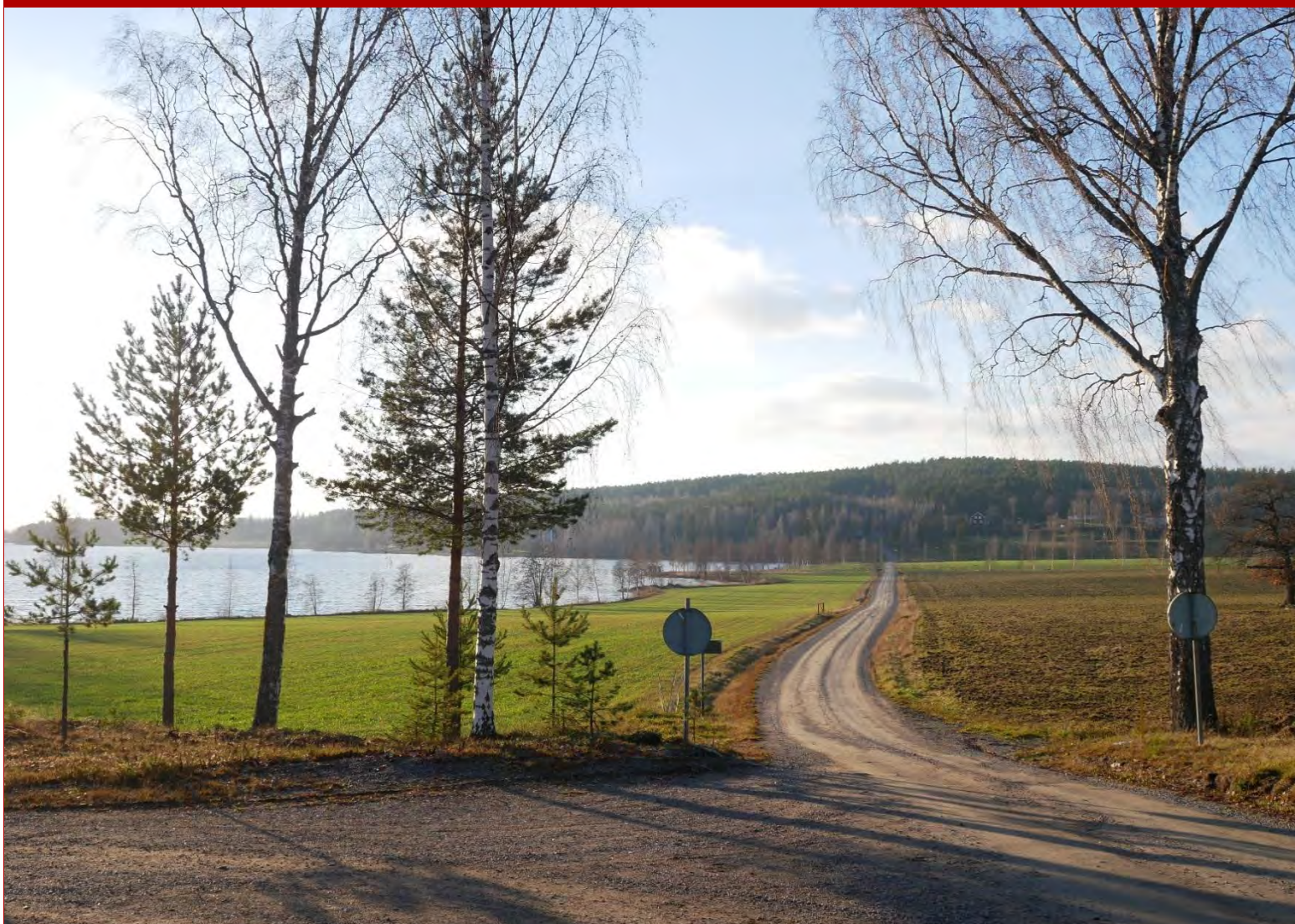


HANDBOK Projektering och byggande av enskilda vägar

Publikation 2020:089



Trafikverket

Postadress: Röda vägen 1, 781 89 Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Handbok Projektering och byggande av enskilda vägar

Omslagsfoto: Göran Fält, Trafikverket

Dokumentdatum: 2020-11-01

Version: 2.0

Kontaktperson: Maria Arm, UHtb

Publikationsnummer: 2020:089

ISBN 978-91-7725-621-2

Innehåll

1 INLEDNING	1
1.1 Begrepp och definitioner	2
2 GRUNDFÖRUTSÄTTNINGAR	4
2.1 Miljö	4
2.2 Geoteknik	5
2.3 Trafiksäkerhet	5
2.4 Kvalitetssäkring	5
3 UTREDNING OCH SAMRÅD	6
3.1 Utredning	6
3.2 Samråd	7
3.2.1 Väsentlig ändring av naturmiljön	7
3.2.2 Vattenskyddsområde	7
3.2.3 Strandskydd, biotopskydd och artskydd	8
3.2.4 Forn- och kulturminnen	9
3.2.5 Vattenverksamhet	9
3.2.6 Försvarsintresse	9
3.2.7 Anslutning eller korsning	9
3.2.8 Artrika vägkanter, m.m.	10
4 PROJEKTERING.....	11
4.1 Dimensioneringsunderlag.....	11
4.1.1 Val av dimensionerande hastighet	11
4.1.2 Val av slitlager med hänsyn till trafikmängd	12
4.1.3 Bestämning av undergrundens och underbyggnadens materialtyp och tjälfarlighetsklass ...	12
4.1.4 Bestämning av klimatzon.....	14
4.2 Överbyggnad – dimensionering och materialkrav	15
4.2.1 Uppbyggnad av överbyggnad	15
4.2.2 Materialskiljande lager	18
4.2.3 Överbyggnadsmaterial generellt	19
4.2.4 Överbyggnadsmaterial i vägar med grusslitlager	20
4.2.5 Överbyggnadsmaterial i vägar med bitumenbundet slitlager	21
4.3 Typsektion.....	23
4.3.1 Allmänt	23
4.3.2 Breddökning i kurvor	24
4.3.3 Fria rummet.....	25
4.3.4 Mötesplatser	25
4.3.5 Slänter	26
4.3.6 Räcken	26
4.3.7 Avvattning	27
4.4 Sikt och linjeföring.....	31
4.4.1 Allmänt	31
4.4.2 Sikt.....	31
4.4.3 Horisontalgeometri	33
4.4.4 Vertikalgeometri.....	34
4.4.5 Samspel mellan horisontal- och vertikalgeometri.....	36
4.4.6 Tvärfall.....	36
4.5 Korsningar	37
4.5.1 Sikt i korsning	37
4.5.2 Val av korsningstyp.....	38
4.5.3 Vilplan.....	40

4.5.4 Sidoområdesutformning i korsningar	40
4.6 Vändplats	41
5 BYGGHANDLING	42
5.1 Allmänt	42
5.2 Ritningar	42
5.2.1 Planritningar	42
5.2.2 Profilritningar	42
5.2.3 Normalsektioner	43
5.2.4 Tvärsektioner	43
5.2.5 Detaljritningar	43
6 BYGGNADSANVISNINGAR	44
6.1 Marklösen, mätning och arbetsplanering	44
6.2 Skyddsåtgärder	45
6.3 Avverkning och röjning	45
6.4 Terrasseringsarbeten i jord	46
6.4.1 Allmänt	46
6.4.2 Schaktning för väg	46
6.4.3 Fyllning för väg	46
6.4.4 Bygga på torv	46
6.4.5 Utskiftning av jordmaterial med inhomogena tjälegenskaper	47
6.4.6 Utspetsning mellan terrassmaterial med olika tjälfarlighetsklasser	48
6.4.7 Utjämning av nivåskillnad i terrass	49
6.4.8 Åtgärder mot blockuppfrysning	49
6.4.9 Termisk isolering	49
6.4.10 Packning av terrass	50
6.5 Terrasseringsarbeten i berg	51
6.5.1 Avtäckning	51
6.5.2 Sprängning	51
6.5.3 Bergrensning	51
6.5.4 Bergbank	52
6.6 Trummor	52
6.6.1 Trumschakt och trumbädd	52
6.6.2 Kringfyllning av trumma	54
6.6.3 Utspetsning vid trumma	55
6.6.4 Trumschaktens avslutning	55
6.7 Överbyggnad – utförande och kontroll	56
6.7.1 Skyddslager/Undre förstärkningslager – utförandekrav och kontroll	56
6.7.2 Förstärkningslager – utförandekrav och kontroll	56
6.7.3 Obundet bärlager – utförandekrav och kontroll	57
6.7.4 Grusslitlager – utförandekrav och kontroll	58
6.7.5 Bitumenbundet slitlager – generella utförandekrav och kontroll	58
6.7.6 Slitlager av asfaltmassa (ABT, MJO, MJAG) – utförandekrav och kontroll	59
6.7.7 Slitlager av indränkt makadam tätad (IMT) – utförandekrav och kontroll	60
6.7.8 Slitlager av enkel ytbehandling på grusunderlag (Y1G) – utförandekrav och kontroll	61
6.8 Trafik under byggtiden	61
6.8.1 Trafikanordningar	61
6.8.2 Hastighetsbegränsning	62
6.8.3 Arbetsmiljöansvar	62
6.8.4 Föreskrifter, lagar, publikationer	63
6.8.5 Ansvar	63
7 REFERENSER OCH FÖRDJUPNINGSLITTERATUR	64



1 Inledning

Denna handbok behandlar projektering och byggande av lågtrafikerade enskilda vägar.

Enskilda vägar är alla vägar som inte sköts av staten eller någon kommun (alltså inte är gata eller allmän väg). De sköts istället av enskilda markägare eller av organisationer såsom samfällighetsföreningar, vägföreningar, vägsamfälligheter eller ideella föreningar. Nya enskilda vägar kan skapas genom servitut eller som inägovägar, dvs. vägar inom en enda fastighet. Detta görs genom lantmäteriförrättningar enligt anläggningslagen¹.

Handboken gäller för vägar med grusslitlager 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.

Beläggningsarbeten beskrivs bara översiktligt. Mer detaljerat stöd ges i kunskapsdokumentet *Val av beläggning*² och Trafikverkets råds- och kravdokument med inriktning på vägbeläggningar. Broarbeten ska utföras enligt Trafikverkets krav för brobyggande³ och behandlas inte i handboken.

¹ [Anläggningslagen](#).

² Val av beläggning, [Trafikverket publ 2014:173](#).

³ Krav Brobyggad. Trafikverket TRVINFRA-00226 och TRVINFRA-00227.

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 utmattningssegenskaper.

Asfaltmassa: Blandning av bitumen och stenmaterial i opackat tillstånd. Tillverkas i asfaltfabrik och transporteras till arbetsplatsen där den läggs ut med asfalthuggare och packas med vältrar. Benämns ofta asfalt i kortform.

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

Bitumenbundet lager: Belägningslager 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 belägningslager 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.

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.

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. Bärlager av halvvarm asfaltmassa (50–120 °C). Vanligt bärlager på lågtrafikerade vägar.

MJOG: Mjukbitumenbundet grus. Slitlager av halvvarm asfaltmassa, som innehåller ett mjukt, flexibelt bindemedel. Används därför på ytor där rörelser i underlaget kan förväntas. Vanligt slitlager på lågtrafikerade vägar.

Optimal vattenkvot: 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 belägningsyp där stenmaterial och bindemedel sprids ut på vägen var för sig, utan att ha blandats ihop innan.

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

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 (Figur 1-1).

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 eller trumma.

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.

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

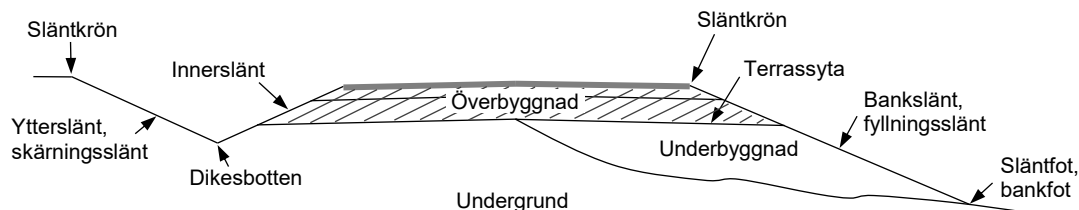
Vägområde: Den mark som har tagits i anspråk för en väganordning.

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 m annars klassas trumman som en bro.

Y1G: Slitlager av stenmaterial som klistras mot underlaget med bitumenemulsion.

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

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



Figur 1-1 Undergrund, underbyggnad, terrassyta, överbyggnad och slänter.



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 kulturmiljövärden ska bevaras så långt det är möjligt. 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 kulturmiljövärden. I miljöbegreppet ingår också hänsyn till andra miljöintressen såsom vatten, 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 i stället 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

klaras lagkraven och att det har rätt innehåll med relevanta anpassningar och skyddsåtgärder, budget och tidplan. Exempelvis bör tid för eventuella anmälningar och dispensansökningar läggas in i tidplanen.

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

2.2 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 bergvolymen 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.

2.3 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.

2.4 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.



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 karttjänster⁴. 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.

Vägutredningens översiktliga kartanalys är utgångspunkt för att avgöra vilka miljöfrågor som är aktuella i projektet. Om det finns risk för att något skyddsvärt kommer att påverkas ska samråd genomföras med tillsynsmyndigheten, som oftast är länsstyrelsen. Om det finns anledning att misstänka att marken är förorenad av tidigare verksamhet ska marken provtas för att säkerställa att föroreningen inte sprids. 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 avfallslagstiftningen.

⁴ [Länsstyrelsernas Geodatakatalog](#).

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 innebära väsentlig ändring av naturmiljön ska anmälas för samråd, enligt 12 kap. 6 § miljöbalken. Det kan exempelvis gälla skador på värdefull natur- och kulturmiljö eller den biologiska mångfalden, samt misshushållning med naturresurser, energi och material. 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. Naturvårdsverket⁵ och länsstyrelsen⁶ kan ge vägledning och råd.

Skogsstyrelsens söktjänst ”Skogens pärlor”⁷ redovisar värdefulla skogsmiljöer och kulturlämningar i svenska skogar.

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 kartverket ”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 Brunnarkivet⁸ (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 brunnborrare skickar till SGU enligt lag. Sedan maj 2019 kan även enskilda brunnägare registrera sin brunn.

I databasen VISS⁹ finns information om alla Sveriges större sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten samt gällande miljökvalitetsnormer.

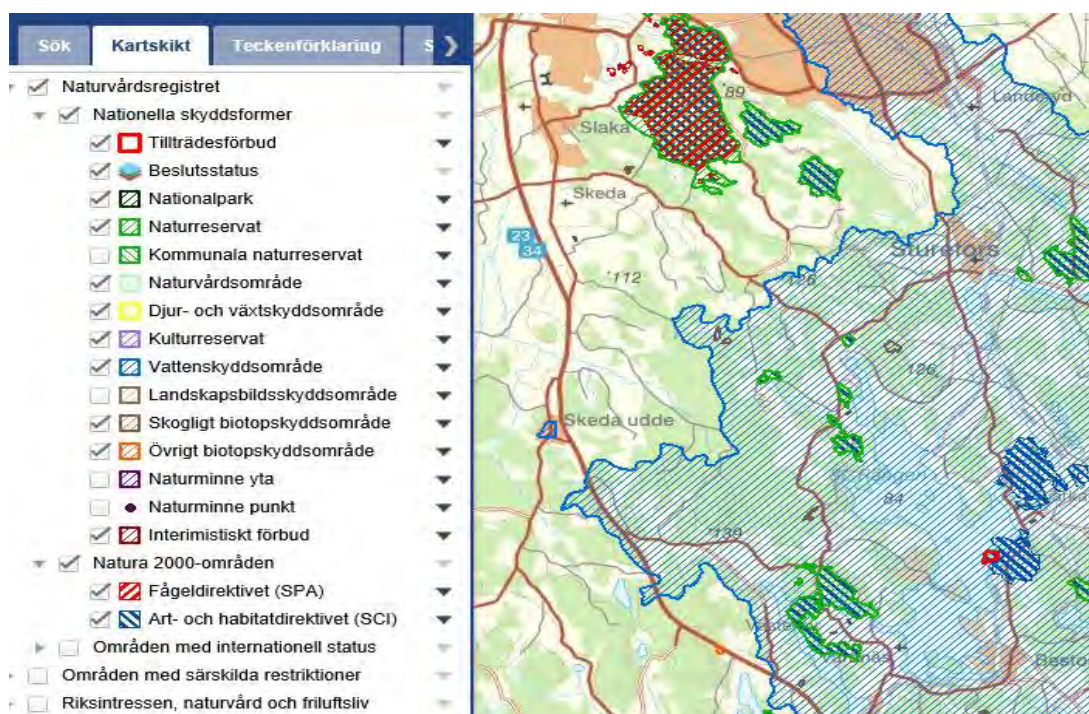
⁵ [Naturvårdsverkets handbok och allmänna råd till 12 kap. 6 § miljöbalken](#).

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

⁷ Söktjänsten [Skogens pärlor](#) på Skogsstyrelsens webbplats.

⁸ [Brunnsarkivet](#) på SGU:s webbplats.

⁹ Databasen [VISS](#) (Vatteninformationssystem Sverige) på länsstyrelsens webbplats.



Figur 3-1 Exempel på information i kartverket Skyddad natur¹⁰.

3.2.3 Strandskydd, biotopskydd och artskydd

Strandskydd, artskydd och den del av biotopskyddet som benämns generella biotopskyddet är inte inventerade eller utmärkta i kartverket Skyddad natur utan det är upp till 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 skydden¹¹. 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 miljö kvalitetsmål som riksdagen har antagit. Vissa biotoper har generellt skydd över hela landet¹². 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. Naturvårdsverket¹³ och länsstyrelsen kan ge vägledning om biotopskyddet.

¹⁰ Kartverket [Skyddad natur](#) på Naturvårdsverkets webbplats.

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

¹² Biotoper med generellt skydd beskrivs i Bilaga 1 i [förordningen om områdesskydd](#).

¹³ [Biotopskyddsområden. Naturvårdsverket Handbok 2012:1.](#)

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 vägledning¹⁴ om artskyddet.

Artportalen¹⁵ är en webbplats där observationer av växter, djur och svampar kan sökas och rapporteras. Den drivs av ArtDatabanken vid Sveriges lantbruksuniversitet, SLU.

3.2.4 Forn- och kulturminnen

Forn- och kulturminnen är skyddade enligt kulturmiljölagen¹⁶. Om det finns risk för att forn- och kulturminnen kommer att påverkas av vägprojektet krävs samråd med länsstyrelsen. Om en fornlämning påträffas under arbetet ska det omedelbart avbrytas och arbetsledaren ska omedelbart anmäla förhållandet till länsstyrelsen.

Riksantikvarieämbetets söktjänst Fornsök¹⁷ 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 vattenverksamhet¹⁸. 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. Naturvårdsverket¹⁹ och Havs- och vattenmyndigheten kan ge vägledning²⁰.

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 Försvarsmakten²¹ och återfinns även i länsstyrelsens kartverktyg.

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

¹⁴ [Handbok för artskyddsförordningen Del 1 – fridlysning och dispenser. Naturvårdsverket Handbok 2009:2.](#)

¹⁵ Databasen [Artportalen](#), en del av ArtDatabanken vid Sveriges lantbruksuniversitet, SLU.

¹⁶ [Kulturmiljölagen \(1988:950\).](#)

¹⁷ Söktjänsten [Fornsök](#) på Riksantikvarieämbetets webbplats.

¹⁸ Enligt 11 kap. 9 a § [miljöbalken](#) samt [förordning \(1998:1388\) om vattenverksamhet m.m.](#)

¹⁹ [Markavvattning och rensning, Naturvårdsverket Handbok 2009:5.](#)

²⁰ Om vattenverksamhet på [Havs- och vattenmyndighetens webbplats.](#)

²¹ [Försvarsmaktens riksintressekatalog.](#)

en annan enskild väg krävs samråd med dess ägare. Om vägen ska korsa en järnväg krävs samråd med infrastrukturförvaltaren²², vanligen Trafikverket.

3.2.8 Artrika vägkanter, m.m.

Det finns även andra krav från Trafikverket som behöver hanteras, t.ex. om det finns artrika vägkanter, kulturbroar och kulturvägar. Artrika vägkanter finns registerade i Trafikverkets system Miljöwebb Landskap²³.

²² Den som förvaltar järnvägsinfrastruktur och driver anläggningar som hör till infrastrukturen. [Järnvägslag \(2004:519\)](#).

²³ [Miljöwebb Landskap](#) är ett IT-system med information om miljöföreteelser som finns i Trafikverkets anläggning.



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 vägsnitt 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 vägsnitt 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.

4.1.2 Val av slitlager med hänsyn till trafikmängd

Om årsdygnstrafiken (ÅDT) är mindre än 125 fordon per dygn rekommenderas en överbyggnad med grusslitlager.

Vid ÅDT 125–250 eller när det finns bebyggelse längs vägen rekommenderas ett bundet slitlager, t.ex. enkel ytbehandling på grus (Y1G), bitumenindränkt makadam tätad (IMT) eller beläggning av mjukbitumenbundet grus (MJOG).

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

Slitlagret ska väljas i samråd med beställaren. Olika typer av bitumenbundna slitlager och deras användningsområden beskrivs i Trafikverkets handbok, Val av beläggning²⁴. 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, som beror av klimatzonen (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.

²⁴ [Val av beläggning, Trafikverket publ 2014:173.](#)

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.²⁵

^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, beständighet och eventuell miljöpåverkan.

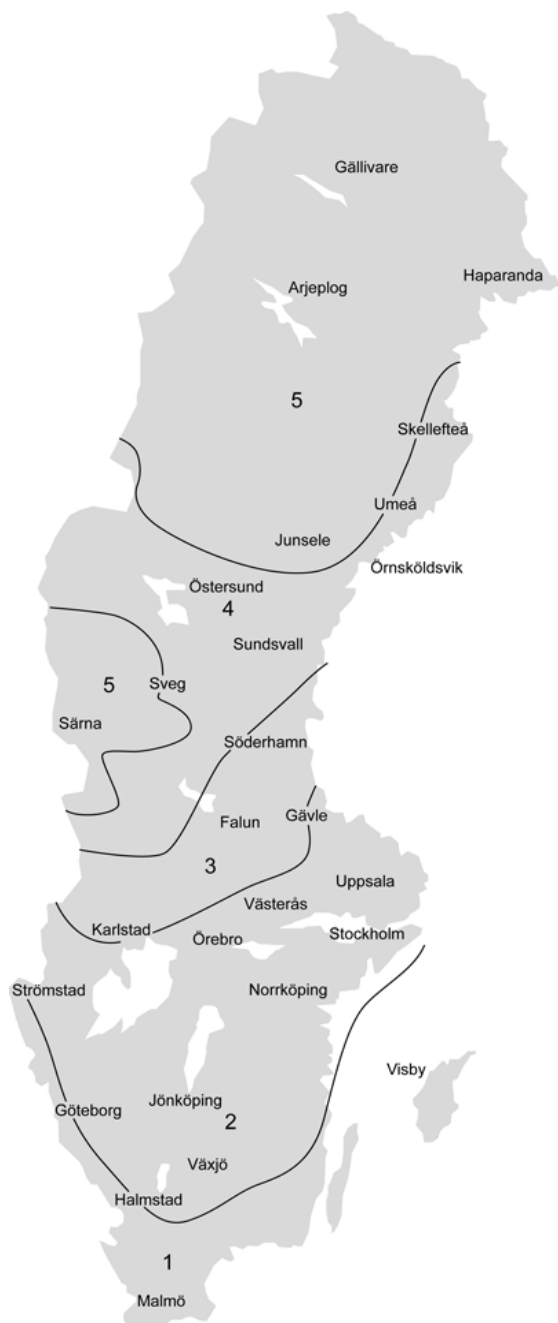
Under byggandet ska det verifieras att förhållandena i undergrunden motsvarar de som förutsatts i dimensioneringen.

²⁵ 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).

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.

Vid tveksamheter ska den högre klimatzonen väljas.



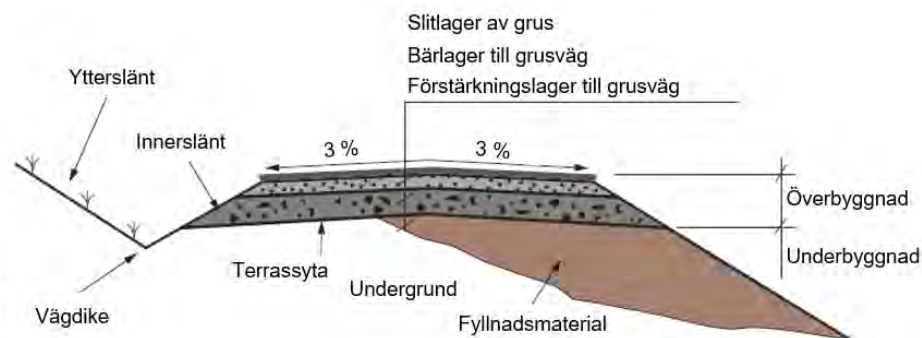
Figur 4-1 Klimatzoner för bestämning av överbyggnadstjocklek och utskiftningsdjup. Indelningen baseras på medelköldmängd, dvs. summan av de negativa dygnsmedeltemperaturerna under ett år.²⁶

²⁶ Från AMA Anläggning 20.

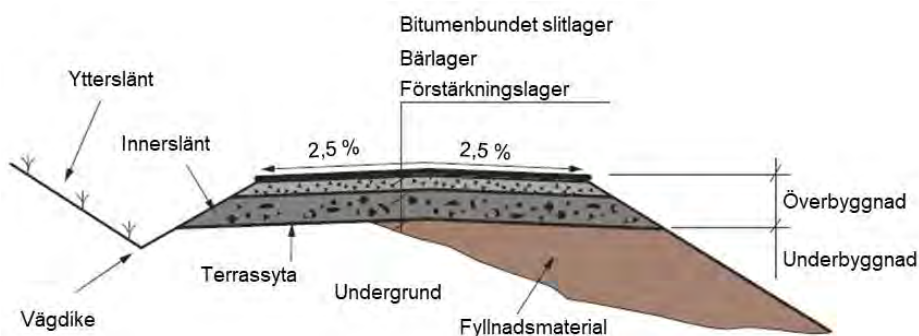
4.2 Överbyggnad – dimensionering och materialkrav

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 4-3.²⁷

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.

²⁷ Lagertjocklekar har beräknats med hänsyn till bärighets- och tjällyftningskrav för DK2 i Trafikverkets tekniska krav vid dimensionering och konstruktiv utformning av vägöverbyggnad.

Tabell 4-2 Rekommenderade överbyggnader för vägar med grusslitage, med hänsyn till årsdygnstrafik, klimatzon och undergrundsmaterial.

Lagertjocklekar anges i mm.

Årsdygnstrafik: Klimatzon: Undergrundens materialtyp:	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	
	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	
Grusslitage	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	500	550	600 (350)	200	300	450	550 (350)	500	550 (350)	650	(350)	
Skyddslager**	0	0	0	0	0 (200)	0	0 (200)	0	0	0	0	0	0	0	0 (250)	0	0	0	0 (200)	0	0 (200)	0	(300)	
Materialskiljande lager	nej	***	ja	***	ja	***	ja	nej	***	ja	***	ja	***	ja	nej	***	ja	***	ja	****				
Total överbyggnad exklusive slitlager**	300	400	550	500	650	550	650	300	350	450	600	550	600	650	700	300	400	550	650	600	650	750		

* 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 vägar med bitumenbundet slitlager, med hänsyn till årsdygnstrafik, klimatzon och undergrundsmaterial.

Lagertjocklekar anges i mm.

Årsdygnstrafik:	ÅDT 125–250																
	Samtliga klimatzoner		Klimatzon 1			Klimatzon 2			Klimatzon 3			Klimatzon 4			Klimatzon 5		
	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**	0	0	0	250 (0)	360 (0)	0	280 (0)	450 (0)	0	300 (0)	550 (250)	0	400 (250)	600 (500)	300 (0)	650 (500)	650 (600)
Materialskiljande lager	nej		***	ja			***	ja			***	ja			***	ja	
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	1150 (1100)	1250 (1300)

Årsdygnstrafik:	ÅDT 250–500																
	Samtliga klimatzoner		Klimatzon 1			Klimatzon 2			Klimatzon 3			Klimatzon 4			Klimatzon 5		
	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**	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)	750 (650)	750 (650)
Materialskiljande lager	nej		***	ja			***	ja			***	ja			***	ja	
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	1250	1350

* 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).

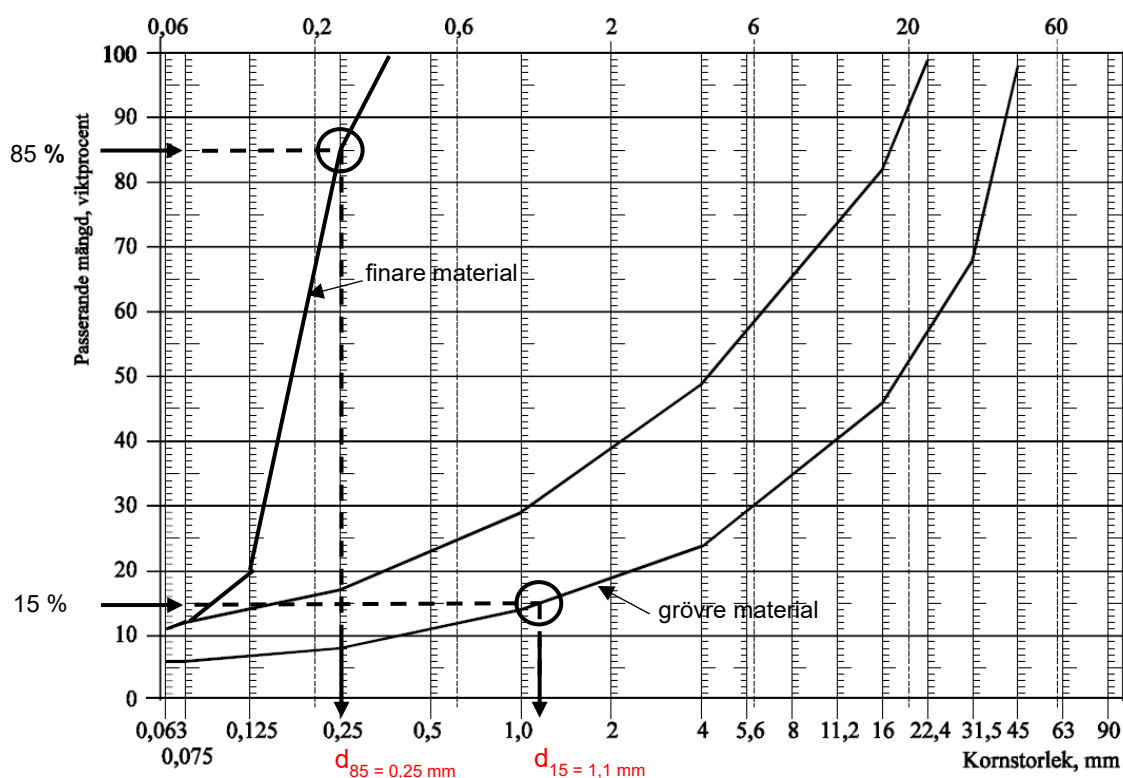
4.2.2 Materialskiljande lager

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 materialskiljande lager.

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

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

d_{15} och d_{85} betecknar de siktare 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 silterrasser är grus bättre än geotextil eftersom silten kan sätta igen geotextilen och bygga upp porttryck, 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 4-4). Vid användning mellan terrass och överbyggnad ska geotextilen vara av minst bruksklass N2.

Tabell 4-4 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 överbyggnads-konstruktionen i allt väsentligt behåller sina hållfasthetsegenskaper under hela den förutsatta dimensioneringsperioden.

Samtliga inköpta material ska vara deklarerade. Asfaltmassa (ABT, MJOG och MJAG) ska vara deklarerad enligt SS-EN 13108-1²⁸ och SS-EN 13108-3²⁹. Ytbehandling (Y1G) ska vara deklarerad enligt SS-EN 12271³⁰ och ballast till ytbehandling enligt SS-EN 13043³¹. Material till obundna överbyggnadslager ska vara deklarerade enligt SS-EN 13242³² och SS-EN 13285³³.

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.

²⁸ SS-EN 13108-1 Vägmateriäl - Asfaltmassor - Materialspecifikationer – Del 1: Asfaltbetong.

²⁹ SS-EN 13108-3 Vägmateriäl - Asfaltmassor - Materialspecifikationer – Del 3: Mjuk asfaltbetong.

³⁰ SS-EN 12271 Vägmateriäl - Ytbehandling – Krav.

³¹ SS-EN 13043 Ballast för asfaltmassor och tankbeläggningar för vägar, flygfält och andra trafikerade ytor.

³² SS-EN 13242 Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material till väg- och anläggningsbyggande.

³³ SS-EN 13285 Obundna överbyggnadsmateriäl, Specifikation.

För annat material än krossat berg ska förekomst av organiska föroreningar deklarerats enligt SS-EN 1744-1³⁴ avsnitt 15:1 (provfraktion < 8 mm). Om förekomst indikeras ska halt organisk jord bestämmas enligt SS 27107³⁵ (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 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 4-5 respektive Tabell 4-6.

Tabell 4-5 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 4-6 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

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 4-7 respektive Tabell 4-8.

³⁴ SS-EN 1744-1 Ballast – Kemiska egenskaper – Del 1: Kemisk analys.

³⁵ SS 27107 Geotekniska provningsmetoder – Organisk halt i jord – Kolorimetermätning.

Tabell 4-7 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 4-8 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

Gruslittlager

Gruslittlager 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 4-9 respektive Tabell 4-10.

Andelen fri glimmer får inte överstiga 30 viktprocent.

Tabell 4-9 Krav på kornstorleksfördelning för material till gruslittlager, 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 4-10 Krav på kornstorleksfördelning för material till gruslittlager, 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.

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 4-11.

Tabell 4-11 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 4-12 respektive Tabell 4-13.

I bärlager som trafikeras av byggtrafik får inte andelen fri glimmer överstiga 30 viktprocent. Om bärlagret inte trafikeras av byggtrafik får andelen fri glimmer vara mellan 30 och 45 viktprocent.

Tabell 4-12 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 4-13 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

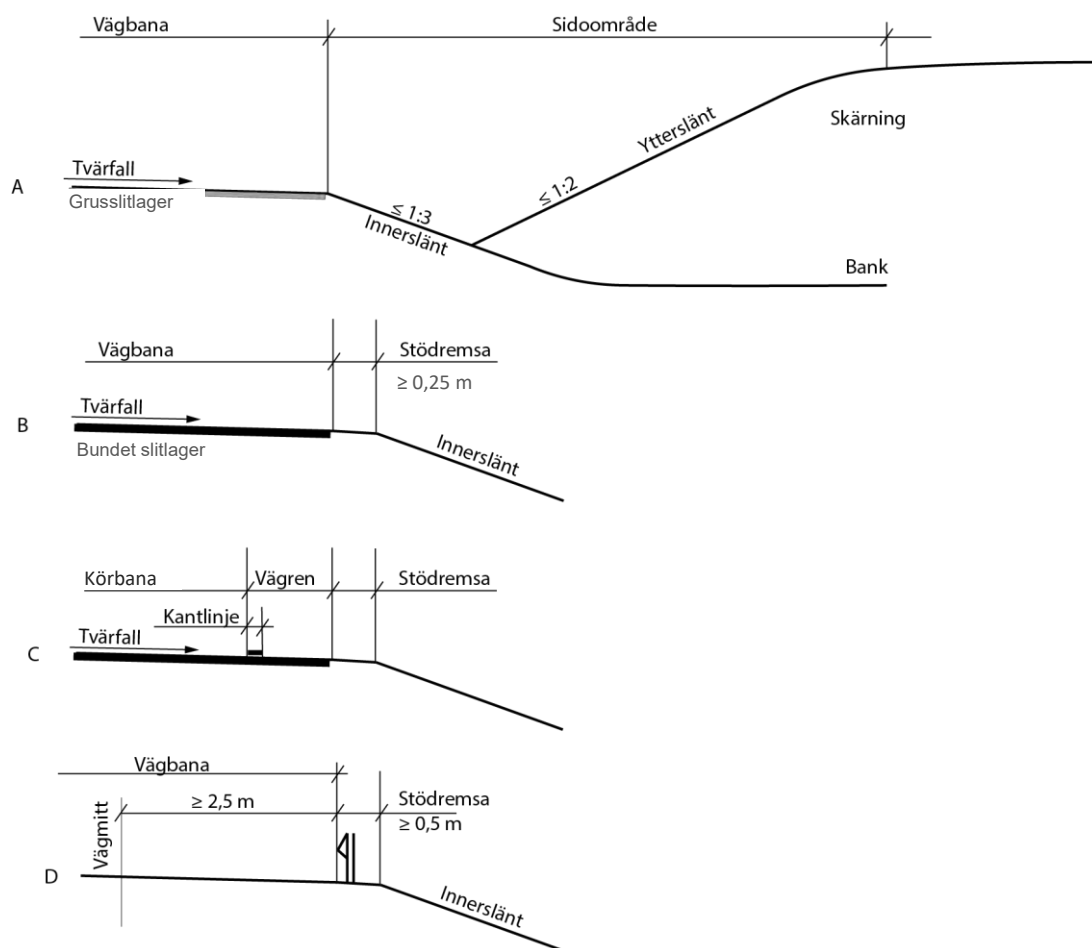
Bitumenbundna lager

Material till bitumenbundna lager beskrivs bara översiktligt i denna handbok. Se avsnitt 4.1.2 samt Trafikverkets råds- och kravdokument med inriktning på vägbeläggningar.

4.3 Typsektion

4.3.1 Allmänt

Typsektionen beskriver vägens indelning i vägbana (med ett eller flera körfält), eventuella vägrenar och stödremсор samt sidoområde med säkerhetszon (Figur 4-5). Den väljs med hänsyn till trafikmängd, typ av trafikanter samt omgivning.



Figur 4-5 Typsektioner.

Vägen kan ha ett eller två körfält. Tvåfältsväg kan övervägas när ÅDT är större än 200 fordon per dygn. Hänsyn behöver också tas till säsongvariation och liknande. Enfältsväg ska kompletteras med mötesplatser (se avsnitt 4.3.4).

På en enfältig väg bör vägbans bredd vara minst 4,0 m och på en tvåfältig väg bör den vara minst 6,0 m. Med vägbana menas körbana plus eventuell vägren på båda sidor. Bredare vägbana kan vara aktuellt för att ge bättre utrymme för exempelvis gående och cyklister.

En tvåfältig väg bör vara försedd med bundet slitlager. Vägbanan kan då förses med vägrenar genom markering av en kantlinje. 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. Mittlinje behövs normalt inte.

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

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

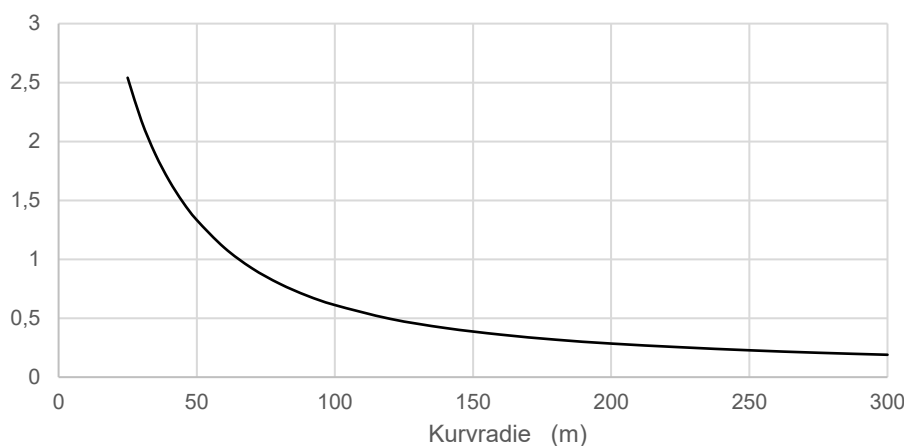
Sidoområdets bredd är beroende av släntlutningar, diken, siktkrav och behov av snöupplag. Dessutom ska det vara fritt från oeftergivliga hinder³⁶ inom minst 2,0 m från vägbanekant (s.k. säkerhetszon). Detta mått bör helst utökas till 3,0 m när den dimensionerande hastigheten är 70 km/tim.

Mellan väg och järnväg som går parallellt med varandra ska det finnas ett minimiavstånd som beror av flera faktorer, bland annat krav på elsäkerhet och fritt utrymme utmed banan samt hastigheten på vägen och järnvägen³⁷. Vid bestämning av det hastighetsberoende minimiavståndet 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 4-6.

Breddökning (m)

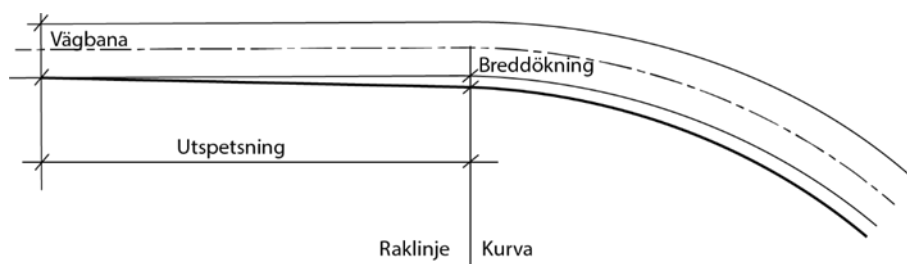


Figur 4-6 Breddökning i horisontalkurvor. Baserat på tillkommande svepyta (i meter) för en semitrailer, utöver fordonsbredden.

Vid breddökning breddas vägen i innerkurvan. Utspetsning görs före kurvan enligt principerna i Figur 4-7. Utspetsningens längd bör vara 10 gånger vägbanans bredd, men kan minskas till 5 gånger vägbanans bredd.

³⁶ 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. [Trafikverkets publ 2020:030](#).

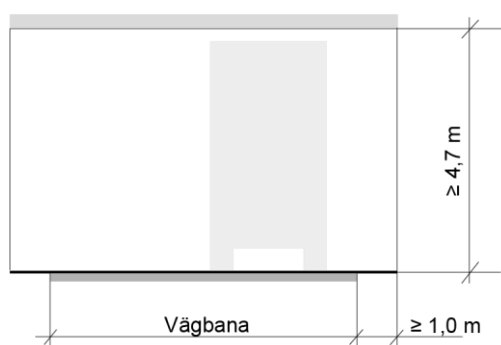
³⁷ Krav Ban- och stationsutformning, Infrastrukturprofiler, kapitel 8. Trafikverket TRVINFRA-00004.



Figur 4-7 Utspetsning av kurvbreddning.

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 4-8). Jämför väglagens definition av vägområde³⁸.



Figur 4-8 Fria rummet.

4.3.4 Mötesplatser

Väg som är smalare än 5,0 m ska förses med mötesplatser med ungefär 200 m mellanrum. Det bör vara fri sikt mellan två mötesplatser. 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 minst 5,0 m bred väg. Det ger visuella fördelar och underlättar snöröjning och andra driftåtgärder.

Mötesplatser ska märkas ut med vägmärke E18 (Figur 4-9) från båda håll. Skylten placeras på den sida av vägen där den syns bäst.



Figur 4-9 Vägmärke E18. Mötesplats.

³⁸ Vägområde, den mark eller utrymme som har tagits i anspråk för en väganordning. [Väglag \(1971:948\)](#).

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.

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.

4.3.6 Räcken

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

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

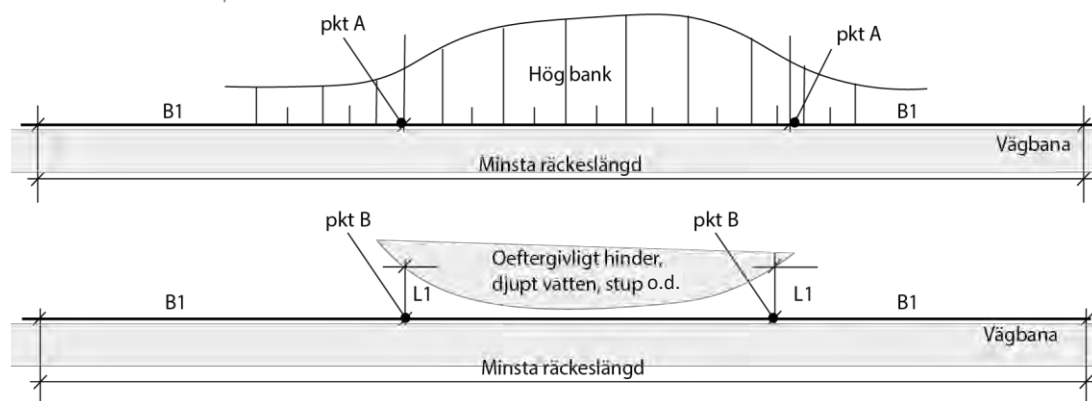
I övrigt bör räcken undvikas så långt möjligt.

Vågräcken bör som lägst uppfylla kapacitetsklass N1 ³⁹. Kapacitetsklass N2 kan övervägas vid dimensionerande hastighet 70 km/tim eller vid höga bankar. 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 4-10.

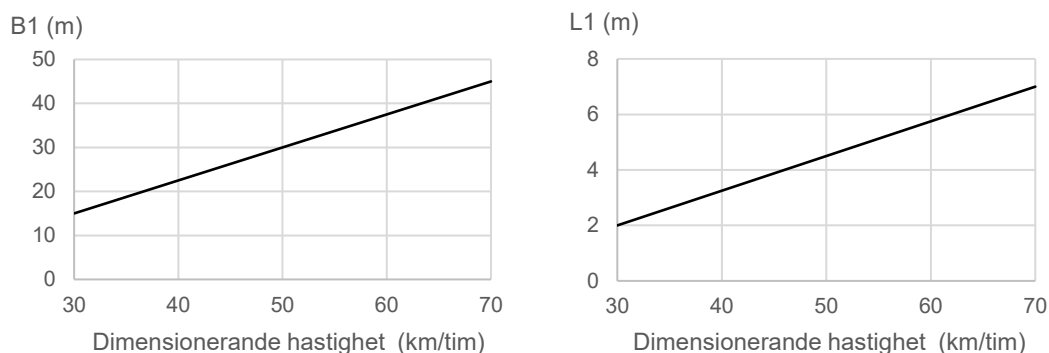
³⁹ Kapacitetsklassen definierar vilken typ av fordon och hastighet som räcket är avsett för.



Figur 4-10 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 4-10). Vid hinder mäts måttet B1 från den punkt där avståndet mellan vägbanekant och hinder understiger måttet L1 (pkt B i Figur 4-10).

Måtten B1 och L1 bestäms med utgångspunkt från den dimensionerande hastigheten enligt Figur 4-11. 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 4-11 Bestämning av måtten B1 och L1 i Figur 4-10.

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. Säkerhetszonen ska vara fri från oeftergivliga föremål.

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

väggkroppen. 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 diken ge en förlåtande avkörningsmiljö, plats för snöupplag, goda natur- **och kulturvärden och en god "skötsel ekonomi"**.

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.

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

Dräneringsledningar ska placeras utanför körbanekanten, eller 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.

Trummor

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

- Risk för dämning och översvämning av uppströms liggande bebyggelse och infrastruktur.
- Torrlägningsbehov 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 för avvattning⁴⁰. 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 istället 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.

Om det finns risk för underspolning bör trumman läggas med överdjup, dvs. på en nivå som är lägre än befintlig dikesbotten. Överdjetet på en trumma med dimension 800 mm bör vara 50–150 mm.

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 rymmer i trumman vid medelvattenföring. Dessutom ska erosionsskydd av krossmaterial anpassas genom att naturgrus och natursten används som släntbegränsning. Trafikverket kan ge ytterligare vägledning för att anpassa vägen till olika ekologiska förutsättningar⁴¹.

Materialval för trummor

Trummor ska utföras av plast, betong eller galvaniserad plåt och alla delar ska uppfylla Trafikverkets krav. Plaströr ska vara tillverkade av PEH, PVC eller motsvarande material som är godkända av Trafikverket⁴².

⁴⁰ Krav Avvattning. Dimensionering och utformning. Trafikverket TRVINFRA-00231.

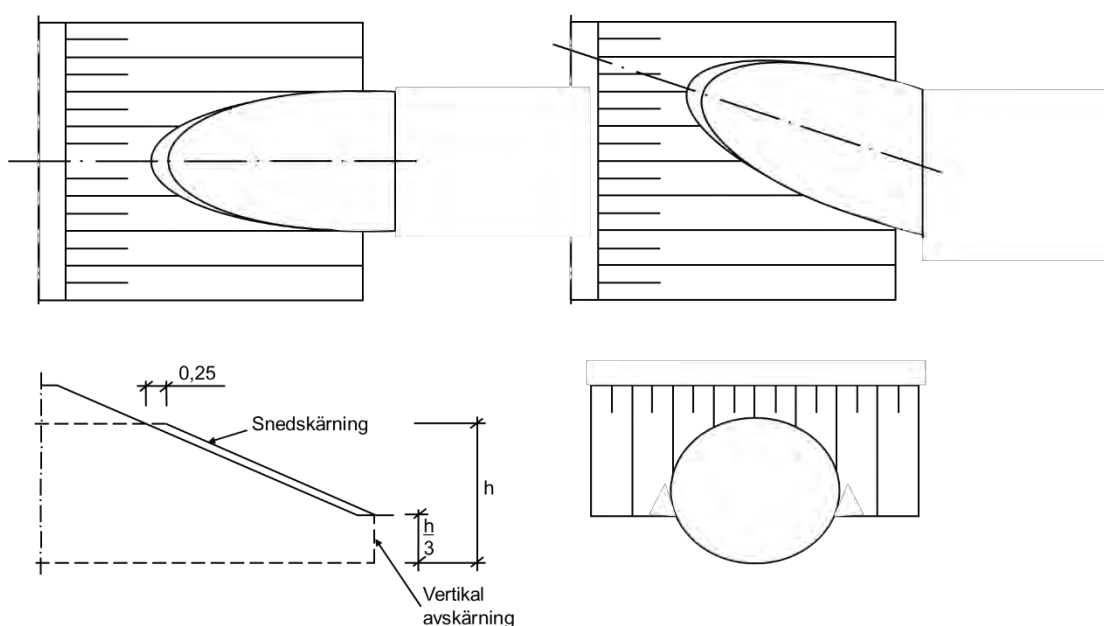
⁴¹ [Trafikverkets Temablad Natur – Ekologisk anpassning av trumma eller rörbro](#).

⁴² Material och varor – krav och kriterier avseende innehåll av farliga ämnen, [TDOK 2012:22](#).

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 4-12). Snedskärningen anpassas till släntlutningen 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 4-12).



Figur 4-12 Snedskärning och vertikal avskärning av trumände.

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

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.

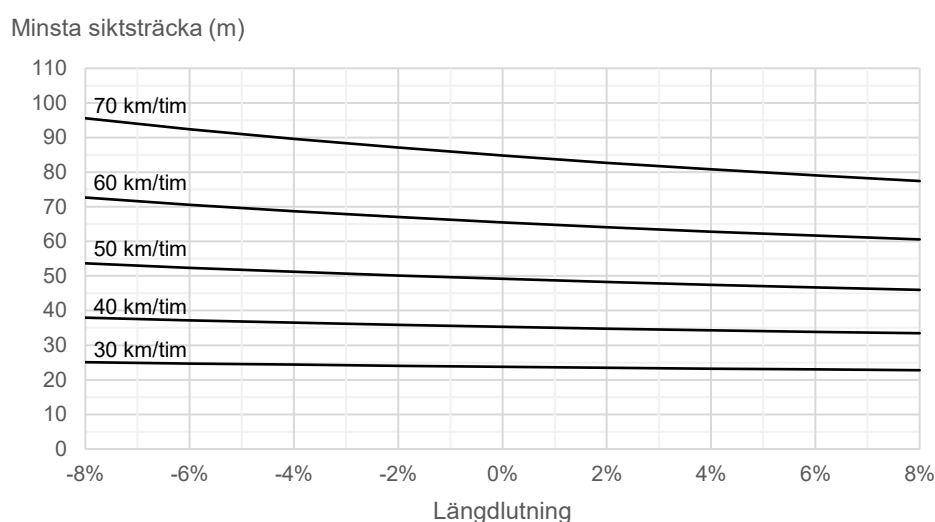
Enskilda vägar är ofta småskaliga med måttliga framkomlighetsanspråk. Det ökar möjligheterna att anpassa vägen till landskapets förutsättningar och uppnå en sträckning som ger begränsad påverkan på miljö och markanvändning.

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).

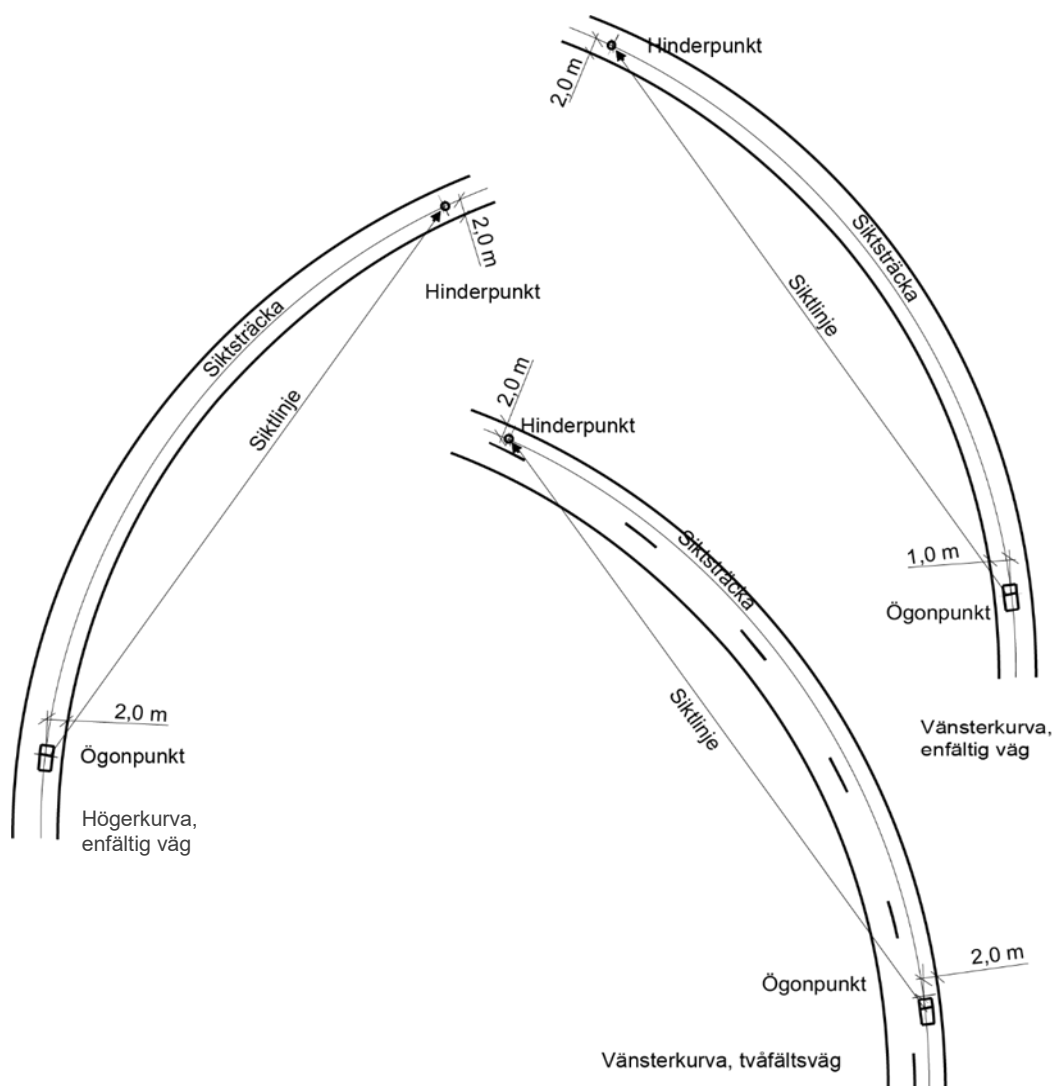
4.4.2 Sikt

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 4-13).



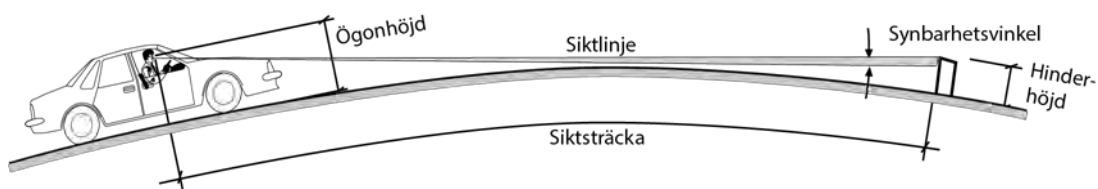
Figur 4-13 Stoppsikt. Minsta godtagbara siktsträcka, med hänsyn till längdlutning och dimensionerande hastighet.

Vid beräkning av erforderlig siktsträcka för stoppsikt används begreppet siktlinje för den rätta linjen mellan föraren och hindret medan siktsträckan är motsvarande sträcka längs vägen (Figur 4-14).



Figur 4-14 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 4-14. 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 4-15), men det kan försummas vid siktberäkning.



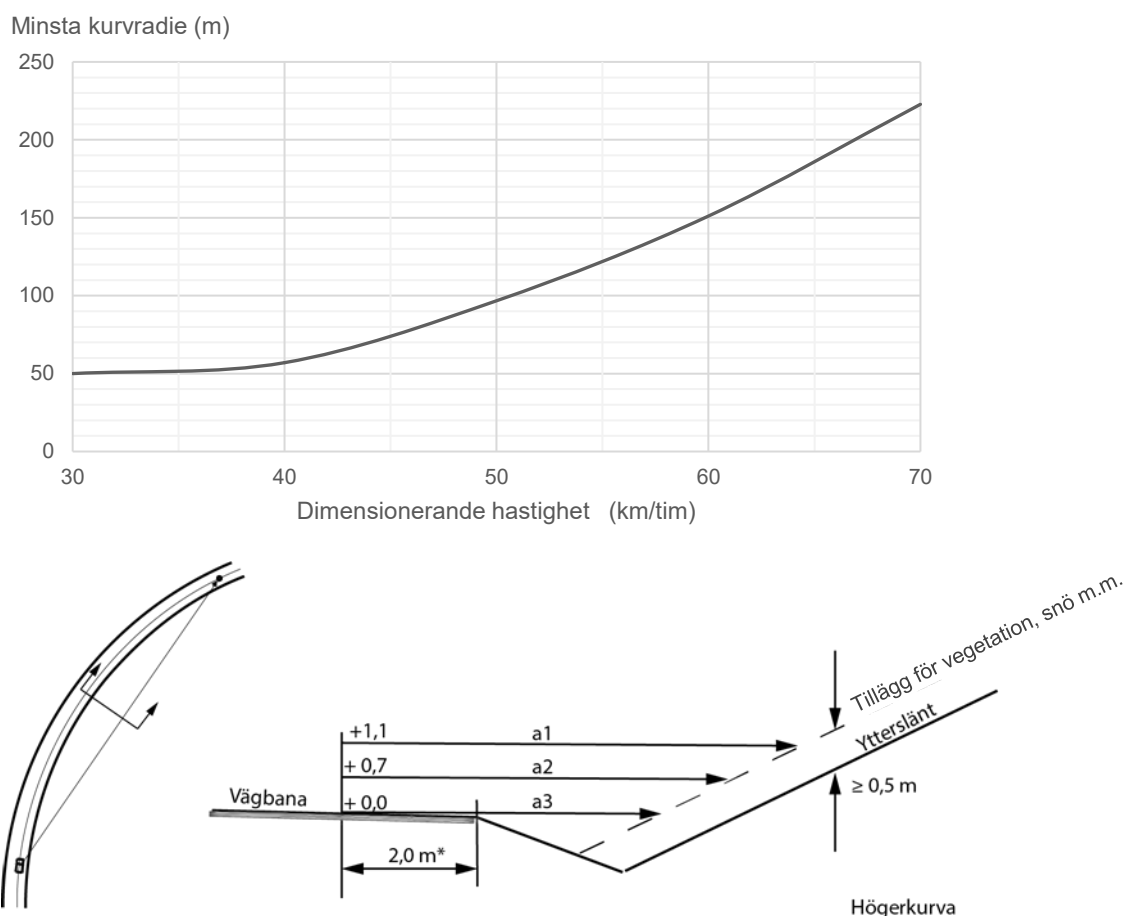
Figur 4-15 Synbarhetsvinkel.

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 4-16.



Figur 4-16 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 mått 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, R_{min} (sikt), beräknas som $S^2/8a$, där S är siktsträcka och a är mått till siktskymmande vegetation eller snö m.m. enligt Figur 4-16. 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.

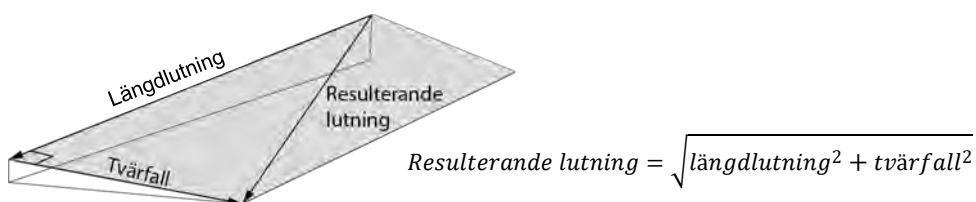
Undvik om möjligt alltför stora språng i kurvradie eller vid övergång från raksträcka till kurva. Hänsyn bör då tas till hur lång raksträckan är.

4.4.4 Vertikalgeometri

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

Längdlutningen anges i procent (höjd/längd). Den påverkar siktlengthen, 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.

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 4-17).



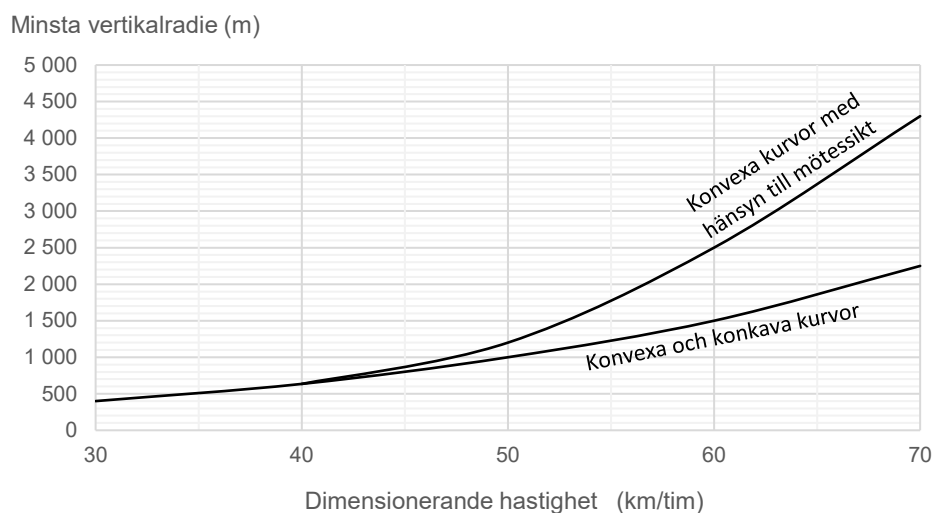
Figur 4-17 Resulterande lutning, som är sammansatt av längdlutning och tvärfall.

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.

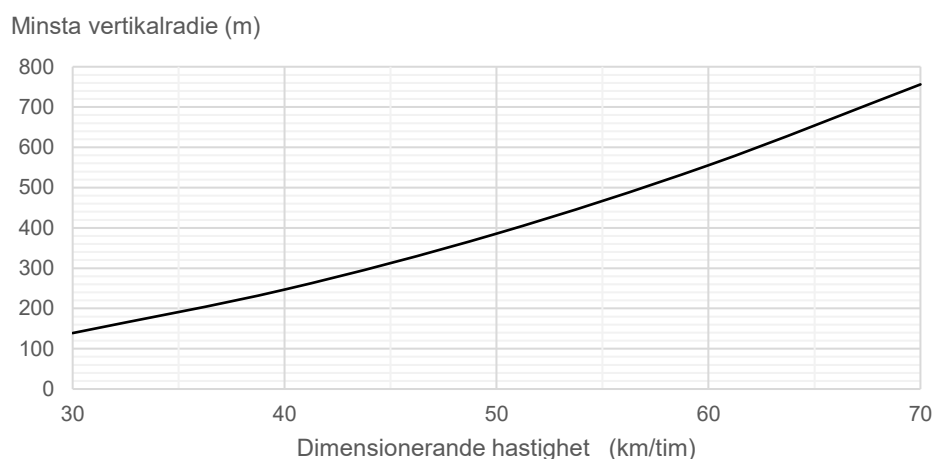
Storleken på konkava kurvradier bestäms också med hänsyn till sikt, men då i mörker eftersom bilens strålkastare kommer att peka ner mot vägbanan och inte nå tillräckligt långt.

För att uppnå stoppsikt respektive mötessikt bör vertikalkurvans radie inte understiga värden enligt Figur 4-18. Lämpligt placerade mötesplatser eller annan möjlighet till möte kan vara ett alternativ till mötessikt.



Figur 4-18 Vertikalkurvor. Minsta vertikalradie med hänsyn till sikt.

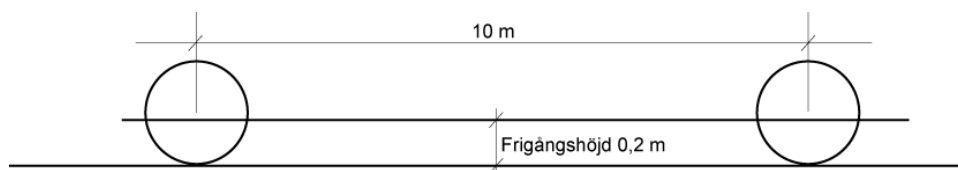
Utöver sikt finns också en begränsning kopplat till komfort. Vertikalkurvans radie bör med hänsyn till vertikalaccelerationen inte understiga värden i Figur 4-19.



Figur 4-19 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 4-20). Det har frigångshöjd 0,2 m och bör kunna passera med 0,1 m marginal.



Figur 4-20 Typfordon för kontroll av vertikalradie.

4.4.5 Samspel mellan horisontal- och vertikalgeometri

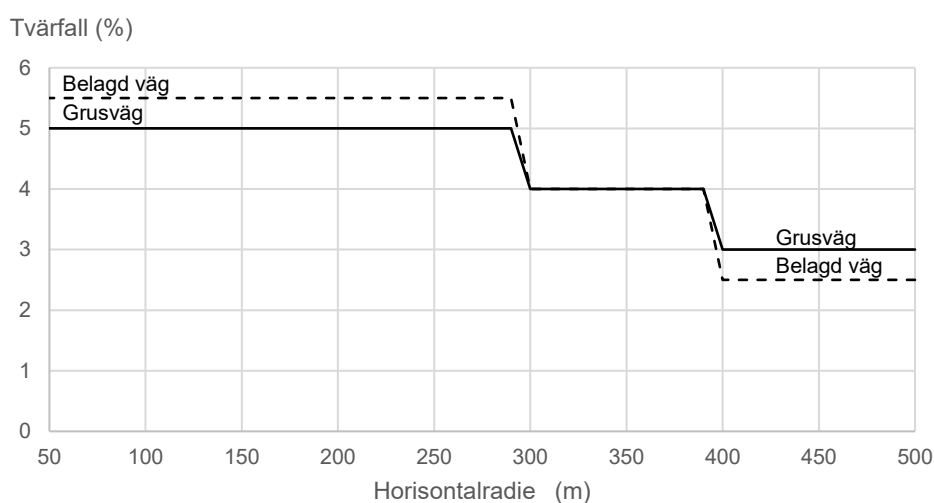
Vägens plan- och profilgeometri utgör tillsammans vägens tredimensionella form och den vy som möter trafikanten. För att vägens linjeföring ska vara tydlig behöver plan och profil samordnas på ett bra sätt. En grundregel är att undvika riktningsförändringar i plan längs med eller direkt efter en konvex 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

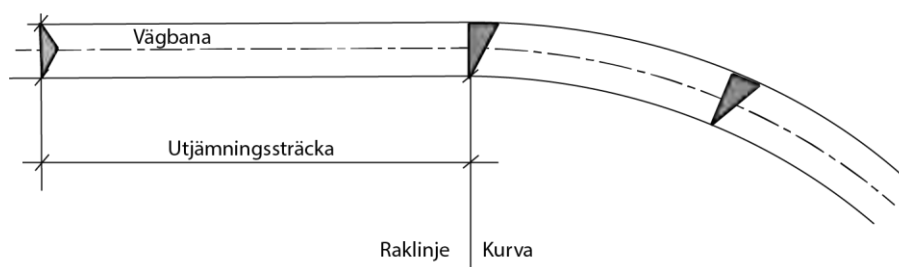
För att vatten ska rinna av vägen behöver vägbanan luta i sidled. På grusvägar bör tvärfallet vara 3 % och på belagda vägar bör det vara 2,5 %. I kurvor lutas vägbanan inåt mot kurvans mitt. På raksträckor bör tvärfallet utformas dubbelsidigt (s.k. bombering) på tvåfältiga vägar och antingen enkelsidigt eller dubbelsidigt på enfältiga vägar.

I horisontalkurvor med liten radie kan tvärfallet ökas enligt Figur 4-21, under förutsättning att största resulterande lutning enligt avsnitt 4.4.4 inte överskrids. Ett stort tvärfall kan dock försämra för fotgängare.



Figur 4-21 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 4-22).



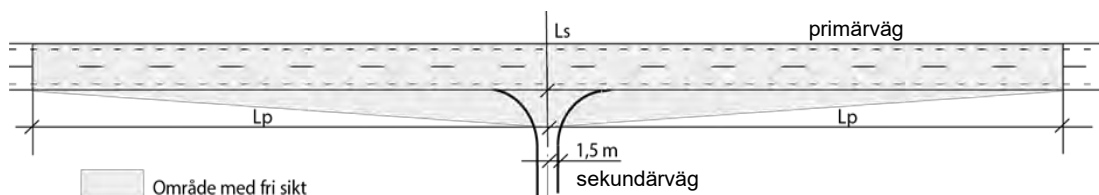
Figur 4-22 Övergång mellan bombering och tvärfall.

4.5 Korsningar

4.5.1 Sikt i korsning

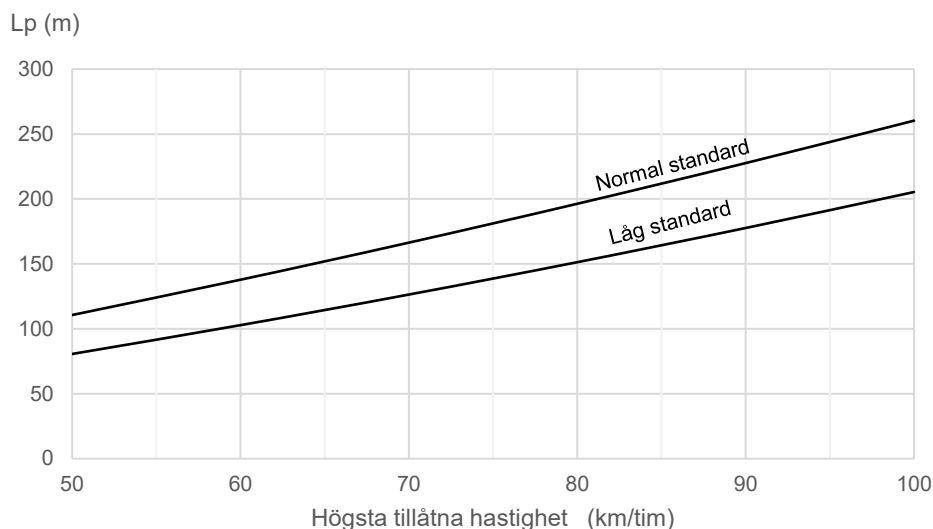
Korsningar ska utformas så att det från den anslutande vägen, som kallas för sekundärväg, ska finnas fri sikt inom markerat område i Figur 4-23. Sikten mäts från en punkt belägen 1,1 m över vägytan. Hinder med höjden 0,6 m över vägbanan, motsvarande strålkastarhöjd, ska vara synliga, men helst bör hela 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 L_s (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 4-23).



Figur 4-23 Sikt i korsning. Måtten L_s och L_p .

Måttet L_p i Figur 4-23 är beroende av högsta tillåtna hastighetsgräns på den väg som den enskilda vägen ansluter till, den s.k. primärvägen. Måttet L_p ska minst uppnå normal standard enligt Figur 4-24. Låg standard får endast tillämpas efter godkännande från primärvägens väghållare.



Figur 4-24 Sikt i korsning. Måttet L_p i Figur 4-23 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 4-14). Aktuell utrymmesstandard är antingen den för typfordon LS (24 m långt skogsfordon) eller den för LOS (mindre servicefordon, t.ex. sopbil).

Tabell 4-14 Utformning av korsningar. Korsningstyp A1 och A4 beskrivs i Figur 4-25 och Figur 4-26. Korsningstyp A och C avser ordinarie korsningstyper enligt VGU⁴³.

Vägbredd Vägtyp	Primärväg		Anslutande enskild väg			
	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:

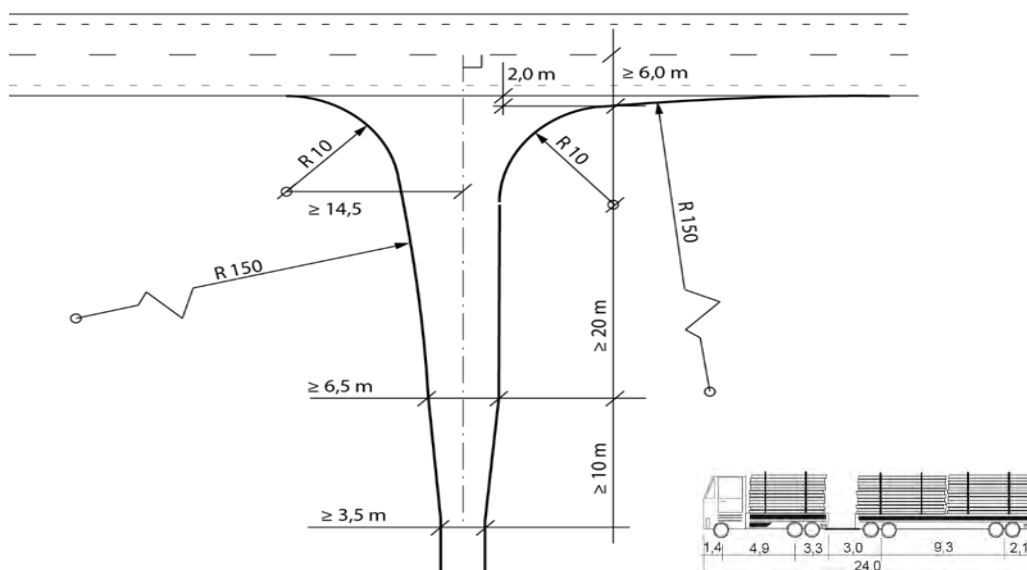
1) En primärvägsbredd under 6 m kan begränsa möjligheterna för sväng med stora fordon.

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

3) Normalt godtas inga tillkommande anslutningar längs mötesfria vägar.

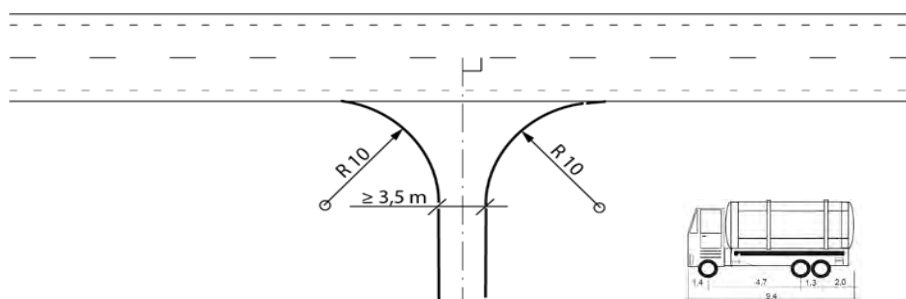
⁴³ Krav för vägars och gators utformning, [Trafikverket publikation 2020:029](#).

Korsningstyp A1 är dimensionerad för lastbil med släp, LS, (Figur 4-25). Högersväng kan göras utan att fordonet passerar primärvägens mittlinje.



Figur 4-25 Utformning av korsningstyp A1.

Korsningstyp A4 är utformad för mindre servicefordon, LOS, (Figur 4-26). Större svängande fordon behöver använda motriktat körfält eller passera vägmitt.



Figur 4-26 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 4-25 och Figur 4-26 visas det som gäller vid väjningsreglering.

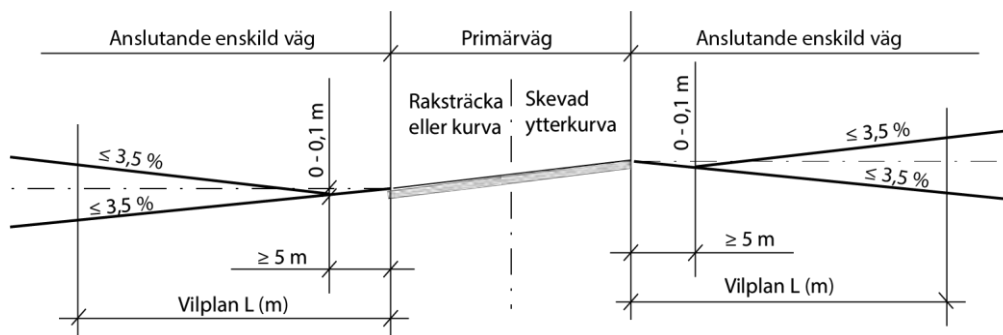
Vinkeln mellan primärvägens mittlinje och den anslutande vägens mittlinje ska vara nära 90 grader.

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

4.5.3 Vilplan

Anslutande väg ska utformas med vilplan (Figur 4-27). Vilplanets längd ska vara minst 25 m vid korsningstyp A1 och minst 10 m vid korsningstyp A4. Vid korsningstyp A1 bör längd lutningen inte överstiga 2,5 %.

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



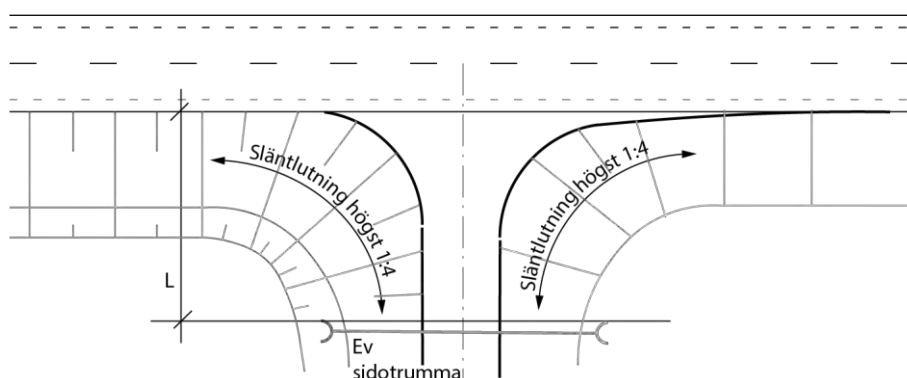
Figur 4-27 Utformning av vilplan.

4.5.4 Sidoområdesutformning i korsningar

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

Innerslätans lutning bör vara högst 1:4 inom avståndet L från primärvägen, helst flackare (Figur 4-28). Eventuell ytterslänk 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.

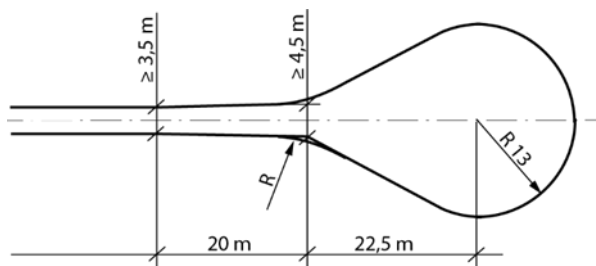
Måttet L ska vara minst lika med primärvägens säkerhetszon. En tumregel för beräkning av L är "10 % av primärvägens högsta tillåtna hastighetsgräns". Exempel: Hastighetsgräns 80 km/tim ger $L = 8 \text{ m}$.



Figur 4-28 Utformning av sidoområde vid korsning.

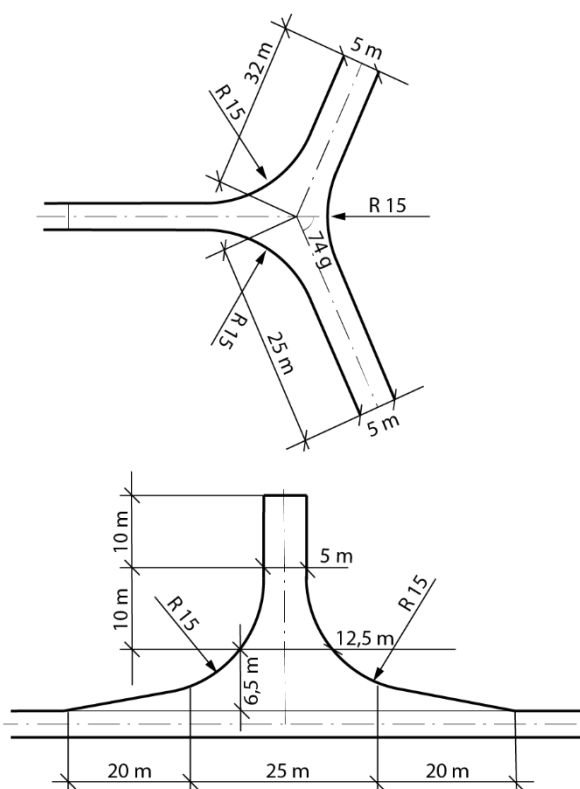
4.6 Vändplats

En vändplats som ger utrymme för att vända en lastbil med släp (totallängd 24 m) kan utformas enligt Figur 4-29. För servicefordon kan vändplatser utformas med radie, R , ner till 6 m.



Figur 4-29 Utformning av vändplats.

Alternativt kan vändmöjlighet genom backning ges genom utformning enligt Figur 4-30. Utformningen är anpassad för lastbil med släp.



Figur 4-30 Alternativ utformning av vändplats.

Vändplatsens lutning bör inte överstiga 3 %.



5 Bygghandling

5.1 Allmänt

Bygghandling är den sammanfattande benämningen på de handlingar som ska ligga till grund för byggandet. Normalt innehåller en bygghandling tekniska beskrivningar, mängdförteckning, sakägarförteckning och ritningar.

Synpunkter från utredning, samråd och projektering, t.ex. miljöaspekter, ska följas upp och dokumenteras i bygghandlingen.

5.2 Ritningar

5.2.1 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.

5.2.2 Profiliritningar

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

5.2.3 Normalsektioner

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

5.2.4 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 höjdded. Den visar

- vägens vägbanebredd med indelning i körbana, eventuella specialfält och vägrenar med vägmarkeringstyp samt eventuella stödremor
- vägytans tvärfall/skevning
- vägens sidoområde med utformning av inner- och ytterslännt samt dike
- eventuellt vägkroppens byggnadstekniska utformning
- eventuellt räcken och övriga väganordningar.

Trumsektionsritning tas fram för trummor med dimension minst 1 000 mm, samt för trummor i vattendrag.

5.2.5 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.



Foto: Kerstin Ericsson, Trafikverket

6 Byggnadsanvisningar

6.1 Marklösen, mätning och arbetsplanering

6.1.1 Marklösen

Entreprenören ska kontakta beställaren och säkerställa att rätt att ta marken i anspråk finns innan något arbete påbörjas.

6.1.2 Mätning

Entreprenören ska kontrollera fixsystemet innan arbetena påbörjas.

Väglinjen ska märkas ut i fält innan vägen börjar byggas.

6.1.3 Arbetsplanering

Entreprenören ansvarar för att skaffa tillstånd för tänkt etablering och eventuella upplagsplatser.

Entreprenören ska ta kontakt med respektive ledningsägare för lokalisering och utmärkning av ledningar innan arbetet påbörjas.

Entreprenören ska skaffa erforderliga tillstånd för andra åtgärder som kan påverka miljö, trafiksäkerhet och liknande.

Om en ledning, fornlämning eller annat som inte redovisats i handlingarna påträffas inom arbetsområdet, ska arbetet avbrytas. Entreprenören ska då anmäla förhållandena till beställaren. Om en fornlämning påträffas ska detta även anmälas till länsstyrelsen.

Synpunkter från utredning, samråd och projektering, t.ex. miljöaspekter, ska följas upp i byggskedet och åtgärder ska dokumenteras.

6.2 Skyddsåtgärder

Exempel på objekt som kan behöva skyddas är

- fornlämning
- kulturminne
- generellt skyddade biotoper enligt 7 kap. 11 § miljöbalken, såsom stenmurar, alléer och öppna diken
- byggnad
- vattentäkt
- stompunkt, fixpunkt
- gränsmarkering
- stängsel, häckar
- träd och buskar.

Trädstammar som ska skyddas ska brädas in från cirka 0,1 m ovanför markytan med minst 25 mm tjockt trävirke. Brädorna ska fästas samman med stålsvajer eller liknande som lindas kring konstruktionen. Det är inte tillåtet att spika i träden.

Om någon vegetation, byggnad eller liknande skadas ska detta anmälas till beställaren.

6.3 Avverkning och röjning

Inom vägområdet ska alla träd avverkas och forslas bort. Beställaren eller markägaren bör själv ombesörja detta innan vägarbetet påbörjas.

Vägområdet ska röjas. Buskar och träd kapas så nära markytan som möjligt. Avröjt material ska avlägsnas, men under fyllningar med minst 3 m höjd kan hyggesrester ligga kvar.

Vegetationstäcket i skärningar ska avlägsnas om underliggande jord ska användas till fyllning.

Vegetationstäcke och stubbar under bankar ska avlägsnas om avståndet till terrassytan understiger 0,3 m. Stubbar och vegetationstäcke får dock inte ligga närmare den färdiga vägytan än 1,5 m.

På tjälfarlig mark liksom på myr- och mossmark eller annan svag mark ska vegetationstäcket lämnas kvar, om det är möjligt med hänsyn till profilplanets höjd över marken. På tjälfarlig mark får marken inte avtäckas fläckvis.

6.4 Terrasseringsarbeten i jord

6.4.1 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.

6.4.2 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.

6.4.3 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.

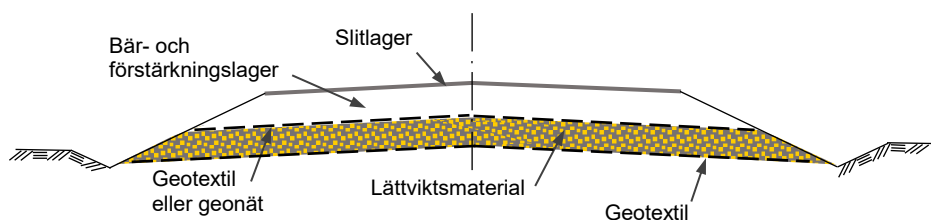
Fyllningen bör utföras homogent i horisontell ledd eftersom det annars finns risk för ojämna sättningar.

6.4.4 Byggande på torv

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 begränsad torvmäktighet och hög vägbank ska torven schaktas bort och ersättas med bärkraftigt material, exempelvis sprängsten. 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 styrka⁴⁴. Ett annat sätt att undvika för stor belastning med den nya vägkroppen är att använda lättviktsmaterial i fyllning och överbyggnad (Figur 6-1).

⁴⁴ Vesterberg m.fl. 2016. Erfarenheter av byggmetoder på torvmark. [SGI publ 26](#).



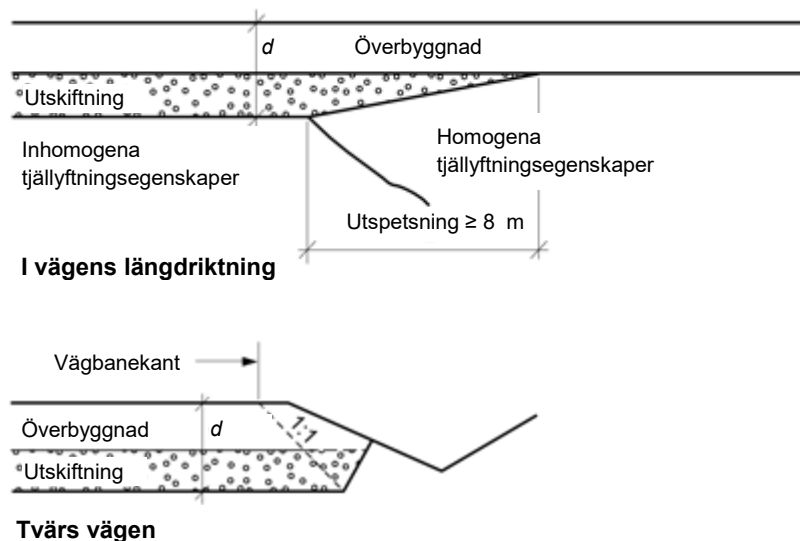
Figur 6-1 Överbyggnad med lätt fyllning, lämplig att använda vid byggande på torv⁴⁴.

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 vägparter som byggs på torv och partier som byggs på fast undergrund.

6.4.5 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 terrassmateriallets 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 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.

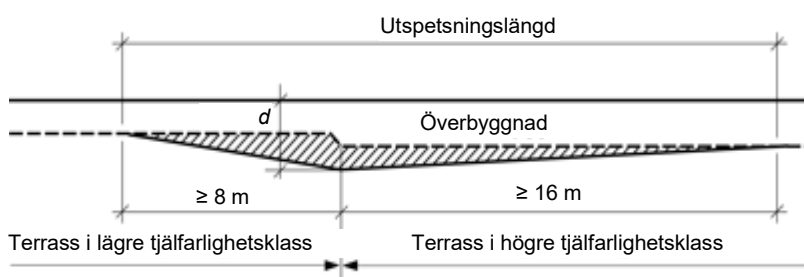
Tabell 6-1 Utskiftningsdjup mätt från vägytan. Klimatzoner enligt Figur 4-1.

Klimatzon	Utskiftningsdjup d (m)
1	0,9
2	1,3
3	1,5
4	1,6
5	1,7

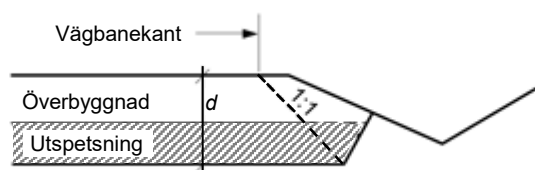
6.4.6 Utspetsning mellan terrassmaterial med olika tjälfarlighetsklasser

Utspetsning används för att jämna ut skillnader mellan olika terrassmaterials tjäleghets-
skaper. 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 tjälfarlighets-
klasser 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.

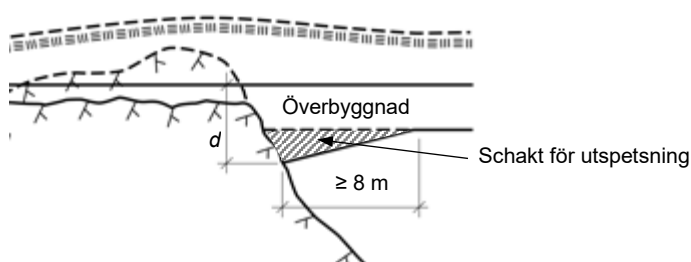


I vägens längdriktning



Tvärs vägen

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

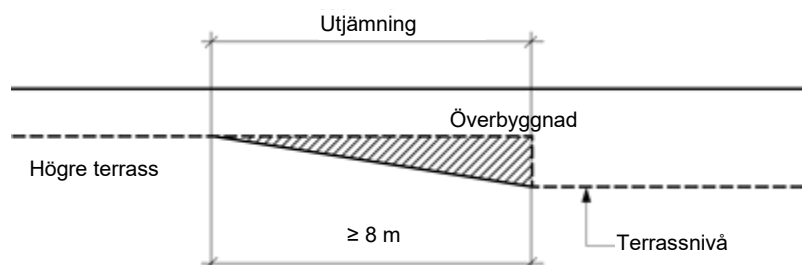


Figur 6-4 Utspetsning vid övergång mellan berg och jord av tjälfarlighetsklass 2–4 i klimatzon 2–5.
 d är utskiftningsdjupet enligt Tabell 6-1.

6.4.7 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.

6.4.8 Åtgärder mot blockuppfrysning

För att minska risken för tjällyftning på grund av uppfrysande sten och block ska terrasser i tjälfarlighetsklass 2–4 blockrensas. 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.

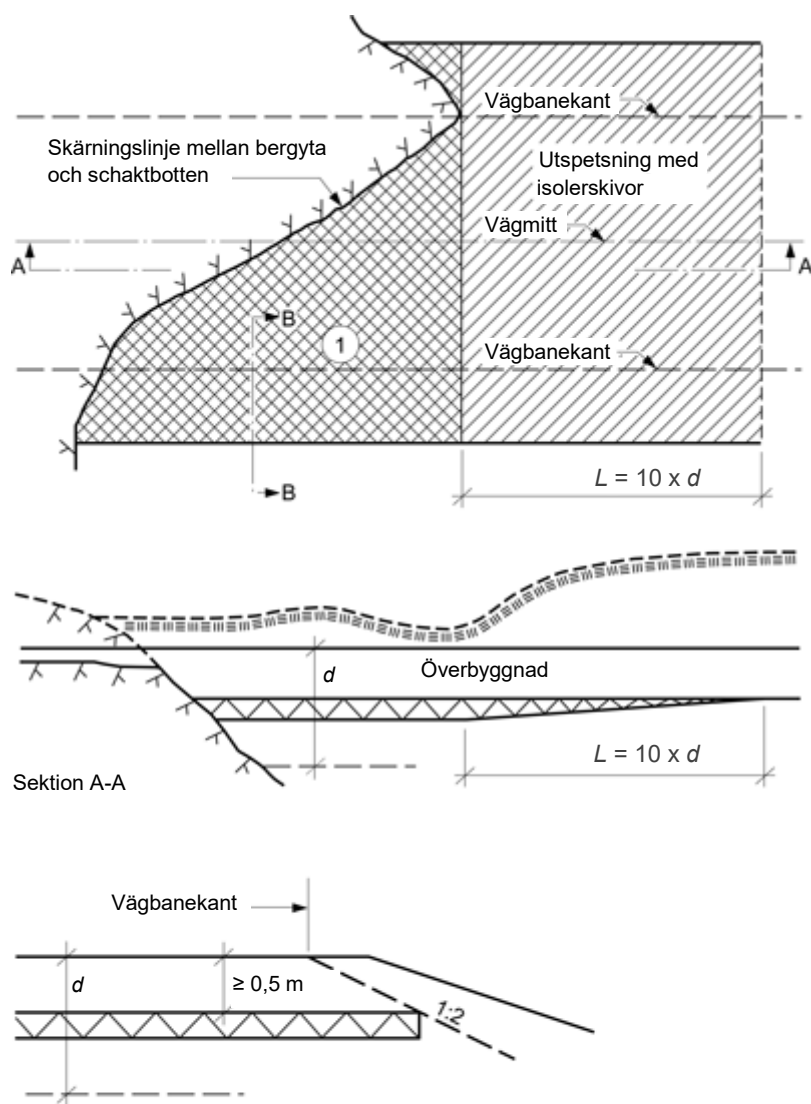
6.4.9 Termisk isolering

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 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.

6.4.10 Packning av terrass

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

Terrassen ska packas med vibrerande eller oscillerande envälsvält enligt Tabell 6-3 eller med likvärdig packningsinsats. Packningsredskapet ska framföras med hastigheten $3,0 \pm 1,0$ 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

6.5 Terrasseringsarbeten i berg

6.5.1 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.

6.5.2 Sprängning

Sprängningsarbeten påverkar omgivningen med bland annat buller, luftstötter, 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 för ovanjordssprängning⁴⁵ och Arbetsmiljöverkets föreskrifter⁴⁶.

Berg ska borraras och sprängas så att fast berg inte förekommer ovanför terrassen. Om släntlutningen är brantare än 1:1 ska konturhålen sprängas först, s.k. förspäckning. Därefter borraras 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.

6.5.3 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.

⁴⁵ [Trafikverkets handbok för ovanjordssprängning, 2014:044.](#)

⁴⁶ [Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om sprängarbete, AFS 2007:1.](#)

6.5.4 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 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.

6.6 Trummor

Trummor i naturliga vattendrag ska läggas så att det inte uppstår vandringshinder för fiskar och vattenlevande djur. Trafikverket kan ge vägledning för att anpassa trummor till olika ekologiska förutsättningar⁴⁷.

6.6.1 Trumschakt och trumbädd

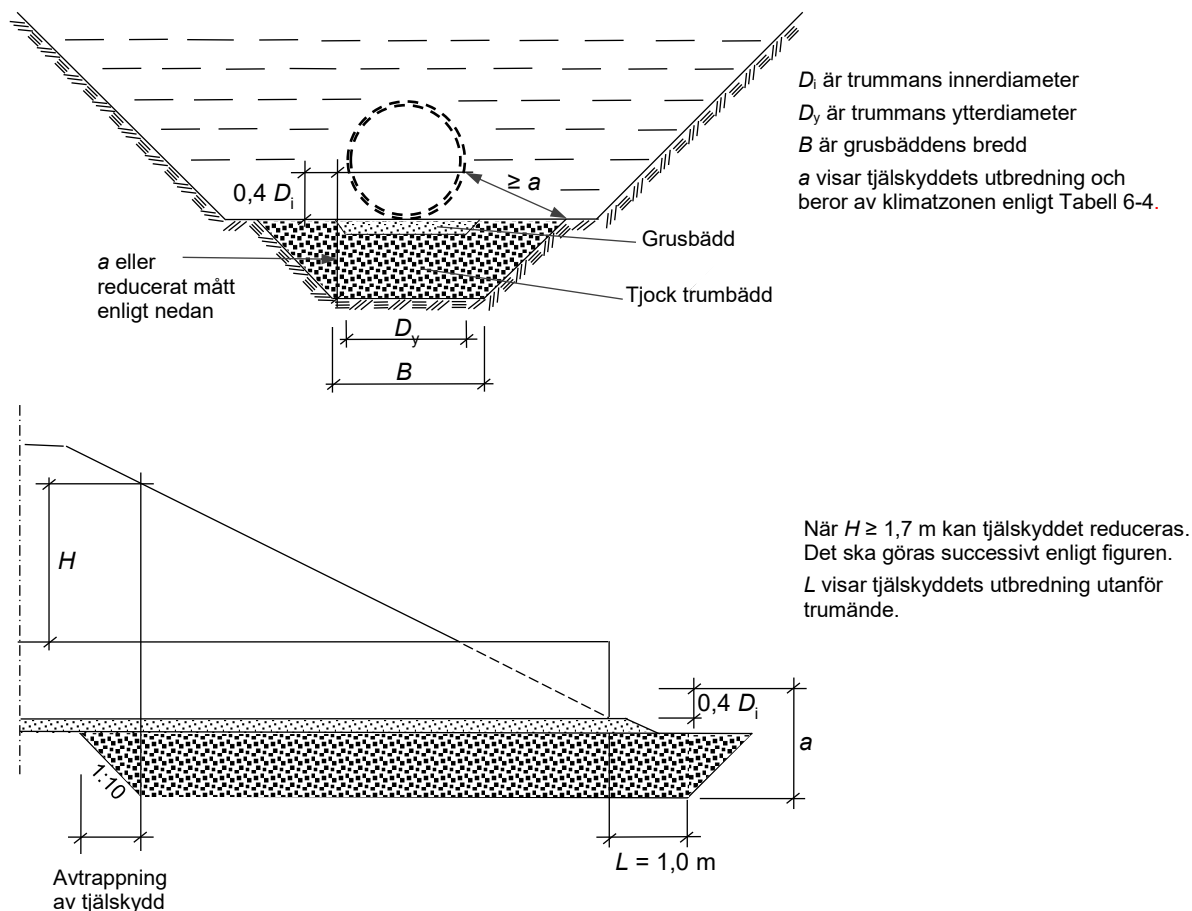
Trumschakten ska göras så bred att avståndet mellan trumma och schaktvägg blir minst 1,0 m. För trummor med mindre diameter än 1000 mm får detta avstånd minskas till 0,5 m. Schaktväggen ska göras så flack att det inte finns någon risk för ras under byggnadstiden.

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 bädd 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 – lera, silt, torv eller liknande som inte kan schaktas bort – ska den läggas på en 0,5 m tjock bädd av välgraderat grus som packas noggrant. Bädden ska vara minst 1,0 m bredare än trummans diameter. Grusbädden får bytas ut mot en lika bred rustbädd av rundvirke eller minst 75 mm plank lagd på kraftiga tvärslogar med centrumavstånd 1 m. Rustbädden ska täckas med minst 0,2 m grus, som packas väl.

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

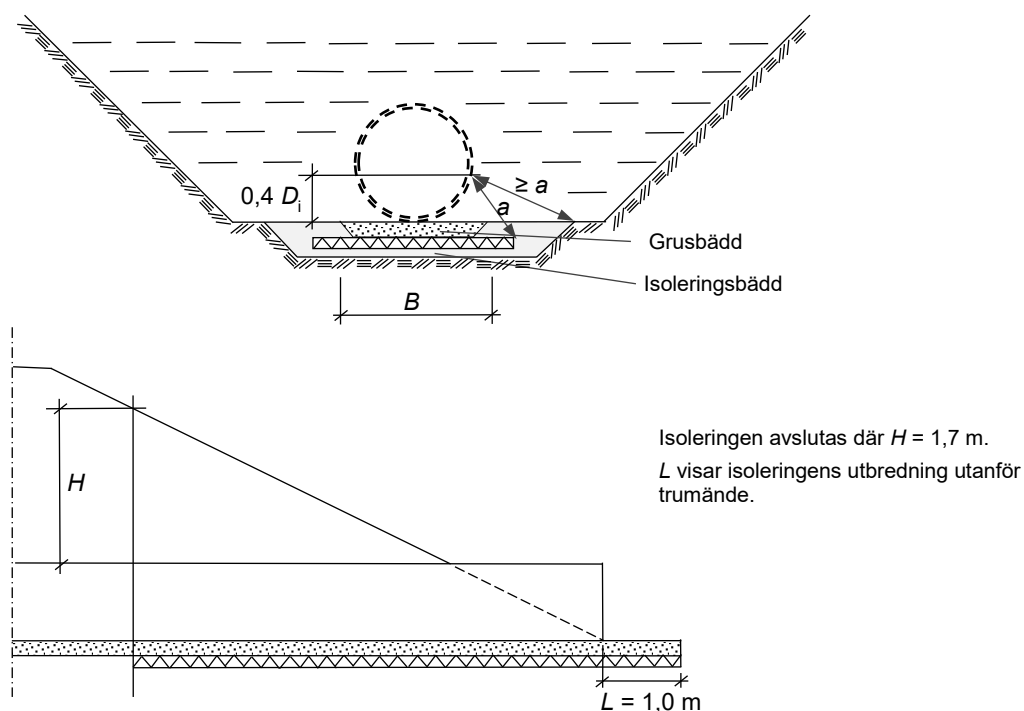
Om trumman grundläggs på tjällyftande jord, dvs. jord med tjälfarlighetsklass 2–4 enligt Tabell 4-1, ska den förses med tjältskydd. Det kan utformas som en tjock trumbädd av välgraderat grus under grusbädden, enligt Figur 6-7 och Tabell 6-4, eller som en isolerad grusbädd enligt Figur 6-8. Vid höga vägbankar kan tjälskyddet reduceras (Figur 6-7). Vid trummor med mindre diameter än 1 m kan a-måttet halveras.



Figur 6-7 Utformning av tjälskydd för trumma, i form av tjock trumbädd. a-mått enligt Tabell 6-4.

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	0,8	0,9
2	1,2	1,3
3	1,3	1,5
4	1,4	1,6
5	1,5	1,7



Figur 6-8 Utformning av tjälskydd för trumma, i form av isolerskivor.

Trummor får inte läggas på frusen tjälfarlig mark. Om tjälning har ägt rum ska det tjälade materialet avlägsnas och ersättas med grus.

6.6.2 Kringfyllning av trumma

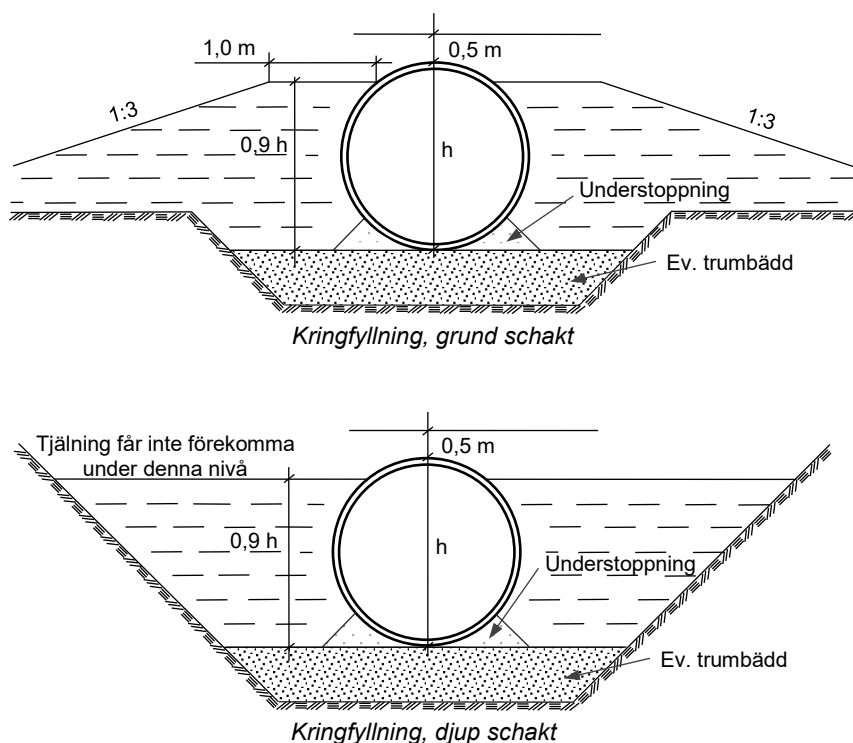
Med kringfyllning avses fyllning som är placerad närmast mot och över en trumma eller ledning och som är avsedd att ge tillräckligt stöd och skydd.

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

Kringfyllningsmaterialet får inte innehålla tjälatt 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 6-9). Detta är särskilt viktigt vid lågbyggda plåttrummor.



Figur 6-9 Kringfyllning av trumma. Material med kornstorlek 16–32 mm är lämpligt för trumbädd och understopning.

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 höjded.

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.

6.6.3 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.

Utspetsningen ska påbörjas och avslutas vinkelrätt mot vägens längdriktning. Den ska utföras kilformigt med minst 8 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.

6.6.4 Trumschaktens avslutning

En trumgrop ska utföras som ett minst 0,5 m brett plan, till vilket anslutande diken leds. Ytterslänthen utanför gropen ska utföras så att övergången till skärningsslänthen 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 spolats 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.

6.7 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.

6.7.1 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 envälsvält enligt Tabell 6-5 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 6-5 Största tillåtna lagertjocklek efter packning av undre förstärkningslager, med hänsyn till packningsredskap.

Packningsredskap	Största lagertjocklek
linjelast	(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.

För deklarerat material gäller att undre förstärkningslagers kornstorleksfördelning ska kontrolleras minst en gång per 45 000 m² utlagt material, dock minst två prov per objekt och täkt. För icke-deklarerat material gäller kontroll minst en gång per 15 000 m², 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.

6.7.2 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 envälvsvält enligt Tabell 6-6 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 ytterligare⁴⁸. Om välten uppvisar dubbelslag ska en liten amplitud användas för att minska risken för nedkrossning av materialet.

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

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

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

För deklarerat material gäller att förstärkningslagrets kornstorleksfördelning ska kontrolleras minst en gång per 45 000 m² utlagt material, dock minst två prov per objekt och täkt. För icke-deklarerat material gäller kontroll minst en gång per 15 000 m², dock minst två gånger per objekt och täkt. Prov ska tas på hela lagertjockleken. Om provresultaten ligger inom, men mycket nära, någon av kravgränserna bör provtagningsfrekvensen ökas. Består förstärkningslagret av olika material ska dessa undersökas var för sig.

6.7.3 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 envälvsvält enligt Tabell 6-7 eller med likvärdig packningsinsats.

Tabell 6-7 Största tillåtna lagertjocklek (m) efter packning av bärlager, med hänsyn till packningsredskap, 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	8 överfarter	6 överfarter	10 överfarter
>15 kN/m	0,08	0,15		0,10
>25 kN/m	0,20	0,25	0,10	0,13
>35 kN/m	0,25	0,30	0,12	0,15

⁴⁸ VVMB 603 - Yttäckande packningskontroll, [VV Publ 1994.76](#).

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.

6.7.4 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.

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.

6.7.5 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 beläggnings färdigställande får stenlossning inte förekomma. Om friktionen bedöms vara otillräcklig efter utförd packning ska friktionshöjande åtgärd utföras omgående.

Slitlager ska utföras med 4 mm jämnhetstolerans på bitumenbundet underlag och 6 mm jämnhetstolerans på obundet underlag. Tolerans mäts som största tillåtna avvikelse från en 3 m lång rätskiva lagd i godtycklig riktning. Oavsett om kraven på jämnhet är uppfyllda får det inte finnas lokala ansamlingar av vatten eller ojämnheter som försvårar vattenavrinning.

6.7.6 Slitlager av asfaltmassa (ABT, MJOG, MJAG) – 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 vältras innan den får trafikeras. Innan 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 belägningsarbetet kan utföras.

Asfaltmassan ska vara täckt under transport. Täckningen ska vara sådan att en värme-isolerande 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 belägningsarbete får inte asfaltläggarens trågsidor slås ihop.

Lägningsdragen ska planeras så att långsgående fogar inte hamnar i hjulspår. Vid utläggning av flera skikt ska fogarna utföras förskjutna med minst 0,15 m. Slitlagret ska läggas med en sådan bredd att fog uppstår endast vid vägmarkeringslinje.

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 belägningsdrag får utföras ska arbetsfogen rensas. När en långsgående 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 trafikerats förrän den svalnat så mycket att spår inte uppkommer.

Vid packning av mjukgjort asfaltgrus (MJAG) och 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 trafikerats 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. Längsgående arbetsfogar mellan två beläggningsdrag och fogar mot befintlig beläggning ska förseglas på en bredd av 0,1 m.

Kontroll

Analys av bindemedelshalt och kornstorleksfördelning ska utföras på levererad asfaltmassa med minst ett prov per objekt större än 3 000 m². Analysresultatet ska redovisas till beställaren.

Slitlager av ABT: Analys av hålrumshalt och tjocklek på färdigt lager (borrkärnor) ska utföras med minst ett prov per objekt större än 3 000 m². Analysresultatet ska redovisas till beställaren.

Slitlager av MJOG: Inget krav på kontroll av hålrumshalt genom borrning. Tjocklek på färdigt lager ska verifieras genom summering av utlagda ton asfaltmassa enligt vågsedlar och utförd yta. Utlagd mängd i kg/m² ska redovisas till beställaren.

6.7.7 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 6-8.

Tabell 6-8 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 6-8. Kilstenen ska spridas 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 specifikation⁴⁹. Därefter ska ytan tätas med krossmaterial med sortering enligt Tabell 6-8 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.

6.7.8 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 ramp-spridare. 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.

6.8 Trafik under byggtiden

6.8.1 Trafikanordningar

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.

⁴⁹ Se Bitumenbundna lager, TDOK 2013:0529, avsnitt 8. [länk till sökformulär och nedladdning](#)

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 trafik-säkert 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.

6.8.2 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 tätbebyggt område beslutar kommunen och utanför tätbebyggt område beslutar länsstyrelsen. Hastighetsbegränsning ska märkas ut med vägmärke C 31 (Figur 6-10), som ska tas bort utanför arbetstid där så är möjligt.



Figur 6-10 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 6-11). Observera att den fysiska miljön måste anpassas så att den stämmer överens med den rekommenderade hastigheten.



Figur 6-11 Exempel på rekommenderad hastighet med vägmärke E 11.

6.8.3 Arbetsmiljöansvar

Arbetsmiljölagen 3 kap. 2 och 3 §§ reglerar hur arbetsmiljön ska vara beskaffad. Arbetsmiljöverket har föreskrivit regler för arbetsmiljön vid vägarbete i kungörelsen Byggnads-

och anläggningsarbete (AFS 1999:3). Arbetsgivaren har det direkta ansvaret för arbetsmiljöfrågorna på arbetsplatsen.

6.8.4 Föreskrifter, lagar, publikationer

Grundläggande lagstiftning

- Trafikförordningen
- Vägmarkesförordningen
- Väglagen
- Vägförordningen
- Ordningslagen
- Lokal ordningsstadga
- Arbetsmiljölagen

Generella bestämmelser

- För din och trafikanternas säkerhet – Arbeta med vägmärken och skyddsanordningar⁵⁰
- Byggnads- och anläggningsarbete (AFS 1999:3)

6.8.5 Ansvar

Väghållaransvar

Väghållaren har inom sitt område ansvar gentemot trafikanten, dels för att vägen har godtagbar framkomlighet, dels för att vägarbeten är utmärkta enligt gällande föreskrifter. Väghållaren måste alltid se till att trafikanordningsplanen följs.

Arbetsledaransvar

Den ansvarige arbetsledaren för ett vägarbete ska följa den upprättade trafikanordningsplanen. På varje arbetsplats ska det utses en person med ansvar för vägarbetsutmärkningen.

⁵⁰ [För din och trafikanternas säkerhet – Arbeta med vägmärken och skyddsanordningar.](#)
Trafikverket.

7 Referenser och fördjupningslitteratur

AMA Anläggning 17, Allmän material- och arbetsbeskrivning för anläggningsarbeten, Svensk Byggtjänst

Tillgängliga via Trafikverkets webbplats

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

Krav Avvattning. Dimensionering och utformning. Trafikverket TRVINFRA-00231

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

Krav Brobyggnad. Trafikverket TRVINFRA-00226 och TRVINFRA-00227

Krav för vägars och gators utformning. Trafikverket publikation 2020:029

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

MB 603 – Yttäckande packningskontroll. Vägverket publikation 1994:76

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

Val av beläggning. Trafikverket publikation 2014:173

Tillgängliga via andra myndigheter

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

Artportalen, en del av ArtDatabanken vid Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Biotopskyddsområden. Vägledning om tillämpningen av 7 kapitlet 11 § miljöbalken. Naturvårdsverket Handbok 2012:1

Brunnsarkivet. Sveriges geologiska undersökning, SGU

Fornsök. En söktjänst på Riksantikvarieämbetets webbplats

Försvarmaktens riksintressekatalog

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

Länsstyrelsernas Geodatakatalog

Markavvattning och rensning. Naturvårdsverket Handbok 2009:5

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)

Arbetsmiljölagen (1977:1160)

Artskyddsförordning (2007:845)

Byggnads- och anläggningsarbete (AFS 1999:3), föreskrifter

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

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

Järnvägslag (2004:519)

Kulturmiljölagen (1988:950)

Miljöbalk (1998:808)

Ordningslag (1993:1617), samt Lokal ordningsstadga

Sprängarbete (AFS 2007:1), föreskrifter

Trafikförordning (1998:1276)

Vägförordning (2012:707)

Väglagen (1971:948)

Vägmärkesförordning (2007:90)

Bilaga 1 Berg och jord beteckningsblad



Svenska Geotekniska Föreningen
Swedish Geotechnical Society

Datum: 2013-04-24

Kompletterat Beteckningsblad
Komplettering 1 fastställt 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				Tilläggsord – före huvudord				Skikt/lager – efter huvudord			
EN ¹	SGF ²			EN	SGF			EN	SGF		
Ro	B	rock	berg	bo	bl	boulder-bearing	blockig				
Bo	Bl	boulder	blockjord								
FrRo	Br	fragmented rock	rösberg								
Dy	Dy	dy		dy	dy	dy-bearing	dyig	dy	dy	dy layer	dyskikt
Cs	Cs	suspected contaminated soil according to routine field evaluation	Misstänkt förorenad jord enligt rutinbedömning i fält	cs	cs	Local contamination (routine field evaluation)	lokalt förekommande föroreningar	cs	cs	contaminated layer	föroreningar finns som tunnare skikt
Mg	F	made ground	fyllning								
Gy	Gy	gyttja	gyttja	gy	gy	gyttja-bearing	gyttig	gy	gy	gyttja layer	gyttjeskikt
Gy/Cl	Gy/Le	Contact gyttja and clay (gyttja above/clay below)	kontakt gyttja överst, lera underst	()	()	somewhat, e.g. somewhat sandy	något, t.ex. (sa) = något sandig	()	()	thin layer	tunnare skikt
Gr	Gr	gravel	grus	gr	gr	gravely	grusig	gr	gr	gravel layer	grusskikt
So	J	soil	jord								
Cl	Le	clay	lera	cl	le	clayey	lerig	cl	le	clay layer	lerskikt
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								
CiTi	LeMn	clay till	lermorän (moränlera)								
Hu	Mu	humus	mulldjord (mylla, matjord)	hu	mu	humus-bearing	multhaltig	hu	mu	humus layer	mulleskikt
Sa	Sa	sand	sand	sa	sa	sandy	sandig	sa	sa	sand layer	sandskikt
Si	Si	silt	silt	si	si	silty	siltig	si	si	silt layer	siltskikt
Sh	Sk	shells	skaljord	sh	sk	shell-bearing	med skal	sh	sk	shell layer	skalskikt
ShGr	SkGr	shell gravel	skalgrus								
ShSa	SkSa	shell sand	skalsand								

¹ SS-EN 14688-1 nu gällande system med gällande nationella kompletteringar

² SGF/BGS beteckningsblad 2001 (äldre system)

Huvudord				Tilläggsord – före huvudord				Skikt/lager – efter huvudord			
EN	SGF			EN	SGF			EN	SGF		
Co	St	cobbles	stenjord	co	st	cobble-bearing	stenig	co	st	cobble layer	stenskikt
Su	Su	sulphide soil	sulfdjord	su	su	sulphide-bearing	sulfdjordshaltig	su	su	sulphide layer	sulfdjordsskikt
SuCl	SuLe	sulphide clay	sulfdlera								
SuSi	SuSi	sulphide silt	sulfdsilt								
Suox	Suox	oxidized sulphide soil	Sulfdjord = Oxiderad sulfdjord								
Pt	T	peat	torv	pt	t	peat-bearing	torvhaltig	pt	t	peat layer	torvskikt
Ptf	Ti	fibrous peat	lågformultnad torv (tidigare benämnd filttorv) (eng. fibrous)								
Ptp	Tm	pseudo-fibrous peat	mellantorv (eng. pseudo-fibrous)								
Pta	Th	amorphous peat	högformultnad torv (tidigare benämnd dytorv) (eng. amorphous)								
Pr	Vx	plant (wood) remains	växtrester (trärester) (eng. remains)	pr	vx	containing plant remains	med växtrester	pr	vx	layer of plant remains	växtrester

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 understruken 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			EN	SGF			EN	SGF		
dc	t	dry crust	(efter huvudord) torrkörpa, t.ex. Let och Silt = torrkörpa av lera resp. silt. Exempel Cldc, Sldc	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 glaciäl avlagringar)	()	()	somewhat, thin or sporadic	något, tunna eller enstaka
ox	ox	dry crust sulphide soil (oxidized)	torrkörpa av sulfdjord (oxiderad)			Made ground: consist of	Fyllning : bestående av	()	()	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
Grov sand Coarse sand CSA

Exempel på andra benämningar:

Fine sand Finsand
Coarse silt Grovsilt
Fine silt Finsilt

FSa
CSI
FSi

något lerig siltig sand med tunna siltskikt
stenig grusig sandmorän
Oxiderad siltig torrkörpesulfdlera
Fyllning av sand silt och tegel

(cl)siSa (si)
cogrSaMn
siSuClox
Mg:sa, si, brick



TRAFIKVERKET

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

www.trafikverket.se