoonplaadid liivapadjal või tsementmördil
- Betoonest tänavakivid liivapadjal või tsementmördil
- Killustikballast (ainult 12 mm Servipak!)
- Juuretõkke- ja drenaažmaterjalid murukatuste korral

Asfaltbetoon tuleks paigaldada Servidek®/Servipak®ile minimaalse temperatuuriga +145 °C ning maksimaalse temperatuuriga +185 °C. Kui õhutemperatuur ületab +30 °C, tuleb asfaldi masinpaigaldamine edasi lükata ilma jahenemiseni.

Liikumisvuugi tüüp	GRACE soovitatav toode	Vuugikonstruktsiooni tüüp	Maksimaalne liikumisvahemik
Täielikult kaetud hüdroisolatsioonisüsteemi ja pinnakatetega	Serviseal® Type B	Ekstruuder PVC	± 5 mm (10 mm kokku)
Täielikult kaetud hüdroisolatsioonisüsteemi ja pinnakatetega	Serviseal® Type B	Ekstruuder PVC koos armeeriva terasplaadiga	± 10 mm (20 mm kokku)
Täielikult kaetud hüdroisolatsioonisüsteemi ja pinnakatetega	Serviband™	Epoksüüdmaterjali sängitatud elastne riba	± 25% vuugi laiuselt (kokku 50% vuugi laiuselt)
Täielikult avatud	Serviflex™ 50/75/100/165	Monteeritavad alumiiniumist katteplaadiga terasega tugevdatud butüülkumm elemendid	Vahemikud alates ± 25 mm (50 mm kokku) kuni ± 82,5 mm-ni (165 mm kokku)

TARNIMINE

Süsteemi komponendid

Servidek®	22,5 l komplekt (osad A + B)
Kulunorm	üks segatud komplekt katab 10–12 m²
Servidek®	3 l komplekt (osad A + B)
Kulunorm	üks segatud komplekt katab 1,3–1,6 m²
Pakkimine kaubaalustele	22,5 l komplekt: Osa A: alusmaterjal – 24 x 20,4 kg ämbrit alusel Osa B: kõvendi – 100 x 4,5 kg ämbrit alusel
	3 l komplekt: Osa A: alusmaterjal – 100 x 3 kg ämbrit alusel Osa B: kõvendi – 200 x 1 kg ämbrit alusel
Ladustamine	Kaetult originaalpakendeis temp. +5 °C...+27 °C
Säilivusaeg	12 kuud
Servipak® 3	3 mm x 1 m x 2 m (2 m²) – kaal 8,0 kg/tahvel
Servipak® 6	6 mm x 1 m x 2 m (2 m²) – kaal 18,0 kg/tahvel
Servipak® 12	12 mm x 1 m x 1 m (1 m²) – kaal 22,0 kg/tahvel
Pakkimine kaubaalustele	
Servipak® 3	3 mm – 190 tahvliit alusel
Servipak® 6	6 mm – 80 tahvliit alusel
Servipak® 12	12 mm – 80 tahvliit alusel
Ladustamine	Servipak'i võib ladustada välitingimustes, hoida horisontaalselt originaalalustel.
Armourtape™	75 mm x 10 m rull – 16 rulli kastis – 25 kg/kast
Primer B2	5 L ja 25 L kanistrid
Kulunorm	10–12 m² liitri kohta
Pakkimine kaubaalustele	5 l – 108 x 5 kg kanistrit alusel 25 l – 24 x 25 kg kanistrit alusel

Abimaterjalid

Bituthene® Mastic	4,5 l ämber – kaal 6,5 kg/pakend
Serviseal® Type B	230 mm lai PVC lint kaetud liikumisvuukidesse. Tarnitakse 15 m rullidena – 25 kg/rull
Bitustik® kahepoolne teip	150 mm x 10 m rull – 4 rulli kastis – 13 kg/kast
Serviflex®	Pinnale monteeritavad mehaanilised liikumisvuugid – vt. toote andmelehte.
Serviband™	Kaetud liikumisvuugid – vt. toote andmelehte

Ohutus ja tervishoid

Servidek®i, Primer B2 ja Bituthene® Mastic'u kohta lugege enne kasutamist märkusi pakendil ja materjali ohutus- andmelehtelt.
Kasutajad peavad täitma kõiki toodud punkte. Materjalide ohutusandmelehti saate Grace Construction Products veebilehelt www.graceconstruction.com või küsige firma esindajalt Eestis – OÜ Langeproon Inseneriehitus.

Materjali ohutusandmeleht pole nõutav Servipak®i, Armourtape™ Serviseal® Type B ja Bitustik®i kasutamisel. Antud toodete osas ohutuse ja tervishoiu kohta tekkivates küsimustes pöörduge kohaliku esindaja poole.

Täpsustav klausel

Servidek® ja Servipak® ...mm kaitsetahvlid koos Armourtape™ vuugiteibiga paigaldada täpselt vastavuses tootja juhistega ning tarnida tootja esindajalt:
OÜ Langeproon Inseneriehitus
Käo 52/1 Tallinn 11311
Tel: +372 6 552 502
Faks: +372 6 551 469
Andmelehel toodud joonised on ainult illustreerivad ning ei ole kasutatavad tööjoonistena. Tööjooniste ja täpsema tehnilise toe saamiseks võtke ühendust Grace Construction Products esindajaga Eestis.

Füüsikalised omadused

Omadus	Tüüpiline väärtus	Testimeetod
Pikenemine (36 h kuivamise järel 20 °C juures)	500%	Meedus NFP 98 283
Vastupidavus vee läbitungimisele.	> 6 m veesammast – täieliku toetuse korral aluspinnale	DTP BE 27
Veeauru läbilaskvus.	0,8 g/m²/päevas	BS 3177
Vastupidavus pragudele 20 °C ja 0 °C juures.	Ei teki kahjustusi 0,6 mm laiuse prao korral	DTP BE 27
Nakketugevus tõmbel betooni ja terasega:	–10 °C 0,3 N/mm² 23 °C 0,2 N/mm² 40 °C 0,1 N/mm²	UK Specification for Highway Works BD 47/94
Nakketugevus rebimisel betooni ja terasega:	–10 °C 0,05 N/mm² 23 °C 0,03 N/mm² 40 °C 0,02 N/mm²	UK Specification for Highway Works BD 47/94
Teralise katematerjali mõju.	Süsteem on läbitungimisele vastupidav kuni koormuseni 2,45 N/mm²	BBA Test method
Spindel paindetest –40 °C juures.	Puudub nähtav pragunemine	Grace test
Kolme punkti tsükliline paindetest –40 °C juures.	Puudub nähtav nakke kadu, puudub nähtav pragunemine	Grace test
100 tsüklit 1 Hz sagedusega.		
Elektriline takistus	> 3 x 10 ¹⁰ Ωm	BS 903/C2

Sikalastic® 821

Polümeeripõhine vedel veetõke

Tootekirjeldus

Sikalastic 821 on kahekomponentne kiiresti kõvenev polüuretaanühend elastsete pragusid sildavate veetõkete tegemiseks. Ainult seadmetega pealekandmiseks.

Kasutuskohad

Kasutatakse:

- veetõkkekihina kuuma valatud asfaldi alla sillaplaadil ja teistel betoonkonstruktsioonidel
- mitteliigeldavatel betoonpindadel vett isoleeriva vedela pinnakattena, mille peal on UV-kiirguse kaitsekiht
- kuuma freesitud asfaldi kasutamise korral võtta ühendust Sika tehnilise teenistusega.

Omadused

- Pragude sildamine
- Eriti elastne
- Optimaalne nakketugevus asfaldiga
- Kiire kõvenemine
- Pealekandmine ainult kahekomponentse materjali kuumpihustamise seadmetega.

Kasutusjuhised

Aluspind peab olema piisavalt tugev (minimaalne survetugevus 25 N/mm²). Aluspind peab olema ühtlane, kare, tihe, kuiv, puhas ja vaba lahtisest materjalist. Eeltöötlusena soovitatakse kasutada nt. liivapritsi või vesi-liivapritsiga töötlemist, meiseldamist või freesimist.

Eeltöötlus

Sõidutee parandamisel tuleb pärast varasema veeisolatsiooni eemaldamist eemaldada kahjustunud kohad ja töödelda liivapritsiga. Kohe selle järel pärast eeltöötlust tuleb betoonisarrused kaitsta rooste eest.

Kui ilmneb laialdasi või sügavaid paikamiskohti, võib originaalse betoonkonstruktsiooni profiili taastada polümeeriga modifitseeritud parandussegudega (nt. töötlemine ainega **Sika MonoTop 610 + Sika MonoTop 612**). Väikesed ebatasasused võib tasandada epoksükrundi **Sikagard 186** ja kvartsiiva seguga.

Segamine

Doseerimine ja segamine sooritatakse sobiva kahekomponentse materjali kuumpihustamispritsiga. Kumbki komponent tuleb soojendada temperatuurini +30 °C kuni +50 °C. Segamise ja doseerimise täpsust tuleb regulaarselt kontrollida.

Pealekandmine

Pritsitakse kahekomponentse kuumpihustamise seadmega. Kelme paksust tuleb pealekandmise ajal kontrollida kelme paksuse mõõturiga. Kui kantakse **Sikalastic 821** peale, tuleb kasutada nakkekihina **Sikalastic 810**, juhul kui 2 tunniline ooteaeg on ületatud. Enne kuuma valuasfaldi pealekandmist tuleb **Sikalastic 823** nakkekiht peale kanda harjaga, rulliga või pritsiga.

Pindamine

Sikalastic 821 ja **Sikalastic 822** võib pinnata ainega **Sikafloor 400**, kasutades nakkekihina **Sikalastic 810 + 15% vedeldit R**.

Tööriistade puhastamine

Vedeldi C

Tehnilised andmed

Toode	Kahekomponentne kiiresti kõvenev polüuretaanühend, mida kantakse peale seadmetega.
Värvus	Komponent A: hall (umbes RAL 7005) või mittepigmenteeritud (kollakas) Komponent B: pruunikas läbipaistev
Tihedus	Komponent A: 1,302 kg/l. Komponent B: 1,056 kg/l.
Kuivainesisaldus	> 99%
Täiteainesisaldus	12,5%
Katkevenivus	340% (DIN 53504)
Shore A kõvadus	73 (DIN 53505)
Tõmbetugevus	5,4 N/mm ²
Pragude sildamine	Sildab pragude dünaamilisi deformatsioone kuni 0,3 mm temperatuuril -20 °C ja staatilisi deformatsioone kuni 1,0 mm isegi kuuma valuasfaldi pealekandmise ja kunstlikku vanandamise järel ning pikaajalise kontakti järel bituumeniga. Eespool mainitud omadused on sõltumatud kõvenemistemperatuurist.
Keemiline vastupidavus	Sikalastic 821 talub: jäätõrjesoolasid, õlisid, kütuseid, bituumenit, vett, ilmastikumõjutusi.
Temperatuuritaluvus	Sikalastic 821 talub lühiajaliselt kuuma valuasfaldi maksimaalselt kuni +240 °C. Elastsed omadused säilivad kuni temperatuurini -30 °C.
Kasutustemperatuur	Aluspinna ja õhu temperatuur minimaalselt +8 °C ja maksimaalselt +40 °C. Kõvenemise ajal aluspinna temperatuur minimaalselt +8 °C.
Töötlemisaeg	Pealekandmine ainult kahekomponentse kuumpihustamisseadmega.
Segamisvahekorrad	A : B = 55 : 45 massiosa = 50 : 50 mahuosa
Kulunorm	Kruntimiseks Sikagard 186 (kahekomponentne epoksüvaik). Sikagard 186 peab lisaks rullimisele või valamisele harjata betoonpinna sisse pooride tekkimise vältimiseks, vajadusel tehakse 2 pealekandmiskorda. Pärast iga pealekandmiskihti liivatatakse kergelt 0,4-0,7 mm terasuurusega kvartslüivaga (kulu maksimaalselt 1,0-1,5 kg/m²), liigsest liivatamisest tuleb hoiduda õhumullide tekkimise vältimiseks). Sikagard 186 kulunorm: 0,3-0,5 kg/m² Aluspinna suuremad ebatasasused nõuavad kruntimist ja tasandamist Sikagard 186 kasutamisega. Tasandussegu segamisvahekord: 2 massiosa 0,1-0,3 mm kvartslüiva, 1 massiosa 0,4-0,7 mm kvartslüiva, 1 massiosa Sikagard 186. Pärast seda tuleb kergelt liivatada 0,4-0,7 mm kvartslüivaga. Liigset liiva tuleb vältida. Kulunorm: 1,5-2,0 kg/m² kasutusvalmis tasandussegu 1 mm paksuse kihi kohta. Täpsemaid andmeid vt. Sikagard 186 infoleht. Sikalastic 821 kantakse peale minimaalselt 2 mm paksuse kihina. Teoreetiline kulunorm: 1,09 kg/m² iga 1 mm paksuse kihi kohta. Kui arvutatakse praktilist materjalikulu, tuleb võtta arvesse aluspinna ebatasasusest olenev lisakulu.

Ooteaeg
erinevate kihtide vahelOoteajad erinevatele **Sikalastic 821** töötlemisvariantidele:

	Minimaalne ooteaeg			Maksimaalne ooteaeg
	+10°C	+20°C	+30°C	
Sikalastic 821, all Sikagard 186 liivatatuna	24 tundi	20 tundi	16 tundi	2 kuud ¹⁾
Sikalastic 821, all Sikalastic 821	-	-	-	2 tundi ²⁾
Sikalastic 821, all Sikalastic 810	3 tundi	2 tundi	1 tundi	8 tundi ²⁾
Sikalastic 810, all Sikalastic 821	1 tundi	30 min.	20 min.	2 kuud ¹⁾
Sikalastic 822, all Sikalastic 821	-	-	-	2 tundi ²⁾
Jalakäijate liiklus Sikalastic 821 peal	45 min.	30 min.	15 min.	-
Liiklus Sikalastic 821 peal	16 tundi	12 tundi	8 tundi	-
Sikalastic 821 tõmbetugevuskatse	3 ööp.	2 ööp.	1 ööp.	-
Sikalastic 823, all Sikalastic 821	1 tundi	30 min.	20 min.	2 kuud ¹⁾
Kuum valuasfalt, all Sikalastic 823	24 tundi (eeldades pealekandmise vahetihina Sikalastic 823)			14 ööp. ¹⁾

1) Pärast hoolikat mustuse eemaldamist.

2) Kui maksimaalne ooteaeg ületatakse, tuleb nakkekihiks kasutada **Sikagard 810 + 15% vedeldi R**.**Kövenemisajad****Sikalastic 821** kövenemisajad erinevatel temperatuuridel (alusplind ja õhk):

Temperatuur:	+8°C	+20°C
Kövenemine algab	20-25 s	20-25 s
Talub sademeid	5 min	5 min
Jalakäijate liiklus	1,5 tundi	20 min
Asfaldiga pinnatav	24 tundi	24 tundi

Pakend**Sikagard 821** pakendite suurused, kahekomponentse toote kumbki komponent omaette pakendis:

Pakend (kumbki komponent eraldi)	60 l kanister	200 l vaat	1000 l mahuti
Komponent A	73 kg	240 kg	1000 kg
Komponent B	59,1 kg	195 kg	811 kg
Kogukaal	132,1 kg	435 kg	1811 kg

Säilivus

Avamata originaalanumates 9 kuud.

Ladustamine

Kuivas ja jahedas ruumis.

Katsearuanded

Täidab ZTV-BEL-8, osa 3, 1995 p. Certificate: P 1700-1 by Polymer Institute Dr. Stenner GmbH nõuded.

Sikagard 186 krunt on kokkusobiv ZTV-BEL-B 1/87 TL/TP-BEL-EP-ga ja ZTV-BEL-B (1998 kavand) TL/TP-BEL-EP-ga, Certificate: P 1678-1 by Polymer Institute Dr. Stenner GmbH.

Ettevaatusabinõud

Keskkond

Transpordiklass

Jäätmete käitlemine

Tähelepanu!

Mürgisus

Kasutaja vastutus

Need nõuanded ja juhised on antud kasutaja juhendamiseks ilma siduva kohustusega ja need ei vabasta kasutajat kohustusest teha kindlaks materjali sobivus iga konkreetse olukorra kohta eraldi. Kahtluse korral on soovitatav teha katseid, samuti konsulteerida tootjaga igas konkreetses olukorras.

Kogu teave, eriti kõik Sika toodete töötlemist ja lõplikku kasutamist puudutavad soovitused, on koostatud selle aktsepteerimise momendil Sika kasutuses oleva oskusteabe ja toodetega seotud kogemuste kohaselt, kui toodete hoolikas ladustamine, käsitsemine ja kasutamine toimub normaalingimustes. Praktikas esinevad kõrvalekalded materjalides, töödeldavas aluspinnas ja tegelikes töötingimustes on sellised, et mis tahes garantii, mis käsitleb müüki ja sobivust teatud kasutustingimustele ega ka muu juriidiline vastutus ei tulene käesolevatest juhistest, muudest kirjalikest juhistest ega suuliselt antud soovitustest. Arvestada tuleb kolmandate osapoolte õigusi. Kõikides tellimustes ja tarnetes järgitakse kehtivaid tootja üldisi müügi- ja tarnetingimusi. Alati kehtivad uusimad tehnilised infolehed, mis on tootjalt soovi korral saadaval.



Sika Estonia
Punane 42-201
13619 Tallinn
Eesti

Tel: 611 27 20
Faks: 611 27 21
GSM 50 67 440
E-post: ahas.tony@ee.sika.com
www.sika.com



eliminator®

SPRAY APPLIED BRIDGE DECK WATERPROOFING

DESCRIPTION

Eliminator® is a high performance waterproofing membrane based on Methyl Methacrylate (MMA) resins developed by Stirling Lloyd for the protection of concrete and steel structures. It cures rapidly to provide a tough, flexible seamless membrane. Airless spray equipment has been specifically developed to meter, mix and apply the product. Eliminator® has an unparalleled track record with thousand's of structures waterproofed successfully throughout the world.

USES

Eliminator® provides a complete waterproofing system to protect the substrate from the corrosive effects of water and chloride ions. Typical applications include:

- Concrete Bridge Decks
- Steel Bridge Decks
- Bridge Piers
- Bridge Service Ducts
- Culverts

The system can be amended to accommodate both high and low ambient temperatures without any detriment to the performance of the system.

APPROVALS

Eliminator® has been approved for use on road and railway bridges by numerous authorities worldwide. An example of those is shown below:

- British Board of Agrément (UK) – For Highways Agency road bridges.
- Railtrack (UK) - Railway bridges.
- Fascicule No. 67, S.T.E.R. 81 (French Highways Specification).
- SNCF (France) - Railway bridges
- Belgian Board of Agrément (UBATC-ATG)
- SNCB (Belgium) - Railway bridges.
- Road, Rail & Highway Approval, Czech Republic
- BANVERKET, Swedish Rail Authority

FEATURES

- Unparalleled track record
- Long and effective life
- Unaffected by high humidity and cures rapidly even at low temperatures enabling all year round application on all continents
- Rapid application rates. Outputs in excess of 2,000m² per day can be achieved.
- Fully reactive and does not contain solvents
- Impermeable to chloride ions
- Can bridge shrinkage cracks in concrete over a wide temperature range
- Excellent chemical and abrasion resistance
- Excellent Intercoat adhesion
- High bond strength to substrate

- Overcoating time not critical
- High bond of pavement surfacing materials to Eliminator®
- Unaffected by application of surfacing up to 250°C.
- Resistant to ballast and backfill materials
- Able to carry load after 1 hour
- On site quality assurance programme
- Applied only by authorised and trained contractors

TECHNICAL DATA

PROPERTY	VALUE
Application Temperature Range ⁽¹⁾	-5 to +30°C
Typical Tensile Strength (BS903: A2: 1995, ISO37: 1994; ASTM D412)	> 11.8 MPa
Typical Elongation at Break (BS 903: A2: 1995, ISO 37: 1994; ASTM - D412)	> 130%
Typical Tear Strength (BS ISO 34-1:2004)	70N/mm
Low Temperature Flexibility (Mandrel Test MOAT 27: 5.4.2 1983)	
Unaged	Pass at -25°C
56 days heated at 70°C	Pass at -20°C
28 days water soak at 23°C	Pass at -25°C
Static Crack Bridging @ 0°C (DTp Appendix B: Technical Memorandum BE27 Tested To 2mm)	Pass
Dynamic Crack Bridging @ -10°C, 23°C, & 40°C (UK Highways Agency: BD47 Tested to 1mm)	Pass
Heat Ageing at 70°C for 1 year. Tensile Strength & Elongation at Break (Equivalent to 32 years ageing at 20°C BS 903: A2: 1995, ISO 37: 1994)	No significant change
Tensile Adhesion Strength ⁽²⁾ (BS EN ISO 4624: 2003)	
Concrete	> 0.7 MPa
Steel	> 2 MPa
BD47 Requirement	> 0.3 MPa
Hardness (Shore D) (BS 2782: Part 3 Method 365B: 1992 ISO 868: 1985)	56
Resistance to Aggregate Indentation (UK Highways Agency: BD47)	No damage
Chisel Impact at 23° and 0°C (UK Highways Agency: BD47)	No damage
Dynamic Ballast Resistance (181 kN/2x10 ⁶ cycles, SNCF)	No damage or leaks

¹ Eliminator® can be applied at temperatures as low as -20°C and as high as 50°C with minor modifications. Please consult our Customer Services Department before placing any order.

² On properly prepared substrates these values are easily achieved with the Eliminator system.

eliminator®

SPRAY APPLIED BRIDGE DECK WATERPROOFING

Abrasion Resistance (weight loss – grams)
(Taber Test) 0.57

SURFACE PREPARATION

It should be stressed that the success of any waterproofing system is dependent on the thoroughness of the surface preparation.

Concrete

New concrete decks should be a minimum of seven days old. The substrate must be clean, dry and structurally sound. It must be free from laitance, oils and all other surface contaminants. Repairs to damaged concrete can be made using Metaset® Rapid Repair Mortar.

Steel

On steel surfaces all rust, dirt and contamination should be removed to expose bright metal to achieve a surface finish to comply with Swedish standard Sa 2.5.

For compatibility with other construction materials or where additives, cement replacement or curing compounds have been used please consult our Customer Services Department.

APPLICATION

Primer

The substrate must be primed with an appropriate Stirling Lloyd primer prior to application of the Eliminator® membrane. A choice of primers is available depending on the type of substrate and weather conditions. They are usually applied using a brush or roller. Please consult the appropriate datasheets.

Membrane

Eliminator® is spray applied to give a minimum dry film thickness of 2mm. The coverage rate will vary with surface texture.

Tack Coat / Bond Coat

A tack coat or bond coat must be applied to Eliminator® when it is being used as a waterproofing membrane on road bridges underneath asphalt or macadam surfacing. A range of tack coats or bond coats is available depending upon the pavement specification⁽³⁾. Please contact our Customer Services Department for further information.

CLEANING

All tools and equipment should be cleaned with Stirling Lloyd Solvent No.1 (Acetone) before the material is allowed to cure.

PACKAGING & STORAGE

Primer	refer to separate datasheets
Eliminator® Membrane	48kg & 400kg kits

All components of the Eliminator® system should be stored in cool, dry, protected conditions, out of direct sunlight and in accordance with the relevant site Health & Safety regulations.

Storage temperature must not exceed 25°C. Do not store near naked flames or foodstuffs.

Stored in unopened containers, under these conditions, the components have a shelf life of six months.

ANCILLARIES

Stirling Lloyd produce a range of products to compliment the Eliminator® system. These include:

- Expansion Joints – a range of compatible expansion joint details.
- Metaset® – a range of resin based rapid repair mortars.
- Sealants – a range of flexible sealants for all joints and cracks.

HEALTH & SAFETY

The system is fully compliant with USA Volatile Organic Compound (VOC) regulations and independent risk assessments, carried out in accordance with the UK Control of Substances Hazardous to Health (COSHH) regulations, indicate the application of Eliminator to be a low risk process. The Material Safety Data Sheet must be read, understood and available on site before commencing work.

It is the Company's policy to take all reasonable steps to prevent injury to all property and personnel from foreseeable hazards. This extends to the public in so far as they come into contact with the Company or its products.

GENERAL INFORMATION

Eliminator® is part of a wide range of specialist waterproofing, surfacing and repair materials manufactured and supplied by Stirling Lloyd. If you require any further information on this or any other of our products, please contact our Customer Services Department or visit www.stirlinglloyd.com.



® ELIMINATOR is a registered trademark of Stirling Lloyd Polychem Ltd.
© 2005 Stirling Lloyd Polychem Ltd.

The information presented herein is accurate to the best of our knowledge. We pursue a progressive research and development policy and reserve the right to alter any of the details herein without notice. The information given must not be taken in any way to form a specification. All technical properties quoted are from laboratory prepared samples. We will not accept liability whatsoever arising out of the use of the information contained herein.

Union Bank, King Street, Knutsford, Cheshire, WA16 6EF, England
Tel: +44 (0) 1565 633111 Fax: +44 (0) 1565 633555
E-Mail: info@stirlinglloyd.com
www.stirlinglloyd.com

³ Data is also available on the tensile bond strength and the shear bond strength of Eliminator to a variety of surfacing specifications from our Customer Services Department.

LISA 3

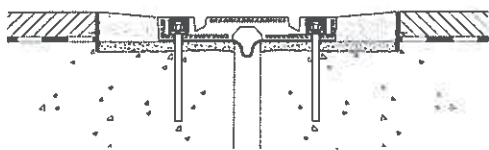
Deformatsiooni vuugid

DeckProof Transflex deformatsioonivuugi süsteem

Üldandmed:

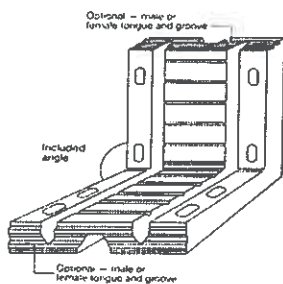
Silla deformatsioonivuugi süsteem Transflex koosneb kuuest standardmudelist, mis on projekteeritud kuni 330mm liikumismaa vastuvõtmiseks ainult deformatsiooni terasplaatide vahelise elastomeeri kaudu.

Iga mudel koosneb terasest nurkadest, mis kinnitatakse poltidega silla konstruktsiooni betoon- või metallplaadi külge.



Korrosioonikindel elastomeerikate on suure vastupidavusega õlidele ja lahustitele ning ohutuse tagamiseks on mooduli pealispinnale moodustatud libisemise vastane muster. Iga mudel on projekteeritud spetsiaalselt vastu võtma horisontaalset liikumist ja deformatsiooni väände, samuti võtma vastu vertikaalset liikumist kuni ülespöördele 6mm.

Tehases täiskeevitus ja vulkaniseerimis meetodil valmistatud teeserva ülespöörde moodulid võimaldavad muutusi ülespöörde kõrguse ja sõidusuundade eraldusribade osas, lisaks sellele on võimalik teha ka kohapeal standard moodulitest teatud tüüpi ülespöördeid.



Kasutusvaldkond:

Transflex deformatsioonivuuk on mõeldud kasutamiseks kõrgendatud konstruktsioonides, liikuvate vuukide deformatsioonivuugina, kaasa arvatud:

- sildadel
- rampidel
- viaduktidel

Omadused:

Silla deformatsiooni vuugisüsteem Transflex on projekteeritud nii horisontaalsete kui vertikaalsete koormuste vastuvõtmiseks vastavalt normile UKDoT Tehnilisele Memorandumile BF 3/72, klausel 4 ja BS 5400, osa II 1978.

Paigaldus:

Silla deformatsioonivuugi süsteem Transflex, tuleb paigaldada vastavalt Deck Proof'i paigaldusjuhendile.

Abi projekteerimisel ja tehniline toetus:

DeckProof pakub abi projekteerimisel AutoCad's. Pakume kalkulatsioone kõigile vajaminevatele materjalidele, paigaldus jooniseid ettepanekutega, ehitusjärelvalvet (peale lepingu sõlmimist).

Abimaterjalid:

DeckProof TR-AD-Bond
DeckProof Lokfix
DeckProof TR-MR-300
DeckProof TR-M-150
DeckProof Joint Sealant
DeckProof Colpor 200
DeckProof S Sand
DeckProof Plastiseal
DeckProof EPDM

Tehnilised andmed:

Neopreen:

Tugevus acc ASTM D2240 60°C Shore A±5°
Tõmbetugevus acc ASTM D412 130kg/cm²(min)
Pikenemine rebenemisel acc
ASTM D412 400% min
Vastupidavus madalatele temp. -30°C(ei pragune)
Osooni kindlus acc ASTM D114 ei pragune
Vastupidavus püsikoormusele acc
ASTM D395 30% (22h70°C juures)

Teras

Terasest valmistatud komponendid
DIN17-100, Tüüp ST 37-2, ASTM
acc To:

Tüüp A 36

Toote andmed

Transflex 150

Pikkus	1750mm
Laius	240mm
Paksus	35mm
Deformatsiooni ulatus	38(+19mm)
Max. vuugi laius	58mm

Transflex 200

Pikkus	1830mm
Laius	274mm
Paksus	40mm
Deformatsiooni ulatus	50(+25mm)
Max. vuugi laius	76mm

Transflex 250

Pikkus	1830mm
Laius	356mm
Paksus	46mm
Deformatsiooni laius	65(+32mm)
Max. vuugi laius	98mm

Transflex 300

Pikkus	1830mm
Laius	432mm
Paksus	54mm
Deformatsiooni ulatus	80(+40mm)
Max. vuugi laius	126mm

Transflex 400

Pikkus	1830mm
Laius	590mm
Paksus	54mm
Deformatsiooni ulatus	102(+51)mm
Max. vuugi laius	152mm

Transflex 650

Pikkus	1830mm
Laius	724mm
Paksus	75mm
Deformatsiooni ulatus	165(+83)mm
Max. vuugi laius	203mm

Transflex 900

Pikkus	1830mm
Laius	890mm
Paksus	93mm
Deformatsiooni ulatus	230(+114)mm
Max. vuugi laius	273mm

Transflex 1300

Pikkus	1220mm
Laius	1207mm
Paksus	127mm
Deformatsiooni ulatus	330(+165)mm
Max. vuugi vahe laius	381mm

Volitatud paigaldaja:

RIVESEAL OU

Tel 6563180

FAX: 6 818360

e-mail: risto@mtgrupp.ee

Serviseal® Tüüp B

Silla kaetud liikumisvuuk

Kasutamise eelised

- Pikk ajalugu, tõestatud toimivus üle 30 aasta.
- Sobiv väikeste sildade ja parklate paisumis- ning pöördvuukidele.
- Liikumispiirid ± 5 mm või koos metallist tugiplaadiga ± 10 mm.
- Elastne, kohandub kergesti silla iseärasustega
- Võimaldab asfaldi sujuvat jätkumist.

Paigaldamise eelised

- Ökonoomne, külmalt kinnituv süsteem, kiirelt ja lihtsalt paigaldatav.
- Võib kasutada eraldi või ühe osana silla üldisest hüdroisolatsiooni-süsteemist.
- Kasutatav uutes või remonditavates konstruktsioonides
- Paigaldusmeetod võimaldab tee sulgemist sõiduradade kaupa.

Kirjeldus

Serviseal® Tüüp B on eelvormitud pressitud PVC-lint veekindlate kaetud vuukide jaoks liikumispiiridega ± 5 mm või koos galvaniseeritud metallist tugiplaadiga ± 10 mm.

Serviseal® Tüüp B pressitud profiil on liikumist võimaldava keskosaga. See kindlustab veepidavuse sillaplaadi kokkutõmmete ja paisumiste ajal. Kasutades koos Servidek® ja Servipak® süsteemiga moodustub katkematu hüdroisolatsioonilahendus.



Bitustik™ on isekleepuv kahepoolne polüetüleenteip. Koosnedes kahelt poolt kummibituumeni seguga kaetud kilest, sobib Bitustik™ veetõkke- ja kaitsekihtide liitmiseks aluspindade ja membraanidega.



TARNIMINE

Serviseal® Tüüp B	15 m rull, kaal 15 kg
Serviseal® Tüüp B vertikaalne L (liikuv keskosa seespool)	tk
Serviseal® Tüüp B pööratud vertikaalne L (liikuv keskosa väljaspool)	tk
Serviseal® Tüüp B horisontaalne L	tk
Serviseal® Tüüp B horisontaalne T	tk
Serviseal® Tüüp B horisontaalne X	tk

Abitooted

Bitustik™ 150 mm x 10 m	kaal 2,3 kg
Bitustik™ 230 mm x 10 m	kaal 5,0 kg
Krunt B2 , 5 l ja 25 l nõudes	
Keevitusnuga 220V või 110V	
Nuga	

Täiendavad materjalid

Servidek® ja Servipak® vedelal kujul külmpaigaldatav hüdroisolatsioonisüsteem.

Säilitamine

Säilitada originaalpakendis kuivas keskkonnas temperatuuril +5 °C...+30 °C

Füüsikalised omadused

Omadus	Tüüpiline väärtus
Tõmbetugevus	15 N/mm ²
Venimine katkemiseni	310%
BS Pehmus	42
Erikaal	1.42

Segu on testitud BS 2571 kohaselt ning tegu on tüüpiväärtustega.

Paigaldus

Sildade liikumisvuukides paigaldatakse Serviseal® Tüüp B Bitustiki 150 mm laiusele teibile ning kaetakse sobiva Grace hüdroisolatsioonisüsteemiga.

Betoonpinnad peavad olema tasandatud ja silutud, et saada ühtlane lohku ja muhkudeta pind. Betoon peab olema puhas kividest ja tolmust. Enne Bitustik'i paigaldamist kantakse pinnale üks kiht krunti B2 ja lastakse kuivada puutekuivuseni.

Bitustik'i kleepimisel krunditud aluskihile tuleb kaitsepaber Bitustik'i rulli ühest otsast lahti võtta ja pärast joendamist kinnitada rulli ots pinnale. Kaitsepaberit sujuvalt ära tõmmates rullida Bitustik ettevalmistatud pinnale.

Bitustik tuleb hoolikalt kinni rullida, et kindlustada täielik nakkumine aluspinnaga. Kaitsepaber Bitustik'i pealmisel poolel jätta paigale kuni Serviseal® Tüüp B paigaldamiseni.

Pärast pealmise kaitsepaberi eemaldamist paigaldada Serviseal® Tüüp B kogu vuugi pikkuses täielikku kontakti Bitustik'iga. Hoolikas rullimine tagab Bitustik'i kindla nakkumise nii krunditud aluspinnale kui Serviseal® Tüüp B-ga.

Saadaval on Serviseal Tüüp B-ga sobivad tööstuslikult toodetud jätkutükid ülespööretele, ääristele ja pööretele, millega jätku tegemine piirdub lihtsa pötkühendusega.

Muude ehitiste juures saab Serviseal® Tüüp B kasutada koos alternatiivsete Grace membraanidega liikumisvuukide pidevuse tagamiseks. Serviseal® Tüüp B kokkusobivuse osas teiste tootjate toodete või mitte betoonist pindadega konsulteerige Grace'i tehnilise teenistusega.

Serviseal® Tüüp B pötkliide keevitusnoa abil

- Valmistage ette Serviseal® Tüüp B. Veenduge, et liidetavad otsad oleksid lõigatud täpselt täisnurga all.
- Asetage Serviseal® Tüüp B liidetavad otsad kahe vineeritüki vahele, jättes otste vahele 6 mm.
- Kuumutage keevitusnuga ja kontrollige kuumust PVC-tükil. Kui kuumus on liiga kõrge, PVC söestub ja suitseb. Kui tera on külm, PVC ei sula.
- Asetage õige temperatuurini kuumutatud nuga liitekohta. Suruge Serviseal® Tüüp B vastu liikumatut tera, kuni moodustuvad ühtlaselt sulanud servad.
- Tõmmake Serviseal® Tüüp B otsad terast eemale. Eemaldage tera ja suruge sulanud ääred tasasel vineeripinnal ühtlaselt kokku. Hoidke 30 sekundit paigal. Laske keeviliitel enne lindi kasutamist täielikult jahtuda.
- Puhastage enne järgmise liite keevitamist tera traatharjaga.

Tervishoid ja ohutus

Bituthene® teipide ja Serviseal® Tüüp B kohta seadus ohutuskarti ei nõua. Pöörduge nende toodete tervishoiu- ja ohutuslaste küsimustega Grace Construction Products Limited poole.

Serviseal® Tüüp B keevitamisel eraldub ärritav suits (vesinikkloriid). Kindlustage piisav ventilatsioon.

Enne Servidek®i ja B2 krundi kasutamist lugege läbi toote etikett ja ohutuskart (MSDS). Kasutaja peab arvestama kõiki ohte ja turvalisusega seotud riske. Töötervishoiujuhend on saadaval Grace Construction Products'i veebilehelt www.graceconstruction.com

Märkus

Serviseal® Tüüp B ja Bitustik™ tuleb paigaldada vastavalt tootja juhiste ja tarnitakse tootja esindja poolt (Eestis OÜ Langeproon Inseneriehitus)

Serviflex™

Sildade liikumisvuukide elemendid, kaetud libisemiskindla alumiiniumiga

Eelised

- **Paigalduskohad** – liikumisvuugid suure liiklusega sildadel või kiirteede pealesõitudel ja parklates.
- **Liikumisvahemik** – 51 mm kuni 165 mm.
- **Libisemiskindel** – suure tugevusega alumiiniumist katteplaat on suurima hõõrdumise saavutamiseks ribilise pinnaga.
- **Ääred ja üleminekud** – vormitud detailid on valmistatud valamise, keevitamise ja vulkaniseerimise teel, et tagada täielik ühtsus.
- **Tugevdatud** – alumiiniumkate kaitseb polümeerkummi löökide ja kulumise eest.
- **Äravoolurennid** – pinnavee kiire eemaldus.
- **Vastupidav** – valatud vastupidavast polümeerkummist.
- **Kihistumis- ja väljanõtkekindel** Alumiiniumist pressitud T-lukustusega vormid kannatavad liikluse mõjusid; terasnurgad ja plaadid annavad struktuurse tugevuse.
- **Madal pingeline alusele** – tavalistest toodetest 40% suurem nihkepinget vastuvõttev ala vähendab ehitises tekkivaid pingeid.
- **Sujuvam sõit** – polümeerkummi osaline katmine vähendab vertikaalset läbivajumist sõidukite raskuse all.
- **Lihtne paigaldus** – betoonpinnale fikseeritav pealispind väldib keerukate süviste ja armeerimise vajadust.
- **Elemendi pikkus** 1,83 m – võimaldab ainult ühe sõidusuuna sulgemist ja osade kaupa töötamist parandustöödel.

Kirjeldus

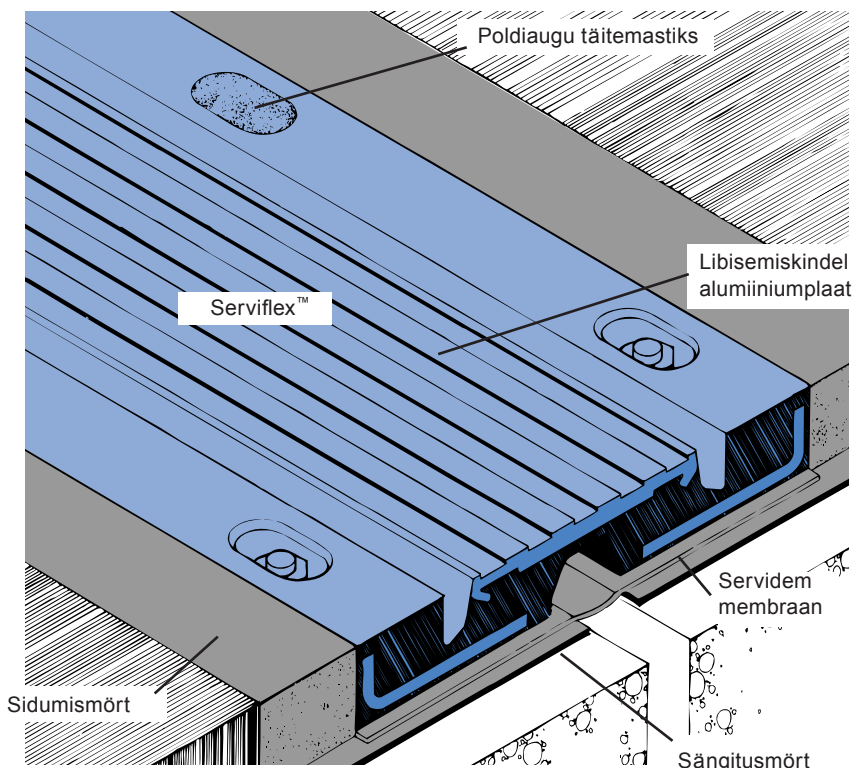
Serviflex™ on valik rasketes tingimustes kasutamiseks mõeldud elastseid paisumisvuugi elemente, mida toodetakse kvaliteetsest polümeerkummist, mida tugevdatakse terasnurkade ja plaatidega ning mida katab tugev alumiiniumplaat.

Serviflex™ on vastupidav järgmistes olukordades:

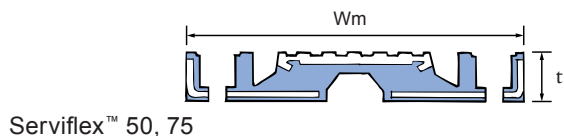
- tihe liiklus ja lumekoristusmasinad;
- liikumised, mida põhjustavad:
 - roome ja kokkutõmbumine;
 - temperatuuri kõikumisest tulenev paisumine ja kahanemine;
- kattele ülekantavad pidurdusjõud;
- eelpingestamisest tulenev elastne lühenemine;
- hea libisemistakistusega pealispind tee tasemel.

Vajalik suurus valida allpool toodud tabelist olenevalt oodatavast koguliikumisest, arvestades temperatuuri, mahukahanemist, tugede vajumist, pidurdusjõude jne.

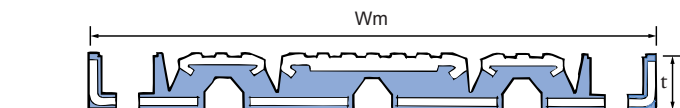
Kui esineb üle 45° kaldeid, paigaldada Serviflex™ nurgakohast veidi eemale ja katta galvaniseeritud katteplaatidega. Jalakäijate sildadel ja poodiumitel võib äravoolurennide katmiseks kasutada horisontaalset katteplaati. Servidem™ kummimembraan, mis on paigaldatud Serviflex™ alla, töötab täiendava veetõkkekihina ja selle tulemusel on süsteem vastavuses Inglismaa Kiirteedeameti poolt veetõketele esitatud nõudmistega.



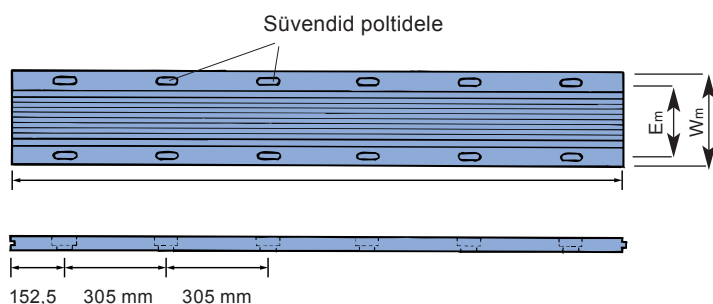
SERVIFLEX™ MÕÕTMED



Serviflex™ 50, 75



Serviflex™ 100, 165



Serviflex™ mõõtmed

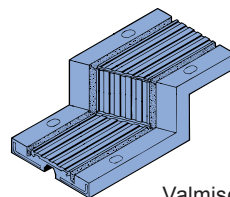
Mudeli nr	Koguliikumine mm	L Pikkus mm	Wm Laius mm	t Paksus mm	Em Poldikeskmed mm	Wt Toote kaal kg
50	51	1830	271	44	214	40,8
75	75	1830	406	55	330	71,0
100	101	1830	578	60	492	101,0
165	165	1830	710	84	614	150,0

Süvendi mõõtmed

Mudeli nr	BETONALUS						ASFALTALUS	
	A	B	C	D	E	F	Laius mm	Sügavus mm
50	Min mm	Max mm	Sügavus mm	Min mm	Max mm	Polt mm	371	48
75	252	302	48	25	76	32	606	59
100	374	450	59	35	110	41	788	64
165	534	634	64	25	127	46	910	90
	633	800	90	38	203	51		

Paigaldus

Serviflex™ tooteid paigaldada 3–4 mm tee pinnast allapoole ja 3–4 mm äärekivist eemale, et vältida liiklusest põhjustatud vigastusi ja kulumist. Saadaval on valmisdetailid rentsiosale ja äärekivile üleminekuks.



Valmisdetail äärekivile üleminekuks

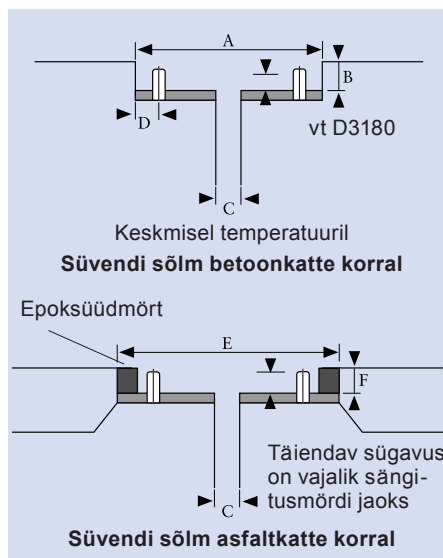
Täpsemate tootenimekirjade ja paigaldusjuhiste saamiseks pöörduda Grace Construction Limited esindaja poole (Eestis OÜ Langeproon Inseneriehitus).

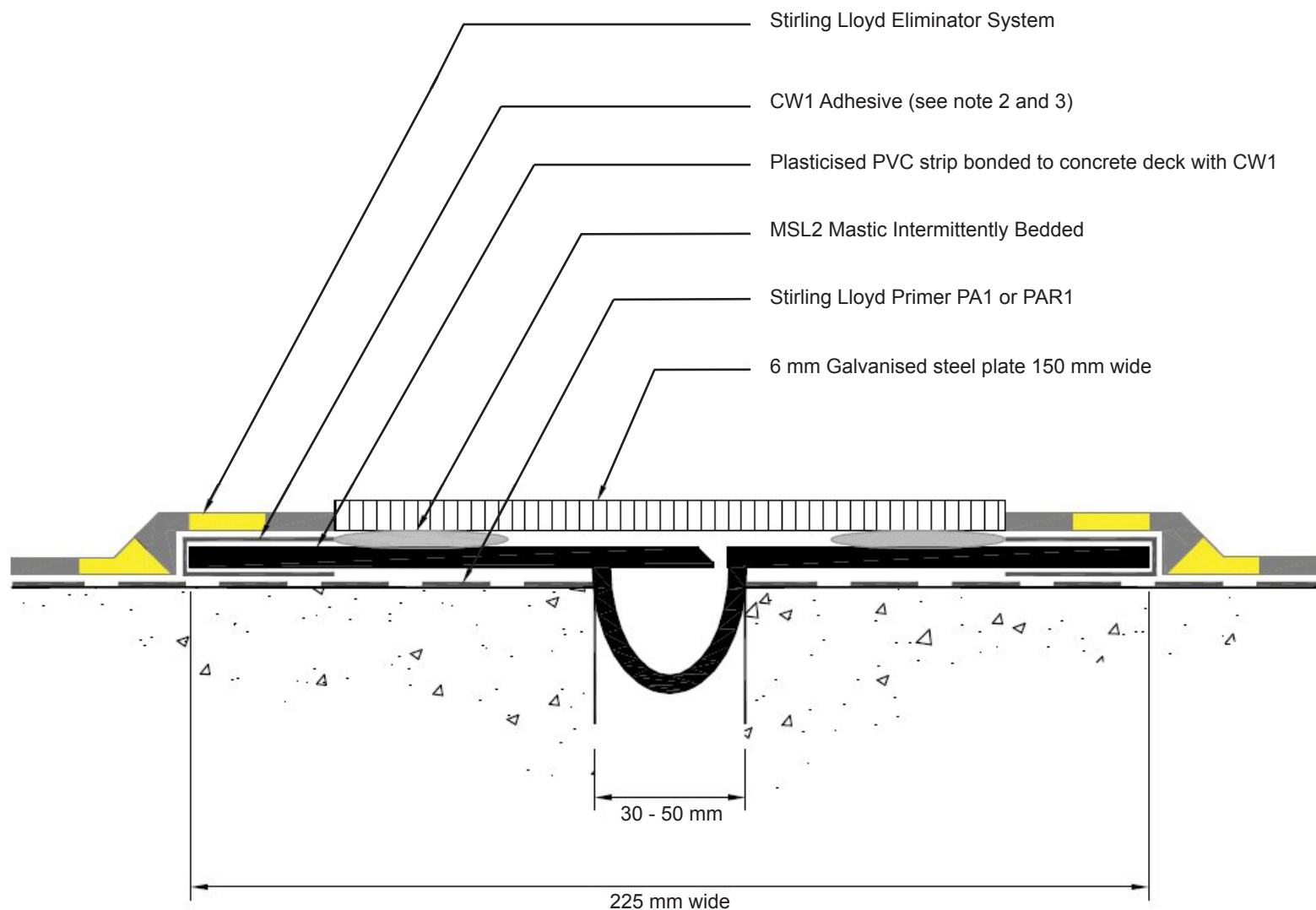
Tervishoid ja tööohutus

Vt vastavaid materjali ohutusandmelehti.

Täpsustus

Serviflex™ (...) tugevdatud libisemiskindlaid paisumisvuugielemente paigaldada vastavuses tootja juhistega ja tarnida ainult Grace Construction Products limited, Ajax Avenue, Slough, Berkshire, SL1 4BH, UK.





Notes:

1. Sentinel Buried Joints are suitable for use on concrete bridges in accordance with the 'Specification for Highways Works', where a minimum depth of 90mm asphalt pavement is to be applied over the joint and where the total movement across the joint falls within the range stated by Stirling Lloyd for each type of joint. For structures that are to be subjected to high stresses, such as but not limited to those with thin surfacing overlays, the designer should satisfy himself of suitability of the joint prior to commencing the works.
2. Please contact Stirling Lloyd Polychem Ltd. regarding compatibility and lapping details with the proposed waterproofing system.
3. CW1 Adhesive should be kept away from joint nosing. Leave an area of 20 - 25 mm from the joint nosing.
4. Take care to ensure that CW1 is not applied under the galvanised steel plate
5. The joint cannot accommodate directional changes or intersections. Please contact Stirling Lloyd Customer Services for alternative joint details.

This sketch detail is provided for general guidance purposes only and is not offered as a detailed contract drawing / specification, unless otherwise confirmed in writing by Stirling Lloyd Polychem Ltd. The specifier must ensure its suitability for each individual site, taking account of any specific requirements that exists.

Detail: **Sentinel B20 Buried Joint for 20 mm Total Movement (Highways Agency Registered Type 1)**

Project:

Project No:

Drawing No: **MA 305/6**

Date:

Scale: **N.T.S.**

stirling lloyd

THE TECHNOLOGY OF PROTECTION

Union Bank, King Street, Knutsford, Cheshire,
WA16 6EF, UK.
Tel: +44 (0) 1565 633111 Fax: +44 (0) 1565 633555
Email: info@stirlinglloyd.com Web: www.stirlinglloyd.com

LISA 4

Referentsid

DeckProof hüdroisolatsioonisüsteemi referents objektide nimekiri

Jrk. Nr.	Silla/Viadukti nimi	Ehitus aasta	Asukohta
1	Kanama viadukt	2002	Harju mk
2	Tartu turu jalakäijate sild	2003	Tartu linn
3	Kiisa sild	2003	Harju mk
4	Tehvandi suusakompleksi viaduktid	2003	Otepää
5	Laagna viadukt	2004	Tallinn, Laagna tee
6	Navesti sild	2004	Viljandi mk
7	Räpina sild	2004	Räpina linn
8	Smuuli viadukt	2004	Tallinn, Smuuli tee
9	Jägala sild 1	2005	Harju mk
19	Jägala sild 2	2005	Harju mk
11	Kiiu viadukt 1	2005	Harju mk
12	Kodasoo viadukt 1	2005	Harju mk
13	Kuusalu viadukt 2	2005	Harju mk
14	Valgejõe sild 2	2005	Harju mk
15	Mündi sild	2005	Järvamaa
16	Ulvi sild	2005	Lääne-Virumaa
17	Mustajõe sild	2005	Võru mk
18	Suurejõe sild	2006	Pärnu mk
19	Tuudi sild	2006	Läänemaa
20	Kose sild	2006	Harju mk
21	Kasari sild	2006	Läänemaa
22	Konuveri sild	2006	Rapla mk
23	Lohusuu sild	2006	Ida-Viru mk
24	Põrvetu sild	2006	Jõgeva mk
25	Kobratu sild	2006	Tartu mk
26	Kadrina viadukt	2006	Lääne-Viru mk
27	Tõlliste sild	2007	Valga mk
28	Lohu viadukt	2007	Rapla mk
29	Lohu sild	2007	Rapla mk
30	Maidla sild	2007	Ida-Viru mk
31	Jõesuu Paldiksi	2007	Harju mk.
32	Jõesuu Tori	2007	Pärnu mk
33	Vihtra	2007	Pärnu mk
34	Kanama viadukt	2008	Harju mk
35	Vaida viadukt	2008	Harju mk
36	Aruvalla viadukt	2008	Harju mk
37	Vaida jalakäijate viadukt	2008	Harju mk
38	Vaskjala sild	2008	Harju mk
39	Rannu-Jõesuu	2009	Viljandi mk

Auftraggeber (Firmenbezeichnung, Straße, Ort)	Bauvorhaben (Objektname, Straße, Ort)	Aus- führungs- datum	Fläche in m²	OK 50			OK 45		
				Prodnal	MBV	ISPO	ERGO	MBV	GW 40
Binne&Sohn A 817411	Verarbeiter KBI Klomp.Bed.Isol, 22761 HH	Lfg.230605	278						277,5
Fa.Michel Wilburgstetten	SB-Warenhaus, Oppelnerstr., 90473 Nürnberg	ab 08.06.05	5.000		5000				
Fa.Michel Wilburgstetten	Thuringia, Adenauerstr. 11, 81737 München	ab 27.01.05	1.350		1350				
Fa.Michel Wilburgstetten	Mercado Nürnberg	23.05.2005	270		270				
Fa.Michel Wilburgstetten	Parkhaus, Röthelheimpark, Erlangen	ab 22.03.05	5.490		5490				
Fa.Michel Wilburgstetten	Brücke Allmannshofen, Schmutterbrücke, GU Hirschmann Treu	ab 22.08.2005	270		270				
Fa. Michel Wilburgstetten	Galeria Kaufhof - Schweinfurt	ab 30.8.2005	2.850		2850				
Bauabdichtung Gaimersheim	SB-Markt, Berlinerstr. 17, 85051 Ingolstadt	ab 15.09.05	525						525
Fa.Michel Wilburgstetten	Brücke Günzshofen	ab KW46	270		270				
Fa.Michel Wilburgstetten	Parkdeck RIBA Gerolshofen	ab KW 46	810		810				
Fa.Michel Wilburgstetten	Brücke Werneck	ab 09.11.05	810		810				
Fa.Strabag	Brücke A93 Kieferfelden BW 58	ab 20.09.05	720				720		
Fa.Strabag	Inkanalbrücke 84453 Ecksberg	ab 25.08.05	675				675		
Fa.Strabag	Ertl,Karl Stechle Str.1, 84489 Burghausen	ab 09.08.05	405				405		
Fa.Strabag	Edeka, Frontenhausenstr. 32, 84137 Vilsbiburg	ab 19.04.05	1.574				1574		
Fa.Strabag	Parkhaus, Benno-Schilde-Str., Bad Hersfeld	ab 24.03.05	6.615				6615		
DEK München Fa.Bernstein	Brücke B 300, 86470 Thannhausen	ab 13.04.05	225		225		225		
DEK München Fa.Bernstein	Franz-Josef-Strauß-Brücke, 94032 Passau	ab 18.04.05	225						
DEK München Fa.Bernstein	BAB A6 BW 90-1 GW 40	ab 28.04.05	2.347						300
DEK München Fa.Bernstein	BAB20 Bauwerk 53, 94315 Ittling	ab 30.05.05	300						
DEK München Fa.Bernstein	BAB A 99 BW 1	ab 21.06.05	2.025				2025		
DEK München Fa.Bernstein	Brücke Miesleuthenweg, 94249 Bodenmais	ab 19.07.05	420				420		
DEK München Fa.Bernstein	Brücke Wank B 309 BW 2-1, 87484 Nesselwang	ab 25.07.05	330						330
DEK München Fa.Bernstein	BAB A6 BW 98-1, 92637 Weiden	ab 02.08.05	270				270		
DEK München Fa.Bernstein	BAB A99 BW 1, 82110 Germering	ab 01.08.05	1.215				1215		
DEK München Fa.Bernstein	Brücke über die Kalten BW 4, 83026 Rosenheim	ab 27.09.05	765				765		
Bögl Neumarkt	Verl.St 2309 Miltenberg	ab 20.04.06	11.000						
	Waltersbachtalbrücke A 73 bei Suhl	ab 01.04.06	13.000				0		
	Feuchtegrund Brücke aa73 bei Suhl	ab 01.04.06	3.000						
	Brücke Gornsdorf	01.04.2006	2.500						
Fa.Michel Wilburgstetten	Brücke B19, Seinsheimstr., Würzburg	2005	359		359				
Fa.Michel Wilburgstetten	Obere Wörnitzbrücke Aufkirchen	2005	354		354				
Fa.Michel Wilburgstetten	Brücke B 14 Neunstetten-Altlußl	2005	193		193				
Fa.Michel Wilburgstetten	St.2222 Brücke Wieseth	2005	220		220				
Fa.Michel Wilburgstetten	B466 Kreisverkehr Kammerstein	2005	257		257				
Fa.Michel Wilburgstetten	Schmutterbrücke Allmannshofen	2005	202		202				
Fa.Michel Wilburgstetten	Königsbrunn Bgm.-Wohlfahrt-Str.25	ab 26.06.06	360						
Fa.Reich Bühnenbach	Antritt.Bronnaberger Weg, 90513 Zirndorf	KW 35	150				360		150
Fa.Bögl. Neumarkt	Baubüro, Gropheubach	2007			1170				4350
Fa.Michel Wilburgstetten	B2 Ausbau nach RQ 15.5 WUG-Nord und Ellingen Nord	2007	864				864		
Fa.Michel Wilburgstetten	Kreisstr. AN 42 Wörnitzbrücke bei Schopfloch Richtung Weidelt	2007	199				199		

Auftraggeber (Firmenbezeichnung, Straße, Ort)	Bauvorhaben (Objektname, Straße, Ort)	Aus- führungs- datum	Fläche In m²	OK 50				OK 45	GW 40
				Prodoral	MBV	ISPO	ERGO		
Fa. Michel Wilburgstetten	SO Tangente Ansbach BW 3 Forstwegbrücke	2007	155						MBV
Fa. Michel Wilburgstetten	Oberbauerneuerung B 8 Neustadt/Aisch	2007	328						MBV
Fa. Michel Wilburgstetten	B 466 Verlegung Brand-Geislohe	2007	443						
Fa. Michel Wilburgstetten	Fußgängerbrücke Berlin-Hoppegarten	2007	214						
Fa. Michel Wilburgstetten	B 16 Verbreiterung Paarflutkanakbrücke Manching	2007	416						



Brückenbauwerke

Auszug aus 1990

BW Bahnhofstr. Neu-Anspach - Fa. Kirchner, Limburg
 BW Dexbachbrücke Dexbach, Ma 1498, L 3091 - Hess. Straßenbauamt, Marburg
 BW Werrabrücke Wanfried-Heldra - Fa. Beck-Bau, Eschwege
 BW Lützelbachbrücke Ka 5155 Elgershausen - Fa. Industriebau, Waldkappel
 BW Tonverladerampe Moid - Deutsche Bundesbahn, Limburg
 BW Gi 3074 OU Bad Vilbel - Fa. Kirchner, Limburg
 BW Sandsteingewölbebrücke FU 1189 Lüdermünd - Fa. Kammerdiener, Garsfeld
 BW 38 a UF c. Schwalm b. Neuental-Bischhausen - Fa. Gerdum u. Breuer, Kassel
 BW K 82, Tn Rudloserbrücke Angersbach - Fa. Gruntrum, Schlitz
 BW K 44 Möhlgrabenbrücke Merlau - Fa. Bauer, Cölbe
 BW Borsch / Motzlar / Schleid (Thüringen) - Fa. Torkret, Kassel

Auszug aus 1991

BW 142 EBÜ km 30,993 Niederrodenbach - Fa. Himmel + Papesch, Bebra
 BW Bahnhof Steinau a.d. Straße - Fa. Himmel + Papesch, Bebra
 NB UF L 3037 Amöneburg, BW 1, Ma 3317 - Hess. Straßenbauamt Marburg
 Deckenerneuerung B 454 OD Treysa - Fa. Kirchner, Bad Hersfeld
 BW 38 A 49 NB UF d. Schwalm b. Bischhausen - Fa. Völker, Bad Hersfeld
 K 30, NB BW ü.DB b. Hermannspegel - Fa. Völker, Bad Hersfeld
 BW EBÜ Sooden Salmünster, Los 1 + 11 - Fa. Lupp, Nidda
 BW 1, L 3073, MA 3317 - Straßenbauamt Marburg
 BW 6, UF Wille - Straßenbauamt Marburg
 Arge Rentwertshausen - Fa. Gerdum u. Breuer, Kassel
 BW 36 UF c. K 68, BAB A 49, Neuental Bischhausen - Fa. Dehnert, Ransbach
 BW Ulsterbrücke Geise - Fa. Otto, Geisa
 BW Salzbrücke Kaltensundheim - Fa. Asphalt Straßenbau Ritschenhausen
 BW 106, 107, 114, 115 Hermsdorfer Kreuz - Fa. Kirchner, Bad Hersfeld
 Arge A 4 Thür. Zipfel - Kirchner / Bickhardt / Moll
 BW L 3218 Ederbrücke - Staatsbauamt Arolsen

Auszug aus 1992

BW 9 Breitungen - Brücken- u. Straßenbau, Erfurt
 Leinebrücke Heiligenstadt - Fa. Gerdum u. Breuer, Eisenach
 Gilfershäuser Brücke - Fa. Himmel + Papesch, Bebra
 BW 6 UF Geismarer Straße, OU Frankenberg - Fa. Müller Gönner, Angelburg
 BW 2, 5, 6, 12, Obermaßfeld - Fa. Himmel + Papesch, Bebra
 Arge Werrabrücke - Fa. Thyssen Schachtbau
 BW 9 A über d. Truse, Breitungen - Fa. Fleischmann, Tonn
 BW B 83 in Kassel - Fa. Himmel + Papesch, Bebra
 BW DB Brücke Schlüchtern - Fa. Himmel + Papesch, Bebra
 Lahn- u. Feldwegbrücke der DB Marburg - Gisselberg - Fa. Hering Bau, Burbach
 Arge Saalebrücke, Saalfeld



BW FRÜ der Zorge km 87,809 Str. Halle - Kassel - Fa. Steube, Rotenburg
 7 Brückenbauwerke Camburg - Fa. Himmel + Papesch, Bebra
 BW 247, BW 19 B + C, Oberhof - Fa. Gerdum u. Breuer, Eisenach
 BW 227, Weimar - Fa. Hochtief, Fuldabrück
 Arge Saalebrücke, BW Saaldorf an d. B 90
 HW 10 Ottrau, A 5 UF L 3340 - Fa. Völker, Bad Hersfeld
 BW Fuldabrücke Malsfeld - Fa. Beck-Bau Eschwege
 BW L 110 39 Reurieth - Fa. Otto, Geisa
 Arge A 66 " Lange Loh ", Bad Sooden
 Sanierung d. Brücke B 19, Baulos 3 - Fa. Gerdum u. Breuer, Eisenach
 BW 32 A, ÜF L 3028 Nordenstadt - Fa. Kirchner, Bad Hersfeld

Auszug aus 1993

Brücke Morschen - Fa. Hochtief, Kassel
 BW 2 OU Frankenberg - Fa. Fritz Herzog, Marburg
 BW 3 Frankenberg - Fa. Gerdum u. Breuer, Kassel
 BW Lüdertalbrücke - Hochtief, Fuldabrück
 BW 100, 102, 103, 104, 106, 106 Hermsdorfer Kreuz - Fa. Kirchner, Bad Hersfeld
 BW EÜ Marbach, km 120,405 - Fa. Himmel + Papesch, Bebra
 BW Schönstedt - Fa. Hesse-Bau, Eschwege
 Talbrücke Bebra - Weiterode - Fa. Völker, Bad Hersfeld
 Arge A 66 Lange Loh ", 3. BA Steinau
 BW 171, BAR A 4, Teufelstalbrücke - Fa. Kirchner, Bad Hersfeld
 HW L 3145, UF DB Mainzer Brücke Treysa - Fa. Gerdum u. Breuer, Kassel
 Diemelbrücke Wrexen - Fa. Ebert, Bebra
 BW 315 Thür. Zipfel - Fa. Gerdum u. Breuer, Kassel
 RW 7 Frankenberg - Fa. Bauer, Cölbe
 BAB A 4, BW 316 - Fa. Steube, Rotenburg
 BW Kleinbrücke, Niederklein - Fa. Gerdum + Breuer, Kassel
 BW B 80, km 142 u 144, Bauern - Fa. Himmel + Papesch, Bebra
 Brücke ü.d. Wipper, BW 37 i.Z. der B 86, Kindelbrück - Fa. Gerdum u. Breuer, Eisenach
 Friedensbrücke Weimar - Fa. Gerdum u. Breuer, Eisenach

Auszug aus 1994

Werrabrücke Hann. Münden, Fa. Hein Bau, Georgsmarienhütte
 Öchsebrücke Willmanns - Fa. Meister Bau, Mühlhausen
 Feldabrücke Neldhardshausen - Meister Bau, Mühlhausen
 Brücke Wiehe / Roßleben - Fa. BST Erfurt
 BW L 3253 Alheim Baumbach - Fa. Völker, Bad Hersfeld
 BW 5, Frankenberg - Fa. Bauer, Cölbe
 BW 37 Neubau der UF L 3149 Bischhausen - Fa. IBA, Waldkappel
 Brücke Schlotheim - Fa. Universalbau Mühlhausen
 Jossabrücke Breitenbach - Fa. Völker, Bad Hersfeld
 EÜF Obersuhl-Bebra Br. " Breitenbach " - Fa. Steube, Rotenburg
 BW Grone + Flötergrabenbrücke - Fa. Gerdum u. Breuer, Kassel
 Ulsterbrücke Günthers - Fa. Kammerdiener, Gersfeld
 Gilgbachbrücke in Ulrichstein-Bobenhausen - Fa. Gluck, Herbstein



Brücke Ermschward - Fa. Hermann, Philippsthal
 Flutgrabenbrücke Kleinensee / Großensee - Fa. Völker, Bad Hersfeld
 BW FU 1147 Bronnzell - Fa. Fleischmann, Tann
 BW UI-K 38 b. Brand - Fa. Fleischmann, Tann
 BW H 247 Gewölbebrücke Bad Langensalza - Fa. Tief- u. Wasserbau Bad Langensalza
 BW B 27 Marzhausen - Fa. Bickhardt Bau, Kirchheim
 BW B 3 A Anschlußstelle Marburg Mitte - Fa. Rudewig, Schwalmstadt
 Brücke Lindenhofstraße Eisenach - Fa. Gerdum u. Breuer, Eisenach
 Brücke Kläranlage Straußfurt - Fa. Rudewig, Greußen
 BW 31 Schwalmbrücke - Arge A 49 Bischhausen
 Brücke Gerthausen - Fa. Seugling, Meiningen
 Brücke in Bimbach, Fa. Kammerdlener, Gersfeld
 Brücke Fachmarkt Jena - Fa. Bilfinger + Berger, Jena
 Brücke ü.d. Lichtenau, Ebershausen - Fa. Seugling, Meiningen
 BW Klingener Wasser, Diedorf - Fa. Gerdum u. Breuer, Eisenach
 Wallbachbrücke - Fa. Seugling, Meiningen
 Brücke ü.d. Lichte / Leibis - Fa. Hochtief, Erfurt

Auszug aus 1995

Stützwand Halle - Fa. Bilfinger + Berger
 Brücke ü.d. Reiser, Mühlhausen - Fa. Himmel + Papesch, Bebra
 Feldabrücke, Stadtlengsfeld - Fa. Völker, Bad Hersfeld
 Fuß- u. Radweg Unterführung, Jena - Schachtbau Nordhausen
 BW 312 Heiligenbach Thür. Zipfel - Fa. Völker, Bad Hersfeld
 BW 316 Kolbachwegbrücke, Thür. Zipfel - Fa. Steube, Rotenburg
 Salzlagerhalle Rengershausen - Staatsbauamt, Kassel
 Behördenhaus Bad Hersfeld - Fa. Kirchner
 Fugenverguß Hess. Lichtenau - Fa. Fröhlich
 Fuldische Höfe - Fa. Himmel + Papesch, Bebra
 Brücke ü.d. Sülze, Sülzfeld - Fa. Seugling
 Unterführung d. Lütter - Fa. Röhr + Krieg
 Hermsdorfer Kreuz - Fa. Kirchner, Bad Hersfeld
 Brücke zw. Hofen - Fa. Kirchner, Limburg
 Leutratunnel, Jena - Fa. Gerdum + Breuer
 Brücke ü.d. Unstruth, Mühlhausen - Himmel + Papesch, Bebra
 Halle Bitterfeld, Stützwand I + II - Bilfinger + Berger, Jena
 Brücke ü.d. Lohr - Fa. Kammerdiener, Gersfeld
 Werrabrücke Ludwigstein - Fa. Gerdum + Breuer, Kassel
 Brücke ü.d. Nesse, BW 10 - Fa. Himmel + Papesch, Bebra
 BW 315 Thür. Zipfel - Fa. Gerdum + Breuer
 Brücke ü.d. Ilm/Mattstedt - Fa. Kirchner, Limburg
 BAB A9 Königshufen - Fa. Kirchner, Bad Hersfeld
 Wasserstraße Mühlwerder/Artern - Fa. Hochtief Bad Frankenhausen
 Kohrenbachbrücke - Fa. Beck-Bau, Eschwege
 Euf. km 5,134 Bleicherode - Fa. Steube, Rotenburg
 DB Brücke Dorndorf - Fa. Giebel-Bau
 Parkdeck Al DI-Parkplatz - Fa. Bodeshelm
 Schwarze Brücke - Fa. Trübner, Camburg



Haunebrücke Hünfeld - Fa. Fleischmann, Tann
 Fuldaer Weg, Horas - Fa. Otto, Geisa
 Durchlass Jena/Göschwitz - Fa. Himmel + Papesch, Bebra
 K 148 Fuldabrücke Körle - Fa. Völker, Bad Hersfeld
 Dienstleistungszentrum Wernigerode - HochTief Magdeburg
 Brücke ü.d. Lichte - Fa. BM-Bau Mühlhausen
 Brücke ü.d. Hörsel - Fa. Gerdum + Breuer

Auszug aus 1996

Fa. Seugling, Bv.: BW 9, Brücke ü.d. Flutgraben bei Rohr
 Fa. Seugling, Bv.: BW 8, Brücke ü.d. Flutgraben bei Rohr
 Fa. Steube, Bv.: Brücke ü.d. trockene Mülmisch in Körle
 Fa. Gerdum + Breuer Ks., Bv.: Brücke Adelebsen,
 Fa. Bauer, Cölbe, Bv.: L 3325, OD Mücke, Flutbrücke + Ohmbrücke Ndr. Ohmen,
 Zentralklinik Bad Berka GmbH, Bv.: GA im Außenbereich
 ARGE Kläranlage Bad Langensalza, B. + B. /Gothaer Bau GmbH
 Fa. Beck-Bau, Lschwege, Bv. Instandsetzung Radaubrücke Bad Harzburg
 Fa. Johann Wolf, Osterhofen, Bv. Regenrückhaltebecken Alheimer Kaserne
 Fa. Schmitt & Zehe, Oberthulba, Bv.: Ausbau der Häfnergasse in Zahlbach
 Fa. Otto, Geisa, Bv. L 3403, Neubau der Werra-Brücke zw. Niederhone u. Jestädt
 Fa. Gerdum + Breuer, Ks. Bv.: Neubau der Brücke über DB u. K 148 OU Körle-
 Fa. Himmel + Papesch, Bebra, Bv.: Flutbrücke Bebra-Blankenheim
 Fa. Seugling Meiningen, Bv.: Brücke ü.d. Jüchse in Ritschenhausen
 Fa. Kirchner, HEF, Bv.: Stahlbrücke Rotenburg
 Fa. Discher + Popp, Gudensberg, Bv. Spitalsbrücke Fritzlar
 Fa. Bilfinger + Berger, Wiesbaden, Bv.: Talbrücke Großenmoor
 Fa. Otto, Geisa, Bv. B 62, Brücke ü.d. Pfiltzbach, Bad Salzungen
 Fa. Ebert, Bebra, Bv.: L 3129, Großen-Linden n. Lelhgestern, Gi 1949
 Fa. Dyckerhoff + Widmann, Ks. Bv.: Brücke Rosdorf
 Fa. Völker, HEF, Bv.: Umbau Brücke B 27 (alt) Bad Hersfeld
 Fa. Gerdum + Breuer, Ks. Bv.: Hahlebrücke, Duderstadt
 Fa. Kirchner, HEF, Bv.: BAB A4 Boxberg - Gotha BW 268
 Fa. Kirchner, HEF, Bv.: BAB A4 Boxberg - Gotha BW 269
 Fa. Kirchner, HEF, Bv.: BAB A4 Boxberg - Gotha BW 270
 Fa. Kirchner, HEF, Bv.: BAB A4 Boxberg - Gotha BW 266
 Fa. Kirchner, HEF, Bv.: BAB A4 Boxberg - Gotha BW 265
 Fa. Kirchner, HEF, Bv. BAB A4, Boxberg - Gotha, BW 267
 Fa. Hering-Bau, Burhach, Bv.: Bahnhof Louise 2. BA

Auszug aus 1997

Fa. Müller-Bau, Bad Neustadt, Bv.: Roßbachgraben Mellrichstadt
 Fa. H.+P., Bebra, Bv. Bahnhof Jena Göschwitz
 Fa. Hildebrandt, Bv.: Brücke ü.d. Sülbis in Duderstadt
 Fa. Torkret, Ks.- B 3, Heinrich-Poeltner Brücke b. Marburg
 Fa. Bau Union, Gotha- BW ü.d. Mühlgraben Clomdastr. in Eisenach
 Fa. Frey + Uetz, Haiger, Bv.: B 277, Instands. Brücke ü.d. Haigerbach



Fa. G+B., KS. - Bv.: Werksbrücke Kali & Salz, Werk Hattorf b. Philippsthal
 Fa. Universal-Bau GmbH, Mühlhausen, Bv.: Ausbau der Hopfengasse in Niedersachsen
 Fa. Seugling, Untermmaßfeld, Bv.: Brücke ü.d. Truckthaler Wasser, Schalkau
 Fa. Röhr + Krieg, Petersberg, FU2646, UF d. Kalbach in Oberkalbach
 Fa. Fleischmann, Tann, FU 114, Gewölbebrücke Kemmete OD NeuhoF
 Fa. H.+P., Bebra, UF der Eisenbahnstrecke Weimar-Gera ü.d. B 87 bei Mellingen
 Fa. Otto, Geisa, Bv.: Brücke ü.d. Werra in Merkers
 Fa. Völker, HEF, Bv.: Los 1; UF der L 3431 bei Neukirchen
 Fa. Völker, HEF, Bv.: Los 2; UF der L 3159 bei Bad Hersfeld
 Fa. Torkret, KS, Instandsetzung der Brücke MÜ 9 Münchhof
 Fa. Lupp, Nidda, Bv.: BAB A 45, AS Dillenburg, UF B 277
 Fa. Itter Werke, Teichmann, Vöhl, Bv.: Marburg, Lahn Center
 Fa. Bickhardt Bau, Kirchheim - Bv.: Heeresflugplatz Fritzlar
 Fa. Kirchner, HEF - Bv.: B 27, Alte Fuldaerbrücke HEF
 Fa. W.+F. Ffm, Bv.: Marktplatz St. Augustin

Auszug aus 1998

Fa. Otto, Geisa, Bv.: Flutgrabenbrücke in Treffurt
 Gebr. Völker, HEF, Bv.: BAB A 5 Alsfeld - Romrod, BW 45
 Gebr. Völker, HEF, Bv.: BAB A 5 Alsfeld - Romrod, BW 48
 Bilfinger + Berger, Ffm, Bv.: Aartalbrücke Diez
 Beck Bau, ESW, Bv.: OU Langelsheim, La 2
 Fa. Fleischmann, Tann, Bv.: Instandsetzung Gewölbebrücke Fulda - Kohlhaus
 Gebr.: Völker, HEF, Fuldaerbrücke Rotenburg - Braach
 Fa. Kirchner, Hlt, Bv.: Picasso-Kreuzung (Fuldaerbrücke)
 Bilfinger + Berger, EF, Bv.: Neubau Schräggestellrahmenbrücke BAB A 38, Göttingen - Halle bei
 Buntthausen
 RAIWI, Suhl, Bv.: Brücke ü. d. Schmalkalde in Kleinschmalkalden
 IHB, Schleusingen, Bv.: Brücke ü. d. Werra in Hildburghausen
 Fa. Meyer, Flatterschön, Bv.: K 19, Umbau Niesterbücke Heimbörn
 Fa. Adam, Rüdershausen, Bv.: Teilerneuerung d. Schlinggrabenbrücke in Bilshausen
 Fa. Ruberoid, Essen, Bv.: Gera - Arcaden, Parkhaus - Parkdeck

**Reference-list (not complete)
bridge-waterproofing with BÖRNER-material
PRODOFLEX in Bavaria:**

	bridge	year	size m ²
1.	Lechbridge Gersthof/Augsburg	1992	2.200
2.	Mindelheim Motorway A96 München-Lindau	1985	2.900
3.	Achberg-Motorway A96 München-Lindau	1996	1.800
4.	Irschenberg Motorway A8 München-Salzburg	1982	6.400
5.	Altenstadt Motorway A7 Ulm-Memmingen	1984	3.800
6.	Degerndorf Motorway A95 München-Insbruck	1988	5.500
7.	Harsdorf Motorway A70 Bamberg-Bayreuth	1996	3.900
8.	Haag Motorway A9 Bayreuth-Nürnberg	1997	6.400
9.	Ob.-Olsbach Motorway A3 Nürnberg-Regensburg	1997	2.200
10.	Neunstetten Motorway A6 Nürnberg-Heilbronn	1998	2.600
11.	Boarder-bridge D/CZ B14 Waidhaus-Pozvadov	1998	12.000
12.	Weiden-Süd Motorway A93 Weiden-Regensburg	1999	3.400

FORCE PONT 5000 hüdroisolatsioonisüsteemi referents objektide nimekiri

Järjekorra nr.	Silla/Viadukti nimi	Ehitus/renoveerimis aasta	Asukoht
1	Jägala sild	2005	Harju mk
2	Valgejõe sild	2005	Harju mk
3	Tõlliste sild	2006	Pärnu mk
4	Suurejõe sild	2006	Valga mk

Polyrail referents objektide nimekiri

Järjekorra nr.	Silla/Viadukti nimi	Sillateki pindala m2	Asukoht
1.	Tuc Rail 7308	9 285	Hoogstraten, Belgia
2.	Tuc Rail 7321	14 325	Anvers, Belgia
3.	Epernayplein	4 520	Middelklerke, Belgia
4.	Greenpark	1 900	Nieuwpoort, Belgia
5.	Zeedijk	4 400	Nieuwpoort, Belgia

Polybridge referents objektide nimekiri

1.	Greenpark	1 900	Nieuwpoort, Belgia
----	-----------	-------	--------------------

Hüdroisolatsioonisüsteemi GRACE Servidek/Servipak on Eestis paigaldatud

Maantee sillad:

Vanaõue sild – Langeproon Hüdroisolatsioonitööd OÜ

Mahtra sild – Langeproon Hüdroisolatsioonitööd OÜ

Kiisa sild – E.T Sild

Kavilda sild – E.T Sild

Ulila sild – E.T Sild

Tobra sild – Sakala Teed

Varstu sild – Kagu Teedevalitsus

? sild - Kagu Teedevalitsus (mai 2006.a.)

Saku viadukti vuugid – Teede REV-2

Rosma sild - Teede REV-2

Raudteesillad/viaduktid:

Endla viadukt Tallinnas – Langeproon Hüdroisolatsioonitööd OÜ

Riia mnt viadukt Tartus – Langeproon Hüdroisolatsioonitööd OÜ

Elva sild – Langeproon Hüdroisolatsioonitööd OÜ

Tartu-Petseri sild – Volker Rail

Tartu raudteejaama jalakäijate tunnel - Volker Rail

Viaduktid Tallinnas:

Tihniku viadukt – Langeproon Hüdroisolatsioonitööd OÜ

Tondi viadukt – Langeproon Hüdroisolatsioonitööd OÜ

Vesse viadukt – K-Most

Parklad:

Priisle tn Tallinnas - Langeproon Hüdroisolatsioonitööd OÜ

Kärneri 3 Tallinnas – Nordik Ehitusmeister

E-Kaubamaja Tartus - Langeproon Hüdroisolatsioonitööd OÜ

Eliminator referents objektide nimekiri

Järjekorra nr.	Silla/Viadukti nimi	Asukoht
1	Mackay Bridge	Nova Scotia,Kanada
2	Fourth Road Bridge	Šotimaa
3	Williamsburg Bridge	New York, Ameerika Ühendriigid
4	George Washington Bridge	New York, Ameerika Ühendriigid
5	Neponset Bridge	Boston, Ameerika Ühendriigid
6	Irtys Bridge	Kasahstan
7	Tsing Ma	Lantau Link, Hong Kong
8	Jezerniche Viaduct	Tšehhi
9	Manhattan Bridge	New York, Ameerika Ühendriigid
10	Rochester Bridge	Rochester, Suurbritannia
11	Kansas City Flyover	Kansas, Ameerika Ühendriigid
12	Midland Links	Birmingham, Suurbritannia
13	2nd Liffery Crossing	Dublin
14	R Moses Causeway	New York, Ameerika Ühendriigid
15	Bospours II	Türgi
16	Jablunkov Bridge	Tšehhi

LISA 5

Nõuded rullmaterjalidele BRO 94 alusel

Polümeeridega modifitseeritud hüdroisolatsiooni materjalide nõuded Rootsi sillastandardi BRO 94 alusel

Omadus		Norm	Märkused	
1	Paksus	≥ 5 mm	Üksikud mõõtetulemused võivad erineda nominaalsuurusest ±0,5 mm (ilma graanuliteta)	
2	1 m ² kaal		Mõõtmiste keskmine vaartus võib erineda ± 10% (koos graanulitega) ± 15% (ilma graanuliteta)	
3	Tõmbetugevus	≥ 800 N	23°C, 100 mm/min -23°C, 10 mm/min	Kinnituskohtade vahe: 100 mm laius: 50 mm
4	Pikenemine	≥ 40 % ≥ 20%	23°C, 100 mm/min -23°C, 10 mm/min	Mõlema suuna kohta samad nõuded
5	Liitekohtade tõmbetugevus	≥ 650 N	23°C, 100 mm/min -23°C, 10 mm/min Liitepikkus 50 mm	Mõlema suuna kohta samad nõuded
6	Painduvus	-20°C -10°C	Pärast kunstlikku vanandamist 6 kuud, 70°C	Ø 30 mm Üksikud praod sügavusega ≤ 0,5 mm on lubatavad
7	Mõõtmete stabiilsus	≤ 0.40% ≤ 0.25%	Muutus Jääv pikenemine	Peale 28 päeva 70°C juures
8	Kuumakindlus	1.0 mm	Peale 2 tundi 100°C juures	
9	Vastupanu - veele - jäätumisvastasele soolale - leelisele	Max kaalumuutus 1.0% (ilma graanuliteta). Ei mingeid nähtavaid muutusi materjalis või tugikangas		Peale 6 kuud toatemperatuuri juures
10	Vastupanu läbisurumisele ja vee dünaamilisele survele	Ei tohi lekkida	Kõrgus: 200 mm Kaal: 1,0 kg 90° koonus 0,5 MPa 1000 tsüklit	Graanulid tuleb eemaldada
11	Bituumen - pehmenemispunkt (RoB) - pehmenemispunkti muutus - keemiline sobivus	≥ 120°C, max 20°C Peale 6 kuud 70°C juures max 10°C Peale 3 kuud 50°C juures (koos tihendusmastiksiga)		
12	Krunt - vett tõrjuv omadus	Peab olema vett tõrjuv		
13	Materjali nakkuvus - betooniga - asfaltbetooniga - mastiksasfaltiga - tihendusmastiksiga	≥ 1,0 N/mm ² ≥ 0,5 N/mm ² ≥ 1,0 N/mm ² ≥ 1,0 N/mm ²	Peale vanandamist: Temp šokk; Jäätumisvastane sool (10dl); 70°C, (21 p) Külmutus-sulatus tsükleid 7 Rakend temp 150°C Rakend temp 240°C Peale temp šokki 150°C	Koormus: 200 N/s Katse piirkond: Ø 50 mm Katsed toatemperatuuril
14	Nihketugevus	≥ 0.15 N/mm ² , peale 10 mm "libistamist"	Peale 3 kuud 50°C juures	Nihke kiirus: 10 mm/min Pind: 2x (150 mm x 115 mm) Vert surve: 0,07 N/mm ² Katsed toatemperatuuril
15	Pragunemine	Ei pragune peale 1000 tsüklit. Nakkuvuse kadu < 0,5 mm Ei pragune peale 500 tsüklit. Nakkuvuse kadu < 0,5 mm	Peale vanandamist: Temp šokk; Jäätumisvastane sool (10dl); 70°C, (21 p) Külmutus-sulatus tsükleid 7	Katse temp: -20°C Amplituud: (0,5-0,7) mm Sagedus: 1 Hz

LISA 6

Edasimüüjad Eestis

Kontaktandmed

Maaletooja	Kontaktisik	Telefoni nr	Fax	Mob telefoni nr	Maili aadress	Aadress	Indeks	Koduleht
Riveseal OÜ	Risto Veesaar	+372 656 3180	+372 681 8360	+372 501 1009	risto@mtgrupp.ee	Kentmanni 6B	10116 Tallinn	
Merkerson Bornit Eesti OÜ	Tarvo Sikka	+372 658 0083	+372 658 0088	+372 517 6087	tarvo@merkerson.ee	Kaare tn 15	11618 Tallinn	www.bornit.ee
	Marek Tomingas	+372 658 0084	+372 658 0088	+372 523 4949	marek@bornit.ee	Kaare tn 16	11619 Tallinn	www.bornit.ee
Icpoal OÜ	Kedri Ojala	+372 682 8118	+372 682 8119	+372 5015562	EEKOI@icopal.com	Laki 3	10621 Tallinn	www.icopal.com
Primostar OÜ	Andres Uusalu	+372 656 3162	+372 656 3316	+372 516 9398	andres@schomburg.ee	Laki 16	10621 Tallinn	www.schomburg.ee
AS Bestor Grupp	Lauri Lepik	+372 610 7906	+372 610 7921		lauri.lepik@bestor.ee	Valdeku 168	11217 Tallinn	www.bestor.ee
Braxton OÜ	Tiit Metsare		+372 735 2092	+372 502 4351	braxton@braxton.ee	Tartu vald, Tila küla, Eha talu	60501 Tartumaa	www.braxton.ee
Maleko AS	Erkki Vihula	+372 664 4961	+372 664 4951		maleko@maleko.ee	Laki 14A	10621 Tallinn	www.maleko.ee
OÜ Langeproon Inseneriehitus	Sirje Pilt	+372 655 2502	+372 655 1469	+372 504 3118	sirje.pilt@langeproon.ee	Käo tn 52/1	11311 Tallinn	www.langeproon.ee
OÜ LeigerGrupp	Indrek Leit	+372 636 2222		+372 508 7532	indrek@leigergrupp.ee	Saku vald, Tănassilma küla, Vesineitsi 1	76406 Harjumaakond	www.leigergrupp.ee
Sika Baltic SIA Estonian Office	Tõnu Ahas	+372 611 2720	+372 611 2721	+372 506 7440	ahas.tony@ee.sika.com	Punane 42-201	13619 Tallinn	www.sika.com
Talter AS	Targo Toots	+372 605 7595	+372 605 7551		info@talter.ee	Betooni 28	11415 Tallinn	www.talter.ee

LISA 7

Materjalide näidised

Materjalide näidised on kättesaadavad Maanteeametis.