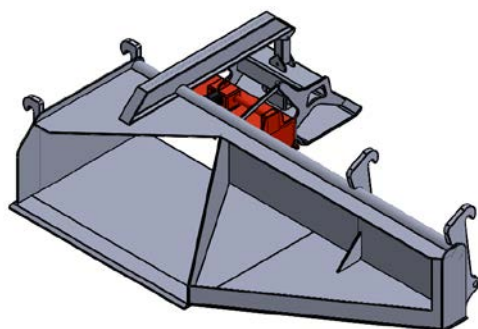


Produktiv kantskärning



Andreas Bäckström, april 2016
Verksamhetutvecklare, Svevia AB
Grimboåsen 5
SE-417 49 Göteborg

SVEVIA

 **TRAFIKVERKET**

 **LETF AB**
LINDOME ENTREPRENAD & FÖRVALTNING AB

SBUF 

Förord

Föreliggande rapport presenterar resultatet av utvecklingsprojektet ” Produktiv 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.

Projektet utfördes av Svevia i samarbete med Lef AB, VD Leo Berg, tel: 0730-53 82 09. E-post: leo@letfab.se som även är medförfattare till denna rapport.

Projektets referensgrupp bestod av följande personer:

Jan Backman, Trafikverket

Hawzheen Karim, Trafikverket

Andreas Bäckström, Svevia

Johan Lundberg, NCC

Christer Andersson, Peab

Mikael Berg, Skanska

Göteborg, april 2016

Andreas Bäckström

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	4
1.1	Syfte	6
1.2	Mål	6
2	Metodbeskrivning och Utförande	7
2.1	Ettap 1: Utformning, utprovning och produktion av skopa.....	7
2.2	Ettap 2: Praktiskt utförande med uppföljning i form av fältstudier	8
3	Resultat och diskussion	10
4	Slutsatser	11
5	Rekommendation	11

1 Bakgrund

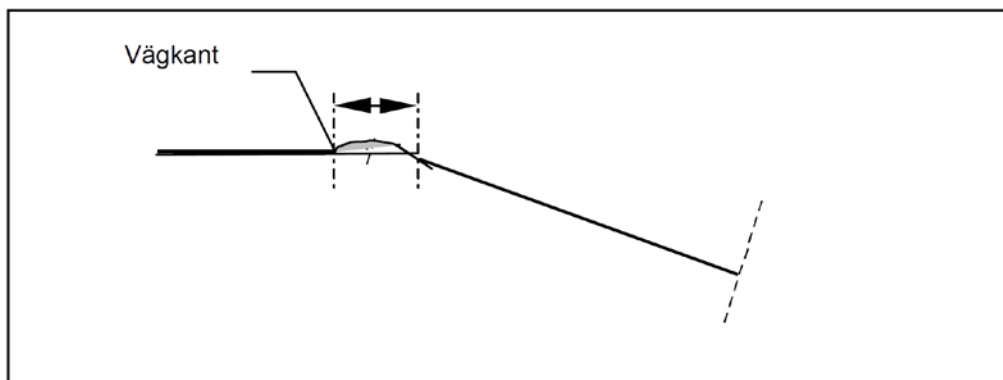
Dikningsåtgärder syftar till att ta bort tillfört material på väggkant samt i dike och uppbringar årligen kostnader på drygt 1 miljard på det Svenska vägnätet.

Vatten på och i väggkroppen är väggbeläggningens största fiende och skapar årligen skador för miljardbelopp. Dikningsåtgärder utförs för att avvattna vägens överbyggnad för att undvika vattenrelaterade rörelser i väggkroppen som förorsakar beläggningssprickor samt att effektivt avleda ytvatten från väggbeläggning för att förhindra urtvättning av bindemedel, vattenplaning och nedskvättning. Urtvättningseffekter sker vid fordonsöverfarter på våta väggbanor där hjulen "högtryckstvättar" beläggning och tvättar bort bitumen dvs bindemedlet i väggbeläggningen och orsakar stensläpp.

Kantskärning kan utföras som en del i dikesrensning eller som en separat åtgärd och uppskattas till att beroende av dikningsupplägget utgöra 30-50% av totalkostnaden för dikningsåtgärder. Detta går att styra och beroende på väggutformning kan man avgöra vad som är mest optimal fördelning mellan kantskärning och dikesrensning.

Kantskärning utförs normalt nära bebyggelse med lastmaskin som lastar upp kantskuret material på framförvarande lastbil eller av grävmaskin på samma sätt och som dessutom har möjligheten att planera ut massor i väggområdet. Skillnad är dock att grävmaskin inte kan utrustas med TMA enligt gällande regelverk vilket är tillåtet för lastmaskin. I vissa fall körs kantskärning med hyvelblad, kastfräs, se bilaga 2, eller plogvinge vilket leder till att materialet sprids ut mer eller mindre okontrollerat och ofta rullar ned i dikesbotten. Metoden är således inte lämplig i bebyggelse pga trummor kan sättas igen, stenskottsskador samt nedsmutsning.

I Trafikverkets driftsupphandlingar kan man i Standardbeskrivning för Basunderhåll Väg, SBV utläsa att vid kantskärning väggkant skall "Vegetation och täta jordmassor ska 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 väggbanan 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 m² 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, FMH, om kraven på massornas kvalitet uppfylls.

I skriften beskrivs vidare att provtagning inte behöver ske om ÅDT < 10 000 fordon/dygn med hänvisning till grundläggande karakterisering. Förutsatt att inte misstanke om förorening finns. Jämförelsevis kan nämnas att för klass 2 väg är nedre gränsvärde för ÅDT 8 000 fordon/dygn.

1.1 Syfte

Projektet syftar till att testa, utnyttja och integrera befintlig teknik för att skapa ny teknisk lösning för maskinutrustning som används vid kantskärning.

1.2 Mål

Huvudmålet är att effektivisera i första hand den omfattande driftverksamheten genom användning av produktivare metoder för drift- och underhållsåtgärder.

Tanken är att specialanpassa skopa för att kunna kantskära och lämna materialet i vägslänt. På så sätt så minimerar man primärt utförandetid då inga stopp för tömning av skopa eller masstransporter av jordmassor erfordras dvs maskintid.

Effektivisering av utförandet förväntas på områdena.

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

2 Metodbeskrivning och Utförande

Projektet har delats in och utförts enligt följande:

Etapp 1: Utformning, utprovning och produktion av skopa.

Etapp 2: Praktiskt utförande med uppföljning i form av fältstudier.

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

Etapp 4: Rapportering av resultat.

2.1 Etapp 1: Utformning, utprovning och produktion av skopa.

Idén till kantskärningsskopa uppkom vid kantskärning med väggkantsshyveln (VKS), se bilaga 1, som är en mycket bra lösning på större vägar med mycket vägräcken och nära bebyggelse då den inte okontrollerat kastar kantskuret material. Problemet är att VKS tappar effektivitet på mindre vägar med kantstolpar samt vägar där det är mycket kuperat och kurvigt pga utrustningens längd, storlek samt arbetsbredd. Kantstolpar står ca 0,5-1m från väggkant tillskillnad från vägräckens ca 0,3m vilket gör att de kommer utanför VKS arbetsområde och inte kan gränslas. Detta gör att VKS inte kan kantskära runt kantstolpar, andra stolpar, postlådor och liknande utan måste tas in på vägen. Utöver utebliven åtgärd så kräver det extra arbetsmomentet mer tid och skickliga maskinister. VKS mister således i effektivitet vilket ledde in på spåret att utveckla kompaktare och enklare maskinutrustning.

Andelen vägräcken är mycket begränsat på det mindre vägnätet samt att många vägräcken är gamla vilket ofta betyder stora betong- eller stenstolpar där resultat blir mindre bra samt att de är låga. Detta gör att VKS avancerade lösning för kantskärning under räcken inte kan nyttjas optimalt eller inte alls i de fall skären inte får plats under räckesbalk.

Kantskärningsskopa har samma grundidé vilket är att skära av kantsvålen som fräses ned, förflyttas och fördelas i vägslänten. Efter fräsen följer en vibroplatta som stryker till materialet och komprimerar det. Man får då samma fina resultat som efter släntning med grävmaskin. Vibroplattan är en ny del i konceptet jämfört med VKS där packning utförs av en stor och otymplig ringvält som plöjer mer än packar och är svår att följa från hytt.



Bild 2, Kantskärning med väggkantsshyvel.

Den framtagna kantskärningssskopa är byggd för hjullastare och att sitta ihop med ett tiltfäste som gör det möjligt att följa vägbankens lutning.

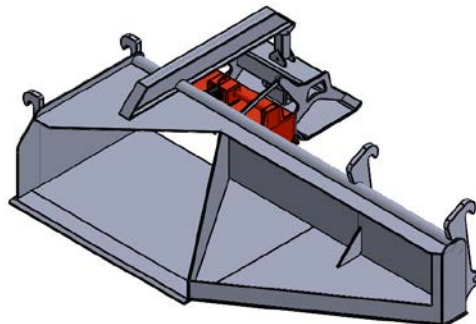


Bild 3. Tidig prototyp av kantskärningssskopa med fräs och vibrator.

Skopan är i grunden en vanlig lastmaskinsskopa som modifierats samt försetts med sidoförskjutning som möjliggör arbete vid sidan av maskinen. Fräsen och vibroplattan sitter monterade på en rundaxel för att kunna roteras samt sidoförskutas för att följa vägläntens lutning.

Styrsystemet till skopan är byggt på Svab som är vanligt för grävmaskiner och behärskar de totalt åtta funktioner som krävs. Med Svab-systemet kan man styra alla funktioner på skopan med en hand. Detta gör att det blir enkelt för maskinföraren att ha kontroll över arbetet som kan utföras effektivt. Svab valdes för att det är det mest förekommande styrsystemet på marknaden som merparten av maskinförarna i Sverige är vana och behärskar. Det ger bra förutsättningar att ha fler maskinförare som kan framföra fordonet.

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

Första fälttestet utfördes i februari 2015 där konstaterades att systemet såg ut att kunna fungera trots problem med att kantsvålen rullade framför skopan och inte ville passera igenom till fräsen som planerat. Det resulterade i ombyggnad av skäret på skopan samt förändring av vinkeln på plåtarna som styr in materialet till fräsen.

I september 2015 var det dags för nästa test nu med kortare skär och snävare vinklar. Modifieringarna fungerade och själva kantskärningen blev till belåtenhet men slutresultatet blev inte helt tillfredsställande då fräsen hade svårt att hinna med att sönderdela materialet.

Ytterligare modifieringar utfördes genom utökning av oljeflöde till fräs samt avsmalning av skär för bättre skärvinkel.

Sluttester utfördes vintern 15/16 och då fungerade slutligen både kantskärningen, fräsen samt vibroplatta tillfredsställande.



Bild 4, Vinkeln på plåt, snäv än nedan, regleras inifrån hytten utifrån materialmängd



Bild 5, Transportfästen på sidan av skopan underlättar transport ut till arbetsplats

Normal kapacitet vid goda förhållanden med mindre material är hastigheter runt 6-7 km/h. Är det mycket material så sjunker arbetshastigheten ned till ca 3-4 km/h. Skopan fungerar bra på vägar med kantstolpar och är smidig på det mindre vägnätet.

3 Resultat och diskussion

Om vägunderhållet släpar kraftigt vilket innebär höga kanter dvs att stora mängder material så blir resultatet med den framtagna kantskärningsskopian aningen vågigt. Det skulle kunna åtgärdas genom kraftigare och tyngre vibroplatta. Dock bör tilläggas att det i sådana fall är lämpligare att köra bort material då materialet i sådana fall även bygger på för mycket i dikesslätten. Metoden med kantskärning är ett komplement till mer omfattande och kostsam dikesrensning som inte behöver utföras lika frekvent.

Ska man använda sig av denna teknik så är det viktigt att man kantskär i tid. Så att man inte får för mycket material att hantera.

Väggkantskärning från RF system som är en mycket bra produkt när det gäller att köra kantskärning i vägräcken samt på högratifierade vägar klass 1-2. Dock är den klumpig och stor på de mindre vägnäten där det är mer kuperat och kurvigt kommer kantskärningsskopian att vara ett mycket bra och billigare komplement.

Det kan även vara besvärligt att köra ut i korsningar med VKS eftersom kantskäraren är så långt framför föraren (ca 5 meter). Även att svänga ut för brevlådor och liknande är trafikfarligt om vägen är smal och sikten skynd. Kantskärningsskopian gör arbetet säkrare då utrustningen inte är lika skrymmande och inte längre än en normal skopa.

I skriften 2007:101 beskrivs att provtagning inte behöver ske om ÅDT < 10 000 fordon/dygn för att säkerställa att massornas kvalitet uppfylls för att användas för vägändamål.

Alltså kan man nyttja metoden på de 92% av det statliga vägnätet som väglass 3-5 utgör utan föregående provtagning med eventuellt efterföljande krav på deponikörning. Det är även en betydande andel vägräcken på klass 1 och 2-vägar som gör att andra kantskärningsmetoder lämpligare. Utöver detta är således i princip alla kommunala samt privata vägar inkl bidragsfinansierade vägföreningar aktuella för metoden.

Kostnad beräknas totalt till ca 0,5 kr/m och med bättre resultat än andra metoder på marknaden idag. Det är en produktivitetsökning med en minskad kostnad på ca 25-30% jämfört med väggkantskärningens 0,7 kr/m enligt bilaga 1 för vägräckesfria vägar. Jämför dikesrensning som kostar mellan ca 5-15kr/m dvs ca 5% av kostnaden.

Pga teknikutveckling har kantskärningspriser stadigt sjunkit jämfört mot dikningspriser som är relativt oförändrade därav har andelen kantskärning ökat vid vägunderhåll. Det blir alltså lönsammare att kantskära i större utsträckning för att kunna minska dikningsfrekvensen. Dikning sker med en 10-15-års cykel och man bör kunna sänka dikningskostnaden med 30-40% med större andel mellanliggande kantskärning.

Fördelar

- Man kan utföra kantskärning med hög kapacitet ca 6-7 km/h utan stopp för tömning av skopa etc.
- Maskinen är enkel att manövrera dvs flera maskinförare kan nyttjas då full kapacitet snabbt kan uppnås.
- Hjullastare som skopan är avsedd för är godkänd för att bära TMA och enheten kan därför arbeta självständigt på klass 3-5 vägar.
- Man minskar behov av borttransporter av kantskärningsmaterial samt dyra deponikostnader där utflackning av slänt är möjlig.
- Materialet delas isär och slätas ut vilket ger ett snyggare resultat jämfört med kantskärning med väghyvel eller vägkantshyvel.
- Hög kapacitet minskar tiden på väg samt har inget behov av fordonståg och får på så sätt minimala trafikstörningar.
- Kantskärningsskopa gör arbetet säkert då maskinutrustningen inte är skrymmande och inte längre än en normal skopa.
- Man minskar miljöpåverkan i stället för upp till ca fyra fordon (lastbilar och TMA-bilar) när man kör bort material så kör man med en resurs mellan resurskrävande dikesrensningar som kan utföras mindre frekvent.
- Låg etableringskostnad då full transporthastighet kan hållas mha transportfäste.

Nackdelar

- En nackdel kan vara att där det inte kantskurits på många är så kan det bli för mycket material att återvinna i slänten.
- Jorden från kantskärningen byggs på inom vägområdet.
- Klarar inte stödkantsrening samt att köra under räcken

4 Slutsatser

Baserat på resultatet kan följande slutsatser dras:

Betydande besparingar för totalkostnad, positiva effekter för miljö och trafiksäkerhet.

Metoden bedöms lämplig i huvudsak alla vägar förutom några få procent högratifierade europavägar runt våra storstäder med förorenade massor och hög andel vägräcken.

5 Rekommendation

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

