

SALINITY

road

# TEKNISK RAPPORT

Underhåll av grusvägar

FREDRIK EIDE

SALINITY ROAD



## Innehåll

### Sammanfattning

#### Grusvägens uppbyggnad

Vägform

Dike

#### Skador på grusvägar

Korrugering

Potthål

Spårbildning

Löst grus på vägbanan

Tjälskador

#### Bedömning av grusvägar

#### Idealgruskurva

#### Hyvling

#### Grusning

Kantskärning och grusåtervinning

Deponering

Vattning

#### Dammbindning

Praktiska erfarenheter

Dosering

Val av maskiner

#### Referenser

#### Appendix

Huvudbehandling

Efterbehandling

## Sammanfattning

Här sammanfattas de viktigaste åtgärderna för underhåll av grusvägar.

### Grusvägens sammansättning

Se till att grusslitlagret har rätt sammansättning:

- 50% Grovt material (4-16 mm)
- 22% Grovsand och fingrus (1 – 4 mm)
- 16% Sand (0,063 – 1 mm)
- 12% Fint material (<0,063 mm)

### Vägform

Se till att vägen har rätt form på tvärfall:

Rak väg: Bombering är 4% (över halva vägen).

4 m väg = 8 cm från mitten ( $0,04 \cdot 4/2$ )

7 m väg = 14 cm från mitten ( $0,04 \cdot 7/2$ )

Kurva: Skevning är 5,5% över hela vägen.

4 m väg = 22 cm över hela vägen ( $0,055 \cdot 4$ )

7 m väg = 38 cm över hela vägen ( $0,055 \cdot 7$ )

Diket är lika viktigt som vägformen. Diket skall klara av att dränera väggroppen samt leda bort ytvattnet.

### Dammbindning

Dammbind alltid efter hyvling. Dammbindning med salterna kalciumklorid och magnesiumklorid ger bäst resultat. Saltlösning är effektivare än flinga.

Enligt föreskrifter skall kalciumklorid i flinga doseras med 0,5 kg/m<sup>2</sup> och magnesiumklorid med 0,7 kg/m<sup>2</sup>.

En lösning av kalciumklorid eller magnesiumklorid brukar ligga på 32-36%. De är likvärdiga och tester visar på att de har samma effekt. Rekommendationen är en dosering på 0,8 liter/m<sup>2</sup> för 32%-ig lösning.

Med lösning kan man sprida 25% mindre mängd aktiv substans jämfört med flinga.

För att få en lösning på 32% med kalciumklorid (77%), blanda 1 ton flinga med 1,4 m<sup>3</sup> vatten. Ger 1,84 m<sup>3</sup> lösning (1 840 liter).

För att få en lösning på 32% med magnesiumklorid (47%), blanda 1 ton flinga med 0,46 m<sup>3</sup> vatten. Ger 1,12 m<sup>3</sup> lösning (1 120 liter).

## Underhåll av grusvägar

För att hålla en grusväg i bra skick krävs det att man regelbundet kontrollerar vägen och kan se mindre förändringar i tid. Regelbundet underhåll som att hyvla, kompletteringsgrusa och sprida dammbindningsmedel är viktigt för att hålla grusvägen farbar, minimera damning till omgivande terräng samt att hålla underhållskostnaderna så låga som möjligt.

FREDRIK EIDE  
SALINITY ROAD  
Gruvgatan 35B, 421 30 Västra Frölunda  
FREDRIK.EIDE@SALINITY.COM

## Grusvägens uppbyggnad

En grusväg består av:

- Slitlager 5-9 cm
- Bärlager 10 cm
- Förstärkningslager > 40 cm
- Eventuellt ett skyddslager
- Terassyta

I denna skrift behandlas grusvägens underhåll med fokus på slitlagret.

### Vägform

Det viktigaste för en grusväg är vägbanans form. Ingen annan åtgärd är lika viktig om inte vägbanan har rätt form för att avleda vatten.

#### Raksträckor

På raksträckor är det viktigaste att hålla vägen fri från vattensamlingar. Tvärfallet, som kallas bombering, bör vara 4% (se bild 1).

*Bild 1: Tvärfall på rak sträcka. Vägens bredd = 4 m.*



#### Kurvor

I kurvor kallas lutningen för skevning. Skevningens storlek beror på hur skarp kurvan är samt trafikens hastighet. Man måste ta hänsyn till både vattenavrinning samt underlätta kurvtagningen för trafikanterna. Det är kurvans innersida som slits hårdast. I skarpa kurvor är inbromsning och riktningförändring starkt pådrivande till förslitningen vid ingången till kurvan. En normal skevning ligger på 5,5% (se bild 2).

*Bild 2: Skevning i kurva. Vägens bredd = 4 m.*



När vägarna plogas under vintertid byggs snövallar upp på sidan av vägen. Dessa vallar förhindrar vattnet att rinna av vid snösmältning.



## Diken

Vägens sidoområde ska fylla ett antal viktiga funktioner:

- skapa bärlighet och stabilitet,
- dränera vägkroppen och avleda ytvatten,
- ge utrymme för skyltar etc och möjliggöra sikt,
- viltskydd och mildra konsekvenser vid avkörningar.

Diket behöver inte vara stort eller djupt, bara det klarar av att leda bort vatten från både vägen samt vägens omgivning, som oftast är mycket större. I tjälkänsliga vägar är det viktigt att vägen blir ordentligt avvattnad.

Dikesdjupet skall i ett öppet dike vara minst 0,3 m under vägens terrassyta (skärningsdike). För ytvatten skall dikesdjupet vara minst 0,5 m under vägytan (dagvattendike).

På vägar med okänd konstruktion (sämre dränering) bör djupet vara 0,8 m under vägytan.

*Bild 3: Utformning av dike för vägar med okänd konstruktion*



Vägs slänten får inte vara för brant då den utgör ett sidostöd för vägen samt att vattnet kan rinna av för fort, vilket tar med sig mindre partiklar.

Slänter skall utformas med:

- innerslänt i lutning 1:2 eller flackare (se bild 4),
- ytterslänt 1:2 eller flackare.

*Bild 4: Utformning av innerslänt*



Ett dike ska ha en längsgående lutning på minst 5 ‰ (5 cm per 10 meter) för att effektivt avleda vatten.

## Skador på grusvägar

Grusvägar utsätts för den största påfrestningen vid två olika tillfällen.

Orsak	Uppstår	Effekt
Hög vattenkvot	Uppstår framförallt vid tjällossningen eller långvariga regnväder.	Sätter ner bärligheten.
Torka	Uppstår under sommarens torrperioder.	Bundenheten minskar, damning ökar, vägmaterialet rivs lätt loss av trafiken.

## Korrugering

Korrugering är en vågig yta, vilket ibland kallas "tvättbräde", se bild 5. En grusväg skall bestå av både grovt och fint material och absolut inte ha för mycket grovsand eller fingrus, dvs 1-4 mm. Gruset i vägen bryts ner vid slitage och bildar grovsand. När vägen innehåller för mycket grovsand bildas en tvättbrädestruktur. Det mest korrugeringskänsliga materialet är ca 1 mm. Vägen blir korrugeringsutjämnande vid en grusstorlek över 4 mm. Det bästa sättet att uppnå en korrugeringsfri vägbanan är att behandla med hygroskopiskt salt och se till att man håller idealgruskurvan i vägen (se bild 9, Idealgruskurva).

För att motverka korrugering skall man utföra följande åtgärder:

- Djuphyvla, för att ta bort roten till problemet med siktning av grus i olika fraktioner.
- Kompletteringsgrusa med fraktionen 8-16 mm.
- Behandla med dammbindningssalt för att öka vägens fuktighetshalt.

*Bild 5: Korrugerad vägyta*



## Potthål

Potthål uppstår i olika fördjupningar i vägbanan där vatten kan ansamlas. Vattnet löser upp vägbanan, det finare materialet uppslammats och genom trafiken stänker ut tillsammans med vattnet ur potthålen.

Potthål är vanligast i svackor eller där bomberingen är otillräcklig samt på korrugerade vägar. Potthålen är ofta nedsänkta ett stycke i bärlagret och är därför mycket svåra att utplåna med hjälp av vanlig hyvling.

Bild 6: Potthål



## Spårbildning

Spårbildning skapar obehag för trafiken samt att vattnet ansamlas som leder till korrugerering och potthål.

Spårbildning kan uppkomma genom att:

- att slitlagret efterpackas samt flyttas av hjulen (Bild 7). Åtgärdas med hyvling och forma vägen med rätt tvärfall.
- att bärlagret skjuts åt sidan av hjulen eller
- bärigheten i underlaget deformeras.

Om bärlagret eller underlaget deformeras så kan det bero på dålig dränering av vägen. Se till att diket är rätt utformat så att vägen avvattnas.

Bild 7: Spårbildning i slitlagret



## Löst grus på vägbanan

Gruset på vägen slits eller förflyttas till kanten på grund av trafiken. Avrinning förhindras och vatten ansamlas. För att få en bra vägbanan måste man påföra ett nytt bärlager eller återföring från kanterna samt kompletteringsgrusa.

Bild 8: Löst grus på vägbanan












## Tjälskador

Ju mer vatten det finns i vägbanan desto större blir tjällyftningen. Därför är det viktigt att väggroppen är väl-dränerad. Om isskikten är tjocka i vägbanan kan tjälskott uppkomma (när mycket vatten frigörs) som gör att vägen brister.

Stenupplyftning sker när tjälen lyfter stenen under vintern. När isen smälter så rinner fint grus ner under stenen, vilket gör att stenen inte kan återgå till sitt ursprungliga läge. Detta kan medföra att hyvling och plogning försvåras samt att trafiksäkerheten försämras.

## Bedömning av grusvägar

	Tillståndsvärde 1: Lågt behov av åtgärd.	Tillståndsvärde 2: Måttligt behov av åtgärd.	Tillståndsvärde 3: Omedelbart behov av åtgärd.	Tillståndsvärde 4: Omedelbart behov av åtgärd.
Tvärfall och vägkanter	Vägbanan är utformad enligt följande: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bombering är 4%</li> <li>• Skevning är 5,5%</li> <li>• Vattensamlingar förekommer ej.</li> </ul>	Vägbanan har för det mesta tillräckligt tvärfall. Höjden på vägkanten förorsakar inga stora vattensamlingar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bombering är 3-4%</li> <li>• Skevning är 3-5,5%</li> <li>• Höjden på kanten är 0-2 cm.</li> </ul>	Vägbanan har dåligt tvärfall. Sekundära diken förekommer som hindrar vatten att rinna av från vägen till diken. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bombering är 2-3%</li> <li>• Skevning är 2,5-3%</li> <li>• Höjden på kanten är 2-5 cm.</li> </ul>	Vägbanan har dåligt eller inget tvärfall. Höga vägkanter hindrar alltid vattnet att rinna av från vägen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bombering är &lt; 2%</li> <li>• Skevning är &lt; 2,5%</li> <li>• Höjden på kanten är &gt; 5 cm.</li> </ul>
Ojämnheter	Vägbanan är jämn och fast. Enstaka potthål kan förekomma. Korrugering får inte förekomma.	Vägbanan är till största delen jämn och fast. Potthål och korrugering förekommer på vissa avsnitt, men körhastigheten behöver inte sänkas.	Olika typer av ojämnheter förekommer på vägbanan såsom potthål och korrugering. Körhastigheten måste ibland sänkas.	Stora delar av vägbanan är ojämn på grund av potthål och korrugeringar. Föraren måste oavbrutet ändra och anpassa sin körhastighet till ytans tillstånd.
Potthål				
Korrugering				
Löst grus	Löst grus på vägbanan förekommer inte alls eller endast i ringa omfattning längs vägen.	Löst grus förekommer i mindre omfattning på vägbanan och i mindre vallar längs vägkanterna vilket inte inverkar på körkomforten och säkerheten i någon högre grad.	Löst grus förekommer på vägbanan och i mindre vallar längs vägkanterna vilket inverkar på körkomforten och säkerheten i väsentlig grad.	Löst grus förekommer i stor omfattning över hela vägbanan och i utpräglade vallar längs vägkanterna vilket inverkar på körkomforten och säkerheten i mycket väsentlig grad.
Damm	Inget damm rörs upp av trafiken längs vägen. Omgivningen utsätts inte alls för damm.	Mindre dammoln uppstår längs vägen. Ingen minskning av sikten märks på grund av damm. Omgivning utsätts inte för damm i någon högre grad.	Dammoln sätter ned sikten, men det går fortfarande att se framförvarande eller mötande fordon. Omgivningen utsätts för damm i väsentlig grad.	Utpräglade dammoln uppstår längs större delen av vägen. Sikten är kraftigt försämrad. Omgivningen utsätts för damm i mycket väsentlig grad.
				

## Idealgruskurva

Normalt innehåller en grusväg för lite fin- och grovmaterial, dvs ett betydande överskott av 1-4 mm. Överskottet ökar med tiden då det grova krossas ned och det fina dammar bort.

Den mekaniska nedbrytningen är inte tillräcklig för att kompensera för det finmaterial som bortförs från vägen genom damning eller uppslammas av vatten.

Slitlagret bör inte innehålla grovgrus för att göra underhåll genom hyvling möjligt (>20 mm).

En sk. idealgruskurva beskriver vilka fraktioner av grus man bör ha i slitlagret för att ha hög bärighet samt väl bunden grusväg som även är motståndskraftig mot korrugering.

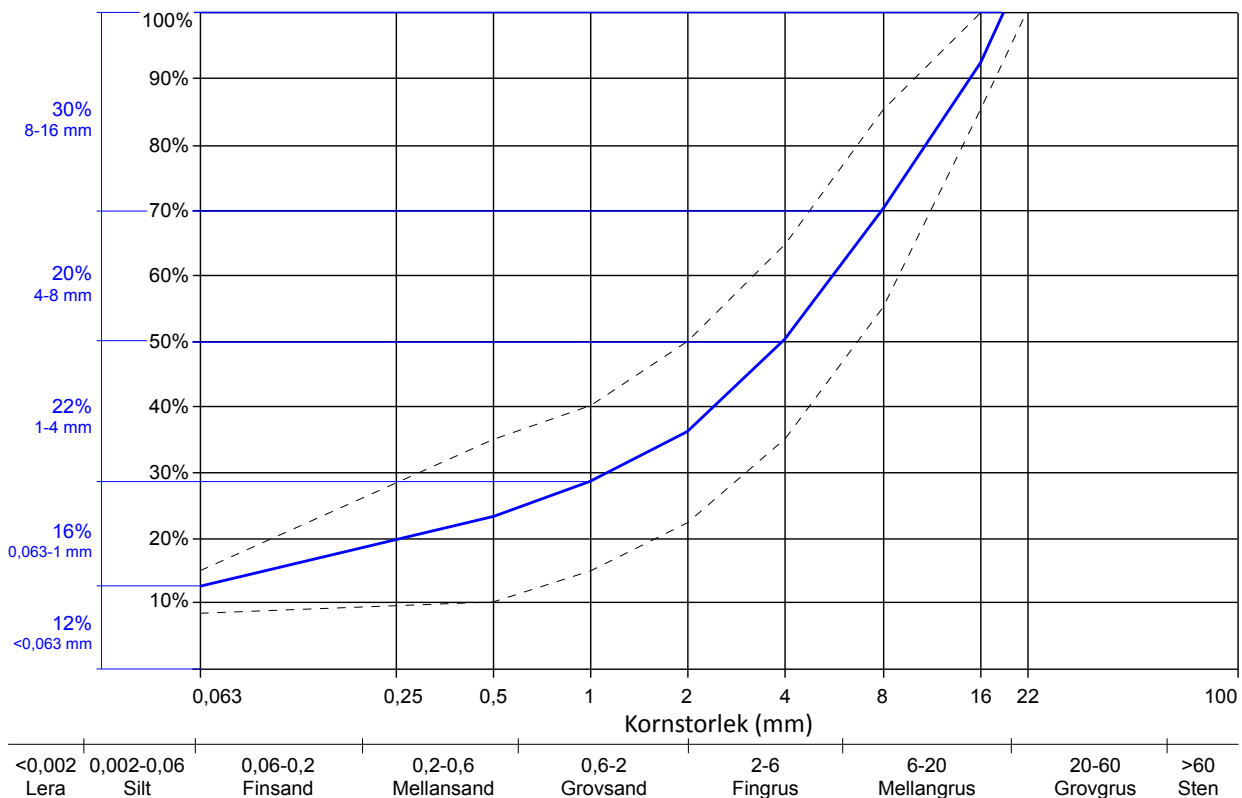
Ju närmare idealgruskrvan man håller desto lägre blir kostnaden för hyvling och dammbindningsmedel.

I en idealgruskurva bör det finnas (se bild 9):

- 50% Grovt material (> 4 mm, mellangrus)
- 22% Grovsand och fingrus (1 – 4 mm)
- 16% Sand (0,063 – 1 mm)
- 12% Fint material (<0,063 mm)

	- Lite grovt material	+ Mycket grovt material
+ <b>Mycket fint material</b>	Dålig bärighet och styrka. Slitlagret bär inte, den blir spårig. Sommartid, vid lite regn, kan vara en fördel om det är dammbundet. Det blir slätt och jämt som ett cementgolv. På hösten och vintern blir det dock mycket sämre.	Det fina materialet ”binder” det grova. Nedbrytning av slitlagret minskar påtagligt. Det fina materialet ”tätar” slitlagret mot nederbörd och förhindrar uppmjukning.
- <b>Lite fint material</b>	Överskott på material mellan 1 - 4 mm ökar risken för korrugering.	Grova partiklar håller inte ihop, lossas och kastas bort. Slitlagret håller inte ihop då det är brist på finmaterial.

Bild 9: Idealgruskurva (passerande mängd viktsprocent). Streckade linjer är korstorleksfördelning enligt TRVKB 10<sup>7</sup>.



## Hyvling

Ythyvling (släthyvling eller sladdhyvling) innebär att hyvelstålet ställs in vertikalt eller framåtlutat, stålet skrapar istället för att skära.

Hyvelbladet sätts snett över vägen så att losskrapat material blandas och rullar längs hyvelbladet mot dess bakre ände. Hyveln lämnar då en grussträng efter sig som åter måste bredas ut över vägbanan. För utbredning används en strängspridare som är monterad på hyveln. Även strängspridaren är snedställd, men åt motsatt håll, så att materialet återförs och rinner ut mellan strängspridarens tänder på vägbanan.

Vid djuphyvling eller verklig hyvling skall liten skärwinkel användas som gör att hyvelbladet skär tillräckligt djupt i vägbanan. Liten skärwinkel ger också en gynnsam bladvinkel för god blandning av losshyvlat material. Det losskurna materialet används sedan vid justering av tvärfallet.

Djuphyvling är en mer omfattande bearbetning av vägbanan. Det gäller att återställa vägens profil. Vid djuphyvling eftersträvar man att skära ner till botten av gropar och spår. (Ofta får man göra flera hyvlingar). hj

Hyveln bör vara utrustad med system 2000 och inte slätstål. System 2000 är ett hyvelblad som är försett med roterande hårdmetall piggar.

Syftet med djuphyvling kan sammanfattas med följande punkter:

- För att forma vägbanan så att den får rätt tvärfall.
- För att slitlagret skall hållas jämnt.
- För att grusmaterialet skall blandas. Det ger slitlagergruset en homogenare sammansättning, vilket gör att vägen blir mera välbunden. För att hyvling skall vara meningsfull måste grusslitlagret ha rätt sammansättning (se idealgruskurvan).
- För att skära bort grästorv och liknande från vägkanten så att vatten kan rinna undan från vägbanan.

### När skall man hyvla?

#### *Hösten*

Under hösten bör man återföra material från kanterna och då även hyvla vägen i samband med att vägen grusas. Det är viktigt att det nya materialet blandas med det gamla samt att vägen formas på rätt sätt.

#### *Vår*

I samband med ytuppmjukning och tjällossning hyvlas vägen lätt för att laga skador samt lufta och torka upp vägbanan. Dammbindning kan med fördel göras tidigt på våren, man spar mycket pengar om man slipper nyttja vatten bil.

#### *Sommar*

I begränsad omfattning kan man hyvla vägen för att jämna till spårbildning, potthål och korrugeringar. Man måste då även kompletteringsdammbinda.

Vid kraftigt regn bör man kontrollera så att vägen inte spolats av.

När man hyvlar skall man se till att vägen är tillräckligt fuktig. Om man inte hyvlar vid regn så skall man vattna enligt följande:

- Vattna innan hyvling
- Spräck vägen med två hyveldrag (ett i vardera riktning). Löst material placeras i vägen kanter.
- Vägbanan och grussträngarna vattnas igen.
- Grussträngarna hyvlas in och fördelas jämt med strängspridare.
- Dammbind vägen.
- Vägbanan efterpackas av vattenbilen.

### **Praktiska erfarenheter**

- Vägbanan måste vara lagom fuktigt då den hyvlas, om vägen är torr ökar nedkrossningen av grusmaterialet. Dessutom separerar då gruset vid hyvlingen, så att finmaterialet hamnar i botten och det grövre ovanpå. Det gör slitlagerytan dåligt sammansatt och dåligt bunden med mycket lösgrus. Det allra bästa är att hyvla vägen dagen efter ett större regn.
- Viktigt är också att väghyveln lägger upp ett lagom tvärfall på vägbanan så att vattnet kan rinna av (se "Vägform"). Om grusslitlagret har en tillräcklig tjocklek så ger en rätt utförd hyvling ett fint resultat utan kompletterande åtgärder. En slitlagertjocklek på 5 cm anses vara mest lämplig. Är däremot slitlagret för tunt kan hyveln lätt riva upp stenar från bärlagret. Upphyvlade stenar är farliga för trafikanterna och skall avlägsnas omedelbart.
- Hyveln får inte köra för fort. Hyvlingshastigheten bör anpassas efter vägens förhållande. Den får absolut inte överstiga 4-6 km/tim. Om man kör fortare kan vägen bli vågig.
- När man hyvlar med avsikt att utjämna korrugeringar, spårbildning och potthål i slitlagret så är det viktigt att man hyvlar ända ner till botten av de djupaste hålen, annars slås hålen upp igen efter en kort tid. Packa alltid noga med hjultrycket. Packning med hjullastare ger inte lika bra resultat pga. de grova däcken.
- Efter dammbindningen bör man tänka på att inte hyvla vägen för ofta, eftersom dammbindningen förstörs ju fler hyvlingar man gör.



## Grusning

Med grusning menar man att sprida grus eller bergmaterial med partikelstorleken mellan 0-16 mm.

När skall man grusa?

- Om slitlagret har otillräcklig tjocklek, vilket bör var minst 5 cm. Grusa med 0-16 mm.
- Slitlagret har fått fel sammansättning genom att finmaterial har sköljts bort. Grusa med 0-16 mm.
- Slitlagret har fått fel sammansättning genom att de stora kornen krossats och därmed fått ett överskott på grovsand (1-4 mm). Grusa med 8-16 mm.
- Om vägen visar på för låg bärighet vid tjällossning eller långvariga regnväder. Grusa med 4-16 mm.

## Kantskärning och grusåtervinning

Kantskärning och grusåtervinning är metoder som utvecklats i Sverige. Den syftar till att få bättre avrinning av vatten (kantskärning) samt att användbart grusmaterial tillvaratas (grusåtervinning). Valet av kantskärning och grusåtervinning är också beroende på hur mycket jord och återvinningsbart material som finns i vägkanten.

För att bara förbättra avrinningen kan man utföra kantskärning med t.ex. en kantsärarskopa. Materialet tas upp och forslas bort för sortering eller deponering.

Bild 10: Kantsärarskopa



Vid grusåtervinning måste man sortera bort grästov och stenar samt tillsätta grus av fraktionen 4-16 mm (ca 20-30 m<sup>3</sup>/km väg).

## Utrustning och tillvägagångssätt för grusåtervinning

Två olika tillvägagångssätt rekommenderas.

**Sortering med Saga – stenplockare:** Kantskärning sker med väghyvel och uppskuren sträng dras in på vägen. Strängen sorteras och blandas med Saga. Kvarvarande material töms i omgivande terräng (om detta är tillåtet) eller lastas på bil för borttransport.

Vägen grusas sedan med fraktionsgrus 4-16 mm eller 8-16 mm. Efterföljande väghyvel och vattenbil utför blandning och formning. Dammbind sedan alltid vägen.

Bild 11: Sortering med Saga-metoden.



**Sortering med galler – vibratorskopa:** Kantskärning utföres med hyvel varvid grusmaterial skärs upp på vägen. Uppskuret material dras in i en sträng ca en meter från vägkanten. Hyveln kan bearbeta strängen med skär och strängspridare för att sönderdela torven. Strängen lastas upp i vibratorskopian för sortering. De utsorterade massorna fördelas jämnt över väghalvan. Dammbind sedan alltid vägen.

## Deponering

Hårdare miljöregler kommer troligtvis att medföra att vägmateriell klassas som miljöfarligt avfall. Det är därför även viktigt ur ekonomisk synpunkt att sortera allt material som fås vid kantskärning och dikesarbeten innan det deponeras.

## Vattning (fukt i vägbanan)

Vägens optimala fuktighet är när bästa packningsgraden uppnås, vilket sker vid 4-6% vatten i slitlagret.

Fukten minskar nedkrossning av grusmaterialet, samt möjliggör dammbindning med torr flinga och efterföljande packning. Om inte vägen är tillräckligt fuktig när saltet sprids kommer bara det översta lagret av slitlagergruset att bli dammbundet vilket leder till mycket större risk för korrugering och potthål i vägbanan.

## Dammbindning

Salterna Kalciumklorid ( $\text{CaCl}_2$ ) och Magnesiumklorid ( $\text{MgCl}_2$ ) används som dammbindningsmedel för att behålla fukten i slitlagret under en längre tid. Vidare blir vägen jämn vilket leder till färre hyvlingstillfällen och lägre kostnader för grusning. Genom effektiv dammbindning har man lyckats minska kostnaderna med 25-75%<sup>5</sup>.

### Fast flinga

Kalciumklorid och Magnesiumklorid är hygroskopiska, dvs de tar upp vatten från luften. Salterna tar upp fukt på lite olika sätt.

Den relativa fuktighet som behövs för att Kalciumklorid skall kunna ta upp fukt ur luften bör överstiga 30-35% vid normal temperatur. Kalciumklorid har sin fördel vid torrt varmt klimat, framförallt vid lösningsspridning.

Magnesiumklorid är mildare och dammar mindre än Kalciumklorid.

Magnesiumklorid bör inte lastas kvällen innan spridning eftersom saltet är mer hygroskopiskt än kalciumklorid<sup>1</sup>.

Flingor av Kalciumklorid är ca 40% mer effektiva än flingor av Magnesiumklorid då Kalciumklorid innehåller en högre andel aktiv substans som flinga.

### Lösning

Praktiska resultat visar på att saltlösningar är det effektivaste sättet att sprida dammbindningsmedel på grusvägar. Kalciumklorid och Magnesiumklorid, uppblandade i lösningar, verkar vara lika effektiva. Att lösningar är effektivare än sin fasta motsvarighet bedöms bero på en mer homogen fördelning av klorider, i kombination med en bättre förmåga att tränga ned i slitlagermaterialet<sup>3</sup>.

Kostnaden för salt som dammbindningsmedel i lösning är den billigaste behandlingsmetoden (både för Kalcium- och Magnesiumklorid).

## Kontroll av vägen före dammbindning

Vid dammbindning med salt skall slitlagrets kornkurva följa idealgruskurvan och innehålla tillräckligt mycket finmaterial.

Optimal fuktighet är den då bästa packningsgrad uppnås. Fukthalten skall då vara 4-6%. Ett enkel test som kan göras på platsen är att man tar ett prov av grusslitlagret och kramar ihop det till en boll, i storlek som en tennisboll, utan att den faller sönder eller att vatten och finmaterial kan kramas ur den. Vägen måste dock ha hunnit stabilisera sig efter tjällossningen innan dammbindning kan börja.

## Praktiska erfarenheter

- Man får ett bra resultat om man hyvlar vägbanan och sedan omedelbart dammbinder den. Vägytan är då porös, och saltet kan lättare tränga ner i ytskiktet. Man bör dock aldrig hyvla utan tillräcklig fuktighet i vägbanan. I samband med hyvling måste vägen formas noggrant.
- Det går bra att sprida saltet direkt på en fuktig vägbanan t.ex. efter regn eller snösmältning och tjällossning, men vägytan måste ha stabiliserat sig efter en eventuell ytuppmjukning vid tjällossningen.
- En annan möjlighet är att sprida saltet på kvällen när fuktigheten är hög.
- Spridning av salter skall inte utföras vid ihållande regn, eftersom dessa då kan rinna bort från vägbanan och påverka vattentäcker.
- Man bör inte dammbinda med flinga om temperaturen är under 4°C.

## Dosering av dammbindningsmedel

### Flingor

Enligt föreskrifter skall Kalciumklorid i flinga doseras med 0,5 kg/m<sup>2</sup>. Detta gäller vid den första givan på våren. Rekommendationen för spridning av Magnesiumklorid är 0,7 kg/m<sup>2</sup> vilket brukar vara 30-40% mer än Kalciumklorid.

Mängden beror på 3 faktorer:

- A. Slitlagrets sammansättning.
- B. Öppen eller skogsskyddad terräng.
- C. Trafikmängden, antal tunga fordon och hastighet.

Under torra varma somrar kan man behöva komplettera med en mindre giva. Rekommendationen är 0,2 kg/m<sup>2</sup> av kalciumklorid och 0,3 kg/m<sup>2</sup> av Magnesiumklorid.

### Lösning

En lösning av Kalciumklorid eller Magnesiumklorid brukar ligga på 32-36%. Dvs, de är likvärdiga i aktiv substans och tester visar på att de har samma effekt. Rekommendationen är att den första givan på våren skall vara 0,7 liter/m<sup>2</sup> och kompletteringen under sommaren med 0,3 liter/m<sup>2</sup>

En utförlig doseringstabell för flinga och lösning av både kalcium- och magnesiumklorid finns i Appendix.

## Val av maskiner

Maskiner och utrustning som används vid hyvling och dammbindning är vattenbil, väghyvel och spridarbil. Nedan visas några exempel på spridning av lösning och flinga.

### Spridning av lösning

Enligt försök av Svevia<sup>3</sup> är det bäst att sprida dammbindningslösning med tryckstyrd ramp.

*Bild 12: Tryckstyrd ramp på slamsugarbil*



*Bild 13: Dysramp på kombi- eller lösningspridare.*



### Spridning av flingor

För torr flinga används ofta saltspridare eller kombispridare.

*Bild 14: Spridning av flingor med kombispridare.*



Saltspridarskopa på lastmaskin är fördelaktigt på mindre kortare vägar med många korsningar.

*Bild 15: Saltpridarskopa på lastmaskin*



För spridning med traktor finns behållare upphängt på traktorn eller med stödhjul.

*Bild 16: Traktordragen behållare*



Konstgödselspridare monterad på en traktor kan användas när mindre mängder dammbindningsmedel skall spridas. Vid användning av konstgödselspridare på en traktor bör man skärma av spridaren och hålla låg hastighet för att få rätt spridningsbredd.

## Referenser

1. VTI 852 1999 ”Drift och underhåll av grusvägar”.
2. Vägverket, Publikation 2005:60 VVMB 106  
”Bedömning av grusväglag”.
3. Drift o. underhåll, Dammbindning av grusvägar.  
2008-12-15.
4. Vägunderhåll-barmark, 1992
5. Guidelines for cost effective use and application of  
dust palliatives (1987)
6. Evaluation of Dust Suppressants for Gravel Roads,  
Karin Edvardsson, 2010
7. Trafikverket 2011:083 TRVKB 10 “Obundna lager”.
8. Trafikverket 2011:072 TRVK Väg “Trafikverkets  
tekniska krav Vägkonstruktion”.
9. Trafikverket 2011:073 TRVR Väg “Trafikverkets  
tekniska råd Vägkonstruktion”.
10. Trafikverket 2003:103 “Vägdikenas funktion och  
utformning”.



## Appendix

I följande tabeller redovisas doseringsrekommendationer för salt som flinga samt salt i lösning.

### Huvudbehandling

**Tabell 1: Dosering av dammbindningsmedel. Flinga och lösning per kvadratmeter.**  
Lösning i tabellen kan vara både  $\text{CaCl}_2$  eller  $\text{MgCl}_2$  vilket ger samma effekt.

	$\text{CaCl}_2$ flinga (kg/m <sup>2</sup> )	$\text{MgCl}_2$ flinga (kg/m <sup>2</sup> )	Lösning 36% (liter/m <sup>2</sup> )	Lösning 32% (liter/m <sup>2</sup> )
Dosering	0,5	0,7	0,7	0,8

**Tabell 2: Dosering av dammbindningsmedel. Flinga och lösning per vägmeter.**  
Lösning i tabellen kan vara både  $\text{CaCl}_2$  eller  $\text{MgCl}_2$  vilket ger samma effekt.

Bredd (m)	$\text{CaCl}_2$ flinga (kg/m)	$\text{MgCl}_2$ flinga (kg/m)	Lösning 36% (liter/m eller m <sup>3</sup> /km)	Lösning 32% (liter/m eller m <sup>3</sup> /km)
4	2,1	3,0	2,7	3,1
5	2,7	3,7	3,4	3,9
6	3,2	4,5	4,0	4,7
7	3,7	5,2	4,7	5,5

### Efterbehandling

**Tabell 3: Dosering av dammbindningsmedel. Flinga och lösning per kvadratmeter.**  
Lösning i tabellen kan vara både  $\text{CaCl}_2$  eller  $\text{MgCl}_2$  vilket ger samma effekt.

	$\text{CaCl}_2$ flinga (kg/m <sup>2</sup> )	$\text{MgCl}_2$ flinga (kg/m <sup>2</sup> )	Lösning 36% (liter/m <sup>2</sup> )	Lösning 32% (liter/m <sup>2</sup> )
Dosering	0,2	0,3	0,3	0,3

**Tabell 4: Dosering av dammbindningsmedel. Flinga och lösning per vägmeter.**  
Lösning i tabellen kan vara både  $\text{CaCl}_2$  eller  $\text{MgCl}_2$  vilket ger samma effekt.

Bredd (m)	$\text{CaCl}_2$ flinga (kg/m)	$\text{MgCl}_2$ flinga (kg/m)	Lösning 36% (liter/m eller m <sup>3</sup> /km)	Lösning 32% (liter/m eller m <sup>3</sup> /km)
4	0,8	1,1	1,1	1,3
5	1,1	1,4	1,3	1,6
6	1,3	1,7	1,6	1,9
7	1,5	1,9	1,9	2,2

---

Huvudkontor

Salinity  
Gruvgatan 35B  
421 30 Västra Frölunda  
Sverige  
tel 031 68 84 80  
fax 031 68 84 89  
e-mail [info@salinity.com](mailto:info@salinity.com)

Sverige

Ab Hanson & Möhring  
Box 222  
301 06 Halmstad  
Sverige  
tel 035 18 32 80  
fax 035 18 32 90  
e-mail [info@salinity.se](mailto:info@salinity.se)

Tyskland

Salinity Deutschland GmbH  
Baadenberger Str. 67C  
50825 Köln  
Tyskland  
tel +49 221 964 384 0  
fax +49 221 964 384 24  
e-mail [cs.de@salinity.com](mailto:cs.de@salinity.com)

England

Salinity UK Limited  
PO Box 390 Broxbourne  
Herts EN11 1GR  
England  
tel +44 (0)1992447095  
fax +44 (0)1992 451827  
e-mail [info@salinity.co.uk](mailto:info@salinity.co.uk)

Polen

Salinity Poland  
Kard.Wyszynskiego 48  
05-091 Zabki/Warsaw  
Polen  
tel +48 22 7624106  
fax +48 22 7624106  
e-mail [ms@salinity.com](mailto:ms@salinity.com)

Kina

Salinity China  
Rm 21F No.135, Yan'an 3 Road  
Qingdao 266071  
Kina  
tel +86 532 83875578  
fax +86 532 83875578  
e-mail [kh@salinity.com](mailto:kh@salinity.com)