TRAFIKVERKET

HANDBOK

Projektering och byggande av enskilda vägar och servicevägar

Trafikverket

Postadress: Röda vägen 1, 781 89 Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

Konfidentialitetsnivå: Ej Känslig.
Dokumenttitel: Projektering och byggande av enskilda vägar och servicevägar
Dokumentdatum: 2025-06-16
Version: 1.0
Kontaktperson: Farhad Salour, IVtu3

Publikationsnummer: 2025:110
ISBN 978-91-8045-476-6

TMALL 0004 Rapport generell v 5.0

Förord

Handboken behandlar projektering och byggande av lågtrafikerade enskilda vägar och servicevägar. Den gäller för vägar med slitlager av grus och medeltrafikflöde upp till 250 fordon per dygn (ÅDT 250) och för vägar med bitumenbundet slitlager och ÅDT upp till 500. Vid beställning av projekterings- och byggnadsarbeten bör beställaren ange att innehållet i denna handbok ska gälla. Standard och teknisk utformning ska väljas utifrån vilken funktion vägen kommer att ha, så att kostnaden står i rimlig proportion till användningen.

Handboken beskriver grundförutsättningarna när det gäller miljö, geoteknik, trafiksäkerhet och kvalitetssäkring. Den behandlar kraven på vägutredningens innehåll och nödvändiga samråd. I kapitlet Projektering beskrivs underlag för dimensionering samt krav på material. Där behandlas också val av typsektion med mötesplatser och avvattningssystem samt sikt, linjeföring, korsningar och plankorsningar. Bygghandlingens olika delar anges kortfattat. I kapitlet Byggnadsanvisningar beskrivs nödvändiga byggnadsförberedelser. Där beskrivs även terrasseringsarbeten, vägtrummor och vägens överbyggnad. Slutligen anges vad som gäller för trafik under byggtiden.

Beläggningsarbeten beskrivs bara översiktligt. Istället ges referens till Trafikverkets råd och krav, t.ex. Val av beläggning.

juni 2025

Lovisa Moritz

Investering, Teknik & Miljö

Innehåll

1 INLEDNING 1

1.1 Begrepp och definitioner 2

2 GRUNDFÖRUTSÄTTNINGAR 6

2.1 Miljö 6

2.2 Marklösen 7

2.3 Geoteknik 7

2.4 Trafiksäkerhet 8

2.5 Kvalitetssäkring 8

2.6 Arbetsmiljö 9

3 UTREDNING OCH SAMRÅD 11

3.1 Utredning 11

3.2 Samråd 12

3.2.1 Väsentlig ändring av naturmiljön 12

3.2.2 Vattenskyddsområde 13

3.2.3 Strandskydd, biotopskydd och artskydd 13

3.2.4 Kulturmiljö 14

3.2.5 Vattenverksamhet 15

3.2.6 Försvarsintresse 15

3.2.7 Anslutning eller korsning 16

3.2.8 Artrika vägkanter, m.m. 16

3.2.9 Skyddsåtgärder 16

4 PROJEKTERING 18

4.1 Dimensioneringsunderlag 18

4.1.1 Val av dimensionerande hastighet 18

4.1.2 Val av slitlager med hänsyn till trafikmängd 19

4.1.3 Bestämning av undergrundens och underbyggnadens materialtyp och tjälfarlighetsklass 19

4.1.4 Bestämning av klimatzon 23

4.2 Överbyggnad – dimensionering och materialkrav 24

4.2.1 Uppbyggnad av överbyggnad 24

4.2.2 Materialskiljande lager 28

4.2.3 Överbyggnadsmaterial generellt 29

4.2.4 Överbyggnadsmaterial i vägar med grusslitlager 30

4.2.5 Överbyggnadsmaterial i vägar med bitumenbundet slitlager 32

4.3 Typsektion 34

4.3.1 Allmänt 34

4.3.2 Breddökning i kurvor ... 37
4.3.3 Fria rummet ... 38
4.3.4 Mötesplatser ... 38
4.3.5 Slänter ... 39
4.3.6 Räcken ... 40
4.3.7 Avvattning ... 42
4.4 Sikt och linjeföring ... **46**
4.4.1 Allmänt ... 46
4.4.2 Sikt ... 46
4.4.3 Horisontalgeometri ... 49
4.4.4 Vertikalgeometri ... 50
4.4.5 Samspel mellan horisontal- och vertikalgeometri ... 52
4.4.6 Tvärfall och skevning ... 53
4.5 Korsningar ... **54**
4.5.1 Sikt i korsning ... 54
4.5.2 Val av korsningstyp ... 55
4.5.3 Vilplan ... 58
4.5.4 Sidoområdesutformning i korsningar ... 58
4.6 Vändplats ... **60**
4.7 Plankorsningar ... **61**
4.7.1 Utformning i plan ... 62
4.7.2 Längdlutning ... 62
4.7.3 Skyddsanordningar och vägmärken ... 62
5 BYGGHANDLING ... **64**
5.1 Mängdförteckning och mät- och ersättningsregler ... **64**
5.2 Teknisk beskrivning ... **65**
5.3 Ritningar ... **65**
5.3.1 Planritningar ... 65
5.3.2 Profilritningar ... 65
5.3.3 Normalsektioner ... 65
5.3.4 Tvärsektioner ... 65
5.3.5 Detaljritningar ... 66
6 BYGGNADSANVISNINGAR ... **67**
6.1 Terrasseringsarbeten i jord ... **67**
6.1.1 Allmänt ... 67
6.1.2 Schaktning för väg ... 67
6.1.3 Fyllning för väg ... 68

6.1.4 Byggande på torv 68
6.1.5 Utskiftning av jordmaterial med inhomogena tjälegenskaper 70
6.1.6 Utspetsning mellan terrassmaterial med olika tjälfarlighetsklasser 71
6.1.7 Utjämning av nivåskillnad i terrass 72
6.1.8 Åtgärder mot blockuppfrysning 72
6.1.9 Termisk isolering 72
6.1.10 Packning av terrass 73
6.2 Terrasseringsarbeten i berg **74**
6.2.1 Avtäckning 74
6.2.2 Sprängning 74
6.2.3 Bergrensning 75
6.2.4 Bergbank 75
6.3 Trummor **75**
6.3.1 Trumschakt och trumbädd 75
6.3.2 Kringfyllning av trumma 79
6.3.3 Utspetsning vid trumma 80
6.3.4 Trumschaktens avslutning 81
6.4 Överbyggnad – utförande och kontroll **81**
6.4.1 Skyddslager/Undre förstärkningslager – utförandekrav och kontroll 81
6.4.2 Förstärkningslager – utförandekrav och kontroll 82
6.4.3 Obundet bärlager – utförandekrav och kontroll 83
6.4.4 Grusslitlager – utförandekrav och kontroll 83
6.4.5 Bitumenbundet slitlager – generella utförandekrav och kontroll 84
6.4.6 Slitlager av asfaltmassa (ABT, MJOG) – utförandekrav och kontroll 84
6.4.7 Slitlager av indränkt makadam tätad (IMT) – utförandekrav och kontroll 86
6.4.8 Slitlager av enkel ytbehandling på grusunderlag (Y1G) – utförandekrav och kontroll 87
7 TRAFIK UNDER BYGGTIDEN **88**
7.1 Trafikanordningar **88**
7.2 Hastighetsbegränsning **88**
7.3 Föreskrifter, lagar, publikationer **89**
8 REFERENSER OCH FÖRDJUPNINGSLITTERATUR **90**
9 BILAGOR **94**
9.1 Bilaga 1 Berg och jord beteckningsblad **94**
9.2 Bilaga 2 Normalsektioner **95**

1 Inledning

Denna handbok behandlar projektering och byggande av lågtrafikerade enskilda vägar som är öppen för allmän trafik (enskilda vägar med statligt driftbidrag), enskilda vägar utan statligt driftbidrag samt servicevägar som förvaltas av staten och/eller annan part och är avsedda för drift och underhåll av infrastrukturanläggningar.

Enskilda vägar är alla vägar som inte förvaltas av staten. De sköts istället av enskilda (t.ex. samfällighetsföreningar, vägföreningar, vägsamfälligheter eller ideella föreningar). En enskild väg kan uppbära statsbidrag om den uppfyller vissa villkor, bland annat att den är öppen för allmän trafik.

Enskilda vägar som huvudsakligen är avsedda för skogsbrukets behov (benämns i handboken hädanefter: skogsbilvägar) utformas för typfordonen LS (skogsbil 24m) och med en dimensionerande hastighet av 30 km/tim enligt denna handbok.

Servicevägar är vägar som används främst för drift och underhåll av växlar, ställverk, tunnlar och andra infrastrukturanläggningar såsom tillfartsvägar till dammar, pumpstationer mm samt även räddningsplatser med tillhörande vägar till tunnelmynningar i järnvägsanläggning. Servicevägar ska utformas för de fordon som planeras att nyttja vägen och utformas för en dimensionerande hastighet av 30 km/tim enligt denna handbok.

Handboken gäller för enskilda vägar med grusslitlager och medeltrafikflöde upp till 250 fordon per dygn (ÅDT 250), enskilda vägar med bitumenbundet slitlager och ÅDT upp till 500, enskilda skogsbilvägar samt servicevägar. För enskilda vägar med ÅDT större än 500 ska dimensioneringsförutsättningar bestämmas i samråd med

beställaren. Vid beställning av projekterings- och byggnadsarbeten bör beställaren ange att innehållet i denna handbok ska gälla. Standard och teknisk utformning ska väljas utifrån vilken funktion vägen kommer att ha, så att kostnaden står i rimlig proportion till användningen.

Beläggningsarbeten beskrivs bara översiktligt i handboken. Mer detaljerat stöd ges i kunskapsdokumentet Val av beläggning[1] och Trafikverkets råds- och kravdokument med inriktning på vägbeläggningar. Broarbeten ska utföras enligt Trafikverkets krav för brobyggande[2] och behandlas inte i handboken.

1.1 Begrepp och definitioner

ABT: Tät asfaltbetong. Består av varmt blandad asfaltmassa (över 120 °C) och är den vanligaste typen av asfaltbeläggning som används som slitlager på låg- och medeltrafikerade vägar. ABT har bra vattentäthet och goda utmattningsegenskaper.

Asfaltmassa: Blandning av bitumen och stenmaterial i opackat tillstånd. Asfaltmassa kan blandas kallt, halvvarmt eller varmt i asfaltfabrik och transporteras till arbetsplatsen där den läggs ut med asfaltläggare och packas med vältar. Benämns ofta asfalt i kortform.

Asfaltgrus (AG): är en blandning av stenmaterial med kontinuerlig kornkurva och låg andel finmaterial och har låg halt av bitumen. Det kan används som bärlager på många typer av objekt och underlag och tål att läggas i tjocka lager. Blandning sker varmt i asfaltverk. Utläggning och packning sker också varmt.

Bitumen: En svart viskös blandning av kolväten med bindande egenskaper. Framställs genom raffinering av råolja.

Bitumenbundet lager: Beläggningslager som består av stenmaterial och bindemedel av bitumen. Exempelvis asfaltmassa, indränkt makadam eller ytbehandling.

Bitumenemulsion: Blandning bestående av bitumenpartiklar (droppar) samt vatten med tillsats av emulgatorer som håller bitumenpartiklarna svävande i vattenfasen. Används som klister mellan beläggningslager av asfaltmassa samt som bindemedel vid indränkt makadam och ytbehandling.

Dimensionerande hastighet: Den hastighet som man ska kunna köra i säkert och bekvämt vid goda siktförhållanden och bra väglag. Ger gränsvärden för minsta siktsträcka och minsta kurvradier.

IM: Indränkt makadam. Bitumenbundet bärlager av grovt stenmaterial packas och dränks in med bitumenemulsion alternativt mjukbitumen. Bärlagret ska sedan

[1] Val av beläggning, Trafikverket publikation 2014:173.

[2] Krav Brobyggnad. Trafikverket TRVINFRA-00226 och TRVINFRA-00227.

täckas med annat slitlager efter något års trafikering, exempelvis en Y1B Används på lågtrafikerade vägar.

IMT: Indränkt makadam tät. Bitumenbundet slitlager av grovt stenmaterial (normalt 40–60 mm tjockt) som packas och dränks in med bitumenemulsion alternativt mjukbitumen och därefter tätas med ett mer finkornigt stenmaterial. Används på lågtrafikerade vägar.

Materialskiljande lager: Lager av jord, geotextil eller annat material som förhindrar att två intilliggande jordlager med olika kornstorlekar blandar sig med varandra.

MJAG: Mjukgjort asfaltgrus. Bitumenbundet bärlager av halvvarm asfaltmassa (50–120 °C), som innehåller ett mjukt och flexibelt bindemedel. Används därför på ytor där rörelser i underlaget kan förväntas. Vanligt bundet bärlager på lågtrafikerade vägar.

MJOG: Mjukbitumenbundet grus med oljegrusgradering. Slitlager av halvvarm asfaltmassa (50–80 °C), som innehåller ett mjukt och flexibelt bindemedel. Används därför på ytor där rörelser i underlaget kan förväntas. Vanligt slitlager på lågtrafikerade vägar.

Mjukbitumen: Mjukgjord bitumen eller mjukbitumen består av bitumen, vanligen B 180, blandad med en mjukgörare

Optimal vattenkvo**t:** Vattenkvot vid vilken ett granulärt material får maximal torrdensitet (tätast möjliga packning) vid standardiserad packning i laboratoriet. Ett granulärt material består av korn eller partiklar. Torrdensitet beräknas som kvoten mellan kornens massa och den totala volymen.

Säkerhetszon: Yta utanför vägbanan som ska vara fri från fysiska hinder i form av fasta oeftergivliga föremål.

Tankbeläggning: En beläggningstyp där stenmaterial och bindemedel sprids ut på vägen var för sig, utan att ha blandats ihop innan.

Terrassyta: Yta som bildar gräns mellan över- och underbyggnad eller mellan överbyggnad och undergrund (Figur 1-1). Ytan skapas genom schaktning och fyllning av de i huvudsak naturliga jord- och bergmassorna i väglinjen.

Tung trafik: Trafik med fordon som har större totalvikt än 3,5 ton.

Underbyggnad: Del av vägkonstruktion mellan undergrunden, dvs. den naturliga marken, och terrassytan, som är resultatet av schaktning och fyllning. I underbyggnaden ingår i huvudsak tillförda jord- och bergmassor (Figur 1-1).

Undergrund: Den opåverkade delen av marken till vilken lasten från en vägs grundkonstruktion överförs.

Utskiftning: Utbyte av jord- eller bergmaterial som inte är bärkraftigt, eller har varierande tjällyftande egenskaper, mot jord- eller bergmaterial som är bärkraftigt och inte tjälfarligt.

Verksamhetsutövare: Den som har de faktiska och rättsliga möjligheterna att vidta en åtgärd i verksamheten. Planering och byggande av en väg är exempel på verksamheter.

Väganordning: Anordning, som stadigvarande behövs för vägens bestånd, drift eller brukande. Exempelvis dike, slänt, tryckbank, trumma, eller en max 2,0 m bred kantremsa.

Väghållare: Den som förvaltar en väg, dvs. ansvarar för vägens funktion och säkerhet.

Vägkonstruktion: Sammanfattande namn för vägkropp med undergrund, slänter, diken, och andra väganordningar.

Vägkropp: Vägunderbyggnad och vägöverbyggnad (Figur 1-1).

Vägområde: Det område som behövs för vägens brukande, drift och underhåll.

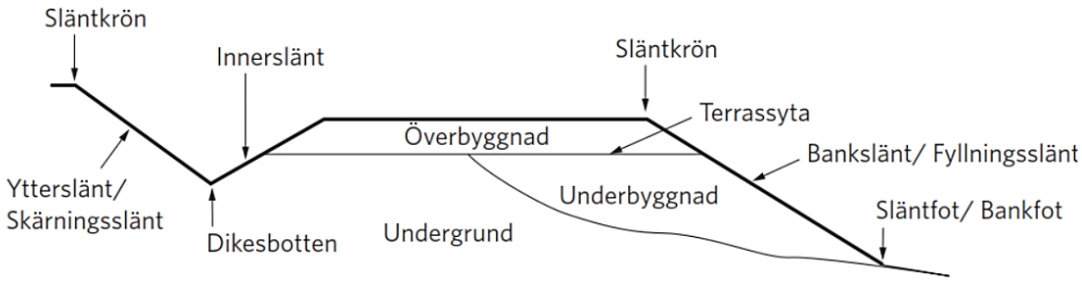
Vägtrumma: Konstruktion under och genom väg med syfte att leda vattendrag eller vägdagvatten, alternativt ge vandringsmöjligheter för djur. Tvärsnitt eller spännvidd får vara högst 2,0 m annars klassas trumman som en bro.

Y1B: Slitlager av stenmaterial som klistras mot underlaget med bitumenemulsion (tankbeläggning). Det består av ett bituminöst bindemedelsskikt med invältat pågrus utförd på bituminöst underlag.

Y1G: Slitlager av stenmaterial som klistras mot underlaget med bitumenemulsion (tankbeläggning). Det består av ett bituminöst bindemedelsskikt med invältat pågrus utförd på grusunderlag.

ÅDT: Årsdygnstrafik, dvs. medeltrafikflöde per dygn för ett visst år på ett vägavsnitt.

Överbyggnad: Den del av vägkonstruktionen som ligger ovanför terrassytan (Figur 1-1).



Figur 1-1 Principsektion med definitioner och begrepp.

2 Grundförutsättningar

2.1 Miljö

Miljöbalkens allmänna hänsynsregler innebär att den som planerar eller utför ett vägbygge (verksamhetsutövaren) måste ha tillräcklig kompetens samt välja rätt lokalisering för vägen.

Natur- och kulturvärden ska bevaras så långt det är möjligt. Hänsyn till natur- och kulturvärden ska visas i planeringen, både för att förvalta värden och att förstå hur nya inslag kan påverka dem. Miljöer med stora natur- och kulturvärden för djur, växter och människor utgörs av både orörd natur och kulturmiljöer. Många av de enskilda vägarna har kulturvärden i sig genom sin historia, placering i landskapet m.m. Även i den omedelbara närheten av vägarna finns ofta skyddade natur- och kulturvärden.

Miljöhänsyn ska tas till andra intressen såsom vatten, luftkvalitet, människors hälsa och jord- och skogsbruk. Samtliga miljövärden ska säkras och särskild hänsyn ska tas vid projektering och byggande.

Väghållarna har det formella ansvaret för att miljövärden säkras. Detta gäller vid såväl drift- och underhållsåtgärder som förbättringar och nybyggnad på det enskilda vägnätet. En lägstanivå är att projektet ska följa miljöbalken och miljölagstiftningen med dess krav på anmälningar, tillstånd och dispenser. Trafikverket kan bistå med information och råd kring tekniska lösningar. De åtgärder som kan bli aktuella är:

- Särskilda tekniska lösningar eller material, t.ex. för grundläggning och avvattning,

- Anpassning i plan och profilläge, t.ex. lokalisering, anpassning av sidoområden samt ekologisk anpassning av trumma eller bro,
- Åtgärder på kringliggande vägnät i stället för på den enskilda vägen för att helt bevara den befintliga vägen.

Förstärkning istället för utrivning, t.ex. av en stenvalvsbro som då behåller sitt ursprungliga utseende.

Att skaffa kunskap om och hantera frågeställningarna för miljö- och kulturvärden är en förutsättning för att projektet ska kunna genomföras. Projektet måste kunna visa att det klarar lagkraven och att det har rätt innehåll med relevanta anpassningar och skyddsåtgärder, budget och tidplan. Exempelvis bör tid för eventuella ansökningar läggas in i tidplanen.

Det är viktigt att krav på miljökompetens inom relevanta miljöområden följer med i alla skeden, även vid projektering och byggande.

2.2 Marklösen

Mark för enskilda vägar kan ianspråktas efter särskild överenskommelse med fastighetsägaren. För markåtkomst vid markundersökningar i samband med byggande av enskild väg är det enklaste förfarandet att upprätta särskilda överenskommelser med berörda fastighetsägare.

Förfarandet gällande markåtkomst för byggande av allmän väg respektive enskild väg skiljer sig åt. För allmän väg tas mark i anspråk med stöd av en fastställd och lagakraftvunnen vägplan eller genom skriftligt avtal vid så kallade små- och okomplicerade åtgärder (SO-åtgärder). Rätten till markåtkomst vid markundersökningar är också reglerad i väglagen och kan ske tvångsvis via 34§ väglagen vid byggande av allmän väg.

Markåtkomst för enskilda vägar sker normalt via en lantmäteriförrättning eller genom en särskild överenskommelse med fastighetsägaren. För markåtkomst vid markundersökningar i samband med byggande av enskild väg är det enklaste förfarandet att upprätta särskilda överenskommelser med berörda fastighetsägare.

Markåtkomst för servicevägar sker normalt genom att lantmäteriförrättning söks med stöd av fastställd järnvägsplan eller genom frivillig överenskommelse vid SO-åtgärd. Även i lag om byggande av järnväg finns regler om rätten att genomföra markundersökningar.

2.3 Geoteknik

Geotekniska undersökningar ska utföras i den omfattning som krävs för att kunna

- fastställa markbehovet för att bygga vägen

- ge underlag för att dimensionera vägen och eventuella konstruktioner, t.ex. stödmurar
- utreda behovet av grundförstärkning.

I normalfallet görs detta stegvis där man börjar med att skaffa sig en översiktlig bild av de geotekniska förhållandena och möjligheterna för att bygga vägen. Vid behov kompletteras sedan med undersökningar för att ge kunskap om markens jordarter, bärighet, blockhalt, bergnivå och grundvattenförhållanden. Det ger underlag för att dimensionera vägens överbyggnad och eventuella bro- och geokonstruktioner samt uppskatta tillgängliga jord- och bergvolymer och projektera avvattnings- och dräneringsåtgärder.

Observera att geotekniska undersökningar ska påbörjas tidigt i projekteringsprocessen och koncentreras till de delar av vägprojektet där de stora kostnaderna bedöms ligga. De geotekniska problemen, och därmed kostnaderna, kan ibland minskas genom att flytta väglinjen i plan eller genom att ändra profilhöjden.

2.4 Trafiksäkerhet

Den som projekterar och bygger en väg har ansvar för att trafikmiljön utformas så att den blir så säker som möjligt. Hänsyn ska även tas till de oskyddade trafikanterna.

2.5 Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkring innebär att beställaren ska få tilltro till att entreprenören och/eller konsulten kan klara sitt uppdrag eller åtagande.

I det enklaste fallet kan kvalitetssäkringen innebära att entreprenören/konsulten redovisar ett kvalitetsprogram för hur man planerar att utföra arbetet och hur man säkerställer att uppställda krav infrias. Kvalitetsprogrammet beskriver vem som gör vad, vilka hjälpmedel som används samt hur egenkontrollen ska utföras och redovisas.

Vid mera omfattande objekt ska kvalitetssäkringen redovisas i form av entreprenörens/ konsultens kvalitetsledningssystem. I det beskrivs eventuella tekniska lösningar med tillhörande beräkningsförfarande samt eventuella produktions- och kontrollmetoder m.m.

2.6 Arbetsmiljö

Arbetsmiljölagen[3] reglerar hur arbetsmiljön ska vara beskaffad. I arbetsmiljölagen finns de grundläggande reglerna om skyldigheter för arbetsgivare och andra skyddsansvariga att förebygga ohälsa och olycksfall i arbetet. Därutöver finns det även ett antal föreskrifter som också reglerar ansvar och skyldigheter inom arbetsmiljöarbetet[4].

Byggherre, Bas-P, Bas-U och projektörer har skyldighet att beakta och säkerställa viktiga faktorer för arbetsmiljön genom hela byggprocessen och arbetet ska ske med utgångspunkt i grundprinciperna[5] för att förebygga arbetsmiljörisker enligt följande:

1. Identifiera och undvik risker.
2. Bedöm risker som inte kan undvikas.
3. Hantera risker genom att:

- åtgärda riskerna vid källan,
- ersätta farliga ämnen med ämnen som är ofarliga, eller mindre farliga, så långt det är möjligt,
- prioritera gemensamma skyddsåtgärder framför individuella,
- ta hänsyn till den tekniska utvecklingen,
- ta hänsyn till människors olika förutsättningar och
- ge klara och tillräckliga instruktioner som alla berörda kan förstå.

Planera byggarbetsplatsen och etableringsområdet noggrant så att alla som ska arbeta där kan göra det utan risk för ohälsa och olycksfall. Planera till exempel:

- hur hantering och transport av material och avfall ordnas på ett bra sätt,
- hur fordon och personer kan förflytta sig på ett säkert sätt,
- placering av personalutrymmen,
- brandskyddsarbete.

[3] Arbetsmiljölagen 1977:1160

[4] Länk till Arbetsmiljöverkets föreskrifter https://www.av.se/arbetsmiljoarbete-och-inspektioner/publikationer/foreskrifter/

[5] AFS 2023:3 kap. 8

I planeringen ingår också vilka arbetsmetoder och vilken utrustning som ska användas.

För många byggnads- och anläggningsarbeten ska en arbetsmiljöplan[6] tas fram. Arbetsmiljöplanen ska fungera som ett styrande dokument för hur arbetsmiljöarbetet i byggprojektet ska bedrivas och ska beskriva åtgärder mot risker. Syftet är att förebygga arbetsmiljörisker i byggskedet.

[6] AFS 2023:3 kap. 11

3 Utredning och samråd

3.1 Utredning

En utredning ska alltid utföras innan vägen projekteras. Den ska redovisa:

- Vägens trafikdata. Anges som trafikmängd (ÅDT), sammansättning och rörelsemönster samt krav på hastighet. En prognos för framtida trafik bör också redovisas,
- Vägens ungefärliga sträckning,
- En kartanalys av den ungefärliga sträckningen. Analysen ska minst omfatta skyddsvärd natur, forn- och kulturminnen, vattentäkter och riksintressen. Ett lämpligt verktyg är länsstyrelsernas nationella geodata och karttjänster[7]. Beroende på områdets karaktär och känslighet kan det vara motiverat med fältbesök, inventering och fördjupad utredning. Omfattningen bestäms efter samråd med tillsynsmyndigheten (se avsnitt 3.2),
- Övriga förhållanden, t.ex. geotekniska, som är av betydelse och kan påverka vägens utformning,
- En sammanfattning som översiktligt redovisar varför vägen behöver byggas, och de synpunkter som har kommit fram under utredningen. Här sammanfattas även bortvalda alternativ som har undersökts samt motiven till föreslagen sträckning.

[7] Länsstyrelsernas Geodatakatalog.

Vägutredningens översiktliga kartanalys är utgångspunkt för att avgöra vilka miljöfrågor som är aktuella i projektet. I princip behöver alltid fornlämningsfrågan redas ut med länsstyrelsen inför anläggande av enskild väg. det finns anledning att misstänka att marken är förorenad av tidigare verksamhet ska marken provtas för att säkerställa att eventuella föroreningar kartläggs och att massor hanteras på rätt sätt. När misstanke om förorening uppkommer under pågående arbete ska orsaken utredas. I de fall som projektet medför ett överskott av massor ska dessa hanteras i enlighet med miljölagstiftningen. Se Trafikverkets rapport ”Juridisk tolkning och tillämpning av lagstiftning för masshantering” som utgör Trafikverkets tolkningar av miljö- och avfallslagstiftningen avseende hantering av schaktmassor.

Utredningens resultat ska dokumenteras. De krav på miljösäkring som kommit fram i utredning och samråd ska föras vidare som krav vid projektering och byggande.

3.2 Samråd

En väg måste planeras i samråd med myndigheter, enskilda och andra som kan ha intresse av vägens tillkomst. Samråden bör genomföras tidigt och vara tillräckligt omfattande. Kraven på samråd beskrivs här tillsammans med källor för mer information.

3.2.1 Väsentlig ändring av naturmiljön

Projekt som kan komma att väsentligt ändra naturmiljön, och som inte omfattas av tillstånds- eller anmälningsplikt enligt andra bestämmelser i miljöbalken, ska anmälas för samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken. Det kan exempelvis gälla skador på värdefull natur- och kulturmiljö eller den biologiska mångfalden, samt ändringar som uppkommer genom grävning, utfyllnad och avverkning. Om ingen anmälan görs måste den som utfört åtgärden kunna bevisa att naturmiljön inte har ändrats. I ett område med höga natur- eller kulturmiljövärden, eller i ett område som på annat sätt är känsligt, kan även en förhållandevis liten åtgärd innebära en väsentlig ändring av naturmiljön. Naturvårdsverket[8] och länsstyrelsen[9] kan ge vägledning och råd.

Skogsstyrelsens söktjänst ”Skogens pärlor”[10] redovisar värdefulla skogsmiljöer och kulturlämningar i svenska skogar.

[8] Naturvårdsverkets handbok och allmänna råd till 12 kap. 6 § miljöbalken.

[9] Länsstyrelserna erbjuder generella rådstexter om anmälan för samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken.

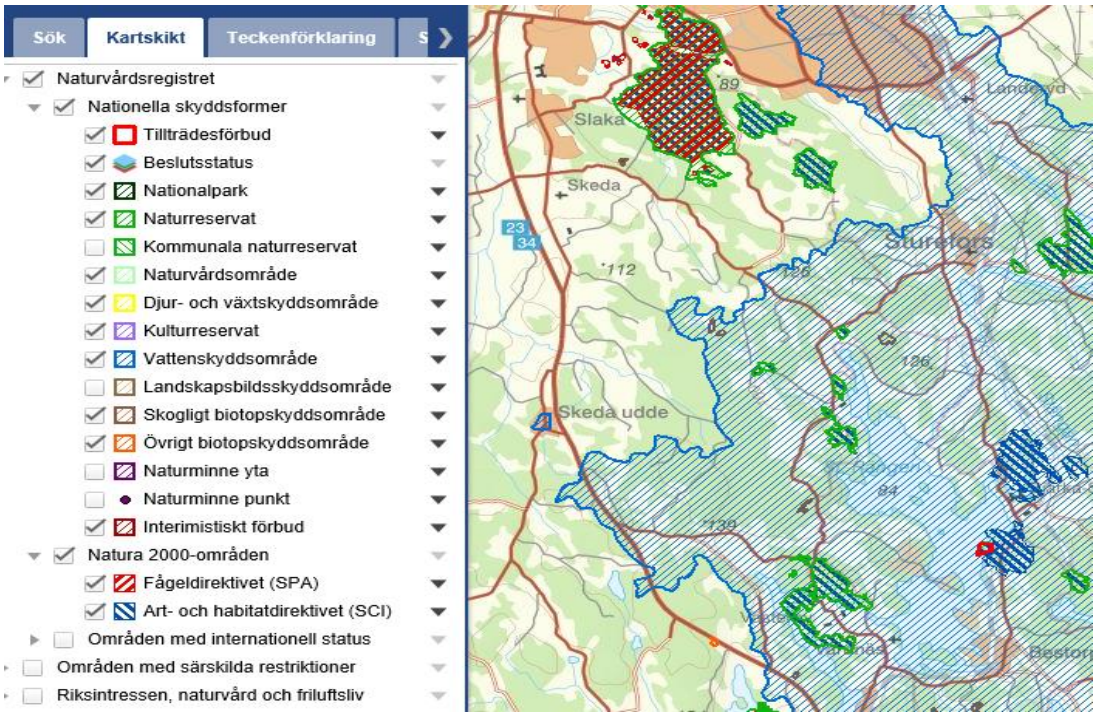
[10] Söktjänsten Skogens pärlor på Skogsstyrelsens webbplats.

3.2.2 Vattenskyddsområde

Vissa mark- och vattenområden har av länsstyrelsen eller kommunen förklarats som vattenskyddsområden. Syftet är att skydda en grund- eller ytvattentillgång som används eller kan antas komma att användas för vattentäkt. I kartverktyget ”Skyddad natur” finns information om alla Sveriges vattenskyddsområden (Figur 3-1). Om en väg planeras byggas inom ett vattenskyddsområde ska kommunen kontaktas för samråd om eventuell dispensansökan.

Vägarbete nära dricksvattenbrunn ska undvikas. I Brunnsarkivet[11] (som förvaltas av Sveriges geologiska undersökning SGU) lagras uppgifter om Sveriges brunnar, men databasen är inte heltäckande. De flesta uppgifterna gäller bergborrade brunnar och består av den information som brunnsborrare skickar till SGU enligt lag. Sedan maj 2019 kan även enskilda brunnsägare registrera sin brunn.

I databasen VISS[12] finns information om alla Sveriges större sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten samt gällande miljökvalitetsnormer.



Figur 3-1 Exempel på information i kartverktyget Skyddad natur[13].

3.2.3 Strandskydd, biotopskydd och artskydd

Strandskydd, artskydd och den del av biotopskyddet som benämns generella biotopskyddet
är inte inventerade eller utmärkta i kartverktyget Skyddad natur utan det är upp till

[11] Brunnsarkivet på SGU:s webbplats.

[12] Databasen VISS (Vatteninformationssystem Sverige) på länsstyrelsens webbplats.

[13] Kartverktyget Skyddad natur på Naturvårdsverkets webbplats.

verksamhetsutövaren att i fält avgöra om det finns risk för påverkan på exempelvis strandskyddet eller en allé. I vissa fall kan ett vägbygge kräva dispens från något av skydden[14]. Länsstyrelsen kan ge råd om inventering och behov av dispens.

Strandskyddet ska långsiktigt bevara förutsättningarna för allemansrätten vid strandområden och även bevara goda livsvillkor för berörda djur och växter. Det gäller 100 m från strandlinjen vid havet, insjöar och vattendrag, men länsstyrelsen kan utöka området till
300 m, vilket har gjorts runt stora delar av Mälaren.

Biotopskyddet gäller små, särskilt skyddsvärda, mark- eller vattenområden. Det bidrar till att Sverige uppfyller FN:s överenskommelse om biologisk mångfald, samt de nationella miljökvalitetsmål som riksdagen har antagit. Vissa biotoper har generellt skydd över hela landet[15]. Det gäller alléer, pilevallar, åkerholmar samt vissa källor, våtmarker, odlingsrösen och stenmurar. Andra biotoper kan skyddas genom beslut av länsstyrelser och kommuner. Några sådana exempel är naturbetesmarker, vattenfall och forsar samt ras- eller bergbranter. Naturvårdsverket[16] och länsstyrelsen kan ge vägledning om biotopskyddet.

Artskyddet ska skydda fridlysta växter och djur och deras livsmiljö. Det innebär att hänsyn måste tas så att de kan fortsätta att leva i sin miljö. Naturvårdsverket kan ge vägledning[17] om artskyddet.

Artportalen[18] är en webbplats där observationer av växter, djur och svampar kan sökas och rapporteras. Den drivs av Art Databanken vid Sveriges lantbruksuniversitet, SLU.

3.2.4 Kulturmiljö

Forn- och kulturlämningar, kulturvägar och kulturhistorisk värdefull bebyggelse är skyddade enligt kulturmiljölagen[19]. Kulturhistoriskt värdefull bebyggelse kan vara skyddad enligt kulturmiljölagen och/eller Plan- och bygglagen. Särskilt värdefull bebyggelse kan vara utpekad i regionala och kommunala kulturmiljöprogram. Byggnader kan ha kulturvärden som inte är kända sedan tidigare. Om en byggnad

[14] Strandskyddsbestämmelser finns i 7 kap. 13–18 §§ miljöbalken. Biotopskydd behandlas i 7 kap. 11-11b §§ miljöbalken. Dispens från artskyddet behandlas i 10–15 §§ artskyddsförordningen.

[15] Biotoper med generellt skydd beskrivs i Bilaga 1 i förordningen om områdesskydd.

[16] Biotopskyddsområden. Vägledning på Naturvårdsverkets webbplats.

[17] Handbok för artskyddsförordningen Del 1 – fridlysning och dispenser. Naturvårdsverket Handbok 2009:2.

[18] Databasen Artportalen, en del av ArtDatabanken vid Sveriges lantbruksuniversitet, SLU.

[19] Kulturmiljölag (1988:950).

berörs av projektet ska en byggnadsantikvarisk bedömning/utredning göras inför beslut om åtgärd.

Om det finns risk för att forn- och kulturminnen kommer att påverkas av vägprojektet krävs samråd med länsstyrelsen. Vid anläggande av större enskild väg kan en arkeologisk utredning behövas för att ta reda på om en fornlämning berörs av ett planerat arbetsföretag. Det innebär att ett större markområde tas i anspråk, ska kostnaden för utredningen betalas av företagaren. Om en fornlämning påträffas under arbetet ska det omedelbart avbrytas och arbetsledaren ska omedelbart anmäla förhållandet till länsstyrelsen.

Riksantikvarieämbetets söktjänst Fornsök[20] ger information om kända registrerade fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar i Sverige, både på land och i vatten. Dessutom finns information om arkeologiska uppdrag.

3.2.5 Vattenverksamhet

Om vägen kommer att påverka naturliga vattendrag såsom bäckar, sjöar och liknande krävs tillstånd eller anmälan om vattenverksamhet[21]. Ett vanligt vattenverksamhetsärende är anmälan av byte eller anläggande av trumma i naturliga vattendrag. ”Markavvattning” är en vattenverksamhet som alltid kräver tillstånd och i stora delar av södra och mellersta Sverige är det förbjudet. Syftet är att skydda och bevara våtmarker. Observera att rensning av diken till ursprungligt djup och läge inte är vattenverksamhet. En vattenverksamhet eller åtgärd får påbörjas tidigast åtta veckor efter det att anmälan har gjorts till länsstyrelsen, i vissa fall till kommunen. Naturvårdsverket[22] och Havs- och vattenmyndigheten kan ge vägledning[23].

3.2.6 Försvarsintresse

Om den planerade vägen berör ett område som ingår i totalförsvarets riksintressen, t.ex. övningsfält och skjutfält, krävs samråd med Försvarsmakten. Vilka områden som ingår i riksintressena redovisas av Försvarsmakten[24] och återfinns även i länsstyrelsens kartverktyg.

[20] Söktjänsten Fornsök på Riksantikvarieämbetets webbplats.
[21] Enligt 11 kap. 9 a § miljöbalken samt förordning (1998:1388) om vattenverksamhet m.m.
[22] Markavvattning. Vägledning på Naturvårdsverkets webbplats.
[23] Om vattenverksamhet på Havs- och vattenmyndighetens webbplats.
[24] Försvarsmaktens riksintressekatalog.

3.2.7 Anslutning eller korsning

Om en enskild väg ska anslutas till allmän väg krävs tillstånd från Trafikverket eller aktuell kommun, beroende på om det är en statlig eller en kommunal väg. Om vägen ska anslutas till en annan enskild väg krävs samråd med dess ägare. Om vägen ska korsa en järnväg krävs samråd med infrastrukturförvaltaren[25], vanligen Trafikverket.

3.2.8 Artrika vägkanter, m.m.

Det finns även andra krav från Trafikverket och tillsynsmyndigheter som behöver hanteras, t.ex. inventeringsbehov eller hanteringskrav kopplat till artrika vägkanter, kulturbroar eller kulturvägar. Artrika vägkanter finns registrerade i Trafikverkets system Miljöwebb Landskap[26].

3.2.9 Skyddsåtgärder

Vägprojektet medför risk för effekter i form av fysisk påverkan, barriäreffekter, förändrad hydrologi, olycksrisker, visuell påverkan, buller, vibrationer, föroreningar samt störning under byggtiden (grumling, damning, olycksrisker, utsläpp, buller och vibrationer). Under projekteringen ska en bedömning och identifiering av de skadeförebyggande- och skyddsåtgärder som kan vidtas för att motverka eller minimera vägbyggets negativa effekter göras.

Exempel på objekt som kan behöva skyddas är:

- Vattentäkt,
- Biologiskt mångfald–naturvärden,
- Kulturmiljön-bebyggelse och lämningar i mark, fornlämning, kulturminne,
- Byggnad, stompunkt, fixpunkt, gränsmarkering, stängsel,
- Träd, häckar och buskar,
- Generellt skyddade biotoper enligt 7 kap. 11 § miljöbalken, såsom stenmurar, alléer och öppna diken.

För att säkerställa möjligheten till fortsatt uppföljning i anläggningsskedet ska kontrollprogram om skadeförebyggande- och skyddsåtgärder ska tas fram för att

[25] Den som förvaltar järnvägsinfrastruktur och driver anläggningar som hör till infrastrukturen. Lag (2022:368) om nationella järnvägssystem.

[26] Miljöwebb Landskap är ett IT-system med information om miljöföreteelser som finns i Trafikverkets anläggning.

säkerställa att inga värden längs eller i närheten av vägen påverkas negativt under byggandet av vägen.

4 Projektering

4.1 Dimensioneringsunderlag

Vägens utformning och uppbyggnad bestäms i huvudsak av den trafikbelastning som vägen kommer att utsättas för (hastighet, trafikmängd, andel och typ av tung trafik) samt undergrundsmaterialets byggnadstekniska förutsättningar och klimatet där vägen ska byggas. Dessutom ska de krav på miljösäkring som kommit fram i utredning och samråd föras vidare som krav vid projektering och byggande.

4.1.1 Val av dimensionerande hastighet

Den dimensionerande hastigheten bör väljas med hänsyn till vilken funktion vägen kommer att ha, vilken standard angränsande vägavsnitt har samt platsspecifika förutsättningar.

Dimensionerande hastighet 70 km/tim bör väljas på vägar där framkomligheten prioriteras och där 70-standard går att uppnå med rimliga medel. Vid omdragning längs en kortare sträcka eller vid en förlängning av vägen bör standarden normalt väljas så att den överensstämmer med intilliggande befintliga vägavsnitt eller åtminstone inte är alltför avvikande. I övriga fall kan normalt 50 km/tim väljas som dimensionerande hastighet.

Vid besvärliga förhållanden kan det behövas lokala avsteg med lägre dimensionerande hastighet. Då ska sänkningen visas så tydligt att trafikanterna hinner anpassa hastigheten. Servicevägar och skogsbilvägar utformas för en dimensionerande hastighet av 30 km/tim.

4.1.2 Val av slitlager med hänsyn till trafikmängd

Vid årsdygnstrafik (ÅDT) som är mindre än 250 fordon per dygn rekommenderas generellt en överbyggnad med grusslitlager (grusöverbyggnad).

Vid låga trafikmängder (ÅDT 125–250) och när det finns bebyggelse längs vägen kan användning av ett bundet slitlager (t.ex. enkel ytbehandling på grus (Y1G), bitumenindränkt makadam tätad (IMT) eller beläggning av mjukbitumenbundet grus (MJOG)) övervägas i samråd med beställaren.

Vid ÅDT i intervallet 250–500 rekommenderas bitumenbundet slitlager av tät asfaltbetong (ABT) eller MJOG beroende på klimatzon och typ av undergrund.

För servicevägar och skogsbilvägar används generellt grusslitlager.

Slitlagret ska väljas i samråd med beställaren. Olika typer av bitumenbundna slitlager och deras användningsområden beskrivs i Trafikverkets kunskapsdokument, Val av beläggning[27]. En kort introduktion om aktuella typer följer här:

Slitlager av IMT och Y1G är så kallade tankbeläggningar. IMT består av ett 40–60 mm tjockt makadamlager som läggs ut, packas och sedan dränks in med bindemedel. Därefter påförs bindemedel och kilsten som packas. Efter det tätas ytan med ett finkornigt krossmaterial. Y1G utförs genom att bindemedlet först sprids ut på den färdigjusterade ytan och sedan läggs ett tunt gruslager ut och vältas ner i bindemedlet.

I Mellansverige och norra Sverige används oftast MJOG som slitlager på lågtrafikerade vägar. MJOG tillverkas i asfaltfabrik med halvvarm teknik (50–120 °C), läggs ut med konventionell asfaltläggare och packas med vältar. Den har bra flexibilitet (med självläkande förmåga vid mindre sprickor och ojämnheter) och används även där rörelser i underlaget kan förväntas. Om två lagers beläggning är aktuellt används mjukgjort asfaltgrus (MJAG) som bundet bärlager under MJOG.

Slitlager av ABT (tät asfaltbetong) tillverkas i asfaltfabrik med varm teknik (över 120 °C), läggs ut med konventionell asfaltläggare och packas med vältar. Beläggningen ger en tät yta.

4.1.3 Bestämning av undergrundens och underbyggnadens materialtyp och tjälfarlighetsklass

Jord- och bergmaterial i undergrund och underbyggnad ska undersökas och bestämmas ned till utskiftningsdjupet (se avsnitt 6.1.5), som beror av klimatzonen

[27] Val av beläggning, Trafikverket publikation 2014:173.

(se avsnitt 4.1.4). Vid stora materialvariationer längs vägen kan det bli aktuellt med utskiftning och utspetsning för att minska risken för ojämna tjällyftningar.

Materialen indelas i materialtyper och tjälfarlighetsklasser enligt Tabell 4-1 och informationen används som indata vid dimensionering av vägens överbyggnad.

Tabell 4-1 Indelning av berg och jord i materialtyper och tjälfarlighetsklasser.

Material-typ	Bergtyp	Kulkvarns-värde[a]	Finjordshalt[b] (viktprocent)	Lerhalt[c] (viktprocent)	Halt organisk jord[d] (viktprocent)	Exempel på jordarter[e]	*Tjäl-farlighets-klass[f]*
1	1	≤ 18	< 10		≤ 2	Glimmerfattig granit eller gnejs	*1*
	2	19–30				Bergarter med dålig slitstyrka, t.ex. homogen kalksten	
2			≤ 15		≤ 2	Bl, St, Gr, Sa, saGr, grSa, GrMn, SaMn	*1*
3A	3	> 30	≤ 30		≤ 2	Inte klassificerat bergmaterial	*2*
3B			16–30		≤ 2	siSa, siGr, siSaMn	*2*
4A			31–40		≤ 2	siMn	*3*
4B			> 40	> 40	≤ 2	Le	*3*
5A			> 40	≤ 40	≤ 2	Si, leSi, siLe, LeMn	*4*
5B					3-6	gyLe, dySi	*4*
6A					7–20	leGy, siDy	*1–4*
6B					> 20	Gy, Dy, T	*1*
7	Restprodukter, återvunna material, lättmaterial. T.ex. riven asfalt och krossad betong						

[a] Kulkvarnsvärde bestäms enligt SS-EN 1097-9.

[b] Halt finjord (material < 0,063 mm) i material < 63 mm. Anges som 0,063/63 mm.

[c] Halt ler (material < 0,002 mm) i material < 0,063 mm. Anges som 0,002/0,063 mm.

[d] Halt organisk jord i material < 63 mm.[28]

[e] Förkortningarna förklaras i Bilaga 1.

[f] 1 = icke tjällyftande, 2 = något tjällyftande, 3 = måttligt tjällyftande och 4 = mycket tjällyftande.

Om vägen ska byggas på sedimentära jordar med odränerad skjuvhållfasthet som understiger 25 kPa, ska särskild hänsyn tas till den svaga undergrunden och dess styvhetsegenskaper.

Innan byggande på materialtyp 6 påbörjas ska utredning göras med avseende på bärighet, stabilitet, sättningar och tjälfarlighet.

För att kunna klassificera syntetiska material, restmaterial, slagger m.m. ska en särskild utredning utföras. Den ska omfatta bestämning av stabilitet, hållfasthet,

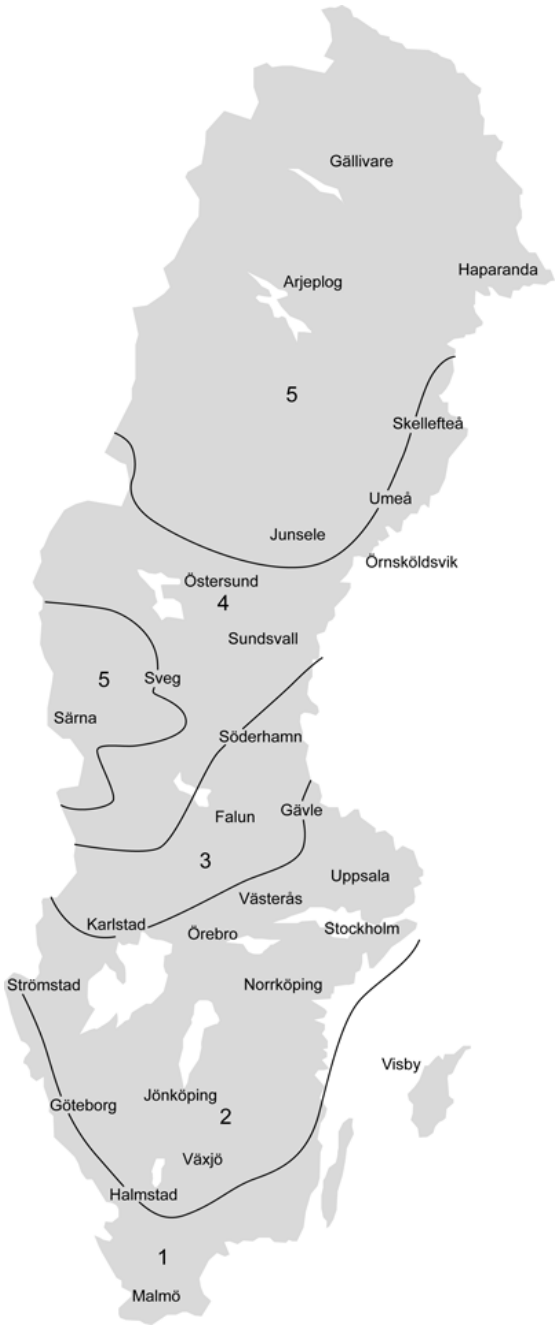
[28] Förekomst av organiska föroreningar undersöks enligt SS-EN 1744-1 avsnitt 15:1 (provfraktion < 8 mm). Om förekomst indikeras ska halten organisk jord bestämmas enligt SS 27107 (fraktion < 2 mm).

beständighet och eventuell miljöpåverkan. Under byggandet ska det verifieras att förhållandena i undergrunden motsvarar de som förutsatts i dimensioneringen.

4.1.4 Bestämning av klimatzon

Aktuell klimatzon beror på medelköldmängden i området och påverkar hur nära den färdiga vägytan som undergrundsmaterialen får förekomma på grund av deras tjälfarlighet. Klimatzonen bestäms med hjälp av Figur 4-1 och används som indata vid dimensionering av överbyggnaden och bestämning av utskiftningsdjup (se avsnitt 6.1.5).

Vid tveksamheter ska den högre klimatzonen väljas.

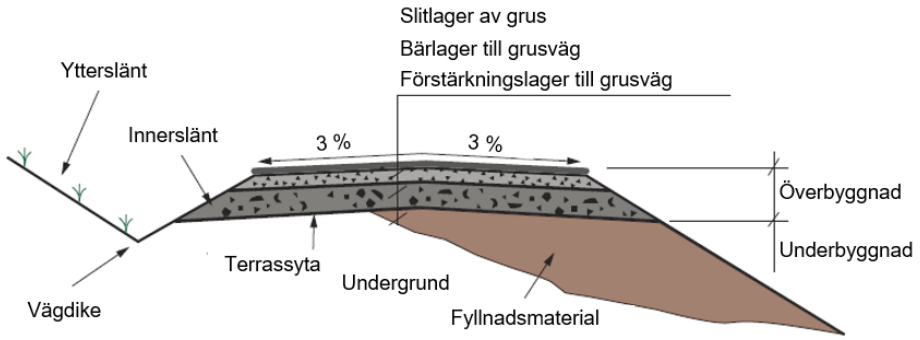


Figur 4-1 Klimatzoner för bestämning av överbyggnadstjocklek och utskiftningsdjup. Indelningen baseras på medelköldmängd, dvs. summan av de negativa dygnsmedeltemperaturerna under ett år.

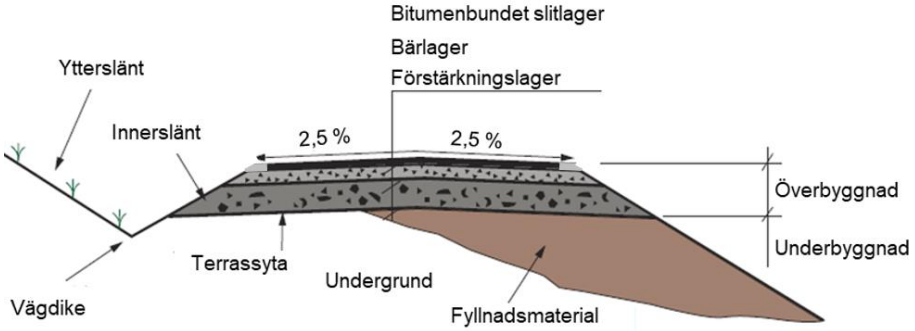
4.2 Överbyggnad – dimensionering och materialkrav

4.2.1 Uppbyggnad av överbyggnad

Vägöverbyggnader består av slitlager, bärlager, förstärkningslager och eventuellt skyddslager, s.k. undre förstärkningslager (Figur 4-2 och Figur 4-3).



Figur 4-2 Exempel på vägkonstruktion med grusslitlager. (Angivet tvärfall gäller raksträcka).



Figur 4-3 Exempel på vägkonstruktion med bitumenbundet slitlager. (Angivet tvärfall gäller raksträcka).

Rekommenderade överbyggnader för enskilda vägar, med angivna lagertjocklekar, framgår av Tabell 4-2 och Tabell 4-3. Rekommenderade överbyggnader för servicevägar och skogsbilvägar framgår av Tabell 4-4.

Överbyggnad med grusslitlager är inte avsedd att förses med bitumenbundet slitlager vid ett senare tillfälle. Om detta blir aktuellt bör dimensionering och ingående material i överbyggnaden kontrolleras.

Tabell 4-2 Rekommenderade överbyggnader för enskilda vägar med grusslitlager, med hänsyn till årsdygnstrafik, klimatzon och undergrundsmaterial. Lagertjocklekar anges i mm.

	ÅDT 0-50							ÅDT 50-250								ÅDT 250-500*							
	Samtliga klimatzoner	Klimatzon 1		Klimatzon 2 och 3		Klimatzon 4 och 5		Samtliga klimatzoner	Klimatzon 1		Klimatzon 2 och 3		Klimatzon 4 och 5			Samtliga klimatzoner	Klimatzon 1		Klimatzon 2 och 3		Klimatzon 4 och 5		
Undergrundens materialtyp:	1 och 2	3	4 och 5	3	4 och 5	3	4 och 5	1	2	3	4 och 5	3	4 och 5	3	4 och 5	1	2	3	4 och 5	3	4 och 5	3	4 och 5
Grusslitlager	50							60								70							
Bärlager för grusväg	100							100								100							
Förstärkningslager för grusväg**	200	300	450	400	550 (350)	450	550 (350)	200	250	350	500	450	550 (350)	550	600 (350)	200	300	450	550 (350)	500	550 (350)	650 (350)	700 (350)
Skyddslager**	0	0	0	0	0 (200)	0	0 (200)	0	0	0	0	0	0 (200)	0	0 (250)	0	0	0	0 (200)	0	0 (200)	0 (300)	0 (350)
Materialskiljande lager	nej	***	ja	***	ja	***	ja	nej		***	ja	***	ja	***	ja	nej		***	ja	***	ja	***	ja
Total överbyggnad exkl slitlager**	300	400	550	500	650	550	650	300	350	450	600	550	650	650	700	300	400	550	650	600	650	750	800

** Endast i undantagsfall.*

*** Lagertjocklek inom parentes anger en alternativ överbyggnad där förstärkningslagrets undre del ersätts med skyddslager. Eventuellt erfordras då materialskiljande lager av geotextil.*

**** Kan behövas vid hög andel finmaterial samt vid situationer när vatten kan förväntas bidra till materialtransport (t.ex. vid fluktuerande grundvattenyta).*

***** Ja, materialskiljande lager behövs vid materialtyp 4 eller 5. Vid materialtyp 3 kan det behövas, se kommentar till ***.*

Tabell 4-3 Rekommenderade överbyggnader för enskilda vägar med bitumenbundet slitlager, med hänsyn till årsdygnstrafik, klimatzon och undergrundsmaterial. Lagertjocklekar anges i mm.

	ÅDT 125-250																	
	Samtliga klimatzoner		Klimatzon 1			Klimatzon 2			Klimatzon 3			Klimatzon 4			Klimatzon 5		
Undergrundens materialtyp:	1	2	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5
Slitlager	Ett-lagers beläggning*																
Bärlager för belagd väg	80																
Förstärkningslager för belagd väg**	200	420	420	420 (650)	420 (700)	520	420 (680)	420 (750)	570	420 (700)	420 (620)	620	420 (520)	450 (620)	420 (720)	420 (520)	520 (620)
Skyddslager/Undre förstärkningslager**	0	0	0	250 (0)	360 (0)	0	280 (0)	450 (0)	0	300 (0)	550 (250)	0	400 (250)	600 (500)	300 (0)	750 (600)	800 (750)
Materialskiljande lager	nej		***	ja		***	ja		***	ja		***	ja		***	ja	
Total överbyggnad exkl slitlager**	280	500	500	750 (730)	860 (780)	600	780 (760)	950 (830)	650	800 (780)	1050 (950)	700	900 (850)	1130 (1200)	800 (800)	1250 (1200)	1400 (1450)

	ÅDT 250-500																	
	Samtliga klimatzoner		Klimatzon 1			Klimatzon 2			Klimatzon 3			Klimatzon 4			Klimatzon 5		
Undergrundens materialtyp:	1	2	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5
Slitlager	Ett-lagers beläggning*																
Bärlager för belagd väg	80																
Förstärkningslager för belagd väg**	200	420	520	420 (700)	420 (750)	620	420 (750)	420 (850)	670	420 (700)	420 (620)	420 (720)	420 (520)	450 (620)	420 (770)	420 (520)	520 (620)
Skyddslager/Undre förstärkningslager**	0	0	0	350 (0)	460 (0)	0	350 (0)	550 (0)	0	350 (0)	650 (380)	300 (0)	450 (300)	700 (600)	350 (0)	850 (750)	900 (800)
Materialskiljande lager	nej		***	ja		***	ja		***	ja		***	ja		***	ja	
Total överbyggnad exkl slitlager**	280	500	600	850 (780)	960 (830)	700	850 (830)	1050 (930)	750	850 (780)	1150 (1080)	800	950 (900)	1230 (1300)	850 (850)	1350 (1350)	1500 (1500)

** För vägar vars tunga trafik består av timmerbilar, godsfordon med fyra eller fler axlar och godsfordon med släpvagn ska två-lagers beläggning övervägas i samråd med beställaren.*

*** Lagertjocklekar inom parentes anger en alternativ överbyggnad.*

**** Kan behövas vid hög andel finmaterial samt vid situationer när vatten kan förväntas bidra till materialtransport (t.ex. vid fluktuerande grundvattenyta).*

Tabell 4-4 Rekommenderade överbyggnader för servicevägar och skogsbilvägar med grusslitlager med hänsyn till klimatzon och undergrundsmaterial. Lagertjocklekar anges i mm.

	Samtliga klimatzoner	Klimatzon 1		Klimatzon 2 och 3		Klimatzon 4 och 5	
Undergrundens materialtyp	1 och 2	3	4 och 5	3	4 och 5	3	4 och 5
Grusslitlager	50	50	50	50	50	50	50
Bärlager för grusväg	100	100	100	100	100	100	100
Förstärkningslager förgrusväg*	200	200	300	250	350	350	400
Materialskiljande lager**	nej	*	ja	*	ja	*	ja
Total överbyggnad inkl slitlager	350	350	450	400	500	500	550

** Se text för förstärkningslager för servicevägar under 4.2.4 Överbyggnadsmaterial i vägar med grusslitlager*

*** Materialskiljande lager kan behövas vid hög andel finmaterial samt situationer då vatten kan förväntas bidra till materialtransport (t.ex. vid fluktuerande grundvattenyta).*

Överbyggnaderna i Tabell 4-4 är framtagna så att vägen ska kunna trafikeras hela året för både last- och personbilar. För skogsbilvägar som inte ska trafikeras under tjällossning och ihållande regnperioder kan den totala överbyggnadstjockleken halveras efter samråd med beställaren.

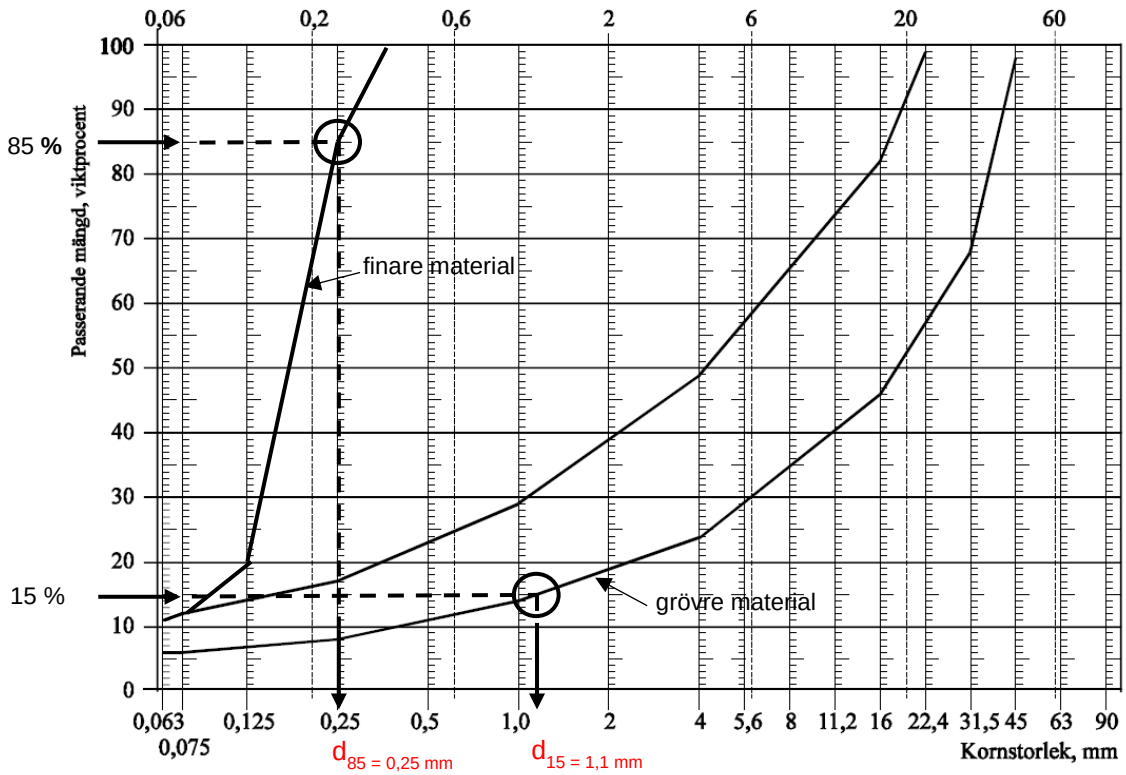
4.2.2 Materialskiljande lager

Materialskiljande lager ska användas för att förhindra att två intilliggande jordlager i vägkonstruktionen, med olika kornstorlekar, blandar sig med varandra och orsakar sättningar, bärighetsskador eller tjälskador. Det används vanligen på terrassytan för att skilja mellan ett grovt material i överbyggnaden och ett underliggande finkornigare material. När jorden närmast under terrassytan består av grovkorniga jordarter behövs normalt inget material-skiljande lager.

Materialskiljande lager bör övervägas när relationen mellan de båda materialens kornstorlekar uppfyller följande villkor:

$$\frac{d_{15}(\text{grövre material})}{d_{85}(\text{finare material})} > 4$$

d15 och d85 betecknar de siktar genom vilka 15 respektive 85 viktprocent av det siktade materialet passerar (Figur 4-4).



Figur 4-4 Illustration av d_{15} och d_{85}.

Speciellt bör beaktas situationer när vatten kan förväntas bidra till materialtransport, t.ex. vid fluktuerande grundvattenyta.

Materialskiljande lager ska:

- förhindra att finmaterial passerar genom lagret,
- vara så vattengenomsläppligt att portryck inte byggs upp intill lagret,
- ha sådan kornstorleksfördelning och lagertjocklek att lagret inte blandas med intilliggande jord,
- ha sådan styrka och töjningsegenskap att brott inte inträffar i lagret.

Materialskiljande lager kan bestå av jord, grus, geotextil eller annat material. På siltterrasser är grus bättre än geotextil eftersom silten kan sätta igen geotextilen och bygga upp portryck, vilket försämrar bärigheten, framför allt vid tjällossning.

Materialskiljande lager av geotextil ska vara utfört av polyester, polypropen eller polyeten. Geotextilen får vid utläggningstillfället inte vara äldre än tre år. Geotextil delas in i fyra bruksklasser med hänsyn till beständighet mot mekanisk påverkan (Tabell 4-5). Vid användning mellan terrass och överbyggnad ska geotextilen vara av minst bruksklass N2.

Tabell 4-5 Bruksklasser för geotextil med hänsyn till användningsområde.

Bruks-klass	Användningsområde
N1	I ledningsgravar och liknande, dock inte som materialskiljande lager under fyllning för väg
N2	Mot okrossat material med största nominella kornstorlek < 60 mm
N3	Mot bergkross eller sorterad sprängsten med största nominella kornstorlek ≤ 200 mm
N4	Mot osorterad sprängsten och material med största nominella kornstorlek > 200 mm

4.2.3 Överbyggnadsmaterial generellt

Materialet som ingår i överbyggnaden ska ha sådana egenskaper att överbyggnadskonstruktionen i allt väsentligt behåller sina hållfasthetsegenskaper under hela den förutsatta dimensioneringsperioden.

Levererat material till obundna överbyggnadslager, kontroll av material, nivå och bärighet för obundna lager och terrassytan i vägkonstruktioner ska uppfyllas enligt TDOK 2013:0530[29].

För bitumenbundna lager ska Trafikverkets krav och kontroll av ingående material och levererad produkt till bitumenbundna lager samt krav och kontroll av färdigt bitumenbundet lager för vägkonstruktioner uppfyllas enligt TDOK 2013:0529[30]. Samtliga inköpta material ska vara deklarerade. Asfaltmassa (ABT,

[29] TDOK 2013:0530 Obundna lager för vägkonstruktioner.

[30] TDOK 2013:0529 Bitumenbundna lager.

MJOG och MJAG) ska vara deklarerad enligt SS-EN 13108-1[31] och SS-EN 13108-3[32]. Ytbehandling (Y1G) ska vara deklarerad enligt SS-EN 12271[33] och ballast till ytbehandling enligt SS-EN 13043[34]. Material till obundna överbyggnadslager ska vara deklarerade enligt SS-EN 13242[35] och SS-EN 13285[36].

Material till obundna överbyggnadslager ska vara volymbeständiga och inte omvandlas genom exempelvis vittring. Överskott av vatten, till exempel vid tjällossning, ska snabbt kunna dräneras bort. Materialen framställs vanligen genom krossning och sortering av berg eller morän. Andra material får användas om de accepteras av beställaren och är acceptabla ur miljö- och hälsosynpunkt samt inte ger problem vid återanvändning, deponering eller destruktion. Angivna krav på färdigt väglager gäller lager vars yta är tätad, packad och färdigjusterad.

För annat material än krossat berg ska förekomst av organiska föroreningar deklareras enligt SS-EN 1744-1[37] avsnitt 15:1 (provfraktion < 8 mm). Om förekomst indikeras ska halt organisk jord bestämmas enligt SS 27107[38] (provfraktion < 2 mm).

4.2.4 Överbyggnadsmaterial i vägar med grusslitlager

Skyddslager (undre förstärkningslager)

Skyddslager (undre förstärkningslager) ska utföras med materialtyp 1 eller 2 enligt Tabell 4-1. Övre kornstorleksgräns på levererat material får inte överstiga halva lagertjockleken. Finmaterialhalten får inte överstiga 9 viktprocent.

Förstärkningslager

Materialet som används till förstärkningslager ska vara av tjälfarlighetsklass 1. Det ska vara dränerande och samtidigt något fukthållande. Det ska ha hög styvhet, motstå permanenta deformationer och inte brytas ned nämnvärt av

[31] SS-EN 13108-1 Vägmaterial - Asfaltmassor - Materialspecifikationer – Del 1: Asfaltbetong.

[32] SS-EN 13108-3 Vägmaterial - Asfaltmassor - Materialspecifikationer – Del 3: Mjuk asfaltbetong.

[33] SS-EN 12271 Vägmaterial - Ytbehandling – Krav.

[34] SS-EN 13043 Ballast för asfaltmassor och tankbeläggningar för vägar, flygfält och andra trafike
rade ytor.

[35] SS-EN 13242 Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material till väg- och anläggningsbyggande.

[36] SS-EN 13285 Obundna överbyggnadsmaterial, Specifikation.

[37] SS-EN 1744-1 Ballast – Kemiska egenskaper – Del 1: Kemisk analys.

[38] SS 27107 Geotekniska provningsmetoder – Organisk halt i jord – Kolorimetermätning.

trafiken. Övre kornstorleksgräns på levererat material får inte överstiga halva lagertjockleken. Halten organisk jord får vara högst 2 viktprocent.

Kornstorleksfördelningen för deklarerat material och för material i färdigt väglager ska uppfylla kraven i Tabell 4-6 respektive Tabell 4-7.

Tabell 4-6 Krav på kornstorleksfördelning för material till förstärkningslager i grusvägar, deklarerat material. Gränsvärden för passerande mängd, viktprocent.

Sikt (mm):	0,063	0,5	1	2	5,6	11,2	22,4	45	90
Övre gräns	12	20	30	36	49	64	79	99	-
Undre gräns	4	10	13	22	31	41	61	80	100

Tabell 4-7 Krav på kornstorleksfördelning för material till förstärkningslager i grusvägar, i färdigt väglager. Gränsvärden för passerande mängd, viktprocent.

Sikt (mm):	0,063	0,5	1	2	5,6	11,2	22,4	45	90
Övre gräns	12	25	35	45	60	75	90	99	-
Undre gräns	4	5	8	13	20	30	50	75	100

För servicevägar och skogsbilvägar och vid tillgång till lokalt material kan material som tillhör materialtyp 1 eller 2 enligt Tabell 4-1 användas till förstärkningslager (dock inte sand). Materialet ska sorteras så att största stenstorlek inte uppgår till mer än lagrets halva tjocklek.

Bärlager

Materialet som används till bärlager ska vara av tjälfarlighetsklass 1. Det ska vara dränerande och samtidigt något fukthållande. Det ska ha hög styvhet, motstå permanenta deformationer och inte brytas ned nämnvärt av trafiken. Övre kornstorleksgräns på levererat material får inte överstiga halva lagertjockleken. Halten organisk jord får vara högst 2 viktprocent.

Kornstorleksfördelningen för deklarerat material och för material i färdigt väglager ska uppfylla kraven i Tabell 4-8 respektive Tabell 4-9.

Tabell 4-8 Krav på kornstorleksfördelning för material till bärlager i grusvägar, deklarerat material. Gränsvärden för passerande mängd, viktprocent.

Sikt (mm):	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5	45
Övre gräns	12	20	30	36	49	64	79	99	-
Undre gräns	4	10	13	22	31	41	61	85	100

Tabell 4-9 Krav på kornstorleksfördelning för material till bärlager i grusvägar, i färdigt väglager. Gränsvärden för passerande mängd, viktprocent.

Sikt (mm):	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5	45
Övre gräns	12	25	35	45	60	75	90	99	-
Undre gräns	4	5	8	13	20	30	50	80	100

Grusslitlager

Grusslitlager ska läggas ut med lagertjockleken 50–70 mm och dammbindas. Kornstorleksfördelningen för deklarerat material och för material i färdigt väglager ska uppfylla kraven i Tabell 4-10 respektive Tabell 4-11.

Andelen fria glimmerkorn, bestämd enligt TDOK 2014:014439, får inte överstiga 30 %.

Tabell 4-10 Krav på kornstorleksfördelning för material till grusslitlager, deklarerat material. Gränsvärden för passerande mängd, viktprocent.

Sikt (mm):	0,063	0,5	1	2	4	8	16	22,4
Övre gräns	15	30	33	42	57	77	99	-
Undre gräns	8	15	22	30	43	63	85	100

Tabell 4-11 Krav på kornstorleksfördelning för material till grusslitlager, i färdigt väglager. Gränsvärden för passerande mängd, viktprocent.

Sikt (mm):	0,063	0,5	1	2	4	8	16	22,4
Övre gräns	15	35	40	50	65	85	99	-
Undre gräns	8	10	15	22	35	55	85	100

4.2.5 Överbyggnadsmaterial i vägar med bitumenbundet slitlager

Skyddslager (undre förstärkningslager)

Skyddslager (undre förstärkningslager) ska utföras med materialtyp 1 eller 2 enligt Tabell 4-1. Övre kornstorleksgräns på levererat material får inte överstiga halva lagertjockleken. Finmaterialhalten får inte överstiga 9 viktprocent.

[39] Bestämning av glimmerhalt i materialets finfraktion, Trafikverket TDOK 2014:0144. länk till sökformulär och nedladdning

Förstärkningslager

Material till förstärkningslager ska vara av tjälfarlighetsklass 1. Det ska vara dränerande och samtidigt något fukthållande. Det ska ha hög styvhet, motstå permanenta deformationer och inte brytas ned nämnvärt av trafiken. Övre kornstorleksgräns på levererat material får inte överstiga halva lagertjockleken. Halten organisk jord får vara högst 2 viktprocent.

Kornstorleksfördelningen för deklarerat material och för material i färdigt väglager ska uppfylla kraven i Tabell 4-12.

Tabell 4-12 Krav på kornstorleksfördelning för material till förstärkningslager i vägar med bitumenbundet slitlager, deklarerat material och i färdigt väglager. Gränsvärden för passerande mängd, viktprocent.

Sikt (mm):	0,063	0,25	1	4	16	31,5	45	63	90	125	180
Högsta övre gräns	7	14	22	40	64	90	98	-	-	-	-
Normal övre gräns	6	10	16	32	54	78	-	-	-	-	-
Normal undre gräns	-	-	-	10	26	42	50	-	-	-	-
Lägsta undre gräns	-	-	-	2	14	28	35	43	80	90	100

Bärlager

Material till bärlager ska vara av tjälfarlighetsklass 1. Det ska vara dränerande och samtidigt något fukthållande. Det ska ha hög styvhet, motstå permanenta deformationer och inte brytas ned nämnvärt av trafiken. Övre kornstorleksgräns på levererat material får inte överstiga halva lagertjockleken. Halten organisk jord får vara högst 2 viktprocent.

Kornstorleksfördelningen för deklarerat material och för material i färdigt väglager ska uppfylla kraven i Tabell 4-13 respektive Tabell 4-14.

Tabell 4-13 Krav på kornstorleksfördelning för material till bärlager i vägar med bitumenbundet slitlager, deklarerat material (lagertjocklek ≤ 120 mm). Gränsvärden för passerande mängd, viktprocent.

Sikt (mm):	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5	45
Övre gräns	7	15	21	28	38	51	70	99	-
Undre gräns	2	5	11	17	26	39	58	85	100

Tabell 4-14 Krav på kornstorleksfördelning för material till bärlager i vägar med bitumenbundet slitlager, i färdigt väglager (lagertjocklek ≤ 120 mm). Gränsvärden för passerande mängd, viktprocent.

Sikt (mm):	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5	45
Övre gräns	7	20	26	35	46	60	78	100	-
Undre gräns	2	2	6	10	18	31	50	80	100

I bärlager som trafikeras av byggtrafik får inte andelen fria glimmerkorn överstiga 30 %. Om bärlagret inte trafikeras av byggtrafik får andelen fria glimmerkorn vara mellan 30 och 45 %. Bestämningen av andelen fria glimmerkorn ska göras enligt TDOK 2014:0144[40].

Bitumenbundna lager

Material till bitumenbundna lager beskrivs bara översiktligt i denna handbok. Se avsnitt 4.1.2 samt Trafikverkets kunskapsdokument, Val av beläggning samt Trafikverkets kravdokument, TDOK 2013:0529 Bitumenbundna lager.

4.3 Typsektion

4.3.1 Allmänt

Typsektionen beskriver vägbanans indelning (körfält, eventuella vägrenar) och sidoområde (stödremsor, diken, slänter) samt uppgift om eventuell säkerhetszon. Den väljs med hänsyn till trafikmängd, typ av trafikanter samt terrängförhållanden.

Väg har normalt ett eller två körfält. Tvåfältsväg bör övervägas när ÅDT är större än 200 eller annat motiv föreligger, till exempel vid stor säsongsvariation. Normalt förses inte väg med målad mittlinje, men belagd tvåfältsväg kan om särskilda skäl föreligger förses med sådan.

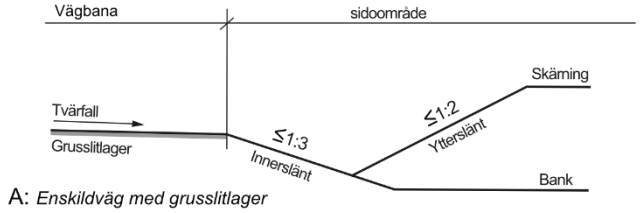
Väg som inte medger möte mellan dimensionerande fordon ska kompletteras med mötesplatser (se avsnitt 4.3.4).

Utanför belagd vägbana ska finnas en minst 0,25 m bred stödremsa (sektion B i Figur 4-5). Om det finns vägräcke behövs en minst 0,5 m bred remsa som mothåll oavsett om vägen är belagd eller inte (sektion D i Figur 4-5).

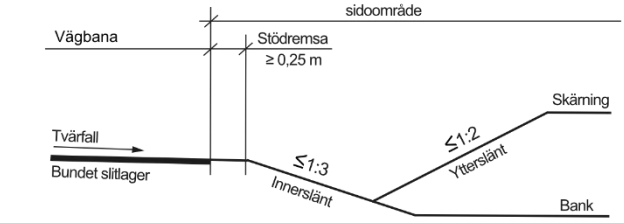
[40] Bestämning av glimmerhalt i materialets finfraktion, Trafikverket TDOK 2014:0144. länk till sökformulär och nedladdning

Enskild väg

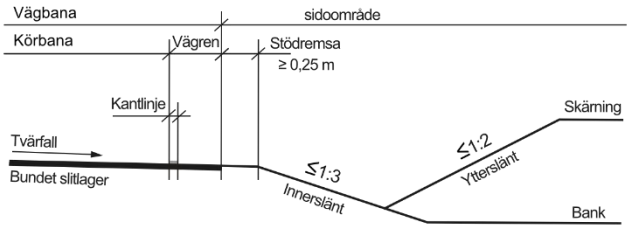
Typsektion ska utformas enligt Figur 4-5. Tvåfältsväg bör vara försedd med bundet slitlager. Väg med bundet slitlager kan förses med vägrenar genom målning av kantlinje (normalt intermittent med indelningen I(0.10)1+2). Vägrenen kan vara smal om kantlinjens syfte är att ge bättre visuell ledning i mörker, och den kan vara bred om syftet är att tydligt avgränsa plats för gående och cyklister.



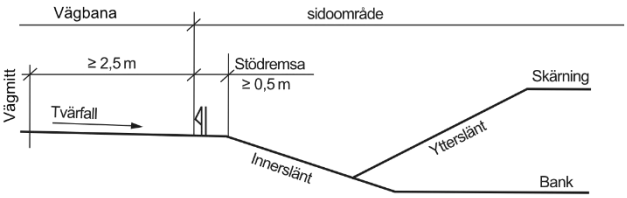
A: *Enskildväg med grusslitlager*



B: *Enskildväg med bitumenbundet slitlager*



C: *Enskildväg med vägtren och bitumenbundet slitlager*



D: *Enskildväg med sidoräcke*

Figur 4-5 Typsektioner för enskilda vägar.

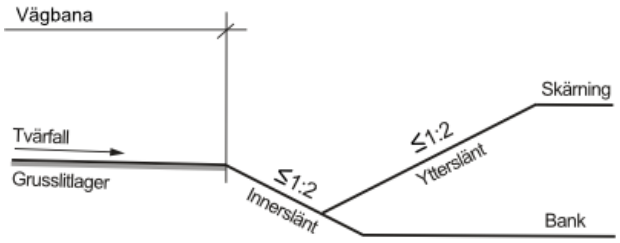
Enfältsväg bör ha en vägbana med bredd minst 4,0 m och tvåfältsväg bör ha vägbana med bredd minst 6,0 m. Bredare vägbana kan vara aktuellt för att ge bättre utrymme för exempelvis gående och cyklister eller medge möte mellan dimensionerande fordon.

På avsnitt med vägräcke ska körbanans bredd ökas med 0,5 m. Avståndet mellan vägmitt och räcke bör vara minst 2,5 m på en enfältig väg och 3,5 m på en tvåfältig väg. Breddökningen ska spetsas ut enligt samma principer som vid breddökning i kurva (se avsnitt 4.3.2).

Sidoområdets bredd är beroende av släntlutningar, diken, siktkrav och behov av snöupplag. Dessutom ska det vara fritt från oeftergivliga hinder[41] inom minst 2,0 m från vägbanekant (s.k. säkerhetszon). Detta mått bör helst utökas till 3,0 m när den dimensionerande hastigheten är 70 km/tim. Inner- och ytterslänter (upp till vägbanans nivå) ska vara fria från siktskymmande växtlighet.

Serviceväg och skogsbilväg

Typsektion ska utformas enligt Figur 4-6. Service- och skogsbilväg utförs normalt som enfältsväg. Mellan avsnitt med olika vägbredd ska utjämning ske på 20 m lång övergångsträcka. Sidoområdets bredd är beroende av släntlutningar, diken, siktkrav och behov av snöupplag. Inom vägens säkerhetszon (2,0 m mätt från vägbanekant) ska det vara fritt från oeftergivliga hinder[42].



Figur 4-6 Typsektion för skogsbilvägar och servicevägar.

Körbanans bredd på raksträcka ska vara minst 3,5 m för serviceväg och 4,0 m för skogsbilväg.

Där det finns ökad risk att fordon åker av vägbanan, t.ex. vid vändplaner, skarpa kurvor och ytor där fordon kan förmodas backa, ska innersläntlutning vara 1:3 eller flackare.

Inner- och ytterslänter (upp till vägbanans nivå) ska vara fria från siktskymmande växtlighet. Mellan väg och järnväg som går parallellt med

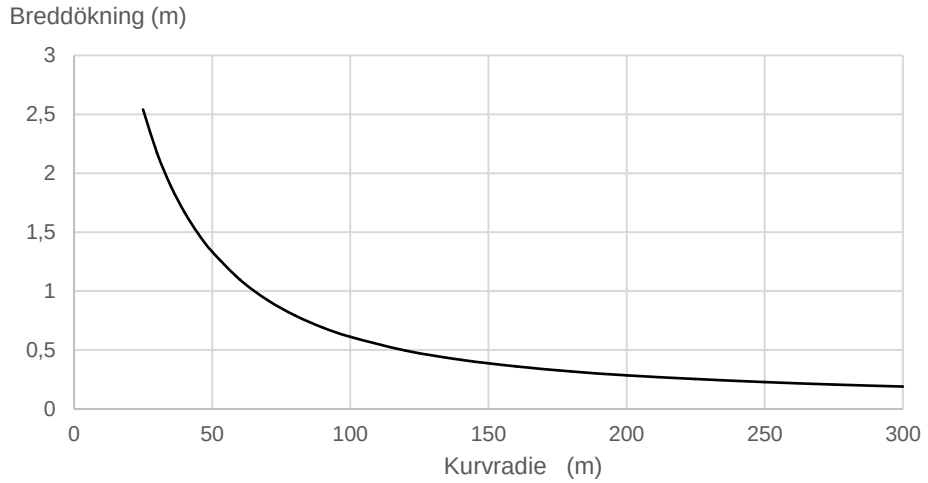
[41] Ett oeftergivligt hinder är ett stort fast föremål, t.ex. ett träd med diameter >100 mm 1,3 meter över marken eller en jordfast sten som är högre än 0,1 m. Trafikverket publikation 2020:030.

[42] Ett oeftergivligt hinder är ett stort fast föremål, t.ex. ett träd med diameter >100 mm 1,3 meter över marken eller en jordfast sten som är högre än 0,1 m. Trafikverket publikation 2020:030.

varandra ska finnas ett minsta avstånd som beror av flera faktorer, bland annat krav på elsäkerhet, fritt utrymme utmed banan samt hastighet på väg respektive järnväg[43]. Vid bestämning av det hastighetsberoende minsta avståndet ska vägens högsta tillåtna hastighetsgräns användas.

4.3.2 Breddökning i kurvor

Fordon behöver större utrymme i sidled vid körning i kurvor än vid körning på rak väg. Det gäller framför allt stora fordon och därför bör vägen breddas i kurvor med radie mindre än cirka 300 m. Om samma utrymmesstandard ska hållas i kurvan som på raksträcka behöver vägbanans bredd ökas enligt Figur 4-7.

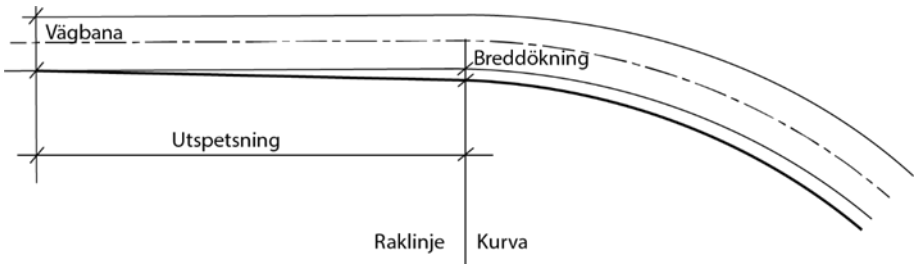


Figur 4-7 Breddökning i horisontalkurvor. Baserat på tillkommande svepyta (i meter) för en semitrailer, utöver fordonsbredden.

Figur 4-7 är framtagen utifrån typfordon LPS. För servicevägar som utformas för dimensionerande fordon som kräver mindre utrymme än LPS får eventuell breddökning optimeras genom analys av typfordonets körspår samt 0,3 m tillägg för körmån.

Vid breddökning breddas vägen i innerkurvan. Utspetsning görs före kurvan enligt principerna i Figur 4-8. Utspetsningens längd bör vara 10 gånger vägbanans bredd, men kan minskas till 5 gånger vägbanans bredd.

[43] Krav Ban- och stationsutformning, Trafikverket TRVINFRA-00398.



Figur 4-8 Utspetsning av kurvbreddning.

För servicevägar och skogsbilvägar ska utspetsningslängden vara minst 20 m.

4.3.3 Fria rummet

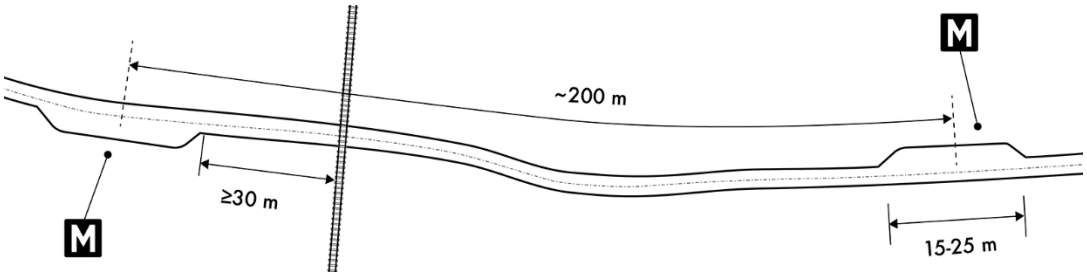
Fria rummet är det minsta utrymme som krävs för att vägbanan ska kunna användas säkert och effektivt av trafikanterna. Den fria höjden över vägbanan bör vara minst 4,7 m. Det bör också vara fritt minst 1,0 m på ömse sidor av vägbanan (Figur 4-9). Observera även kraven på säkerhetszon som beskrivs i avsnitt 4.3.1 samt väglagens definition av vägområde[44].

Figur 4-9 Fria rummet.

4.3.4 Mötesplatser

För väg som inte medger möte mellan dimensionerande fordon ska mötesplats med mellanrum på högst 200 m anordnas. Mötesplatser ska inte förläggas närmare än 30 m från en plankorsning (korsning i samma plan mellan vägen och en järnväg eller spårväg). Avståndet mäts från den närmaste rälen (Figur 4-10). På så sätt undviks att långa fordon blir stående i plankorsningen.

[44] Vägområde är den mark eller det utrymme som har tagits i anspråk för en väganordning, Väglag (1971:948). Väganordning beskrivs både i väglagen och Vägförordning (2012:707).



Figur 4-10 Avstånd mellan mötesplats och plankorsning med järnväg eller spårväg.

Vägbredden, dvs. vägbana plus mötesplats, bör vara minst 6,0 m. Mötesplatsens längd bör anpassas till de fordonstyper som planeras trafikera vägen. Normal längd är mellan 15 och 25 m.

Vid långa siktsträckor kan flera mötesplatser ersättas med en bredare vägsträcka som möjliggör möte mellan dimensionerande fordon. Det ger visuella fördelar och underlättar snöröjning och andra driftåtgärder.

För skogsbilvägar bör mötesplatserna vara minst 65 m långa inklusive utspetsningarna till vägen (25 meters längd samt 20 m utspetsning till vägen på vardera sida). Mötesplatsens bredd är normalt 2,5 m.

Mötesplatser ska märkas ut med vägmärke E18 (Figur 4-11) från båda håll. Skylten placeras på den sida av vägen där den syns bäst.

Figur 4-11 Vägmärke E18. Mötesplats.

Anläggning av mötesplatser på myr- och mossmark eller annan svag mark ska undvikas.

4.3.5 Slänter

En slänt som utgår från körbanekanten ska normalt läggas i lutning 1:3. Vid räcken läggs slänten normalt i lutning 1:2 (Figur 4-5).

Ytterslänter i jordskärningar ska normalt ha lutning 1:2. Annan släntlutning kan förekomma av utrymmesskäl eller i flytbenägna jordarter där slänten inte kan förstärkas.

I bergskärning kan ytterslänten ha lutning 5:1, men lutningen ska anpassas efter rådande geologiska förhållanden. Vid enstaka korta bergpartier bör slänten få samma lutning som anslutande jordslänt. Detta gäller bergpartier som är kortare än 50 m och lägre än 3 m över körbanan.

För skogsbilvägar ska inner- och ytterslänten normalt utformas med en lutning på 1:2 (gäller även på sträckor med vägräcken).

4.3.6 Räcken

En trafiksäkerhetsbedömning ska göras i varje enskilt fall för att avgöra om räcke behövs. Vägräcken bör användas:

- på broar,
- vid vägbankar som är högre än 5 m,
- vid vattendrag inom säkerhetszonen,
- vid stora trummor,
- vid gas- eller högspänningsledningar nära vägen,
- som skydd för järnväg och vattenskyddsområden invid vägen.

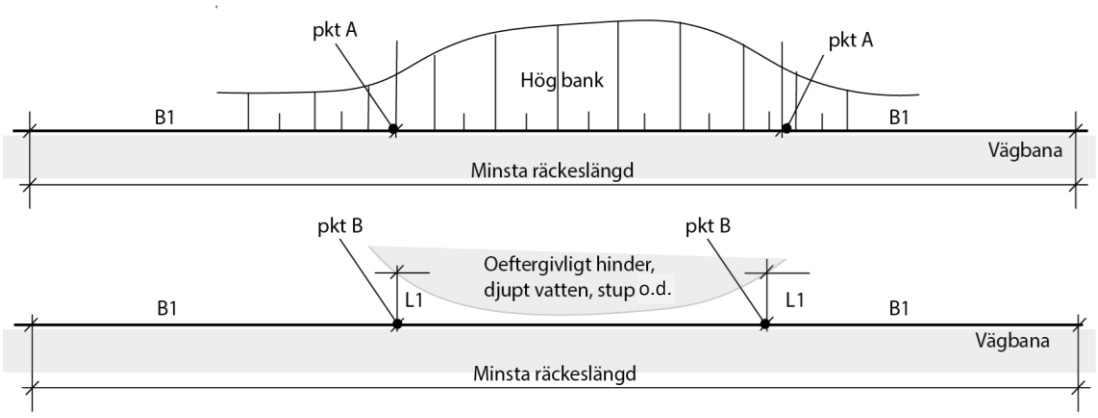
I övrigt bör räcken undvikas så långt möjligt, bland annat eftersom det försvårar vägunderhållet.

Vägräcken bör som lägst uppfylla kapacitetsklass[45] N2. Broräcken ska normalt uppfylla kapacitetsklass H2 och vara 1,2 m höga. Lägre klass kan väljas efter särskild utredning där hänsyn tas till hastighet, trafikflöden och förekommande fordonstyper. I de fall räcken används som omgivningsskydd behöver kapacitetsklass och utbredning bestämmas baserat på en riskanalys för det aktuella fallet.

I snörika trakter bör snöplogklass 4 övervägas, dvs. räcken som klarar de högsta påkänningarna från vinterväghållning.

Ett räcke behöver vara så långt att det skyddar vid avkörning. Det ska placeras längs vägbanekanten utmed hindret. Räcket ska täcka hela hindrets längd plus en sträcka på ömse sidor om hindret enligt principerna i Figur 4-12.

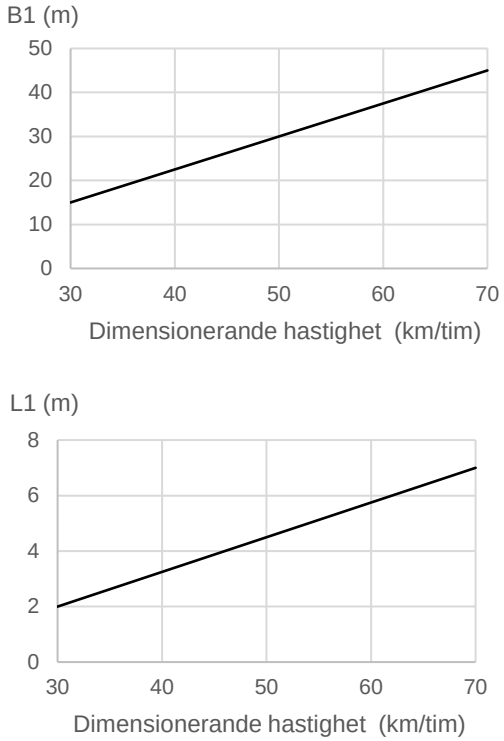
[45] Kapacitetsklassen definierar vilken typ av fordon och hastighet som räcket är avsett för.



Figur 4-12 Bestämning av räckeslängd.

Vid hög bank mäts måttet B1 från den punkt där banken är så hög och brant att räcke behövs. Räcke behövs normalt om banken är högre än 5 m och om släntlutningen samtidigt är 1:3 eller brantare (pkt A i Figur 4-12). Vid hinder mäts måttet B1 från den punkt där avståndet mellan vägbanekant och hinder understiger måttet L1 (pkt B i Figur 4-12).

Måtten B1 och L1 bestäms med utgångspunkt från den dimensionerande hastigheten enligt Figur 4-13. Måtten ska ses som ungefärliga och bör anpassas efter förhållandena på platsen. Exempelvis ska hänsyn tas till om det är fråga om innerkurva eller ytterkurva. Måttet B1 bör dock inte understiga 15 m.



Figur 4-13 Bestämning av måtten B1 och L1 i Figur 4-12.

Räcken bör vara så långa att de uppnår full prestanda. Information om minimilängd för full räckesfunktion framgår av tillverkarens anvisningar.

Vägräcken ska normalt avslutas genom nedvinkling och förankring i mark.

För servicevägar ska vägräcke av kapacitetsklass N2 eller högre användas vid bank högre än 3,0 m eller annat hinder på vägen. Vid lutning ≤ 1:3 i innerslänt behövs räcke först vid bankhöjd ≥ 5,0 m. Med beställarens godkännande får dock vägräcket utgå. Säkerhetszonens bredd är 2,0 m.

4.3.7 Avvattning

Vägens avvattningssystem ska ta hand om naturligt förekommande vatten inom väganläggningen på ett säkert sätt, med hjälp av diken, dräneringsledningar och trummor.

Om inte avvattningen fungerar kan dagvatten på vägytan orsaka vattenplaning och halka. Vatten i vägkroppen kan orsaka sättningar, tjällyftning och materialtransport inom och ut ur vägkroppen. Dessutom kan vägen bli en barriär som stoppar vatten, både naturliga vattendrag och tillfälliga vattenflöden vid stora nederbördsmängder eller snösmältning, vilket medför översvämning av ytor uppströms. Vägen kan också styra om vattenflöden så att det uppstår erosionsskador och översvämning nedströms vägen. Vattenhanteringen kan påverka grundvattennivåer och orsaka spridning av föroreningar på grund av olyckor på vägen.

Avvattning av vägområdet ska lösas genom självfall, så långt det är möjligt, och vägöverbyggnaden ska i första hand dräneras med hjälp av öppna diken. Diken eller dräneringsledningar ska utformas så att de har god hydraulisk kontakt med överbyggnaden. Vägdagvatten kan i första hand tillåtas rinna av till en vägslänt där det kan infiltrera.

På vissa sträckor kan alternativa lösningar vara lämpligare beroende på lokala omgivningskrav eller andra förutsättningar och omständigheter. Där vägen passerar ett vattenskyddsområde ska avvattningssystemet utformas med hänsyn till detta.

Diken

Diken har många funktioner, som ibland kan vara i konflikt med varandra. Förutom avvattning och dränering ska dikena ge en förlåtande avkörningsmiljö, plats för snöupplag, goda natur- och kulturvärden och en god ”skötselekonomi”.

Ett dike ska utföras antingen som ett öppet dike med en viss bottenbredd eller som ett V-dike. Dikets lutning i längdled bör vara minst 0,5 %. Undantagsvis kan lutningen minskas till 0,2 %.

Skärningsdiken ska utformas med dikesbotten minst 0,3 m under terrassytan.

För servicevägar och skogsbilvägar ska dikesbotten i ett öppet dike ligga minst 0,2 m under terrassytan.

Överdiken ska utföras där det behövs för att hindra att vatten från högre liggande mark eroderar skärningsslänter eller orsakar svallisbildning. Överdiket placeras 1–5 m utanför krönet på skärningsslänten. Det större måttet bör väljas där risken för svallisbildning eller erosion bedöms vara stor. Dikesdjupet bör vara minst 0,5 m och längdlutningen minst 0,5 %. Överdiket ska erosionsskyddas, dvs. utformas så att det inte uppstår erosion i slänten ner till befintligt utloppsdike eller vägdike.

Bankdiken ska utföras där vatten från vägområdet inte får rinna ut över omgivande mark. Bankdiket läggs i anslutning till bankfoten och djupet bör vara minst 0,3 m.

Utloppsdiken (terrängdiken) ska utföras där det behövs för att leda vatten från vägområdet till omgivande terräng.

Dräneringsledning

Dränering av vägkroppen med hjälp av ledningar ska endast utföras på begränsade avsnitt, där öppet dike inte kan utföras, och inte längre sträckor än 400 m.

En dräneringsledning inklusive kringfyllning ska vara utformad så att det finns god hydraulisk kontakt mellan överbyggnaden som ska dräneras. Den ska placeras utanför körbanekanten och under innerslänten, på en plats där ledningarna inte kan skadas vid sättning av vägmärken, kantstolpar och liknande.

Rör till dräneringsledningar ska placeras med ledningshjässan minst 0,2 m under terrassytan. Minsta längdlutning ska vara 0,5 %. Brunnar ska anordnas för att ledningarna ska kunna spolas. Avståndet mellan brunnarna ska vara högst 100 m men ett avstånd på 50 m kan rekommenderas med hänsyn till avvattningssystemets underhåll.

Trummor

Dimensionering och höjdsättning av trummor påverkas av många faktorer, till exempel:

- Risk för dämning och översvämning av uppströms eller nedströms liggande bebyggelse och infrastruktur,
- Torrläggningsbehov av åker och äng,

- Vattenstånd i nedströms liggande vattendrag,
- Vattendragets befintliga höjdläge där det korsar vägen,
- Risk för marksättningar (trumman ska fungera acceptabelt med de sättningar som kan utvecklas under vägens livslängd),
- Risk för vandringshinder för fiskar och andra vattenlevande djur (gäller endast i naturliga vattendrag, inte i diken),
- Risk för erosion.

Trummor ska dimensioneras enligt Trafikverkets tekniska krav[46] för avvattning. Trummor under väg ska normalt inte utföras med mindre öppning än 400 mm. Sidotrummor ska normalt inte ha mindre dimension än 300 mm. I klimatzon 4 och 5 bör en större dimension övervägas. Där sättningar förväntas kan det också vara fördelaktigt att välja en större dimension på trumman.

Endast i undantagsfall bör man välja att lägga flera små parallella trummor i stället för en stor, eftersom det är en sämre hydraulisk lösning som lätt ger upphov till dämning och kräver mer tillsyn och skötsel.

Trumman ska läggas i så rät vinkel mot vägen som möjligt.

Om trummor läggs på underlag med dålig bärighet eller svag undergrund kan det krävas en förstärkning av undergrunden.

Trummor i naturliga vattendrag får inte utgöra vandringshinder för fiskar och andra vattenlevande djur. Utifrån anpassning till miljö och fiskvandring bör dimensionen på trumman vara så att vattendragets bredd ryms i trumman vid medelvattenföring. Dessutom ska erosionsskydd av krossmaterial anpassas genom att naturgrus och natursten används som släntbeklädnad. Trafikverket kan ge ytterligare vägledning[47] för att anpassa vägen till olika ekologiska förutsättningar.

Om det finns risk för underspolning bör trumman läggas med överdjup, dvs. på en nivå som är lägre än befintlig dikesbotten. Överdjupet minskar risken för att vatten avleds på utsidan av trumman, ger bättre förankring av trumändarna samt förhindrar att trumman utgör ett vandringshinder. Erforderligt överdjup på en trumma beror på trummans innerdiameter och varierar mellan 50 till 300 mm.

[46] Krav Avvattning. Dimensionering och utformning. Trafikverket TRVINFRA-00231.

[47] Trafikverkets Temablad Natur – Ekologisk anpassning av trumma eller rörbro.

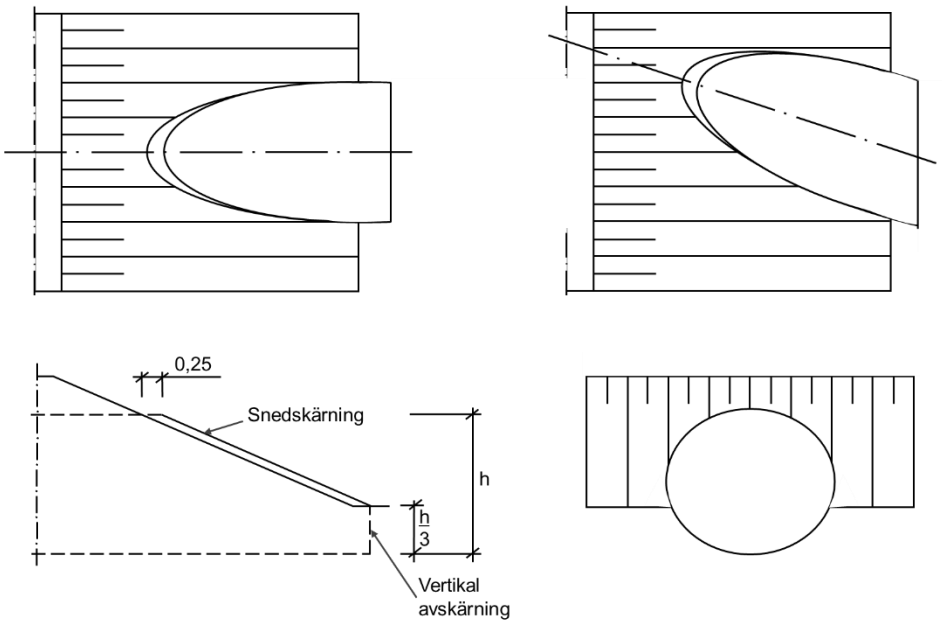
Materialval för trummor

Trummor ska utföras av plast, betong, sten eller galvaniserad plåt (som kan konstrueras med en korrosionsskyddsbeläggning av vanligtvis en tunn skyddande plastfilm) och alla delar ska uppfylla Trafikverkets krav. Plaströr ska vara tillverkade av PEH, PVC eller motsvarande material som är godkända av Trafikverket[48].

Det kan vara motiverat att göra en analys av vattnet om det kan antas vara mycket aggressivt, exempelvis vid industriavlopp, avlopp från djurstallar eller i starkt försurade landsdelar. En utredning kan också vara motiverad för plåttrummor i vatten med hög salthalt, t.ex. havsvatten vid västkusten.

Utformning av trumändar

Stora trummor bör utformas med snedskurna ändar med vertikal avskärning. Trumman skärs av vertikalt till cirka en tredjedel av trummans höjd (Figur 4-14). Snedskärningen anpassas till sländlutningen och trummans korsningsvinkel mot väglinjen. Längden på trummor med snedskurna ändar ska anpassas så att minst 0,25 m av trumhjässan ligger utanför slänten, avtäckt (Figur 4-14).



Figur 4-14 Snedskärning och vertikal avskärning av trumände.

I vattendrag med stark vattenströmning utformas ändmuren vid inloppet med sneda vingar, eller skålformig, så att den väl ansluter till slänter och vattendragets botten.

[48] Material och varor – krav och kriterier avseende innehåll av farliga ämnen, Trafikverket TDOK 2012:22.

4.4 Sikt och linjeföring

4.4.1 Allmänt

Med linjeföring menas vägens sträckning i plan och profil. Den har betydelse för bland annat framkomlighet, tillgänglighet och säkerhet. Linjeföringen är i sin tur beroende av den dimensionerande färdhastigheten (se avsnitt 4.1.1), som ger gränsvärden för minsta siktsträcka och minsta kurvradier.

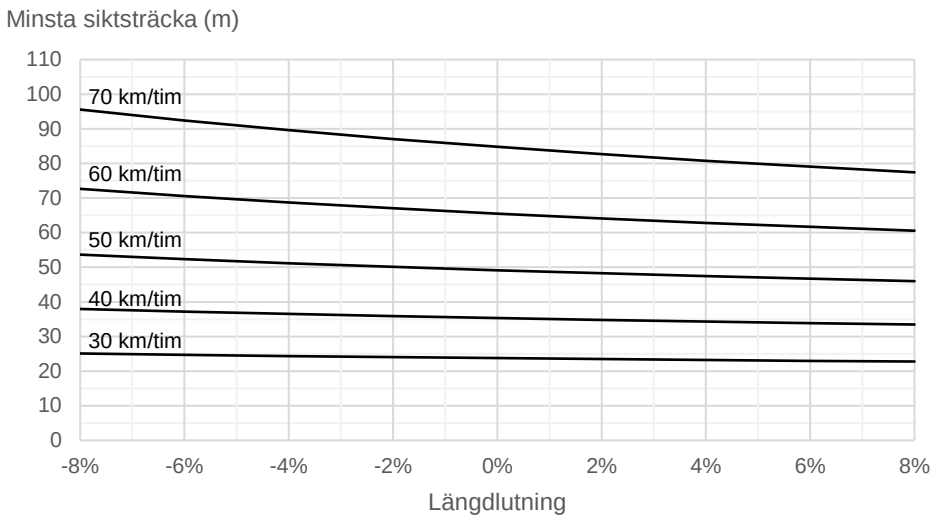
Enskilda vägar är ofta småskaliga med måttliga framkomlighetsanspråk. Det ökar möjligheterna att anpassa vägen till landskapets förutsättningar och uppnå en sträckning som ger begränsad påverkan på miljö och markanvändning.

Tillgängligheten påverkas i första hand av vägens lutning när det gäller möjligheten att ta sig fram vid vinterväglag. Skarpa kurvor i plan och profil kan också begränsa tillgängligheten för stora fordon.

Ur ett säkerhetsperspektiv bör en så jämn och förutsägbar standard som möjligt eftersträvas. Som stöd för detta finns regler för hur plan- och profilgeometrin bör samordnas för att vägens linjeföring ska bli förutsägbar för trafikanterna (se avsnitt 4.4.2–4.4.5).

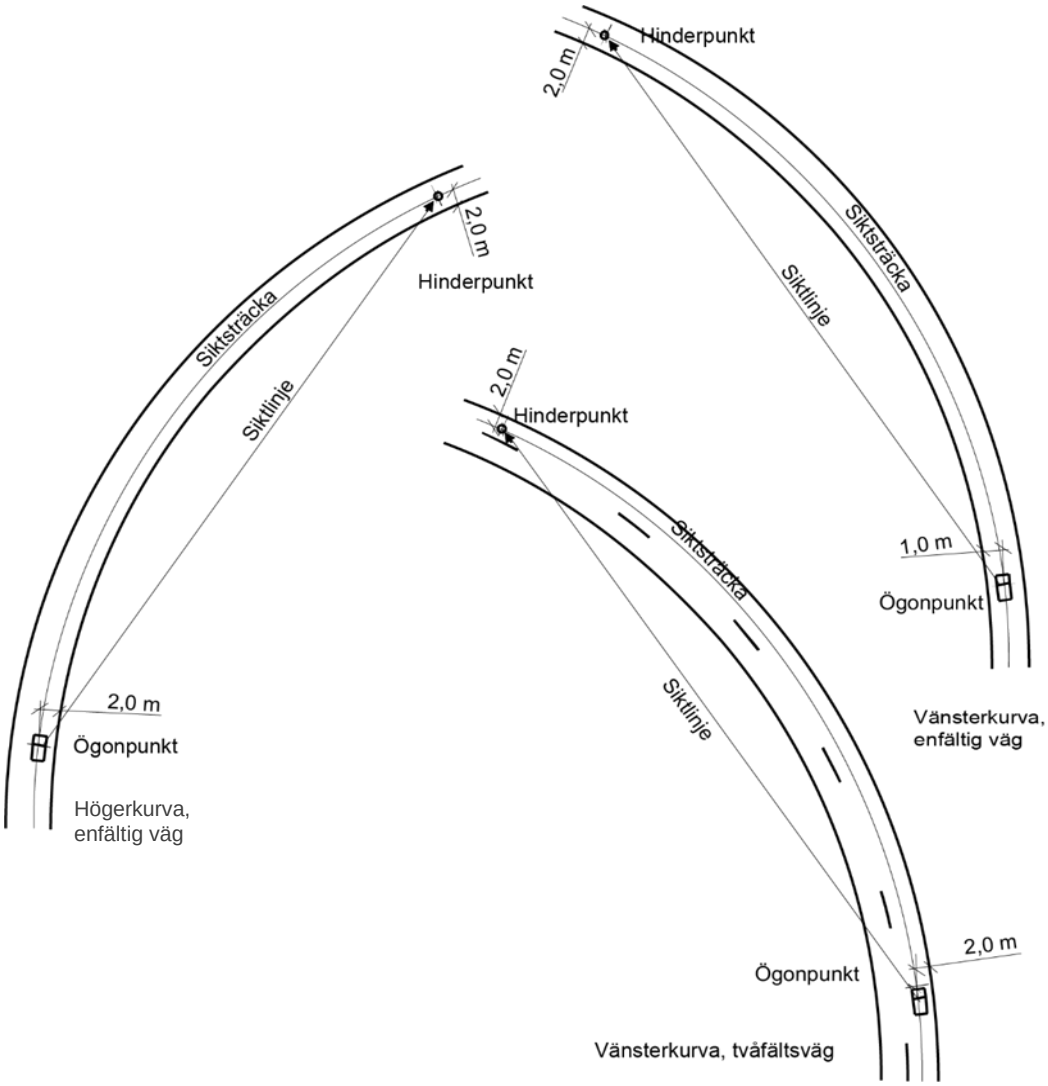
4.4.2 Sikt

Sikten längs vägen ska hela tiden vara tillräcklig för att en förare ska kunna hinna stanna inför ett hinder på vägen, s.k. stoppsikt. Den nödvändiga siktsträckan beror på den dimensionerande hastigheten som både påverkar bromssträckan och den tid det tar för föraren att upptäcka hindret och börja bromsa. Erforderlig siktsträcka beror också på vägens längdlutning, eftersom bromssträckan är längre i nerförsbacke och kortare i uppförsbacke (Figur 4-15).



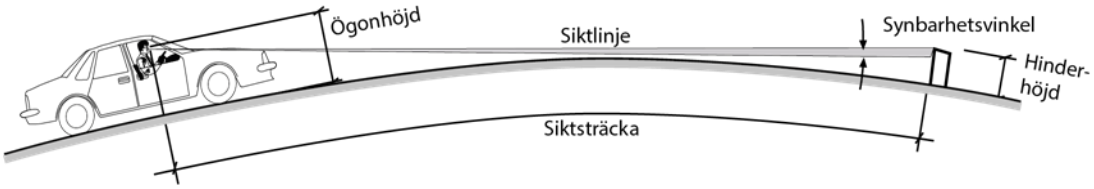
Figur 4-15 Stoppsikt. Minsta godtagbara siktsträcka, med hänsyn till längdlutning och dimensionerande hastighet.

Vid beräkning av erforderlig siktsträcka för stoppsikt används begreppet siktlinje för den räta linjen mellan föraren och hindret medan siktsträckan är motsvarande sträcka längs vägen (Figur 4-16).



Figur 4-16 Siktlinje och siktsträcka. Ögon- och hinderpunkter för bestämning av stoppsikt i höger- och vänsterkurva på enfältig väg och i vänsterkurva på tvåfältsväg.

Sikten mäts från en tänkt ögonpunkt till en hinderpunkt med placering i plan enligt Figur 4-16. Förarens ögonhöjd sätts till 1,1 m över vägbanan och hindrets höjd förutsätts vara 0,35 m. Endast en viss del av hindret behöver vara synlig för föraren, s.k. synbarhetsvinkel (Figur 4-17), men det kan försummas vid siktberäkning.



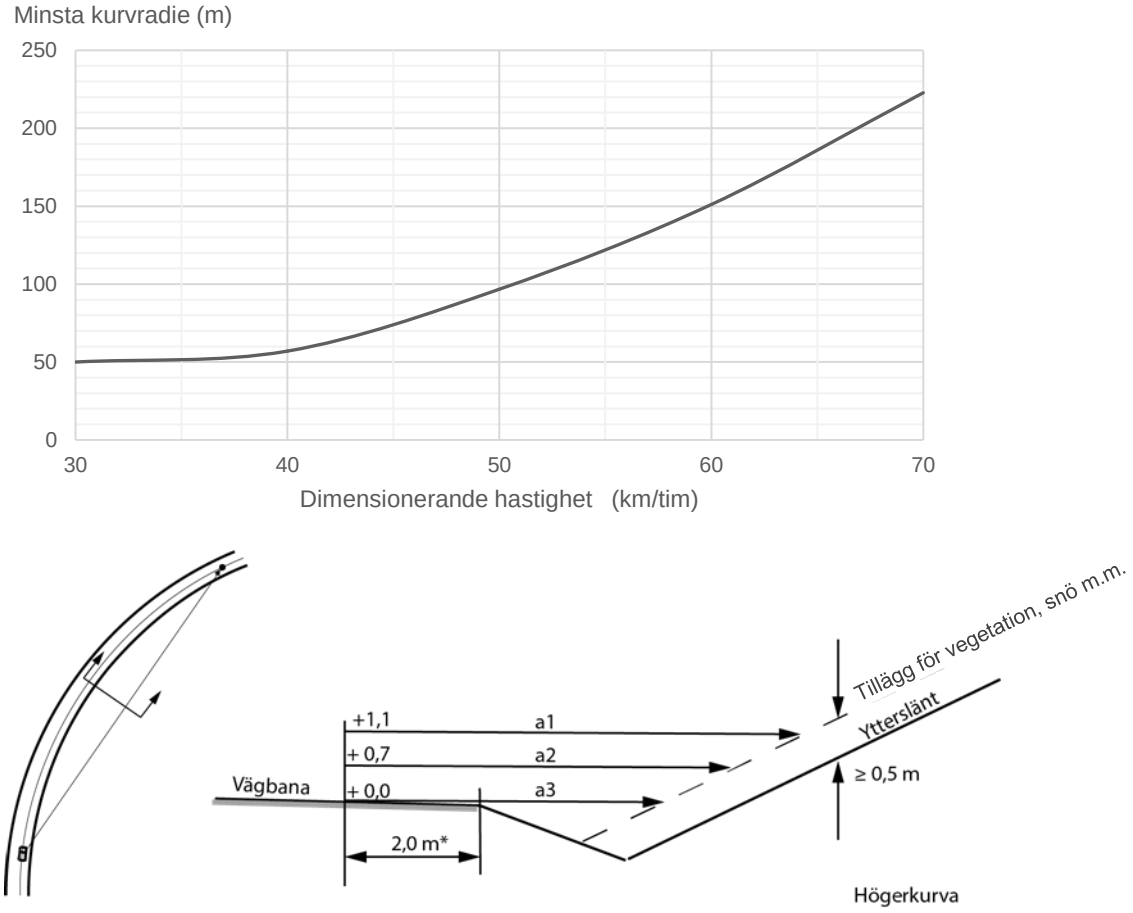
Figur 4-17 Synbarhetsvinkel.

På smala vägar, där det inte går att mötas, bör det dessutom finnas sådan sikt att två bilar som färdas mot varandra hinner stanna innan de möts, s.k. mötessikt. Mötessikten är dubbel stoppsikt, men med den skillnaden att hindret nu är ett mötande fordon vars höjd satts till 1,1 m.

4.4.3 Horisontalgeometri

I plan utgörs vägens linjeföring av raksträckor och kurvor. Kurvorna utgörs av cirkelbågar med konstant krökning. Det finns också möjlighet att använda övergångskurvor mellan raklinjer och cirkelbågar, eller cirkelbågar med olika radie, som successivt ändrar sin krökning. På så sätt får man en linjeföring som mer följer verkligt körspår, eftersom man vid körning vrider ratten när vägens krökning ändras. Grusvägar brukar med tiden forma sig efter verkligt körspår.

Minsta kurvradier i horisontalkurvor med fri sikt framgår av Figur 4-18.



Figur 4-18 Horisontalkurvor. Minsta kurvradie med fri sikt.

** Avståndet 2,0 m gäller även tvåfältig väg i vänsterkurva. Vid enfältig väg i vänsterkurva är motsvarande mått 1,5 m, men mätt från vänster vägbanekant. Mått a1 avser mötessikt, a2 avser stoppsikt och a3 gäller om vägen samtidigt kröker i vertikalled med minsta konvexa vertikalkurva (stopp- och mötessikt).*

Den minsta kurvradien med fri sikt, Rmin (sikt), beräknas som S2/8a, där S är siktsträcka och a är mått till siktskymmande vegetation eller snö m.m. enligt Figur 4-18. Detta gäller i de fall båglängden är längre än siktsträckan. Exempel: Siktskymmande vegetation finns 2 m utanför vägbanekant (dvs. a=4) och erforderlig siktsträcka är 120 m. Då behöver kurvradien vara minst 450 m. Om en mindre kurvradie väljs behövs siktförbättrande åtgärder (siktröjning eller siktschakt) för att öka a-måttet.

Båglängden är beroende av kurvradie och riktningsförändring. Av utseendeskäl bör båglängden inte vara för kort. En tumregel är att längden bör vara åtminstone 10 gånger vägbredden.

Undvik om möjligt alltför stora språng i kurvradie eller vid övergång från raksträcka till kurva. Hänsyn bör då tas till hur lång raksträckan är.

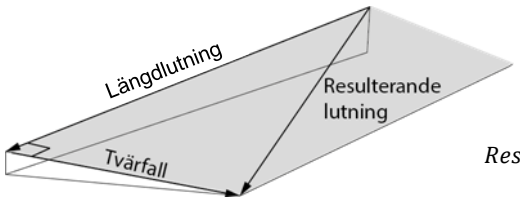
4.4.4 Vertikalgeometri

I höjdled utgörs vägens linjeföring av raklinjer och cirkelbågar med konstant krökning.

Längdlutningen anges i procent (höjd/längd). Den påverkar siktlängden, men framför allt framkomligheten vintertid vid halt väglag. På vägar med vinterunderhåll bör därför lutningen begränsas till maximalt 8 %, men om möjligt bör betydligt mindre lutning eftersträvas. Backens längd har betydelse, men samtidigt är långa lutningar svårare att göra något åt.

För servicevägar och skogsbilvägar är rekommenderad största längslutning 7 %. Dock kan en längslutning på maximalt 12 % godtas på kortare sträckor (max 100m) med beställarens tillåtelse.

Eftersom vägbanan också behöver luta i sidled måste den sammanlagda lutningen (längs och tvärs) beaktas. Den resulterande lutningen som beräknas med Pythagoras sats bör inte överstiga 10 % (Figur 4-19).



$$Resulterande\ lutning = \sqrt{längdlutning^2 + tvärfall^2}$$

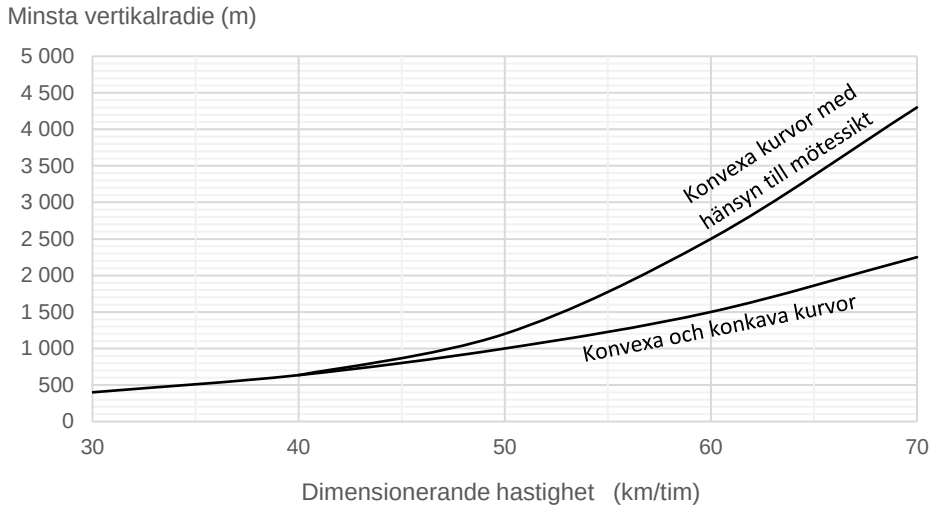
Figur 4-19 Resulterande lutning, som är sammansatt av längdlutning och tvärfall.

På grund av vägbanans lutning i sidled kan vägen utformas utan längdlutning, med undantag för avsnitt där vägens tvärfall byter riktning. Där bör längdlutningen vara så stor att den resulterande lutningen alltid är minst 0,5 %.

Vertikalkurvornas storlek bestäms med hänsyn till sikt. För konvexa kurvor gäller det stoppsikt eller mötessikt. Eftersom stoppsikt beräknas för ett 0,35 m högt hinder som sticker upp bakom ett krön innebär det att hela vägbanan (bakom krönet fram till hindret) inte kommer att synas. En större kurvradie behövs därför om exempelvis hål och ojämnheter i vägbanan ska vara synliga så pass långt i förväg så att man hinner stanna helt.

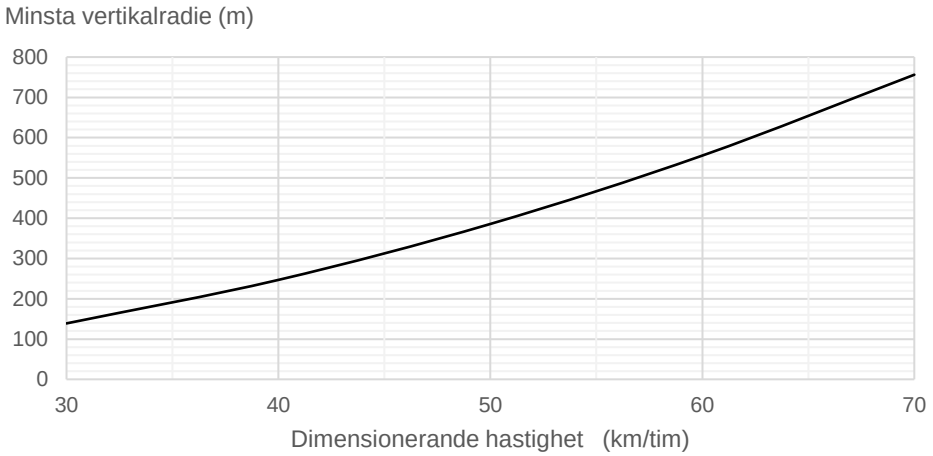
Storleken på konkava kurvradier bestäms också med hänsyn till sikt, men då i mörker eftersom bilens strålkastare kommer att peka ner mot vägbanan och inte nå tillräckligt långt.

För att uppnå stoppsikt respektive mötessikt bör vertikalkurvans radie inte understiga värden enligt Figur 4-20. Lämpligt placerade mötesplatser eller annan möjlighet till möte kan vara ett alternativ till mötessikt.



Figur 4-20 Vertikalkurvor. Minsta vertikalradie med hänsyn till sikt.

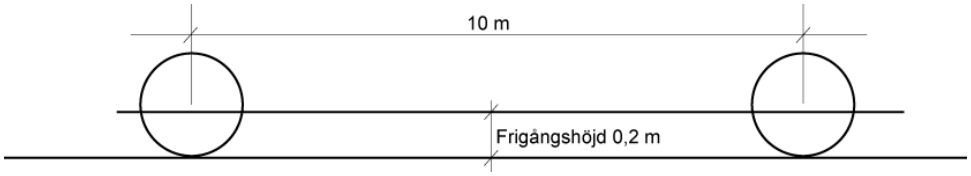
Utöver sikt finns också en begränsning kopplat till komfort. Vertikalkurvans radie bör med hänsyn till vertikalaccelerationen inte understiga värden i Figur 4-21.



Figur 4-21 Vertikalkurvor. Minsta vertikalradie med hänsyn till komfort.

Liksom för horisontalkurvor gäller att vertikalkurvor inte bör vara alltför korta, på grund av utseendeskäl.

Små vertikalkurvor eller större förändringar i lutning kan hindra framkomligheten för stora och/eller låga fordon, t.ex. maskintrailrar. Som kontroll kan ett förenklat typfordon användas (Figur 4-22). Det har frigångshöjd 0,2 m och bör kunna passera med 0,1 m marginal.



Figur 4-22 Typfordon för kontroll av vertikalradie.

För service- och skogsbilvägar får konvex- och konkav vertikalkurva inte understiga 300 m respektive 150 m.

4.4.5 Samspel mellan horisontal- och vertikalgeometri

Vägens plan- och profilgeometri utgör tillsammans vägens tredimensionella form och den vy som möter trafikanten. För att vägens linjeföring ska vara tydlig behöver plan och profil samordnas på ett bra sätt. En grundregel är att undvika riktningsförändringar i plan längs med eller direkt efter en konvex vertikalkurva. Kurvor i plan och profil kan sammanfalla, men då bör horisontalkurvan vara längre än vertikalkurvan.

Vägens form blir viktigare ju större och bredare vägen är eftersom den då blir mer dominant i landskapet. En smal grusväg med låg dimensionerande hastighet kan oftast underordnas landskapet och anpassas till dess form, medan

exempelvis en belagd tvåfältsväg med högre dimensionerande hastighet behöver få en utseendemässigt godtagbar egen form.

4.4.6 Tvärfall och skevning

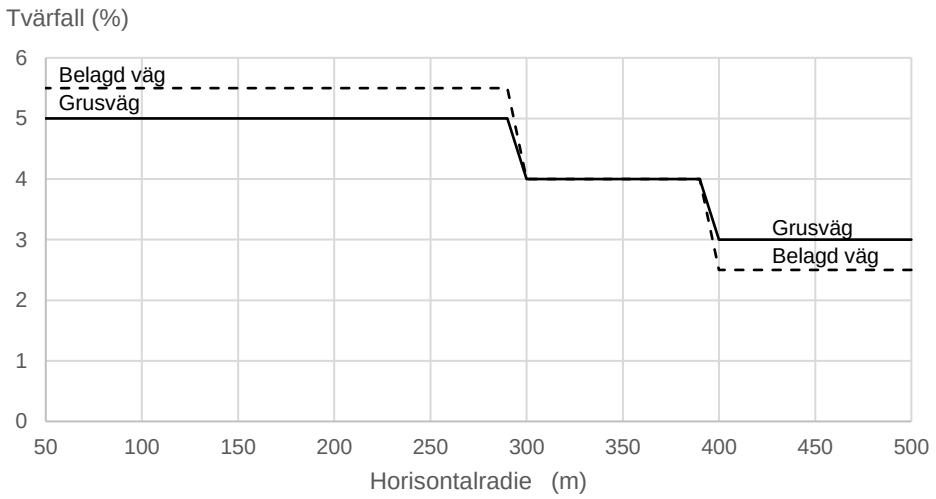
För att vatten ska rinna av vägen behöver vägbanan luta i sidled. På raksträcka bör grusvägar vara utformad med tvärfall på 3,0 %. Tvärfallet på belagda vägar bör vara 2,5 %.

Tvärfall ska vara utfört enligt följande:

- Dubbelsidigt (s.k. bombering) på två- och flerfältig väg med dubbelriktad trafik
- Enkel- eller dubbelsidigt på enfältig väg med dubbelriktad trafik
- Enkelsidigt på enfältig väg med enkelriktad trafik

I kurvor lutas vägbanan inåt mot kurvans mitt (s.k. skevning). På raksträckor bör tvärfallet utformas dubbelsidigt (s.k. bombering) på grusvägar vars vägbredd är ≥ 4 m. För servicevägar vars vägbredd är 3,5 m bör tvärfallet utformas enkelsidigt.

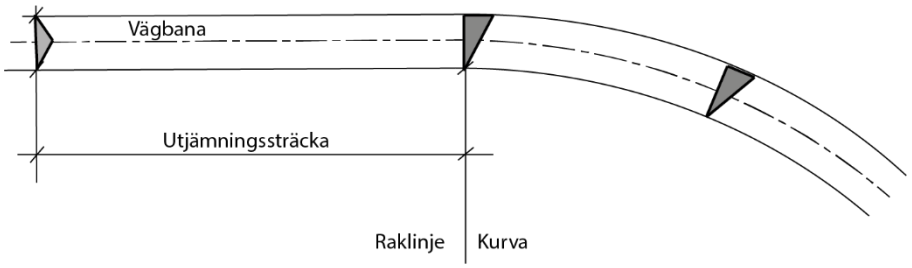
I horisontalkurvor med liten radie kan tvärfallet ökas enligt Figur 4-23, under förutsättning att största resulterande lutning enligt avsnitt 4.4.4 inte överskrids. Ett stort tvärfall kan dock försämra för fotgängare.



Figur 4-23 Tvärfall i horisontalkurva med hänsyn till horisontalradie och slitlagertyp.

Övergången mellan tvärfall åt olika håll ska utjämnas. Det görs längs en sträcka vars längd är minst 6 m per procentenhet tvärfallsdifferens. Observera att den

resulterande lutningen alltid ska vara minst 0,5 % vilket innebär att vägen behöver luta i längdled där tvärfallet byter riktning (Figur 4-24).



Figur 4-24 Övergång mellan bombering och tvärfall.

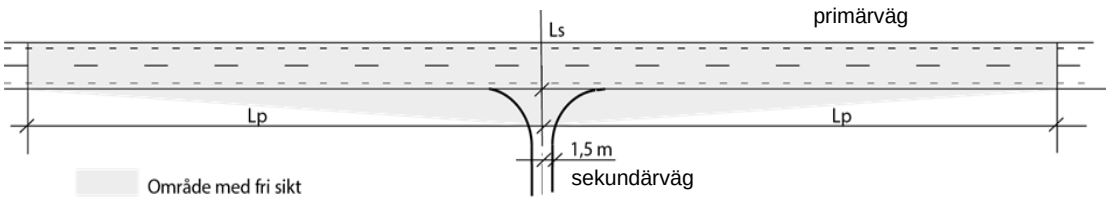
För servicevägar och skogsbilvägar utförs tvärfallet som skevning (5 %) i horisontalkurvor mindre än 200 m. Kurvor i brantare längslutning än 6 % skevas dock inte. För servicevägar och skogsbilvägar utjämnas skevningen på en sträcka av minst 20 m.

4.5 Korsningar

4.5.1 Sikt i korsning

Korsningar ska utformas så att det från den anslutande vägen, som kallas för sekundärväg, ska finnas fri sikt inom markerat område i Figur 4-25. Sikten mäts från en punkt belägen 1,1 m över vägytan. Hinder med höjden 0,6 m över vägbanan, motsvarande strålkastarhöjd, ska vara synliga, men helst bör hela vägytan vara synlig. Inom området får det finnas nödvändig vägutrustning såsom skyltar och räcken, men de ska vara placerade så att de inte skymmer sikten.

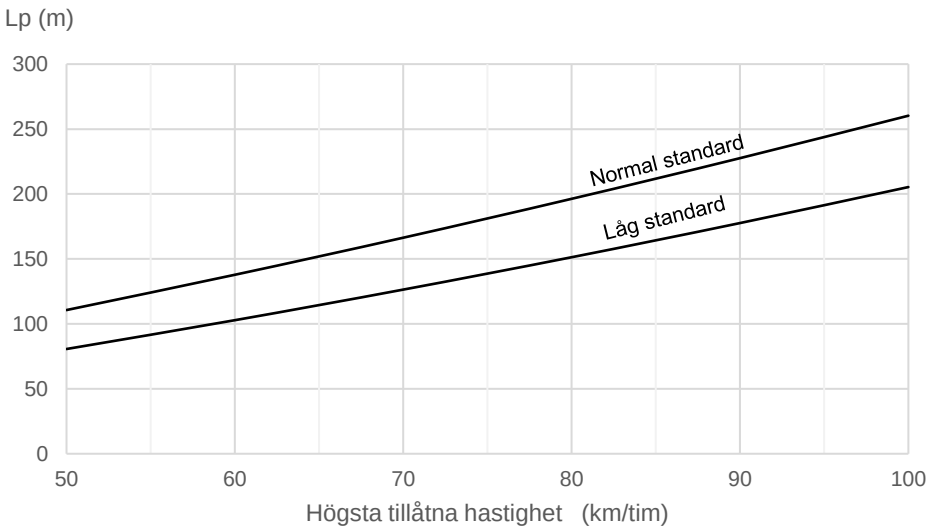
Måttet Ls (måttet mellan vägbanekant och ögonpunkt på sekundärvägen) bör vara minst 5,0 m, men kan i undantagsfall minskas till som minst 3,0 m (Figur 4-25).



Figur 4-25 Sikt i korsning. Måtten Ls och Lp.

Måttet Lp i Figur 4-26 är beroende av högsta tillåtna hastighetsgräns på den väg som den enskilda vägen ansluter till, den s.k. primärvägen. Måttet Lp ska minst

uppnå normal standard enligt Figur 4-26. Låg standard får endast tillämpas efter godkännande från primärvägens väghållare.



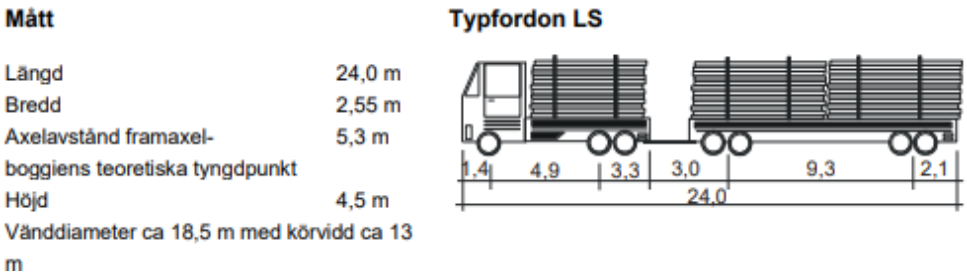
Figur 4-26 Sikt i korsning. Måttet Lp i Figur 4-25 som funktion av primärvägens högsta tillåtna hastighet.

4.5.2 Val av korsningstyp

Utformning av korsningar beror både av den enskilda vägens utrymmesstandard och trafikmängd och av primärvägens vägbredd, trafikmängd och dimensionerande hastighet (Tabell 4-15). Aktuell utrymmesstandard är antingen den för typfordon LS (24 m långt skogsfordon) eller den för LOS (mindre servicefordon, t.ex. sopbil).

Typfordon LS är fordon för skogstransporter. Den största typen är en 3-axlig lastbil med 4-axlig släpvagn med en total ekipagelängd på 24 meter. En sådan kombination kräver normalt något större utrymme vid sväng i korsning. Typfordon LS mått och prestanda används för att utforma skogsvägsanslutningar till allmän väg.

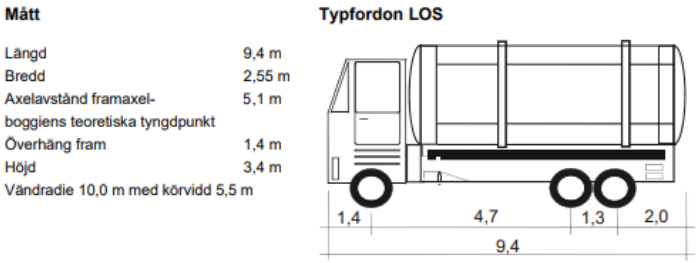
Typfordon LS är ett fordon med mått enligt Figur 4-27.



Figur 4-27 Mått för typfordon LS.

Typfordon LOS är oljebil, sopbil och liknande för distribution till och från bostadsområden. Typfordon LOS:s mått och prestanda används för att dimensionera enskild körvägs anslutning till allmän väg.

Typfordon LOS är ett fordon med mått enligt Figur 4-28.



Figur 4-28 Mått för typfordon LOS.

Tabell 4-15 Utformning av korsningar. Korsningstyp A1 och A4 beskrivs i Figur 4-29 och Figur 4-30. Korsningstyp A och C avser ordinarie korsningstyper enligt VGU[49].

Primärväg			Anslutande enskild väg			
Vägbredd Vägtyp	ÅDT	Hastighet (km/tim)	Utrymmesstandard LS		Utrymmesstandard LOS	
			ÅDT < 100	ÅDT ≥ 100	ÅDT < 100	ÅDT ≥ 100
< 6 m	< 1000	≤ 70	1)	1)	A4	A4
≥ 6 m	< 1000	70–90	A1	A1	A4	A1
	≥ 1000	70	A1	A/C	A4	A/C
	≥ 1000–2000	80–90	A1	A/C	A4	A/C
Tvåfältsväg	≥ 2000	80–90	2)	2)	2)	2)
Tvåfältsväg		100	A1/A/C	A/C	A4/A1	A1/A/C
Mötesfri väg		≥ 90	3)	3)	3)	3)

1) 2) 3) Särskild utredning behövs eftersom:

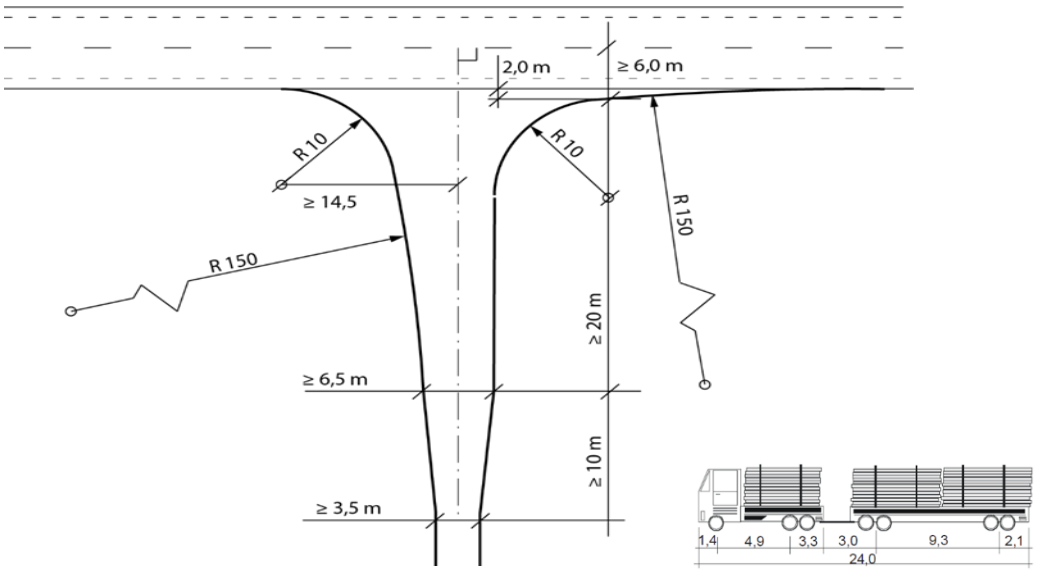
1) En primärvägsbredd under 6 m kan begränsa möjligheterna för sväng med stora fordon.

2) Nya anslutningar till funktionellt prioriterade vägar med höga trafikflöden ska undvikas.

3) Normalt godtas inga tillkommande anslutningar längs mötesfria vägar.

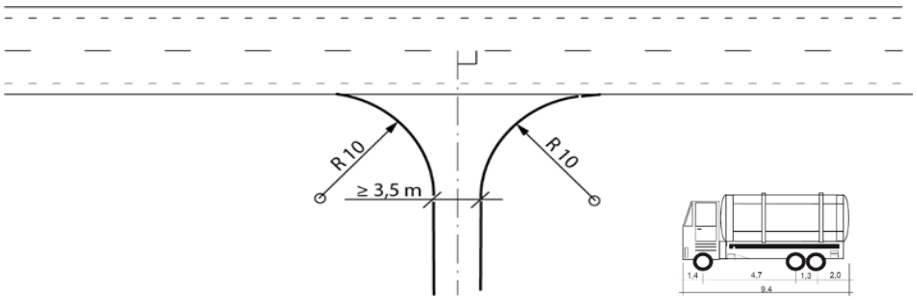
[49] VGU, Trafikverkets regler för vägars och gators utformning.

Korsningstyp A1 är dimensionerad för lastbil med släp, LS, (Figur 4-29). Högersväng kan göras utan att fordonet passerar primärvägens mittlinje.



Figur 4-29 Utformning av korsningstyp A1.

Korsningstyp A4 är utformad för mindre servicefordon, LOS, (Figur 4-30). Större svängande fordon behöver använda motriktat körfält eller passera vägmitt.



Figur 4-30 Utformning av korsningstyp A4.

Vid anslutning till allmän väg ska normalt högerregeln gälla, förutom vid utfart eller ägoväg då utfartsregeln gäller istället. Den enskilda vägen ska ha väjningsplikt eller stopplikt om den allmänna vägen är huvudled eller om väjningsreglering föreskrivs. Sådan reglering avgörs i varje enskilt fall av den beslutande myndigheten, som är länsstyrelsen eller kommunen. Vägmarkeringen (mittlinje och kantlinje) är olika vid högerregel och väjningsreglering. I Figur 4-29 och Figur 4-30 visas det som gäller vid väjningsreglering.

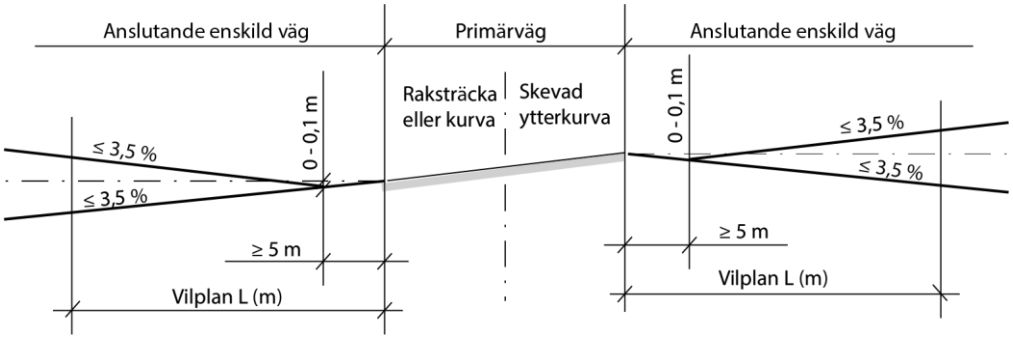
Vinkeln mellan primärvägens mittlinje och den anslutande vägens mittlinje ska vara nära 90 grader.

Primärvägens längdlutning förbi korsningen bör inte vara större än 2,5 %. Undantag upp till 5 % längdlutning kan godtas vid lågtrafikerade anslutningar.

4.5.3 Vilplan

Anslutande väg ska utformas med vilplan (Figur 4-31). Vilplanets längd ska vara minst 25 m vid korsningstyp A1 och minst 10 m vid korsningstyp A4. Vid korsningstyp A1 bör längdlutningen inte överstiga 2,5 %.

Den anslutande vägen ska utformas så att ytvatten inte rinner in på primärvägen.



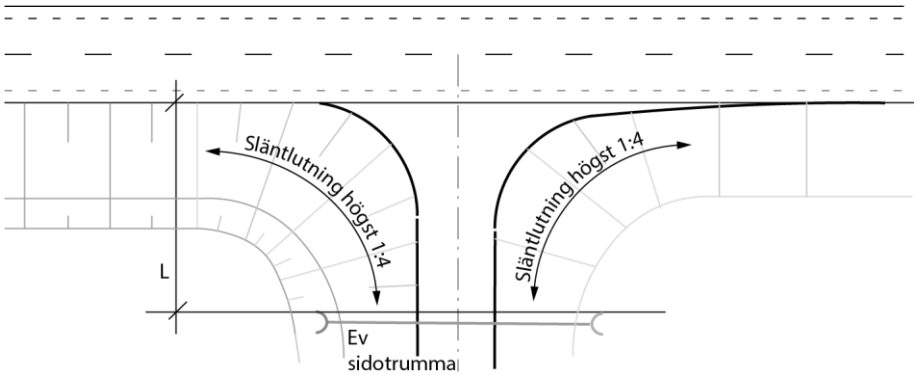
Figur 4-31 Utformning av vilplan.

4.5.4 Sidoområdesutformning i korsningar

En förutsättning för nya korsningar är att primärvägens sidoområdesstandard inte försämras med hänsyn till säkerhet vid singelolyckor.

Innersläntens lutning bör vara högst 1:4 inom avståndet L från primärvägen, helst flackare (Figur 4-32). Eventuell ytterslänt ska också utformas så flack som möjligt. Sidotrummor bör placeras utanför primärvägens säkerhetszon. I annat fall ska trumänden snedkapas i samma lutning och i nivå med den omgivande slänten.

Måttet L ska vara minst lika med primärvägens säkerhetszon. En tumregel för beräkning av L är ”10 % av primärvägens högsta tillåtna hastighetsgräns”. Exempel: Hastighetsgräns 80 km/tim ger L = 8 m.

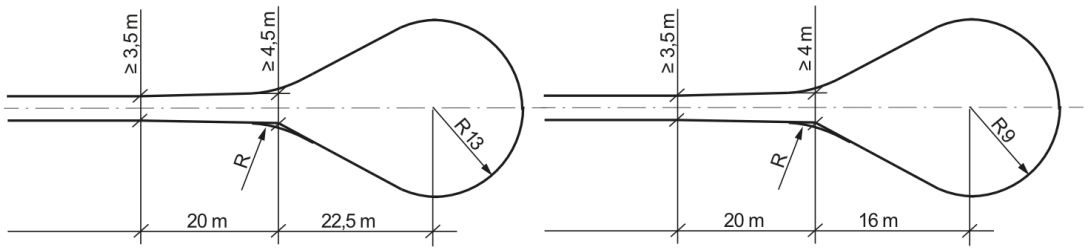


Figur 4-32 Utformning av sidoområde vid korsning.

4.6 Vändplats

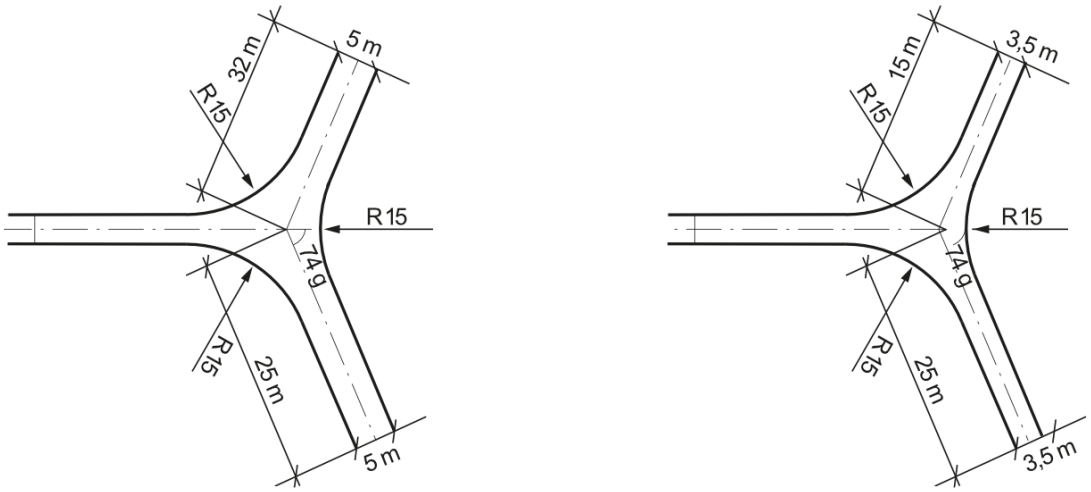
En vändplats är en plats på en väg där det finns utrymme för ett fordon att vända och kan bestå av en vändplan, vändficka eller annan vändmöjlighet. En vändplats utsätts ofta för mer belastning än andra delar av vägen och ska ha minst samma bärighet som vägen över hela ytan med bra dräneringsmöglighet. Vändplatsens lutning bör inte överstiga 3 % i någon riktning.

Vändplatsens utformning väljs beroende på vilket dimensionerande fordon som planeras att nyttja vägen. I figurerna nedan redovisas exempel på utformning av vändplatser som medger vändning av typfordon LS samt LOS. För servicevägar är ofta typfordon LBM (minibuss) dimensionerande och där behövs inte lika stor vändyta.

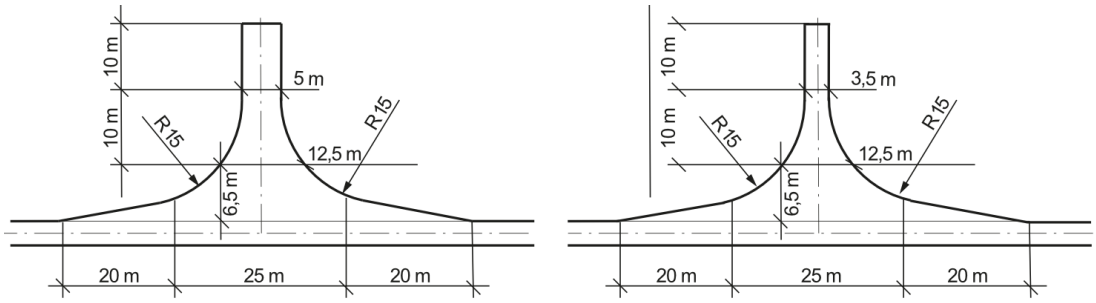


Figur 4-33 Utformning av vändplats med typfordon LS (vänster) och med fordonstyp LOS (höger).

Alternativt kan vändmöjlighet genom backning ges genom utformning Y-vändficka (Figur 4-34) eller T-vändficka (Figur 4-35).



Figur 4-34 Y-vändficka för typfordon LS (vänster) och fordonstyp LOS (höger).



Figur 4-35 T-vändficka för typfordon LS (vänster) och fordonstyp LOS (höger).

4.7 Plankorsningar

En plankorsning, dvs. en korsning i samma plan mellan en väg och en järnväg eller spårväg, ska ha en god trafikmiljö som stöder vägtrafikanternas säkra passage över spåren. Se även Krav för vägars och gators utformning VGU[50] samt Trafikverkets riktlinje[51] och handledning[52] för plankorsningar. Trafikmiljön ska minst uppfylla följande:

- Den vägtekniska utformningen ska vara trafiksäker, t.ex. med avseende på korsningsvinkel, kurvradie, vägbredd, fordonsmagasin[53] och längdlutning.
- Signaler, vägmärken och andra anordningar ska vara korrekt placerade.
- Vägens tillåtna hastighet får inte vara högre än att det är möjligt att stanna före plankorsningen vid varningssignalering.
- Vägtrafikanter ska varnas (exempelvis med vägmärken) för att köra fram till en plankorsning där det är olämpligt att passera med vissa vägfordon.

I vissa fall är plankorsningar inte tillåtna[51].

Planerade och genomförda förändringar i en plankorsning ska registreras i IT-systemet PLK-webb[54] för att tillgodose kravet på spårbarhet och uppdatering av förvaltningsdata. Trafikverkets riktlinje[51] för plankorsningar ger vägledning om vad som ska registreras.

---

[50] VGU, Trafikverkets regler för vägars och gators utformning.

[51] Riktlinje för Plankorsningar – Val av skyddsalternativ, Trafikverket TDOK 2015:0311. länk till sökformulär och nedladdning

[52] Handledning för Trafikverkets hantering av plankorsningar, Trafikverket TDOK 2017:0367. länk till sökformulär och nedladdning

[53] Fordonsmagasin är en del av vägen där tillfälligt stillastående vägfordon kan förekomma utan att blockera plankorsningen.

[54] PLK-webb är en webbapplikation som visar förvaltningsdata, fotografier och planerade eller pågående aktiviteter för plankorsningar på Trafikverkets järnvägsnät.

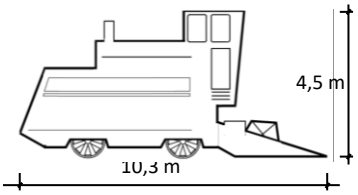
4.7.1 Utformning i plan

Korsningsvinkeln mellan spår och väg bör av framkomlighetsskäl ligga inom intervallet 90 grader ± 15 grader.

Vägens kurvradie bör av sikt- och framkomlighetsskäl vara minst 50 m. Vägen ska utformas så att det är sikt från en punkt 30 m före och fram till plankorsningen, eller från närmaste mötesplats på båda sidor fram till plankorsningen. Sikten mäts från en punkt belägen 1,1 m över vägytan. Placering av mötesplatser i anslutning till plankorsningar beskrivs i avsnitt 4.3.4. Vid plankorsningar utan aktiv skyddsanordning ska även krav på närsikt[55] enligt Trafikverkets riktlinje[51] för plankorsningar vara uppfyllt.

Plankorsningar nära en vägkorsning ska undvikas. Avståndet mellan en plankorsning och en vägkorsning ska rymma ett fordonsmagasin som är minst 30 m långt, med vissa angivna undantag[51]. Vägkorsningen ska utformas så att köbildning i plankorsningen förhindras.

Plankorsningen utformas så att typfordon S (6 m bred skördetröska) kan trafikera utan att hindras av kontaktledningsstolpar, vägmärken och andra skyddsanordningar (Figur 4-36).



Figur 4-36 Typfordon S skördetröska.

4.7.2 Längdlutning

Vägens längdlutning bör inte överstiga 5 % inom 30 m från plankorsningen räknat från närmaste räl. Dessutom ska krav på frigångshöjd uppfyllas genom att typfordonet i Figur 4-22 (avsnitt 4.4.4) ska kunna passera plankorsningen med 0,05 m marginal.

4.7.3 Skyddsanordningar och vägmärken

Det finns flera skyddsalternativ för plankorsningar, exempelvis kryssmärke, ljus- och ljudsignaler, halvbommar och helbommar. Utformning av skydden och hur de kan kombineras beskrivs i Trafikverkets handledning[56] för plankorsningar.

---

[55] Närsikt är siktsträckan längs spåret i en punkt som ligger 5 m (i vissa fall 3 m) från närmaste räl.

[56] Handledning för Trafikverkets hantering av plankorsningar, Trafikverket TDOK 2017:0367. länk till sökformulär och nedladdning

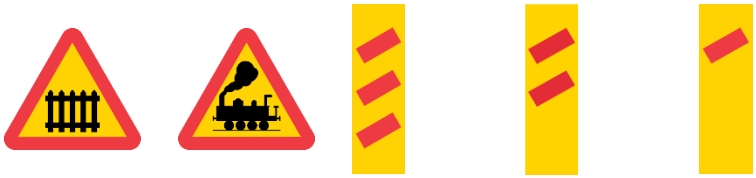
På vägar utom tättbebyggt område ska plankorsning med bommar märkas ut med vägmärke A35 (Figur 4-37) från båda håll. Det gäller även för vägar inom tättbebyggt område där den högsta tillåtna hastigheten är högre än 50 km/tim. Om det behövs för att tillgodose trafiksäkerheten ska plankorsning utan bommar märkas ut med vägmärke A36 (Figur 4-37) från båda håll.

Vägmärkenas placering i vägens längdled beror på vägens högsta tillåtna hastighet (Tabell 4-16).

Tabell 4-16 Placering av vägmärke som varnar för plankorsning.

Vägens högsta tillåtna hastighet	Avstånd från vägmärke A35 eller A36 till plankorsningen
≤ 50 km/tim	5–75 m
60 eller 70 km/tim	50–200 m

Om vägmärke A35 eller A36 är placerat mer än 150 m ifrån plankorsningen ska även avståndsmärkena A38 användas (Figur 4-37). Dessa anger avståndet till korsningen i tredjedelar, där märket med tre markeringar placeras längst ifrån, vid märke A35 eller A36.



Figur 4-37 Vägmärken i anslutning till plankorsningar. Vägmärke A35 och A36: Varning för järnvägs-korsning med respektive utan bommar. Vägmärke A38-1, A38-2 och A38-3: Avstånd till plankorsning.

5 Bygghandling

Bygghandling är en handling som fastställts att gälla som underlag för utförande och beskriver den anläggning som ska byggas. De tekniska kraven beskrivs i en teknisk beskrivning och hur anläggningen ska se ut redovisas på ritningar. Det är vanligt att ersättningen utgår från en prissatt mängdförteckning.

Information från utredningar, fältarbete och synpunkter från samråd som dokumenteras i form av olika PM, utredningsrapporter och minnesanteckningar ligger till grund för bygghandlingen.

AMA-systemet[57] brukar användas. Det är ett system framtaget av bygg- och anläggningsbranschen som förenklar arbetet med att ställa krav vid upphandling av anläggningsentreprenad och är allmänt accepterade.

5.1 Mängdförteckning och mät- och ersättningsregler

En mängdförteckning är en handling som redovisar mängd av visst arbete i en entreprenad och utgör en del av det förfrågningsunderlag som blir kontraktshandling. Mängdförteckning kan vara med en beskrivning av utförande av arbete som ska utföras (t.ex. genom åberopande av en viss AMA-kod) alternativt kombineras med en separat teknisk beskrivning som beskriver vilka arbeten som ska utföras.

Mät- och ersättningsregler för arbete som beskrivs enligt AMA framgår av MER. Mät- och ersättningsreglerna är avsedda att användas vid förteckning av mängder samt vid mätning och ersättning av arbeten med aktiviteter som

[57] Svensk Byggtjänst, AMA-systemet.

förtecknats i en teknisk beskrivning. MER reglerar hur varje enskilt arbete ska mätas och hur det ska ersättas. De gäller i sin helhet enligt tillhörande tillämpningsregler för det kontrakt som hänvisar till dem.

5.2 Teknisk beskrivning

En teknisk beskrivning är en kontraktshandling som redovisar de tekniska krav, toleranser, utförande och kontroller för anläggningen som ska byggas. Den innehåller generellt detaljerade specifikationer, krav och beskrivningar av material, dimensioner och andra tekniska detaljer. Teknisk beskrivning tillsammans med andra handlingar, t.ex. ritningar, beskriver omfattningen av en entreprenad. En teknisk beskrivning brukar vara ansluten till AMA.

5.3 Ritningar

5.3.1 Planritningar

Planritning upprättas normalt i skala 1:2000 och ska innehålla väglinjer och gränser för fastighet, detaljplan, arbetsområde (vägområde) m.m. Den ska dessutom innehålla namn på orter, vägar och vattendrag, ledningar, norrpil och övrig information för förståelse av projektet.

5.3.2 Profilritningar

Profilritningen upprättas i samma längdskala som planritningen, men med höjdskala 1:100. Profilritningen ska bland annat innehålla marklinje, markslag, jordarter, bergnivåer, profillinje, trummor, urgrävningar och utskiftningar, förstärkningsåtgärder, mötesplatser och anslutningar, jord- och bergvolymer, överbyggnadstjocklekar, plandata med eventuella breddökningar och dikesfördjupningar samt ledningar.

5.3.3 Normalsektioner

Normalsektioner redovisas normalt i skala 1:100. Ritningarna ska bland annat innehålla överbyggnadens indelning, sidoområdets utformning, materialtabell och sektionsindelningen av vägen.

5.3.4 Tvärsektioner

Tvärsektioner redovisas normalt för var 20:e meter i skala 1:100. Ytterligare sektioner kan krävas i kritiska snitt. Tvärsektionen beskriver vägens utformning i tvär- och höjdled. Den visar:

- vägens vägbanebredd med indelning i körbana, eventuella specialfält och vägrenar med vägmarkeringstyp samt eventuella stödremsor,

- vägytans tvärfall/skevning,
- vägens sidoområde med utformning av inner- och ytterslänt samt dike,
- eventuellt vägkroppens byggnadstekniska utformning,
- eventuellt räcken och övriga väganordningar.

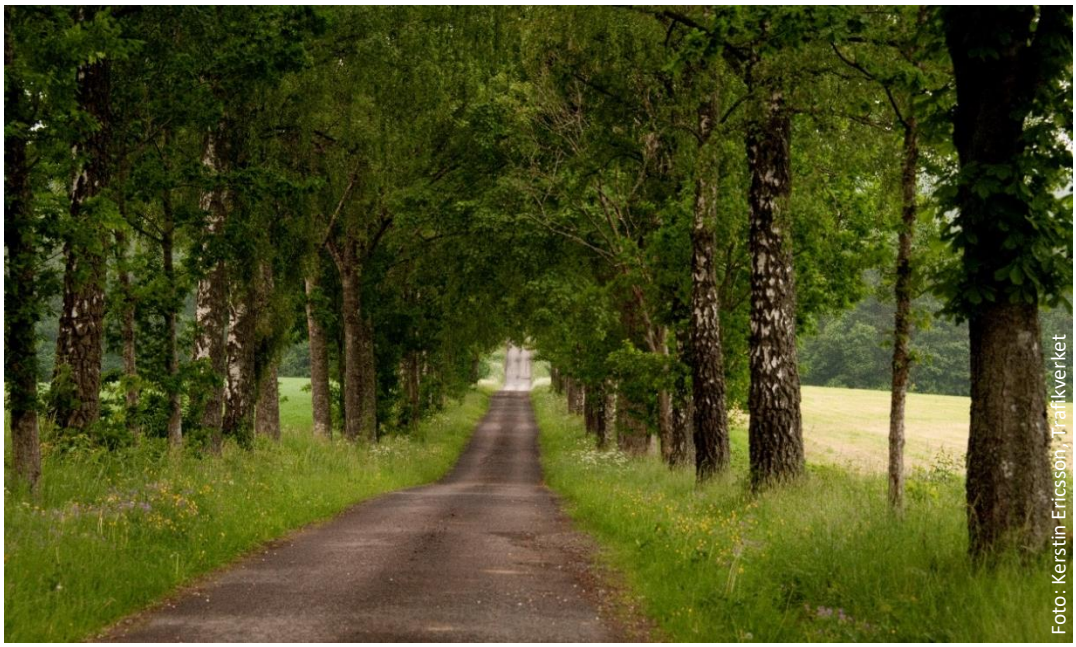
Trumsektionsritning tas fram för trummor med dimension minst 1000 mm, samt för trummor i vattendrag.

5.3.5 Detaljritningar

Bygghandlingen ska kompletteras med de detaljritningar som är aktuella för projektet, till exempel för mötesplatser och vändplatser.

Om en enskild väg ska anslutas till en allmän väg ska ritningar upprättas som visar anslutningens plan och profil. Sikten vid anslutningen ska framgå av ritningarna.

Vid behov upprättas grundförstärkningsritningar som visar urgrävningar, lättfyllningar, rustbäddar och liknande.



6 Byggnadsanvisningar

6.1 Terrasseringsarbeten i jord

6.1.1 Allmänt

Schaktning och fyllning ska utföras så att jordmaterialet inte försämras i onödan genom till exempel vattenanrikning, tjälning eller inblandning av snö och is. Terrassytan ska hållas fri från vattensamlingar.

Terrassmaterialet i både skärning och bank ska undersökas och avvikelser från bygghandlingen ska anmälas till beställaren.

6.1.2 Schaktning för väg

Anläggningar intill en schakt, t.ex. vattenledningar, som kan skadas av tjälning och påföljande upptining ska skyddas mot frysning. Ledningar som berörs av schaktningsarbetet ska friläggas genom schaktning med handredskap.

En schaktbotten kan tillfälligt utföras med större tvärfall än angivet i bygghandlingen för att underlätta avrinning inom områden med liten lutning. Detta gäller speciellt vid flytbenägna jordarter.

Arbetsfordon får inte trafikera terrassytan på grund av risken för spårbildning, vilket kan leda till vattenansamling och därigenom dålig bärighet på den färdiga vägytan.

6.1.3 Fyllning för väg

Fyllning får inte utföras på tjälad mark eller med frusna och tjälade massor.

Anhopningar av sten och block som ligger närmare vägytan än 3 m ska bredas ut. Håligheter och tomrum mellan sten och block får inte finnas.

Fyllningsytor närmare vägytan än 3 m bör om möjligt hållas fria från vattensamlingar.

Fyllningen bör utföras homogent i horisontell ledd eftersom det annars finns risk för ojämna sättningar.

6.1.4 Byggande på torv

Vägbyggnad på våtmark är utmanande både bärighets- och miljömässigt och bör undvikas helst genom att flytta väglinjen till fastmark. Vid byggande på torv ska målet vara att inte skapa någon ökad belastning på torven, eftersom det ger upphov till sättningar. Exempelvis innebär sänkning av vattennivån genom dikning en ökad belastning, vilket på sikt orsakar sättningar. Vid projektering av vägbyggnad på våtmark ska den undersökas avseende beskaffenhet (bärighet) och djup.

Urgrävning av torv och återfyllning används vid begränsad torvmäktighet och hög vägbank där torven schaktas bort och ersättas med bärkraftigt material, exempelvis sprängsten. Detta kan vara kostsamt och problematiskt eller rent av otillåtet ur miljösynpunkt.

Det finns olika sätt att bygga en väg på torv där styrkan hos torven används på plats för att bära vikten av den nya vägen.

Vid begränsad torvmäktighet och låg vägbank kan det vara mer lämpligt att förbelasta torven med en överlast som gör att torven komprimeras och därigenom ökar i styrka[58].

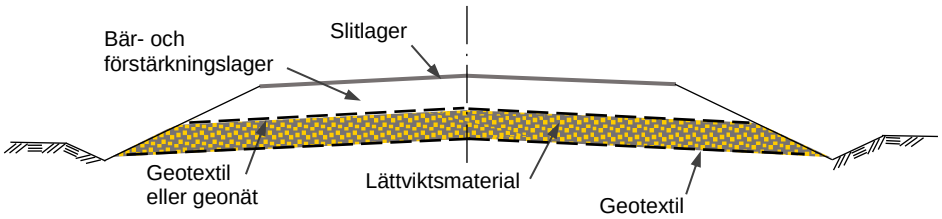
Flytande vägbank med materialskiljande lager av geotextil, som möjliggör materialseparation samt vattengenomsläpplighet, är ett sätt att bygga på bärig (lågförmultnad) torv, grund torvmark och korta myrpassager. Geotextilen bidrar framförallt till den lokala stabiliteten under byggtiden tills grundläggningsjorden är tillräckligt stark för att själv bära lasten.

Flytande bank med armerande lager av geonät (som kan också kombineras med geotextil) är också ett alternativ där grova stenar läggs på geonätet och därefter byggs en bank bestående av lämplig kombination av förstärknings-, bär-, och slitlager. samspelet mellan geonäten och stenmaterialet fördelar

[58] Vesterberg m.fl. 2016. Erfarenheter av byggmetoder på torvmark. SGI publikation 26.

lasterna över geonätets bredd och minskar risken för ojämna sättningar över svagare områden.

Lättfyllning är ett annat sätt att undvika för stor belastning med den nya vägkroppen. Lättviktsmaterial används i fyllning och överbyggnad för att reducera totalvikten hos en bank och därigenom reducera de permanenta spänningarna på grundläggningen (Figur 6-1).



Figur 6-1 Överbyggnad med lätt fyllning, lämplig att använda vid byggande på torv[58].

Exempel på lättviktsmaterial är lättklinker, bark/träflis, cellplast, skumbetong och skumglas. För att undvika ojämna sättningar eller sprickor är det viktigt att göra utspetsningar mellan vägpartier som byggs på torv och partier som byggs på fast undergrund.

Det finns även traditionella tekniker av trävirkesförstärkningar där ris och virke har använts som förstärkning vid vägbygge på torv med gott resultat. Huvudsyftet för att förhindra fyllnadsmaterialet att tränger ner i torven och fördela ut bankens last över en större yta.

Risbädd är den enklaste metoden som används där buntar av lokalt tillgängliga trämaterial (bestående av ev. röjningsvirke samt granris på ca 20 cm tjock) läggs ut längsmed varandra på torvens överyta innan de täcks över med ett passande fyllnadsmaterial bestående av lämplig kombination av förstärknings-, bär-, och slitlager.

Timmermattor eller rustbädd är ett tyngre alternativ till risbädd och används för att ge ett motstånd mot nedböjning i bankens underkant.

Rustbädd-kavelbro består av stockar eller slanor (ca 8-20 cm grova), som läggs tvärs vägen på längsgående slanor. En enklare variant är när kavlarna är ofullständigt kvistade och läggs ut direkt på myren tvärs vägen.

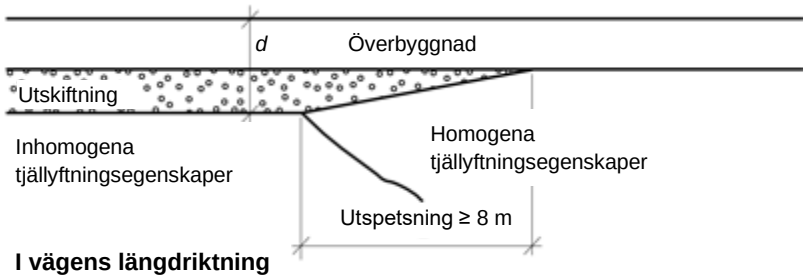
Rustbädd-längsförstärkning består av långa, grova och gärna risiga okvistade granar läggs ut på myren medan ovansidorna kvistas och en vägbank bygges som vid andra rustbäddar.

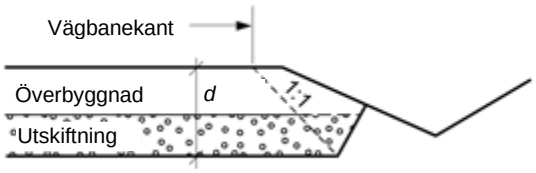
6.1.5 Utskiftning av jordmaterial med inhomogena tjälegenskaper

Utskiftning används för att förhindra besvärande ojämna tjälrörelser hos vägytan på en sträcka med inhomogena tjälegenskaper. Även om terrassens tjälfarlighetsklass är densamma längs sträckan kan tjälegenskaperna bli inhomogena på grund av varierande vattenmängd och sten- och blockförekomst. Detta är vanligast där terrassmaterialets silthalt är större än 30 viktprocent samtidigt som lerhalten är högst 40 viktprocent.

I klimatzon 2–5 ska schakt för utskiftning utformas enligt

Figur 6-2 och till minst djupet d i Tabell 6-1, mätt från vägytan. Utskiftningen ska avslutas med en 8,0 m lång utspetsning mot terrass med homogena tjälegenskaper. Utspetsningen ska påbörjas och avslutas vinkelrätt mot vägens längdriktning. Återfyllningsmaterial ska vara av materialtyp 1 eller 2 i Tabell 4-1.





Figur 6-2 Utskiftning av jordmaterial med inhomogena tjälegenskaper. *d* enligt Tabell 6-1.

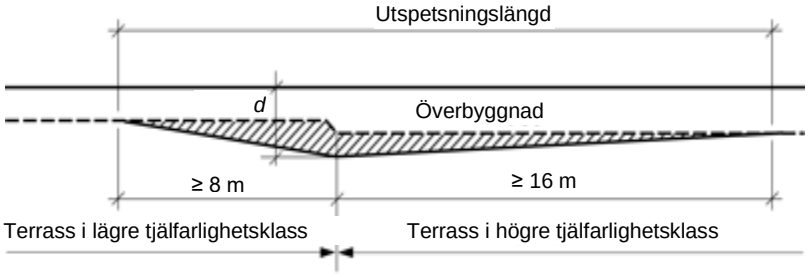
Tabell 6-1 Utskiftningsdjup, d (m) mätt från vägytan.

Referenshastighet, VR	Tjälfarlighetsklass	Klimatzon				
		1	2	3	4	5
≤50	2-3	0,9	1,3	1,5	1,6	1,7
	4	1,1	1,5	1,8	1,9	2,0
≥70	2-3	1,0	1,4	1,6	1,8	1,9
	4	1,2	1,6	1,9	2,1	2,3

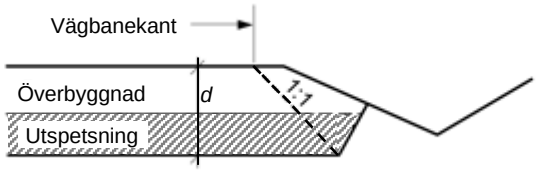
6.1.6 Utspetsning mellan terrassmaterial med olika tjälfarlighetsklasser

Utspetsning används för att jämna ut skillnader mellan olika terrassmaterials tjälegenskaper. Det mera tjälfarliga materialet grävs ur och ersätts med det mindre tjälfarliga materialet.

I klimatzon 2–5 ska schakt för utspetsning mellan terrassmaterial med olika tjälfarlighetsklasser göras. Utspetsningen ska påbörjas och avslutas vinkelrätt mot vägens längdriktning. Den ska utföras med maximalt djup lika med utskiftningsdjupet d i Tabell 6-1, mätt från vägytan. Den ska utföras kilformigt med utbredning enligt Figur 6-3 när det gäller övergång mellan olika jordmaterial, och med utbredning enligt Figur 6-4 när det gäller övergång mellan berg och jordmaterial av tjälfarlighetsklass 2–4. Bergets yta mot kilen ska rensas från jord.

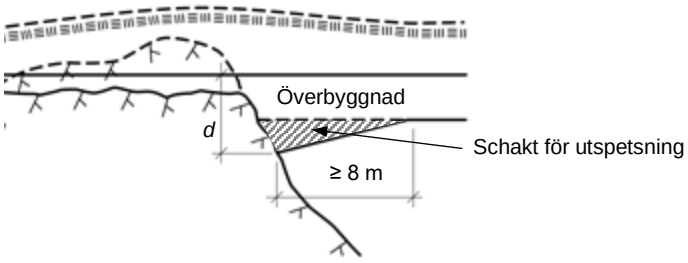


I vägens längdriktning



Tvärs vägen

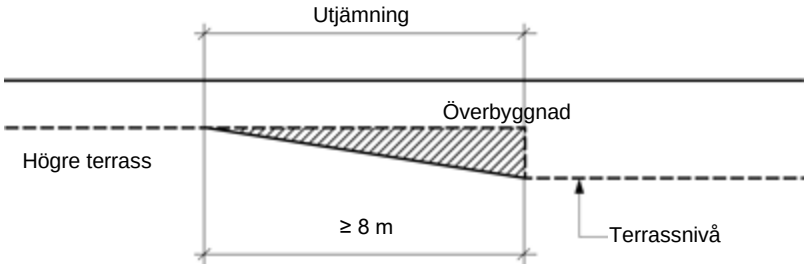
Figur 6-3 Utspetsning vid övergång mellan jordarter med olika tjälfarlighetsklasser i klimatzon 2–5. *d* är utskiftningsdjupet enligt Tabell 6-1.



Figur 6-4 Utspetsning vid övergång mellan berg och jord av tjälfarlighetsklass 2–4 i klimatzon 2–5. *d* är utskiftningsdjupet enligt Tabell 6-1.

6.1.7 Utjämning av nivåskillnad i terrass

Där inte utspetsning är aktuellt ska skillnader mellan olika terrassnivåer jämnas ut. Utjämningen ska utformas med minst 8 m längd i den högre terrassen enligt Figur 6-5. Vid utjämning mellan terrasser i tjälfarlighetsklass 1 får utjämningen utföras i lutning 1:2 eller flackare.



Figur 6-5 Utjämning av nivåskillnad i terrass.

6.1.8 Åtgärder mot blockuppfrysning

För vägar med bitumenbundet slitlager ska terrasser i tjälfarlighetsklass 2–4 blockrensas för att minska risken för tjällyftning på grund av uppfrysande sten och block. Block med storlek 0,1–2,0 m3 ska tas bort till minst utskiftningsdjupet d (Tabell 6-1), mätt från vägytan. Termisk isolering kan utföras som alternativ till blockrensning.

För vägar med grusslitlager ska enbart terrassytan rensas från sten och block.

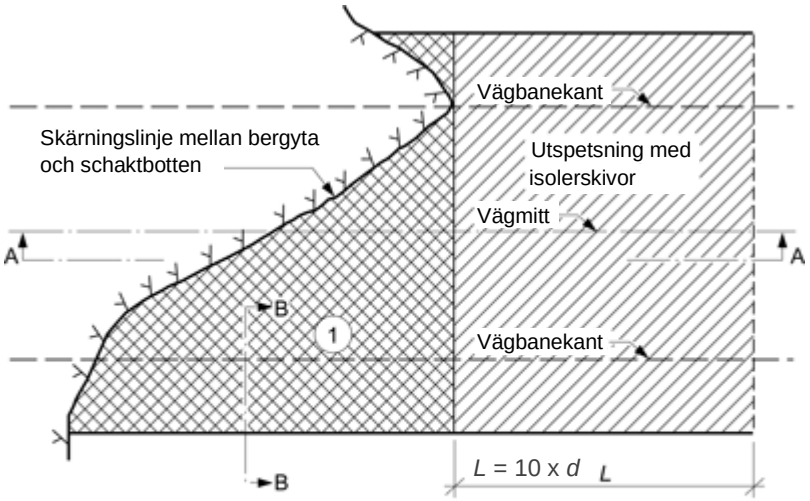
6.1.9 Termisk isolering

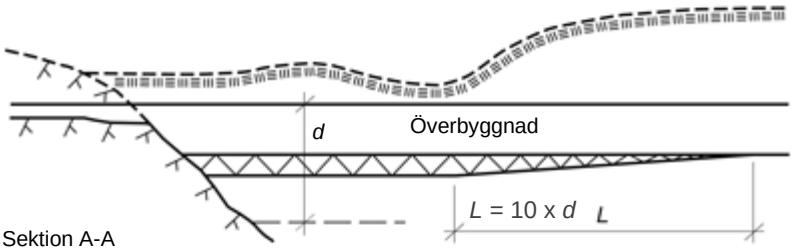
Under speciella förhållanden kan tjälskydd utföras som termisk isolering med cellplast, skumglas, lättklinker eller liknande.

Vid övergång mellan berg och jordmaterial av tjälfarlighetsklass 2–4 i klimatzon 2–5 utförs isolering med isolerskivor på terrass av jordmaterial enligt Tabell 6-2 och Figur 6-6. Berget mot kilen ska rensas från tjälfarlig jord. Utspetsning med isolerskivor ska påbörjas och avslutas vinkelrätt mot vägens längdriktning.

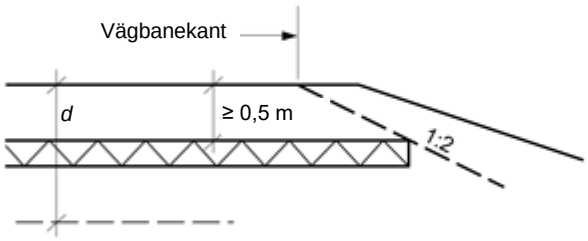
Tabell 6-2 Tjocklek för termisk isolering med isolerskivor i olika klimatzoner.

Klimatzon	Isoleringstjocklek (m)
1	0,02
2	0,04
3	0,06
4	0,08
5	0,11





Sektion A-A



Sektion B-B

1 = Termisk isolering med isolerskivor på terrass med jordmaterial av tjälfarlighetsklass 2–4
d = Utskiftningsdjup enligt Tabell 6-1
L = Utspetsningslängd

Figur 6-6 Termisk isolering (och utspetsning) med isolerskivor på terrass av jordmaterial vid övergång mellan berg och jord.

6.1.10 Packning av terrass

Färdig terrass ska ha så god bärighet att överbyggnaden kan packas tillfredställande.

Terrassen ska packas med vibrerande eller oscillerande envalsvält enligt Tabell 6-3 eller med likvärdig packningsinsats. Packningsredskapet ska framföras med hastigheten 3,0 ± 1,0 km/tim. Antalet överfarter ska vara minst sex. I skärning kan antalet överfarter minskas till två.

Tabell 6-3 Största tillåtna lagertjocklek efter packning av terrass, med hänsyn till packningsredskap och materialtyp.

Packningsredskap linjelast	*Största lagertjocklek (m)* vid terrassmaterial av materialtyp			
	1 och 3A	2	3B och 5A	4
15 kN/m		0,30	0,25	0,20
30 kN/m	1,0	0,55	0,40	0,30
45 kN/m	1,5	0,80	0,55	0,40

6.2 Terrasseringsarbeten i berg

6.2.1 Avtäckning

Avtäckning ska utföras så att bergytan i stort sett blir frilagd. Löst material får ligga kvar i högst 0,1 m tjocka strängar orsakade av grävmaskinständer och i högst 0,5 m tjocka anhopningar i bergfickor. Enstaka block får också ligga kvar.

För att förhindra ras från jordslänter ska det finnas en minst 0,5 m bred frilagd bergyta mellan bergsläntens krön och intilliggande jordslänt.

6.2.2 Sprängning

Sprängningsarbeten påverkar omgivningen med bland annat buller, luftstötar, splitter och markvibrationer. När risken för skador på befintlig bebyggelse bedöms ska hänsyn tas till byggnadstyp, konstruktion och kondition. Anläggningar med känsliga instrument, reläer och liknande kan kräva särskild hänsyn.

De krav som gäller vid försiktig sprängning, exempelvis besiktningar och upprättande av sprängplan, framgår av Trafikverkets handbok[59] för ovanjordssprängning och Arbetsmiljöverkets föreskrifter[60].

Berg ska borras och sprängas så att fast berg inte förekommer ovanför terrassen. Om släntlutningen är brantare än 1:1 ska konturhålen sprängas först, s.k. förspräckning. Därefter borras resterande hål. Borrning och sprängning ska utföras på ett sådant sätt att påverkan på slänten minimeras.

I jordskärningar ska mindre bergpartier sprängas ned till ett djup som motsvarar överbyggnadstjockleken på intilliggande terrassyta.

[59] Trafikverkets handbok för ovanjordssprängning, publikation 2014:044.

[60] Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om sprängarbete, AFS 2007:1.

6.2.3 Bergrensning

Skärningen ska rensas från allt löst berg. Överhäng och utskjutande ”gaddar” ska avlägsnas.

Entreprenören ska anmäla till beställaren om det uppstår behov av förstärkning utöver vad som har angetts i handlingarna.

6.2.4 Bergbank

Vägbankar ska fyllas ut på sådant sätt att eventuella sättningar och tjällyftningar blir så jämna som möjligt. Om bankfyllningen utförs vintertid ska snö och is tas bort under den blivande banken. Bankar får inte fyllas ut på tjälad mark.

Ett materialskiljande lager ska normalt läggas ut innan sprängsten läggs på underliggande naturlig jord, om den består av materialtyp 4 eller 5 och avståndet till vägyta är mindre än 1,0 m. Om undergrunden består av materialtyp 6 fordras geoteknisk utredning.

Sprängsten får tippas på godtyckligt sätt, oavsett stenstorlek, upp till 1 m från vägytan. På en redan traktorutbredd yta får sprängsten inte tippas närmare än 5 m från kanten på ytan. Därefter skjuts sprängstenen fram emot och över kanten med en traktor med schaktblad, varigenom banken tätas.

Normalt ska överytan tätas och grovjusteras i erforderlig omfattning med skärv eller vid behov med grov- och finmakadam. En grovjusterad bergterrass kan även tätas med geotextil, minst bruksklass N3.

Packning ska utföras så att tätningsmaterialet tränger ned väl i håligheter. Därefter finjusteras ytan till föreskriven höjd och bredd med finmakadam eller normenligt bärlagergrus och packas åter till god jämnhet enligt Tabell 6-3.

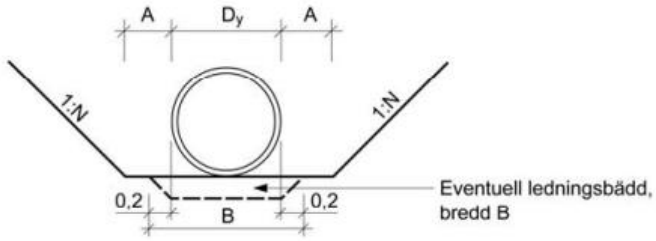
6.3 Trummor

6.3.1 Trumschakt och trumbädd

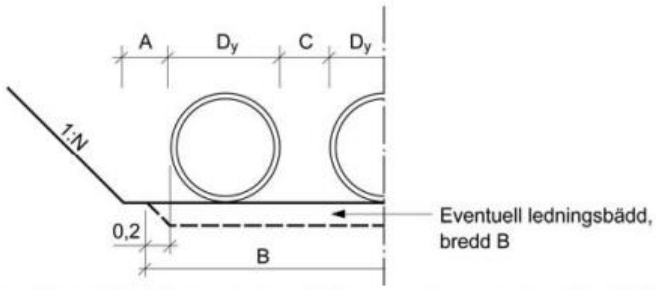
Trumschakten ska göras så bred att avståndet mellan trumma och schaktvägg blir minst 1,0 m. För trummor med mindre diameter än 1000 mm får detta avstånd minskas till 0,5 m. Schaktväggen ska göras så flack att det inte finns någon risk för ras under byggnadstiden (normal lutning på 1:1 eller flackare) enligt Figur 6-6. Trummor får inte läggas på frusen tjälfarlig mark. Om tjälning har ägt rum ska det tjälade materialet avlägsnas och ersättas med grus.

Mått i m

Utförande med en trumma i ledningsgraven



Utförande med flera trummor i ledningsgraven



A = fritt mått mellan trumma och schaktvägg, mätt i höjd med trummans underkant

B = ledningsbäddens bredd

C = fritt mått mellan trummor

D_y = trummans ytterdiameter

N = mätetal för vertikalmåttet i förhållande 1:N vid angiven släntlutning i schakt

Om inte annat anges gäller följande:

Mått A ska vara minst 0,5 m.

Mått C ska vara minst 0,5 m.

Släntlutning (1:N) ska vara 1:1.

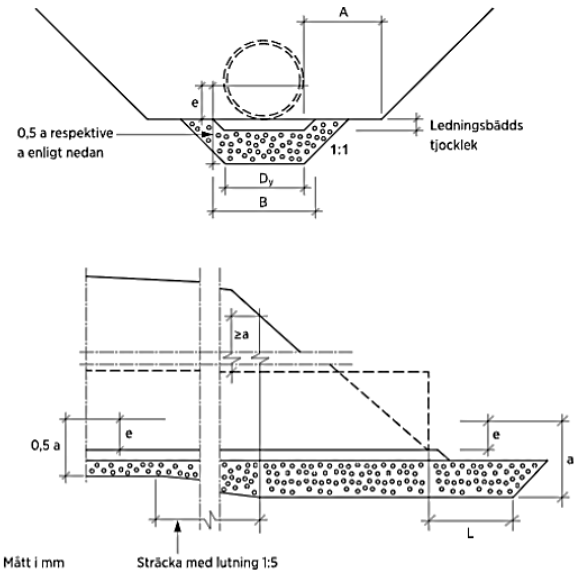
Figur 6-7 Schakt för vägtrumma.

Schaktbotten ska jämnas av och stenar i ytan ska avlägsnas, så att underlagets bärighet blir likartad under hela trumman. Trumman läggs normalt direkt på schaktbotten. Om botten består av berg eller sten ska trumman läggas på en 0,2 m tjock ledningsbädd (grusbädd) av välgraderat grus som packas noggrant. Detsamma gäller om materialet är så finjordsrikt att schaktbotten kan förväntas bli uppluckrad genom överskott av vatten.

Om en trumma grundläggs på mark med dålig bärighet t.ex. lös undergrund av lera, silt, torv eller liknande som inte kan schaktas bort ska den läggas på en 0,5 m tjock ledningsbädd av välgraderat grus som packas noggrant. Bädden ska vara minst 1,0 m bredare än trummans diameter. ledningsbädden får bytas ut mot en lika bred rustbädd av rundvirke eller minst 75 mm plank lagd på kraftiga tvärslag med centrumavstånd 1 m. Rustbädden ska täckas med minst 0,2 m grus, som packas väl.

För vägar med bitumenbundet slitlager där trumman grundläggs på tjällyftande jord, dvs. jord med tjälfarlighetsklass 2–4 enligt Tabell 4-1, ska den förses med

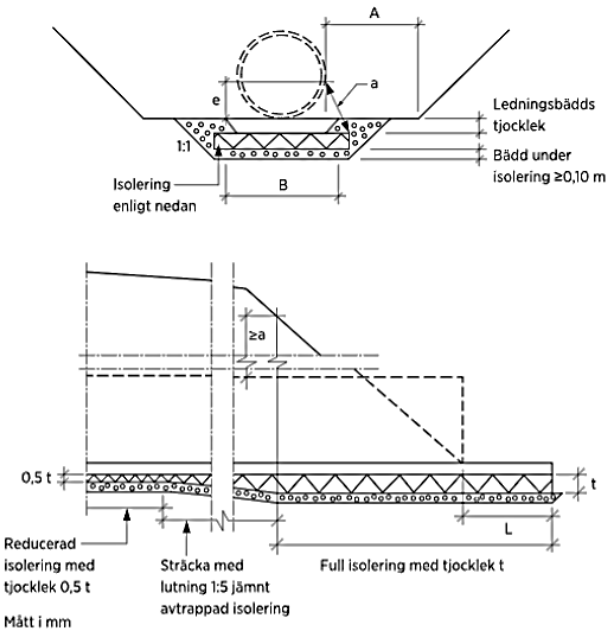
tjälskydd. Det kan utformas som en tjock trumbädd av välgraderat grus under ledningsbädden, enligt Figur 6-8 och Tabell 6-4, eller som en isolerad ledningsbädd enligt Figur 6-9. Vid höga vägbankar kan tjälskyddet reduceras.



A = fritt mått mellan trumma och schaktvägg, mätt i höjd med trummans underkant
B = ledningsbäddens bredd
L = mått för tjälskydd utanför trumände
D_y = trummans ytterdiameter
D_i = trummans innerdiameter
a = mått för tjock trumbädd
e = mått för det djup trumman läggs med i förhållande till anslutande bäck-/dikesbotten alternativt lägsta lågvattenyta
Om inte annat anges gäller följande:
Mått A ska vara minst 0,5 m.
Mått L ska vara 1,0 m.
Mått e ska vara

- 50 mm för trumdimension $D_i \leq 300$ mm
- 100 mm för trumdimension $D_i \leq 500$ mm
- 150 mm för trumdimension $D_i \leq 800$ mm
- 200 mm för trumdimension $D_i \leq 1600$ mm
- 300 mm för trumdimension $D_i > 1600$ mm.

Figur 6-8 Utformning av tjälskydd för trumma i form av tjock trumbädd under ledningsbädd. a-mått enligt Tabell 6-4.



A = fritt mått mellan trumma och schaktvägg, mätt i höjd med trummans underkant
B = ledningsbäddens bredd
L = mått för tjälskydd utanför trumände
D_i = trummans innerdiameter
t = isolerings tjocklek
a = mått för isoleringens utbredning
e = mått för det djup trumman läggs med i förhållande till anslutande bäck-/dikesbotten
Om inte annat anges gäller följande:
Mått A ska vara minst 0,5 m.
Mått L ska vara 1,0 m.
Mått e ska vara

- 50 mm för trumdimension $D_i \leq 300$ mm
- 100 mm för trumdimension $D_i \leq 500$ mm
- 150 mm för trumdimension $D_i \leq 800$ mm
- 200 mm för trumdimension $D_i \leq 1600$ mm
- 300 mm för trumdimension $D_i > 1600$ mm.

Figur 6-9 Utformning av tjälskydd för trumma i form av isolerskivor under ledningsbädd (AMA Anläggning 23).

Tabell 6-4 Mått a för bestämning av tjock trumbädds tjocklek och utbredning vid grundläggning på tjällyftande jord.

Klimatzon	a-mått (m) vid terrassmaterial med tjälfarlighetsklass 2 och 3	4
1	0,9	1,1
2	1,3	1,5
3	1,5	1,8
4	1,6	1,9
5	1,7	2,0

För vägar med grusslitlager med trummor större än 1000 mm i diameter som grundläggs på tjällyftande jord, dvs. jord med tjälfarlighetsklass 2–4 enligt

Tabell 4-1, ska en bädd av väldränerad grus anordnas under trumman. Bädden ska anordnas till hela trummans bredd och med tjocklekar som framgår av Tabell 6-5. Bädden ska dras ut 1,0 m utanför trumändarna.

Tabell 6-5 Trumbäddens tjocklek för trummor större än 1000 mm i diameter för vägar med grusslitlager.

Klimatzon	Erforderlig trumbädd på tjälfarlig jord (m)
1	-
2	0,5
3	0,8
4	1,0
5	1,2

6.3.2 Kringfyllning av trumma

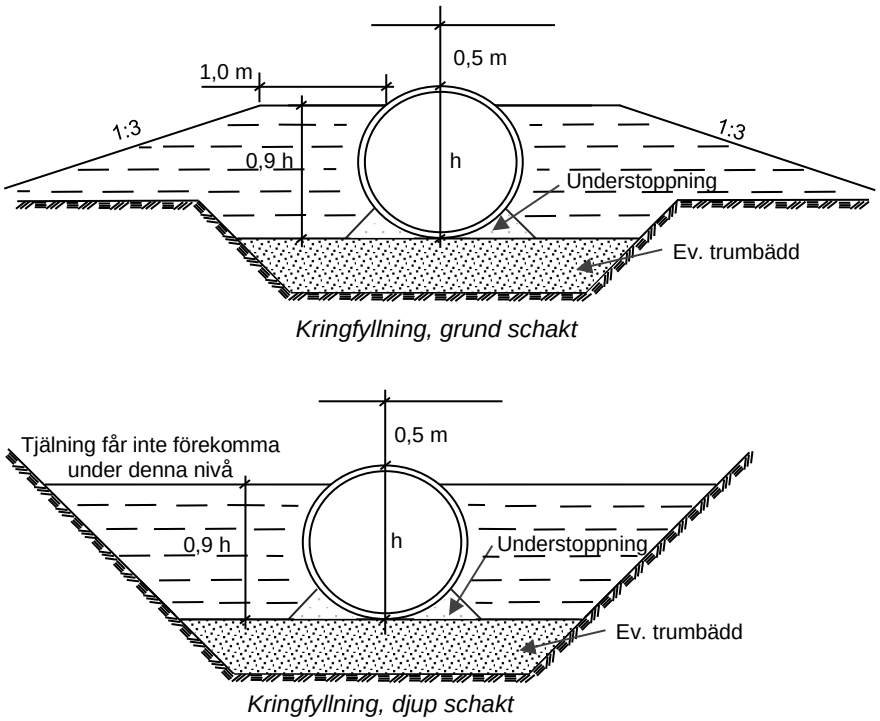
Med kringfyllning avses fyllning som är placerad närmast mot och över en trumma eller ledning och som är avsedd att ge tillräckligt stöd och skydd.

Kringfyllning får inte utföras på fruset underlag eller när schaktväggen är frusen.

Kringfyllningsmaterialet får inte innehålla tjälat material, snö eller is. Fyllningen intill 1,0 m över en trumma får inte innehålla tjälfarligt material.

Betongtrummor kan normalt kringfyllas med uppschaktat material. Största tillåtna stenstorlek i material för kringfyllning av betongtrummor är 63 mm när trumdimensionen är 300 mm eller mindre, annars gäller 90 mm. Kring trummor av plast eller plåt ska fyllningen bestå av materialtyp 1 eller 2 enligt definition i Tabell 4-1. Största tillåtna stenstorlek för kringfyllning av plaströr är 31,5 mm. För plåttrummor gäller stenstorlek 90 mm.

Fyllningen ska stoppas noggrant under trummans nedre del för att den ska utgöra ett gott stöd och förhindra urspolning (Figur 6-10). Detta är särskilt viktigt vid lågbyggda plåttrummor.



Figur 6-10 Kringfyllning av trumma. Material med kornstorlek 16–32 mm är lämpligt för trumbädd och understoppning.

Kringfyllningen ska utföras likformigt på trummans sidor. Fyllningsmaterial ska läggas ut försiktigt så att rör och korrosionsskydd inte skadas.

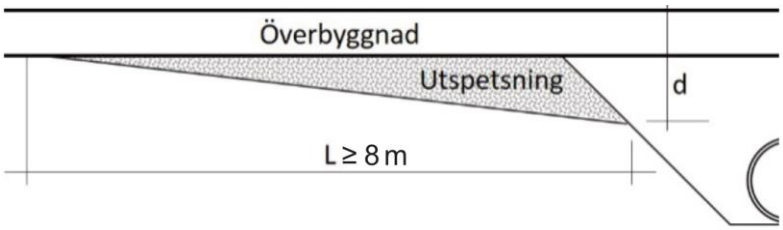
Fyllningen ovanför trumhjässan får inte packas innan material har lagts ut till 0,5 m tjocklek. Vid packning ska kontrolleras att trumman inte deformeras eller förflyttas i sid- eller höjdled.

Om trumman läggs i vatten får vattendjupet inte överstiga 1,0 m. Kringfyllning som läggs ut i vatten ska packas med vibrerande packningsredskap när fyllningsytan når över vattenytan.

6.3.3 Utspetsning vid trumma

För att undvika ojämn tjällyftning vid trummor i tjälfarliga jordarter i klimatzon 2–5 ska utspetsning mot trumman utföras i vissa fall enligt Figur 6-11.

Utspetsningen ska påbörjas och avslutas vinkelrätt mot vägens längdriktning. Den ska utföras kilformigt med minst 8,0 m längd och med maximalt djup lika med utskiftningsdjupet *d* i Tabell 6-1, mätt från vägytan. Utspetsningen ska dock inte göras djupare än i nivå med trummans botten. Detta är relevant vid grunt liggande trummor. Utspetsningslängden ska då minskas i motsvarande grad. Återfyllningsmaterialet ska uppfylla kraven för förstärkningslager.



Figur 6-11 Utspetsning vid trumma.

6.3.4 Trumschaktens avslutning

En trumgrop ska utföras som ett minst 0,5 m brett plan, till vilket anslutande diken leds. Ytterslänten utanför gropen ska utföras så att övergången till skärningsslänten blir mjuk.

Erosionsskydd med sten eller grusbeklädnad ska utföras om trumman börjar eller slutar vid öppet vatten eller om det finns risk för att jordlagren vid trumändan spolas bort. Erosionsskyddet ska normalt sträckas ut minst 2 m utanför trumöppningen och till minst 0,5 m innanför trumöppningen på rörets utsida och upp till 0,3 m över högsta högvattennivå. Skyddet ska alltid dimensioneras med hänsyn till lokala förhållanden.

Spont vid trumändar ska slås till 0,5–1,0 m djup. Spontens överända ska kapas i nivå med vattendragets bottenyta respektive släntytan.

6.4 Överbyggnad – utförande och kontroll

Innan överbyggnaden läggs ut ska terrassytan ha föreskriven längdlutning och minst föreskriven tvärlutning och jämnhet.

Kraven på utförande och kontroll av överbyggnadens obundna lager är desamma oavsett slitlagertyp. Allt material som packas ska vara ofruset.

6.4.1 Skyddslager/Undre förstärkningslager – utförandekrav och kontroll

Om det undre förstärkningslagret läggs ut direkt på terrassytan ska underlaget vara väl packat och ha mellan 3 och 5 % tvärfall för att ge god avrinning.

Undre förstärkningslager ska packas med vibrerande eller oscillerande envalsvält enligt Tabell 6-6 eller med likvärdig packningsinsats. Välten ska framföras med konstant hastighet inom intervallet 2,5–4,0 km/tim. Antalet överfarter ska vara minst åtta, dock medges minst sex överfarter om materialets vattenkvot är minst 5 %.

Tabell 6-6 Största tillåtna lagertjocklek efter packning av undre förstärkningslager, med hänsyn till packningsredskap.

Packningsredskap linjelast	Största lagertjocklek (m)
15 kN/m	0,25
30 kN/m	0,5
45 kN/m	0,7

Undre förstärkningslager ska utföras med 12 mm jämnhetstolerans. Tolerans mäts som största tillåtna avvikelse från en 3 m lång rätskiva lagd i godtycklig riktning.

6.4.2 Förstärkningslager – utförandekrav och kontroll

Om förstärkningslagret läggs ut direkt på terrassytan ska underlaget vara väl packat och ha mellan 3 och 5 % tvärfall för att ge god avrinning.

Förstärkningslagret ska packas med vibrerande eller oscillerande envalsvält enligt Tabell 6-7 eller med likvärdig packningsinsats. Vält ska framföras med konstant hastighet inom intervallet 2,5–4,0 km/tim. Antalet överfarter kan minskas till minst fyra om packningsmätare med dokumentationssystem används. Ytor som uppvisar bärighetstillväxt ska då packas ytterligare61. Om välten uppvisar dubbelslag ska en liten amplitud användas för att minska risken för nedkrossning av materialet.

Tabell 6-7 Största tillåtna lagertjocklek (m) efter packning av förstärkningslager, med hänsyn till packningsredskap, vattenkvot och antal överfarter.

Packningsredskap linjelast	*Största lagertjocklek (m)*			
	Om vattenkvot <3,5 % eller ej bestämd		Om vattenkvot >3,5 %	
	6 överfarter	10 överfarter	6 överfarter	8 överfarter
>15 kN/m			0,25	0,30
>25 kN/m		0,20	0,40	0,45
>35 kN/m	0,25	0,30	0,50	0,55
>45 kN/m	0,30	0,35	0,55	0,60
>55 kN/m	0,35	0,40	0,60	0,65

Förstärkningslager ska utföras med 12 mm jämnhetstolerans. Tolerans mäts som största tillåtna avvikelse från en 3 m lång rätskiva lagd i godtycklig riktning.

[61] Metodbeskrivning – Yttäckande packningskontroll, Trafikverket TDOK 2021:0512. länk till sökformulär och nedladdning

6.4.3 Obundet bärlager – utförandekrav och kontroll

Vid packning ska bärlagret ha optimal vattenkvot, men om den är okänd ska den antas vara 5,5 %. Materialet ska packas med vibrerande eller oscillerande envalsvält enligt Tabell 6-8 eller med likvärdig packningsinsats.

Tabell 6-8 Största tillåtna lagertjocklek (m) efter packning av bärlager, med hänsyn till packnings¬redskap, vattenkvot och antal överfarter.

Packningsredskap	Största lagertjocklek (m)			
	Om vattenkvot < optimal vattenkvot minus 1,5%		Om vattenkvot ≥ optimal vattenkvot minus 1,5%	
linjelast	6 överfarter	10 överfarter	6 överfarter	8 överfarter
>15 kN/m		0,10	0,08	0,15
>25 kN/m	0,10	0,13	0,20	0,25
>35 kN/m	0,12	0,15	0,25	0,30

Vält ska framföras med konstant hastighet inom intervallet 2,5–4,0 km/tim. Antalet överfarter kan minskas till minst fyra om packningsmätare med dokumentationssystem används. Ytor som uppvisar bärighetstillväxt ska då packas ytterligare. Om välten uppvisar dubbelslag ska en liten amplitud användas för att minska risken för nedkrossning av materialet.

Bärlager ska utföras med 9 mm jämnhetstolerans. Tolerans mäts som största tillåtna avvikelse från en 3 m lång rätskiva lagd i godtycklig riktning.

Bärlagrets kornstorleksfördelning ska kontrolleras minst två gånger per 10 000 m2 utlagt material, dock minst två gånger per objekt och täkt. Prov ska tas på hela lagertjockleken. Om provresultaten ligger inom, men mycket nära, kravgränserna bör provtagningsfrekvensen ökas. Består bärlagret av olika material ska dessa undersökas var för sig.

6.4.4 Grusslitlager – utförandekrav och kontroll

Grusslitlager ska packas med vibrerande packningsmaskin som har en statisk linjelast på minst 15 kN/m. Minst två överfarter ska utföras. Vid packning ska materialet ha optimal vattenkvot.

Slitlagret ska dammbindas för enskilda vägar. För servicevägar och skogsbilvägar beror dammbindningen på lokala förutsättningar och ska väljas i aktuellt projekt.

Grusslitlager ska utföras med 9 mm jämnhetstolerans. Tolerans mäts som största tillåtna avvikelse från en 3 m lång rätskiva lagd i godtycklig riktning.

Grusslitlagrets kornstorleksfördelning ska kontrolleras minst två gånger per 10 000 m2 utlagt material, dock minst två gånger per objekt och täkt. Prov ska tas

på hela lagertjockleken. Om provresultaten ligger inom, men mycket nära, kravgränserna, bör provtagningsfrekvensen ökas.

6.4.5 Bitumenbundet slitlager – generella utförandekrav och kontroll

Beläggning får inte utföras på tjälad mark. Innan nytt lager utförs på befintligt bundet lager ska lösa beståndsdelar och föroreningar avlägsnas från underlaget.

Vid klistring ska kantstöd och föremål som riskerar att nedsmutsas skyddas. Efter avslutad beläggning ska alla nedsmutsade föremål rengöras.

Transporter på utlagda lager ska begränsas så att deformationer i underlaget och krossning av det utlagda materialet undviks. Vid transporter av material till beläggning ska transportfordonets flak vara fritt från gammal massa och andra föroreningar.

Vid nederbörd ska utläggningsarbetet avbrytas och får återupptas först när fritt vatten inte finns på underlaget.

Utförd beläggning ska vara homogen. Efter beläggningens färdigställande får stenlossning inte förekomma. För bitumenbundna lager ska Trafikverkets krav på ingående material (ballast, bitumen och bituminösa bindemedel), levererat asfaltmassa samt krav på färdigt lager av asfaltmassa (hålrumshalt, tjocklek och vattenkänslighet) uppfyllas enligt TDOK 2013:0529[62].

6.4.6 Slitlager av asfaltmassa (ABT, MJOG) – utförandekrav och kontroll

Underlag

Underlagets yttemperatur ska vara minst 10 °C vid utläggning av massabeläggningar med tjocklek motsvarande 60 kg/m2 (ca 25 mm) eller mindre, och minst 5 °C vid utläggning av tjockare lager.

Klistring

Innan asfaltmassa läggs ut på ett bitumenbundet underlag ska detta göras rent och klistras så att ytan blir helt täckt. Klistringen ska utföras med bitumenemulsion och mängden ska anpassas till underlagets textur och ålder. Vid klistring får underlaget vara fuktigt men fritt vatten får inte förekomma.

Klistrad yta som kommer att trafikeras innan asfaltmassan läggs ut ska pudras med sand eller finkornig massa och vältas innan den får trafikeras. Innan

[62] TDOK 2013:0529 Bitumenbundna lager.

beläggning utförs på en sådan yta ska den åter klistras men med mindre klistergiva.

Transport

Transport av asfaltmassa ska utföras på sådant sätt att separationer minimeras och att kontinuerlig framdrift av beläggningsarbetet kan utföras.

Asfaltmassan ska vara täckt under transport. Täckningen ska vara sådan att en värmeisolerande luftspalt finns mellan massa och presenning. Transportfordonen ska ha rundbottnade eller bottentömmande isolerade flak. Flaken ska vara rör- eller V-formade och ha en luftvolym som är mindre än 25 % av den totala volymen.

Utläggning

Utläggning ska utföras med asfaltläggare. På ytor som är mindre än 200 m2 och där utrymmet inte tillåter användning av läggare får dock arbetet utföras för hand.

Vid kontinuerligt beläggningsarbete får inte asfaltläggarens trågsidor slås ihop.

Läggningsdragen ska planeras så att längsgående fogar inte hamnar i hjulspår. Eventuellt längsgående fog bör hamna i vägmitt.

När utläggaren körs tom ska en rak tvärfog utföras. Vid utläggning av massa på en trafikerad väg ska tvärfogarna spetsas ut på en sträcka av minst 1,0 m vid avslutandet av varje dagsetapp. När utläggningen fortsätter ska utspetsningen tas bort så att en rak lodrät fog erhålls.

Utförande av fog

Innan ett anslutande beläggningsdrag får utföras ska arbetsfogen rensas. När en längsgående arbetsfog utförs på en beläggning som ska trafikeras under en vinter eller längre tid än 8 månader, och har en tjocklek större än 25 mm, ska kantpackning utföras. Klistring av längsgående och tvärgående arbetsfog ska utföras med bitumenemulsion innan anslutande beläggningsdrag utförs. Mängden bitumen ska vara sådan att håligheter i fogen fylls för att säkerställa en tät fog.

Packning och efterarbeten

Packning ska utföras så att ojämnheter och vältsprickor inte förekommer efter sista vältöverfarten.

Beläggningen får inte trafikeras förrän den svalnat så mycket att spår inte uppkommer.

Vid packning av mjukbitumenbundet grus med oljegrusgradering (MJOG) ska stålvalsvält och gummihjulsvält med en vikt av minst 10 ton i separata enheter användas. Alternativt kan packning utföras med en kombinationsvält som har stålvals och gummihjul med separata upphängningar.

Slitlager av MJOG ska efter utförd packning sandas av med stenmaterial 0/4 mm. Stenmaterialet ska vara jämnt fördelat utan ansamlingar. Löst stenmaterial ska sopas bort inom två dagar.

Försegling av fog

Efter packning ska försegling av fogar utföras för beläggning som ska trafikeras under en vinter eller längre tid än 8 månader. Förseglingen ska utföras samma dag som beläggningen utförs. Förseglingen ska utföras med bitumenemulsion och mängden bitumen ska vara sådan att underlagets porer fylls utan att bindemedelsöverskott uppstår. Om bindemedelsöverskott uppstår ska detta avsandas med material 2/4 Längsgående arbetsfogar mellan två beläggningsdrag och fogar mot befintlig beläggning ska förseglas på en bredd av 0,1 m.

Kontroll

Kontroll av färdigt lager av asfaltmassa (kontroll av hålrumshalt, tjocklek, vattenkänslighet, viskositet för återvunnet bitumen) och dokumentation av kontrollarbetet ska utföras i enlighet med TDOK 2013:0529[63].

6.4.7 Slitlager av indränkt makadam tätad (IMT) – utförandekrav och kontroll

Underlagets yttemperatur ska vara minst 10 °C.

Ballast ska läggas ut med mekanisk läggare och ballastens sortering ska vara enligt Tabell 6-9.

Tabell 6-9 Sortering för ingående ballast vid utförande av indränkt makadam tätad (IMT).

Beläggningstyp	Sortering (d/D)		
	Lager 1	Lager 2 (Kilsten)	Tätning
IMT 40	8/22	4/8	2/4, 2/6, 2/8 eller 4/8
	16/22	8/11	2/4, 2/6, 2/8 eller 4/8
IMT 60	16/32	8/11	2/4, 2/6, 2/8 eller 4/8

Efter packning ska makadamlager 1 indränkas med bindemedel. Därefter ska lagret kilas med ballast med sortering enligt Tabell 6-9. Kilstenen ska spridas

[63] TDOK 2013:0529 Bitumenbundna lager.

med pågrusspridare och packas med vibrerande eller statisk vält. Antalet överfarter ska vara minst två.

Efter packning av påförd kilsten ska bindemedel spridas med mängd enligt aktuell specifikation[64]. Därefter ska ytan tätas med krossmaterial med sortering enligt Tabell 4-9 och vältas med en överfart.

Löst stenmaterial ska avlägsnas från vägbanan så snart det är möjligt utan att ytan skadas, dock senast efter tre dygn.

Kontroll

Kontroll av indränkt makadam (leveranskontroll av ingående ballast och bindemedel) samt kontroll av färdigt lager (verifiering av utspridd bindemedelsmängd) ska utföras i enlighet med TDOK 2013:0529[65].

6.4.8 Slitlager av enkel ytbehandling på grusunderlag (Y1G) – utförandekrav och kontroll

Underlagets yttemperatur ska vara minst 10 °C. Vid spridning av bindemedel ska underlaget vara fuktigt, men fritt vatten får inte förekomma. Vid regn ska uppehåll göras i arbetet.

Bitumenemulsion ska användas som bindemedel. Bindemedel ska spridas med rampspridare. Provningsintyg för spridarrampen för aktuell säsong ska uppvisas innan arbetet påbörjas.

Pågrus ska spridas med pågrusspridare. Pågruset ska vara fuktigt vid spridning och packas omedelbart efter spridningen. Packningen ska utföras så att stenmaterialet får god anliggning mot underlaget. Särskild packning ska utföras mellan och utanför hjulspår.

Om det uppstår bindemedelsöverskott, som bedöms kunna medföra halkrisk, ska invältning av stenmaterial 4/8 mm utföras i sådan mängd att halkrisken elimineras.

Löst stenmaterial ska avlägsnas från körbanan inom tre dygn.

Kontroll

Krav på egenskaper hos ingående ballast samt kontroll av färdigt lager (kontroll av defekter och makrotextur) ska utföras i enlighet med TDOK 2013:0529[66].

---

[64] Se Bitumenbundna lager, Trafikverket TDOK 2013:0529, avsnitt 8. länk till sökformulär och nedladdning

[65] TDOK 2013:0529 Bitumenbundna lager.

[66] TDOK 2013:0529 Bitumenbundna lager.

7 Trafik under byggtiden

7.1 Trafikanordningar

Entreprenören har inom sitt område ansvar gentemot trafikanten, dels för att vägen har godtagbar framkomlighet, dels för att vägarbeten är utmärkta enligt gällande föreskrifter. För att få ett fullgott skydd för vägarbetarna, och samtidigt en god framkomlighet för trafikanterna, ska en noggrann planering av nödvändiga trafikanordningar göras. En trafikanordningsplan ska därför alltid upprättas. Entreprenören ska se till att trafikanordningsplanen följs.

Vägmärken och avstängningsanordningar ska ha en hög och jämn kvalitet i fråga om reflektion och funktion. Funktionen ska kontrolleras regelbundet både i dagsljus och mörker. Skadade och ej fungerande vägmärken och avstängningsanordningar ska bytas ut.

Vägmärken och avstängningsanordningar ska hållas rena och sättas upp på ett sådant sätt att de inger förtroende. Detta innebär bland annat att de ska sitta rakt och vara väl synliga för trafikanterna. Vägmärken som inte gäller ska täckas eller demonteras. De får inte vridas.

Vägmärken och andra trafikanordningar ska vara förankrade eller belastade på ett trafiksäkert sätt så att de inte rubbas av fartvind eller kraftig blåst. Belastningen ska vara av plast, gummi eller andra påkörningsvänliga material. Det är lämpligt att även trafikanordningarna utförs av sådana material.

7.2 Hastighetsbegränsning

Arbetsplatsen ska om möjligt utformas och märkas ut så att det blir naturligt för trafikanterna att sänka hastigheten. Därför ska hastighetsbegränsning i första hand användas som komplement till fysiska trafikanordningar.

Om det är aktuellt med hastighetsbegränsning bör högsta tillåtna hastighet överensstämma med den hastighet som trafikanordningarna på platsen medger. Det krävs ett särskilt beslut för att få använda hastighetsbegränsning vid vägarbete. Inom tättbebyggt område beslutar kommunen och utanför tättbebyggt område beslutar länsstyrelsen. Hastighetsbegränsning ska märkas ut med vägmärke C 31 (Figur 7-1), som ska tas bort utanför arbetstid där så är möjligt.

Figur 7-1 Exempel på hastighetsbegränsning med vägmärke C 31.

Ett bättre alternativ än att använda hastighetsbegränsning är att rekommendera en lägre hastighet. Då krävs ingen föreskrift och väghållaren bestämmer vilken hastighet som ska skyltas. Den rekommenderade hastigheten ska märkas ut med vägmärke E 11 (Figur 7-2). Observera att den fysiska miljön måste anpassas så att den stämmer överens med den rekommenderade hastigheten.

Figur 7-2 Exempel på rekommenderad hastighet med vägmärke E 11.

7.3 Föreskrifter, lagar, publikationer

Grundläggande lagstiftning

- Trafikförordningen
- Vägmärkesförordningen
- Väglagen
- Vägförordningen
- Ordningslagen
- Lokal ordningsstadga
- Arbetsmiljölagen
- För din och trafikanternas säkerhet – Arbeta med vägmärken och skyddsanordningar[67]

[67] För din och trafikanternas säkerhet – Arbeta med vägmärken och skyddsanordningar. Trafikverket.

8 Referenser och fördjupningslitteratur

AMA Anläggning 23, Allmän material- och arbetsbeskrivning för anläggningsarbeten, Svensk Byggtjänst

Tillgängliga via Trafikverkets webbplats

Bestämning av glimmerhalt i materialets finfraktion. Trafikverket TDOK 2014:0144.

Bitumenbundna lager. Trafikverket TDOK 2013:0529, avsnitt 8.

Ekologisk anpassning av trumma eller rörbro. Trafikverket Temablad Natur.

För din och trafikanternas säkerhet – Arbeta med vägmärken och skyddsanordningar. Trafikverket broschyr.

Handbok för ovanjordssprängning. Trafikverket handbok 2014:044.

Handledning för Trafikverkets hantering av plankorsningar. Trafikverket TDOK 2017:0367.

Krav Avvattning. Dimensionering och utformning. Trafikverket TRVINFRA-00231.

Krav Ban- och stationsutformning. Infrastrukturprofiler. Trafikverket TRVINFRA-00004.

Krav Brobyggnad. Trafikverket TRVINFRA-00226 och TRVINFRA-00227.

Material och varor – krav och kriterier avseende innehåll av farliga ämnen. Trafikverket TDOK 2012:22.

Metodbeskrivning – Yttäckande packningskontroll, Trafikverket TDOK 2021:0512.

Miljöwebb Landskap. Ett IT-system med information om miljöföreteelser i Trafikverkets anläggning.

PLK-webb. En webbapplikation som visar förvaltningsdata, fotografier och planerade eller pågående aktiviteter för plankorsningar på Trafikverkets järnvägsnät.

Riktlinje för Plankorsningar – Val av skyddsalternativ. Trafikverket TDOK 2015:0311.

Val av beläggning. Trafikverket publikation 2014:173.

VGU. Trafikverkets regler för vägars och gators utformning.

Tillgängliga via andra myndigheter

Anmälan för samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken. Naturvårdsverket Handbok 2001:6.

Artportalen, en del av Art Databanken vid Sveriges lantbruksuniversitet, SLU.

Biotopskyddsområden. Vägledning på Naturvårdsverkets webbplats.

Brunnsarkivet. Sveriges geologiska undersökning, SGU.

Fornsök. En söktjänst på Riksantikvarieämbetets webbplats.

Försvarsmaktens riksintressekatalog.

Handbok för artskyddsförordningen Del 1 – fridlysning och dispenser. Naturvårdsverket Handbok 2009:2.

Länsstyrelsernas Geodatakatalog.

Markavvattning. Vägledning på Naturvårdsverkets webbplats.

Naturvårdsverkets allmänna råd om anmälan för samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken. NFS 2001:15.

Skogens pärlor. En söktjänst på Skogsstyrelsens webbplats.

Skyddad natur. Ett kartverktyg på Naturvårdsverkets webbplats.

Vattenverksamhet. Information på Havs- och vattenmyndighetens webbplats.

Vesterberg B, Carlsten P & Lindh P. 2016. Erfarenheter av byggmetoder på torvmark. SGI publikation 26, Statens geotekniska institut, Linköping.

VISS (VattenInformationsSystem Sverige). En databas på länsstyrelsens webbplats.

Standarder

SS-EN 1097-9 Ballast - Mekaniska och fysikaliska egenskaper – Del 9: Bestämning av motstånd mot nötning av dubbdäck.

SS-EN 12271 Vägmaterial - Ytbehandling – Krav.

SS-EN 13043 Ballast för asfaltmassor och tankbeläggningar för vägar, flygfält och andra trafikerade ytor.

SS-EN 13108-1 Vägmaterial - Asfaltmassor - Materialspecifikationer – Del 1: Asfaltbetong.

SS-EN 13108-3 Vägmaterial - Asfaltmassor - Materialspecifikationer – Del 3: Mjuk asfaltbetong.

SS-EN 13242 Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material till väg- och anläggningsbyggande.

SS-EN 13285 Obundna överbyggnadsmaterial – Specifikationer.

SS-EN 1744-1 Ballast – Kemiska egenskaper – Del 1: Kemisk analys.

SS 27107 Geotekniska provningsmetoder – Organisk halt i jord – Kolorimetermätning.

Lagar och föreskrifter

Anläggningslag (1973:1149)

Arbetsmiljölag (1977:1160)

Artskyddsförordning (2007:845)

Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd (AFS 2023:1, 2023:2, 2023:9, 2023:12, 2023;13)

Förordning (1998:1252) om områdesskydd enligt miljöbalken m.m.

Förordning (1998:1388) om vattenverksamhet m.m.

Järnvägslag (2004:519)

Kulturmiljölag (1988:950)

Miljöbalk (1998:808)

Ordningslag (1993:1617), samt Lokal ordningsstadga

Sprängarbete (AFS 2007:1), föreskrifter

Trafikförordning (1998:1276)

Vägförordning (2012:707)

Lag (2022:368) om nationella järnvägssystem

Vägmärkesförordning (2007:90)

9 Bilagor

9.1 Bilaga 1 Berg och jord beteckningsblad

Svenska Geotekniska Föreningen
Swedish Geotechnical Society

Datum: 2013-04-24

Kompletterat Beteckningsblad
Komplettering 1 fastställd av SGF styrelse

Berg och jord beteckningsblad

Detta beteckningsblad är en kompletterad version av den översättningsnyckel mellan SGF/BGS beteckningssystem och SS-EN 14688-1 som IEG presenterade i rapport 13:2010. Det kompletterade beteckningsbladet är utgivet av SGF.

Denna revidering avser komplettering med de engelska uttrycken och mindre redaktionella tillägg, i övrigt identiskt med tidigare version

Huvudord

EN[1]	SGF[2]		
Ro	B	rock	berg
Bo	Bl	boulder	blockjord
FrRo	Br	fragmented rock	rösberg
Dy	Dy	dy	dy
Cs	Cs	suspected contaminated soil according to routine field evaluation	Misstänkt förorenad jord enligt rutinbedömning i fält
Mg	F	made ground	fyllning
Gy	Gy	gyttja	gyttja
Gy/Cl	Gy/Le	Contact gyttja and clay (gyttja above/clay below)	kontakt gyttja överst, lera underst
Gr	Gr	gravel	grus
So	J	soil	jord
Cl	Le	clay	lera
Ti	Mn	till	morän
BoTi	BlMn	boulder till	block- och stenmorän
CoTi	StMn	cobble till	stenmorän
GrTi	GrMn	gravel till	grusmorän
SaTi	SaMn	sand till	sandmorän
SiTi	SiMn	silt till	siltmorän
ClTi	LeMn	clay till	lermorän (moränlera)
Hu	Mu	humus	mulljord (mylla, matjord)
Sa	Sa	sand	sand
Si	Si	silt	silt
Sh	Sk	shells	skaljord
ShGr	SkGr	shell gravel	skalgrus
ShSa	SkSa	shell sand	skalsand

***Tilläggsord** – före huvudord*

EN	SGF		
bo	bl	boulder-bearing	blockig
dy	dy	dy-bearing	dyig
cs	cs	Local contamination (routine field evaluation)	lokalt förekommande föroreningar
gy	gy	gyttja-bearing	gyttjig
( )	( )	somewhat, e.g. somewhat sandy	något, t ex (sa) = något sandig
cl	le	clayey	lerig
hu	mu	humus-bearing	mullhaltig
sa	sa	sandy	sandig
si	si	silty	siltig
sh	sk	shell-bearing	med skal

***Skikt/lager** – efter huvudord*

EN	SGF		
dy	dy	dy layer	dyskikt
cs	cs	contaminated layer	föroreningar finns som tunnare skikt
gy	gy	gyttja layer	gyttjeskikt
(_)	(_)	thin layer	tunnare skikt
)_(	)_(	thick layer	tjockare skikt
gr	gr	gravel layer	grusskikt
cl	le	clay layer	lerskikt
hu	mu	humus layer	mullskikt
sa	sa	sand layer	sandskikt
si	si	silt layer	siltskikt
sh	sk	shell layer	skalskikt

[1] SS-EN 14688-1 nu gällande system med gällande nationella kompletteringar
[2] SGF/BGS beteckningsblad 2001 (äldre system)

Huvudord

EN	SGF		
Co	St	cobbles	stenjord
Su	Su	sulphide soil	sulfidjord
SuCl	SuLe	sulphide clay	sulfidlera
SuSi	SuSi	sulphide silt	sulfidsilt
Suox	Suox	oxidized sulphide soil	Sulfatjord = Oxiderad sulfidjord
Pt	T	peat	torv
Ptf	Tl	fibrous peat	lågförmultnad torv (tidigare benmänd filttorv) (eng. fibrous)
Ptp	Tm	pseudo-fibrous peat	mellantorv (eng. pseudo-fibrous)
Pta	Th	amorphous peat	högförmultnad torv (tidigare benämnd dytorv) (eng. amorphous)
Pr	Vx	plant (wood) remains	växtdelar (trärester) (eng. remains)

***Tilläggsord** – före huvudord*

EN	SGF		
co	st	cobble-bearing	stenig
su	su	sulphide-bearing	sulfidjordshaltig
pt	t	peat-bearing	torvhaltig
pr	vx	containing plant remains	med växtdelar

***Skikt/lager** – efter huvudord*

EN	SGF		
co	st	cobble layer	stenskikt
su	su	sulphide layer	sulfidjordssikt
pt	t	peat layer	torvskikt
pr	vx	layer of plant remains	växtdelsskikt

Tilläggsord som beskriver ingående underfraktioner (t.ex. sandigt grus saGr, grusig lera grCl) skrivs med gemener.
Underfraktioner skall placeras som adjektiv i den ordning intill huvudordet som visar deras respektive betydelse.
Skiktad jord skrivs med understrukna tilläggsord med gemener efter huvudordet, (t.ex. grusig lera med sandskikt grCl sa).
Huvudfraktionen ska för klarhetens skull anges med versal begynnelsebokstav.
Fyllningens innehåll skrivs ut i klartext på engelska efter kolon tecken t.ex. Mg:asphalt, brick,

Kompletterande beteckningar

EN	SGF		
dc	t	dry crust	(efter huvudord) torrskorpa, t ex Let och Sit = torskorpa av lera resp. silt. Exempel Cldc, Sidc
ox	ox	dry crust sulphide soil (oxidized)	torrskorpa av sulfidjord (oxiderad)

EN	SGF		
v	v	varved, e.g. vCl = varved clay (the term should be reserved for glacial deposits)	varvig, t ex vLe = varvig lera (beteckningen varvig bör förbehållas glaciala avlagringar)
:	:	Made ground: consist of	Fyllning : bestående av

EN	SGF		
( )	( )	somewhat, thin or sporadic	något, tunna eller enstaka
) (	) (	Very, thick or rich	mycket, tjocka eller riklig

Mineraljordarter delas in i fin, mellan och grov exempelvis:

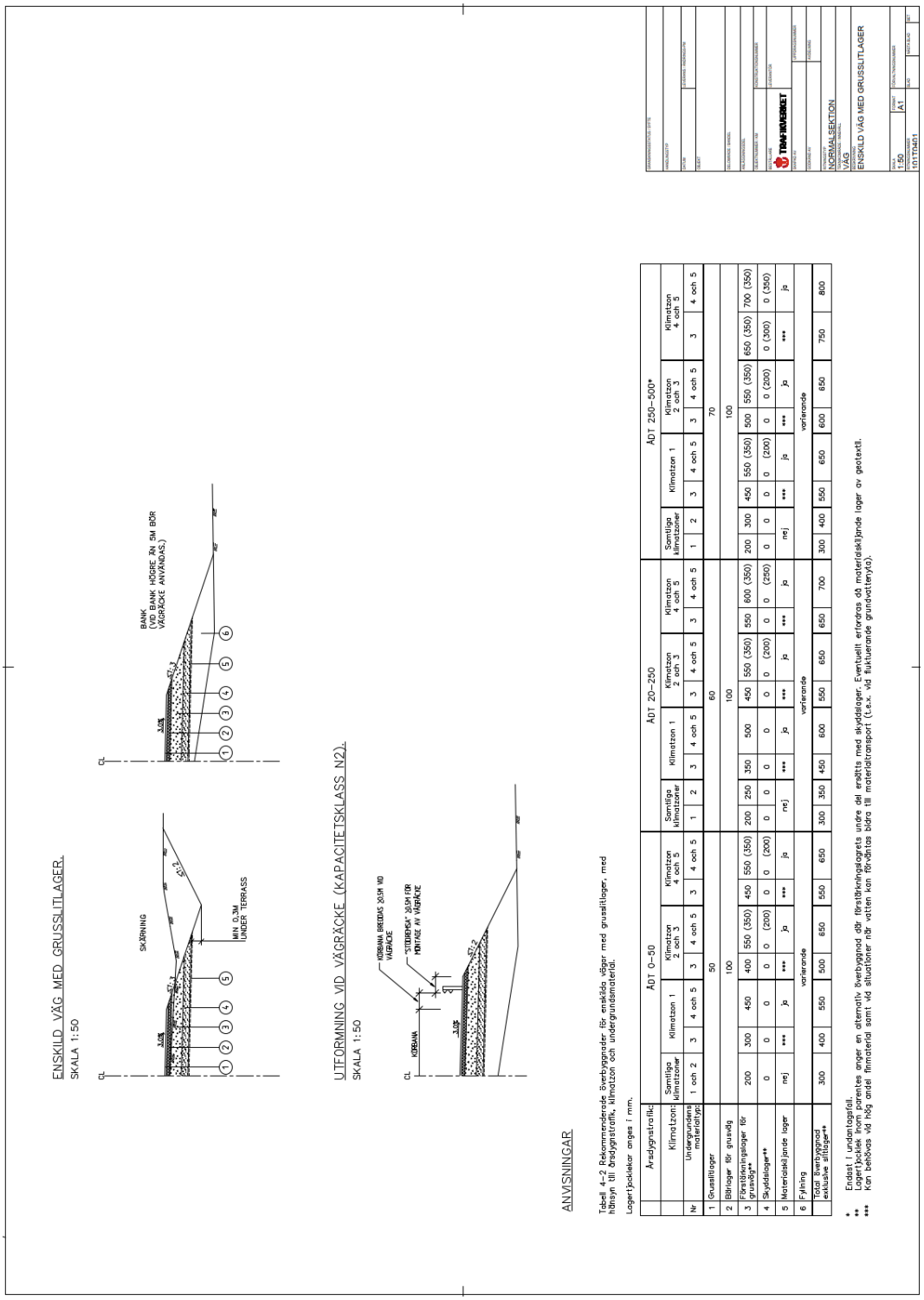
Mellangrus	Medium gravel	MGr
Fingrus	Fine gravel	FGr
Grovsand	Coarse sand	CSa

Exempel på andra benämningar:

Fine sand	Finsand	FSa
Coarse silt	Grovsilt	CSi
Fine silt	Finsilt	FSi

något lerig siltig sand med tunna siltskikt	(cl)siSa (si)
stenig grusig sandmorän	cogrSaMn
Oxiderad siltig torrkorpesulfidlera	siSuClox
Fyllning av sand silt och tegel	Mg:sa, si, brick

9.2 Bilaga 2 Normalsektioner

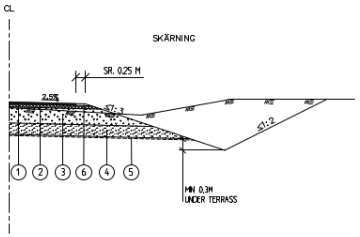


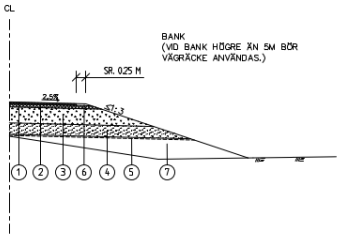
	Årsdygnstrafik:	ÅDT 0–50						ÅDT 20–250						ÅDT 250–500*					
	Klimatzon:	Samtliga klimatzoner	Klimatzon 1		Klimatzon 2 och 3		Klimatzon 4 och 5	Samtliga klimatzoner	Klimatzon 1		Klimatzon 2 och 3		Klimatzon 4 och 5	Samtliga klimatzoner	Klimatzon 1		Klimatzon 2 och 3		Klimatzon 4 och 5
Nr	Undergrundens materialtyp:	1 och 2	3	4 och 5	3	4 och 5	3	1	3	4 och 5	3	4 och 5	3	1	2	3	4 och 5	3	4 och 5	3	4 och 5
1	Grusslitlager	50						60						70							
2	Bärlager för grusväg	100						100						100							
3	Förstärkningslager för grusväg**	200	300	450	400	550 (350)	450	550 (350)	200	250	350	500	350	450	550 (350)	350	600 (350)	200	300	450	550 (350)	500	550 (350)	650 (350)	700 (350)
4	Skyddslager**	0	0	0	0	0 (200)	0	0 (200)	0	0	0	0	0	0 (200)	0	0	0 (250)	0	0	0	0 (200)	0	0 (200)	0 (300)	0 (350)
5	Materialskiljande lager	nej	***	ja	***	ja	***	ja	nej		***	ja	***	ja		nej		***	ja	***	ja	***	ja	***	ja
6	Fyllning	varierande						varierande						varierande							
	Total överbyggnad exklusive slitlager**	300	400	550	500	850	550	650	300	350	450	600	550	650	650	700	300	400	550	650	600	650	750	800

* Endast i undantagsfall.
** Lagertjocklekarna anges som alternativ överbyggnad där förstärkningslagrets undre del ersätts med skyddslager. Eventuellt erfordras då materialskiljande lager av geotextil.
*** Kan behövas vid hög andel finmaterial samt vid situationer när vatten kan förväntas skära till materialtransport (t.ex. vid flyktjordar grundvattenyta).

ENSKILD BELAGD VÄG.

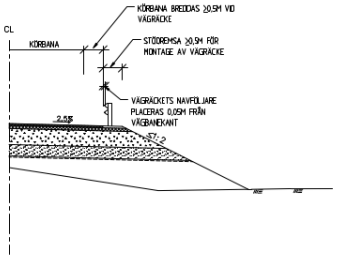
SKALA 1:50





UTFORMNING VID VÄGRÄCKE (KAPACITETSKLASS N2).

SKALA 1:50



ANVISNINGAR

Tabell 4–3 Rekommenderade överbyggnader för enskilda vägar med bitumenbundet slitlager, med hänsyn till årsdygnstrafik, klimatzon och undergrundsmaterial. Lagertjocklekar anges i mm.

	Årsdygnstrafik:	ÅDT 125–250																	
	Klimatzon:	Samtliga klimatzoner		Klimatzon 1			Klimatzon 2			Klimatzon 3			Klimatzon 4			Klimatzon 5		
Nr	Undergrundens materialtyp:	1	2	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5
1	Slitlager	Ett–lagers beläggning*																	
2	Bärlager för belagd väg	80																	
3	Förstärkningslager för belagd väg**	200	420	420	420 (650)	420 (700)	520	420 (680)	420 (750)	570	420 (700)	420 (620)	620	420 (520)	450 (620)	420 (720)	420 (520)	520 (620)
4	Skyddslager/Undre förstärkningslager**	0	0	0	250 (0)	360 (0)	0	280 (0)	450 (0)	0	300 (0)	550 (250)	0	400 (250)	600 (500)	300 (0)	750 (600)	800 (750)
5	Materialskiljandelager	nej		***	ja		***	ja		***	ja		***	ja		***	ja	
6	Stödremsa	ja		ja			ja			ja			ja			ja		
7	Fyllning	varierande		varierande			varierande			varierande			varierande			varierande		
	Total överbyggnad exklusive slitlager**	280	500	500	750 (730)	860 (780)	600	780 (760)	950 (830)	650	800 (780)	1050 (950)	700	900 (850)	1130 (1200)	800 (800)	1250 (1200)	1400 (1450)

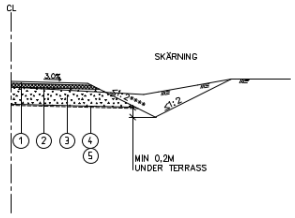
	Årsdygnstrafik:	ÅDT 250–500																	
	Klimatzon:	Samtliga klimatzoner		Klimatzon 1			Klimatzon 2			Klimatzon 3			Klimatzon 4			Klimatzon 5		
Nr	Undergrundens materialtyp:	1	2	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5
1	Slitlager	Ett–lagers beläggning*																	
2	Bärlager för belagd väg	80																	
3	Förstärkningslager för belagd väg**	200	420	520	420 (700)	420 (750)	620	420 (750)	420 (850)	670	420 (700)	420 (620)	420 (720)	420 (520)	450 (620)	420 (770)	420 (520)	520 (620)
4	Skyddslager/Undre förstärkningslager**	0	0	0	350 (0)	460 (0)	0	350 (0)	550 (0)	0	350 (0)	650 (380)	300 (0)	450 (300)	700 (600)	350 (0)	850 (750)	900 (800)
5	Materialskiljandelager	nej		***	ja		***	ja		***	ja		***	ja		***	ja	
6	Stödremsa	ja		ja			ja			ja			ja			ja		
7	Fyllning	varierande		varierande			varierande			varierande			varierande			varierande		
	Total överbyggnad exklusive slitlager**	280	500	600	850 (780)	960 (830)	700	850 (830)	1050 (930)	750	850 (780)	1150 (1080)	800	950 (900)	1230 (1300)	850 (850)	1350 (1350)	1500 (1500)

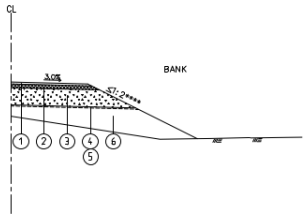
* För vägar vars tunga trafik består av timmerbilar, godsfordon med fyra eller fler axlar och godsfordon med släpvagn ska två–lagers beläggning övervägas i samråd med beställare..
** Lagertjocklek inom parentes anger en alternativ överbyggnad.
*** Kan behövas vid hög andel finmaterial samt vid situationer när vatten kan förväntas bidra till materialtransport (t.e.x. vid fluktuerande grundvattenyta).

HANDLINGSSTATUS / SYFTE	
HANDLINGSTYP	
DATUM	UTGÅVA / ANDRINGS-PM
OBJEKT	
DELOMRÅDE / BANDEL	
VALLFÖRSYNSSEL	
OBJEKTNUMMER / KM	KONSTRUKTIONSNUMMER
BESTÄLLARE: TRAFIKVERKET	UTGIVARTÖR
RITAD AV	UPPDRAGSNUMMER
GRANSKAD AV	ARKIVNUMMER
FUNKTIONSTYP: NORMALSEKTION	
TVÄRSNITTSKRAVE / RADIENLL: VÄG	
BENÄMNING: ENSKILD VÄG MED BITUMENBUNDET SLITLAGER	
SKALA: 1:50	FORMAT: A1
KONSTRUKTIONSRITNING: 10117040	BLAD / MASTA BLAD / ANT.

SERVICE– OCH SKOGSBILSVÄG.

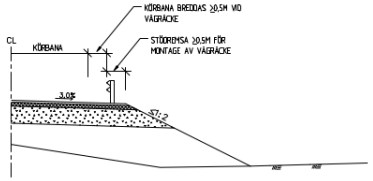
SKALA 1:50





UTFORMNING VID VÄGRÄCKE (KAPACITETSKLASS N2).

SKALA 1:50



ANVISNINGAR

Rekommenderade överbyggnader för service– och skogsbilvägar med grusslitlager med hänsyn till klimatzon och undergrundsmaterial.

Nr	Materialtyp	Samtliga klimatzoner	Klimatzon 1		Klimatzon 2 och 3		Klimatzon 4 och 5	
	Undergrundens materialtyp:	1 och 2	3	4 och 5	3	4 och 5	3	4 och 5
1	Grusslitlager	50	50	50	50	50	50	50
2	Bärlager för grusväg	100	100	100	100	100	100	100
3	Förstärkningslager för grusväg*	200	200	300	250	350	350	400
4	Materialskiljande lager**	nej	*	vid behov	*	vid behov	*	vid behov
5	Armerande lager av geosyntet***	nej	nej	vid behov	nej	vid behov	nej	vid behov
6	Fyllning	varierande	varierande	varierande	varierande	varierande	varierande	varierande
	Total överbyggnad inkl. slitlager	350	350	450	400	500	500	550

Överbyggnaderna i tabellen är framtagna så att vägen ska kunna trafikeras hela året för både last– och personbilar. För skogsbilvägar som inte ska trafikeras under tjällossning och ihållande regnperioder kan den totala överbyggnadstjockleken halveras efter samråd med beställaren.

* Se text för förstärkningslager för servicevägar och skogsvägar under 4.2.4 Överbyggnadsmaterial i vägar med grusslitlager.
** Materialskiljande lager kan behövas vid hög andel finmaterial samt situationer då vatten kan förväntas bidra till materialtransport (t.ex. vid fluktuerande grundvattenyta).
*** Armerande lager av geosyntet vid behov där bärigheten i undergrunden är dålig.
**** Vid ökad risk att fordon åker av vägbanan (t.ex. vid vändplaner, skarpa kurvor och ytor där fordon kan förmodas backa) ska innerslänt/utlutning vara 1:3 eller flackare. Vid bank högre än 3,0 m eller annat hinder på vägens terrängsida, ska vägräcke av kapacitetsklass N2 eller högre användas. Vid lutning ≤ 1:3 1 innerslänt behövs räcke först vid bankhöjd ≥ 5,0 m.

HANDLINGSTYP	
DATUM	GODKÄND - PAGRING/PM
OBJEKT	
DELOMRÅDE / BANDEL	
PM-AGGREGERING	
OBJEKTNUMMER - KM	KONSTRUKTIONSNUMMER
BESTÄLLARE: TRAFIKVERKET	LEVERANTÖR
RITAD AV	UPPDRAGSNUMMER
GODKÄND AV	REVIDERAD
STANDARDTYP: NORMALSEKTION	
BANGÅRDSDEL / BANDELL: VÄG	
BENÄMNING: SERVICE OCH SKOGSBILSVÄG	
SKALA: 1:50	FORMAT: A1
FÖRVALTNINGSNUMMER	
STANDARDNUMMER: 101T0403	BLAD / SISTA BLAD / ÄLT

Versionslogg

Version	Dokument-datum	Ändring	Namn
Publikation 2020:089 1.0	2020-03-17	Nytt dokument som ersätter Vägverkets publikation 2001:09.	Arm Maria, UHtb
2.0	2020-11-01	Rättelse i avsnitt 6.6.2 Kringfyllning av trumma. Uppdatering av referenser samt förtydliganden.	Arm Maria, UHtb
Publikation 2021:089 1.0	2021-03-17 2022-06-15	Nytt dokument som ersätter publikation 2020:089. Innehåller nytt avsnitt 4.7 Plankorsningar samt tillägg i avsnitt 4.3.4 Mötesplatser och kapitel 7 Referenser. Även rättelse i avsnitt 4.2.1 Uppbyggnad av överbyggnad, Tabell 4-2 (ökad tjocklek för ÅDT 50–250, klimatzon 2 och 3, materialtyp 4 och 5). Uppdatering av länkar till källor för mer information samt kapitel 7 Referenser, se separat rättelseblad.	Arm Maria, UHtb Arm Maria, UHtag
Publikation 2025:110	2025-06-16	Uppdatering av dokument med dimensioneringsförutsättningar för servicevägar och enskilda vägar för skogsbrukets behov. Uppdatering av länkar till källor. Uppdatering av avsnitt 1 Indelning med servicevägar och skogsbilvägar. Uppdatering av avsnitt 2 Grundförutsättningar med nytt avsnitt om marklösen och arbetsmiljö. Uppdatering av avsnitt 3.2 med språkliga ändringar och förtydliganden. Uppdatering av Tabell 4-3, lagertjocklekar för klimatzon 5.	Farhad Salour, Ivtu3

		Ny Tabell 4-4 Rekommenderade överbyggnader för servicevägar och skogsbilvägar och tillhörande text. 4.2.4 Överbyggnadsmaterial i vägar med grusslitlager, Förtydligande text om förstärkningslagermaterial till servicevägar och skogsbilvägar. Uppdatering och förtydligande av avsnitt 4.3.1 Allmänt, inkl. dimensionerande förutsättningar för servicevägar samt 4.3.4 Mötesplatser. Nya och uppdaterade figurer 4-5 och 4-6 Typsektioner för enskilda vägar och skogsbilvägar. Förtydligande text om breddökning för Figur 4-7 Breddökning i horisontalkurvor, samt kompletterande text i 4.3.5 Slänter, 4.3.6 Räcke, 4.3.7 Avvattning, 4.4.4. Vertikalgeometri, 4.4.6 Tvärfall. Nya figurer 4-27 och 4-28 om dimensionerande fordon. Uppdatering av 4.6 Vändplatser för fordonstyp LOS. Uppdatering av avsnitt 5 Bygghandling med förtydligande text om mängdförteckning, teknisk beskrivning. Uppdatering av 6.4.4 Byggande på torv. Förtydligande av 6.4.8 Åtgärder mot blockuppfrysning. Uppdatering av 6.6.1 Trumschakt och trumbädd, Tabell 6-4 Mått a, samt 6.6.3 Utspetsning vid trumma. Uppdatering av 7 Trafik under byggtiden, avsnittet har justerats. Komplettering av dokumentet med normalsektioner, Bilaga 2.	

TRAFIKVERKET

Trafikverket, Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

www.trafikverket.se