

# ***In-Situ behandling av oljeförorenade massor vid kantskärning***

---

Andreas Bäckström, maj 2017  
Verksamhetutvecklare, Svevia AB  
Grimboåsen 5  
SE-417 49 Göteborg

**SVEVIA**

 TRAFIKVERKET

**SBUF** 

## **Förord**

Föreliggande rapport presenterar resultatet av utvecklingsprojektet ”In-Situ behandling av oljeförorenade massor vid kantskärning” som syftar till att utveckla och integrera befintlig teknik för att skapa ny tekniska lösningar som leder till minskad miljöpåverkan samt lägre totalkostnad vid kantskärning av vägnätet. Projektet finansierades av Trafikverket, Svevia och Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (SBUF) inom ramen för verksamhetsnära utveckling.

Projektets referensgrupp bestod av följande personer:

Stefan Kratz, Trafikverket

Hawzheen Karim, Trafikverket

Andreas Bäckström, Svevia

Johan Lundberg, NCC

Christer Andersson, Peab

Mikael Berg, Skanska

Projektgruppen bestod av:

Andreas Bäckström, Svevia (Projektledare)

Anders Lindström, Svevia (Miljö)

Fredrik Boström, Svevia (Marksanering)

Joakim Lundstedt, Svevia (Produktion)

Leo Berg, Letf AB (Maskinentreprenör)

**Göteborg, maj 2017**

Andreas Bäckström

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Bakgrund</b> .....	<b>4</b>
1.1	Syfte .....	7
1.2	Mål .....	7
<b>2</b>	<b>Metodbeskrivning och Utförande</b> .....	<b>9</b>
2.1	Ettap 1: Identifiering av lämpligt testområde .....	9
2.2	Ettap 2: Praktiskt utförande med uppföljning i form av fältstudier .....	9
<b>3</b>	<b>Resultat och diskussion</b> .....	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Slutsatser</b> .....	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Rekommendation</b> .....	<b>13</b>

# 1 Bakgrund

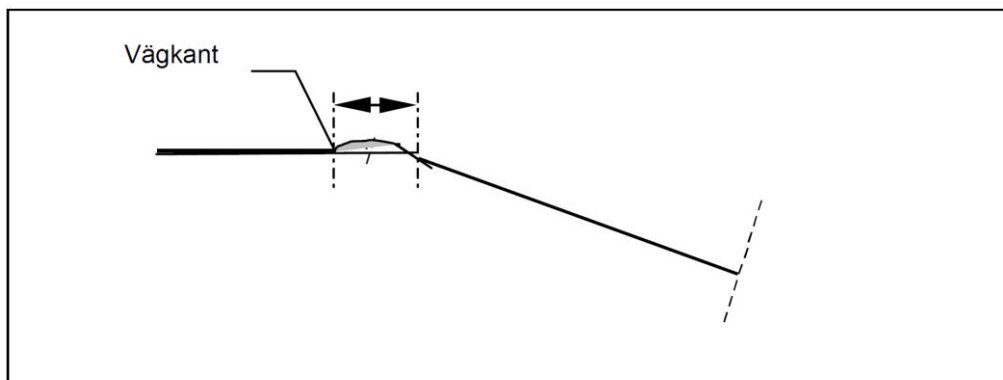
Trafikverkets kostnader för drift och underhåll av det statliga vägnätet är cirka 8 miljarder kronor per år. Dikningsåtgärder som syftar till att ta bort tillfört material på väggkant samt i dike innefattar kantskärning och har en årlig kostnad på drygt 1 miljard.

Vatten på och i väggkroppen är vägbeläggningens största fiende och skapar årligen skador för flera miljoner. Dikningsåtgärder utförs för att avvattna vägens överbyggnad, så att vattenrelaterade rörelser i väggkroppen som förorsakar beläggningssprickor kan undvikas. Ytterligare en effekt som man vill uppnå är att effektivt avleda ytvatten från vägbeläggning för att förhindra urtvättning av bindemedel i vägbeläggningen samt att förhindra vattenplaning, nedskvättning etc. Urtvättningseffekter sker vid fordonsöverfarter på våta vägbanor där hjulen ”högtryckstvättar” beläggningen och tvättar bort bituminet dvs bindemedlet i vägbeläggningen vilket leder till stensläpp.

Dikning sker med 10-15-års cykel. Om man utför regelbunden kantskärning bör dikningskostnaden kunna sänkas med ca 30-40%. Beroende på vägens utformning kan man avgöra vad som är mest optimal fördelning mellan kantskärning och fullständig dikesrensning.

Kantskärning utförs normalt med lastmaskin som lastar upp kantskurit material på framförvarande lastbil. Ett alternativ är grävmaskin. Man får då dessutom möjlighet att planera ut massorna i vägområdet. En viktig skillnad är dock att grävmaskin inte kan utrustas med TMA-påkörningsskydd enligt gällande regelverk, vilket är tillåtet för en lastmaskin. I undantagsfall körs kantskärning med hyvelblad eller plogvinge vilket leder till att materialet sprids ut mer eller mindre okontrollerat och ofta rullar ned i dikesbotten.

I Trafikverkets driftsupphandlingar kan man i Standardbeskrivning för Basunderhåll Väg, SBV utläsa att vid kantskärning väggkant skall ”Vegetation och täta jordmassor tas bort från väggkant enligt figur 83.131”.



Figur 83.131

Figur 1, Utförandekrav i SBV.

Det står vidare följande krav

- Kantskärning utförs så att avvattning från vägbanan säkerställs.
- Befintliga stödkanter ska vidmakthållas.
- Överblivna massor ska hanteras enligt publikation 2007:101, Hantering av vägdikesmassor – råd och rekommendationer.

I publikation 2007:101, Hantering av vägdikesmassor – råd och rekommendationer kan man läsa att:

### 3.1.2 Användning för vägändamål.

Vägdikesmassor ska i första hand användas för vägändamål inom Trafikverkets vägnät. Massorna kan t.ex. användas för utfyllnader vid trummor och infarter, för att täcka slänter med berg eller stora stenar och på så sätt underlätta slätter, för att stabilisera branta vägslänter eller för att förbättra trafiksäkerheten. På det viset kan massorna utnyttjas som en resurs samtidigt som massorna inte påverkar den totala miljöbelastningen i området.



*Bild 4a Ett parti med djupt dike och brant vägslänt. Här skulle man kunna rörlägga diket och flacka ut vägslänten med vägdikesmassor.*



*Bild 4b Här har den branta vägslänten flackats ut med ca 200 m<sup>2</sup> vägdikesmassor.*

Bild 1, Exempel från publikation 2007:101, Hantering av vägdikesmassor

Att använda vägdikesmassor för vägändamål i befintligt vägområde ingår i normalt driftarbete för vägen och är varken anmälnings- eller tillståndspliktigt enligt förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd i Miljöbalken, under förutsättning att kraven på massornas miljöprestanda uppfylls.



Figur 1. För att uttagna prover ska vara representativt för vägen och kunna jämföras mot Vägverkets miljökriterier måste korrekt provtagning ske. Ett dikesprov består av 5 hopslagna delprov från väggkant till dike.

Undersökningar har visat att föroreningshalterna kan vara ca 2-3 ggr högre i jordprov närmast väggkanten jämfört med halten i diket. För att få ett resultat som representerar massorna för hela det intervall som avses att rensas rekommenderas därför dikesprov bestående av 5 lika stora delprov i en profil inom det intervall som avses att rensas.

#### Figur 2, Publikation 2007:10, provtagning

Det framgår vidare av publikationen att föroreningshalten längs vägar är en funktion av ÅDT (Årscygnstrafik) dvs högre ÅDT ger helt logiskt generellt högre föroreningshalter från fordonstrafiken. Föroreningshalten är 2-3 gånger högre närmst väggkant längs landsväg dvs betydligt högre halter erhålls vid enbart kantskärning jämfört med dikesrensning. Föroreningarna från fordon utgörs främst av alifatiska kolväten från oljor och drivmedel, PAH från däck, koppar från bromsbelägg samt zink från fordonsunderrederna och vägutrustning ex galvaniserade vägräcken. Nära storstäder är föroreningshalter ofta betydligt högre än på landsbygden. Det kan innebära att jordmassor inte får återanvändas inom vägområdet utan måste köras bort för behandling alternativt deponeras. Nära storstäder är det ofta svårt att göra sig av med massor och i synnerhet om dessa är förorenade, vilket leder till långa transporter samt höga kostnader för rening eller deponering.

Krav finns på provtagning vid ÅDT > 10 000 fordon/dygn för att säkerställa att massornas miljöprestanda uppfylls för att användas för vägändamål. Detta innebär att ca 8% av det statliga vägnätet som utgörs av väggklass 1 och 2 (nedre gränsvärde för ÅDT 8 000 fordon/dygn) omfattas av kravet på provtagning och eventuell efterbehandling.

Ett vägområde klassas normalt MKM då man normalt inte odlar där, tar ut dricksvatten eller har lekande barn som kan stoppa jord i munnen från vägområdet, se bilaga 1.



## 1.1 Syfte

Projektet är en förstudie med fälttester som i förlängningen syftar till att ta fram nya tekniska lösningar.

## 1.2 Mål

Målet är att effektivisera driftverksamheten genom att utveckla befintligt arbetssätt samt eventuell maskinutrustning så att in-situ behandling kan utföras av oljeföreningar i de massor som uppstår vid kantskärning.

Effektivisering av utförandet förväntas på områdena.

- Ekonomi – Färre maskintimmar, mindre transporter och tippavgifter
- Miljö – Mindre avgasutsläpp och mängder förorenade massor
- Framkomlighet – Kortare tid på väg och inga fordonståg att passera
- Trafiksäkerhet – Kortare avstängningstid och –längd på fordonståg

Förstudien undersöker möjlighet att utveckla befintlig maskinutrustning för kombinerad kantskärning och in-situ behandling av oljeförorenade jordmassor som efter inblandning av bakterier lämnas i väglänt för självrening.



Bild 1, Kantskärning med vägkantshyvel under räcke med sigmaständare.

Att använda Vägkantshyvel är i dagsläget även generellt den kostnadseffektivaste metoden när det gäller att utföra kantskärning vid vägräcken på högratifierade vägar klass 1-2.





## 2 Metodbeskrivning och Utförande

Projektet har delats in och utförts enligt följande:

Etapp 1: Identifiering av lämpligt testområde.

Etapp 2: Praktiskt utförande med uppföljning i form av fältstudier och provtagning på 2 platser före och efter behandling (ca 3 prov för att följa minskning i föroreningshalt) samt ett obehandlat referensprov dvs 12 prov.

Etapp 3: Utvärdering och analys av resultat med avseende kvalitet, ekonomi, miljö, framkomlighet, trafiksäkerhet och arbetsmiljö.

Etapp 4: Rapportering av resultat.

### 2.1 Etapp 1: Identifiering av lämpligt testområde

I projektets första fas gjordes provtagningar i driftområde Järna på relativt högtrafikerade delar av E20 i området kring Nykvarn. Järna var alltså första kandidat till testområde. Under projekttiden (20160707) publicerar dock Naturvårdsverket nya generella riktvärden för förorenad mark. Förändringen bestod bla i högre gränsvärden för oljeföroreningar tillåts, se röda gränsvärden bilaga 2. Denna förändring leder omedelbart till att gränsvärden i 2007:101 inte längre anses tillämpliga av Trafikverket, vilket var negativt ur projektsynvinkel. Kravdokumentet plockas sedermera bort i följande BUV-upphandling (Driftupphandling).

Analyserade jordprov visar delvis pga nya gränsvärden att jorden nu faktiskt går att återanvända inom vägområdet, då prov i huvudsak underskrider nya MKM-krav. Det som stack ut var ett enskilt prov där Koppar var kraftigt förhöjd troligtvis pga att inbromsningar sker på platsen. Det kan förklara förhöjningen av halterna gällande både Koppar och Zink då de metallerna ofta återfinns i bromsbelägg efter det att asbest förbjöds som värmebortledande material.

Projektgruppens antagande att det på högtrafikerade vägar existerar ett allmänt behov av rening av kantskärningsmassor stödde sig på provtagningar härstammande från tidigare utförda avvattningsåtgärder. Dessa provtagningar var utförda på E6 genom Göteborg samt på E4 i driftområde Väsby (enl 2007:101) och indikerade generellt (>50% av fallen) oljehalter överskridande dåvarande krav se bilaga 2.

Därför valdes ny provsträcka på Sveriges mest trafikerade väg dvs E4/E20 genom Stockholm i driftområde Västra Södertörn. Men till projektgruppens förvåning översteg inte oljehalter på någon av de sex provtagningsplatserna gränsvärden för MKM. Detta ledde till en ny insikt, att en generell hög föroreningsgrad av oljor inte tycks förekomma trots tidigare erfarenheter. Värt att notera att provtagna vägar i Västra Södertörn i huvudsak har kantsten vilket rimligen minskar föroreningshalter väsentligt.

### 2.2 Etapp 2: Praktiskt utförande med uppföljning i form av fältstudier

Fälttesten hade som mål att behandla ett vägvagnsnitt från testområde identifierat i etapp 1 för studie av nedbrytningstakt dvs hur föroreningshalten minskar över tid. Detta för att kunna avgöra hur lång behandlingstid som erfordras för att nå tillräcklig nedbrytning av kolvätena.

Eftersom lämpligt testområde till projektgruppens förvåning inte kunde påträffas så fanns följaktligen inget behov av behandling. Detta projektmål fick därför strykas från projektplan och ersättas av teoretisk övergripande analys nedan.

### 3 Resultat och diskussion

Vid saneringsentreprenader tillsätts ofta bakterier som bryter ned kolväten. På samma sätt skulle man under nedfräsning av kantskurit jordmaterial med Vägkantshyvel kunna tillsätta bakterier för att bryta ned kolväten och därmed slippa transportera bort jordmassorna för efterbehandling.

Resultatet och nedbrytningstakt beror av hur väl inblandning av bakteriekultur sker, omgivningstemperatur samt hur väl materialet ventileras. Vid kantskärning genom fräsning luftas materialet, vilket gör att reningsprocessen bedöms kunna ske under en sommarsäsong.

Det är för projektgruppen överraskande att så hårt trafikbelastade vägar inte har högre halter av oljekolväten (även metaller).

Analyserna visade dock en tydlig förhöjning av framförallt raka kolväten dvs oljor med kolkedjelängden C 16-C35. Det är inte förvånande då det är vanligt med en kolkedjelängd på 16-21 kolatomer i rad i vanliga smörjoljor som används i våra fordon. Denna fraktion skulle givetvis kunna reduceras med hjälp av nedbrytning med bakterietillsats och kompostering.

Alla resonemang utifrån analysresultaten förutsätter naturligtvis att all provtagning gjorts på jämförbart sätt och att provtagningen är representativ.

Men med den utgångspunkten förefaller det inte finnas några bra motiv för generell behandling med bakterier i samband med dikesrensning på det sätt projektgruppen ursprungligen antagit för högratifierade vägar.

Om det nu är så att förhöjda halter av oljekolväten ofta finns i kombination med höga halter tungmetaller så är förstas inte heller bakteriebehandling någon metod som kommer fungera.

Slutsatsen blir således att så länge massorna kan vara kvar i vägområdet så är behovet av behandling mycket varierande och till viss del oförutsägbart. Enbart ÅDT räcker inte som indikation över behov. Metoden kan vid uppvisat reningsbehov vara extra effektiv i de fall massor pga platsbrist inte kan återvinnas i vägområdet. Exempelvis kan dyra tippavgifter eller långa transportavstånd till deponi för massor över MKM vara skäl att in-situ behandla till under MKM. För att kunna avgöra omfattning dvs för hur stora volymer detta förhållande kan tänkas vara aktuellt för behöver emellertid omfattande kartläggning över föroreningshalter utföras. Under några år har emellertid GPS-positionerad provtagningsdata samlats i databaser som inom några år bör kunna utgöra ett sådant underlag. Möjligheter att återvinna massor inom vägområdet behöver dessutom även utredas, vilket slutgiltigt är väghållarens beslutsområde.

Metoden bedöms följaktligen i endast vissa fall kunna bli intressant på de mest högratifierade vägar med stor volymandel förorenade massor. Enligt kalkyl bilaga 3 så kan en kostnadsreduktion för masshantering på ca 75% uppnås med en uppskattad kantmaterialmängd på 30 kg/m. Vid en högre kantmaterialmängd som kan förekomma vid eftersatt underhåll blir besparingen ännu större.

Högratifierade klass 1 & 2-vägar utgör ca 8% av det statliga vägnätet dvs ca 8000 km/väg. Om uppskattningsvis behov av kantskärning uppstår var 8:e år och det kombineras med dikning vart 16:e år finns behov att kantskära 1000km väg/år. Skulle uppskattningsvis 30% av dessa vägar uppvisa ett reningsbehov skulle en besparing på 15kr/m (se kalkylbilaga 1) medföra en besparingspotential på ca 4,5 Mkr/år i Sverige som helhet.

Det som talar för metoden är att trafikflöden ökar på många vägavsnitt dock görs fordonsmotorer tätare dvs mindre oljeläckage förväntas liksom att miljöoljor utvecklas och används i större utsträckning.

### **Fördelar**

- Vid in-situ rening undviks långa transporter av förorenade kantskärningsmassor till deponi samt dyra deponikostnader.
- I gynnsamma fall när behandlade jordmassor kan återvinnas i slänt kan även kostsam grävmaskinslastning och transport uteslutas helt med den extra miljöverkan detta innebär.
- Renade jordmassor kan användas i vägområdet för vägändamål eller som fyllnadsmassor vid senare dikningsåtgärder med bortkörning.
- Det är kostnadseffektivt att behandla kantskärningsjordmassor separat på grund av att de befinner sig närmst föroreningskällan och således har den högsta föroreningshalten.
- Separat hantering av kantmaterial hindrar vidare spridning av förorening till dikesmassor som riskerar att förorenas. Det är inte heller tillåtet att sprida material som innehåller föroreningar till platser med avsevärt lägre föroreningsnivåer.

### **Nackdelar**

- Där det inte kantskurits på många år kan det bli för mycket material att återvinna i slänten dvs platsbrist.
- Jorden från kantskärningen byggs på inom vägområdet och kan i vissa fall behöva transporteras bort.

## 4 Slutsatser

Baserat på resultatet kan följande slutsatser dras:

Betydande besparingar för totalkostnad, positiva effekter för miljö och trafiksäkerhet kan under vissa omständigheter göras på platser med oljeförorenade vägkanter.

Metoden bedöms kunna vara lämplig på vägar runt våra storstäder med oljeförorenade massor och i synnerhet där återvinning inom vägområdet inte är möjlig.

## 5 Rekommendation

Användning av den nya tekniken rekommenderas under vissa förutsättningar och kommer att bidra till en ökad effektivitet och produktivitet inom drift- och underhållsverksamheten.

