



Skogsbilvägar

service, underhåll och upprustning



SKOGFORSK

skogforsk.se

Innehåll

- 3 Förord
- 4 Vägfakta
- 5 Vaghållarens mål
- 6 Vägbegrepp
- 8 Vaghållarens ansvar
- 10 Skogsbrukets väglklasser
- 13 Fordonens krav på vägen
- 15 Standardkrav på skogsbilvägar
- 19 Materialkvaliteter
- 21 Åtgärder under barmarkssäsong
- 47 Åtgärder på vintern
- 57 Materialframställning
- 65 Underhåll av broar
- 71 Miljöhänsyn
- 76 Planering
- 77 Arbetsmiljö
- 78 Läs mer och räkna själv

Handledningen har utarbetats
av Claes Löfroth, Skogforsk.

© Skogforsk,
Stiftelsen Skogsbrukets
Forskningsinstitut, 2014

Redaktör: Mats Hannerz, Silvinformation AB
Layout: Inger Petré, Skogforsk
Foto omslag: Björn Svensson/Skogenbild
Foto insida: Bosse Backström/Skogenbild
Illustrationer: Per Thorneus, Pictoform
Utgivare: Skogforsk

ISBN: 978-91-979694-4-4
Tryckeri: Gävle Offset

Förord

Utan fungerande skogsbilvägar stannar Sverige. Det kan låta som en klyscha, men är inte mindre sant för det. Vägar är nödvändiga för skogsbrukets transporter, men också för en mängd andra funktioner. Friluftsliv, jakt, gruvnäring, vindkraft, räddningstjänst och boende är bara några som drar nytta av detta "landsbygdens blodomlopp".

Vägar kostar pengar att underhålla, men det kostar också att låta bli. Ett bristande underhåll kan tvinga fram en kostsam upprustning eller ombyggnad. Det är nödvändigt med bra bärighet så att vägen är framkomlig under en stor del av året. Klimatförändringen gör att de "säkra" perioderna med djup tjäle blir allt kortare. Det är också nödvändigt med bra kvalitet på vägytan för att minska bränsleförbrukningen och påverkan på miljön.

Handledningen Skogsbilvägar ger dig råd om hur du ska underhålla och rusta vägen. Den vänder sig till dig som är skogsägare, arbetsledare, entreprenör eller på annat sätt arbetar med skötsel av skogsbilvägar. Handledningen kan också tjäna som en introduktion till mer detaljerade handböcker och anvisningar. Sådana finns hos Trafikverket, Sveriges kommuner och landsting och Skogsstyrelsen. Dessutom finns mer information i Skogforsks rådgivningskanal på webben – www.kunskapdirekt.se/vagar. Kunskap Direkt är ett samarbete mellan Skogforsk, LRF Skogsägarna och Skogsstyrelsen.

Skogsbilvägar är en utvecklad version av Skogforsks handledning med samma namn från 1992. Den ursprungliga versionen utarbetades av Tomas Jonsson, Magnus Larsson, Claes Löfroth och Stefan Filipsson. Den nya versionen har tagits fram parallellt med kunskapsmodulen Vägar i Kunskap Direkt (www.kunskapdirekt.se/vagar), med stor hjälp av en referensgrupp från skogsnäringen och Trafikverket. Ekonomiskt stöd har erhållits från EU genom Landsbygdsprogrammet samt från Norrskogs och Södra Skogsägarnas forskningsstiftelser.

Uppsala i mars 2014
Claes Löfroth

Vägfakta

Ungefär 21 000 mil av Sveriges vägar är skogsbilvägar.

- I Sverige finns det ca 44 000 mil enskilda vägar. Det motsvarar elva varv runt jorden. Ungefär 21 000 mil är skogsbilvägar.
- Vaghållningen kostar skogsbruket mellan 19 och 26 kr per avverkad kubikmeter. Totalt i landet lägger skogsbolagen årligen cirka 1 miljard kronor på sina vägar. Till det kommer vaghållningen på privata vägar.



Väghållarens mål

Skogsbrukets transporter och väghållning kostar tillsammans ca 100 kr per avverkad kubikmeter.

Skapa förutsättning för låga transport- och lagringskostnader

Skogsbrukets vidaretransporter och väghållning kostar tillsammans ca 100 kr per avverkad kubikmeter. Det är nästan lika mycket som drivningskostnaden och motsvarar ungefär en tredjedel av den totala kostnaden för att få fram virke till industrin.

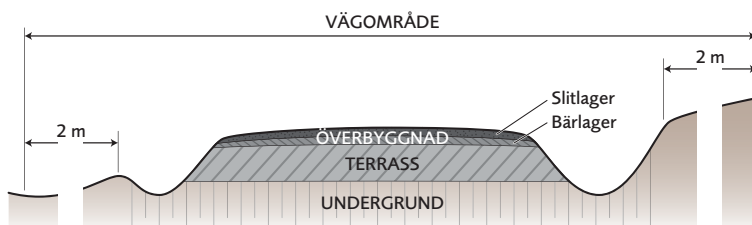
Kvaliteten på skogsbilvägarna påverkar i högsta grad dessa kostnader genom att de inverkar på

- valet av transportteknik (fordon och utrustningar)
- åtkomligheten av virke under året och därmed lagringsbehovet.

Förvalta vägkapitalet

De stora värden som investerats i skogsvägnätet måste förvaltas på bästa sätt. Vägar får inte förstöras, samtidigt som de ska vara till nytta för så många som möjligt. Förutom att skogsbruket behöver transportera personal, utrustning och virke är skogsbilvägarna viktiga för t.ex. försvar och räddningstjänst. De underlättar också för allmänheten att komma ut i skog och mark.

Vägbegrepp



Väggroppen

Överbyggnaden är vägens översta del. Den består oftast av bär- och slitlager i kombination. Lagren utgörs av ett material bestående av morän och/eller krossat berg i flera olika partikelstorlekar. Ibland behövs också s.k. förstärknings- och bindlager.

Terrassen (underbyggnaden) är väggroppens undre del. Den är oftast uppbyggd av material från platsen.

Undergrunden är den naturliga marken som vägen byggs på.

Vägområdet sträcker sig på skogsmark två meter utanför dike eller bankfot.

Standard

Den vanligaste skogliga klassificeringen av vägens standard tar i första hand hänsyn till:

Geometrisk standard (bredd, kurvor och lutningar), som bestämmer framkomligheten. Läs mer på s 10.

Tillgänglighetsstandard, som beskriver vägens förmåga att klara belastning under olika delar av året.

I Nationell VägDataBas (NVDB) delas vägarna in efter funktion. Klass 7-9 (huvudväg, normalväg och nollväg) är aktuella för skogsbilvägar. Läs mer på sid. 11.

Foto: Thomas Adolfsén/Skogenbild



Foto: Sveaskog



Foto: Thomas Adolfsén/Skogenbild



Driftsåtgärder

Driften av en skogsbilväg innehåller

- underhåll
- upprustning

Vinterunderhåll är insatser som kortsiktigt underlättar framkomligheten för trafiken, framförallt snöröjning.

Sommarunderhåll görs för att upprätthålla vägens standard. Exempel är grusning, dikesrensning, hyvling och dammbindning.

Upprustning innebär att vägens standard förbättras genom t.ex. ökad bredd, ökad bärighet eller rätning av kurvor.

Väghållarens ansvar

Väghållaren ansvarar för att vägen är i farbart skick.

Om ett olycksfall beror på uppenbara och allvarliga fel på vägen kan den som råkat illa ut kräva skadestånd.

Lastbilsåkare och entreprenörer, som väghållaren står i kontraktsförhållande till, kan ställa högre säkerhetskrav på vägen. Har du sålt virke som ska levereras vid en väg, är det alltså ditt ansvar som väghållare att vägen håller för transporten och är i bra skick. Gentemot allmänheten är väghållarens ansvar inte lika tydligt. En god regel är dock att se till att det inte finns några försätliga faror utefter vägen.



En översvämmad väg är en trafikfara.
Foto: Claes Löfroth.

Broar och vägtrummor

Broar och vägtrummor ska kontrolleras noga. Är broarna i dåligt skick måste fordonens axel-/boggityck sänkas. Glöm inte att informera genom skyltning.

Kontrollera att vägtrumorna fungerar. Om vattnet skulle bli stående för högt i diken eller t.o.m. svämma över vägbanan är trafikfaran uppenbar och risken stor för bestående skador på vägen. Eftersom det i flera sammanhang är nödvändigt att känna till trummornas läge är det praktiskt att ha en permanent markering.



Skylta och varna! Foto: Mats Hannerz.

Skyltning

Väghållaren är skyldig att genom skyltning varna för omedelbar fara, t.ex. sänkt bärighet på broar eller sönderspolad väg. Även upplysande skyltar är viktiga. Vägnamn hjälper t.ex. åkaren att orientera sig.

Sikt

Bra sikt är nödvändig för att de tunga skogsekipagen ska kunna hålla god fart med bibehållen säkerhet.

Stäng inte av vägen i onödan

Saknar vägen statliga eller kommunala bidrag för underhåll kan den stängas, om väghållaren finner det lämpligt.

För att få bidrag till underhåll krävs att vägen ska kunna trafikeras av allmänheten, om inte speciella omständigheter råder – svår tjällossning, drivningsarbete, vägarbete etc. Dessa villkor framgår av bidragsbeslutet.

Vägen kan stängas av med exempelvis en vägbom, men vägvstängningar kan orsaka irritation. En väg som inte trafikeras riskerar också att växa igen, vilket ökar underhållskostnaden.

Naturligtvis har polis, tull och utryckningsfordon alltid rätt att använda vägen.



Låt gärna vägen vara öppen, men om den är bommad bör det varnas i tid.
Foto: Björn Svensson/Skogenbild.

Skogsbrukets vägklasser

Det allmänna vägnätet delas in i tre bärighetsklasser. Enskilda skogsbilvägar byggs normalt alltid med inriktning mot den högsta bärigheten (BK1), som tillåter en max fordonsvikt på 60 ton.

Tillgänglighet...

Skogsbilvägar delas in i vägklasser utifrån tillgänglighet (motsvarar ungefär bärighet, klass A-D), alltså vid vilken tid på året som man når upp till en bärighet motsvarande BK1. Tillgänglighetsklassen påverkas av mark- och dräneringsförhållanden och hur tjock överbyggnaden är på vägen. Högre tillgänglighetsklasser kräver ofta tjockare bärlager och eventuellt förstärkningslager.

... och geometrisk standard

Skogsbilvägarna delas också in i olika geometrisk standard. Den geometriska standarden beskriver hur fort virkesfordonen normalt kan köra. Den påverkas exempelvis av mötessikt, stoppsikt och vägytans och slänternas jämnhet. Skogsbilvägar byggs i geometrisk standard 1-4.

Exempel:
Den vanligaste klassen för skogsbilvägar – klass 3C – är alltså dimensionerad för körhastigheten 30 km/timme med ett 24 m långt och 60 ton tungt fordon samt farbar hela året utom under tjallossning och längre regnperioder.

	Geometrisk standard			
	framkomlighet för 24-meters lastfordon			
	Dimensionerande hastighet, normalt km/h			
Tillgänglighet	60	40	30	20
A: Last- och personbilstrafik hela året.	1A	2A	3A	
B: Lastbilstrafik hela året utom vid svår tjallossning. Personbilstrafik hela året.	1B	2B	3B	
C: Lastbilstrafik hela året utom under tjallossnings- och ihållande regnperioder. Personbilstrafik hela året utom under tjallossningen.		2C	3C	4C
D: Lastbilstrafik i huvudsak vintertid. Personbilstrafik även sommartid.				4D

NVDB och Krönt Vägval

För att kunna utnyttja skogsbilvägarna effektivt är det viktigt att information om vägarnas egenskaper och kvalitet finns tillgänglig även för dem som inte arbetar med drift och underhåll.

I den Nationella VägDataBasen (NVDB) finns data för samtliga vägar i Sverige, privata såväl som offentliga, beskrivna på ett standardiserat sätt. De skogliga vägarna finns samlade i Skogliga Nationella VägDataBasen (SNVDB).

Krönt Vägval är en standard som utnyttjar data i SNVDB för att räkna ut det ur kostnads- och miljösynpunkt effektivaste vägvalet.

NVDB är ett samarbete mellan skogsnäringen, Trafikverket, Lantmäteriet och landets kommuner.

Vägens betydelse för vidaretransport

För att leda transporter till de vägar som är bäst lämpade delas vägnätet in i nio klasser, där klass 1 motsvarar Europavägar. Det är vägens betydelse för vidaretransporter som bedöms i en s.k. funktionell vägklass. För skogsbilvägar är klasserna 7, 8 och 9 aktuella:

Huvudväg: Funktionell vägklass 7

En huvudväg har stor betydelse för virkestransporter. Underhåll utförs årligen återkommande.

Normalväg: Funktionell vägklass 8

Normalvägar underhålls löpande. Normalvägar kan ha en eller flera anslutande nollvägar och vara av genomfarts-karaktär. Huvuddelen av skogsbilvägarna hör hit.

Nollväg: Funktionell vägklass 9

Nollvägarna är placerade i de yttre förgreningarna i väg-systemet eller korta länkar i anslutning till övriga vägar. På nollvägar utförs normalt inget löpande underhåll.

Vägens standard

Utöver klassning av vägens funktionella betydelse görs också en bedömning av vilken standard den håller. Några av de viktigaste standardpåverkande egenskaperna som klassas är:

- tillgänglighet
- framkomlighet
- vändmöjlighet
- svängmöjlighet

Det finns ytterligare en rad olika faktorer som beskriver vägens standard och användbarhet. Dessa är uppdelade i administrativa, trafikregel och vägtekniska kriterier.

Mer information om NVDB finner du på www.nvdb.se



Huvudväg



Normalväg



Nollväg

Foton: Mats Hannez

Fordonens krav på vägen

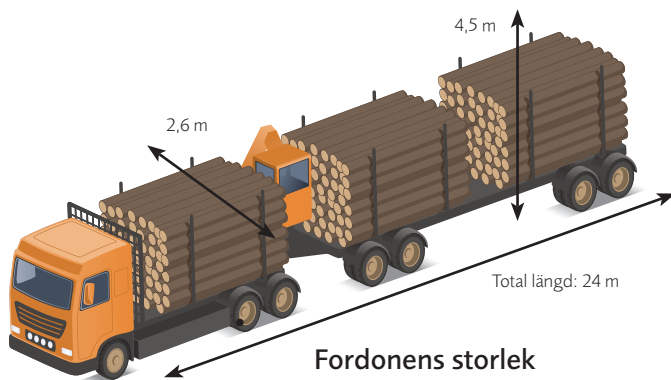
En jämn vägyta med ett bra slitlager ökar trafiksäkerheten och minskar bränsleförbrukningen.

Bränsleförbrukning och miljö

Vägen ska ofta användas av både personbilar och virkesfordon. En jämn vägyta med ett bra slitlager ökar trafiksäkerheten och minskar bränsleförbrukningen. Med grova och ojämna vägbeläggningar måste många virkesbilar använda däck med dubbelmontage för att klara den sista biten till vältan. På vägar som är väl underhållna, jämna och har ett slitlager i intervallet 0-35 mm kan de i stället använda mer bränslesparande däck. Läs mer om vägbyggnadsmaterial på sid. 19.



Extra breda supersingeldäck kommer inom några år troligen bli vanligt på virkesfordonen. Foto: Claes Löfroth.

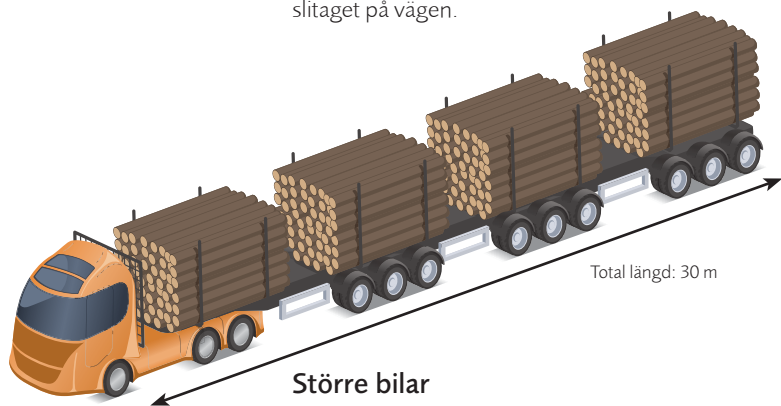


Konventionellt virkesfordon med kran.

Fordonens storlek

Skogsråvaror transporteras långa vägar från skogen till olika mottagare. För att transportererna ska bli så effektiva och billiga som möjligt måste därför fordonen köra med så stor last som lagen medger. Först och främst måste vägarna dimensioneras så att dessa ekipage och deras medtrafikanter kan köra säkert. Dessutom ska det finnas tillräckliga utrymmen både för vändning och för lastning av fordonen.

Idag finns det teknik (CTI, Central Tyre Inflation system) där föraren, vid behov, kan sänka ringtrycket i däckerna och därigenom öka anliggningsytan och minska marktrycket och slitaget på vägen.



90-tonns virkesfordon med 4 travar (ETT-bilen).

Större bilar

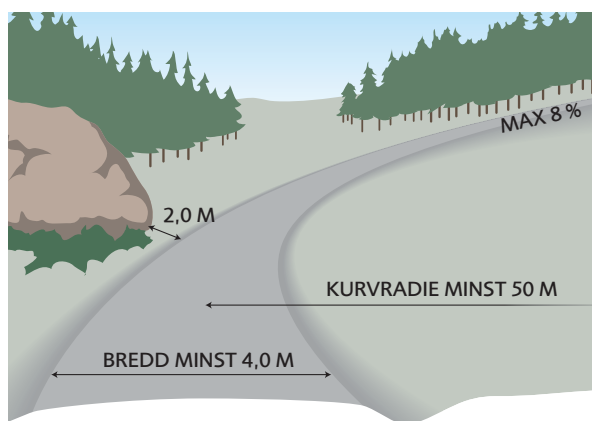
Idag pågår försök med längre och tyngre bilar. Med större virkesklass behövs färre bilar. Det betyder lägre bränsleförbrukning per fraktad kubikmeter. Dessutom minskar kostnaderna utan att trafiksäkerheten äventyras. ETT-bilen ("En trave till"), som fullastad kan väga 90 ton, är ett exempel. ST-bilen, med en totalvikt på 74 ton, är ett annat.

När nya vägar projekteras bör hänsyn tas till att bilarna kan vara längre än idag. Det är viktigt att skapa plats i vägskal, göra breddökning i kurvorna och skapa vändmöjligheter.

Standardkrav på skogsbilvägar

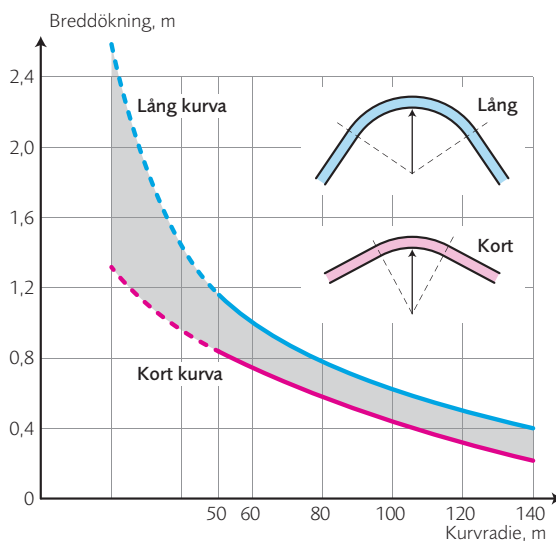
Vägbredd

Körbanans bredd bör vara minst 4 meter. Eftersom fordonens bakre hjul genar i kurvorna måste körbanebredden ökas i kurvans insida. Ökningen skall vara mellan 0,5 och 2,5 meter beroende på kurvans radie och längd. Dessutom bör det finnas en ca 2 meter bred zon fri från hinder på båda sidor om körbanan.



Kurvradie

Kurvorna får inte vara tvära. Det äventyrar både framkomligheten och trafiksäkerheten, särskilt vid svår väderlek. Kurvradien bör vara minst 50 meter, men på de lågtrafikerade vägförgreningarna kan 25 meters radie accepteras (se vidare "Mätning av Kurvor", sid. 45).



Figuren visar hur mycket vägen behöver breddas i kurvor.

Lutning

Med- och motlut påverkar också framkomlighet och säkerhet. Backarna bör inte vara brantare än 8 procent. Enstaka korta vägvsnitt kan vara 12 procent, men då krävs i regel ansatssträcka och fri sikt.



Backkrön och svackor

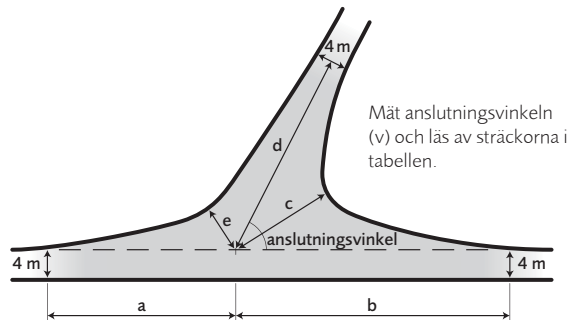
Det är viktigt att även trailerfordonen kommer fram. Trailerns frigångshöjd är ofta inte mer än 20–25 cm. Det är därför väsentligt att krön och svackor inte är för skarpa. Läs mer på sid 44.

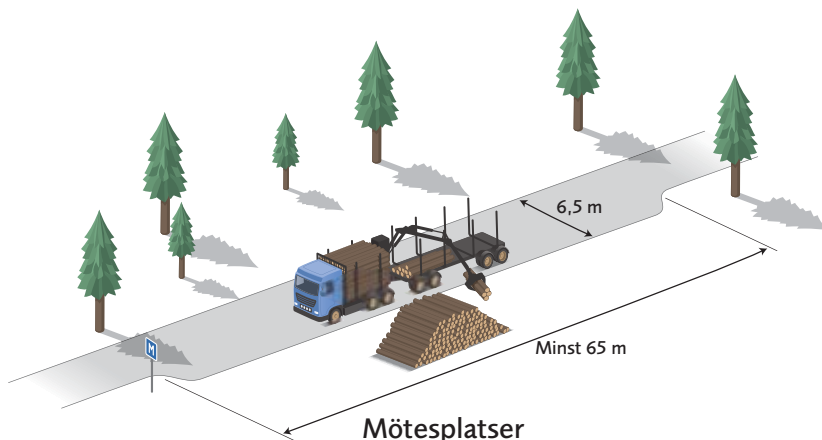
Väganslutningar

Anslutningen av skogsbilvägen till en större väg måste utformas så att en lastbil med släp kan köra in och ut utan svårigheter. Detta ställer krav främst på utrymme men också på god sikt, dessutom får det inte luta för mycket. I anslutningen skall det finnas ett vilplan på 20 meter, där lutningen inte är större än ± 2 procent. Ta kontakt med Trafikverket eller kommunen då någon ändring av anslutning till allmän väg planeras. Bom eller grind placeras minst 30 m från allmän väg.

Rekommenderade sträckor i meter.

	Anslutningsvinkel, Nygrader, gon			
	70 ^B	80 ^B	90 ^B	100 ^B
a	25,5	27	28	29,5
b	36,5	34	31,5	29,5
c	13	11	10	8
d	37	34,5	32	30
e	5,5	6	7	8



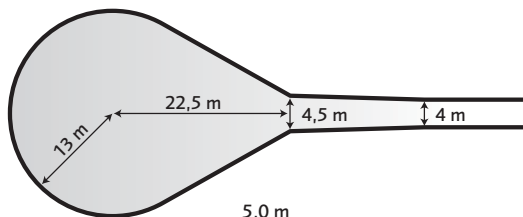


Mötesplatser

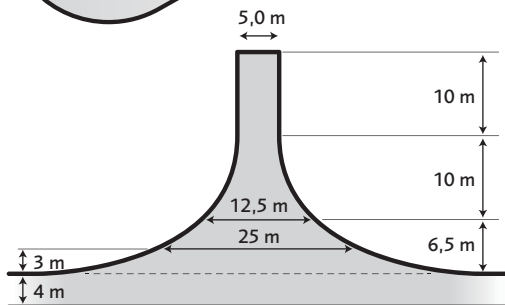
Mötesplatserna för virkesbilar bör ha en bredd på 6,5 meter på minst 25 m vägsträcka. Hela mötesplatsen inklusive utspetsningarna till vägen ska vara 65 m. Fem mötesplatser behövs per kilometer på vägar av klass 1 och 2. För klass 3 och 4 gäller två per kilometer. Se sid 43 om krav på mötessikt.

Vändplatser

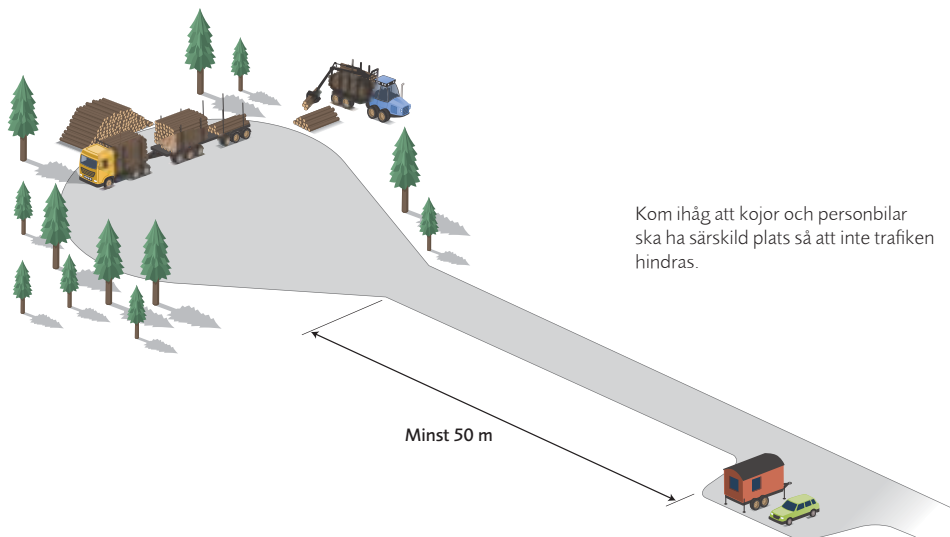
Vändplatser på lämpliga ställen är nödvändiga för effektiva transporter. Det är viktigt att placera och utforma vändplatserna rätt och att hålla dem fria från virke, kojor och personbilar. Placera vändplanen högt i terrängen med svaga lutningar ut mot kanterna. Då torkar vändplanen upp snabbare. Om virke ska läggas upp i anslutning till vändplanen är det viktigt att det finns utrymme i terrängen för skotaren att lossa virket.



Vändplan vid slutet av en skogsväg.



Vändficka utefter längre väg.



Kom ihåg att kojor och personbilar ska ha särskild plats så att inte trafiken hindras.

Avläggs-, koj- och parkeringsplatser

Avlägg bör byggas så att en virkesbil kan lasta utan att övrig trafik hindras. På större vägar betyder detta att avläggen placeras i anslutning till mötesplatser. Vändplatser och förstärkta traktorvägar är också bra, bara de uppfyller de krav på väganslutningar som har beskrivits tidigare.

Lämpliga avläggsplatser

- utanför mötesplatser
- utanför vändplatsen

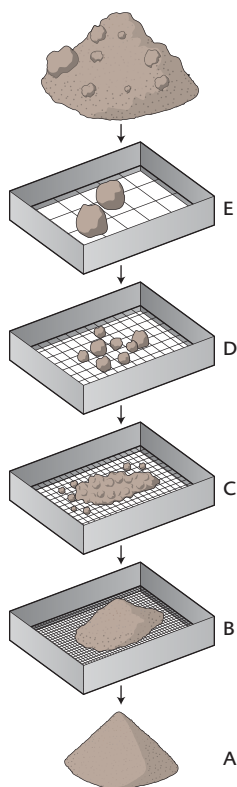
Olämpliga avläggsplatser

- vid kurvor
- vid krön vid backar
- vid backar

Trafikverket har tagit fram detaljerade instruktioner för virkesupplag vid allmän och enskild väg. Läs mer på www.kunskapdirekt.se

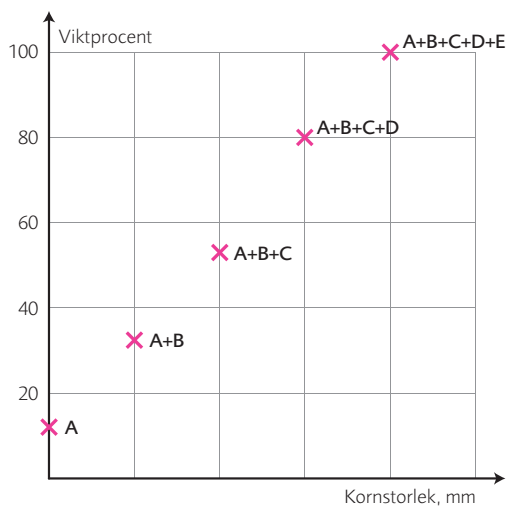
Materialkvaliteter

Material till förstärknings- eller överbyggnadslager för skogsbilvägar kan ha olika sammansättning, d.v.s. vara sammansatta av olika morän- eller krossade material i olika kornstorlekar (fraktioner).



De materialkvaliteter som är aktuella för skogsbilvägar är:

Konventionellt bärlagergrus	0–35 mm	
	0–50 mm	
Konventionellt slitlagergrus	0–20 mm	klass 1 och 2
	0–35 mm	klass 1, 2 och 3
Kombinerat bär- och slitlager	0–40 mm	klass 3 och 4



Siktcurvor

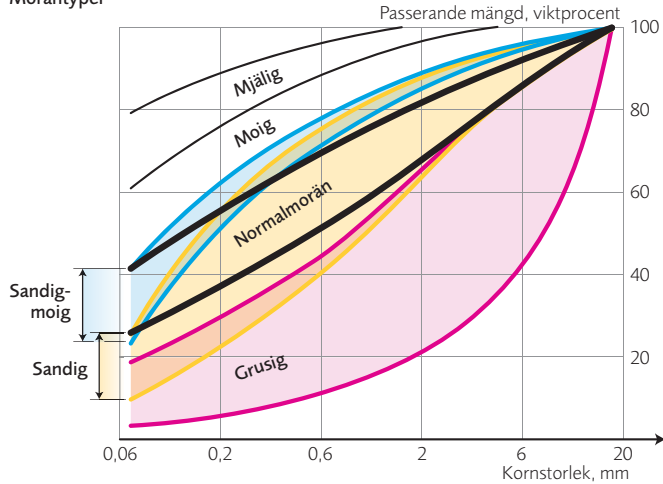
Med hjälp av siktcurvor kan man karaktärisera olika material. Kurvorna beskriver grusmaterialets procentuella fördelning på olika kornstorlekar (fraktioner).

För att få fram fördelningen sorteras materialet med hjälp av siktar med olika maskstorlekar. Fraktionernas viktandelar adderas allteftersom man flyttar sig åt höger i diagrammet.

Naturmaterialkurvor

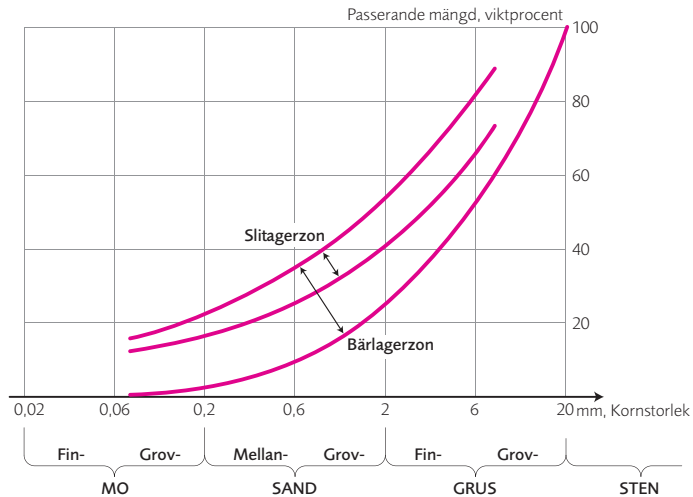
Siktkurvorna för de vanliga moränmaterialen är mycket användbara när man skall leta reda på lämpligt material att sortera eller krossa.

Moräntyper



Idealgruskurvor för väggrus

Normkurvorna för grus av olika slag är ett stöd vid exempelvis kontroll av leverans eller för att utröna om ett befintligt slitlager håller måttet. Större avvikelser från normen pekar på behov av sortering eller komplettering.



Analysera materialet, plotta in fraktionsandelarna i diagrammet och se hur din kurva ligger i förhållande till "normerna".

Åtgärder under barmarkssäsong

Det viktigaste man som väg-hållare kan göra i termer av kontinuerligt underhåll är att se till att dräneringen av vägen fungerar väl. Regn- och smältvatten måste kunna rinna av vägen och genom fungerande, väldimensionerade diken och trummor. Uppbromsande och vattenhållande vegetation ska hållas borta.

Åtgärderna under barmarkssäsongen omfattar upprustnings- och underhållsinsatserna

- dammbindning
- buskröjning
- hyvling
- dränering och grusåtervinning
- underhåll av vägtrummor
- förstärkning och grusning av vägen
- packning
- rätning av kurvor

På de närmast följande sidorna går vi översiktligt igenom dessa åtgärder.

Beskrivningarna belyser varför, när och hur arbetena bör göras.



Vägen ska hålla ihop och vara behaglig att köra på oavsett väder. Foto: Thomas Adolfsén/Skogenbild.



Med dammet försvinner de fina partiklar som binder ihop vägen. Foto: Thomas Adolfsén/Skogenbild.

Dammbindning

Slitlagergruset består av både fint och grovt material (storleksfraktioner), upp till ca 35 mm. De finare partiklarna håller ihop de grövre kornen så att de stannar kvar på vägen och skyddar mot slitage. Om materialet får torka ut för mycket går finpartiklarnas sammanhållande förmåga förlorad. Syftet med dammbindningen är därför att förstärka sammanhållningen mellan de olika materialfraktionerna så att vägen inte "dammar bort" vid längre torrperioder. Ett annat syfte kan vara att förhindra olägenheter för kringboende.

Dammbindning kan bli nödvändig på högtrafikerade vägar, speciellt i närheten av bebyggelse. Men en väg som normalt har lite trafik kan också behöva dammbindning, om den utsätts för starkt koncentrerad trafik under några torra sommarveckor.

BINDEMEDEL

Naturens eget bindemedel är vatten. Men eftersom det till väghållarens både glädje och förtret torkar bort ganska snabbt i vägens övre skikt används i stället andra bindemedel. Vanligast är vägsalt. Ett annat gammalt beprövat medel är sulfitlut, som på senare år kommit tillbaka alltmer.

Vägsalt

Salterna magnesium- eller kalciumklorid har den goda egenskapen att det drar åt sig fukt från luften när vattnet i vägmaterialet försvunnit. På så sätt bibehålls fukthalten i slitlagret även under längre torrperioder.

Sulfitlut

Sulfitlut (natriumlignosulfonat) är en avfallsprodukt från sulfittmassaprocessen och kan närmast beskrivas som ett lim. Det består i huvudsak av vatten och lignin.



SPRID SALTET PÅ FUKTIG, HYVLAD VÄGBANA

Sprid saltet medan slitlagret fortfarande är fuktigt. Utförs spridningen under alltför torra förhållanden smälter inte saltet och man riskerar att trafiken sprätter stora mängder salt och grus i diken.

Normalt räcker det med en spridning direkt efter tjällossningen. Om denna behöver kompletteras under högsommaren bör man invänta regn eller också måste man vattna i anslutning till spridningen.

Sulfitlut är inte lika känslig när det gäller spridningstidpunkt.



Sprid salt med sandspridare eller tallriksspridare

En flakbil med tipp och vanlig sandspridare är lämplig för saltning på mindre objekt. Normal spridningsbredd är 2,2 meter. På de större vägarna används ofta tallriksspridare som ger en jämnare och mer kontrollerad spridning.



Sulfitlut sprids med tankbil

Sulfitlut är flytande och lagras i stora cisterner vid sulfittfabrikerna. Den måste alltså fraktas och spridas med tankbil. Därav följer också att detta bindemedel blir mest ekonomiskt att använda i närheten av fabriken eller på andra ställen där man kan ordna med lagring och påfyllning.

Dags att röja vägkanterna.
Foto: Mats Hannerz



Buskröjning

Vägkanter och slanter skapar goda förutsättningar för växtlighet. Särskilt lövslyet kan bli besvärande. Om slyet får utvecklas för långt, skapar det problem för både trafikanter och väghållare.

Buskröjning görs för att vidmakthålla sikten och därmed trafiksäkerheten, men också för att underlätta avrinningen och efterföljande underhållsarbeten på vägen. Sly och annan skymmande vegetation bör röjas bort inom hela vägområdet.



Om igenväxningen av vägkanterna har gått för långt kan det gärna kombineras med energivedsuttag.
Foto: Maria Iwarsson Wide.



Grenar som sticker ut över vägbanan ska också röjas bort. Foto: Cranab Slagkraft.

I dag görs all storskalig röjning maskinellt. Röjaggregatet monteras på en kranförsedd traktor.

Kedjeslaghacken är att föredra eftersom den mal sönder slyet bättre och är mindre känslig för stenkörning än knivslagshacken.

Självklart är också den vanliga röjmotorsågen användbar på mindre objekt.

För att undvika att skada vägtrumorna bör dessa markeras före röjningen.



Hyveln, väghållarens viktigaste redskap. Foto: Sveaskog.

Hyvling

Hyvling görs för att hålla slitlagret i trim, jämna till slitlagret och korrigera tvärfallet (bomberingen) så att slitlagrets funktion bibehålls.

Slitlagrets uppgifter är primärt att

- skapa god komfort för trafikanter
- avleda vatten från vägytan till diken.

Efter extremt torra eller våta perioder kan trafiken ha orsakat spår och potthål, vilka kan skada både trafikanter och väg.

Hjulspår och potthål kan tillfälligt fyllas igen med material som samlats i strängar i vägmitten och på vägkanterna. Sådana ojämnheter gör annars att vattnet vid kraftig nederbörd stannar kvar och mjukar upp vägen, vilket sänker bärligheten och ökar risken för erosion.

Man kan också behöva hyvla i samband med kantskärning eller annat underhållsarbete.



Pothål kan uppstå om man slarvar med hyvlingen.
Foto: Mats Hannerz.

JU MER TRAFIK, DESTO MER HYVLING

Hur ofta och hur mycket man behöver hyvla beror i första hand på trafikintensiteten och vägens standard. Ju mer trafik, desto mer hyvling behövs.

Större skogsbilvägar, som hålls öppna hela eller större delen av året, behöver hyvlas minst ett par gånger per år.

På vägar med mindre trafik behöver man inte vara lika regelbunden, men det är ett gott råd att hyvla varje år.

Om slitlagret blivit tunnare än 5 cm bör man kompletteringsgrusa före hyvling, särskilt på högtrafikerade vägar.

VÅR- OCH HÖSTHYVLING BÄST

Det är nödvändigt att slitlagret är lagom fuktigt för att hyvlingen ska ge önskat resultat. Av praktiska och ekonomiska skäl är vår och höst lämpliga tidpunkter.

Om vägen hunnit torka upp kan man mjuka upp den genom bevattning. På så sätt förhindrar man också att det finkorniga materialet i gruset dammar bort vid hyvlingen och att de grövre gruskornen blir liggande löst ovanpå med risk för stenskott och materialförluster.

För att uppnå ett önskat och varaktigt resultat är det viktigt att:

- slitlagret är lagom fuktigt
- hyvla till botten av hjulspår och potthål
- hyvla in det lösa gruset från kanterna
- bygga upp tvärfallet (bomberingen) till 5 procent.

Rensade och kantskurna diken leder bort vattnet från vägkroppen.
Foto: Mats Hannerz



Dikning och dikesrensning

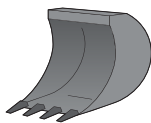
Vägdiken slammar fort igen genom att grus, sand och jord spolats loss från vägsälanten och dikesbotten. Många äldre vägar byggdes till och med utan några egentliga diken. Där vattenhastigheten är låg sjunker materialet till botten och fyller så småningom igen diket.

Avvattningen hindras också av att diket växer igen eller av att vägsälanten deformeras av trycket från tung trafik på vägen. Vägen självbreddas och diket pressas ihop.

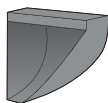
Trafiken sprätter slitlagergruset från vägbanan ut mot dikeskanterna. Om vägen inte hyvlas regelbundet, uppstår med tiden vallar vid vägkanterna.

Dessa vallar hindrar vattnet från att rinna av vägbanan ut i diket. Med tiden försämras dräneringen och resultatet blir en mjuk väg med dålig bärighet.

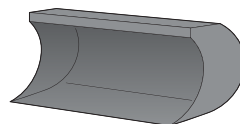
Syftet med dräneringen är att avleda vattnet från vägområdet så att vägkroppens bärighet bibehålls eller förbättras.



Djupgrävs skopa används framför allt vid svårare förhållanden – exempelvis på steniga moränmarker.

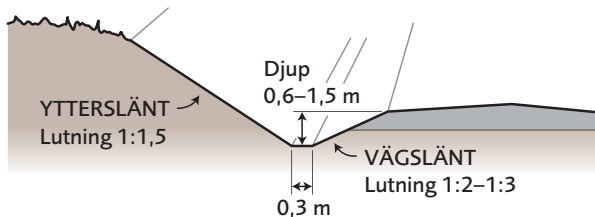


Profils kopa har hög kapacitet på lättare marker och i grunda diken. Helst ska skopan vara vridbar.



Slänts kopa används vid arbete med långa dikesslänter.

Väg i skärning (klass 4)



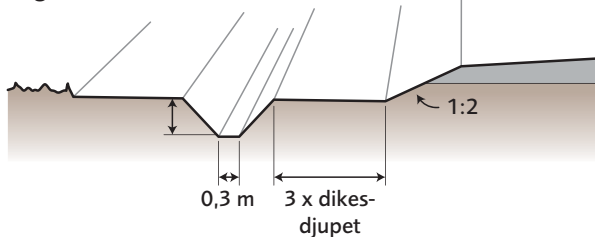
DIKETS MÅTT

Dikena bör kontrolleras och åtgärdas regelbundet. I anslutning till ett förväntat ökat vattenflöde, exempelvis efter en större slutavverkning, är det speciellt viktigt att dräneringen fungerar.

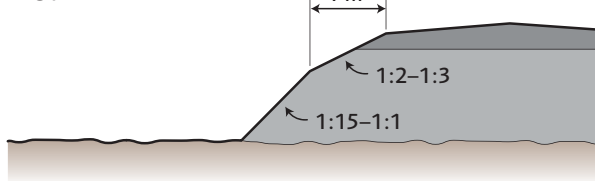
- Dikesdjupet bör vara minst 30 cm på fastmark och 60 cm på torvmark på klass 4-vägar.
- Bottenlutningen ska vara minst 1:200 (bankettidike 1:500).
- Vägslänt på klass 4-vägar ska luta högst 1:2.

Gräv inte djupare än nödvändigt. Undvik dikning där vägen ligger på bank.

Väg med markbankett (klass 4)



Väg på bank (klass 4)



HYVEL I NORMALA OCH GRÄVMASKIN I SVÅRARE JOBB

Dikning och dikesrensning bör så långt möjligt utföras med hyvel. Grävmaskin krävs dock vid svårare förhållanden, exempelvis mycket hårdbruten mark.

Sträva efter att återanvända materialet. Om det har en bra sammansättning kan det efter sortering användas till att förstärka överbyggnaden.

Två arbetsmetoder används beroende på dikesmaterialets kvalitet:

Bra material:

- materialet hyvlas upp på vägen
- sortering görs med gällerskopa eller en grusåtervinnings-trumma på en hyvel (se sid 31-33). Om materialet utgörs av grus och sand blandas det in i slitlagret.

Dåligt material:

- materialet placeras ut i terrängen eller körs bort.

Hyvel

Väghyvel med dikningsvinge används ofta vid dikesrensning. Vingen används vid djupare passager och ökar också möjligheten att återvinna materialet.

Väghyvel med dikesplog används både för rensning och nydikning. Dikesplogen har hög kapacitet och är framför allt lämplig på relativt lättdikade marker.

Grävmaskin

Grävmaskinen kan förses med olika typer av skopor beroende på arbetsförhållandena. Standardutrustningen bör bestå av en vanlig grävskopa och någon typ av specialskopa för dikning.

Hydraulisk tilt och snabbkoppling underlättar arbetet



Väghyvel med dikningsvinge och vält.
Foto: Fredrik Staland.



Kantskäring återför gruset till vägbanan. Foto: Claes Löfroth.

avsevärt.

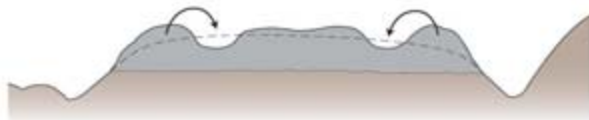
Kantskäring och grusåtervinning

Kantskäring kan utföras som en enskild åtgärd eller i kombination med dikning och dikesrensning. Större pölar eller mjuka partier är tecken på att det är dags för kantskäring.

Vid kantskäringen ska diketets innerlänt putsas och vallarna vid vägkanten tas bort. Det kantskurna materialet, som till större delen består av slitlagergrus, ska återföras till vägbanan.

Du bör förbereda för kantskäringen genom att:

- buskröja där det behövs och
- markera var vägtrummmorna ligger.



SKÄR MED HYVEL

Kantskäringen görs oftast med en vanlig väghyvel, men kan också göras med tillsatsutrustning på en annan basmaskin.

Huvudsaken är att det finns kraft och tyngd i maskinen så att man kan skära tillräckligt djupt och flytta materialet. Det är också viktigt att hyvelbladet går att ställa i valfri vinkel.

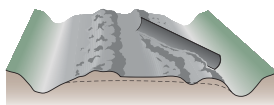
Du kan arbeta på två sätt beroende på trafiksituationen:

Avstängd väg

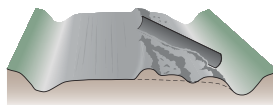
- om vägen kan stängas av under pågående arbete skärs båda kanterna och materialet läggs i vägens mitt.

Öppen väg

- om vägen måste hållas öppen skärs bara ena sidan och massorna läggs på samma vägshalva.



Avstängd väg



Öppen väg



Grussortering med gallerskopa. Foto: Sveaskog.

SORTERING FÖR GRUSÅTERVINNING

Det material som lyfts upp på vägen vid dikesarbeten och kantskärning måste sorteras. Humus och större stenar ska separeras från det användbara vägmaterialet.

Sorteringen görs med olika utrustningar beroende på föregående åtgärd, objektstorlek och andra förutsättningar.

Gallerskopor

Gallerskopa med fast galler och ca 100 mm mellan gallerpinnarna används ofta för grovsortering.

Gallerskopa med hydraulisk vibrator och galleravstånd ca 40 mm är bra till slutsorteringen.



Kantskärning och återvinning av grus med Mählermetoden. Restmaterial läggs på utsidan av diket.
Foto: Claes Löfroth.

Väghyvel och sorterare – "Mählermetoden"

Vid större dikesarbeten där stora mängder värdefullt material kan återvinnas – exempelvis grusiga moräner – kan det vara motiverat att använda en speciell sorteringsutrustning.

Maskinen består av en stor roterande trumma som materialet skruvmatas genom. Trummans ytterhölje består av ett galler där material som är mindre än 35 mm ramlar ut. Material som är grövre än 35 mm matas genom trumman och ut på ett transportband som "kastar ut" ej önskvärt material, som torv, stenar, buskar m.m. ca 2 meter från vägkanten.

Med den metod som i dag används kantskär vägghyveln varje dikeskant två gånger och kör sedan med sorteraren varje vända. Vägdikena förbättras därefter genom att hyveln justerar bakkanten på dikena med en extra dikesvinge på hyvelbladet. Arbetet avslutas med hyvling och bombering av vägen.

Vägen bör gärna packas med en vält för att göra vägen mer motståndskraftig mot mekanisk nötning och nederbörd.

Underhåll av vägtrummor

Fungerande vägtrummor är centralt i dräneringen av vägkroppen/vägområde.

Vägtrumorna, speciellt deras in- och utlopp, kan slamma igen eller blockeras på annat sätt i samband med snösmältningen eller vid dikesrensning, buskröjning eller avverkningsarbete. En igensatt trumma kan förorsaka stor skada på vägen. I värsta fall kan vägkroppen helt spolos sönder. Skador av den typen utgör en direkt trafikfara och blir ofta dyra att reparera.



Här fungerar inte trumman. Den kan vara igensatt eller felaktigt placerad.
Foto: Per Hallgren.

En betong- eller plasttrumma kan hålla i 30-40 år, men till slut behöver den bytas ut. Plåttrummor har normalt kortare livslängd.

Trummorna bör därför ses över varje år, lämpligen i samband med det övriga återkommande underhållet.

Syftet med detta underhållsarbete är att se till att befintliga trummor fyller sin funktion och har tillräcklig kapacitet.



RENSNING

Rensningsarbetet görs normalt för hand med rensstänger. Har man tillgång till vatten under tryck kan trummorna genomspolas.

Samtidigt som trumman rensas är det viktigt att rensa sedimenteringsgropen vid trummans inlopp. Även utloppet från trumman måste hållas rent.

Trumman blir aldrig bättre än dess utloppsdike. Utloppsdiket bestämmer trummans kapacitet och funktion.

NYA TRUMMOR

Motiven för att lägga ny trumma kan bl.a. vara:

- den gamla kan ha gått sönder – det blir ofta stopp
- den gamla kan ha lyfts upp av tjälen – fel lutning
- vattenflödet förväntas öka efter avverkning
- trumma saknas – komplettering behövs.



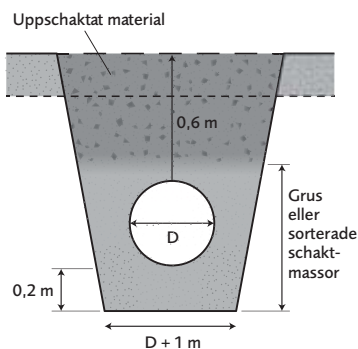
Plasttrummor dominerar idag.
Foto: Mats Hannerz.

TRUMVAL

Plast- och plåttrumorna är klart dominerande idag. Anledningen är framför allt att de är lättare att hantera, både vid transport och läggning, vilket leder till lägre kostnader.

En betongtrumma, som är lagd på rätt djup och med tillräcklig överfyllnad, håller normalt länge. I ogynnsamma fall kan dock rörsektionerna rubbas av tjälen, så att läckage uppstår. Detta kan i värsta fall leda till att vägbanan undermineras.

Trumman måste dimensioneras efter högsta vattenflöde. Flödet är som högst under vårfloren och ökar efter avverkning. Normal trumdimension är 300 mm men ofta behövs större trummor (400-600 mm). Med ett förändrat klimat ökar kraven på grövre trummor.

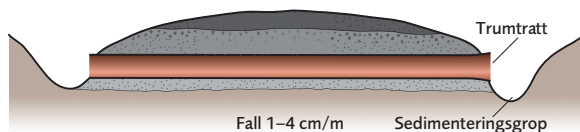


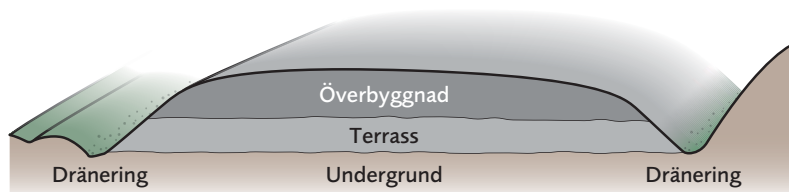
LÄGGNING AV NY TRUMMA

Grävmaskin och grävlastare är väl lämpade både för markarbetet och hanteringen av trummorna.

- Rögraven bör vara ca 1 meter bredare än själva trumman.
- För kringfyllnad runt trumman används i första hand slitlagergrus eller liknande specialmaterial. Om sådant material inte finns tillgängligt, används det material som schaktats upp ur rögraven. Då bör större stenar och block sorteras bort.
- Det är viktigt att det är tätt runt trumman så att den ligger stadigt och inget vatten rinner bredvid.
- Överfyllningen ska anpassas till trummans material och dimension. Normalt rekommenderas minst 60 cm överfyllnad.
- En sedimenteringsgrop ska finnas vid trummans inlopp.
- En trumtratt vid inloppet ökar genomströmningsskapaciteten med ca 50 %.
- Trumman bör ha ett fall på 1-4 cm/meter.

Undvik att skapa vandringshinder för vattenlevande organismer i åar och bäckar – lägg trummorna så att deras botten ligger under vattenytan även vid lågt vattenstånd.





Förstärkning och grusning av vägen

Vägens bärighet beror på

- undergrunden
- överbyggnaden
- dräneringen

Undergrunden kan inte påverkas särskilt mycket, men materialet och tjockleken i överbyggnaden kan man välja med hänsyn till den tillgänglighetsstandard man vill uppnå. Dräneringen regleras med framför allt väl anlagda och underhållna diken och trummor.

När slitlagret körts ner eller förstörts på annat sätt räcker det inte med en hyvling. Tung trafik kan ha "blåst" bort det finare materialet och tjällossningen kan ha mjukat upp vägkroppen så att gruset tryckts ner i bärlagret. I samband med kantskärning, dikesrensning och andra åtgärder kan slitlagret också behöva en komplettering med grovt grus.

De åtgärder vi beskriver här syftar till att öka bärigheten och restaurera slitlagret.



Här saknas det grova materialet. Vägytan blir mjuk och spårig. Foto: Per Hallgren.

FINKORNIGA UNDERGRUNDER KRÄVER TJOCK ÖVERBYGGNAD

Tidigare erfarenheter om vägen ger givetvis den bästa anvisningen om vilka förstärknings- och grusningsåtgärder som behövs.

Nedanstående tabell kan också vara ett stöd för anpassning av överbyggnadens tjocklek till önskad tillgänglighetsklass på vägen.

Krav på överbyggnadstjocklek på olika undergrundsmaterial och bärighetsklasser:

Undergrund eller terrass	Överbyggnadens tjocklek, cm		
	Klass A	Klass B	Klass C
Grus, sandig morän	15	10	10
Grusig morän till normal morän	20	15	10
Sandig-moig morän	30	30	15
Moig morän till grov mellanlera	50	30	15-20

Dessa värden gäller för väg på bankfyllnad med konventionellt bär- och slitlagermaterial. I skärningar ska tjockleken ökas med ca 10 cm. Om ett stenrikare material används kan lagertjockleken minskas.

VAL AV MATERIAL

Bärlager

Det är lämpligt att välja ett stenrikt sorterat eller krossat material, 0–35 eller 0–50 mm.

Vid besvärliga förhållanden kan man använda 0–100 mm bärlagergrus. De större stenfraktionerna (50–100 mm) ökar bärigheten genom att de fördelar trycken från bildäcken bättre. Tänk på att grova bärlager sliter på däck och fordon.

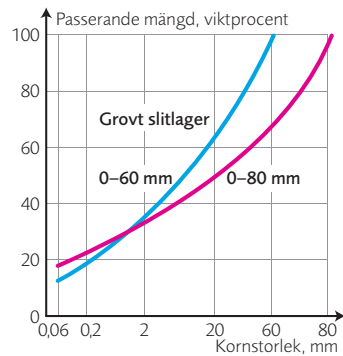
Kombinerat bär- och slitlager

En av slitlagrets uppgifter är att sörja för åkkomforten på vägen. På de lågtrafikerade skogsbilvägarna, klass 3–4, kan man göra avkall på åkkomforten och därför kombinera bär- och slitlagret.

Man använder då ett stenrikt grusmaterial, som i första hand dimensioneras för hög bärighet. Materialet kan vara 0–40 mm. För att minska andelen sten i ytan bör man välta det utlagda materialet med en ringvält. En packad överbyggnad har också bättre avrinning än en mer porös yta.

Det är också viktigt att ha en hög andel finmaterial i det kombinerade bärslitlagret.

Figuren visar lämplig fördelning på olika kornstorlekar vid "grova slitlager".



KOMPLETTERINGSGRUSA NÄR

- det finns mindre än 5 cm hyvelbart slitlagermaterial kvar på vägbanan.
- fraktionssammansättningen avviker markant från den ideala – exempelvis efter en kantskäring.

För att avgöra vilken sorts grus som behöver tillföras kan det vara bra att göra en analys av det material som redan finns i slitlagret. Hur det görs beskrivs på sid. 62.



Grusspridning med lastbil. Foto: Mats Hannerz.

UTRUSTNING FÖR GRUSSPRIDNING

Gruset sprids med vanlig tippbil försedd med spridarläm. Lämmens öppning och bilens körhastighet anpassas så att önskad grustjocklek erhålls. Största spridningsbredd är ca 2,5 meter.

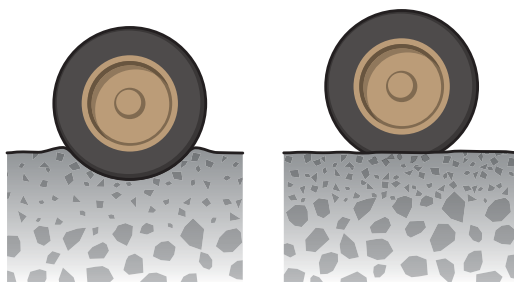
Om materialet ska spridas över hela vägbredden får man antingen lägga på ett tjockare lager och sedan hyvla ut det till önskad bredd och tjocklek eller köra flera slag bredvid varandra. På skogsbilvägar är den första metoden vanligast.

Om man vill begränsa grusningen till hjulspåren kan man placera ett tomfat mot baklämmen. Detta kan vara bra på mindre skogsvägar där det kanske är onödigt att hyvla och grusa upp bara för några få virkeslass.

Packning

Packning ökar bärigheten och sparar vägen. Packning bör göras så fort större mängder nytt grusmaterial lagts på en väg, både i samband med underhålls- och upprustningsarbete. Det är ingen idé att packa slitlagret om det är tunnare än 5 cm.

Packningen syftar till att öka materialets täthet (densitet) och därmed öka bärigheten samt skapa en hård och motståndskraftig vägyta. En procents ökning av densiteten ger 10-15 procents ökning i hållfasthet och bärighet. Ett tätare material är också mer motståndskraftigt mot vatten. Vattnet tränger inte lika lätt ner i vägen utan rinner i stället av.



PACKA DÅ VÄGEN ÄR FUKTIG

Det är viktigt att packningen görs vid rätt tidpunkt. Den bör göras på våren eller efter höstregnen då vägen är fuktig. Materialet är då lättare att packa och större stenar kan pressas ner.

PACKNING MED VÄLTAR

I underhållsarbetet används normalt bogserade vibrationsvältar. Dessa kan vara av typen slät- eller ringvält med 6-10 tons egenvikt.

Hela vägbredden måste vältas. Börja vid dikeskanterna och arbeta mot mitten. Kör inte fortare än 5 km i timmen.

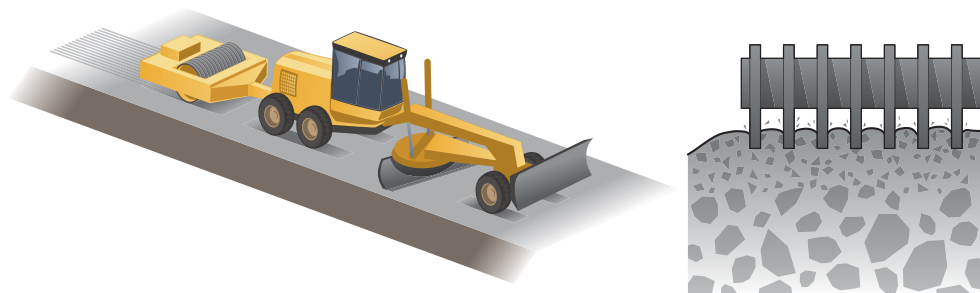
Det är bättre att köra långsammare och göra ett färre antal överfarter än många snabba vändor. Packningsgraden är nämligen direkt beroende av vältens vikt, amplitud, frekvens och framryckningshastighet.



Vibrerande slätvält på väghyvel. Foto: Fredrik Staland.

Ringvälden är en vibrationsvält, vanligtvis försedd med 20 mm tjocka och 100 mm höga flänsar placerade med 70 mm mellanrum.

Flänsarna både trycker ner stenar och krossar dem, samtidigt som det finare materialet hamnar mellan flänsarna och blir kvar i vägytan. På så sätt både packar och sorterar ringvälden grövre material. I underhållsarbetet kommer denna förmåga bra till pass för att hantera stenar som frusit eller hyvlats upp.





Breddning av kurvan i samband med trumläggning. Foto: Thomas Adolfsén/Skogenbild.

Rätning av kurvor

En vanlig upprustningsåtgärd är att rätta ut kurvor. Kurvor i horisontalplanet kallas horisontalkurvor och i vertikalplanet (krön och svackor) vertikal-kurvor.

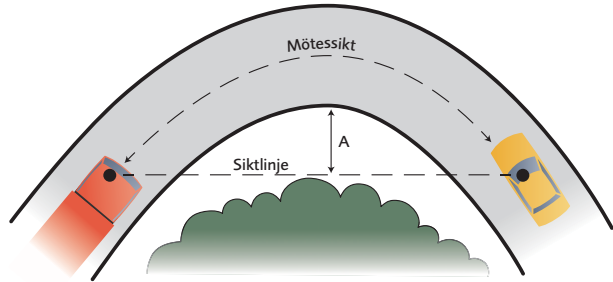
Rätningen av kurvorna görs för att möjliggöra hög och jämn hastighet för trafiken med bibehållen säkerhet.

Normalt är kravet på mötessikt dimensionerande för valet av kurvradie. Ju "snabbare" vägen är, desto längre måste mötessikten och därmed också kurv-radien vara.

Mötessikt

En tumregel för sikt i kurva är att man bör kunna se en mötande personbil på minst:

- 140 m på klass 1-vägar
- 80 m på klass 2-vägar
- 50 m på klass 3-vägar
- 30 m på klass 4-vägar



RADIER I HORISONTALKURVOR

Sikten i en kurva beror förutom av kurvradien också på avståndet mellan inre körbankant och siktskymmande föremål. Sikten förbättras antingen genom att avlägsna det siktskymmande föremålet eller genom att öka kurvradien ("rätning"). Radieökningen beror på hur nära vägen det skymmande föremålet ligger.

RADIER I VERTIKALKURVOR

Tabellen anger erforderliga radier för krön och svackor.

Minimiradier i horisontalkurva, meter

Avstånd från inre körbankant till sikthinder, m (A i figur ovan)	Vägklass			
	1	2	3	4
1,5	820	270	110	50
2	700	230	90	50
3	550	180	70	50
4	450	150	60	50

Minimiradier i vertikalkurva, meter

Vägklass							
1		2		3		4	
Krön	Svacka	Krön	Svacka	Krön	Svacka	Krön	Svacka
2500	1200	800	400	300	150	100	100



Skarpa kurvor kan försvåra för långa virkesbilar. Foto: Erik Viklund.

ARBETSGÅNG

Att förbättra sikten i en horisontalkurva kan antingen innebära att sikt skyddande föremål avlägsnas eller att man bygger en liten bit ny väg. Arbetsgången i det senare fallet är då:

- avverkning och avtäckning (stubbrytning m.m.) av vägområdet
- grovbrytning av sten och jordmassor
- terrassering och dikning
- färdigställande av överbyggnad.

Vad gäller vertikalkurvor handlar det om utfyllning av svackor och skärning i krön.

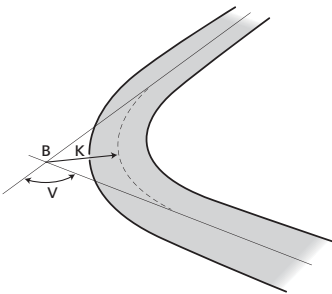
Grävmaskin och hyvel

Arbetet görs lämpligast med grävmaskin och hyvel, men i enklare fall kan man utnyttja hjullastare eller grävlastare till grovbrytningsarbetet.

SÅ HÄR KONTROLLERAR DU KURVRADIerna

Horisontalkurva

- Uppsök brytpunkten (B). Brytpunkten är där vägens mittlinjer skär varandra.
- Mät brytningsvinkeln (V). Enklast är att använda en kompass.
- Mät kurvavståndet (K). Avståndet från vägens mittlinje till brytpunkten.
- Läs av kurvradien i tabellen.



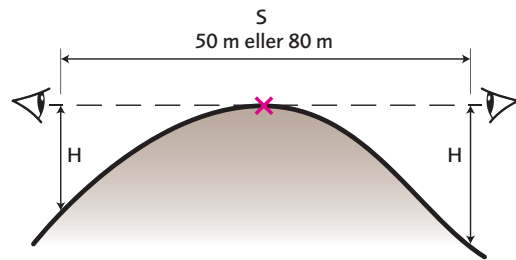
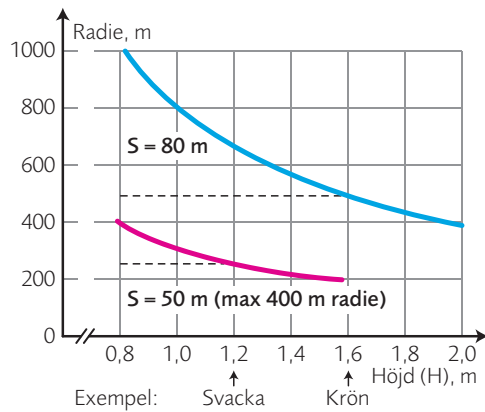
Exempel: Brytningsvinkeln (v) uppmäts till 40° och kurvavståndet till 2,6 meter. Kurvradien är då 50 meter.

Vinkeln, (V) nygrader, gon	Kurvradie, meter					
	10	25	50	75	100	150
10 ^g			0,15	0,23	0,31	0,47
20 ^g	0,13	0,31	0,63	0,94	1,25	1,88
30 ^g	0,28	0,71	1,42	2,13	2,84	4,26
40 ^g	0,52	1,29	2,58	3,86	5,15	7,73
50 ^g	0,82	2,06	4,12	6,18	8,24	12,36
60 ^g	1,22	3,06	6,11	9,17	12,23	18,35
70 ^g	1,73	4,32	8,64	12,96	17,28	25,92
80 ^g	2,36	5,90	11,81	17,70	23,61	35,42
90 ^g	3,15	7,88	15,76	23,63	31,51	47,26
100 ^g	4,14	10,36	20,71	31,07	41,42	62,13

Vertikalkurva

Krön:

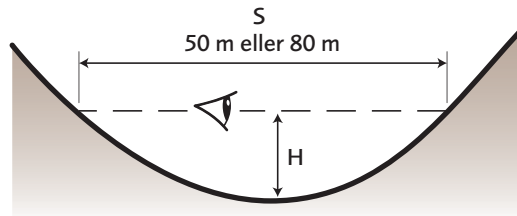
- Mät (med måttband) upp sträckan S till 50 eller 80 meter (25 respektive 40 meter åt varje håll från krönets högsta punkt).
- Syfta och mät höjderna H på varje sida. En enkel höjdmätare kan hjälpa dig att bestämma horisontallinjen. H blir då avståndet mellan marken och ögat.
- Tag medelvärdet av de två höjderna.
- Gå in i diagrammet och läs av radien.



Exempel: Sträckan S mäts till 80 meter och höjden till medelvärdet 1,6 meter. Kurvradien är då 500 meter.

Svacka:

- Mät upp sträckan S till 50 eller 80 meter.
- Syfta och mät H i svackans lägsta punkt. Även här har du god hjälp av en höjdmätare.
- Läs av radien i samma diagram som gäller för krön.



Exempel: Sträckan S mäts till 50 meter och höjden H till 1,2 meter. Kurvradien är då 250 meter.

Åtgärder på vintern

Under vintern pågår på många håll drivningsarbetet som intensivast. Maskiner, personal och virkesbilar ska fram till avverkningstrakter och avläggsplatser. För att detta ska fungera störningsfritt krävs ett effektivt vinterunderhåll.

För att underlätta de insatser som görs under vintern behövs en del förberedelser redan på hösten:

- utmärkning av väg
- ordna skärmar till skydd mot snödrev.

De viktigaste insatserna för att hålla vägarna farbara under vintern är:

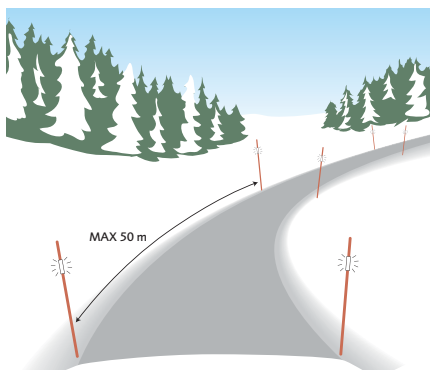
- snöröjning
- isrivning
- sandning.

Och när vårsolen sätter in gäller det att sörja för dränering och upptorkning av vägen genom:

- trumtining
- snödikning.



Snöröjning ska bara göras på skogsbilvägar som ska användas under vintern. Foto: Tillverkaren.



Utmärkning av vägen

Så gott som allt vägarbete under den mörka vinterperioden är betjänt av en noggrann markering av vägsträckningen, trummor och broar. I mörker och under eller efter ett snöfall kan det annars vara nästan omöjligt att se var vägen går fram.

- Markeringen görs med käppar, som bör vara ca 2 meter långa och helst försedda med reflexer. Käpparna sätts ned något utåt lutande, högst 3 dm från vägkanten.
- Det är lättast att följa vägsträckningen om käpparna sätts upp parvis, en på vardera sidan om vägen och med högst 50 m avstånd – i kurvorna tätare.
- Broräcken och trummor måste märkas ut extra tydligt, exempelvis med dubbla käppar. Käpparna vid trummor bör vara av mer permanent typ och stå kvar året runt.

Under vintern körs många käppar av. Kontrollera därför markeringarna då och då och komplettera vid behov.

Skydd mot snödrev

Där vägen passerar över öppna områden kan framkomligheten under vintern försvåras av snödrev. Drivorna bildas på läsidan av höga skärningsslänter, plogvallar eller andra hinder.

Snödrev förebyggs man genom att sätta upp konstgjorda hinder, 1,5 – 3 meter höga "snöstaket" eller skärmar, en bit från vägen på den sidan vinden i allmänhet kommer ifrån. Förr byggdes staketerna av trä. Numera är polyesternät vanligast.

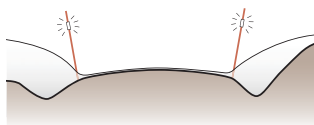
- Skärmarna ska placeras tvärs den förhärskande vindriktningen.
- Avståndet till vägen ska vara 15-20 gånger skärmens höjd.

Glöm inte att samråda med markägarna.





Foto: Thomas Adolfsén/Skogenbild



SNÖRÖJNING

Plogning bör ske efter varje kraftigt snöfall på de vägar som ska hållas öppna.

Det är viktigt att hålla ut vägbredden men samtidigt undvika överplogning, d.v.s. att ploga utanför vägkanten.

Här är markeringskäpparna umbärliga för snöröjaren.

- Broar ska hållas helt fria från snö, annars blir vägbanan för smal.
- Vid väganslutningar får snömassor från mindre vägar inte vrakas ut på större vägar.
- Vid järnvägs korsningar ska snön alltid skottas bort från spåren.
- Mötesplatser och avlägg får inte försummas.

Var försiktig vid plogning utmed virkestravar, så att inte grus från vägen eller sten och jord från dikeskanten plogas in i virket. Det är därför viktigt att avläggen byggs tillräckligt rymliga och att virkestravarna inte läggs för nära vägen.

Premiärplogningen svår

Det kan vara svårt att ploga den första gången för säsongen på grund av att vägbanan inte hunnit frysa eller därför att det inte finns någon tillpackad vintervägbana. Premiärploga därför med försiktighet!

Mindre snömängder (<10 cm) i början av säsongen kan med fördel packas av trafiken.



Spetsplog



Diagonalplog



Sidoplog

PLOGAR

Snöröjningen utförs vanligen med lastbil försedd med spets- eller diagonalplog.

Höga snövallar försämrar sikten, försvårar nästa plogning och ökar risken för snödrev.

Sidoplog (spetsplog med sidovinge) kan användas för att öka plogningsbredden eller kapa topparna på snövallarna. Sidoplogen lägger undan snön mycket effektivt, vilket är speciellt betydelsefullt vid stora snömängder.

Isrivning

En ojämn, spårig och isig vägbana är en allvarlig trafikfara. Vägbanan måste därför jämnas till med en plog försedd med speciellt tandat rivstål.



Isrivning. Foto: Skogforsk.

SVALLIS

I vägskärningar förekommer det att grundvatten sipprar fram ur marken. Detta kan ställa till problem på vintern då vattnet fryser till allteftersom det rinner ut i det fria. Isen kan växa till sig kraftigt och i ogynnsamma lägen "vandra" in på vägbanan.

Med hacka eller hyvel kan man försöka avleda grundvattnet, men det är svårt och arbetskrävande. Försök i stället förhindra uppkomsten av svallis genom att tidigt täcka vattenådern och diket med ris, det isolerar från kyla och vattnet kan rinna vidare ner i diket.





Sandning

Sand är det bästa halkskyddet på skogsbilvägar. Den behövs vid nollgradigt före och då speciellt i branta backar och tvära kurvor. En saltinblandning används ofta för att göra sanden mer hanterbar i kallt väder samtidigt som den fäster bättre på isiga vägbanor.

- Snöröj först. Om det ligger nysnö eller modd på vägbanan bör den röjas bort före sandningen, annars ger inte sandningen önskad effekt.
- Sanda "när det behövs". Sandningstillfället bör givetvis väljas med hänsyn till den förväntade trafiken på vägen.

Synkroniserad spridare bäst

Sanden ska fördelas jämnt. Det bästa resultatet får man med en synkroniserad spridare som automatiskt anpassar sandflödet till lastbilens körhastighet. 0,5 m³ sand per kilometer är en lämplig giva. Mer sand förbättrar inte halkskyddet utan ökar bara kostnaden.

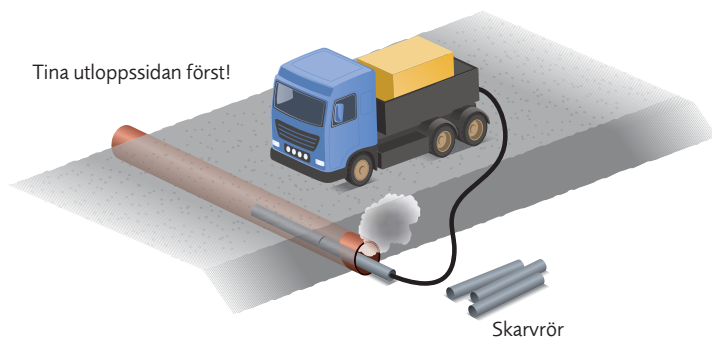
Trumtining

Är en vägtrumma igenfusen måste den tinas så att vattnet kan komma igenom, annars kan både trafikanter och väg komma till skada. Tidiga tecken på att en trumma frusit är uppdämning i diket och is på vägen.

En igenfusen trumma tinas med hjälp av ånga.

För att underlätta tiningen är det viktigt att trummorna ses över redan på hösten. Såväl inloppet till trummorna som utloppet och de närmaste dikesavsnitten ska rensas från bråte och slam.

Tina utloppssidan först!



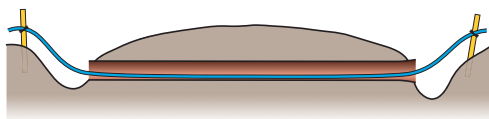


En extra trumma på högre nivå kan klara flödet under högvatten.

Foto: Claes Löfroth.

En annan förberedande åtgärd som kan underlätta naturlig tining är att på hösten fästa en plastslang inuti trumman. Under vintern hålls slangens ändar tillslutna. I snösmältningen öppnas slangens ändar så att vattnet kan passera. Därmed tinas isen runt slangens långsamt upp och vattenflödet kommer igång.

Återkommande allvarliga problem till följd av igenisning kan ibland lösas genom att lägga ytterligare en trumma bredvid och på en något högre nivå än den första. Avsikten är att den högre liggande trumman skall förbli öppen och klara flödet när snösmältningen börjar.



Snödikning

Snödikning görs på vårvintern och innebär att ett dike plogas i den snö som ligger utanför vägkanten. Smältvattnet från vallarna rinner då inte ut på vägen, vilket gör att vägen torkar snabbare.

Hyvel och sidoplog bäst

Dikningen görs smidigast med ett snedställt hyvelblad. Samtidigt kapar sidoplogen av topparna på snövallarna. Efter snörika vintrar kan man tvingas kapa snövallarna i ett separat moment före själva snödikningen.



Hyvel med sidovinge för snödikning.
Foto: Tillverkaren.



Körskador från avverkning under tjällossningen. Foto: Claes Löfroth.

Att förebygga och åtgärda tjälskador

Tjällossningen utgör ett allvarligt hinder för tillgängligheten på våra skogsbilvägar. Transporter under tjällossningen orsakar årligen allvarliga skador både på vägar och fordon.

Åtgärderna mot tjälskador är av både förebyggande och avhjälpande karaktär och syftar till att öka tillgängligheten och minska skaderisken för såväl trafikanter som vägar.

Huvudorsaken till hela problematiken kring tjälbildningen och tjälskadorna är att det under vissa förhållanden sker en betydande uppsugning av vatten till tjälningssonen. Så länge tjälningen pågår fryser mer och mer vatten till is. I samband med tjällossning smälter isen, och vägens bärighet försämras till följd av den tillfälligt höga vattenhalten. Många faktorer påverkar skeendet, framför allt jordart, grundvattennivå, dränering och temperaturförlopp.

En dåligt dränerad väg, som redan på hösten innehåller mycket vatten, är alltså extra utsatt när tjällossningen sätter



Ytuppmjukning är vanligt i samband med tjällossningen. Foto: Bosse Backström/Skogenbild.

in. De bättre skogsbilvägarna ska ha en överbyggnad bestående av icke tjälfarligt material och som är tillräckligt tjock och dränerad för att klara belastningar även under tjällossningsperioden.

SKADETYPER

Tjällyftningen beror framför allt på att vatten sugts upp till tjälningssonen och fryser till is. Isen kräver större volym och vägbanan lyfts. Tjällyftningen varierar mellan olika marktyper (jordarter) varvid gupp uppstår. De mest tjälkänsliga jordarterna är finmo, mjäla och finkorniga moräner. Stenblock som tränger upp i vägytan (s.k. stenvandring) är också ett resultat av tjällyftning.

Ytuppmjukning är en följd av förhöjd vattenhalt i vägens övre del. Normalt får detta inga allvarigare konsekvenser om diken och trummor är i ordning och om man kan undvika att belasta vägen med tung trafik tills den torkat upp. Djupa spår efter tunga fordon kan ytterligare försämra dräneringen och därmed fördröja upptorkningen. Detta fenomen uppträder oftast i anslutning till häftiga regn.

Djupa potthål blir trafikfaror. Märk upp och åtgärda. Foto: Thomas Adolfsén/Skogenbild.

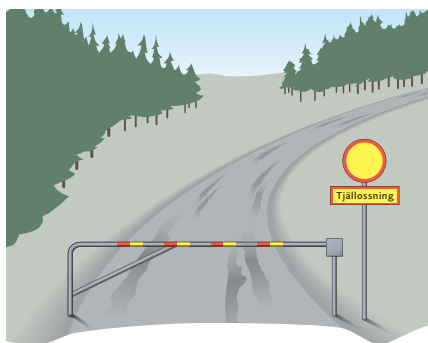


Tjälskott är djupare skador som uppstår när tung trafik "pumpar" upp vatten och finare material till ytan. Tjälskotten uppstår i allmänhet sent i tjällossningen på de mest tjälkänsliga jordarna.

ÅTGÄRDER MOT TJÄLSKADOR

- Se till att dräneringen fungerar.
- Använd rätt material i väggroppen. Eventuellt kan ett kapillärbrytande skikt av sand eller grövre grus läggas närmast undergrunden.
- Isolera mot tjälbildningen, exempelvis genom att inte ploga upp vägar som inte behövs på vintern.
- Förstärk. Skador som återkommer på samma ställe från år till år bör åtgärdas "en gång för alla". Här behövs kraftfulla åtgärder som syftar till bättre dränering eller förstärkning av bär- och slitlager.
- Grusa. Har det uppstått skador på en väg som måste användas är den enda möjligheten att tillföra grus för att jämna till vägytan och förbättra bärigheten. Spårbildning på grund av ytuppmjukning lagas lämpligen med grövre bärlagergrus.
- Stäng om möjligt av vägen tills den torkat upp.

Om det är absolut nödvändigt att hämta virke utefter en uppmjukad väg bör man passa på de tillfällen – exempelvis på natten – när vägytan kan ha frusit till.



Materialframställning

I så gott som allt väghållningsarbete behövs olika slag av sand- och grusmaterial.

Tre typer av material

Massorna för att bygga terrassen kommer i normalfallet från skärningar och diken på platsen.

Överbyggnaden utgörs nästan undantagslöst av specialframställt grusmaterial.

Tre typer av material förekommer, beroende på ursprung och framställningsteknik

- naturmaterial
- sorterat moränmaterial
- krossat material.



Sorterad morän till vänster och krossat bärlager till höger. Foto: Claes Löfroth.

NATURMATERIAL

Täkterna med rena grusmaterial blir allt färre. Dessutom har kornstorleksfördelningen i dessa material sällan en idealisk sammansättning.

Grus från dessa täkter måste därför oftast kompletteras med finare fraktioner (bindemedel), exempelvis lera eller mjåla, för att uppfylla idealgruskurvans krav.

Uppblandningen görs oftast med vägghvel i samband med spridningen på vägen.

SORTERAT MATERIAL

Vid sortering i anslutning till skogsvägsprojekt är råmaterialet en morän. Eftersom vi vill kunna utnyttja så enkla och billiga sorteringsutrustningar som möjligt, är det bäst att utgå ifrån en morän som ligger så nära idealgruskurvan som möjligt redan från början. Normalmoränen och den grusiga moränen uppfyller dessa krav.

Harpa med fast galler vanligast vid sortering

Harpan matas med en hjullastare eller grävare. Normalt har harporna fasta galler, men motorharpor med vibrerande galler blir allt vanligare.



Sortering med harpa. Foto: Skogforsk.

Sorteringsverk vid större arbeten

Ett sorteringsverk har både större kapacitet och flera möjligheter att sortera fram olika materialkvaliteter ur olika råmaterial.



Kästkrossverk. Foto: Claes Löfroth.

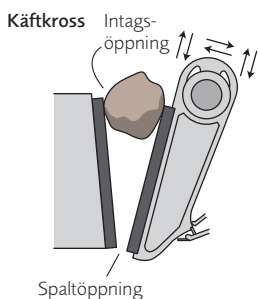
KROSSAT MATERIAL

Krossning har flera fördelar framför sortering, särskilt vid större upprustning av en skogsväg.

- Man är inte så beroende av råmaterialets sammansättning, vilket innebär att man kan använda såväl de flesta moräner som stenmaterial i direkt anslutning till arbetet.
- Råmaterialet i täkter, skärningar etc. tas tillvara bättre.
- Transporterna blir därmed också kortare.

Det krossade materialet är också att föredra framför det sorterade.

- Det har ofta en högre stenandel, vilket ger högre bärighet.
- Det har en högre inre friktion på grund av de kantiga partiklarna, vilket bidrar till både hög bärighet och stabilitet.

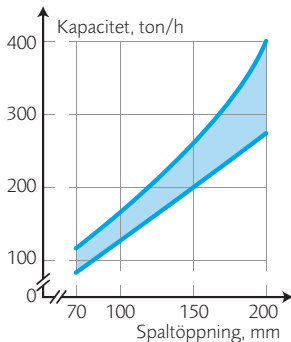


Kästkross (rotationskross eller pendelkross)

Kästkrossens arbetsprincip är att stenen krossas mellan två rörliga käftar, en fast och en rörlig.

Intagsöppningen, exempelvis 75 x 50 eller 90 x 60 cm, avgör hur stora stenar som kan krossas.

Spaltöppningen mellan käftarnas nederkanter kan regleras mellan exempelvis 70 och 200 mm. Om spalten ställs på 70 mm får man ett material som innehåller fraktioner upp till 70 mm. Kästkrossens kapacitet sammanhänger både med råmaterialets och det krossade materialets sammansättning.

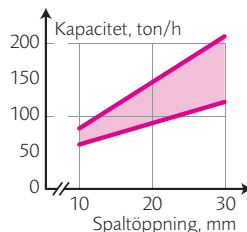
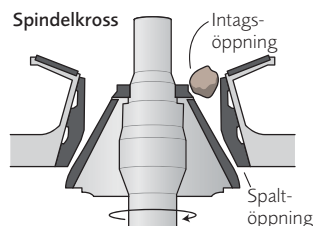


Spindelkross och konkross

Dessa krossars arbetsprincip är att stenen pressas och mals sönder mellan en roterande kon och en fast krossyta. Konkrossens kon är trubbigare än spindelkrossens.

Spindel- och konkrossens intagsöppning är vanligen 100–200 mm och kan därmed inte krossa lika stora stenar som kästkrossen. Däremot kan spindel- och konkrossen ställas in så att den producerar ett finare material.

Genom att flytta konen upp och ner kan utmatningsspalten varieras från ca 10 till ca 50 mm.





En större husbehovstakt med bandgående käftkrossverk. Foto: Per Hallgren.

TÄKTER

Mer än hälften av upprustningskostnaden kan ofta hänföras till överbyggnadsmaterialet.

Dyrast blir det då man tvingas att köpa material från en central takt. Trafikverket och betongindustrierna är ofta de stora kunderna på sådana ställen. De har andra krav på materialkvaliteten, vilket bidrar till tekniskt avancerade kross- och sorteringsverk och därmed höga framställningskostnader.

Trend mot lokal framställning

För att motverka de höga kostnaderna både för central framställning och dyra transporter utvecklas allt bättre metoder och tekniker för sortering och krossning med mobila enheter vid tillfälliga, mindre täkter.

Råmaterialet tas då från:

- **sidotag** längs vägen som ska åtgärdas. Sidotagen används enbart för det aktuella projektet varefter det ställs iordning till vänd- eller parkeringsplats, virkesupplag, e d.
- **egna täkter** som används under några år. Här kan enklare mobila eller halvstationära kross- och sorteringsverk ställas upp.



En stenrik och grusig morän är ett utmärkt råmaterial för skogsbilvägar. Foto Mats Hannerz.

För att få öppna en takt krävs tillstånd från länsstyrelsen. Tillståndsplikten gäller dock inte husbehovstakt, men uttag över 10 000 ton ska anmälas till kommunen.



Materialet bör i första hand analyseras med avseende på sammansättning i olika kornstorlekar, men även egenskaper som krossytegrad. Bilden visar ett blandat material som är sållat i olika fraktioner. Foto: Fredrik Staland.

Materialprovning

Det finns en mängd tillfällen då man har behov av att analysera material, några exempel:

- sökning efter lämplig täkt
- löpande kontroll av råmaterial och slutprodukter i täkten
- kontroll av det befintliga slitlagrets sammansättning
- kontroll av levererat material.

VÄLJ SÄTT EFTER BEHOV

Flera möjligheter står till buds för att analysera ett material. Givetvis väljer man det som är bekvämast och där kostnaden står i proportion till nyttan.

Trafikverket har i allmänhet laboratorier med analysutrustning på sina regionala depåer.

Större centrala täkter har för det mesta också analysutrustning, om än av något enklare slag.

Läs mer om siktkurvor på sid. 19.



Mattor och bäddar

Mattor och bäddar används på objekt där man tvingas passera områden med svag undergrund, exempelvis myrar eller finkorniga jordarter.

Mattor och bäddar används framför allt i två syften:

- för att skilja olika material åt – materialskiljande
- för att armera undergrunden – bärighetsförstärkande.

MATERIALSKILJANDE MATTOR – GEOTEXTIL

Om ett grovt överbyggnadsmaterial läggs ovanpå ett underlag av betydligt finare material – mo eller lera – kan med tiden det grövre materialet pressas ner i undergrunden. Förutom att vägen deformeras reduceras bärigheten avsevärt i och med att bärlagret på detta sätt späds ut med finmaterial.

Mattan hindrar överbyggnaden från att blanda sig med undergrunden.

- Vid skarvning av mattor, överlappa ca 1 meter. Lås skarven med grus.
- Kör inte eller ändtippa direkt på mattan. Tippa på den utlagda väggroppen och plana ut med hyvel eller lastare.



Passager med dålig bärighet kan förstärkas med geonät.
Foto: Claes Löfroth.

BÄRIGHETSFÖRSTÄRKANDE MATTOR – GEONÄT

På mycket mjuka och porösa undergrunder – exempelvis myrar – finns det risk för att påfört överbyggnadsmaterial sjunker igenom. Även här kan mattor ha en materialskiljande effekt, men den huvudsakliga nyttan är att de "armerar". Torven i undergrunden hålls ihop och motstår på så sätt bättre trycket från överbyggnaden.

Kom ihåg att det aldrig är riskfritt att bygga väg över mossar och myrar. Överväg därför alltid alternativet att gå runt även om det blir dyrare. Det kan ju också vara lämpligt från naturvårdssynvinkel. Om du ändå överväger att gå ut på myren bör du göra en grundlig undersökning av myrens djup och beskaffenhet i övrigt – tag gärna hjälp av specialist.

Mattor som läggs ut för att armera måste vara mycket starkare än de materialskiljande mattorna. Man bör välja s.k. geonät. Överbyggnadsmaterialet kilas fast i nätet, vilket ger en stark konstruktion. I vissa fall behövs en tunn materialskiljande matta under nätet då undergrunden består av finkorniga jordarter t.ex. lera eller mjåla:

- På de mjuka marker där förstärkning behövs görs utläggningen lämpligast på vintern när marken är hårdfrusen.
- Snöröj väglinjen så går frysningen fortare och mattläggningen lättare.

RIS- ELLER RUSTBÄDDAR

Att lägga ris- och rustbäddar är gamla beprövade sätt att såväl förstärka mjuka underlag som att skilja finkorniga undergrunder från grövre överbyggnadsmaterial. På mindre objekt är dessa metoder givetvis fullt användbara även idag.

Risbädden byggs av tätt liggande, gärna kvistiga granar. På svårare objekt kan flera varv läggas med olika riktningar på träden.

Rustbädden byggs med ett lager längsgående stockar i botten och däröver ett tätt lager med tvärgående stockar. Denna metod är bara i undantagsfall ekonomiskt försvarbar.

Underhåll av broar

Det svenska skogslandskapet är rikt på sjöar och vattendrag. Det betyder att broar är viktiga för att knyta ihop vägnätet. Broar är samtidigt svaga länkar, och det är inte ovanligt att en undermålig bro är den flaskhals som hindrar en fullastad virkesbil att ta sig fram på vägen.

En bro är en tekniskt avancerad konstruktion. Den ska ha tillräcklig hållfasthet och samtidigt måste den byggas så att den inte påverkar miljön. En väghållare bör ägna tid åt att inspektera broarna med täta mellanrum.

De bästa förhållandena för inspektion är under högsommaren, vid lågvatten, då en större del av bron är synlig ovan vatten. Lämpliga hjälpmedel är stege, vadarstövlar, lampa och svetshacka.

Alla fel och brister dokumenteras. Vid tveksamhet bör en brospecialist tillfrågas.

STENVALVSBROAR



Foto: Claes Löfroth

Dessa broar representerar ofta stora kulturvärden och det är därför extra viktigt att underhålla dem.

Det är svårt att göra noggranna hållfasthetsberäkningar för stenbroar. Om bron har trafikerats av tunga fordon och det inte finns några tecken på skador bör hållfastheten vara tillräcklig för den typ av trafik som nyttjat bron.

Större deformationer, till exempel stenar som tryckts ut, bör åtgärdas snarast. Förskjutningar kan ibland stoppas om man fyller murverkets håligheter med betong, som sprutas in med tryckluft. I mer kritiska fall bör stenarna avtäckas och gjutas fast bakifrån.

Vid mindre förskjutningar i stenalvet kan man markera stenarna med färg och hålla dessa under uppsikt.

Det är viktigt att trycket från fyllnaden runt broalvet är jämnt. En tjockare vägbank förstärker bron avsevärt.

STÅLBALKSBRO



Stålbalksbro med betongfundament. Foto: Per Hallgren.

Broar med stålbalkar och en farbana av trä är en mycket vanlig brotyp på skogsbilvägar. Dessa broar är relativt lätta att bygga, vilket har medfört att de ofta har byggts av personer utan specialistkunskaper. Många är dessutom gamla och dimensionerade framför allt för hästtransporter.

Överbyggnaden utgörs av minst två balkar som är upplagda på landfästen med eventuella mellanstöd. Normalt använder man fyra huvudbalkar, som binds ihop med tvärförband. Brobanan, som ligger på balkarna, kan bestå av trä eller betong, eventuellt i kombination med en slitbana av grus eller asfalt.

Hos fritt upplagda stålbalksbroar är bronns överbyggnad placerad på speciella lager vid landfästena. Det ena lagret är fast och det andra är rörligt för att medge att överbyggnaden kan röra på sig.

Stålbalksbroarnas landfästen är ofta gjorda av stenar. De kan vara illa lagda, rubbade av tjälen, eller börjat ge vika p.g.a. överbelastning. Se till att stoppa förskjutningar i landfästena i tid. Det går att fylla murverkets håligheter och fogar med betong eller epoxy. I mer kritiska fall får man gräva undan bakom landfästena, skjuta tillbaka dessa och gjuta fast dem bakifrån.

Det är också viktigt att kontrollera rost, borrhål m.m. i balkarna. En svets bör betraktas som en skada. Skador mitt på bron är allvarigare än skador nära landfästena. Om en balk har börjat krokna är det alltid en allvarlig skada. Skruvar och nitar bör vid behov dras åt eller bytas ut. Rengöring och rostskyddsmålning kan öka livslängden avsevärt.

Brobanor av trä bör bytas ibland eftersom de ruttnar med tiden.

BETONGBRO



Foto: Claes Löfroth

Förr gjöts betongbroar alltid på plats och det görs idag också för större broar. Mindre broar levereras dock ofta som prefabricerade element som monteras på plats. I regel konstrueras betongbroar som rambroar, men det finns också fritt upplagda konstruktioner.

Hos en rambro är brobanan fast injuten eller skruvad i brons frontmurar, även kallade ramben. Nertill vilar frontmurarna på bottenplattorna.

De flesta rambroar har konstruerats efter standardritningar från dåvarande Vägverket. En oskadad rambro är en oöm och permanent bro. Vid skador i utsatta delar bör dock expert tillkallas.

RÖRBRO



Foto: Skogforsk

Denna brotyp är vanlig vid mindre vattendrag. Den tillverkas av valsade, korrugerade plåtar som skruvas. Ibland används flera trummor i bredd till samma bro.

Vid mindre spännvidder förekommer även rörbroar i armerad betong. Ett alternativ är en valvbåge.

Valvbågar och trummor av plåt är inte tillräckligt starka för att själva ta upp trafiklasten. De behöver stöd av omkringliggande fyllning. Fyllningen måste därför vara av god kvalitet och väl packad.

Rörbroar i stål kontrolleras särskilt vid vattenlinjen, där korrosionen är vanligast. När en rörbro i stål blivit genomrostad finns risk för att fyllnadsmaterialet runt bron spolats bort och då förlorar konstruktionen sin bärförmåga.

Det är viktigt att kontrollera att rörbron inte deformerats. Vid större deformation mister den sin stadga och det finns risk för ras även vid mindre belastningar.

TRÄBRO



Foto: Martinsons

I äldre tider kunde enkla träbroar konstrueras av ett antal stockar som lades över ett vattendrag. Över dessa kan det finnas en överbyggnad av tvärgående virke. Man ska vara mycket skeptisk till dessa broar, särskilt om de har längre spännvidd.

Träbroar har dock återkommit i senare tid, men nu med en helt annan konstruktion. Tack vare att de tillverkas av tryckimpregnerat virke kan man förvänta sig en längre livslängd, enligt tillverkarna minst 50-60 år.

Vid inspektionen av en träbro bör man vara särskilt uppmärksam på röta och brottanvisningar. Nedböjningen av de bärande delarna bör kontrolleras när bron trafikerats.

UNDERHÅLL AV BROBANAN

En brobana med grus ska hållas i samma nivå som själva grusvägen och hållas fri från vegetation och föroreningar.

Grus, slam och mossor måste tas bort från kantbalkar på betongbroar eftersom de förstör betongen och räcketstånden vid infästningen i kantbalken. Rengöringen ska göras årligen, gärna på våren.

En brobana av trä måste kontrolleras med avseende på verkets kvalitet, och att slitplank och syllar sitter fast. Vid behov byts slitplankorna ut. Plankorna bör läggas i bronslängsled eftersom plankor i hjulspåren slits fortare. Om plankorna läggs tvärs över måste alla bytas ut även om bara några av dem är slitna. Alla uppstående spikar måste slås ned för att undvika däckskador.

Spikar som krupit upp kan bero på röta i syllarna. Rötade syllar måste bytas ut, och de nya ska vara tryckimpregnerade.

På fritt upplagda broar är det viktigt att kontrollera täckplåtarna i skarven mellan bro och landfästen. Om de lossnar kan grus och smuts rinna ned och påverka lagrens funktion. Dra fast täckplåtarna med genomgående bultar.

KONTROLL AV BRORÄCKEN

De vanligaste skadorna på räcken är rost vid ståndarnas nedre del samt deformationsskador från påkörningar. Skadade räckesdelar byts ut eller riktas. Vid behov justeras navföljarnas höjd. Se till att allt fukthållande material avlägsnas.

Noggrann rengöring och rostskyddsmålning ökar räcketts livslängd. Det gäller också, och i ännu högre grad, brobanans kantbalkar.

BROÄNDARNA

För att undvika erosion byggs koner vid broändarna. Bäst blir det om man använder grov sten ytterst och successivt minskar kornstorleken in mot vägbanken. Speciella rostskyddsbehandlade ståltrådkorgar saluförs, vilka kan användas om man bara har tillgång till mindre stenstorlek. Ett alternativ är en lämplig geomatta.

Stenkoner måste hållas fria från vegetation. Skadade och raserade koner åtgärdas snarast. Det är särskilt viktigt om det förekommer stark ström och isgång.

Miljöhänsyn

Underhåll och förbättringar av skogsvägar syftar först och främst till att tillgodose funktionella och trafiksäkerhetsmässiga krav. Men för att resultatet ska bli riktigt bra är det också nödvändigt att beakta miljöhänsyn och estetiska värden.

Miljöhänsyn vid vägarbeten innebär bland annat att:

- vägen inte påtagligt försämrar kultur- eller naturvärden, vare sig direkt eller indirekt
- vägen inte påverkar vattnets rörelser i landskapet eller hindrar vattenlevande organismers vandring
- material till vägen utnyttjas så effektivt som möjligt, till exempel genom att dra vägen där det går att bygga terrassen med material från vägdkiket
- vägen med dess vägområde inte onödigtvis framhävs eller på annat sätt förfular landskapsbilden
- på lämpliga ställen ta vara på möjligheterna att "skapa" tilltalande vyer. Och kanske också, t.ex. genom skyltning, underlätta för allmänheten att nå och förstå intressanta utflyktsmål.



Foto: Thomas Adolfsén/Skogenbild



Milsten. Foto: Holger Ellgard/
Wikipedia commons.

Undvik speciellt känsliga miljöer

I skogslandskapet finns miljöer som är speciellt känsliga och betydelsefulla för växt- och djurliv. Lär dig känna igen dessa miljöer och undvik att utföra åtgärder som kan medföra skada.

Fornlämningar (inklusive "fornlämningsområdet" runt själva lämningen) är skyddade enligt kulturmiljölagen och får inte utan tillstånd flyttas eller påverkas på annat sätt.

Var försiktig i samband med upprustning av vägar intill gamla torp, fäbodrar och liknande. Försök behålla den gamla miljön intakt. Kontakta länsantikvarien om du är tveksam.

Kulturlämningar har inte samma starka skydd i lagen, men skyddas bl.a. genom de allmänna hänsynsreglerna och anvisningarna till skogsvårdslagen.

Nyckelbiotoper och biotopskyddsområden är miljöer där vägar ska undvikas. Alla våta områden är också känsliga. I första hand dras vägen runt dessa. Om det är nödvändigt att passera en torvmark eller ett vattendrag ska åtgärder vidtas så att miljön inte skadas.



Foto: Bosse Backström/Skogenbild



Öringens vandring och lek får inte störas av vägen.
Foto: Eric Engbretson/US Fish and Wildlife Service.



Vattendraget ska ha kvar sin naturliga botten. Foto: Per Hallgren.

Tänk på linjeföringen

En väg är ett relativt bestående och framträdande inslag i landskapet. Att vägen har en mjuk och harmonisk linjeföring är av stor betydelse dels av trafiksäkerhets- och komfortskäl, dels för att vägen ska smälta in i omgivningen på ett bra sätt. Vägen ska så mycket som möjligt följa terrängkonturerna så att stora skärningar och fyllningar undviks.

Vägens linjeföring har också stor betydelse för transporternas miljöpåverkan. Genom att undvika starka lutningar och tvära kurvor kan bränsleförbrukningen sänkas.

Var observant på erosions- och sedimenteringsrisken. Detta är speciellt viktigt på sedimentjordar, där det många gånger kan bli nödvändigt att ordna erosionskydd (nät, vegetation etc.), på slänter, utlopp från trummor och liknande utsatta ställen. Erosionsrisken kan också minskas genom att man vidtar åtgärder som begränsar vattenhastigheten i diket. Genom att begränsa erosionen minskar också problemen med igenslamning av diken och trummor.

Innan vatten från ett vägdike leds ut i naturliga vattendrag eller sjöar måste eventuellt slam fångas upp med hjälp av sedimenteringsgropar. Där det är möjligt kan man låta vattnet från vägdiket infiltrera i marken innan det når vattendraget eller sjön.

Vid trumläggning i bäckar ska man eftersträva att lägga trumman så att bäckens ursprungliga lopp behålls. Trumman ska placeras så djupt att dess botten vid utloppssidan befinner sig under vattenytan även vid lågvatten.

I valet mellan valvbåge och en större trumma är valvbågen i allmänhet att föredra från miljösynpunkt. Dels därför att vattendragets naturliga botten då behålls, dels av estetiska skäl.



Uttjämnad och igenplanterad gammal täkt till vänster och aktiv täkt till höger. Foto: Fredrik Staland.

Återställ täkter

Täkter och sidotag som förfular landskapsbilden måste snyggas till.

Tänk särskilt på att

- runda av slänkrön
- jämna av slänterna
- jämna ut och luckra upp täktbotten – om inte täkten ska användas till parkering, virkesupplag e.dyl.
- sprida ut humusrikare jord så att slänterna och täktbotten kan växa igen
- täcka över eller gräva ner grövre block som lämnats kvar.

Tänk på natur- och landskapsvården redan innan en ny täkt öppnas!



Stenblock från vägbrytningen bör i första hand grävas ner och täckas över. Här har stenarna effektivt gömts i den utjämnade vägslänten.
Foto: Mats Hannerz.

Överskottsmassor från kantskärning och dikesrensning

I samband med kantskärning och dikesarbeten återvinns en stor del av det grushaltiga materialet, men stenar, tuvor och sly sorteras bort (se sid. 32).

I känsliga miljöer, som vid bebyggt område, nära badplatser e. dyl. är det nödvändigt att frakta bort materialet.

Utmed vägar som går i vanlig skogsterräng bör restmaterialet helst tippas i gropar. Går inte det, ska materialet spridas ut eller placeras på sådant sätt att det stör så lite som möjligt.

Vägen ska ge positiva associationer

En skogsbilväg ger allmänheten möjlighet att på ett enkelt sätt komma ut och njuta av naturen. Håll därför i möjligaste mån vägarna öppna för friluftslivet.

Allmänhetens bild av skogsbruket i stort påverkas säkert i hög grad av hur man upplever vägen och dess närmaste omgivning. Utnyttja därför olika möjligheter som kan bidra till att skapa positiva associationer till vägen, skogen och skogsbruket.



På trevliga platser – intill vattendrag eller bra utsiktspunkter – kan en iordningställd mötesplats bli ett trevligt rastställe. Foto: Thomas Adolfsén/Skogenbild

Planering

Behoven och därmed kostnaderna för att sköta en väg varierar från år till år beroende på skillnader i trafikbelastning och väderlek. Givetvis styr också vägens ursprungliga kvalitet behovet av driftsätgärder. Även om vi inte kan göra så mycket åt vädret finns det alltså en mängd andra betingelser som vi kan styra.

Samordna

Planering handlar mycket om att styra och samordna! Med bra planering kan de rätta driftsätgärderna sättas in vid rätt tidpunkt på rätt ställe.

VÄGUTNYTTJANDET

Det är önskvärt att koncentrera drivningar och annan verksamhet geografiskt och i tiden. Vägsträckan som måste underhållas blir då kortare och därmed lättare och billigare att åtgärda.

MASKINUTNYTTJANDET

Det är förnuftigt att samordna vägunderhållet så att flera små arbeten görs vid ett och samma tillfälle. Flytt- och ställkostnader blir annars höga. Kontrollera även med grannen, hans eller hennes väg kanske också behöver åtgärdas.

MATERIALANSKAFFNING

Väghållare som har behov av större kvantiteter vägbyggnadsmaterial bör med god framförhållning planera, samordna och gemensamt organisera anskaffningen. Samarbete med grannarna kan ge stora kostnadsfördelar.



Årsplanering

Det är många arbeten som skall utföras på en väg under ett år. Verksamheten måste planeras så att personal, maskiner och material är beredda att utföra

- rätt åtgärd
- på rätt ställe
- vid rätt tid
- till rätt standard.

Arbetsmiljö

Många moment i väghållningsarbetet kan äventyra såväl din egen som andras hälsa och säkerhet. Krossnings- och sprängningsarbeten är speciellt farofyllda. Det är därför mycket viktigt att man i förväg klargör vem som har ansvaret för arbetarskyddet och vilka åtgärder som måste vidtas.

Arbetsgivarens ansvar

Arbetsgivaren är ansvarig för arbetarskyddet på arbetsplatsen. Det är alltså arbetsgivaren som ska instruera och kontrollera säkerheten. Ansvaret kan inte delegeras till andra. Däremot kan samordningen av arbetet och själva genomförandet av olika åtgärder utföras av andra i organisationen, exempelvis arbetsledare.

Skyddsombudet företräder de anställda

Enligt lag ska det finnas skyddsombud på större arbetsplatser. Ombuden är fackliga förtroendemän som ska ta tillvara de anställdas intressen i säkerhetsfrågor.

Entreprenörens ansvar

Om en eller flera entreprenörer anlitas och beställaren står för den övergripande arbetsledningen har beställaren skyddsansvaret. Detta gäller även då beställaren har överlåtit samordningsansvaret till en eller flera entreprenörer. Om däremot en entreprenör tagit på sig en totalentreprenad betraktas han som arbetsgivare och har därmed också skyddsansvaret med allt vad det innebär.

OBS! Om du är tveksam över vem som har ansvaret och vad det innebär, kontakta Arbetsmiljöverket.

Läs mer och räkna själv



I Kunskap Direkt (www.kunskapdirekt.se) finns avsnitt om vägbyggnad, drift och underhåll.

I kunskapssystemet finns bland annat beräkningsverktyg för:

- lönsamheten i att bygga ny väg
- kostnader för vägbyggnad
- grusåtgång på olika typer av vägar
- kostnader för drift och underhåll





SKOGFORSK

Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala. Tel. 018-18 85 00
E-post. info@skogforsk.se www.skogforsk.se