

# Klotterskyddsutredning för Banverket Produktion

---

Jerker Hansson

# **Abstract**

## **Klotterskyddsutredning för banverket Produktion**

### **Graffiti protection evaluation on the behalf of Banverket Produktion**

---

In this thesis a number of different graffiti protection systems, available on the market, have been evaluated. A graffiti protector is a protective surface placed on the area to be protected from graffiti, the benefit of the protection is to make the subsequent clean-up as easy as possible. This report, required from Banverket Produktion, evaluates different graffiti protection systems for coated metal and their associated cleaning agents.

The aim of this work was to find a product that best meets the requirements of Banverket Produktion regarding a graffiti protection system and that will be used on their vehicles. Various graffiti protectors, available on the market, were coated on metal plates, these were then exposed to graffiti and later on cleaned up. The tests have been repeated five times to reveal the possible deterioration in sustainability of the protection surface. All graffiti protection systems were then evaluated after a number of criteria, such as cleaning results, work effort, environmental and health effects and economics. The graffiti protection that worked best in this study is Tutoprom, manufactured by Trion Tensid AB.

# Sammanfattning

Det här examensarbetet är en utvärdering av ett antal olika klotterskyddssystem som finns på marknaden. Ett klotterskydd är en skyddande yta som läggs utanpå den yta som skall skyddas för att efterföljande sanering ska vara så enkel som möjligt. I denna rapport utvärderas skydd med tillhörande saneringsmedel för lackerad plåt. Examensarbetet görs för Banverket Produktion.

Syftet med arbetet är att hitta en produkt som på bästa sätt uppfyller de krav som Banverket Produktion har på ett klotterskydd och som de sedan kan använda sig av.

Metoden som använts har varit att applicera de olika klotterskydden på lackerade testplåtar, som sedan utsatts för klotter och därefter sanering. Testerna har upprepats fem gånger för att eventuellt visa på försämring i hållbarhet av skyddsytan. Alla klotterskydd har därefter utvärderats efter ett antal kriterier och därefter har en vinnare utsetts.

Det klotterskyddssystem som fungerat bäst i testerna har varit Tutoprom som tillverkas av Trion Tensid AB.

# Förord

Den här rapporten tillhör det 15 hp examensarbete som jag gjort för Banverket Produktion sommaren 2009. Jag vill passa på att tacka Alexander Hedström som varit min handledare på Banverket Produktion. Vill även tacka Monica Waldebäck som varit min ämnesgranskare. Dessa två personer har varit till stor hjälp i detta arbete.

Uppsala Augusti 2009

Jerker Hansson

# Innehåll

<b>Abstract</b> .....	i
<b>Sammanfattning</b> .....	iii
<b>Förord</b> .....	iv
<b>Innehåll</b> .....	v
<b>Figurförteckning</b> .....	vi
<b>Tabellförteckning</b> .....	vii
<b>1 Inledning</b> .....	1
1.1 Inledning.....	1
1.2 Syfte och mål.....	1
1.3 Avgränsningar.....	1
1.4 Problembeskrivning.....	1
<b>2 Företagspresentation</b> .....	2
<b>3 Metod</b> .....	3
<b>4 Bakgrundsbeskrivning</b> .....	4
4.1 Graffiti/Klotter.....	4
4.2 Klotterskydd.....	4
<b>5 Arbetets genomförande</b> .....	5
5.1 Förstudier.....	5
5.1.1 Trion Tensid AB.....	6
5.1.2 Pica Kemi AB.....	7
5.1.3 Silanex AB.....	7
5.1.4 Euromaint AB.....	7
5.1.5 LJ-Kem AB.....	8
5.2 Applicering.....	8
5.2.1 AGS Tutoprom från Trion Tensid AB.....	8
5.2.2 PP-590 Protector från Pica Kemi AB.....	9
5.2.3 Permaprotect från Silanex AB.....	10
5.2.4 Signshine från Euromaint AB.....	11
5.2.5 Klotterskydd 9606 från LJ-Kem AB.....	12
5.3 Klotter.....	12
5.3.1 Klotterfärger.....	12

5.3.2 Tutoprom .....	13
5.3.3 Permaprotect .....	14
5.3.4 P-590 Protector .....	14
5.3.5 Klotterskydd 9606 .....	15
5.3.6 Signshine .....	15
5.3.7 Resultat av skyddens egenskap att stöta bort klotter.....	16
5.4 Sanering .....	16
5.4.1 Tutoprom från Trion Tensid .....	17
5.4.2 Permaprotect från Silanex .....	17
5.4.3 P-590 Protector .....	18
5.4.4 Signshine .....	19
5.4.5 Klotterskydd 9606 .....	20
5.4.6 Resultat över sanering .....	21
<b>6 Miljö och hälsoaspekter på de olika klotterskyddssystemen .....</b>	<b>22</b>
6.1 Tutoprom .....	22
6.1.2 AGS 221 tunn.....	22
6.2 Permaprotect .....	23
6.3 Signshine .....	24
<b>7 Ekonomi .....</b>	<b>25</b>
7.1 Tutoprom .....	25
7.2 Permaprotect .....	25
7.3 Signshine .....	26
<b>8 Resultat .....</b>	<b>27</b>
<b>9 Slutsats och diskussion.....</b>	<b>28</b>
<b>10 Referenslista.....</b>	<b>29</b>
<b>11 Bilagor .....</b>	<b>30</b>

## Figurförteckning

Figur 2:1 Bild av hur ett av Banverket Produktions fordon kan se ut.....	2
Figur 5:1 De olika sorters klotterfärger som används i testerna av klotterskydd.....	6
Figur 5:2 Efter applicering av Tutoprom på försöksytan. ....	9
Figur 5:3 Efter applicering av P-590 Protector. ....	10

Figur 5:4 Efter applicering av Permaprotect.....	10
Figur 5:5 Färdigapplicerad plåt med Signshine.....	11
Figur 5:6 Efter applicering av klotterskydd 9606.....	12
Figur 5:7 Namn och placering på de klottarfärger som använts.....	13
Figur 5:8 Efter klottring på Tutoprom.....	13
Figur 5:9 Efter klottring på Permaprotect.....	14
Figur 5:10 Efter klottring på P-590 Protector.....	14
Figur 5:11 Efter klottring på 9606 från LJ-Kem.....	15
Figur 5:12 Efter klottring med tusch och bläck på Signshine.....	15
Figur 5:13 Efter sprayklotter på Signshine.....	16
Figur 5:14 Resultatet efter sanering på Tutoprom.....	17
Figur 5:15 Efter sanering av Permaprotect.....	18
Figur 5:16 Efter sanering av P-590 Protector.....	19
Figur 5:17 Efter sanering av Signshine.....	20
Figur 5:18 Efter sanering av spray på Signshine.....	20
Figur 5:19 Efter sanering av Klotterskydd 9606 från Lj-kem.....	21

## Tabellförteckning

Tabell 1 Tabell över skyddens tendens till att stöta bort färg.....	15
Tabell 2 Tabell över resultat hos de olika skydden vid sanering.....	20
Tabell 3 Sammanfattning av ekonomireultat.....	26
Tabell 4 Produktvalsmatris.....	25

# 1 Inledning

## 1.1 Inledning

Banverket använder i sin verksamhet spårgående maskiner för att utföra service och reparationer på järnvägsnätet samt bygga ny järnväg. Dessa maskiner är lackerade med en gul kulör och är oftare stillastående än vanliga tåg i väntan på nya uppdrag. Dessa två faktorer gör maskinerna till ett populärt mål för klotterutövare och klotter kostar Banverket Produktion stora summor varje år. För att underlätta sanering av klotter används olika klotterskydd från ett antal olika tillverkare. I dagsläget finns problem med att veta hur olika fordon är behandlade. För att effektivisera och underlätta hantering av klotterskydd vill man nu använda ett standardiserat klotterskyddssystem från en och samma tillverkare. I ett led till att få ett standardiserat klotterskyddssystem ska en utvärdering göras där de olika fabrikaten ska ställas mot varandra och jämföras efter ett antal i förväg uppställda kriterier.

## 1.2 Syfte och mål

Syftet med examensarbetet är att ta fram ett förslag på ett enhetligt klotterskyddssystem som passar för Banverket Produktions ändamål. Målet är att på ett bra sätt kunna hitta det klotterskyddssystem som på bästa sätt uppfyller de i förhand uppställda kraven och kriterierna som bestämts i samråd med Banverket Produktion. Dokumentation, prisuppgifter och allmänna omdömen ska tas fram.

## 1.3 Avgränsningar

De avgränsningar som finns för det här examensarbetet är att max 10 st olika klotterskydd får vara med i utredningen. Utredningen kommer enbart behandla sådana klotterskydd som lämpar sig för lackerad plåt, alltså ej klotterskydd för betong osv.

## 1.4 Problembeskrivning

Problemen som ligger bakom detta examensarbete är Banverket Produktions problem med klotter på deras fordon. Idag finns det hos Banverket Produktion inte något standardiserat klotterskydd utan ett flertal olika fabrikat används vilket kan vålla problem vid sanering då det kan göra att fel saneringsmetod används.



## 2 Företagspresentation

Banverket Produktion är Nordens ledande järnvägsentreprenör och sysslar med att underhålla och bygga ny järnväg. Banverket produktion skiljdes från Banverket 1998, 10 år efter att tågtrafiken avreglerats och SJ delats upp och skiljts från Banverket. Sedan 2002 konkurrerar man på en öppen marknad. Banverket produktion har ca 3000 anställda och äger 450 specialfordon som på olika sätt är anpassade för att klara av det mesta när det gäller järnvägsunderhåll och bygge av ny järnväg. Banverket Produktion har sex distriktskontor belägna i Stockholm, Luleå, Gävle, Nässjö, Göteborg och Malmö.<sup>1</sup>



*Figur 2:1 Bild av hur ett av Banverket Produktions fordon kan se ut.*

---

<sup>1</sup> <http://www.banverket.se/pages/7985/foretagspresentation.pdf>

### 3 Metod

Förstudier har gjorts om marknaden för klotterskydd samt om vilka färger som är populära bland klottrare. Kontakt har tagits med olika klotterskyddstillverkare och i vissa fall har möten och intervjuer genomförts. Testerna av de olika klotterskyddssystemen skedde på plåtskivor i dimensionen 500mm x 500mm lackerade med en kulör med färgkod RAL 1004, samma kulör som Banverket Produktions fordon är lackerade med. Varje plåt har behandlats med ett klotterskydd från de olika fabrikaten. Klotterskydden har sedan fått verka/härda enligt tillverkarens specifikationer för att uppnå bästa möjliga resultat. De lackerade plåtskivorna har därefter utsatts för klotter av varierande slag. Tre olika sprayfärgsfabrikat, tre olika fabrikat av tuschpennor samt ett bläck som är inriktat på klottermarknaden har använts i denna studie. En mall använts för att appliceringen av sprayer, tusch och bläck ska bli likadan på alla plåtar. Klottret har sedan fått härda för att efterlikna verkliga omständigheter innan sanering påbörjats. Sanering har skett med respektive tillverkarens saneringsmedel och enligt tillverkarens rekommendationer. En ekonomisk kalkyl har gjorts i de fall där det varit möjligt vilken behandlar pris/behandlad kvadratmeter och arbetskostnad.

## 4 Bakgrundsbeskrivning

### 4.1 Graffiti/Klotter

Den vanligaste typen av graffiti eller klotter som tåg utsätts för är utfört med sprayburkar eller olika typer av bläckpennor. Sprayklotter kan visserligen täcka stora ytor men ofta är det mindre klotter gjort med tusch som kräver mest arbete och mest av klotterskyddet då dess mindre storlek på färgpigmenten gör att det lättare kan tränga in i underlaget. På marknaden finns en uppsjö av olika tuschpennor speciellt anpassade för att fästa bra och vara så svårsanerade som möjligt. Vanligt är att bläcket då innehåller olika tillsatser, t.ex. bitumen som har den egenskapen att om färgen upphettas med gasolbrännare så bränns färgen in i underlaget, företrädesvis en lackerad yta. I dessa fall är det i princip omöjligt att sanera utan att lackera om underlaget.<sup>2</sup>

### 4.2 Klotterskydd

Klotterskydd kan delas upp i två huvudgrupper, permanentskydd och offerskydd. Skillnaden mellan dessa är att permanentskydd är just vad namnet antyder, ett skydd som sitter permanent och har möjlighet att skydda underlaget från klotter under lång tid även efter upprepade saneringar. Offerskydd är ett skydd som läggs på underlaget och skyddar mot klotter men skillnaden här är att skyddet försvinner tillsammans med klottret vid en sanering. Efter sanering läggs ett nytt lager med skydd på den yta som skall skyddas från klotter.

---

<sup>2</sup> Sigfridsson, 2009

# 5 Arbetets genomförande

## 5.1 Förstudier

Arbetet startade med att undersöka vilka olika klotterskydd som finns på marknaden. Här användes en kemikalielista över produkter som är miljöbedömda av Banverket och Vägverket, för att ta reda på vilka klotterskydd som används nu eller har använts tidigare av Banverket. Vidare togs kontakt med ett antal andra företag som äger fordon som utsätts för klotter för att se vad de använder eller rekommenderar. Olika fabrikat av spray samt tuschpennor har inhandlats. Valet av vilka fabrikat som skulle medverka kommer sig av förstudier av vilka produkter som marknaden för graffiti tillhandahåller, samt förstudier i internetforum för klottrare där jag kunnat se vad som är populärt och vad folk för det mesta använder<sup>3</sup>. De olika fabrikat jag valt får representera de olika typer av klotter som ett fordon kan utsättas för. Dessa produkter har, förutom att vissa av dem är speciellt marknadsförda mot graffiti egenskaper som t.ex. lättillgänglighet, uttalat svårsanerat, eller ett billigt inköpspris.

Tre olika spritpennor av olika fabrikat och prisklass användes. Dessa var: ”Montana Gold marker” i färgen röd inköpt på Highlights, en affär inriktad på graffiti och konstnärsmaterial. ”On the run 071 Cold sweat (Hard to buff 2)” i färgen svart, även denna inköpt på Highlights. ”Tex 201” 3-pack permanenta märkpenor inköpta på Biltema. I testerna används färgen blå. Utöver spritpennor så användes även ett bläck som köps på flaska. Detta heter ”Grog- Buffproof ink” och applicerades med hjälp av mall och pensel. Färgen är svart.

Tre olika sprayfärgsfabrikat användes. Dessa var: ”Montana black” i färgen lila och inköpt på Highlights. ”Biltema Bättringsfärg” i färgen grön och ”Hammerite” i färgen svart.

---

<sup>3</sup> <https://www.flashback.info/forumdisplay.php?f=48>



Figur 5:1 De olika sorters klotterfärger som används i testerna av klotterskydd.

Det gjordes även sökningar på internet för att hitta ytterligare klotterskydd. De klotterskyddstillverkande företagen kontaktades sedan för att utröna om de hade produkter lämpliga för min uppgift, det vill säga skydd och saneringsmedel för lackerad plåt och utomhusbruk. Det som kunde konstateras efter att ha gjort efterforskningar om marknaden är att saneringsbranschen är enorm, men däremot finns det ganska få aktörer som framställer själva klotterskydds- och saneringsprodukterna. Efter kontakt med dessa företag hade sju av dem produkter som var lämpliga för fordon i sitt sortiment. Av dessa kom fem med i mitt arbete. De företag som medverkar i min utredning är:

- Trion Tensid AB
- Pica kemi AB
- Silanex AB
- Euromaint AB
- LJ-Kem AB

### 5.1.1 Trion Tensid AB

Trion Tensid AB är ett företag i Uppsala som startade sin tillverkning 1983 då de började tillverka produkter för industriell rengöring. 1985 utvecklades deras Anti Graffiti System(AGS) som idag är deras största produktgrupp och innehåller skydds- och saneringsprodukter för de flesta underlag<sup>4</sup>. I denna utvärdering finns klotterskyddet Tutoprom samt saneringsmedlen AGS 221 Tunn, AGS 560 och AGS 5 SR med. De tre olika saneringsmedlen har olika styrka där AGS 221 Tunn är det svagaste och

---

<sup>4</sup> [www.trion.se](http://www.trion.se)

AGS 5 SR är det starkaste. Denna produkt använder Deutsche Bahn som är Tysklands statliga järnväg<sup>5</sup>.

### **5.1.2 Pica Kemi AB**

Pica kemi AB är ett företag beläget i Arlöv. De har ett heltäckande produktsortiment för klotterskydd och saneringsmedel för de flesta ytor<sup>6</sup>. Pica Kemi AB:s klotterskydd som medverkar i den här utvärderingen heter P590 och är ett offerskydd. Saneringsmedlet heter No:900.

### **5.1.3 Silanex AB**

Silanex AB är ett företag beläget i Solna, Stockholm som tillverkar impregnerings- och skyddsprodukter<sup>7</sup>. Deras bidrag i den här utvärderingen heter Permaprotect och är ett tvåkomponents permanent klotterskydd. Inget tillhörande saneringsmedel finns utan sanering kan ske med valfritt saneringsmedel. Testning sker för närvarande av SJ i Malmö på ett X2000 lok<sup>8</sup>.

### **5.1.4 Euromaint AB**

Euromaint är ett företag med huvudkontor i Solna, Stockholm som sysslar med diverse underhåll av lok och tågagnar. Euromaint distribuerar en klotterskyddsfolie vid namn Signshine som tillverkas av 3M. Detta skydd skiljer sig alltså från de andra i form då det är en plastfolie som anbringas på ytan istället för de övriga som är i flytande form. Den skiljer sig även från de andra i hur den är tänkt att användas. De övriga har bara till uppgift att skydda mot klotter medan folien är tänkt att vara ett alternativ till omlackering och då med ett inbyggt klotterskydd. Folien kan fås med valfri färg eller motiv. Rengöring av folien sker med en citrusolja. Detta skydd används av London Underground och Network Rail som är Banverkets motsvarighet i England.<sup>9</sup>

---

<sup>5</sup> Stomilovic, 2009

<sup>6</sup> [www.picakemi.se](http://www.picakemi.se)

<sup>7</sup> [www.silanex.se](http://www.silanex.se)

<sup>8</sup> Lagnetoft, 2009

<sup>9</sup> Alm, 2009

### **5.1.5 LJ-Kem AB**

LJ-kem är beläget i Gävle och har i sitt utbud skydd och saneringsvätskor för de flesta typer av underlag<sup>10</sup>. Klotterskyddet från LJ-Kem är ett tvåkomponents permanent-skydd. Skyddet heter 9606 och saneringsmedlet heter Klotterborttagning 24.

## **5.2 Applicering**

Appliceringen av de olika produkterna skedde på lite olika sätt och här följer en lista på rekommendationer från tillverkarna för applicering av de olika produkterna samt min bedömning av svårighet vid appliceringen.

### **5.2.1 AGS Tutoprom från Trion Tensid AB**

Ytan som ska behandlas ska vara rengjord från klotter och föroreningar. Därefter läggs skyddet på i ett tunt lager med tvättpäls eller trasa. Om ett för tjockt lager läggs på så finns risk att skyddet krackelerar. Dock behövs ett tjockare lager på ytor som är matta eller absorberande. Skyddet är dammtorr på 1-2 timmar och tål klotter efter 24 timmar. Full motståndskraft mot klotter finns efter 7 dygn.

Min bedömning är att det är lättapplicerat, den enda svårigheten som jag ser med appliceringen av detta skydd är att få till ett jämnt tunt lager över hela ytan som ska skyddas. Detta är troligen något som avhjälpas med ökad erfarenhet och rutin i användningen av detta skydd. Före applicering av skyddet bör det testas på en mindre yta för att se hur absorberande ytan är, detta för att lättare kunna lägga en bra tjocklek på skyddet redan från början. Den behandlade ytan blir blank liknande ett tunt lager klarlack.

---

<sup>10</sup> [www.lj-kem.se](http://www.lj-kem.se)



Figur 5:2 Efter applicering av Tutoprom på försöksytan som består av lackfärg i kulör RAL 1004 lackerat på 500x500mm stålplåt. *Foto: J. Hansson*

### **5.2.2 PP-590 Protector från Pica Kemi AB**

Det här skyddet läggs efter noggrann rengöring av ytan på i ett jämnt lager med hjälp av svamp eller en fin roller. Skyddet ska läggas på i två lager för att ge ett fullgott skydd. Detta är ett offerskydd vilket gör att ett nytt lager med skydd måste läggas på efter sanering. Skyddet ska enligt produktblad passa för de flesta typer av ytor och verkar inte vara specialiserat för plåt. Skyddet ser jag som lättapplicerat. Vid applicering i denna studie så användes en roller och enda svårigheten var från början att få till en jämn yta då det är lättrinnande och lätt rinner av på vertikala släta ytor. Med mindre mängd av skyddet i rollern så uteblir dessa rinningar. Den behandlade ytan blir något matt.





Figur 5:3 Efter applicering av P-590 Protector. *Foto: J. Hansson*

### 5.2.3 Permaprotect från Silanex AB

Detta skydd är ett tvåkomponentsskydd som passar speciellt bra till rena eller lackerade plåtytor. Efter blandning av komponenterna så bör skyddet användas inom 6 timmar. Applicering sker med lågtrycksspruta eller finskumroller. Full motståndskraft mot klotter nås efter 12-24 timmar beroende på temperatur. Jag använde finskumroller vid min applicering och detta var det skydd som var lättast att applicera. Skyddet är relativt trögflytande vilket gjorde att det var lätt att få en blank och fin heltäckande yta. Detta skydd är det som mest liknar en klarlack och ger en mycket blank yta efter härdning.



Figur 5:4 Efter applicering av Permaprotect. *Foto: J. Hansson*

### 5.2.4 Signshine från Euromaint AB

Signshine är som beskrivet tidigare en självhäftande folie. Applicering sker i ark av folien och för att underlätta placering kan vatten med några droppar diskmedel sprayas på ytan som ska täckas. Eftersom detta är en folie så behövs ingen torkningstid utan skyddet har full motståndskraft mot klotter redan direkt efter applicering. Folien klarar också välvda ytor utan att vecka sig. Något omdöme utifrån egen applicering kan ej göras här då folien till mina tester levererades redan applicerad på testplåtar.



Figur 5:5 Färdigapplicerad plåt med Signshine. *Foto: J. Hansson*

## 5.2.5 Klotterskydd 9606 från LJ-Kem AB

Detta skydd appliceras med roller, spruta eller pensel. Jag använde roller vid min applicering. Efter blandning av komponenter bör skyddet appliceras inom två timmar. Full motståndskraft mot klotter finns efter 48 timmar. Även detta skydd är mycket lättapplicerat, dock något svårt att få en jämn yta med roller då lätt luftbubblor bildas. Att spruta på skyddet skulle nog vara att rekommendera på stora ytor. Skyddet bildar en något blek matt yta.



Figur 5:6 Yta behandlad med klotterskydd 9606. Foto: J. Hansson

## 5.3 Applicering av klotterfärger

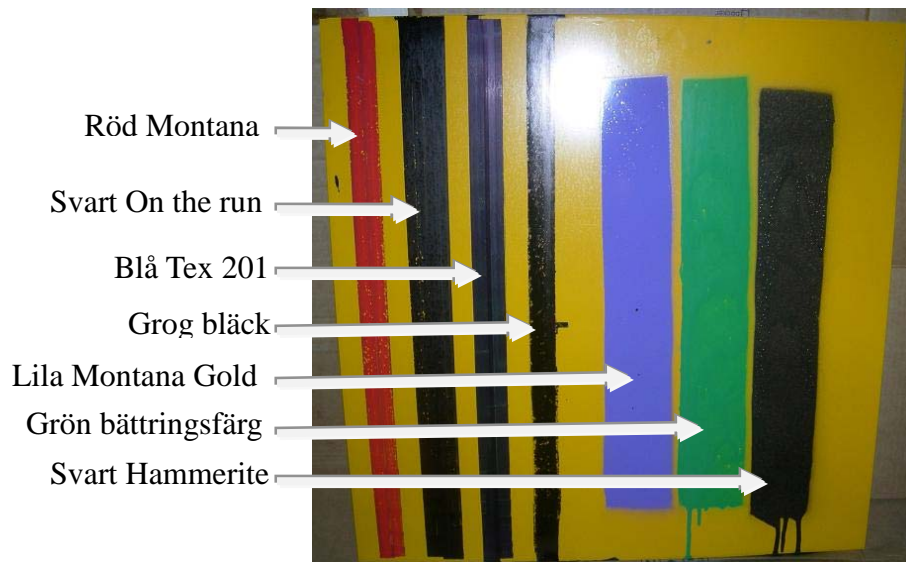
### 5.3.1 Klotterfärger

Alla testplåtar utsattes för samma mängd klotter med hjälp av en mall. De olika klotterfärgerna målades i vertikala streck på plåtarna. Generellt är det svårare att skydda mot tuschpennor och bläck än mot sprayfärg, detta på grund av den mindre färgpigmentstorleken som pennor och bläck har jämfört med sprayer. Mindre pigment gör att färgen kan tränga in lättare i underlaget<sup>11</sup>. Därför har fler fabrikat av pennor/bläck använts än fabrikat av sprayfärger. Vid applicering av klotter på plåtarna så märks skillnader mellan de olika fabrikaten gällande hur bra klotret fäster på skydden. På vissa skydd är det mycket svårt att få en heltäckande yta med de klotterfärger jag använt. Detta ser jag som mycket positivt då det borde göra klottring på sådana ytor tämligen ointressant.

Under testerna lades klotterfärgerna likadant på alla plåtar enligt den ordning som visas i Figur 5:7.

---

<sup>11</sup> Stomilovic



Figur 5:7 Namn och placering på de klotterfärger som använts. *Foto: J. Hansson*

### 5.3.2 Tutoprom

På tutoprombehandlad yta fäster inte färgerna, endast sprayfärgen från Hammerite ger ett heltäckande färglager. Klotterfärgerna rullar ihop sig på ett sätt som om det vore en fet yta, speciellt tusch.



Figur 5:8 Efter klottring på yta behandlad med Tutoprom. *Foto: J. Hansson*

### 5.3.3 Permaprotect

På detta skydd fäster färgerna utan några större problem. Det är endast bläcket som inte fäster utan rinner av, däremot lämnar bläcket direkt en missfärgning.



Figur 5:9 Efter klottring på yta behandlad med Permaprotect. Foto: J. Hansson

### 5.3.4 P-590 Protector

Färgen fäster utan problem även om viss skillnad finns på röd Montana och bläcket som fäster lite sämre än de andra.



Figur 5:10 Efter klottring på yta behandlad med P-590 Protector. Foto: J. Hansson

### 5.3.5 Klotterskydd 9606

Alla färger fäste bra på detta skydd. Ingen klotterbortstötande effekt kunde märkas.



Figur 5:11 Efter klottring på yta behandlad med 9606 från LJ-Kem. *Foto: J. Hansson*

### 5.3.6 Signshine

På detta skydd vill inte färgerna fästa riktigt, det är speciellt svårt att få en heltäckande färgyta med sprayfärgerna.



Figur 5:12 Efter klottring med tusch och bläck på yta behandlad med Signshine.  
*Foto: J. Hansson*



Figur 5:13 Efter sprayklotter på yta behandlad med Signshine. Foto: J. Hansson

### 5.3.7 Resultat av skyddens egenskap att stöta bort klotter

I tabell 1 följer en sammanfattning över hur väl skydden stöter bort färg vid klottring. Betyg har satts med poäng mellan 1-5 gällande hur de olika skydden klarar att stöta bort de olika färgerna som de utsatts för. 5 är bra och 1 är dåligt.

Tabell 1 Tabell över skyddens tendens till att stöta bort färg. 5 är bra, 1 är dålig.

	Tutoprom	Permaprotect	P-590	LJ-Kem	Signshine
Tuschpenna/Biltema	4	1	1	1	3
Tuschpenna/Montana	5	1	1	1	4
Tuschpenna/Cold sweat	4	1	1	1	3
Bläck	5	5	1	1	5
Spray/Montana	4	1	1	1	4
Spray/Biltema	5	1	1	1	4
Spray/Hammerlite	3	1	1	1	3
<b>Totalt</b>	<b>30</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>26</b>

Som synes så fungerade Tutoproms bortstötande egenskaper bäst av de skydd som finns i utvärderingen.

## 5.4 Sanering

Vid saneringen användes de saneringsvätskor som rekommenderades av tillverkaren. Vid saneringen har klotterfärgen härdat i ett dygn. Tid tas vid varje sanering för att få ett någorlunda mätbart resultat på hur lättarbetat det är. Fem saneringar görs på varje plåt.

### 5.4.1 Tutoprom från Trion Tensid

Trion tensid har tre olika saneringsvätskor i varierande styrka. Ags 221 tunn, AGS 560 och AGS 5 SR där AGS 221 tunn är svagast och AGS 5 SR starkast. AGS 5 SR ska användas med försiktighet då den kan skada klotterskyddsytan. Den bör därför bara användas vid extra svårsanerat klotter. Vid sanering ska man fukta en trasa eller ett högabsorberande papper med saneringsvätska och arbeta sig in mot mitten av klottret.

Första saneringen på Tutoprom gick mycket lätt när den svagaste saneringsvätskan verkat ett tag. Tusch, bläck och sprayfärgerna från Montana och Biltema löstes upp direkt och kunde lätt torkas bort. Sprayen från Hammerite satt lite hårdare och krävde längre tid för saneringsvätskan att verka. Tiden för att sanera hela plåten och att få den helt ren igen tog 9 min. Resultatet efter sanering är en helt ren plåt utan några skuggor eller missfärgningar. I de efterföljande fyra testerna kunde inga försämringar av skyddet skönjas. Tidsåtgång för efterföljande tester var ungefär densamma,  $10 \pm 1$  min.



Figur 5:14 Resultatet efter sanering av yta behandlad med Tutoprom är en helt ren plåt utan några skuggor eller missfärgningar. *Foto: J. Hansson*

### 5.4.2 Permaprotect från Silanex

Silanex skickade ej med något eget saneringsmedel utan rekommenderade mig att använda ett valfritt mildt saneringsmedel. Jag använde mig här av Trion Tensids saneringsmedel och det fungerade bra tillsammans med skyddet från Permaprotect som bildar en mycket hård och blank skyddsytan. Färgerna från pennorna och bläcket löste upp sig mycket lätt, däremot krävdes det en aning mer jobb på sprayfärgerna än vad det gjorde under sanering på Tutoprom. Även här satt sprayen från Hammerite mycket hårt och krävde största delen av saneringstiden. Inga rester lämnas dock av sprayerna. Permaprotect klarade inte av bläcket särskilt bra då det trängt in i skyddsytan och lämnat en kraftig brun missfärgning efter sig. Det finns även en svag miss-



färgning efter den röda Montanapennan. Den svarta On the run pennan lämnade också en missfärgning men ytterst svag.



Figur 5:15 Efter sanering av yta behandlad med Permaprotect. Tusch och bläck lämnar vissa skuggor. *Foto: J. Hansson*

Klottring och sanering upprepades fyra gånger till men inga större skillnader mot första sanering kunde märkas. Ytan var fortfarande hel och mycket blank. Självklart finns samma svagheter som under första saneringen kvar. Bläck lämnar missfärgning, svag missfärgning på röd Montana samt återigen mycket svag skugga på svart On the run. Tidsåtgång var ca  $15 \pm 1$  min för alla saneringsomgångar.

### 5.4.3 P-590 Protector

Saneringsvätskan från Pica Kemi heter N:o 900 och används genom att fukta en tvättduk med den och sedan torka rent. Det går bra att ta bort röd Montana men de övriga ger stora problem och då speciellt bläcket. Det är mycket hårdjobbat på sprayerna och där speciellt på sprayen från Hammerite i likhet med de övriga skydden. Med mycket jobb så tar saneringsvätskan bort sprayerna, dock så finns det vissa rester kvar som är mycket svåra att ta bort med enbart tvättduk. Tusch (utom röd Montana) och bläck verkar under sanering tränga in i den underliggande lacken med stora missfärgningar som följd. Efter 30 minuters sanering avslutades testet då resultatet ändå inte visade någon förbättring. Resultatet av saneringen var ej tillfredsställande. Har även gjort om testet på detta skydd på en ny ren plåt där jag noggrant sett till att det blir en heltäckande skyddsytta för att utesluta att jag gjort något fel i första behandlingen. Även här blev det ett liknande resultat. Med detta resultat finner jag det omöjligt att göra fortsatta tester på detta skydd då det inte klarar av första saneringen på ett tillfredsställande sätt.



Figur 5:16 Efter sanering av yta behandlad med P-590 Protector. Tusch och bläck har tagit sig in i underliggande lack. *Foto: J. Hansson*

#### 5.4.4 Signshine

På grund av leveranstid så gick det ej att få tillgång till foliebitar i samma storlek som i de övriga testerna. Dessa tester gjordes på två foliebeklädda metallbitar i storlek 200x300mm, en för spray och en för pennor/bläck . Således blir tidtagningen lite missvisande här. Vid sanering av pennor/bläck så är det svårt att få en riktigt ren yta, alla färger löses upp lätt men alla lämnar också skuggor efter sig. Det är dock mycket lättjobbat och klottret löser upp sig direkt vid kontakt med saneringsvätskan. Vid sanering av sprayfärg får man låta saneringsvätskan verka lite längre och sedan jobba in den i den klotttrade ytan. När väl detta är gjort så är det lätt att torka av färgen, att sanera Hammerite tog längst tid även här. Efter sprayerna lämnas ingen tendens till rester eller skuggor. Även här syns inga tendenser till försämrat skydd efter upprepade tester utan samma brister som i första sanering upprepar sig. Daniel Alm på Euromaint, som är en av de ansvariga för Signshine, menar att skyddet får bättre verkan efter ett antal saneringar i och med att rester av oljan finns kvar på folien. Detta är dock inget som gjort stor skillnad i dessa fem tester utan sanering har tagit ca  $7 \pm 1$  min varje omgång.



Figur 5:17 Efter sanering av yta behandlad med Signshine. Svaga skuggor efter bläcket och alla tuschpennor. Foto: J. Hansson



Figur 5:18 Efter sanering av spray på yta behandlad med Signshine. Inga rester eller skuggor. Foto: J. Hansson

#### 5.4.5 Klotterskydd 9606

Saneringen av denna klotterskyddsbehandlade yta fungerade inte speciellt bra. Sane-ringsvätskan verkar ha en tendens att lösa upp skyddsytan, speciellt vid sanering av färger som sitter lite hårdare och där mer saneringsvätska krävs, t.ex. tusch och bläck. Sprayfärger gick att sanera med några mindre skador i skyddet. Testplåten gick inte att få helt ren och i och med att skyddsytan är delvis borta så ser jag fortsatta tester som omöjliga.



Figur 5:19 Efter sanering av yta behandlad med Klotterskydd 9606 från Lj-kem. Mycket svårsanerat, skyddsytan till viss del förstörd. Foto: J. Hansson

#### 5.4.6 Resultat över sanering

I tabell 2 finns en sammanfattning över resultatet för skydden vid sanering. Poäng 1-5 där 1 är dåligt och 5 är bra har getts efter hur väl skydden klarat av att stå emot de klotterfärger som testplåten utsatts för. Skuggor, färgrester och i vilket skick skyddsytan är efter sanering har varit sådant som bedömts. Även arbetsinsatsen som krävts har betygats. I det efterföljande arbetet utesluts de skydd som jag anser ej fungerade, dvs. P-590 från Pica Kemi samt 9606 från Lj-Kem.

Tabell 2 Tabell över resultat hos de olika skydden vid sanering. 5 är bra och 1 är dåligt.

	Tutoprom	Permaprotect	P-590	LJ-Kem	Signshine
Tuschpenna/Biltema	5	5	2	1	3
Tuschpenna/Montana	5	3	4	2	4
Tuschpenna/Cold sweat	5	4	3	2	4
Bläck	5	2	1	1	4
Spray/Montana	5	5	4	5	5
Spray/Biltema	5	5	3	5	5
Spray/Hammerite	5	5	3	5	5
Arbetsinsats	5	3	1	1	4
<b>Totalt</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>34</b>

## 6 Miljö och hälsoaspekter på de olika klotterskyddssystemen

Här behandlas endast de skyddssystem som jag genom mina tester anser fungerar på ett tillfredställande sätt. Dessa är systemen från Trion Tensid, Silanex och Euromaint. Säkerhetsdatablad bifogas som bilagor för alla skyddssystem.

### 6.1 Tutoprom

#### Farliga egenskaper

Tutoprom är märkt enligt följande: frätande, mycket brandfarligt och farligt vid förtäring.

#### Hantering och lagring

Tutoprom ska förvaras i ett väl ventilerat rum där temperaturen inte får överstiga +25C. Eftersom risk för frätskador finns så bör skyddsutrustning användas, skyddsmask, tättslutande glasögon, skyddshandskar och skyddskläder. Antändningskällor ska undvikas.

#### Toxikologisk information

Tutoprom innehåller cyclosilazaner. Dessa är testade på råttor. LD50 akut oralt är 200-2000mg/kg. Med LD50 akut oralt menas att 50 procent av försöksdjuren dör vid inmundigande av aktuell dos.<sup>12</sup> Inandning är ej utrett men kan tänkas ge illamående, huvudvärk eller kräkningar. Hudkontakt är ej testat på människor men kan tänkas ge frätskador.

Stänk i ögonen är ej testat men förmodas ge stark irritation, ev frätskada med bestående skador. Förtäring är ej testat men ger enligt säkerhetsdatablad förmodligen brännande smärtor i mun, svalg och matstrupe. Fara för stora bestående skador.<sup>13</sup>

#### 6.1.2 AGS 221 tunn

#### Farliga egenskaper

AGS 221 tunn är inte märkningspliktig vad gäller hälsa, miljö och brandrisk. Den kan dock vara något irriterande för hud, ögon och inandning.

---

<sup>12</sup> Waaldebäck, 2009

<sup>13</sup> Säkerhetsdatablad Tutoprom

### **Hantering och lagring**

Hantering ska ske så att långvarig exponering undviks. Kontakt med basiska ämnen ska också undvikas. Förvaras väl tillsluten.

### **Toxikologisk information**

Låg hälsofara vid användning av produkten.

Inandning kan vid större mängder ge illamående eller obehag.

Långvarig hudkontakt kan ge hudirritation.

Ögonstänk kan ge kraftiga obehag i form av rinnande ögon och synförsämringar.

Kan framkalla obehag vid förtäring, kräkningar kan förekomma.<sup>14</sup>

## **6.2 Permaprotect**

### **Farliga egenskaper**

Komponent 1 har inga kända farliga egenskaper.

Komponent 2 är hälsoskadlig, frätande och farligt vid förtäring.

### **Hantering och lagring**

Komponent 1

Kontakt med ögon och hud ska undvikas. Andningsskydd är lämpligt vid sprutarbeten för att undvika sprutångor.

Permaprotect ska lagras i sluten originalförpackning.

Användning ska ske där det finns god luftväxling. Skyddshandskar och skyddsglasögon ska användas när omfattande risk för direktkontakt finns.

Komponent 2

Vid användning ska det vara god ventilation. Produkten ska förvaras åtskiljt från antändningskällor. Ska förvaras åtsluten på en sval plats skyddad från fuktighet.

Skyddshandskar och skyddsglasögon ska användas, skyddskläder vid behov.

### **Toxikologisk information**

Komponent 1

Vid normal användning och hantering har inga negativa hälsoaspekter kunnat noeras.

Komponent 2

---

<sup>14</sup> Säkerhetsdatablad AGS 221 Tunn

Hälsovådlig vid förtäring, frätande vid hudkontakt och ögonskador vid ögonkontakt.<sup>15</sup>

### **6.3 Signshine**

För Signshine har det ej gått att få tag på säkerhetsdatablad eller annan information angående innehållet i saneringsvätskan tillhörande Signshine. Vätskan är dock baserad på citrusolja och ska vara biologiskt nedbrytbar<sup>16</sup>.

---

<sup>15</sup> Säkerhetsdatablad Permaprotect komponent 1 och 2

<sup>16</sup> Alm, 2009

## 7 Ekonomi

### 7.1 Tutoprom

Tutoprom kostar 3475 kr/liter. En liter räcker till ca 60-70 kvadratmeter vilket gör att kostnaden för behandlad kvadratmeter är 50-60 kr. Vid sanering används tre olika saneringsmedel av varierande styrka. I mina tester har den svagaste saneringsvätskan fungerat för alla former av klotter och användning av de starkare vätskorna har ej varit nödvändig. Literpris för alla dessa vätskor ligger på mellan 60-80 kr.

Åtgången vid sanering av plåtarna i denna utvärdering skulle jag uppskatta till några få centiliter per sanering vilket gör materialkostnaden för saneringen väldigt låg.

Arbetskostnaden om man räknar med 350kr/timme (ca 6 kr/minut) blev i mitt fall för applicering ca 24 kr/kvadratmeter då det tog ungefär en minut att lägga ett lager på testplåten som är en fjärdedels kvadratmeter. Denna tid kan förmodligen kapas rejält av någon som är mer erfaren samt har bättre utrustning vad det gäller påläggning av skyddet, t.ex. utrustning som ger möjlighet till bredare dragningar vid påläggning.

För sanering uppgick tiden till ca 10 min vid alla tester. För att kunna jämföra resultat med Signshine som har mindre testplåtar så har den totala ytan som är täckt med klotter räknats ut. Denna yta är ca 0,12 kvadratmeter på denna plåt.

$$1/0,12=8,33 \quad (1)$$

$$8,33*6*10=500 \quad (2)$$

Arbetskostnad för sanerad kvadratmeter fylld med klotter vid minutkostnad på 6 kr blir totalt 500 kr.

### 7.2 Permaprotect

Permaprotect kostar 385 kr per liter. Åtgången beror på ytans struktur men ca 0,05-0,1 liter / kvadratmeter är vanligt. Detta gör att behandlad kvadratmeter har ett ca pris på mellan 20 kr och 40 kr.

Arbetskostnaden blir vid applicering 12 kr då det tog ca 30 sekunder med den roller som jag använde. Samma sak som för Tutoprom angående tidsåtgång gäller här då mycket av appliceringstiden beror på erfarenhet och hur bred roller man använder.

Sanering tog ca 15 minuter här vid lika klottrad yta vilket ger:

$$8,33*6*15=749 \quad (3)$$

Arbetskostnad blir alltså 749 kr per kvadratmeter fylld med klotter.



## 7.3 Signshine

Euromaint som marknadsför Signshine i Sverige har inte velat ge några prisuppgifter. Innan appliceringen av detta skydd vill de kunna göra en besiktning av aktuellt fordon och därefter ge en offert. I de samtal som förts med Daniel Alm och Kash Taimoori som är de som är ansvariga för Signshine på Euromaint så har det framkommit att priset per behandlad kvadratmeter överstiger priset för de övriga skydden. Eftersom Signshine är menat att ersätta både lackering och klotterskydd i en och samma produkt blir en jämförelse inte riktig om bara klotterskydd beaktas.

Arbetskostnad vad det gäller applicering går ej att ge på detta skydd då applicering ej gjordes av mig. På dessa plåtar uppgick den klottrade ytan till ca 0,05 kvadratmeter. Tidsåtgång var ca 7 min för både tusch och spray totalt.

$$1/0,05 = 20 \quad (4)$$

$$20 * 6 * 7 = 840 \quad (5)$$

Alltså en arbetskostnad på 840kr för sanering per kvadratmeter fylld med klotter.

## 7.4 Resultat för ekonomi

Sammanfattning av resultaten för vad kvadratmeterkostnad, arbetskostnad och literpris är för respektive produkt.

*Tabell 3 Tabell över de olika klotterskyddens kvadratmeterpris, arbetskostnad samt literpris.*

	Kvadratmeterkostnad	Arbetskostnad	Literpris
<b>Trion</b>			
<b>Tensid</b>	50-60 kr	500 kr	3 475 kr
<b>Silanex AB</b>	20-40 kr	749 kr	385 kr
<b>Signshine</b>	x	840 kr	x

## 8 Resultat

Arbetet med att testa de klotterskyddssystem som jag valt att ta med i detta examensarbete har resulterat i att bara tre av de fem fabrikaten har visat sig fungera tillfredsställande. De skydd som ej har fungerat har jag beslutat att ej gå vidare med. Det skydd som fungerat bäst är Tutoprom från Trion Tensid. Klotter har svårt att fästa på detta skydd samt att klottersaneringen har varit enklast här. Inga rester eller skuggor finns kvar på detta skydd utan ytan ser ut som innan klottring. Priset per kvadratmeter för Tutoprom är ca 50-60kr. Priset på saneringsvätska ligger på 60-80 kr per liter och vid normal användning. Arbetskostnad hamnar på ca 500 kr per kvadratmeter.

Permaprotect och Signshine har båda sina för- och nackdelar. De skyddande egenskaperna är så gott som jämbördiga med en liten fördel för Permaprotect som skyddar något bättre mot tusch. Skyddens förmåga att stöta bort klotter fungerar bäst hos Signshine där det är svårt att få ett heltäckande lager färg. Vid sanering krävs det ungefär lika mycket jobb för båda dessa skydd och saneringen är inte lika effektiv som på Tutoprom. Signshine har en stor fördel före både Tutoprom och Permaprotect, eftersom den är en folie så avger den till skillnad från de andra inga ångor och ingen skyddsutrustning behöver användas vid applicering. Det borde därför vara ett mindre hälsoskadligt skydd än de övriga. Därtill behövs heller ingen torkningstid utan full motståndskraft mot klotter finns direkt efter applicering.

Jag har i en produktvalsmatris gett poäng från 1 till 5 efter mina erfarenheter och bedömningar av skydden. Egenskaperna hos skydden är viktade efter deras relevans mellan 1 och 10 där en högre poäng är ett bättre resultat. Vikt och mitt bedömda värde av skyddets egenskap har multiplicerats till en summa. Därefter har en totalsumma räknats ut för respektive skydd.

*Tabell 4 Produktvalsmatris. Vikt och värde hos varje egenskap är multiplicerade med varandra för att få fram en summa och slutligen adderade till en totalpoäng för varje skydd.*

		<b>Tutoprom</b>		<b>Permaprotect</b>		<b>Signshine</b>	
	Vikt	Värde	Summa	Värde	Summa	Värde	Summa
<b>Skyddsverkan</b>	10	5	50	4	40	4	40
<b>Saneringslätthet</b>	10	5	50	4	40	4	40
<b>Hållbarhet</b>	8	4	32	5	40	5	40
<b>Ekonomi</b>	7	5	35	4	28	2	14
<b>Miljö</b>	6	3	18	4	24	5	30
<b>Hälsa</b>	8	3	24	4	24	5	40
<b>Färgbortstötning</b>	6	5	30	1	6	4	24
<b>Ytfinish efter rengöring</b>	8	5	40	3	32	3	24
		<b>Totalt</b>	<b>279</b>	<b>Totalt</b>	<b>226</b>	<b>Totalt</b>	<b>252</b>

## 9 Slutsats och diskussion

Slutsatsen av detta arbete blir att Trion Tensids klotterskyddssystem går vinnande ur denna utvärdering. Detta skydd ger en ointressant yta att klottra på i och med att färgen inte fäster. Därmed hjälper skyddet enligt mig mot klotter redan innan omfattande klottring påbörjats. Detta skydd är lätt att applicera och mycket lätt att sedan sanera med de saneringsprodukter som hör till skyddet. Det är dessutom det enda skydd som klarar av alla de olika klotterfärger som jag använt under mina tester utan att lämna rester eller skuggor. Priset för Tutoprom är något högre än Permaprotect i inköp men med tanke på att Tutoprom är mycket mer lättjobbat vid sanering och där sparar in på arbetskostnad så är det mer ekonomiskt än Permaprotect. En nackdel med Tutoprom är att det krävs relativt mycket skyddsutrustning, skyddslacken avger starka ångor och är frätande men funktionen tycker jag uppväger detta speciellt när användningen av skyddet bara sker en gång på varje fordon till skillnad mot saneringsvätskan som används mer frekvent och som därför behöver vara mer miljö/hälsosam. Det svagaste saneringsmedlet AGS 221 Tunn har fungerat på allt klotter för mig och det är ju mindre miljö- eller hälsoskadligt, än om mer koncentrerade produkter hade fordrats.

Signshine och Permaprotect hamnar på delad andra plats. Signshine skulle vara ett bra val att använda om omlackering av fordon ska ske. Därigenom skulle det kanske gå att spara pengar genom att det är två produkter i en. Arbetskostnaden per kvadratmeter vid sanering av Signshine har dock blivit 68% dyrare än Tutoprom i testerna.

Skyddet från Permaprotect har gett en mycket hård och blank yta som fungerat ungefär i klass med Signshine när det gäller att skydda från klotter. Det har dock en svaghet i att det inte stöter bort klotter på det sätt som Tutoprom och Signshine gör.

Två av de sju företag jag från början hade kontakt med föll bort. Dessa var MPE international AB som föll bort pga. att rätt utrustning för sanering ej kunde användas (högtryck och 90 graders vatten) och Teknos AB som föll bort pga. leveranstid. Klotterskyddet från Teknos används idag av Green Cargo och det hade varit intressant att se hur det fungerar i jämförelse med de andra. Det var nu ej möjligt.

Sammanfattningsvis är Tutoprom i mitt tycke det bästa men tätt följt av Signshine och Permaprotect.

# 10 Referenslista

## Internet:

- Google, 2009, [www.google.com](http://www.google.com) 2009-08-16
- Trion Tensid AB, 2009, [www.trion.se](http://www.trion.se) 2009-06-02
- Lj-Kem AB, 2009, [www.lj-kem.se](http://www.lj-kem.se) 2009-06-10
- Pica Kemi AB, 2009 [www.picakemi.se](http://www.picakemi.se) 2009-06-10
- Euromaint AB, 2009, [www.euromaint.se](http://www.euromaint.se) 2009-07-15
- Silanex AB, 2009, [www.silanex.se](http://www.silanex.se) 2009-06-02
- Flashbackforum, Graffiti och streetart, 2009,  
<https://www.flashback.info/forumdisplay.php?f=48> 2009-06-10

## Muntlig information

- Alm Daniel, 2009, Euromaint AB (Muntlig information)
- Lagnetoft Peter, 2009, Silanex AB (Muntlig information)
- Sigfridsson Göran, 2009, Teknos AB (Muntlig information)
- Stomilovic William, 2009, Trion Tensid AB (Muntlig information)
- Taimoori Kash, 2009, Euromaint AB (Muntlig information)
- Waldebäck Monica, 2009, Ämnesgranskare, Uppsala Universitet(Muntlig information)

