



# SUUTTIMIEN PINNOITUS

**Advanced Coating Solutions Oy**

*1/2021*



## PINNOITTEEN KULUMINEN

Suutin on minkä tahansa extruusiolinjan sydän. Suuttimen kunto määrittää suurelta osin sekä tuotteen laadun että koko linjan tuotantotehokkuuden.

Uudet tuotteet ja reseptit asettavat suuttimelle uusia vaatimuksia ja kiertotaloutta kohti pyrkiessämme muovituotteiden valmistajat ryhtyvät käyttämään enemmän ja enemmän kierrätysmateriaaleja. Nämä asiat eivät tietenkään voi olla vaikuttamatta prosessiin ja suuttimen pinnanlaatu näytteleeekin yhä suurempaa ja



*Mitä karkeampaa muoviseos on, sitä nopeammin suuttimen pinta kuluu*

suurempaa roolia.

### **Mitä vaikutuksia esim. kierrätysmuovin lisäämisellä sitten on tuotantoon?**

Kierrätysmateriaalissa on mekaanisen kierrätyksen jälkeen väistämättä jo osittain degeneroitunutta materiaalia, joka hajoaa, "palaa", tuotannossa täysin. Tämä näkyy suuttimeen pintaan kiinni palaneena materiaalina, mustina pilkkuina tai naarmuina tuotteessa tai muuten tuotteen pinnanlaadun

huonontumisena, hyllyn ja prosessi-apuaineen käytön lisääntymisenä, tuotantotehon laskuna, lisääntyneenä energian kulutuksena ja viimekädessä suuttimen puhdistuksesta johtuvina tuotantokatkoksina.

Lähes kaikki nämä ongelmat voidaan välttää pitämällä suutin ja sen virtauspinnat parhaassa mahdollisessa kunnossa.

Kuluneet pinnat on siis uusittava ja kysymys onkin vain, että kuinka se tehdään ja mikä on oikea pinnoite.

# PTFE VS PVD PINNOITE

*Oikean pinnoitteen valinta riippuu tuotannossa käytettävästä muovimateriaalista, suuttimen teräslaadusta, suuttimen koosta ja rakenteesta sekä tavoitteesta.*

Markkinoilla on paljon erilaisia pinnoitevaihtoehtoja; kromaus, nikkelointi, PVD jne. ja ilman pohjatietoja tai kokemusta alalta, oikean pinnoitteen valinta saattaa olla vaikeaa. ei kestä pyrolyysin lämpötiloja) ja irronneen pinnoitteen palasia voi joutua lopputuotteeseen jne. Tämä pinnoitevalinta siis vain nosti kustannuksia ja heikensi sekä tuottavuutta että laatua.

Eräs puhalluskalvovalmistaja asiakkaamme oli, etsiessään tarttumaton pinnoitetta, päättänyt kokeilemaan 3-kerros puhallus-kalvosuuttimessaan PTFE (polytetrafluoroetheylene) eli nk. teflon, pinnoitetta. Me suositelimme PTFE pinnoitteen korvaamista PVD pinnoitteella. PVD prosessissa pinnoitus tehdään kaasufaasissa molekyylitasolla, jolloin rakenne on erittäin kova sekä kestävä ja sen kitkakerroin on todella alhainen. Nämä ominaisuudet puhalluskalvovalmistajille erittäin suotuisia, joten PVD pinnoite on heille usein juuri oikea valinta.

Muutamassa kuukaudessa he törmäsivät seuraaviin ongelmiin; pinnat vaurioituvat todella helposti, puhdistus onnistuu vain manuaalisesti (asiakkaalla on oma pyrolyysiuuni, mutta PTFE projektin oli vaikea ja sen monien

työvaiheiden organisointi tiukassa aikataulussa erittäin haastavaa. Suutin tietenkin ensin puhdistetaan ja vanha PTFE pinnoite oli monin paikoin poistettava manuaalisesti hiomalla, sillä se muodostaa pyrolyysiuunissa erittäin haitallisia hajoamistuotteita.

Manuaalisen puhdistuksen jälkeen suutin sai pitkän pyrolyysikäsittelyn ja pintojen tarkastuksen jälkeen pääsimme hionta ja kiillotustöihin.

Viimeinen kiillotusvaihe yksin vei useita päiviä. Pinnan on oltava täysin puhdas, tasainen ja peilimäisen kiiltävä ja vasta sitten se on valmis PVD pinnoitukseen.

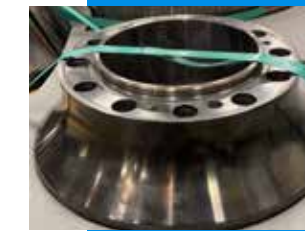
Koko prosessi kesti vain **10 päivää**, mutta töitä tehtiin kolmessa vuorossa kellon ympäri ja useassa toimipisteessä samaan aikaan. Normaalisti tällainen projekti vie n. **21 päivää**, riippuen suuttimen kunnosta eli työn määrästä.



Ennen



Jälkeen



Ennen



Jälkeen

## ASiantuntijan KOMMENTTI

*Kiillotus peilipinnaksi on viimeinen työvaihe ennen pinnoitusta.*

Pinnoitteet vaativat puhtaan, tasaisen ja peilimäiseksi kiilloitetun pinnan. Näin pinnoitteet tarttuvuus ja toimivuus voidaan taata.

Pinnoitteet eivät koskaan peitä pinnan virheitä, vaan ne oikeastaan vain korostavat niitä, joten pintavirheet on korjattava koneistamalla ja hiomalla, ja pahimmat kolot on täytettävä hitsaamalla tai ruiskuttamalla ennen pinnoitusta. Prosessi on monivaiheinen ja myös kaikki virtauskanavien sisäpinnat on hiottava ja kiillotettava.

Tämä työn määrä riippuu täysin suuttimen kunnosta, joten mitä aikaisemmin työ tehdään, sitä pienemmät ovat kustannukset.

Richard Holm  
Grinding & Polishing Specialist  
ACS Oy  
[richard.holm@pvd.fi](mailto:richard.holm@pvd.fi)



# PVD PINNOITUKSEN EDUT

*PVD pinnoitteella saadaan paljon hyötyä pelkän pinnan kovuuden ja kestävyuden lisäksi.*

PVD pinnoite vaatii siis täydellisen pohjatyön ennen pinnoitusta. Tämä on todella tärkeää sekä pinnoitteen tarttuvuuden, että sen kovuuden ja kestävyuden kannalta. PVD tarjoaa kuitenkin pelkän kovuuden lisäksi paljon muita hyviä ominaisuuksia:

- kitkakerroin pienenee,
- suuttimen painehäviö laskee,
- massan paine sekä -lämpötila laskevat,
- yllä olevat mahdollistavat usein tuoton lisäämisen,
- vähentää suuttimen kulumista eli pidentää sen käyttöikä ja vähentää puhdistuksen ja huollon tarvetta.
- säästää energiaa sekä ympäristöä.

PVD pinnoitteen edut ovatkin muihin

elektrolyysiin tai kemialliseen reaktioon perustuviin pinnoitteisiin verrattuna ylivoimaiset ja sen ympäristöjalanjälki on kaikkein pienin.

Mitatessamme PVD pinnoitteella aikaansaattavan mahdollisen tuotantokapasiteetin kasvun energiatehokkuuden nousun ja laadun parantumisen, voimme sanoa investoinnin olevan aina rahallisesti kannattava, mutta pinnoitteen ympäristöystävällisyys on nykypäivänä myös erittäin tärkeä kilpailuvaltti.

Jos haluat lisää tietoa tai tarvitset kenties konsultaatiota pinnoite- tai muissa suutin asioissa, niin ole hyvä ja ota meihin yhteyttä. [www.pvd.fi](http://www.pvd.fi).



PTFE pinnoitus



PVD pinnoitus



ACS Oy:n erikoisalaa on muoviteollisuuden tuotantotyökalujen, kuten muottien, suuttimien, ruuvien ja telojen kunnostus. Palvelemme asiakkaitamme kansainvälisesti niin EU-maissa kuin sen ulkopuolella.

Palveluihimme kuuluu pyrolyysi- ja ultraäänipuhdistus, 3D - ja materiaalianalyysi, metallin hionta, manuaali- ja sähkökiillotus, sekä erilaiset pinnoitukset.

Lisätietoja sivuiltamme [www.pvd.fi](http://www.pvd.fi).



Mästasintie 2, 68600 Pietarsaari, Suomi

Suunnittelu, teksti ja editointi:

Nina Lehtisalo

[nina.lehtisalo@pvd.fi](mailto:nina.lehtisalo@pvd.fi)

Käännös: Tapani Smätt, Ilro Lehtisalo

Pictures: ACS Oy

***Vastuunrajoituslauseke***

*Utiskirjeessä esitellyt esimerkit eivät ole yleispäteviä, vaan toimenpiteet pitää valita kunnostettavan kohteen mukaan. Emme ota mitään vastuuta siitä, että joku toinen suorittaa kunnostustoimenpiteen uutiskirjeessä esitellyllä tavalla, koska toimenpiteet pitää valita kohteen mukaisesti ja suorittaa ammattitaitoisesti. ACS Oy ei takaa että kaikki esitetty tieto on täydellistä, tarkkaa tai ajantasalla.*

