

**Slutrapport:**  
**FIA Funktionskrav generellt – Etapp 2**  
**Slutrapport projekt 79**



## Förord

FIA:s (Förnyelse I Anläggningsbranschen) mål är att få markant mer väg och järnväg för pengarna och att ge möjlighet till stabil och god lönsamhet hos företagen. En del i strategin för att uppnå målet är att utveckla och etablera funktionskrav på de anläggningar som ska byggas, underhållas och skötas samt utveckla metoder med tillhörande hjälpmedel för att styrka funktionskraven.

FIA startade ett projekt hösten 2005 med målet att formulera relevanta funktionskrav med tillhörande metoder för väg- och bananläggningar. I en första etapp inventerades och analyserades de kravspecifikationer som använts i de senaste årens total- och funktionsentreprenader.

I denna andra etapp justeras specifikationerna såväl språkligt som till sitt innehåll. Föreskrifterna kodifieras och rubriceras enligt BSAB's byggnadsverks- och byggdelstabell.

Vägverket och Banverket anser att resultatet från etapp 2 är tillräckligt för att använda i verkliga projekt utan att först prova i s.k. demoprojekt.

Projektledare för hela arbetet har varit Ulrica Nilsson från Vägverket, Region Stockholm. Etapp 1 genomfördes av FIA:s medlemsföretag. I etapp 2 användes, utöver medlemsföretagen, även kompetens från Svensk Byggtjänst. Svensk Byggtjänst's insats är finansierad till 50% av Vägverket och Banverket och till 50% av entreprenörerna via SBUF.

## Innehållsförteckning

Hur detta dokument kan användas .....	4
Byggnadsverk.....	7
Bygghälsor .....	14
Produktionsresultat.....	31
Begreppsförklaringar.....	32
Litteratur.....	33
Projektdeltagare.....	36

# Hur detta dokument kan användas

Detta dokument utgör en rapport från ett projekt inom FIA med syfte att systematisera egenskaper och funktioner hos en anläggning för att göra dem generella och användbara i tekniska beskrivningar för upphandling av totalentreprenader av normal typ.

## BSAB

Vi har valt att strukturera kraven enligt BSAB:s tabeller för byggnadsverk respektive byggdelar.

Det betyder att de krav som är ordnade enligt byggnadsverkstabellen riktar sig mot byggnadsverket som helhet. Dessa är till sin natur övergripande som miljöpåverkan, livslängd, beständighet, bärförmåga, tillgänglighet, säkerhet etc.

På byggdelar ställs krav som avser deras funktion i byggnadsverket. En del av kraven avser toleranser för jämnhet som kan påverkas av många faktorer. Andra exempel är friktion och belysning och som påverkar till exempel säkerheten för verksamheten (trafiken).

Detta sätt att redovisa kraven är en förenkling ur rent teoretisk synvinkel, men den är gjord för att förenkla användningen och den praktiska tillämpningen av dokumentet. Krav kan naturligtvis även riktas mot infrastrukturella enheter och utrymmen. Här har sådana krav inarbetats i den valda strukturen. En del av kraven gäller produktionsresultat och resurser då det har varit svårt att uttrycka kraven på en högre nivå.

## Preliminära koder och rubriker

Eftersom BSAB:s tabeller inte är kompletta inom detta tillämpningsområde är många av koderna och rubrikerna preliminära. Hela området är inte utforskat tillräckligt ännu för att kunna utöka tabellerna och fastställa nya koder och rubriker. Innan detta kan göras måste ett bredare fält undersökas och diskuteras med sakkunniga. De koder och rubriker som används här utgör bara en del av den hierarki som kan behövas.

Koder och rubriker som inte är fastställda markeras med grå teckenfärg.

## Textens struktur

Den text som publiceras är av tre slag: krav, råd och handbokstext. Kraven är så generellt och allmänt formulerade att de bedöms kunna tillämpas på alla objekt av den typ som rubriken formulerar. Tanken är att de skall kunna kopieras utan ändringar.

Bakgrunden till kraven är ett antal genomförda projekt, från vilka text hämtats och bearbetats. De formuleringar och den struktur som används här har däremot inte prövats i verkliga fall.

Eftersom de projekt som lämnat underlag till text är begränsat och att ett visst urval av krav har gjorts i detta arbete kan man inte med säkerhet säga om alla tänkbara krav finns med. Troligen finns det krav för ett antal ytterligare byggnadsverk och byggdelar som skulle behöva formuleras för att göra en kravspekifikation tillräckligt omfattande för att täcka de projekt som kan komma i fråga.

Kraven är inte heltäckande utan måste objektanpassas med tillägg och specifikationer. Vilka sådana kompletteringar som kan behöva göras framgår av rådtexen. Ytterligare preciseringar kan därutöver behöva göras i det enskilda projektet.

Rådtexten är ofta kategoriskt utformad. Alla texter är inte tillämpliga för alla projekt. Behov av att följa ett råd skall bedömas från fall till fall. Rådtext riktar sig till den som upprättar beskrivningar för upphandling av entreprenader.

Handbokstexten är i dokumentet markerad med gul tonplatta. Denna text är formulerad som allmänna rekommendationer eller information till projektör. Den ger bakgrundsinformation m m.

## Tillämpning

Projektet har haft som mål att skapa en enhetlig utformning av förfrågningsunderlag för de tekniska delarna i vad som ibland även kallas funktionsentreprenad eller funktionsupphandling. Dessa är enkla och beskrivande formuleringar med även andra typer av krav än rena funktionskrav förekommer. Att även andra typer av krav behövs beror på att syftet är att öka frihetsgraderna att välja tekniska lösningar och frigöra sig från krav som gäller utförande och materialval. Syftet är således praktiskt, ekonomiskt och har inget självändamål att begränsa sig till rena funktionskrav.

Syftet med denna rapport är att publicera kraven så att de kan användas i verkliga projekt. De krav som är upptagna behöver testas och ytterligare erfarenheter vinnas. Publikationen omfattar både anläggningar för vägtrafik och spårburen trafik. Funktionskraven skiljer sig naturligtvis åt och de är genom systematiken uppdelade under olika koder och rubriker.

Publikationen har begränsningar när det gäller krav på utformning avseende gestaltning och trafiksäkerhet. Trafikteknisk standard kan säkerställas genom att en hänvisning till att vissa normerande dokument (exempelvis VGU) skall uppfyllas till en viss nivå. Detta krav anges då direkt under koderna och rubrikerna DC Vägar på mark och EB Broar. Gestaltningsskrav kan säkerställas genom att beställaren upprättar ett gestaltningsprogram som skall följas. Krav på att programmet skall följas anges i så fall på samma ställe. Alternativt ingår upprättade av gestaltningsprogram i åtagandet men då bör det anges vem som skall godkänna programmet samt dess kvalitetsnivå. En tredje variant som är tillämplig i de fall gestaltningen är av största vikt är att tävla om utformningen, en s k arkitekturtävlan.

För att detta projekts mål skall kunna uppnås är det nödvändigt att många lämnar synpunkter som kan inarbetas i texten och föra arbetet vidare. Hur detta skall ske redovisas på annat sätt.

Utöver de tekniska kraven finns krav som rör processen och parternas förhållanden. Dessa har inordnats i de mallar (upphandlingsföreskrifter, administrativa föreskrifter och förslag till kontrakt) som normalt tillämpas av Vägverket och Banverket. Dessa mallar redovisas separat.

## Beskrivningar

Om man vill upprätta beskrivningar med detta dokument som underlag kan man gå till väga på följande sätt. De koder och rubriker som är tillämpliga skrivs in i den aktuella beskrivningen tillsammans med den kravtext som man vill åberopa. Med stöd av rådtexten, handbokstexten och egna erfarenheter samt det aktuella projektets behov kompletteras kraven med egna formuleringar.

Detta dokument kan således inte användas som ett referensverk. Beskrivningar med stöd av denna mall måste alltså utföras som fulltextbeskrivningar.

## Formatering

Texten följer nedanstående exempel vad avser formatering.

**Kod**      **Rubrik i Arial 13 punkter fet**

**Kod**      **Grå teckenfärg används för preliminära koder  
och rubriker**

Kravtexten är skriven i Arial 11 punkter.

Rådtexten är i Arial 10 punkter och indragen ytterligare 20 mm.

Text av karaktären handbok har formaterats med Times New Roman  
11 punkter med bakgrund av gul tonplatta.

Referenser till litteratur anges med dess *titel i kursiv stil* i texten.

# Byggnadsverk

## D Vägar och planer

### DC Vägar på mark

Ange normer och praxis som skall följas.

Glöm inte att ta hänsyn till normer från tredje part, t ex ledningsägare, lokala trafikföreskrifter etc.

Anläggningar skall vara utformade så att tillsyn, drift och underhåll kan utföras effektivt.

Ange under aktuell kod och rubrik förtydligande av hur tillsyn, drift och underhåll kan utföras effektivt.

Ange under aktuell kod och rubrik omfattning av verifiering samt hur och när den skall utföras.

### DCB Vägar för vägtrafik

#### MILJÖ

Avser miljökrav på färdig anläggning. Krav under entreprenadtiden anges i de administrativa föreskrifterna.

Ange om effekten av haverier i samband med transporter av farligt gods skall beaktas.

Verifiering kan utföras genom provning av tätskikt samt redovisning av dimensionering

Ange krav avseende buller och vibrationer.

Ange om bullerreducerande åtgärder skall utföras samt krav på uppföljning.

Ange eventuella begränsningar, t ex var vallar kan ersättas av plank, krav på gestaltning etc

Ange miljöbegränsningar för materialval, t ex transporter.

#### MATERIAL- OCH VARUKRAV

Ange materialkrav.

Detta avser materialkrav i färdig anläggning. Materialkrav kan bl a omfatta:

- begränsning avseende användning av naturgrus
- om produktval skall vara enhetligt med avseende på drift och underhåll
- begränsningar avseende tillverkning (barnarbete) m m.

## TEKNISK LIVSLÄNGD

Väg skall dimensioneras för att klara angivna livslängder.

Ange krav på teknisk livslängd för vägkroppens byggdelar.

Normalt ställs krav på 20 års teknisk livslängd på bundna lager i vägöverbyggnaden, 40 år på obundna lager och undergrund, samt 80 år på förstärkning av undergrund.

Teknisk livslängd bör verifieras med beräkning. En beräkning säkerställer den tekniska livslängden i de fall exempelvis cementstabiliserade material ingår i vägkroppen, det vill säga i de fall då fallviktsmätning är en olämplig metod för att mäta restvärdet, se 01.BB.

## STABILITET, BÄRFÖRMÅGA, UPPFLYTNING OCH SÄTTNING

Vid dimensionering skall laster och materialegenskaper enligt *ATB Väg 2005* kap C2.1.2 och C2.1.3 med underliggande kapitel beaktas. Vidare skall övergripande krav för vägkonstruktioner i *VVFS:031 Vägverkets föreskrifter om bärförmåga, stadga och beständighet hos byggnadsverk vid byggande av vägar och gator* beaktas.

För okonventionella metoder erfordras särskild utredning.

Ange krav på omfattning av utredning, eventuellt i kombination med fältförsök.

Okonventionella metoder skall utföras i GK3.

Vägens och dess omgivnings stabilitet, bärförmåga och säkerhet mot uppflytning skall under avsedd tid vara tillfredsställande.

Vid dimensionering skall stabilitet och säkerhet mot uppflytning enligt *ATB Väg 2005* kap A5.4 beaktas.

## TRAFIKSÄKERHET

Väg skall uppfylla Vägverkets säkerhetskrav.

Ange de krav som skall uppfyllas.

## AVVATTNING

Väg skall utformas så att vattenavrinning ej hindras.

Väg skall utformas så att dagvatten från omkringliggande mark inte kan rinna in på vägbanan.

Ange dimensioneringskriterier, t ex återkomsttid för dimensionerande regn.



Avser miljökrav på färdig anläggning. Krav under entreprenadtiden anges i de administrativa föreskrifterna.

Ange hur effekten av haverier i samband med transporter av farligt gods skall beaktas.

Verifiering kan utföras genom provning av tätskikt samt redovisning av dimensionering

Banverkets dokument *Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik (Dnr. S02-4235/SA60)* skall beaktas.

Ange krav avseende buller och vibrationer.

Ange om bullerreducerande åtgärder skall utföras samt krav på uppföljning.

Ange eventuella begränsningar, t ex var vallar kan ersättas av plank, krav på gestaltning etc.

Ange miljöbegränsningar för materialval, t ex transporter.

## **MATERIAL- OCH VARUKRAV**

Ange materialkrav.

Beakta beställarens krav bl a angående strategiskt material och kemikalielista.

Avser materialkrav i färdig anläggning. Materialkrav kan bl a omfatta:

- begränsning avseende användning av naturgrus
- om produktval skall vara enhetligt med avseende på drift och underhåll
- beställarens miljögodkännande av material eller vara
- begränsningar avseende tillverkning (barnarbete) m m.

## **TEKNISK LIVSLÄNGD**

Järnväg skall dimensioneras för att klara angivna livslängder.

Ange krav på teknisk livslängd för bankroppens byggdelar.

Teknisk livslängd bör verifieras med beräkning.

## **YTVÅGOR**

Beakta bankroppens styvhet och övergången mellan bankropp och bro vid dimensionering.

## **AVVATTNING**

Järnväg skall utformas så att vattenavrinning ej hindras.

Järnväg skall utformas så att dagvatten från omkringliggande mark inte kan rinna in på spårområdet.

Ange dimensioneringskriterier, t ex återkomsttid för dimensionerande regn.

Vattensamlingar som kan påverka bankroppens stabilitet och bärförmåga får inte förekomma.

*BVH 585.31 Typsektioner för banan* (kap 8) skall beaktas.

## OMGIVNINGSFAKTORER

Järnväg skall utformas så att trafikstörningar orsakade av löv, svallis, snö eller på spåret undviks.

Beakta *BVH 827.1 Handbok om vegetation* (kap 3), *BVH 585.31 Typsektioner för banan* (kap 13), *BVH 827.2 Behovsanalys inför vegetationsreglering* (kap 2.1) och *BVF 523.28 Snöskydd i spårväxlar* (kap 1).

## SÄKERHETSBESIKTNING

Säkerhetsbesiktning skall utföras av underhållsentreprenören under garantitiden. *BVF 807.2 Säkerhetsbesiktning av fasta anläggningar* (kap 4) skall beaktas.

Ange hur säkerhetsbesiktning skall redovisas.

## E Broar, bryggor och kajer

### EB Broar

Ange normer och praxis som skall följas.

Glöm ej att ta hänsyn till normer från tredje part, t ex lokala trafikföreskrifter etc.

Anläggningar skall vara utformade så att tillsyn, drift och underhåll kan utföras effektivt.

Ange under aktuell kod och rubrik förtydligande av ovanstående krav.

Broar får inte utgöra vandringshinder i naturliga vattendrag för vattenlevande djur som använder vattendraget som vandringsstråk.

Beakta handboken *Vilda djur och infrastruktur – en handbok för åtgärder* utgiven av Banverket och Vägverket (Banverket Miljösektionen rapport 2005:5 alternativt Vägverket publikation 2005:72), samt i *VGU* del Väg- och gatuutrustning kap 6.1.

Ange under aktuell kod och rubrik omfattning av och metoder för verifiering.

### EBB Broar för vägtrafik

Ange ungefärliga lägen och bestämmande mått, t ex fri höjd.

Undvik att bifoga förslagsritningar eftersom detta begränsar entreprenörens frihet och ansvar. Undvik att redovisa geotekniska tolkningar och grundläggningsmetoder.

## MILJÖ

Avser miljökrav på färdig anläggning. Krav under entreprenadtiden anges i de administrativa föreskrifterna.

Ange om effekten av haverier i samband med transporter av farligt gods skall beaktas.

Verifiering kan utföras genom provning av tätskikt samt redovisning av dimensionering.

Ange miljömässiga materialkrav.

Materialkrav kan bl a omfatta:

- begränsning avseende användning av naturgrus
- begränsningar avseende transporter

Ange krav avseende buller och vibrationer.

Ange om bullerreducerande åtgärder skall utföras samt krav på uppföljning.

Ange eventuella begränsningar, t ex var vallar kan ersättas av plank, krav på gestaltning etc.

## MATERIAL- OCH VARUKRAV

Ange materialkrav.

Detta avser materialkrav i färdig anläggning. Materialkrav kan bl a omfatta:

- begränsning avseende användning av naturgrus
- om produktval skall vara enhetligt med avseende på drift och underhåll
- begränsningar avseende tillverkning (barnarbete) m m.

## TEKNISK LIVSLÄNGD

Vägbroar skall dimensioneras och utformas så att följande tekniska livslängder uppnås:

- Grundläggningskonstruktioner 120 år
- Stödkonstruktioner 120 år
- Överbyggnad 80 år
- Övergångskonstruktioner 40 år
- Lager 60 år
- Räckan 40 år
- Tätskikt 40 år.

Verifiering kan ske genom beräkning, provning eller besiktning enligt *ATB Bro 2004 (VV publ. 2004:56)* inklusive supplement nr. 1 (*VV publ 2006:56*). Andra metoder för verifikation kan godtas. Krav för beständighet anges endast om beställaren är den part som svarar för anläggningens LCC-strategi (kvalitetsnivåer för produkternas beständighet och underhåll), se separata kommentarer nedan.

## STABILITET OCH BÄRFÖRMÅGA

Vägbroar skall dimensioneras enligt *ATB Bro 2004 (VV publ. 2004:56)*

inklusive supplement nr. 1 (VV publ. 2006:56).

## TRAFIKSÄKERHET

Vägbro skall uppfylla Vägverkets säkerhetskrav.

Ange de krav som skall uppfyllas.

Verifiering kan utföras genom beräkning, provning eller besiktning enligt ATB Bro 2004 (VV publ 2004:56) inklusive supplement nr 1 (VV publ 2006:56). Andra metoder för verifiering kan godtas.

## AVVATTNING

Bro skall utformas så att vattenavrinning ej hindras.

Bro skall utformas så att dagvatten från omkringliggande mark inte kan rinna in på brobanan.

Ange dimensioneringskriterier, t ex återkomsttid för dimensionerande regn

## EBC

### Broar för spårburen trafik

Ange ungefärliga lägen och bestämmande mått, t ex fri höjd.

Undvik att bifoga förslagsritningar eftersom detta begränsar entreprenörens frihet och ansvar. Undvik att redovisa geotekniska tolkningar och grundläggningsmetoder.

## MILJÖ

Avser miljökrav på färdig anläggning. Krav under entreprenadtiden anges i de administrativa föreskrifterna.

Ange om effekten av haverier i samband med transporter av farligt gods skall beaktas.

Verifiering kan utföras genom provning av tätskikt samt redovisning av dimensionering.

Banverkets dokument *Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik (Dnr S02-4235/SA60)* skall beaktas.

Ange krav avseende buller och vibrationer.

Ange om bullerreducerande åtgärder skall utföras samt krav på uppföljning.

Ange eventuella begränsningar, t ex var vallar kan ersättas av plank, krav på gestaltning etc.

## TEKNISK LIVSLÄNGD

Broar för järnvägstrafik skall dimensioneras och utformas enligt ATB Bro 2004 (VV publ 2004:56) inklusive supplement nr 1 (VV publ 2006:56) samt kompletteringar i BV Bro (BVS 583.10 utgåva 8) så att livslängden 120 år uppnås.

Vid dimensionering skall *BVH 583.20 Broprojektering* (kap 3.2) och *BV Bro (BVS 583.10, utgåva 8)* (BV 10.7 och BV 21.22) beaktas.

Ange om andra krav skall beaktas.

## TRAFIKSÄKERHET

Järnvägsbroar skall uppfylla beställarens säkerhetskrav.

Ange de krav som skall uppfyllas.

Verifiering kan utföras genom beräkning, provning eller besiktning enligt *ATB Bro 2004 (VV publ 2004:56)* inklusive supplement nr 1 (*VV publ 2006:56*) samt kompletteringar i *BV Bro (BVS 583.10 utgåva 8)*. Andra metoder för verifiering kan godtas.

Beakta *BVF 586.65 Skyddsräler* (kap 2).

Skyddsräler skall anordnas på broar vars längd överstiger 30 m (undantag från detta krav finns i *BVF 586.65*). Skyddsräler skall anordnas oavsett brons längd om urspårning kan medföra särskild risk för brons bärförmåga.

Brostöd skall placeras och dimensioneras enligt *ATB Bro 2004 (VV publ 2004:56)* och supplement nr 1 (*VV publ 2006:56*) samt kompletteringar i *BV Bro (BVS 583.10 utgåva 8)* (BV 13).

Ange dimensionerande påkörningskrafter.

# Bygghdelar

## 0 SAMMANSATTA BYGGDELAR OCH INSTALLATIONSSYSTEM

Ange under aktuell kod och rubrik omfattning av verifiering samt hur och när den skall utföras.

### 01 SAMMANSATTA BYGGDELAR

#### 01.B Sammansatta bygghdelar – väg, plan o d

Jordslänt skall utformas så att slänt inte får urspolning djupare än 200 mm och bredare än 300 mm.

Bergskärning skall utformas så att:

- erforderlig stabilitet uppnås
- risk för nedfallande lösa stenar och block inte föreligger.

Beakta *ATB Väg 2005* kap E6.2.2.2.

Beakta *ATB Väg 2005* kap C2.3.3.

#### 01.BB Sammansatta bygghdelar – väggkropp

##### BÄRFÖRMÅGA

Kontroll av bärförmåga skall utföras enligt tabell 01/1.

Krav på vägens bärförmåga avser att tidigt säkerställa framtida livslängd och jämnhet.

Tabell 01/1 Förutsättningar för mätning av bärförmåga

Kontrollobjekt	Vägsträcka av 400 m längd med varje körfält separat. Samtliga kontrollobjekt undersöks.
Stickprov	n = 16, där n är på varandra följande punkter med 25 m inbördes avstånd inom kontrollobjektet.
Mätförfarande	Mätning sker med fallvikt enligt VVMB 112.
Mätvariabel	x, (x = bärighetsindex beräknat enligt VVMB 114, kap 8)
Kriterievariabel	x

Ange kravnivå för bärighetsindex, x.

Följande krav rekommenderas för godkännande av kontrollobjekt:

- 85 % av punkterna uppvisar bärförmåga 2 eller bättre, ingen punkt sämre än bärförmåga 3
- kravet skall uppfyllas i samband med trafikpåsläpp.

Ovanstående förslag på kravnivå uppfylls på väl utförda vägkonstruktioner och är utformat för att i ett tidigt skede sortera ut konstruktioner med tydliga brister. Således skall de mer övergripande kraven på ytans jämnhet i detta fall anses som styrande vid dimensionering av vägkonstruktioner.

Ange tidpunkt för kontroll av bärförmåga.

Beakta mätresultatets känslighet för vatten- och temperaturförhållanden. Detta innebär att mätningarna skall utföras under likartade förhållanden.

### **Referensmätningar**

För att säkerställa fallviktsmätningens tillförlitlighet bör ett antal punkter (2 st per representativ sektion) följas upp under garantitiden under 1 år vid olika tillfällen (varierande temperatur och vatteninnehåll). På så sätt kan mätningarna med fallvikt avseende kontroll av bärförmåga korrigeras så att mätningarna blir representativa för större delen av året.

Vid garantitider överstigande 10 år kan kravet utgå eftersom effekterna av dålig bärförmåga visar sig genom bl a ökade ojämnheter i längdled och tvärlädd.

## **TOTALSÄTTNING**

Totalsättning från projekterad profil får inte överstiga angivet krav. Den totala sättningen räknas från referensmätning vid trafikpåsläpp.

Mätning skall utföras en gång per år i distinkta punkter.

Mätning kan utföras i exempelvis pegglar placerade på terrassen, alternativt genom en årlig mätning av längdprofilen.

Ange krav på maximal totalsättning och tidpunkt för mätning.

För större vägar är 0,3 m totalsättning under den tekniska livslängden rimlig avseende sättningsnivå på terrassnivå.

Ange hur mätningarna skall utföras.

## **PROFILLÄGE**

Ändringar i vägens profil i förhållande till fastställd arbetsplan får inte menligt påverka de i arbetsplanen studerade konsekvenserna. Kontroll skall utföras genom mätning innan trafikpåsläpp.

Ange hur mycket vägens profil maximalt får avvika från arbetsplanen vid trafikpåsläpp.

Ange mätmetod.

## JÄMNHET I LÄNGDLED

Körfälten skall ha jämnhet i längdled enligt tabell 01/2. Kontroll av vägytans jämnhet i längdled skall utföras enligt tabell 01/3. Kraven i tabellerna 01/2 och 01/4 gäller otjälade förhållanden.

Tabell 01/2 Förutsättningar för mätning av jämnhet i längdled med mätbil

Kontrollobjekt	Ett körfält av 400 m längd. Samtliga kontrollobjekt undersöks.
Mätförfarande	Mätning skall utföras enligt VVMB 116.
Mätvariabler	Mätvariabel (x), x = ojämnhetsindex (IRI, mm/m, medelvärde för 20m-delsträcka). Medelvärdet för mätvariabeln i stickprovet, $\bar{x} = 1/n \cdot \Sigma x$ över 400 m.
Kriterievariabler	Kriterievariabler är x, $\bar{x}$ , s.

Tabell 01/3 Krav på jämnhet i längdled vid trafikpåsläpp, mätning med Mätbil

<i>Skyltad hastighet</i>	<i>För varje 20m-sträcka</i>	<i>För varje 400m-sträcka</i>
<b>VR 50 km/h eller mindre</b>	$x \text{ (IRI)} \leq 2,4$	$s \leq 0,7$ $\bar{x} \leq (1,8-0,4s)$
<b>VR 70 km/h samt VR 50 km/h ÅDT<sub>k</sub>&gt;4000</b>	$x \text{ (IRI)} \leq 2,0$	$s \leq 0,6$ $\bar{x} \leq (1,6-0,4s)$
<b>VR 90 km/h samt VR 70 km/h ÅDT<sub>k</sub>&gt;4000</b>	$x \text{ (IRI)} \leq 1,7$	$s \leq 0,5$ $\bar{x} \leq (1,4-0,4s)$
<b>VR 110 km/h i klimatzon 3-6 samt VR 90 km/h ÅDT<sub>k</sub>&gt;4000</b>	$x \text{ (IRI)} \leq 1,5$	$s \leq 0,4$ $\bar{x} \leq (1,2-0,4s)$
<b>VR 110 km/h i klimatzon 1-2</b>	$x \text{ (IRI)} \leq 1,4$	$s \leq 0,3$ $\bar{x} \leq (1,1-0,4s)$



Tabell 01/4 Krav på jämnhet i längdled för 20 m respektive 400 m sträcka vid garantitidens utgång

Skyltad hastighet	För varje 20m-sträcka	För varje 400m-sträcka
VR 50 km/h eller mindre	$x \text{ (IRI)} \leq 4,0$	$s \leq 0,9$ $\bar{x} \leq (3,0-0,4s)$
VR 70 km/h samt VR 50 km/h $\text{ÅDT}_k > 4000$	$x \text{ (IRI)} \leq 3,2$	$s \leq 0,8$ $\bar{x} \leq (2,5-0,4s)$
VR 90 km/h samt VR 70 km/h $\text{ÅDT}_k > 4000$	$x \text{ (IRI)} \leq 2,6$	$s \leq 0,7$ $\bar{x} \leq (2,0-0,4s)$
VR 110 km/h i klimatzon 3-6 samt VR 90 km/h $\text{ÅDT}_k > 4000$	$x \text{ (IRI)} \leq 2,1$	$s \leq 0,5$ $\bar{x} \leq (1,6-0,4s)$

Ange omfattning och tidsintervall vid kontroll av jämnhet i längdled, t ex hela sträckan, samtliga körfält, en gång per år.

Ange om krav skall kompletteras med krav på maximal tillväxt i IRI i mm/m per år.

Ange om krav skall utgå och ersättas av krav på maximal tillväxt i IRI i mm/m per år.

Beakta att krav på maximal tillväxt i IRI förutsätter att inga större åtgärder planeras eller görs mellan mätningarna.

Erfarenheter visar att krav bör ställas på 5 m sträckor istället för 20 m eftersom lokala ojämnheter tenderar att försvinna på i övrigt jämna vägytor (VV publ 2003:62). Detta innebär samtidigt att kravnivån måste justeras. Som alternativ till IRI kan RMS-värden för olika våglängder eller motsvarande användas.

Ange krav på nivåskillnad mellan brunnsbetäckningar och vägbana. Beakta om olika krav skall ställas på brunnsbetäckningar i t ex körfält och andra delar av vägbana.

Ojämnheter i längdled under tjälade förhållanden skall begränsas. Krav enligt tabell 01/5 skall uppfyllas.

Krav avseende tjälade förhållanden kan verifieras genom mätning med mätbil enligt VVMB 116 under tjälade förhållanden eller genom beräkning vid dimensionering av väggroppen enligt VVMB 301 (PMS Objekt) med krav enligt tabell 01/5.

Tabell 01/5 (A6-11) Största tillåtna tjällyftning vid nybyggnad

Skyltad hastighet	Tillåten tjällyftning [mm]
VR 50 km/h eller mindre	160
VR 70 km/h samt VR 50 km/h ÅDT <sub>k</sub> >4000	120
VR 90 km/h samt VR 70 km/h ÅDT <sub>k</sub> >4000	80
VR 110 km/h i klimatzon 3-6 samt VR 90 km/h ÅDT <sub>k</sub> >4000	50
VR 110 km/h i klimatzon 1-2	20
Grusväg eller YG oberoende av skyltad hastighet	240

Om metoden mätbil väljs, anges även kravnivåer och krav på att inga tjälsprickor får uppkomma. Beakta att för vägar med lägre trafikmängd kan tjälsprickor få uppkomma i specificerad omfattning. Med tjälsprickor menas i detta fall längsgående sprickor med största bredd större än 10 mm och längd större än 5 m vars utbredning inte primärt är lokaliserad i hjulspår.

### JÄMNHET I TVÄRLED

Vägbanan skall ha en godtagbar jämnhet i tvärled. Körbanan får direkt efter nybyggnad inte ha ojämnheter överstigande 2,5 mm som medelvärde över 20 m för 90 % av sträckan.

Verifiering skall utföras enligt tabell 01/6.

Tabell 01/6 Förutsättningar för mätning av jämnhet i tvärled med mätbil

Kontrollobjekt	Vägsträcka av 400 m längd eller körfält med 800 m längd. Samtliga kontrollobjekt undersöks.
Stickprov	n = 20, där n är på varandra följande 20 m sträckor inom kontrollobjektet.
Mätförfarande	Mätning utförs med mätbil enligt VVMB 116.
Mätvariabel	x, (x = spårdjup mätt i mm) $\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum x$ ( $\bar{x}$ = medelvärde över 400 m)
Kriterievariabler	x, $\bar{x}$

Ange krav på vägbanans ojämnheter i tvärled som inte får överstigas

under garantitiden. Ojämnhet anges dels som medelvärde över 20 m, dels som medelvärde över 400 m.

Krav på medelvärde över 20 m avser lokal spårbildning orsakad av t ex bristande bärförmåga. Krav på medelvärde över 400 m avser spårbildning i vägöverbyggnaden orsakad av t ex dubbdäcksslitage eller bristande stabilitet i bitumenbundna lager.

Kravnivåerna skall kopplas till förväntade åtgärdsintervall och den andel av intervalltiden som omfattar garantitiden. Härvid kan spårtillväxten antas vara lika stor varje år efter en initial efterpackningsoch inslitningsperiod om ett år.

Ange omfattning och tidsintervall av kontroll av vägbanans jämnhet, t ex av hela sträckan, samtliga körfält, en gång per år.

Kravnivå vid garantitidens utgång måste anpassas till varje objekt (trafik, vägkonstruktion, beläggning, klimat osv) men kan också utgå ifrån beställarens (rimliga) önskemål om underhållsintervall.

Kravet kan kompletteras med krav på maximal förändring i spår djup i mm per år. Detta krav kan ställas under förutsättning att inga åtgärder planeras eller görs mellan mätningarna. Värdet anges som medelvärde över 20 m. Kravet avser att säkerställa vägens restvärde.

## TVÄRFALL

Vägbanan skall vid trafikpåsläpp ha ett godtagbart tvärfall som möjliggör avledning av vatten samt god kördynamisk komfort.

Kontroll av vägbanans tvärfallsavvikelse skall utföras enligt tabell 01/7.

Krav enligt tabell 01/8 skall uppfyllas.

Tabell 01/7 Förutsättningar för mätning av tvärfallsavvikelse med mätbil

Kontrollobjekt	Vägsträcka av 400 m längd eller körfält med 800 m längd. Samtliga kontrollobjekt undersöks.
Stickprov	$n = 20$ , där $n$ är på varandra följande 20m - sträckor inom kontrollobjektet.
Mätförfarande	Mätning utförs med mätbil, mätningen skall utföras enligt VVMB 116 regressionslinjemetod.
Mätvariabel	$x$ , ( $x$ = medelavvikelse från riktvärdet för ytans lutning tvärs vägen mätt i %) $\bar{x} = 1/n \cdot \Sigma x$ över 400 m. $y$ , ( $y$ = tvärfall tvärs vägen mätt i %)
Kriterievariabler	$x$ , $\bar{x}$ , $s$ , $z$ (resultanten av $y$ och lutning i längsled)

Tabell 01/8 Tillåten tvärfallsavvikelse i samband med trafikpåsläpp, mätning med mätbil

Skyltad hastighet	Acceptansintervall
VR 50 km/h	$s \leq 0,45$ $\bar{x}$ inom $0 \pm (0,50 - 0,4 s)$
VR 70 km/h	$s \leq 0,40$ $\bar{x}$ inom $0 \pm (0,45 - 0,4 s)$
VR 90 km/h eller större	$s \leq 0,35$ $\bar{x}$ inom $0 \pm (0,40 - 0,4 s)$

Ange omfattning och tidsintervall av kontroll av vägbanans tvärfallsavvikelse, t ex av hela sträckan, samtliga körfält, en gång per år.

Ange krav på vägbanans tvärfallsavvikelse som inte får överstigas under garantitiden.

Resultanten mellan längs- och tvärlutning får ej understiga 0,5 % på någon del av vägen.

**Detta skall särskilt observeras vid skevningsövergångar.**

### 01.C Sammansatta byggdelar – spåranläggning

## 01.CB Sammansatta byggdelar – spåranslaggning på banvall

Jordslänt skall utformas så att slänten inte får urspolning djupare än 200 mm och bredare än 300 mm.

Slänter och bergskärningar skall utformas så att:

- erforderlig stabilitet uppnås
- risk för nedfallande lösa stenar och block inte föreligger
- urspolning som påverkar bankroppens stabilitet inte kan förekomma.

Beakta *BVH 585.31 Typsektioner för banan* (kap 6 och 7).

## 01.CBB Sammansatta byggdelar – bankropp

### BÄRFÖRMÅGA

Bankroppens bärförmåga får inte försämrans under garantitiden.

Kontroll skall utföras genom mätning och besiktning.

Ange omfattning av mätning och besiktning.

Redovisa hur erosion som kan påverka bankroppens stabilitet skall förebyggas.

Redovisa hur frostisolering skall utformas.

Beakta *BVS 585.53 Frostskydd med cellplast i befintligt spår* (kap 5, 8 och 9) och *BVH 585.3 Typsektioner för banan* (kap 9).

Frostisolering skall utformas så att uppfrysning inte kan ske. Frostisoleringen skall ha bibehållen funktion under spårets livslängd.

Om annan isolering än cellplast används skall denna uppfylla samma krav som cellplast avseende miljö, konstruktionstålighet och skydd mot uppfrysning.

### RÖRELSER I BANKROPPEN

Inga tjäl rörelser får förekomma i bankroppen.

Rörelser orsakade av deformationer får inte överstiga krav enligt *BVF 585.14 Tillåtna sättningar i banunderbyggnad och undergrund* (kap 5).

Ange om speciella spår lägesmätningar eller mätningar av rörelser i bankroppen skall utföras.

Speciella spår lägesmätningar eller mätningar av rörelser i bankroppen kan erfordras, t ex om en bank byggs på dålig grund.

## 3 ÖVERBYGGNADER OCH ANLÄGGNINGSKOMPLETTERINGAR

Ange under aktuell kod och rubrik omfattning av verifiering samt hur och när den skall utföras.

## 31 Överbyggnader

### 31.B Överbyggnader för väg och plan

#### *DIMENSIONERING*

Överbyggnad skall konstrueras på sådant sätt att dess dimensionerande livslängd upprätthålls.

Vid dimensionering av överbyggnad skall gemensamma förutsättningar enligt *ATB Väg 2005* kap C3.1 med underliggande kapitel beaktas.

Ange om andra antaganden och modeller än vad som framgår av *ATB Väg 2005* skall användas. Sådana antaganden och modeller skall i så fall vara dokumenterade och vetenskapligt belagda. Beakta möjligheten att styrka dokumentationen genom undersökningar av provvägar och andra relevanta utredningar. Beräkningar och antaganden skall vara validerbara och kunna utgöra grund för värdering.

Kravet på korrekt dimensionering avser att säkerställa vägens restvärde och livslängd i ett tidigt skede under totalentreprenad där garantitidens längd är begränsad och inte medger ansvar för skador som kan uppkomma på lång sikt. Krav på dimensionering kan därmed utgå om tillfredsställande och verifierbara krav kan ställas på restvärde.

### 31.BE Slitlager för vägbana

#### *FRIKTION*

För vägbana, gångbana och cykelbana med bundet slitlager skall medelvärdet av friktionstalet på en 20 m sträcka vara större än eller lika med 0,5.

Verifiering kan utföras enligt *VVMB 104 Bestämning av friktion på belagd väg*, alternativt 2. Alternativt skall för sådana ytor SRT-värdet vara större än eller lika med 50. Verifiering kan utföras enligt *VVMB 501 Funktionskontroll av vägmarkering*.

För delar med yta mindre än 2,0 m<sup>2</sup> av vägbanor, gångbanor och cykelbanor med bundet slitlager samt för vägmarkering skall friktionstalets medelvärde mätt på minst 1,0 m längd vara större än eller lika med 0,45.

Verifiering kan utföras enligt *VVMB 501 Funktionskontroll av vägmarkering*. Alternativt skall för sådana ytor SRT-värdet vara större än eller lika med 45 bestämt enligt *VVMB 501 Funktionskontroll av vägmarkering*. Kravet på sådana ytor avser även ytor där friktionen inte kan mätas enligt *VVMB 104 Bestämning av friktion på belagd väg*.

Ange friktionskrav.

Beakta under aktuell kod och rubrik ställda krav som påverkar friktionskravet.

Tillfredsställande friktion i samband med regn (risk för vattenplaning) säkerställs genom en kombination av god våtfriktion, tvärfall, begränsat spår djup och god makrotextur. Därmed bör krav på alla fyra egenskaperna ställas. Mått på makrotextur erhålls normalt vid mätningar med mätbil, liksom spår djup och tvärfall. En övre gräns för makrotexturdjup bör specificeras på grund av ökat buller och däckslitage.

## SPRICKOR

Sprickor får inte förekomma, mer än i angiven omfattning, under garantitiden.

Ange kravnivå.

Beakta Kommunförbundets skrift *Bära och brista* och *VTI notat 24-2002*.

## STENSLÄPP

Stensläpp får inte förekomma i större omfattning under garantitiden än vad som kan förväntas på vägnätet.

Ange kravnivå.

Beakta Kommunförbundets skrift *Bära och brista* och *VTI notat 24-2002*.

## LOKALA OJÄMNHETER

Lokala ojämnheter, t ex håll eller beläggningsläpp, får inte förekomma under garantitiden.

Ange kravnivå.

Beakta Kommunförbundets skrift *Bära och brista* och *VTI notat 24-2002*.

Verifiering kan utföras genom mått baserade på vägytemätning.

### 31.C Överbyggnader för spåranläggning

### 31.CC Överbyggnader för spåranläggning på banvall

#### SPÅRVIDD

Spårvidd skall uppfylla krav enligt *BVF 587.02 Spårlägeskontroll och kvalitetsnormer* (tabell 3) och *BVH 586.4 Spårgeometrihandboken* (kap 2).

#### SPÅRGEOMETRI

Kurvradie skall dimensioneras för banans gällande största tillåtna hastighet och för den spårburna trafiken samt uppfylla krav enligt *BVH 586.4 Spårgeometrihandboken* (kap 3–7) och *BVF 586.41 Tillåten hastighet mht spårets geometriska form* (kap 2–4).

#### RÄLSFÖRHÖJNING

Rälsförhöjning skall anpassas till största tillåtna hastighet för aktuella fordon samt uppfylla krav enligt *BVH 586.4 Spårgeometrihandboken* (tabell 3).

#### SPÅRSTABILITET

Spåret skall ha sådan stabilitet att det inte förflyttas så mycket i sidled att största tillåtna hastighet måste sänkas samt uppfylla krav enligt *BVF 540.33 Tillåtna hastigheter efter stabilitetspåverkande insatser i spår* (kap 2–3).

### 31.CCB Ballast

#### *DIMENSIONERING*

Ballast skall dimensioneras för aktuell banklass och utföras enligt *BVH 585.31 Typsektioner för banan* (kap 3.1 och 3.4).

Ballastens tjocklek är normalt 0,3 m under underkant sliper.

#### *MATERIAL*

Materialet skall vara makadam och uppfylla krav enligt *BVS 585.52 Makadamballast för järnväg* (kap 6).

### 31.CCC Sliprar

Betongsliprar skall dimensioneras för en livslängd på 50 år samt uppfylla krav enligt *BVS 522.30 Tekniska bestämmelser för betongsliprar* (kap 1.3).

### 31.CCD Rälsbefästningar

Rälsbefästningar och ingående mellanlägg skall utformas för att uppfylla krav enligt *BVF 586.10 Regler för byggande och underhåll* (kap 2.2.4 och 2.4.1).

### 31.CCE Räls

Rälsprofil och rälskvalitet skall uppfylla krav enligt *BVF 524.1 Räler, krav på nya och begagnade*.

Svetsade räls skarvar får inte orsaka fel under rälsens livslängd. För svets skarv får avvikelse från rakhet i farbana och farkant inte överstiga  $\pm 0,3$  mm mätt på 1 m längd.

Svetsade räls skarvar i spårväxlar skall uppfylla krav enligt *BVF 523.1 Spårväxlar Allmänt* (kap 3.8).

### 31.CCF Isolerskarvar

Isolerskarvar skall uppfylla krav enligt *BVS 522.20 Isolerskarvar, sortiment och användning i spåret* (kap 4) och *BVS 522.21 Teknisk kravs specifikation för passräler med limmade isolerskarvar* (kap 8).

### 31.CCG Spårväxlar

Spårväxlar skall anpassas till gällande största tillåtna axellast och största tillåtna hastighet samt uppfylla krav enligt *BVF 586.41 Tillåten hastighet mht spårets geometriska form* (kap 3).

## 32 Anläggningskompletteringar



## 32.B Trafikanordningar

### VÄG

Ange om vägvisningsplan finns eller skall upprättas och i så fall eventuella granskningsförfaranden.

Ange krav på vägvisningsanordningar.

Vägmarkeringar skall utföras så att trafikanter får visuell ledning och information och så att trafikrummet indelas tydligt för att trafikanterna skall agera korrekt. Vägmarkeringars funktion skall vara god både dagtid och nattetid under garantitiden.

Ange minimivärden på luminanskoefficient Qd och retroreflexion R, samt andel av vägmarkeringar som måste godkännas.

Vägmarkeringars friktion skall minst uppfylla de krav som gäller för vägbanan.

Vägmarkeringars synbarhet kan verifieras genom provning enligt VVMB 501 och SS-EN 1436 när vägbanan är fri från snö och is.

## 32.C Văganordningar

Stängsel e d skall anordnas där risk för fallolyckor föreligger.

Ange krav på omfattning och typ av stängsel.

Stängsel utförs normalt med höjd minst 1,1 m vid tunnelportal och ovan djupa skärningar med lutning 5:1 eller brantare.

Văgrăcken, barriärer och krockdämpare skall lägst ha kapacitetsklass N2 och skaderiskklass A och uppfylla krav enligt:

- SS-EN 1317-2 Văgutrustning – Skyddsanordningar – del 2: Văgrăcken - Klassificering, prestandakrav vid kollisionsprovning och provmetoder
- SS-EN 1317-4 Văgutrustning – Skyddsanordningar – del 4: Văgrăckesändar och övergångar – prestandakrav vid kollisionsprovning och provmetoder
- SS-EN 1317-3 Văgutrustning – Skyddsanordningar – del 3: Krockdämpare - Klassificering, prestandakrav vid kollisionsprovning och provmetoder.

Ange omfattningen på răcken om hănvisning till norm som săkerstăller trafiksăkerheten saknas.

Văgmărken skall placeras să att de inte skymms av belysningsanordningar e d.

Văgmărken skall vara monterade i raka montage både vertikalt och horisontellt.

Körfăltsvăgvisare i portal skall monteras med horisontell underkant.

Văgmărken skall vara vinklade pā sādant sätt att de syns optimalt och inte bländar trafikanter.

Viltstängsel skall utformas să att vilt som kan orsaka trafikstörning inte kan passera stängslet.

Beakta vinterförhållande dā t ex stora packade snömängder, svallis e d kan möjliggöra passage.

## 32.D Järnvägsanordningar

Stängsel e d skall anordnas där risk för olyckor föreligger.

Viltstängsel skall utformas enligt *BRNH 900 053 Ren och viltstängsel, funktion, utformning, material och uppsättning* (kap 4).

Ange krav på omfattning och typ av stängsel.

Beakta vinterförhållande då t ex stora packade snömängder, svallis e d kan möjliggöra passage.

## 5 VA-, VVS-, KYL- OCH PROCESSMEDIESYSTEM

### 51 VATTENLEDNINGS-, AVLOPPS-, FJÄRRVÄRME- OCH GASSYSTEM M M I ANLÄGGNING

Ledningar skall utformas så att de under sin livslängd uppfyller sina uppgifter.

Dagvattenledningar skall omhänderta dagvatten så att krav på avvattning uppfylls.

Ange dimensioneringskriterier, t ex dimensionerande regn och vattenflöden.

Ange under aktuell rubrik omfattning av verifiering samt hur och när den skall utföras.

Verifiering skall utföras när arbeten, transporter, markbelastningar m m inte påverkar verifieringen.

Ledningar, brunnar, reningsanläggningar och övriga va-anläggningar skall vara i god kondition vid garantitidens utgång.

För järnväg skall *BVS 585.18 Trummor och ledningar (kap 4)* beaktas.

#### LEDNINGAR

Ange befintliga ledningar samt ledningsägare.

Befintliga ledningars funktion skall säkerställas under bygg- och driftskede. För ledningar skall information om åtgärder och skydd – eller information om att åtgärd eller skydd inte erfordras – tillställas ledningsägaren för godkännande.

Verifiering kan utföras genom nöjdintyg från aktuella ledningsägare.

Ange om ledningar och ledningsförläggning längs med byggnadsverket skall utformas så att de kan repareras, underhållas och utbytas utan att trafiken påverkas.

Ledningar skall vara renspolade vid inre inspektion.

Självfallsledningar får vid inre inspektion inte uppvisa skador och skall uppfylla krav för toleransklass A vid täthetsprovning och vid kontroll av riktningssavvikelse enligt *VAV P91*.

Självfallsledningar av plast skall uppfylla krav för toleransklass A vid kontroll av deformation enligt *VAV P91*.

Kontroll av deformation bör omfatta även dränledningar även om detta inte är praxis.

Kontroll av riktningssavvikelse för självfallsledning kan utföras som inklinometermätning.

Tryckledningar provas enligt *VAV P78* respektive *VAV P79*.

Entreprenaden bör omfatta desinfektion av vattenledning inklusive vattenprovtagning.

## TRUMMOR

Trummor får inte utgöra vandringshinder i naturliga vattendrag för fiskar och andra vattenlevande organismer eller för djur som använder vattendraget som vandringsstråk.

Beakta handboken *Vilda djur och infrastruktur – en handbok för åtgärder* utgiven av Banverket och Vägverket (Banverket Miljösektionen rapport 2005:5 alternativt Vägverket publikation 2005:72), samt i VGU del Väg- och gatuutrustning kap 6.1.

Järnvägstrummor skall uppfylla krav enligt

- BVF 807.2 *Säkerhetsbesiktning av fasta anläggningar* (kap 9)
- BVS 585.18 *Trummor och ledningar* (kap 4)
- BVS 585.31 *Typsektioner för banan* (kap 8).

## BRUNNAR

Brunnar skall uppfylla krav för toleransklass A vid nivåkontroll enligt VAV P91.

Nedstigningsbrunnar och tillsynsbrunnar skall uppfylla krav för toleransklass A vid täthetsprovning enligt VAV P91.

### 51.D Anordningar för lokalt omhändertagande av avloppsvatten

Reningsanläggningar för dagvatten skall avskilja föroreningar enligt ställda krav.

Ange krav på gränsvärden för föroreningshalter.

Ange om provtagningsprogram på anläggning i drift skall redovisas.

Ange om maximala föroreningshalter avser enskilt provtagningstillfälle, dygnsgenomsnitt eller annat.

Ange om anläggning skall utformas med provtagningspunkt omedelbart uppströms och nedströms anläggningen.

Reducering av föroreningshalter genom utspädning med renvatten eller mindre förorenat vatten får inte förekomma.

## 6 EL- OCH TELESYSTEM

Ange om kablar och kabelförläggning längs med byggnadsverket skall utformas så att de kan repareras, underhållas och utbytas utan att trafiken påverkas.

Samtliga befintliga kablar som påverkas av den nya förbindelsen skall åtgärdas så att kablarnas funktion säkerställs.

Ange under aktuell kod och rubrik omfattning av verifiering samt hur och när den skall utföras.

Ange befintliga ledningar samt ledningsägare.

Verifiering kan utföras genom nöjdintyg från aktuella ledningsägare.

Åtgärder på befintliga kablar skall godkännas av kabelägare.

Kablar för järnväg skall uppfylla krav enligt:

- *BVH 585.31 Typsektioner för banan* (kap 11)
- *BVS 525.7 Kabelkanalisation*
- *BVH 581.162 Järnvägs AMA 98, EI* (bilaga 2 och 4).

## 63 ELKRAFTSYSTEM

Ange krav på god driftmässighet och miljöhänsyn.

God miljöhänsyn kan exempelvis vara begränsad användning av kvicksilver och halogen.

### 63.E Kontaktledningsnät

Kontaktledningsstolpar skall uppfylla krav enligt *BVH 585.31 Typsektioner för banan* (kap 12) samt ha en horisontalförskjutning på högst 70 mm.

### 63.F Belysningsystem och ljussystem

Ange omfattning av och krav på belysning av byggnadsverk.

Beakta svensk standard.

Byggnadsverk skall belysas där det leder till ökad trafiksäkerhet, trygghet och trivsel i trafikrummet förutsatt att detta förväntas ge tillräckligt stor kundnytta.

Belysning bidrar till trafikrummets synbarhet, rumsliga gestaltning och atmosfär. I synbarhet inkluderas effekter på visuell ledning, funktionsuppfattning, konfliktuppfattning och ljusadaptation i tunnlar, samt påverkan av bländning.

Hänvisa till ritningar och dokument som anger belysningsanordningars läge och utformning (som säkerställer beställarens krav på säkerhet och estetik).

Ange krav på tillåtna avvikelser ifråga om läge och skevhet i konstruktioner och armaturer.

Ange krav på minimivärden för körbanans medelluminans  $L_{med}$ , luminansjämnheten  $L_{min}/L_{max}$ , medelbelysningsstyrkan  $E_{hmed}$  och belysningsstyrkans minimivärde  $E_{hmin}$ .

Krav på luminans avser att tillgodose trafikanternas krav på körbanans synbarhet. Krav på belysningsstyrka avser att tillgodose möjligheter att uppfatta andra objekt i trafikrummet. Ritningar och dokument skall där det anses lämpligt utelämna detaljer som inte är nödvändiga för att tillgodose beställarens krav på säkerhet och estetik.

Ange krav på livslängd för delar som ingår i belysning om detta inte anges i annat dokument.

# Produktionsresultat

Ange krav på slutdokumentation.

Krav på slutdokumentation kan baseras på produktionsresultat med referens till *Anläggnings AMA 98* (kap Y).

# Begreppsförklaringar

Syftet med nedanstående begreppsförklaringar är att säkerställa entydig tolkning av texten i detta dokument. Vissa termer används i något olika betydelse inom olika tillämpningsområden, exempelvis vägbygge och järnvägsbygge. Här anges i sådana fall endast den betydelse som är aktuell i dokumentet.

## **axellast**

(på järnväg:) fordons vikt inklusive last dividerad med antalet axlar  
Engelsk term: axle load

## **belysningsstyrka**

Synonym: **illuminans**

i en punkt på en yta, det ljusflöde som träffar ett ytelement, dividerat med arean av detta element

*Anmärkning: Belysningsstyrka mäts i enheten lux (lx).*

Engelsk term: illuminance

Källa: SS-ISO 31-6

## **besiktning**

undersökning som utförs av myndighet eller av särskilt utsedd förrättare (besiktningsman) för att konstatera om ett objekt i ett eller flera avseenden uppfyller ställda krav

Engelsk term: inspection

## **dagvatten**

tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på ytan av mark eller konstruktion

*Anmärkning: Dagvatten kan vara exempelvis regnvatten, smältvatten, spolvatten eller framträngande grundvatten.*

Engelsk term: storm water

## **fall**

(hos vägyta:) lutning avsedd att möjliggöra avrinning av dagvatten

*Anmärkning: Fall anges i procent.*

## **farbana**

(på räl:) yta på vilken fordons hjul rullar

Engelsk term: running surface

## **farkant**

(på räl:) yta på rälhuvud som vetter mot spårets mitt

## **luminans**

i en punkt på en yta och i en given riktning, ljusstyrkan hos ett element av ytan, dividerad med arean av den vinkelräta projektionen av detta element på ett plan vinkelrätt mot den givna riktningen

*Anmärkning: Luminans mäts i enheten candela per kvadratmeter (cd/m<sup>2</sup>).*

Engelsk term: luminance

Källa: SS-ISO 31-6

## **makrotextur**

(hos vägyta:) variation inom området 0,5 mm till 50 mm i förhållande till ett jämnt plan



Engelsk term: macro texture

### **nöjdintyg**

dokument i vilket en part bekräftar att han godtar rådande förhållanden

### **retroreflexion**

(från vägyta:) reflexion av ljus tillbaka till föraren vid strålkastarbelysning

*Anmärkning: Retroreflexionen anges i enheten mcd/m<sup>2</sup> och lux.*

Engelsk term: retroreflection

### **rälsbefästning**

fästdon mellan sliper och räl

Engelsk term: rail fastening

### **rälsförhöjning**

höjdskillnad mellan rälnas överkanter i kurvspår, avsedd att kompensera för sidkrafter

### **spårvidd**

(hos järnväg:) avstånd mellan rälers innerkanter

Engelsk term: gauge

### **största tillåtna axellast**

(på järnväg:) största axellast som tillåts för fordon på viss bansträcka

*Anmärkning: Största tillåtna axellast anges i enheten ton.*

### **största tillåtna hastighet**

(på järnväg:) största hastighet som tillåts för fordonsrörelse på bana

*Anmärkning: Största tillåtna hastighet anges både för viss fordonstyp och viss bansträcka. Den anges i enheten kilometer per timme (km/h).*

### **tvärfall**

(hos vägyta:) fall vinkelrätt mot vägens längdriktning

### **verifiering**

bekräftelse genom undersökning och framläggande av bevis att specificerade krav har uppfyllts

Engelsk term: verification

Källa: SS-ISO 8402 (1994)

### **vägräcke**

räcke som är placerat längs väg

Engelsk term: crash barrier

## **Litteratur**

I detta avsnitt redovisas de publikationer som anges i texten. Uppgifterna är inte kompletta i denna utgåva av slutrapporten.

Anläggnings AMA 98, AB Svensk Byggtjänst

Bära och brista, Kommunförbundet

Vilda djur och infrastruktur - en handbok för åtgärder, Banverket Miljösektionen rapport 2005:5, Vägverket publikation 2005:72  
ATB Bro 2004 (VV publ 2004:56)  
ATB Bro Supplement nr 1 (VV publ 2006:56)  
ATB Väg 2005  
Banverkets dokument Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik (Dnr. S02-4235/SA60)  
BRNH 900.053, Ren och viltstängsel, funktion, utformning, material och uppsättning  
BV Bro (BVS 583.10 utgåva 8)  
BVF 523.1 Spårväxlar Allmänt  
BVF 523.28 Snöskydd i spårväxlar  
BVF 524.1, Råler, krav på nya och begagnade  
BVF 540.33, Tillåtna hastigheter efter stabilitetspåverkande insatser i spår  
BVF 585.14, Tillåtna sättningar i banunderbyggnad och undergrund  
BVF 586.10 Regler för byggande och underhåll  
BVF 586.41 Tillåten hastighet mht spårets geometriska form  
BVF 586.41, Tillåten hastighet mht spårets geometriska form  
BVF 586.65 Skyddsräler  
BVF 587.02 Spårlägeskontroll och kvalitetsnormer  
BVF 807.2 Säkerhetsbesiktning av fasta anläggningar  
BVF 807.2 Säkerhetsbesiktning av fasta anläggningar  
BVH 581.162 Järnvägs AMA 98, El  
BVH 583.20 Broprojektering  
BVH 585.31 Typsektioner för banan  
BVH 586.4, Spårgeometrihandboken  
BVH 827.1 Handbok om vegetation  
BVH 827.2 Behovsanalys inför vegetationsreglering  
BVS 522.20, Isolerskarvar, sortiment och användning i spåret  
BVS 522.30, Tekniska bestämmelser för betongsliprar  
BVS 525.7 Kabelkanalisation  
BVS 585.18 Trummor och ledningar  
BVS 585.18 Trummor och ledningar  
BVS 585.31 Typsektioner för banan  
BVS 585.52, Makadamballast för järnväg  
BVS 585.53, Frostskydd med cellplast i befintligt spår  
SS-EN 1317-3 Vägutrustning - Skyddsanordningar - del 3: Krockdämpare - Klassificering,

prestandakrav vid kollisionstestning och testmetoder

SS-EN 1317-2 Vägutrustning - Skyddsanordningar - del 2: Vagräcken - Klassificering,

prestandakrav vid kollisionstestning och testmetoder

SS-EN 1317-4 Vägutrustning - Skyddsanordningar - del 4: Vagräckesändare och övergångar

- prestandakrav vid kollisionstestning och testmetoder

SS-EN 1436

SS-ISO 31-6

VAV P78

VAV P79

VAV P91

VGU

VTI notat 24-2002

VV publ 2003:62

VVFS:031 Vägverkets föreskrifter om bärförmåga, stadga och beständighet hos byggnadsverk  
vid byggande av vägar och gator

VVMB 104 Bestämning av friktion på belagd väg

VVMB 116

VVMB 301

VVMB 501, Funktionskontroll av vägmarkering

# Projektdeltagare

Projektledare Ulrica Nilsson, Vägverket  
Projektsekreterare/AMA-specialist Olle Thåström, Svensk Byggtjänst

## Arbetsgrupp:

AMA-specialist Bengt Pellebergs, Svensk Byggtjänst  
BSAB-specialist Lars Häggström, ÅKEJ AB  
Terminolog Lars Törnqvist, Egenföretagare

## Arbets-/Referensgrupp:

- Sakkunnig VÄG Hamid Zarghampour, Johan Lang och Jesper  
Elsander, Robert Karlsson Vägverket  
- Sakkunnig BANA Björn Töyrä och Eva Pettersson, Banverket  
Sture Åberg, Banverket  
(IM Consulting Infra AB)  
- Sakkunnig BRO Lennart Lindblad och Eva Gustavsson,  
Vägverket  
- Sakkunnig VA Mats Thureson, Tyréns  
- Sakkunnig Geo Per Wiktorsson, Tyréns  
- Sakkunnig Entreprenad Jan Johansson, Skanska  
- Sakkunnig Entreprenad Peter Nilsson, Peab  
- Sakkunnig Beställare P-O Lövmär, Vägverket