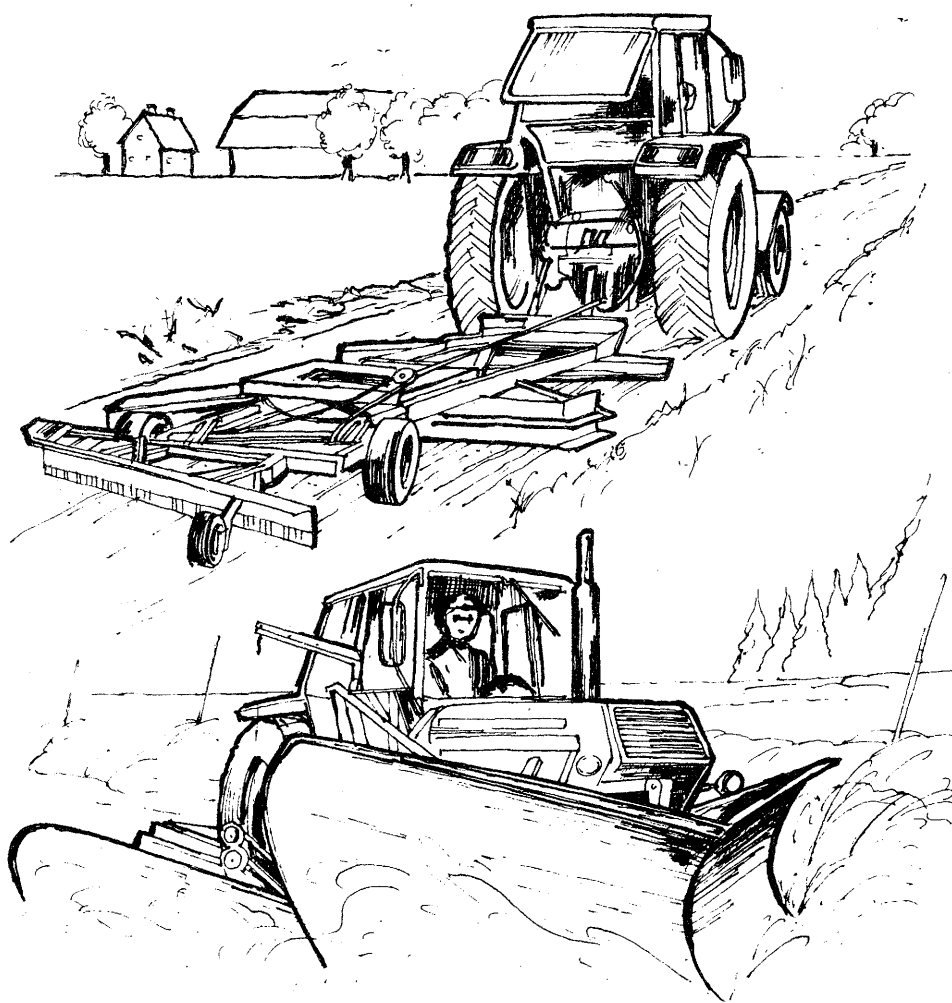


# ***DRIFT OCH UNDERHÅLL AV ENSKILDA VÄGAR***



Upphovsman (författare)

Håkan Persson  
Vägverket  
781 87 BORLÄNGE 0243 / 75168

Dokumentets titel/serietitel och serienummer

Drift och underhåll av enskilda vägar

Huvudinnehåll

Boken är avsedd för väghållare av enskilda vägar och behandlar de vanligaste frågeställningarna kring väghållningen på det lågtrafikerade vägnätet.

Nyckelord

Bibliotekets anteckningar

ISSN och nyckeltitel

ISBN

Mottagarens uppgifter

Distributör (namn, postadress, telefon)

**Vägverket, Service, 781 87 BORLÄNGE, Telefon 0243/ 75000**

Postadress

781 87 BORLÄNGE

Telefon

0243-750 00

Telefax

0243-846 40

Telegram

swenatroad  
borlaenge

Telex

74114  
tsvcfvv s

# DRIFT OCH UNDERHÅLL AV ENSKILDA VÄGAR

## FÖRORD

De enskilda vägarna har under de senaste åren fått en allt större betydelse dels som komplement till det allmänna vägnätet och dels som utfartsvägar på landsbygden, för näringslivet och för det rörliga friluftslivet.

En ökad förekomst av tyngre fordon inom t ex jord- och skogsbruket har medfört en betydande slitageökning på enskilda vägarna och broar.

Fordonens storlek och tyngd innebär att större krav ställs på framkomligheten på de enskilda vägarna såväl under barmarks- som vinterperioden.

Eftersom driftkostnaderna endast kan hållas nere med rationell och ekonomisk väghållning, är det viktigt att väghållarna får ökade kunskaper om när olika driftåtgärder bör vidtagas.

Syftet med denna handbok är att den skall utgöra ett komplement till Vägverkets rådgivning som förekommer vid personliga kontakter med väghållarna m.m.

Vår förhoppning är att en ökad information om väghållningen skall leda till att drift- och underhållskostnaderna för de enskilda vägarna även i fortsättningen skall kunna hållas på en låg nivå, trots ökade krav på framkomlighet från olika trafikantgrupper.

VÄGVERKET

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	<b>sid</b>
<b>1 Allmänt</b>	<b>5</b>
1.1 Grundläggande begrepp	5
<b>2 Barmarksunderhåll - grusväg</b>	<b>6-18</b>
2.1 Grusning	6-7
2.2 Hyvling av vägbanan	8-9
2.3 Sladdning av vägbanan	10
2.4 Dikning och kantskärning	10-12
2.5 Dammbindning	13-15
2.6 Röjning och slätter	15
2.7 Vägtrummor	16
2.8 Stenbrytning i vägbanan	16-18
<b>3 Barmarksunderhåll - belagd väg</b>	<b>19-24</b>
3.1 Beläggning	19-21
3.2 Reparation av beläggningsskador	21-23
3.3 Toppbeläggningar	24
<b>4 Vinterväghållning</b>	<b>25-37</b>
4.1 Utmärkning av väg	25-27
4.2 Skydd mot snödrev	27-28
4.3 Snöröjning	28-30
4.4 Ishyvling	30-31
4.5 Sandning	31
4.6 Snödikning	32
4.7 Trumtining	32-33
4.8 Svallis	33-34
4.9 Tjälskador	34-37
<b>5 Brounderhåll</b>	<b>38-41</b>
5.1 Allmänt	38
5.2 Brobanans underhåll	38
5.3 Broöverbyggnadens underhåll	38
5.4 Underhåll av landfästen och mellanstöd	38-39
5.5 Broräcken	39
5.6 Kantbalkar	40
5.7 Träfarbanor	41
5.8 Koner	41
<b>6 Väghållarens ansvar</b>	<b>42</b>
<b>7 Vägvisning och skyltning</b>	<b>43-45</b>
7.1 Avstängning under tjällossningstid mm	43
7.2 Vägvisning vid allmän väg	44
7.3 Hastighetsbegränsning, stopp och väjning	44
7.4 Varnings-, förbuds- och påbudsmärken	44
7.5 Placering av vägmärken	44-45
<b>Bilagor: Typritningar</b>	<b>46-50</b>
Nr 10: Normalsektion körbana > 3.0 m	46
Nr 14: Breddning av väg	47
Nr 20: Trummor	48
Nr 30: Mötesplats	49
Nr 44: Virkesupplag	50

## 1. ALLMÄNT

Huvuduppgifterna för vägunderhållet är **BARMARKSUNDERHÅLL** och **VINTERVÄGHÅLLNING**.

**Barmarksunderhållet** syftar främst till att hålla vägen i det skick som behövs för trafiken.

**Vinterväghållningen** syftar till att hålla vägen framkomlig vintertid.

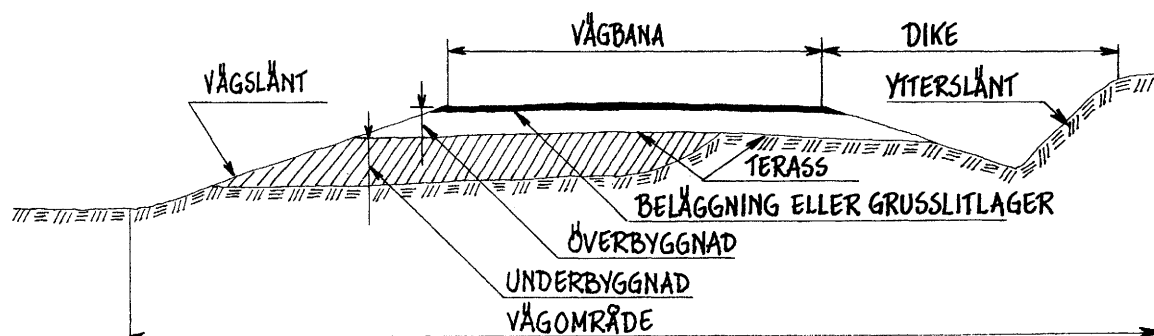
### 1.1 Grundläggande vägbegrepp

**Väggropp:** det underlag som vägbanan vilar på. Vägbanan kan bestå såväl av den ursprungliga marken som av jord-, grus- och stenmaterial som förts dit från annan plats.

**Underbyggnad:** delen mellan undergrunden, d v s den naturliga marken, och **terrassen**, som är resultatet av schaktning och fyllning.

**Överbyggnad:** allt material ovanför terrassen. Vilken tjocklek och sammansättning överbyggnaden behöver ha beror dels på hur undergrunden är beskaffad, dels på trafikens omfattning. Dess uppgift är att överföra och utjämna belastningarna från trafiken till terrassens jordmaterial, som i allmänhet är mindre bärkraftigt.

**Vägområde:** hela det område som tagits i anspråk för väganläggningen. I vägområdet ingår även bankar, slänter, diken, m m.



## 2. BARMARKSUNDERHÅLL – GRUSVÄG

### 2.1 Grusning

#### Varför behövs grusning?

En grusväg kan behöva grusas om av flera anledningar. De vanligaste är att

- tjockleken på slitlagret har blivit otillräcklig
- slitlagret har fått fel sammansättning.

Slitlagret bör totalt vara omkring 5 cm tjockt. Då finns det tillräckligt mycket material när vägen ska hyvlas eller sladdas. Den tjockleken anses också räcka för att slitlagret ska hålla för slitaget från trafiken.



Slitlagret kan få fel sammansättning genom att finmaterial har dammat bort eller genom att bilhjulen fått stenpartiklar att sprätta bort ur det öppna slitlagret. Dessutom bryts gruslagret ned kontinuerligt genom att bilhjulen krossar de övre kornen. På det sättet uppstår det brist på stenmaterial och överskott på sand. Även då vägbanan hyvlas bryts materialet i slitlagret ned.

Det är viktigt att lägga ut rätt material. Det får absolut inte vara sandigt, eftersom vägen då lätt blir korrugerad, som en tvättbräda. Krossat material stannar bättre kvar på vägbanan än naturmaterial.

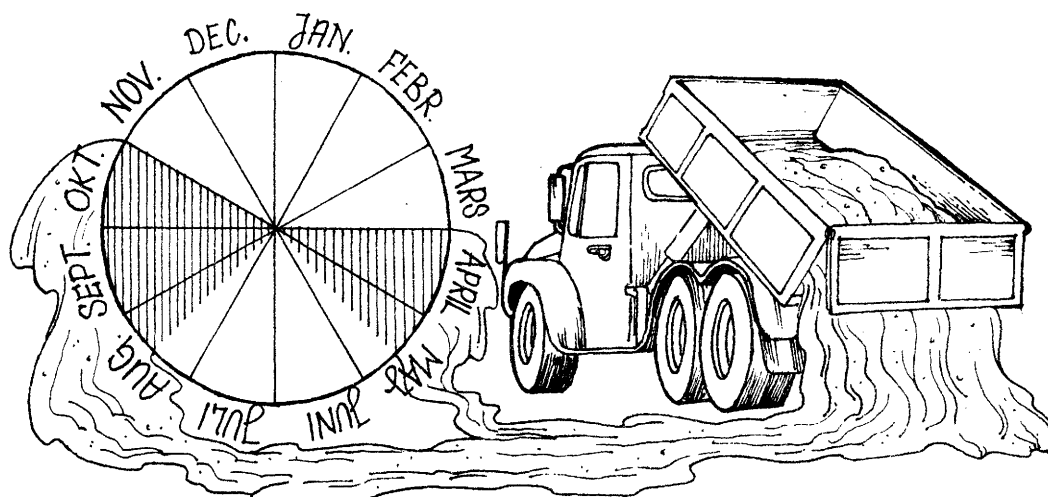
Vanligen använder man grus eller bergmaterial med en största partikelstorlek av 18 mm (grusorten 0–18). Även största partikelstorlek 20 mm förekommer (0–20). På leriga vägar bör stenmaterial 6–18 mm användas.

## När skall vägen grusas?

Vägbanan skall vara fuktig när den grusas, eftersom nytt material då lättare kan blandas in i slitlagret. Lämplig tidpunkt är därför på våren efter tjällossningen och på hösten. På våren bör man kantskära, grusa och dammbinda vägen samtidigt (se kap. 2.4 och 2.5).

Under tjällossningen blir ytan ofta besvärande mjuk. Då måste vägen grusas för att vägbanan ska bli tillräckligt stabil för att kunna trafikeras. Uppmjukningen beror i regel på att tjälen har försvårat dräneringen av vägkroppen, så att den har fått ett överskott på vatten (se kap. 4.9).

Liknande problem med vattenöverskott kan inträffa vid riklig nederbörd. Dessa problem beror då på att slitlagret har felaktig sammansättning.



## Hur utförs grusningen?

Grusning kräver inga redskap utöver en lastbil försedd med spridarläm. Det viktigaste för att få ett bra resultat är att föraren kan anpassa bilens hastighet och reglera spridarlämmens spalt.

För grusningen behövs normalt 14–25 m<sup>3</sup> grus per km och år. Mängden beror på vägens bredd och trafikintensitet samt på om vägen dammbinds. Det är ofta mest rationellt att grusa vart tredje år. Då läggs tre gånger årsmängden ut samtidigt.

## 2.2 Hyvling av vägbanan

### Vilken betydelse har hyvlingen?

Vid hyvlingen formas vägbanan så att den får rätt lutning i sidled (tvärfall och skevning). Detta är viktigt bl a för att vattnet ska kunna rinna av. Hyvlingen behövs också för att slitlagerytan skall hållas jämn.

Vidare blandas grusmaterialet vid hyvlingen. Det ger slitlagergruset en homogener sammansättning, vilket gör att vägen blir mera välbunden. Hur mycket gruset i slitlagret separerar genom trafikens inverkan beror till stor del på hur det är sammansatt.

En välbunden väg är trafiksäkrare och trevligare både för trafikanterna och för dem som bor intill vägen. Vägen står också bättre emot trafikens och vädrets påverkan, så att det blir mindre risk för potthål och spårbildning. På det sättet kan man minska underhållskostnaderna. Hål och korrugeringar sliter dessutom på fordonen som använder vägen.



### När utförs hyvlingen?

Minst en grundlig hyvling per år är nödvändig för att behålla rätt form på vägen. Detta gäller även för lågtrafikerade vägar.

#### \* På våren

Efter tjällossningen, när vägen börjar stabilisera sig men fortfarande är fuktig, hyvlar man vägen för att forma den (tvärfall och skevning) och för att få en jämn slitlageryta. Samtidigt hyvlar man in vägkanten.

Samtidigt med vårhyvlingen skall vägen dammbindas och eventuellt kantskäras och grusas.

#### \* På sommaren

Under sommaren kan man hyvla för att jämna till korrugeringar, spårbildningar och hål. Det bör man dock göra i så begränsad omfattning som möjligt, eftersom man ofta måste komplettera dammbindningen vid upprepade hyvlingar.



### \* På hösten

Hyvla i samband med att vägen grusas så att det nya gruset blandar sig med det gamla grusmaterialet och så att vägen formas.

### \* Under hela året

Hyvla

- om vägen har spolats ur vid kraftigt regn
- om vägen har fått spårbildningar, pothål eller korrugeringar genom trafikslitage.

### Hur utförs hyvlingen?

Vägbanan måste vara lagom fuktig då den hyvlas. Allra bäst är det att hyvla vägen dagen efter ett större regn.

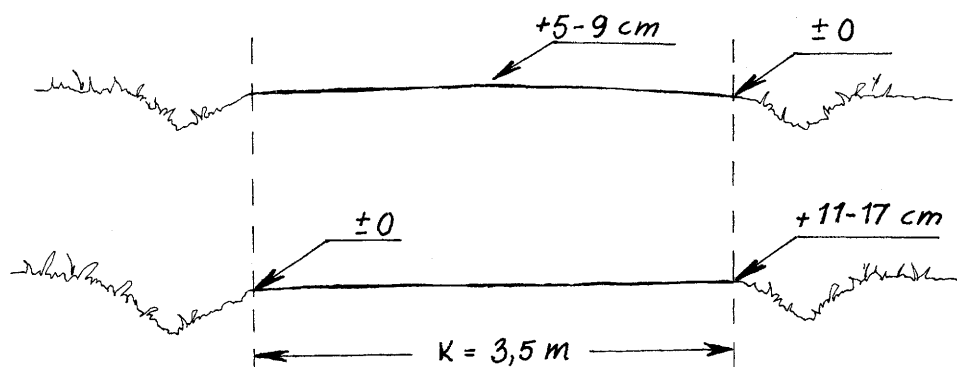
Om vägen är för torr när den hyvlas ökar nedkrossningen av grusmaterialet. Dessutom separerar då gruset vid hyvlingen, så att finmaterialet hamnar i botten och det grövre ovanpå. Det gör slitlagerytan dåligt sammansatt och dåligt bunden med mycket lösgrus.

Hyveln skall skära ända ned under botten på de djupaste ojämnheter. I annat fall återkommer ojämnheter efter bara några dagar. Laga gärna djupa hålor med stenrikt krossgrus någon dag före hyvlingen.

Viktigt är också att hyveln lägger upp en lagom tvärlutning på vägbanan så att vattnet kan rinna av. 3–5 % lutning är lämpligt på grusvägar.

Hyveln får inte köra för fort. Då blir vägen vågig. Lämpligaste hastigheten är 4–6 km/tim.

Om grusslitlagret är i gott skick ger en rätt utförd hyvling ett fint resultat utan kompletterande åtgärder. Är däremot slitlagret "utslitet" kan hyveln lätt riva upp stenar från underlaget. Upphyvlade stenar som är farliga för trafikanterna skall avlägsnas omedelbart.

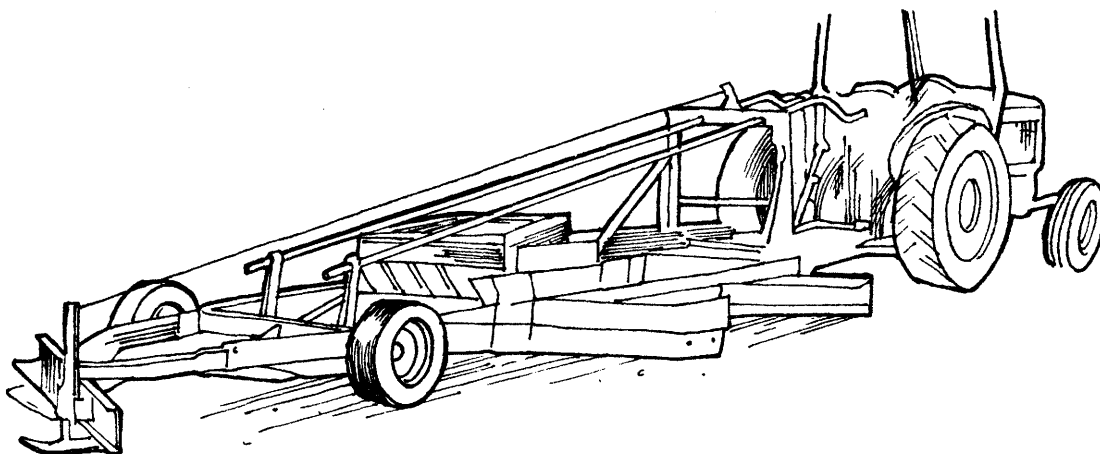


Normala tvärlutningar på grusväg.

## 2.3 Sladdning av vägbanan

Ibland kan vägbanan behöva en yttlig avjämning, där man avlägsnar tendenser till "tvättbräda", spårbildning, ytliga potthål osv. Det är då onödigt att hyvla vägen, utan i stället kan man använda en vägsladd. Sladdningen ger bäst effekt när vägbanan är fuktig.

Vägsladdar finns i många olika varianter, från enkla hemmagjorda med två eller flera hyvelstål fastskruvade på en ram, till fabriksgjorda justerbara sladdar. I allmänhet kopplas vägsladden till en traktor.



Treskärig vägsladd med strängspridare.

## 2.4 Dikning och kantskärning

### Dikena har tre uppgifter

- \* samla upp och leda bort det vatten som rinner ned från vägbanan
- \* leda bort vatten från terrängen omkring vägen, så att det inte rinner ut på vägen
- \* bidra till att torka ut eller dränera vägen. Större dikesdjup ger bättre dränerad väg.

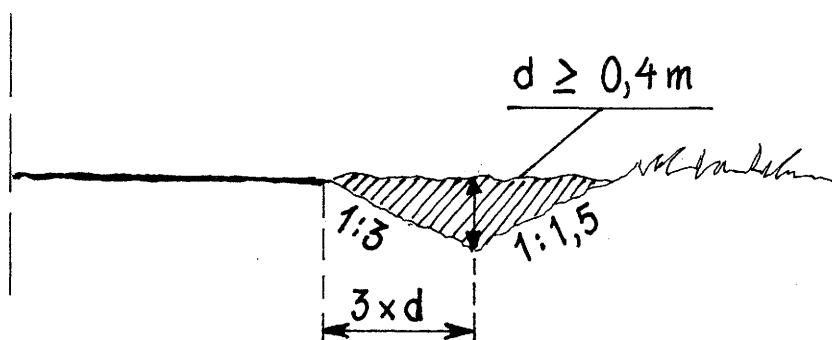
Det är särskilt viktigt att vägen dräneras ordentligt där terrängen är tjälkänslig eller tjälfarlig. Om dikena får förfalla kan det bli den direkta orsaken till svåra skador under tjällossningen.

## Dikning

Med dikning avses såväl nydikning som återställande av kraftigt igensatta diken. Syftet är att få en dränering av vägen. Sträva efter de släntlutningar på diken som framgår av figuren nedan.

Man måste alltid samråda med berörda markägare vid dikning. I vissa fall krävs dessutom tillstånd enligt Naturvårdslagen. Ett sådant tillstånd söker man hos länsstyrelsen.

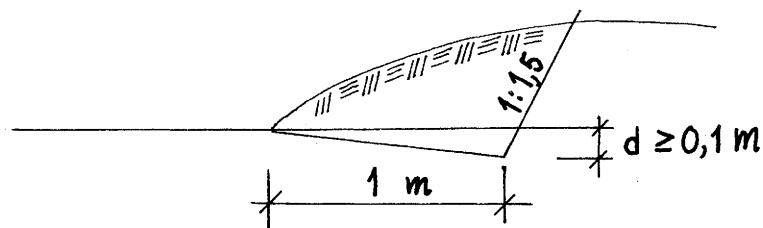
Schaktmassorna från dikningen skall transporteras till en tipp och bredas ut eller också bredas ut på marken intill diket. Täck över stenmassor och stubbar med jord.



## Dikesanvisning

Dikesanvisning kan användas för att leda bort ytvatten från vägbanan där utrymmet är begränsat vid tomter, under broar etc. Den bör ha ett djup av 10-15 cm och en bredd av minst 1 m från väggkant.

Dikesanvisning kan inte användas när överbyggnaden måste dräneras.

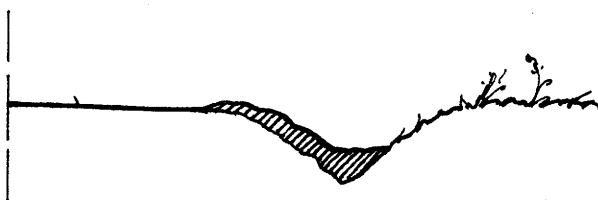


## Dikesrensning

Med dikesrensning avses dels kantskärning, dels rensning av diken så att de får tillbaka sin ursprungliga form.

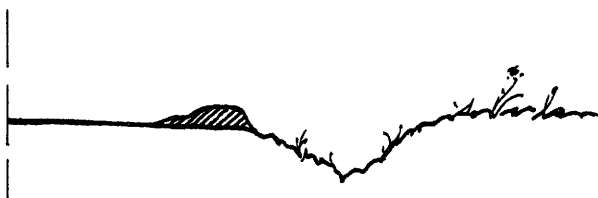
Vägdiken slammas igen efter hand. Avlagringarna kan bli stora särskilt i lågpunkter och på sträckor med svag dikeslutning.

Hur ofta ett dike behöver rensas varierar. Genomsnittstiden mellan rensningarna är sju år. Det material som tas upp vid rensningar måste köras bort om det inte kan planeras ut på dikets utsida.

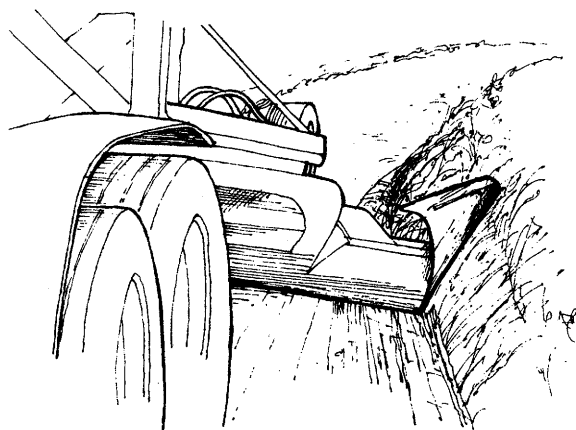


## Kantskärning och grusåtervinning

Vid kantskärning förbättrar man vägens form för att få bättre avrinning av vatten. Arbetet utförs lämpligen med en väghyvel eller med en traktor med ett kraftigt schaktblad.



Materialet som skärs bort kan återanvändas till slitlager i viss omfattning. Det kan dock innehålla en del grästovv och stenar. Dessa kan man sortera bort med en vibrerande gällerskopa e dyl. Blanda in det material som kan återanvändas i slitlagret. Läggs dessutom på nytt grus och dammbind vägytan om det behövs.



Dikesrensning och kantskärning med väghyvel.

## 2.5 Dammbindning

Dammbindningen har två uppgifter

- \* att minska den sanitära olägenheten av vägdamm
- \* att binda slitlagret.

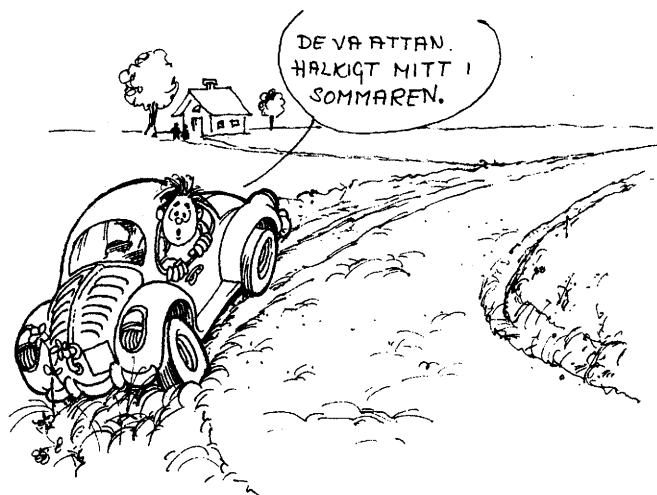


Vägdammet består av grusvägs materialets allra finaste partiklar. Om dessa får försvinna blir vägbanan svårbunden och känslig för korrugering genom att det uppstår överskott på sand. Det behövs då täta omhyvlingar. Vid varje hyvlingstillfälle uppstår en viss nedkrossning av grusmaterialet.

Genom dammbindningen kan man alltså behålla en riktig sammansättning på slitlagermaterialet under längre tid. Vägen kan då klara sig längre utan att hyvlas eller grusas. I synnerhet på grusvägar med stark trafik kan man alltså spara mycket genom att hålla vägen väl dammbunden.

En väl dammbunden väg bana med en jämn och fast yta och god friktion är trafiksäkrare än en obunden väg bana.

Man bör i första hand dammbinda där det är tät bebyggelse, vid odlingar och på vägsträckor med mycket gång- och cykeltrafik.



## Dammbindningsmedel

Kalciumklorid, vanligen kallat klorkalcium, är det bästa dammbindningsmedlet som finns för närvarande. Den har stor förmåga att binda fuktighet.

Normal mängd kalciumklorid under ett år är 0,6–1,5 ton/km. Hur mycket som behövs beror på trafikmängden och slitlagrets sammansättning och på om vägen ligger i öppen eller skogsskyddad terräng. Behöver man använda mer än 1,0 ton/km sprider man ca 2/3 vid den första spridningen. Resten sprider man vid omhyvlingar under sommaren eller när det annars finns behov av dammbindning.

### När utförs dammbindningen?

Dammbind vägen så snart tjälén har släppt på våren. Det gör att den naturliga fuktighet som finns i vägkroppen kan bibehållas. Man får ett bra resultat om man hyvlar vägbanan och sedan omedelbart dammbinder den. Vägytan är då porös, och kalciumkloriden kan lättare tränga ned i ytskiktet.

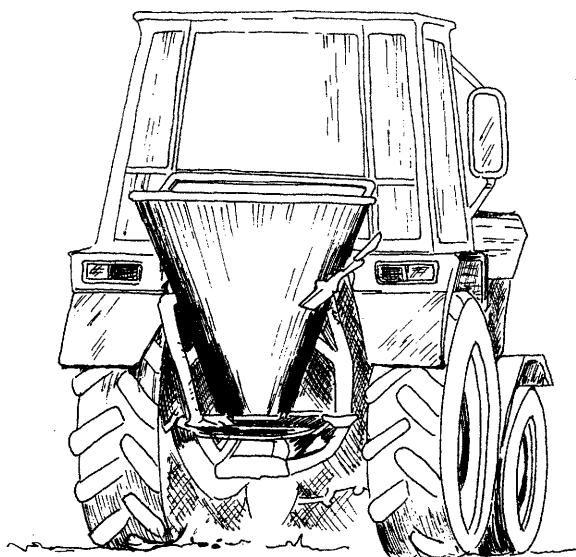
Kalciumkloriden binder fukten som finns i vägbanan eller luften. Vatten krävs för att kalciumklorid skall verka, och spridningen skall anpassas efter det. Det går bra att sprida kalciumklorid direkt på en naturfuktig vägbanan, t ex efter regn eller snösmältning och tjällossning. Vägbanan kan även vattnas före spridningen. En annan möjlighet är att sprida kalciumkloriden på kvällen när luftfuktigheten är hög.

### Hur utförs dammbindningen?

Skall man sprida större kvantiteter kalciumklorid (mer än 0,7–0,8 ton/km) är det lämpligt att använda en lastbil med spridaranordning.

Mindre mängder dammbindningsmedel kan även spridas med en konstgödselspridare på en traktor. Skärma av spridaren och håll låg hastighet för att få rätt spridningsbredd.

Sprid inte kalciumklorid vid ihållande regn, eftersom den då kan rinna bort från vägbanan. Det är särskilt viktigt eftersom kalciumkloriden kan påverka vattentäcker.



Traktor med konstgödselspridare

## Lagring

Kalciumklorid levereras vanligtvis i plastsäckar om 50 eller 700 kg. Säckarna bör lagras så skuggigt som möjligt, eftersom plastförpackningarna har visat sig inte tåla solsken. Upplagen bör dessutom vara så ordnade att inte kalciumkloriden kommer i kontakt med fukt.

## 2.6 Rövning och slåtter

Regelbunden rövning krävs för att

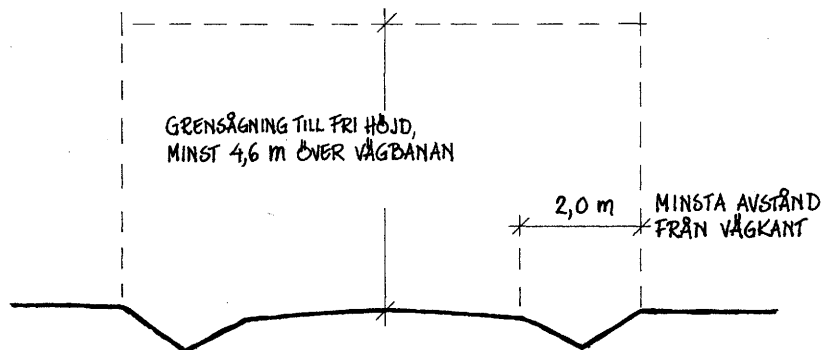
- ta bort växtlighet från vägkanter och diken, eftersom den kan hindra vattenavrinning och upptorkning
- ta bort växtlighet som hindrar sikten i t ex kurvor.



*Rövning skall utföras inom vägområdet eller till minst 2 m från vägkanten.*

Röv för att få fri sikt i kurvor och vid väganslutningar. Ta bort grenar som skjuter in över vägbanan, så att den fria höjden blir minst 4,6 m. Kontakta markägaren innan arbetena påbörjas. Vid tomtmark kan man röja fram till tomtgräns.

Normalt används slaghack eller motorröjsåg. Slätteraggregat kan användas för klen vegetation.



För att inte försvåra rövningen bör stängsel o dyl sättas upp utanför vägområdet. De bör inte stå närmare vägkanten än ca 2 m.

Kontakta alltid markägarna före rövning utanför vägområdet.

### När ska rövningen göras?

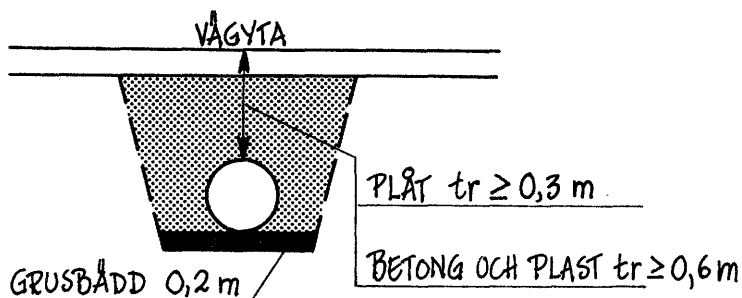
Rövning bör ske på eftersommaren för att undvika rotskott. För att hålla kostnaderna på en rimlig nivå bör rövning med slaghack utföras med "enkeldrag" varje år och kompletteras med "dubbeldrag" vartannat år. Det innebär att man vartannat år röjer bara närmast vägen, vartannat år även längre ut från vägen, två gånger skärets bredd. Siktrövning bör dock ske varje år för att erhålla en trafiksäker vägmiljö.

## 2.7 Vägtrummor

Vägtrummor kan bestå av betongrör, plåtrör eller plaströr. Hur högt man behöver fylla över trumman beror på trumtyp. Se figuren nedan.

Plåttrummor angrips av rost och har därför en mer begränsad livslängd än betong- eller plasttrummor. Plåt- och plasttrummor är mindre känsliga för tjälrörelser än betongtrummor.

Under vår och höst då mycket vatten är i rörelse skall man se till att trummorna inte sätts igen. När vattnet sjunkit undan undersöker man om det har blivit några urspolningar eller andra skador. Skador som påverkar trafiken måste lagas så snart som möjligt.



Fyllningshöjd över trumma.

## 2.8 Stenbrytning i vägbanan

### Varför kommer sten upp i vägbanan?

Att stenar kan tränga upp i vägbanan genom väggkroppen beror på flera faktorer. Det kan t ex hänga ihop med förekomsten av sten i väggkroppen eller undergrunden, undergrundens tjälfarlighet, grundvattenytans läge eller temperaturens växlingar under vintern. Det kan också hänga ihop med hur vägens överbyggnad ser ut.

Kortfattat går det till på följande sätt:

Vid tjälningen bildas ett islager kring stenen. Stenen trycks då upp på grund av volymökningen. Vid tjällossningen smälter isen och håligheten kring stenen fylls med fina partiklar, som hindrar stenen att återta sitt ursprungliga läge.



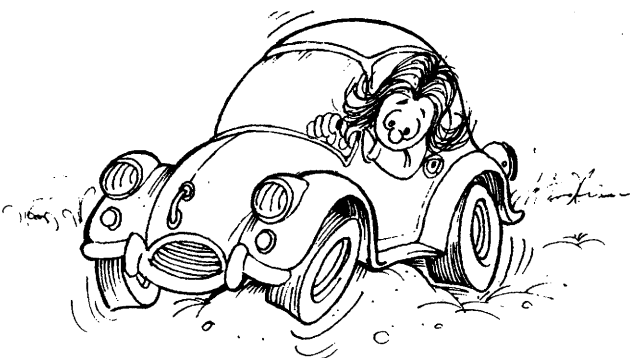
Stenen kan tränga igenom vägbanan och bli fullt synlig redan under vintern. Oftast visar sig dock uppfrysningen bara som en puckel i vägbanan.



## Vilka problem medför stenar i vägbanan?

Större stenar i vägbanan sänker kapaciteten vid hyvling och sladdning. Det blir svårare att forma vägbanan. Slitstålen slits mera. Dessutom försvåras snöplogningen.

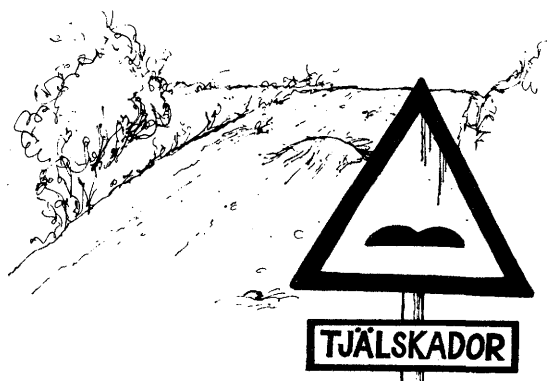
De uppfrusna stenarna kan skada maskiner och redskap. Stora stenar i vägen – fasta eller upphyvlade – kan ge upphov till olyckor. Trafiksäkerheten äventyras och framkomligheten blir sämre.



## Omedelbara åtgärder

Vintertid när vägen är tjälad skall varningsmärken sättas upp vid svåra lyftningar. Dessutom måste större uppfrysningar jämnas ut med lämpligt material.

Vid hyvling skall föraren vara uppmärksam på om sten hyvlas upp. Stenar som är till fara för trafikanterna skall avlägnas omedelbart.

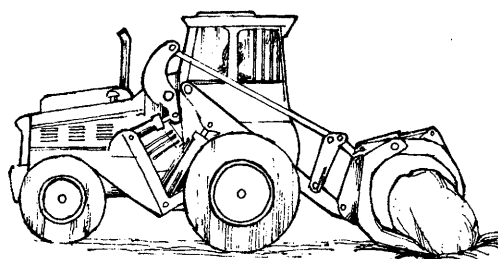
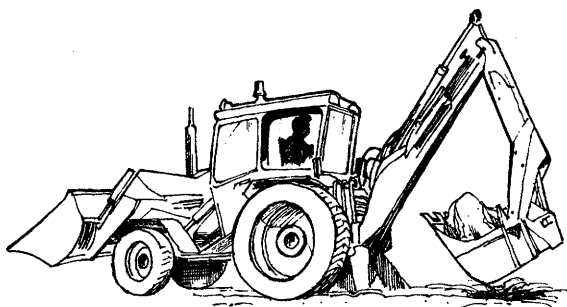


## Åtgärder på längre sikt

För att avlägsna större stenar ur vägkroppen krävs mera omfattande åtgärder. Lämpliga maskiner för detta är grävmaskin eller hjullastare utrustad med combigrip.

### \* Stenbrytning

Gräv eller bryt upp stenen ur vägen med skopan. Fyll igen hålet med lämpligt överbyggnadsmaterial. Packa och jämna av återfyllningen med skopan eller schaktbladet.



### \* Stensprängning

Enstaka stenar kan avlägsnas genom sprängning. En nackdel är att man ofta bara spränger bort översta delen av stenen. Den del som blir kvar fortsätter att vandra upp vid nästa tjältillfälle. Problemet blir bara tillfälligt avhjälpt.

Man kan också använda expanderande pulverpreparat för att spräcka stenen. Detta är lämpligt i tätbebyggda områden och i närheten av byggnader för att undvika skador.



### Förebyggande åtgärder

Finns det mycket sten i vägen och jordarten är tjälfarlig, blir stenbrytningsarbetet omfattande och kostsamt. Det är då lämpligt med förebyggande åtgärder.

Man får oftast en varaktig förbättring om man sänker grundvattennivån genom dikning. I mycket besvärliga området kan en alternativ åtgärd vara att gräva ur undergrunden. Andra tänkbara åtgärder är att lägga in ett kapillärbrytande skikt eller isolering.

### **3. BARMARKSUNDERHÅLL – BELAGD VÄG**

#### **3.1 Beläggning**

Innan en väg kan beläggas krävs som regel vissa förarbeten. Åtgärdernas omfattning varierar, för vägar med ex vis dålig bärighet under tjällosningsperioden krävs ofta omfattande förstärknings- och dikningsarbeten. *Innan beslut fattas om beläggning skall därför någon sakkunnig person utreda behovet av nödvändiga förarbeten.*

För beläggning av vägar med grusslittlager kan man med någorlunda god ekonomi välja följande typer.

#### **\* Enkel ytbehandling med grus, Y1G**

Enkel ytbehandling med grus, Y1G, är den billigaste och enklaste beläggningsmetoden för mindre grusvägar. Beläggning med Y1G är en sk tankbeläggning. Bindemedel sprids ut på den färdigjusterade vägytan. Därefter sprids ett tunt gruslager ut och vältas ned i bindemedlet. Detta kan även utföras i två lager, Y2G.

#### **Användningsområde**

Y1G kan användas som slittlager på grusvägar som har en genomsnittlig trafik per dygn på 125–250 bilar, räknat på hela året. På vägar som har mycket trafik på sommaren kan den övre gränsen höjas till 500 bilar.

#### **Fördelar**

- låg kostnad för beläggningen
- mindre arbetsinsats för sommarunderhållet än för grusväg.

#### **Nackdelar**

- ger ingen bärighetshöjande effekt
- ökar risken för tjälskador genom att det blir ett tätskikt mot väggroppen
- kräver omfattande förarbeten, eftersom det finns risk för återkommande skador om väggroppen har dålig bärighet
- tål inte belastning i kombination med vridning, vilket innebär att beläggningen kan rivas upp av tunga fordon t ex i snäva kurvor och i utfarter.

#### **\* Indränkt makadam, IM**

Indränkt makadam är en annan typ av tankbeläggning. Här lägger man först ut ett makadamlager på 30–60 mm, som sedan dränks in med bindemedel. Detta är en förstärkningsåtgärd, som måste förseglas med Y1B eller liknande (se sidan 24).

## **Användningsområde**

Indränkta makadam har ungefär samma användningsområde som Y1G. Indränkt makadam som är förseglad med Y1B tål större trafikmängd än Y1G.

### **Fördelar**

- höjer bärigheten avsevärt
- släpper igenom fukt som stiger upp genom väggroppen (kapillärstigning)
- ger en bra grund för återkommande beläggningsåtgärder
- kräver mindre förarbeten än Y1G och oljegrus.

### **Nackdelar**

- tål inte återkommande belastningar i kanterna
- tål inte belastning i kombination med vridning i större utsträckning
- ger en grov yta tills den har förseglats med t ex Y1B (se sidan 24)

## **\* Oljegrusbeläggning, OG**

### **Användningsområde**

Oljegrus är en kallmassabeläggning som läggs ut med asfaltläggare på konventionellt sätt. Den kan användas för vägar med upp till 1000 fordon per dygn (genomsnitt över året). Den är något dyrare än indränkt makadam.

### **Fördelar**

- ger en jämn och hållbar beläggning för normal belastning
- mindre sprickor och ojämnheter självläker i viss utsträckning
- är relativt lätt att underhålla
- håller något längre tid än en tankbeläggning med samma underlag
- lämplig på smala vägar

### **Nackdelar**

- ger liten effekt på bärigheten
- kräver omfattande förarbeten
- tål inte belastning i kombination med vridning i större utsträckning
- har låg hållbarhet i kanterna, där trafiken går med stor vinkel mot beläggningens kanten, vilket kan vara problem t ex vid utfarter
- ökar risken för tjälskador eftersom den tätar mot underlaget.

## \* Mjuk asfaltbetong , MAB

### Användningsområde

Mjuk asfaltbetong är den vanligaste typen av varmassabeläggning. Den läggs liksom oljegrus ut med asfaltläggare. Mjuk asfaltbetong är tåligare än oljegrus, men den kräver ungefär liknande föråtgärder som oljegrus. Kostnaden är högre än för oljegrus. Mjuk asfaltbetong är jämn och tät. Den är lämplig inom tätbebyggda områden.

### Fördelar

- tål vridning i kombination med belastning bättre än oljegrus
- ger större bärighetseffekt än oljegrus.

### Nackdelar

- självläker inte som oljegrus.

### 3.2 Reparation av beläggningsskador



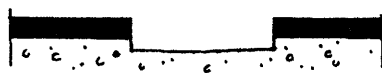
### Lagning av hål, tjälskador och avgrävningar

Hål i beläggningar är trafikfarliga. Små hål blir dessutom stora om de inte lagas i tid. Detsamma gäller om beläggningen grävs upp i samband med ledningsarbeten eller dylikt (avgrävningar).

Provisoriska lagningar som behövs vintertid kan med fördel göras med stenmjöl.



Rensning



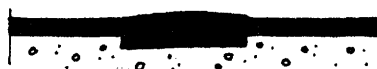
Renhuggning av kanterna



Klistring, fyllning med makadam



Återfyllning och packning



## **Oljegruslagning**

Oljegrus kan användas för akutlagning av hål, tjälskador och avgrävningar. Metoden kan användas under hela året, men den skall inte ses som en permanent åtgärd.

Lagning med oljegrus utförs på följande sätt:

Rensa skadan från löst material och vatten. Hugg kanterna rena. Oljegrusmassan läggs ut för hand eller vid större skador med hyvel. Packa massan med handstöt, markvibrator eller vibratorvält. Mängden oljegrus skall överstiga volymen på skadan eftersom massan packas och eftersom det kan bli eftersättningar i marken. Lagningen kan permanentas genom försegling med bindemedel och grus (jämför Y1G).

## **Tanklappning**

Tanklappning är mer permanent än lagning med oljegrus. Den kan utföras även vintertid om marken inte är tjälad.

Tanklappning innebär att man från en lastbil lägger i stenmaterial i skadan. Med en handspridare dränker man sedan in stenmaterialet med bindemedel från en tank. Stenmaterialet skall vara 2–5 mm, 4–8 mm eller liknande öppen sammansättning, så att bindemedlet kan tränga ned. Före lagningen måste skadan rensas. Lagningen avslutas med en avgrusning ovanpå bindemedlet.

## **Lagning med slaghålslagare**

Lagning med slaghålslagare är en utveckling av tanklappningen. Slaghålslagaren är en lastbilsburen utrustning som består av en tank med bindemedel och en behållare med stenmaterial. Via en rörledning från flaket över lastbilshytten kan skador rensas, slaghål och sprickor lagas och förseglas. Rörledningen är fäst vid en bom som manövreras från lastbilshytten.

Eftersom stenmaterial och bindemedel blandas i rörledningen blir lagningen bättre och mer hållbar än med tanklappning. Den är fullt jämförbar med lagning med varmassa, men är en betydligt mer ekonomisk metod vid riklig förekomst av mindre skador.

## **Lagning med varmassa**

Varmmassa är s k mjuk asfaltbetong, från ett asfaltverk. Lagning med varmassa är en dyr och omständlig metod, som är svår att utföra. Den bör därför bara användas där det krävs storsjämnhet, t ex i tätorter. Metoden kräver yrkesvana och utrustning, och därför bör lagning med varmassa överlåtas åt en entreprenör. Lagning med varmassa utföres normalt under perioden april – oktober.

## Lagning av sprickor

Sprickor uppstår på grund av sättningar, tjällyftningar, dåligt underlag m m. Det är viktigt att täta sprickbildningar i tid, eftersom de annars kan växa i omfattning och bilda större skador.

**Större sprickor** lagas genom tankklappning eller med slaghålslagare.

**Mindre sprickor och krackeleringar**, där det inte går att få material att tränga ned i sprickorna, kan lagas med s k försegling. Denna metod påminner om Y1G, men man använder en annan typ av bindemedel och en billigare typ av grus. Metoden är svår att utföra för hand. Lämpligen bör man använda en rampspridare för bindemedlet och en grusspridare på lastbil eller motsvarande utrustning. Arbetet bör därför beställas hos en entreprenör.

## Lagning av sättningar

Sättningar orsakas oftast av att vägkroppen är dåligt uppbyggd i kombination med att vattenavrinningen från vägen är dålig. Detta är tyvärr vanligt på mindre vägar. Sättningarna orsakar ofta skador i form av hål och sprickbildningar. De kan bäst justeras med hyvel eller asfaltläggare. Lämplig justeringsmassa är oljegrus eller varmmassa.

Vid **justering med hyvel** monterar man ett utläggningstråg på en vanlig väghyvel. Den gamla beläggningen klistras och massan läggs på. Därefter packas massan med vält. **Justering med asfaltläggare** utförs på samma sätt.

I vissa fall kan man även använda indränkt makadam. Denna kan läggas på befintlig beläggning för att höja bärigheten där man har dålig bärighet. Ett alternativ till indränkt makadam är asfaltgrus, men detta är en betydligt dyrare åtgärd.

### 3.3 Toppbeläggningar

Toppbeläggning är en beläggning som läggs på hela eller större delen av en befintlig beläggning. OBS! Sättningar bör alltid justeras innan en ny toppbeläggning läggs på.

Som toppbeläggning kan följande alternativ användas:

**Mjuk asfaltbetong, MAB**, d v s det man i dagligt tal kallar asfaltering. Mjuk asfaltbetong är en varmblandad massa av bindemedel och stenmaterial. Den blandas vid lägst 105° C. Med olika tillsatsmedel får massan olika egenskaper, t ex i fråga om dränering och lufthalt. Den kan också ha olika storlek på stenmaterialet. Massan läggs ut med asfaltläggare efter att den gamla beläggningen klistrats med bindemedel. Därefter skall massan vältas noga. Toppbeläggning med mjuk asfaltbetong är den dyraste av de metoder som beskrivs här. Den bör därför bara användas på högttrafikerade vägar (> 1000 bilar/dygn) med stor andel tung trafik.

**Oljegrus, OG** har varit den vanligaste beläggningen på det lågtrafikerade vägnätet. Det är en kallblandad massa, d v s den blandas vid temperaturer under 105° C. Den läggs ut på samma sätt som mjuk asfaltbetong. Oljegrus ger inte lika stor hållfasthet som mjuk asfaltbetong, eftersom den är känslig för svängande tunga fordon och för trafik som går utanför beläggningsskanterna. Men den är något mindre känslig för rörelser i underlaget, och den är dessutom självreparerande i viss utsträckning. Oljegrus är också ca 30 % billigare än mjuk asfaltbetong.

**Y1B** är en ytbehandling i ett lager på bituminöst underlag. Man förser en redan belagd yta med ett lager bindemedel. På bindemedlet grusar man med stenmaterial med t ex 4–8 mm eller 8-12 mm kornstorlek. Ytbehandlingen kan även utföras i två lager – Y2B. Metoden syftar enbart till att täta och fräscha upp den gamla beläggningen och att ge ytan ökat motstånd mot slitage. Däremot kan man inte höja bärigheten med denna metod. På vägar med bärighetsproblem bör man därför justera med oljegrus, indränkt makadam eller mjuk asfaltbetong före utläggning av Y1B.



## 4. VINTERVÄGHÅLLNING

### 4.1 Utmärkning av vägar

#### Allmänt

Det kan vara svårt att urskilja hur en väg går när den är täckt av snö. Därför måste vägen märkas ut speciellt så att det alltid går att ploga den säkert. Utmärkningen skall synas bra även i mörker och under snöfall.

Utmärkningen skall avgränsa den del av vägen som skall vara upplogad. Den skall göras vid barmark innan marken börjat tjäla.

#### Material för utmärkning

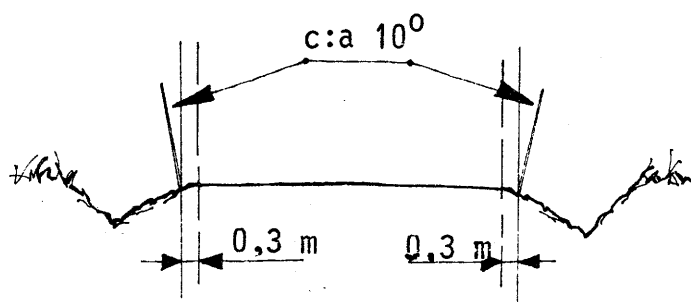
Markeringarna skall kunna stå emot sprutet från plogen och från normal trafik. De skall vara ofarliga för trafikanterna vid påkörning.

Företrädesvis bör man använda plastöverdragna orangefärgade markeringskäppar med reflex. Även störr av gran, björk eller rönn kan användas. Störrna bör vara ca 2 m långa. På störrna bör man sätta självhäftande reflextejp eller måla på reflexfärg ca 1,5 m över vägbanan.

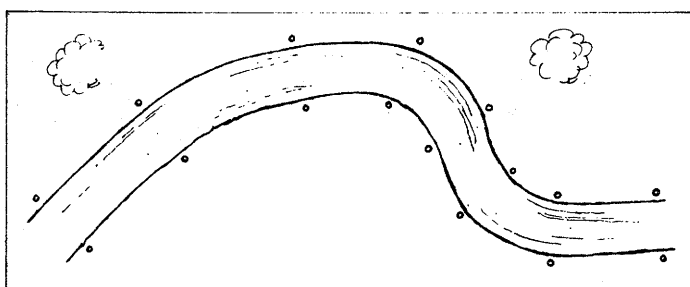


## Placering av markeringskäppar

Markeringarna skall avgränsa de delar av vägen som skall plogas. Normalt skall kantmarkeringar placeras utanför vägkanten, eftersom vägen bör plogas till full bredd. På det sättet undviker man ojämn tjälbildning i vägen, som medför lyft och sprickor. Kantmarkeringarna får placeras högst 0,3 m utanför vägkanten och luta utåt – från vägbanan – ca  $10^\circ$ .

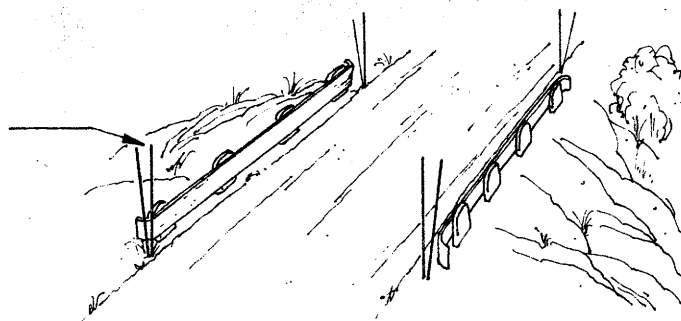


Man skall också markera hinder för plogningen, t ex vägräcken.



Det är lättare att se hur vägen går om markeringarna är regelbundet uppsatta. Sätt därför upp kantmarkeringarna parvis på ömse sidor av vägen och ungefär lika långt från varandra i längdled. I snäva kurvor och vid vägskafl kan det behövas tätare markeringar.

Avståndet i längdled mellan markeringarna måste anpassas efter vägens bredd och kurvighet. Ju rakare vägen är, desto glesare kan markeringarna stå. Avståndet bör vara högst ca 50 m, och det får aldrig vara större än den normala siktlängden vid mörker och snöfall. På vägar där det är risk för snödrev krävs tätare markeringar.



Alla föremål som kan tänkas hindra plogningen eller orsaka skador vid påkörning skall markeras. Man skall t ex markera var vägräcken börjar och slutar. En lämplig markering för hinder är två markeringskäppar intill varandra, varav den ena står rakt upp och den andra lutar ca  $10^\circ$  utåt från vägbanan.

## **Underhåll av markeringskäppar**

Kantmarkeringar körs ofta ned och skadas. Därför måste de kompletteras under hela vintern. På platser där det är risk för snödrev är det särskilt viktigt att markeringarna kompletteras snabbt.

De flesta skadorna på kantmarkeringarna brukar inträffa vid snödikning mot säsongens slut. Är man försiktig vid snödikningen kan man alltså spara mycket kompletteringsarbete.

Kantmarkeringarna blir nedsmutsade under vintern. Det är ibland nödvändigt att torka av reflexerna för att markeringarna skall synas ordentligt.

## **4.2 Skydd mot snödrev**

### **Allmänt**

Snödrev förekommer i öppen terräng. Vid snödrev samlas snö på vägbanan där denna ligger i lä. Särskilt mycket snö samlas i plan terräng. Man bör så långt som möjligt förhindra att drivande snö kan samlas på vägbanan. Det kan man göra genom att sätta upp snöskärmar.

Med hjälp av snöskärmar kan man fälla ut drivande snö ur vinden och på det sättet minska risken för snödrev på vägen.

Längden på området i lä beror främst på skärmens höjd och täthet, medan vindhastigheten spelar mindre roll. Ju högre skärm, desto längre blir området i lä.

### **Placering av snöskärmar**

Skärmarna har bäst verkan om de står vinkelrätt mot vindriktningen. Där denna är ungefär vinkelrät mot vägen bör alltså skärmen sättas upp parallellt med vägen. Avståndet till vägen skall vara **15–20** gånger skärmens höjd. I starkt kuperad terräng bör avståndet ökas om skärmen står i medlut och minskas i motlut.

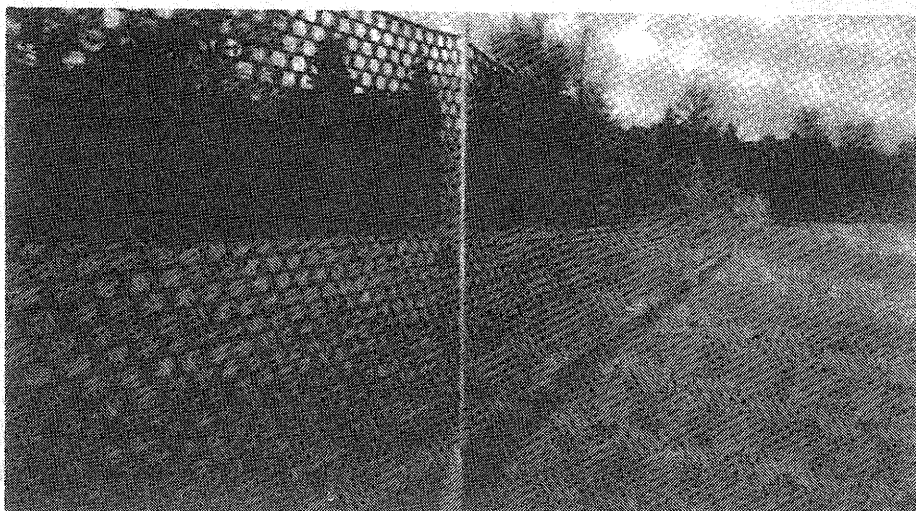
Markägaren skall lämna tillstånd innan snöskärmar får sättas upp.

På våren bör man jämna ut de snödrivor som bildats vid skärmar på åkermark för att minska risken för skador på grödan.

## Skärmtyp

Den vanligaste typen av snöskärm är plastskärm. Den består av polyesternät som levereras på rullar, färdigt för uppsättning. Skärmen hängs upp på fyrkantiga aluminiumstolpar.

Man kan få en liknande verkan som med skärmar om man plogar upp snövallar på lämpligt avstånd från vägen.



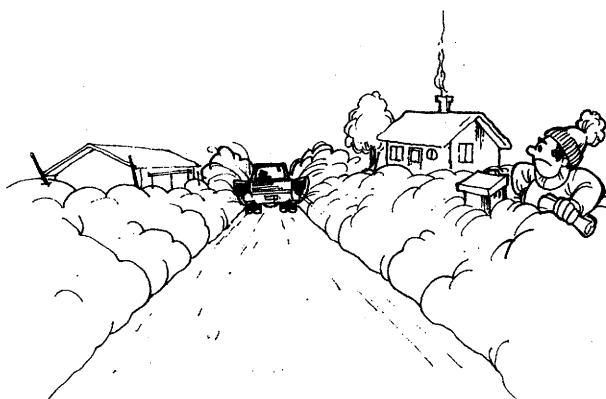
## 4.3 Snöröjning

### Allmänt

Den största arbetsuppgiften inom vinterväghållningen är att hålla vägarna fria från snö som hindrar trafiken. En väg bör normalt plogas efter varje större snöfall. En tumregel är att vägen skall plogas då snötjockleken är ca 8 cm.

Vid större snöfall plogar man i två omgångar. Först plogar man för att få en tillräckligt bred körbana fri från snö, så att trafiken kan komma fram. Därefter plogar man hela körbanebredd, inkl mötesplatser, parkeringsplatser och busshållplatser, och rensar vägskäl från snö.

Snön får inte plogas ut på allmän väg. I princip får inte en mindre väg plogas så att det uppstår problem för trafiken på en större väg. Det omvända är däremot tillåtet. Därför röjs inte de enskilda vägarnas anslutningar vid plogning av allmänna vägar, och vid plogning av en enskild väg får det bli en vall framför tomtutfarter o dyl. Det är väghållaren på den mindre vägen som skall röja anslutningen till den större vägen.



## **Vallar utmed vägen**

Snövallarna läggs utanför vägkanten så att man undviker ojämn tjälbildning som kan orsaka lyftningar och tjälprickor. Om vallarna inte kan läggas utanför vägbanan måste de forslas bort så snart som möjligt.

OBS! Överplogning, d v s plogning utanför vägkanten, får inte förekomma.

## **Korsning väg – järnväg**

De vallar som uppkommer vid plogning i en plankorsning med järnväg skall alltid snarast avlägsnas från spårområdet så mycket att rälsen blir fullständigt frilagd. En vall av is eller isklumpar kan medföra risk för urspårning. En vall av lös snö medför inga svårigheter för ett lok eller en motorvagn, men en sådan vall kan frysa till och därmed bli riskabel. I en snövall kan det också dölja sig is, stenar och andra fasta föremål som kan orsaka urspårning om de ligger på eller invid rälsen.

Efter plogningen skall man besiktiga hela spårlängden inom det plogade vägområdet. Isklumpar, stenar och andra fasta föremål som man då upptäcker i spårens närhet skall avlägsnas. Kan man inte göra det skall man omedelbart underrätta banpersonal eller närmaste järnvägsstation.

## **OBS!**

- \* Avlägsna is, snö och stenar m m, som kan orsaka urspårning
- \* Se till att snövallarna inte skymmer sikten mot spåret för trafiken.

## **Snövallar på broar**

Snövallar på broar skall snarast forslas undan, eftersom sådana vallar alltid minskar utrymmet för trafiken. Dessutom medför smältvatten som fryser stor risk för mycket trafikfarlig halka på bron.

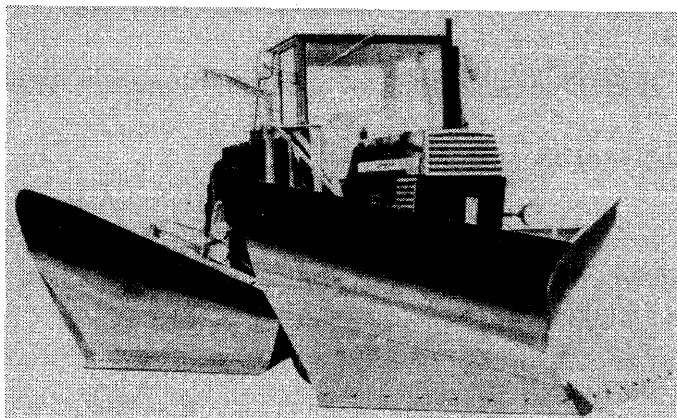
## **Vallavskärning**

När snövallarna har blivit så höga att det är svårt att ploga upp mera snö bör de skäras ned. Vallavskärning är också ett sätt att förhindra eller minska drivbildning. Man förbättrar dessutom sikten i t ex vägshål och skarpa kurvor om man sänker vallarna.

Vallavskärning kan utföras med sidovinge eller enbart med hyvelblad.

## Plogutrustningar

Där snömassorna brukar vara svårforcerade är det lämpligt med en utrustning som har brytande effekt, så att ploghastigheten inte blir för låg. Lämplig utrustning är då som regel spetsplog och sidoplog. Utrustningen kan användas på såväl lastbil, traktor som väghyvel. Vid plogning på vägar med beläggning bör plogen vara försedd med släpskor.



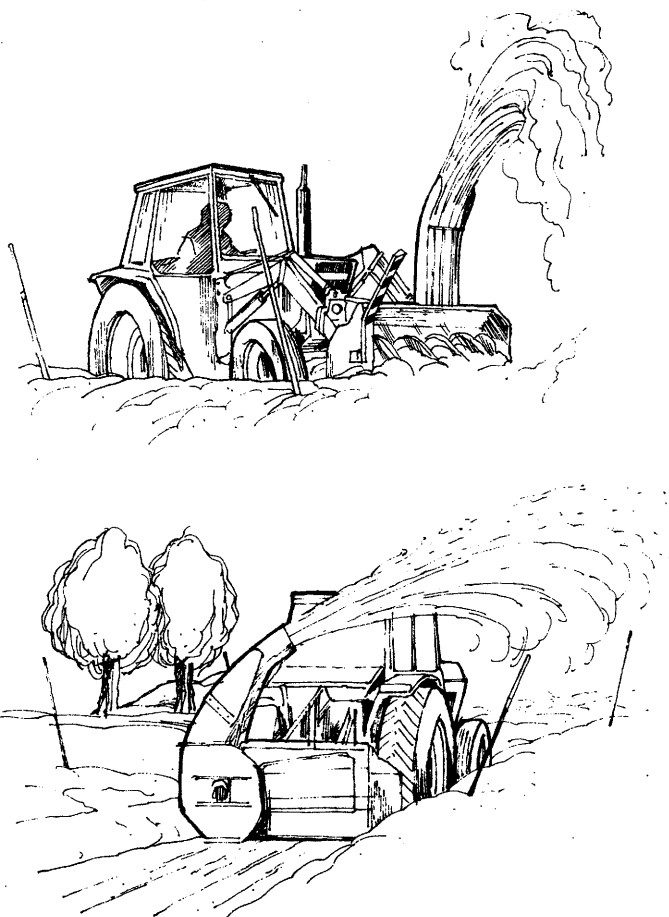
Traktor med spets- och sidoplog

## Snöslungor

Snöslungor kan antingen vara självgående maskiner eller kopplas till en bil eller traktor.

Snöslungorna har en mycket stor arbetsförmåga. De kan t o m arbeta i en – två meter höga drivor. Vissa större maskiner kan gå igenom tre meter höga drivor. Snön kastas vanligen mellan tio och trettio meter åt sidan, i vissa fall ännu längre. Arbetshastigheten framåt vägen är dock mycket liten.

Bäst nytta av slungan har man därför på sådana vägsträckor som måste vara framkomliga under alla omständigheter.



## 4.4 Ishyuling

Snö- och istäcket på vägbanorna skall hållas tunt. Ett tunt snö- eller istäcke på vägbanan skyddar plogskären mot alltför hårt slitage vid plogning.

Vid snöfall kan trafiken packa snön så att vägbanan blir ojämn och spårig. Det bildas då inte ett jämnt snö- eller isskikt över det gamla, utan vägbanan får isiga spår och valkar.

En spårig vägbana är trafikfarlig, eftersom den gör det svårt att styra, särskilt vid halka. Därför måste vägbanan hyvlas jämn. Detta gör man med isrivarskär. Isrivarskåret har olägenheten att tänderna bildar spår i isen. Spåren är besvärliga för cyklar och mopeder o dyl och ibland även för lätta bilar. Man kan dock motverka denna olägenhet genom att ställa bladet mera snett mot färdriktningen.

#### **4.5 Sandning**

Sandning är den vanligaste metoden att bekämpa halka. En nysandad väg har sällan bättre friktion än en tredjedel av friktionen på en snöfri vägbana vid torrt väglag. Varje förbättring av friktionen är dock till fördel för trafikanterna.

##### **Effekt**

Friktionen ökar inte nämnvärt över en viss gräns med ökad mängd sand. Vid sandning av en isvägbana når man denna gräns tämligen snabbt. Ökar man givan av sand till det dubbla, ger detta praktiskt taget ingen friktionsförbättring. Visserligen varar sandningen något längre med ökad mängd sand, men på en hård isvägbana – där halkbekämpningen behövs bäst – är ändå praktiskt taget all sand borta sedan 150 – 200 fordon passerat.

Temperaturen har stor betydelse i halkbekämpningen. Vid en temperatur under 10° har en osandad snövägbana ungefär samma eller t o m bättre friktion än vad en nysandad isvägbana har vid 0°. Även isvägbanan får väsentligt bättre friktion vid låg temperatur.

##### **Sandpreparering med salt (natriumklorid)**

Genom att blanda in salt i sanden kan man öka sandningens varaktighet till minst det dubbla, jämfört med obehandlad sand. Saltinblandningen gör också att sanden inte klumpar ihop sig, vilket innebär mindre risk för driftstörningar under spridningen och ger en jämnare spridning som sparar sand.

Kvantiteten salt bör vara minst 25 kg/m<sup>3</sup> och högst 60 kg/m<sup>3</sup>. Saltet skall noggrant blandas in i sanden i samband med att den läggs i upplag.

Bäst resultat får man om saltet tillsätts i samband med att sandningsmaterialet tillverkas. Då har sanden den naturliga fuktighet som är nödvändig för att saltet skall smälta. Sandningsmaterialet bör lagras minst en månad före användningen.

##### **Maskinutrustning**

Spridningen blir bättre och billigare om man använder en s k synkroniserad spridare. En sådan sprider samma mängd sand oberoende av körhastigheten. Motsatsen är en spridare med elektrisk eller hydraulisk motor, osynkroniserad spridare.

## 4.6 Snödikning

### Allmänt

Det är viktigt att ordna så att smältvattnet på våren kan ledas bort. När snön börjar smälta på våren är diken vanligen fyllda med is och snö. Smältvattnet samlas därför på vägbanan. Det kan leda till nedsatt framkomlighet genom översvämning, urspolningar, halka, ytskador, försvårad tjällossning m m. Genom snödikning på senvintern kan man förhindra de problem som blir följderna av smältvatten på vägbanan.

Kostnaden för snödikning är oftast mycket lägre än kostnaden för de skador som snödikningen förebygger.

### Utförande

Snödikningen utförs företrädesvis med en traktor med sidoplog. En hyvel med sidoplog går också bra att använda, men dikningen blir då betydligt dyrare. Om vallarna är över en meter höga måste man använda hyvel, eftersom dikningen då går så tungt.

Det går inte att avlägsna is och hård snö på vägbanekanten samtidigt med snödikningen. Därför måste ofta vägbanekanten även hyvlas för att man skall få fullgod avrinning från vägen.

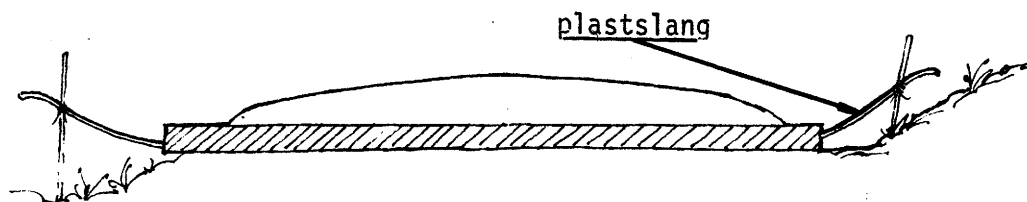
Det är mycket stor risk för skador på staket, häckar och andra föremål utmed vägkanten vid snödikning. Det är också stor risk att utrustningen får allvarliga skador, i synnerhet om slänterna är steniga.

## 4.7 Trumtining

Vägtrummor fryser oftast igen på inloppssidan, där de lättast slammar igen. Igenfrysningen ökar också om det är dålig avrinning i utloppsdiket. Före vintersäsongen bör man därför kontrollera trummorna och rensa dem om det behövs. Även utloppsdikena bör ses över och rensas. I vissa fall måste de fördjupas.

En igenfrusen trumma kan tinas upp med ånga. En billigare metod är emellertid att fästa en plastslang eller dylikt inuti trumman innan den har blivit igenfrusen. Slangen skall vara igenpluggad i ändarna och upphängd på stolpar ca en meter över trummans höjd. Märk ut trumändarna med målade käppar på sommaren. På käpparna kan man sedan fästa plastslangen. För att tina upp trumman på våren fyller man slangen med varmt vatten. Den öppning som då uppstår runt slangen bidrar till att trumman åter kan fungera.





#### Plastslang genom vägtrumma

### 4.8 Svallis

Svallis uppstår vid skärningsslänter, sidlutande mark, bergskärningar och liknande platser. Det beror på att grundvattnet kommer fram ur markytan. Det jordvarma grundvattnet fryser inte genast, utan hinner ofta rinna en bit innan det fryser till is. Om vattnet rinner ned i ett dike och fryser blir det bottenis i diket. Efter hand som nytt vatten kommer framsipprande och fryser fylls diket sakta med en kompakt ismassa. När diket är fullt drar sig isen ut över vägbanan.

Svallisbildningen skiljer sig från vanlig isbildning genom att den växer till på översidan. Överytan är ofta våt trots att det är minusgrader.

De enda sätten att tillfälligt avlägsna svallisen från vägbanan och diket är att hugga eller riva bort den. Det är dock ett ganska hopplöst arbete, eftersom det ständigt kommer fram nytt vatten.

Man bör alltså hindra att svallisen uppstår genom att på något sätt leda bort grundvattnet. Man kan t ex skära av grundvattenströmmen med ett dike som täcks med ris och snö. På så sätt kyls inte det jordvarma grundvattnet av så snabbt utan hinner kanske rinna bort.



Svallis i bergskärningar kan vara mycket besvärande. Isen har här vandrat tvärsöver vägen.

Bergskärningar är ofta särskilt svårt utsatta för svallis. Det sipprar fram grundvatten på det jordtäckta bergets överyta och genom sprickor i berget. Vattnet brukar bilda väldiga isstycken på bergväggen. Om man gör ett ordentligt stenfyllt täckdike intill bergväggen söker sig vanligen grundvattnet ned dit i stället för att rinna ut på vägbanan.

Vägtrummor som brukar bli igentäppta av svallis skyddar man genom att täcka inloppet och diket framför detta med ris.

Svallisbildningen brukar bli särskilt svår under snöfattiga vintrar, eftersom det då inte finns något värmeisolerande snötäcke som vattnet kan rinna bort under.

#### **4.9 Tjälskador**

##### **Tjälen och tjälproblem**

På vintern kan vattnet i vägen i förening med kölden ställa till med stora svårigheter för väghållaren genom en hel serie skador på vägen. Alla dessa skador brukar man sammanfatta i begreppet tjälskador.

##### **Varför uppstår tjälskador?**

Under tjälningssperioden uppstår ett vattenöverskott i form av is såväl i vägkroppen som undergrunden. När tjällossningen börjar i ytskiktet medför vattenöverskottet att vägens ytlager mjukas upp och bärigheten minskar. I ett senare skede, när isen tinar upp i undergrunden kan ett vattenöverskott uppkomma även här, med nedsatt bärighet som följd.

Grundvattennivån höjs om diken är dåliga eller saknas. Detta medför ökad risk för en ogynnsam tjälningssprocess. Dåliga diken medför dessutom en försämrad dränering av vägkroppen under tjällossningen. Vägbanan bör dessutom vara formad så, att vattnet leds bort från vägen och vägbanan kan torka upp. Ju fortare vägbanan torkar upp, desto snabbare återfår den sin bärighet.

Tunga transporter och stor trafikmängd på tjälkänsliga vägar leder till överbelastning som för med sig bristningar i bärande lager. Vägen kan bli så sönderkörd, att dess form och funktion går helt förlorad.

##### **Vägmaterialets inverkan, kapillaritet**

Förmågan hos en jordart eller ett material att kunna suga upp vätska kallas kapillaritet. Olika material suger olika kraftigt. Denna kraft kallas kapillärkraft.

Består jordytan av ett material med stor kapillaritet, stiger grundvattnet över grundvattenytan. Vissa jordarter förmår suga upp vatten ända till markytan. Exempelvis har lera, mjåla och mo stor kapillaritet, medan t ex sand och grus har mycket liten kapillaritet.

Man kan dela in jordarterna i olika tjälfarlighetsgrupper beroende på kapillaritet och genomsläpplighet, d v s förmåga att släppa igenom vatten. Grus, sand och grovmo har visserligen mycket stor genomsläpplighet, men knappast någon kapillaritet. De är därför inte tjälfarliga. En del jordarter, som är både genomsläppliga och har stor kapillaritet, är mycket tjälfarliga. Exempel på sådana jordarter är finmo, mjäla och lättlera, som även kallas jäsleror eller flytjordar. Om vattenövermättade jäsleror utsätts för vibration får de en flytande konsistens.

### Olika typer av tjälskador och åtgärder

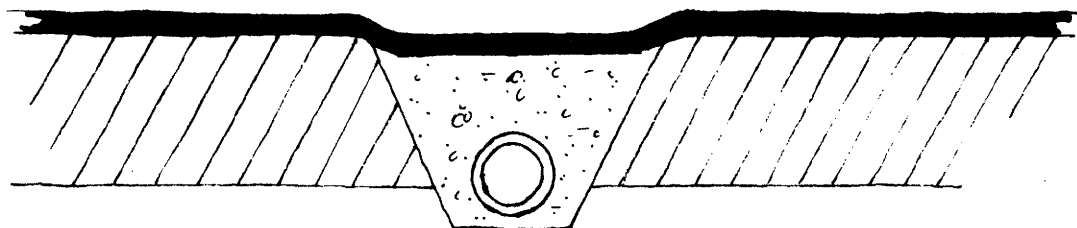
#### \* Tjällyftningar

Isen som samlas i vägkroppen gör att volymen ökar, d v s det uppstår tjälskjutning. Tjälningprocesserna som åstadkommer tjällyftning hos vägbanan börjar när tjälgränsen har nått tjälfarliga jordlager under överbyggnaden. Tjälningen blir större mitt i vägen än vid vägkanterna, eftersom det finns värmeisolerande snölager vid vägsrännor och saknas isolering på den snöröjda vägen. Allt eftersom marken tjäljar, höjs vägen på vissa platser.

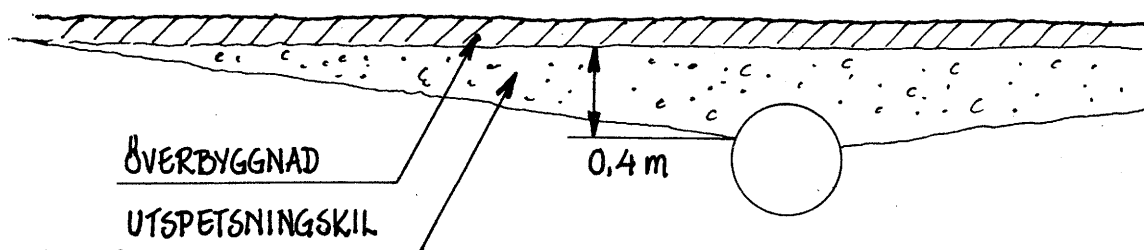
Ojämn tjällyftning innebär att tjällyftningen inte är lika stor överallt. Särskilt framträdande ojämna tjällyftningar uppstår vid tvära övergångar mellan olika markslag. Speciellt märks tjällyftningen i övergången mellan berg och mycket tjälfarliga jordarter.

Stenar som tränger upp i vägytan är också, som tidigare nämnts ett exempel på tjällyftning.

Ett annat exempel är när det bildas gupp vid vägtrummor. När vägkroppen tjäljar lyfts vägbanan undan för undan. En vägtrumma som är tillräckligt djupt grundlagd lyfts inte. Det blir en svacka i vägen just över trumman, på grund av att man inte återfyllde med samma material som det som schaktades upp när trumman lades.



Ojämn tjällyftning vid trummor och övergångar mellan olika markslag kan motverkas genom utspetsning med icke tjälfarligt material. Utspetsningens totala längd (båda sidorna om trumman) bör vara ca 12 m.



### \* Ytuppmjukning

Under tjällossningsperiodens första skede uppstår ett vattenöverskott, eftersom underliggande lager är tjälade och vattnet stannar kvar i ytskiktet. Vattenöverskottet medför att vägbanan mister sin bärighet. Den blir spårig och kan i sämsta fall få en vällingliknande konsistens.

Genom att lägga på vanligt krossgrus (0–18 mm) på stora ytuppmjukningar kan man hålla vägen framkomlig. Är skadorna mycket svåra och ytuppmjukningen djup kan man använda bärlagermaterial (krossgrus 0–40 mm). Gruset bör dock transporteras ut på vägen under frostnätter, eftersom vägen annars kan bli mera sönderkörd än lagad av åtgärden.

### \* Varningsskyltning och trafikrestriktioner

Varningsskyltar måste sättas upp omgående om det har uppstått omfattande tjälskador.

När det behövs sätter man in trafikrestriktioner. Genom att begränsa trafiken till dess bärigheten är återställd kan man minska skadorna. För vägar med statsbidrag har Vägverket fattat ett generellt beslut om att väg-hållaren får begränsa fordonens bruttovikt vid risk för tjälskador utan att det påverkar statsbidraget. Trafikrestriktionerna måste alltid väljas med hänsyn till förhållandena på platsen.



## **Förebyggande åtgärder**

### **\* Samråd**

Försök om möjligt samråda med transportföretagen som använder vägen. De kan ofta planera sina transporter så att vägarna så mycket som möjligt skonas under tjällossningsperioden.

### **\* Vattenavrinning, dränering**

På hösten skall man kontrollera att vägbanan är jämn och har rätt tvärfall och skevning så att vatten kan rinna av. Trummor och diken skall vara rensade och i gott skick innan tjälningen börjar.

### **\* Förstärkning**

Enstaka tjälskador som återkommer årligen kan grävas ur och återfyllas med icke tjälfarligt material. För omfattande besvärliga partier behövs ombyggnad eller förstärkning.

Ett sätt att förstärka vägen är att lägga ut fiberduk under överbyggnaden. Fiberduken förhindrar att tjälfarligt material blandas med överbyggnadsmaterialet.

## **5. BROUNDERHÅLL**

### **5.1 Allmänt**

Broarna är en kostsam del av väganläggningen. Därför måste broarna underhållas väl och repareras vid behov. De måste också inspekteras regelbundet, så att man i tid förebygger skador och risker för trafikanterna. En antydning till skada är ofta lätt och billig att avhjälpa, men har skadan väl fått utvecklas kan det innebära ett mycket komplicerat och kostsamt arbete.

I detta sammanhang går vi inte in på större reparations- och underhållsarbeten på broar, utan bara på smärre arbeten och några principiella synpunkter. Tag omedelbart kontakt med Vägverket om det uppstår problem med en bro på en väg med statsbidrag.

### **5.2 Brobanans underhåll**

Man skall hålla fritt från vegetation och föroreningar – även grus – på samtliga ytor på en bro: brobanebeläggning (asfalt eller trä), kantbalkar, lagerpallar, mellanstödens överyta och stålkonstruktioner. Det är särskilt viktigt att ta bort grus, slam och mossa på kantbalkar på betongbroar, eftersom detta förstör betongen och räcketständarna vid infästningen i kantbalken. Rengöringen skall göras årligen, lämpligen på våren.

Om brobanan består av grus, måste grusytan hållas i rätt nivå.

### **5.3 Broöverbyggnadens underhåll**

En valvbro av sten i kallmur (dvs stenar utan fogbruk) bör kontrolleras regelbundet. Stenarna kan förskjutas och lossna, vilket äventyrar brons bärrighet. Men det är inte bara valvstenarna som kan rubbas inbördes. Hela valvet kan deformeras och ändra form. Överbelastning, svagheter i konstruktionen eller deformationer kan göra att enstaka stenar i valvet krossas. Sidomurarna kan förskjutas utåt genom trafikbelastningen eller tjälen. Om man upptäcker deformationer, krossade stenar eller dylikt i en stenvalvbro bör man ordna en ordentlig undersökning.

### **5.4 Underhåll av landfästen och mellanstöd**

Lager, balkupplag och lagerpallar på broar med stålöverbyggnad skall alltid hållas rena från grus, slam och annan smuts.

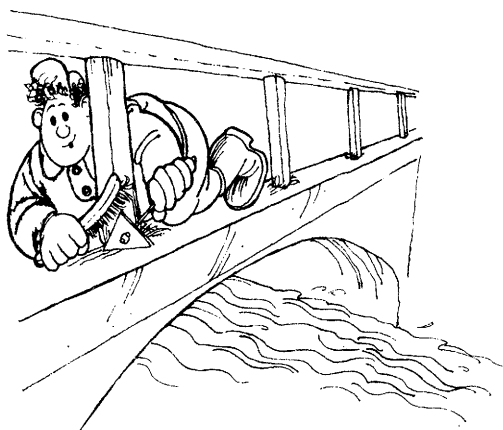
Skador kan uppstå på landfästen som består av sten. Stenarna kan förskjutas ur sina lägen, och landfästet kan då skadas allvarligt. Därför måste man hejda sådana förskjutningar i tid. Förskjutningarna kan uppkomma genom tjäle, frostsprängning och isgång och inte minst genom jordtrycket från trafiken. Ett fastrostat lager på en bro med stålöverbyggnad kan medföra att lagerupplaget släpas med utåt.

I gynnsamma fall kan man stoppa förskjutningarna genom att fylla fogarna med cementbruk. I de flesta fall måste man dock fylla murverkets håligheter genom att pressa in cementbruk, s k sprutbetongbehandling. I mera kritiska fall, t ex i samband med att man täcker av en stenbro, bör även landfästena avtäckas, justeras, bakgjutas och fogfyllas.

## 5.5 Broräcken

### Rengöring

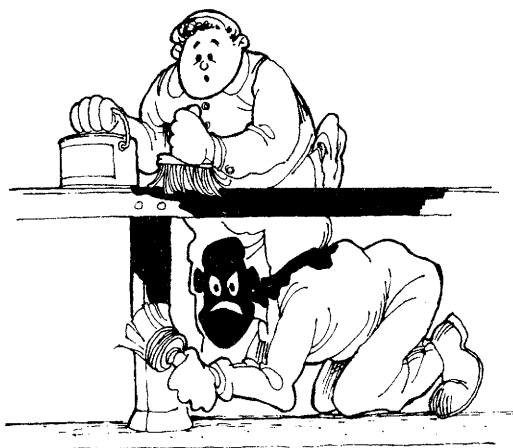
Ett bra sätt att öka ett räckes livslängd är att göra ren kantbalken noggrant minst en gång per år, lämpligen på våren.



### Ommålning

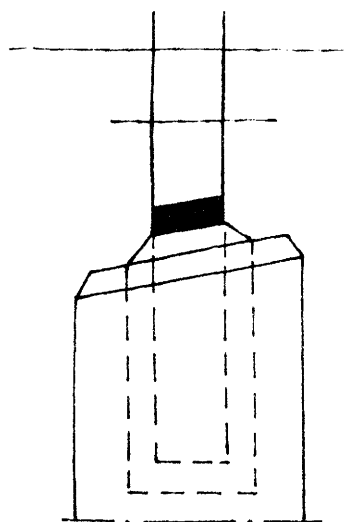
Räcken kan antingen målas om helt eller bättras. Före målning måste räckets rengöras ordentligt från smuts, rost och löst sittande färg. Rengöringen sker lämpligast genom sandblåstring.

Äldre räcken har ofta en navföljare av U-balk. Det är inte lönsamt att måla om balkar av denna typ, utan det är bättre att byta till varmförzinkade navföljare av typen Kohlswabalk.



### Skador

De vanligaste skadorna på räcken är rost vid ståndarens nedre del. I de flesta fall har ståndarna varit rostskyddsmålade. Under senare år har dock rostskador börjat uppträda även på varmförzinkade ståndare. Det är viktigt att ståndarna rengörs och rostskyddsmålas åtminstone på sin nedre del innan skadorna gått för långt.



## 5.6 Kantbalkar

### Allmänt

Betongbroar kan ha kantbalkar, för att styva upp tunna brobaneplattor. Kantbalkens överyta lutar utåt från bron och är försedd med sk droppnäsor på undersidan.

Räcket är förankrat i kantbalken.

### Underhåll

Kantbalken är den konstruktionsdel som näst räckena är mest utsatt för skador. För att förebygga skador på kantbalkarna är det viktigt att de hålls rena från grus, slam, mossa och dylikt.

Skarven mellan beläggning och kantbalk är ofta utsatt för skador.

Rengöringen bör utföras tidigt på våren, när konstruktionen torkar upp snabbare. Det är bara då den blir effektiv.

Vid rengöringen skall större mängder material skyfflas eller sopas bort och all vegetation tas bort. Man kan även göra ren kantbalken med tryckluftsbåsning eller spolning med vatten. Det är fördelaktigt att använda vattenspolning, eftersom det minskar anhopning av salt i porerna.

Vattenspolning får inte användas på broar över elektrifierade järnvägslinjer eller i närheten av elektriska luftledningar.





## 5.7 Träfarbanor

### Förslitning

Spikarna i träfarbanor kommer ofta upp på grund av rörelser i brobanan, röta eller nötning. Eftersom uppstående spikar kan förorsaka skador på bildäck måste broar med träfarbana inspekteras ofta. Uppskjutande spikar slås ned eller ersätts med nya.

Lämplig spik vid omspikning är varmförzinkad räfflad trådspik 125–43 eller s k klippspik.

### Lösa och skadade plankor

Lösa eller avbrutna plankor skall åtgärdas omedelbart.

Om enstaka plankor måste bytas ut skall man se till att det inte uppstår besvärande nivåskillnader för trafiken. En lämplig åtgärd kan t ex vara att fasa av kanterna på de nya plankorna. Om ett flertal plankor i hjulspåren är skadade är det ofta lämpligt att byta ur samtliga i hjulspåren.

För att få större slitstyrka på broar som är utsatta för stort slitage kan man använda virke av t ex ek.

### Täckplåtar

Täckplåtar på broar med träfarbana lossnar ofta på grund av rörelse i konstruktionen. De sätts fast med genomgående bult, bricka och mutter.

### Röta

Om spikarna inte "drar" vid spikning av plankor kan det bero på röta i syllarna. Syllarna måste då bytas ut.

Syllarna skall alltid vara tryckimpregnerade.

## 5.8 Koner

Stenkoner mot brokonstruktionen skall hållas fria från vegetation. Jordkoner och slänter skall hållas fria från grövre vegetation.

Skadade eller raserade koner skall åtgärdas snarast. Där det är stark ström och förekommer isgång är det viktigt att konerna är i gott skick.

## 6. VÄGHÅLLARENS ANSVAR

Väghållaren har ett ansvar mot trafikanterna för att vägen är i ett tillfredsställande skick. Väghållaren kan bli skyldig att betala skadestånd om han uppenbart har försummat väghållningen och det leder till att någon trafikant lider skada. Därför bör väghållaren överväga att teckna en ansvarsförsäkring.

Väghållaren har även ett ansvar enligt Naturvårdslagen och Kulturminneslagen.

### Skaderisker för trafikanter

Eftersatt underhåll eller oaktsamhet vid hyvlings- och sladdningsarbeten kan medföra ökad risk för trafikolyckor.

Man bör vara särskilt uppmärksam på bärigheten hos broar och vägtrummor. Om en bro eller en vägtrumma skulle brista kan det orsaka omfattande olyckor. Överplogningar på vintern kan leda till dikeskörningar. Det finns risk för att väghållaren blir skadeståndsansvarig om en större överplogning leder till en olycka.



Upphylade stenar, större än de som ingår i slitlagret, kan speciellt för tvåhjuliga fordon utgöra en olycksrisk. De kan även orsaka skador på fordon, t ex punktering eller skadade fälgar. Upphylade stenar måste därför omgående avlägsnas från vägbanan.

### Anslutning av enskild väg till allmän väg

Enskild vägs anslutning till allmän väg får ej ske eller ändras utan Vägverkets ( eller i vissa fall den kommunala väghållningsmyndighetens ) tillstånd (39 § Väglagen). Tillståndet bedöms på trafiksäkerhetsmässiga grunder.

## 7. VÄGVISNING OCH SKYLTNING

### 7.1 Avstängning under tjällossningstid m m

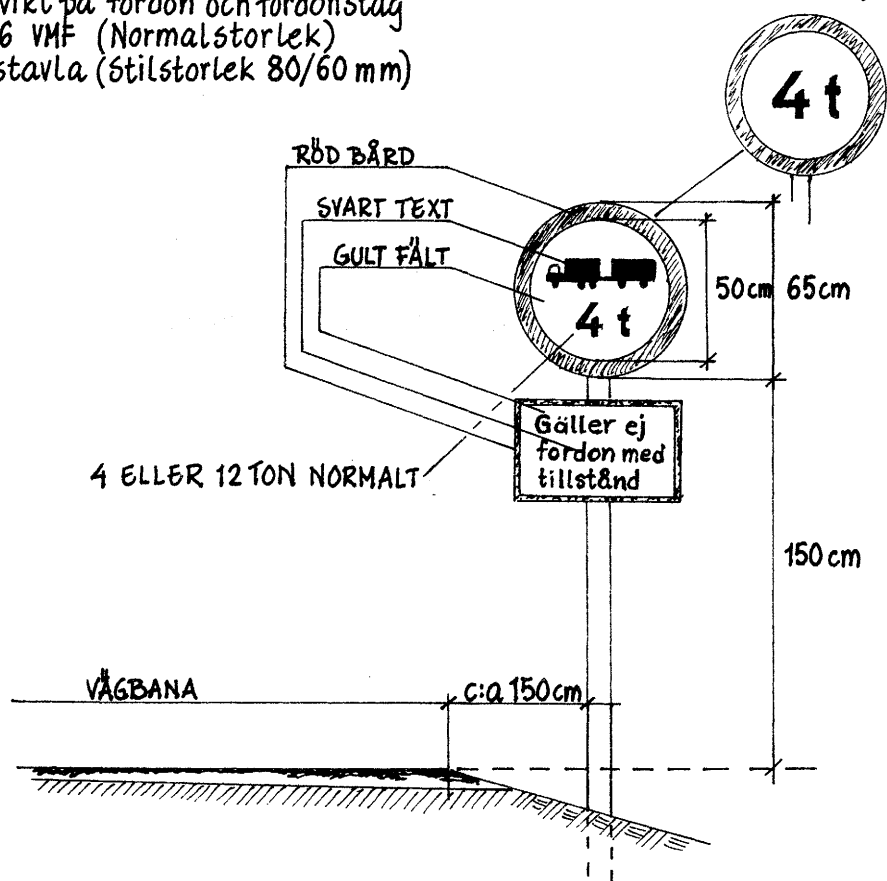
Vägar med statsbidrag får inte stängas av utan Vägverkets medgivande.



Det finns dock ett generellt tillstånd för vägar med statsbidrag som gör att man får stänga av vägen för tyngre fordon under tjällossningen eller under någon annan tid på året då vägbanans bärighet är nedsatt.

Begränsad vikt på fordon och fordonståg  
Märke 1.2.36 VMF (Normalstorlek)  
Med tilläggstavla (Stilstorlek 80/60 mm)

Alternativ skyltning.



## **7.2 Vägvisning vid allmän väg**

Normalt är det Vägverket som anskaffar, sätter upp och underhåller vägvisare och andra erforderliga anordningar vid allmän väg. Vägverket svarar då också för kostnaderna.

Bland annat av kostnadsskäl begränsas denna vägvisning till en angivelse per vägenslutning. På vägvisaren anges normalt ett geografiskt namn och avståndet.

De enskilda väghållarna får själva ombesörja och bekosta vägvisning inne på det enskilda vägnätet.

## **7.3 Hastighetsbegränsning, stopp och väjning**

Länsstyrelsen eller kommunen fattar beslut om hastighetsbegränsningar, stopp och väjning. Vägverket eller kommunen sätter upp och underhåller dessa vägmärken.

## **7.4 Varnings-, förbuds- och påbudsmärken**

Följande vägmärken måste sättas upp där de behövs på enskild väg:

- \* Varningsmärken för korsning med järnväg eller spårväg
- \* Förbuds- och påbudsmärken där det finns en lokal trafikföreskrift.

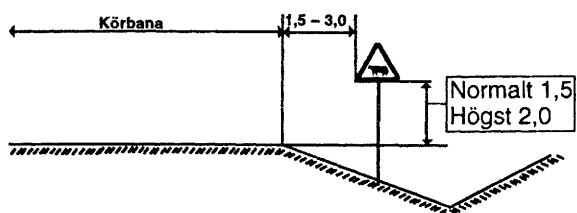
Vägverket eller kommunen sätter upp och underhåller dessa vägmärken. Andra vägmärken får väghållaren sätta upp och underhålla på egen bekostnad.

## **7.5 Placering av vägmärken**

Vägmärken skall placeras enligt figurerna på sid 43. Utmärkning av vägarbeten på vägar med en bredd av 3-5 m skall sättas upp enligt figuren vid arbeten inom vägområdet, exempelvis vid lagning av trummor, urgrävning och dikesrensning. Vid arbeten på vägar med större vägbredd hänvisas till Vägverkets regionala bestämmelser "Arbete på väg"

Väghållaren har ansvaret för att vägarbeten är korrekt utmärkta.

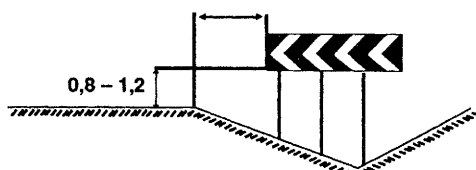
## Placering av vägmärken i höjd – och sidled



Väg utanför tätbebyggt område

## Markeringspilar

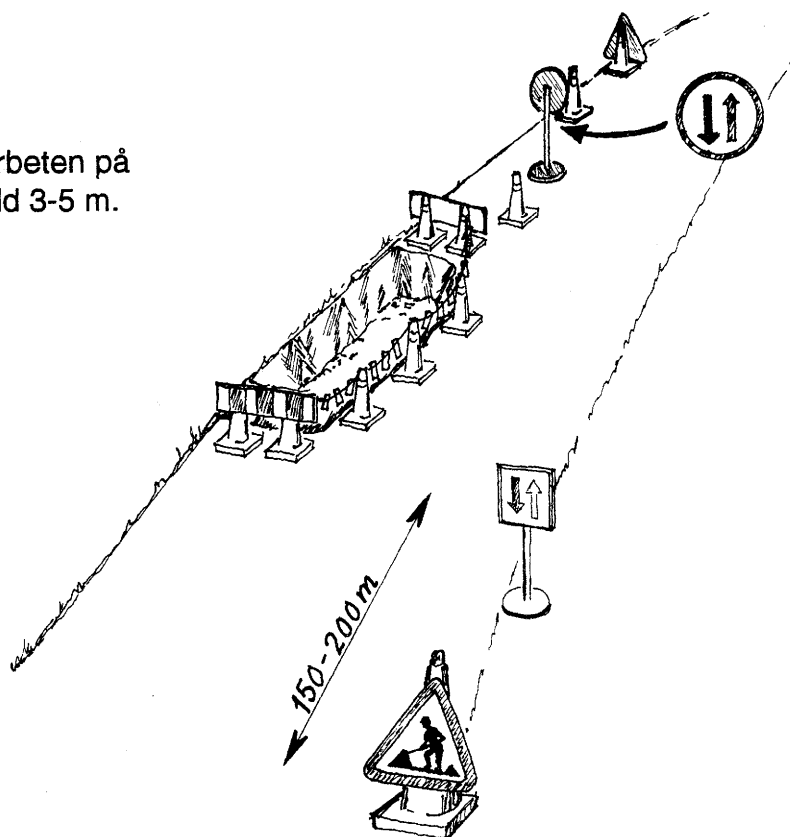
Avstånd i sidled bestäms på platsen

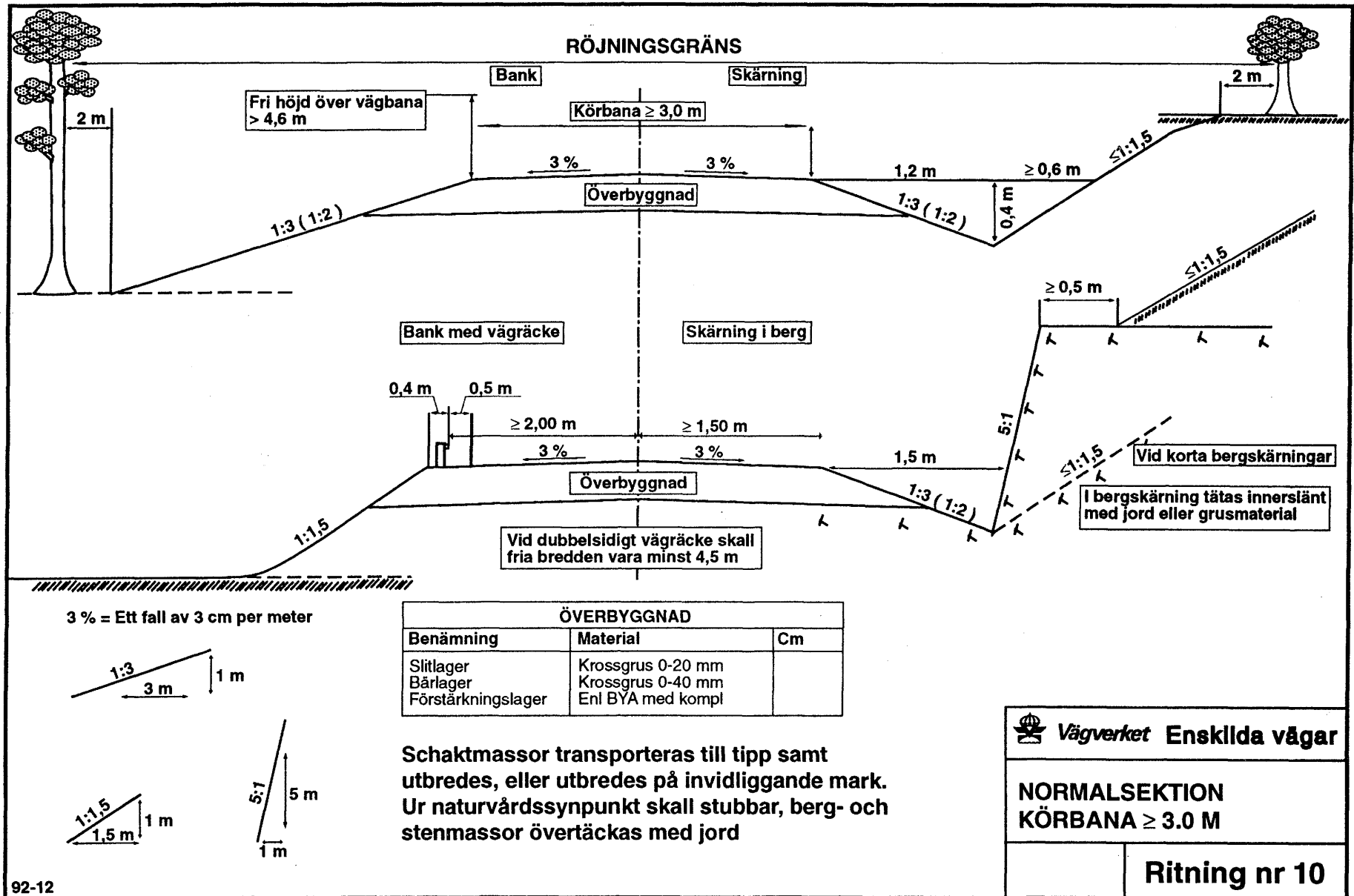


## Markeringsskärmar för sidohinder

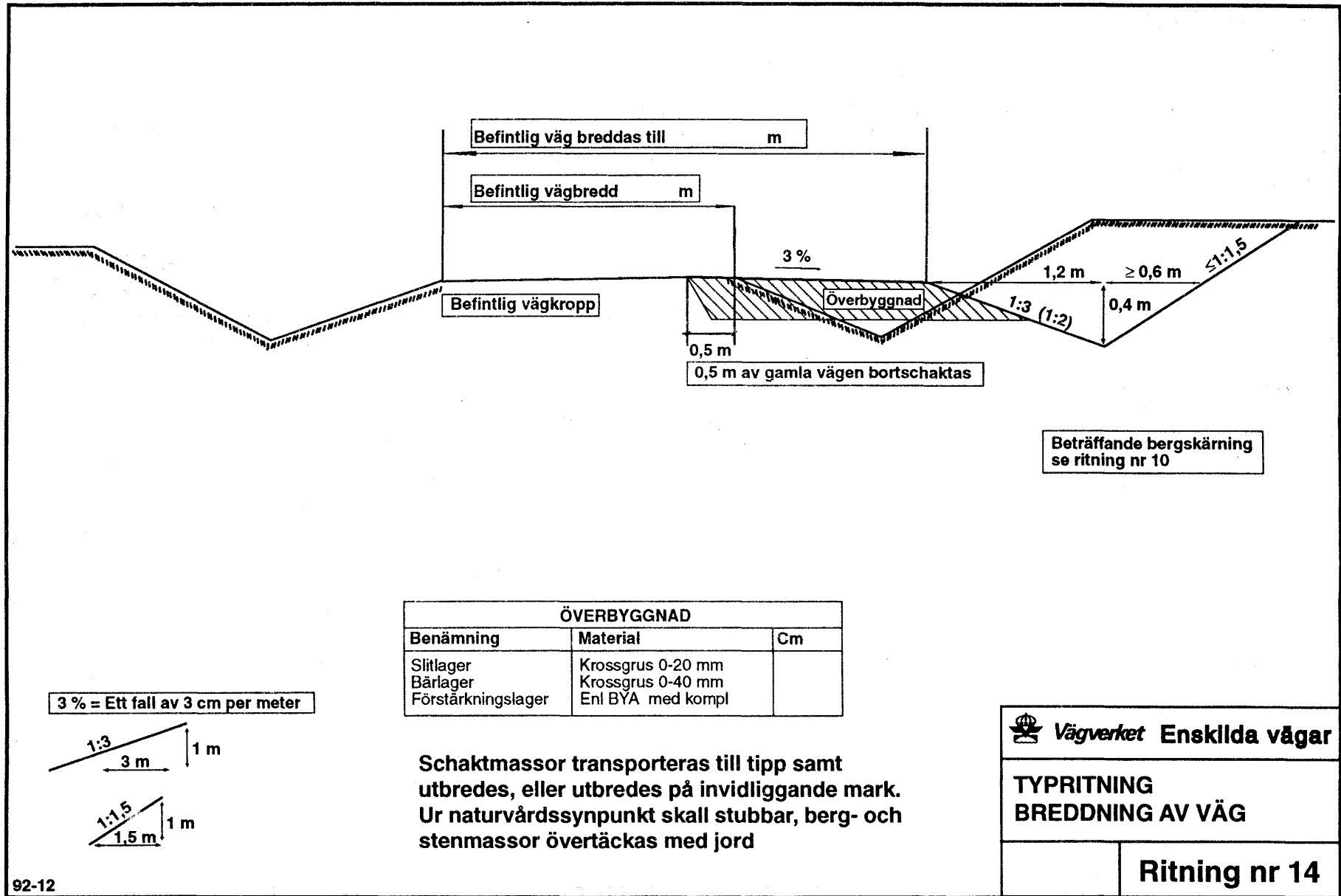
Höjd över körbana till skärmens underkant skall normalt vara 0,4 – 0,5 m

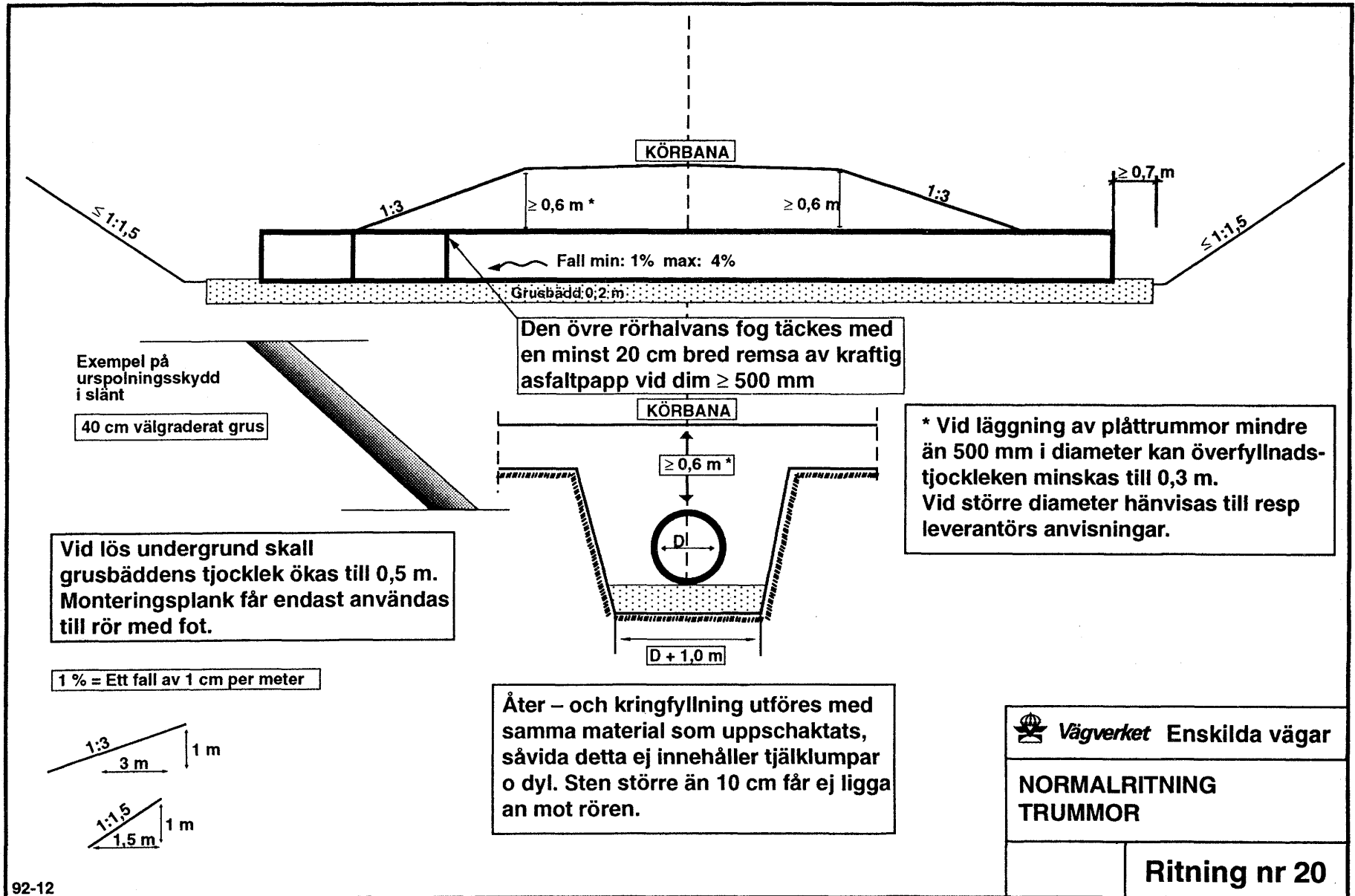
Utmärkning av vägarbeten på väg med en vägbredd 3-5 m.



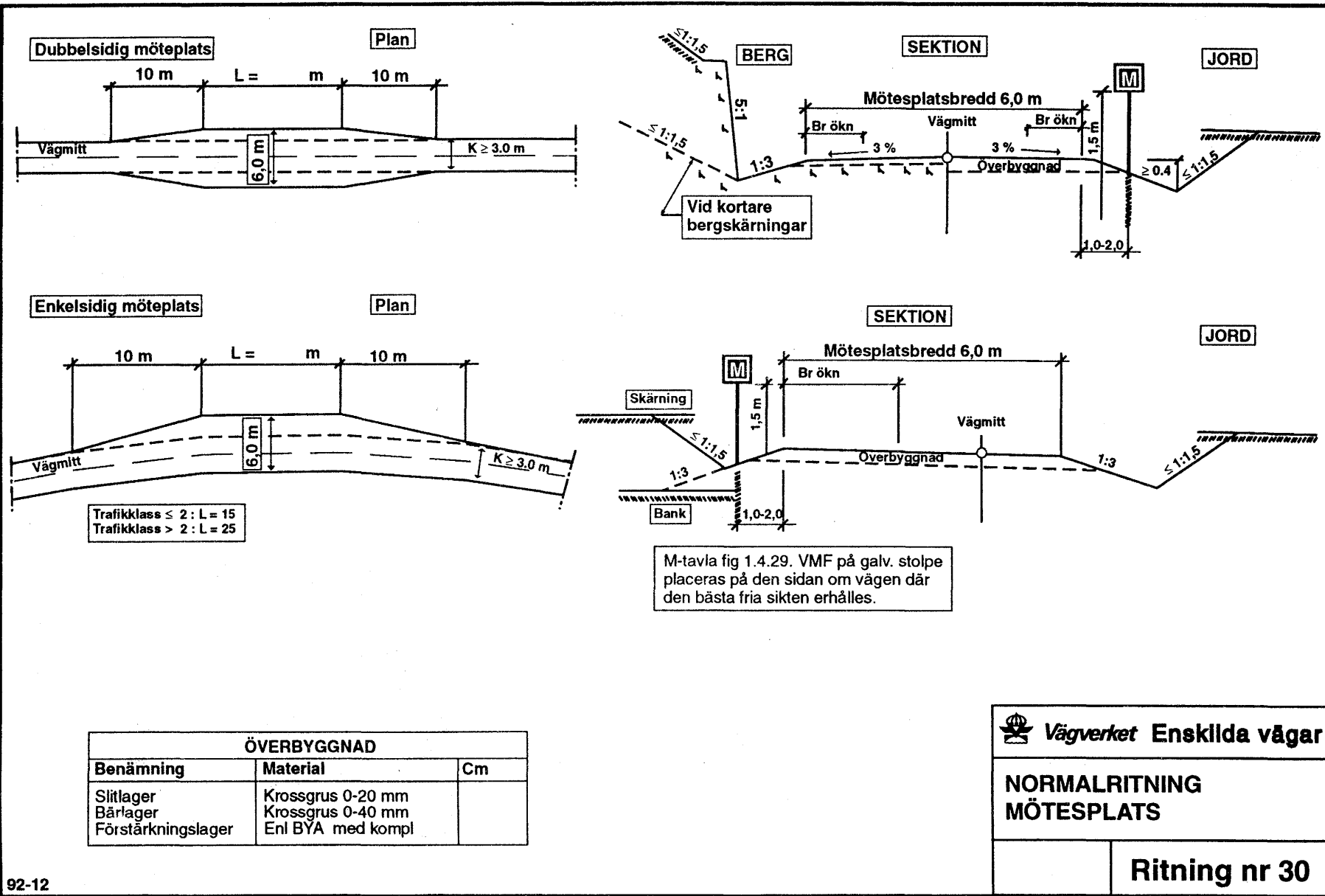


 **Vägverket Enskilda vägar**



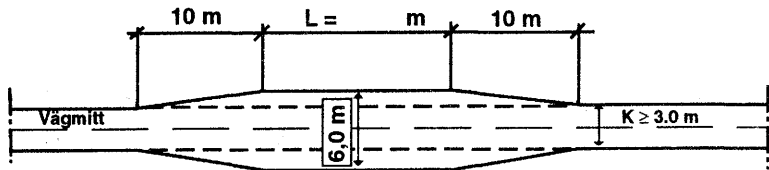




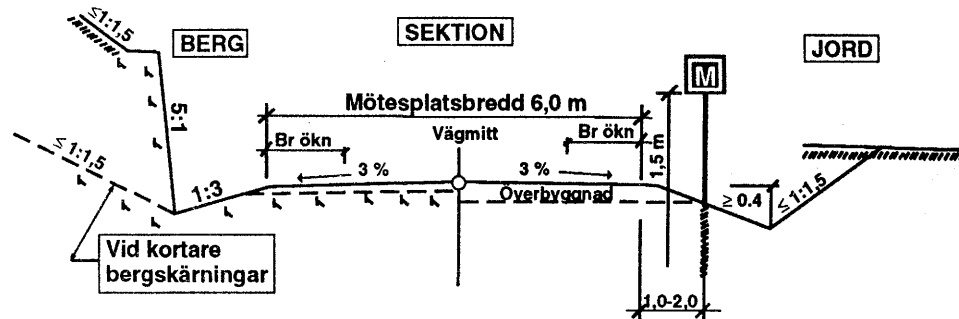


Dubbelsidig möteplats

Plan

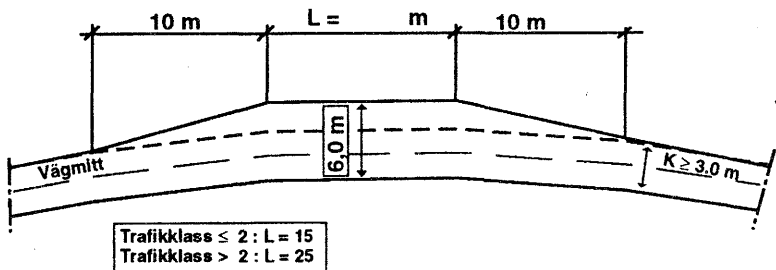


SEKTION

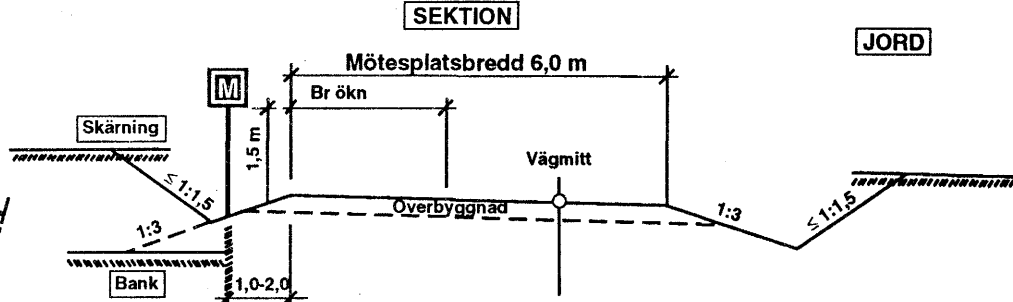


Enkelsidig möteplats

Plan




SEKTION



M-tavla fig 1.4.29. VMF på galv. stolpe placeras på den sidan om vägen där den bästa fria sikten erhålles.

ÖVERBYGGNAD		
Benämning	Material	Cm
Slitlager	Krossgrus 0-20 mm	
Bärlager	Krossgrus 0-40 mm	
Förstärkningslager	Enl BYA med kompl	

 **Vägverket Enskilda vägar**

**NORMALRITNING**  
**MÖTESPLATS**

**Ritning nr 30**

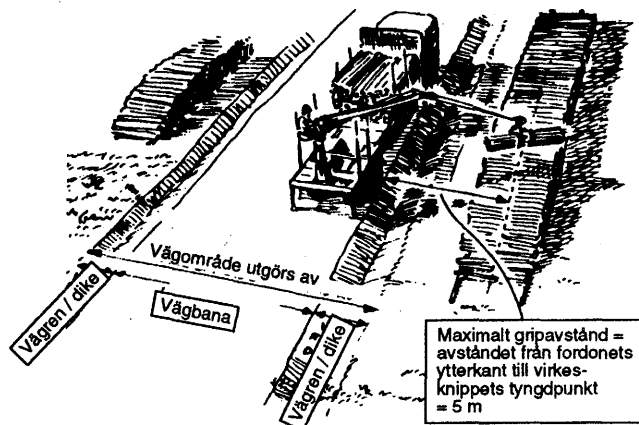


Fig 1.  
Virke får ej läggas inom vägområde

### Bestämmelser med hänsyn till väghållning och trafiksäkerhet

Vid bilväg skall virke läggas på sådan plats och på sådant sätt att trafiksäkerhetens och väghållarens krav beaktas.

Inom vägområde får ej utan väghållarens tillstånd vidtagas åtgärd eller förekomma anordning som kan vara till olägenhet för vägens bestånd, drift och brukande.

Vägområde ( fig 1 ) utgörs av den mark som tagits i anspråk för vägen. Dit hör, förutom vägbanan, exempelvis slanter, banketter, diken och mötesplatser.

Virket skall således vid enskilda vägar med statsbidrag läggas utanför vägområdet, dock **minst 2 m från väggkant**, och på sådant sätt att exempelvis väggkantar, vägbanan, diken och slanter ej skadas ( fig 2 )

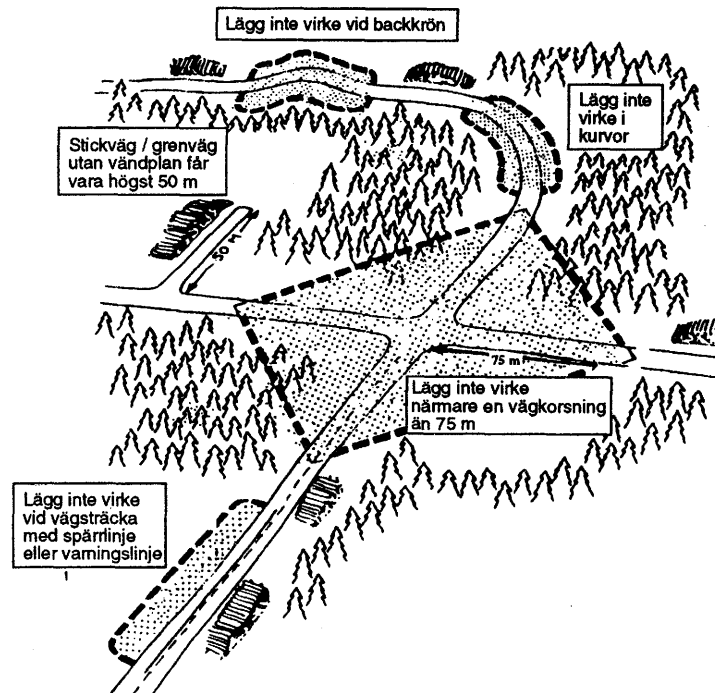


Fig 2.  
Virke får ej läggas på sådan plats eller på sådant sätt att vid virket stående fordon utgör trafikfara eller onödigtvis hindrar eller stör trafiken

 **Vägverket Enskilda vägar**

**VIRKESUPPLAG**

**Ritning nr 44**



**Vägverket**

**Division Väg & Trafik**

**781 87 BORLÄNGE**

**Tel. 0243-750 00**