

Krista Vihtonen

Teräsrakenteiden märkämaalausprosessin kuvaus ja laadun parantaminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Materiaali- ja pintakäsittelytekniikka

Insinöörityö

27.4.2015

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Krista Vihtonen Teräsrakenteiden märkämaalausprosessin kuvaus ja laadun parantaminen 44 sivua + 1 liite 27.4.2015
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Materiaali- ja pintakäsittelytekniikka
Ohjaajat	Yliopettaja Kai Laitinen Toimitusjohtaja Pasi Kannisto
<p>Tämä insinöörityö tehtiin SKS Toijala Works Oy:lle. Työn tavoitteena oli tuottaa yhtenäinen kirjallinen kuvaus yrityksen märkämaalausprosessista. Työssä esiteltiin märkämaalausprosessin vaiheet, yleisimmät maalattavat tuotteet ja käytössä olevat maalausjärjestelmät, keskeisimmät asiakasvaatimukset ja prosessin laadunhallinta. Työssä arvioitiin prosessin tehokkuutta ja tuotiin esille ehdotuksia sen parantamiseksi. Insinöörityö toteutettiin selvitystyönä yrityksen henkilökuntaa haastatteleamalla ja itse havainnoimalla maalaamon tiloissa.</p> <p>SKS Toijala Works Oy:n tyypillisimpiä tuotteita ovat metsäkoneen osat, murskaimet, puomit ja muut erilliset teräskomponentit. Tärkein tavoite märkämaalausprosessissa on saada tuotteille kestävä korroosiosuojaus. Jokaiselle tuotteelle on myös asetettu tarkat ulkonäkövaatimukset.</p> <p>Prosessissa havaittiin muutamia epäkohtia ja esitettiin ehdotuksia niiden korjaamiseksi. Tärkeimmiksi parannusta kaipaaviksi seikoiksi nousivat esiin esipesun puuttuminen ennen raesuihkupuhdistusta ja prosessin puutteellinen laadunhallinta. Teräsrakeiden elinkaaren pidentämiseksi tulisi suorittaa rasvanpoisto aina ennen suihkupuhdistusta. Laadunhallinnassa tulisi noudattaa täsmällisyyttä ja prosessin laatuun vaikuttavia seikkoja tulisi tarkastella monipuolisemmin.</p> <p>Tämän opinnäytetyön avulla yritys voi halutessaan parantaa märkämaalausprosessinsa laatua.</p>	
Avainsanat	teräsrakenteiden maalaus, korroosionesto, rasvanpoisto, laadunhallinta

Author Title Number of Pages Date	Krista Vihtonen Description of the steel product painting process and improvement of the process quality 44 pages + 1 appendix 27 April 2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Materials Technology and Surface Engineering
Instructors	Kai Laitinen, Principal Lecturer Pasi Kannisto, Managing Director
<p>This thesis was made for SKS Toijala Works Ltd. The purpose of this thesis was to write a coherent description about the company's wet painting process. The thesis presented the painting process, the most frequently painted products and mostly used paint systems, the most important customer requirements and process quality management. The effectiveness of the process was assessed and proposals for improvement were brought up. The thesis was implemented as an investigation by interviewing the company's personnel and by observing the painting process while visiting the paint shop.</p> <p>The most typical products of SKS Toijala Works Ltd are forest machines, crushers, booms, and other separate steel components. The main objective of the painting process is to get a durable corrosion protection. Exact appearance requirements are also set for each product.</p> <p>A number of deficiencies were observed, and some suggestions were made to solve them. The most important matters were lack of pre-wash before the abrasive blasting process and inadequate quality control. Pre-washing before the abrasive blasting process extends the life cycle of the blasting material. Quality management should be performed with accuracy, and the factors affecting the process should be reviewed more comprehensively.</p> <p>This thesis allows the company to improve the efficiency of their painting process.</p>	
Keywords	steel structure painting, corrosion protection, degreasing, quality management

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Korroosionestomaalaus	2
3	Maalaustyön esivalmistelut	3
3.1	Maalausalustan suunnittelu	3
3.2	Esikäsittely	5
3.2.1	Esipuhdistus	5
3.2.2	Raesuihkupuhdistus	6
4	Maalaustyön toteutus suurpaineruiskutuksella	8
4.1	Laitteisto	8
4.1.1	Paineilman tuotto	8
4.1.2	Suuttimet	10
4.1.3	Kaksikomponenttiruiskut	10
4.2	Maalaustekniikka	11
4.2.1	Maalausjärjestys	11
4.2.2	Tasomaiset pinnat	11
4.2.3	Kulmat	12
4.2.4	Verkkomaiset kappaleet	13
5	Maalausolosuhteet	13
5.1	Ilman suhteellinen kosteus	13
5.2	Lämpötila	14
6	Maalityypit	15
6.1	Palautettavissa olevat maalit	15
6.1.1	Kloorikautsumaalit	15
6.1.2	Akryylimaalit	16
6.1.3	Vinyylimaalit	16
6.2	Palautumattomat maalit	16
6.2.1	Alkydimaalit	16
6.2.2	Epoksimaalit	17
6.2.3	Polyuretaanimaalit	17
6.2.4	Silikonimaalit	17
6.2.5	Kosteuskovettuvat etyylisinkkisilikaattimaalit	18

7	Maalausjärjestelmät	19
7.1	Maaliyhdistelmän merkintä	19
7.1.1	Standardin SFS-EN ISO 12944-5 mukainen merkintätapa	19
7.1.2	Suomessa vakiintunut merkintätapa	20
7.2	Maalausjärjestelmän valinta	20
8	Laadunhallinta	24
8.1	Laatusuunnitelma	24
8.2	Laadunvarmistus	25
9	Työturvallisuus ja ympäristönsuojelu	28
9.1	Terveys- ja turvallisuusriskit	28
9.2	Liuotepäästöt	29
10	Pintakäsittelyprosessin kulku	30
11	Yleisimmät tuotteet ja maalausjärjestelmät	31
11.1	Puukurottaja	32
11.2	Metso-tuotteet	33
11.3	Sandvik-tuotteet	34
11.4	Tana-tuotteet	34
12	Asiakasvaatimukset	35
13	Prosessin laadunhallinta	37
14	Prosessin parantaminen	38
14.1	Puhallusmateriaalin laatu	38
14.2	Laadunhallinta	38
14.3	Tuotteiden alapintojen maalaaminen	39
14.4	Valmiiden tuotteiden varastointi	40
14.5	Maalaamon siisteys	40
15	Yhteenveto	40
	Lähteet	43
	Liitteet	
	Liite 1. Märkämaalausprosessissa tyypillisesti käytettyjen maalien tuoteselosteet	

1 Johdanto

Tämän insinööriyön tarkoituksena on tuottaa yhtenäinen kirjallinen selvitys SKS Toijala Works Oy:n märkämaalausprosessista. Työssä esitellään yrityksen märkämaalausprosessin vaiheet, käytössä olevat maalausjärjestelmät, keskeiset asiakasvaatimukset, yleisimmät käsiteltävät tuotteet ja prosessin laadunhallinta. Insinööriyössä perehdytään myös raaka-aineiden käyttöön ja niiden käytön tehostamiseen, sekä laaditaan kokonaisarvio prosessin tehokkuudesta ja tuodaan esiin ehdotuksia prosessin tehokkuuden edistämiseksi.

SKS Toijala Works Oy

SKS Toijala Works Oy on osa SKS-konsernia, jonka emoyhtiönä toimii vuonna 1924 perustettu perheyritys SKS Group Oy. SKS-konsernin toiminta on keskittynyt Suomeen, mutta sillä on myös yksiköitä Kiinassa, Puolassa, Ruotsissa, Venäjällä ja Virossa. Konsernin liikeidea on tarjota vahvaan tekniseen osaamiseen perustuvia tuote- ja palveluratkaisuja kone- ja laitevalmistajille.

SKS Toijala Works Oy on perustettu vuonna 1960, jolloin se toimi yksityisenä yrityksenä ja käytti nimeä Toijalan Teräsvalmiste. Yrityksen tärkeimpiä tuotteita olivat nosturit, paineastiat ja rakennuskoneet. Vuonna 1973 Toijalan Teräsvalmiste myytiin Partek Oyj:lle ja yrityksen nimi vaihtui Oy Partek Ab konepaja Toijalaksi. Yrityksen pääasiallisia tuotteita olivat vuorivilla- ja betonteollisuuden koneet. Vuonna 1990 yritys yhtiöitettiin ja sen nimi vaihtui Toijala Works Oy:ksi. Yhtiön liikeideana oli toimia alihankintakonepajana systeemittoimittajan roolissa. Vuonna 2004 yritys liittyi osaksi SKS-konsernia ja vuonna 2006 se sai nykyisen nimensä SKS Toijala Works Oy.

SKS Toijala Works Oy:n liikeidea on olla teknologiateollisuuden järjestelmätoimituksiin erikoistunut sopimusvalmistaja. Yritys valmistaa ja pinnoittaa teräsrakenteita, kuten kurottajan osia ja metsäkonepuomeja, sekä kokoaa myös valmiita koneita ja laitteita. Sillä on tehdaspinta-alaa Toijalassa 16 000 m², Viialassa 2 700 m² ja Hämeenlinnassa 2 000 m². [1, 2]

2 Korroosionestomaalaus

Korroosio on ympäristön vaikutuksesta tapahtuvaa materiaalin kulumista. Metallirakenteissa korroosio on usein käytännössä ruostumista eli raudan hapettumista rautaoksidiksi. Korroosioreaktiossa hapettuminen tapahtuu anodilla ja pelkistyminen katodilla. Näitä yhdistää elektrolyytti, jota pitkin varaus pääsee kulkemaan.

Metallipintojen maalauksella tavoitellaan ensiarvoisesti suojaa korroosiolta ja samalla tuotteelle saadaan haluttu ulkonäkö. Metallien korroosio on yleensä luonteeltaan sähkökemiallista, jolloin veden läsnäolo jossain muodossa on edellytyksenä korroosion etenemiselle. Metallipintoja voidaan suojata korroosiolta estämällä joko anodi- tai katodireaktio tai estämällä korroosioparin välinen sähkövirta.

Yhtenäinen, tiivis maalikalvo eristää veden ja hapen kulun metallipinnalle. Se myös estää ionien kulkeutumista pinnalle ja näin korroosioparien muodostuminen vaikeutuu. Esimerkiksi epoksimaalit ovat metallien korroosionestossa tyypillisesti käytettyjä maaleja, joiden teho perustuu nimenomaan maalikalvon tiiveyteen.

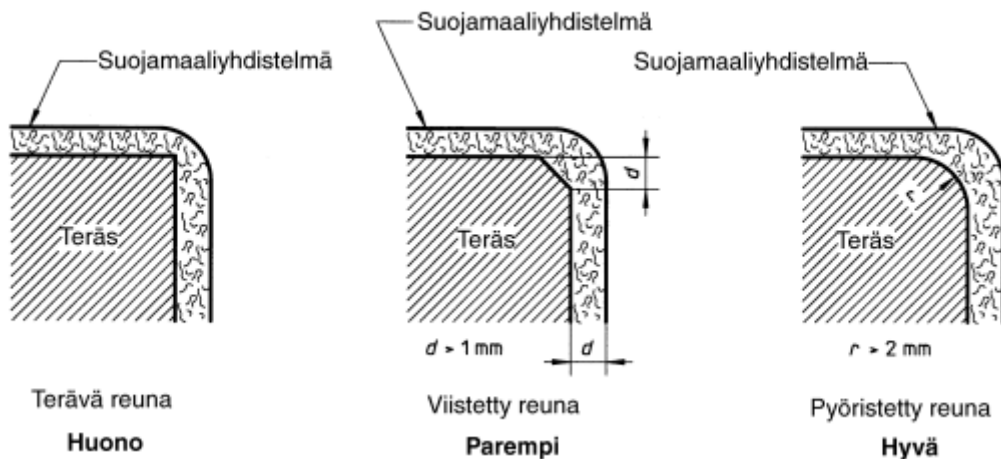
Maaleihin voidaan myös lisätä korroosiota ehkäiseviä komponentteja. Maaleihin lisätyt korroosionestopigmentit voivat toimia katodisina tai anodisina inhibiitteinä. Anodiset inhibiitit hidastavat metalli-ionien liukenemista anodisilta alueilta muodostamalla suojakerroksia. Erilaiset fosfaatit ja boraatit ovat esimerkkejä anodisista inhibiiteistä. Katodiset inhibiitit hidastavat katodisia reaktioita muodostamalla emäksisiä suoloja. Korroosionestomaaleissa voidaan käyttää myös esimerkiksi sinkkipölyä, joka terästä epäjalompana toimii uhrautuvana materiaalina ja suojaa näin itse teräsrakennetta syöpymiseltä. [3, s. 9–10; 4, s. 1–3]

3 Maalaustyön esivalmistelut

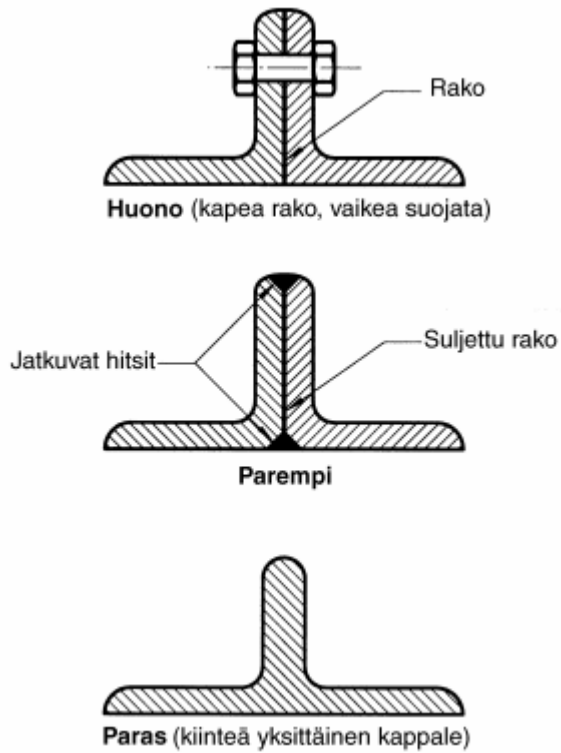
3.1 Maalausalan suunnittelu

Huolellisella suunnittelulla on taloudellisia etuja ja sen avulla voidaan tehokkaasti saavuttaa laadukas ja pitkäikäinen lopputulos. Jo tuotteen muotoilussa on syytä ottaa huomioon korroosiotekniset ja pintakäsittelyyn vaikuttavat seikat. Myös rakenteen sijainnilla on merkittävä vaikutus korroosionestomaalauksen suorittamiseen, kestävyteen ja kunnossapitoon.

Ihanteellista olisi, jos maalausala olisi mahdollisimman sileä ja tasainen sekä geometrisesti yksinkertainen. Teräviä kulmia, rakoja ja ahtaita välejä on syytä välttää, sillä tällaisten kohtien käsittely on hankalaa ja maalikalvo on vaikea saada levittymään tasaisesti. Kuvassa 1 on esitetty, kuinka terävien kulmien pyöristäminen vaikuttaa maalikalvon tasaisuuteen. Kuvassa 2 esitetään erilaisia ratkaisuja liitosten tekemiseen.

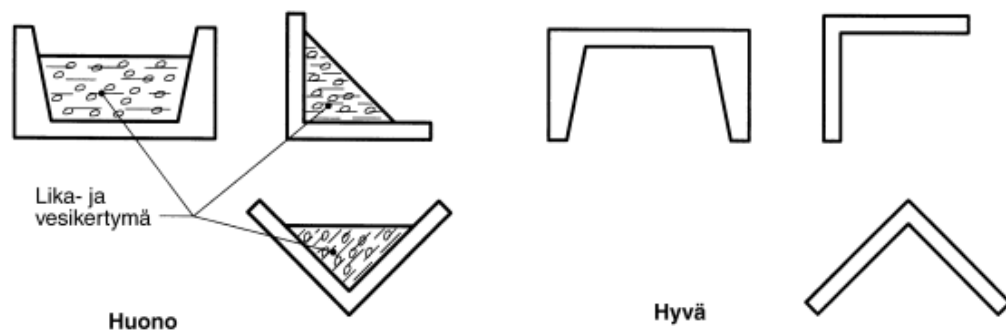


Kuva 1. Maalikalvon paksuus saadaan tasaisemmaksi pyöristettyihin kulmiin. [SFS-EN ISO 12944-3]



Kuva 2. Liitokset tulisi toteuttaa siten, ettei ahtaita rakoja synny. [SFS-EN ISO 12944-3]

Rakenteet olisi myös syytä sijoittaa siten, etteivät lika ja vesi jää seisomaan pinoille, vaan ne pääsevät esteettä valumaan pois. Kuvassa 3 on esitetty vasemmalla puolella korroosionestomaalauksen kannalta huonoja ratkaisuja ja oikealla parempia vaihtoehtoja.



Kuva 3. Rakenteen järkevällä sijainnilla ja asennolla voidaan estää epäpuhtauksien ja veden kertyminen pinoille. [SFS-EN ISO 12944-3]

Kun esikäsittelemenetelmänä on suihkupuhdistus, on rakenteiden myös oltava riittävän vahvoja, jotta ne eivät menettäisi muotoaan. Liian ohuet kohdat vääntyvät pintaan kovalla paineella iskeytyvän raesuihkun voimasta.

Kuten kuvassa 2 esitetään, parempi ratkaisu liitokselle on valmistaa yhtenäinen kappale. Aina tämä ei kuitenkaan ole mahdollista. Tällöin toisiinsa liitettävien osien materiaaleihin on kiinnitettävä erityistä huomiota. Pienempi osa, esimerkiksi liitoksen yhdessä pitävä ruuvi, tulee valmistaa suurempaa kappaletta jalommasta metallista. Näin varmistetaan se, että syöpyvät anodipinnat ovat suurempia kuin pelkistyvät katodiset pinnat. [3, s. 16–17; 4, s. 4–6]

3.2 Esikäsitteily

Pinnan esikäsitteilyn tarkoituksena on parantaa maalikalvon tarttuvuutta. Huolellisesti epäpuhtauksien määrän ja laadun perusteella valittu ja toteutettu esikäsitteilymenetelmä on taloudellisesti järkevä ratkaisu, sillä esikäsitteilyllä on merkittävä vaikutus koko pintakäsittelyn ja sitä kautta tuotteen elinikään. Esikäsitteilymenetelmän valinnassa tulee ottaa huomioon myös maalien asettamat vaatimukset sekä käsiteltävän kappaleen koko ja muoto. Tässä luvussa keskitytään suihkupuhdistukseen, joka on SKS Toijala Works Oy:n käyttämä esikäsitteilymenetelmä.

3.2.1 Esipuhdistus

Ennen suihkupuhdistusta tulisi suorittaa rasvan ja lian poisto. Kiinteät epäpuhtaudet voidaan poistaa mekaanisesti harjaamalla tai kaapimalla. Vesiliukoisia epäpuhtauksia kuten suoloja voidaan poistaa vesipesulla. Tarvittaessa vesipesua voidaan tehostaa pesuaineilla, lämpötilan nostamisella tai mekaanisella liikkeellä. Rasvoja ja öljyjä voidaan poistaa liuotin-, emulsio- tai alkalipesulla. Esipuhdistus on tärkeä työvaihe, sillä rasvat ja suolat eivät lähde pinnalta suihkupuhdistuksessa. Pinnalle jätetyt epäpuhtaudet pilaavat puhallusmateriaalia ja sen käyttöikä lyhenee. Suljetuissa suihkupuhdistusjärjestelmissä epäpuhtaudet myös kulkeutuvat puhallusmateriaalin kautta seuraaviin käsiteltäviin kappaleisiin. [3, s. 18; 4, s. 11–12]

3.2.2 Raesuihkupuhdistus

Suihkupuhdistus on tehokas menetelmä ruosteen ja valssihilseen poistoon. Se on mekaaninen pinnanpuhdistusmenetelmä, jossa puhdistettavaan kappaleeseen kohdistetaan raesuihku suurella paineella. Käytävissä on erilaisia puhallusmateriaaleja, joilla saadaan aikaan erilaisia pintaprofiileja. Tyypillisesti metallipinnoille käytettäviä puhallusraetyyppejä ovat esimerkiksi teräshiekka ja –lankakatko. Rakeen materiaali, koko ja muoto tulee valita siten, että saadaan aikaan pinnoitteen asettamia vaatimuksia vastaava pinnankarheus. Tarvittaessa suihkupuhdistuksessa voidaan käyttää rakeiden lisäksi apuna vettä, jolloin esikäsittelemenetelmää kutsutaan märkäpuhallukseksi. [3, s. 18; 4, s. 13–17]

Suihkupuhdistukseen liittyy suuren käytettävän paineen vuoksi työturvallisuusriskejä ja työn suorittajan onkin toimittava huolellisesti ja käytettävä asianmukaista suojaruustusta. Ihoon tai silmiin osuessaan puhdistusrakeet voivat aiheuttaa vakavia vaurioita. Työasun on oltava sellainen, että se on riittävän paksu ja peittää ihon kauttaaltaan. Pää ja kaula suojataan kypärällä, jossa on vaihdettava lasi. Lasin alla on oltava PC-pleksi, joka suojaa silmiä lasin rikkoutuessa. Suojaruustukseen tulee sisältyä myös raitisilmahuppu, joka suojaa työn suorittajaa käsittelyn aikana muodostuvilta haitallisilta pölyiltä.

Rakeet eivät saa päästä ulos tilasta, jossa puhdistusta suoritetaan. Mikäli suihkupuhdistus joudutaan suorittamaan avoimessa tilassa, on alue eristettävä huolellisesti vähintään 20 metrin säteeltä.

Suihkupuhdistusmenetelmää merkitään tunnuksella ”Sa”. Kirjainyhdistelmän perään merkitty numero kertoo puhdistusasteen siten, että Sa 1 on kevyt käsittely ja Sa 3 täysin metallinpuhdas pinta. Suihkupuhdistusasteet ja niiden kuvaukset on esitetty taulukossa 1. Esikäsitteleyaste tulisi valita siten, että maalausludasta saadaan riittävän puhdas, mutta vaadittua korkeampia puhdistusasteita ei ole suotavaa käyttää, sillä kustannukset nousevat huomattavasti puhdistusasteen noustessa. [5, s. 62–71]

Taulukko 1. Suihkupuhdistuksen käsittelyasteet kuvauksineen. [SFS ISO 8501-1]

Sa 1	Kevyt suihkupuhdistus Paljain silmin tarkasteltaessa ei pinnalla saa olla näkyvää öljyä, rasvaa, likaa eikä heikosti kiinni olevaa valssihilsettä, ruostetta, maalipinnoitteita tai vieraita aineita.
Sa 2	Huolellinen suihkupuhdistus Paljain silmin tarkasteltaessa ei pinnalla saa olla näkyvää öljyä, rasvaa, likaa ja vain vähän valssihilsettä, ruostetta, maalia tai vieraita aineita. Pinnalle jäävien epäpuhtauksien tulee olla hyvin kiinni alustassa.
Sa 2½	Hyvin huolellinen suihkupuhdistus Paljain silmin tarkasteltaessa ei pinnalla saa olla näkyvää öljyä, rasvaa tai likaa eikä valssihilsettä, ruostetta, maalia tai vieraita aineita. Pinnalle jääneet epäpuhtaudet näkyvät korkeintaan heikkoina värjäyminä, laikkumaisina tai juovamaisina varjostumina.
Sa 3	Suihkupuhdistus metallin puhtaaksi Paljain silmin tarkasteltaessa ei pinnalla saa olla näkyvää öljyä, rasvaa tai likaa eikä valssihilsettä, ruostetta, maalia tai vieraita aineita. Pinnalla on oltava yhtenäinen metallin väri.

4 Maalaustyön toteutus suurpaineruiskutuksella

Maalausmenetelmän valintaan vaikuttavat monet tekijät, esimerkiksi maalin tyyppi, maalattavan kohteen koko ja muoto, tuotannon määrä, pinnan ulkonäkövaatimukset, maalauspaikka ja käytettävissä oleva välineistö. Perinteisiä maalin levitysmenetelmiä, sivelyä ja telausta, käytetään korroosionestomaalauksessa vain erikoistilanteissa, esimerkiksi paikkamaalauksessa tai hitsausaumojen vahvistusmaalauksessa, sillä nämä menetelmät ovat varsin hitaita ja työläitä, eikä niillä saavuteta tarpeeksi suuria kalvonpaksuuksia tai tasaista pinnanlaatua. Ruiskumaalaus on ehdottomasti eniten käytetty menetelmä metallin teollisessa maalauksessa, sillä sen avulla pystytään käsittelemään nopeasti suuria pintoja ja voidaan helposti saavuttaa riittävä kalvonpaksuus sekä tasainen pinnanlaatu. Ruiskumaalausmenetelmät voidaan jakaa hajotusilma- ja suurpaineruiskutukseen. Tässä luvussa keskitytään SKS Toijala Works Oy:n käyttämään suurpaineruiskutusmenetelmään.

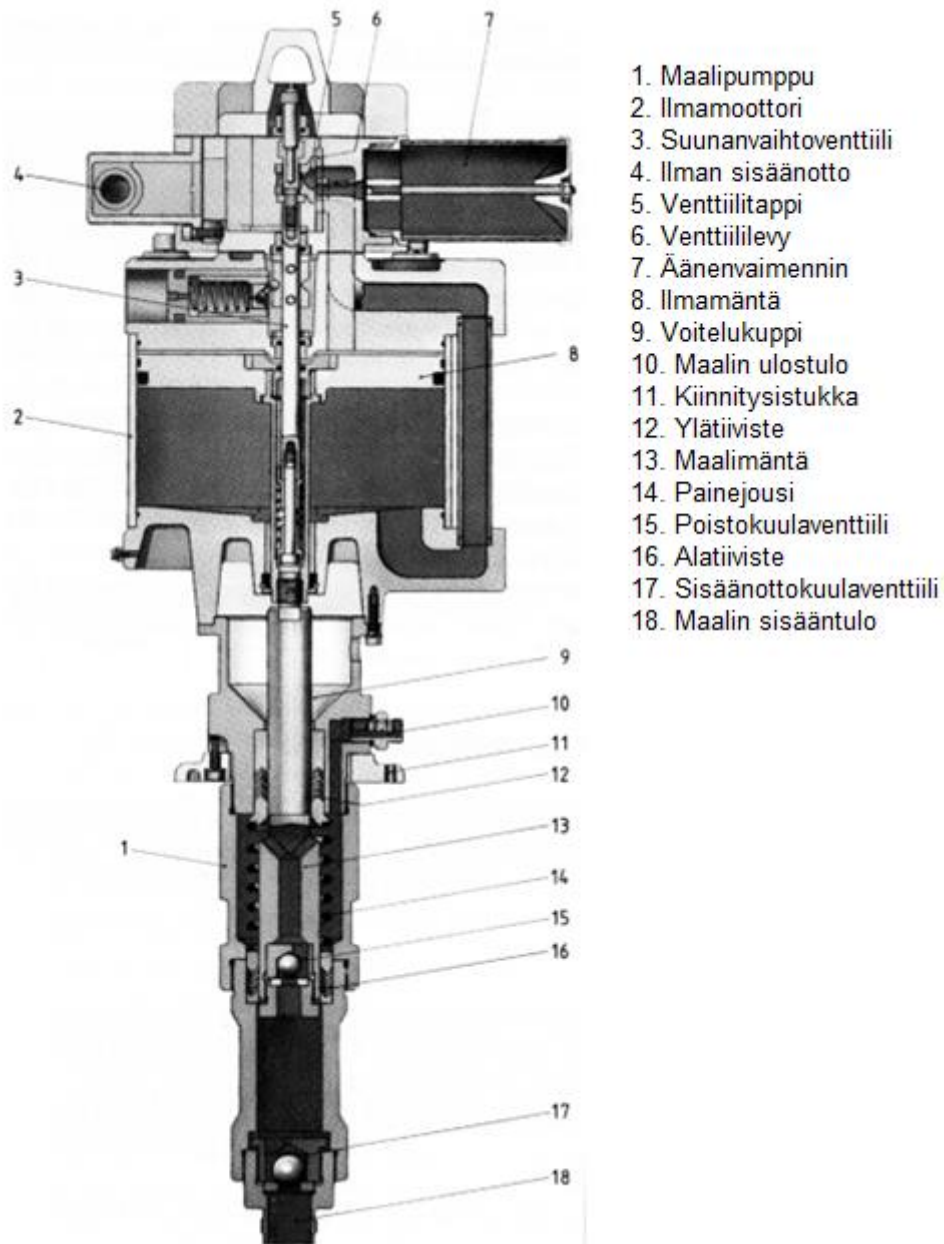
Toisin kuin hajotusilmaruiskutuksessa, suurpaineruiskutuksessa ei käytetä paineilmaa itse maalin hajottamiseen, minkä vuoksi menetelmää kutsutaan myös ilmattomaksi ruiskutukseksi. On myös mahdollista käyttää ilma-avusteista suurpaineruiskutusmenetelmää, jossa suurpaineruiskutukselle tyypilliseen laitteistoon on lisätty ilma-suutin pistooliin. Suurpaineruiskutusta kutsutaan tyypillisesti myös korkeapaineruiskutukseksi. Suurpaineruiskutuksessa maali pumpataan suurella paineella paineenkestävää letkua pitkin maalipistooliin ja pakotetaan pienireikäisen suuttimen läpi. Purkautuessaan suuttimesta maali hajoaa hienojakoiseksi sumuksi. [3, s. 31–36; 4, s. 19–24, 5, s. 84–88]

4.1 Laitteisto

4.1.1 Paineilman tuotto

Paine aikaansaadaan mäntä- tai kalvopumpulla. Pumpun käyttövoimana maalamoissa on yleisimmin paineilma, mutta myös sähkö-, hydraul- ja polttomoottorikäyttöisiä pumppuja on olemassa. Paineilmatoiminen mäntäpumppu on nykyisin käytetyin laitteisto maalaamoissa. Tämän tyyppisessä pumpussa on kaksiosainen sylinteri. Männän noustessa ylös laitteiston sisäänottokuulaventtiili sulkeutuu ja sen yläpuolella oleva maali purkautuu pistoolille. Samaan aikaan poistokuulaventtiili avautuu ja mäntä

imee uutta maalia sylinterin alaosaan. Kun mäntä painuu alas, poistokuulaventtiili sulkeutuu ja sisäänottokuulaventtiili avautuu. Samalla maali purkautuu paineenalaisena pistoolille. Kuvassa 4 on esitetty paineilmakäyttöisen mäntäpumpun rakenne ja osat. Tarvittavan paineen suuruus on 10–40 MPa ja siihen vaikuttavat maalin tyyppi ja ohennus. Taloudellisinta on suihkuttaa maalia pienimmällä mahdollisella paineella. [5, s. 84–85]



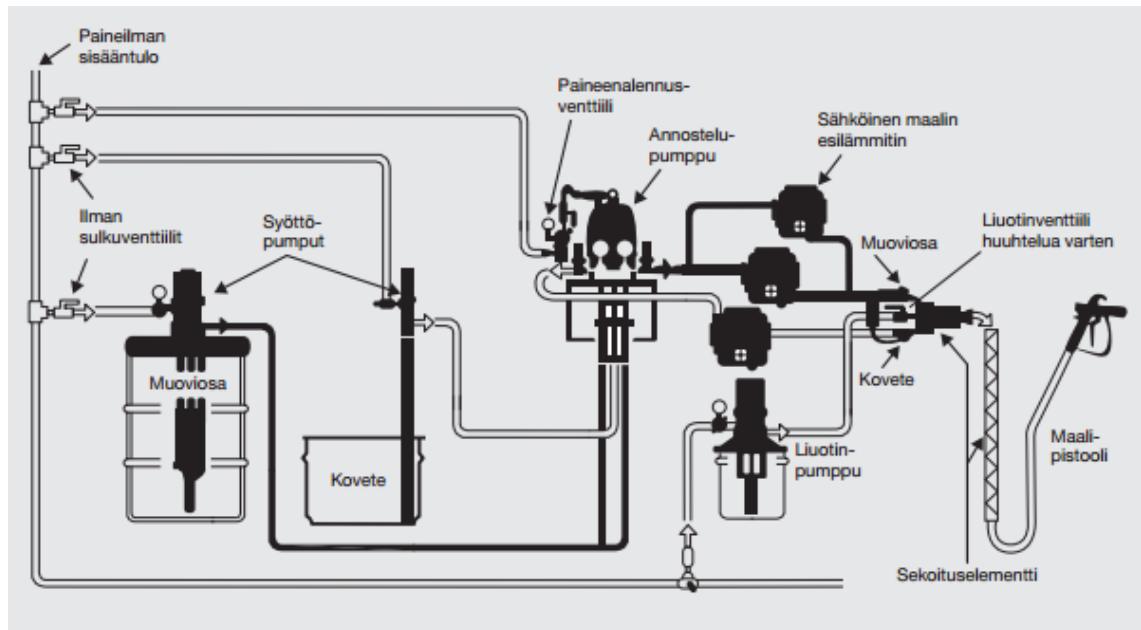
Kuva 4. Paineilmakäyttöisen mäntäpumpun rakenne ja osat [4, s. 22]

4.1.2 Suuttimet

Maalisuuttimen tulee kestää kovan paineen aiheuttamaa rasitusta, joten sen kärki valmistetaan usein kovametallista, joka on erityisen kestävä materiaali. Suuttimen reiän koko ilmoitetaan tuuman tuhannesosina vertailuhalkaisijan avulla, sillä suuttimen reikä ei ole muodoltaan pyöreä ja sen koko vaihtelee. Vertailuhalkaisija ilmoittaa läpivirtaukseltaan samanlaisen pyöreän aukon halkaisijan. Suuttimen aukon koko tulee valita käytettävän maalityypin, sen viskositeetin ja tavoiteltavan kerrospaksuuden mukaan. On myös olemassa säätösuuttimia, joissa aukon kokoa voidaan säätää portaattomasti, mutta niiden maalausjälki on usein melko huono. Suuttimen valinnassa on otettava myös huomioon suihkun nimelliskulma, joka määrää maaliviuhkan leveyden. Nimelliskulma ilmoitetaan astelukuina. Tyypillinen yleissuuttimen kulma on 40–50°. Suuttimen vertailuhalkaisija ja nimelliskulma muuttuvat ajan myötä virtauksen aiheuttaman kulumisen seurauksena. Arvot olisikin syytä tarkistaa tietyin väliajoin esimerkiksi vertaamalla samanlaiseen uuteen suuttimeen. [5, s. 85–88]

4.1.3 Kaksikomponenttiruiskut

On olemassa erityisiä kaksikomponenttiruiskuja, jotka annostelevat ja sekoittavat automaattisesti kaksikomponenttisten tuotteiden maali- ja koveteosan. Tällöin sekoitussuhde pysyy aina samana ja maalista saadaan tasalaatuista. Laitteisto sekoittaa juuri tarvittavan määrän maalia, joten hukkatuotteen määrä vähenee. Myös liuotepäästöt vähenevät, sillä laitteisto on suljettu. Kaksikomponenttilaitteistot voidaan varustaa myös maalin lämmittimillä, joiden avulla lyhyen käyttöajan maalit saadaan pysymään pidempään juoksevina ja näin ollen helpommin ruiskutettavina. Kaksikomponenttiruiskun toimintaperiaate on esitetty kuvassa 5. [3, s. 35; 4, s. 22–24; 5, s. 114–116]



Kuva 5. Kaksikomponenttiruiskun rakenne ja osat [3, s. 35]

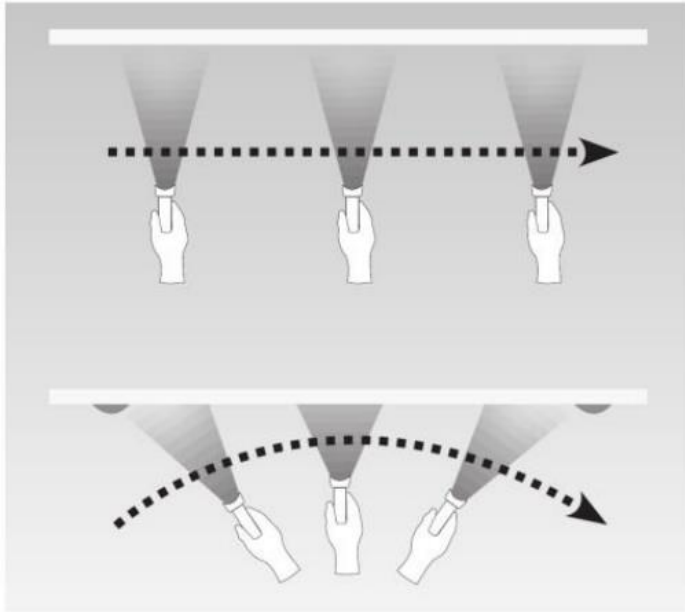
4.2 Maalaustekniikka

4.2.1 Maalausjärjestys

Ennen ruiskulla maalaamista hankalat kohdat kuten ahtaat välit ja hitsausseamat on syytä vahvistusmaalata siveltimellä, jotta varmistetaan riittävä kalvonpaksuus näissä kohdissa ja maali saadaan tunkeutumaan kunnolla pinnan huokosiin. Ruiskumaalaus aloitetaan kappaleen toisarvoisista pinnoista. Sen jälkeen maalataan reunat ja vaikeat kohdat ja vasta viimeisenä näkyvimmit suurialaiset pinnat. Näin toimimalla voidaan välttää mahdollisen maalikalvон sulautumattoman ruiskutussumun joutuminen tuotteen näkyvimille pinnoille.

4.2.2 Tasomaiset pinnat

Levymäisiä pintoja maalatessa maalipistoolin etäisyys kappaleeseen nähden on pidettävä koko ajan samana, jotta saataisiin aikaan tasainen kalvonpaksuus. Suurpaineruiskutuksessa sopiva ruiskutusetäisyys on noin 20–40 cm. Jos kädellä tehdään kaarimaista liikettä pintaan nähden, tulee maalikalvosta keskeltä paksumpi. Tätä havainnollistaa kuva 6. Ruisku tulee pitää kohtisuoraan pintaan nähden ja sen liike on pidettävä tasaisen rauhallisena.



Kuva 6. Tasomaista pintaa maalattaessa liike tulee pitää tasaisena ja etäisyys pintaan vakiona tasaisen kalvon saavuttamiseksi. [4, s. 30]

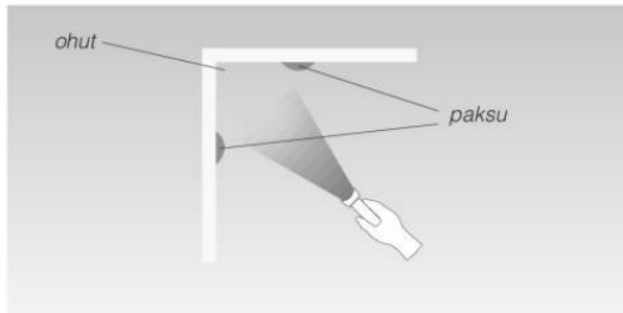
Oikea ruiskutusnopeus selviää kokeilemalla. Jos ruiskua liikutetaan liian hitaasti, tulee maalikalvosta liian paksu ja voi syntyä valumia. Ruisku on pidettävä koko ajan liikkeessä, kun liipaisinta painetaan, jottei maali kasautuisi yhteen kohtaan.

Ruiskutuskaista aloitetaan tason ulkopuolelta ja maalipistoolin liipaisin painetaan alas hieman ennen tason reunaa. Samoin kaista lopetetaan siten, että liipaisin vapautetaan, kun pistooli on ohittanut tason reunan ja vasta tämän jälkeen voidaan pysäyttää liike. Seuraava ruiskutuskaista tulee noin puoliksi edellisen kaistan päälle, jotta ne saadaan sulautumaan riittävän tasaisesti toisiinsa.

4.2.3 Kulmat

Ulkukulmat ruiskutetaan siten, että pistooli suunnataan kohtisuoraan kulmaa kohden. Tämän jälkeen tasopinnat ruiskutetaan normaaliin tapaan. Tekniikalla varmistetaan riittävä kalvonpaksuus kulmissa ja reunakohdissa. Sisäkulmat sen sijaan reunustetaan pystysuoraan ja ruiskutetaan tasopinta kerrallaan siten, että ruiskutus päätetään kulmaan. Jos sisäkulmia ruiskuttaa kohtisuoraan, ei maalikalvosta saada tasaista, sillä

kulman eteen muodostuu ilmapatja. Maalikalvo jää liian ohueksi nurkassa, mutta kerääntyy liian paksuksi kulman sivuille, kuten kuvassa 7.



Kuva 7. Sisäkulmia maalatessa ruiskua ei saa kohdistaa suoraan kohti nurkkaa, sillä näin kalvonpaksuudesta tulee epätasainen. [4, s. 30]

4.2.4 Verkkomaiset kappaleet

Monimutkaisia kappaleita, kuten verkkoja ja rutilöitä ruiskuttaessa maalauskulma tulee valita siten, että yhdellä kaistalla saadaan maalattua mahdollisimman suuri pinta. Verkkomaisen kappaleen taakse asetettu levy ohjaa ohimenevää maalia takaisin kappaleita kohti ja näin maalihävikkiä saadaan vähennettyä. [4, s. 29–31; 5, s. 104–110]

5 Maalausolosuhteet

Esikäsitteilyn ja maalauksen aikana vallitsevat olosuhteet ovat merkittäviä pintakäsittelyn onnistumisen kannalta. Jotta saavutettaisiin laadukas lopputulos, on esikäsitteilyssä ja maalaustyössä noudatettava maalintoimittajan asettamia ohjeita. Maalausolosuhteiden on oltava ohjeiden mukaiset myös itse maalaustyön jälkeen, sillä niillä on merkittävä vaikutus esimerkiksi maalin kuivumisnopeuteen.

5.1 Ilman suhteellinen kosteus

Ilman suhteellinen kosteus ilmaisee, kuinka paljon ilmassa on vesihöyryä siihen määrään nähden, jonka ilma kykenee sitomaan kyseisessä lämpötilassa.

Ilmankosteuden ollessa 100 % ilma saavuttaa kastepisteen, jolloin vesihöyry alkaa tiivistyä puhtaille metallipinnoille. Epäpuhtaille pinnoille tiivistymistä voi tapahtua jo alhaisemmissakin kosteusprosentteissa. Suihkupuhdistettu pinta tulisikin maalata välittömästi käsittelyn jälkeen, sillä se alkaa ruostua jo suhteellisen kosteuden ollessa 60–70 %.

Ilman kosteus myös häiritsee maalin tartuntaa ja se voi alkaa reagoimaan maalin kanssa vaikeuttaen sen kovettumista. Erityyppiset maalit reagoivat eri tavalla kosteuteen, joten on noudatettava tapauskohtaisesti tuotteen toimittajan asettamia raja-arvoja. Yleensä liuotinhenteisten maalien sallittu ilman suhteellinen kosteus on alle 80 % ja vesiohenteisilla maaleilla arvo on tyypillisesti 20–70 %.

Vesi voi kondensoitua metallipinnoille alhaisissakin kosteusprosentteissa, mikäli pinnan lämpötila on huomattavan alhainen ympäristön lämpötilaan nähden. Tämän vuoksi onkin tärkeää, että maalattavan pinnan lämpötila on riittävästi, vähintään 3 °C ilman kastepisteen yläpuolella. [3, s. 37–39; 4, s. 32; 6, s. 98–100]

5.2 Lämpötila

Lämpötila vaikuttaa oleellisesti maalin kuivumisaikaan ja sitä kautta kalvonmuodostukseen. Yleisesti maalien kuivuminen nopeutuu lämpötilan noustessa. Tämä pätee erityisesti kemiallisesti kuivuvien maalien kohdalla. Jos maali kuivuu liian nopeasti, maalikalvo sulkeutuu ennenaikaisesti ja osa liuotteista jää kalvon sisään. Tämä voi aiheuttaa kalvossa virheitä ja tarttuvuus alustaan heikkenee.

Myös liian alhainen lämpötila aiheuttaa ongelmia. Alhaisissa lämpötiloissa maalin viskositeetti nousee ja maalia joudutaan ohentamaan paljon, jotta sen ruiskuttaminen olisi mahdollista. Liiallinen ohenteen käyttö puolestaan pitkittää kuivumisaikaa.

Poikkeuksellisesti fysikaalisesti kuivuvat maalit toimivat myös pakkasasteissa. Ilmakuivat ja kemiallisesti kuivuvat maalit sen sijaan kuivuvat hyvin hitaasti alhaisissa lämpötiloissa. Ilmakuivuvien maalien käyttöä tulisi välttää, jos lämpötila on alle +5 °C. Kemiallisesti kuivuvien maalien verkottumisreaktio hidastuu merkittävästi alle +10 °C:n lämpötiloissa. Tätä alhaisemmissa lämpötiloissa on käytettävä erikoisepoksimaaleja, jotka toimivat jopa -5 °C:n lämpötilassa. [3, s. 40; 4, s. 32–33; 6, s. 98–100]

6 Maalityypit

Maalit koostuvat pääasiallisesti sideaineista, pigmenteistä, liuotteista ja apuaineista. Sideaineen tehtävänä on sitoa maali yhtenäiseksi kalvoksi ja kiinnittää se maalauslустаan. Maalikalvon ominaisuudet määräytyvät pääasiallisesti sideaineen perusteella. Pigmentit antavat maalille värin ja peittokyvyn. Korroosionestomaalit voivat sisältää myös erityisiä korroosionestopigmenttejä, jotka hidastavat korroosioreaktiota. Liuotteiden tehtävä on liuottaa maalin kiinteät osat ja alentaa sideaineen viskositeettiä. Vesiohenteisissa maaleissa liuotteet voivat toimia myös kalvonmuodostajina. Ohenne on maaliin lisätty haihtuva neste, jolla voidaan säätää maalin viskositeettiä. Liuote voi toimia ohenteena liuotinohenteisissa maaleissa. Apuaineet ovat maaliin pieninä määrinä lisättyjä komponentteja, joilla voidaan esimerkiksi vaikuttaa maalin levitys- ja kuivumisominaisuuksiin.

Maaleja voidaan ryhmitellä monella tavalla, esimerkiksi käyttöolomuodon (nestemäiset maalit, jauhemaalit), käyttöjärjestyksen (pohja- ja pintamaalit) tai ohenteen (vesi- ja liuoteohenteiset maalit) perusteella. Yleensä maalit nimetään sideaineen tai sen kuivumistavan mukaan, sillä sideaine on tärkein maalin ominaisuuksiin vaikuttava tekijä. Kuvassa 8 on esitetty taulukkomuodossa erilaisten maalityyppien tyypillisimpiä ominaisuuksia.

6.1 Palautettavissa olevat maalit

Palautettavissa olevat (reversiibelit) maalit eli fysikaalisesti kuivuvat maalit voidaan liuottaa takaisin alkuperäiseen liuottimeensa lukuun ottamatta vesiohenteisia maaleja. Sideainemolekyylit pakkautuvat ja liimautuvat toisiinsa liuotteen haihtuessa ilman kemiallista reaktiota. Sideaine on valmis polymeeri, eikä sen molekyylirakenne muutu kuivumisen aikana.

6.1.1 Kloorikautsumaalit

Kloorikautsumaalien sideaineena on pehmitetty kloorikautsu. Kloorikautsumaaleilla voidaan maalata jopa -10 °C:n lämpötilassa ja ne ovat nopeasti kuivuvia. Tyypillisiä maalauskohteita ovat esimerkiksi sillat, nosturit ja kuljettimet. Kloorikautsumaalit

kestävät hyvin säärasitusta, kemikaaliroiskeita sekä vettä sateena, kondensiona ja jopa upotusrasituksena.

6.1.2 Akryylimaalit

Akryylimaalit ovat lähes vastaavia kestävyys- ja maalattavuusominaisuuksiltaan kuin kloorikautsumaalit. Niitä käytetään, kun halutaan välttää kloorattuja sideaineita sisältävien maalien käyttöä. Akryylimaalien sideaineena on pehmitetty akryylikopolymeeri.

6.1.3 Vinyylimaalit

Vinyylimaalit ovat lähes vastaavia kestävyys- ja maalattavuusominaisuuksiltaan kuin kloorikautsumaalit ja niitä käytetään kohteissa, jotka vaativat hyvää säänkestävyyttä. Vinyylimaalien sideaineena toimii pehmitetty polyvinyylikloridi.

6.2 Palautumattomat maalit

Palautumattomat (irreversiibelit) maalit eli kemiallisesti kuivuvat maalit kuivuvat kemiallisen reaktion avulla. Kuivumisprosessi alkaa fysikaalisesti kuten reversiibeillä maaleilla liuottimen haihtumisella. Tämän jälkeen sideainemolekyylit polymeroituvat muodostaen uusia, suurempia sideainemolekyylirakenteita. Tämän tyyppisiä maaleja ei voida liuottaa takaisin alkuperäiseen muotoonsa. Sideaineen reaktio voi olla hapettumisreaktio kuten ilmakeivuvilla maaleilla, jolloin sideainemolekyylit reagoivat ympäröivän ilman hapen kanssa. Reaktiomaalien kuivumisreaktio tapahtuu maalin harts- ja kovetemolekyyliden välillä, kun ne liuotteiden haihduttua pakkautuvat lähelle toisiaan.

6.2.1 Alkydimaalit

Alkydimaalien sideaineina toimivat kasvirasvahappoja sisältävät polyesterit. Alkydimaaleilla on hyvä sään- ja kulutuksenkestävyys sekä kohtalainen lämmönkesto. Kemikaaleja ne sen sijaan kestävät rajoitetusti. Alkydimaalit ovat edullisia ja helposti työstettävissä ruiskulla. Koska alkydimaalit ovat hapettumalla kuivuvia maaleja,

kuivuminen on hidasta ja vaatii vähintään +5 °C:een lämpötilan. Lopullisen kovuutensa maalikalvo saavuttaa vasta kahden viikon kuluttua. Alkydimaaleja on saatavilla sekä sisä- että ulkokäyttöön.

6.2.2 Epoksimaalit

Epoksimaalit ovat kaksikomponenttisiä maaleja. Maalikalvo muodostuu, kun maaliosan epoksihartsin pääsee reagoimaan koveteosan amiinin kanssa. Komponenttien sekoittamisen jälkeen maalilla on rajoitettu käyttöaika eli pot life. Epoksimaaleilla on hyvät mekaaniset ominaisuudet ja ne kestävät hyvin kemikaaleja. Epoksimaalit liituntuvat UV-rasituksessa.

6.2.3 Polyuretaanimaalit

Polyuretaanimaalit ovat epoksimaalien tapaan kaksikomponenttisiä tuotteita. Polyuretaanimaalin maaliosan sideaineena käytetään polyolia, eli hydroksyyliyhdistä sisältävää hartsia, esimerkiksi akryyli- tai polyesterihartsia. Koveteosan tyyppillä voidaan säädellä maalikalvon ominaisuuksia. Kovetteena voidaan käyttää alifaattisia tai aromaattisia isosyanaattiyhdisteitä. Alifaattisella kovettajalla voidaan saavuttaa hyvä kiillon kestävyys ja värisävyn pysyvyys. Aromaattista kovettajaa käytettäessä maali kuivuu nopeammin ja saavutetaan parempi kemikaalienkesto. Aromaattisia kovettajia voidaan kuitenkin käyttää vain kohteissa, jotka tulevat sisätiloihin. Polyuretaanimaaleja käytetään usein epoksiyhdistelmien pintamaaleina.

6.2.4 Silikonimaalit

Silikonimaalien sideaineena toimivat silikonihartsit. Silikonimaalit vaativat kovettuaan 200–230 °C:n lämpötilan, mutta valmis kalvo kestää erityisen korkeita lämpötiloja jopa +650 °C:seen saakka. Tämän erityisominaisuutensa vuoksi silikonimaaleja käytetäänkin pinnoilla, joiden tulee kestää erityisen lämpimiä olosuhteita, kuten kiukaissa, savutorvissa ja pakoputkissa.

6.2.5 Kosteuskovettuvat etyyli-sinkkisilikaattimaalit

Kosteuskovettuvien etyyli-sinkkisilikaattimaalien sideaineena käytetään silikaattia ja pigmenttinä sinkkijauhetta. Nimensä mukaisesti maali kovettuu, kun liuote haihtuu ja sideaine reagoi ilman kosteuden kanssa. Kosteuskovettuvat maalit vaativat korkean, noin 80 %:n ilman suhteellisen kosteuden kuivuakseen. Etyylisilikaattimaalit kestävät yleisesti hyvin korkeita lämpötiloja, mekaanista rasitusta ja kemikaaleja. [3, s. 25–28; 4, s. 34–45]

Soveltuvuus	Poly(vinyylifloridi) (PVC)	Kloorikautsu (CR)	Akryyli (AY)	Alkydi (AK)	Polyuretaani, aromaattinen (PUR, aromaattinen)	Polyuretaani, alifaattinen (PUR, alifaattinen)	Etyylisinkkisilikaatti (ESI)	Epoksi (EP)	Epoksiyhdistelmä (EPC)
■ Hyvä									
▲ Rajoitettu									
● Huono									
– Merkityksetön									
Kiillon pysyvyys	▲	▲	▲	▲	●	■	–	●	●
Värisävyn pysyvyys	▲	▲	■	▲	●	■	–	●	●
Kemikaalienkestävyys									
Vesiupotus	▲	■	▲	●	▲	●	▲	■	■
Sade/kondensoituminen	■	■	■	▲	■	▲	■	■	■
Liutotteet	●	●	●	▲	■	▲	■	■	▲
Liutotteet (roiskeet)	●	●	●	■	■	■	■	■	■
Hapot	▲	■	▲	▲	■	▲	●	▲	■
Hapot (roiskeet)	■	■	▲	▲	■	■	●	■	■
Emäkset	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	■	■
Emäkset (roiskeet)	■	■	▲	▲	■	■	●	■	■
Kuivan kuumuuden kestävyys									
70 °C:seen saakka	●	●	▲	■	■	■	■	■	■
70 °C...120 °C	–	–	▲	■	■	■	■	■	▲
120 °C...150 °C	–	–	▲	●	▲	–	■	▲	▲
> 150 °C mutta ≤ 400 °C	–	–	–	–	–	–	■	–	–
Fysikaaliset ominaisuudet									
Kulutuskestävyys	●	●	●	▲	■	▲	■	■	▲
Iskun kestävyys	▲	▲	▲	▲	■	▲	▲	■	▲
Joustavuus	■	■	■	▲	▲	■	●	▲	▲
Kovuus	▲	▲	▲	■	■	▲	■	■	■

Kuva 8. Maalityyppien yleisominaisuuksia [SFS-EN ISO 12944-5]

7 Maalausjärjestelmät

Maalausjärjestelmä koostuu maalausalustasta, esikäsitteilyistä ja pinnan suojaamiseen käytettyjen maalien muodostamasta maalikalvosta. Maalausjärjestelmään kuuluu usein erilaisia toisiaan täydentäviä maaleja. Myös samalla maalilla voidaan maalata useampia kerroksia, kunnes saavutetaan haluttu kalvonpaksuus.

Pohjamaali on maalausjärjestelmän ensimmäinen maalikerros esikäsitteilyn jälkeen. Pohjamaalin tehtävänä on kiinnittyä maalausalustaan ja luoda myös hyvä tartunta-alusta seuraaville maalikerroksille. Pohjamaalien korroosionesto perustuu yleensä korroosionestopigmentteihin. Pintamaali on maalausjärjestelmän ulommaisin kerros ja korroosiosuojan lisäksi se antaa kappaleelle halutun ulkonäön. Pintamaali toimii eristävänä kerroksena ja estää veden ja kemikaalien pääsyn alempiin maalikerroksiin. Pohja- ja pintamaalin välissä voi olla yksi tai useampia välimaalikerroksia, jotka kasvattavat maalikalvon kokonaispaksuutta. [3, s. 29; 4, s. 48]

7.1 Maaliyhdistelmän merkintä

7.1.1 Standardin SFS-EN ISO 12944-5 mukainen merkintätapa

Tässä luvussa esitetään standardin SFS-EN ISO 12944-5 mukainen maalausjärjestelmien nimeämistapa. Kyseinen standardi ei tunne Suomessa vakiintunutta termiä maalausjärjestelmä vaan käyttää sanaa suojamaaliyhdistelmä.

Standardissa SFS-EN ISO 12944-5 on esitetty erilaisia maaliyhdistelmiä taulukoissa A.1–A.8. Jos esimerkiksi käytetään taulukon A.1 yhdistelmänumeroa A1.05, merkitään standardi seuraavalla tavalla:

ISO 12944-5/A1.05

Mikäli käytetään yhdistelmänumeroa, joka sisältää useita tai vaihtoehtoisia sideaineita, merkintää tulee täydentää sideainetyypeillä. Esimerkiksi taulukon A.1 yhdistelmänumero A1.06 voidaan merkitä seuraavasti:

ISO 12944-5/A1.06-EP/AY

Jos käytetään maaliyhdistelmää, jota ei ole esitetty standardin SFS-EN ISO 12944-5 taulukoissa A.1–A.8, voidaan maalausjärjestelmä merkitä ilman viitettä standardin taulukkoon, mutta merkinnässä on esitettävä kaikki tiedot pinnan esikäsitteystä, maalityypistä, kerrosten lukumäärästä ja kuivakalvon nimellispaksuudesta. [3, s. 29; 6]

7.1.2 Suomessa vakiintunut merkintätapa

Suomessa maaliyhdistelmien merkinnässä suositellaan täydentämään edellisessä alaluvussa esitettyä standardinmukaista merkintätapaa maalityypin tunnuksella, kokonaiskalvon nimellispaksuudella, maalikerrosten lukumäärällä, alustan materiaalin tunnuksella ja alustan esikäsitteilyn tunnuksella. Nämä tiedot merkitään sulkeisiin edellisessä luvussa esitetyn merkintätavan jälkeen.

Esimerkiksi standardin SFS-EN ISO 12944-5 taulukon A.1 yhdistelmänumero A1.05, jossa maalityypinä on alkydimaali (AK), kalvon nimellispaksuus on 280 µm (280), maalikalvojen lukumäärä on 4 (4), alusmateriaalina on rauta (Fe) ja esikäsitteilymenetelmänä suihkupuhdistus (Sa) esikäsitteilyasteeseen Sa 2½, merkitään seuraavalla tavalla:

ISO 12944-5/A1.05 (AK 280/4 – Fe Sa 2½)

Merkinnässä esitetyt maalien sideaineiden lyhenteet on selitetty standardin SFS-EN ISO 12944 osassa 5 ja esikäsitteilyjen lyhenteet standardin osassa 4. Alusmateriaali merkitään aineen kemiallisella merkillä. Kuivakalvon nimellispaksuus ilmoitetaan aina mikrometreinä. [3, s. 29; 6]

7.2 Maalausjärjestelmän valinta

Maalausjärjestelmän valinta tulee tehdä siten, että siihen sisältyvät maalit kykenevät tarjoamaan riittävän suojan, mutta niin sanottua ylisuorittamista tulisi välttää, sillä se ei ole taloudellisesti järkevää. Liian paksut kalvot voivat myös jäädä pehmeiksi tai halkeilla.

Ensisijaisesti maalausjärjestelmän valintaan vaikuttaa kohteen sijainnin asettamat suojausvaatimukset. Standardissa SFS EN-ISO 12944-2 on kuvattu ympäristön

aiheuttamat korroosiorasitusluokat ilmasto- ja upotusrasitukselle. Nämä rasitusluokat esitetään myös taulukoissa 2 ja 3.

Taulukko 2. Ilmastorasitusluokat kuvauksineen [SFS EN-ISO 12944-2]

C1	<p>Hyvin lievä</p> <p>Lämmitetyt rakennukset, joissa puhtaat ilmatilat, esim. toimistot, kaupat, koulut, hotellit.</p>
C2	<p>Lievä</p> <p>Ilmatilat, joissa epäpuhtauksien määrä on alhainen. Enimmäkseen maaseutualueita.</p> <p>Lämmittämättömät rakennukset, joissa voi esiintyä kondensoitumista, esim. varastot, urheiluhallit.</p>
C3	<p>Kohtalainen</p> <p>Kaupunki- ja teollisuusilmatilat, joissa kohtalainen rikkidioksidikuormitus. Rannikkoalueet, joilla alhainen suolapitoisuus.</p> <p>Tuotantotilat, joissa korkea kosteuspitoisuus ja jossain määrin epäpuhtauksia ilmassa, esim. elintarviketehtaat, pesulat, panimot, meijerit.</p>
C4	<p>Ankara</p> <p>Teollisuusalueet ja rannikkoalueet, joilla suolapitoisuus on kohtalainen.</p> <p>Kemianteollisuuden tuotantolaitokset, uima-altaat, rannikolla sijaitsevat telakat ja veneveistämöt.</p>
C5-I	<p>Hyvin ankara teollisuusilmasto</p> <p>Teollisuusalueet, joilla kosteus on korkea ja ilmatila on syövyttävä.</p> <p>Rakennukset tai alueet, joilla kondensoituminen on miltei jatkuvaa ja saasteiden määrä</p>

	korkea.
C5-M	<p>Hyvin ankara meri-ilmast</p> <p>Rannikkoalueet ja rannikon ulkopuoliset alueet, joilla suolapitoisuus on korkea.</p> <p>Rakennukset tai alueet, joilla kondensoituminen on miltei jatkuvaa ja saasteiden määrä korkea.</p>

Taulukko 3. Rasitusluokat upotetuille ja maanalaisille rakenteille [SFS EN-ISO 12944-2]

Im1	<p>Makea vesi</p> <p>Jokirakenteet, vesivoimalat</p>
Im2	<p>Meri- tai murtovesi</p> <p>Satama-alueen rakenteet kuten pato- ym. luukun aukot, portit, sulkulaitteet, laiturit; offshore-rakenteet</p>
Im3	<p>Maaperä</p> <p>Maanalaiset säiliöt, teräspaalut, teräsputket</p>

Maaliyhdistelmän tulee olla yhteensopiva alustan materiaalin ja esikäsitteilyn kanssa. Maalausolosuhteet on myös otettava huomioon maaliyhdistelmän valinnassa. Aina maalausta ei voida suorittaa kuivissa sisätiloissa, vaan joudutaan maalaamaan esimerkiksi asennuspaikalla ulkona epäedullisissa olosuhteissa.

Maalien tulee kestää tuotteen kuljetus ja varastointi. Valmis tuote voidaan kuljettaa esimerkiksi laivan kannella, jolloin maalausjärjestelmän on kestävä hyvin ankaraa meri-ilmastoa.

Joissain tapauksissa tuotteen ulkonäölle asetetaan tiettyjä vaatimuksia esimerkiksi värisävyn tai kiillon osalta. Tällöin erityisesti maalausjärjestelmän uloimman maalikerroksen on toteutettava vaaditut kriteerit.

Tuotteen osat voivat altistua esimerkiksi mekaaniselle rasitukselle, korkeille lämpötiloille tai kemikaaleille. Maalien on myös kestävä tällaiset erityisvaatimukset, joita maalattava kohde voi asettaa.

Odotettu kestoikä on myös merkittävä tekijä maalausjärjestelmän valinnassa. Jos esimerkiksi tiedetään, että maalattavan tuotteen käyttöaika tulee olemaan lyhyt, ei ole syytä valita maalausjärjestelmää, jonka kestoikä on pitkä. Standardissa SFS-EN ISO 12944-1 esitetään kolme erilaista kestävyysluokkaa maalausjärjestelmille. Nämä kestävyysluokat kuvataan myös taulukossa 4. Kestävyysluokka ei ole takuu-aika, jonka maalausjärjestelmä varmasti tulee kestäväksi, vaan sillä ilmaistaan aikaa, jonka maalausjärjestelmän oletetaan kestäväksi ennen ensimmäistä suurempaa huoltomaalausta. [3, s. 30; 4, s. 48–49, 6]

Taulukko 4. Maalausjärjestelmien kestävyysluokat [SFS EN-ISO 12944-1]

L	Alhainen 2–5 vuotta
M	Kohtalainen 5–15 vuotta
H	Korkea yli 15 vuotta

8 Laadunhallinta

Korroosionestomaalauksen laatua on vaikeaa arvioida pelkästään valmiin lopputuotteen perusteella. Pintakäsittelyn laatuun vaikuttavat monet tekijät, muun muassa työn suorittajan motivaatio ja ammattitaito, rakenteen suunnittelu, esikäsittelyn laatuaste, maalausolosuhteet, käytettävien tuotteiden ja välineiden laatu, maalausjärjestelmän valinta sekä ajankäytön suunnitelmallisuus.

Laadukas lopputulos vaatiikin jatkuvaa laadunvalvontaa jo ennen maalaustyöhön ryhtymistä ja sen aikana. Suunnitelmallisuus ja huolellisuus ovat avaintekijöitä onnistuneeseen lopputulokseen ja niitä tulisi noudattaa jokaisessa työvaiheessa. Niiden avulla tähdätään laadun lisäksi myös taloudellisuuteen ja tehokkuuteen. Työskentelemällä ammattitaitoisesti suunnitelmien mukaan voidaan välttyä virheiltä, joiden korjaamiseen tuhlautuisi ylimääräistä aikaa ja rahaa.

Laatu on myös äärimmäisen merkitsevä tekijä asiakassuhteissa. Asiakas määrittää vaatimukset, jotka tuotteen tulee täyttää ja haluaa vastinetta rahalleen. Mikäli yrityksen tarjoama tuote ei vastaa asiakkaan laatuvaatimuksia, ei pitkäaikaisia asiakassuhteita synny. Tuotteen laatu on merkittävä osa koko yrityksen imagoa. [3, s.45; 4, s.54]

8.1 Laatusuunnitelma

Laatusuunnitelma on kirjallinen dokumentti, joka määrittää työn laatutavoitteet, vastuunjaon, laadunvarmistuksen sekä käytettävät työmenetelmät, tuotteet ja työhjeet mahdollisimman yksityiskohtaisesti. Kirjallinen dokumentti selkeyttää prosessin etenemistä, sillä siitä jokainen osapuoli voi varmistaa yhtenäiset tavoitteet ja toimintamallit. [3, s. 46]

8.2 Laadunvarmistus

Henkilöstö

Maalaustyön suorittajalla on oltava työn edellyttämä ammattitaito. Työntekijöillä on oltava riittävät tiedot työn laatutavoitteista, käytetyistä työmenetelmistä sekä työssä käytettävistä välineistä ja tuotteista. Työn suorittajan on tutustuttava tuoteselosteisiin ja käyttöohjeisiin.

Maalausaluista




Maalausaluista tila tulee tarkastaa ennen esikäsittelyä. On varmistettava, että rakenteen muotoilu ja sijoittelu on sellainen, että esikäsittely ja maalaustyö voidaan suorittaa laadukkaasti. Maalausaluista suunnittelusta ja sen muotoilussa huomioitavista seikoista on kerrottu luvussa 3.1. Ennen maalausta on myös syytä tarkistaa, että aluista terästyö on suoritettu määrätyn laatuasteen mukaisesti. Standardissa SFS 8145 on esitetty terästyön laatuasteet 01–06 ja niiden edellyttämät toimenpiteet. Nämä laatuasteet ja toimenpiteet on myös esitetty kuvassa 9.


Kohde	Nro	Toimenpide	Esikäsittelyn laatuaste							
			01	02	03	04	05	06		
Hitsausliitokset	1	Hitsauskuona poistetaan								
	2	Hitsauslangan pätkät poistetaan								
	3	Kaapimella irtoavat hitsausroiskeet poistetaan								
	4	Hitsausroiskeet poistetaan								
	5	Avohuokoset korjataan								
	6	Reunahaavat korjataan								
	7	Terävät huiput pyöristetään								
Leikkauspinnat	8	Kaapimella irtoava purse ja jäyste poistetaan								
	9	Terävät reunat ja huiput poistetaan								
Viat teräspinnassa	10	Polttohaavat korjataan								
	11	Terävät pintaviat korjataan								

Kuva 9. Terästyön edellyttämät toimenpiteet ja laatuasteet [SFS 8145]

Maalausalan ruostumisaste tulee tarkistaa. Standardissa SFS-EN ISO 8501-1 on määritetty teräspintojen neljä ruostumisastetta A–D. Ruostumisasteiden kuvaukset on myös esitetty taulukossa 5. Vain ruostumisasteissa A, B ja C olevat pinnat voidaan hyväksyä esikäsittelyyn, ellei toisin ole erikseen sovittu. Tarkastelu suoritetaan paljain silmin vertailemalla ruostumisastetta havainnollistaviin esimerkkivalokuviin.

Taulukko 5. Teräsalustan ruostumisasteet [7, SFS-EN ISO 8501-1]

<p>A</p>	<p>Teräspinta, jota laajalti peittää hyvin kiinni oleva valssihilsekerros mutta jossa ruostetta on hyvin vähän tai ei lainkaan.</p>	
<p>B</p>	<p>Teräspinta, jolla on alkavaa ruostumista ja jolta valssihilsekerros on alkanut irrota.</p>	
<p>C</p>	<p>Teräspinta, jolta valssihilse on ruostunut pois tai jolta se voidaan kaapia mutta jossa paljain silmin tarkasteltaessa on havaittavissa vähäistä kuoppakorroosiota.</p>	

D	Teräspinta, jolta valssihilse on ruostunut pois ja jossa paljain silmin tarkasteltaessa on havaittavissa yleistä kuoppakorroosiota.	 A microscopic image showing a dark, textured surface with numerous small, irregular pits and holes, characteristic of pitting corrosion on a metal surface. The letter 'D' is visible in the top left corner of the image.
---	---	---

Esikäsitteilyt

Varmistetaan, että suoritettu esikäsitteily vastaa määrättyä esikäsitteilyastetta. Raesuihkupuhdistuksen esikäsitteilyasteet on esitetty taulukossa 1. Esikäsitteily tulisi suorittaa ajallisesti siten, että maalaustyö voidaan suorittaa mahdollisimman pian esikäsitteilyn jälkeen, jotta puhdistettu pinta ei ala ruostua ja likaantua.

Maalausmenetelmät ja välineet

Maalaustyössä on noudatettava määrättyjä työmenetelmiä ja välineitä. Välineiden on oltava hyväkuntoisia ja niiden on sovellettava käytetylle menetelmälle ja maaleille.

Työssä käytetyt pintakäsittelyaineet

Maalaustyössä tulee käyttää vain määrättyjä tuotteita noudattaen tuoteselosteita ja käyttöturvatiedotteita. Tuotteiden varastointi on hoidettava asianmukaisesti. Lämpötilan on oltava annettujen rajoitteiden mukainen, pakkausten tulee olla ehjiä ja tiiviisti suljettuja. Tuotteet on säilytettävä alkuperäispakkauksissaan ja etiketit pidettävä siisteinä.

Maalausolosuhteet

Maalausolosuhteiden on oltava tuotteen valmistajan ohjeistuksen mukaiset. Mikäli olosuhteet eivät ole vaatimusten mukaiset, on olosuhteet järjestettävä sellaisiksi, että

maalauksessa voidaan suorittaa tai on työ keskeytettävä, kunnes sääolosuhteet täyttävät vaaditut ehdot.

Ilman, maalin ja maalattavan kappaleen lämpötilaa tulee seurata tarkoituksenmukaisten lämpömittareiden avulla. Ilman suhteellinen kosteus on mitattava kosteusmittarilla. Kastepiste voidaan määrittää esimerkiksi kastepistekiekon avulla. Maalausolosuhteiden vaikutuksesta maalaustyöhön on kerrottu luvussa 5.

Maalaustyö

Maalaustyö on suoritettava määrättyjen ohjeiden mukaisesti. Pinnan laatua tarkastellaan silmämääräisesti koko työn suorituksen ajan. Märkäkalvomittarin avulla voidaan määrittää märän maalikalvon paksuus ja näin voidaan seurata, että kalvonpaksuudet ovat annettujen rajoitteiden mukaiset. Ennen uusien maalikerrosten levittämistä on edellisten kerrosten annettava kuivua riittävän kauan tuotteen toimittajan määrittämiä aikarajoituksia noudattaen.

Valmis maalipinta

Kun maalikalvo on kosketuskuiva, voidaan siitä mitata kuivakalvonpaksuudet sovitulla menetelmällä. Kalvonpaksuuksien on oltava määrättyjen rajoitusten mukaiset. Maalikalvon laatua tarkastellaan myös silmämääräisesti. Pinnalla ei saa olla maalaamattomia kohtia, valumia, halkeamia, sävyn vaihteluita tai muita virheitä. Tarvittaessa mitataan valmiin maalikalvon kiilto ja värisävy asianmukaisilla mittauslaitteilla. [3, s. 45–50; 4, s. 54–56]

9 Työturvallisuus ja ympäristönsuojelu

9.1 Terveys- ja turvallisuusriskit

Maalaustyöhön liittyy fyysisiä ja kemiallisia riskejä. Kemiallisia terveysriskejä aiheuttavia tekijöitä ovat muun muassa maalien liuotteet ja muut elimistölle haitalliset ainesosat sekä raesuihkupuhdistuksessa ja suurpaineruiskumaalauksessa syntyvät pölyt ja maalisumu. Fyysisiä riskejä aiheuttavat muun muassa

raesuihkupuhdistuksessa ja suurpaineruiskumaalauksessa käytettävä korkeapaine ja työmenetelmistä aiheutuva melu.

Sekä kemiallisilta että fyysisiltä riskeiltä voidaan suojautua käyttämällä asianmukaisia henkilösuojaimia ja suojavaatetusta. Työskentelytilan ilmanvaihdon tulee olla riittävä, kulkureitit on pidettävä esteettöminä ja tilat siisteinä ja järjestyksessä. Asiaton läpikulku ja oleskelu voidaan ehkäistä rajaamalla työpiste erilleen muista tiloista. Työn suorittajan on tutustuttava pakkausmerkintöihin ja käyttöturvallisuustiedotteisiin sekä noudatettava huolellisuutta työssään. [3, s. 54–55; 4, s. 57–58; 5, s. 96–98]

9.2 Liuotepäästöt

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ovat teollisuusmaalauksen merkittävin haittatekijä terveydelle ja ympäristölle. Haihtuvat orgaaniset yhdisteet eli VOC-yhdisteet (Volatile organic compound) edistävät haitallisen alailmakehän otsonin syntymistä, heikentävät yläilmakehän otsonikerrosta ja edistävät kasvihuoneilmiötä.

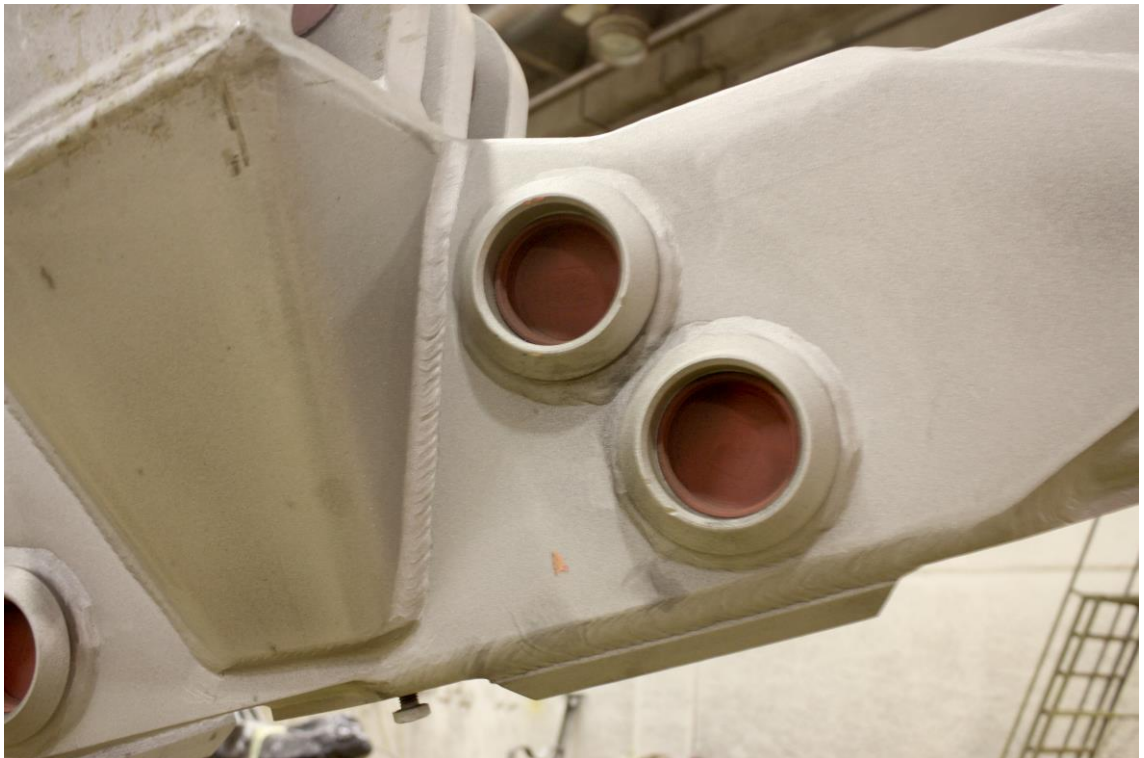
Euroopan Unionin VOC-direktiivi rajoittaa teollisen toiminnan liuotepäästöjä. Direktiivi määrittää rajoitukset sallituille liuotepäästöille, joita maalaamon poistoilma ei saa ylittää. VOC-päästöjä voidaan vähentää korvaamalla liuoteohenteisia tuotteita vesiohenteisilla, niukkaliukoisilla ja liuotteettomilla tuotteilla sekä jauhemaaleilla.

Tuotteiden valinnassa ympäristöystävällisyys on tärkeä tekijä, mutta se ei voi olla ainoa valintaan vaikuttava kriteeri. Valinnassa tulisi löytää optimaalisin ratkaisu, jossa otetaan ympäristöseikkojen lisäksi huomioon tuotteen hintataso, soveltuvuus käyttökohteeseen sekä käyttö- ja paloturvallisuusseikat. [4, s. 58–59]

10 Pintakäsittelyprosessin kulku

SKS Toijala Works Oy:n maalaamossa on erilliset tilat sekä märkettä jauhemaalaukselle. Tässä insinööriyössä keskitytään ainoastaan yrityksen märkemaalaukseen.

Kappaleet tuodaan puhallushuoneeseen vaunukuljettimilla. Ennen esikäsittelyä suojataan suihkupuhdistuksen kestäväällä teipillä ja DBI-tulpilla sellaiset pinnat ja reiät, joihin ei suihkupuhdistettua karkeaa pintaprofiilia haluta esimerkiksi kierteiden tai liukupintojen vuoksi. Vain kappaleiden ollessa erittäin likaisia ja rasvaisia niille suoritetaan liuotinpesu Solmaster Maalarinpesulla. Tämän jälkeen kappaleet suihkupuhdistetaan teräshiekalla yleisimmin puhtausasteeseen Sa 2½. Käytetty teräshiekka on särmikkään (grit) ja pyöreän (shot) rakeen sekoitusta. Särmikkään rakeen osuus seoksesta on noin 2/3 ja raekoko 0,18–0,71 mm. Pyöreän rakeen osuus on 1/3 ja raekoko 0,60–1,18 mm. [16] Puhallusrakeet kootaan lattiakaivon kautta kierrätykseen ja uudelleen käytettäväksi. Kuvassa 10 näkyy ennen suihkupuhdistusta tulpilla suojattu kappale, joka on valmiina maalattavaksi.



Kuva 10. Reiät, joita ei karhenneta raesuihkupuhdistuksella tai maalata, suojataan tulpilla.

Puhdistetut kappaleet siirretään maalaamoon vaunukuljettimilla. Suurikokoiset tuotteet maalataan vaunujen päällä ja pienemmät tuotteet voidaan ripustaa katosta roikkumaan. Pinnat ja reiät, joihin halutaan jättää suihkupuhdistusprofiili ja joita ei maalata, suojataan maalarinteipillä ja tulpilla samaan tapaan kuin ennen suihkupuhdistusta.

Maalaus suoritetaan korkeapaineruiskulla maalausjärjestelmästä riippuen yhteen tai kahteen kertaan. Ahtaat välit ja ruiskulla vaikeasti tavoitettavat kohdat sekä reunavahvistukset maalataan siveltimellä. Käytössä on tavallinen korkeapaineruiskulaitteisto sekä oma laitteistonsa kaksikomponenttisille tuotteille, joka sekoittaa maali- ja koveteosan automaattisesti oikeassa suhteessa.

Maalauksen jälkeen tuotteet siirretään vaunukuljettimilla kuivumaan. Teipit ja tulpat poistetaan ja maalaamatta jätetyt pinnat käsitellään ruostesuojaöljyllä. Pinnanlaatua arvioidaan silmämääräisesti. Kuivauksen jälkeen osa tuotteista siirretään jatkokäsittelyyn kokoonpantavaksi ja valmiit tuotteet siirretään ulos odottamaan kuljetusta. [11]

11 Yleisimmät tuotteet ja maalausjärjestelmät

SKS Toijala Works Oy on erikoistunut teräsrakenteiden valmistamiseen ja pintakäsittelyyn. Yrityksen tyypillisimpiä tuotteita ovat metsäkoneen osat, murskaimet, puomit ja muut erilliset teräskomponentit. Yritys pintakäsittelee yksittäisiä komponentteja ja valmistaa myös valmiita laitteita. Yrityksellä on myös oma suunnitteluosasto, joka voi tehdä mekaniikkasuunnittelua asiakkaidensa tarpeisiin.

Tässä luvussa esitellään yrityksen tärkeimmät tuotteet ja maalausjärjestelmät, joiden mukaan kyseiset tuotteet pääasiassa pintakäsitellään. Useiden tuotteiden pintakäsittelyssä noudatetaan asiakkaan omaa maalausjärjestelmää, ja tässä luvussa ne on merkitty samalla periaatteella kuin standardissa SFS-EN ISO 12944-5 esitetyt maalausjärjestelmät. Maalausjärjestelmien yhteydessä on myös mainittu yleisimmät pintakäsittelytuotteet, joilla maalaus suoritetaan. Liitteessä 1 on esitelty tässä luvussa mainittujen maalien tuoteselosteet.

11.1 Puukurottaja

Puukurottaja oli aikaisemmin Cargotec Finland Oy Kalmarin tuote ja sitä on valmistettu Toijalassa vuodesta 2002 lähtien. Helmikuussa 2013 tuote siirrettiin SKS Toijala Works Oy:n nimiin ja siitä tuli yrityksen oma tuote TW LogStacker. Yhteensä puukurottajia on koko historian aikana toimitettu yli 800 kappaletta ympäri maailmaa. Puukurottajaa on olemassa kahta eri mallia, RTD1623 ja RTD3026. Näistä jälkimmäisenä mainittu on suurempi ja nostokyvyltään tehokkaampi. Kuvassa 11 näkyy valmiita puukurottajia. [8]



Kuva 11. SKS Toijala Works Oy:n oma tuote TW LogStacker –puukurottaja. Kaksi etummaista kurottajaa ovat pienempää RTD1623-mallia ja taaimmainen on RTD3026-malli.

Puukurottajan pintakäsittelyssä noudatetaan maalausjärjestelmää ISO 12944-5/A3.07 (EP PUR 130/2 – Fe Sa 2½). Pohjamaalaus suoritetaan kertaalleen epoksimaalilla siten, että kuivakalvon nimellispaksuudeksi saadaan 80 µm. Pintamaalaus tehdään kertaalleen polyuretaanimaalilla nimelliskalvonpaksuuteen 50 µm. Maalikalvon kokonaispaksuuden tulee olla 130 µm.

Ensimmäinen kerros maalataan Teknoksen Teknoplast primer 7 –epoksipohjamaalilla ja toinen kerros saman valmistajan Teknodur 0050, 0090 tai 3410 -polyuretaanipintamaalilla tai Teknodur Combi 0550 -polyuretaanimaalilla. [12, 13, 14, 15]

11.2 Metso-tuotteet

SKS Toijala Works Oy valmistaa työkoneita Metso Oyj:lle kaivos- ja maarakennustoimintaan. Tyypillisiä laitteita ovat murskaimet ja seulontalaitteet. Kuvassa 12 on Metson NW 100 HPC-CC –murskaussyksikkö, joka murskaa ja seuloo kiviä samanaikaisesti.



Kuva 12. Metso NW 100 HPC-CC –murskaussyksikkö [9]

Metson tuotteille tehdään pääasiassa yksikerroksinen korroosionestomaalaus polyuretaanimaalilla. Pintakäsittelyssä noudatetaan Metson omaa maalaujärjestelmää PUR 90/1 – Fe Sa 2. Maalaus tehdään Teknoksen Teknodur Combi 3430 -polyuretaanimaalilla. [12, 13, 14]

11.3 Sandvik-tuotteet

Sandvik Mining and Construction Finland Oy:lle valmistettavia tuotteita ovat kallionporauslaitteet. Kuvassa 13 on tyypillinen Sandvik-tuote, Tamrock Commando, joka on liikkuva, hydraulivivillä varustettu kallionporauslaite.



Kuva 13. Sandvik Tamrock Commando –porauslaite [9]

Sandvikin tuotteet pintakäsitellään pääasiassa Sandvikin oman maalausjärjestelmän PUR 80/1 – Fe Sa 2½ mukaisesti. Maalaus suoritetaan kertaalleen Teknoksen Teknodur Combi 3430, 3560-05 tai 3560-09 -polyuretaanimaalilla. [12, 13, 14]

11.4 Tana-tuotteet

SKS Toijala Works Oy valmistaa erilaisia kaatopaikkakoneita Tana Oy:lle. Tyypillisiä Tana-tuotteita ovat repijät ja kaatopaikkajyrät. Kuvassa 14 on Tanan jätejyry, jota käytetään avokaatopaikoilla jätemassan tiivistämiseen.



Kuva 14. Tana-jätejyvä [10]

Tana-tuotteet pintakäsitellään pääasiassa Tanan oman maalausjärjestelmän PUR 130/1 – Fe Sa 2½ mukaisesti. Kappaleet käsitellään kertaalleen Teknodur Combi 3430 -polyuretaanimaalilla. [12, 13, 14]

12 Asiakasvaatimukset

Teräsrakenteiden maalaamisen tärkein tavoite on saavuttaa kestävä suoja korroosiota vastaan. Tämän lisäksi tuotteille asetetaan myös paljon tarkoin määrättyjä ulkonäkökriteerejä. Tuotteissa halutaan esimerkiksi käyttää tiettyjä värisävyjä, jotka ovat osa asiakasyrityksen imagoa. Myös pintakäsittelyn suorittava yritys antaa itsestään ammattitaitoisien kuvien, kun asiakkaalle luovutettavat tuotteet ovat ulkonäöltään edustavia.

Tuotteiden pintakäsittely on suoritettava määrättyjen maalausjärjestelmien mukaisesti asianmukaisia pintakäsittelyaineita ja välineitä käyttäen. Yleinen ilmastorasitusluokkavaatimus on C3 ja maalikalvon kestävyysluokka M. Standardin SFS 8145 mukainen yleinen vaatimus terästyön laatuasteelle on 05.

Valmiissa maalipinnassa ei saa olla ruosteen, pölyn, puhallushiekan tai muiden epäpuhtauksien jättämiä jälkiä. Pinnassa ei hyväksytä virheitä, kuten appelsiinimaista pintaa, huokosia, rakkuloita, roskia tai rypyjä. Valumat voidaan jossain määrin sallia sellaisissa vaikeapääsyisissä kohdissa, jotka eivät sijaitse tuotteen näkyvimmillä pinnoilla. Maalikalvon tulee olla yhtenäinen ja peittää tasaisesti maalausalusta sekä alemmat maalikerrokset. Värisävyn ja kiillon tulee olla tasainen. Maalikalvon tulee olla kiinnittynyt hyvin alustaansa.

Jokaiselle tuotteelle on määritetty tietyt sävyt, joita tuotteen uloimmassa maalikalvossa tulee käyttää. Pintamaalin kiiltoasteet on myös tarkoin määritetty jokaiselle tuotteelle. Taulukossa 6 on ilmoitettu yleisimmissä tuotteissa sallitut värisävyt ja kiiltoastevaatimukset. Kaikille sävyille ei ole määritetty tarkkaa kiiltoastevaatimuseroa ja näiden sävyjen kiiltoaste on esitetty vain sanallisesti. [12, 14]


Taulukko 6. Tuotteissa sallitut sävyt ja kiiltoastevaatimukset

Tuoteryhmä	Sallitut sävyt	Pintamaalin kiiltoastevaatimus (60°:n heijastuskulmalla)
Puukurottaja	RAL3000	kiiltävä, 70±10
	RAL7021	kiiltävä, 70±10
	RAL7037	kiiltävä, 70±10
Metso-tuotteet	TM-8675/12	kiiltävä, 70±5
Sandvik-tuotteet	TM-6958/06	kiiltävä, 80±5
	TM-6956/06	puolikiiltävä, 55±5
	TM-6959/06	kiiltävä, 80±5
	RAL1004	puolikiiltävä
	RAL5017	kiiltävä
Tana-tuotteet	RAL9005	puolikiiltävä
	RAL1003	puolikiiltävä

13 Prosessin laadunhallinta

Terästyön laatu varmistetaan silmämääräisesti. Tarkistetaan, että hitsausaumamat ovat yhtenäisiä ja siistejä ja ettei niissä ole hitsauslangan pätkiä tai hitsausroiskeita. Varmistetaan, ettei tuotteessa ole teräviä, pyöristämättömiä reunoja tai huippuja ja ettei leikkauspinoille ole jäänyt pursetta tai jäystettä. Myös valmiiden tuotteiden laadunvarmistus perustuu pääasiassa aistinvaraiseen arviointiin. Maalikalvoa silmämääräisesti tutkimalla varmistetaan, että pinta on tasainen ja roskaton ja ettei tuotteeseen ole jäänyt maalaamattomia kohtia. Ahtaat välit ja reiät tarkistetaan, jottei niihin ole jäänyt teräshiekkaa raesuihkupuhdistuksesta.

Päivittäin mitataan maalaamon lämpötila ja kuivakalvonpaksuus yhdestä sattumanvaraisesti valitusta tuotteesta. Kalvonpaksuus mitataan neljästä eri koepisteestä. Koepisteet pyritään valitsemaan siten, että mittaustuloksia saataisiin sekä tuotteen näkyvimmillä että toissijaisilla pinnoilla. Tulokset kirjataan kuvassa 15 esitettyyn taulukkoon. Taulukkoon merkitään myös päivämäärä, tuote, josta mittaukset on tehty, kyseiselle tuotteelle asetettu kalvonpaksuusvaatimus sekä maalaamon lämpötila.


SKS TOIJALA WORKS

**PINTAKÄSITTELY
MÄRKÄMAALAUUS
MAALIN KALVONPAKSUUDEN MITTAUS JA
MAALAAMON LÄMPÖTILA**

31.10.2012/MLa

Pvm. / tarkastaja	Tuotteen nimi / malli / koodi	Kalvonpaksuus- vaatimus (µm)	Kalvonpaksuus (µm)				Maalaamon lämpötila (°C)
			Mittaus 1	Mittaus 2	Mittaus 3	Mittaus 4	
25.2-15 KA	Tana katto	130	165	165	137	141	20
26.2-15 KA	Solo putki	80	85	96	175	132	20
27.2-15 KA	Prato putki/lemmarit	130	148	155	148	133	20
2.3-15 T2	Tana kynsi	130	131	163	221	141	19
3.3-15 T2	LiFtc puomi	100	110	281	166	170	20
4.3-15 T2	meluputki	80	110	123	166	161	20
5.3-15 T2	TTS-LIFTC Runko	100	101	114	102	123	20
6.3-15 T2	Repijän runko Tana	130	153	139	222	139	19
9.3-15 T2	LF 1520	80	99	710	116	92	20
10.3-15 T2	Tana runko	130	163	222	131	139	19
11.3-15 T2	Tana katto	130	201	199	169	209	20
12.3-15 T2	Runko kurottaja	130	161	136	141	166	20
13.3-15 KA	Tana telasta	130	215	147	178	138	20
16.3-15 KA	Tana Repijän luvko	130	139	154	157	153	20
17.3-15 KA	Tana Repijän runko	130	135	144	151	194	20
18.3-15 KA	Tana Repijän osat	130	132	125	127	168	20

Kuva 15. Kuivakalvonpaksuus ja maalaamon lämpötila mitataan päivittäin ja tulokset kirjataan taulukkoon.

Kalvonpaksuusmittauksella varmistetaan, että valmiin tuotteen kalvonpaksuus täyttää kullekin tuotteelle asetetut kalvonpaksuusvaatimukset. Lämpötilan seuraaminen on maalien käytön kannalta tärkeää, sillä liian kuuma tai kylmä lämpötila voi vaikuttaa haitallisesti maalien käyttöominaisuuksiin ja kuivumiseen. [11]

14 Prosessin parantaminen

Tässä luvussa esitetään maalausprosessissa havaittuja epäkohtia ja mahdollisia ehdotuksia niiden korjaamiseksi. Osa ehdotuksista on vain teoreettisia ja niiden toteuttaminen käytännössä vaatisi suuria investointeja. Merkittävimmiksi ja pienillä muutoksilla korjattaviksi seikoiksi esiin nousivat kahdessa ensimmäisessä alaluvussa esitetyt epäkohdat.

14.1 Puhallusmateriaalin laatu

Teräshiekkaa kierrätetään, mikä on materiaalin säästämisen kannalta ehdottomasti viisasta. Suihkupuhdistukseen tulevia kappaleita harvoin kuitenkaan puhdistetaan ennen käsittelyä. Raesuihkupuhdistus ei poista rasvaa tai öljyä pinnalta ja ne jäävät puhallusmateriaaliin, jonka välityksellä epäpuhtaudet kulkeutuvat aina seuraaviin kappaleisiin. Ennen pitkää maalaamoon saapuvat kappaleet ovat niin rasvaisia, että maalikalvon tarttuvuus heikkenee. Myös puhallusrakeiden laatua olisi hyvä tarkkailla esimerkiksi tutkimalla niiden rasvaisuutta.

Kappaleet tulisikin puhdistaa rasvasta ja liasta perusteellisesti aina ennen suihkupuhdistusta. Ylimääräinen työvaihe vie hieman aikaa, mutta koko tuotteen ja materiaalien elinkaarta ajatellen se on pieni vaiva. Huolellisesti toteutettu esikäsittely vaikuttaa merkittävästi koko pintakäsittelyn laatuun ja sitä kautta tuotteen elinikään. Esipesu ennen suihkupuhdistusta on taloudellisesti järkevää, sillä se pidentää myös teräshiekan elinikää ja samaa puhallusmateriaalia voidaan käyttää pidempään.

14.2 Laadunhallinta

Maalaamossa suoritetaan päivittäin kalvonpaksuusmittaus yhdestä sattumanvaraisesti valitusta tuotteesta. Mittaus olisi kuitenkin hyvä suorittaa kaikille valmiille tuotteille, sillä

jokainen tuote maalataan erikseen ja erilaisille tuotteille on asetettu erilaiset kalvonpaksuusvaatimukset. Mittaus ja tulosten kirjaaminen ovat helppoja toimenpiteitä eivätkä vaadi paljon aikaa. Mittaamalla kalvonpaksuudet kaikista tuotteista tuloksista saataisiin myös keskenään vertailukelpoisia. Märkäkalvonpaksuuksia seuraamalla voitaisiin jo maalausvaiheessa varmistua siitä, että kalvonpaksuudet ovat ohjeistuksen mukaisia.

Varsinkin talviaikaan myös kappaleiden pintalämpötila olisi syytä tarkistaa, jos niitä on ennen käsiteltäväksi tuomista säilytetty ulkona. Ympäristöään selvästi viileämmille metallipinnoille voi kondensoitua vettä alhaisissakin ilmankosteuksissa. Yleisenä suosituksena voidaan pitää, että maalausalustan pintalämpötilan tulee olla 3 °C korkeampi kuin kastepiste. Kastepiste on siis myös määritettävä, jotta voidaan varmistua siitä, että kappaleiden pintalämpötila on riittävä.

Korroosionestomaalauksen laatua on vaikeaa arvioida pelkän lopputuotteen perusteella. Huolellisesti ja asianmukaisin menetelmin suoritettu laadunvarmistus koko pintakäsittelyprosessin aikana takaa sen, että lopputulos on asetettujen laatuvaatimusten mukainen ja mahdollisilta ylimääräisiltä aikaa ja rahaa vieviltä korjaustoimenpiteiltä voidaan välttyä.

14.3 Tuotteiden alapintojen maalaaminen

Kappaleiden kuljetus ja siirtäminen käsittelyvaiheesta toiseen tapahtuu vaunukuljettimien avulla. Valtaosa kappaleista myös suihkupuhdistetaan ja maalataan kuljettimien päällä. Tämä vaikeuttaa kappaleiden alapintojen käsittelyä ja osa kappaleesta on väistämättä koko ajan kosketuksessa vaunun kanssa, jolloin näiden kohtien käsitteleminen on mahdotonta. Kappaleen siirtely vaunun päällä kesken työskentelyn on vaivalloista ja märkä maalikalvo sotkeutuu helposti.

Maalaamossa on ripustin, johon pienikokoisia kappaleita voidaan laittaa roikkumaan. Myös suuremmat tuotteet olisi maalauksen suorituksen kannalta hyvä saada nostettua ilmaan, jolloin kappaleen käsittely kauttaaltaan helpottuu. Massiiviset kappaleet voitaisiin nostaa ilmaan esimerkiksi autokorjaamoissakin käytettyjen nostimien tyyppisellä laitteistolla, joka mahdollistaisi työn suorittajan pääsyn kappaleen alle. Näin

ulottuvuus kappaleen alapinnoille helpottuisi ja maalikalvosta saataisiin helpommin tasalaatuinen. Tällaisen laitteiston hankinta voi kuitenkin olla kallis investointi.

14.4 Valmiiden tuotteiden varastointi

Maalauksen jälkeen tuotteet kuivuvat sisätiloissa noin vuorokauden, jonka jälkeen ne siirretään ulos pois uusien tuotteiden tieltä odottamaan kuljetusta. Kaikki maalit eivät kuitenkaan saavuta lopullista kovuuttaan näin lyhyessä ajassa ja tuotteiden varastointi ulkona ei ole tuoreelle maalikalvolle hyväksi varsinkaan talviaikaan, kun ulkolämpötilat voivat olla jopa reilusti pakkasen puolella. Tilanpuutteen vuoksi näin on kuitenkin tehtävä.

Maalaamon vieressä olisi tilaa varastohallille, mutta sellaisen rakennuttaminen on kallis investointi. Edullisempia vaihtoehtoja olisivat tuotteiden suojaaminen esimerkiksi katoksella tai pressulla, jolloin ne eivät altistuisi suoraan sateelle tai UV-säteilylle.

14.5 Maalaamon siisteys

Joiltain osin maalaamon siisteydessä olisi parantamisen varaa. Esimerkiksi maalipurkkien varastointi voitaisiin hoitaa järjestelmällisemmin. Pakkausten kannet tulee pitää tiiviisti suljettuina, kun tuotteita ei käytetä. Purkit on syytä järjestää siististi siten, etteivät ne loju kulkureiteillä.

Siisti työympäristö on turvallisempi. Kun tavarat ovat järjestyksessä, kompastumisriski pienenee. Tuotteiden asianmukainen säilytys tiiviisti suljetuissa pakkauksissa takaa sen, että ne toimivat kuten pitääkin, eikä työympäristöön pääse turhaan haihtumaan terveydelle haitallisia kemikaaleja.

15 Yhteenveto

Tämän insinööriyön tarkoituksena oli laatia yhtenäinen kuvaus SKS Toijala Works Oy:n märkämaalauksprosessista ja tehdä yritykselle parannusehdotuksia prosessin tehostamiseksi. Työ toteutettiin selvitystyönä yrityksen henkilökuntaa haastatteleamalla ja itse havainnoimalla vieraillemalla maalaamon tiloissa.

Märkämaalausprosessissa havaittiin muutamia epäkohtia, joiden korjaamiseksi esitettiin parannusehdotuksia. Tärkeimmiksi muutosta kaipaaviksi tekijöiksi maalausprosessissa esiin nousivat puhallusmateriaalin laatu ja prosessin laadunhallinta.

Raesuihkupuhdistukseen tulevia kappaleita esipestään harvoin. Esipesu on kuitenkin tärkeä työvaihe, sillä suihkupuhdistus ei poista öljyä tai rasvaa kappaleen pinnalta. Rasvainen pinta on epäedullinen maalikalvon tartunnalle ja lisäksi epäpuhtaudet jäävät puhallusmateriaaliin, jonka välityksellä ne kulkeutuvat seuraaviin kappaleisiin. Esipesun suorittaminen on pieni vaiva siihen nähden, kuinka suuri hyöty sillä saavutetaan pitkällä tähtäimellä. Rasvan poisto pidentää teräshiekan elinikää ja takaa sen, että koko pintakäsittelyprosessin tuloksena saavutetaan kestävä korroosiosuojaus.

Yrityksen laadunhallinnassa havaittiin myös puutteita. Korroosionestomaalaus on prosessi, jonka laatua on vaikea arvioida pelkän lopputuotteen perusteella. Laadunhallintaa tulisikin suorittaa täsmällisin menetelmin koko prosessin ajan. Sen sijaan, että kalvonpaksuusmittaus tehtäisiin vain yhdestä sattumanvaraisesti valitusta tuotteesta, olisi suositeltavaa suorittaa mittaus jokaiselle valmiille tuotteelle. Näin voitaisiin varmistua siitä, että jokainen maalaamosta lähtevä tuote täyttäisi sille asetetut kalvonpaksuusvaatimukset. Näin toimimalla tuloksista saataisiin myös vertailukelpoisia. Laadunvarmistuksen muihinkin kohteisiin olisi syytä kiinnittää tarkempaa huomiota. Varsinkin talviaikaan on syytä varmistaa, että maalausolosuhteet ovat maalinvalmistajan suositusten mukaisia, jotta pintakäsittelyaineiden voidaan olettaa toimivan luvatussa tavalla.

Pienilläkin muutoksilla pintakäsittelyprojektin tehokkuutta voitaisiin lisätä. Rasvanpoistokäsittely ennen raesuihkupuhdistusta ja täsmällisempi laadunhallinta eivät vaadi suuria investointeja ja ne vievät vain vähän aikaa, mutta niillä voidaan saavuttaa merkittäviä hyötyjä. Puhallusmateriaalin elinkaarta pidentämällä säästetään rahaa ja koko pintakäsittelyn laatu paranee. Täsmällisellä laadunvalvonnalla varmistetaan, että maalaamosta lähtevät tuotteet varmasti vastaavat niille asetettuja vaatimuksia. Laadukkaasti alusta loppuun saakka suoritettu pintakäsittelyprosessi antaa yrityksestä asiantuntevan ja ammattitaitoisen kuvan.

Tämän opinnäytetyön avulla yritys voi halutessaan parantaa märkämaalausprosessinsa tehokkuutta. Insinööriyötä aiotaan hyödyntää yrityksen

laatujärjestelmässä ja maalaukseen liittyvissä koulutuksissa. Yritys aikoo investoida 200 000 euroa uuteen hiekkapuhallusjärjestelmään tämän vuoden aikana.

Lähteet

- 1 Kannisto, Pasi. Toimitusjohtaja, SKS Toijala Works Oy, Akaa. Haastattelu, 12.1.2015.
- 2 SKS Group, SKS-konserni. Verkkodokumentti. <http://www.sks.fi/www/_sks-group> Luettu 12.1.2015.
- 3 Teknos Oy. 2013. Korroosionestomaalauksen käsikirja. Offsetpaino L. Tuovinen Ky.
- 4 Tikkurila Oyj, Industry. 2011. Metallipintojen teollinen maalaus. 7. painos. Tikkurila Oyj.
- 5 Jokinen, Isto; Kuusela, Asko; Nikkari, Tapani. 2001. Metallituotteiden maalaus. 1. painos. Jyväskylä: Gumerrus Kirjapaino Oy.
- 6 Laitinen, Kai. Korroosionestomaalaus 1, osa 3. 2012. Korroosionestomaalaus 1 - kurssimateriaali, PowerPoint-esitys. Luettu 9.3.2015.
- 7 Laitinen, Kai. Korroosionestomaalaus 1, osa 4. 2012. Korroosionestomaalaus 1 - kurssimateriaali, PowerPoint-esitys. Luettu 13.3.2015.
- 8 SKS Group, Tuotteet, Järjestelmätoimitukset. Verkkodokumentti. <http://www.sks.fi/www/_jarjestelma> Luettu 23.3.2015.
- 9 Kannisto, Pasi. 2014. SKS Toijala Works Oy -yritysesittely. PowerPoint-esitys. Luettu 21.3.2015.
- 10 GT Group, Partners and products, Tana landfill equipment. Verkkodokumentti. <http://www.gtgroup.ge/index.php?lang_id=ENG&sec_id=39> Luettu 23.3.2015.
- 11 Leppänen, Tuomas. Maalari, SKS Toijala Works Oy, Akaa. Haastattelu, 19.3.2015.
- 12 Oksa, Seppo. Työnjohtaja, SKS Toijala Works Oy, Akaa. Sähköpostikeskustelu, 13.1.2015.
- 13 Kannisto, Pasi. 2014. SKS Toijala Works Oy:n maaliostot 1.1.2014 – 2.12.2014. Excell-tiedosto. Luettu 20.3.2015.
- 14 Oksa, Seppo. Työnjohtaja, SKS Toijala Works Oy, Akaa. Sähköpostikeskustelu, 23.3.2015.

- 15 Ristimäki, Matti. Teollisuusmaalit, RTV-Yhtymä Oy, Petikko. Puhelinkeskustelu. 26.3.2015.
- 16 Oksa, Seppo. Työnjohtaja, SKS Toijala Works Oy, Akaa. Sähköpostikeskustelu, 13.4.2015.

Märkämaalauksprosessissa tyypillisesti käytettyjen maalien tuoteselosteet


TEKNOS
www.teknos.com

 TUOTESELOSTE 956
 18 01.04.2014

TEKNOPLAST PRIMER 7
epoksi-pohjamaali

MAALITYYPPI KÄYTTÖ	TEKNOPLAST PRIMER 7 on niukkaliuotteinen kaksikomponenttinen epoksi-pohjamaali. Käytetään suihkupuhdistettujen teräspintojen pohjamaalina mekaanista ja kemiallista rasitusta kestävässä epoksi-järjestelmässä K55, K58, K63, K65, K79, K85 ja K86. Käytetään myös pohjamaalina haponkestäville teräspinnoille, sinkki-, alumiini- ja ohutlevypinnoille sekä väli-maalina sinkkiepoksi- ja sinkki-silikaattipohjamaalien päällä.
ERIKOISOMINAISUUDET	Maali kuivuu nopeasti päällemaalauksikuivaksi, ja soveltuu siten nopeaan maalausrytmiin. Soveltuu myös hyvin kaksikomponentti-räisillä tapahtuvaan maalaukseen. Kestää kovaa kulutusta, öljyä ja rasvoja sekä liuotteita ja kemikaaleja roiskeina. Maali täyttää ruotsalaisessa standardissa SSG 1021-GA asetetut vaatimukset. Maalattaessa alle +10°C:n lämpötiloissa käytetään kovetetta TEKNOPLAST PRIMER WINTER HARDENER 7399 (tuoteseloste nro 1320) tai TEKNOPLAST WINTER HARDENER 7212 (tuoteseloste nro 1317).

TEKNISEET TIEDOT

Sekoitusuhde	Muoviosaa (Comp. A): Kovetetta (Comp B): TEKNOPLAST HARDENER	4 tilavuusosaa 1 tilavuusosa	
Käyttöaika, +23 °C	3 h		
Kulva-ainepitoisuus	70 ±2 tilavuus-% (ISO 3233:1988)		
Kiintoainepitoisuus	n. 1200 g/l		
Haittavat orgaaniset aineet (VOC)	n. 300 g/l		
Suosittelava kalvonpaksuus ja teoreettinen riittäisyys	Kulvakalvo (µm)	Märkäkalvo (µm)	Teoreettinen riittäisyys (m ² /l)
	80	114	8,8
	120	171	5,8
	150	214	4,7
	Koska monet maalin ominaisuudet muuttuvat maalattaessa liian paksuja kalvoja, emme suosittele tuotetta maalattavaksi yli kaksinkertaiseen kalvonpaksuuteen verrattuna suurimpaan suositeltuun.		
Käytännön riittäisyys	Arvot riippuvat mm. maalausmenetelmästä, pinnan laadusta sekä ruiskumaalauksessa kohteen rakenteesta johtuvasta ohiruisikutuksesta.		

Kulvumis aika, +23°C / 50 % RH (kulvakalvo 80 µm)
 - pölykuiva (ISO 9117-3:2010) 1 h kuluttua
 - kosketuskuiva (DIN 53150:1995) 4 h kuluttua
 - täysin kovettunut 7 d kuluttua

Päällemaalattavissa (kulvakalvo 80 µm)

pinnan lämpötila	itsellään, TEKNOPLAST HS 150:llä ja TEKNODUR 0050:llä		muilla TEKNOPLAST-pintamaaleilla		muilla TEKNODUR- tai TEKNODUR AQUA -pintamaaleilla	
	min.	max. *	min.	max. *	min.	max. *
+10°C	8 h kuluttua	12 kk kuluttua	8 h kuluttua	6 kk kuluttua	12 h kuluttua	7 d kuluttua
+23°C	4 h kuluttua	12 kk kuluttua	4 h kuluttua	6 kk kuluttua	4 h kuluttua	3 d kuluttua

* Maksimi päällemaalauksenväli-aika ilman karhennusta.

Täysin puhdas pinta on edellytys kerrosten välisen tartunnan varmistamiseksi. Mikäli päällemaalauksenväli-aika on ylittynyt, pinta on karhennettava ennen päällemaalauksenta. Kalvonpaksuuden kasvu ja kuivumistilan ilman suhteellisen kosteuden nousu hidastavat kuivumista ja vaikuttavat päällemaalauksominaisuuksiin.

Polyesterikiittä ei suositella käytettäväksi TEKNOPLAST PRIMER 7 epoksimaalien päälle.

Ohenne	TEKNOSOLV 9506
Välineiden pesu	TEKNOSOLV 9506 tai TEKNOPLAST 9530
Kiilto	Puolihimmeä
Värisävyt	Punainen, harmaa ja valkoinen Saatavana myös MIOX-pigmentoituna
VAROITUSMERKINTÄ	Katso käytöturvallisuustiedote.

Käännä

KÄYTTÖOHJEET

Pinnan esikäsitely	<p>Maalattavilta pinnolta poistetaan esikäsiteltävä ja maalausta vaikeuttavat epäpuhtaudet sekä vesiliukoiset suolat liian- ja rasvanpoistomenetelmin. Pinnat esikäsitellään materiaalkohtaisesti seuraavasti:</p> <p>TERÄSPINNAT: Valssihilse ja ruoste poistetaan suihkupuhdistamalla ruosteenpoistoasteeseen Sa 2½ (SFS-ISO 8501-1). Ohutlevypinnan karhentaminen parantaa maalin tartuntaa alustaan.</p> <p>SINKKIPINNAT: Ilmastorasitukseen tulevat kuumasinkityt teräsraakenteet voidaan maalata mikäli pinnat pyyhkäisy-suihkupuhdistetaan (SaS) siten, että pinta on kauttaaltaan muokkaantunut himmeäksi. Sopivia puhdistusmateriaaleja ovat esim. alumiinioksidi ja luonnonhiekkä. Standardin ISO 12944-5 mukaisesti upotusrasitukseen tulevien kuumasinkityjen kohteiden maalausta ei suositella. Uputusrasitukseen joutuvien sinkittyjen kohteiden maalaamisesta tulee keskustella erikseen Teknoksen kanssa. Uudet sinkityt ohutlevyrakenteet suositellaan käsiteltäväksi pyyhkäisy-suihkupuhdistuksella (SaS). Himmeiksi ilmaistuneet ohutlevypinnat voidaan käsitellä myös PELTIPESULLA.</p> <p>ALUMIINIPINNAT: Pinnat käsitellään PELTIPESULLA. Säätörasitukseen joutuvat pinnat karhennetaan lisäksi pyyhkäisy-suihkupuhdistuksella (AISaS) tai hiomalla.</p> <p>YLIMAALAUKSEEN SOVELTUVAT VANHAT MAALIPINNAT: Maalausta haittaavat epäpuhtaudet (esim. rasva ja suolat) poistetaan. Pintojen tulee olla kuivat ja puhtaat. Vanhat, maksimipäällemaalattavuusajan ylittäneet maalipinnat tulee lisäksi karhentaa. Vauriokohtien esikäsitely tehdään alustan ja huoltomaalauksen vaalimusten mukaisesti. Paljastuneilta teräspinnoilta poistetaan ruoste esikäsitelyasteeseen St 2 (SFS-ISO 8501-1).</p> <p>Vaihtoehtona kuivapuhdistukselle voidaan käyttää korkeapainevesisuihkutusta paineella yli 70 MPa ehjällä, hyvin kiinnipysyvälle maalille ja / tai teräkselle. Ehjä maali pinta tulee olla karhea vesisuihkupuhdistuksen jälkeen. Teräspinnan puhtausasteen tulee olla Wa 2 (ISO 8501-4:2006) tai erittelyn mukainen. Pikaruostumisaste saa olla käsittelyn jälkeen enintään M (ISO 8501-4:2006) ennen maalausta.</p> <p>Esikäsitelyn paikka ja ajankohta tulee valita siten, ettei käsitelty pinta likaannu tai kostu ennen jatkokäsittelyä.</p>
Konepajapohja	Tarvittaessa soveltuvat KORRO E epoksikonepajapohja, KORRO SE sinkkiepoksikonepajapohja ja KORRO SS sinkkilikaattikonepajapohja.
Komponenttien sekoitus	Kerralla sekoitettavaa määrää arvioitaessa on otettava huomioon seoksen käyttöaika. Muoviosia ja koveita sekoitetaan keskenään oikeassa sekoitussuhteessa ennen maalausta huolellisesti astian pohjaa myöten. Huolimaton sekoitus tai väärä sekoitussuhde aiheuttaa epätasaisen kovettumisen ja pinnan ominaisuuksien heikkenemistä.
Maalausolosuhteet	Maalattavan pinnan tulee olla kuiva. Maalauksen ja maalin kuivumisen aikana tulee ilman, pinnan ja maalin lämpötilan olla yli +10°C ja ilman suhteellisen kosteuden alle 80 %. Lisäksi maalattavan pinnan ja maalin lämpötilan tulee olla vähintään 3°C yli ilman kastepisteen. Käytettäessä kovetetta TEKNOPLAST PRIMER WINTER HARDENER 7399 tai TEKNOPLAST WINTER HARDENER 7212 on maalattavan pinnan ja ilman lämpötilan oltava vähintään -5°C. Maalin lämpötilan on oltava yli +15°C sekoituksen ja ruiskutuksen aikana.
Maalaus	Ennen käyttöä maali sekoitetaan huolellisesti. Maalia ohennetaan tarvittaessa TEKNOSOLV 9506:lla. Levitykseen suositellaan ilmatonta ruiskua koska vain sitä käyttäen saavutetaan kertakäsittelyllä suosituksen mukaiset kalvonpaksuudet. Sopiva ilmaton ruiskun suutin on 0,013 - 0,019". Paikkamaalauksessa ja pienissä kohteissa voidaan käyttää sivellintä tai telaa. Käytettäessä kaksikomponenttiruiskua on pumpun sekoitussuhteen oltava 4:1. Maalauksen aikana sekoitussuhdetta valvotaan seuraamalla syöttöpumppujen painetta ja komponenttien menekkiä. Komponenttien ohennus ei ole mahdollista kiinteäsuhteista kaksikomponenttiruiskua käytettäessä.
LISÄTIETOJA	Varastointikestävyys ilmoitetaan etiketissä. Varastoitava viileässä ja tiiviisti suljetuissa astioissa. Lisätietoja esikäsitelystä ja huoltomaalauksesta on Teknoksen käsikirjassa "Korroosionestomaalauksen käsikirja". Opastavia tietoja pinnan esikäsitelystä löytyy standardeista EN ISO 12944-4 ja ISO 8501-2.

Tuoteselosteen tiedot ovat ohjearvoja jotka perustuvat laboratoriokokeisiin ja käytännön tuloksiin. Teknos vastaa siitä, että tuotteen laatu on laatujärjestelmämme mukainen. Sen sijaan Teknos ei vastaa tehdystä maalauksesta, koska se on suuressa määrin riippuvainen käsittelystä ja maalausolosuhteista. Teknos ei myöskään vastaa vahingoista jotka aiheutuvat maalituotteen virheellisestä käytöstä. Tuote on tarkoitettu yksinomaan ammattikäyttöön. Tämä edellyttää, että käyttäjällä on riittävät tiedot tuotteen käyttämiseksi sekä teknisesti että työturvallisuusmielessä oikealla tavalla. Kotisivuiltamme www.teknos.com löydät ajan tasalla olevat versiot Teknoksen tuoteselosteista, käyttöturvallisuustiedoista ja järjestelmäselosteista.



www.teknos.com

TUOTESELOSTE 682
12 29.10.2012

TEKNODUR 0050

polyuretaanipintamaali

MAALITYYPPI	TEKNODUR 0050 on kaksikomponenttinen, puolikiiltävä polyuretaanipintamaali, jonka kovetteena on alifaattinen isosyanaattihartsil.
KÄYTTÖ	Käytetään teräs- ja metallipintojen pintamaalina TEKNODUR-polyuretaanijärjestelmissä K27 ja K29.
ERIKOISOMINAISUUDET	Maali muodostaa puolikiiltävän kalvon, joka kestää hyvin mekaanista rasitusta ja säätä. Kun pintamaalilta vaaditaan erittäin hyvää kiillon ja värisävyn kestoa, suositellaan kohteiden lakkausta TEKNODUR 0250 polyuretaanilakalla.

TEKNISEET TIEDOT

Sekoitusuhde	Muoviosaa (Comp. A): Kovetetta (Comp B): TEKNODUR HARDENER 0010	9 tilavuusosaa 1 tilavuusosa	
Käyttöaika, +23 °C	4 h		
Kuiva-ainepitoisuus	56 ±2 tilavuus-% (ISO 3233:1988)		
Kiintoainepitoisuus	n. 870 g/l		
Haihtuvat orgaaniset aineet (VOC)	n. 430 g/l		
Suosittava kalvonpaksuus ja teoreettinen riittoisuus	Kuivakalvo (µm)	Märkäkalvo (µm)	Teoreettinen riittoisuus (m ² /l)
	40	71	14,0
	60	107	9,3

Koska monet maalin ominaisuudet muuttuvat maalattaessa liian paksuja kalvoja, emme suosittele tuotetta maalattavaksi yli kaksinkertaiseen kalvonpaksuuteen verrattuna suurimpaan suositeltuun.

Käytännön riittoisuus Arvot riippuvat mm. maalausmenetelmästä, pinnan laadusta sekä ruiskumaalauksessa kohteen rakenteesta johtuvasta ohiruisikutuksesta.

Kuivumisaika, +23°C / 50 % RH (kuivakalvo 40 µm)

- pölykuiva (ISO 9117-3:2010) 1 h kuluttua
- kosketuskuiva (DIN 53150:1995) 6 h kuluttua

Päällemaalattavissa, 50 % RH (kuivakalvo 40 µm)

pinnan lämpötila	itsellään	
	min.	max.
+5°C	20 h kuluttua	-
+23°C	12 h kuluttua	-

Kalvonpaksuuden kasvu ja kuivumistilan ilman suhteellisen kosteuden nousu hidastavat yleensä kuivumista.

Ohenne Vakio-ohenteet: TEKNOSOLV 9521 ja TEKNOSOLV 6220.
Muut tuotteelle soveltuvat ohenteet: ks. sivu 2.

Välineiden pesu TEKNOCLEAN 6496

Kiilto Puolikiiltävä

Värisävyt Maali kuuluu Teknomix-sävytysjärjestelmän piiriin.

VAROITUSMERKINTÄ Katso käyttöturvallisuustiedote.

Käännä

KÄYTTÖOHJEET

Pinnan esikäsittely	<p>Maalattavilta pinoilta poistetaan esikäsittelyä ja maalausta vaikeuttavat epäpuhtaudet sekä vesiliukoiset suolat lian- ja rasvanpoistomenetelmin. Pinnat esikäsitellään materiaalkohtaisesti seuraavasti:</p> <p>YLIMAALAUKSEEN SOVELTUVAT VANHAT MAALIPINNAT: Maalausta haittaavat epäpuhtaudet (esim. rasva ja suolat) poistetaan. Pintojen tulee olla kuivat ja puhtaat. Vanhat, maksimipäälemaalattavuusajan ylittäneet maalipinnat tulee lisäksi karhentaa. Vauriokohtien esikäsittely tehdään alustan ja huoltomaalauksen vaatimusten mukaisesti.</p> <p>Esikäsittelyn palkka ja ajankohta tulee valita siten, ettei käsitelty pinta likaannu tai kostu ennen jatkokäsittelyä.</p>
Komponenttien sekoitus	<p>Kerralla sekoitettavaa määrää arvioitaessa on otettava huomioon seoksen käyttöaika. Muoviosa ja kovete sekoitetaan keskenään oikeassa sekoitussuhteessa ennen maalausta huolellisesti astian pohjaa myöten. Huollimaton sekoitus tai väärä sekoitussuhde aiheuttaa epätasaisen kovettumisen ja pinnan ominaisuuksien heikkenemistä.</p>
Maalausolosuhteet	<p>Maalattavan pinnan tulee olla kuiva. Maalaustyön ja maalin kuivumisen aikana tulee ilman, pinnan ja maalin lämpötilan olla yli +5°C ja ilman suhteellisen kosteuden alle 80 %.</p> <p>Lisäksi maalattavan pinnan ja maalin lämpötilan tulee olla vähintään 3°C yli ilman kastepisteen.</p>
Maalaus	<p>Ennen käyttöä maali sekoitetaan huolellisesti.</p> <p>Suosittelava levitysmenetelmä on ruiskumaalaus ilmatomalla tai hajotusilmaruiskulla. Ilmatoman ruiskun suutin 0,011 - 0,013".</p> <p>Maaliruisku ja sekoitusastiat puhdistetaan ennen käyttöä maalille soveltuvalla ohenteella.</p> <p>Vakio-ohenteet: TEKNOSOLV 9521 ja TEKNOSOLV 6220. Hitaat ohenteet: TEKNOSOLV 1640 ja TEKNOSOLV 6291. Käytetään esim. maalattaessa suuria pintoja ja lämpötilan ollessa huoneenlämpötilaa korkeampi. Nopea ohenne: TEKNOSOLV 9526. Käytetään ruiskumaalattaessa suuria pintoja harsotustekniikalla sekä käytettäessä sähköstaattista ruiskutusta.</p> <p>Maalia ohennetaan tarvittaessa 10 - 20 %. Yleisohenteita tai tinnereitä ei voi käyttää, koska ne saattavat sisältää alkoholeja, jotka reagoivat koveteen kanssa.</p> <p>Maalin kovete ja käyttövalmis seos sisältävät isosyanaatteja. Ilmanvalhdon ollessa puutteellinen sekä erityisesti ruiskutusmaalauksen yhteydessä suosittelemme raitsilmanaamarin käyttöä. Lyhytaikaisessa tai väliaikaisessa työssä voidaan käyttää hengityksen suojainta yhdistelmäsuodattimella A2-P2. Tällöin tulee huolehtia silmien ja kasvojen suojaamisesta.</p> <p>Kovetepurkki on avattava varovasti, koska purkkiin saattaa varastottaessa kehittyä painetta.</p>
LISÄTIETOJA	<p>Varastointikestävyys ilmoitetaan etiketissä. Varastoitava viileässä ja kuivissa sisätiloissa, tiiviisti suljetuissa astioissa. Kovete reagoi ilman kosteuden kanssa, joten avattu kovetepurkki on säilytettävä huolellisesti suljettuna ja se suositellaan käytettäväksi 14 d kuluessa purkin avaamisesta.</p> <p>Lisätietoja esikäsittelystä ja huoltomaalauksesta on Teknosin käsikirjassa "Korroosionestomaalauksen käsikirja". Opastavia tietoja pinnan esikäsittelystä löytyy standardeista EN ISO 12944-4 ja ISO 8501-2.</p>

Tuoteselosteen tiedot ovat ohjearvoja jotka perustuvat laboratoriokokeisiin ja käytännön tuloksiin. Teknos vastaa siitä, että tuotteen laatu on laatujärjestelmämme mukainen. Sen sijaan Teknos ei vastaa tehdystä maalaustyöstä, koska se on suuressa määrin riippuvainen käsittely- ja maalausolosuhteista. Teknos ei myöskään vastaa vahingoista jotka aiheutuvat maalituotteen virheellisestä käytöstä. Tuote on tarkoitettu yksinomaan ammattikäyttöön. Tämä edellyttää, että käyttäjällä on riittävät tiedot tuotteen käyttämiseksi sekä teknisesti että työturvallisuusmielessä oikealla tavalla. Kotisivuiltamme www.teknos.com löydät ajan tasalla olevat versiot Teknosin tuoteselosteista, käyttöturvallisuustiedoista ja järjestelmäselosteista.



www.teknos.com

TUOTESELOSTE 683
15 29.10.2012

TEKNODUR 0090

polyuretaanipintamaali

MAALITYYPPI	TEKNODUR 0090 on kaksikomponenttinen polyuretaanipintamaali, jonka kovetteena on alifaattinen isosyanaattiharts.
KÄYTTÖ	Käytetään teräs- ja metallipintojen pintamaalina TEKNODUR-polyuretaanijärjestelmissä K27 ja K29.
ERIKOISOMINAISUUDET	Maali muodostaa korkeakiiltoisen kalvon, joka kestää hyvin mekaanista rasitusta ja säätä. Kun pintamaalilta vaaditaan erittäin hyvää kiillon ja värisävyn kestoa, suositellaan kohteiden lakkausta TEKNODUR 0290 polyuretaanilakalla. Maali täyttää ruotsalaisessa standardissa SSG 1026-TB asetetut vaatimukset.

TEKNISEET TIEDOT

Sekoitussuhde	Muoviosaa (Comp. A): Kovetta (Comp B): TEKNODUR HARDENER 0010	9 tilavuusosaa 1 tilavuusosa	
Käyttöaika, +23 °C	4 h		
Kuiva-ainepitoisuus	50 ±2 tilavuus-% (ISO 3233:1988)		
Kiintoainepitoisuus	n. 730 g/l		
Haihtuvat orgaaniset aineet (VOC)	n. 460 g/l		
Suosittelava kalvonpaksuus ja teoreettinen riittäisyys	Kuivakalvo (µm)	Märkäkalvo (µm)	Teoreettinen riittäisyys (m ² /l)
	40	80	12,5

Koska monet maalin ominaisuudet muuttuvat maalattaessa liian paksuja kalvoja, emme suosittele tuotetta maalattavaksi yli kaksinkertaiseen kalvonpaksuuteen verrattuna suurimpaan suositeltuun.

Käytännön riittäisyys	Arvot riippuvat mm. maalausmenetelmästä, pinnan laadusta sekä ruiskumaalauksessa kohteen rakenteesta johtuvasta ohiruisukuksesta.
------------------------------	---

Kuivumisaika, +23°C / 50 % RH (kuivakalvo 40 µm)

- pölykuiva (ISO 9117-3:2010)	1 h kuluttua
- kosketuskuiva (DIN 53150:1995)	6 h kuluttua
- täysin kovettunut	7 d kuluttua

Päällemaalattavissa, 50 % RH (kuivakalvo 40 µm)

pinnan lämpötila	itsellään	
	min.	max.
+5°C	20 h kuluttua	-
+23°C	12 h kuluttua	-

Kalvonpaksuuden kasvu ja kuivumistilan ilman suhteellisen kosteuden nousu hidastavat yleensä kuivumista.

Ohenne	Vakio-ohenteet: TEKNOSOLV 9521 ja TEKNOSOLV 6220. Muut tuotteelle soveltuvat ohenteet: ks. sivu 2.
---------------	---

Välineiden pesu	TEKNOCLEAN 6496
------------------------	-----------------

Kiilto	Kiiltävä
---------------	----------

Värisävyt	Maali kuuluu Teknomix-sävytysjärjestelmän piiriin.
------------------	--

VAROITUSMERKINTÄ	Katso käyttöturvallisuustiedote.
-------------------------	----------------------------------

Käännä

KÄYTTÖOHJEET

Pinnan esikäsitteleminen	<p>Maalattavilta pinnolta poistetaan esikäsitteilyä ja maalausta vaikeuttavat epäpuhtaudet sekä vesiliukoiset suolat lian- ja rasvanpoistomenetelmin. Pinnat esikäsitellään materiaalkohtaisesti seuraavasti:</p> <p>YLIMAALAUKSEEN SOVELTUVAT VANHAT MAALIPINNAT: Maalausta haittaavat epäpuhtaudet (esim. rasva ja suolat) poistetaan. Pintojen tulee olla kuivat ja puhtaat. Vanhat, maksimipäällemaalattavuusajan ylittäneet maalipinnat tulee lisäksi karhentaa. Vauriokohtien esikäsitteleminen tehdään alustan ja huoltomaalauksen vaatimusten mukaisesti.</p> <p>Esikäsitteily paikalla ja ajankohta tulee valita siten, ettei käsitelty pinta likaannu tai kostu ennen jatkokaasitteleminen.</p>
Komponenttien sekoitus	<p>Kerralla sekoitettavaa määrää arvioitaessa on otettava huomioon seoksen käyttöaika. Muoviosia ja koveite sekoitetaan keskenään oikeassa sekoitussuhteessa ennen maalausta huolellisesti astian pohjaa myöten. Huolimaton sekoitus tai väärä sekoitussuhde aiheuttaa epätasaisen kovettumisen ja pinnan ominaisuuksien heikkenemistä.</p>
Maalausolosuhteet	<p>Maalattavan pinnan tulee olla kuiva. Maalauksen ja maalin kuivumisen aikana tulee ilman, pinnan ja maalin lämpötilan olla yli +5°C ja ilman suhteellisen kosteuden alle 80 %.</p>
Maalaus	<p>Ennen käyttöä maali sekoitetaan huolellisesti.</p> <p>Suosittelava levitysmenetelmä on ruiskumaalaus ilmatommalla tai hajotusilmaruiskulla. Ilmatoman ruiskun suutin 0,011 - 0,013".</p> <p>Maaliruisku ja sekoitusastiat puhdistetaan ennen käyttöä maalille soveltuvalla ohenteella.</p> <p>Vakio-ohenteet: TEKNOSOLV 9521 ja TEKNOSOLV 6220. Hitaat ohenteet: TEKNOSOLV 1640 ja TEKNOSOLV 6291. Käytetään esim. maalattaessa suuria pintoja ja lämpötilan ollessa huoneenlämpötilaa korkeampi. Nopea ohenne: TEKNOSOLV 9526. Käytetään ruiskumaalattaessa suuria pintoja harsoitustekniikalla sekä käytettäessä sähköstaattista ruiskutusta.</p> <p>Maalla ohennetaan tarvittaessa 10 - 20 %. Yleisohenteita tai tinnereitä ei voi käyttää, koska ne saattavat sisältää alkoholeja, jotka reagoivat koveteen kanssa.</p> <p>Maalin kovete ja käyttövalmis seos sisältävät isosyanaatteja. Ilmanvaihdon ollessa puutteellinen sekä erityisesti ruiskutusmaalauksen yhteydessä suosittelemme raitisilmanamanin käyttöä. Lyhytaikaisessa tai väliaikaisessa työssä voidaan käyttää hengityksen suojainta yhdistelmäsuodattimella A2-P2. Tällöin tulee huolehtia silmien ja kasvojen suojaamisesta.</p> <p>Koveteipurkki on avattava varovasti, koska purkkiin saattaa varastoitua kehittyä painetta.</p>
LISÄTIETOJA	<p>Varastointikestävyys ilmoitetaan etiketissä. Varastoitava viileässä ja kuivissa sisätiloissa, tiivisti suljetuissa astioissa. Kovete reagoi ilman kosteuden kanssa, joten avattu koveteipurkki on säilytettävä huolellisesti suljettuna ja se suositellaan käytettäväksi 14 d kuluessa purkin avaamisesta.</p> <p>Lisätietoja esikäsitteilyä ja huoltomaalauksesta on Teknosin käsikirjassa "Korroosionestomaalauksen käsikirja". Opastavia tietoja pinnan esikäsitteilyä löytyy standardista EN ISO 12944-4 ja ISO 8501-2.</p>

Tuoteselosteen tiedot ovat ohjeita, jotka perustuvat laboratoriotesteihin ja käytännön tuloksiin. Teknos vastaa siitä, että tuotteen laatu on laatuvarustelmamme mukainen. Sen sijaan Teknos ei vastaa tehdystä maalauksesta, koska se on suuresti riippuvainen käsittely- ja maalausolosuhteista. Teknos ei myöskään vastaa vahingoista, jotka aiheutuvat maalituotteen virheellisestä käytöstä. Tuote on tarkoitettu yksinomaan ammattikäyttöön. Tämä edellyttää, että käyttäjällä on riittävät tiedot tuotteen käyttämiseksi sekä teknisesti että työturvallisuusmielessä oikealla tavalla. Kotisivuiltamme www.teknos.com löydät ajan tasalla olevat versiot Teknosin tuoteselosteista, käyttöturvallisuustiedoista ja järjestelmäselosteista.



www.teknos.com

TUOTESELOSTE 993
10 19.10.2011

TEKNODUR 3410

polyuretaanipintamaali

MAALITYYPPI	TEKNODUR 3410 on kaksikomponenttinen niukkaliuotteinen polyuretaanipintamaali, jonka kovetteena on alifaattinen isosyanaattiharts.
KÄYTTÖ	Käytetään pintamaalina polyuretaanijärjestelmissä.
ERIKOISOMINAISUUDET	Maali muodostaa kalvon, joka kestää hyvin mekaanista rasitusta ja säätä. Kun pintamaalilta vaaditaan erittäin hyvää kiillon ja värisävyn kestoa, suositellaan kohteiden lakkausta TEKNODUR 0250 tai 0290 polyuretaanilakalla. Versio TEKNODUR 3410-09 täyttää ruotsalaisessa standardissa SSG 1026-TB asetetut vaatimukset.

TEKNISET TIEDOT

Sekoitussuhde	Muoviosaa (Comp. A): Kovetta (Comp B): TEKNODUR HARDENER 7410	6 tilavuusosaa 1 tilavuusosa	
Käyttöaika, +23 °C	2½ h		
Kulva-ainepitoisuus	3410-05: 63 ±2 tilavuus-% 3410-09: 60 ±2 tilavuus-%		
Kiintoainepitoisuus	3410-05: n. 980 g/l, 3410-09: n. 930 g/l		
Haihtuvat orgaaniset aineet (VOC)	3410-05: n. 330 g/l, 3410-09: n. 350 g/l		
Suosittelava kalvonpaksuus ja teoreettinen riittoisuus	Kuivakalvo (µm)	Märkäkalvo (µm)	Teoreettinen riittoisuus (m ² /l)
	40	63-67	15,8-16,1
	80	126-133	7,9-8,1
	100	160-167	6,2-6,5

Koska monet maalin ominaisuudet muuttuvat maalattaessa liian paksuja kalvoja, emme suosittele tuotetta maalattavaksi yli kaksinkertaiseen kalvonpaksuuteen verrattuna suurimpaan suositeltuun.

Käytännön riittoisuus
Arvot riippuvat mm. maalausmenetelmästä, pinnan laadusta sekä ruiskumaalauksessa kohteen rakenteesta johtuvasta ohiruisikutuksesta.

Kuivumis aika, +23°C / 50 % RH (kuivakalvo 40 µm)

- pölykuiva (ISO 9117-3:2010)	40 min kuluttua
- kosketuskuiva (DIN 53150:1995)	6 h kuluttua
- täysin kovettunut	7 d kuluttua

Päällemaalattavissa, 50 % RH (kuivakalvo 40 µm)

pinnan lämpötila	itsellään	
	min.	max.
+5°C	20 h kuluttua	-
+23°C	12 h kuluttua	-

Kalvonpaksuuden kasvu ja kuivumistilan ilman suhteellisen kosteuden nousu hidastavat yleensä kuivumista.

Ohenne	Vakio-ohenne: TEKNOSOLV 9526
Välineiden pesu	TEKNOCLEAN 6496
Kiilto	3410-05: puolihiiltävä 3410-09: kiiltävä
Värisävyt	Sopimuksen mukaan.
VAROITUSMERKINTÄ	Katso käyttöturvallisuustiedote.

Käännä

KÄYTTÖOHJEET**Pinnan esikäsitteily**

Maalattavilta pinnolta poistetaan esikäsitteilyä ja maalausta vaikeuttavat epäpuhtaudet sekä vesiliukoiset suolat liian- ja rasvanpoistomenetelmin. Pinnat esikäsitellään materiaalkohtaisesti seuraavasti:

YLIMAALAUKSEEN SOVELTUVAT VANHAT MAALIPINNAT: Maalausta haittaavat epäpuhtaudet (esim. rasva ja suolat) poistetaan. Pintojen tulee olla kuivat ja puhtaat. Vanhat, maksimipäällemaalattavuusajan ylittäneet maalipinnat tulee lisäksi karhentaa. Vauriokohtien esikäsitteily tehdään alustan ja huoltomaalauksen vaalimusten mukaisesti.

Esikäsitteilyn paikka ja ajankohta tulee valita siten, ettei käsitelty pinta likaannu tai kostu ennen jatkokäsittelyä.

Komponenttien sekoitus

Kerralla sekoitettavaa määrää arvioitaessa on otettava huomioon seoksen käyttöaika. Muoviosa ja kovete sekoitetaan keskenään oikeassa sekoitussuhteessa ennen maalausta huolellisesti astian pohjaa myöten. Huolimaton sekoitus tai väärä sekoitussuhde aiheuttaa epätasaisen kovettumisen ja pinnan ominaisuuksien heikkenemistä.

Maalaus

Ennen käyttöä maali sekoitetaan huolellisesti.

Maalia ohennetaan tarvittaessa TEKNOSOLV 9526:lla.

Hidas ohenne: TEKNOSOLV 9521. Käytetään esim. maalattaessa suuria pintoja ja lämpötilan ollessa huoneenlämpötilaa korkeampi.

Yleisohenteita ja tinnereitä ei voi käyttää, koska ne reagoivat koveteen kanssa.

Suosittelava levitysmenetelmä on ruiskumaalaus ilmatomalla tai hajotusilmaruiskulla. Ilmatoman ruiskun suutin 0,013 - 0,015".

Maalin kovete ja käyttövalmis seos sisältävät isosyanaatteja. Ilmanvaihdon ollessa puutteellinen sekä erityisesti ruiskutusmaalauksen yhteydessä suosittelemme raittisilmanamarin käyttöä. Lyhytaikaisessa tai väliaikaisessa työssä voidaan käyttää hengityksen suojainta yhdistelmäsuodattimella A2-P2. Tällöin tulee huolehtia silmien ja kasvojen suojaamisesta.

Kovetepurkki on avattava varovasti, koska purkkiin saattaa varastottaessa kehittyä painetta.

Maaliruisku ja sekoitusastiat puhdistetaan ennen käyttöä maalin omalla ohenteella.

Maalausolosuhteet

Maalattavan pinnan tulee olla kuiva. Maalauustyön ja maalin kuivumisen aikana tulee ilman, pinnan ja maalin lämpötilan olla yli +5°C ja ilman suhteellisen kosteuden alle 80 %.

Lisäksi maalattavan pinnan ja maalin lämpötilan tulee olla vähintään 3°C yli ilman kastepisteen.

LISÄTIETOJA

Varastointikestävyys ilmoitetaan etiketissä. Varastoitava viliessä ja kuivissa sisätiloissa, tiiviisti suljetuissa astioissa. Kovete reagoi ilman kosteuden kanssa, joten avattu kovetepurkki on säilytettävä huolellisesti suljetuna ja se suositellaan käytettäväksi 14 d kuluessa purkin avaamisesta.

Lisätietoja esikäsitteilystä ja huoltomaalauksesta on Teknosin käsikirjassa "Korroosionestomaalauksen käsikirja". Opastavia tietoja pinnan esikäsitteilystä löytyy standardeista EN ISO 12944-4 ja ISO 8501-2.

Tuoteselosteen tiedot ovat ohjearvoja jotka perustuvat laboratoriokokeisiin ja käytännön tuloksiin. Teknos vastaa siitä, että tuotteen laatu on laatujärjestelmämme mukainen. Sen sijaan Teknos ei vastaa tehdystä maalauustyöstä, koska se on suuressa määrin riippuvainen käsittely- ja maalausolosuhteista. Teknos ei myöskään vastaa vahingoista jotka aiheutuvat maalituotteen virheellisestä käytöstä. Tuote on tarkoitettu yksinomaan ammattikäyttöön. Tämä edellyttää, että käyttäjällä on riittävät tiedot tuotteen käyttämiseksi sekä teknisesti että työturvallisuusmielessä oikealla tavalla. Kotisivuiltamme www.teknos.com löydät ajan tasalla olevat versiot Teknosin tuoteselosteista, käyttöturvallisuustiedotteista ja järjestelmäselosteista.



www.teknos.com

TUOTESELOSTE 936
11 19.10.2011

TEKNODUR COMBI 0550

polyuretaanimaali

MAALITYYPPI TEKNODUR COMBI 0550 on kaksikomponenttinen, ruosteestopigmentoitu polyuretaanimaali. Kovetteena käytetään TEKNODUR HARDENER 0500 -kovetetta, joka on alifaattinen isosyanaattiharts.

KÄYTTÖ Käytetään teräspintojen suojaamisessa ns. 1-kerrosmaalina (maalaujärjestelmät K2) sekä epoksipohjamaalien, kuten TEKNOPLAST PRIMER 3 ja 5 sekä INERTA PRIMER 5, pintamaalina.

ERIKOISOMINAISUUDET Maali muodostaa puolikiiltävän tai kiiltävän kalvon, joka kestää hyvin mekaanista rasitusta ja säästä. Tuotetta voidaan käyttää myös TEKNOLAC PRIMER -tyyppisten alkydipohjamaalien pintamaalaukseen. Soveltuu hyvin myös alumiinipintojen maalaukseen.

TEKNISET TIEDOT

Sekoitusuhde Muoviosaa 9,5 tilavuusosaa, kovetetta TEKNODUR HARDENER 0500 0,6 tilavuusosaa. Kovetteesta on myös saatavana erityisesti 2-komponenttimaalauslaitteistoa varten kehitetty variantti TEKNODUR HARDENER 5100, jota käytettäessä seossuhde on: TEKNODUR COMBI 0550 muoviosaa 10 tilavuusosaa, TEKNODUR HARDENER 5100 kovetetta 1 tilavuusosaa.

Käyttöaika, +23 °C 6 h

Kuiva-ainepitoisuus 50 ±2 tilavuus-% (ISO 3233:1988)

Kiintoainepitoisuus TEKNODUR COMBI 0550-03: n. 670 g/l
TEKNODUR COMBI 0550-05: n. 670 g/l
TEKNODUR COMBI 0550-09: n. 570 g/l

Haihtuvat orgaaniset aineet (VOC) TEKNODUR COMBI 0550-03: n. 440 g/l
TEKNODUR COMBI 0550-05: n. 440 g/l
TEKNODUR COMBI 0550-09: n. 500 g/l

Suositeltava kalvonpaksuus ja teoreettinen riittäisyys	Kuivakalvo (µm)	Märkäkalvo (µm)	Teoreettinen riittäisyys (m²/l)
		40	80
	80	160	6,2
	100	200	5,0

Koska monet maalin ominaisuudet muuttuvat maalattaessa liian paksuja kalvoja, emme suosittele tuotetta maalattavaksi yli kaksinkertaiseen kalvonpaksuuteen verrattuna suurimpaan suositeltuun.

Käytännön riittäisyys Arvot riippuvat mm. maalauksen menetelmästä, pinnan laadusta sekä ruiskumaalauksessa kohteen rakenteesta johtuvasta ohiruisikutuksesta.

Kuivumisaika, +23°C / 50 % RH (kuivakalvo 40 µm)

- pölykuiva (ISO 9117-3:2010) 1 h kuluttua
- kosketuskuiva (DIN 53150:1995) 3 h kuluttua

Päällemaalattavissa, 50 % RH (kuivakalvo 40 µm)

pinnan lämpötila	itsellään	
	min.	max.
+5°C	48 h kuluttua	-
+23°C	24 h kuluttua	-

Kalvonpaksuuden kasvu ja kuivumistilan ilman suhteellisen kosteuden nousu hidastavat yleensä kuivumista.

Ohenne TEKNOSOLV 1640 tai TEKNOSOLV 9521

Välineiden pesu TEKNOCLEAN 6496

Kiilto TEKNODUR COMBI 0550-03: puolihimmeä
TEKNODUR COMBI 0550-05: puolikiiltävä
TEKNODUR COMBI 0550-09: kiiltävä

Värisävyt Sopimuksen mukaan.
Maali kuuluu Teknomix-sävytysjärjestelmän piiriin.

VAROITUSMERKINTÄ Katso käyttöturvallisuustiedote.

Käännä

KÄYTTÖOHJEET

Pinnan esikäsittely

Maalattavilta pinnolta poistetaan esikäsittelyä ja maalausta vaikeuttavat epäpuhtaudet sekä vesiliukoiset suolat liian- ja rasvanpoistomenetelmin. Pinnat esikäsitellään materiaalkohtaisesti seuraavasti:

TERÄSPINNAT: Valssihilse ja ruoste poistetaan suihkupuhtistamalla ruosteenpoistoasteeseen Sa 2½ (SFS-ISO 8501-1). Ohutlevypinnan karhentaminen parantaa maalin tartuntaa alustaan.

ALUMIINIPIINAT: Pinnat käsitellään PELTIPESULLA. Saärasitukseen joutuvat pinnat karhennetaan lisäksi pyyhkäisy-suihkupuhtistuksella (AISaS) tai hiomalla.

YLIMAALAUKSEEN SOVELTUVAT VANHAT MAALIPINNAT: Maalausta haittaavat epäpuhtaudet (esim. rasva ja suolat) poistetaan. Pintojen tulee olla kuivat ja puhtaat. Vanhat, maksimipäällemaalattavuusajan ylittäneet maalipinnat tulee lisäksi karhentaa. Vauriokohtien esikäsittely tehdään alustan ja huoltomaalauksen vaatimusten mukaisesti.

Esikäsitelyn paikka ja ajankohta tulee valita siten, ettei käsitelty pinta likaannu tai kostu ennen jatkokäsittelyä.

Komponenttien sekoitus

Kerralla sekoitettavaa määrää arvioitaessa on otettava huomioon seoksen käyttöaika. Muoviosa ja kovete sekoitetaan keskenään oikeassa sekoitussuhteessa ennen maalausta huolellisesti astian pohjaa myöten. Huolimaton sekoitus tai väärä sekoitussuhde aiheuttaa epätasaisen kovettumisen ja pinnan ominaisuuksien heikkenemistä.

Maalaus

Ennen käyttöä maali sekoitetaan huolellisesti.

Maalia ohennetaan tarvittaessa 10 - 20 % TEKNOSOLV 1640:lla tai TEKNOSOLV 9521:lla.

Suosittelava levitysmenetelmä on ruiskumaalaus ilmatommalla tai hajotusilmaruiskulla. Ilmatoman ruiskun suutin 0,011 - 0,017".

Maalausolosuhteet

Maalattavan pinnan tulee olla kuiva. Maalaustyön ja maalin kuivumisen aikana tulee ilman, pinnan ja maalin lämpötilan olla yli +5°C ja ilman suhteellisen kosteuden alle 80 %.

Lisäksi maalattavan pinnan ja maalin lämpötilan tulee olla vähintään 3°C yli ilman kastepisteen.

LISÄTIETOJA

Varastointikestävyys ilmoitetaan etiketissä. Varastoitava viileässä ja kuivissa sisätiloissa, tiiviisti suljetuissa astioissa. Kovete reagoi ilman kosteuden kanssa, joten avattu kovetepurkki on säilytettävä huolellisesti suljettuna ja se suositellaan käytettäväksi 14 d kuluessa purkin avaamisesta.

Lisätietoja esikäsitteystä ja huoltomaalauksesta on Teknosin käsikirjassa "Korroosionestomaalauksen käsikirja". Opastavia tietoja pinnan esikäsitteystä löytyy standardeista EN ISO 12944-4 ja ISO 8501-2.

Tuoteselosteen tiedot ovat ohjearvoja jotka perustuvat laboratoriotesteihin ja käytännön tuloksiin. Teknos vastaa siitä, että tuotteen laatu on laatuajajärjestelmämme mukainen. Sen sijaan Teknos ei vastaa tehdystä maalaustyöstä, koska se on suuressa määrin riippuvainen käsittely- ja maalausolosuhteista. Teknos ei myöskään vastaa vahingoista jotka aiheutuvat maalituotteen virheellisestä käytöstä. Tuote on tarkoitettu yksinomaan ammattikäyttöön. Tämä edellyttää, että käyttäjällä on riittävät tiedot tuotteen käyttämiseksi sekä teknisesti että työturvallisuusmielessä oikealla tavalla. Kotisivuiltamme www.teknos.com löydät ajan tasalla olevat versiot Teknosin tuoteselosteista, käyttöturvallisuustiedoista ja järjestelmäselosteista.



www.teknos.com

TUOTESELOSTE 1144
12 19.10.2011

TEKNODUR COMBI 3430 polyuretaanimaali

MAALITYYPPI	TEKNODUR COMBI 3430 on kaksikomponenttinen, niukkaliuotteinen ruosteenestopigmentoitu polyuretaanimaali, jonka kovetteena on alifaattinen isosyanaattiharts.
KÄYTTÖ	Käytetään ns. yksikerrosmaalina. Maalia voidaan käyttää myös pintamaalina polyuretaanijärjestelmissä. Soveltuu käytettäväksi teräs-, sinkki- ja alumiinipinnoille. Maali soveltuu käytettäväksi useilla eri alustoilla sekä useille hyvin alustassa kiinni oleville vanhoille maalipinnoille.
ERIKOISOMINAISUUDET	Maali muodostaa kalvon, joka kestää hyvin mekaanista rasitusta ja säästä. Kun pintamaalilta vaaditaan erittäin hyvää kiillon ja värisävyyn kestoa, suositellaan kohteiden lakkausta TEKNODUR 0250 tai 0290 polyuretaanilakalla. Versio TEKNODUR COMBI 3430-09 täyttää ruotsalaisessa standardissa SSG 1026-TB asetetut vaatimukset.

TEKNISEET TIEDOT			
Sekoitussuhde	Muoviosaa (Comp. A): Kovetetta (Comp B): TEKNODUR HARDENER 7230		6 tilavuusosaa 1 tilavuusosa
Käyttöaika, +23 °C	1½ h		
Kulva-ainepitoisuus	3430-02: 61 ±2 tilavuus-% 3430-05: 61 ±2 tilavuus-% 3430-09: 58 ±2 tilavuus-%		
Kiintoainepitoisuus	3430-02: n. 1120 g/l 3430-05: n. 1120 g/l 3430-09: n. 920 g/l		
Haittavat orgaaniset aineet (VOC)	3430-02: n. 350 g/l 3430-05: n. 350 g/l 3430-09: n. 380 g/l		
Suosittelava kalvonpaksuus ja teoreettinen riittäisyys	Kuivakalvo (µm)	Märkäkalvo (µm)	Teoreettinen riittäisyys (m ² /l)
	80	131-138	7,2-7,6
	100	164-172	5,8-6,1
	120	197-207	4,8-5,1

Koska monet maalin ominaisuudet muuttuvat maalattaessa liian paksuja kalvoja, emme suosittele tuotetta maalattavaksi yli kaksinkertaiseen kalvonpaksuuteen verrattuna suurimpaan suositeltuun. Arvot riippuvat mm. maalausmenetelmästä, pinnan laadusta sekä ruiskumaalauksessa kohteen rakenteesta johtuvasta ohiruisukuksesta.

Käytännön riittäisyys

Kuivumisaika, +23°C / 50 % RH (kuivakalvo 80 µm)

- pölykuiva (ISO 9117-3:2010)	30 minuutin kuluttua
- kosketuskuiva (DIN 53150:1995)	5 h kuluttua
- täysin kovettunut	7 d kuluttua

Päällemaalattavissa, 50 % RH (kuivakalvo 80 µm)

pinnan lämpötilä	itsellään	
	min.	max.
+5°C	20 h kuluttua	-
+23°C	4 h kuluttua	-

Kalvonpaksuuden kasvu ja kuivumistilan ilman suhteellisen kosteuden nousu hidastavat yleensä kuivumista.

Ohenne	Vakio-ohenne: TEKNOSOLV 9526 tai TEKNOSOLV 6220
Väliloiden pesu	TEKNOCLEAN 6496
Kiilto	3430-02: puolihimmeä 3430-05: puolikiiltävä 3430-09: kiiltävä
Värisävyt	Maali kuuluu Teknomix-sävytysjärjestelmän piiriin.
VAROITUSMERKINTÄ	Katso käyttöturvallisuustiedote.

Käännä

KÄYTTÖOHJEET

Pinnan esikäsittely	<p>Maalattavilta pinnolta poistetaan esikäsittelyä ja maalausta vaikeuttavat epäpuhtaudet sekä vesiliukoiset suolat lian- ja rasvanpoistomenetelmin. Pinnat esikäsitellään materiaalkohtaisesti seuraavasti:</p> <p>TERÄSPINNAT: Valssihilse ja ruoste poistetaan suihkupuhdistamalla ruosteenpoistoasteeseen Sa 2½ (SFS-ISO 8501-1). Ohutlevypinnan karhentaminen parantaa maalin tartuntaa alustaan.</p> <p>SINKKIPINNAT: Ilmastorasitukseen tulevat kuumasinkityt teräsrakenteet voidaan maalata mikäli pinnat pyyhkäisy-suihkupuhdistetaan (SaS) siten, että pinta on kauttaaltaan muokkaantunut himmeäksi. Sopivia puhdistusmateriaaleja ovat esim. alumiinioksidia ja luonnonhiekkä. Maalausta ei suositella upotusrasitukseen tuleviin sinkittyihin kohteisiin.</p> <p>Uudet sinkityt ohutlevyrakenteet suositellaan käsiteltäväksi pyyhkäisy-suihkupuhdistuksella (SaS). Himmeiksi ilmoitettuneet ohutlevypinnat voidaan käsitellä myös PELTIPESULLA.</p> <p>ALUMIINIPINNAT: Pinnat käsitellään PELTIPESULLA. Säärasitukseen joutuvat pinnat karhennetaan lisäksi pyyhkäisy-suihkupuhdistuksella (AISaS) tai hiomalla.</p> <p>YLIMAALAUKSEEN SOVELTUVAT VANHAT MAALIPINNAT: Maalausta haittaavat epäpuhtaudet (esim. rasva ja suolat) poistetaan. Pintojen tulee olla kuivat ja puhtaat. Vanhat, maksimipäällemaalattavuusajan ylittäneet maalipinnat tulee lisäksi karhentaa. Vauriokohtien esikäsittely tehdään alustan ja huoltomaalauksen vaatimusten mukaisesti.</p> <p>Esikäsitelyn paikka ja ajankohta tulee valita siten, ettei käsitelty pinta likaannu tai kostu ennen jatkokäsittelyä.</p>
Komponenttien sekoitus	<p>Kerralla sekoitettavaa määrää arvioitaessa on otettava huomioon seoksen käyttöaika. Muoviosia ja kovete sekoitetaan keskenään oikeassa sekoitussuhteessa ennen maalausta huolellisesti astian pohjaa myöten. Huolimaton sekoitus tai väärä sekoitussuhde aiheuttaa epätasaisen kovettumisen ja pinnan ominaisuuksien heikkenemistä.</p>
Maalaus	<p>Ennen käyttöä maali sekoitetaan huolellisesti.</p> <p>Maalia ohennetaan tarvittaessa TEKNOSOLV 9526:lla tai TEKNOSOLV 6220:lla.</p> <p>Yleisohenteita ja tinnereitä ei voi käyttää, koska ne reagoivat koveteen kanssa.</p> <p>Suosittelava levitysmenetelmä on ruiskumaalaus ilmattomalla tai hajotusilmaruiskulla. Sopiva ilmatton ruiskun suutin on 0,013 - 0,017".</p> <p>Maalin kovete ja käyttövalmis seos sisältävät isosyanaatteja. Ilmanvaihdon ollessa puutteellinen sekä erityisesti ruiskutusmaalauksen yhteydessä suosittelemme raitisilmanäärin käyttöä. Lyhytkaikaisessa tai väliaikaisessa työssä voidaan käyttää hengityksen suojainta yhdistelmäsuodattimella A2-P2. Täällin tulee huolehtia silmien ja kasvojen suojaamisesta.</p> <p>Kovetepurkki on avattava varovasti, koska purkkiin saattaa varastoitaessa kehittyä painetta.</p> <p>Maaliruisku ja sekoitusastiat puhdistetaan ennen käyttöä maalin omalla ohenteella.</p>
Maalausolosuhteet	<p>Maalattavan pinnan tulee olla kuiva. Maalaustyön ja maalin kuivumisen aikana tulee ilman, pinnan ja maalin lämpötilan olla yli +5°C ja ilman suhteellisen kosteuden alle 80 %.</p> <p>Lisäksi maalattavan pinnan ja maalin lämpötilan tulee olla vähintään 3°C yli ilman kastepisteen.</p>
LISÄTIETOJA	<p>Varastointikestävyys ilmoitetaan etiketissä. Kovete reagoi ilman kosteuden kanssa. Varastoitava viileässä ja kuivissa sisätiloissa, tiiviisti suljetuissa astioissa.</p> <p>Avattu kovetepurkki tulee käyttää kahden viikon kuluessa.</p> <p>Lisätietoja esikäsitelystä ja huoltomaalauksesta on Teknosin käsikirjassa "Korroosionestomaalauksen käsikirja". Opastavia tietoja pinnan esikäsitelystä löytyy standardeista EN ISO 12944-4 ja ISO 8501-2.</p>

Tuoteselosteen tiedot ovat ohjearvoja jotka perustuvat laboratoriotestauksiin ja käytännön tuloksiin. Teknos vastaa siitä, että tuotteen laatu on laatujärjestelmämme mukainen. Sen sijaan Teknos ei vastaa tehdyistä maalaustyöistä, koska se on suuressa määrin riippuvainen käsittely- ja maalausolosuhteista. Teknos ei myöskään vastaa vahingoista jotka aiheutuvat maalituotteen virheellisestä käytöstä. Tuote on tarkoitettu yksinomaan ammattikäyttöön. Tämä edellyttää, että käyttäjällä on riittävät tiedot tuotteen käyttämiseksi sekä teknisesti että työturvallisuusmielessä oikealla tavalla. Kotisivuiltamme www.teknos.com löydät ajan tasalla olevat versiot Teknosin tuoteselosteista, käyttöturvallisuustiedoista ja järjestelmäselosteista.



www.teknos.com

TUOTESELOSTE 1348
10 10.04.2014

TEKNODUR COMBI 3560-05 polyuretaanimaali

MAALITYYPPI	TEKNODUR COMBI 3560-05 on kaksikomponenttinen polyuretaanimaali, jonka kovetteena on alifaattinen isosyanaattiharts.
KÄYTTÖ	Käytetään säärasitukseen tarkoitettussa polyuretaanijärjestelmässä. Ruosteenestopigmentoituna maali soveltuu 1-kerrosmaalaukseen metallipinnoilla.
ERIKOISOMINAISUUDET	Maali muodostaa kalvon, joka kestää hyvin mekaanista rasitusta ja säätä. Tuotteesta löytyy myös kiiltävä vaihtoehto TEKNODUR COMBI 3560-09.

TEKNISEET TIEDOT

Sekoitusuhde	Muoviosaa (Comp. A): Kovetetta (Comp B): TEKNODUR HARDENER 7226	3 tilavuusosaa 1 tilavuusosa
---------------------	--	---------------------------------

Käyttöaika, +23 °C 1 h

Kuiva-ainepitoisuus 90 ±2 tilavuus-%

Kiintoainepitoisuus n. 1350 g/l

Haihtuvat orgaaniset aineet (VOC) n. 100 g/l

Suosittelava kalvonpaksuus ja teoreettinen riittoisuus	Kuivakalvo (µm)	Märkäkalvo (µm)	Teoreettinen riittoisuus (m²/l)
	80	88	11,2
	120	133	7,5
	200	222	4,5

Koska monet maalin ominaisuudet muuttuvat maalattaessa liian paksuja kalvoja, emme suosittele tuotetta maalattavaksi yli kaksinkertaiseen kalvonpaksuuteen verrattuna suurimpaan suositeltuun.

Käytännön riittoisuus Arvot riippuvat mm. maalausmenetelmästä, pinnan laadusta sekä ruiskumaalauksessa kohteen rakenteesta johtuvasta ohiruisikutuksesta.

Kuivumisaika, +23°C / 50 % RH (kuivakalvo 120 µm)

- pölykuiva (ISO 9117-3:2010)	40 min kuluttua
- kosketuskuiva (DIN 53150:1995)	3 h kuluttua
- läpikuiva (ISO 9117-1:2009)	4 h kuluttua

Päällemaalattavissa, 50 % RH (kuivakalvo 120 µm)

pinnan lämpötila	itsellään	
	min.	max.
+5°C	12 h kuluttua	24 h kuluttua
+23°C	4 h kuluttua	8 h kuluttua

Ohenne Vakio-ohenne:
TEKNOSOLV 9526

Välineiden pesu TEKNOCLEAN 6496

Kiilto 3560-05: puolikiiltävä

Värisävyt Sopimuksen mukaan.

VAROITUSMERKINTÄ Katso käyttöturvallisuustiedote.

Käännä

KÄYTTÖOHJEET

Pinnan esikäsittely

Maalattavilta pinoilta poistetaan esikäsittelyä ja maalausta vaikeuttavat epäpuhtaudet sekä vesiliukoiset suolat lian- ja rasvanpoistomenetelmin. Pinnat esikäsitellään materiaaliikohtaisesti seuraavasti:

TERÄSPINNAT: Valssihilse ja ruoste poistetaan suihkupuhdistamalla ruosteenpoistoasteeseen Sa 2½ (SFS-ISO 8501-1). Suihkupuhdistetun pinnan pintaprofiiliin tulee olla karhea (vertailukappale "G") SFS-ISO 8503-2 (G). Ohutlevypinta esikäsitellään esim. fosfatoinnilla.

YLIMAALAUKSEEN SOVELTUVAT VANHAT MAALIPINNAT: Maalausta haittaavat epäpuhtaudet (esim. rasva ja suolat) poistetaan. Pintojen tulee olla kuivat ja puhtaat. Vanhat, maksimipäällemaalattavuusajan ylittäneet maaliopinnot tulee lisäksi karhentaa. Vauriokohtien esikäsittely tehdään alustan ja huoltomaalauksen vaatimusten mukaisesti.

SINKKIPINNAT: Ilmastorasitukseen tulevat kuumasinkityt teräsrakenteet voidaan maalata mikäli pinnat pyyhkäisy-suihkupuhdistetaan (SaS) siten, että pinta on kauttaaltaan muokkaantunut himmeäksi. Sopivia puhdistusmateriaaleja ovat esim. alumiinioksidi ja luonnonhiekkä. Standardin ISO 12944-5 mukaisesti upotusrasitukseen tulevien kuumasinkittyjen kohteiden maalausta ei suositella. Uputusrasitukseen joutuvien sinkittyjen kohteiden maalaamisesta tulee keskustella erikseen Teknoksen kanssa.

ALUMIINIPINNAT: Pinnat käsitellään PELTIPESULLA. Säärärasitukseen joutuvat pinnat karhennetaan lisäksi pyyhkäisy-suihkupuhdistuksella (AISaS) tai hiomalla.

Esikäsittelyn paikka ja ajankohta tulee valita siten, ettei käsitelty pinta likaannu tai kostu ennen jatkokäsittelyä.

Komponenttien sekoitus

Kerralla sekoitettavaa määrää arvioitaessa on otettava huomioon seoksen käyttöaika. Ennen komponenttien yhdistämistä sekoitetaan muoviosa tasalaatuiseksi. Muoviosa ja kovete sekoitetaan keskenään oikeassa sekoitusasteessa ennen maalausta huolellisesti astian pohjaa myöten. Sekoitusaika on vähintään 5 minuuttia. Huolimaton sekoitus tai väärä sekoitusuhde aiheuttaa epätasaisen kovettumisen ja pinnan ominaisuuksien heikkenemistä.

Maalaus

Ennen käyttöä maali sekoitetaan huolellisesti. Maalia ohennetaan tarvittaessa TEKNOSOLV 9526:lla. Muut ohenteet: TEKNOSOLV 1129, nopea ohenne. Yleisohenteita ja tinnereitä ei voi käyttää, koska ne saattavat sisältää alkoholeja, jotka reagoivat kovetteen kanssa. Suositeltava levitysmenetelmä on ruiskumaalaus ilmatommalla tai hajotusilmaruiskulla. Sopiva ilmatoman ruiskun suutin on 0,013 - 0,017". Maaliruisku ja sekoitusastiat puhdistetaan ennen käyttöä maalin omalla ohenteella.

Maalausolosuhteet

Maalattavan pinnan tulee olla kuiva ja ilman suhteellisen kosteuden alle 80 %. Maalauksen ja maalin kuivumisen aikana ilman ja maalattavan pinnan on oltava vähintään -5°C, ja maalin lämpötilan yli +15°C sekoituksen ja ruiskutuksen aikana. Pinnan ja maalin lämpötilan tulee olla vähintään 3°C yli ilman kastepisteen.

Maalin kovete ja käyttövalmis seos sisältävät isosyanaatteja. Ilmanvaihdon ollessa puutteellinen sekä erityisesti ruiskutusmaalauksen yhteydessä suosittelemme raitisilmanamarin käyttöä. Lyhytaikaisessa tai väliaikaisessa työssä voidaan käyttää hengityksen suojainta yhdistelmäsuodattimella A2-P2. Tällöin tulee huolehtia silmien ja kasvojen suojaamisesta.

LISÄTIETOJA

Kovete reagoi ilman kosteuden kanssa, joten koveteosa on säilytettävä suljetussa astiassa ja kuivissa sisätiloissa. Kovetteen varastointiaika on rajoitettu.

Avattu kovetepurkki tulee käyttää kahden viikon kuluessa.

Lisätietoja esikäsitteystä ja huoltomaalauksesta on Teknoksen käsikirjassa "Korroosionestomaalauksen käsikirja". Opastavia tietoja pinnan esikäsitteystä löytyy standardeista EN ISO 12944-4 ja ISO 8501-2.

Tuoteselosteen tiedot ovat ohjearvoja jotka perustuvat laboratoriokokeisiin ja käytännön tuloksiin. Teknos vastaa siitä, että tuotteen laatu on laatujärjestelmämme mukainen. Sen sijaan Teknos ei vastaa tehdystä maalaustyöstä, koska se on suuressa määrin riippuvainen käsittely- ja maalausolosuhteista. Teknos ei myöskään vastaa vahingoista jotka aiheutuvat maalituotteen virheellisestä käytöstä. Tuote on tarkoitettu yksinomaan ammattikäyttöön. Tämä edellyttää, että käyttäjällä on riittävät tiedot tuotteen käyttämiseksi sekä teknisesti että työturvallisuusmielessä oikealla tavalla. Kotisivuiltamme www.teknos.com löydät ajan tasalla olevat versiot Teknoksen tuoteselosteista, käyttöturvallisuustiedotteista ja järjestelmäselosteista.

TEKNODUR COMBI 3560-09 polyuretaanimaali

MAALITYYPPI	TEKNODUR COMBI 3560-09 on kaksikomponenttinen polyuretaanimaali, jonka kovetteena on alifaattinen isosyanaattiharts.
KÄYTTÖ	Käytetään säärasitukseen tarkoitettussa polyuretaanijärjestelmässä. Ruosteestopigmentoitu maali soveltuu 1-kerrosmaalaukseen metallipinnoilla.
ERIKOISOMINAISUUDET	Maali muodostaa kalvon, joka kestää hyvin mekaanista rasitusta ja säätä. Kun pintamaalilta vaaditaan erittäin hyvää kiillon ja värisävyn kestoja, suositellaan kohteiden lakkausta TEKNODUR polyuretaanilakalla. Tuotteesta löytyy myös puolikiiltävä vaihtoehto TEKNODUR COMBI 3560-05.

TEKNISEET TIEDOT

Sekoitusuhde	Muoviosaa (Comp. A): Kovetetta (Comp B): TEKNODUR HARDENER 7226	3 tilavuusosaa 1 tilavuusosa
Käyttöaika, +23 °C	1 h	
Kuiva-ainepitoisuus	93 ±2 tilavuus-%	
Kiintoainepitoisuus	n. 1600 g/l	

Haihtuvat orgaaniset aineet (VOC) n. 70 g/l

Suosittelava kalvonpaksuus ja teoreettinen riittoisuus	Kuivakalvo (µm)	Märkäkalvo (µm)	Teoreettinen riittoisuus (m ² /l)
	80	86	11,6
	120	129	7,8
	200	215	4,6

Koska monet maalin ominaisuudet muuttuvat maalattaessa liian paksuja kalvoja, emme suosittele tuotetta maalattavaksi yli kaksinkertaiseen kalvonpaksuuteen verrattuna suurimpaan suositeltuun.

Käytännön riittoisuus

Arvot riippuvat mm. maalausmenetelmästä, pinnan laadusta sekä ruiskumaalauksessa kohteen rakenteesta johtuvasta ohiruisutuksesta.

Kuivumisaika, +23°C / 50 % RH (kuivakalvo 120 µm)

- pölykuiva (ISO 9117-3:2010) 40 min kuluttua
- kosketuskuiva (DIN 53150:1995) 2 ½ h kuluttua
- läpikuiva (ISO 9117-1:2009) 4 h kuluttua

Päällemaalattavissa, 50 % RH (kuivakalvo 120 µm)

pinnan lämpötila	itsellään	
	min.	max.
+5°C	12 h kuluttua	24 h kuluttua
+23°C	5 h kuluttua	8 h kuluttua

Ohenne

Vakio-ohenne:
TEKNOSOLV 9526

Välineiden pesu

TEKNOCLEAN 6496

Kiilto

3560-09: kiiltävä

Värisävyt

Sopimuksen mukaan.

VAROITUSMERKINTÄ

Katso käyttöturvallisuustiedote.

Käännä

KÄYTTÖOHJEET

Pinnan esikäsittely

Maalattavilta pinnoilta poistetaan esikäsittelyä ja maalausta vaikeuttavat epäpuhtaudet sekä vesiliukoiset suolat lian- ja rasvanpoistomenetelmin. Pinnat esikäsitellään materiaalkohtaisesti seuraavasti:

TERÄSPINNAT: Valskihilse ja ruoste poistetaan suihkupuhdistamalla ruosteenpoistoasteeseen Sa 2½ (SFS-ISO 8501-1). Suihkupuhdistetun pinnan pintaprofiiliin tulee olla karhea (vertailukappale "G") SFS-ISO 8503-2 (G).

YLIMAALAUKSEEN SOVELTUVA VANHAT MAALIPINNAT: Maalausta haittaavat epäpuhtaudet (esim. rasva ja suolat) poistetaan. Pintojen tulee olla kuivat ja puhtaat. Vanhat, maksimipäällemaalattavuusajan ylittäneet maalipinnat tulee lisäksi karhentaa. Vauriokohtien esikäsittely tehdään alustan ja huoltomaalauksen vaatimusten mukaisesti.

SINKKIPINNAT: Ilmastorasituksen tulevat kuumasinkityt teräsrakenteet voidaan maalata mikäli pinnat pyyhkäisysuihkupuhdistetaan (SaS) siten, että pinta on kauttaaltaan muokkaantunut himmeäksi. Sopivia puhdistusmateriaaleja ovat esim. alumiinioksidi ja luonnonhiekkä. Standardin ISO 12944-5 mukaisesti upotusrasitukseen tulevien kuumasinkittyjen kohteiden maalausta ei suositella. Upotusrasitukseen joutuvien sinkittyjen kohteiden maalaamisesta tulee keskustella erikseen Teknoksen kanssa.

ALUMIINIPINNAT: Pinnat käsitellään PELTIPESULLA. Säärasituksen joutuvat pinnat karhennetaan lisäksi pyyhkäisysuihkupuhdistuksella (AISaS) tai hiomalla.

Esikäsittelyn paikka ja ajankohta tulee valita siten, ettei käsitelty pinta liikaannu tai kostu ennen jatkokäsittelyä.

Komponenttien sekoitus

Kerralla sekoitettavaa määrää arvioitaessa on otettava huomioon seoksen käyttöaika. Ennen komponenttien yhdistämistä sekoitetaan muoviosa tasalaatuiseksi. Muoviosa ja kovete sekoitetaan keskenään oikeassa sekoitussuhteessa ennen maalausta huolellisesti astian pohjaa myöten. Sekoitus aika on vähintään 5 minuuttia. Huolimaton sekoitus tai väärä sekoitussuhde aiheuttaa epätasaisen kovettumisen ja pinnan ominaisuuksien heikkenemistä.

Maalaus

Ennen käyttöä maali sekoitetaan huolellisesti.

Maalia ohennetaan tarvittaessa TEKNOSOLV 9526:lla.

Muut ohenteet: TEKNOSOLV 1129, nopea ohenne.

Yleisohenteita ja tinneriä ei voi käyttää, koska ne saattavat sisältää alkoholeja, jotka reagoivat koveteen kanssa.

Suosittelava levitysmenetelmä on ruiskumaalaus ilmattomalla tai hajotusilmaruiskulla. Sopiva ilmatottoman ruiskun suutin on 0,013 - 0,017".

Maaliruisku ja sekoitusastiat puhdistetaan ennen käyttöä maalin omalla ohenteella.

Maalausolosuhteet

Maalattavan pinnan tulee olla kuiva ja ilman suhteellisen kosteuden alle 80 %. Maalaustyön ja maalin kuivumisen aikana ilman ja maalattavan pinnan on oltava vähintään -5°C, ja maalin lämpötilan yli +15°C sekoituksen ja ruiskutuksen aikana. Pinnan ja maalin lämpötilan tulee olla vähintään 3°C yli ilman kastepisteen.

Maalin kovete ja käyttövalmis seos sisältävät isosyanaatteja. Ilmanvaihdon ollessa puutteellinen sekä erityisesti ruiskutusmaalauksen yhteydessä suosittelemme raitisilmanaamarin käyttöä. Lyhytaikaisessa tai väliaikaisessa työssä voidaan käyttää hengityksen suojainta yhdistelmäsuodattimella A2-P2. Tällöin tulee huolehtia silmien ja kasvojen suojaamisesta.

LISÄTIETOJA

Kovete reagoi ilman kosteuden kanssa, joten koveteosa on säilytettävä suljetussa astiassa ja kuivissa sisätiloissa. Koveteen varastointiaika on rajoitettu.

Avattu kovetepurkki tulee käyttää kahden viikon kuluessa.

Lisätietoja esikäsittelystä ja huoltomaalauksesta on Teknoksen käsikirjassa "Korroosionestomaalauksen käsikirja". Opastavia tietoja pinnan esikäsittelystä löytyy standardeista EN ISO 12944-4 ja ISO 8501-2.

Tuoteselosteen tiedot ovat ohjearvoja jotka perustuvat laboratorikokeisiin ja käytännön tuloksiin. Teknos vastaa siitä, että tuotteen laatu on laatujärjestelmämme mukainen. Sen sijaan Teknos ei vastaa tehdystä maalaustyöstä, koska se on suuressa määrin riippuvainen käsittely- ja maalausolosuhteista. Teknos ei myöskään vastaa vahingoista jotka aiheutuvat maalituotteen virheellisestä käytöstä. Tuote on tarkoitettu yksinomaan ammattikäyttöön. Tämä edellyttää, että käyttäjällä on riittävät tiedot tuotteen käyttämiseksi sekä teknisesti että työturvallisuusmielessä oikealla tavalla. Kotisivuiltamme www.teknos.com löydät ajan tasalla olevat versiot Teknoksen tuoteselosteista, käyttöturvallisuustiedotteista ja järjestelmäselosteista.