

PM Funktionskrav

Innehållsförteckning

| | | |
|-----|---------------------------------------|----|
| 1 | Inledning | 1 |
| 2 | Väganläggning | 2 |
| 2.1 | Vägkonstruktioner..... | 2 |
| 2.2 | Vägskyddsanordningar | 5 |
| 2.3 | Trafikledningsanordningar..... | 5 |
| 2.4 | Belysningsanläggningar | 6 |
| 2.5 | Broar | 6 |
| 2.6 | VA-anläggningar..... | 7 |
| 2.7 | Övrigt | 8 |
| 3 | Analys | 9 |
| 3.1 | Funktionskrav bankonstruktioner | 9 |
| 3.2 | Förvaltningsstrategi..... | 9 |
| 4 | Slutsats | 10 |

1 Inledning

Funktionskrav från nedanstående 5 entreprenader har studerats:

- ✓ Norrortsleden, Täby kyrkby – Rosenkälla
- ✓ Väg 610, Brotorpet – Heagård
- ✓ Väg 261, Lindö – Tappström
- ✓ Väg 320, Sörbygden – Ansjö
- ✓ Väg E18, Karlskoga – Linneback

Dessa entreprenader har valts ut på följande grunder:

- ✓ de är relativt moderna
- ✓ dokumentation har funnits tillgänglig och
- ✓ det tekniska innehållet överrensstämmer med projektets krav.

Samtliga studerade entreprenader är upphandlade av Vägverket. Målsättningen för projektet har varit att även studera totalentreprenader från Banverket som rör anläggningsarbeten för järnvägsprojekt. Tyvärr har inga entreprenader hittats och således saknas funktionskrav för bankonstruktioner i denna sammanställning.

Redovisade funktionskrav är tänkta att nyttjas vid beskrivning av en totalentreprenad (funktionsentreprenad) av typen ”standardobjekt” med följande utgångsläge:

- ✓ Arbetsplan respektive järnvägsplan finns framtagen och fastställd.
- ✓ Ingen generell hänvisning till normer föreligger. (Detta betyder att avsteg från gällande normer krävs.)

Funktionskraven har sorterats utifrån egenskaper och sorteringen sker genom färgsättning

| |
|-------------------------------------|
| Bärförmåga, stadga och beständighet |
| Hygien, hälsa och miljö |
| Buller |
| Säkerhet vid användning |

2 Väganläggning

Vägen skall vara trafiksäkert utformad.

Trafikanordningar och vägutrustning skall följa kraven i VU 94S-2 (Publ 2002:113-128). I VU 94 S-2 skall kraven: GOD STANDARD, SKALL och BÖR vara uppfyllda.

Vägen skall nå ""grön"" säkerhetsstandard med ingen eller ringa risk för dödsfall eller allvarlig skada.

Vältrisken och krockvåldet skall hållas så lågt att allvarlig personskada ej inträffar. Utförandet skall vara proportionerligt mot den skyltade hastigheten (sidoområdesstandard).

Anslutande fordonstrafik skall genom fysisk åtgärd vara hastighetssäkrad till 50 km/h (korsningsstandard).

Oskyddade trafikanter skall vara separerade från övrig trafik. Fordonstrafiken skall vara hastighetssäkrad genom fysisk åtgärd till 30 km/h vid övergångsställe.

Goda förutsättningar för tillgänglighet skall skapas för alla trafikantgrupper, där funktionshinder behov är dimensionerande.

Samtliga anläggningar som kräver tillsyn, drift och underhåll skall vara tillgängliga med relevant driftsfordon.

Väganläggningens fria utrymme skall vara:

Vägens belagda/ej belagda bredd

Fri höjd

Typ av väg

Typ av sidoområde

I ej detaljplanelagt område får vägens profil enligt arbetsplanen maximalt ändras $\pm 0,5$ m.

I detaljplanelagt område får vägens profil enligt arbetsplanen maximalt ändras $\pm 0,05$ m.

Dimensionerande trafikflöde skall vara ? ÅDT varav ? ÅDT tunga fordon.

Vägen skall vara utformad för ? km/h.

2.1 Vägkonstruktioner

Slänter skall vara trafiksäkra och avkörningsbara. Risken för att välta med bil i slänt skall minimeras.

Konstruktionen skall uppfylla 20 års livslängd på bundna lager och 40 år på undergrund och obundna lager. Teknisk livslängd för förstärkning av undergrund skall vara 80 år.

Geokonstruktioner och geoanläggningar skall utformas så att vägen och dess omgivning, under avsedd tid, får tillfredsställande stabilitet, bärighet och betryggande säkerhet mot uppflytning.

Överbyggnad, underbyggnad och undergrund skall dimensioneras med hänsyn till samverkan mellan överbyggnad, underbyggnad och undergrund avseende stabilitet, bärighet och sättning.

Terrass skall utformas stabil med hänsyn till hydraulisk upptryckning och uppluckring.

Förstärkningar inkluderar även förstärkningar för bullerskyddsvallar/plank, ytterslänter i skärningar och terrassytor med otillräcklig bärighet. Där sättningarna beräknas bli oacceptabelt stora eller där stabiliteten ej blir tillfredställande skall undergrunden förstärkas.

För icke konventionella metoder erfordras särskild utredning eventuellt i kombination med fältförsök (aktiv design). Okonventionella metoder skall förutsättas utföras i GK3, dvs. granskas av en oberoende granskare

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

Vid dimensionering skall laster och lastförutsättningar enligt ATB Väg 2003 kap C2.1.4 med underliggande kapitel beaktas. *Kommentar: Hänvisning till regelverk kan ersättas av motsvarande text.*

Vid dimensionering av överbyggnad skall ""gemensamma förutsättningar"" enligt ATB Väg 2003 kap C3.1 med underliggande kapitel beaktas. *Kommentar: Hänvisning till regelverk kan ersättas av motsvarande text.*

Vägens överyta skall ha en jämnhet och friktion som erbjuder trafikanterna en säker och bekväm färd.

Vägkonstruktionen skall utformas med hänsyn till sättningar så att krav på komfort, dräneringsförhållanden, trafiksäkerhet och estetik uppfylls.

Vägen skall ha en godtagbar jämnhet i längsled.

Ojämnhet i längdled Maximalt 2,5 mm/m som medelvärde över 20 meter.

Verifiering enligt VVMB 115

Kontroll av hela sträckan, samtliga körfält utförs 1 gång/år.

Mätning sker med mätbil.

Vägen skall ha en godtagbar jämnhet i tvärled.

Ojämnhet i tvärled Ojämnhet får maximalt vara 15 mm som medelvärde över 20 meter för 95% av sträckan. Ojämnhet får ej överstiga 18 mm som medelvärde över 20 meter

Verifiering enligt VVMB 115

Kontroll av hela sträckan, samtliga körfält utförs 1 gång/år.

Mätning sker med mätbil.

Vägen skall ha ett godtagbart tvärfall.

Tvärfallsavvikelse Tvärfall får maximalt avvika 1,5 % från projekterade värden som medelvärde över 20 meter. Resultanten mellan längs och tvärlutning får aldrig understiga 0,5 %. (Detta skall särskilt observeras vid skevningsövergångar.)

Verifiering enligt VVMB 115

Kontroll av hela sträckan, samtliga körfält utförs 1 gång/år.

Mätning sker med mätbil.

Vägen får ej ha störande tjällyftningar.

Tjällyftning på ytvägar Nivåskillnad får ej överstiga 160 mm.

Verifieras enligt VVMB 301

Utförs 2 ggr per år i 20 kritiska punkter

Vägens friktion skall vara tillräckligt god.

Friktion vid barmarksförhållande. Medelvärdet av friktionskoefficienten/talet skall överstiga 0,5. SRT-värdet på en 20 meters sträcka skall överstiga 50.

Verifieras enligt VVMB 104. Bestämning av friktion på belagd yta alternativ 2. och

Verifieras enligt VVMB 82. Bestämning av friktion, alternativ 1.

Vägen får ej ha störande deformationer/sättningar i längsled.

Deformation/sättning i längsled Totalsättning från projekterad profil får ej överstiga 0,3 m.

Terrester mätning utförs 1 gång/år

Alternativt en årlig mätning av längdprofilen

Slänter och bergskärningar skall utformas så

- att de erhåller erforderlig stabilitet
- att lösa stenar och block ej förekommer
- att slänt ej får urspolning djupare än 200 mm och bredare än 300 mm.

För att säkerställa stabilitet och bärighet hos bergslänter skall dessa vara utförda enligt ATB VÄG kap. E6.2.2.2. *Kommentar: Hänvisning till regelverk kan ersättas av motsvarande text. Kravet är egentligen ett utförandekrav. Tas med eftersom felaktigt utförd sprängning genererar underhållsåtgärder som i tid överstiger entreprenörens åtagande.*

Metod för uppföljning av väggkroppens nedbrytning skall vara fallviktsmätning (VV MB 112).

Väggkroppens bärighet Krav för godkännande: 85 % av punkterna bärförmåga 2 eller bättre, ingen punkt sämre än bärförmåga 3.

Bärighetsmätning sker med fallvikt. Indelning sker i delsträckor om 400 meter med varje körfält separat och med mätpunktsavstånd 25 meter.

Verifiering enligt VVMB 114 kap 8 och figur 6.

2.2 Vägskyddsanordningar

Vägutrustning skall hindra:

- att fordon kör av vägen eller över till körbana för mötande trafik
- att fordon kör på fasta föremål eller djur
- att fordon faller där det är nivåskillnad
- att fordon kör på oskyddade trafikanter
- att fordon kör in i vägarbetsplats.

Vägutrustning skall vara utformad så att konsekvenserna av en påkörning minimeras.

Vägräcken (sidoräcken) skall sättas upp där sidoområdet, föremål i sidoområdet eller färd i sidoområdet kan utgöra en fara för bilisten.

Vägräckesavslutningarna (sidoräcken) skall ""täcka fönstret"" d.v.s dras ut över sidoområdet för att hindra fordon att färdas i detsamma.

Vägräcken (mitträcken) skall förhindra att fordon kommer in i körbana med mötande trafik.

Vägar med vägräcke (mitträcke) skall vara utformade så att räddningstjänsten inte förhindras att göra effektiva insatser.

För att minimera risken för fallolyckor skall stängsel med höjd minst 1,1 meter sättas upp ovan slänt/brant/stup med lutning 5:1 eller brantare.

Befintliga stängsels funktion skall bibehållas eller ersättas (gäller exempelvis stängsel mot betesmark).

Vägutrustning skall uppfylla kraven enligt ""Vägutrustning 94"" (Publ 1993:61) inklusive supplement 1 till ""Vägutrustning 94"" (Publ 1995:22)

Vägräcken, barriärer och krockdämpare skall lägst ha kapacitetsklass N2 och skaderiskklass A

Krav enligt SS-EN 1317-2 ""Vägutrustning - Skyddsanordningar-del 2: Vägräcken-Klassificering, prestandakrav vid kollisionstest och provmetoder"" skall uppfyllas.

Krav enligt SS-EN 1317-4 ""Vägutrustning - Skyddsanordningar-del 4: Vägräckesändrar och övergångar-prestandakrav vid kollisionstest och provmetoder"" skall uppfyllas.

Krav enligt SS-EN 1317-3 ""Vägutrustning - Skyddsanordningar-del 3: Krockdämpare-Klassificering, prestandakrav vid kollisionstest och provmetoder"" skall uppfyllas.

2.3 Trafikledningsanordningar

Vägutrustning skall vara väl synliga och beskriva en optimal körledning för trafikanterna.

Vägutrustning skall ha god synbarhet, retroreflexion och luminans över hela sin yta under normala ljus- och väderförhållanden. Detta betyder bl.a. att skyltar i portaler skall vara belysta.

Vägmärken får ej sitta så att de skymms av belysningsanordningar och dylikt.

För att vägvisningen skall bli enhetlig skall vägmärken vara monterade i raka montage både vertikalt och horisontellt.

För att vägvisningen skall bli enhetlig skall körfältsvägvisare i en portal monteras så att en rak underkant bildas.

Vägmärken skall vara vinklade på sådant sätt att de inte bländar trafikanten och samtidigt syns optimalt.

Vägutrustning skall uppfylla kraven enligt Vägverkets författningssamling (VVFS).
Vägutrustning skall uppfylla kraven enligt Trafiksäkerhetsverkets föreskrifter (TSVFS).
Vägutrustning skall uppfylla kraven enligt ""Vägutrustning 94"" (Publ 1993:61) inklusive supplement 1 till ""Vägutrustning 94"" (Publ 1995:22)

Vägmarkeringsklass skall vara ?.

2.4 Belysningsanläggningar

För att säkerställa trafiksäkerheten skall allmänbelysning ge god synbarhet för trafikanter.

För allmänbelysning anses ställda krav vara uppfyllda även då enstaka ljuskällor är trasiga. Detta under förutsättning att andelen trasiga ljuskällor understiger 5%, samt att inga intill varandra liggande ljuskällor (armaturer) är trasiga *Kommentar: Denna förutsättning finns för att möjliggöra upprätthållandet av ställda krav under driftskedet.*

Belysningsstolpar skall vara av eftergivlig typ enligt VU 94 S-2 del 14..

Utformning och dimensionering av belysning skall ske enligt VU 94 S-2 del 14.
Bibehållningsfaktor skall vara 0,65

Belysningen skall hålla belysningsklass ?.

2.5 Broar

Konstbyggnader skall utformas med de fria höjder och andra bestämmande mått som anges på förslagsritningar.

Konstbyggnader skall utformas enligt Bro 2002 (Publ 2002:47) samt skrivelse BY 20 A 2002:30570 dat. 2002-12-10 ""Ändring av Bro 2002.....""

Hela brobanan skall i belastningshänseende betraktas som körbana. Vid beräkningar skall fyllning mot bro förutsättas ske med krossmaterial motsvarande förstärkningslager enligt ATB Väg.

Konstbyggnader skall utföras med den tekniska livslängden 80 år.

Tillståndsklass Tillståndsklass för respektive konstruktionsdel får vara högst 1, dock godtas att upp till två av följande konstruktionsdelar har tillståndsklass 2:
Slänt och kon, ving- och stödmur, isolering/tätskikt, beläggning, räcke, övergångskonstruktion och dräneringssystem (bro).
Verifiering genom broinspektion
Kommentar: Krav relevant om underhållsåtagande ingår i entreprenaden.

2.6 VA-anläggningar

Samtliga befintliga ledningar som påverkas av den nya förbindelsen skall åtgärdas så att ledningarnas funktion säkerställs.

Ledningar längs med förbindelsen skall vara placerade så att de kan schaktas upp utan att trafiken påverkas.

Dagvatten eller is från omkringliggande mark får ej rinna in på körbanan

Dagvatten från vägen skall renas innan det leds till recipient.

Reningsanläggningar för dagvatten skall avskilja olja och minst 70% av suspenderat material.

Vägen och dess avvattningsystem skall vara utformat så att utsläpp från haverier eller förorenat dagvatten är förhindrat att nå närliggande eller korsande vattendrag.

""Naturliga"" vattendrag som korsar vägen får ej utgöra vandringshinder för fiskar, andra vattenlevande organismer eller djur som använder vattendraget som vandringsstråk. Effekten av eventuella haverier i samband med transporter av farligt gods skall begränsas.

Ledningar, brunnar, reningsanläggningar, övriga VA-anläggningar skall vara i god kondition vid avlämnandet.

Ledningar Inga skador av graden ? enligt VAV P74 får förekomma.
Bakfall får ej förekomma. (Nivåkontroll utförs i samband med filmning.)
Verifiering genom Filmning enligt VAV P74

Ledningar Ledningar skall uppfylla kraven enligt tolleransklass ? för täthet och toleransklass A för deformation enligt VAV P50.
Verifiering genom Provtryckning enligt VAV P50

Ledningar Brunnar DN > 400 mm skall uppfylla kraven enligt VAV P21 med komplettering oktober 1974
Brunnen godkänns med avseende på täthet om vid provningen luftövertrycket sjunker högst ? kPa från utgångstrycket 6 kPa under tiden $T=5xd^{1,5}$ [minuter]. D=brunnens nominella diameter (cylindrisk del)
Verifiering genom Provtryckning enligt VAV P21

Ledningar Samtliga reningsanläggningar skall vara tömda på sediment senast 2,5 år före övertagandet.

Verifiering genom Okulärbesiktning

Kommentar: Endast relevant med Drift- och Underhållsansvar.

Ledningar Samtliga självfallsledningar exkl. dräneringsledningar skall vara spolade senast 5 år före avlämnande.

Verifiering genom Okulärbesiktning

Kommentar: Endast relevant med Drift- och Underhållsansvar.

Ledningar Samtliga dräneringsledningar skall vara spolade senast 2 år före avlämnande

Verifiering genom Okulärbesiktning

Kommentar: Endast relevant med Drift- och Underhållsansvar.

Åtgärder på befintliga ledningar skall godkännas av ledningsägare.

2.7 Övrigt

Nedanstående förutsättningar och liknande har identifierats i inventeringen och är till nytta vid upprättande av ett förfrågningsunderlag.

Följande information bör redovisas:

- ✓ Beskriv på en övergripande nivå den funktion som entreprenören skall realisera, exempelvis väg mellan A och B med en viss standard med anslutningar till C och D etc.
- ✓ Ange krav på gestaltning. Finns det något gestaltungsprogram?
- ✓ Ange restriktioner i form av val av lösningar, exempelvis miljödomar eller fastställda kontrollprogram.
- ✓ Ange de verifikat som entreprenören förväntas presentera och beställarens krav på verifieringsmetoder samt hur dessa styr entreprenörens ersättning.
- ✓ Ange om det finns krav på slutdokumentation, exempelvis relationshandlingar.
- ✓ Redovisa utförda undersökningar, exempelvis RGeo, riskanalyser, inventeringar eller inmätningar. Beställaren bör inte tolka resultaten.
- ✓ Ange typ och omfattning av stängsel utöver vad som krävs av funktionskrav, exempelvis viltstängsel.
- ✓ Ange om det finns en vägnätsplan (stam-grenplan) för förbindelsen.
- ✓ Redovisa kända befintliga ledningar
- ✓ Ange om vägen skall utformas med yt- eller grundvattenskydd?
- ✓ Om kontraktet omfattar ett drifttagande bör detta krävas, exempelvis vinterväghållning.
- ✓ Om kontraktet omfattar ett underhållsåtagande bör de delar som ej omfattas av funktionskraven definieras, exempelvis broinspektioner.

3 Analys

Syftet med detta projekt är att stödja utvecklingen mot entreprenadformer som ställer krav på slutproduktens egenskaper i stället för detaljerade krav på hur produkten ska produceras. Den entreprenadform som ligger närmast till hands är totalentreprenaden, där entreprenören åtar sig att utforma och producera en specificerad **åtgärd** (s.k. **DB**; Design Build/Produce). Kraven kan specificeras på olika sätt, normalt med hjälp av egenskaper hos den färdiga produkten.

En utveckling av totalentreprenaden är den s.k. funktionsentreprenaden. Entreprenörens åtagande är inte en åtgärd utan en **funktion** ("tjänst"). Entreprenören åtar sig inte bara att utforma och producera utan också att driva och så småningom lämna tillbaka till ägaren (s.k. **DBOT**: Design Build/Produce Operate Transfer) exempelvis studieobjekt Norrortsleden Täby kyrkby-Rosenkälla

Mellan dessa två genomförandeformer finns mellanformer exempelvis totalentreprenader med en lång garantitid och ibland med underhållsåtagande, exempelvis studieobjekt väg 261 Lindö-Tappström.

Detta projekt avser att i huvudsak stödja det första och mellersta alternativet där produkten beskrivs med egenskaper som är så "funktionella" som möjligt.

Två utvecklingsområden har identifierats i etapp 1, funktionskrav för bankonstruktioner samt val och kravställande av förvaltningsstrategi

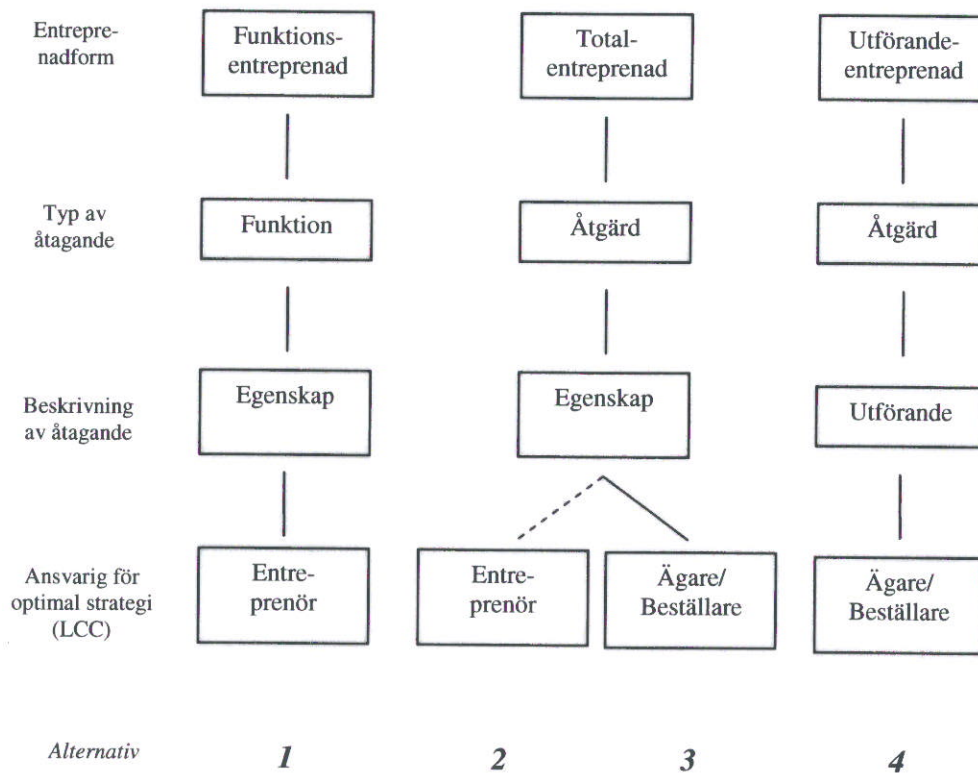
3.1 Funktionskrav bankonstruktioner

Banverket har utfört totalentreprenader för BEST-arbeten men inga entreprenader för övriga konstruktioner. Funktionskrav för bankonstruktion saknas i dagsläget och bör utvecklas.

3.2 Förvaltningsstrategi

En målsättning är att en anläggningen kan tillhandahållas användarna till den lägsta kostnaden över tiden (LCC). För anläggningsdelar med lång teknisk livslängd ska någon, beställaren eller entreprenören, se till att en optimal förvaltningsstrategi väljs för anläggningen. Vid funktionsåtaganden (DBOT) över en längre tid är det naturligt att strategivalet görs av entreprenören, alternativ 1 i figur 1. Vid en totalentreprenad med en engångsleverans av en produkt är det lämpligt att beställaren tar ställning till optimal strategi för lägsta totalkostnad (LCC), alternativ 3 i figur 1. Detta innebär att beställaren även måste ställa krav på anläggningens övriga egenskaper (produktkrav, beständighet) så att den optimala strategin säkras både vid trafiköppning och vid garantitidens utgång.

I fallet totalentreprenad skulle det också vara tänkbart att entreprenören i sitt anbud föreslår, och konkurrerar med, optimal förvaltningsstrategi, även om denne inte har något funktionsåtagande. Detta förutsätter dock att det finns verktyg för att utvärdera den föreslagna strategin i anbudsskedet och reglera eventuella avvikelser under garantitiden. Så länge sådana verktyg saknas bör alternativ nr 3 enligt figur 1 med produkt- och beständighetskrav tillämpas för "långlivade" konstruktioner (exempelvis broar).



Figur 1

4 Slutsats

Samtliga fem studerade entreprenader genomförs eller har genomförts. De tekniska kraven har varit till fyllest.

Vi rekommenderar därför att inventeringens material används för att gå vidare till etapp 2.

Dessutom rekommenderas nedanstående tankesätt för kravställande:

- Krav på viktiga användarnära funktioner som ska gälla vid trafiköppnandet (inkl garantitiden) ska anges.
- Krav produkttegenskaper mm som ska gälla vid garantitidens utgång och som säkerställer att ägarens strategi kan genomföras ska anges.