Trafikförvaltningen
Ledningsstaben

TJÄNSTEUTLÅTANDE
2021-03-08

Ärende
TN 2021-0039

Infosäkerhetsklass
K1 (Öppen)

Handläggare
Mårten Levin
08-6861463
marten.levin@sll.se

Trafiknämnden
2021-03-09, punkt 11

Svar på remiss förslag till Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om egenskapskrav för vägar, gator, spårvägar och tunnelbanor

Ärendebeskrivning

Ärendet avser svar på remiss från Transportstyrelsen avseende föreskrifter och allmänna råd om egenskapskrav för vägar, gator, spårvägar och tunnelbanor.

Beslutsunderlag

Förvaltningschefernas tjänsteutlåtande 2021-02-08 inklusive bilaga 1 med yttrande över förslag till föreskrifter samt allmänna råd

https://transportstyrelsen.se/sv/Regler/Remisser/forslag-till-transportstyrelsens-foreskrifter-och-allmanna-rad-tsfs-2021xx/

1. Remissmissiv
2. Föreskriftsförslag
3. Konsekvensbeskrivning

Förslag till beslut

Förvaltningscheferna för trafikförvaltningen och förvaltningen för utbyggd tunnelbana föreslår att trafiknämnden beslutar följande.

1. Trafiknämnden avger yttrande enligt bilaga 1.
2. Paragrafen justeras omedelbart.

Trafikförvaltningen
Ledningsstaben

TJÄNSTEUTLÅTANDE
2021-03-08

Ärende
TN 2021-0039

Infosäkerhetsklass
K1 (Öppen)

Förslag och motivering

Bakgrund

Transportstyrelsen, som är bemyndigad att ge ut föreskrifter för egenskapskrav för gator, vägar, järnvägar, spårvägar och tunnelbana, har bedömt att föreskrifterna för byggnation av vägar och gator är föråldrade och man vill också införa föreskrifter för byggnation av tunnelbana och spårväg där det idag saknas motsvarande reglering. Transportstyrelsen har därför utarbetat förslag till föreskrifter och allmänna råd om egenskapskrav för vägar, gator, spårvägar och tunnelbanor samt de anordningar som hör till dessa. Reglerna avser nedanstående egenskapskrav och ska gälla vid ny- och ombyggnation.

- Säkerhet i händelse av brand (exklusive tunnlar)
- Skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö
- De krav avseende bärförmåga, stadga och beständighet som inte behandlas EU-gemensam reglering
- Krav och allmänna råd kopplat till klimatanpassning

Föreskriftsförslaget, som planeras träda ikraft den 1 november 2021, har sänts ut på remiss (TSF 2020-163) till bland andra Förvaltningen för utbyggd tunnelbana samt Trafikförvaltningen, med svar senast 12 mars 2021. Regionledningskontoret har därefter översänt remissen åt Trafiknämnden för handläggning och besvarande på Region Stockholms vägnar (RS 2021-0019), samt att samråda med Tillväxt- och regionplaneförvaltningen.

Överväganden och motivering

Enligt Transportstyrelsen är förslaget till föreskrifter till stor del baserat på tidigare regelverk samt olika byggherrekrav och branschpraxis. Syftet med föreskrifterna anges vara att de ska bidra till att de transportpolitiska målen uppnås och att därigenom få en förbättrad säkerhet, tillgänglighet, miljö och hälsa. Målet är att ställa tydliga, väl avvägda och funktionsbaserade egenskapskrav på byggande av väg, tunnelbana och spårväg och därigenom bidra till en godtagbar säkerhet vid användning och ett godtagbart skydd med hänsyn till hälsa och miljö samt förbättrad kostnadseffektivitet.
Transportstyrelsen anser vidare att förtydligande av vilka regler som ska tillämpas för vägar, spårvägar och tunnelbanor ska leda till regelförenkling och att projektering och byggande bedöms kunna bli tydligare, bättre och billigare med ett sammanhållet likformigt regelverk för vägar och spår.

Det föreslagna regelverket har direkt påverkan på regionens byggnation av spårväg och tunnelbana, men även regelverket för vägar och gator påverkar kollektivtrafikens förutsättningar. Därutöver har regler för byggnation av gator och vägar generellt en påverkan på förutsättningarna för regionens utveckling, exempelvis vilka krav och kostnader som uppkommer vid genomförande av objekt i länsplanen.

Den viktigaste synpunkten på förslaget är att det riskerar att leda till stora kostnadsökningar vid nybyggnad av tunnelbana och spårväg beroende på utökade krav på skyddsutrymme. Se vidare om detta under *Ekonomiska konsekvenser* nedan.

Förvaltningarna är generellt tveksamma till nyttan av att samla föreskrifter för vägar, gator, spårväg och tunnelbana i ett och samma regelverk, eftersom det riskerar göra regelverket för respektive byggnadstyp svåröverskådligt. I förslaget finns också en del otydligheter kring vad som ska gälla för *väg* respektive *bana* (spårväg, tunnelbana).

Förslaget innehåller i vissa delar brister avseende kollektivtrafikens perspektiv och förutsättningar, exempel

- Krav för av vägar och gator utformade för att uppfylla behov för lastbilar, men ej för bussar som exempelvis har lägre markfrigång.
- I förslaget finns regler kring minimiavstånd mellan vägar och banor (spårväg) som kan vara praktiskt svåra att uppfylla inom befintliga gaturum.
- För tunnelbana anges krav på större säkerhetsutrymme i förhållande till Trafikförvaltningens regelverk.

I vissa fall föreslås nya regler inom nya områden där det skulle behövas kompletterande vägledning för hur kraven ska genomföras. Exempel på detta är krav på utformning av belysning för att minimera störningar på djurliv, passager för djur samt växtlighet på vägars och banors sidoområden.

En utförlig sammanställning av förvaltningarnas synpunkter på förslaget till föreskrifter finns i bilaga 1.

Ekonomiska konsekvenser

Kravet på större skyddsutrymme för tunnelbana och spårväg enligt 6 kapitlet §9 innebär en allvarlig kostnadskonsekvens för nybyggnad av tunnelbana och

spårväg. Det föreslagna kravet på skyddsutrymme ökar kravet på tunnelbredd med 1,5 meter för dubbelspårstunnlar och 0,65 meter för enkelspårstunnlar. Det innebär krav på större tvärsektion på tunnlar för tunnelbana och spårväg samt ökat intrång i stadsmiljön för spårväg. För nybyggnad av tunnelbana bedöms ökningen av tunnlarnas tvärsnitt bli 30 procent. För exempelvis tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö enligt Sverigeförhandlingen skulle detta innebära en kostnadsökning på cirka en miljard kronor.

Regionen tolkar det som att undantag medges för de projekt som vid föreskrifternas ikraftträdande har en fastställd järnvägsplan eller järnvägsplan inlämnad för fastställelse (enligt 8 kap. Undantag). I så fall berörs inte tunnelbanans utbyggnad enligt Stockholmsförhandlingen. Regionen utgår även från att projekten enligt Sverigeförhandlingen klassas som påbörjade enligt definitionen i 8 kapitlet Undantag. Dessa är avtalade mellan Sverigeförhandlingens parter med en finansieringsram och betalplan samt har en påbörjad planläggningsprocess. Kraven riskerar annars att leda till att avtalen i Sverigeförhandlingen inte kan hållas och att avtalade projekt inte kan genomföras.

Förslaget på utökade krav på skyddsutrymme bör inte genomföras då det leder till väsentliga fördyringar som riskerar att omintetgöra kommande nödvändiga projekt inom kollektivtrafikutbyggnad. Region Stockholms ser inte heller några relevanta motiv till kravet. Förslaget till förordning bör ändras så att det harmoniserar med Region Stockholms normer, som innebär 0,55 meters skyddsutrymme på ena sidan om spåret (vid dubbelspår på båda yttersidorna) samt att det är tillåtet med brist på skyddsutrymme på sträcka om max 15 meter.

Även om kraven inte direkt gäller befintlig anläggning kan kraven över tid även komma att påverka dessa, exempelvis vid ombyggnationer.

Även krav på utformning av vägar påverkar trafikens kostnader och i vissa fall möjligheten att överhuvudtaget bedriva trafik.

Det är därför viktigt att de krav som ställs är välmotiverade avseende vilken nytta som uppstår samt ekonomiska och andra konsekvenser.

Riskbedömning
Den föreslagna föreskriften har påverkan på regionens verksamhet, framförallt avseende ny- och ombyggnation av kollektivtrafikens anläggningar. De nya

reglerna kan därför medföra risk för att framförallt planerade projekt blir svårare eller dyrare att genomföra. Detta gäller kanske framförallt de områden där reglering idag saknas och där konsekvenserna av ett nytt regelverk är svårare att bedöma.

Konsekvenser för miljön
Den föreslagna föreskriften innebär att nya eller högre krav ställs inom vissa miljöområden, vilket bland annat bedöms kunna ha en positiv påverkan på närmiljön och djurliv. Samtidigt uppfylls många av kraven redan idag helt eller delvis genom de krav regionen och andra ställer i egenskap av byggherre.

Sociala konsekvenser
Den föreslagna föreskriften bedöms inte ha några direkta sociala konsekvenser. Ifall regelverket skulle göra det avsevärt dyrare eller svårare att bygga ny infrastruktur så kan det leda till påverkan för resenärer och invånare längs dessa sträckor.

Niklas Bergman
Förvaltningschef
Förvaltning för utbyggd tunnelbana

David Lagneholm
Förvaltningschef
Trafikförvaltningen

Trafikförvaltningen
Ledningsstaben

TJÄNSTEUTLÅTANDE
2021-03-08

Ärende
TN 2021-0039

Infosäkerhetsklass
K1 (Öppen)

Handläggare
Mårten Levin
08-6861463
marten.levin@sll.se

Transportstyrelsen
Väg- och järnvägsavdelningen
781 23 Borlänge
vag@transportstyrelsen.se

Yttrande över förslag till föreskrifter och allmänna råd om egenskapskrav för vägar, gator, spårvägar och tunnelbanor (TSF 2020-163)

Trafikförvaltningen samt Förvaltningen utbyggd tunnelbana har mottagit remiss Förslag till Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2021:XX) om egenskapskrav för vägar, gator, spårvägar och tunnelbanor (byggregler).

Som svar på remissen har Trafiknämnden beslutat avge följande yttrande.

Kostnadsdrivande krav

Regionen vill inledningsvis ta upp att kravet på större skyddsutrymme för tunnelbana och spårväg enligt 6 kapitlet §9 innebär en allvarlig kostnadskonsekvens för nybyggnad av tunnelbana och spårväg. Det föreslagna kravet på skyddsutrymme ökar kravet på tunnelbredd med 1,5 meter för dubbelspårstunnlar och 0,65 meter för enkelspårstunnlar. Det innebär krav på större tvärsektion på tunnlar för tunnelbana och spårväg samt ökat intrång i stadsmiljön för spårväg. För nybyggnad av tunnelbana bedöms ökningen av tunnlarnas tvärsnitt bli 30 procent. För exempelvis tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö enligt Sverigeförhandlingen skulle detta innebära en kostnadsökning på cirka en miljard. kronor

Regionen tolkar det som att undantag medges för de projekt som vid föreskrifternas ikraftträdande har en fastställd järnvägsplan eller järnvägsplan inlämnad för fastställelse (enligt 8 kap. Undantag). I så fall berörs inte tunnelbanans utbyggnad enligt Stockholmsförhandlingen. Regionen utgår även

från att projekten enligt Sverigeförhandlingen klassas som påbörjade enligt definitionen i 8 kapitlet Undantag. Dessa är avtalade mellan Sverigeförhandlingens parter med en finansieringsram och betalplan samt har en påbörjad planläggningsprocess. Kraven riskerar annars att leda till att avtalen i Sverigeförhandlingen inte kan hållas och att avtalade projekt inte kan genomföras.

Förslaget på utökade krav på skyddsutrymme bör inte genomföras då det leder till väsentliga fördyringar som riskerar att omintetgöra kommande nödvändiga projekt inom kollektivtrafikutbyggnad. Region Stockholms ser inte heller några relevanta motiv till kravet. Förslaget till förordning bör ändras så att det harmoniserar med Region Stockholms normer, som innebär 0,55 meters skyddsutrymme på ena sidan om spåret (vid dubbelspår på båda yttersidorna) samt att det är tillåtet med brist på skyddsutrymme på sträcka om max 15 meter.

Generella synpunkter

Region Stockholm anser att förslaget på föreskrift är svårläst. Som förvaltare av exempelvis tunnelbana skulle samtliga föreskrifter som gäller för tunnelbana bli lättast att ta till sig om de var samlade i en föreskrift för tunnelbanor likt de aktuella föreskrifter som redan finns. Upplägget öppnar upp för större risk för felskrivningar och feltolkningar. Regionen föreslår därför ett mer uppdelat regelverk för de olika trafikslagen, alternativt att det blir mycket tydligare vad som gäller för bana respektive väg.

Föreskrifterna gäller omväxlande för *väg eller bana*. Exempelvis föreskrifter i kap 4 visar på att det blir otydligt när föreskrifterna gäller för olika anläggningar. Första underrubriken i kap 4 är *”Utformning av vägmiljö”* i underliggande paragraf 1 till denna benämns dock *”väg”* och *”banor”*. Fortsättningsvis finns generella underrubriker såsom *”Material”* eller *”Belysning”*. Under rubrik *”Säkra passager för djur”* uttrycker paragraf 8 att den gäller för *”Nya vägar eller banor”* medan paragraf 9 inte anger specifikt för vilken anläggning föreskriften gäller för. Ska det tolkas som att paragraf 9 gäller för samtliga anläggningar, alltså både *väg* och *bana*?
Om nuvarande upplägg ska behållas så blir det ologiskt om vissa anläggningar inte beskrivs i denna förskrift, exempelvis järnväg.

I den föreslagna föreskriftens avsnitt om vägtrafik är generellt lastbilar normerande. I vissa fall har busstrafik annorlunda krav, exempelvis har låggolvsbussar lägre markfrigång. Region Stockholm föreslår därför att busstrafikens behov i större utsträckning arbetas in i föreskriften och rekommenderar RiBuss som underlag för detta. RiBuss bygger i sin tur till stora delar på Trafikverkets VGU. Konsekvensen kan annars bli att städer, gator och vägar byggs på ett sätt som gör det farligt eller till och med fysiskt omöjligt att trafikera med busstrafik.

Region Stockholm anser att det är positivt att riktvärde till skydd för buller inte har införts i föreskrifterna avseende tunnelbana och spårväg då buller regleras på annat sätt.

Remissförslaget innefattar förslag till nya föreskrifter inom ett brett område. Region Stockholm undrar hur det säkerställs att rätt kompetens finns på kommunerna som ska utöva tillsyn över föreskrifterna.

1 kap. Inledande bestämmelser

1 § samt 3 §

Region Stockholm noterar att järnvägar inte innefattas av föreskriften – från yttre miljöperspektiv bör samma krav gälla för järnväg som för övriga spåranläggningar oavsett annan parallell prövning. Skillnaden mellan järnväg och *spårväg/tunnelbana* är att byggande av de förstnämnda regleras enligt lagen om byggande av järnväg medan det är möjligt för vid anläggande av tunnelbana och spårväg att tillämpa lagen om byggande av järnväg. Vid planläggning av järnväg tillämpas även miljöbalken (2-4 kap. och 5 kap. 3-5 §§) och fastställande av järnvägsplan jämställs med meddelande av tillstånd enligt miljöbalken.

Förvaltningarna föreslår att förslagen till föreskrifter justeras att tillämpas även för järnväg men undantag för reglering av hälsa. Detta då fördjupad kunskap behövs om partikelhalter i tunnelmiljö från persontrafik på järnväg.
2 §

I förslaget till förordning anges att ”*Föreskrifterna gäller vid nybyggnad, ombyggnad och annan ändring...*”, samt *”För ombyggnad eller annan ändring av byggnadsverk behöver föreskrifterna endast tillämpas på de delar som byggs om eller ändras.”* Begreppet *”annan ändring”* behöver tydliggöras i den föreslagna föreskriften. PBL har en tydligare formulering som ger mindre utrymme för tolkning varför Region Stockholm föreslår att avgränsningen enligt PBL 8 kap 5 § ska gälla: *”Kraven i 4 § ska uppfyllas på så sätt att de*

1. uppfylls vid nybyggnad, ombyggnad och annan ändring av en byggnad än ombyggnad, och

2. med normalt underhåll kan antas komma att fortsätta att vara uppfyllda under en ekonomiskt rimlig livslängd.”

3 §

Texten *"depåer på spårvägar och tunnelbanor samt deras tillfartsspår"* borde kompletteras med *utanför signalreglerade områden.*

6 §

Definition för *Trafikstyrningssystem*, som används senare som ett komplement till *Signalsystem*.

Det finns med definitioner för järnväg, som *järnvägsspår* och *järnvägsinfrastruktur*, vilken inte omfattas av förslaget till förordning.

Region Stockholm vill uppmärksamma att det i andra sammanhang finns ytterligare definitioner av varianter av spårväg. I Trafikförvaltningens *SSÄ SÄB-0030 Säkerhetskoncept för utformning av spårvägsanläggningar* används fem varianter, i remissen finns bara två (motsvarande 1 och 4).

1. Spårväg på särskild banvall
2. Spårväg i gatumiljö på reserverat utrymme
3. Spårväg i reserverat kollektivtrafikutrymme
4. Spårväg i gatumiljö i blandtrafik
5. Spårväg i gatumiljö över torg/öppen plats som delas med oskyddade trafikanter

8 §

Allmänna råd tycks i huvudsak avse i huvudsak väg. Det bör vara tydligare vad som gäller för bana.

2 kap. Bärförmåga, stadga och beständighet

8 §

Region Stockholm har inte varit med i processen i framtagande av förslag till föreskrifter angående bankonstruktioners bärförmåga, stadga och beständighet med avseende på vattenlast. I nuvarande och planerade projekt görs dimensionering för 100 års återkomsttid. I nuläget saknas underlag för att Region Stockholm ska kunna uttala sig om konsekvenserna av att räkna med 200 års återkomsttid och avråder därför från att Transportstyrelsen förordnar 200 års återkomsttid.

3 kap. Säkerhet i händelse av brand

Det bör observeras att exempelvis en busshållplats, där byggherre och väghållaren vanligen är kommun eller Trafikverket, trafikeras av andra ofta flera olika trafikföretag inklusive trafik upphandlad av RKM. Region Stockholm anser att paragrafen samt de allmänna råden bör omarbetas för att bli tydligare, exempelvis avseende ansvarsfördelning mellan olika aktörer och på vilken grund analysen kring antalet resenärer bör göras.

4 kap. Skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö

1 §

Enligt rubriken gäller denna paragraf ”*Utformning av vägmiljö*” men i föreskriften nämns ”*banor*”. Otydligt för vilken miljö denna föreskrift gäller för.

2 §

I paragrafen anges att *”Hela vägmiljön ska anpassas till den referenshastighet som vägen är planerad för, så att energianvändning och emissioner minimeras.”* och det allmänna rådet att *”Farthinder bör anläggas på ett sådant sätt att det är möjligt att hålla en jämn hastighet, så att bränsleförbrukning och oönskade utsläpp begränsas.”*

Region Stockholm ser i grunden positivt på kravet, inte minst utifrån ett arbetsmiljöperspektiv för bussförarna, men bedömer utifrån erfarenhet att det kan vara svårt att genomföra i praktiken. Generellt har farthinder ofta en negativ inverkan på bussar i linjetrafik. Den praktiska lösning som kan vara möjlig är framförallt dynamiska gupp, dvs ett farthinder som enbart ”straffar” fordon som kör fortare än den lagstadgade hastigheten på platsen. För andra typer farthinder är det vanligt med ojämna körningar och bussar tvingas att sänka hastigheten ner under 20 km/h.

En annan svårighet med regleringen är att farthinder inte bara används för att upprätthålla en jämn hastighet på en väg, utan ofta tvärtom används där hastigheten tillfälligt sänks från 50 km/h till 30 km/h förbi ett övergångsställe.

5 §

I allmänna rådet till 4kap 5§ görs hänvisning görs till BASTA eller motsvarande. Region Stockholm anser att allmänna rådet istället bör utformas enligt följande *”… bör ett kvalitetssäkrat system som för avveckling av farliga ämnen användas”*.

Vidare menar Region Stockholm att det är viktigt att inte enbart fokusera på farliga ämnen i produkten, utan att snarare lyfta farliga ämnen under produktens hela livscykel så att även produktionen av byggprodukten kommer med. En sådan justering skulle i så fall medföra att även 4 kap 5 § i föreskriften behöver justeras.

6 § - 10 §

Region Stockholm anser att i grunden att det är positivt med att i förordningen införa regler avseende belysning, passage för djur samt utformning av vägars och banors sidoområden. Det noteras också att Transportstyrelsen i konsekvensutredningen bedömer att merkostnaderna blir små eller försumbara. Förslaget till förordning är dock inte tydligt avseende omfattningen av de åtgärder som behöver vidtas och prioritering vid eventuella målkonflikter. Förslagen behöver därför, om de ska införas, kompletteras med tydlig vägledning.

14 §

Region Stockholm anser att förslaget till föreskrift är rimligt och väl avvägt för ny anläggning med avseende på partiklar.

5 kap. Säkerhet vid användning av vägar

1 §

Regionen vill uppmärksamma på regleringar som idag saknas.

- Reglering saknas kring vad som gäller när regional kollektivtrafikmyndighets ”topptavlor” ersätter vägmärke E22, exempelvis avseende topptavlornas kontrast, tydlighet mm.
- Det finns säkerhetsproblem med personer som rör sig på körytor exempelvis inom högtrafikerade bussterminaler. Idag saknas dock lagstiftning som möjliggör förbud för gående annat än på motorväg. Region Stockholm skulle här föreslå möjlighet till motsvarande regelverk som gäller för förbud mot obehöriga i spår.

6 §

För tung trafik är bredd och längd är alltid dimensionerande mått. Detta gäller både på rak väg, men vid kurva eller i cirkulationsplats måste ytterligare hänsyn tas till bussars ökade krav på bredd (i synnerhet då för bussfordon med extra lång hjulbas) varför breddökning ska göras. Vägbredden ska även kopplas till hastighet. Vid lägre hastigheter blir fordonets bredd dimensionerande för körfältsbredden, varför 3,5 meter i regel alltid är minimum, men kan behöva ökas upp vid högre hastigheter.

I det allmänna rådet anges att *”Stolpar för exempelvis övergångsställe eller hållplats bör placeras nära körbanekanten.”* För att inte riskera att stolpar slås i av bussars backspeglar så bör rådet ändras så att inget få stå eller vara placerat närmare kantsten/körbanekant än 0,5 meter. Generellt är placering av föremål närmare kantsten än 0,5 m är inte acceptabelt. Detta för att medge svepyta för överhäng vilket ofta är nödvändigt för tunga fordon. På väg utan kantsten ska körbanan räknas först 0,5 m ifrån asfaltkant.

10 § samt 24 §

Paragraferna och de allmänna råden bör kompletteras med beskrivningar som tar hänsyn till busstrafikens behov. En stadsbuss kan ha en markfrigång på 14 centimeter och längre hjulbas, svepyta och överhäng än en lastbil. Region Stockholm hänvisar här till Trafikförvaltningens riktlinje RiBuss.

28 §

Första punkten föreslås utökas så att det också anges att vid om- eller nybyggnation måste alltid krav på körfältsbredd iakttas så att det inom själva vägområdet finns visst utrymme för att medge och kompensera för sladd, utan att fordonen riskerar att lämna körbanan.

35 §

I paragrafen anges att *”Där en väg och en järnväg eller spårväg på särskild banvall löper parallellt ska minimiavståndet från vägbanekanten närmast spåret till spårets mitt vara*

1. 8 meter om kontaktledningsstolparna står mellan väg och spår,
2. 5 meter om kontaktledningsstolparna står på motsatt sida om spåret, eller
3. 4 meter vid oelektrifierat spår.
Där en väg löper parallellt med en tunnelbana ska avståndet vara minst 5 meter från vägbanekanten närmast spåret till spårets mitt."

Det finns inget närmare motiv till regleringen annat än att det "*bedöms vara motiverat, eftersom det anknyter till gängse praxis i branschen.*"

Region Stockholm anser att dessa krav kan komma att bli svåra att uppfylla i tätort där spårväg och tunnelbana normalt byggs och därmed medföra fördyring av planerade projekt. Ett exempel är sträckning av Spårväg syd, vilken ska byggas nära allmänna vägar.

Eftersom den föreslagna regleringen ej avser spårväg som byggs i vägmiljö kan resultatet bli att spårväg som skulle byggas på egen banvall istället byggs som gatuspårväg i blandtrafik. Detta kan medföra ytterligare risker för olyckor mellan olika trafikslag samt lägre nytta på grund av exempelvis lägre möjlig hastighet och därmed längre restider.

Det kan också konstateras att det angivna minimiavståndet i förslaget till förordningen inte harmoniserar med Elsäkerhetsverkets föreskrifter, Se 7 kap. 5§ i https://www.elsakerhetsverket.se/globalassets/foreskrifter/2008-1-konsoliderad.pdf

På grund av ovan nämnda praktiska problem, och att egentligt motiv för att införa regleringen tycks saknas, föreslår Region Stockholm att denna utgår.

6 kap. Säkerhet vid användning av spårvägar och tunnelbanor

8 §

Den refererade SS-EN 15273-3:2013 är en gammal version, det finns nyare version på SIS websida SS-EN 15273-3:2013+A1:2016.

9 §

I konsekvensbedömningen punkt 6.3.32 anges att *”… de föreslagna kraven om fritt utrymme inte bör ha någon betydande negativ påverkan på aktörerna. Det finns kortare sektioner av den befintliga tunnelbanan som inte uppfyller detta krav i dag.”* Detta är inte korrekt, nästan alla sträckor av befintlig tunnelbana samt de som projekteras för nybyggnation uppfyller ej dessa krav. De föreslagna kraven får därför långtgående konsekvenser.

Det föreslagna kravet på skyddsutrymme ökar kravet på tunnelbredd med 1,7 meter för dubbelspårstunnlar och 0,4 meter för enkelspårstunnlar. Region Stockholm anser också att skyddsutrymme mellan spåren på ett dubbelspår ger en falsk säkerhet, då personal av misstag kan hamna i fria rummet för det andra spåret.

Förslaget till förordning bör därför ändras så att det harmoniserar med Trafikförvaltningens normer, som innebär 0,55 meters skyddsutrymme på ena sidan om spåret (vid dubbelspår på båda yttersidorna) samt att det är tillåtet med brist på skyddsutrymme på sträcka om max 15 meter.

16 §

Formuleringarna om *Trafikstyrning och signalering* antyder att fordonen är bemannade med förare. I förslaget till förordning behöver det vara tydligt att förordningen ej hindrar förarlös drift.

20 §

Formuleringen bör ta höjd för system där fordonen själva rapporterar sin position, så kallad CBTC.

22 §

Det bör ej finnas krav på sträcka fri från rörelse efter den säkrade rörelsens tänkta slutpunkt. Motsvarande säkerhet kan exempelvis uppnås genom sänkt hastighet inom den säkrade rörelsen.

28 §

Det allmänna rådet bör kompletteras med förtydligande från konsekvensutredningen om att föreskriften är ett funktionskrav. Detta för att ge anläggningsägaren fler möjligheter att klara syftet med föreskriften.

Ikraftträdande- och övergångsbestämmelser

Regionen tolkar det som att undantag medges för de projekt som vid föreskrifternas ikraftträdande har en fastställd järnvägsplan eller järnvägsplan inlämnad för fastställelse (enligt 8 kapitlet Undantag). I så fall berörs inte tunnelbanans utbyggnad enligt Stockholmsförhandlingen. Regionen utgår även från att projekten enligt Sverigeförhandlingen klassas som påbörjade enligt definitionen i 8 kapitlet Undantag. Dessa är avtalade mellan Sverigeförhandlingens parter med en finansieringsram och betalplan samt har en påbörjad planläggningsprocess. Kraven riskerar annars att leda till att avtalen i Sverigeförhandlingen inte kan hållas och att avtalade projekt inte kan genomföras.

Niklas Bergman
Förvaltningschef
Förvaltning för utbyggd tunnelbana

David Lagneholm
Förvaltningschef
Trafikförvaltningen

Bilaga
Riktlinjer utformning av infrastruktur med hänsyn till busstrafik SL-S-419795

RIKTLINJE

Fastställt datum
2019-05-20

Ärende/Dok. id.
SL-S-419795
Revisionsnummer
8
Infosäkerhetsklass
K1 (Öppen)

Informationsförvaltare
Pauline Sedin

Fastställt av
Jens Plambeck

Riktlinjer Utformning av infrastruktur med hänsyn till busstrafik

RiBuss

Revisonshistorik

Revisions-nummer	Kapitel	Orsak till revidering	Sakgranskad av
R6	1	Text flyttad till ”Allmänt om trafikförvaltningens riktlinjer SL-S-1000221”	Emma Selén
R7		Allmän genomgång, redaktionella ändringar	

RIKTLINJE

Fastställt datum
2019-05-20

Ärende/Dok. id.
SL-S-419795
Revisionsnummer
8
Infosäkerhetsklass
K1 (Öppen)

Innehållsförteckning

Revisonshistorik 2
1 Allmänt om trafikförvaltningens riktlinjer 6
2 Inledning 7
2.1 Bakgrund 8
2.2 Syfte 8
3 Mottagare och användningsområde 8
4 Definitioner och begreppsförklaringar 9
4.1 Hållplats 9
4.2 Bytespunkt 9
4.3 Terminalområde 9
5 Bussar 10
5.1 Normalbuss 10
5.2 Ledbuss 11
5.3 Boggibuss 11
5.4 Dubbeldäckare 12
5.5 Kortbuss 12
6 Linjeföring 13
6.1 Sikt 13
6.1.1 Bussförarens siktfält 14
6.1.2 Siktlängder 15
6.2 Vertikalkurvor 16
6.2.1 Konvexa vertikalkurvor 16
6.2.2 Konvexa vertikalradier 16
6.3 Konkava vertikalkurvor 17
6.3.1 Konkava vertikalradier 17
6.4 Horisontalkurvor 18
6.5 Fri höjd 19
6.6 Markfrigång vid små radier 19
6.7 Lutningar på sträcka 20

7 Gatusektioner 21
7.1 Körbanebredd 21
7.2 Korsning 23
7.2.1 Tre- och fyrvägskorsningar 23
7.2.2 Cirkulationsplats 23
7.3 Gångfartsområde (tidigare gårdsgata) 23
7.4 Vändplatser med hållplatser 24
7.5 Bärighetsklass 25
8 Hållplats 26
8.1 Resenärsmiljö 26
8.2 Drift och underhåll 26
8.3 Hållplatsers lokalisering 27
8.4 Hållplatsers placering 27
8.5 Utformningsdetaljer 28
8.6 Kantsten 29
8.7 Hållplatsstolpe 30
8.8 Orienteringshjälpmedel 30
8.9 Väderskydd 31
8.10 Vägmålning 32
8.11 Hållplatstyper 33
8.11.1 Dubbel stopphållplats(Timglashållplats) 33
8.11.2 Enkel stopphållplats 34
8.11.3 Klackhållplats (Utbyggd hållplats) 35
8.11.4 Glugghållplats 36
8.11.5 Körbanehållplats 36
8.11.6 Vägrenshållplats 37
8.11.7 Fickhållplats 37
8.11.8 Mitthållplats 38
8.11.9 Avskild hållplats 39
9 Busskörfält, reserverat körfält 39

10 Hastighetsdämpande åtgärder....43
10.1 Dynamiska farthinder 44
10.2 Gatuavsmalningar 45
10.3 Upphöjd tillfart.... 46
10.4 Vägkuddar 47
10.5 Platågupp.... 48
10.6 Övrigt.... 49
11 Bilbegränsande åtgärder.... 49
11.1 Spårviddshinder 50
11.2 Väghålor 51
11.3 Bommar....52
11.4 Pollare....52
12 Signalprioriteringar 53
12.1 Bussprioritering 53
12.2 Detekteringstekniker....54

RIKTLINJE

Fastställt datum
2019-05-20

Ärende/Dok. id.
SL-S-419795
Revisionsnummer
8
Infosäkerhetsklass
K1 (Öppen)

1 Allmänt om trafikförvaltningens riktlinjer

Riktlinjerna utgör grunden för trafikförvaltningens kravställande verksamhet. Riktlinjerna baseras på lagar och förordningar eller bedömd kravnivå för att nå trafikförvaltningens kort- och långsiktiga mål.

För övergripande information om trafikförvaltningens riktlinjer samt av definition **ska**- och **bör**-krav se *Allmänt om trafikförvaltningens riktlinjer SL-S-1000221.*

2 Inledning

I det regionala trafikförsörjningsprogrammet för Stockholms län finns Trafikförvaltningens övergripande mål och visionen om en attraktiv kollektivtrafik i ett hållbart transportsystem beskrivna. Trafikförvaltningen arbetar bland annat med utgångspunkt i att ”Kollektivtrafiksystemet ska utvecklas utifrån behov av enkelhet och långsiktighet, hög tillförlitlighet, trygghet, komfort, turtäthet, snabba resor och bekväma byten”.

Denna riktlinje beskriver de krav och utgångspunkter som Trafikförvaltningen arbetar utifrån rörande infrastruktur för busstrafik.

Riktlinjen vänder sig till Trafikförvaltningens projektledare och affärsförvaltare samt den strategiska funktionen. Riktlinjen är även tänkt att användas av kommuner, arkitekter, konsulter och entreprenörer som arbetar med utformning av infrastruktur i kollektivtrafiken.

Riktlinjen för buss angränsar till flera andra riktlinjer för kollektivtrafiken. *

Riktlinjen är uppdelad i syfte att underlätta för läsaren att hitta i det aktuella avsnittet. Antagande har gjorts att detta dokument inte kommer att läsas från ”pärm till pärm” utan är tänkt att fungera som ett uppslagsverk.

I huvudsak är riktlinjen uppbyggt utifrån ska-krav som bygger på Trafikförvaltningens vilja att skapa attraktiv busstrafik. De faktiska krav som härleds i denna riktlinje är utifrån: framkomlighet, säkerhet, tillgänglighet och attraktivitet. Övriga krav grundar sig på våra övergripande mål för verksamheten inom Trafikförvaltningen.

Observera att ett ska-krav i detta dokument innebär att det är en förutsättning för att Trafikförvaltningen ska kunna tillhandahålla en attraktiv busstrafik. Om kraven inte tillgodoses finns en risk att sträckan inte trafikförsörjs.

Trafikförvaltningen har inte full rådighet eller möjlighet att ställa **ska-** krav på all infrastruktur. Dock ser Trafikförvaltningen starka skäl att driva ett visst förhållningssätt för att säkerställa busstrafikens framkomlighet och villkor

*RiTill, RiPlan, RiTerm

2.1 Bakgrund

Trafikförvaltningens mål förtydligas i strategier för verksamheten. Strategierna anger övergripande principer som ska tillämpas när Trafikförvaltningen vidmakthåller och utvecklar infrastrukturen. Sammantaget säkerställer Riktlinje RIBUSS ett enat arbetssätt utifrån Trafikförvaltningens strategier.

2.2 Syfte

Riktlinjen utgår från de förvaltningsövergripande strategierna. Riktlinjen är styrande för verksamheten och anger den ambitionsnivå som Trafikförvaltningen **ska** eftersträva för att kunna uppnå målen i Trafikförsörjningsprogrammet (TFP) och strategierna. De målnivåer för utformning som anges i dokumentet **ska** tillämpas med hänsyn tagen till kostnader för åtgärd.

Riktlinjen **ska**:

- Skapa en samsyn hos alla som arbetar med infrastruktur samt utför eller planerar SL:s trafik.
- Fungera som verktyg för Trafikförvaltningens medarbetare att utforma verksamheten.
- Riktlinjerna vänder sig till Trafikförvaltningen, de trafikentreprenörer som utför trafik på Trafikförvaltningens uppdrag, samt andra leverantörer, myndigheter och kommuner som Trafikförvaltningen samverkar med.

3 Mottagare och användningsområde

RiBuss riktar sig till de som arbetar med kollektivtrafik i någon form och de som är verksamma inom andra sektorer av samhällsplaneringen och i den rollen skapar förutsättningar för att utforma en attraktiv kollektivtrafik.

RiBuss ska vara ett planeringsverktyg och stöd för väghållare och konsulter vid planering för busstrafik och dess förutsättningar.

4 Definitioner och begreppsförklaringar

Dessa riktlinjer utgår från följande indelning av olika anläggningstyper:

4.1 Hållplats

Plats längs med en linje där bussen stannar för på- och avstigning av resenärer. En hållplats kan innehålla en eller flera hållplatslägen som kan trafikeras av en eller flera busslinjer. En hållplats kan utgöra en starthållplats, ändhållplats och/eller på- och avstigningshållplats för en eller flera busslinjer. Ett hållplatsläge har alltid ett unikt nummer.

4.2 Bytespunkt

Plats för byte mellan kollektiva färdmedel. (En typisk bytespunkt är en terminal i anslutning till en station.)

4.3 Terminalområde

Busstrafik i sådan omfattning att den kräver ett särskilt område, avskilt från allmän väg eller gata, som är fri från annan fordonstrafik. Terminalområdet **ska** vara fritt från allmän trafik. Terminalen är i stor utsträckning en bytespunkt.

5 Bussar

Nedan uppräknade busstyper är de vanligast förekommande inom SL-trafiken. Gator som ska trafikeras av bussar i linjetrafik måste dimensioneras så att framkomlighet för de busstyper som används är möjlig. Kontakt ska alltid tas med SLL Trafikförvaltningen eller dess entreprenör vid förändringar som berör busstrafiken. Trafikförvaltningen styr inte vilka busstyper som används i SL-trafiken. Andra busstyper finns på marknaden.

Detta gäller för vanliga bussar. Vissa elbussar (batteribussar) har ett betydligt högre tryck med t.ex. 17,5-18,5 tons drivaxeltryck beroende på batterilösning.

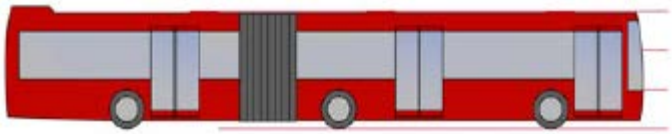
Nedan anges maxvärden för de busstyper som förekommer idag. Höjden anger mått inklusive antenn, AC, taklucka. Om bussarna förses med etanol- gas- eller hybriddrift ökar totalvikten.

5.1 Normalbuss



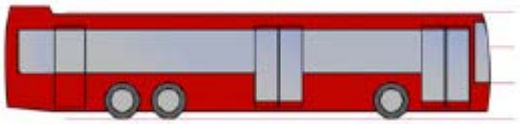
Längd:	12,0 m
Bredd:	2,55 + backspeglar 2*0,25 m
Höjd:	3,55 m (biogasbuss)
Yttre vändradie	12 m
Axelavstånd:	6,0 m
Spårvidd, fram/bak:	Ca 2,1/1,25 m
Avstånd mellan framaxel och front	2,5 - 2,8 m
Drivaxel på normal- och ledbuss	11,5 ton

5.2 Ledbuss



Längd:	18,75 m
Bredd:	2,55 + backspeglar 2*0,25 m
Höjd:	3,55 m (biogasbuss)
Yttre vändradie	12 m
Axelavstånd, främre/bakre:	5,2/7,2 m
Spårvidd, fram/bak:	Ca 2,1/1,25 m
Avstånd mellan framaxel och front	2,5 - 2,8 m
Drivaxel på normal och ledbuss	11,5 ton

5.3 Boggibuss



Längd:	15,0 m
Bredd:	2,55 + backspeglar 2*0,25 m
Höjd:	3,55 m (biogasbuss)
Yttre vändradie	14 m
Axelavstånd mellan 1:a och andra axeln:	7,3 m
Spårvidd, fram/bak:	Ca 2,1/1,25 m
Avstånd mellan framaxel och front	2,5 - 2,8 m
Boggiaxel boggivagn	17,0 ton

5.4 Dubbeldäckare



Längd:	14,8 m
Bredd:	2,55 + backspeglar 2*0,25 m
Höjd:	4,25 m
Yttre vändradie	14 m
Axelavstånd:	7,3 m
Spårvidd, fram/bak:	Ca 2,1/1,25 m
Avstånd mellan framaxel och front	2,5 - 2,8 m
Boggiaxel dubbeldäckare	19,0 ton

5.5 Kortbuss

Kortbussar finns i många olika modeller och storlekar varför nedan angivna mått endast utgör riktvärden. Kortbussar används inte i SL:s trafik, men förekommer i Färdtjänstens närtrafik.

Angivna höjder kan ha smärre avvikelser på grund av bussens utrustning med antenner, AC och dylikt.



Längd:	8,0- 10,5 m
Bredd:	2,40 + backspeglar 2*0,25 m
Höjd:	2,6- 3,0 m
Yttre vändradie	9,5 m
Axelavstånd:	6 m

Minsta vändradie utgör ett tekniskt mått för respektive buss möjligheter att vända men utgör inte något mått på behov av utrymme för vändslinga. Detta redovisas under kapitel 3.4 Vändplatser.

6 Linjeföring

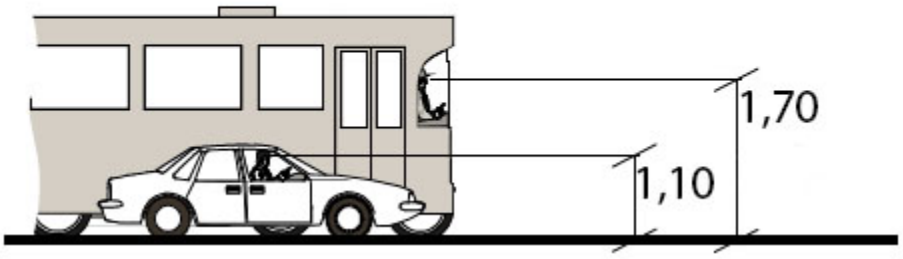
Vid ny- och ombyggnation **ska** standard enligt VGU eftersträvas på alla kvaliteter såsom siktlängder, kurvradier, lutningar och körbanebredder.

6.1 Sikt

Den viktigaste faktorn vid val av linjeföring på en gata/väg är den sikt som behövs för att på ett säkert sätt kunna bromsa in framför ett uppkommande hinder. Fordonets hastighet och förarens ögonhöjd har därför stor betydelse vid beräkning av linjeföringen.

Uppgifterna i detta kapitel bygger på att bussförarnas ögonhöjd är 2,05 meter och är anpassad till en retardation av bussen på 1,5 m/s^2 vid inbromsning. Gränsvärdet 1,5 m/s^2 kan normalt klaras av äldre, stående passagerare som håller i handtag eller stolpe. Inbromsningen upplevs ej som obekväm av sittande passagerare.

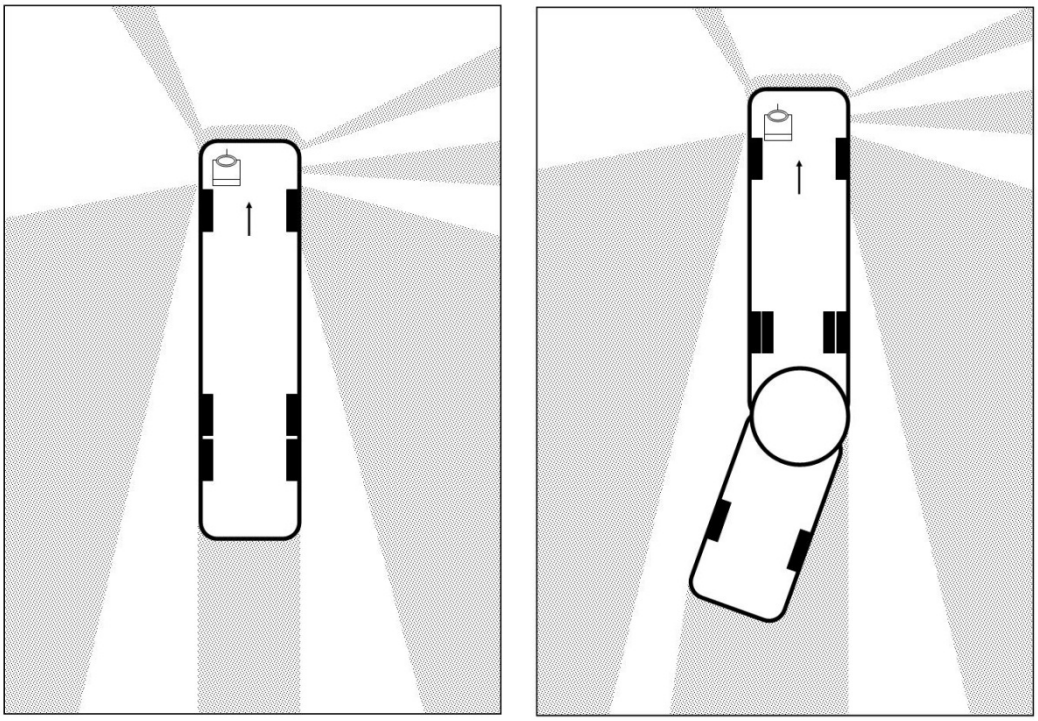
Enligt VGU kap. 3.1.5.1.7 **ska** enfältsväg med dubbelriktad trafik utformas med *mötessikt* definierad som dubbel stoppsikt för de mötessituationer som vägens typsektion inte medger.



Olika ögonhöjder för olika fordon (VGU).

6.1.1 Bussförarens siktfält

Principskiss nedan redovisar de siktfält som bussföraren har ut från bussen mot omgivningarna. De skuggade fälten visar förarens blinda sektorer. De skymda fältens storlek och läge varierar något för olika busstyper.



Bussförarens siktfält.

6.1.2 Siktlängder

Busstrafikerade gator i huvudnätet **ska** utformas så att bussföraren har så god sikt att han vid körning i referenshastighet kan stanna eller väja för hinder utan att passagerarna skadas eller förorsakas betydande obehag. Siktsträckan **ska** vara minst lika med stoppsträckan enligt nedanstående tabell.

Enligt VGU **ska** stoppsikt för buss minst uppfylla stoppsiktsträckorna enligt tabell nedan:

Stoppsikt för buss (VGU)

Referenshastighet (km/h)	**Stoppsikt (m)**
90	245
80	200
70	160
60	120
50	80
40	60
30	40

Siktlängder i anslutning till korsning **ska** utformas i enlighet med VGU. För sikt vid färd mot en korsning, se VGU kap. 4.1.2.2 Vid utformning av en korsning **ska** hänsyn tas till bussförarens siktfält.

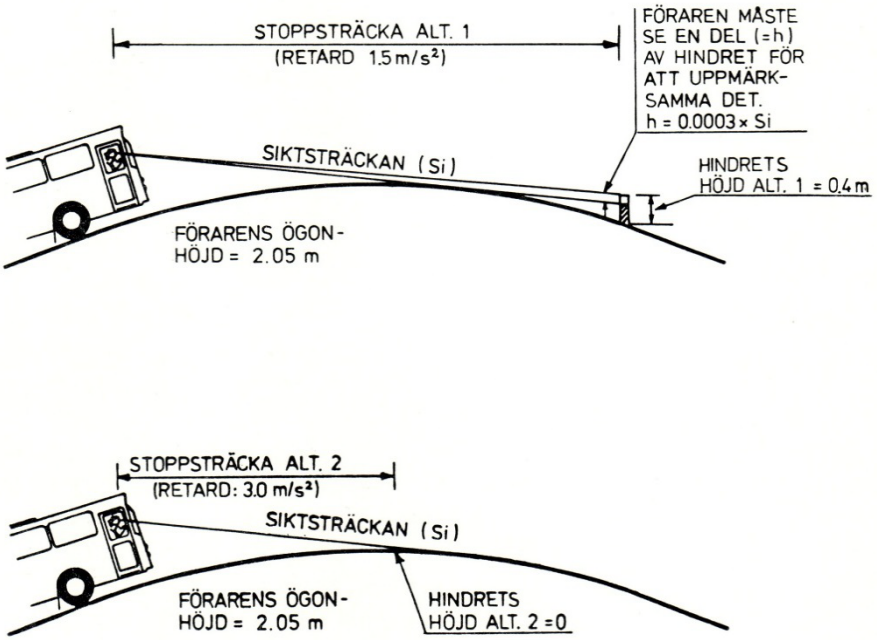
Sikt fram mot hållplats **ska** vara fri på så lång sträcka att annalkande trafikant i tid får överblick och kan uppfatta hållplatsen, närliggande övergångsställen och eventuella omkörningar. Dessa villkor uppfylls om bilförarna har en siktlängd enligt VGU

Enligt Trafikförordningen kapitel 3 § 45 **ska** fordonsförare på gata med hastighet ≤ 50 km/h lämna företräde för buss som är på väg att lämna hållplats.

6.2 Vertikalkurvor

6.2.1 Konvexa vertikalkurvor

Dimensionering **ska** ske med hänsyn till siktsträcka och vertikalacceleration. De alternativa inbromsningssituationerna och hinderhöjderna illustreras i nedanstående figur.



Hinder 0,4 m: Ofta förekommande hinder t.ex. barn, baklykta på bil, varningstriangel.
Hinder 0 m: Sällan förekommande hinder i form av mycket lågt föremål eller skada (hål) i körbanan.

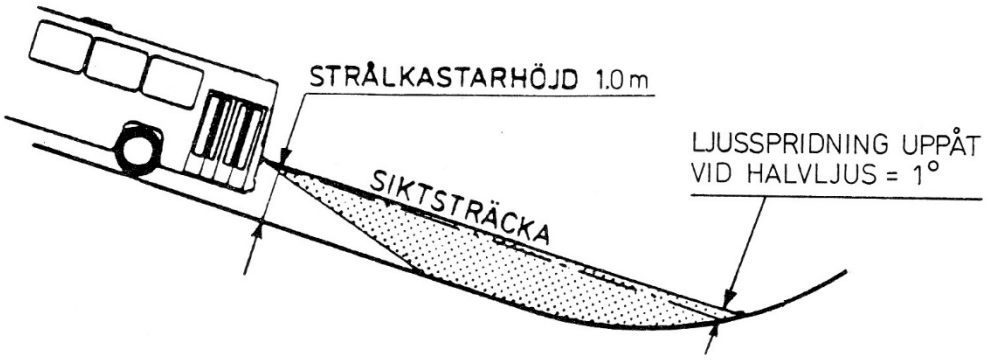
6.2.2 Konvexa vertikalradier

**lång båglängd där stoppsikt för personbil är dimensionerade (VGU)*

Referenshastighet (km/h)	Önskvärd minsta radie (m)	Minsta radie (m)
30/40	-	600
60	2000*	1500
80	5000*	3000
100	9000*	6000

6.3 Konkava vertikalkurvor

Dimensionering **ska** ske med hänsyn till vertikalacceleration och i vissa fall strålkastarsikt. Siktsträckan vid mörker i konkav vertikalkurva på gator/vägar utan belysning är helt beroende på strålkastarnas höjdläge och ljusspridning.



6.3.1 Konkava vertikalradier

Konkava radier på gata med dålig eller ingen belysning (med hänsyn till siktlängd) **ska** vara:

Radie vid båglängd längre än stoppsikt på väg utan belysning (VGU)

Referenshastighet (km/h)	Önskvärd minsta radie (m)	Minsta radie (m)
30/40	900	600
60	2000	1500
80	3500	2500
100	5500	4500

Konkava radier på gata med belysning (med hänsyn till vertikal acceleration) **ska** vara:

Radie vid kort båglängd eller väg med belysning (VGU)

Referenshastighet (km/h)	Önskvärd minsta radie (m)	Minsta radie (m)
30/40	-	400
60	1000	600
80	1500	1000
100	2000	1500

6.4 Horisontalkurvor

Minsta radiestorlek i skevade kurvor (min. 4 %) med fri sikt **ska** vara:

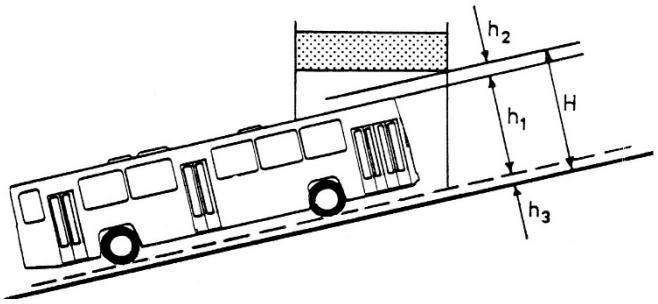
**värden från RiBuss-08*

Referenshastighet (km/h)	Önskvärd minsta radie (m)	Minsta godtagbara radie (m)
30/40	40*	30*
60	140	100
80	400	300
100	700	500

För minsta radiestorlek i horisontalkurvor utan skevning, se VGU.

6.5 Fri höjd

Fri höjd d v s 4,5 m **ska** vara den höjd som ska eftersträvas i alla om och nybyggnader. I annat fall ska kontakt tas med Trafikförvaltningen. Höjdläge av broar, portaler samt gatuprofilens utformning ska medge passage av förekommande bussar enligt nedanstående figur.

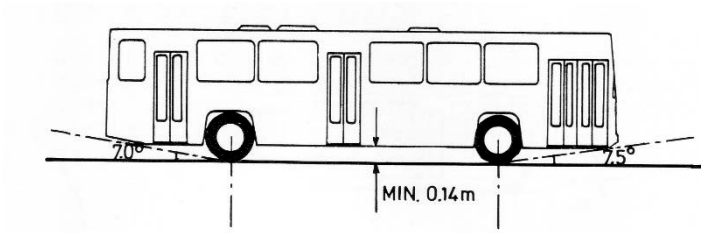


Bussens höjd inkl. antenn, AC, taklucka (h_1)	3,55 m(biogasbuss)
Tillägg säkerhetsmarginal (h_2)	0,2 m
Tillägg snö och is på vägren (h_3)	0,1 m
Normalbuss höjd, min	**3,85 m**

För att klara trafikering med dubbeldäckare **ska** den fria höjden vara 4,5 meter.

6.6 Markfrigång vid små radier

Hänsyn **ska** tas till de delar av underredet och de vinklar som bildas framför respektive bakom bussens axlar enligt nedanstående figur.



6.7 Lutningar på sträcka

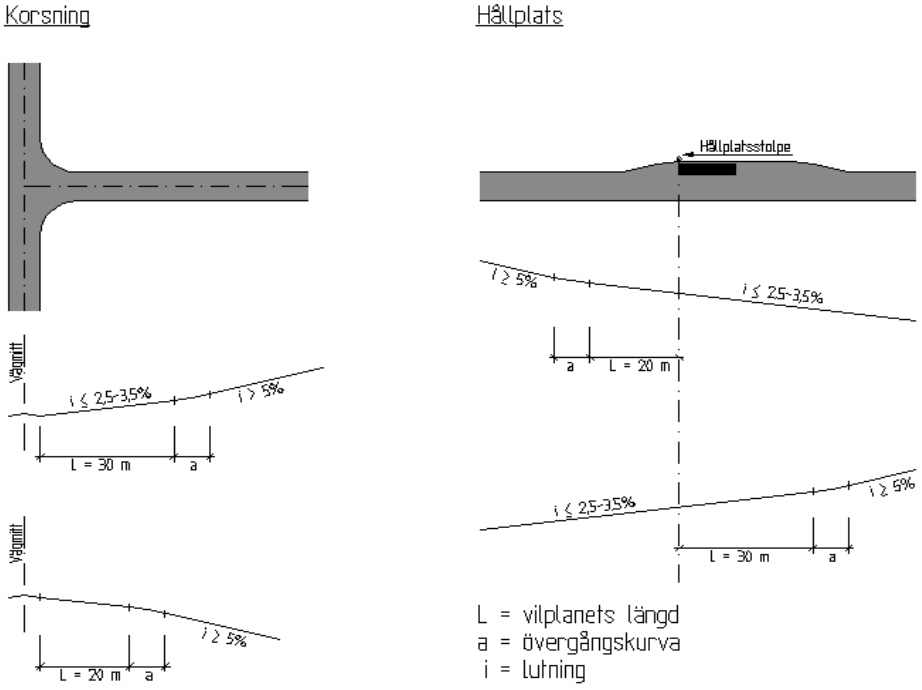
Gatans/vägens tvärfall och dagvattenbrunnars placering är viktiga eftersom de fel utförda skapar besvär för bussens framkomlighet och för resenärerna i bussen.

Busstrafikering **ska** ej förekomma på vägar eller gator som lutar mer än 7 % **då det skapar problem vid vinterväglag.** För att möjliggöra inbromsning/start vid korsning eller hållplats i anslutning till stora lutningar ska ett vilplan finnas. Med vilplan avses i detta sammanhang vägsträckor som på erforderlig längd har en lutning av högst 2,5 %. I undantagsfall kan maximal lutning vara 3,5%.

Längslutning på vilplan

Referenshastighet (km/h)	Önskvärd (%)
Lutning på vilplan	2,5

Vilplan vid korsningars tillfarter **ska** göras så långa att de rymmer den kö som normalt kan uppträda. Vilplanets längd **ska** dock inte underskrida längder enligt nedanstående figurer.



Profilerna under Korsning visar lutning ned mot korsning respektive upp mot korsning.
Profilerna under Hållplats visar lutning upp mot hållplats respektive ned mot hållplats.

7 Gatusektioner

Körbanebredd

Minimimått för körfältsbredd på raksträcka

	Körfältsbredd (m)
Körfältsbredd busstrafik	3,5

God standard **ska** eftersträvas vid **om- och nybyggnad.**
Bussens bredd är alltid dimensionerande. Vid kurva måste hänsyn tas till bussens ökade krav på bredd varför breddökning ska göras. Vägbredden ska även kopplas till hastighet. Vid lägre hastigheter blir bussens bredd dimensionerande för körfältsbredden varför 3,5 meter i regel alltid är minimum. Hänsyn ska också tas till behov av skevning och bombering samt plats för snö. Se VGU. Uppfylls inte detta kommer trafikförvaltningen som regel inte att trafikera då gatan inte har en acceptabel utformning för busstrafik.
I undantagsfall kan en körfältsbredd på minst 3,25 m accepteras. Anledningen till att undantaget finns är att ge möjlighet för att med en linje i låg turtäthet där en fullgod standard inte är möjlig ändå kollektivtrafikförsörja området. Trafikförvaltningen har inte möjlighet att trafikera med mindre fordon, i de fall då detta har krävts för att körbanan inte når upp till fullgod standard har denna trafik bekostats av kommun eller byggherre.
Det är alltid trafikförvaltningen som avgör om undantaget kan tillämpas och om vägen medger trafikering av buss. Ett skriftligt medgivande till undantag behöver erhållas om buss skall trafikera en framtida väg med lägre körfältsbredd än 3,5 meter.

Körbanebredd som behövs för trafikering med buss i blandtrafik

Körbanebredd	**Minsta (m)**
Enkelriktad gata utan biluppställning	4,0
Enkelriktad gata med biluppställning på en sida	6,0
Enkelriktad gata med biluppställning på båda sidorna	8,5
Dubbelriktad gata utan biluppställning	7,0
Dubbelriktad gata med biluppställning på en sida	9,5
Dubbelriktad gata med biluppställning på båda sidorna	12,0

Särskilt utrymme för gång – och/eller cykeltrafik är inte inräknat i ovan angivna mått.
Placering av föremål närmare kantsten närmare än 0,5 m är inte acceptabelt. Detta för att medge svepyta för överhäng. På väg utan kantsten ska körbanan räknas först 0,5m ifrån asfaltkant.

7.1 Korsning

7.1.1 Tre- och fyrvägskorsningar

En buss kan normalt inte framföras i korsning där innerradien är mindre än 9 meter. Detta ger ett breddbehov för bussens dimensionerande körfältsarea i sväng (inkl. svep) på 6 meter. Om mittrefug anläggs **ska** den vara max 12 cm hög. Vid mindre radie riskerar bussen att komma över i motstående körfält.

7.1.2 Cirkulationsplats

Vid en innerradie på max 9 meter måste cirkulationsplatsens ytterradie vara minst 15 meter.
Vid projektering ska alltid en körspårsmall användas och vid behov ska hänsyn tas för backspeglar. En ny cirkulationsplats **ska** dimensioneras för att busstrafik inte ska behöva köra över överkörningsbara ytor. Om cirkulationer med överkörningsbara ytor planeras där det går buss **ska** följande hänsyn tas:

Materialet på såväl körytan som på överkörningsbara ytor **ska** inte påverka bussens framkomlighet och resenärernas komfort på ett negativt sätt. Nivåskillnaden mellan köryta och överkörningsbar yta **ska** inte överskrida 4 cm. Nivåskillnaden **ska** utformas med fasad sten. Överkörningsbara ytor i cirkulationsplatser **ska** ej bestå av gatsten närmast körbanan då stenarna vrids bort av tung trafik.

En överkörningsbar yta **ska** inte heller luta så mycket att det skapar problem för bussarna. I minicirkulationsplatser där hela rondellen är överkörningsbar kan inte bussen köra över den överkörningsbara ytan om den är förhöjd >10 cm.

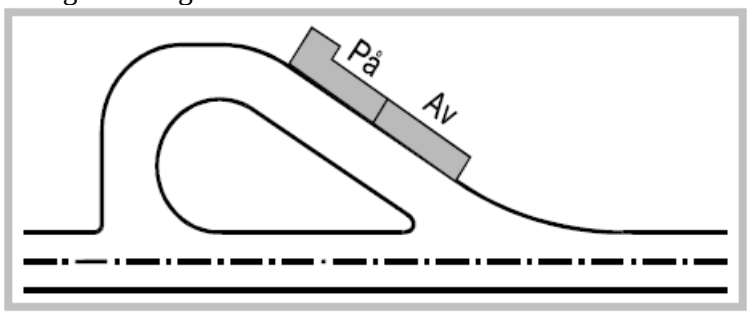
Cirkulationsplatser innebär en körgeometriskt besvärlig körning och kan utgöra en olycksrisk för stående resenärer. Därför **ska** inte flera cirkulationsplatser anläggas tätt efter varandra. När en korsning byggs om till cirkulationsplats **ska** befintliga hållplatsers placering ses över och hållplatsen placeras före cirkulationen.

7.2 Gångfartsområde (tidigare gårdsgata)

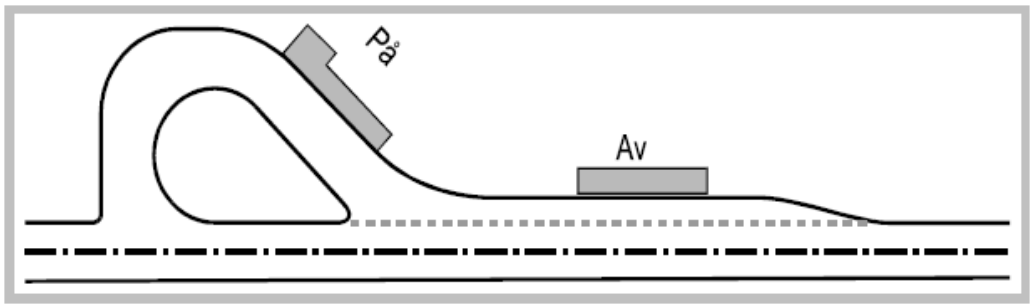
Busstrafik i linjetrafik och gångfartsområde **ska** endast kombineras i en punkt och korsning samt på en kortare sträcka som understiger 30m.

7.3 Vändplatser med hållplatser

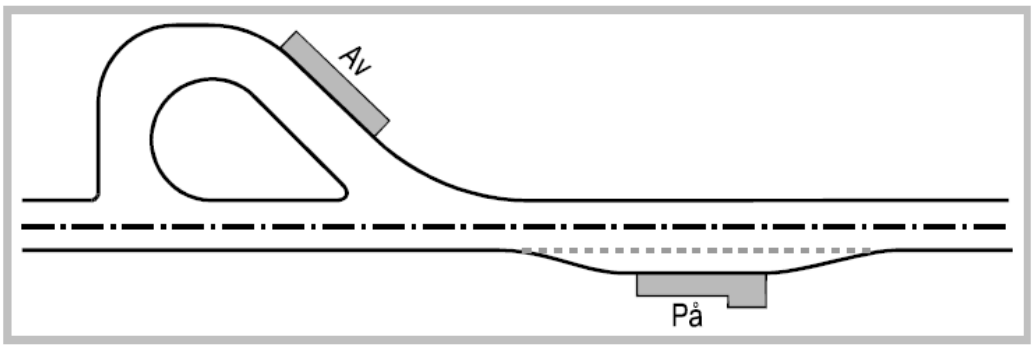
Vändplatser med hållplatser kan anläggas enligt nedanstående alternativa utformningar. Utfarten från vändslingan **ska** anslutas vinkelrätt mot gatan. Vändplats **ska** i regel ligga till höger om gatan/vägen i den ankommande bussens körriktning. Detta för att, av trafiksäkerhetsskäl, undvika vänstersväng från gatan/vägen.



Vändslinga med enkel hållplats (VGU).

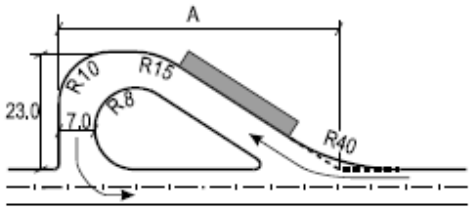


Vändslinga med dubbel hållplats (VGU).



Vändslinga med av- och påstigningshållplats på ömse sidor om vägen (VGU).

För att kunna vända behöver en buss minst 28 meter fri bredd. Detta mått får alltså inte underskridas. Vid bogsering av buss krävs 32 m**.** Vändslingans längd beror på hur många bussar som ska få plats samtidigt. Vägbanebredden på raksträckan i vändslingan ska vara 7 m för att en buss ska kunna passera en stillastående buss i vändslingan



Utrymme för:	Längden A (m)
- enbart vändslinga	40
- en normalbuss LBn	45
- två normalbussar	55
- en ledbuss Bl	50
- två ledbussar	65

Måttsättning av vändslinga för buss (VGU). Om vägen är smalare än 9 m ska avståndet 23 meter mellan vägkanten och bakkanten på vändslingan ökas.

7.4 Bärighetsklass

Trafikering med buss över 12 m ska inte planeras på väg med bärighetsklass 3 (Bk3)

Axeltrycket för bärighetsklass 2 (Bk2) överskrids normalt vid full last. Om bussarna förses med etanol- gas- eller med olika typer av eldrift ökar axeltrycket ytterligare. Totalvikten är fortfarande 10 ton

Alla bussfordon är anpassade efter BK1

8 Hållplats

8.1 Resenärsmiljö

Trafikförvaltningen ansvarar för många olika typer av kundmiljöer, såväl fasta som rörliga och eftersträvar att samtliga kundmiljöer **ska** upplevas som *attraktiva* för resenärer, entreprenörer, trafikoperatörer och andra partners. Trafikförvaltningen arbetar bland annat med utgångspunkten att ”Kollektivtrafiksystemet ska utvecklas utifrån behov av enkelhet och långsiktighet, hög tillförlitlighet, trygghet, komfort, turtäthet, snabba resor och bekväma byten”. Trafikförvaltningens kundmiljöer är således viktiga för att nå dessa mål.

En fast kundmiljö är en plats där ett resande påbörjas, avslutas eller pågår och som inte är knuten till ett fordon. En rörlig kundmiljö omfattar ett resande som pågår i ett fordon som ingår i kollektivtrafik.

Utgångspunkten för utformningen av Trafikförvaltningens kundmiljöer ska alltid vara att ingen resenär ska dödas eller allvarligt skadas i Trafikförvaltningens interna och upphandlade verksamheter.

Trafikförvaltningens målsättning är att alla kundmiljöer **ska** uppfylla god orienterbarhet och tillgänglighet för alla resenärer. Utformning av kundmiljöer **ska** gå i linje med Trafikförvaltningens riktlinjer för tillgänglighet, se RiTill.

8.2 Drift och underhåll

Drift och underhåll av väderskydd regleras i separata trafikavtal med trafikentreprenörer, i dagsläget finns flera trafikavtal där alla har olika krav. Trafikutövaren har all skötsel och drift av väderskydd samt renhållning och snöröjning i dem. Reklamentreprenörer är ansvariga för rengöring av reklamvitriner samt byte av reklam inklusive glasbyte.

Väghållaren äger marken för själva hållplatsen och ansvarar därför för drift och underhåll, tömning av papperskorg, snöröjning m.m. Trafikutövaren ansvarar för drift och underhåll (inkl. snöröjning) inne i själva väderskyddet. Dialog med väghållare tas för att säkerställa framkomlighet vid snöröjning m.m. Se även RiTill kapitel 7.

8.3 Hållplatsers lokalisering

En hållplats **ska** placeras optimalt i förhållande till sitt upptagningsområde. Lokalisering av en hållplats **ska** ske i samråd mellan SLL Trafikförvaltningen och väghållaren.

Väghållaren ansvarar för att hållplatsen får en riktig utformning samt för de ombyggnader av gatan som behövs.

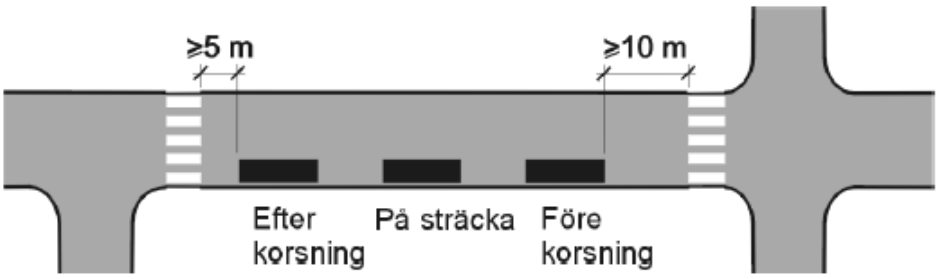
Utformningen av gångvägar till och från hållplatsen liksom dess trafiksäkerhets- och tillgänglighetsaspekter **ska** beaktas. Belysningen på platsen är viktig liksom möjligheten att placera ett väderskydd. Övriga krav på egenskaper, se nedan.

8.4 Hållplatsers placering

I normalfall vid en dubbelriktad gata **ska** en hållplats placeras:

- efter gatukorsning för en bättre framkomlighet
- efter övergångsställe av trafiksäkerhetsskäl
- före cirkulationsplats för att inte riskera olyckor med stående resenärer

Om bussen står omedelbart efter övergångsstället finns risk för att sikten blir skymd för mötande trafik. Ett mått på minst 5 m **ska** eftersträvas mellan övergångsställe och bussens bakre del. Hållplats **ska** inte läggas närmare än 10 meter före övergångsställe eller korsning i det fall övergångställe saknas.
Vid mittlagda kollektivkörfält eller bussgator kan andra lösningar komma ifråga.



Placering av hållplats i tätort (VGU).

Hållplatser **ska** ej placeras strax före bussprioriterad signal eftersom bussens ankomst till signalen kommer att variera beroende på varierande hållplatstider. Detta gör att bussprioriteringen blir ineffektiv.
Cykelbana **ska** inte ledas så att påkörningsrisk mellan cyklister och avstigande/väntande passagerare föreligger. Cykelbana placeras med fördel bakom väderskydd/räcke alternativt ledas ut i körbanan före hållplatsområdet. Räcke **ska** placeras mellan cykelbana och hållplatsområdet där det är befogat för att undvika konflikter samt underlätta samspelet mellan bussresenärer och cyklister.

För att klara siktförhållandena **ska** en hållplats inte förläggas i en innerkurva. Hållplats i en ficka i ytterkurva med stor radie kan accepteras. Se även kapitel 3 angående sikt.

För placering av hållplats på landsbygd se VGU.

8.5 Utformningsdetaljer

Utformningen ska samordnas med Trafikförvaltningens riktlinjer för tillgänglighet, RiTill.

Angöringssträckan vid hållplatsen **ska** vara rak. Bredden på plattformen **ska** vara minst 2,5 meter för att rullstolar och barnvagnar ska kunna ta sig ombord, men måttet 3,5 meter **ska** eftersträvas.

Tvärlutningen, framför allt på gångbanan, **ska** inte bli för brant eftersom risk annars finns för halkolyckor. Tvärlutningen på gångbana och körbana **ska** inte överstiga 2,5 %. Ett maxvärde är 3,5 %. Se även RiTill

Längslutning på hållplats **bör** inte överskrida 2,5% max 3,5% för att hållplatsen ska kunna angöras även vid halt väglag samt att på och avstigning kan ske på ett säkert sätt. Hänsyn **ska** också tas till resultanten av tvär- och längslutningen, vilken inte **ska** överstiga 4,0 %. Se även RiTill.

Dagvattenbrunnar **ska** ej anläggas i hållplatsområdet eftersom de ofta förorsakar ojämn inkörning med åtföljande risk för stänk på väntande resenärer och skakningar i bussen. Om rännstensbrunnar placeras i gångbana **ska** de placeras så att det är möjligt att passera med rullstol eller rullator utan att behöva passera över brunnen.

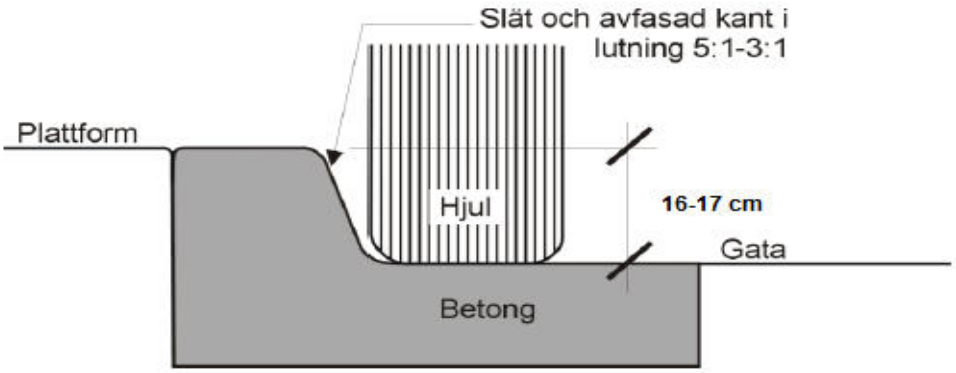
Hållplatslängd **ska** dimensioneras för ledbuss (minst 20 m) och utformning vad gäller radier **ska** utformas efter boggiebuss. Angöringsytan **ska** ha förstärkt

bärighet för att undvika spårbildning. Exempelvis utförs körytan i hållplatsområdet med fiberarmerad betong eller cementstabiliserad dränasfalt (densifalt).

8.6 Kantsten

Kantstenshöjden på ytor som används för på- eller avstigning **ska** vara 16-17 cm för att uppfylla kraven för tillgänglighet.

Ett bra sätt att säkerställa kantstenshöjden är med prefabricerad betong som utformas enligt nedanstående bild.



Principskiss: Utformning av prefabricerad kantsten i genomskärning enl. VGU.

Om granitkantstöd väljs **ska** den vara gradhuggen och fasad och att vara av god kvalitet för att inte ge förhöjt däckslitage.

Om en stålbalk används som kantsten **ska** den vara avrundad i överkant så att inga vassa kanter förstör däcken.

Utformning av plattform beskrivs i kapitel 5.1.5 i VGU.

8.7 Hållplatsstolpe

Hållplatsstolpen **ska** placeras vid påstigningspunkten. Vid fickhållplatser är denna punkt vanligen en meter före angöringssträckans slut. I tvärled **ska** hållplatsstolpen placeras 0,8 meter från plattformskanten. Om gångbanebredden är mindre än 3,0 meter **ska** dock stolpen placeras 0,6 meter från den inre gångbanekanten (fasad, staket m.m.).

På platser där bussen inte kan stanna med framdörren vid väderskyddets framkant **ska** hållplatsstolpe placeras vid påstigningspunkten.
I vissa lägen **ska** hänsyn tas till att t.ex. affärsskyltar, reklamskyltar eller markiser skymmer hållplatstavlan. I sådana fall **ska** tavlan monteras på en arm från husfasaden.

8.8 Orienteringshjälpmedel

Som en hjälp för synsvaga och blinda personer **ska** kontrasterande och taktilt kännbara gångbaneplattor användas. Närmast körbanan i hållplatsområdet läggs två rader med vita betongplattor eller vit massa 10 – 40 cm brett för att ge en kontrast. Fyra svarta kupolplattor **ska** markera påstigningspunkten.
Vid behov används också vita sinusplattor som ledstråk från väderskydd fram till kantsten. Se Stockholms stads typritning för busshållplats, bilaga 1. Se även RiTill kapitel 4.5

8.9 Väderskydd

SLL Trafikförvaltningen har som målsättning att alla hållplatser med minst 20 påstigande per vardagsdygn ska ha väderskydd. I SL:s trafik används olika typer av väderskydd beroende på om det är tätort eller landsbygd. Enligt ändring i Plan och bygglagen 2017-07-01 undantas kravet på bygglov för väderskydd. Dock krävs bygglov i vissa miljöer samt under vissa förutsättningar.
http://www.sll.se/bygga/

Väderskydd av typen Standard.



Väderskydd ska placeras så att framkanten på väderskyddet hamnar i höjd med påstigningspunkten. Mellan körbana och väderskydd samt andra fasta hinder måste det finnas ett fritt utrymme på cirka 2, 35 meter för att ge manövreringsutrymme för barnvagnar, rullstolar och snöröjningsfordon. Avståndet mellan tak och kantsten ska inte understiga 1,5 meter eftersom risk för påkörning föreligger. Ett standardväderskydd har ungefär storleken 5,0 x 2,0 meter men flera varianter finns som ger möjlighet till anpassning efter speciella behov. Den smalaste varianten (1,3 meter bred) ska endast användas vid utrymmesbrist då den inte ger möjlighet till sittplats samt ger dåligt skydd mot dåligt väder.
Väderskyddets baksida ska placeras minst 0,5 m från fasad eller motsvarande fast hinder på grund av möjlighet till drift och underhåll. För väderskydd med reklam och belysning krävs elanslutning. Biljettmaskiner ska inte placeras i väderskyddet.

8.10 Vägmålning

Hållplatser **ska** markeras med hållplatsstolpe alternativt väderskydd kombinerat med hållplatsstolpe, hållplatstavla eller dekal på väderskydd.

På platser där hållplatsen behöver tydliggöras kan en gul 1+1 m markering målas l2ängs hela hållplatsens längd. Om stoppförbud skall gälla **ska** heldragen, gul linje målas.

På hårt trafikerade gator kan ovan nämnda gula linje förstärkas med en gul sicksackmarkering i körbanan enligt den understa bilden nedan. Om inte målning finns gäller parkeringsförbud 20 meter före och 5 meter efter hållplatsstolpe i körriktningen.



Förbud att stanna.



Förbud att parkera.

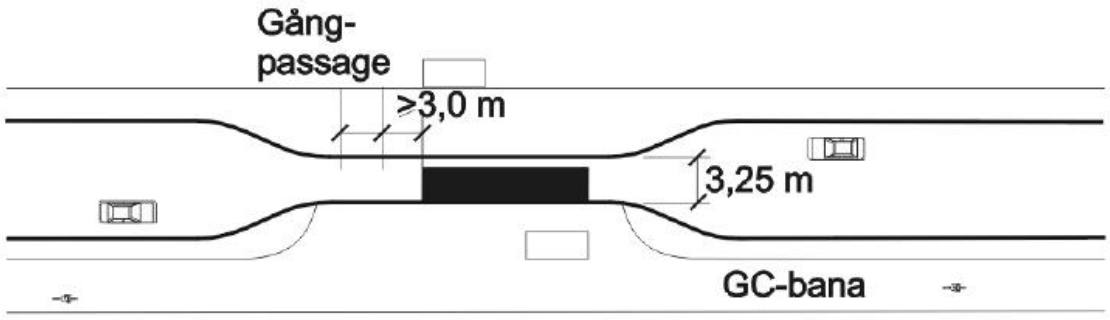


Förbud att stanna och parkera.

8.11 Hållplatstyper

Nedan följer en sammanfattning av de vanligaste hållplatstyperna (bilder hämtade från VGU).

8.11.1 Dubbel stopphållplats(Timglashållplats)



Timglashållplatsen (Dubbel stopphållplats) är vanligast i tätorter och **ska** användas där kollektivtrafiken och säkerheten prioriteras. Hållplatstypen medför stopp för bil- och cykeltrafiken när bussen står på plats och **ska** därför inte användas på leder med högt biltrafikflöde i kombination med många busstopp.

Körfältets bredd i hållplatsen **ska** vara 3,25 meter för att förhindra att andra fordon passerar bussen. Pollare kan sättas upp för att förhindra att biltrafik smiter förbi bussen på trottoaren.



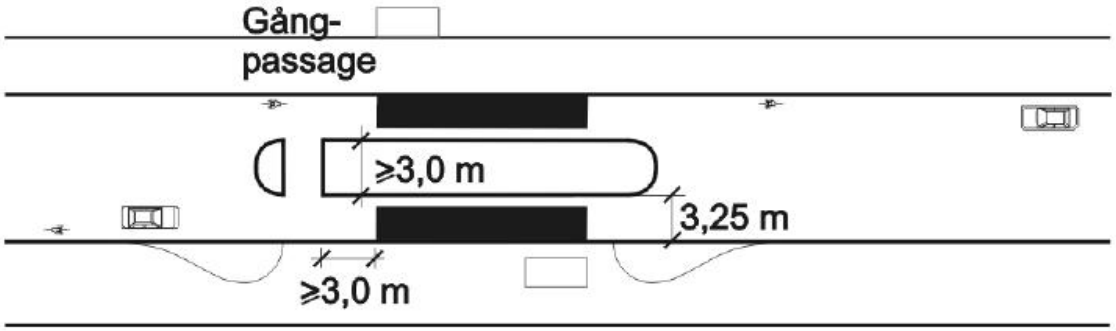
Dubbel stopphållplats.

Hållplatsen **ska** vara bekväm att angöra med bussen och medför inga sidorörelser för resenärerna. Breddningen av perrongen innebär att utrymme skapas för väderskydd.

Övergångsställe **ska** inte anläggas i timglaset eftersom det förutsätter ett avstånd på minst 10 meter mellan bussens framkant och övergångsstället. Gångpassage **ska** anläggas antingen bakom eller framför avsmalningen.

För att säkerställa låga hastigheter förbi busshållplatsen placeras ibland refuger ut i mitten av vägen på vardera sidan av timglaset. Detta leder till besvärlig körgeometri för bussarna varför avståndet mellan refug och timglas inte får vara för kort.

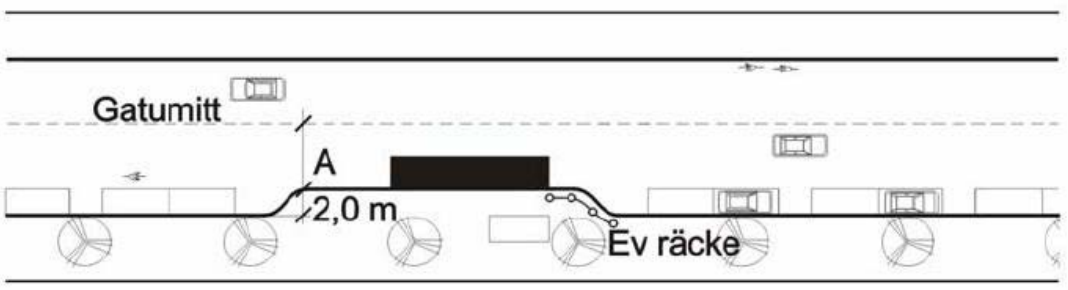
8.11.2 Enkel stopphållplats



Enkel stopphållplats **ska** användas där kollektivtrafiken och säkerheten prioriteras. Utformningen medför endast stopp för bil- och cykeltrafiken i samma riktning som den buss som stannat på hållplatsen. Hållplatstypen kan därför användas vid högre biltrafikflöden än den dubbla stopphållplatsen.

Hållplatstypen ger en bussprioriterande effekt och är enkel att angöra och är bekväm för stående passagerare eftersom den innebär rak angöring.

8.11.3 Klackhållplats (Utbyggd hållplats)



Klackhållplats **ska** användas på gator med tillåten längsgående parkering och där busstrafiken prioriteras. På gator med enbart ett körfält i vardera riktningen stoppas trafiken bakom bussen när denna står vid hållplatsen. Härigenom nås den bussprioriterande effekten. Cyklister utsätts dock för ökad risk vid passage av buss.

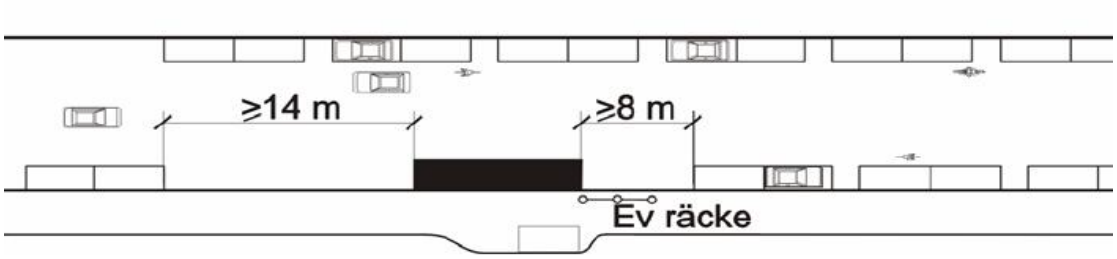
Hållplatstypen är enkel att angöra och plattformen kan utformas hög och med god plats för väntande passagerare och väderskydd. Hållplatslängden kan göras kortare då in- och utkörningssträckorna minskas. Därigenom ökas den disponibla parkeringssträckan.

Utbyggnaden **ska** vara ca 2 meter och **ska** inte understiga 1,5 meter. Mindre utbyggnad kräver in- och utkörningssträckor enligt glugghållplatsens mått och förhindrar inte heller feluppställda bilar.

SLL Trafikförvaltningen förordar denna hållplatstyp längs gator med biluppställning.

För utformning av dubbelsidig klackhållplats, se VGU

8.11.4 Glugghållplats

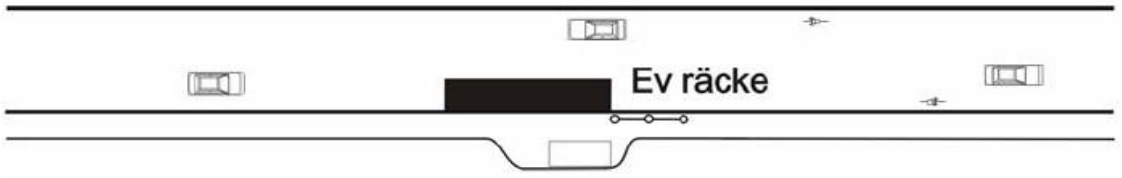


Glugghållplats är vanlig i tät stadsmiljö där kantstensparkering är tillåten. Denna typ av hållplats är obekväm för resenärerna och ofta svår att angöra på grund av felparkerade bilar.

Ofta är utrymmet för väntande passagerare begränsat. Räcke kan placeras längs kantstödet framför bussen för att förhindra farlig gångpassage.

SLL Trafikförvaltningen försöker, så långt möjligt, att undvika denna typ av hållplats och i stället införa klackhållplatser. (Infartsmåttet 14 meter är svårt att hålla i tät innerstadsmiljö.)

8.11.5 Körbanehållplats



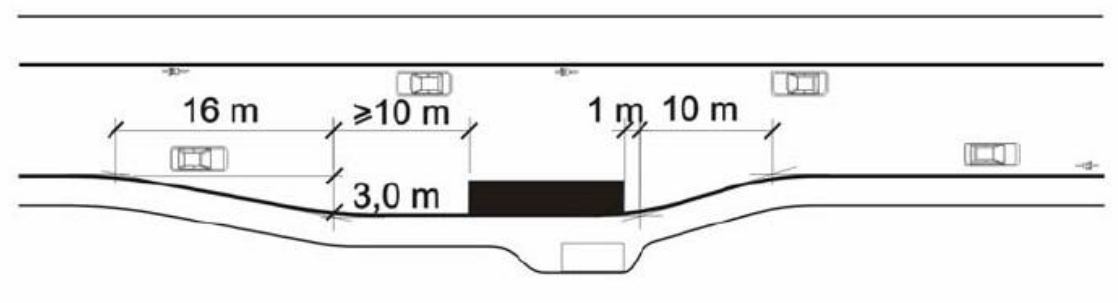
Körbanehållplatsen kan användas på gator med begränsade trafikflöden och finns både i tätort och på landsbygdsvägar. Bussen står i körbanan och kan blockera eller störa bakomvarande trafik. På vissa gator i tätort kan körfältet göras så brett att både stillastående buss och omkörande bilar ryms. Parkerade bilar får inte hindra in- och utkörning till hållplatsen. Längs många landsbygdsvägar finns denna hållplatstyp där resenärerna måste vänta på och stiga av bussen direkt längs körbanekanten. Ofta måste dikesslänten utnyttjas. Sådana förhållanden accepteras inte vid nyanläggning av hållplats och **ska** även byggas bort vid exploatering intill hållplatsen.

8.11.6 Vägrenshållplats



Vägrenshållplats är en vanlig hållplatstyp på landsbygden. För att bussen ska kunna stanna utan att blockera vägen för andra fordon **ska** vägrensbredden vara minst 2,5 meter. Hållplatsen **ska** utformas med plattform.

8.11.7 Fickhållplats



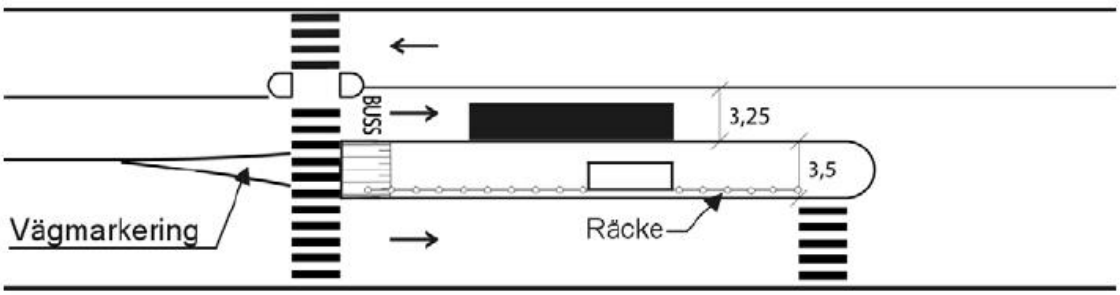
Fickhållplatsen **ska** användas vid starkt trafikerade vägar när bussen måste lämna körbanan för att inte utgöra ett hinder i trafiken. Denna hållplatstyp är relativt säker men kräver stort utrymme och kan vara svår att angöra.
Mått på fickan enligt ovanstående figur avser väg i tätortsmiljö med hastighetsbegränsningen 30 till 60 km/h. Finns även mått för högre hastigheter i landsortsmiljö. Se VGU

Hållplatstypen upplevs som väl skyddad för väntande passagerare genom att den ligger indragen från övrig trafik. Vid 70 km/tim **ska** indragningen vara 3 meter. Vid lägre hastigheter kan måttet minskas till 2,5 meter om gatubredden är minst 7 meter.

Vid mindre indragning än 3 meter (vilket kan tillämpas när körbanebredden så medger) kan in- och utkörningssträckorna minskas enligt nedanstående tabell.

Fickans djup (m)	Inkörningssträcka (m)	Utkörningssträcka (m)
3	16	10
2,75	14,5	9
2,5	13	8
2	10,5	6,5
1,6	9	5,5
1,5	8	5

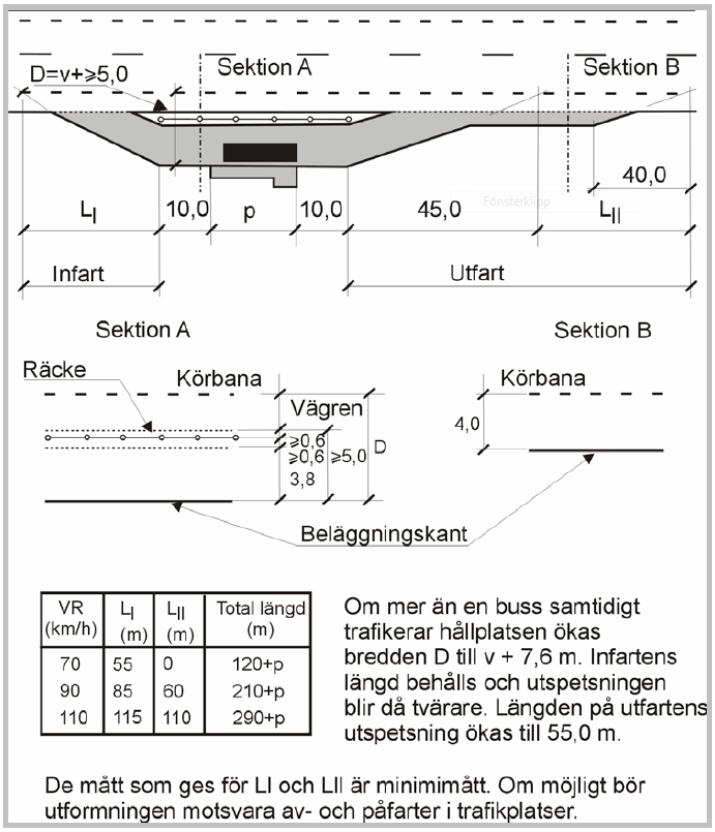
8.11.8 Mitthållplats



Mitthållplats förekommer mestadels i tät innerstad i samband med mittbusskörfält. Vid utförandet av hållplatsen **ska** gatans mittlinje tydligt framgå så att inte korsande fotgängare tittar åt ”fel” håll efter att de har passerat bilkörfältet. Detta kan åstadkommas genom att ingen avskiljande refug utförs i anslutning till busskörfältet.

Räcke som skiljer mittplattformen från intilliggande bilkörbana **ska** alltid finnas.

8.11.9 Avskild hållplats



VR (km/h)	LI (m)	LII (m)	Total längd (m)
70	55	0	120+p
90	85	60	210+p
110	115	110	290+p

Om mer än en buss samtidigt trafikerar hållplatsen ökas bredden D till v + 7,6 m. Infartens längd behålls och utspetsningen blir då tvärare. Längden på utfartens utspetsning ökas till 55,0 m.

De mått som ges för LI och LII är minimimått. Om möjligt bör utformningen motsvara av- och påfarter i trafikplatser.

Avskild hållplats **ska** användas längs motorvägar och andra mötesfria vägar. Hållplatstypen kan också användas på platser där många barn använder hållplatsen. Planskild GC-förbindelse **ska** finnas.

På platser där många barn förekommer, vid exempelvis skolor, kan även andra hållplatstyper förekomma. Exempel på detta är där bussen svänger av vägen in i en slinga och angör en hållplats fri från övrig trafik och sedan åter kör ut på vägen. Denna typ leder till betydande restidsförluster och kan bara accepteras undantagsvis.

9 Busskörfält, reserverat körfält

För att förbättra framkomligheten för busstrafik på gator med hög trafikbelastning kan busskörfält anläggas. Busskörfälten medger att busstrafiken kan passera bilköer vilket medför en bättre framkomlighet för

busstrafiken och ökad konkurrensfördel för kollektivtrafiken gentemot biltrafiken.

I stadsmiljö kan busskörfält placeras utefter kantsten eller i mitten av gatan. Försök har även gjorts med att placera busskörfält utanför kantstensparkerade bilar. Nackdelen med detta är att det ofta inträffar störningar i form av lastning och lossning, gatuarbeten, cyklister m.m. Cyklar, mopeder, motorcykel och taxi **ska** av trafiksäkerhetsskäl ej tillåtas i busskörfältet om det placeras i mitten av gatan.

På infartsleder och större vägar utanför tätort **ska** busskörfälten placeras i högerkant på vägen. Busskörfält kan placeras på vägren under förutsättning att vägrenen har en tillräcklig bredd och bärighet.

Busskörfälten **ska** vara minst 3,5 meter breda.



Mittbusskörfält på Skeppsbron (mittbarriär ska förhindra u-svängande biltrafik).

9.1 Vägmärken

För utmärkning av busskörfält **ska** vägmärke enligt figurer nedan användas. Vägmärket **ska** sättas upp till höger om körfältet, men kan också placeras på portal. Märket anger att körfältet endast får trafikeras med fordon i linjetrafik. Om körfältet skall trafikeras på annat sätt **ska** detta anges på tilläggstavla. Märket anger också att fordon som inte får trafikera körfältet inte heller får stanna eller vara parkerade där och att fordon som får trafikera körfältet ej får



D10. Påbjudet körfält eller körbana för fordon i linjetrafik.



D11. Slut på påbjuden bana, körfält, väg eller led.

vara parkerade där.

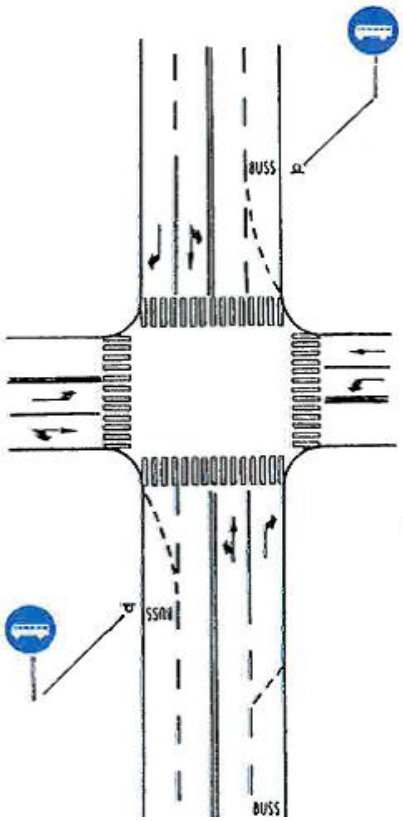
Märke som visar slut på busskörfält behöver ej sättas upp om det tydligt framgår att körfältet upphör. Märket behövs inte heller om busskörfält upphör omedelbart före korsning varefter busskörfältet fortsätter efter korsningen.

Inrättande av busskörfält förutsätter lokal trafikföreskrift.

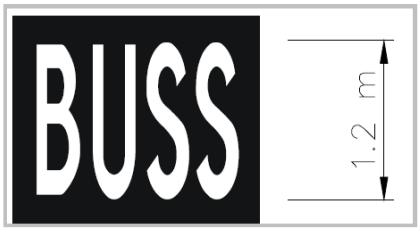
9.2 Målning

Busskörfält **ska** avskiljas från annat körfält genom vit linjemålning 3 meter + 3 meter (0,2 meter bred linje). På sträckor där fordon inte skall lämna det reserverade körfältet **ska** körfältet avskiljas med heldragen spärrlinje (0,2 meter bred linje). Buss får bryta mot målad körfältspil, exempelvis högersvängspil, om busskörfält inleds omedelbart efter korsning, se figur nedan.

Om den högersvängande trafikmängden är liten är det möjligt att korta av, alternativt ta bort busskörfältet fram mot korsningen. Detta eftersom den högersvängande biltrafiken inte hindrar busstrafikens framkomlighet nämnvärt. Vid stora högersvängande trafikmängder **ska** busskörfältet ”fredas” för att inte högersvängande bilar ska köra i busskörfältet.



Busskörfält i anslutning till korsning.



Texten BUSS målad på asfalten kan användas för att förtydliga ett reserverat körfält (max 150 meter mellan BUSS-målningarna i körbanan).

10 Hastighetsdämpande åtgärder

Trafiksäkerhetsåtgärder i form av hastighetsdämpande förhöjningar och sidoförskjutningar har ofta negativ inverkan på busstrafiken. Fordonens framkomlighet påverkas och därmed resenärernas komfort och restid samt förarnas arbetsmiljö. Vissa typer av hastighetsdämpande åtgärder **ska** undvikas där det går tät busstrafik.

På gator där stombusstrafik går ska en god framkomlighet upprätthållas samt i enlighet med vår stomnätsplan en god regularitet och hastighet uppnås.

Hastighetsdämpande åtgärder utformas ofta i material som avviker från körbanan i övrigt. Detta ställer höga krav på såväl materialval som utförande eftersom det kan medföra risk för spårbildning, sättningar och andra skador. Gatsten eller motsvarande är inte lämpligt i ramper eftersom det skapar buller och vibrationer både i och utanför fordonet samt risk för sättningar och spårbildning.

Hastighetsdämpande åtgärder ska om möjligt förläggas i anslutning till hållplatser eller korsningar/övergångsställen där bussen ändå håller låg fart. Hastighetsdämpande åtgärder i form av upphöjningar måste anläggas så att rak inkörning mot förhöjningen medges för att hjulen på samma axel ska passera samtidigt över hindret. Flera hastighetsdämpande åtgärder såsom förhöjningar eller sidoförskjutningar i tät följd är olämpligt där buss i linjetrafik förekommer.

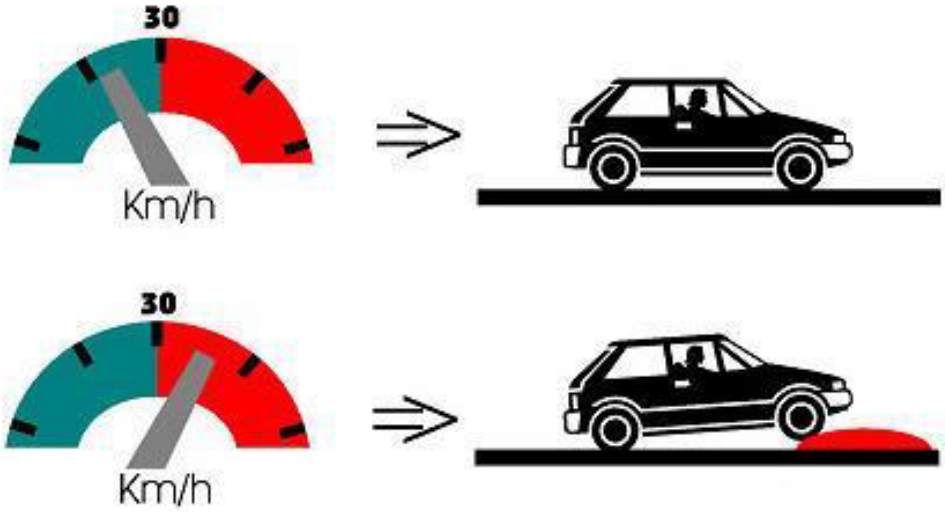
Det är väghållarens ansvar att kontinuerligt bevaka hastighetsdämpande åtgärders status och skick och att vidta åtgärder om de deformeras. Ett gupp som utförs med för brant lutning eller som är dåligt underhållet medför kraftiga stötar i bussen.

Arbetsmiljöverkets bedömning om ett gupp kan trafikeras av busstrafik eller ej kan gå emot de riktlinjer som finns medtagna i detta dokument, se VGU Grundvärden 2.3.6 Stöt.

Mot bakgrund av ovanstående listas de olika hastighetsdämpande åtgärderna i prioriteringsordning i efterföljande kapitel.

10.1 Dynamiska farthinder

Dynamiska gupp aktiveras endast när fordonet passerar med högre hastighet än den lagstadgade och påverkar normalt inte bussarnas framkomlighet eller komforten för trafikanterna.



Dynamiskt gupp, farthinder som straffar fordon som kör fortare än den lagstadgade hastigheten på platsen. Bilden hämtad ur VGU, Exempelbanken.

Dynamiska gupp finns i olika utföranden som t.ex. ett hydrauliskt hinder som skjuts upp när fordonet kör för fort eller klaffar som fälls ned vi laglig hastighet men låses vid hastighetsöverträdelse. Rörliga delar i kombination med hastighetsmätning och elektronik innebär att de kräver insatser för drift och underhåll för att fungera. Det finns även eftergivliga gupp som ger efter för busstrafik men inte för lättare fordon.

10.2 Gatuavsmalningar

Avsmalningar ska väljas framför andra hastighetsdämpande åtgärder på gator med busstrafik. Dubbelsidiga avsmalningar som skapar en smal midja i mitten av gatan där bara ett fordon kan passera åt gången är oftast att föredra framför icke-symmetriska sidoförskjutningar.

Osymmetriska sidoförskjutningar s.k. chikaner medför ett ogynnsamt körsätt och kan medföra risk för att stående passagerare tappar balansen. Dessa är dessutom hastighetsmässigt mindre effektiva för bilar än för bussar.

Avsmalningar av sträckor **ska** inte understiga minimikrav på körfältsbredd, se kapitel 4.1.



Dubbelsidig avsmalning i anslutning till ett övergångsställe.

10.3 Upphöjd tillfart

För att mildra stötarna för bussar vid upphöjt övergångsstället/gångpassagen ska en upphöjd tillfart utan nedfartsramp väljas. Det är rampen in mot upphöjningen som står för hastighetsdämpningen. Denna utformning kräver körfält skilda med exempelvis refug för att ta upp höjdskillnaderna.

Riktlinjerna för rampens utformning är desamma som för platåguppet.



Platågupp kombinerad med passage, utformas med betongramp i tillfart och utspetsad nedfart. Observera att bilden visar en kortare ramp än vad bussen kräver (2,5 m)

10.4 Vägkuddar

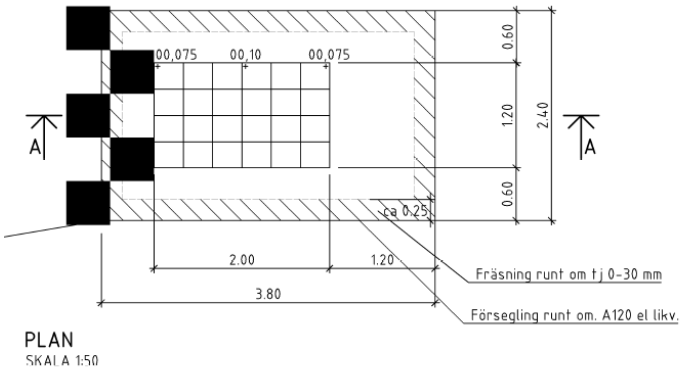
Vägkuddar är ofta skonsammare mot bussförarna än andra typer av gupp eftersom framaxeln kan grensla kudden. Bussar har tvillingmontage (dubbla bakdäck) vilket innebär att bakvagnen klättrar över kudden om den inte anpassas efter busstrafik.

Det är viktigt att bussarna kan köra rakt i vägkuddens längdriktning. Vid planering av vägkuddar **ska** därför hänsyn tas till eventuella uppställda fordon och exempelvis cirkulationsplatser och hållplatser i direkt anslutning till vägkuddarna.

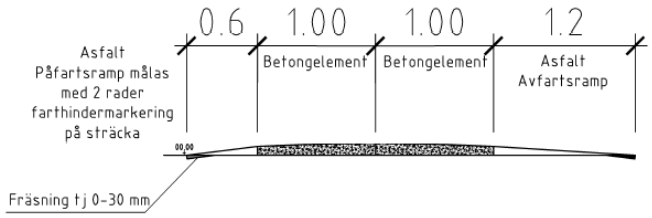
Det har konstaterats ökat slitage på bakdäcken på bussar som passerar över många vägkuddar, då alla bussar har dubbla bakdäck (s.k. tvillingmontage). Vägkuddar ska utformas så att slitage undviks. Se exempel nedan från Göteborgs stad.

Vägkuddar ska utföras på ett sådant sätt att de inte deformeras.

Vägkuddar kan skapa problem vid snöröjning.



PLAN
SKALA 1:50



SEKTION A-A

10.5 Platågupp

Vid utformning av platågupp på gator med busstrafik ska följande mått beaktas, om inte så kan det bli svårt att erbjuda busstrafik.

- Höjden ska inte överstiga 10 cm och ramper ska vara minst 2,5 meter långa.
- För att två hjulaxlar ska kunna vara samtidigt på platån ska den raka överytan vara minst 7 m.
- Vid utformning av platågupp är det viktigt att höjdskillnaden mot befintlig gata blir riktig. Den relativa lutningsförändringen (skillnaden mellan rampen och gatans lutning) vid brytpunkterna ska inte vara mer än 4 %.
- Ramperna ska inte utföras i gatsten eller motsvarande på grund av risk för buller (även utanför bussen) och vibrationer i fordonen samt risk för sättningar.



Platågupp

10.6 Övrigt

Övriga åtgärder som till exempel hastighetskameror, skyltar som talar om faktiskt hastighet eller när föraren kör för fort, samt farthållare i fordonen (ISA) är SLL Trafikförvaltningen generellt positivt inställd till.

11 Bilbegränsande åtgärder

På gator och vägar där man vill begränsa/förhindra allmän biltrafik och lokala trafikföreskrifter och vägmärken eller trafiksignaler ger otillräcklig effekt kan det vara nödvändigt att införa fysiska hinder. Exempel på sådana åtgärder är:

- Spårviddshinder
- Bommar
- Pollare
- Kollektivtrafiksignaler

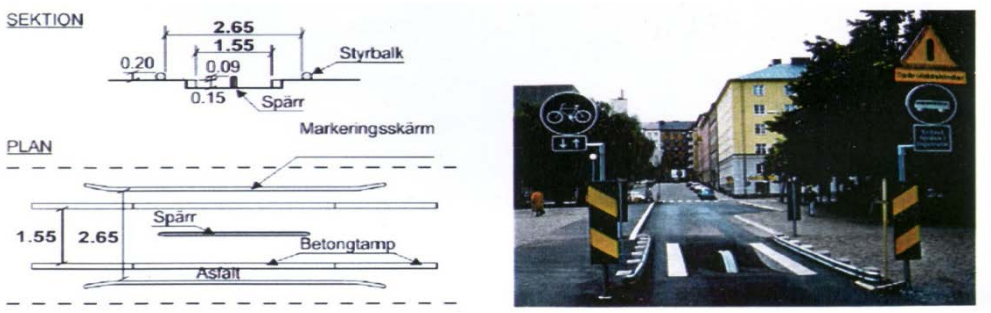
I de fall en bussgata behöver kompletteras med en bilbegränsande åtgärd ska spårviddshinder framför andra typer användas.

Samråd ska alltid ske med SLL Trafikförvaltningen såväl beträffande planering som genomförande av eventuell fysisk åtgärd.

Om ovanstående anordningar ska accepteras ska inspektion och underhåll av åtgärderna utföras regelbundet av väghållaren så att de inte tillåts att bli deformerade.

11.1 Spårviddshinder

Spårviddshindret består av två ramper med en balk i mitten som skall hindra obehörig trafik. Rätt utfört påverkas bussarnas hastighet i mindre grad av hindret. Ett villkor är att bussen kan köra rakt genom hindret vilket ställer krav på raka anslutningskörvägar.



Spårviddshinder.

11.2 Väghålor

Väghålor är skonsamma för bussarna eftersom de kan grensla hålan och alltså inte berörs i så stor utsträckning av den. Personbilarnas smalare spårvidd tvingar däremot hjulen på bilens ena sida ner i hålan.

Väghålor är relativt dyra att anlägga då de kräver urgrävning och anordning för avrinning ur hålan, oftast med en dagvattenbrunn. Det finns även krav på drift och underhåll för en bra funktion.



Väghåla

11.3 Bommar

Bommarna styrs via detektorer i körbanan eller via transpondrar i bussarna. Rent trafiktekniskt fungerar bomanläggningar oftast tillfredsställande. Vissa anläggningar har haft detekteringsfel bl.a. vid vinterväglag, vilket lett till att anläggningarna periodvis varit ur drift. Vid sabotage mot själva bommen har ibland drivmekanismen skadats. Det är inte ovanligt att bommar har tagits ur drift på grund av för låg driftsäkerhet.



Bommar.

11.4 Pollare

Pollare som kan sänkas och höjas i körbanan och aktiveras via detektor kan vara en effektiv trafiksil. Krav på funktion och driftsäkerhet, inte minst vintertid, ställer dock höga krav på konstruktionen. Pollare har prövats med blandat resultat eftersom driftsäkerheten många gånger inte varit acceptabel.

Vid utläggning av pollare ska avståndet från detektor, som oftast utgörs av busselektiva slingor, fram till pollaren/-na vara så stort att bussen kan köra utan att behöva stanna och vänta in pollarens sänkning.



Höj- och sänkbara pollare.

12 Signalprioriteringar

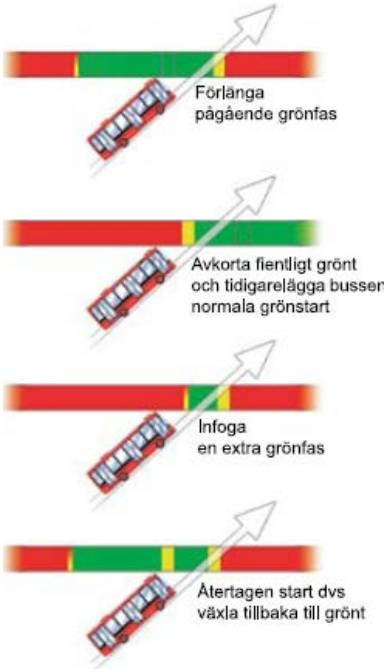
12.1 Bussprioritering

Signalprioritering tillsammans med en medveten utformning av gaturummet kan vara mycket effektivt för att öka framkomligheten för kollektivtrafik. Det är viktigt att vara medveten om att ju tätare den allmänna trafiken är desto svårare är det att uppnå en effektiv prioritering på totalen. Prioriteras ett fordon får andra stå tillbaka. Detta drabbar då övrig trafik och kan även drabba annan kollektivtrafik

Eftersom väganläggningen tillhör väghållaren har denne värdefull kunskap om trafikbelastning och beteende på den aktuella platsen och kan i samråd med trafikförvaltningen se om och hur prioritering är lämpligt att implementera.

Som orientering kan sägas att trafiksignalanläggningen kan hantera prioritet på fyra grundläggande sätt:

- Förlänga pågående grönfas
- Tidigarelägga bussens normala grönfas
- Infoga en extra grönfas
- Växla tillbaka till grönt



12.2 Detekteringstekniker

För närvarande pågår en utredning på Trafikförvaltningen att byta ut dagens busspriosystem med ett mer modernt system.

Det finns idag åtskilliga tekniker för att detektera kollektivtrafikfordon och trigga prioritet. Som exempel kan nämnas utrustning nedfräst i vägbanan som kan detektera stora fordon, radiokommunikation punkt-till-punkt mellan fordon och trafiksignal eller detektering med hjälp av centraliserad trafiksignalprioriteringstjänst och kontinuerlig fordonspositionering (typ GPS).

Vilken detekteringsteknik som är lämplig i varje enskilt fall är ett beslut för väghållaren och beror på

- Väghållarens IT-infrastruktur för styrning/övervakning
- Väginfrastrukturens utformning
- Objekt som ska påverkas (trafiksignal, bom, skylt, etc.)

Trafikförvaltningens strategi
För kommande trafikavtal tillämpar trafikförvaltningen i detta sammanhang två viktiga strategier:

- Trafikförvaltningen avstår så långt det är möjligt från att hålla med utrustning för montage i fordon som ägs av trafikutövaren
- Trafikutövarnas fordon ska kunna positionera sig kontinuerligt (minst 1 ggr/sek) och flödet av positioner, fordonets uppdrag samt annan grundläggande statusinformation ska kunna levereras till andra system i land

Trafikförvaltningens syn är att prioriteringsfunktionen är generell och större än att bara omfatta kollektivtrafikfordon. Därmed måste väghållaren vara huvudman för funktionen. Trafikförvaltningen säkerställer i sin tur genom kravställning på trafikutövarna att deras kollektivtrafikfordon kontinuerligt kan leverera information nödvändig för prioritetsfunktionen och att denna information kan vidareförmedlas till respektive väghållare.

Väghållaren ska således undersöka möjligheterna att etablera en prioritetstjänst med gränssnitt för att ta emot flöden av positioner och status från fordon som är aktuella för prioritetstjänster och integrera detta sin trafiksignalinfrastruktur (styr- och övervakningssystem). Trafikförvaltningen avser under 2019 tillhandahålla förslag på upphandlingsdokumentation som väghållaren kan utgå ifrån.

Förhoppningen är att detta förhållningssätt öppnar upp för funktionell interoperabilitet mellan olika regioner och organisationer.

Samordning

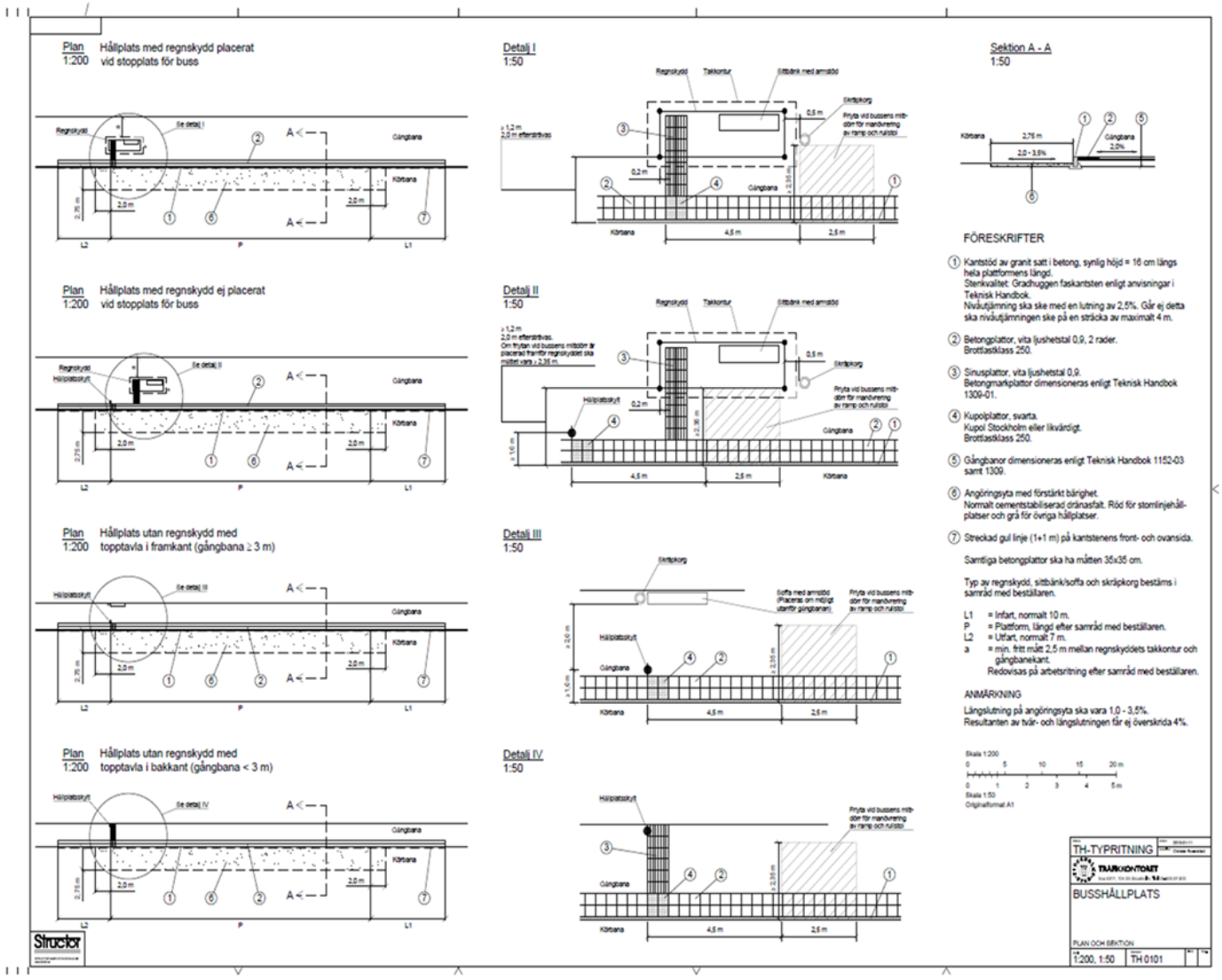
Väghållaren är huvudman för väganläggningen och har full rådighet över beslutet om vilka som får interagera med trafiksignalanläggningarna och hur detta ska gå till. Trafikförvaltningen, å sin sida, har avtal med flera trafikutövare som utövar

Säker prognostiserad ankomst till bussprioriterade trafiksignaler ska så långt möjligt garanteras genom reserverade busskörfält.

RIKTLINJE

Fastställt datum
2019-05-20

Ärende/Dok. id.
SL-S-419795
Revisionsnummer
8
Infosäkerhetsklass
K1 (Öppen)



RIKTLINJE

Fastställt datum
2019-05-20

Ärende/Dok. id.
SL-S-419795SL-S-419795
Revisionsnummer
8AK6
Infosäkerhetsklass
K1 (Öppen)

Remiss

Förslag till Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2021:XX) om egenskapskrav för vägar, gator, spårvägar och tunnelbanor (byggregler).

Välkommen att ta del av Transportstyrelsens förslag.

Bakgrund till förslaget

Transportstyrelsen föreslår, med stöd av 10 kap. 6 § i plan- och byggförordningen (2011:338), föreskrifter och allmänna råd om egenskapskrav för vägar, gator, spårvägar och tunnelbanor samt de anordningar som hör till dessa. Föreskrifterna gäller inte för särskilda vintervägar, järnvägar eller depåer på spårvägar och tunnelbanor samt deras tillfartsspår. De behöver heller inte tillämpas på skogsbilvägar, vägar inom inhägnat område där allmänheten inte har tillträde och vägar, förutom belagda gång- eller cykelbanor, som beräknas ha en trafikmängd understigande 125 fordon per dygn.

Om inte annat anges i föreskrifterna ska kraven, enligt 8 kap. 5 § i plan- och bygglagen (2010:900), uppfyllas vid nybyggnad, ombyggnad och annan ändring av dessa byggnadsverk och så att de därefter, med normalt underhåll, kan antas fortsätta att vara uppfyllda under den ekonomiska livslängden.

Förslagets innehåll i korthet

Vårt förslag innehåller krav och råd för egenskapskraven:

- säkerhet vid användning,
- säkerhet i händelse av brand exklusive tunnlar,
- skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö,

TS1016, v04.00, 2020-09-16

Transportstyrelsen
Väg och järnväg
Box 267, 781 23 Borlänge
Besöksadress
Jussi Björlings väg 19, Borlänge

Telefon 0771-503 503
Telefax 0243-152 74

transportstyrelsen.se
vag@transportstyrelsen.se

Per Andersson
Teknik väg
Infrastrukturregler
per.andersson@transportstyrelsen.se
010-495 56 40

- de delar av egenskapskravet Bärförmåga, stadga och beständighet som inte hanteras i föreskrifterna (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder, samt
- skydd mot buller.

I och med att föreskrifterna meddelas kommer följande föreskrifter att upphävas:

I. Trafikverkets föreskrifter (VVFS 2004:31) om bärförmåga, stadga och beständighet hos byggnadsverk vid byggande av vägar och gator, samt
II. Trafikverkets föreskrifter (VVFS 2003:140) om tekniska egenskapskrav vid byggande av vägar och gator (vägregler).

Vi gör bedömningen att vårt förslag i första hand påverkar byggherrar, väghållare och spårinnehavare av nya vägar, gator, tunnelbanor och spårvägar, främst Trafikverket, Region Stockholm och Sveriges kommuner. Sveriges kommuner är dessutom både byggherre och tillsynsmyndighet enligt bemyndigande i plan- och byggförordningen. Vi ser också att länsstyrelserna berörs eftersom de bevakar statens intressen i plan- och bygglagens olika processer.

Föreskriftsförslaget planeras träda i kraft den 1 november 2021.

Förslaget i sin helhet samt konsekvensutredning finns publicerat tillsammans med detta missiv på Transportstyrelsens webbplats:

http://www.transportstyrelsen.se/sv/Regler/Remisser/

Synpunkter

Ni ges härmed tillfälle att lämna synpunkter på förslaget och konsekvensutredningen. Synpunkterna ska vara Transportstyrelsen tillhanda senast den 12 mars 2021. Vänligen ange vårt diarienummer TSF 2020-163 i svaret.

Synpunkterna ska vara skriftliga och skickas till:

vag@transportstyrelsen.se

eller till

Transportstyrelsen
Väg- och järnvägsavdelningen
781 23 Borlänge.

Transportstyrelsen kommer att sammanställa och kommentera de

remissynpunkter som kommer in, och därefter publicera sammanställningen och kommentarerna på hemsidan. Remissynpunkter som innehåller sekretessbelagda uppgifter eller personuppgifter kommer dock inte att publiceras.

Kontaktpersoner

Om ni har frågor med anledning av remissen är ni välkomna att kontakta:

Per Andersson
Utredare
E-post. per.andersson@transportstyrelsen.se
Tel. 010-495 56 40

Karin Edvardsson
Handläggare
E-post. karin.edvardsson@transportstyrelsen.se
Tel. 010-495 56 01

Lina Andersson
Handläggare
E-post. linaerika.andersson@transportstyrelsen.se
Tel. 010-495 55 87

Alexander Östman
Handläggare
E-post. alexander.ostman@transportstyrelsen.se
Tel. 010-495 68 40

Cecilia Malm
Jurist
E-post. cecilia.malm@transportstyrelsen.se
Tel. 010-495 32 91

Med vänlig hälsning

Per Andersson
Utredare

Sändlista

Enligt förslag från Sveriges kommuner och regioner (SKR) har vi valt att skicka denna externremiss till de tre storstadskommunerna och tio utvalda större kommuner. Förutom storleken på kommunerna baseras SKR:s förslag på kommuner med spårväg och/eller tunnelbana samt geografisk spridning.

AFRY	Arbetsmiljöverket
Arriva	Astma- och allergiförbundet
Boverket	Brandskyddslaget
Briab	Byggföretagen
Byggherrarna	Byggmaterialindustrierna
Byggnadsarbetarförbundet	Byggutbildarna
Centerlöf och Holmberg	Chalmers
Contiga	Cowi
Cykelfrämjandet	Delaktighet handlingskraft rörelsefrihet, DHR
ELU konsult	Elsäkerhetsverket
Faveo projektledning	Folkhälsomyndigheten
Gävle kommun	Göteborgs spårvägar
Göteborgs stad	Helsingborgs stad
InfraNord	Infrastrukturdepartementet
Inlandsbanan	JM entreprenad
Jönköpings kommun	Kommerskollegium
Kungliga tekniska högskolan	Luleå tekniska universitet
Lunds kommun	Lunds tekniska högskola
Lunds universitet	Länsstyrelserna
Länsstyrelsen i Skåne	Länsstyrelsen i Stockholms län
Länsstyrelsen i Västra Götalands län	Malmö stad
Miljödepartementet	Movea Trafikkonsult

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap	MTR
Myndigheten för delaktighet	Naturskyddsföreningen
Naturvårdsverket	NCC
Norconsult	Norrköpings kommun
Näringsdepartementet	Näringslivets regelnämnd
PEAB	Personskadeförbundet, RTP
Ramboll	Region Stockholm, Förvaltning för utbyggd tunnelbana
Region Stockholm, trafikförvaltningen	Riksförbundet enskilda vägar
Riksförbundet M Sverige	RISE
Räddningstjänsten Storgöteborg	Räddningstjänsten Syd
Skanska	Skogsindustrierna
SLB-analys	SMHI
Spårvagnsstäderna	Spårväg Lund
Statens geotekniska institut	Stockholms stad
Storstockholms brandförsvar	Structon
Sundsvalls kommun	Svensk kollektivtrafik
Svenska byggingenjörers riksförbund	Svenska geotekniska föreningen
Svenska institutet för standarder	Svenska väg- och broräckesföreningen
Sveriges byggindustrier	Sveriges geologiska undersökning
Sveriges kommuner och regioner, SKR	Sveriges motorcyklister
Svevia	Sweco
Swedac	Trafikverket
Tyréns	Tågföretagen
Umeå kommun	Umeå universitet

Uppsala kommun

VTI

Örebro kommun

Veidekke

WSP

Transportstyrelsens författningssamling

TSFS 20:

VÄGTRAFIK

Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om egenskapskrav för vägar, gator, spårvägar och tunnelbanor (byggregler)

Remiss

Innehåll

1 kap. Inledande bestämmelser 1

Definitioner 2
Skydd för skador på riskobjekt och skyddsvärda objekt 7

2 kap. Bärförmåga, stadga och beständighet 8

Bestämmelser i andra föreskrifter 8
Dimensionering av väg- och bankonstruktion 8
Vattenlast 9
Genomledning av vattendrag 11
Dränering och avvattning 11
Trummor och dagvattenledningar 11
Brunnsbetäckningar 12
Rörbroar 12
Ballastmaterial 12
Vägutrustning 13
Vägmärken, skyltar och bärare 13
Höjdbegränsningsportaler 14
Vägskyddsanordningar 14
Belysning 15
Trafiksignaler 15
Bullerskärmar 15
Dimensioneringskontroll 15
Mottagningskontroll av material och byggprodukter 16
Utförandekontroll 17
Dokumentation av beräkningar och provningar 17
Dokumentation av dimensionerings-, mottagnings- och utförandekontroll 18
Konstruktionsdokumentation 18

3 kap. Säkerhet i händelse av brand 18

Bestämmelser i andra föreskrifter 18
Utformning av väg- eller bankonstruktion för säkerhet i händelse av brand 19
Riskbedömning för väg- eller bankonstruktioner med speciella förutsättningar 19
Riskbedömning vid utformning av hållplatser eller plattformar ovan mark 19
Dimensionering av utrymningskapacitet med rulltrappor, trappor, hissar och tillträdesvägar för trafikanter och resande 19

4 kap. Skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö 20

Utformning av vägmiljö 20

Remiss

Material 21
Belysning 21
Säkra passager för djur 21
Artrika miljöer 21
Skydd för vatten 22
Luftkvalitet 22
5 kap. Säkerhet vid användning av vägar 25
Bestämmelser i andra föreskrifter 25
Säker utformning 25
Hinderfri höjd och bredd 26
Vägytor 27
Tvärfall 30
Korsningar 30
Sidoområden 32
Begränsning av skador vid avkörning 32
Separering av körbana 35
Trummor och rörbroar 35
Anslutande vägar 36
Bullerskydd 36
Förebyggande åtgärder mot viltolyckor 36
Vägskyddsanordningar 36
Belysning 39
Skydd mot instängning och barnolycksfall 40
Räddningsinsatser 41
6 kap. Säkerhet vid användning av spårvägar och tunnelbanor 41
Bestämmelser i andra föreskrifter 41
Bankonstruktion 41
Fritt utrymme 42
Banutformning 43
Korsning mellan spårväg och järnväg 43
Uppställning 43
Trafikstyrning och signalering 44
Plattformar 45
Lokalisering och kommunikation 46
7 kap. Skydd mot buller 47
Ljudnivåer 47
Vägytan 47
Skärmar och vallar 47
8 kap. Undantag 47
Remiss

Ikraftträdande- och övergångsbestämmelser.....48

Remiss

Transportstyrelsens författningssamling

TRANSPORT STYRELSEN

TSFS 20[YY]:[XX]

Utkom från trycket
den [DATUM ÅR]

VÄGTRAFIK

Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om egenskapskrav för vägar, gator, spårvägar och tunnelbanor (byggregler);

beslutade den [DATUM ÅR].

Transportstyrelsen föreskriver[1] följande med stöd av 10 kap. 6 § plan- och byggförordningen (2011:338) samt beslutar följande allmänna råd.

1 kap. Inledande bestämmelser

1 § Dessa föreskrifter innehåller tekniska egenskapskrav för byggnadsverken vägar, gator, tunnelbanor och spårvägar.

2 § Föreskrifterna ska tillämpas av byggherren, väghållaren och spårinnehavare vid projektering och utförande av vägar, gator, tunnelbanor och spårvägar samt anordningar som hör till dessa. Kraven ska, med normalt underhåll, antas vara uppfyllda under en ekonomiskt rimlig livslängd.

Föreskrifterna gäller vid nybyggnad, ombyggnad och annan ändring, i enlighet med 8 kap. 5 § plan- och bygglagen (2010:900). För ombyggnad eller annan ändring av byggnadsverk behöver föreskrifterna endast tillämpas på de delar som byggs om eller ändras.

3 § Föreskrifterna gäller inte för

1. järnvägar,
2. särskilda vintervägar över
   a) mark som är täckt av snö eller is, eller
   b) vatten som är täckt av is,
3. depåer på spårvägar och tunnelbanor samt deras tillfartsspår.

4 § Föreskrifterna behöver inte tillämpas på

1. vägar som huvudsakligen är avsedda för skogsbruk där virkestransport kan ske med lastbil,
2. vägar inom inhägnat område där allmänheten inte har tillträde, eller
3. övriga vägar, förutom belagda gång- eller cykelvägar, där årsdygnstrafiken (ÅDT) beräknas understiga 125 fordon under öppningsåret.

[1] Se Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2015/1535 av den 9 september 2015 om ett informationsförfarande beträffande tekniska föreskrifter och beträffande föreskrifter för informationssamhällets tjänster.

Remiss

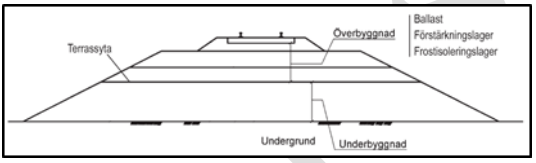
5 § Varor som lagligen saluförs i en annan medlemsstat i Europeiska unionen eller i Turkiet, eller som har sitt ursprung i och som lagligen saluförs i en Eftastat som är part i EES-avtalet förutsätts vara förenliga med denna åtgärd. Tillämpningen av denna åtgärd omfattas av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2019/515 av den 19 mars 2019 om ömsesidigt erkännande av varor som är lagligen saluförda i en annan medlemsstat och om upphävande av förordning (EG) nr 764/2008.

Definitioner

6 § I dessa föreskrifter används följande termer och definitioner.

bana — samlingsbegrepp för *spårväg* och *tunnelbana*

bankonstruktion — bankropp med överbyggnad, underbyggnad och undergrund

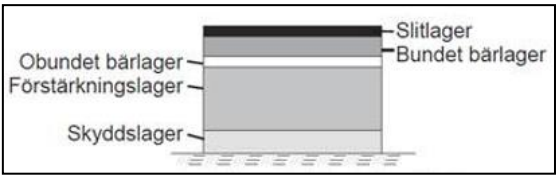


belysningsklass — en belysningsanläggnings kvalitet utifrån luminans eller belysningsstyrka och belysningsjämnhet. En låg belysningsklass innebär en starkare belysning än en hög belysningsklass.

buller — oönskat ljud. För att beskriva ljudnivå används beteckningen dBA. Ljudnivå mäts i decibel, dB, som är ett logaritmiskt mätetal. Indexet ”A” anger att olika frekvenser i ljudet har viktats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljudnivå.

bro — över underlaget upphöjt byggnadsverk längre än 2 meter, avsett att leda trafik över lägre belägna hinder

bärlager för vägar och gator — lager av grus, sten, asfaltbetong eller dylikt som utgör underlag för slitlager samt fördelar trycket på underliggande material



cykelbana — väg eller del av väg som är avsedd för cykeltrafik och trafik med moped klass II

REMISS

cykelbaneräcke	längsgående *vägskyddsanordning* som håller tillbaka cyklister och förare av moped klass II
dimensionerande teknisk livslängd	förutsatt period för vilken en konstruktion som har bärande eller stabiliserande funktion i ett byggnadsverk eller delar av det ska användas för sitt avsedda ändamål med förväntat underhåll, men utan att större reparationer blir nödvändiga
fallskydd	åtgärd eller utrustning som utformas för att skydda personer från att falla eller för att stoppa dem utan att orsaka allvarlig skada om de faller
fritt utrymme	minsta utrymme kring en *bana* där fordon, trafikanter eller resande inte riskerar att kollidera eller fastna när banan trafikeras
gångbana	väg eller del av väg som är avsedd för gående
gångbaneräcke	längsgående *vägskyddsanordning* som håller tillbaka gående
huvudspår	järnvägsspår som är avsett för säkrad rörelse, till exempel ett tåg som framförs på en signalreglerad linje eller driftplats
hållplats	plats avsedd för resandes på- och avstigning vid spårväg eller väg
infrastruktur-förvaltare	den som förvaltar järnvägsinfrastruktur och driver anläggningar som hör till järnvägsinfrastrukturen
kurvutslag	det geometriska utslag ett fordon gör vid gång i kurva utöver fordonets nominella bredd på rakspår
ljusförorening	artificiellt ljus som ger oönskad effekt
PM10	partiklar som inte är större än att de kan passera genom ett selektivt intag som med 50 procents effektivitet skiljer av partiklar med en aerodynamisk diameter av 10 mikrometer (5 § luftkvalitetsförordningen, 2010:477)
ramp	för gång- eller fordonstrafik avsedd förbindelse mellan två plan i en trafikanläggning; kan till exempel utgöra av- och påfart
referenshastighet	hastighet som ligger till grund för en vägs utformning

Remiss

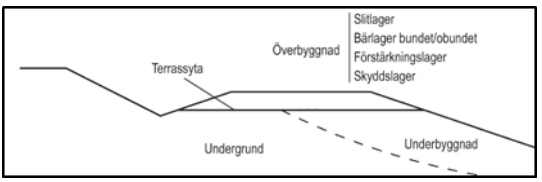
riskobjekt	en potentiellt farlig verksamhet, anläggning, naturrisk med mera där en olycka kan leda till en tillfällig eller långsiktig samhällsstörning eller -hot; exempelvis 1. industri, lager och depåer där miljöskadligt och farligt gods hanteras, 2. hamnar, flygplatser och terminaler där miljöskadligt och farligt gods hanteras, 3. vägar, järnvägar och sjöfartsvägar där miljöskadligt och farligt gods transporteras, eller 4. skjutfält och militära övningsområden
rondell	trafikö i centrum av cirkulationsplats kring vilken trafiken cirkulerar
rörbro	cirkulär eller nästan cirkulär *bro* som genom samverkan mellan ett rör och omgivande jord får nödvändig bärförmåga
sidoområde	del av vägområde mellan trafikeringsområdet och vägområdets yttre gräns
signalställverk	*signalsystem* vars funktion är att reservera de delar av banan som en säkrad rörelse ska använda och att styra och övervaka signaler, spårväxlar och andra objekt
signalsystem	tekniskt system för reglering av fordonsrörelse på spåranläggningen.
siktsträcka	den sträcka inom vilken föraren kan överblicka och upptäcka hinder
skyddsutrymme	utrymme utanför det spårgående fordonets profil inklusive det utslag fordonet gör i kurva, där person kan söka skydd utan klämrisk när ett tunnelbanetåg eller en spårvagn passerar

Remiss

skyddsvärda objekt	verksamheter, byggnader, infrastruktur eller områden som behöver skyddas mot påkörning, urspårning eller andra olyckor förknippade med trafikering av vägar och banor; exempelvis 1. offentliga verksamheter som skola, vård och omsorg, 2. offentliga verksamheter med viktig beredskapsfunktion som Polis och räddningstjänst, 3. offentliga eller kommersiella centrum där många människor vistas, 4. grundvattenförekomster och anläggningar för dricksvatten, 5. tekniska försörjningssystem, eller 6. värdefulla natur-, kultur- och rekreationsområden
spårinnehavare	den som förvaltar spårvägs- eller tunnelbaneinfrastruktur och driver anläggningar som hör till dessa
spårlägesfel	avvikelser från spårets projekterade läge (ideala läge)
spårväg	spårinfrastruktur av lokal karaktär som oftast används för kollektivtrafik i städer och som kan gå i gator och vägar tillsammans med övriga trafikslag men kan även gå på särskild banvall
spårväg i vägmiljö	*spårväg* som går i vägmiljö tillsammans med ett eller flera andra trafikslag
spårväg på särskild banvall	*spårväg* som går på egen banvall och är helt åtskild från andra trafikantgrupper och är förbjuden att beträda
station	plats avsedd för resandes på- och avstigning vid tunnelbana
stoppsträcka	den sträcka ett fordon färdas från det att föraren upptäcker en fara tills dess att föraren stoppat fordonet
säkerhetsklass	indelning av byggnadsverks konstruktionsdelar med olika krav på säkerhet utifrån risken för personskada om konstruktionsdelen kollapsar, se 2 kap. Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder
säkerhetszon	zon utanför *vägbanan* utformad för att vid avkörningsolyckor minimera personskador, skador på riskobjekt eller skador på skyddsvärda objekt

Remiss

säkrad rörelse	rörelseform på *trafikspår* som förutsätter att färdvägen är iordningställd samt fri från trafikverksamheter och hinder
trafikplats	vägar i skilda plan förbundna med *ramper*, där minst en av vägarna är fri från korsande eller vänstersvängande fordonstrafik
trafikspår	spår utanför depå vilket är avsett för tågrörelse
trumma	anordning för genomledning av vatten med teoretisk spännvidd mindre än eller lika med 2,0 meter och som inte är trycksatt
tunnel	en minst 100 meter lång sträcka omsluten av jord, berg, överdäckning eller annan konstruktion som medger att fordon kan köras under högre belägen mark, byggnader eller vatten
tunnelbana	spårinfrastruktur av lokal karaktär som oftast används för kollektivtrafik i städer och som går på egen banvall skild från annan trafik och är fri från plankorsningar
tätort	en sammanhängande bebyggelse med normalt högst 200 meter mellan husen och med minst 200 invånare
upphöjd konstruktion	*bro* och andra konstruktioner med höjdskillnad som medför risk för fallskada
uppställningsfält	del av *vägbana* avsedd för parkering eller annan uppställning av fordon eller på vissa avsnitt för busshållplats
vattenlast	vattenförhållanden som behöver hanteras för att säkerställa anläggningens funktion och beständighet; exempelvis vattenhalter, grundvattennivåer, dagvattenmängder, flöden, portryck, hastigheter, nivåer
väg	väg, gata, torg, gångbana och cykelbana
väganordning	anordning som stadigvarande behövs för vägens bestånd, drift eller brukande
vägbana	körbana, vägren, uppställningsfält och cykelfält
vägkonstruktion	konstruktion med undergrund, diken, avvattningsanordning och *vägutrustning*



Remiss

vägräcke	längsgående fordonsåterhållande *vägskyddsanordning*
vägskydds-anordning	anordning som syftar till att skydda och begränsa skador på trafikanter, personer boende nära väg eller miljö genom att förhindra eller begränsa skadepåföljd av en avkörning; exempelvis vägräcken, broräcken, gång- eller cykelbaneräcken, vägräckesändar och krockdämpare
vägutrustning	*väganordning* som är avsedd för skydd, belysning, trafikstyrning eller information; till vägutrustning räknas till exempel vägskyddsanordningar, belysningsanordningar, vägmärken inklusive bärare, trafiksignaler, vägmarkeringar, kantstolpar, viltskydd bullerskydd, hjälptelefoner och bländskydd
ÅDT, årsdygnstrafik	medeltrafikflödet per dygn under ett år

I övrigt har termer och uttryck samma betydelse som i lagen (2001:559) om vägtrafikdefinitioner, förordningen (2001:651) om vägtrafikdefinitioner, plan- och bygglagen (2010:900) samt plan- och byggförordningen (2011:338).

Skydd för skador på riskobjekt och skyddsvärda objekt

7 § Vägar och banor ska utformas på ett sådant sätt att risken att skada riskobjekt eller skyddsvärda objekt minimeras.

8 § En riskanalys ska tas fram som underlag för att avgöra om risken för att skada riskobjekt eller skyddsvärda objekt är oacceptabel.

Allmänna råd

I riskanalysen bör följande ingå:

1. Trafikflödet inklusive andelen fordon som väger mer än 3,5 ton.
2. Antalet fordon med farligt gods.
3. Hastighet hos tunga fordon.
4. Sannolik avkörningsvinkel.
5. Vägens linjeföring.
6. Konsekvenserna av en eventuell olycka.

För riskanalysen går det att använda metodiken i Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps (MSB) dokument "Vägledning för risk- och sårbarhetsanalyser" (MSB245, 2011).

9 § Där risken för skador på riskobjekt eller skyddsvärda objekt är oacceptabel ska det finnas

1. en säkerhetszon som utformas på ett sådant sätt att ett avkörande väg- eller spårfordon inte når fram till riskobjektet eller det skyddsvärda objektet, eller

Remiss

2. en vägskyddsanordning eller en skyddsanordning för bana med tillräcklig längd och kapacitet för att hålla kvar väg- eller spårfordonet på vägen eller banan.

Allmänna råd

Om en riskanalys enligt 8 § visar att risken för skada är oacceptabel bör ett räcke med kapacitetsklass H4a eller H4b användas för att hålla tillbaka tyngre fordon. Kapacitetsklasserna finns i standarden 1317-5:2007+A2:2012 Vägutrustning – Skyddsanordningar – Del 5: Skyddsanordningar för fordon – Produktkrav och kontroll av överensstämmelse.

På en bana kan en skyddsanordning utgöras av skyddsräler.

2 kap. Bärförmåga, stadga och beständighet

Bestämmelser i andra föreskrifter

1 § För dimensionering av vägars och banors bärförmåga finns bestämmelser i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder.

För bestämning av vägars, tunnelbanors och spårvägars bärförmåga vid brand i tunnlar som är längre än 100 meter, finns bestämmelser i

– Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2019:93) om säkerhet i vägtunnlar m.m., och

– Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2017:119) om personsäkerhet i tunnlar och plattformsrum för tunnelbana och spårväg.

Dimensionering av väg- och bankonstruktion

2 § En väg- eller bankonstruktion ska utföras med sådan bärförmåga, stadga och beständighet att den kan trafikeras och vara trafiksäker under hela den dimensionerande tekniska livslängden.

Bestämmelserna för vägfordons vikter och dimensioner framgår av 4 kap. 2-5 §§ och 12-17 §§ trafikförordningen (1998:1276) och dess bilagor.

Allmänna råd

Vid dimensionering av vägar bör beräkning av bruksgränstillstånd baseras på trafiklaster och enstaka last som vägarna planeras för.

Överbyggnader till vägar bör beräknas för enstaka last om 130 kN som är jämt fördelad över en rektangulär yta med sidorna 200 och 600 millimeter.

Överbyggnader till gång- eller cykelbanor som ska trafikeras av enstaka fordon med högst 8 tons axellast bör beräknas för enstaka last om 40 kN som är jämnt fördelad över en kvadratisk yta med sidorna 200 millimeter.

Vid utformning av gator som ska trafikeras av spårvagnar bör spårvägsfordonen tas med i beräkningen av den dimensionerande lasten.

Remiss

Vid beräkning och dimensionering av vägar kan Trafikverkets verktyg PMS Objekt användas.

3 § En vägkonstruktion ska dimensioneras så att hela vägbanebredden klarar den belastning som vägen är planerad för.

Allmänna råd

En nybyggd vägöverbyggnad bör ha samma tjocklek över hela vägbanebredden.

Körfält får dimensioneras var för sig, det vill säga för den trafik som beräknas belasta körfältet.

4 § En bankonstruktion ska minst dimensioneras för

1. de krafter som kan uppstå på grund av temperaturvariationer i rälerna,
2. de laterala och vertikala krafter som fordonen orsakar, och
3. de longitudinella krafter som kan uppstå vid nödbromsning med de bromssystem som kommer att användas.

Allmänna råd

Förekomst av trafik med tunga lastbilar eller tunga bussar bör ingå i dimensioneringen av en spårvägs bärförmåga, stadga och beständighet.

Vattenlast

5 § En väg- eller bankonstruktion ska dimensioneras för vattenlast utifrån dagens klimat samt pågående och kommande klimatförändringar.

6 § En väg- eller bankonstruktion ska ha tillräcklig bärförmåga för att kunna ta emot och hantera dimensionerande vattenlast så att inte en oacceptabel risk för trafikanter, resande och miljön uppstår vid kraftig nederbörd. I kustnära områden ska havsnivån ingå som en parameter i dimensioneringen.

Dimensioneringen av bärförmågan ska konsekvensutredas. Utredningen ska innehålla bedömningar av konsekvenser för

1. infrastrukturen,
2. trafikanter och resande,
3. fastigheter och mark intill väg- eller bankonstruktionen, samt
4. miljön.

Allmänna råd

Dimensionerande vattenlast kan beräknas och konsekvensutredning kan genomföras enligt ”Krav med rådstext. Avvattning, Dimensionering och utformning” (Trafikverket, TRVINFRA-00231).

7 § Med hänsyn till omfattningen av de personskador eller den risk för allvarlig skada på samhällsviktiga funktioner som kan befaras vid brott i en byggnadsverksdel, ska en väg- eller bankonstruktion tillhöra någon av följande dimensioneringsklasser för vattenlast:

1. Dimensioneringsklass 1 (liten konsekvens): för konstruktioner där konsekvenserna bedöms vara ringa enligt 6 § andra stycket 1–4.

Remiss

2. Dimensioneringsklass 2 (normal konsekvens): för konstruktioner som inte bedöms tillhöra dimensioneringsklass 1, 3 eller 4.

3. Dimensioneringsklass 3 (stor konsekvens): för konstruktioner där det bedöms kunna bli allvarliga konsekvenser för 6 § andra stycket 1–4.

4. Dimensioneringsklass 4 (mycket stor konsekvens): för konstruktioner där det, utöver det som omfattas av dimensioneringsklass 3, bedöms kunna bli mycket stora konsekvenser för ekonomi, samhälle eller miljö.

Allmänna råd

Med stor eller mycket stor konsekvens på infrastrukturen avses i första hand akut bortspolning av material eller av delar eller hela konstruktionen.

För genomledning av vatten i bankonstruktioner med persontrafik bör lägst dimensioneringsklass 2 användas.

För genomledning av vatten i vägar med ett trafikflöde som överstiger 1 000 ÅDT bör normalt lägst dimensioneringsklass 2 användas.

8 § Dimensionerande vattenlast för väg- eller bankonstruktioner i dimensioneringsklass 1–4 ska beräknas med återkomsttider för nederbörd enligt följande:

1. Dimensioneringsklass 1 och 2: minst 50 års återkomsttid.
2. Dimensioneringsklass 3: minst 100 års återkomsttid.
3. Dimensioneringsklass 4: minst 200 års återkomsttid.

För dimensioneringsklass 2–4 ska en konsekvensutredning enligt 6 § göras av en högre vattenlast än den dimensionerande

Allmänna råd

Om konsekvensutredningen visar att nederbörd som är kraftigare än den dimensionerande ger stora negativa konsekvenser, bör en längre återkomsttid väljas.

För statistik och beräkning av korttidsnederbörd kan rapporten ”Extremregn i nuvarande och framtida klimat - Analyser av observationer och framtidsscenarier” (SMHI, 2017) användas.

9 § Beräkning av dimensionerande vattenlast ska göras med en klimatfaktor, så att inverkan av ett förändrat klimat inkluderas.

Allmänna råd

Klimatförändringars effekt på nederbörd kan kvantifieras genom så kallade klimatfaktorer. För att beräkna framtida nederbörd med en viss varaktighet och en viss återkomsttid multipliceras värdet för dagens klimat med en klimatfaktor.

En lämplig klimatfaktor för nederbörd är utifrån dagens kunskapsläge 1,2–1,4, vilket innebär att nederbörden väntas öka med 20–40 procent fram till år 2100. Vilken faktor som ska användas kan variera regionalt och över tid.

Remiss

En klimatfaktor på 1,2 motsvarar klimatscenario RCP4.5, och det högre värdet 1,4 motsvarar RCP8.5. RCP-värdet anger förändringen i atmosfärens strålningsdrivning i W/m^2 år 2100.

*Mer information om regionala variationer finns i rapporten Extremregn i nuvarande och framtida klimat: analyser av observationer och framtidsscenarier (*SMHI, 2017).

Genomledning av vattendrag

10 § Genomledning av vattendrag ska dimensioneras så att förväntade flöden inte skadar väg- eller bankonstruktionen eller kringliggande mark.

Vattendrag ska genomledas i väg- eller bankonstruktionen så att skador undviks på konstruktionen och på kringliggande mark.

Dränering och avvattning

11 § Dränering av väg- eller bankonstruktionen ska utformas så att dess funktion säkerställer att bärförmågan behålls under den dimensionerande tekniska livslängden.

12 § Ett avvattningssystem ska kunna samla upp och avleda dagvatten från vägytan, vägöverbyggnaden eller banunderbyggnaden samt från väg- eller banområdet, så att följande undviks:

1. Översvämning.
2. Skadlig grundvattensänkning.
3. Oacceptabel skada på konstruktionens bärförmåga.
4. Oacceptabel ekonomisk och miljömässig skada på kringliggande mark.

Trummor och dagvattenledningar

13 § En trumma eller dagvattenledning ska dimensioneras för laster av vatten, överfyllning, trafik och jordtryck.

En trumma ska dimensioneras så att den dämning som trumman orsakar inte medför oacceptabel risk för översvämning av bebyggelse och infrastruktur som ligger uppströms. Dämningen får inte heller medföra oacceptabel risk för erosion uppströms eller nedströms trumman.

Omkringliggande konstruktioner ska tåla de vattenhastigheter som uppstår i trummans ändar.

Allmänna råd

En trumma eller en dagvattenledning genom en väg, gångbana eller cykelbana bör dimensioneras i lägst samma säkerhetsklass som den konstruktion den byggs in i. Säkerhetsklasserna framgår av 2 kap. Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder.

Den karakteristiska ytlasten av trafik är 15 kN/m^2 på vägar och 5 kN/m^2 på gång- eller cykelbanor. En trumma eller en dagvattenledning med fyllningshöjd under 1,5 meter bör dessutom dimension-

Remiss

eras för tre fjärdedelar av enstaka last enligt de allmänna råden till 2 kap. 2 §.

Vid dimensionering av en trumma eller en dagvattenledning i en spårvägskonstruktion i gatumiljö bör enstaka last inkluderas.

Minsta fyllningshöjd för en trumma eller dagvattenledning bör vara 0,6 meter under en vägyta och 0,4 meter under ytan på en gång- eller cykelbana. För en högtrafikerad väg kan det vara nödvändigt att öka fyllningshöjden.

Brunnsbetäckningar

14 § En brunnsbetäckning ska minst vara av klass D400 enligt standarden SS-EN 124 Avloppsteknik – Brunnsbetäckningar för trafikområden – utförande, provning, märkning och kvalitetskontroll.

Rörbroar

15 § Rörbroar ska dimensioneras i samma säkerhetsklass som anges för övriga broar enligt 2 kap. 1–6 §§ Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder.

Vid dimensionering av rörbroar ska laster tillämpas enligt 11 kap. Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder

Bärförmågan för en rörbro med förtillverkade betongrör ska verifieras på samma sätt som för övriga betongbroar enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av eurokoder. Detsamma gäller bärförmågan för en rörbro med multipelkonstruktioner av betong, där röret består av flera segment som sätts ihop till en tvärsektion.

Allmänna råd

Bärförmågan för en rörbro med multipelkonstruktion eller valvbåge av stål, av spiralfalsade stålrör eller av rör tillverkade av polyetenplast kan verifieras enligt ”Design of soil steel composite bridges” (Report 112, Kungliga tekniska högskolan, ISSN 1103-4289).

Ballastmaterial

16 § Ballastmaterial i väg- och bankonstruktioner ska ha sådana egenskaper att konstruktionerna i allt väsentligt behåller sin hållfasthet under hela sin dimensionerande tekniska livslängd.

17 § Obundna material ska vara permeabla så att överskott av vatten snabbt kan dräneras bort.

18 § När standarden SS-EN 13 242 Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material till väg- och anläggningsbyggande tillämpas vid nybyggnad, ska bestyrkandet av överensstämmelse med produktens deklarerade egenskaper för bärlager till belagda vägar och gator genomföras i enlighet

Remiss

med vad som gäller för ballast för användningsområden med höga säkerhetskrav (System 2+).

Allmänna råd

När standarden SS-EN 13 242 tillämpas vid ombyggnad av väg, bör bestyrkandet av överensstämmelse med produktens deklarerade egenskaper genomföras i enlighet med vad som gäller för ballast för användningsområden med höga säkerhetskrav (System 2+).

19 § När standarden SS-EN 13 450 Makadamballast för järnväg tillämpas vid ny- och ombyggnad, ska bestyrkandet av överensstämmelse med produktens deklarerade egenskaper för järnvägsmakadam till tunnelbana och spårväg på särskild banvall genomföras i enlighet med vad som gäller för ballast för användningsområden med höga säkerhetskrav (System 2+).

20 § När standarden SS-EN 13 043 Ballast för asfaltmassor och tankbeläggningar för vägar, flygfält och andra trafikerade ytor tillämpas vid nybyggnad för bitumenbundna lager, ska bestyrkandet av överensstämmelse med produktens deklarerade egenskaper genomföras i enlighet med vad som gäller för ballast för användningsområden med höga säkerhetskrav (System 2+).

Allmänna råd

När standarden SS-EN 13 043 tillämpas vid ombyggnad av väg, bör bestyrkandet av överensstämmelse med produktens deklarerade egenskaper genomföras i enlighet med vad som gäller för ballast för användningsområden med höga säkerhetskrav (System 2+).

21 § När standarden SS-EN 12 620 Ballast för betong tillämpas vid nybyggnad, ska bestyrkandet av överensstämmelse med produktens deklarerade egenskaper genomföras i enlighet med vad som gäller för ballast för användningsområden med höga säkerhetskrav (System 2+).

Allmänna råd

När standarden SS-EN 12 620 tillämpas vid ombyggnad av väg, bör bestyrkandet av överensstämmelse med produktens deklarerade egenskaper genomföras i enlighet med vad som gäller för ballast för användningsområden med höga säkerhetskrav (System 2+).

22 § Vid tillämpning av standarden SS-EN 13055 Lättballast för asfaltmassor, ytbehandling, obundna och bundna tillämpningar, ska bestyrkandet av överensstämmelse med produktens deklarerade egenskaper genomföras i enlighet med vad som gäller för ballast för användningsområden utan höga säkerhetskrav (System 4).

Vägutrustning

Vägmärken, skyltar och bärare

23 § Markplacerade vägmärken, skyltar och bärare, inklusive fundament, ska dimensioneras för laster av egentyngd, vind och plogsnö. Laster av vind och plogsnö behöver inte kombineras.

Remiss

Allmänna råd

Markplacerade vägmärken och skyltar bör dimensioneras i säkerhetsklass 1 enligt 2 kap. 1–3 §§ i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder.

24 § Vägmärkesportaler och portalplacerade skyltar ska dimensioneras för laster av egentyngd och vind.

Portaler med stora horisontella ytor, exempelvis inspektionsbryggor, ska även dimensioneras för vertikal snölast.

Allmänna råd

Portaler och vägmärken placerade över vägbanan bör dimensioneras i säkerhetsklass 2 enligt 2 kap. 2 § Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder.

Höjdbegränsningsportaler

25 § En styv höjdbegränsningsportal ska dimensioneras för påkörningslast i brottgränstillstånd utifrån de förutsättningar som är aktuella under dess livslängd.

Ett portalben behöver inte dimensioneras för påkörningslast.

26 § En vek höjdbegränsningsportal ska dimensioneras för laster av egentyngd och vind.

Vägskyddsanordningar

27 § Räcken och broräcken vid gång- eller cykelbanor samt fallskydd ska kunna motstå last av plogsnö och trafikanter som är tillåtna på vägen.

Allmänna råd

Räcken och broräcken vid gång- eller cykelbanor kan dimensioneras enligt metod 1 i den tekniska rapporten SIS-CEN/TR 16949:2016, och då bör lasterna qhk och qvk sättas till minst 1,0 kN/m. Värdet för punktlasterna Qhk och Qvk bör sättas till 1,0 kN och deras lastyta vara en cirkel med 0,1 m diameter.

Räcken vid gång- eller cykelbanor samt fallskydd bör dimensioneras för en utbredd last av 0,8 kN/m som angriper vinkelrätt mot horisontella delar, men i övrigt med godtycklig riktning. Lasten kan antas angripa en horisontell del i taget.

Spjälgrindar, skyddsnät och stänkskydd på broar bör dimensioneras för en horisontell snölast (snösprut vid plogning) vinkelrätt mot vägens riktning. Kraftens storlek bör:

1. På vägbroar vara 4 kN/m^2.

2. På gång- eller cykelbanebroar vara 2 kN/m^2.

Spjälgrindar och skyddsnät bör dimensioneras för den last som verkar på hela ytan utan att öppningar räknas bort.

28 § Räckesfyllningar ska dimensioneras för laster av vind och plogsnö.

Remiss

Belysning

29 § En bärare av belysning vid väg eller bana som strömförsörjs via jordledning ska dimensioneras för last av egentyngd hos armatur och bärare samt för last av vind som verkar mot armatur och bärare.

En bärare av belysning vid väg eller bana som strömförsörjs via luftledning ska dimensioneras för

1. last av egentyngd hos armatur och bärare,
2. spännkrafter från linor och kablar,
3. last av vind som verkar mot armatur, bärare, linor och kablar, samt
4. inverkan av isbeläggning på linor och kablar.

En belysning med bärare i form av linor vid väg eller bana ska dimensioneras för vind-, snö- och islast.

Allmänna råd

En bärare av vägbelysning bör dimensioneras i säkerhetsklass 2 enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder.

Trafiksignaler

30 § En bärare av trafiksignaler ska dimensioneras för laster av egentyngd och vind.

Allmänna råd

En bärare av trafiksignaler bör dimensioneras i säkerhetsklass 2 enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder.

Bullerskärmar

31 § En bullerskärm ska dimensioneras för last av egentyngd, vind och plogsnö. Laster av vind och plogsnö behöver inte kombineras.

Allmänna råd

En bullerskärm bör dimensioneras i säkerhetsklass 2 enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder. En bullerskärm på en upphöjd konstruktion över eller i anslutning till en motorväg bör dimensioneras i säkerhetsklass 3.

Dimensioneringskontroll

32 § Dimensioneringskontroll av bärförmåga, stadga och beständighet ska göras för byggnadsverk som innehåller bärverksdelar i säkerhetsklass 2, 3 eller 4 enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder.

Dimensioneringskontroll av vattenlast ska göras för byggnadsverk som innehåller bärverksdelar i dimensioneringsklass 2, 3 eller 4 enligt 5–9 §§.

Remiss

Med dimensioneringskontroll avses i dessa föreskrifter kontroll av dimensioneringsförutsättningar, bygghandlingar och beräkningar.

Allmänna råd

Dimensioneringskontroll syftar till att eliminera grova fel. Kontrollen bör utföras av en person som inte har varit delaktig i framtagandet av de handlingar som ska kontrolleras. Graden av organisatorisk och ekonomisk självständighet för den som utför dimensioneringskontroll bör ökas vid komplicerade projekt eller där det bedöms finnas oacceptabelt höga risker.

Dimensioneringskontroll bör normalt omfatta kontroll av att

1. de antaganden som dimensioneringen baseras på överensstämmer med de krav som ställs för byggnadsverket,

2. antaganden om egenskaper hos byggmaterial samt jord och berg är relevanta,

3. antaganden om laster och materialpåverkan är relevanta,

4. valda beräkningsmodeller är lämpliga,

5. valda beräkningsmetoder är lämpliga,

6. grafiska eller numeriska beräkningar är korrekt genomförda,

7. valda provningsmetoder är relevanta, och

8. beräkningsresultaten är korrekt överförda till bygghandlingarna.

Mottagningskontroll av material och byggprodukter

33 § När material och byggprodukter tas emot på en byggplats ska de genomgå en mottagningskontroll. Med mottagningskontroll avses en kontroll av att materialen och byggprodukterna uppfyller egenskapskraven i dessa föreskrifter.

Mottagningskontrollen får begränsas till identifiering, kontroll av märkning samt granskning av produktdeklarationen, om materialen och byggprodukterna har bedömda egenskaper enligt avdelning A 18 § Boverkets föreskrifter och allmänna råd (BFS 2011:10) om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder) med ändringar till och med BFS 2019:1.

Om byggprodukternas egenskaper inte är bedömda enligt avdelning A 18 § Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder) med ändringar till och med BFS 2019:1, ska de verifieras genom provning eller med en annan metod som är vedertagen inom Europeiska unionen.

Allmänna råd

Byggprodukter vars egenskaper har bedömts enligt alternativen a, c eller d i avdelning A 18 § Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder) med ändringar till och med BFS 2019:1, innebär inte att produkten har bedömts mot svenska krav på byggnadsverk i dessa föreskrifter eller i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS

Remiss

2018:57) om tillämpning av eurokoder. Sådana bedömningar innebär endast en tilltro till den produkt eller till en prestandadeklaration av produktens egenskaper som medföljer. Med ledning av produkt- eller prestandadeklarationen kan det avgöras om byggprodukten är lämplig för det som det ska användas till.

Utförandekontroll

34 § Utförandekontroll ska genomföras för att säkerställa att utförandet stämmer överens med vad som anges i upprättade bygghandlingar. Med utförandekontroll avses i dessa föreskrifter kontroll av att

1. projekteringsförutsättningar som tidigare inte varit möjliga att verifiera och som är av betydelse för säkerheten är uppfyllda, och
2. arbetet utförs enligt upprättade beskrivningar, ritningar och andra handlingar.

Allmänna råd

Omfattningen av utförandekontrollen bör stå i proportion till konsekvenserna av bristande bärförmåga hos byggnadsverket eller byggnadsdelen. Vid allvarligare konsekvenser eller risk för bristfälligt utförande bör kontrollen vara mer omfattande. Konstruktioner och detaljer som är svåra att utföra bör särskilt kontrolleras. Omfattningen av kontrollen bör baseras på indelning av byggnadsverksdelar i säkerhetsklasser enligt 7 § och 2 kap. 1–6 §§ Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder.

Utförandekontrollen för stålkonstruktioner bör baseras på utförandeklasser. Bestämmelser om val av utförandeklass som finns i 15 kap. 5 §, 6 Allmänna råd i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av eurokoder, bör tillämpas.

Utförandekontrollen för aluminiumkonstruktioner bör baseras på aktuell utförandeklass. Standarden SS-EN 1999-1-1 Eurokod 9: Dimensionering av aluminiumkonstruktioner – Del 1-1: Allmänna regler, bör tillämpas.

Utförandekontrollen för geokonstruktioner bör baseras på geoteknisk kategori. Standarden SS-EN 1997-1 Eurokod 7: Dimensionering av geokonstruktioner – Del 1: Allmänna regler, bör tillämpas.

Dokumentation av beräkningar och provningar

35 § Beräkningar och eventuella provningar för verifiering av konstruktionens bärförmåga enligt 32–33 §§ ska dokumenteras.

Allmänna råd

Dokumentationen bör utformas så att den kan kontrolleras av någon som inte medverkat i projektet.

Remiss

Dokumentation av dimensionerings-, mottagnings- och utförandekontroll

36 § Resultaten av utförda kontroller ska dokumenteras. Eventuella avvikelser med tillhörande åtgärder ska noteras, liksom andra uppgifter av betydelse för den färdiga konstruktionens kvalitet.

Konstruktionsdokumentation

37 § Ett byggnadsverks bärande konstruktion ska beskrivas i ett särskilt dokument (konstruktionsdokumentation). Beskrivningen ska innehålla

1. förutsättningarna för dimensioneringen och utförandet av såväl överbyggnaden som geokonstruktionen,
2. den bärande konstruktionens verkningssätt,
3. val av exponeringsklasser,
4. val av korrosivitetsklasser,
5. uppgifter om vilket gällande regelverk som har tillämpats,
6. uppgifter om dimensioneringskontrollens omfattning, och
7. vem som har gjort kontrollen.

Allmänna råd

Förutsättningar för dimensionering och utförande som bör redovisas är exempelvis val av laster, lastkombinationer, säkerhetsklasser, dimensioneringsklasser för vattenlast, statiska modeller och livslängd.

Uppgifter om geokonstruktionen kan hämtas från den geotekniska dimensioneringsrapport som anges i stycke 2.8 i standarden SS-EN 1997-1 Eurokod 7: Dimensionering av geokonstruktioner – Del 1: Allmänna regler.

3 kap. Säkerhet i händelse av brand

Bestämmelser i andra föreskrifter

1 § För säkerhet i händelse av brand på byggnadsverken väg, tunnelbana och spårväg finns bestämmelser i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder som ska tillämpas.

För vägtunnlar finns bestämmelser i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2019:93) om säkerhet i vägtunnlar m.m.

För tunnlar och plattformsrum för tunnelbana och spårväg finns bestämmelser i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2017:119) om personsäkerhet i tunnlar och plattformsrum för tunnelbana och spårväg.

Remiss

Utformning av väg- eller bankonstruktion för säkerhet i händelse av brand

2 § En väg- eller bankonstruktion ska utformas så att brand inte innebär en oacceptabel risk för trafikanter, resande, miljön samt förlust av konstruktionens bärförmåga.

Riskbedömning för väg- eller bankonstruktioner med speciella förutsättningar

3 § För väg- eller bankonstruktioner med speciella förutsättningar ska en riskbedömning genomföras som underlag för beslut om nödvändiga risk-reducerande åtgärder.

Allmänna råd

En väg- eller bankonstruktion kan anses ha speciella förutsättningar om den till exempel har en bankfyllning av cellplast.

En bro kan anses ha speciella förutsättningar om den har spänn-kablar som inte är omslutna av betong. Exempel på andra speciella förutsättningar är om bron har en lådkonstruktion där det kan vara aktuellt med åtgärder för utrymning, eller om den är placerad så att brand från intilliggande byggnader kan påverka trafikanternas eller resandes säkerhet.

Riskbedömning vid utformning av hållplatser eller plattformar ovan mark

4 § En riskbedömning ska genomföras vid utformning av hållplatser eller plattformar ovan mark. Riskbedömningen ska ligga till grund för beslut om nödvändiga säkerhetsåtgärder.

Riskbedömningen ska minst innehålla följande faktorer:

1. maximalt antal personer som måste utrymmas vid olycka,
2. maximal tåghastighet eller referenshastighet på väg,
3. möjlighet till oberoende utrymningsvägar, och
4. möjlighet till räddningstjänstens insats.

Allmänna råd

Vid beräkning av maximalt antal personer som måste utrymmas bör följande inkluderas:

1. Antal tåg eller bussar som kan komma att utsättas för brand.

2. Maximalt antal personer som beräknas befinna sig på plattformen eller hållplatsen.

3. Prognostiserat maximalt antal resande upp till 20 år efter trafikstart i den aktuella delen av anläggningen.

Dimensionering av utrymningskapacitet med rulltrappor, trappor, hissar och tillträdesvägar för trafikanter och resande

5 § För stationer, hållplatser eller plattformar för resandeutbyte vid buss-, tunnelbane-, och spårvägstrafik får rulltrappor, trappor, hissar och andra

Remiss

typer av tillträdesvägar användas vid dimensionering av utrymningskapacitet, om

1. utrymning kan göras på ett säkert sätt, samt

2. kraven för rulltrappor, trappor och hissar i plattformsrum enligt 12 och 13 §§ Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2017:119) om personsäkerhet i tunnlar och plattformsrum för tunnelbana och spårväg uppfylls.

4 kap. Skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö

Utformning av vägmiljö

1 § Utformning och materialval ska göras på ett sådant sätt att den totala energianvändningen under vägar eller banors livscykler begränsas.

Allmänna råd

Vid bedömning av total energianvändning bör byggande, drift, underhåll, avveckling och eventuell återvinning samt trafikens energianvändning vägas in.

2 § Hela vägmiljön ska anpassas till den referenshastighet som vägen är planerad för, så att energianvändning och emissioner minimeras.

Allmänna råd

Farthinder bör anläggas på ett sådant sätt att det är möjligt att hålla en jämn hastighet, så att bränsleförbrukning och oönskade utsläpp begränsas.

Där det är möjligt bör trafiksignaler på vägar synkroniseras så att energianvändning och emissioner minimeras

3 § Gator och torg som trafikeras av gående, cyklister och motordrivna fordon ska utformas och möbleras utifrån gående och cyklisters behov.

Allmänna råd

En gata eller ett torg bör utformas

1. med tillräckliga vil- och väntytor,

2. med tillräckligt breda gång- och cykelvägar,

3. utan onödiga lutningar, och

4. med gång- och cykelstråk som är så gena som möjligt, utan stora riktningsändringar.

4 § Vägmiljön för gående och cyklister ska utformas med hänsyn till deras faktiska och upplevda trygghet.

Allmänna råd

Vägmiljön för gående och cyklister bör vara ljus och överblickbar.

Planteringar och övrig möblering i vägområdet bör utföras så att de inte skymmer sikten.

Remiss

Material

5 § De material som används i en väg- eller bananläggning ska inte medföra oacceptabla miljö- och hälsorisker vid byggande, drift, återanvändning, deponering eller destruktion.

Allmänna råd

För bedömning av byggmaterials innehåll av farliga ämnen bör ett kvalitetssäkrat system som byggsektorns system för avveckling av farliga ämnen (BASTA) eller motsvarande användas.

Belysning

6 § Belysningen längs en väg eller bana ska både vara energieffektiv och ha tillräcklig ljuskvalitet.

7 § Ljusföroreningar från belysningen ska minimeras, så att negativa effekter för djurliv begränsas.

Allmänna råd

Ljusföroreningar som påverkar ljuskänsliga och hotade eller skyddsvärda arter bör begränsas särskilt.

Belysning bör utformas så att barriäreffekter, som försvårar djurs naturliga rörelsemönster, minimeras. Det kan exempelvis göras genom att minska den rumsliga spridningen från ljuskällor eller att effektreducera belysningen under lågtrafik.

Säkra passager för djur

8 § Nya vägar eller banor ska utformas på ett sådant sätt att det finns säkra och funktionella passager för djur.

Allmänna råd

Behovet av särskilda passager kan bedömas utifrån trafikflöde, hastighet, omgivningar, vandringsvägar för djur samt identifierade konfliktsträckor.

9 § Trummor och broar för genomledning av vattendrag får inte utgöra vandringshinder för fiskar och andra vattenlevande organismer eller för övriga djur som använder vattendraget som vandringsstråk.

Artrika miljöer

10 § Vägars eller banors sidoområden ska utformas så att det främjar mångfald av växter.

Allmänna råd

Sidoområdena bör utformas så att ytskikt och vegetation harmoniserar med omgivande terräng och landskap.

Artrika sidoområden bör bevaras eller ersättas, där särskild hänsyn bör tas till hotade eller skyddsvärda arter.

Remiss

Skydd för vatten

11 § När ett avvattnings- eller dräneringssystem anläggs så nära en vattenförekomst att den kan påverkas, ska vattenförekomstens funktion och användningsområde tryggas. Systemet ska anläggas så att inga negativa konsekvenser från väg- eller banhållningen uppstår.

Grundvattenmagasin som utgör vattentäkter eller som kan vara viktiga för framtida vattenförsörjning ska skyddas mot infiltration av dagvatten och mot utsläpp i samband med olyckor.

Vid anläggning av avvattningssystem, dräneringssystem eller grundvattenmagasin som utgör vattentäkter ska effekterna av framtida klimatförändrändringar inkluderas i den dimensionerande nederbörden enligt 2 kap. 5–9 §§.

Allmänna råd

Den naturliga vattenbalansen bör bevaras så att påverkan på det hydrologiska kretsloppet minimeras.

Luftkvalitet

12 § Om det finns risk för att nivåerna av kvävedioxid (NO2) eller partiklar (PM10) som anges i miljökvalitetsnormerna enligt 10 och 18 §§ luftkvalitetsförordningen (2010:477) överskrids på grund av en ny eller ombyggd väg, ska effekter bedömas och åtgärder vidtas.

Allmänna råd

Om en ny eller ombyggd väg antas leda till att dygnsmedelvärdet överskrider den nedre utvärderingströskeln för NO_2 eller PM10, enligt bilaga 1 i luftkvalitetsförordningen (2010:477), bör en mer detaljerad spridningsmodellering göras i SIMAIR (SMHI, Trafikverket och Naturvårdsverket, www.smhi.se) eller motsvarande. Modellen bör vara kalibrerad för slitagepartiklar och emissioner av avgaser enligt svenska förhållanden. Indata till modelleringen bör inkludera trafikflöde och referenshastighet under den dimensionerande livslängden.

Åtgärder för att minska vägens tillskott till förhöjda halter av NO_2 eller PM10 kan vara att dimensionera vägen för bättre trafikflöde och ventilation. Detta kan göras utifrån en samlad bedömning av hastighet, val av utformning och sträckning av väg, trafikstyrning samt val av beläggning som ger upphov till mindre mängd slitagepartiklar.

13 § Nya vägtunnlar ska utformas så att de inte medför oacceptabla hälsorisker för trafikanter.

För nya vägtunnlar som är längre än 1 000 meter och som har ett trafikflöde över 4 000 ÅDT ska ett riktvärde för halter av luftföroreningar bestämmas för skydd av människors hälsa.

Riktvärdet ska

1. användas vid utformningen av tunnelsystem och deras mekaniska ventilation,

Remiss

2. baseras på de trafikanter som dagligen använder tunneln när halterna är som högst, och

3. formuleras som ett högsta medelvärde för hela tunneln (medelvärde för maxtimmen) av kväveoxider (NOx).

Allmänna råd

Dagliga tur- och retur resor under maxtimmen bör inte öka risken för förtida död med mer än 10 procent. Det motsvarar ett riktvärde som beror av passagetiden enligt tabell 1.

Riktvärdet bör inte överskridas mer än 175 timmar per kalenderår.

Tabell 1. Riktvärde för högsta medelvärde i tunnelns längdriktning (medelvärde för maxtimme) av kväveoxider (NOx) för olika passagetider för tunnel.

Passagetid (minuter)	*Riktvärde (µg/m^3)*
15	1 300
10	1 900
5	3 800
3	6 400

Ett lägre riktvärde bör väljas om det är samhällsekonomiskt motiverat med tanke på de totala långsiktiga hälsovinster som kan uppnås för trafikantkollektivet.

Lämplig ledning om antaganden för ett samhällsekonomiskt motiverat riktvärde finns i rapporten ”Luftkvalitet i vägtunnlar – Konsekvensutredning och förslag till nationellt riktvärde”, WSP, 2018-07-04.

Lämplig ledning om beräkningsmetodik finns i bilaga 9 till ”Luftkvalitet i vägtunnlar – Tilläggsuppdrag nationellt riktvärde”, WSP, 2019-10-15, reviderad 2019-12-13.

Väghållaren bör redovisa de antaganden som ligger till grund för riktvärdet och hur det ska uppnås. Detta ska följas upp genom mätning eller beräkning. Vid upprepade överskridanden av riktvärdet under normala förhållanden, bör åtgärder genomföras så att nivåerna långsiktigt inte överskrids.

Riktvärdet bör vid behov anpassas efter fordonsflottans utveckling samt nya hälsorön.

Om det kan förväntas att trafikanter kommer att använda flera tunnlar i följd bör riktvärde väljas utifrån den hälsorisk som följer av alla tunnelpassager sammantaget.

Väghållaren bör upplysa trafikanterna om att begränsa fordonsventilationen i vägtunnlar som är längre än 1 000 meter och som har ett trafikflöde över 4 000 ÅDT.

Remiss

14 § Nya spårtunnlar ska utformas så att de inte medför oacceptabla hälsorisker för resande.

För nya plattformsrum i spårtunnlar eller vid överdäckning av plattformar ska ett riktvärde för halter av luftföroreningar bestämmas för skydd av människors hälsa.

Riktvärdet ska

1. användas vid utformning av tunnelsystem och deras ventilation,
2. baseras på de resande som dagligen gör tur- och returresor när halterna är som högst, och
3. ska formuleras som ett högsta medelvärde i plattformsrummet (medelvärde under maxtimmen) av partiklar (PM10)

Allmänna råd

Oacceptabla hälsorisker motsvarar ett riktvärde, k_p som beror av uppehållstiden i plattformsrummet och tiden i fordon under mark som bör bestämmas enligt följande:

$$\sum t_p * k_p + \sum t_v * k_v \leq 22\ 000$$

$\sum t_p$ = sammanlagd uppehållstid i plattformsrum, under maxtimmen, per dag, angivet i minuter

k_p = koncentration i plattformsrum av PM10 per timme under maxtimmen, angivet i µg/m^3

$\sum t_v$ = sammanlagd uppehållstid i fordon under mark, angivet i minuter

*k_v = koncentration av PM10 i fordon per timme under maxtimmen, angivet i µg/m^3(kan sättas till 0,5*k_p eller verifieras genom mätning)*

För bestämning av halten i fordonskupén kan mätningar vid likartade förhållanden användas. Saknas detta kan ett värde om halva riktvärdet för plattformsrum användas.

Spårinnehavaren bör redovisa de antaganden som ligger till grund för riktvärdet samt hur det ska uppnås. Detta ska följas upp genom mätning eller beräkning. Riktvärdet bör inte överskridas mer än 175 timmar per kalenderår. Vid upprepade överskridanden av riktvärdet under normala förhållanden, bör åtgärder genomföras så att nivåerna långsiktigt inte överskrids.

Även halten i fordonskupén bör följas upp om uppmätta halter används för beräkning av riktvärdet.

Riktvärdet bör vid behov anpassas efter teknikutvecklingen samt nya hälsorön.

Remiss

5 kap. Säkerhet vid användning av vägar

Bestämmelser i andra föreskrifter

1 § För säkerhet vid användning av vägar i tunnlar finns bestämmelser i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2019:93) om säkerhet i vägtunnlar m.m.

För utformning och placering av vägmärken, trafiksignaler och vägmarkeringar finns bestämmelser i vägmärkesförordningen (2007:90) och föreskrifter som har meddelats med stöd av den förordningen.

För vägmärkens placering i höjd- och sidled finns bestämmelser i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2019:74) om vägmärken och andra anordningar.

2 § För tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga finns bestämmelser i Boverkets föreskrifter och allmänna råd (BFS 2011:5) om tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga på allmänna platser och inom områden för andra anläggningar än byggnader.

För vägfordons vikter och dimensioner finns bestämmelser i 4 kap. 2–5 §§ och 12–17 §§ trafikförordningen (1998:1276) och dess bilagor.

För belysning inom tätort finns bestämmelser i Boverkets föreskrifter och allmänna råd (BFS 2011:5) om tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga på allmänna platser och inom områden för andra anläggningar än byggnader.

Säker utformning

3 § En väg ska utformas på ett sådant sätt att risken för att människor skadas allvarligt eller dödas minimeras.

Vägmiljön ska utformas på ett sådant sätt att det stödjer och bidrar till trafikantens förståelse för den referenshastighet som vägen är planerad för.

Allmänna råd

Människans tolerans mot krockvåld bör vara en dimensionerande faktor för vägmiljöns utformning.

Gående, cyklister och förare av moped klass II bör separeras från övrig trafik om vägen planeras för högre hastighet än 30 km/h och flöden av dessa trafikantgrupper i vägmiljön inte är obetydliga.

Korsningar med vägar som planeras för högre hastighet än 50 km/h bör utformas så att risken för sidokollisioner minimeras.

Vägar som planeras med högre hastighet än 80 km/h bör utformas så att risken för frontalkollisioner minimeras.

4 § Vägar ska utformas på ett sådant sätt att det är möjligt för trafikanterna att upptäcka andra trafikanter eller hinder, så att de vid barmark kan anpassa hastigheten eller stanna för att undvika olyckor.

Allmänna råd

Hänsyn bör tas till

1. hastighet i förhållande till vägområdets utformning,

Remiss

2. siktförhållanden,
3. stoppsträckor,
4. visuell ledning eller utmärkning,
5. trafikflöde och trafiksammansättning,
6. belysning,
7. vägytans egenskaper, och
8. trafikmiljöns komplexitet.

5 § Vägar ska utformas på ett sådant sätt att risken för upphinnandeolyckor minimeras.

Allmänna råd
Vägar bör utformas på ett sådant sätt att risken för behov av snabb hastighetssänkning och för oförutsedd köbildning minimeras.

Hinderfri höjd och bredd

6 § Vägar ska utformas med en sådan hinderfri höjd och bredd att fordon eller trafikanter inte stöter i eller fastnar i fasta hinder ovanför eller vid sidan av vägen.

Allmänna råd
Vägar bör utformas med sådan hinderfri höjd att 4,5 meter höga fordon kan framföras.

Den hinderfria höjden på gång- eller cykelbanor bör vara minst 2,5 meter.

Ett vägrums vägbanor, gång- eller cykelbanor samt stöd-, mitt- och sidoremsor bör vara tillgängliga för de fordon som ska trafikera vägen, inklusive drifts-, underhålls- och utryckningsfordon.

Gång- eller cykelbanor bör möbleras på ett sådant sätt att risken minimeras för att fordon och trafikanter stöter i, klämmer sig i eller fastnar i fasta hinder, till exempel belysningsstolpar, vägmärkesstolpar, vägskyddsanordningar, cykelställ och bänkar. Det bör till exempel undvikas att placera stolpar på gång- eller cykelbanan, om det inte är nödvändigt. När det sker bör det finnas markering eller vägskyddsanordning. Stolpar för exempelvis övergångsställe eller hållplats bör placeras nära körbanekanten.

7 § Vid höjdbegränsningar där vissa fordon inte kan framföras ska vägutformningen samt sista vägvalspunkten före begränsningen anpassas för att ge trafikanterna tydlig vägledning och möjlighet att välja en alternativ väg.

Allmänna råd
För att undvika att ett objekt ovanför vägen blir påkört kan höjdbegränsningsportaler installeras före objektet.

En höjdbegränsningsportal bör ha högst samma fria höjd som den lägsta fria höjden på objektet som ska skyddas.

En höjdbegränsningsportal kan utformas vek eller styv.

Remiss

En vek höjdbegränsningsportal bör utformas så att den varnar förare av för höga fordon. De delar som begränsar höjden bör vid en påkörning vika undan utan att falla ner samt alstra ett högt och tydligt ljud.

En styv höjdbegränsningsportal bör utformas så att den fysiskt hindrar att ett för högt fordon passerar.

En bro över väg kan användas som styv höjdbegränsningsportal.

8 § En styv höjdbegränsningsportal som är lägre än 4,7 meter ska föregås av en vek höjdbegränsningsportal.

9 § Höjdbegränsningsportaler ska utformas utan vassa eller utstickande delar.

I områden som avses att trafikeras med gasbussar ska höjdbegränsningsportaler inte kunna deformeras på ett sådant sätt att vassa eller utstickande delar kan penetrera takplacerade bränsletankar för gas.

10 § Vägar som dimensioneras för lastbil ska utformas så att risken för att långa fordon med låg markfrigång ska fastna blir minimal.

Allmänna råd

Vägar bör utformas så att lastbilar med frigångshöjd på 20 centimeter kan framföras med minst 5 centimeters marginal till vägytan.

För frigångshöjd i plankorsningar gäller även 24 §.

Vägytor

11 § Vägkonstruktioner ska utformas och dimensioneras så att oväntade och svårupptäckta ojämnheter med negativ inverkan på trafiksäkerheten inte uppstår på vägytan.

Allmänna råd

För begränsning av ojämnheter på vägytan bör en vägkonstruktion dimensioneras för största tillåtna tjällyftning. Om tjällyftning används som dimensionerande parameter bör det göras så att tjällyftningen blir så jämn som möjligt både i vägens längd- och tvärriktning.

Beräkning av tjällyftning kan göras enligt Trafikverkets metodbeskrivning ”TRVMB 301 - Beräkning av tjällyftning”, (TDOK 2011:315).

Vägkonstruktioner med överbyggnad med enbart obundna eller obundna och bitumenbundna lager bör vid nybyggnad dimensioneras så att tjällyftningen högst uppgår till värdena i tabell 2.

Tabell 2. Största rekommenderade tjällyftning för vägöverbyggnad med enbart obundna eller obundna och bitumenbundna lager, vid nybyggnad.

Remiss

Vägens referenshastighet, VR (km/h)	*Största rekommenderade tjällyftning (mm)*
120	*10*
110	*50*
100	*50*
80	*80*
60	*120*
≤ 50 samt grusväg	*160*

Vägar med cementbundet slitlager samt vägar med spårväg bör konstrueras så att tjällyftningen inte överstiger 20 millimeter.

För en vägkonstruktion som breddas eller åtgärdas på annat sätt bör det breddade eller åtgärdade partiets beräknade tjällyftning inte avvika väsentligt från den befintliga vägkonstruktionens.

Det breddade partiets beräknade tjällyftning bör inte avvika mer än 10 procent från den befintliga vägkonstruktionens.

Vid ombyggnad av en vägsträcka med konstaterade tjälskador bör särskilda åtgärder vidtas för att vägytan ska bli och fortsätta vara jämn och trafiksäker.

12 § Vägmarkeringar ska utformas så att risken för vattenplaning minimeras genom att undvika vattensamlingar på vägbanan.

Allmänna råd

Vägmarkeringar bör inte vara tjockare än 4 millimeter.

13 § Vägkonstruktioner som är avsedda för gående och cyklister ska utformas och dimensioneras utan oväntade nivåskillnader på vägytan eller låga hinder som är svåra att upptäcka.

Fasta hinder ska vara synliga dygnet runt.

Vid barmarksförhållanden ska plötsliga och oväntade nivåskillnader vara synliga dygnet runt.

Särskild hänsyn ska tas till behov hos personer med funktionsnedsättning.

Allmänna råd

På cykelbanor bör inte skarpa lokala nivåskillnader i färdriktningen överstiga 60 millimeter. Detta avser inte farthinder i form av gupp.

Fasta hinder och oväntade nivåskillnader bör vara tydligt kontrastmarkerade eller belysta.

För att undvika fallolyckor bör en gång- eller cykelbana inte avskiljas från en körbana med något som är högre än gång- och cykelbanan. Dessutom bör gång- eller cykelbanan alltid vara högre än eller i nivå med körbanan.

Gång- eller cykelbanor bör utformas så att renhållning och vintervägh̊llning kan göras med lämplig maskinell utrustning.

Remiss

14 § Vägytor som är avsedda för gående och cyklister ska vara utförda på ett sådant sätt och vara av sådant material att risken för att snubbla, halka eller falla begränsas.

Oväntade förändringar av ytmaterialens halkegenskaper ska undvikas, särskilt där gång- eller färdriktningen ändras.

Allmänna råd

Skarvar på vägytan eller nivåskillnader på vägbanan som inte fyller någon funktion för trafiksäkerheten eller tillgängligheten bör undvikas.

Skifte av material längs med eller tvärs över vägytan bör begränsas, och vägytematerialen bör väljas med hänsyn till jämnhet och halkrisk.

15 § För vägar och vägmarkeringar ska medelvärdet av friktionstalet vara minst 0,50. Dock ska medelvärdet av friktionstalet vara minst 0,55 för

1. cirkulationsplatser, hållplatser, ramper och liknande trafikplatser,
2. gång- eller cykelbanor, samt
3. vägar eller vägsträckor som är avsedda för lägre hastigheter än 70 km/h.

Kontinuerliga friktionsegenskaper hos ett ytmaterial och mellan olika typer av ytmaterial ska eftersträvas vid både torrt och vått underlag.

Kraven avser vägar med bundet slitlager och barmarksförhållanden.

Allmänna råd

Friktionstalet bör bestämmas enligt Trafikverkets metodbeskrivning ”Bestämning av friktion på belagd väg” (TDOK 2014:0134 Version 3.0). Vägar som inte kan mätas i 70 km/h bör i stället mätas i 40 km/h. Mätningen bör utföras i minst ett hjulspår på vägen samt där det okulärt bedöms finnas risk för låg friktion. För friktionsbestämning enligt denna mätmetod bör friktionstalet bestämmas med en längd om högst 20 meter.

Gång- eller cykelbanor med bundet slitlager samt delytor, vägmarkeringar eller vägavsnitt som inte kan mätas enligt metodbeskrivningen ovan kan bestämmas genom mätning med handdragen friktionsmätare enligt ”Metodbeskrivning för handdragen friktionsmätare, bestämning av friktion med en dynamisk mätmetod på cykel- och gångvägar och vägmarkeringsytor” (VTI Notat 26-2019). För friktionsbestämning enligt denna mätmetod bör friktionstalet bestämmas med en längd om 1-5 meter.

16 § En belagd gång- eller cykelbana ska vara fri från längsgående sprickor som cykelhjul kan köras ner eller fastna i.

Allmänna råd

Den största rekommenderade tjällyftningen på en belagd gång- eller cykelbana bör vara 100 millimeter så att risken för längsgående sprickor minimeras.

Remiss

17 § Vägar med obundet slitlager ska dammbindas.

Rullgrus ska undvikas genom lämpliga val av material, materialsammansättning och dammbindning.

Tvärfall

18 § Vägar ska utformas med ett sådant tvärfall att

1. glidningsrisken vid halt väglag begränsas,
2. vältningsrisken och risk för avkörning i kurvor, i cirkulationsplatser och på ramper minimeras,
3. vattenskiktets tjocklek på vägbanan vid regn begränsas, och
4. stillastående vattenskikt på vägbanan undviks.

Allmänna råd

Tvärfall kan bestämmas enligt

1. Trafikverkets kravdokument "Vägytemätning Mätstorheter", kapitel 1.5 Bestämning av tvärfall (TDOK 2014:0003),

2. Trafikverkets metodbeskrivning "VVMB 107 - Bestämning av ojämnheter och tvärfall med rätskiva" (VV Publ. nr 2001:29), eller

3. Trafikverkets metodbeskrivning "VVMB 108 - Bestämning av tvärfall med bogserad mätvagn" (VV Publ. 1994:39)

En vägs tvärfall bör utformas efter vägens referenshastighet och kurvradie samt efter vägytans och fordonens egenskaper på ett sådant sätt att risken minimeras för att välta eller för att köra av vägen i kurvor, i cirkulationsplatser och på ramper.

Tvärfallet i kurvorna på en cykelbana bör vara utformat så att banan lutar inåt.

Tvärfallet bör inte understiga 3 procent för vägbanor med slitlager av grus eller oljegrus, eller med ytbehandling på grusunderlag.

19 § Vid övergångsställen, på hållplatser eller på platser där gående ska korsa järnväg eller spårväg, ska vägytan ha en sådan lutning att barnvagnar eller rullstolar eller andra hjulförsedda hjälpmedel för personer med funktionsnedsättning förhindras att ofrivilligt rulla ut på övergångsstället, vägen eller spåret. Denna utformning ska göras utan negativ inverkan på tvärfallets egenskaper enligt 18 §.

Korsningar

20 § En väg som avses förklaras som motorväg eller motortrafikled ska vara fri från korsningar i samma plan som andra vägar enligt trafikförordningen 10 kap. 7 §.

21 § Nya vägar eller spårvägar med högre referenshastighet än 80 km/h ska ha planskilda korsningar mellan väg och järn- eller spårväg.

22 § Plankorsningar mellan ny väg och järnväg eller spårväg på särskild banvall ska utrustas med en säkerhetsanordning för att varna och stoppa vägtrafikanter när spårgående fordon närmar sig. Kravet gäller inte

Remiss

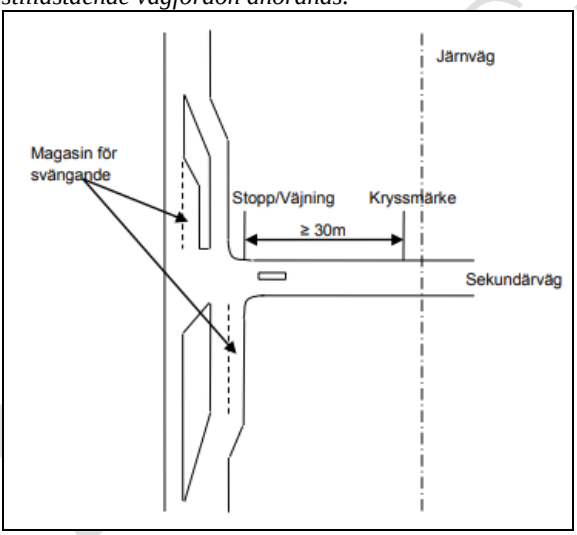
plankorsning vid enskild väg med begränsad trafik och där det kan ske utan fara för trafiksäkerheten.

23 § För nya vägar eller spårvägar ska plankorsningar mellan väg och järnväg eller spårväg på särskild banvall utformas så att risken minimeras för att trafikanter skadas. Vid utformningen ska åtminstone följande inkluderas:

1. Vägens utformning i plan.
2. Vägens längdprofil.
3. Korsningsvinkel.
4. Siktförhållanden.

Allmänna råd

Avståndet mellan en vägkorsning och en plankorsning mellan en väg och en järnväg bör rymma den kölängd som förväntas på platsen, så att inte korsningarna blockeras. Det bör inte vara kortare än 30 meter. Vid kortare avstånd bör ett magasin för tillfälligt stillastående vägfordon anordnas.



Vägens utformning i plan över plankorsningen bör anpassas så att långa fordonskombinationer inte riskerar att hamna utanför vägkanten.

Korsningar mellan vägar och järn- eller spårvägar bör vara vinkelräta så att sikten blir tillräcklig och risken för olycksfall minskar. De bör åtminstone inte understiga 75 grader. Detsamma gäller korsningar mellan gång- eller cykelbanor och järn- eller spårvägar.

Obevakade korsningar mellan gång- eller cykelbanor och järn- eller spårvägar bör anordnas med Z-fållor för att uppmärksamma gång- eller cykeltrafikanter på korsningen och ge dem bättre uppsikt över järn- eller spårvägen.

Vägskyddsanordningar i anslutning till korsningar bör inte påverka sikten. Det gäller även snöuppbyggnad på anordningarna.

24 § Nya vägar som korsar järnväg eller spårväg ska utformas så att lastbilar med frigångshöjd på 0,2 meter kan passera med minst 0,1 meters marginal.

25 § Vid anslutning av trafikplatser eller på- och avfarter till huvudkörbana framför en vägtunnels infart eller efter en vägtunnels utfart får antalet körfält inte ändras inom ett kort avstånd. Avståndet ska, om det är geografiskt möjligt, inte vara kortare än den sträcka som ett fordon hinner tillryggalägga på sex sekunder i den hastighet som vägen är planerad för.

26 § Väg- och broräcken vid korsningar eller påfarter där trafik ansluter direkt till körbanan ska ha sådan genomsikt att anslutande trafik kan upptäckas i tid. Detsamma gäller räcken vid gång- eller cykelbanor i anslutning till cykelöverfarter eller övergångsställen.

27 § Obevakade övergångsställen får inte anläggas på vägar inom tätorter där den högsta tillåtna hastigheten är högre än 60 km/h.

Allmänna råd

Om det inte är möjligt att säkerställa låg hastighet vid en passage i plan inom en tätort bör gång- och cykeltrafikanter separeras från körbanan.

I vissa miljöer, främst intill motorvägar eller motortrafikleder, där det finns risk att gående lockas att gena över vägen bör fysiska barriärer anordnas, till exempel stängsel.

Sidoområden

Begränsning av skador vid avkörning

28 § Nya vägar ska ha

1. säkerhetszoner som utformas så att risken för dödsfall eller allvarliga personskador vid avkörningar begränsas, eller
2. vägskyddsanordningar.

Vid utformning av säkerhetszoner eller vägskyddsanordningar ska särskild hänsyn tas till risk för avkörning med motorcykel. Eventuella säkerhetshöjande åtgärder ska baseras på en kostnads-nyttoanalys.

Bestämmelserna i första och andra stycket gäller bara nya vägar.

Allmänna råd

Vid ombyggnad av vägar med ett trafikflöde som överstiger 2 000 ÅDT och med referenshastighet över 50 km/h bör 28 § tillämpas där det är praktiskt möjligt och samhällsekonomiskt motiverat.

Val mellan säkerhetszon och vägskyddsanordning bör baseras på en kostnads-nyttoanalys och bör minst innehålla faktorerna

1. ÅDT,
2. trafiksammansättning,
3. referenshastighet,

Remiss

4. vägtyp,
5. vägens utformning och linjeföring,
6. sidoområde, och
7. gående och cyklande på eller i anslutning till vägen.

Vägräcken bör inte sättas upp i vägens sidoområde om de i sig utgör en större risk än det som de ska skydda trafikanterna från.

När stödmurar eller tunnelväggar används som vägskyddsanordningar bör bärförmågan tas med i dimensioneringen. Upp till fyra meters höjd över vägbanan bör muren eller väggen utformas så att ett påkörande fordon inte fastnar.

Ett exempel på utformning med särskild hänsyn till risken för avkörning med motorcykel är ytterkurvor utan stolpar. I särskilt riskfyllda ytterkurvor kan räcken utformas så att underglidning förhindras.

29 § En säkerhetszon ska vara fri från penetrerande eller oeftergivliga föremål högre än 0,1 meter över marknivån. Inom en säkerhetszon i en plankorsning mellan väg och järnväg eller spårväg på särskild banvall får dock bomfundament, bomdriv till bommar eller fundament till skyddsportaler vara högre än 0,1 meter.

För enskilda vägar begränsas säkerhetszonen av vägområdet.

Allmänna råd

Säkerhetszonens bredd bör vid olika referenshastigheter vara:

1. Minst 12 meter vid 110 km/h eller högre.
2. Minst 8–10 meter vid 90–100 km/h.
3. Minst 5–6 meter vid 70–80 km/h.
4. Minst 3 meter vid 50–60 km/h.
5. Minst 1–2 meter vid 40 km/h.

Vid referenshastigheten 30 km/h eller lägre behövs normalt ingen säkerhetszon.

30 § En eftergivlig väganordning ska vara eftergivlig i alla de riktningar som den kan bli påkörd.

Allmänna råd

Väganordningar kan betraktas som eftergivliga om krav för minst skaderiskklass 1 uppfylls för vald hastighetsklass enligt standarden SS-EN 12767:2007 Vägutrustning – Eftergivlighet hos bärare av vägutrustning – Krav, klassificering och provningsmetoder.

Eftergivliga belysningsstolpar, vägmärkesstolpar, ljussignalstolpar och master bör användas på vägar avsedda för biltrafik med ett trafikflöde som är lika med eller överstiger 1 000 ÅDT och med referenshastigheten 50 km/h eller högre. Bakom vägräcken kan oeftergivliga stolpar användas.

Bärare av trafiksignaler, vägmärken, kantstolpar, belysningsanläggningar och andra trafikledningsanordningar bör inte placeras i ytterkurvor eller på räcken.

Remiss

Väganordningar som kan bli påkörda och som medför stora risker för personskada om de kollapsar, bör skyddas med en vägskyddsanordning med kapacitet minst H2 enligt standarden SS-EN 1317-5:2007+A2:2012 Vägutrustning – Skyddsanordningar – Del 5: Skyddsanordningar för fordon – Produktkrav och kontroll av överensstämmelse.

Portaler, till exempel vägmärkes- och skyddsportaler, bör inte vara eftergivliga.

31 § Oeftergivliga föremål, inklusive väganordningar, ska inte placeras inom ett vägräckes arbetsbredd.

Allmänna råd

Arbetsbredd framgår i standarden SS-EN 1317-2 Vägutrustning – Skyddsanordningar – Del 2: Klassificering, prestandakrav vid kollisionsprovning och provningsmetoder för vägräcken för fordon.

32 § Föremål som placeras i rondeller får inte öka risken för personskada vid påkörning jämfört med det övriga vägområdet.

Föremål som placeras i rondeller ska utformas utan utstickande delar som vid påkörning kan tränga in i fordon.

Allmänna råd

Oeftergivliga föremål bör inte placeras i rondeller på vägar med högre referenshastighet än 60 km/h.

33 § Där en väg går längs vatten ska den utformas och utföras så att risken minimeras för att drunkna vid avkörning.

Allmänna råd

Räcken bör placeras som avkörningsskydd om vatten djupare än 0,5 meter vid medelvattenstånd finns i sidoområdet.

34 § Inom ett vägområde ska det finnas räcken vid

1. stup med minst 1,0 meters vertikal fallhöjd, eller
2. slänter med större lutning än 1:3.

Upphöjda konstruktioner, till exempel broar och stödmurar, ska förses med räcken eller fallskydd.

Tunnelportaler samt krön på djupa bergskärningar i välbesökta strövområden ska vara försedda med fallskydd, om viltstängsel eller vägskyddsanordningar saknas.

Allmänna råd

Räckets överkant (toppföljare) bör vara minst 1,20 meter över beläggningens överkant.

Den fria öppningen mellan navföljare och kantbalk respektive toppföljare bör inte överstiga 0,45 meter.

Där en särskild gång- eller cykelbana anordnats eller på gång- eller cykelbanebroar bör

1. toppföljaren vara minst 1,40 meter över beläggningens överkant,

Remiss

2. räcken förses med spjälgrindar

Räcken på broar över vägar, gångbanor eller cykelbanor bör förses med skyddsnät eller stänkskydd.

Höjden på fallskydd bör minst vara 1,1 meter högre än markytan. Vid sluttande terräng avses höjd över markytan 1,5 meter uppströms konstruktionen.

35 § Där en väg och en järnväg eller spårväg på särskild banvall löper parallellt ska minimiavståndet från vägbanekanten närmast spåret till spårets mitt vara

1. 8 meter om kontaktledningsstolparna står mellan väg och spår,
2. 5 meter om kontaktledningsstolparna står på motsatt sida om spåret, eller
3. 4 meter vid oelektrifierat spår.

Där en väg löper parallellt med en tunnelbana ska avståndet vara minst 5 meter från vägbanekanten närmast spåret till spårets mitt.

Allmänna råd

Det kan behövas längre avstånd än minimiavståndet. De faktorer som minst bör ingå i bedömningen är

1. avkörnings- och urspårningssträckors längd för högsta hastighet på vägen respektive spåret,

2. behov av utrymme för snöröjning,

3. risk för lossande is från spårfordon, och

4. höjdskillnaden mellan vägen och spåret.

Separering av körbana

36 § Dubbelriktade vägar som planeras för en hastighet över 80 km/h och ett trafikflöde som är lika med eller överstiger 4 000 ÅDT ska mötesseparera.

Allmänna råd

Separering kan ske med en vägskyddsanordning eller en skiljeremsa.

37 § En skiljeremsa mellan en körbana och en gång- eller cykelbana ska utformas så att den utgör en tydlig avgränsning mellan banorna.

Allmänna råd

Om vägen planeras för en hastighet över 30 km/h och ett trafikflöde som överstiger 2 000 ÅDT bör gång- eller cykelbanan vara åtskild från körbanan, om inte antalet gång- eller cykeltrafikanter är mycket begränsat.

Trummor och rörbroar

38 § Trummor och rörbroar med in- och utlopp inom en säkerhetszon ska utformas så att personskador vid påkörning begränsas.

Remiss

Allmänna råd

Ändar på trummor och rörbroar bör vara snedskurna i samma lutning som slänten och inte vara utstickande.

Anslutande vägar

39 § Anslutande vägars slänter får inte vara brantare än de slänter som finns inom säkerhetszonen för den väg de ansluter till.

Bullerskydd

40 § En bullerskärm på en upphöjd konstruktion ska vara slagtålig och inte splittras i delar med sådan form eller storlek att de kan orsaka allvarlig personskada.

Allmänna råd

Allvarlig personskada kan inträffa om bullerskärmen finns över en väg eller ett område där människor uppehåller sig.

Vid val av bullerskärmar bör krav tillämpas enligt klass 2 i standarden SS-EN 1794-2 Vägutrustning – Bullerskydd – Icke-akustiska egenskaper – Del 2: Allmänna säkerhets- och miljökrav, Annex B avsnitt B.3.

Förebyggande åtgärder mot viltolyckor

41 § Vägar ska utformas så att risken för viltolyckor minimeras.

Allmänna råd

Vägar där viltolyckor ofta inträffar bör utformas så att risken för kollision med klövvilt och stora rovdjur minimeras, till exempel genom siktröjning eller med viltstängsel.

Viltstängsel bör utformas med genomgångar som underlättar eftersök, det vill säga att människa och hund kan passera.

Vägskyddsanordningar

42 § Vägskyddsanordningar ska kunna fånga upp och hålla kvar dimensionerande fordon på sin körbana.

Allmänna råd

Dimensionerande fordon för vägräcken är normalt personbilar, och dimensionerande fordon för räcken på upphöjda konstruktioner och i vägtunnlar är normalt bussar. För vägräckesändar och krockdämpare är personbil dimensionerande fordon.

Vid tillämpning av standarden SS-EN 1317-5:2007+A2:2012 Vägutrustning – Skyddsanordningar – Del 5: Skyddsanordningar för fordon – Produktkrav och kontroll av överensstämmelse, bör vägräcken minst uppfylla kraven för kapacitetsklass N1. På vägar

Remiss

där referenshastigheten är minst 80 km/h bör vägräcken minst uppfylla kraven för kapacitetsklass N2.

Vägräcken i vägtunnlar bör minst uppfylla kraven för kapacitetsklass H2.

Där det finns risk för olyckor på grund av högt fall eller djupt vatten bör vägräcken minst uppfylla krav för kapacitetsklass H2.

Broräcken bör minst uppfylla kraven för kapacitetsklass H2. Om brons teoretiska spännvidd är högst 10 meter kan dock den anslutande vägens räcke även användas på bron. Brons kant bör då vara placerad utanför räckets arbetsbredd.

För broar som är avsedda för fordonstrafik och som går över en järnväg eller en väg bör det övervägas att utföra räcket i en högre kapacitetsklass.

På broar med en särskilt anordnad gång- eller cykelbana eller utrymningsväg bör räcket med högst kapacitetsklass placeras vid vägbanekanten och inte vid brobanekanten.

Fallskydd och räcken vid gång- eller cykelbanor bör tåla dynamisk påverkan från människor.

43 § Vägskyddsanordningar ska utformas så att personskador begränsas vid påkörning med personbil.

Allmänna råd

Vid tillämpning av standarden SS-EN 1317-5 Vägutrustning – Skyddsanordningar, bör vägräcken minst uppfylla krav för skaderiskklass C. Energiupptagande vägräckesändar och krockdämpare bör minst uppfylla krav för skaderiskklass B.

Delar med vikt över 2,0 kg bör inte lossna vid påkörning av vägskyddsanordningar motsvarande kapacitetsklassbestämmande prov enligt standarden SS-EN 1317-2 Vägutrustning – Skyddsanordningar – Del 2: Klassificering, prestandakrav vid kollisionsprovning och provningsmetoder för vägräcken för fordon.

44 § Om vägräcken ansluts till andra vägskyddsanordningar, förankringar eller andra konstruktioner ska skillnader i egenskaper mellan vägräcken och det de ansluts till utjämnas. Detta för att trafikanter i en påkörande personbil inte ska utsättas för en ökad risk för krockvåld som kan leda till allvarlig skada eller dödsfall.

Allmänna råd

Anslutningar mellan vägskyddsanordningar kan behöva räckesövergångar eller kopplingselement.

En öppningsbar räckesdel kan utföras i en lägre kapacitetsklass än anslutande räcken.

45 § Lutningen på övergångar mellan vägräckesdelar med olika höjd får vara högst 1:4.

46 § Vägräcken ska vara så pass långa att ett avkörande fordon inte når faran eller hindret vid färd i vägens referenshastighet.

Remiss

Allmänna råd

Kortare vägräcken än vad som krockprovats enligt standarden SS-EN 1317 Vägutrustning – Skyddsanordningar, bör inte användas.

Räckeslängden bör anpassas efter vägens referenshastighet. Vägledning för minsta räckeslängd finns i Trafikverkets kravdokument för vägars och gators utformning, VGU (TRV publikation 2020:029).

På vägar med dubbelriktad trafik bör vägräckets längd efter faran eller hindret vara minst 75 % av vägräckets längd före faran eller hindret.

På vägar med enkelriktad trafik bör vägräckets längd efter faran eller hindret vara minst 10 meter.

På vägar med enkelriktad trafik och referenshastighet högre eller lika med 100 km/h bör vägräckets längd efter faran eller hindret vara minst 20 meter.

Vägskyddsanordningar i tunnlar bör förlängas en sträcka före och efter tunneln motsvarande minst 2 sekunder vid färd i vägens referenshastighet.

Räcken vid gång- eller cykelbanor bör vara minst 6 meter långa före faran eller hindret.

Ett fallskydd bör vara minst lika långt som farans eller hindrets utsträckning.

47 § En vägräckesände ska inte innebära en ökad risk för att räcket penetrerar fordonskupén vid påkörning.

Räckesändar på gång- eller cykelbanor får inte utgöra fara för gående, cyklande och förare av moped klass II, till exempel utgöra snubbelrisk, ha utstickande, vassa kanter eller vara svåra att upptäcka. Detsamma gäller räckesändar i andra trafikmiljöer med blandade trafikantkategorier.

Allmänna råd

Räckesändar vid gång- eller cykelbanor bör utformas så att risken minimeras för klämskador och för att fordon och trafikanter fastnar i dem.

En neddoppad räckesände som är riktad mot trafiken och som inte är placerad i en skiljeremsa, bör vinklas ut eller sättas i radie. Räckesänden bör förankras i ytterslänten eller på tillräckligt stort avstånd från vägbanekanten så att ett fordon som körs av vägen fångas upp och inte når det objekt som räcket skyddar mot.

48 § En energiupptagande vägräckesände eller en krockdämpare ska kunna ta hand om påkörningsenergin från en personbil som körs i vägens referenshastighet i 110 km/h vid påkörning rakt på eller på sidan av änden eller dämparen enligt standarden SS-EN 1317-3 Vägutrustning – Skydds-anordningar – Del 3: Krockdämpare – Klassificering, prestandakrav vid kollisionsprovning och provningsmetoder.

Promiss

Allmänna råd

En energiupptagande vägräckesände eller en krockdämpare bör utformas så att personer i en påkörande personbil som körs i vägens referenshastighet inte utsätts för krockvåld som kan leda till allvarlig skada eller dödsfall.

Belysning

49 § Vägbelysning ska lysa upp ytor och tydliggöra kontraster för att ge visuell komfort och ökad trafiksäkerhet vid mörker.

50 § Vid utformning av vägbelysning ska val av belysningsklass göras utifrån vägens referenshastighet, trafikflöde och trafiksammansättning, vägens funktion och övergripande utformning samt miljöförhållanden i enlighet med 4 kap. 6-7 §§.

Synnedsättande bländning från vägbelysning ska minimeras.

Belysningen på vägen ska ha god jämnhet och längslikformighet.

Allmänna råd

Belysningsklasser finns i standarden SS-EN 13201:2 Vägbelysning – Del 2: Krav på prestanda.

Vad som är att anse som goda värden för en belysningsanläggning framgår av Trafikverkets kravdokument för vägars och gators utformning, VGU (TRV publikation 2020:029).

51 § Vägportar samt gång- eller cykelportar ska ha minst samma belysningsklass nattetid som den väg som går genom väg- respektive gång- eller cykelporten.

Allmänna råd

Val av belysning under dagtid bör bestämmas utifrån trafikanters eller föremåls grad av synbarhet i vägporten och med beaktande av dagsljuset utanför vägportalens utfart.

En gång- eller cykelport bör belysas dagtid om utformningen på porten gör att synbarheten och tryggheten i porten minskar.

52 § Trafikplatser och korsningar med stor komplexitet samt cirkulationsplatser ska förses med vägbelysning.

Allmänna råd

Bedömning av om en trafikplats eller korsning har stor komplexitet bör minst baseras på dess trafikflöde och andel svängande trafikanter, antal körfält, antal gående och cyklande samt hur trafikmiljön i övrigt kan överblickas och uppfattas.

Vid övergångsställen eller cykelöverfarter i anslutning till cirkulationsplatser och korsningar bör belysningen anordnas så att korsande trafikanter framträder och ges tydliga kontraster mot de omgivande ytorna.

Belysningsklassen bör vara minst lika hög som den högsta av anslutande vägars belysningsklass.

Kenriss

53 § Ramper, påfarter och avfarter ska belysas så att stillastående eller långsamtgående fordon kan upptäckas i mörker och i väderlek som leder till nedsatt sikt.

Ramper, påfarter och avfarter vid en belyst primärväg ska ha samma belysningsklass som primärvägen.

Allmänna råd

Ramper bör belysas om det finns risk för stillastående trafik, till exempel vid signalreglerade avfarter från ramper eller vid busshållplatser på ramper.

54 § En belysningsanläggning ska inte starta eller sluta på platser där det utifrån trafiksäkerhet finns en ökad risk, som korsningar och hållplatser.

Allmänna råd

En adaptionssträcka (övergångszon) bör ordnas där belysningen upphör så att ögat hinner anpassa sig till mörkret.

55 § En belysning som är till för att belysa hela eller större delen av vägområdet vid en busshållplats ska även lysa upp hela sträckan längs busshållplatsens läge.

Skydd mot instängning och barnolycksfall

56 § Brunnar ska vara försedda med brunnsbetäckning med betryggande hållfasthet och med en utformning som minimerar risken för barnolycksfall.

Allmänna råd

Brunnsbetäckningar bör ha en låsanordning som inte kan öppnas av barn.

57 § Broar, vägar och tillhörande anordningar ska utformas så att risken begränsas för att människor fastnar eller blir instängda.

Öppningar i vägskyddsanordningar på platser med gång- eller cykeltrafik ska utformas så att risken minimeras för att barn fastnar med huvudet.

Allmänna råd

Dagvattenledningar inom ett vägområde med dimension Ø 200 millimeter och större bör vara försedda med galler vid in- och utlopp.

Spalter i galler till dagvattenledningar bör inte överstiga 40 millimeter.

Öppningar i vägskyddsanordningar på platser med gång- eller cykeltrafik bör uppfylla följande rekommendationer för öppningsmått:

1. Upp till och med nivån 1,0 meter över angränsande mark- eller vägyta bör öppningsmåttet vara mindre än 110 millimeter.

2. Ovanför nivån 1,0 meter över angränsande mark- eller vägyta bör öppningsmåttet vara mindre än 110 millimeter eller större än 230 millimeter.

Remiss

Fristående ihåliga fundament och förankringar med överytan i markplan bör fyllas och förses med fastsittande lock av beständigt material där det finns risk för att fastna eller trampa ned i dem. Det gäller fundament och förankringar med en innerdiameter eller minsta tvärmått över 70 millimeter.

58 § Inom tätorter ska stolpar och portalben som är utförda som fackverk vara försedda med klätterskydd upp till två meter över marken. Det gäller även i andra områden där barn kan förväntas uppehålla sig.

Räddningsinsatser

59 § Mötesseparerade vägar ska utformas så att utrycknings- och räddningsfordon kan lämnas fri väg.

Allmänna råd

Överfarter och vändmöjligheter på mötesseparerade vägar bör utformas efter samråd med räddningstjänst och driftansvariga.

60 § Vid motorväg eller mötesseparerad väg ska det finnas möjlighet för nöduppställning. Denna möjlighet ska dokumenteras.

6 kap. Säkerhet vid användning av spårvägar och tunnelbanor

Bestämmelser i andra föreskrifter

1 § För säkerhet vid användning av tunnlar och plattformsrum för tunnelbana och spårväg finns bestämmelser i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2017:119) om personsäkerhet i tunnlar och plattformsrum för tunnelbana och spårväg.

Bankonstruktion

2 § Banor ska konstrueras och utföras på ett sådant sätt att risken för att människor skadas allvarligt eller dödas minimeras.

3 § Broar, spår och tillhörande anordningar ska utformas så att risken begränsas för att människor fastnar eller blir instängda.

4 § Spår ska konstrueras så att risken för solkurvor, knäckning på grund av höga tryckkrafter, minimeras.

Allmänna råd

För dimensionerande värme kan isotermkartorna i 8 kap. 2 § Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder vara vägledande.

Hänsyn bör även tas till att rältemperaturen kan bli betydligt högre än lufttemperaturen vid soligt väder.

5 § Skarvfria spår ska konstrueras på ett sådant sätt att risken för urspårning vid rälsbrott minimeras.

Remiss

Allmänna råd

En skarvfri spårkonstruktion bör inte få en större skarvöppning än 50 millimeter vid rälbrott eller vid dimensionerande kyla enligt isotermkartorna i 8 kap. 2 § Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder.

6 § Ett spår ska dimensioneras för den högsta hastighet som tillåts på respektive del av en spårväg eller tunnelbana.

Spåret ska dimensioneras för säkerhet mot urspårning genom att spårlägets gränsvärden fastställs. Gränsvärdena ska baseras på gångegenskaper hos de fordon som ska trafikera anläggningen.

7 § En spårväg i vägmiljö ska dimensioneras och utformas på ett sådant sätt att ojämnheter mellan rälsen och omgivande ytskikt minimeras. Sådana ojämnheter får inte utgöra fallrisk för de som går eller cyklar i närheten av spåret.

Fritt utrymme

8 § Varje spårinnehavare ska fastställa ett fritt utrymme kring spåren.

Vid dimensionering av det fria utrymmet ska maximala dynamiska rörelser för fordon samt tillåtna avvikelser i spårets läge ingå. Dimensioneringen ska göras så att inget fordon kan skada kringliggande föremål, andra trafikslag eller fordon på angränsande spår.

Allmänna råd

För beräkning av det fria utrymmet kring spåret kan metoder i standarden SS-EN 15273-3:2013 Järnvägar – Profiler – Del 3: Infrastrukturprofiler, användas.

Vid sådana kurvor på spårvägar i vägmiljö som är så pass tvära att spårvagnarnas kurvutslag (svepyta) är väsentligt, bör kurvutslaget märkas ut med målning, kantsten eller på annat sätt som tydligt uppmärksammar allmänheten om fordonens platsbehov.

9 § Det fria utrymmet kring spåret ska vara så stort att det finns ett skyddsutrymme fritt från hinder på båda sidor om varje spår, så att personer inte kan klämmas mellan fordon och hinder. Detta skyddsutrymme ska vara tillgängligt utmed hela spåret.

Kravet för skyddsutrymme gäller inte vid plattformar.

Allmänna råd

Skyddsutrymmet bör vara minst 0,75 meter brett och 2,25 meter högt. Vid hinder som är kortare än 15 meter och som löper längs med spåret kan skyddsutrymmets bredd minskas till 0,5 meter.

Stolpar bör undvikas där det finns byggnader intill spårvägar, om stolparna inkräktar på skyddsutrymmet.

Remiss

Banutformning

10 § Tunnelportaler samt krön på djupa bergskärningar i välbesökta strövområden ska vara försedda med fallskydd om viltstängsel eller annan skyddsanordning saknas.

Allmänna råd

Fallskydd bör vara minst 1,1 meter högre än markytan.

Vid sluttande terräng avses höjd över markytan 1,5 meter uppströms fallskyddet.

Räcken på broar som går över en väg eller över en gång- eller cykelbana bör förses med skyddsnät eller stänkskydd.

11 § För spårväg på särskild banvall där spårvagnar framförs som säkrad rörelse ska obehörigt beträdande av banvallen förebyggas.

Allmänna råd

Obehörigt beträdande kan förebyggas med stängsel eller skyltar eller på liknande sätt så att det tydligt framgår att allmänheten inte har tillträde.

12 § Banor ska utformas så att resande inte utsätts för sidoaccelerationer som medför risk för fallskador.

Allmänna råd

Resande bör inte utsättas för högre sidoacceleration än 1,0 m/s^2. Detta motsvarar cirka 150 millimeter rälsförhöjningsbrist beräknat i spårplanet utan hänsyn till fordonets krängning och dynamiska effekter på grund av spårlägesfel. Ifall resande tillåts stå under färd bör sidoaccelerationen begränsas till 0,67 m/s^2. Vid momentan förändring av sidoaccelerationen bör förändringen av rälsförhöjningsbristen begränsas till 100 millimeter (0,67 m/s^2).

Korsning mellan spårväg och järnväg

13 § Spårvägar får inte korsa huvudspår på järnvägen i plan. Vid annan korsning mellan järnväg och spårväg i plan eller vid spårvägs anslutning till järnväg ska spårinnehavaren och infrastrukturförvaltaren komma överens om gemensamma säkerhetsanordningar eller säkerhetsrutiner.

Uppställning

14 § Spår ska utformas så att fordon som är uppställda förhindras att självrulla ut på angränsande trafikspår.

Detsamma gäller för övriga angränsande spår där utrullning kan få allvarliga konsekvenser.

Allmänna råd

Exempel på hur vagnar förhindras från att komma i självrullning är att

Remiss

1. spåret anordnas plant eller med lutning från angränsande spår, eller

2. skyddsväxel eller spårspärr anordnas mot angränsande spår.

15 § Spår ska förses med stoppbock eller en likvärdig anordning som förhindrar att fordon rullar förbi spårslutet, om fordonen kan utgöra risk för skada på personer, egendom eller miljö eller om de kan orsaka brand eller explosion.

Allmänna råd

Vid beräkning av anordningens stoppande kapacitet bör minst följande ingå:

1. Dimensionerande maximal fordonsvikt.

2. Fordonens högsta troliga hastighet.

3. Bedömd konsekvens om fordon rullar förbi spårslutet.

Trafikstyrning och signalering

16 § Tavlor eller optiska signaler ska utformas och placeras så att föraren under normalt väder och normala ljusförhållanden har möjlighet att vidta de åtgärder som tavlorna och signalerna visar. Det ska tydligt framgå vilken signal som gäller, till exempel vid flera spår.

17 § Tavlor eller signaler som enbart är riktade till spårvägstrafiken ska ha sådana egenskaper att de inte sammanblandas med vägtrafikens vägmärken eller signaler.

18 § Tavlor eller signaler ska uppmärksamma tågförare på om framförandet sker som säkrad rörelse eller om det sker på sikt.

19 § På en bana ska det finnas ett signalställverk som reglerar framförandet av fordon. Signalställverket ska användas för att reservera de trafikspår som en säkrad rörelse ska använda, och det ska styra och övervaka signaler och spårväxlar i dessa trafikspår.

Ett signalställverk krävs inte om

1. stoppsträckan är kortare än siktsträckan på spår som endast trafikeras i en riktning, eller

2. stoppsträckan är kortare än halva siktsträckan på spår som kan trafikeras i båda riktningarna.

Allmänna råd

För att fastställa stoppsträckan bör minst fordonens bromsförmåga samt yttre omständigheter som nedsatt friktion och spårets längdslutning tas med i beräkningen.

Vid utformning av spårväg i vägmiljö bör hänsyn även tas till siktförhållandena på platsen och till att trafikanter plötsligt kan korsa spåret utan förvarning.

Framförande som säkrad rörelse bör övervägas vid hastigheter över 80 km/h, även om siktsträckan är tillräcklig.

Remiss

20 § Ett tågdetekteringssystem ska användas för att detektera närvaron av spårfordon på spåravsnitt där ett signalställverk används för att säkra rörelser.

21 § En spårväxel i trafikspår ska utformas så att växelläget inte ändras vid överfart.

En rörlig bro ska vara utformad så att broläget inte ändras vid överfart.

Om ett signalställverk reglerar framförandet ska växelläget eller broläget vara kontrollerat i signalställverket.

Allmänna råd

Spårväxelns läge eller broläget bör kunna visas på lämpligt sätt för förarna.

22 § Vid säkrad rörelse ska åtgärder anordnas som minimerar risken för att andra rörelser inkräktar på den säkrade rörelsens väg. En sträcka fri från rörelser och hinder ska även finnas efter den säkrade rörelsens tänkta slutpunkt, så att risken för kollisioner minimeras.

23 § Ett signalsystem ska vara säkert integrerat och tekniskt kompatibelt med angränsande system i infrastrukturen och med fordonen.

Vid förändringar i signalsystemet ska de förändrade delarna vara säkert integrerade och tekniskt kompatibla med de oförändrade delarna.

Allmänna råd

Säker integrering och teknisk kompatibilitet kan visas med någon av de metoder som anges i Kommissionens genomförandeförordning (EU) nr 402/2013 av den 30 april 2013 om den gemensamma säkerhetsmetoden för riskvärdering och riskbedömning, senast ändrad genom kommissionens genomförandeförordning (EU) 2015/1136.

Plattformar

24 § Plattformskanter och plattformsslut ska vara tydligt utmärkta.

Om plattformen är mer än 0,3 meter ovanför den omgivande marknivån, ska skydd mot fall anordnas vid plattformsslutet.

25 § Plattformar ska konstrueras så att risken minimeras för att barnvagnar samt rullstolar eller andra typer av hjulförsedda hjälpmedel för personer med funktionsnedsättning kommer i självrullning ut mot spåret.

26 § För plattformsytor ska medelvärdet av friktionstalet vara minst 0,55. Dock får medelvärdet av friktionstalet för färgmarkeringar på plattformsytor vara minst 0,50.

Kontinuerliga friktionsegenskaper hos och mellan olika ytmaterial ska eftersträvas vid såväl torrt som vått underlag.

Kraven avser barmarksförhållanden.

Allmänna råd

Friktionstalet för plattformsytor och färgmarkeringar bör bestämmas genom mätning med handdragen friktionsmätare enligt ”Metod-

Remiss

beskrivning för handdragen friktionsmätare, bestämning av friktion med en dynamisk mätmetod på cykel- och gångvägar och vägmarkeringsytor" (VTI Notat 26-2019). För friktionsbestämning enligt denna mätmetod bör friktionstalet bestämmas med en längd om 1-5 meter.

27 § Plattformar och tillfartsvägar till plattformar ska vara belysta så att personer kan orientera sig samt upptäcka ojämnheter och hinder.

Allmänna råd

På plattformar och tillfartsvägar till plattformar bör belysningen ge god jämnhet och längslikformighet samt tydliga kontraster.

Synnedsättande bländning från belysningen bör minimeras.

28 § På plattformar för tunnelbana ska det finnas anordningar som motverkar att obehöriga kan beträda spåret. Anordningarna ska även motverka att personer kan falla ner på spåret eller begå självmord genom att beträda spåret.

Om plattformsavskiljande väggar används ska de utformas på ett sådant sätt att utrymning är möjlig från tåget till plattformen oavsett var vid plattformen tåget stannar.

29 § Plattformar för tunnelbana ska utformas på ett sådant sätt att det är säkert att stiga på och av tågen samt att vistas där samtidigt som tåg passerar i högsta tillåten hastighet.

Allmänna råd

Avståndet mellan plattformen och fordonsinsteget bör vara så litet som möjligt. Ett avstånd större än cirka 25 centimeter ökar risken för olyckor.

Det bör finnas en väl tilltagen yta för väntande resande som inte inkluderar markerat område längs plattformskanten mot spårsidan där resande inte bör vistas. Mindre yta än cirka 1 kvadratmeter per person upplevs som trängsel och kan försvåra förflyttning längs plattformen.

Lokalisering och kommunikation

30 § Vid incidenter eller olyckor på spårvägar eller tunnelbanor ska det vara möjligt att identifiera platsen för händelsen.

Allmänna råd

För identifiering av platsen kan till exempel längdmätningsmarkering längs banan eller via lägesvisning vid fjärrstyrningscentral användas. För spårväg i vägmiljö kan det vara tillräckligt med gatunamn eller namn på platser.

31 § Det ska vara möjligt att upprätthålla kommunikationen mellan fordon och ledningscentral eller motsvarande funktion för spårvägen eller tunnelbanan.

Remiss

7 kap. Skydd mot buller

Ljudnivåer

1 § Vägar ska utformas så att buller som uppkommer och sprids till omgivningen genom användningen av vägen begränsas.

Allmänna råd

Buller från vägar bör inte överskrida:

1. *55 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads (permanent-, eller fritidsbostads), vårdlokals, skolas eller undervisningslokals fasad, som ett medelvärde under trafikårsmedeldygn beräknat som frifältsvärde (ljudnivå utan påverkan av reflexer i egen fasad men inklusive andra reflexer).*

2. *70 dBA maximal ljudnivå (tidsvägning F) vid iordningsställd uteplats i anslutning till bostadsbyggnad. Nivån avser trafikårsmedeldag (kl. 06–22). Om ljudnivån överskrids, bör den inte överskridas oftare än fem gånger per timme.*

Vid beräkning av bullernivåer bör beräkningsmodellen vara kalibrerad till svenska förhållanden. Uppgifter om trafikförhållanden bör avse högsta trafikflöde mätt som årsdygnstrafik, under vägens beräknade livslängd och under beräknad livslängd för skärmar och vallar.

Exempel på en lämplig metod är den som finns i rapporten Vägtrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell (Naturvårdsverket).

Vägytan

2 § Vid val av beläggning ska hänsyn tas till om det finns behov av bullerreducerande förmåga.

Allmänna råd

Övergångskonstruktioner på broar bör utformas så att bullerstörning minimeras.

Vid utformning av vägmarkeringar i syfte att skapa ljud när fordon kör på dem bör hänsyn tas till risken för bullerstörning.

Skärmar och vallar

3 § Skärmar och vallar som byggs för att minska bullerstörningar ska utformas och anpassas till omgivningens karaktär och vägens funktion så att önskade effekter nås med minsta möjliga negativa påverkan på omgivningen i övrigt.

8 kap. Undantag

1 § Transportstyrelsen får medge undantag från dessa föreskrifter.

Remiss

Ikraftträdande- och övergångsbestämmelser

1. Denna författning träder i kraft den XX månad 202X.

2. Genom författningen upphävs Vägverkets föreskrifter (VVFS 2004:31) om bärförmåga, stadga och beständighet hos byggnadsverk vid byggande av vägar och gator och Vägverkets föreskrifter (VVFS 2003:140) om tekniska egenskapskrav vid byggande av vägar och gator (vägregler).

3. Äldre föreskrifter får tillämpas för arbeten som

a) omfattas av en vägplan enligt väglagen (1971:948), eller en järnvägsplan enligt lagen (1995:1649) om byggande av järnväg, som upprättats före den XX månad 202X, eller

b) inte kräver fastställelse av vägplan eller järnvägsplan och som påbörjats före den XX månad 202X.

På Transportstyrelsens vägnar

JONAS BJELFVENSTAM

Per Andersson
(Väg och järnväg)

Remiss

Datum
2020-12-21

Handläggare
Per Andersson
Väg och järnväg
Teknik väg
Infrastrukturregler

Konsekvensutredning av Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om tekniska egenskapskrav för vägar, gator, spårvägar och tunnelbanor (byggregler)

Transportstyrelsens förslag:

Transportstyrelsen föreslår föreskrifter och allmänna råd om tekniska egenskapskrav för vägar, gator, spårvägar och tunnelbanor (byggregler). Föreskrifterna innehåller bestämmelser som ska uppfyllas vid byggande av vägar, gator, tunnelbanor och spårvägar samt anordningar som hör till dessa men gäller inte för särskilda vintervägar över mark som är täckt av snö eller is eller över vatten som är täckt av is. Föreskrifterna gäller heller inte för järnväg eller depåer på spårvägar och tunnelbanor samt deras tillfartsspår. De behöver inte tillämpas på

1. vägar som huvudsakligen är avsedda för skogsbruk där virkestransport kan ske med lastbil (skogsbilvägar)

2. vägar inom inhägnat område där allmänheten inte har tillträde eller

3. övriga vägar, förutom belagda gång- eller cykelbanor, där årsdygnstrafiken (ÅDT) beräknas understiga 125 fordon under öppningsåret.

Vårt förslag innehåller krav och råd för egenskapskraven ”Säkerhet vid användning”, ”Säkerhet i händelse av brand” exklusive tunnlar, ”Skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö” samt de delar av egenskapskravet ”Bärförmåga, stadga och beständighet” som inte hanteras i föreskrifterna (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder. I denna föreskrift kommer det även att ingå krav och allmänna råd kopplat till klimatanpassning av den markbaserade transportinfrastrukturen.

Remiss

Innehåll

A. ALLMÄNT 3

1. Vad är problemet eller anledningen till regleringen? 4
2. Vad ska uppnås? 6
3. Vilka är lösningsalternativen? 7
   - 3.1 Effekter om ingenting görs? 7
   - 3.2 Alternativ som inte innebär reglering 8
   - 3.3 Regleringsalternativ 8
   - *Inledande bestämmelser(1 kap.)* 11
   - *Bärförmåga, stadga och beständighet (2 kap.)* 12
   - *Säkerhet i händelse av brand (kap. 3)* 27
   - *Skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö (kap. 4)* 28
   - *Säkerhet vid användning av vägar (kap. 5)* 46
   - *Säkerhet vid användning på spårvägar och tunnelbanor (6 kap.)* 67
   - *Skydd mot buller (7 kap.)* 71
4. Vilka är berörda? 75
5. Vilka konsekvenser medför regleringen? 76
   - 5.1 Företag 76
   - 5.2 Medborgare 77
   - 5.3 Staten, regioner eller kommuner 77
   - 5.4 Externa effekter 78
6. Vilka konsekvenser medför övervägda alternativ till regleringen och varför anses regleringen vara det bästa alternativet? 79
   - *Inledande bestämmelser* 79
   - *Bärförmåga stadga och beständighet* 80
   - *Säkerhet i händelse av brand (kap. 3, 2–5 §§)* 83
   - *Skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö (kap. 4)* 84
   - *Säkerhet vid användning av vägar (kap. 5)* 102
   - *Säkerhet vid användning av spårvägar och tunnelbanor (kap. 6)* 117
   - *Skydd mot buller (kap 7)* 122
7. Vilka bemyndiganden grundar sig myndighetens beslutanderätt på? 122
8. Överensstämmer regleringen med eller går den utöver de skyldigheter som följer av EU-rättslig reglering eller andra internationella regler? 123
9. Behöver särskild hänsyn tas när det gäller tidpunkten för ikraftträdande och finns det behov av speciella informationsinsatser? 123

B. TRANSPORTPOLITISK MÅLUPPFYLLELSE 124

10. Hur påverkar regleringen funktionsmålet? 124
11. Hur påverkar regleringen hänsynsmålet? 124

C. FÖRETAG 125

D. SAMMANSTÄLLNING AV KONSEKVENSER 126

Remiss

E. REFERENSER.....129

F. SAMRÅD 135

A. Allmänt

Bakgrund

Bemyndigandena i plan- och byggförordningen (2011:330) och i motsvarande äldre bestämmelser har ändrats de senaste åren när det gäller tekniska egenskapskrav på byggnadsverk. Boverket är den myndighet som huvudsakligen har haft rätt att meddela föreskrifter för byggnader och byggnadsverk. Enligt den tidigare förordningen (1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m. hade Vägverket (senare Trafikverket) rätt att meddela föreskrifter avseende byggnadsverken vägar och gator, utom för vägtunnlar, samt anordningar som hör till vägarna eller gatorna. Andra byggnadsverk – däribland järnvägar, spårvägar, tunnelbanor och vägtunnlar – ingick i stället i Boverkets regelgivningsområde enligt plan- och byggförordningen.

I och med de organisatoriska förändringarna inom transportområdet med bildandet av nya myndigheter, bland annat Transportstyrelsen, skiljdes myndighetsrollen (normgivning, tillsyn och tillståndsgivning) och förvaltarrollen (ansvar för byggande, drift och underhåll). Ett grundläggande syfte bakom förändringarna har enligt regeringen varit att renodla roller och funktioner bland myndigheterna inom transportsektorn. Ett motiv för renodlingen var att garantera en effektiv och tillförlitlig tillsyn och normgivning inom alla trafikslag enligt Transportstyrelsen och dess verksamhet (Proposition 2008/09:31) och Nya myndigheter på transportområdet – fördjupningsfrågor för uppföljning av Trafikverket och Transportstyrelsen (Statskontoret, 2014).

Efter dessa organisatoriska förändringar inom transportsektorn skulle Transportstyrelsen ”ta ett helhetsgrepp på trafikområdet på så sätt att den ska ansvara för merparten av all normgivning samt tillståndsgivning och tillsyn vilket kommer att utgöra myndighetens s.k. kärnverksamhet” .

En konsekvens av dessa förändringar var att bemyndigandet att föreskriva om vägar och gator utifrån plan- och byggförordningen (2013:308) flyttades från Trafikverket till Transportstyrelsen, och bemyndigandet för järnvägar flyttades från Boverket till Transportstyrelsen. Genom ytterligare en ändring av plan- och byggförordningen (2014:225) förtydligades att även tunnelbanor och spårvägar omfattas av Transportstyrelsens bemyndigande i 10 kap. 6 §.

Remiss

När vi i konsekvensutredningen fortsatt anger vägar, gator, spårvägar och tunnelbanor, inkluderas de anordningar som hör till dessa byggnadsverk.

För flera av egenskapskraven i bemyndigandet finns i dag gällande reglering för byggnation av vägar och gator. Dessa byggnadsverk ska enligt VVFS 2003:140 vid färdigställande ha egenskaper som säkerställer

- ”säkerhet vid användning”,
- ”säkerhet i händelse av brand” exklusive tunnlar, och
- ”skydd mot buller”.

I VVFS 2004:31 anges även ett antal krav och allmänna råd kopplat till egenskapskravet ”bärförmåga, stadga och beständighet”, som inte hanteras i föreskrifterna (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder.

I vårt förslag till föreskrifter kommer även krav och allmänna råd kopplat till klimatanpassning av den markbaserade infrastrukturen att ingå, tillsammans med krav och råd för egenskapskraven ”skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö”.

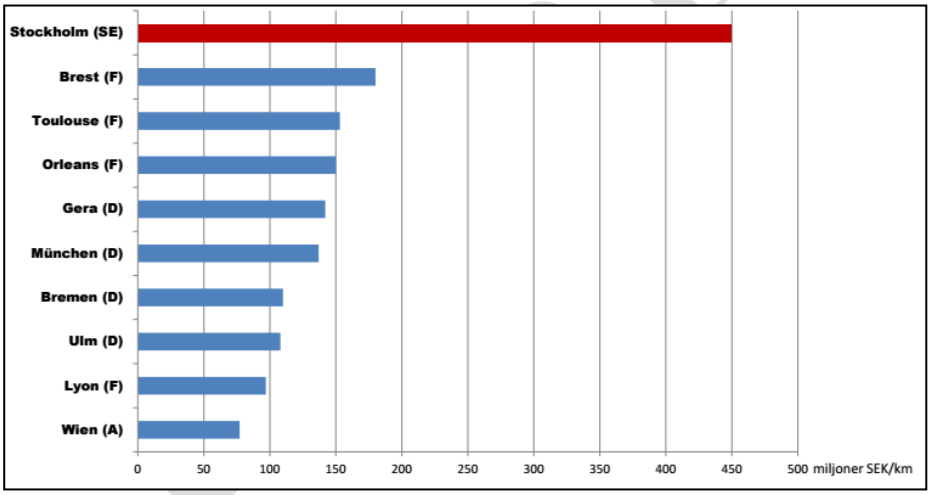
Vårt förslag till föreskrifter utgår primärt från resande och trafikanter. Egenskapskraven ska beakta säkerhet och hälsa i första hand för dem som använder vägar och banor för transporter. Indirekt kommer dessa krav och råd också att ge bättre säkerhet och hälsa även för dem som arbetar på och vid dessa vägar eller banor, men specifika regler om att förebygga ohälsa och olycksfall i arbetet finns i arbetsmiljölagen. Arbetsmiljöverket har regeringens och riksdagens uppdrag att se till att arbetsmiljön uppfyller de krav som finns i arbetsmiljölagen. Enligt 2 § punkt 4 förordningen (2007:913) med instruktion för Arbetsmiljöverket har verket särskilt till uppgift att meddela föreskrifter och allmänna råd enligt arbetsmiljö- och arbetstidslagstiftningen.

1. Vad är problemet eller anledningen till regleringen?

I dag är regleringen för vägar och gator spridd i flera föreskrifter[1] och för tunnelbana och spårväg saknas motsvarande reglering, vilket leder till otydlighet. Föreskrifterna för vägar och gator är dessutom föråldrade och måste uppdateras med den utveckling som skett sedan de publicerades 2003/2004, eftersom dagens kunskap och erfarenheter bedöms ge stora positiva effekter vid byggande och förvaltning av dessa byggnadsverk. Trafikverket, som är den dominerande byggherren och förvaltaren, vill se en

[1] Vägverkets föreskrifter (VVFS 2004:31) om bärförmåga, stadga och beständighet hos byggnadsverk vid byggande av vägar och gator, *och* Vägverkets föreskrifter (VVFS 2003:140) om tekniska egenskapskrav vid byggande på vägar och gator (vägregler)

uppdatering, eftersom dagens föreskrifter inom detta område är en blandning av byggherrekrav och samhällets krav. Det innebär att vissa delar i föreskrifterna är omotiverat detaljerade sett ur ett samhälleligt perspektiv. Föreskrifterna hänvisar även på flera områden till andra regelverk (ofta byggherrekrav) som till delar är upphävda och inte heller går att finna. Föreskrifterna är inte heller anpassade efter de numera gällande EU-reglerna för konstruktion av byggnadsverk med avseende på bärförmåga, stadga och beständighet, så kallade eurokoder. De byggherrar som i dag bygger och förvaltar tunnelbana och spårvägar efterfrågar också en samhällelig miniminivå på regleringen, något som saknas i dagens reglering. Erfarenheter visar att i avsaknad av en sådan samhällelig nivå beslutas projektspecifika kravnivåer som avser exempelvis hälso- och säkerhetsaspekter. På grund av att det saknas ändamålsenlig reglering kring spårvägar finns exempel där man valt att anamma järnvägsstandard som lett till överdimensionerade och kostnadsdrivande konstruktioner, se figur 1 nedan. En reglering med väl avvägda och ändamålsenliga krav och råd bedöms därför som kostnadseffektiv.



Figur 1. Kostnadsjämförelse av att bygga spårväg i Sverige (Tvärbanan) och ett antal spårvägsprojekt i Europa (Sylvén, 2016).

Ett viktigt motiv till att föreslå nya föreskrifter är att effekterna av tidigare insatser och reglering kopplat till Nollvisionen har planat ut. Under 2018 ökade dessutom antalet omkomna i vägtrafiken med knappt 25 procent till 325 personer, jämfört med 2017.[2] Det finns således ett stort behov att öka ansträngningarna för att uppnå Nollvisionen. Den föreslagna regleringen i dessa föreskrifter bedöms ge positiva effekter för trafiksäkerhet i linje med viljeinriktningen i ”Nystart för Nollvisionen” (Regeringskansliet, 2016).

[2] Olycksdatabasen STRADA, Transportstyrelsen.

Resultaten från forsknings- och innovationsprojektet ”Luftkvalitet i vägtunnlar, konsekvensutredning och förslag till nationellt riktvärde” (WSP, 2018) samt ”Luftkvalitet i vägtunnlar, tilläggsuppdrag nationellt riktvärde” (WSP, 2019), som finansierats av Transportstyrelsen och Trafikverket, visar på en stor hälsopåverkan på grund av luftföroreningar i långa vägtunnlar med hög trafikbelastning. För att riskökningen av att regelbundet använda tunneln ska hållas på en acceptabel nivå oavsett tunnelhållare[3] behövs nationella krav på luftkvaliteten. Detsamma gäller för plattformar under mark för tunnelbana och spårväg.

I ”Environmental Noise Guidelines” (WHO, 2018) understryks att hälsoeffekterna på grund av trafikbuller är stora även vid relativt låga nivåer. De rekommendationer av nivåer för högsta bullerexponering som WHO presenterar för de olika trafikslagen är betydligt tuffare än de riktvärden vi har i Sverige i dag. I den ”Myndighetssamverkan för goda ljudmiljöer” (Miljömålsrådet, 2018) som etablerats pågår ett gemensamt arbete med att analysera hur dessa rekommendationer bäst kan implementeras i en svensk kontext. Resultaten av dessa analyser och överväganden bedöms som mycket viktiga för att på sikt kunna ange en väl avvägd och motiverad reglering. Eftersom dessa analyser kommer att ta tid i anspråk, överför vi nu de befintliga riktvärden som gäller för vägar till vårt förslag, när vi finner dem relevanta, med smärre justeringar Vid en kommande översyn av föreskrifterna gör vi, vid behov, en ändring och kommer då även att överväga om det är motiverat att införa ett riktvärde för tunnelbana och spårväg.

Trafikverket har via styrelsebeslut följande vision till 2050: ”Ingen dödas eller skadas allvarligt i transportsystemet, varken i olyckor eller av luftföroreningar och buller”.[4] Det visar på en viljeriktning i samhället, och att ge ut krav och allmänna råd som leder i denna riktning är ett sätt för oss att stödja den inriktningen.

2. Vad ska uppnås?

Det övergripande syftet med de föreslagna föreskrifterna är att bidra till att de transportpolitiska målen uppnås och att därigenom få en förbättrad säkerhet, tillgänglighet, miljö och hälsa.

Målet är att ställa tydliga, väl avvägda och funktionsbaserade egenskapskrav på byggande av väg, tunnelbana och spårväg och därigenom bidra till en godtagbar säkerhet vid användning och ett godtagbart skydd med hänsyn till hälsa och miljö samt förbättrad kostnadseffektivitet. Tydliga

[3] Offentlig eller privat part, utsedd av tunneltillsynsmyndighet, som är ansvarig för en tunnel, såväl under design-, konstruktions- som driftsfasen, enligt Rikstermbanken.
[4] Enligt beslut på Trafikverkets styrelsemöte 2017-06-20.

Remiss

samhällsekonomiskt motiverade krav och ett förtydligande av vilka regler som ska tillämpas för olika delar i byggnadsverken vägar, spårvägar och tunnelbanor ska leda till regelförenkling och en ökad samhällsnytta för tilltänkta infrastrukturprojekt.

Reglerna ska också så långt som möjligt bidra till en likvärdig säkerhetsstandard och ett likvärdigt skydd för hälsa och miljö för vägar, spårvägar och tunnelbanor.

Vi delar branschens bedömning att projektering och byggande med ett sammanhållet likformigt regelverk för byggnadsverken vägar och banor blir tydligare, bättre och billigare.

Genom att föreslå dessa regler tillmötesgår vi önskemål från branschen om ett tydligare och mer sammanhållet övergripande regelverk för vägar, spårvägar och tunnelbanor. Det ger även en enklare användning och underlättar för kommande revideringar.

3. Vilka är lösningsalternativen?

3.1 Effekter om ingenting görs?

Om ingenting görs finns regler i Trafikverkets författningssamling när det gäller vägar och gator, genom Trafikverkets föreskrifter (VVFS 2003:140) om tekniska egenskapskrav för vägar och gator samt (VVFS 2004:31) om bärförmåga, stadga och beständighet hos byggnadsverk vid byggande av vägar och gator. Dessa är numera snart 20 år gamla och att betrakta som föråldrade, eftersom de bland annat hänvisar till upphävda dokument, vilket i sin tur innebär att det är otydligt vilka krav som gäller. Utan våra förslag kommer en modernisering av den gällande regleringen inte att genomföras, vilket medför att befintliga föreskrifter inte aktualiseras med dagens kunskap. För tunnelbanor och spårvägar finns fortsatt ingen motsvarande reglering på samhällelig nivå.

Utan de föreslagna kraven finns det en risk att säkerhet och hälsoaspekter inte beaktas i tillräcklig utsträckning vid projektering och byggande av vägar och banor. Även det motsatta kan förekomma, vilket leder till att kravbilden kan bli omotiverat hög och det kan i sin tur leda till ökade kostnader som inte är samhällsekonomiskt motiverade. Det finns exempel, se figur 1 ovan, där avsaknad av en övergripande kravbild framkallat omotiverat höga krav som lett till överdimensionerade och kostnadsdrivande konstruktioner. Om det inte finns reglerade krav på en övergripande, samhällelig miniminivå, resulterar det i ett stort utredningsbehov av vilka krav som ska ställas inför varje nytt projekt. Detta leder även till onödigt långa och kostnadsdrivande planerings- och byggprocesser.

Remiss

Om inte Transportstyrelsen meddelar uppdaterade övergripande regler, finns risk för att olika byggherrar och olika projekt kommer att skapa egna interna styrdokument som skulle kunna innebära olika nivåer för till exempel effekter på hälsa och säkerhet. Ur ett rättviseperspektiv – där resande och trafikanter förväntar sig att övergripande säkerhetsnivåer och hälsoaspekter är likvärdiga i hela landet – är detta inte acceptabelt.

Att inte uppdatera föreskrifterna med fokus på trafiksäkerhet på vägarna skulle inte ge de positiva effekter som regeringens viljeinriktning i ”Nystart för Nollvisionen” styr mot (Regeringskansliet, 2016).

Att inte uppdatera föreskrifterna med fokus på skydd med hänsyn till hälsa (luftkvalitet) innebär att de resultat som föreligger om de negativa hälso-aspekterna från dålig luftkvalitet i väg- och spårtunnlar inte beaktas. En icke-reglering bedöms således kunna innebära att antalet förtida dödsfall till följd av dessa hälsoaspekter blir oacceptabelt högt ur ett samhällsperspektiv.

Om inget görs kommer de positiva samhällseffekter som en reglering med en robust transportinfrastruktur innebär – det vill säga en struktur som kan stå emot effekter av ett förändrat klimat – att utebli. Vårt förslag till reglering kopplat till klimatanpassning av den markbaserade infrastrukturen sätts då inte i kraft.

3.2 Alternativ som inte innebär reglering

Ett alternativ till att inte reglera området är att förutsätta att befintliga, otidsenliga regler för vägar och kompletterande byggherrekrav för vägar och banor även fortsättningsvis kommer att tillämpas. Då förutsätter vi således att samhällelig reglering/föreskrifter anpassade för andra områden (främst för järnvägar men det kan också vara från bostadsbyggande, kraftverksdammar, linbanor etc.) sannolikt tillämpas analogt vid utformning av vägar, tunnelbanor och spårvägar. Det ger samma effekter som är beskrivna i punkt 3.1. I kontakter med byggherrar, väghållare, spårinnehavare och tillsynsmyndighet förordas en samhällelig minimireglering i stället för generella branschöverenskommelser.

3.3 Regleringsalternativ

3.3.1 Kravnivå från andra regelverk och anpassade krav

För att skapa krav inom ett så pass komplicerat område har vi använt erfarenheter från andra regler och andra trafikslag (främst järnväg) för att det ska vara möjligt att komma fram till en lämplig nivå. Vi har också, i vissa fall, använt etablerad praxis som används av någon byggherre, väghållare eller spårinnehavare. Vår bedömning, efter att ha utvärderat vart och ett av dessa, är att våra förslag som baseras på praxis är skäliga och realistiska att ange som samhällets minimikrav i befintlig eller anpassad

Remiss

form, eftersom de bygger på lång erfarenhet eller ny uppdaterad kunskap. Vi föreslår även att etablerad praxis för statliga vägar och järnvägar, där vi bedömt dessa som skäliga och realistiska, är lämplig också för spårvägar och tunnelbanor samt för det kommunala vägnätet.

Det är framför allt Trafikverkets praxis som vi anammat och föreslagit, då denna praxis ofta även används av kommunala byggherrar, i avsaknad av egna generella krav. Exempel på detta är de krav och den praxis som anges i Vägars och gators utformning Krav, VGU (Trafikverket, 2020a) och som gäller för Trafikverket vid projektering av statliga vägar, medan de enbart är vägledande och inte kravställande för övriga väghållare. Sveriges kommuner och Regioner (SKR) har publicerat Kommunal VGU-Guide. Vägars och gators utformning i tätort (SKR, 2015) avsedd att användas som stöd vid utformning av gator i tätorter. Den utgår bland annat från den praxis i form av råd och riktlinjer som formulerats i Trafikverkets skrift VGU.

Alternativ A (det valda)
Den reglering för vägar och gator som finns i föreskrifter från Trafikverket samlas genom detta förslag till ett enda regelverk. Vi har i förslaget valt att använda befintliga krav som bedömts lämpliga och relevanta avseende vägar och gator samt att i vissa delar utveckla nya eller förändrade krav, se avsnitt 3.3.2 till 3.3.37 nedan. Utgångspunkten är följande:

- VVFS 2003:140, senast ändrad genom VVFS 2010:17 gällande för vägar och gator
- delar av VVFS 2004:31, senast ändrad genom TSFS 2018:58, gällande för vägar och gator.

Genom detta regleringsalternativ har vi för spårvägar och tunnelbanor valt att använda och anpassa de krav som finns för järnvägar, vägar och gator, där det bedöms att kraven är relevanta och ger de säkerhetsnivåer och hälsoeffekter man vill uppnå samt att i vissa delar utveckla nya eller förändrade krav. Vi väljer att upphäva ett antal detaljerade byggherrekrav och ersätter dessa med övergripande, funktionella krav. Exempel är delar av den i dag gällande regleringen av ”vägöverbyggnad” i VVFS 2004:31. Med detta lämnar vi till byggherre, väghållare eller spårinnehavare att detaljprojektera väg eller bana utifrån de förutsättningar som råder.

Vi föreslår även följande ändringar för att anpassa kraven och råden till de förutsättningar som **vägar och banor** har, nämligen följande:

- Införa begreppet ”vattenlast”, för klimatanpassning av vägar, gator, spårvägar och tunnelbanor. Med de pågående och kommande

Remiss

klimatförändringarna ser vi det som viktigt att införa krav på klimatanpassning för att säkra dessa samhällsviktiga byggnadsverk.

- Införa krav för ballastmaterial, om bestyrkandet av överensstämmelse med produktens deklarerade egenskaper för ballast till vägar och banor. Detta i enlighet med aktuella Europastandarder.
- Införa dimensioneringskontroll av bärförmåga, stadga och beständighet, mottagningskontroll av material och byggprodukter, utförandekontroll samt dokumentation analogt med Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av eurokoder (TSFS 2018:57) och Boverkets byggregler, BBR (BFS 2011:6).
- Bestämma riktvärde för halter av luftföroreningar i nya väg- och spårtunnlar för skydd av människors hälsa. I rådstext införs riktvärden för kväveoxider (NOx) i vägtunnlar för olika passagetider. För spårtunnlar införs, som allmänt råd, hur riktvärden för partiklar (PM10) kan bestämmas.

Vi har också valt att föreslå mindre ändringar för att anpassa kraven och råden till de förutsättningar som **vägar** har enligt följande:

- I rådstext, införa största rekommenderade tjällyftning för vägöverbyggnad både för obundna eller obundna och bitumenbundna lager, vid nybyggnad.
- Nya vägar ska ha säkerhetszoner eller vägskyddsanordningar som utformas så att risken för dödsfall eller allvarliga personskador vid avkörningar begränsas samt att vid utformning av dessa ska särskild hänsyn tas till risk för avkörning med motorcykel. Eventuella säkerhetshöjande åtgärder ska baseras på en kostnads-nyttoanalys. I allmänna råd inför vi säkerhetszons längd vid olika referenshastigheter.

Avslutningsvis föreslår vi mindre ändringar för att anpassa kraven och råden till de förutsättningar som **spårvägar och tunnelbanor** har:

- Vi har valt att ange ett antal tekniska egenskapskrav för plattformar i syfte att skydda mot fall och så att risken minimeras för att barnvagnar samt rullstolar eller andra typer av hjulförsedda hjälpmedel för personer med funktionsnedsättning kommer i självrullning ut mot spåret.

Remiss

- Plattformar för tunnelbana ska utformas på ett sådant sätt att det är säkert att stiga på och av tågen samt att vistas där samtidigt som tåg passerar i högsta tillåtna hastighet.

Alternativ B
I detta alternativ samlas den reglering för vägar och gator som finns i föreskrifter från Trafikverket till ett enda regelverk. I likhet med alternativ A innebär detta förslag att befintliga krav som bedömts lämpliga och relevanta avseende vägar och gator används samt att nya eller förändrade krav föreslås för vissa delar.

För alternativ B har vi för spårvägar och tunnelbanor valt att enbart använda de krav som finns för järnvägar utan att utveckla nya eller förändrade krav. I alternativet föreslås ingen särskild anpassning av krav för just tunnelbana och spårväg utifrån övriga förutsättningar.

Effekterna av att enbart använda järnvägsstandard för spårväg och tunnelbana bedöms leda till överdimensionerade och kostnadsdrivande konstruktioner och därför har detta alternativ inte valts. Spårväg går normalt i vägmiljö tillsammans med övriga vägtrafikanter. Därför måste regleringen av spårväg anpassas till regleringen för vägar.

Summering av alternativen

Oavsett vilket regleringsalternativ vi väljer innebär båda alternativen att den reglering för vägar och gator som finns i föreskrifter från Trafikverket samlas till ett enda regelverk och att nya eller förändrade krav föreslås för vissa delar. I bägge regleringsalternativen hänvisas till standarder av olika karaktär: SS-EN ISO-, SS-ISO-, SS-EN- och SS-standarder. Genom att regleringsalternativen inte innehåller några straffrättsliga bestämmelser mot enskilda påverkas inte utgivningen av dessa föreskrifter. Vi baserar detta på en dom i Högsta domstolen, HD–Ö 4833-16 (2017).

Båda förslagen upphäver Trafikverkets föreskrifter (VVFS 2004:31) och (VVFS 2003:140) i deras helhet.

Inledande bestämmelser(1 kap.)

3.3.2 Skydd för skador på riskobjekt och skyddsvärda objekt (1 kap. 7–9 §§)

Vi har inledningsvis i föreskriftsförslaget utgått från Boverkets definitioner av riskobjekt och skyddsvärda objekt[5] med vissa justeringar till väg- och bananläggning: ”verksamheter, byggnader, infrastruktur eller områden som behöver skyddas mot påkörning, urspårning eller andra olyckor förknippade

[5] Boverket, PBL kunskapsbanken. Begreppen hälsa, säkerhet och risk i PBL.

Remiss

med trafikering av vägar och banor”. De förtydligande exemplen på riskobjekt och skyddsvärda objekt som anges i definitionerna är hämtade från Boverkets exempel[6] men med viss anpassning.

I 7 § föreslår vi ett funktionellt krav på att vägar och banor ska utformas så att risken för att skada riskobjekt eller skyddsvärda objekt minimeras. Kravet syftar till att förebygga bortfall av eller störningar i samhällsviktig verksamhet som, i värsta fall, kan skada viktiga samhällsfunktioner. Kravet syftar också till att förebygga olyckor med stora miljömässiga och allmänfarliga effekter genom att vägar och gator utformas så att områden med miljöskadligt eller farligt gods samt skjutfält och militära övningsområden inte kan påverkas av avkörande fordon.

I 8 § föreslår vi ett krav på att en riskanalys ska tas fram som underlag för att avgöra om risken för att skada riskobjekt eller skyddsvärda objekt är oacceptabel. Vi föreslår i det allmänna rådet vad som bör ingå i riskanalysen och följer av den praxis som används av branschens aktörer vid projektering av vägar och som uttrycks i Trafikverkets regelverk[7].

Av 9 § framgår att i de fall en riskanalys enligt 8 § visar att risken för skador på riskobjekt eller skyddsvärda objekt är oacceptabel, ska säkerhetszonen utformas så att väg- eller spårfordon som kör av vägen eller banan inte når fram till objektet. Alternativt ska skyddsanordningar utformas med tillräcklig längd och kapacitet för att hålla kvar väg- eller spårfordonet på vägen eller banan. Syftet med dessa krav är, som med 7 §, att förebygga olyckor med stora negativa miljömässiga och allmänfarliga effekter samt att förebygga bortfall av eller störningar i samhällsviktig verksamhet.

Vi föreslår i det allmänna rådet till 9 § kapacitetsklass för vägräcke samt förslag till kvarhållande åtgärd för spårfordon, vilket är den praxis som används för vägar och järnvägar i dag och som uttrycks i Trafikverkets regelverk[8].

Bärförmåga, stadga och beständighet (2 kap.)

För att verifiera bärförmåga, stadga och beständighet hos byggnadsverks bärande konstruktioner åberopas normalt de europeiska beräkningsstandarderna (eurokoder). De utgör en EU-gemensam serie av olika beräkningsmetoder för att verifiera bärförmåga, stadga och beständighet. Eurokodsystemet täcker de vanligaste konstruktionsmaterialen (betong, stål,

[6] Boverket, PBL kunskapsbanken. Inventering och bedömning av risker för hälsa och säkerhet.
[7] VGU, Vägars och gators utformning, RÅD. TRV Publikation 2020:031, avsnitt 7.3.4.2.1.
[8] VGU, Vägars och gators utformning, RÅD. TRV Publikation 2020:031, avsnitt 7.3.4.2. och Banöverbyggnad, Spårsystem, KRAV. TRVINFRA-00012 Version 1.0.0, avsnitt 7.1.3.6. och 7.1.4.1.

Remiss

trä, murverk, aluminium, samverkanskonstruktioner av stål och betong) och konstruktion av bärverk och de flesta sorters byggnadsverk (byggnader, broar, torn, master, silos, cisterner med mera). I Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (2018:57) om tillämpning av eurokoder anges nationella val till de aktuella beräkningsstandarderna.

Det finns dock anläggningsdelar inom väg- och banområdet som i dag inte hanteras inom eurokodsystemet. Därför föreslår vi kompletterande reglering för

- dimensionering av väg- och bankonstruktionen, eftersom enbart de underliggande geotekniska delarna hanteras i eurokoderna
- dimensionering för vattenlast utifrån dagens klimat samt pågående och kommande klimatförändringar så att inte oacceptabel risk till följd av kraftig nederbörd uppstår
- dimensionering av dränering, avvattning och genomledning av vatten i väg- och bankonstruktionen
- system för bestyrkande av överensstämmelse för ballastmaterial vid användning med olika säkerhetskrav
- dimensionering av vägutrustning inklusive fundament för olika laster, exempelvis egentyngd, vind, snö, is och plogsnö.

Ett flertal av de krav och råd vi föreslår är gällande praxis som används för järnvägar och för det statliga vägnätet, uttryckta i Trafikverkets krav- och rådsdokument. Efter att ha utvärderat praxisen bedömer vi att våra förslag är skäliga och realistiska att ange som samhällets minimikrav även för spårvägar och tunnelbanor samt för det kommunala vägnätet.

3.3.3 Dimensionering av väg- och bankonstruktion (2 kap. 2–4 §§)

I 2 § föreslås som funktionellt krav att väg- eller bankonstruktioner ska utföras med sådan bärförmåga, stadga och beständighet att de kan trafikeras och vara trafiksäkra under hela den dimensionerande tekniska livslängden. Samtidigt anger vi att vägfordons vikter och dimensioner framgår i trafikförordningen. I och med förslaget till funktionellt krav överlåter vi till väghållare och spårinnehavare att själva besluta om hur vägöverbyggnad och banunderbyggnad ska dimensioneras för att kravet på trafiksäkerhet ska kunna uppfyllas.

För vägar, gator, gång- eller cykelbanor har vi valt att ange ett antal råd som är baserade på den praxis som används i dag vid dimensionering av dessa

Remiss

byggnadsverk och som anges i Trafikverkets kravdokument[9], bland annat att ”PMS Objekt”[10] kan användas vid dimensionering av vägar.

För vägkonstruktioner föreslås i 3 § att hela den planerade vägbanebredden ska dimensioneras så att den klarar av planerad belastning. Med förslaget vill vi förebygga låg bärförmåga till exempel i vägkant och därmed kantdeformationer. Som allmänt råd föreslår vi att behålla det gällande rådet i VVFS 2004:31att körfält får dimensioneras var för sig, för den faktiska trafik som beräknas belasta körfältet.

I 4 § föreslår vi att bankonstruktioner minst ska dimensioneras för effekter av temperaturvariationer i räler, de krafter som orsakas av aktuella fordon och de krafter som kan uppstå vid nödbromsning. Förslaget är analogt med de krav som används för dimensionering av järnvägskonstruktioner.

Som allmänt råd föreslår vi att förekomst av tunga lastbilar och bussar bör ingå vid dimensionering av spårvägar så att bärförmågan upprätthålls under hela den planerade livslängden. Anledningen är att spårvägar företrädesvis går i vägmiljö.

3.3.4 Vattenlast (2 kap. 5–9 §§)

År 2018 antog riksdagen en Nationell strategi för klimatanpassning (Proposition 2017/18:163). Regeringens mål för samhällets anpassning till ett förändrat klimat är att utveckla ett långsiktigt hållbart och robust samhälle som aktivt möter klimatförändringar genom att minska sårbarheter och ta tillvara möjligheter. Målsättningarna om klimatanpassning i Parisavtalet och Agenda 2030 med de globala målen för hållbar utveckling ska också uppnås. Målen bör beaktas i politik, strategier och planering på nationell nivå och integreras i ordinarie verksamhet och ansvar. Arbetet med den nationella klimatanpassningen regleras genom förordning om myndigheters klimatanpassningsarbete (SFS 2018:1428). Enligt förordningen ska myndigheterna fortlöpande arbeta med klimatanpassning.

I dag finns inga samhälleliga krav, i form av föreskrifter, för klimat-anpassning av den markbaserade transportinfrastrukturen vägar, gator, järnvägar, spårvägar och tunnelbanor. Med de pågående och kommande klimatförändringarna ser vi det som viktigt att införa krav på klimat-anpassning för att säkra dessa samhällsviktiga byggnadsverk.

Det förändrade klimatet påverkar infrastrukturen på flera sätt, exempelvis kan fler nollgenomgångar (när temperaturen växlar kring noll) öka tjälproblematiken med sprickbildning och större och fler ojämnheter på

[9] Överbyggnad väg, Dimensionering och utformning TRVINFRA-00224, avsnitt 12.3.1.2.

[10] PMS Objekt är ett mjukvaruverktyg för att beräkna och dimensionera en vägkropp med utgångspunkt i de regler som anges i TRVK Väg.

Remiss

vägarna. Detta hanteras i dag via våra förslag till krav och allmänna råd i 5 kap. 11 och 17 §. Vid projektering och byggande av bana dimensioneras konstruktionen så att tjällyft inte påverkar spårläget. Den prognosticerade värmeökningen bedöms också kunna påverka friktionen på vägytan, via asfaltblödning, och orsaka solkurvor på räl. Problematiken hanteras dels via våra förslag till krav på friktion på vägytan i 5 kap. 15 §, dels via våra krav på spårkonstruktionen i 6 kap. 4–5 §§.

Behovet av klimatanpassning har också en stark koppling till en väl fungerande grön infrastruktur och ekosystembaserade lösningar för klimatanpassning och bör prioriteras framför artificiella tekniska lösningar (Proposition 2017/18:163). Vi föreslår däremot inga specifika krav för klimatanpassning när det gäller grön infrastruktur och ekosystembaserade lösningar, men det kan ingå indirekt i förslag som säkra passager för djur och artrika miljöer, i 4 kap. 8–10 §§.

Vi gör bedömningen att den effekt av klimatförändringar som är viktigast att beakta vid byggande av infrastruktur är den prognosticerade ökningen av kraftig nederbörd, som har stor påverkan på bärförmåga, stadga och bärighet samt på säkerhet vid användning (åtgärder att minimera risken för vattenplaning).

I 5 § föreslår vi därför införande av en dimensionerande vattenlast som ska användas vid projektering för att klimatsäkra vägar, spårvägar och tunnelbanor. Den dimensionerande vattenlasten är i analogi med att byggnadsverken ska dimensioneras för de snö-, vind- och trafiklaster som anges i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder.

I vårt förslag till föreskrift har vi definierat vattenlast som ”vattenförhållanden som behöver hanteras för att säkerställa anläggningens funktion och beständighet; exempelvis vattenhalter, grundvattennivåer, dagvattenmängder, flöden, portryck, hastigheter, nivåer”.

Vi föreslår som krav att en väg eller en bana ska dimensioneras för vattenlast utifrån dagens klimat samt pågående och kommande klimatförändringar så att inte oacceptabel risk uppstår till följd av kraftig nederbörd.

I 6 § föreslår vi också att en konsekvensutredning ska göras av byggherre, väghållare eller spårinnehavare. I den bedöms konsekvenser för infrastrukturen, trafikanter och resande, fastigheter och mark intill infrastrukturanläggningen samt miljön.

Remiss

Vi anger som allmänt råd att konsekvensutredningen kan genomföras enligt Trafikverkets kravdokument[11], som på ett bra sätt beskriver hur viktiga faktorer som påverkar vattenlasten, till exempel återkomsttid, kritisk vattenhöjd och åtgärder för hantering av risk, kan beräknas och beskrivas.

Vi föreslår i 7 § att byggnadsverken väg, spårväg och tunnelbana ska hänföras till *dimensioneringsklasser för vattenlast*, i analogi med de säkerhetsklasser som används i föreskrifterna om tillämpning av eurokoder (TSFS 2018:57). Dimensioneringsklass för vattenlast ska ansättas med hänsyn till omfattningen av de personskador, eller den risk för allvarlig skada på samhällsviktiga funktioner, som kan befaras vid brott i en byggnadsverksdel. Våra förslag till dimensioneringsklasser för vattenlast baseras på en analys och sammanvägning av befintlig praxis inom olika områden där relevanta och närliggande klassindelningar för olika typer av byggnadsverk angivits enligt följande:

- säkerhetsklasser i 2 kap. Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av eurokoder (TSFS 2018:57)
- flödesdimensioneringsklasser i avsnitt 4, ”Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar” (Svensk Energi, 2015)
- konsekvensklasser i Trafikverkets publikationer, som gällde vid tidpunkten för denna syntes (2019) ”TK Avvattning” (TDOK 2014:0045), avsnitt 4.4.3.1.

Kopplat till vårt förslag till dimensioneringsklass 2 för vattenlast har vi valt att, i form av allmänna råd, anamma Trafikverkets råd i ”TRV MB 310”, (TDOK 2014:0051) avsnitt 3.5.2:

- ”För genomledning förbi spårväg och tunnelbana med persontrafik bör lägst konsekvensklass 2 för vattenlast användas”, och
- ”Genomledning förbi vägar med trafikintensitet på mer än 1 000 ÅDT bör normalt ha lägst konsekvensklass 2 för vattenlast”.

Vi föreslår detta, eftersom vi bedömer att Trafikverkets konsekvensklass 2 motsvarar vårt förslag till dimensioneringsklass 2 för vattenlast. Med akut bortspolning av material avses betydande konsekvenser i termer av skador på väg- eller bana eller på intilliggande fastigheter och mark.

Den nederbördsstatistik som finns att tillgå baseras på historiska data där nederbördens storlek ofta uttrycks tillsammans med begreppet återkomsttid. Återkomsttid är ett mått på hur ofta förekomsten av extrema naturliga

[11] Krav med Rådstext. Avvattning, Dimensionering och utformning. TRVINFRA-00231, avsnitt 10.2.4.

Remiss

händelser kan förväntas. Med en händelses återkomsttid menas att händelsen i genomsnitt inträffar eller överträffas en gång under denna tid. Återkomsttider beräknas med statistiska metoder genom extremvärdes-analys av långa serier av kontinuerliga mätningar. För en konstruktion vars livslängd beräknas till 50 år blir den ackumulerade risken att 50-årsvärdet överskrids någon gång under 50 år hela 64 procent (SMHI, 2020a). Grovt förenklat kan man utläsa att ett 10-årsregn är i storleksordningen dubbelt så stort som ett-årsregn, och ett 100-årsregn är ungefär dubbelt så stort som ett 10-årsregn (Svenskt Vatten, 2018). Kopplat till respektive dimensionerings-klass för vattenlast föreslår vi i 8 § dimensionerande nederbörd med angiven återkomstid.

De i dag befintliga kraven vid byggande av vägar och gator anger nederbörd med en återkomsttid om 50 år.[12] För spårväg och tunnelbana finns ingen reglering avseende återkomsttider för nederbörd.

Våra val av återkomsttider baseras på en analys och sammanvägning av befintlig praxis för ansättning av motsvarande återkomsttider för olika typer av byggnadsverk enligt följande:

- avbördningskrav kopplat till flödesdimensioneringsklasser i avsnitt 4 (Svensk Energi, 2015)
- dimensionerande flöde kopplat till konsekvensklasser i Trafikverkets publikationer, som gällde vid tidpunkten för denna syntes (2019) ”TK Avvattning” (TDOK 2014:0045), avsnitt 4.4.3.1, och ”TRV MB 310” (TDOK 2014:0051), avsnitt 2.4.1
- rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall – stöd i fysisk planering (Länsstyrelserna, 2018)
- befintliga krav i avsnitt 2.2.1 Vägverkets föreskrifter om bärförmåga, stadga och beständighet hos byggnadsverk vid byggande av vägar och gator (VVFS 2004:31) och de tillhörande Vägverkspublikationerna ATB VÄG 2004 och BRO 2004.

I tabell 1 nedan sammanfattas den övergripande analysen och sammanvägningen av övrig reglering eller vägledning som lett fram till våra val av återkomsttider i 8 §, i syfte att anpassa aktuella väg- och bankonstruktioner för ett förändrat klimat.

[12] Vägverkets föreskrifter om ändring i föreskrifterna (VVFS 2004:31) om bärförmåga, stadga och beständighet hos byggnadsverk vid byggande av vägar och gator.

Remiss

Tabell 1. Översikt över de regleringar och vägledningar som analyserats och ligger till grund för valet av återkomsttider för nederbörd.

Våra förslag till återkomsttider för nederbörd	**Jämförande analys med motsvarande val av återkomsttider för olika typer av byggnadsverk**
Dimensionerande vattenlast enligt dimensioneringsklass 1 ska beräknas med 50 års återkomsttid för nederbörd. (Liten konsekvens)	Kravet på 50 års återkomsttid är samma krav som gällande krav i VVFS 2004:31. Kravet överensstämmer också med Trafikverkets krav för konsekvensklass som gällde vid tidpunkten för denna syntes (2019).
Dimensionerande vattenlast enligt dimensioneringsklass 2 ska beräknas med 50 års återkomsttid för nederbörd - och en konsekvensutredning ska göras avseende följderna av högre vattenlast än det dimensionerande. (Normal konsekvens, varken 1, 3, eller 4)	Kravet på 50 års återkomsttid är samma krav som gällande krav i VVFS 2004:31. Detta krav överensstämmer med Trafikverkets krav för konsekvensklass 2 som gällde vid tidpunkten för denna syntes (2019). Vår bedömning är att 50 års återkomsttid för denna dimensioneringsklass är rimligare för vägar och banor, eftersom den baseras på Trafikverkets analyser och erfarenheter från vägar och järnvägar, än den vägledning om 100 års återkomsttid som anges av Länsstyrelsen i Stockholms län och Västra Götalands län, då för byggnader. I dokumentet *Riktlinjer bestämning dimensionerande flöden* anges en återkomsttid om minst 100 år för dammanläggningar, vilket är högre än den återkomsttid om 50 år som vi föreslår. I analogi med resonemanget ovan är den föreslagna återkomsttiden om 50 år rimligare för vägar och banor. Den tiden baseras på Trafikverkets analyser och erfarenheter från vägar och järnvägar och är rimligare än den vägledning om 100 års återkomsttid som anges för dammanläggningar av Svensk Energi, Svenska kraftnät och SveMin.
Dimensionerande vattenlast enligt dimensioneringsklass 3 ska beräknas med 100 års återkomsttid för nederbörd - och en konsekvensutredning ska göras avseende följderna av högre vattenlast än det dimensionerande. (Stor konsekvens)	Kravet på 100 års återkomsttid är högre än i dag gällande krav i VVFS 2004:31 men är i analogi med Länsstyrelsen i Stockholms och Västra Götalands läns vägledning om 100 års åtkomsttid för alla byggnader. Kravet på 100 års återkomsttid är lägre än det som anges i Trafikverkets regler om 200 års återkomsttid som gällde vid tidpunkten för denna syntes (2019). För att erhålla en återkomsttid om 200 år har Trafikverket multiplicerat en återkomsttid om 50 år med en klimatfaktor på 1,25. Kravet på konsekvensutredning är i analogi med Trafikverkets krav som gällde vid tidpunkten för denna syntes (2019). Vårt förslag till dimensioneringsklass 3 motsvarar Trafikverkets konsekvensklass 3.
Dimensionerande vattenlast enligt dimensioneringsklass 4 ska beräknas med 200	För denna vår högsta dimensioneringsklass är en återkomsttid om 200 år i analogi med Trafikverkets angivna åtkomsttid om 200 år för deras högsta konsekvensklass som anges i deras gällande regelverk vid tidpunkten för denna syntes (2019). Trafikverket har för att erhålla en

Remiss

års återkomsttid för nederbörd - och en konsekvensutredning ska göras avseende följderna av högre vattenlast än det dimensionerande. (Mycket stor konsekvens för ekonomi, samhälle eller miljö)	återkomsttid om 200 år multiplicerat en återkomsttid om 50 år med klimatfaktorn 1,25. Vår aktuella dimensioneringsklass 4 har dock större bedömda konsekvenser (*för fall där det utöver det som omfattas av dimensioneringsklass 3 bedöms medföra mycket stora ekonomiska, samhälleliga eller miljöbetingade konsekvenser*) än de som är giltiga för konsekvensklass 3 som anges i Trafikverkets regelverk och som gällde vid tidpunkten för denna syntes (2019) (*där konsekvenserna bedöms vara svåra*). Kravet på 200 års återkomsttid är högre än den vägledning som Länsstyrelsen i Stockholms län och Västra Götalands län ger om 100 års åtkomsttid för alla byggnader. I deras vägledning anges dock följande: ”Samhällsviktig verksamhet ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning”, vilket ger stöd för vårt förslag om 200 års återkomsttid för den aktuella dimensioneringsklassen med konsekvenser - som *bedöms kunna ge mycket stora ekonomiska, samhälleliga eller miljöbetingade konsekvenser.* I dokumentet *Riktlinjer bestämning dimensionerande flöden* anges att en dammanläggning, utan allvarlig skada på dammanläggningen, ska kunna motstå och släppa fram ett beräknat dimensionerande flöde. Jämförelser med frekvensanalys indikerar att flöden som beräknas på detta sätt i genomsnitt har återkomsttider över 10 000 år, vilket väsentligt överskrider den av oss föreslagna återkomsttiden om 200 år. Vår föreslagna dimensioneringsklass 4 (*för fall där det bedöms kunna bli svåra konsekvenser*) motsvarar aktuell flödesdimensioneringsklass I för en dammanläggning (*där konsekvenserna bedöms kunna medföra förlust av människoliv eller annan allvarlig personskada, allvarlig skada på infrastruktur, betydande miljövärde eller annan stor ekonomisk skadegörelse*). I en internationell jämförelse kan konstateras att *California High-Speed Train Authority (USA)* har angivit ”Design Storm Frequences” med en återkomsttid om 500 år för ”Protection of Critical High Speed Train structures/ facilities” (California High-Speed Train Authority, 2012). Detta baserat på bedömningen att långvariga störningar på denna höghastighetsjärnväg skulle medföra mycket stora ekonomiska och samhälleliga konsekvenser, vilket ur en konsekvensjämförelse motsvarar vår dimensioneringsklass 4.

Det finns två olika statistiska underlag vad gäller extrem korttidsnederbörd i Sverige, framtagna av Svenskt Vatten och SMHI. Underlagen är baserade på olika observationer och metodik och är avsedda för olika tillämpningar. Vid dimensionering av anläggningar rekommenderar SMHI (2020c) att underlaget från Svenskt vatten baserat på Dahlström (2010) ska användas, vilket bekräftas i Svenskt Vatten (2020). Men eftersom underlaget främst avser relativt korta återkomsttider rekommenderar vi ändå, i ett allmänt råd, att använda SMHI:s regionala statistik för korttidnederbörd SMHI (2017) i konsekvensutredning för dimensionering av vattenlast. Där finns tabeller

Remiss

och formler upp till 100 års återkomsttid. SMHI håller på att utveckla en webbapplikation som kan användas för att beräkna lokala återkomstnivåer för korttidsnederbörd med återkomsttid mellan 2 och 200 år[13].

I 9 § föreslås att en klimatfaktor ska användas för att beräkna dimensionerande vattenlast i ett förändrat klimat. För att beräkna framtida nederbörd med en viss varaktighet och en viss återkomsttid multipliceras värdet för dagens klimat med klimatfaktorn. I allmänna råd anger vi att lämplig klimatfaktor för nederbörd utifrån dagens kunskapsläge är 1,2–1,4, vilket innebär att nederbörden väntas öka med 20–40 procent fram till år 2100. Beräkningen baseras på analyser av skyfall, och vilket värde som ska användas kan variera regionalt samt ökar över tid. Klimatfaktorn är relativt stabil för olika åtkomsttider och vi rekommenderar därmed samma faktor för 50, 100 och 200 års återkomsttid (SMHI, 2017).

Det valda intervallet av klimatfaktor för nederbörd (1,2–1,4) ligger väl i linje med det som föreslås för andra typer av anläggningar. I en rapport (Svenskt Vatten, 2020) rekommenderas att för dimensionering av vattenanläggningar som beräknas vara i bruk i slutet av detta århundrade ska en klimatfaktor 1,25 användas för regn som är kortare än en timme och minst 1,20 för regn med längre varaktighet. Det påpekas dock i rapporten att dessa rekommendationer kan komma att förändras beroende på utvecklingen av högupplösta klimatmodeller som bättre beskriver korta regn och deras känslighet för ett varmare klimat.

Även i Trafikverkets Krav och råd[14] ska vald regnintensitet multipliceras med en klimatfaktor: 1,3 för regn som är kortare än 1 timme och 1,2 för regn på 1–24 timmar.

Ett så kallat RCP-värde (Representative Concentration Pathways) anger förändringen i atmosfärens strålningsdrivning i W/m^2 år 2100 (SMHI, 2017). RCP8.5 är ett utsläppsscenario med starkare klimatförändrings-potential, det vill säga en kraftigare global uppvärmning än RCP4.5. En klimatfaktor om 1,2 motsvarar ett klimatscenario enligt RCP4.5 och 1,4 motsvarar ett klimatscenario enligt RCP8.5 för den senare delen av seklet. Som jämförelse kan nämnas att det lägre klimatscenariot, RCP4.5, väntas ge en högre ökning i den globala medeltemperaturen än de 1,5 till 2°C som är målsättningen i de senare klimatavtalen (Parisavtalet) (SMHI, 2020d).

[13] http://hypewebapp.smhi.se/idf/.
[14] Krav med Rådstext. Avvattning, Dimensionering och utformning. TRVINFRA-00231, avsnitt 11.2.1.

Remiss

Kortfattad beskrivning av vad de två ovan nämnda klimatscenarierna innebär enligt SMHI finns i tabell 2 nedan.

Tabell 2. Övergripande beskrivning av klimatscenario RCP4,5 respektive RCP8,5 (SMHI, 2020d).

RCP4,5 - koldioxidutsläppen ökar fram till 2040	*RCP8,5 – fortsatt höga utsläpp av koldioxid*
• Kraftfull klimatpolitik. • Lägre energiintensitet. • Omfattande skogsplanteringsprogram. • Lägre arealbehov för jordbruksproduktion, bland annat till följd av större skördar och förändrade konsumtionsmönster. • Befolkningsmängd: något under 9 miljarder. • Utsläppen av koldioxid ökar något och kulminerar omkring 2040.	• Koldioxidutsläppen är tre gånger dagens vid år 2100. • Metanutsläppen ökar kraftigt. • Jordens befolkning ökar till 12 miljarder, vilket leder till ökade anspråk på betes- och odlingsmark för jordbruksproduktion. • Teknikutvecklingen mot ökad energieffektivitet fortsätter, men långsamt. • Stort beroende av fossila bränslen. • Hög energiintensitet. • Ingen tillkommande klimatpolitik.

Boverket anger i sin tillsynsvägledning att RCP8,5 i fysisk planering oftast kan vara ett rimligt utgångsscenario när det kommer till att bedöma risken för översvämning i ett framtida klimat, men anger ingen specifik klimatfaktor (Boverket, 2018).

Vårt förslag till reglering syftar till att anpassa vägar och banor för ett förändrat klimat. Detta ligger i linje med att Transportstyrelsen, som en av de utpekade myndigheterna i 4 § förordningen om myndigheters klimatanpassningsarbete (SFS 2018:1428), ska initiera, stödja och utvärdera arbetet med klimatanpassning inom sitt ansvarsområde och inom ramen för sina uppdrag.

3.3.5 Genomledning av vattendrag (2 kap. 10 §)

Vi föreslår ett funktionellt krav på att genomledning av vattendrag ska dimensioneras så att väg- eller bankonstruktioner inte skadas utifrån förväntade flöden. Kravet syftar till säkrad bärförmåga, stadga och beständighet för dessa byggnadsverk under den planerade livslängden samtidigt som skador på kringliggande mark undviks. Denna praxis används för vägar och järnvägar i dag och uttrycks i avsnitt 10.1 i Trafikverkets kravdokument (TRVINFRA-00231).

3.3.6 Dränering och avvattning (2 kap. 11–12 §§)

I 11 § föreslår vi ett funktionellt krav på att utforma dränering av väg- eller bankonstruktioner så att bärförmågan bibehålls för dessa byggnadsverk under den planerade livslängden.

Vi föreslår i 12 § att avvattningssystem ska kunna samla upp och avleda dagvatten från väg- och bankonstruktioner så att oacceptabla och skadliga effekter på konstruktionerna och kringliggande mark undviks. Det är den praxis som används för vägar och järnvägar i dag och som uttrycks i avsnitt

15.2.2 Trafikverkets kravdokument (VGU-krav) och avsnitt 7.1 i (TRVINFRA-00231).

3.3.7 Trummor och dagvattenledningar (2 kap. 13 §)

Vi föreslår funktionella krav på att dimensionera trummor och dagvattenledningar för laster av vatten, överfyllning, trafik och jordtryck så att bärförmågan för de väg- och bankonstruktioner som de byggs in i bibehålls under den planerade livslängden. Kraven bedöms medföra att oacceptabla risker för översvämningar och erosion kring väg- och bankonstruktionerna inte uppstår. Vi föreslår även ett antal allmänna råd för karaktäristisk ytlast av trafik, enstaka last samt minsta fyllningshöjd som är den praxis som används för vägar och järnvägar i dag och som uttrycks i avsnitt 4.3.1 i Trafikverkets kravdokument (TK Geo 13) och avsnitt 12.8.11 i (TRVINFRA-00231).

3.3.8 Brunnsbetäckningar (2 kap. 14 §)

Vi föreslår att brunnar placerade i trafikeringsområde ska vara försedda med brunnsbetäckning med sådana egenskaper att bärförmågan säkerställs under den planerade livslängden. Detta är den praxis som används av branschens aktörer vid projektering av vägar i dag och som uttrycks i avsnitt 8.4 i Trafikverkets krav om kabelkanalisation (TDOK 2018:0640).

3.3.9 Rörbroar (2 kap. 15 §)

Med dessa föreskrifter anger vi att rörbroar ska dimensioneras och att deras bärförmåga ska genomföras på samma sätt som för andra broar enligt TSFS 2018:57. Vårt motiv är att alla nybyggda broar ska ha likvärdig bärförmåga.

Kopplat till dessa krav anger vi som allmänt råd en metodik för verifiering av bärförmågan för en rörbro med multipelkonstruktion eller valvbåge av olika material i rapporten ”Design of soil steel composite bridges” (Pettersson & Sundquist , 2007). För dessa tillämpningar är denna metodik den praxis som används för vägar och järnvägar i dag och som uttrycks i avsnitt 7.2.10.2 och 7.2.10.3 i Trafikverkets kravdokument för Bro och broliknande konstruktion (TRVINFRA-00227).

3.3.10 Ballastmaterial (2 kap. 16–22 §§)

Kraven om att ballastmaterial ska ha sådana egenskaper att konstruktioner behåller sin hållfasthet under den planerade livslängden samt att obundna material ska vara permeabla (genomträngliga), och släppa igenom vatten, överensstämmer med befintlig reglering för väg- och gatukonstruktioner i VVFS 2004:31. På samma sätt föreslår vi i 16 och 17 §§ att motsvarande krav också ska gälla för spårvägs- och tunnelbanekonstruktioner. Spårvägar och tunnelbanor har lika stor betydelse för samhället som vägar och gator, och alla dessa konstruktioner är förknippade med stora investeringskostnader.

Remiss

I Europeiska kommissionens beslut av den 15 juli 2002 om ändring av besluten 95/467/EG, 96/577/EG och 98/598/EG om förfarandet för bestyrkande av överensstämmelse av byggprodukter enligt artikel 20.2 i rådets direktiv 89/106/EEG beträffande bland annat ballast anges att kommissionen ska välja det av de två förfarandena, enligt artikel 13.3 i direktiv 89/106/EEG för bestyrkande av överensstämmelse av en produkt, som är ”minst betungande och samtidigt förenligt med kraven på säkerhet”.

Beslutet är direkt tillämpligt och bindande och riktar sig till medlemsstaterna. Detta innebär att det är nödvändigt att besluta om huruvida en tillverkningskontroll i fabriken under tillverkarens ansvar är ett nödvändigt och tillräckligt villkor för att bestyrka överensstämmelse för en bestämd produkt eller produktgrupp, eller om det krävs att ett godkänt certifieringsorgan deltar.

I kommissionens beslut anges vidare att Europeiska organisationen för standardisering (CEN) och Europeiska kommittén för elektroteknisk standardisering (CENELEC) ska specificera system enligt ovan, för bestyrkande av överensstämmelse i de harmoniserade standarder som är tillämpliga för bland annat ballast. I bilaga III i kommissionens beslut anges användningen av de två systemen enligt följande:

System 2+ för bestyrkande av överensstämmelse, med aktuell standard, för ballast och filler vid användning **med höga säkerhetskrav** (där tredjepartsövervakning krävs) och

System 4 för bestyrkande av överensstämmelse för ballast och filler vid användning **utan höga säkerhetskrav** (där tredjepartsövervakning inte krävs).

I de harmoniserade standarderna för ballast, som är aktuella för denna föreskrift och som räknas upp här, anges följande: ”Säkerhetskrav definieras av medlemsländerna i deras nationella lagar, myndighetsföreskrifter och administrativa bestämmelser”.

- SS-EN 13 242 Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material till väg- och anläggningsbyggande
- SS-EN 13 450 Makadamballast för järnväg
- SS-EN 13 043 Ballast för asfaltmassor och tankbeläggningar för vägar, flygfält och andra trafikerade ytor
- SS-EN 12 620 Ballast för betong
- SS-EN 13 055 Lättballast för asfaltmassor, ytbehandling, obundna och bundna tillämpningar

Remiss

Svenska säkerhetskrav har historiskt meddelats i myndighetsföreskrifter, och i VVFS 2004:31 anges följande som allmänna råd: ”Vid tillämpning av SS-EN 13242, SS-EN 13043 och SS-EN 12620 bör bestyrkandet av överensstämmelse ske i enlighet med vad som gäller för ballast för användningsområden med höga säkerhetskrav”, det vill säga enligt System 2+.

Efter samverkan med Trafikverket och Region Stockholm[15]/ FUT (Förvaltning för utbyggd tunnelbana[16]) föreslår vi, för de aktuella harmoniserade standarderna ovan, differentierade krav och allmänna råd i 18–21 §§ utifrån om de avses gälla vid nybyggnad eller vid ombyggnad.

I vårt föreskriftsförslag anges att för standarderna SS-EN 13 242, SS-EN 13 043 och SS-EN 12 620 **ska** höga säkerhetskrav (System 2+) användas vid **nybyggnad**, medan höga säkerhetskrav (System 2+) **bör** användas vid **ombyggnad**.

Motivet till att vi anger att system 2+ **bör** användas vid ombyggnad är att ett krav på bestyrkande av byggprodukter enligt system 2+ kan skapa extra-kostnader som utesluter användande av lokalt producerat material vid ombyggnad av vägsträckor på landsorten. Alternativt kan ett skarpt krav om bestyrkande enligt system 2+ generera långväga transporter av ballast-material till de vägsträckor som är föremål för ombyggnad, med de extra-kostnader och den miljöbelastning som det innebär. För vägar med trafik som för öppningsåret prognosticeras att understiga 125 fordon per årsmedeldygn behöver detta dock inte tillämpas, enligt 1 kap. 3 § i vårt förslag till föreskrift. Dessa säkerhetskrav överensstämmer med den praxis som förekommer i dag, dels enligt de regler Region Stockholm/FUT arbetar efter kopplat till SS-EN 12 620, dels enligt avsnitt 7.1 i Trafikverkets regelverk Obundna lager för vägkonstruktioner (TDOK 2013:0530) och avsnitt 1.1 i Bitumenbundna lager (TDOK 2013:0529).

För standarden SS-EN 13 450 anger vi att höga säkerhetskrav (2+) **ska** användas vid både ny- och ombyggnad, vilket dels är enligt det regelverk som Region Stockholm/ FUT arbetar efter, dels enligt den praxis Trafikverket som använder vid projektering och byggande av järnväg.

För SS-EN 13 055 föreslår vi att system 4 (utan höga säkerhetskrav) ska användas vid både ny- och ombyggnad, vilket är praxis i dag enligt Trafikverkets regelverk Makadamballast för järnväg (TDOK 2014:0529) samt i AMA Anläggning 20, CED.13 (Svensk Byggtjänst, 2020).

[15] https://www.sll.se/.
[16] https://www.sll.se/om-regionstockholm/Organisation/forvaltningar/forvaltning-for-utbyggd-tunnelbana/.

Remiss

Vid en begränsad omvärldsanalys kunde vi konstatera att våra förslag till krav och allmänna råd för bestyrkande av ballastprodukter överensstämmer med de krav som gäller i Norge och som är utgivna av Statens Bygningstekniske Etat, 2003. J.nr. 825.

Kravet i 22 § överensstämmer med den befintliga regleringen för väg- och gatukonstruktioner i VVFS 2004:31. I analogi med detta föreslår vi att motsvarande krav också ska gälla för spårvägs- och tunnelbane-konstruktioner, eftersom spårvägar och tunnelbanor har lika stor betydelse för samhället som vägar och gator, och alla dessa konstruktioner är förknippade med stora investeringskostnader.

3.3.11 Vägutrustning (2 kap. 23–31 §§)

Vägmärken, skyltar och bärare
Vi föreslår krav på dimensionering för olika typer av vägutrustningar i syfte att säkerställa att erforderlig bärförmåga, stadga och beständighet för aktuella vägmärken, skyltar och bärare uppnås under den planerade livs-längden. Med dessa krav vill vi tillförsäkra att olika vägutrustningar kan stå emot de laster som bedömts ha påverkan på dem och som specificeras i 23–31 §§, se tabell 3 nedan. Vägutrustning som inte kan stå emot lasterna kan falla ned på gång-, cykel- eller vägbana, vilket är oacceptabelt ur trafik-säkerhetssynpunkt.

Vi föreslår också, som allmänt råd, vilka säkerhetsklasser som bör användas för de olika vägkonstruktionerna, allt enligt 2 kap. Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder.

Tabell 3. Sammanställning av de laster som aktuell vägutrustning ska dimensioneras för, enligt våra förslag i 23–31 §§.

Remiss

	Last av egentyngd	Vindlast	Last av plogsnö	Vertikal snölast	Snö- och vindlast	Inverkan av isbeläggning på linor och kablar	Spännkrafter från linor och kablar	Påkörnings-last i brottgräns-tillstånd	Last av trafikanter
Markplacerade vägmärken, skyltar och bärare inklusive fundament	x	x	x						
Vägmärkesportaler och portalplacerade skyltar	x	x							
Portaler med stora horisontella ytor, exempelvis inspektionsbryggor				x					
Styva höjdbegränsningsportaler								x	
Veka höjdbegränsningsportaler	x	x							
Räcken och broräcken vid gång- eller cykelbanor samt fallskydd			x						x
Räckesfyllningar		x	x						
Bärare av belysning vid väg eller bana som strömförsörjs via jordledning	x	x							
Bärare av belysning vid väg eller bana som strömförsörjs via luftledning	x	x				x	x		
Belysning med bärare i form av linor vid väg eller bana		x			x				
Bärare av trafiksignaler	x	x							
Bullerskärmar	x	x	x						

För räcken och broräcken vid gång- eller cykelbanor samt fallskydd har vi i 27 § valt att ange ett antal råd som baseras på den praxis som används i dag vid dimensionering av dessa vägskyddsanordningar och som uttrycks i avsnitt 7.2.8.3.4, 7.2.1.1.2.3.2. och 7.2.8.3.3 Trafikverkets kravdokument Bro och broliknade konstruktion (TRVINFRA-00227).

3.3.12 Kontroller (2 kap. 32–34 §§)

Vi föreslår att dimensioneringskontroll, mottagningskontroll av material och byggprodukter och utförandekontroll ska genomföras analogt med vad som angivits i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder. I TSFS 2018:57 hänvisas för dessa kontroller till Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder), EKS 11. Vi har i de föreslagna föreskrifterna valt att överföra dessa krav i fulltext, med vissa redaktionella ändringar.

3.3.13 Dokumentation (2 kap. 35–37 §§)

Vi föreslår att dokumentation av beräkningar och provningar, dokumentation av dimensionerings-, mottagnings- och utförandekontroll samt konstruktionsdokumentation ska genomföras i likhet med vad som står i TSFS 2018:57. Där hänvisades till Boverkets föreskrifter och allmänna råd om eurokoder (2011:10), medan vi i de föreslagna föreskrifterna har valt att införa dessa krav i fulltext, med vissa redaktionella ändringar.

Remiss

Säkerhet i händelse av brand (kap. 3)

3.3.14 Utformning av väg- eller bankonstruktion för säkerhet i händelse av brand (3 kap. 2–5 §§)

Vi föreslår i 2 § ett funktionellt krav på att väg- och bankonstruktioner ska utformas så att brand inte innebär en oacceptabel risk för trafikanter, resande, miljön eller förlust av konstruktionens bärförmåga. Utöver att vi bedömer att kravet är angeläget och motiverat kommer regleringen att – så långt det är möjligt – ge en likvärdig säkerhetsnivå i händelse av brand, för vägar, spårvägar och tunnelbanor.

En brand ovan mark i väg- eller banområdet ger generellt mindre allvarliga konsekvenser än en brand i tunnelmiljö. Risken för brand- och rökspridning ovan mark är normalt inte är ett problem, dels för att den aktuella infrastrukturen inte är lättantändlig, dels för att den öppna miljön ovan mark medger att eventuell brandrök ventileras bort utan behov av speciell rökgasventilation. Vidare är eventuella instängningseffekter vid utrymning för resande och trafikanter ovan mark i väg- eller banområdet, i stort, begränsat till hållplatser och plattformar. För dem anger vi krav på riskbedömning i 4 §.

Vi har valt att inte ange vad som avses med oacceptabel risk för trafikanter, resande, miljön samt förlust av konstruktionens bärförmåga. Vi bedömer att aktuell byggherre, väghållare eller spårinnehavare kan göra denna avvägning bäst utifrån de förutsättningar som ges för de olika väg- och banprojekten.

Som vi nämnde ovan är risken för brand- och rökspridning ovan mark normalt inte är ett problem. Vi har dock identifierat ett antal situationer med speciella förutsättningar, och för dem anger vi i 3 § krav på att en riskbedömning ska genomföras vid utformning av väg- eller bankonstruktioner. Resultaten från denna riskbedömning ska ligga som underlag för beslut om eventuellt nödvändiga riskreducerande åtgärder. I rådstext anger vi de speciella förutsättningar som vi identifierat för väg- eller bankonstruktioner ovan mark. En bankfyllning av cellplast kan bidra till brandspridning om cellplasten anläggs sammanhängande i stora mängder. En bro med spännkablar som inte är omslutna av betong kan förlora bärförmåga, samtidigt som utrymning av broar med en lådkonstruktion kan omöjliggöras om inte nödvändiga riskreducerande åtgärder genomförs.

I vårt inledande resonemang identifierade vi eventuella instängningseffekter vid utrymning för resande och trafikanter, ovan mark, till hållplatser och plattformar. Av detta skäl föreslår vi i 4 § att en riskbedömning ska genomföras vid utformning av hållplatser eller plattformar ovan mark och att riskbedömningen ska ligga till grund för beslut om nödvändiga

Remiss

säkerhetsåtgärder. Vi anger också fyra faktorer som minst måste inkluderas i riskbedömningen. Två av de faktorer som är viktiga att inkludera i riskbedömningen är dels hur många personer som kan uppehålla sig samtidigt vid hållplatsen/plattformen och som således behöver utrymmas vid olycka, dels möjligheten till oberoende utrymningsvägar. En tredje viktig faktor är maximal tåghastighet eller referenshastighet på väg i närområdet kring hållplatsen/plattformen, där spontan utrymning kan ske. Även räddningstjänstens möjlighet till insats är en viktig faktor i riskbedömningen.

Vi kan konstatera att förutsättningarna för utrymning av resande eller trafikant vid hållplatser och plattformar ovan mark skiljer sig väsentligt åt. För en hållplats för buss eller spårväg med liten trafikmängd och ett fåtal resande eller trafikanter som uppehåller sig samtidigt vid hållplatsen kan rimligen en enkel riskbedömning, med utgångspunkt i de fyra faktorerna, genomföras utifrån den praxis som används i dag. För plattformar vid tunnelbana och för hållplatser med ett större antal resande eller trafikanter samtidigt vid hållplatsen bör däremot en mer detaljerad riskbedömning genomföras utifrån de fyra angivna faktorerna. I rådstext föreslår vi tre punkter som minst bör inkluderas vid beräkning av maximalt antal personer som måste utrymmas.

Avslutningsvis föreslår vi i 5 § att rulltrappor, trappor, hissar och andra typer av tillträdesvägar får användas vid dimensionering av utrymningskapacitet, om det kan göras på ett säkert sätt och om de uppfyller de angivna kraven i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2017:119) om personsäkerhet i tunnlar och plattformsrum för tunnelbana och spårväg.

Skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö (kap. 4)

Egenskapskraven med hänsyn till miljö och hälsa i de föreslagna föreskrifterna kopplar till de allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken (MB), men reglerar det som vi bedömt som särskilt viktigt vid byggande av infrastruktur. Vi föreslår också allmänna råd kring lämpliga avvägningar och rekommendationer kopplat till de föreslagna kraven.

Med hänsyn till hygien har vi i denna utgåva av föreskriften inte ställt några krav.

3.3.15 Utformning av vägmiljö (4 kap. 1–4 §§)

Enligt hushållnings- och kretsloppsprincipen i 2 kap. 5 § MB ska råvaror och energi användas så effektivt som möjligt och förbrukningen och avfallet ska minimeras. Vi föreslår i 1 § att utformning och materialval ska göras på ett sådant sätt att den totala energianvändningen och emissionerna kopplat till denna begränsas under vägars och banors livscykler. Vid bedömning av den totala energianvändningen föreslår vi, som allmänt råd, att byggande,

Remiss

drift, underhåll, avveckling och eventuell återvinning samt trafikens energianvändning bör vägas in.

Då både potentiella lösningar och kostnaden per ton reducerad koldioxid (CO_2) varierar stort mellan olika åtgärder[17] och projekt, ställer vi inga kvantifierade krav – vi anser att byggherren är bättre rustad att välja den lösning som är bäst lämpad utifrån lokala förutsättningar.

Vi föreslår i 2 § krav på att hela vägmiljön ska anpassas till den planerade referenshastigheten i syfte att minska energianvändning och utsläpp från trafiken under vägens livslängd. Vi föreslår i allmänna råd att farthinder bör utformas och trafiksignaler bör synkroniseras så att en jämn hastighet kan hållas.

I 3–4 §§ anges krav på att gator och torg ska utformas med hänsyn till gående och cyklisters behov samt deras faktiska och upplevda trygghet. Nuvarande föreskrifter utgår i stort sett helt från personbilar så genom att inkludera krav och råd att i första hand beakta gående och cyklisters behov bedömer vi att denna reglering är ett steg i riktning mot ökad attraktivitet och tillgänglighet för dessa trafikantgrupper, med en förbättrad miljö och hälsa som följd. Detta är i linje med de intentioner som regeringen uttrycker i den *nationella cykelstrategin* (Regeringskansliet, 2017). Där betonas vikten av att aktivt och kontinuerligt arbeta med att förbättra förutsättningarna för cykling vid planering av ny infrastruktur och att dessa initiativ tidigt tas med i planeringsprocessen. För att cykeln ska vara ett attraktivt transportsätt måste cykelvägnätet hänga samman och mångfalden av cyklister ställer även nya krav på anpassningar och funktionalitet. Trots ökat fokus på cykelfrågorna på olika nivåer och alltfler insatser på cykelvägnätet, finns fortsatt utvecklingsbehov och potential till ett mer anpassat och funktionellt cykelvägnät.

3.3.16 Material (4 kap. 5 §)

Enligt produktvalsprincipen i 2 kap. 4 § MB ska produkter som kan vara skadliga för människor eller miljön ersättas med andra, mindre farliga produkter, om det går. Vårt förslag att material som används i en väg- eller bananläggning inte ska medföra oacceptabla miljö- och hälsorisker under byggnadsverkens livscykel ligger i linje med produktvalsprincipen.

Som ett allmänt råd har vi angivit att en bedömning av byggmaterials innehåll av farliga ämnen ska göras genom BASTA eller ett annat kvalitetssäkrat system. BASTA står för *Byggsektorns avveckling av farliga ämnen* och BASTA-systemet består av egenskapskriterier för

[17] Från 0 £/ton CO_2 till 48 £/ton CO_2, se tabell 2 i (Karlsson, et al., 2020).

Remiss

kravformulering samt register. Det är ett egendeklarationssystem där de produkter som klarar kraven, och inte innehåller ämnen med farliga egenskaper enligt särskilda kriterier, registreras[18] (Trafikverket, 2020d).

Många aktörer har även krav på vilka BASTA-kriterier som byggmaterialen behöver uppfylla men vi har valt att, som ett första steg, endast ange att en bedömning enligt kriterierna behöver göras. Dels för att det till stor del ändå görs, dels för att initialt inte riskera en hämmande effekt för mindre aktörer. Trafikverket och de tre största kommunerna har redan gemensamma kriterier och därför har det redan en stor inverkan. Enligt dessa krav klassas material och varor som inte innehåller utfasnings- eller riskminskningsämnen över angivna halter till klass A och ska användas där det är möjligt. Egenskaperna är dock desamma som i BASTA-systemet och det finns en översättningsnyckel (Trafikverket, 2018).

3.3.17 Belysning (4 kap. 6–7 §§)

Enligt lokaliseringsprincipen i 2 kap. 6 § MB ska plats för verksamheter väljas så att de kan bedrivas med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljö.

I 13 § väglagen (1971:948) anges följande: ”När en väg byggs ska den ges ett sådant läge och utformas så att ändamålet med vägen uppnås med minsta intrång och olägenhet utan oskälig kostnad. Hänsyn ska tas till stads- och landskapsbilden och till natur- och kulturvärden”.

Eftersom det inte är möjligt att helt undvika intrång, föreskriver vi om olika sätt att minimera påverkan på djur, växter och grundvatten.

I Riktlinje landskap (TDOK 2015:0323, 2019) avsnitt 6.3 anges hur ett antal funktionskrav för naturmiljö ska hanteras: dels den påverkan som transportinfrastrukturen har på naturen, dels den biologiska mångfalden. De två funktionskrav vi bedömer vara så pass viktiga att de alltid bör gälla vid byggande av nya vägar och banor är att

- säkra och funktionella passagemöjligheter för djur ska finnas
- artrika infrastrukturmiljöer skapas och att biotopförluster ska undvikas.

[18] BASTA stöds av samhällsbyggnadssektorns stora aktörer och av myndigheter så som Kemikalieinspektionen och Trafikverket. BASTA är ett icke-vinstdrivande bolag och ägs av IVL Svenska Miljöinstitutet och Byggföretagen (https://www.bastaonline.se/om-basta/basta/). Till BASTA är ett vetenskapligt råd knutet där kriterierna utvecklas tillsammans med branschens aktörer.

Remiss

Den senare punkten har även påverkan på möjligheten för invasiva arter att etablera sig, men det är främst en drift- och underhållsfråga och vi ger därför inget råd kring detta.

I rapporten *LED-belysningens effekter på djur och natur med rekommendationer: Fokus på nordiska förhållanden och känsliga arter och grupper* (Jägerbrand, 2018) ges en rad rekommendationer för att minska belysningens effekter på djur och natur, till exempel att det i urbana miljöer är särskilt viktigt att reducera himlaglim[19] och att vid vattennära miljöer säkerställa att ljuskällorna inte sprider ljus i vattnet eller åstadkommer polarisering. Rapporten rekommenderar att man minimerar ekologisk påverkan genom att begränsa omfattningen av belysta områden och förhindra nya områden från att belysas. Konsekvenserna kan även minskas genom att man begränsar tiden med belysning och anpassar belysningsstyrka och våglängdsfördelning.

Då både behov och möjligheter att begränsa ljusutbredningen varierar stort, har vi valt en generell skrivning på föreskriftsnivå om att ljusföroreningar bör minimeras och lämnar detaljerna kring hur det ska göras till aktörerna. Men som ett allmänt råd ger vi ett stöd till vad som är viktigast att tänka på i vägmiljön, utifrån det som enligt rapporten har störst potential att reducera ekologisk påverkan[20] (Jägerbrand, 2018). Vi sammanfattar detta genom att i det allmänna rådet ange att ett effektivt sätt att minimera de negativa effekterna är att begränsa belysningen i både tid och rum.

För arter som i övrigt är hotade kan man förvänta sig de tydligaste och snabbaste negativa effekterna (Jägerbrand, 2018). Därför ger vi som allmänt råd att särskild hänsyn ska tas till platser där hotade och skyddsvärda arter kan förväntas uppehålla sig och att därigenom undvika oönskade barriäreffekter.

Vilka arter som bör tas särskild hänsyn till är en avvägning. Vi har gjort avvägningen att det främst är hotade djur som man bör ta hänsyn till.[21]

Då det lokalt även kan finnas andra skäl att skydda arter än att det är direkt hotade, anger vi även att särskilt skyddsvärda arter ska beaktas. Begreppet ”skyddsvärda arter” används exempelvis i samband med att områden kan

[19] Natthimlens diffusa luminans (ofta orsakad av ljusföroreningar) som är oberoende av månljus och stjärnljus.
[20] Både direkt och indirekt genom himlaglim och via påverkan av vitt ljus på seendet samt icke-visuellt ljus (främst blått ljus < 500 nm).
[21] Begreppet hotade arter används i åtgärdsprogrammen för hotade arter och naturtyper. Åtgärdsprogrammen använder Naturvårdsverkets och Havs- och vattenmyndighetens tillsammans med länsstyrelserna och andra berörda aktörer i arbetet med att rädda hotade arter och deras livsmiljöer.

Remiss

avsättas för att bevara livsmiljöer för hotade skyddsvärda djur- och växtarter (SLU Artdatabanken, 2020).

3.3.18 Säkra passager för djur (4 kap. 8–9 §§)

För att undvika att nya vägar och banor får en oacceptabelt stor påverkan på djurlivet är det viktig att det inte skapas onödiga barriärer. Det kan undvikas genom att man ser till att det finns säkra passager för både land- och vattenlevande djur och organismer.

Den avgörande påverkan som transportinfrastrukturen har på naturen och den biologiska mångfalden kan åtgärdas genom anpassningar. Exempelvis arbetar Trafikverket med att det ska finnas säkra och funktionella passagemöjligheter för djur samt att artrika infrastrukturmiljöer ska skapas, skötas och utvecklas och att biotopförluster ska undvikas (Trafikverket, 2017).

Eftersom både behov och förutsättningar varierar stort mellan olika byggherrar, väghållare eller spårinnehavare, har vi dock valt att inte gå på detaljer i vårt förslag till reglering utan vi ställer endast mer generella krav och ger allmänna råd hur behovet av passager bör bedömas.

3.3.19 Artrika miljöer (4 kap. 10 §)

Infrastrukturmiljöer, såsom vägkanter, banvallar, stationsområden, trädsäkringszoner och bangårdar, har stor potential att utgöra attraktiva miljöer och spridningsvägar för pollinatörer (Naturvårdsverket, 2018).

För att gynna biologisk mångfald i allmänhet och pollinatörer i synnerhet föreslår vi ett krav att utforma sidoområden för att främja en mångfald av växter.

Enligt Trafikverkets Riktlinje för landskap ska ekologiskt viktiga naturmiljöer ersättas med likvärdiga miljöer och oersättliga livsmiljöer bör inte skadas (TDOK 2015:0323, 2019). Vi anser att det är rimligt att ta hänsyn till detta för all infrastruktur och därför föreslår vi ett allmänt råd som förtydligar möjligheten att ersätta eller skapa miljöer som är gynnsamma för artrikedomen. Vidare föreslår vi som allmänt råd att vid anläggning av vägars och banors sidoområden bör hänsyn tas till hotade eller skyddsvärda arter.

3.3.20 Skydd för vatten (4 kap. 11 §)

Vi föreslår i 11 § att avvattnings- eller dräneringssystem ska dimensioneras så att närliggande vattenförekomsters[22] funktion och användningsområde tryggas och att inga negativa konsekvenser från väg- eller banhållningen

[22] En vattenförekomst är enligt vattendirektivet, den minsta storheten för beskrivning och bedömning av vatten.

Remiss

uppstår. Detta är den praxis som används för vägar och järnvägar i dag och som uttrycks i Trafikverkets kravdokument[23].

Vattentäkter är en kritisk samhällsresurs. Därför föreslår vi krav på att grundvattenmagasin som utgör vattentäkter eller som kan vara viktiga för framtida vattenförsörjning ska skyddas mot infiltration av dagvatten och mot utsläpp i samband med olyckor. Eftersom anläggning av avvattningssystem, dräneringssystem eller grundvattenmagasin som utgör vattentäkter är så viktiga, föreslår vi även ett krav att de ska dimensioneras med tanke på kommande klimatförändringar.

Som allmänt råd anger vi att den naturliga vattenbalansen bör bevaras, vilket är i linje med den praxis som används inom väg- och järnvägsområdet och som uttrycks i Trafikverkets kravdokument[24].

3.3.21 Luftkvalitet (4 kap. 12–14 §§)

I 12 § föreslås att krav på luftkvaliteten i omgivningsluften till skydd för människors hälsa regleras i luftkvalitetsförordning (2010:477) och att kommunerna har ansvar för att dessa följs. Men även verksamhetsutövare har, enligt 26 kap. 19 § MB, ett ansvar att kontrollera och planera verksamheten för att motverka eller förebygga olägenheter för människors hälsa eller påverkan på miljön genom egenkontroll. Bland annat utgör en väghållares egenkontroll vad gäller trafikens påverkan på luftföroreningarna längs vägarna ett viktigt underlag i de fall ett åtgärdsprogram enligt 5 kap. MB behöver tas fram (Naturvårdsverket, 2019). Syftet med att förtydliga att en beräkning ska göras i projekteringen – trots att det redan finns krav på verksamhetsutövaren i luftkvalitetsförordningen – är att det är viktigt att anpassning av vägen med avseende på luftkvalitet måste komma in tidigt i projekteringen.

Stödfunktionen ”Referenslaboratoriet för luft – modeller” (som finns hos SMHI[25]) är en rådgivande aktör som på uppdrag av Naturvårdsverket ger vägledning kring luftkvalitetsmodeller. I deras sammanställning av modeller nämns fem olika modeller för vägtrafik. De flesta kräver dock rätt stora mängder indata från användaren och lämpar sig mest för större aktörer eller specialiserade konsulter, till exempel används Airviro[26] av några större kommuner. Därför har Trafikverket och Naturvårdsverket gett SMHI i uppdrag att utveckla SIMAIR[27] , där en stor mängd indata finns lagrade

[23]Krav med Rådstext. Avvattning, Dimensionering och utformning. TRVINFRA-00231, avsnitt 10.4.8.
[24] Krav med Rådstext. Avvattning, Dimensionering och utformning. TRVINFRA-00231, avsnitt 7.3.
[25] http://www.smhi.se/reflab.
[26] http://www.smhi.se/reflab/luftkvalitetsmodeller/mer-om-modellerna/airviro.
[27] https://www.smhi.se/tema/simair.

Remiss

(meteorologi, haltbidrag från långväga transporter, urban bakgrund, trafikmängd, fordonssammansättning, vägbredd och skyltad hastighet). Vi föreslår därför, i allmänt råd, att SIMAIR eller motsvarande bör användas för att bedöma om en ny väg eller gata antas leda till att dygnsmedelvärdet överskrider nedre utvärderingströskeln för kvävedioxid (NO_2) eller partiklar (PM10). Valet av nedre utvärderingströskeln är i analogi med luftkvalitetsförordningen. Nedre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärdet för NO_2 är 36 µg/m^{3}och för PM10 25 µg/m^3.

Vi har haft kontakt med handläggare på Trafikverket och SMHI och de stödjer att vi som ett allmänt råd anger att SIMAIR bör användas för en mer detaljerad spridningsmodellering. Naturvårdsverket förespråkar dock en mer generell skrivning. Men vi bedömer det som en fördel att vara tydlig med vilken modell vi föreslår i ett allmänt råd för denna specifika tillämpning. Att ange det som ett allmänt råd ger möjlighet att använda en annan motsvarande modell.

Luftkvalitet i vägtunnlar

För luftkvalitet i tunnlar gäller inte miljökvalitetsnormerna för utomhusluft. Avsaknaden av ett nationellt riktvärde för tunnelluft medför att regionala och lokala förhandlingar krävs för enskilda tunnlar. Det leder till att kraven varierar mellan olika tunnlar, vilket kan ge upphov till samhällsförluster genom att alltför låga eller höga krav på luftkvalitet i enskilda tunnlar upprätthålls. Det leder också till att stora insatser behöver göras för att bedöma vad som är ett lämpligt riktvärde för varje enskilt projekt. Då vi ser stora fördelar med ett nationellt riktvärde för vägtunnlar, föreslår vi i 13 § att ett sådant ska tas fram för att underlätta och förbättra förutsägbarheten i projekteringen. Som ett allmänt råd anger vi även hur detta riktvärde bör sättas utifrån passagetid för respektive tunnel.

Enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2019:93) om säkerhet i vägtunnlar ska det i vägtunnlar som är längre än 1 000 meter och med ett trafikflöde över 4 000 årsdygnstrafik (ÅDT) finnas mekanisk ventilation. Det är rimligt att detta även ska tjäna som gräns för när ett riktvärde för luftkvalitet ska tas fram. Eftersom gränsen för när ett riktvärde för luftkvalitet ska tas fram är identiskt med kravet på när mekanisk ventilation ska finnas i vägtunneln, undviks kostsamma ventilationsutredningar i kortare tunnlar.

Eftersom konsekvenserna av ett strikt gränsvärde som aldrig får överskridas kan vara onödigt stora både vad det gäller tillgänglighet och kostnad, har vi valt att inte ange ett strikt gränsvärde utan ett riktvärde. Vi lägger därigenom ett visst ansvar på byggherren för hur riktvärdet ska tillämpas och att sätta in åtgärder för att långsiktigt klara riktvärdet. Detta för att undvika åtgärder

Remiss

som medför orimligt stora investeringar för att kunna klara vissa extrema toppar eller att tunneln behöver stängas under vissa speciella förutsättningar, exempelvis väder- eller trafikstörningar.

Varken i PBL eller MB finns begreppen riktvärde och gränsvärde definierade. Men enligt en dom i Miljööverdomstolen (Utformning av villkor med angivande av begränsningsvärde, MÖD 2009:9) i samband med tillståndspliktig verksamhet anges att ett riktvärde bör används som ett värde som – om det överskrids – ska leda till åtgärder för att korrigera överskridandet och förhindra att det upprepas. För både gränsvärden och riktvärden gäller naturligtvis att begränsningsvärdet inte får överskridas, men riktvärdeskonstruktionen erbjuder verksamhetsutövaren en viss bromssträcka innan en överträdelse resulterar i sanktion. För riktvärden bör villkor preciseras genom att kontrollen av dem fastställs, men det kan av praktiska skäl vara lämpligt att överlämna detaljerna till kontrollprogrammet (Heimeryd, 2014).

Som ett allmänt råd har vi angett att riktvärdet bör följas upp med mätning eller beräkning som ska se till att halten hålls inom riktvärdet. Förutsättningar och behov av kontroll varierar dock från tunnel till tunnel.

Riktvärdet är satt med 98 percentil och får överskridas 175 timmar per år, vilket är samma percentil som används för miljökvalitetsnormen för timmedelvärde av NO_2. Det är inte meningen att denna möjlighet ska användas för att hantera regelbundna överskridanden utan den är till för att klara exempelvis extrema vädertoppar eller underhåll.

Vårt förslag till allmänt råd är att riktvärdet ska väljas med hänsyn till det som ger den lägsta nivån utifrån att

- riskhöjningen avseende hälsoeffekter på grund av tunnelpassagen, för populationen pendlare som dagligen använder tunneln, inte blir oacceptabelt hög
- det är samhällsekonomiskt motiverat med tanke på de totala långsiktiga hälsovinster som kan uppnås för trafikantkollektivet.

Med utgångspunkt från jämförbara risker i samhället ger vi ett allmänt råd för hur bedömningen av vad som är en oacceptabelt stor riskhöjning kan göras (WSP, 2018).

Ett lägre riktvärde bör sättas om det är motiverat utifrån trafikantkollektivet som helhet. Som stöd för att genomföra analysen av ett samhällsekonomiskt motiverat riktvärde har en beräkningshandledning tagits fram (WSP, 2019). I den står att om det är samhällsekonomiskt motiverat **ska** ett strängare riktvärde användas. Vi har dock ansett att det är mer ändamålsenligt att som allmänt råd ange att ett lägre riktvärde **bör** väljas, eftersom det i vissa

Remiss

speciella fall kan finnas skäl till att inte sätta ett lägre riktvärde i enskilda projekt.

Valet av NO_X som indikator beror främst på att det är en vedertagen indikator för luftföroreningar i omgivningsluft och emissioner och det därför finns relativt väl underbyggda effektsamband mellan uppmätt halt och långsiktiga hälsoeffekter. De långsiktiga hälsoeffekterna påverkar bedömningen av hälsoeffekterna och dess kostnader mer än de kortsiktiga. En grov jämförelse är att de kortsiktiga hälsoeffekterna bidrar till omkring 10 procent av de långsiktiga hälsoeffekterna (WSP, 2018).

NO_2 anses ge upphov till framför allt kortsiktiga hälsoeffekter. Som indikator för tunnelluft fungerar NO_2 dåligt på grund av att relationen mellan NO_2 och andra skadliga ämnen är annorlunda i tunnlar, eftersom en mindre del kväveoxid (NO) oxideras till kvävedioxid (NO_2) (WSP, 2018). NOx är också enklare att mäta kontinuerligt, som grund för momentan styrning av ventilation och trafik, än exempelvis sotpartiklar eller ultrafina partiklar (WSP, 2018). I den ”second opinion” på resultaten i WSP 2018 som Trafikverket beställt nämns att studier från Göteborg (Grundström, 2015) också visar att NOx korrelerar bra med ultrafina partiklar och de håller med om att NOx är ett klokt val (TÖI, 2019).

I underlaget till nya ASEK-värderingar[28] föreslås PM2,5 som indikator för luftföroreningar från vägtrafiken (Söderqvist, 2019). Men för att bedöma hälsoeffekter för biltrafikanter i tunnlar är varken PM10 eller PM2,5 relevanta på grund av fordonens avskiljande effekt (SLB, 2013). I en rapport från SLB[29] jämfördes den halt som trafikanten utsätts för i kupén med halten i tunneln[30](SLB, 2019). Trots att det var relativt nya fordon så fanns flera exempel där exponeringen för NOx i kupén var nästan 100 procent av halten utanför fordonet. Exponeringen för sotpartiklar i fordonskupén var 25–80 procent av halten utanför.

I takt med att forskningen går framåt och effektsamband tas fram förordas att riktvärdet uppdateras. Även om relationen mellan NOx och avgaspartiklar förväntas vara relativt stabil över tid, kan mängden sot per NOx sjunka i framtiden (WSP, 2018). Det gäller särskilt exponeringen i

[28] I ASEK-rapporten presenteras de kalkylvärden, och beskrivs den analysmetod, som bör användas i transportsektorns samhällsekonomiska analyser. Trafikverket ansvarar för att utveckla och publicera rapporten. ASEK-arbetet är kopplat till en myndighetsövergripande samrådsgrupp som består av representanter för Trafikverket, Transportstyrelsen, Sjöfartsverket, Naturvårdsverket, Energimyndigheten, Boverket, Stockholms Läns Landsting/SL samt Trafikanalys (adjungerad). Arbetet stöds även av ett vetenskapligt råd med experter inom nationalekonomi, miljöekonomi, regionalekonomi och transportanalys.
[29] SLB-analys (Stockholms Luft- och Bulleranalys) är en avdelning på Miljöförvaltningen i Stockholm som ansvarar för övervakningen av luftmiljön i staden.
[30] Mätningarna genomfördes med bilens ventilation inställd på automatisk med AC.

Remiss

kupén eftersom den avskiljande effekten är större för sot än för NOx (SLB, 2019).

När det gäller riskökning för dagliga pendlare, bör riktvärdet sättas omvänt proportionellt mot tunnelns längd. På så sätt kommer den ”dos” av luftföroreningar som frekventa användare utsätts för att vara densamma i olika tunnlar. Den totala dosen beror inte på den maximala halt som trafikanterna drabbas av på enskilda platser i tunneln, utan på vilken medelhalt som råder under trafikantens färd längs tunneln, och hur lång tid resan genom tunneln tar. Som mått för riskhöjningen föreslår vi dos per passage, som beräknas utifrån medelhalten av luftföroreningar i tunneln under maxtimmen och den förväntade uppehållstiden i tunneln.

Utifrån faktorer som påverkar riskperception och riskvärdering är det rimligt att förvänta sig att samhället applicerar liknande värderingar som för andra risker som liknar den risk som drabbar den som utsätts för höga luftföroreningar i vägtunnelmiljö. Exempel på liknande typer av risker som samhället valt att reglera är risken med radonstrålning och de miljökvalitetsnormer som fastställts för PM10 i omgivningsluften (WSP, 2018).

I en avvägning vilken acceptabel risk som ska vara dimensionerande för den population som dagligen pendlar genom tunneln under den värsta timmen anger vi, som allmänt råd, en riskökning för förtida död om 10 procent. Det är en relativt stor ökning av risken, exempelvis större än de riskhöjningar som motiverar de värden som gäller för radonhalt i bostadshus och miljö-kvalitetsnormer för PM10 (cirka 3 procents riskhöjning). Avvägningen är gjord utifrån rättighets- och pliktetik: att individer har en plikt att till viss mån skydda sig själva innan de kräver skyddsåtgärder från samhället och individen har här en viss möjlighet att själv påverka situationen. Eftersom andelen av föroreningar som tränger in i fordonen varierar beroende på ventilationsinställning, kan resenären erhålla en betydligt lägre riskökning genom att självmant begränsa kupéventilationen (WSP, 2018).

Att ställa in kupéventilationen på recirkulation vid färd genom långa tunnlar är inte ett alternativ, eftersom kupéventilationen i dessa fall behöver vara påslagen för att undvika kondens (WSP, 2018). Enligt SLB kan då också höga CO_2-halter ackumuleras i bilen med recirkulationen på (SLB, 2019). Men om man sänker ventilationen med 1/3, och dosen skadliga ämnen antas minska i samma omfattning, skulle den relativa risken minska till ungefär tre procent. Det är i paritet med den riskökning som det innebär att till exempel bo i ett hus med radonhalter över riktvärdet.

Antalet motorcyklister och andra oskyddade trafikanter som året runt pendlar genom tunneln i rusningstid bedömer vi vara ytterst få. Även

Remiss

motorcyklister har en möjlighet att välja annan färdväg. Denna risk ska inte överskridas ens för den pendlare som använder tunneln under den sämsta tiden. Därför ska riktvärdet anges som den maximala timmedelhalten längs tunneln. Vilken dos som en tioprocentig risk motsvarar beror på vilket dos-responssamband man använder. Vårt förslag baseras på antaganden gjorda av WSP (WSP, 2018), som i sin tur baserar sina antaganden på en bedömning av långsiktiga hälsoeffekter av Orru och Forsberg (2016). De senare ansåg att ett effektsamband för mortalitet från Nafstad (2004) med den relativa risken (RR) 1,08 per 10 µg/m^3 av årsmedelhalten av NO_X vid bostaden var mest representativt för förhållanden i svenska tunnlar. I sin ”second opinion” drar TÖI (2019) slutsatsen att valet av responssamband är rimligt utifrån den kunskap som finns. Enligt Tunved (2018) ligger RR från Nafstad inom det spann av rapporterade RR som återfinns i litteraturen, möjligen något förskjutet mot de högre värden för RR som rapporterats, men att det finns vetenskapligt stöd för att välja både ett något högre eller lägre värde.

Det finns anledning att komplettera förhållandet mellan risk och exponeringsdos framöver, när bättre samband finns för avgaspartiklar och sotpartiklar (TÖI, 2019). Det är därmed viktigt att vid behov uppdatera de allmänna råden dels utifrån ny kunskap om effektsamband, dels utifrån hur förhållandet för exponering av olika föroreningar utvecklas i och med fordonsflottans utveckling, vilket vi föreslår som allmänt råd.

Med utgångspunkt från RR-värdet i Nafstad (2004) – att en ökning av årsmedelhalten med 10 µg/m^3 NO_x ger en ökad risk för förtida död på 8 procent – så motsvaras 10 procents riskökning av en ökning av årsmedelhalten av NOx på $\frac{0{,}10*10}{0{,}08} = 12{,}5$ µg/m^3. Hur hög halten i tunneln kan vara för att en regelbunden[31] tur- och returresa under maxtimmen inte ska innebära en ökning av årsmedelhalten, som ger mer än 7 eller 10 procents höjning av risken för förtida död för populationen ”pendlare”, beror av passagetiden genom tunneln. Hur ett riktvärde för medelhalt av NOx längs en vägtunnel under maxtimmen varierar utifrån passagetiden framgår enligt tabell 4 nedan. Det allmänna rådet att risken för förtida död inte ska öka med mer än 10 procent innebär då ett riktvärde på 1 900 µg/m^3 NOx för en vägtunnel som det tar 10 minuter att passera. Om vi i stället skulle ange 7 procents som en acceptabel riskökning för förtida död, skulle motsvarande medelhalt av NO_X bli 1 300 µg/m^3 (WSP, 2019).

Tabell 4. Riktvärden för medelhalt längs tunneln under maxtimmen. Tunnlar med olika passagetid och olika antaganden om acceptabel risk (WSP, 2019).

[31] Antagandet är att en pendlare åker 2 gånger per dag, 5 gånger per vecka, 52 veckor per år.

Remiss

Acceptabel riskökning för förtida död för frekventa tunnelpendlare	Acceptabel ökning årsmedelhalt µg/m3 NOx	Tunnelns längd: Passagetid (min)	**”Riktvärde”:** Medelhalt hela tunneln under maxtimmen (µg NOx/m3)
7 %	9,2	3	**4 400**
7 %	9,2	5	**2 600**
7 %	9,2	10	**1 300**
7 %	9,2	15	**900**
10 %	12,5	3	**6 400**
10 %	12,5	5	**3 800**
10 %	12,5	10	**1 900**
10 %	12,5	15	**1 300**

Den 10-procentiga risken baseras på epidemiologiska studier som gäller på populationsnivå. Det tas alltså ingen särskild hänsyn till särskilt känsliga trafikanter. De befolkningsgrupper som påverkas redan när de exponeras för låga halter är exempelvis personer som har astma eller andra kroniska luftvägssjukdomar (WSP, 2018). Andra känsliga grupper kan vara personer med hjärt- och kärlsjukdomar, barn och gravida (Pershagen, 2017). För dem är risken förmodligen större, och det är dödsfall i dessa grupper som kommer att ge utfall på populationsnivå. Å andra sidan inkluderas alla åldersgrupper, varvid man kan förmoda att den äldsta delen av befolkningen i mindre omfattning reser under rusningstid när exponeringen är som högst. Känsliga personer kan även till viss del själva påverka sin situation, antingen genom att välja en annan färdväg eller genom att passera den vägtunneln under tidpunkter med de lägsta medelhalterna.

Om det är samhällsekonomiskt motiverat, det vill säga om den totala samhällsnyttan för hela trafikantkollektivet överstiger den totala samhällskostnaden, bör ett lägre riktvärde sättas. Till skillnad från det risketiska perspektivet för pendlare innebär det samhällsekonomiska perspektivet att de totala hälsovinsterna för alla trafikanter vägs mot kostnaderna för ökad ventilation.

Notera att det är de samhällsekonomiska konsekvenserna av en **ytterligare sänkning av det beräknade riktvärdet,** jämfört med ett riktvärde baserat på risk för pendlare, som beräknas. Analysen bygger alltså på en jämförelse mellan å ena sidan att styra mot det föreslagna riktvärdet utifrån risk, å andra sidan en referenssituation där riktvärdet föreslås bli lägre utifrån samhällsekonomi. Det innebär att man dels behöver avgöra om det alls är samhällsekonomiskt motiverat att sänka riktvärdet, dels behöver jämföra flera olika riktvärden för att komma fram till vilket av dessa som är samhällsekonomiskt lönsammast.

Remiss

För hur analysen kan genomföras hänvisar vi till det allmänna rådet till den beräkningsvägledning som finns i WSP (2019).

Hälsovinsterna förutsätts öka proportionellt mot hur mycket en medeltrafikants exponering sänks, och det ger mer nytta att sänka halten under de timmar då det är fler trafikanter som exponeras i tunneln. Det är därmed naturligt att beräkningarna av vilket riktvärde som ska gälla utgår från halter uttryckta i form av det trafikantviktade medelvärdet för halten i tunneln.

I den metodbeskrivning (WSP, 2019) som vi rekommenderar i det allmänna rådet uttrycker man detta som den trafikantviktade medelhalten, C. Den beror bland annat på timmedelhaltens förväntade variation över dygnet och trafikens (trafikanternas) förväntade dygnsvariation och kan beräknas enligt:

$$C = \frac{\sum_{t=1}^{24}(q_t * h_t)}{\sum_{t=1}^{24}(q_t)}$$

$q_t =$ *totala antalet bilresenärer som passerar tunneln under timmen t*
$h_t =$ *timmedelhalten av NO_x under timmen t*

Hälsonyttan för trafikantkollektivet som helhet ska sedan vägas mot de ventilations- och åtgärdsalternativ som är möjliga och de förutsättningar som gäller för respektive vägtunnel. Det finns ingen analytisk metod som leder till att man med säkerhet hittar det optimala riktvärdet (längs en kontinuerlig skala). I stället handlar det om att genom en iterativ metod testa ett antal olika tänkbara lägre riktvärden och välja det som ger störst samhällsekonomisk nytta (WSP, 2019). I beräkningsvägledningen som rådet hänvisar till föreslår vi att minst en halt som är 2/3 av den trafikantviktade medelhalten, som motsvaras av ett maxvärde för timmedelhalten, bör analyseras.[32] För större projekt kan det vara befogat att utreda flera alternativ för att finna det samhällsekonomiskt motiverade riktvärdet. För ledning om hur värdet kan beräknas, se bilaga beräkningshandledning (WSP, 2019).

Luftkvalitet i spårtunnlar

Vi föreslår i 14 § att ett riktvärde för halter av luftföroreningar i plattforms-rum i spårtunnlar ska bestämmas för skydd av människors hälsa. Riktvärdet ska användas vid utformning av tunnelsystem och deras ventilation. Kravet på riktvärde gäller endast vid nybyggnation, eftersom det kan bli väldigt kostnadsdrivande eller praktiskt omöjligt att genomföra i befintlig miljö.

[32] Den trafikantviktade medelhalten utredningsalternativ 1, med riktvärde utifrån risk är i exemplet för förbifart Stockholm 900 µg/m^3 och 2/3 av detta blir 603 µg/m^3 Det motsvarar nästan den lägsta nivå som beräknats, 592 µg/m^3.

Remiss

Partikelhalterna är korrelerade med trafikintensiteten och det finns tydliga dygnsvariationer i partikelkoncentrationerna, vilka ökar kraftigt under pendlingstimmarna (Stroh, 2019). Vi utgår därför från den grupp av resenärer som dagligen reser när halterna är som högst och föreslår att riktvärdet ska formuleras som ett högsta timmedelvärde i plattformsrummet (maxtimme).

Den luftförorening som har störst påverkan på människors hälsa i spårtunnlar är partiklar. I likhet med den bedömning Järvholm et al. (2013) gjorde anser vi att det inte går att sätta ett gränsvärde för något specifikt ämne. Det beror på att ämnessammansättningen är svårbedömd, varierar med tid och beror på lokala förhållanden och faktorer, såsom bromsbeläggningen på tågsätten, lokala oxidationsprocesser och så vidare. Eftersom vi inte känner till vilken egenskap hos partiklarna som har störst hälsopåverkan föreslår vi att riktvärdet ska vara för PM10 (Stroh, 2019).

Som ett allmänt råd anger vi att riktvärdet bör vara så pass lågt att dagliga tur- och returresor under maxtimmen inte ska ge en oacceptabel ökning av risken för förtida död. Vi föreslår också ett allmänt råd om hur det riktvärde som motsvarar en acceptabel risk kan bestämmas. För att ge spårinnehavaren möjlighet att minska resenärernas exponering på det effektivaste sättet anger vi att riktvärdet för högsta halt på plattformen ska utgå från en exponeringsdos för den dagliga pendlaren. Exponeringsdosen är den dos en människa utsätts för genom att vistas en viss tid i en miljö med en viss partikelkoncentration. Dosen beror därför inte enbart på koncentrationen utan också på hur länge och ofta en individ vistas i miljön (Stroh, 2019). Möjliga åtgärder är exempelvis att begränsa tiden som resenären uppehåller sig i plattformsrummet, genom exempelvis ökad turtäthet eller utformningen av stationsmiljön.

Dessutom öppnar vi upp för att de spårinnehavare, som också rår över de fordon som trafikerar spårsystemet, ska kunna minska den totala exponeringen genom att minska halterna av partiklar i fordonen. Denna möjlighet finns för de flesta spårinnehavare för tunnelbana och spårväg, där det ofta är samma aktör som upphandlar fordon och ansvarar för driften.

Den acceptabla halten i plattformsrummet blir då beroende av uppehållstid och halt på plattformen, halt i fordon samt tid av resan som sker under mark.

Vad som är en acceptabel halt är långt ifrån självklart. Men vi föreslår, som ett allmänt råd, att riktvärdet bör bestämmas utifrån den totala dos som en pendlare under maxtimmen exponeras för under en tur- och returresa. Halten på plattformen bör inte vara högre än att exponeringen blir lägre än den dos som motsvaras av precisering för årsmedelvärde för PM10 för miljökvalitetsmålet Frisk luft. Preciseringen är 15 µg/m^3, vilket ger en

Remiss

exponeringsdos på 15 µg/m^3 *(60*24) min = 21 600 µg*min/m^3 under ett dygn.

Ett riktvärde för koncentration i plattformsrum, k_p av PM10 i µg/m^3 per timme under maxtimmen kan då kunna beräknas enligt formeln

$$\sum tp*kp + \sum tv*kv \leq 22\,000$$

$\sum t_p$ = *sammanlagd uppehållstid i plattformsrum, under maxtimmen, per dag, angivet i minuter*
k_p = *koncentration i plattformsrum av PM10 per timme under maxtimmen, angivet i µg/m^3*
$\sum t_v$ = *sammanlagd uppehållstid i fordon under mark, angivet i minuter*
k_v = *koncentration av PM10 i fordon per timme under maxtimmen, angivet i µg/m^3(kan sättas till 0,5*k_p eller verifieras genom mätning)*

Miljökvalitetsnormerna, som är gränsvärdet för luftkvalitet i omgivningsluften ligger betydligt högre, 40 µg/m^3 som årsmedelvärde eller 50 µg/m^3 som dygnsmedelvärde. Men då plattformsrum är byggnadsverk som kommer att användas under lång tid och möjligheten att själv påverka sin exponering är liten, anser vi det ändå vara befogat att utgå från den precisering till miljökvalitetsmålen som riksdagen beslutat.

Vilken risk denna exponeringsdos motsvarar vad det gäller kortsiktiga och långsiktiga effekter är svårt att bedöma och det saknas vetenskapligt underlag. Men PM10 i spårtunnlar kan antas innebära samma risk som PM10 i omgivningsluften (Stroh, 2019).

Vi har använt samma effektsamband för PM10:s effekt på dödlighet som Orru & Forsberg (2016) har etablerat. Detta effektsamband baserades på en studie genomförd i Stockholm, där det dagliga antalet dödsfall ökade med 1,68 procent per 10 µg/m^3 högre halt av PM10. En ökning av årsexponeringen med 15 µg/m^3 skulle då innebära en ökad risk för förtida död med 2,5 procent. Denna risk är i paritet med de av samhället accepterade risker utifrån exempelvis radon i bostäder, som vi även använde som riskjämförelse för vägtunnlar.

Vad gäller kortsiktiga hälsoeffekter har man i arbetet med vägtunnlar gjort jämförelse med den risk det innebär att bo i områden med dygnsmedelvärden i nivå med miljökvalitetsnormen (MKN) för PM10. Där har man använt ett lägre effektsamband från den stora studien APHEA2, där en ökning av dagligt antal dödsfall med 0,6–0,7 procent per 10 µg/m^3 PM10 rapporterades (Trafikverket, 2016). Om vi utgår från detta lägre effektsamband, blir den ökade risken av att exponeras för motsvarande exponeringsdos endast 1 procent. Men detta visar bara på effekten på antal dödsfall vid en tillfälligt ökad exponering, enstaka dygn åt gången.

Remiss

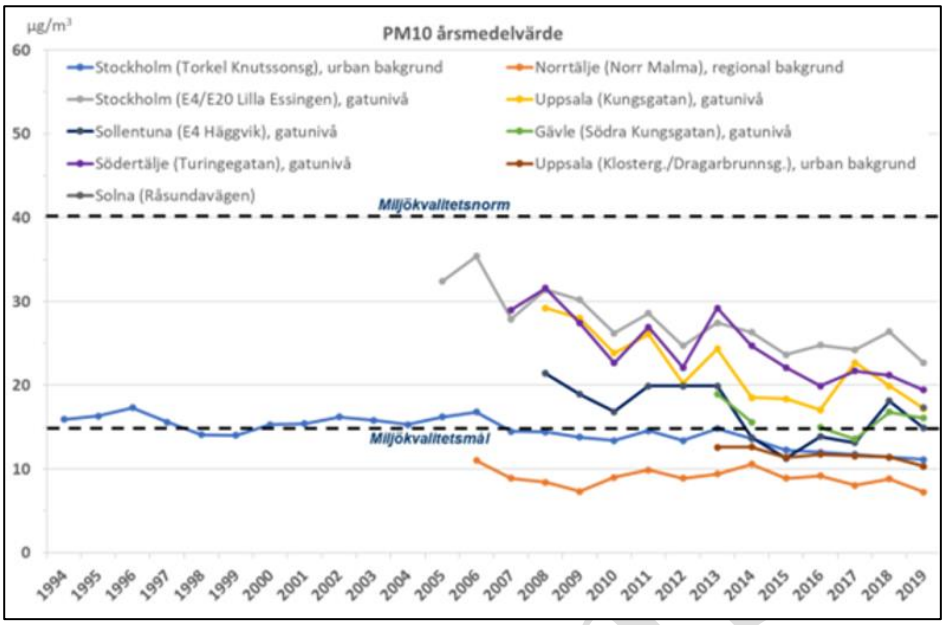
Som jämförelse och känslighetsanalys har vi också tittat på angreppssätt som använts för att ta fram de projektspecifika inriktningsmål och riktvärden olika byggherrar använder i dag.

Ett grundantagande för att komma fram till dessa nivåer har varit att utgå från att miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10, återspeglar den totala exponering som samhället anser vara acceptabel för långtidsexponering Det är därmed olämpligt att en regelbunden tur- och returresa under maxtimmen ger ett större tillskott till exponering för PM10 än att den totala exponeringsdosen under dagen motsvaras av miljökvalitetsnormen, MKN, för årsmedelvärde.

I Järvholm (2013) utgår man från antagandet att en pendlare totalt reser cirka 1,5 timme per arbetsdag (samt några fritidsresor) under jord (totalt 480 h/år) och att halten under hela resan är densamma som på plattformen. Halten under ”övrig tid” har de satt till 30 µg/m^3 då halterna kan vara så höga i gaturum på vissa platser. Om bakgrundshalten under övrig tid skulle sättas till 12 µg/m^3, som är mer representativt för boendemiljöer, så skulle halten i tunneln kunna vara 460 µg/m^3 utan att årsdosen för MKN skulle överskridas. Femårsmedelvärdet 2014–2018 för urban bakgrund[33] i Stockholm var 12 µg/m^3 och 2019 var årsmedelvärdet 11 µg/m^3 (SLB, 2020), se figur 2 för trender för uppmätta årsmedelvärden. Detta är förmodligen det mest representativa måttet för halter i boendemiljön. Den högsta årsmedelhalten uppmättes vid E4/E20 lilla Essingen och låg på ett medelvärde om 25 µg/m^3 för år 2014 till 2015, men det sjönk under 2019 till 23 µg/m^3.

[33] Torkel Knutssonsgatan, tak, http://slb.nu/slb/rapporter/pdf8/slb2020_003.pdf.

Remiss



Figur 2. Trend för partiklar PM10, årsmedelvärden 1994–2019, SLB Analys 2019[34].

Dessa antaganden och riktvärden har senare bekräftats av Stroh (2019) men de föreslår dessutom ett riktvärde för dygnsmedelhalten av PM2,5 på 50 µg/m^3. Detta är en nivå som ligger i linje med de krav som är uppsatta för utbyggnaden av järnvägstunneln Västlänken (Göteborg), där PM10-halterna i publika delar under jord inte får överskrida 200 µg/m^3 som timmedelvärde. Men halterna får under en sammanlagd tidsperiod av 200 timmar per år vara högre (Harders, 2016) (Ramböll, 2015).

Det beslutade inriktningsmålet för Stockholms nya tunnelbana är något högre, 240 µg/m^3, vilket får överskridas 175 timmar per år (98 percentil) (Hellgren, 2018). Region Stockholm har tagit fram sitt inriktningsmål på ett liknande sätt som i Järvholm (2013), men det är vissa skillnader i de antaganden som gjorts i underlaget, exempelvis att en enkelresa inklusive tid på plattformen är 30 minuter och att en tur- och returresa sker 220 arbetsdagar per år. De räknar också med fritidsresor på 2 timmar per vecka, vilket innebär att den totala exponeringen blir 305 timmar per år. Inriktningsmålet för Stockholms nya tunnelbana är baserat på antagandet att man vistas en större del av sin övriga tid inomhus, där partikelhalterna förväntas vara lägre (< 50 procent). För att räkna ut vilken daglig dos av PM10 det innebär att vistas i nivåer som motsvarar MKN har man antagit att det är 50 procent lägre halt inomhus och att människor vistas 90 procent av tiden inomhus och 10 procent utomhus. Med en bakrundshalt på 25 µg/m^3 skulle den godtagbara halten i tunnelbanan då bli 240 µg/m^3 (Harders,

[34] http://slb.nu/slb/rapporter/pdf8/slb2020_003.pdf

2016). Det finns dock olika synsätt på om halten verkligen är lägre inomhus, eftersom det även alstras partiklar inomhus. Om man antar att halten för övrig tid representeras av mätningar utomhus, skulle den acceptabla halten på plattformen i stället bli 429 µg/m^3 (Olofsson, 2020).

Inte heller Harders (2016) tar i beräkningen hänsyn till att halten i fordonen är lägre, men anger att den kan vara cirka 60 procent av halten på plattformen, enligt Ramböll (2015) och Hellgren (2018).

I Region Stockholms utredning har man även föreslagit ett mål om att nivån även för PM2,5 skulle vara 240 µg/m^3 (Harders, 2016). Förhållandet mellan PM10 och PM2,5 är 65–75 procent så därför finns inget behov att ha ett specifikt riktvärde för PM2,5, eftersom båda måtten till stor del inkluderar partiklar av samma karaktär (typisk storlek för bromspartiklar > 1 µg/m^3) (Johansson, 2005). Vi har därför bedömt att PM10 är dimensionerande till så stor del att det inte finns anledning att även ha ett krav på riktvärde för PM2,5.

Enligt Stoh (2019) är partikelhalterna oftast lägre i vagnarna än på perrongerna på grund av filtrerade ventilationssystem. Enligt Cha (2016) är halten i tågvagnarna ungefär 1/5 av motsvarande halter utanför. Inget av de befintliga riktvärdena tar hänsyn till den lägre halten i vagnarna.

Sammantaget finns det anledning att anta att halten av PM10 kan vara lägre i fordon än i omgivningsluften. För system av lokal karaktär som tunnelbana, där tunnelförvaltaren har rådighet över de fordon som trafikerar banan, kan det vara motiverat att ta hänsyn till att olika andel av partiklarna från perrongen tränger in i tågen. I allmänt råd föreslår vi, för att fastställa halten i fordonskupén, att mätningar vid likartade förhållanden kan användas. Genom att titta på liknande system skulle det gå att beräkna den förväntade halten i fordonen för det specifika systemet och detta värde kan sedan användas som grund för att beräkna den acceptabla halten i plattformsrummet. I de fallen bör halten i fordonskupén följas upp genom mätning eller beräkning.

Om spårinnehavaren inte har rådighet över vilka fordon som trafikerar pattformsrummet eller inte känner till förhållandet mellan halten på plattformen och i tågvagnarna, föreslår vi i allmänna råd att ett schablon-värde för halten i vagnarna kan användas. Halten i vagnarna kan då halveras i jämförelse med halten i plattformsrummet. Enligt Cha (2016) ökar halterna av partiklar i vagnarna i tunnelmiljön och ökar ytterligare något då dörrarna öppnas. Vi antar därför att det är tiden av resan som sker under mark som är mest relevant för exponeringen.

Remiss

Halten i plattformsrummet beror av antalet tåg och därför är halten högst under rusningstid. Enligt Cha (2019) visade mätningar i Citybanan att turtäthet och bromssträcka hade stor inverkan på koncentrationen av partiklar i den grövre fraktionen (0,3–10 µm). Även mätningar som KTH gjort i tunnelbanan visar att en högre turtäthet å ena sidan innebär högre halter men å andra sidan att väntetiden på plattformen då också blir kortare (Olofsson, 2020). Om vi skulle föreslå ett alltför strikt riktvärde för halten för alla plattformsrum, skulle turtätheten kunna begränsas av luftkvalitetskraven. Det skulle då innebära en längre väntetid på plattformen och därmed en högre exponering. Vi bedömer att ett riktvärde för halten enligt resonemanget ovan kan bli för strikt, och i värsta fall kan leda till en högre exponering för PM10 för en pendlare. I vårt allmänna råd föreslår vi därför att ett riktvärde bör bestämmas utifrån exponeringsdosen och den förväntade uppehållstiden i plattformsrummet.

I en svensk studie såg man viss påverkan på markörer för inflammation och irritativa besvär hos personer med lindrig astma efter 2 timmars exponering i tunnelbana vid nivåer strax över 200 µg/m^3. En gräns av denna storleksordning skulle alltså kunna anses skyddande för personer med lindrig astma (Järvholm, 2013).

Motsvarande exponeringsdos kan beräknas enligt 200 µg/m^3 *2h*60 min och ger dos 24 000 µg*minuter/m^3. Vårt föreslagna riktvärde om 22 000 µg*minuter/m^3 skulle således även, i viss mån, skydda känsliga grupper för kortsiktiga hälsoeffekter.

Säkerhet vid användning av vägar (kap. 5)

3.3.22 Säker utformning (5 kap. 3–5 §§)

Vårt förslag till övergripande funktionellt utformningskrav i 3 § innebär en skrivning som korrelerar med trafikförordningen. Där finns motsvarande skrivning, som innebär att byggherren för en väg ansvarar för att vägens utformning stödjer den planerade skyltade hastigheten, det vill säga vägens referenshastighet. Grundtanken är att vägen ska designas självförklarande och självreglerande. De allmänna råden är skrivna utifrån ett Nollvisionstänk och där människans tolerans mot krockvåld är dimensionerande för vägmiljöns utformning, vilket vi bedömer överensstämmer med dagens praxis vid utformning och byggande av vägar.

Vårt förslag till ett funktionellt siktkrav i 4 § baseras på förslag i FoI-rapporten ”Säkerhetskritiska parametrar vid vägutformning” (Berg & Strömgren, 2017). En slutsats i rapporten är att förslaget till föreskriftskrav inte innebär några större förändringar för väghållare.

Remiss

Vårt förslag i 5 § kring utformning för att minska risken för upphinnande-olyckor utgör praxis redan i dag. Men det är något som kan vara värt att peka extra på, eftersom det är betydligt billigare att ”bygga rätt från början” i dessa fall.

3.3.23 Hinderfri höjd och bredd (5 kap. 6–10 §§)

Det funktionella kravet om hinderfri höjd och bredd i 6 § finns redan i dag i VVFS 2003:140 (avsnitt 6.3.3.1 och 6.3.3.2), som kommer att upphävas i och med dessa föreskrifter.

Hinderfri höjd om 2,5 meter för gång- eller cykelbanor respektive sådan hinderfri höjd att ett fordon som är 4,5 meter högt kan framföras på andra vägar anser vi utgör byggstandard/praxis[35].

Det sista stycket i det tillhörande allmänna rådet om möblering av gång- eller cykelbanor innebär ett förtydligande som inte tidigare har funnits, eftersom nuvarande föreskrifter inte har haft särskilda krav för gång- eller cykelbanor. Rådet är dock i överensstämmelse med dagens praxis för vägutformning – enligt avsnitt 8.6 Gaturummets gestaltning och möblering VGU-krav.

Kravet i 7 § om att trafikanter ska ges tydlig vägledning inför en höjdbegränsning utgör ett komplement till vägmärkesförordningen (2007:90) där själva utmärkningen beskrivs. Vår bedömning är att man behöver beakta höjdbegränsning redan vid vägutformningen för att åstadkomma en så hög trafiksäkerhet som möjligt. De tillhörande allmänna råden om utformning av höjdbegränsningsportaler bedömer vi utgör dagens praxis i enlighet med i avsnitt L.10 Trafikverkets Krav för Brobyggande (TDOK 2016:0204, 2019).

En vek höjdbegränsningsportal, till exempel en portal med kedjor eller liknande som rasslar och därmed upplyser föraren om att fordonet är för högt, är ett kostnadseffektivt sätt att öka sannolikheten för att föraren inte ska köra in sitt fordon i den styva höjdbegränsningsportalen. En sådan olycka skulle i så fall kunna leda till större skador på både fordon och vägutrustning – i värsta fall till och med personskador. Vi har i 8 § valt att ange en höjdbegränsning på 4,7 meter utifrån de motiv som anges under 6 § i föreskrifterna om att det ska gå att framföra ett 4,5 meter högt fordon. Till detta har lagts till en buffert på 0,2 meter för fordonsrörelser, eventuellt snöväglag och underhållsbeläggningar.

Motivet till vårt förslag i 9 § om att höjdbegränsningsportaler ska utformas utan vassa och utstickande delar är att en eventuell påkörning inte ska

[35] Jfr Övergripande krav för vägars och gators utformning, TRV publikation 2012:181 samt VGU Krav, TRV publikation 2020:029, avsnitt 6.1.1.1 Fri höjd.

Remiss

resultera i att fordon och trafikanter penetreras. Förslaget bedöms leda till åtgärder som begränsar konsekvenserna av den typ av olycka som inträffade vid Klaratunneln i Stockholm i mars 2019, där en gastank exploderade efter påkörning av en höjdbegränsningsportal (Svenska dagbladet, 2019). Det blir således en säkerhetshöjande åtgärd.

Förslaget att höjdbegränsningsportaler, i områden som trafikeras med gasbussar, inte ska deformeras så att vassa eller utstickande delar kan penetrera takplacerade bränsletankar för gas, är också en säkerhetshöjande åtgärd. De flesta trafikolyckor som skett med gasbussar där gasen varit involverad i händelsen har berott på att bussen kört in i ett lågt hinder. Förutom risken att gasbussens förare och passagerare skadas vid kollisionen så innebär en sådan olycka specifika risker med anledning av bussens gassystem. Konsekvenserna kan bli särskilt allvarliga om kollisionen sker i en tunnel, i tätbebyggt område eller i en låg passage under viktiga transportleder. Våra förslag till krav till säkerhetshöjande åtgärder i områden som trafikeras med gasbussar togs fram som en del i arbetet med att regeringsuppdraget Trafiksäkerhetshöjande åtgärder för gasbussar redovisades (Transportstyrelsen, 2019b).

Behovet av utformningskrav för att minimera risk för att långa fordon med låg markfrigång fastnar har påtalats av bland annat Statens haverikommission (2014) efter en olycksutredning där en lastbil fastnat i en plankorsning (se även 25 §). Den reglering som vi föreslår i 10 § ska också gälla vid till exempel fartgupp, det vill säga generellt vid utformning av vägar – för att reducera risken för kollisioner och fordonshaverier. Krav för frigångshöjd, motsvarande det allmänna rådet, finns numera också i avsnitt 6.1.1.2 Frigångshöjd i Trafikverkets kravdokument VGU.

3.3.24 Vägytor (5 kap. 11–19 §§)

Vårt förslag i 11 § om att oväntade och svårupptäckta ojämnheter inte ska förekomma på vägytan är, i sak, överensstämmande med befintliga krav i VVFS 2004:31 och VVFS 2003:140, som upphävs.

I VVFS 2004:31 (ändrad genom VVFS 2007:103), avsnitt 11.2.2, som har fokus på vägöverbyggnad ur ett bärighetsperspektiv anges följande: ”Vägkonstruktionen skall dimensioneras så att inte oacceptabla skador och ojämnheter uppstår”. I VVFS 2003:140, avsnitt 6.1, som har fokus på säkerhet vid användning står följande: ”Vägar skall vara så utformade och utförda att sannolikheten för att olyckor inträffar blir låg, att inträffade olyckor får begränsade konsekvenser samt att, i de fall människor skadas, olyckornas följder kan minskas genom att skadade kan tas om hand på ett säkert sätt.”

Vi har haft svårt att uttrycka ett krav på lokala ojämnheter för vägar och gator på ett konkret sätt, med nivåer eller andra kriterier, eftersom det inte

Remiss

finns tillräckligt med data och effektsamband som underlag för detta. Vi har därför valt att föreslå ett allmänt råd kopplat till det övergripande kravet som baseras på ett beprövat sätt att begränsa ojämnheter på vägytan vid byggnation av vägar, nämligen att dimensionera för största tillåtna tjäl-lyftning. Det anges som krav i VVFS 2004:31, avsnitt 11.2.2. Erfarenheter visar att om tjällyft används som dimensionerande parameter vid projektering och vid efterföljande byggnation så förebyggs ojämnheter både i vägens längd- och tvärriktning.

I vårt förslag till det allmänna rådet om största rekommenderat tjällyft har vi valt att uppdatera den aktuella och gällande tabellen i VVFS 2004:31 med de värden som i dag används av Trafikverket vid nybyggnad. Detta och övriga allmänna råd är i överenstämmelse med avsnitt 9.1.2 Trafikverkets kravdokument om avsnitt 9.1.2 Överbyggnad väg (TRVINFRA-00224, 2020), och därför bedöms denna reglering som praxis i dag.

I 12 § finns bland annat ett allmänt råd om att vägmarkeringar inte bör vara tjockare än 4 mm. Detta råd finns redan i dag genom VVFS 2003:140 (avsnitt 6.3.4.2 och 6.3.5.1). Rådet har utgångspunkt i den viktiga tekniska egenskapen att markeringarna inte ska fungera som en dämning, förhindra vattenavrinning från vägytan och därmed öka risken för vattenplaning. Därför har vi valt att lägga detta som ett funktionellt krav, vilket vi anser utgör praxis i dag. Med nya typer av vägmarkeringar som finns på marknaden i dag och som till exempel har som funktion att alstra ljud kan det finnas behov av att kunna använda tjockare markeringar. Vi ser möjlighet till det, eftersom texten om vägmarkeringars tjocklek enbart utgör ett allmänt råd, som därmed är möjligt att frångå i de fall man kan visa att kravet ändå är uppfyllt.

Kraven i 13–14 §§ är tänkta att tillämpas specifikt för vägkonstruktioner som är avsedda för gående och cyklister respektive vägytor avsedda för desamma, i syfte att förebygga fallolyckor. Gällande föreskrifter (VVFS 2003:140) har haft perspektivet fordonstrafik och därför utgör detta nya författningskrav. Motsvarande krav på gångytor finns också i Boverkets byggregler, BBR (BFS 2011:6), avsnitt 8:22 Skydd mot att halka och snubbla samt avsnitt 3 om tillgänglighet och användbarhet, och bedöms vara vedertagen lägsta standardnivå/samhällskrav. Krav på tillgänglighet avseende gångytor finns också i Boverkets föreskrifter och allmänna råd (BFS 2011:5 ALM 2) om tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga på allmänna platser och inom områden för andra anläggningar än byggnader, se specifikt 7–9 §§ och 11 § i Boverkets föreskrifter. Mer utförlig bakgrund till vårt förslag utifrån 13–14 §§ finns också i VTI rapport 932 ”Krav för att förhindra fallolyckor” (Arvidsson, 2017).

Remiss

Det är Boverket, och inte Transportstyrelsen, som enligt plan- och byggförordningen har bemyndigande att föreskriva om tekniska egenskapskrav kopplat till tillgänglighet. Gränsen mellan Boverkets reglering för ”tillgänglighet” och vårt bemyndigande för vägar och spår för ”säkerhet vid användning” är inte tydlig, speciellt då Boverket föreskriver krav på halkfria gångytor. För att tydliggöra att vårt förslag till reglering gäller både gång- och cykelväg föreslår vi ett tydliggörande utifrån vår reglering för de byggnadsverk vi har bemyndigande för. Samtidigt ser vi inte att denna reglering skapar ett problem för dem vi riktar vår reglering till, eftersom de båda regleringarna måste läsas tillsammans på grund av att tillgänglighetsåtgärder inte alltid är bra utifrån säkerhetsaspekter, och vice versa.

Det allmänna rådet till 13 § om att skarpa nivåskillnader i färdriktningen på cykelbana inte bör överstiga 60 mm har sin grund i försök i fält som VTI gjort, på uppdrag av Transportstyrelsen: ”Kanter i cykelvägen – När är en kant farlig*?”* (Sjögren, 2020b). Att cykla in i ett fast hinder, såsom en bom, en betongsugga eller en parkbänk, leder ofta till svåra olyckor där cyklisten flyger med huvudet före över cykelstyret. Men samma olycksförlopp ses ofta även för oväntade skarpa nivåskillnader såsom kanter. Det kritiska måttet för när en tvärgående kant övergår från att vara enbart en komfortfråga till att utgöra en säkerhetsrisk ligger troligen till och med lägre än 60 mm. Hur stor risken är beror på omkringliggande omständigheter och distraktion, hur skicklig cyklisten är samt också typen av fordon och då kanske framför allt hur stora hjul fordonet har. Vi ser en utveckling där allt fler alternativa fordon med mindre hjul körs på cykelvägarna, exempelvis elsparkcyklar och scootrar. Försöken som gjorts är begränsade till tvärgående kanter men troligen är mer eller mindre längsgående kanter eller höjdskillnader minst lika farliga. Därför borde en nollnivå eftersträvas, det vill säga inga höjdskillnader. Utifrån bedömningar baserat på de resultat som erhållits har vi ändå ringat in en höjd kring 6 cm som ett motiverat kritiskt säkerhetsmått.

En trottoarkant, även om den vanligen är högre än 60 mm, är i de flesta fall inte oväntad, eftersom den inte är placerad i färdriktningen men det kan finnas andra skarpa nivåskillnader som kan komma plötsligt och oväntat. För att undvika olyckor ska sådana nivåskillnader eller fasta hinder synliggöras och bör vara belysta eller kontrastmarkerade. För trappor på allmänna platser gäller 7 och 9 §§ BFS 2011:5 ALM 2.

Även om en kantsten – som används som avskiljare mellan körbana och gång- eller cykelbana – inte heller är oväntad, så innebär den en risk för plötslig olycka om man till exempel råkar vingla till med cykeln eller mopeden eller behöver göra en snabb undanmanöver. Därför bör en gång-

Remiss

eller cykelbana aldrig avskiljas från en körbana med något som är högre än gång- eller cykelbanan och alltid vara högre än eller i nivå med körbanan.

Den vanligaste orsaken till fallolyckor i trafikmiljö är underhållsrelaterad – främst handlar det om vinterhalka (Berntman, 2015). Det är inte ovanligt att placeringar av stolpar eller andra fasta hinder på just gång eller cykelbanor gör att vissa platser måste skottas, rengöras eller halkbekämpas för hand. Om man redan vid projekteringen av vägen tar hänsyn till att man med maskinell utrustning ska kunna sopa, ploga och halkbekämpa vägytan, så medför det effektivare drift – och därmed, enligt vår bedömning, lägre risk för olyckor.

Kravet i 14 § om material för gång- eller cykelytor innebär att vi understryker vikten av att man vid utformning av dessa ytor motverkar risken för halka på sådana platser som är speciellt olycksdrabbade eller platser där god friktion behöver säkerställas för att inte innebära en ökad olycksrisk. Det är exempelvis viktigt att beakta att vissa typer av plattor ofta får väldigt dåliga friktionsegenskaper vid fukt och kyla. Plattor och gatsten kan ofta ha visuella eller taktila fördelar, men man bör också ta hänsyn till om fördelarna kan åstadkommas på annat sätt – sätt som medför mindre risk för skarvar och uppstickande (vassa) kanter som i sin tur medför risk för att gångtrafikanter snubblar (fallolyckor), se bild i figur 3. Vår bedömning är att våra krav med de tillhörande allmänna råden inte är kostnadsdrivande om de hanteras tidigt under projekteringen.



Figur 3. Plattor och gatsten kan innebära risk för fallolyckor på grund av ojämnheter och uppstickande kanter.

Remiss

Vårt förslag för friktion i 15 § baseras på VTI-rapport 980 *Krav på belagda väg-, cykel- och gångbanors friktionsegenskaper vid barmarksförhållanden - Underlag och rekommendationer* (Sjögren med flera, *2020)* (Sjögren, et al., 2020). En anledning till VTI:s rekommendation att använda det nuvarande friktionsvärdet 0,5 är att det inte finns tillräckliga underlag till varför och till vilket värde detta ska ändras. Friktionsvärdet finns genom hänvisning i rådstext i VVFS 2003:140, avsnitt 6.3.4.1. VTI har inte funnit någon definitiv källa till varför 0,5 valts men troligen har det en koppling till relationen friktion och bromssträcka. Dock föreslås att friktionstalet anges med två värdesiffror för att undvika missförstånd vid redovisning och avstämning mot krav i till exempel entreprenader. Avrundning sker alltid uppåt när värdesiffran efter de antal decimaler som avrundningen sker till är 5, 6, 7, 8 eller 9 och nedåt för 0, 1, 2, 3 eller 4.

Vi föreslår alltså ett krav om att medelvärdet av friktionstalet ska vara minst 0,50, presenterat per 20 meter väg (presentationslängd), vid mätning i 70 km/tim. Så länge inget underlag eller motiv finns som tydligt motiverar en skillnad, föreslår vi att detta värde gäller för alla ytor, vägar, gator samt vägmarkeringar och som ingår i Transportstyrelsens mandat. Det finns dock två undantag: det ena är vägar med lägre skyltad hastighet än 70 km/tim där gränsvärdet 0,55 föreslås tillsammans med mäthastighet 40 km/tim och det andra är gång- eller cykelbanor som också föreslås ha 0,55 som gränsvärde. Vid mätning i 40 km/tim har gränsvärdet 0,55 visat sig motsvara 0,50 vid 70 km/tim tillräckligt väl. Därför föreslår vi också gränsvärdet 0,55 för gång- eller cykelbanor.

Eftersom kraven i dessa föreskrifter, i enlighet med 8 kap. 5 § plan- och bygglagen (2010:900), ska fortsätta att uppfyllas under hela den ekonomiskt rimliga livslängden, kommer detta krav även att bli ett drift- och underhållskrav.

Det föreslagna friktionstalet gäller förutsatt att nuvarande mätmetoder bibehålls, vilket för bilvägar innebär mätning med Surface Friction Tester (SFT), eller motsvarande, utrustad med ett mönstrat däck[36]. För gång- eller cykelbanor och vissa vägavsnitt, till exempel ramper och cirkulationsplatser, där man inte kan använda SFT föreslår vi att man använder Portable Friktion Tester (PFT) enligt framtagen metodbeskrivning.[37] En jämförelse mellan PFT och SFT har visat sig ha god överensstämmelse.

[36] Trafikverkets metodbeskrivning, TDOK 2014:0134 Version 2.0, ”Bestämning av friktion på belagd väg”.
[37] Metodbeskrivning för handdragen friktionsmätare, bestämning av friktion med en dynamisk mätmetod på cykel- och gångvägar och vägmarkeringsytor” (VTI Notat 26-2019).

Remiss

VTI har inte tittat närmare på vad det skulle innebära att byta presentationslängd från 20 till 5 meter väg. En sådan ändring ligger i linje med önskemål från förare av tvåhjuliga fordon, eftersom dessa fordon är känsligare för fläckvis halka. Vi anser att vi i dagsläget inte har tillräckligt underlag kring konsekvenser för att göra en sådan regeländring.

Vi föreslår att gränsvärdet ska gälla hela vägytan inklusive vägmarkeringen, bland annat för att möta kraven från motorcyklar och andra tvåhjuliga fordon. Men av praktiska skäl föreslår vi, som tillhörande råd, att man minst ska mäta i ett hjulspår samt där det okulärt bedöms finnas risk för låg friktion.

I 16 § föreslår vi krav på att en belagd gång- eller cykelbana ska vara fri från breda längsgående sprickor. En trasig beläggning på en gång- eller cykelbana både upplevs som och utgör en faktisk säkerhetsrisk. Speciellt längsgående sprickor som är så breda att cykelhjul riskerar att köra ner i och fastna i dem utgör en risk för att köra omkull med personskador som följd och ska därför inte finnas på dessa vägar. I mångt och mycket handlar det förstås om att relevanta underhållsåtgärder måste ses till, men det handlar också om att dimensionera och utföra vägen rätt från början så att till exempel ojämn tjällyftning undviks och risken för sprickbildning minimeras. Det allmänna rådet om att största rekommenderade tjällyftning bör vara 100 mm baseras på empiriskt etablerat mått för att uppnå sprickfrihet på belagda gång- eller cykelbanor i Sverige. Motsvarande värde finns också som krav i Trafikverkets (2020) kravdokument för Vägöverbyggnad[38].

I 17 § föreslår vi krav på att vägar med obundet slitlager, det vill säga grusvägar, ska dammbindas. Utifrån en säkerhetsaspekt är rullgrus, som medför att hjulen glider undan, den största risken på grusväg. Detta åtgärdas kostnadseffektivt genom att man dammbinder vägen så att det fina materialet som binder ihop vägen hålls kvar. De allra flesta väghållarna, såväl statliga, kommunala som enskilda, dammbinder sina grusvägar så vår bedömning är att dammbindning redan i dag utgör praxis. Eftersom föreskrifterna inte behöver tillämpas på vägar med ÅDT under 125 fordon per dygn eller på skogsbilvägar, kommer majoriteten av Sveriges grusvägnät dock att exkluderas från kravet.

Kraven på tvärfall i 18 § utgör gällande reglering genom VVFS 2003:140, avsnitt 6.3.4.2, med undantag för punkt 2 om vältningsrisk. Det kompletterande kravet kring vältningsrisk baseras på resultat från FoI-

[38] Trafikverket (2020). Överbyggnad väg, Dimensionering och utformning, Krav TRVINFRA-00224.

Remiss

rapporten *Utformning av tvärfall för minskad krängningsrisk i kurva*[39]som visar att kurvor är överrepresenterade i olycksstatistiken. I övrigt har vi enbart gjort en redaktionell omskrivning, där två punkter med koppling till vattenavrinning lagts samman, i syfte att uppnå en regelförenkling utan att påverka innebörden.

I det allmänna rådet till 18 § är metodbeskrivningarna uppdaterade och vi föreslår att även tvärfall på en cykelbana bör kontrolleras och luta åt rätt håll, det vill säga inåt, för att undvika krängningsrisk för cyklister.

Vi föreslår i 19 § krav på vägytans lutning på platser där gående uppehåller sig i trafikmiljön och där det finns risk att till exempel barnvagnar eller rullstolar ofrivilligt sätts i rullning. Syftet är att ta ytterligare hänsyn till oskyddade trafikanter – och då framför allt barn och rörelsehindrade – och låta dem vara dimensionerande i dessa miljöer.

3.3.25 Korsningar (5 kap. 20–27 §§)

Kravet i 20 § om att vägar som man har för avsikt att förklara som motorväg eller motortrafikled ska utformas utan korsningar i samma plan finns redan i dag i föreskrifter (VVFS 2003:140, avsnitt 6.3.3.3). Motsvarande krav återfinns också i trafikförordningen men då i kontext kring vilka vägar som för förklaras som motorväg eller motortrafikled.

Kravet i 21 § om att nya vägar eller spårvägar med högre referenshastighet än 80 km/tim ska ha planskilda korsningar mellan väg och järn- eller spårväg kommer från Trafikverkets Krav för Vägars och gators utformning, VGU (2020)[40], vilket således utgör praxis i dag.

Vi föreslår i 22 § krav på att utrusta nya plankorsningar med säkerhetsanordningar (ibland även kallat vägskyddsanläggningar). Trafikverket är den myndighet som beslutar om kryssmärken och säkerhetsanordningar även för befintlig järnväg för samtliga infrastrukturförvaltare i Sverige. Kommunerna beslutar om motsvarande för spårväg enligt 8 § vägmärkesförordningen (2007:90). Trafikverket väljer skyddsalternativ med hjälp av Plankorsningar – Val av skyddsalternativ (TDOK 2015:0311)[41]. Vårt krav är en miniminivå men Trafikverket och kommunerna har fortfarande rätt att besluta om säkerhetsanordningar men de behöver då åtminstone uppfylla de krav som vi föreslår.

---

[39] *Utformning av tvärfall för minskad krängningsrisk i kurva*, 2016, Johan Granlund, WSP. Transportstyrelsen TSG 2016-1836.
[40] Krav – VGU, Vägars och gators utformning, TRV publikation 2020:029, avsnitt 5.16 Plankorsning mellan väg och järnväg.
[41] Plankorsningar – Val av skyddsalternativ (TDOK 2015:0311).

Remiss

Kravet i 23 § på utformning av en plankorsning mellan väg och järnväg finns med redan i författning (VVFS 2003:140, avsnitt 6.3.3.3). Vi föreslår också motsvarande krav för plankorsningar mellan väg och spårväg på särskild banvall. Lämpliga utformningsåtgärder framgår exempelvis i VTI-rapporten ”Rekommendationer för funktionell utformning av spårvägssystem”[42] som beställts av Transportstyrelsen.

Vi föreslår också vilka parametrar man, som minimum, behöver ta hänsyn till vid utformningen av en plankorsning.

Det tillhörande allmänna rådet om att avståndet mellan en vägkorsning och en plankorsning mellan väg och järnväg bör rymma förväntad kölängd för att inte blockera någon av korsningarna kommer från Trafikverkets Krav för Vägars och gators utformning, VGU (2020)[43], och utgör praxis i dag.

I ett allmänt råd föreslår vi också att plankorsningens utformning bör anpassas så att långa fordonskombinationer inte riskerar att hamna utanför vägkanten.

Dessutom föreslår vi att korsningsvinkeln mellan järnväg eller spårväg och väg eller gång- eller cykelbana bör göras vinkelrätt – eller i alla fall inte understiga 75 grader. I gällande föreskrifter (genom hänvisning till Vägverksdokumentet VU 94) står det 60 grader. Vi bedömer att dagens mer komplexa trafikmiljö med mer blandtrafik och tvåhjuliga fordon med smala hjul som kan köra ned och fastna i längsgående spår ger argument för vårt föreslagna, stringentare råd (se även ovannämnda VTI-rapport). Det är också bättre i överenstämmelse med dagens byggpraxis enligt VGU som anger 85 gon, vilket motsvarar 76,5 grader, för korsningsvinkeln mellan spår och väg (Trafikverket, 2020)[44].

Vi har i 24 § valt att föreslå ett krav om att en plankorsning ska utformas så att långa fordon med låg markfrigång (0,2 meter) inte riskerar att fastna och bli stående på spåret. Det är baserat på en rekommendation som Statens haverikommission lämnat[45]. Motsvarande krav anges också i Trafikverkets kravdokument VGU (2020)[46]. Kravet innebär ett förtydligande för specifikt

[42] *Rekommendationer för funktionell utformning av spårvägssystem*, VTI Rapport 975, 2018, Ragnar Hedström, Thomas Johansson, Olle Eriksson och Terry McGarvey.
[43] Krav – VGU, Vägars och gators utformning, TRV publikation 2020:029, avsnitt 10.5.1.4 Avstånd mellan plankorsning och vägkorsning.
[44] Krav – VGU, Vägars och gators utformning, TRV publikation 2020:029, avsnitt 10.5.1.3 Vägens linjeföring.
[45] Statens haverikommission (2014). Plankorsningsolycka med tåg 614 och lastbil mellan Hägernäs och Rydbo. Slutrapport RJ 2014:04.
[46] Krav – VGU, Vägars och gators utformning, TRV publikation 2020:029, avsnitt 6.1.1.2 Frigångshöjd.

Remiss

plankorsningar av det generella kravet i 10 § om att vägar ska utformas så att risken minimeras för att fordon med låg markfrigång fastnar.

Vi föreslår i 25 § ett krav som innebär att man som byggherre, när man bygger vägar som ansluter till vägtunnlar, ska säkerställa att på- och avfart till och från huvudkörbanan avlutas i god tid innan tunnelinfarten och inte påbörja alltför snart efter tunnelutfarten. Reglerna gäller inte inne i själva tunneln. Vi har för avsikt att ange motsvarande krav i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2019:93) om säkerhet i vägtunnlar, som då ska tillämpas vid byggande av vägtunnel. I EU-direktiv 2004/54/EG om minimikrav för säkerhet i vägtunnlar finns följande skrivning:

”Med undantag för nödkörfält skall antalet körfält vara detsamma inne i som utanför tunneln. Varje förändring av antalet körfält skall ha avslutats på tillräckligt avstånd framför tunnelns mynning. Detta avstånd skall vara minst lika med det avstånd ett fordon tillryggalägger på tio sekunder vid högsta tillåtna hastighet.”

Direktivets skrivning har implementerats i nationell rätt genom 3 kap. 5 § TSFS 2019:93 och då även utökats genom att på motsvarande sätt gälla utanför tunnelutfarten. Vår avsikt är alltså att både i TSFS 2019:93 och i dessa föreskrifter förtydliga att det specifika kravet i TSFS 2019:93 inte gäller för anslutningar i form av ramper, korsningar eller andra trafikplatser, eftersom det är den tolkning som EU-kommissionen gjort[47] och som används av andra medlemsstater.

Tillämpningsområdet är i dag enbart tunnlar som är längre än 500 meter, i enlighet med EU-direktivet. Men vi föreslår att detta ska gälla oavsett tunnelängd, det vill säga för alla tunnlar och inte enbart för tunnlar som är längre än 500 meter. Motivet till detta är att grundproblematiken i första hand är beroende av egenskaperna hos själva tunnelportalen som sådan och inte tunnellängden – även om längre tunnlar bidrar till ökad komplexitet på grund av behov av mer utmärkning och teknisk utrustning för till exempel avstängning, utrymning, kommunikation, brandbekämpning och ventilation.

Syftet med säkerhetskravet – att förändring av antalet körfält måste ske på betryggande avstånd från tunnelportal, om det är geografiskt möjligt – är att minimera fordonskonflikter i ett område om kräver stor uppmärksamhet och som är extra olycksutsatt. Platser där fordons kurser löper samman genom att körfält vävs ihop eller på annat sätt ansluter är i sig platser där konflikter

[47] EU-kommissionens meddelande till medlemsstaterna den 30 januari 2007 beträffande avsnitt 2.1.3 (bilaga 1) EU-direktiv 2004/54/EG: “Ramps and interchanges are not concerned by this paragraph.”

Remiss

mellan fordon uppkommer. Enligt tidigare erfarenheter är det i området vid tunnelns in- eller utfart som flest olyckor har inträffat. Därför är det av vikt för säkerheten att sådana konfliktpunkter undviks i god tid före tunnelns infart respektive utfart, och inte för snart inpå tunneln utfart (se till exempel Movea & Ramböll, 2014)[48]. Kravet är tänkt att gälla vid ny anslutning av trafikplats eller sekundärväg till primärväg som går genom en tunnel, och vi föreslår att kravet ska gälla där det är geografiskt möjligt. Kravet är kopplat till högsta tillåtna hastighet, vilket innebär att sträckan blir olika lång beroende på hastighetsbegränsningen på huvudkörbanan.

Kravet i 26 § om att räcken ska ha genomsikt syftar till att säkerställa att räcken inte skymmer sikten så att trafikanter inte syns i korsningar eller i samband med påfarter, där det annars kan vara besvärligt att i tillräckligt god tid hinna upptäcka dem och ha möjlighet att anpassa hastigheten eller vid behov stanna. Kraven gäller där trafik ansluter direkt till körbanan och alltså inte på ramper eller liknande.

Vår bedömning är att det angivna kravet i 27 § om att obevakade övergångsställen inte får anläggas på tätortsvägar med en högre skyltad hastighet än 60 km/tim utgör praxis i dag vid byggande av väg och gata. Kravet finns angivet i Trafikverkets Krav för VGU (2020)[49].

3.3.26 Sidoområden (5 kap. 28–41 §§)

Vårt förslag till krav i 28 § om att nya vägar ska ha säkerhetszoner alternativt vägskyddsanordningar innebär en liten omskrivning från dagens krav. Framför allt innebär förslaget ett förtydligande om att vägskyddsanordning är ett alternativ i de fall sidoområdet inte kan utformas så att risken för dödsfall eller allvarliga personskador vid en avkörning begränsas i tillräcklig omfattning, till exempel vid stup, djupt vatten eller oeftergivliga föremål som inte kan tas bort. Valet mellan dessa två alternativ bör baseras på en samlad bedömning utifrån en kostnads-nyttoanalys. Sidoräcke bör dock enbart sättas upp om föremålet i vägens sidoområde som räcket ska skydda mot utgör en större fara för trafikanten än räcket i sig, vilket anges i ett underliggande allmänt råd.

Vi föreslår ett helt nytt nybyggnadskrav om särskild hänsyn till motorcyklister för att, i större utsträckning än i dag, uppmärksamma säkerheten för denna trafikantgrupp. De utgör en extra riskutsatt grupp i och med att de är oskyddade. I den samlade bedömning som görs vid utformning av sidoområden ska särskild hänsyn tas till avkörning med motorcykel. Vi ger också, i rådstext, exempel på sådan utformning. Kravet skulle kunna anses kostnadsdrivande om det tolkas för stringent och inte enbart för

[48] Movea & Ramböll (2014). Tunnlars Framkomlighet och säkerhet.
[49] Krav – VGU, Vägars och gators utformning, TRV publikation 2020:029, avsnitt 10.3.7. Övergångsställen och gångpassager.

Remiss

platser som är extra riskutsatta. En sådan stringentare tolkning ligger inte i linje med vår avsikt. Åtgärder ska alltid övervägas men bör då baseras på en kostnads-nyttoanalys. För att göra vår avsikt tydligare har vi valt att exemplifiera kravet med allmänt råd om att undvika stolpar i ytterkurvor och att utforma vägräcken med underglidningsskydd i särskilt riskfyllda sådana kurvor.

För lågtrafikerade vägar bedömer vi att det skulle vara mycket kostnadsdrivande om vi skulle föreskriva om att sidoområden ska utformas så att risken för dödsfall eller allvarliga personskador vid en eventuell avkörning begränsas. Av den anledningen har vi i det tillhörande allmänna rådet gjort en distinktion vid en årsdygnstrafik som överstiger 2 000 fordon. Vid låga hastigheter utgör vägens sidoområde en mindre risk, eftersom det av naturliga skäl är lägre sannolikhet att vid en avkörning hamna långt bort från vägbanan. Därför har vi också gjort samma distinktion för vägar med referenshastighet upp till 50 km/tim.

Vi föreslår ett allmänt råd om att en stödmur eller tunnelvägg, som används som vägskyddsanordning, upp till fyra meters höjd bör utformas så att ett påkörande fordon inte fastnar. Rådet har sitt ursprung i standarden SS-EN 1317-2:2010[50] och mätning av ”lika fordonsinträngning” (Vehicle Intrusion, VI) som sker på höjden fyra meter om dimensionerande fordon är lastbil.

Kravet i 29 § på en säkerhetszons beskaffenhet finns redan i dag i nuvarande föreskrifter (VVFS 2003:140, avsnitt 6.4.2). Krav på att säkerhetszonen ska vara fri från fasta oeftergivliga hinder som är högre än 0,1 meter ovan marknivån finns i Krav för VGU (2020)[51]. Vi har lagt in ett undantag om att fundament och bomdriv till bommar i anslutning till plankorsningar är tillåtna, trots att de inte är oeftergivliga.

Krav och allmänna råd för utformning av sidoområde och säkerhetszon finns i nuvarande regler, både på författningsnivå, genom VVFS 2003:140, och i väghållarkrav, genom Trafikverkets Krav för VGU. Sidoområdet är området direkt utanför körbanan och säkerhetszonen är den del av sidoområdet som ska utformas så att risken för svåra personskador vid avkörning av väg minimeras. För tydlighetens skull kan också nämnas begreppet ”vägområde”, där vi i enlighet med 3 § väglagen (1971:948) avser den mark eller det utrymme som har tagits i anspråk för väganordning.

[50] SS-EN 1317-2:2010 Vägutrustning – Skyddsanordningar – Del 2: Klassificering, prestandakrav vid kollisionsprovning och provningsmetoder för vägräcken för fordon.
[51] Krav – VGU, Vägars och gators utformning, TRV publikation 2020:029, avsnitt 7.1.1.3.2 Säkerhetszon.

Remiss

De nuvarande modellerna för säkerhetszonens utformning är till viss del baserade på empiri från 1960- och 1970-talet samt ett antal ingenjörsmässiga antaganden, som det saknas understödjande empiriska data för. Få olyckor med dödlig utgång där kollision skett med fasta föremål i vägens sidoområde pekar dock på att dagens utformning av säkerhetszoner är ändamålsenliga (Movea, 2020). I avsaknad av möjlighet att funktionellt definiera säkerhetszonen på ett tydligt och verifierbart sätt har vi valt att specificera mått på säkerhetszoner kopplat till hastighet som ett allmänt råd. Vår bedömning är att dessa minimivärden utgör en avvägning utifrån nordisk empirisk praxis i dag.

Vi föreslår i 30 § ett nytt krav om att en eftergivlig väganordning ska vara eftergivlig i alla de riktningar som den kan köras på, som ett förtydligande, eftersom det inte alltid är uppenbart att en väganordning skulle kunna köras på från en annan riktning än den ”avsedda”. Kravet kan anses utgöra praxis åtminstone för statlig väg genom att det funnits med sedan VGU 2004[52]. Till detta krav anger vi ett antal allmänna råd om när eftergivliga väganordningar bör användas. Utifrån vägens förutsättningar kan det finnas skäl att anpassa placering av eftergivliga eller oeftergivliga vägordningar.

Det första stycket i det allmänna rådet utgör ett förtydligande av vad vi avser med eftergivlig enligt tillämpbar standard, SS-EN 12767:2007[53].

I tillägget i andra stycket av det allmänna rådet anger vi som ett allmänt råd att eftergivliga stolpar bör användas som en passiv säkerhetsåtgärd för att minska skaderisken på personer och fordon. Detta baseras på resultat i VTI-rapport 957, *Användning av eftergivliga belysningsstolpar - Litteraturstudie och olycksstudie* (Vadeby med flera, 2017) (Vadeby, et al., 2017).

Vi föreslår ett allmänt råd om att trafikledningsanordningar inte bör placeras i en ytterkurva. Det går i linje med allmän rådstext tillhörande 28 § om att förhindra svåra motorcykelolyckor på platser som är extra utsatta för olyckor för denna trafikantgrupp.

En väghållare bör också undvika att placera stolpar på ett vägräcke, eftersom detta innebär en risk att ett fordon eller en förare, som vid en olycka glider längs räckets toppföljare, kolliderar med stolpen. En stolpe som är placerad på ett räcke kan också påverka funktionen på själva räcket negativt.

---

[52] VGU 04 VÄG- OCH GATUUTRUSTNING kap. 3 Eftergivlig väg- och gatuutrustning, avsnitt 3.2 Val av bärare av vägutrustning: ”Vid placering i korsningar bör stolpar som är eftergivliga oberoende av påkörningsriktning väljas.”

[53] SS-EN 12767:2007 Vägutrustning – Eftergivlighet hos bärare av vägutrustning – Krav, klassificering och provningsmetoder.

Remiss

Vi föreslår i allmänt råd att väganordningar som kan utsättas för påkörning och där en kollaps medför stora risker för personskada bör skyddas med skyddsanordning med kapacitet minst H2 enligt standarden SS-EN 1317-5:2007+A2:2012. Rådet är därmed framför allt tillämpligt i tätort med stora trafikflöden och risker för skada på tredje man. Valet av kapacitetsklass är en avvägning utifrån risk- och kostnadsaspekt.

Vi föreslår som allmänt råd att portaler inte bör vara eftergivliga för personbil. Vi bedömer att det innebär en större risk om portalen skulle kollapsa och skada tredje man än den risk en oeftergivlig portal medför (det vill säga sannolikhet för och konsekvens av en kollision).

Kravet i 31 § om att oeftergivliga föremål inte ska placeras inom ett vägräckes arbetsbredd utgör en grundförutsättning för att säkerställa ett vägräckes funktionalitet. Kravet finns också beskrivet i VGU, 2020[54]. Vid placering av en eftergivlig stolpe med brottled bakom ett vägräcke är denna typ av stolpe att betrakta som oeftergivlig, eftersom den kräver en stöt för att lösa ut.

Vi föreslår i 32 § nya krav för att förhindra olyckor med svåra personskador i rondeller. Notera att fokus här är på rondellen, det vill säga det cirkelformade område som finns inne i de flesta cirkulationsplatser.

Vi föreslår krav om att eventuella rondellutsmyckningar inte ska innebära en ökad risk för personskada jämfört med övrig sidområdesmiljö och inte ha utstickande delar. Vi kan utifrån olycksstatistik inte se att man bör förbjuda rondellutsmyckningar som, förutom att de kan vara ett trevligt inslag i trafikmiljön, fyller en funktion genom att öka synbarheten och göra trafikanter uppmärksamma på cirkulationsplatsen. Eftersom en fordonsförare som inte upptäcker cirkulationsplatsen riskerar att köra rakt över rondellen är det dock rimligt att man, utifrån risk för personskada, överväger en utformning utan oeftergivliga föremål placerade inuti rondellen, oavsett storlek på rondellen.

Det allmänna rådet om att vägar med skyltad hastighet högre än 60 km/tim inte bör ha oeftergivliga föremål placerade i rondeller utgör en avvägning utifrån att fordonstillverkare uppger att fordon ska klara av en kollision front mot front i 80 km/tim. Ett träd innebär dock en liten träffyta och därför bör hastigheten vara lägre.

Kravet i 33 § om att man vid vägbyggande invid vatten ska beakta risken för att drunkna vid en eventuell avkörning finns redan i dag i nuvarande föreskrifter (VVFS 2003:140, avsnitt 6.3.6). Vi har förtydligat detta med ett

[54] Krav – VGU, Vägar och gators utformning, TRV publikation 2020:029, avsnitt 7.3.2 Placering av räcken.

allmänt råd om att vägräcken bör sättas upp om det finns vatten som är djupare än 0,5 meter i sidoområdet. Motsvarande skrivning finns i Krav för VGU (2020)[55] – där detta ibland benämns ”djupt vatten” – och bedöms utgöra praxis redan i dag.

Vårt förslag till krav i 34 § om att ”upphöjda konstruktioner, till exempel broar och stödmurar, ska förses med räcken” innebär en omformulering från nuvarande författningskrav (VVFS 2003:140, avsnitt 6.3.5.2). Nuvarande lydelse är ”vägar skall vara utformade och utförda så att sannolikheten för att skadas genom fall nerför stup, brant, hög slänt eller annan större nivåskillnad begränsas” samt ”broar ska vara försedda med räcken”. Vi bedömer att omformuleringen ligger i linje med intentionerna för nuvarande krav men innebär en förenklad och tydligare skrivning.

I nuvarande föreskrifter (VVFS 2003:140, avsnitt 6.4.2.4) ställs krav på att ”Skyddsanordningar ska ha tillräcklig förmåga att förhindra att oskyddade trafikanter faller nerför stup”. Någon definition av vad ett ”stup” är finns inte i författningen – annat än att det är en större nivåskillnad. En analys som utförts på uppdrag av Transportstyrelsen visar att effekten på skadeutfall av höjdskillnader inträffar först då nivåskillnader uppgår till mer än en meter och en släntlutning som är större än 1:3 (Movea, 2020). Vi bedömer att de allmänna råd som vi föreslår utgör praxis för skyddsanordningar vid ny- och ombyggnad i dag och är i enlighet med rekommendationer från branschen (tillverkare, branschorganisationer, etc.).

Vi föreslår i 35 § ett minimikrav som gäller avstånd mellan vägbanekant till spårmitt för järnväg, spårväg på egen banvall eller tunnelbana. Förslaget baseras delvis på TDOK 2014:0555[56], där det anges minimiavstånd mellan spårmitt och vägkant för tre olika fall:

1. Kontaktledningsstolparna står mellan spår och väg [57]
   - minimiavstånd = 8 meter
2. Kontaktledningsstolparna står på motsatt sida järnvägen [58]
   - minimiavstånd = 5 meter

[55] Krav – VGU, Vägar och gators utformning, TRV publikation 2020:029.
[56] TDOK 2014:0555, BVS 1586.20 – Banöverbyggnad – Infrastrukturprofiler ”Krav på fritt utrymme utmed banan”.
[57] Det horisontella elskyddsavståndet är 4 m till spänningsförande anläggningsdel, se TDOK 2014:0505, BVS 543.10001 – Tillämpning av Elsäkerhetsverkets föreskrifter ELSÄK-FS 2008:1. Det horisontella elskyddsavståndet är 4 m till spänningsförande anläggningsdel, se TDOK 2014:0505, (tidigare BVS 543.10001 –) ”Tillämpning av Elsäkerhetsverkets föreskrifter ELSÄK-FS 2008:1.
[58] se fotnot 57.

Remiss

3. Oelektrifierad järnväg
   - minimiavstånd = 4 meter.

Avstånden bygger i sin tur på elskyddsavstånd enligt Elsäkerhetsverkets föreskrifter (ELSÄK-FS 2008:1) och allmänna råd om hur elektriska starkströmsanläggningar ska vara utförda samt avstånd till långsträckta hinder. I 7 kap. 5 § i ELSÄK-FS 2008:1 anges följande: ”En kontaktledning ska dras så, att det horisontella avståndet mellan en spänningsförande del och en vägrenskant uppgår till minst 4 meter”.

Kravet i 36 § om att dubbelriktade vägar som planeras för en hastighet över 80 km/tim som är lika med eller överstiger 4 000 ÅDT ska mötesseparera innebär en mindre omskrivning av dagens krav. Dagens krav anger att ”dubbelriktade vägar med en referenshastighet av minst 90 km/tim och årsdygnstrafik överstigande 4 000 fordon ska utformas så att konsekvenserna av en kollision front mot front särskilt beaktas”. Vi föreslår att detta formuleras som hastighet över 80 km/tim för att anpassa kravet till de intervall för skyltade hastigheter som används i dag. Vi bedömer att denna förändring inte innebär någon ändring i sak utan enbart att reglerna moderniseras.

Kravet i 37 § om att en skiljeremsa mellan en körbana och en gång- eller cykelbana ska utformas så att den utgör en tydlig avgränsning mellan banorna kommer från VGU (2020)[59]. Det bedöms utgöra praxis för utformning och byggande av skiljeremsa mellan körbana och gång- eller cykelbana. En tydligt uppmärkt skiljelinje mellan banorna är exempel på en tillräckligt tydlig avgränsning i de fall det inte är lämpligt eller möjligt att anlägga en separat/friliggande gång- eller cykelbana. Det tillhörande allmänna rådet förtydligar när gång- eller cykelbana bör anläggas och baseras på sannolikhet och konsekvens för olyckor som involverar gående eller cyklister. Det senare utgår från att människans tolerans mot krockvåld bör vara dimensionerande för vägmiljöns utformning, i enlighet med det allmänna rådet till 3 §, samma kapitel.

Kravet i 38 § om att trummor och rörbroar med in- och utlopp inom en säkerhetszon ska utformas så att personskador vid påkörning begränsas, samt tillhörande allmänna råd, innebär enbart en redaktionell ändring av gällande författningskrav (VVFS 2003:140, avsnitt 6.4.2.2).

Vårt förslag till kravet i 39 § om att anslutande vägars slänter inte får vara brantare än de slänter som finns inom säkerhetszonen för den väg de

[59] Krav – VGU, Vägar och gators utformning, TRV publikation 2020:029, avsnitt 8.4.10 Skiljeremsor.

Remiss

ansluter till innebär enbart en redaktionell ändring av gällande författningskrav (VVFS 2003:140, avsnitt 6.4.2.3).

Kravet i 40 § om splitterskydd för bullerskärmar på upphöjda konstruktioner, till exempel broar, är ett nytt krav som införs. Vi bedömer det som relevant och motiverat utifrån att splitter från sådana byggdelar kan orsaka personskada och att det i mångt och mycket handlar om att välja rätt utförande från början vid byggande av bullerskärm.

I föreskrifterna (VVFS 2003:140, avsnitt 6.3.7) finns ett råd om att vägar i viltrika områden bör vara utformade så att sannolikheten för sammanstötning med klövvilt begränsas samt hänvisning till VU 94 beträffande var och hur viltstängsel kan placeras. I 41 § har vi valt att föreslå ett krav på att vägar ska utformas så att risken för viltolyckor minimeras samt ett förtydligande allmänt råd kring hur detta krav kan uppfyllas. Vår bedömning är att detta utgör praxis redan i dag.

3.3.27 Vägskyddsanordningar (5 kap. 42–48 §§)

Kravet i 42 § om att vägskyddsanordningar ska kunna fånga upp och hålla kvar dimensionerande fordon på sin körbana finns i författning (VVFS 2003:140, avsnitt 6.4.2.4) och är i vårt förslag endast ändrat redaktionellt. Vi föreslår i allmänt råd motsvarande dagens råd vad som är dimensionerande fordon för vägräcken respektive broräcken/räcken för upphöjda konstruktioner. Därutöver föreslår vi som allmänna råd nationella val av kapacitetsklass för väg- och broräcken enligt den harmoniserade standarden SS-EN 1317-5, inklusive kapacitetsklass på vägräcken i tunnlar. Vi bedömer att detta utgör en lägsta acceptabel säkerhetsnivå för samhället och att både kraven och de allmänna råden är i överensstämmelse med krav i VGU (2020)[60].

I övrigt för säkerhet specifikt i vägtunnlar gäller lagen (2006:418) om säkerhet i vägtunnlar, förordningen (2006:421) om säkerhet i vägtunnlar samt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2019:93) om säkerhet i vägtunnlar m.m.

Kravet i 43 § om att vägskyddsanordningar ska utformas så att personskador begränsas vid påkörning med personbil finns redan i dag genom författningskrav i VVFS 2003:140, avsnitt 6.4.2.4. Vi har enbart förtydligat kravet med att det är påkörning med personbil som avses utifrån att det är personbil som är dimensionerande fordon i enlighet med vad som anges i det allmänna rådet i nuvarande föreskrifter.

[60] Krav – VGU, Vägar och gators utformning, TRV publikation 2020:029, avsnitt 7.3.2 Placering av räcken.

Remiss

Vi föreslår som ett nytt allmänt råd att större delar inte bör lossna från vägskyddsanordning vid påkörning. Större lösa föremål som kommer farande innebär en risk för personskada på tredje man och därför bedömer vi att detta bör uppmärksammas särskilt.

Anslutningar och övergångar i vägräckesdelar finns med i gällande författning genom hänvisning till VU 94 men har lyfts och förtydligats genom kraven och de allmänna råden i 44–45 §§.

De krav på räckeslängd som föreslås i 46 § finns inte i nuvarande föreskrifter och har fram tills i år inte heller funnits i någon branschstandard på ett tydligt sätt. I Krav för VGU (2020)[61] finns i och med uppdateringen 2020 ett avsnitt om räckeslängd. Vi har i föreslagna allmänna råd utgått från en bedömning av vad vi anser är rimliga värden för att ett vägräckes funktion enligt kravparagrafen ska kunna uppnås. I stort baseras vårt förslag till allmänna råd på befintliga ska-krav i VGU där det, i tabellform, anges mått för minsta räckeslängd baserat på vägens referenshastighet. Vi har valt att föreslå detta i form av allmänna råd, vilket innebär att det är möjligt att välja andra räckeslängder där det går att visa att kravet på räckeslängd ändå är uppfyllt.

I 47–48 §§ föreslår vi egenskapskrav för en vägräckesände. Det finns flera exempel på svåra trafikolyckor där ett fordon kolliderat med en vägräckesände och denna likt ett spjut har penetrerat fordonskupén. Eftersom det numera finns väl fungerande räckesavslutningar som påtagligt begränsar den penetrerande effekten av räckesänden, är vårt förslag att föreskriva om detta samt ge mer utförliga råd kring utförande av räckesavslut. Vi bedömer att det finns potential till att reducera personskador vad gäller gående och cyklister genom att ställa tekniska egenskapskrav även för räcken vid gång- eller cykelbanor.

För krav i 48 § på energiupptagande vägräckesände eller krockdämpare har hastigheten begränsats till 110 km/tim, eftersom 120 km/tim överstiger högsta nivån i provningsstandarden (SS-EN 1317).

3.3.28 Belysning (5 kap. 49–55 §§)

Syftet med vägbelysning är att tillåta dem som använder vägen att transportera sig säkert, att möjliggöra för fotgängare att detektera föremål, orientera sig, känna igen andra fotgängare samt ge en känsla av säkerhet och trygghet (CIE, 2010). Ett annat syfte är att förbättra miljöns utseende dagtid och nattetid. Vi föreslår därför ett antal krav för belysning utifrån säkerhet vid användning.

[61] Krav – VGU, Vägar och gators utformning, TRV publikation 2020:029, avsnitt 7.3.3. Räckeslängd.

Remiss

Förslagen till föreskrifter om belysning bygger på nationell praxis och internationella standarder. Nuvarande författningskrav i VVFS 2003:140 hänvisar, genom råd, till flera avsnitt i VU 94, vilket gör nuvarande reglering väldigt detaljerad och svåröverskådlig.

Vi föreslår i 49 § krav på att vägbelysning, då sådan används, ska lysa upp ytor och tydliggöra kontraster, eftersom vägbelysning ska medföra visuell komfort och ökad trafiksäkerhet.

I 50 § föreslår vi ett antal krav och allmänna råd som rör den belysningstekniska kvaliteten hos en vägbelysning. Vi föreslår bland annat ett krav om att val av belysningsklass ska göras utifrån vägens referenshastighet, trafikflöde och trafiksammansättning, vägens funktion och övergripande utformning samt miljöförhållanden, till exempel skyddande av ljuskänsliga djurarter eller med beaktande av störning i bebyggda eller obebyggda områden. Vi anger inga värden för en belysningsanläggnings tekniska kvaliteter utan hänvisar i stället genom ett allmänt råd till Krav för VGU (Trafikverket, 2020).

I 50–55 §§ föreslår vi krav, med tillhörande allmänna råd, kring placering av vägbelysning. Huruvida en väg i dag har belysning eller inte beror på befintliga regelverk, styrdokument och ibland även på kommunala principer. Regleringen bygger till största delen på Vägar och gators utformning, VGU. VGU i sin tur baserar sina krav och råd på de standarder som tagits fram inom CIE (Commission Internationale de l'Éclairage), till exempel EN 13201:1–5 (Jägerbrand, 2020).

LED-belysning är i dagsläget tillgänglig för användning på vägar och den har helt andra egenskaper än de gamla traditionella ljuskällorna som standarderna baseras på. Exempelvis har LED-belysningar egenskaper som ökar synbarhet, säkerhet och energieffektivitet, men de ger även andra miljöeffekter och har helt andra förutsättningar för intelligent styrning (Jägerbrand, 2020). Vi anser det därför vara motiverat att se över grunderna för när och var vägbelysning ska eller bör ordnas, inte minst för att minska oskyddade trafikanters utsatthet för olyckor i mörker.

3.3.29 Skydd mot instängning och barnolycksfall (5 kap. 56–58 §§)

Kravet i 56 § om att brunnsbetäckning ska ha betryggande hållfasthet och vara av sådan beskaffenhet att risk för barnolycksfall minimeras är oförändrat mot gällande författningskrav (VVFS 2003:140, avsnitt 6.3.6). Det tillhörande allmänna rådet är däremot nytt. Av 3 kap. 5 § ordningslagen (1993:1617) framgår att brunnar, bassänger och liknande anläggningar ska ha de säkerhetsanordningar som behövs, beroende på var anläggningen finns och hur anläggningen är utformad och att skyddet mot barnolycksfall är särskilt viktigt. Motsvarande råd finns också i BBR (8 kap.) med tillägget

Remiss

att brunnslocket alternativt kan vara tillräckligt tungt. Enligt Arbetsmiljöverkets regler får dock brunnslock inte väga mer än 25 kg (AFS 2012:2).

Kravet i 57 § om att broar, vägar och tillhörande anordningar ska utformas så att risken begränsas för att människor fastnar eller blir instängda innebär mindre omskrivningar jämfört med kraven genom VVFS 2003:140, avsnitt 6.3.8. Omskrivningarna är av mer redaktionell än saklig karaktär, och syftet är att göra kraven tydligare. Även kravet på utformning av vägskyddsanordning på platser med gång- eller cykeltrafik som medför att risken för att barn fastnar med huvudet – om de till exempel skulle få för sig att försöka sticka ut huvudet mellan två spjälor i ett broräcke – utgör befintlig reglering och praxis i dag (genom till exempel hänvisning i råd i VVFS 2003:140, avsnitt 6.4.2.4). I rådstext har vi valt att ange ett antal minimimått som baseras på erfarenhet och som speglar dagens praxis.

Kravet på klätterskydd i 58 § är nytt. Men enligt vår bedömning är det inte kontroversiellt utifrån begränsningen för när kravet ska tillämpas och det faktum att stolpar och portalben utförda som fackverk inte är speciellt vanligt förekommande.

3.3.30 Räddningsinsatser (5 kap. 59–60 §§)

I 59 § föreslår vi att mötesseparerade vägar ska utformas så att utryckning- och räddningsfordon kan lämnas fri väg. Vi har gjort bedömningen att det inte är relevant längre med högst tre kilometers avstånd mellan överfarter/vändmöjligheter på mötesseparerade vägar, vilket står som allmänt råd i gällande författning (VVFS 2003:140, avsnitt 6.5). Vändmöjligheter innebär en risk för att andra fordon än räddningsfordon stannar och vänder, vilket i så fall utgör en fara för trafiksäkerheten. Vi ser att korsningar ändå ofta hamnar på ett rimligt avstånd och medger möjlighet för räddningsfordon att vända på mötesseparerade vägar. Viktigare i dag är enligt vår bedömning att man som byggherre, i samråd med räddningstjänst, uppmärksammar framkomligheten för räddningsfordon utifrån övrig vägmiljö.

Körbanorna har sedan anläggandet av fler 2+1-vägar och bredare gång- eller cykelbanor tenderat att bli allt smalare, vilket också haft positiva effekter på regelefterlevnad och trafiksäkerhet. Bredare vägrenar och därmed fler nöduppställningsmöjligheter har dock fått stå tillbaka på bekostnad av detta. Vi föreslår i 60 § krav på att nöduppställningsmöjlighet på motorväg eller mötesseparerad väg ska beaktas och dokumenteras så att stopp, vid till exempel ett oväntat fordonshaveri eller plötsligt sjukdomsfall, kan ske på ett så trafiksäkert sätt som möjligt. Vi ser också att ny förarstödsteknik i fordon, där fordon är programmerade att stanna på lämpligt sätt vid till exempel sjukdomsfall hos föraren, medför att det sannolikt blir ännu

Remiss

betydelsefullare att sådana möjligheter fortsatt kommer att finnas kvar på något sätt och i den mån det är nödvändigt.

Säkerhet vid användning på spårvägar och tunnelbanor (6 kap.)

Vi föreslår ett antal utvalda krav och allmänna råd som vi anser ska särskilt uppmärksammas vid byggnation av tunnelbana och spårväg. Det är dock även i fortsättning nödvändigt för byggherren eller spårinnehavaren att ställa upp egna krav. Våra krav ersätter heller inte Transportstyrelsens godkännande enligt lagen (1990:1157) om säkerhet vid tunnelbana och spårväg. Majoriteten av kraven med tillhörande allmänna råd som gäller säkerhet vid användning på spårväg och tunnelbana avviker inte från hur dessa anläggningar konstrueras och utförs i dag. Flertalet av kraven är också funktionella.

3.3.31 Bankonstruktion (6 kap. 2–7 §§)

Vi föreslår, i likhet med 10 § i lagen (1990:1157) om säkerhet vid tunnelbana och spårväg, ett generellt krav om säkerhet, men i dessa föreskrifter specifikt för banans konstruktion och utförande i stället för systemet i helhet. Våra krav i 2–3 §§ medför att vi får en likvärdig övergripande reglering för vägar och banor vad gäller säkerhet vid användning. Vid utformningen ska banor, på samma sätt som vägar, utformas dels så att risken för att människor skadas allvarligt eller dödas minimeras, dels så att risken för att människor fastnar eller blir instängda begränsas.

Vi föreslår också övergripande regler och allmänna råd för bankonstruktionens dimensionering avseende krafter som överförs till spåret. Våra krav i 4–5 §§ avser dels förebyggande av solkurvor, dels förebyggande av stora rälsöppningar för skarvfria spår vid ett eventuellt rälsbrott. Båda dessa krav syftar till att minska risken för urspårning med potentiellt allvarliga konsekvenser som följd. De allmänna råden till 4 och 5 §§ förtydligar vilka underlag som delvis kan ligga till grund för dimensioneringen vad gäller krafter kopplat till temperaturer. Baserat på praxis för järnväg (Trafikverket, 2020c) föreslår vi som allmänt råd att skarvöppningar i spårkonstruktionen inte bör överstiga 50 millimeter vid rälsbrott.

I 6 § avser våra krav att spår ska dimensioneras utifrån hastighet och att gränsvärden för spårläget ska fastställas i likhet med det europeiska regelverket för järnväg, TSD[62] Infrastruktur (Förordning (EU) 1299/2014, 2014). Skillnaden mot TSD Infrastruktur är att det föreslagna kravet är funktionellt och inte anger specifika gränsvärden som ska uppfyllas,

[62] Tekniska specifikationer för driftskompatibilitet.

Remiss

eftersom vi ser ett mervärde i att i högre grad möjliggöra anpassning utifrån de fordon som ska trafikera banan.

Vi föreslår i 7 § att fallolyckor för gående och cyklister i möjligaste mån bör förebyggas vid utformning av ytskikt vid spårväg i vägmiljö. Transportstyrelsen ser detta funktionella krav som en del i att motverka fallolyckor i transportsystemet. Kravet innehåller också dimensioneringsaspekter utifrån att ytskikt ska behållas jämna.

3.3.32 Fritt utrymme (6 kap. 8–9 §§)

Vi föreslår att varje spårinnehavare ska fastställa ett fritt utrymme kring sina spår i analogi med gällande reglering för järnväg. I detta utrymme ska även ett skyddsutrymme ingå för att skydda personer som behörigt vistas i och i anslutning till spåret. Kravet baserar sig dels på regelverket för spårvägar i Tyskland, Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BoStrab)[63] (Federal Ministry of Transport - Germany, 1987), dels på gängse interna regler för både järnväg, tunnelbana och spårväg.

3.3.33 Banutformning (6 kap. 10–15 §§)

Vi föreslår att tunnelportaler och krön på djupa bergsskärningar i välbesökta strövområden ska förses med skyddsanordningar för att förhindra att personer faller ned på spåret. Liknande krav finns sedan tidigare för vägkonstruktioner genom författningskrav VVFS 2003:140, avsnitt 6.3.5.2 och Transportstyrelsen ställer motsvarande krav i delar av 5 kap. 34 § i detta föreskriftsförslag. Vi anser att det är motiverat att tillämpliga delar av kravet också gäller för spårväg och tunnelbana.

Vi föreslår i 11 § krav om att förebygga obehörigt spårbeträdande på spårvägar som går på särskild banvall och där spårvagnar framförs som säkrade rörelser[64]. Spårvagnar som framförs som säkrad rörelse behöver inte kunna stanna på sin siktsträcka, enligt 6 kap. 19 § i föreskriftsförslaget. Därför finns det betydande risker med obehörigt spårbeträdande i dessa system.

Vi föreslår i 12 § att sidoacceleration ska tas i beaktande vid banutformning. Kravet syftar till att förhindra att resande faller i fordonet, vilket kan uppkomma beroende på för höga okompenserade sidokrafter. Vidare förtydligas genom allmänna råd nivåer på sidoacceleration och rälsförhöjning som inte bör överstigas. Särskild hänsyn har också tagits till att spårväg och tunnelbana, till skillnad från järnväg generellt sett, är ett trafikslag där man kan förvänta sig att många personer kommer att stå upp under färd. Transportstyrelsens föreslagna nivåer är delvis baserade på

[63] Bostrab. Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen.
[64] Rörelseform på trafikspår som förutsätter att färdvägen är iordningställd samt fri från trafikverksamheter och hinder.

Remiss

spårinnehavarnas egna beprövade krav. Som ett exempel kan vi nämna Region Stockholms Trafikförvaltnings krav (Trafikförvaltningen, 2015) på spårväg, som anger ett sidoaccelerationsvärde understigande 0,4 m/s^2 som god standard och ett värde på 1,0 m/s^2 som maxvärde. Ett annat exempel är Göteborgs spårvägar, som kravställer att rälsförhöjningsbristen inte får vara större än att den ej kompenserade sidoaccelerationen blir 0,3 m/s^2; vid extremfall kan sidoaccelerationen få uppgå till 1,0 m/s^2 (Göteborgs Stad Trafikkontoret, 2014). Även handledning för spårvägsplanering i Skåne verkar vara inom de föreslagna nivåerna som anges i det allmänna rådet (Hansson, et al., 2011).

Vårt förslag i 13 § baseras delvis på Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BoStrab): att korsningar i plan mellan spårväg och huvudspår på järnväg ska vara förbjudna. Vi anser att dessa typer av korsningar riskerar att försämra trafiksäkerheten. Veterligen förekommer inte sådana typer av korsningar i huvudspår i Sverige i dag, men de har förekommit historiskt. Vi bedömer dock att det finns behov av reglering mot bakgrund av de spårvägsprojekt som planeras. Det förekommer anslutningar mellan spårväg och järnväg. Exempelvis har spårvägen Tvärbanan anslutningar och även kortare delar som trafikeras av godstrafik från järnvägen. Korsningar mellan spårväg och järnväg i plan utanför huvudspåret kan om det är nödvändigt vara tillåtet under förutsättning att det finns lämpliga säkerhetsanordningar eller rutiner för att det ska kunna ske på ett säkert sätt. Detsamma gäller för anslutningar mellan spårväg och järnväg. Bestämmelsen beaktar också eventuella utbyggnader av system som är anpassade för duospårvagnar (spårvagnar avsedda att trafikera både spårväg och järnväg).

Transportstyrelsen ser det som en viktig säkerhetsprincip att förhindra fordon att sättas i självrullning och därmed rulla ut på trafikspår eller andra angränsande spår där det kan få allvarliga konsekvenser (14 §). Även skydd mot urspårning vid spårslut (15 §) utgör en viktig säkerhetsprincip, eftersom en sådan urspårning kan medföra risk för personskada eller medföra skada på egendom eller miljö.

3.3.34 Trafikstyrning och signalering (6 kap. 16–23 §§)

Vi föreslår krav kring tavlor och optiska signaler i 16–18 §§ i syfte att stärka trafiksäkerheten. Information till förare via tavlor och optiska signaler ska vara tydliga och ge förarna möjlighet att i normalt förekommande väderlek och ljusförhållanden agera utifrån den information som ges. Det ska inte heller föreligga risk för sammanblandning av signaler och tavlor mellan spårväg och väg. Det ska vara tydligt för föraren om framförandet sker på sikt eller som en säkrad rörelse.

Remiss

Vi föreslår i 19–20 §§ den viktiga säkerhetsprincipen att ett fordon som inte säkert kan stoppas på föreslagna siktsträckor ska ske som en säkrad rörelse som övervakas av ett signalställverk och ett tågdetekteringssystem. Vi föreslår ett kriterium för när signalställverk inte ska krävas baserat på möjligheten att stanna på siktsträckan. Undantaget baseras på den gällande praxisen.

En annan viktig säkerhetsprincip är att säkerställa att växelläget i en spårväxel (21 §) inte ändras under en överfart av ett fordon eller en fordonskombination. Detsamma gäller för broläget vid öppningsbara broar. Denna princip gäller oberoende av rörelseformen. Vidare föreslår vi genom allmänna råd att spårväxelns läge eller broläget bör kunna visas på ett lämpligt sätt för föraren. Med lämpligt sätt avser vi att det främst är lämpligt vad gäller säkerheten.

Vi kravställer vissa grundläggande principer kring säkrad rörelse på banor som övervakas av signalställverk (22 §). Principerna syftar till att förhindra kollision mellan fordon.

I 23 § föreslår vi att signalsystemet ska vara integrerat och tekniskt kompatibelt med angränsade system. Moderna signalsystem är system av hög teknisk komplexitet som normalt sett, något förenklat, kan sägas bestå av två delar: ett markbaserat system och ett ombordbaserat system. Dessa två delar behöver interagera med varandra för att systemet i helhet ska vara säkert. Det markbaserade systemet kan också behöva interagera med omkringliggande system. Kravet syftar till att integreringen ska utföras på ett sådant sätt att signalsystemet blir säkert. Vi föreslår också metoder i det tillhörande allmänna rådet enligt kommissionens genomförandeförordning om den gemensamma säkerhetsmetoden för riskvärdering och riskbedömning (Förordning (EU) 402/2013), även kallad CSM-RA. Anledningen är att där finns metoder som används för järnväg, men de bör också kunna tillämpas för snarlika system.

3.3.35 Plattformar (6 kap. 24–29 §§)

Vi föreslår ett antal utvalda krav för utformning av plattformar för tunnelbana och spårväg. Kraven syftar främst till att öka säkerheten för de personer och resande som vistas på plattformen.

Vi föreslår krav om utformningen av plattformskanter och plattformsslut (24 §), förebyggande åtgärder mot självrullning av hjulförsedda hjälpmedel (25 §), friktion på plattformsytor (26 §) samt belysning (27 §). Dessa krav syftar främst till att förebygga olyckor kopplat till fall på eller från plattformar. Kravet om utmärkning av plattformskanter och plattformsslut, anordnande av skydd mot fall vid plattformsslut samt belysning är baserat på Boverkets föreskrifter (BFS 2011:5 ALM 2) och allmänna råd om tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller

Remiss

orienteringsförmåga på allmänna platser och inom områden för andra anläggningar än byggnader. Förslaget förtydligar krav på plattformar inom ramen för vårt bemyndigande. Krav om friktion på plattformar (26 §) finns för järnväg i TSD Tillgänglighet för personer med funktionsnedsättningar eller personer med nedsatt rörlighet (Förordning (EU) 1300/2014), men där anges inget specifikt värde, utan enbart att ytor ska vara halksäkra. De föreslagna friktionstalen på plattformsytor baserar sig på motsvarande friktion som föreslås gälla för bland annat busshållplatser, gång- eller cykelbanor med mera, se motsvarande för 5 kap. 15 § i vårt förslag till föreskrifter. Friktionstalet baseras på VTI-rapport 980 Krav på belagda väg-, cykel- och gångbanors friktionsegenskaper vid barmarksförhållanden - Underlag och rekommendationer (Sjögren, et al., 2020).

Kravet om anordningar som ska motverka obehörigt spårbeträdande gäller för plattformar över mark i tunnelbanan. Detta är i analogi med motsvarande krav för plattformar i undermarksstationer i tunnelbana enligt 23 § (TSFS 2017:119). Vi anser att det är rimligt att ha likvärdig säkerhetsnivå och kravställning för hela systemet.

Vi föreslår även ett övergripande funktionellt krav kopplat till säkerhet kring att vistas på plattformar vid på- och avstigning samt passage av tunnelbanetåg. Kravet består av två delar. Den första syftar till att, genom utformning av plattformen, förhindra fall- och klämolyckor kopplat till avstånd mellan fordon och plattformar. Den andra delen av kravet, att säkert kunna vistas på plattform vid passage av tunnelbanetåg, handlar främst om utformning och dimensionering av plattformen för att komma åt problemet med fall- och klämolyckor. Kravet baseras delvis på Trafikverkets övergripande krav 6.5 Säkra järnvägsstation och bussterminaler för resandeutbyte i Väg- och banutformning (TDOK 2015:0347). Värdena i det allmänna rådet baseras på BVS 1586.26 - Banöverbyggnad - Plattformar. Geometriska krav vid ny- och ombyggnad (Trafikverket, 2015).

3.3.36 Lokalisering och kommunikation (6 kap. 30–31 §§)

Vi föreslår krav om lokalisering och kommunikation. Kravet om lokalisering syftar främst till att vid räddningsinsatser i samband med incidenter och olyckor underlätta lokalisering av platsen. Upprätthållen kommunikation mellan fordon och ledningscentral (eller motsvarande funktion) är viktigt för att kunna både förhindra och agera vid eventuell olycka.

Skydd mot buller (7 kap.)

3.3.37 Skydd mot buller (7 kap. 1-3 §§)

I ”Environmental Noise Guidelines” (WHO, 2018) understryks att hälsoeffekterna av trafikbuller är stora redan vid relativt låga nivåer, och de

Preliminärt

rekommendationer som WHO presenterar är restriktivare än de riktvärden vi har i Sverige i dag. I den ”Myndighetssamverkan för goda ljudmiljöer” (Miljömålsrådet, 2018) som etablerats pågår ett gemensamt arbete med att analysera hur dessa rekommendationer bäst kan implementeras i en svensk kontext. Resultaten av dessa analyser och överväganden bedöms som mycket viktiga för att på sikt kunna ange en väl avvägd och motiverad reglering. Konsekvenserna för exempelvis hälsa och tillgänglighet av att eventuellt ändra riktvärdena i linje med WHO:s rekommendationer behöver analyseras. Eftersom dessa analyser kommer att ta tid i anspråk, överför vi nu de befintliga riktvärden som gäller för vägar till vårt förslag, när vi finner dem relevanta, med smärre justeringar. Vid en kommande översyn av föreskrifterna gör vi, vid behov, en ändring och kommer då även att överväga om det är motiverat att införa ett riktvärde för tunnelbana och spårväg.

För egenskapskravet buller i 1 § behåller vi gällande regler i VVFS 2003:140 om att vägar ska utformas så att det buller som uppkommer och sprids till omgivningen genom användningen av vägen begränsas. Vi föreslår att de allmänna råden om rekommenderade ekvivalenta ljudnivåer utomhus vid fasad för bostadsbebyggelse, skolor och undervisningslokaler behålls. I förslaget behålls också rådet att den maximala ljudnivån 70 dBA inte bör överskridas vid uteplatser vid bostäder.

Samma ljudnivåer anges också som riktvärden i infrastrukturpropositionen 1996/97:53, som i rättstillämpningen fått en avgörande betydelse för bedömningar av vilka nivåer som ska eftersträvas och när åtgärder behöver övervägas.65

Naturvårdsverkets ansvarar för tillsynsvägledning för buller utomhus enligt 3 kap. 2 § miljötillsynsförordningen (2011:13). Med anledning av detta ansvar har de gett ut en vägledning som redovisar olika sorters riktvärden för buller från väg- och järnvägstrafik utomhus vid bostäder och hur de bör tillämpas. Vägledningen bygger på infrastrukturproposition 1996/97:53 samt efterföljande rättspraxis och anknytande dokument.[66]

Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader är meddelad med stöd av miljöbalken och har bestämmelser om riktvärden för trafikbuller utomhus vid bostadsbyggnader. Förordningen ska tillämpas vid bedömningen av om kravet på förebyggande av olägenhet för människors hälsa i fråga om omgivningsbuller är uppfyllt vid planläggning samt i ärenden om förhandsbesked och bygglov utanför detaljplan.

---

[65] Infrastrukturinriktning för framtida transporter. Proposition 1996/97:53.
[66] Riktvärden för buller från väg och spårtrafik vid befintliga bostäder. Naturvårdsverket, 2017.

Remiss

I propositionen 2013/14:128 som föregick förordningen (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader angavs att de riktvärden som kommer att författningsregleras inte ska gälla vid planering och byggande av infrastruktur för väg- och spårtrafik. Regeringens bedömning i proposition 1996/97:53 kvarstår. Även bedömningen i infrastrukturpropositionen 1996/97:53 kvarstår: att vid tillämpning av riktvärden vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Vårt förslag till allmänna råd om riktvärden för buller, som gäller specifikt vid byggande av väg, går i linje med riktvärdena i infrastrukturpropositionen 1996/97:53. Vi bedömer därmed att det inte föreligger några motstridiga bestämmelser.

För buller **inomhus** finns det riktvärden i Folkhälsomyndighetens allmänna råd (FoHMFS 2014:13) om buller inomhus med rekommendationer för tillämpningen av 9 kap. 3 § miljöbalken. Som stöd för bedömningen av vad som ska anses vara en störning som kan påverka hälsan menligt och som inte är ringa eller helt tillfällig anger de riktvärden som bör beaktas vid bedömningen.[67]

Byggregler med riktvärden för buller i bostäder och vissa lokaler utifrån PBL och PBF, när man bygger bostäder, finns i Boverkets byggregler (2011:6), BBR. De innehåller föreskrifter och allmänna råd om byggnaders bullerskydd med riktvärden för ljud inomhus för bostäder och lokaler i stycke 7:1. För byggnader som innehåller bostäder framgår det av allmänna råd vid vilka ljudförhållanden föreskriftens krav normalt anses vara uppfyllda.

Vårt föreskriftsmandat enligt PBF gäller bullret som uppkommer och sprids till omgivningen från själva infrastrukturen. Vi ser det som motiverat att vi anger råd och krav om bullernivåer som ska gälla vid fasad och på uteplatser. Eftersom vårt mandat utgår från källan, det vill säga byggnadsverket väg, och buller inomhus till stor del påverkas av byggnadstekniska aspekter för själva bostaden eller lokalen, anser vi det inte vara motiverat att i vårt förslag inkludera riktvärden för buller inomhus. Vi föreslår därför att de riktvärden för inomhusbuller som finns i VVFS 2003:140 inte förs över till den nya föreskriften utan upphävs. För de delar om skydd mot buller som vi upphäver anser vi att vi har mandat att föreskriva, men vi ser det inte som relevant att föra över dessa råd från den befintliga föreskriften, eftersom det ändå tas omhand genom Folkhälsomyndighetens allmänna råd utgivna med stöd av miljöbalken och genom proposition 96/97 som är rättspraxis idag.

[67] Vägledning om buller inomhus och höga ljudnivåer. Folkhälsomyndigheten, 2019.

Remiss

I den gällande föreskriften VVFS 2003:140 finns också riktvärden för ljudnivåer för rekreationsytor i tätbebyggelse, friluftsområden samt bostadsområden med låg bakgrundsnivå. Dessa värden gäller dock inte för gator och därmed inte för kommunala vägar utan endast för statliga vägar och enskilda vägar med ÅDT från 125 fordon per dygn. En möjlighet vore att utvidga rådet till att även omfatta kommunala vägar och gator. Det skulle då vara i linje med vad Naturvårdsverket anser ska eftersträvas för rekreationsområden i tätort och friluftsområden, där låg ljudnivå utgör en särskild kvalitet.[68]

En utvidgning av råden för ljudnivåer för rekreationsytor och friluftsområden med mera till att omfatta även kommunala gator kan bli problematiskt i exempelvis storstadskommunerna. Vi bedömer att en sådan utvidgning behöver konsekvensutredas mer innan vi kan föreslå ett sådant generellt råd. Det skulle exempelvis kunna leda till att rekreationsytor i tätbebyggelse inte anläggs eller att bullerbarriärer gör att parker hägnas in och upplevs otrygga. Vi anser därmed att det i dagsläget inte är befogat att föra över dessa råd, eftersom föreskrifterna i dessa delar t i stort sett bara rör statliga vägar och därmed endast Trafikverket[69]. Även Vägverket valde att endast föreskriva för det statliga vägnätet. Vi bedömer att dessa ljudnivåer bäst kan hanteras genom Trafikverkets egna riktlinjer. Trafikverket har i stort sett motsvarande riktvärden i sina riktlinjer och förändringen innebär därmed ingen praktisk skillnad.

Förutom att vi ensar råden och tar bort de riktvärden som vi inte anser är befogade i dessa föreskrifter, har vi ensat vissa begrepp med hur de praktiskt tillämpas i dag. Då har vi främst tittat på de definitioner och begrepp som man kommit överens om inom den nationella bullersamordningen *Nationell samordning av omgivningsbuller Redovisning av arbetsgruppen ”Gemensamma definitioner och begrepp*[70]. Det gäller hur man anger storheter för ekvivalenta ljudnivåer respektive maxbullernivåer och ett förtydligande av hur antalet reflexer ska hanteras vid beräkning av frifältsvärde. Vi har även tagit bort ålderdomliga begrepp som daghem och fritidshem. Enligt bullersamordningen avses med undervisningslokaler alla skolformer från förskola och uppåt. Vi tar därför inte med daghem och fritidshem utan anser att dessa ingår i undervisningslokaler.

---

[68] Riktvärden för buller från vägar och järnvägar vid nybyggnationer. Naturvårdsverket.

[69] Det är ytterst få enskilda vägar som har ÅDT över 125 och därmed omfattas av vårt förslag till reglering.

[70] Nationell samordning av omgivningsbuller, Gemensamma definitioner och begrepp. Godkänd av styrgruppen 2013-05-31 Reviderad 2016-10-05.

Remiss

Vi förtydligar också att man ska beräkna ljudnivåer under ett trafikårsmedeldygn.

I 2 § överför vi befintliga krav och allmänna råd på hur bullret effektivast kan minskas vid källan genom att man tar hänsyn till bullerreducerande förmåga vid val av beläggning, vägmarkering och vid utformning av övergångskonstruktioner för broar. Det är motiverat utifrån att det är effektivast att minska buller vid källan.

I 3 § för vi över ett befintligt krav på att bullerskärmar och vallar ska utformas och anpassas till omgivningens karaktär och vägens funktion så att påverkan på omgivningen i övrigt blir så liten som möjligt.

4. Vilka är berörda?

Vi gör bedömningen att vårt förslag i första hand och i närtid berör byggherrar, väghållare och spårinnehavare av nya vägar, gator, tunnelbanor och spårvägar, främst Trafikverket, Region Stockholm och Sveriges kommuner. Även enskilda väghållare berörs, och då för vägar där årsdygnstrafiken (ÅDT) beräknas överstiga 125 fordon under öppningsåret. Sveriges kommuner är dessutom både byggherre och tillsynsmyndighet enligt bemyndigande i plan- och byggförordningen.

Vidare berörs länsstyrelserna i de kommuner där nya vägar, gator, spårvägar eller tunnelbanor planeras. Länsstyrelsen företräder och bevakar statens intressen i plan- och bygglagens olika processer. Länsstyrelsen har till uppgift att följa upp kommunernas tillämpning av plan- och bygg-lagstiftningen samt att ge råd och stöd, bland annat i form av tillsynsvägledning. De räddningstjänster som agerar i de områden där nya vägar, gator, spårvägar eller tunnelbanor planeras kommer också att beröras.

Även medborgarna berörs, eftersom regleringen syftar till att öka säkerheten i väg- och spårtrafiken samt till att nya väg- och spårtunnlar ska utformas så att de inte medför oacceptabla hälsorisker för trafikanter och resande.

När det gäller företag är det i huvudsak de företag som hjälper till med dimensionering och projektering av de aktuella byggnadsverken som berörs av regleringen. Regleringen bedöms däremot inte påverka företagens konkurrensförmåga på marknaden. I Sverige är det en handfull olika konsultföretag som dominerar denna marknad, bland annat AFRY, COWI, Ramboll, Sweco, Tyréns och WSP. För vissa entreprenad- och upphandlingsformer, exempelvis vid totalentreprenader, är det normalt entreprenadföretag som dimensionerar och projekterar aktuella byggnads-verk. Exempel på entreprenadföretag som då kan beröras är NCC, PEAB, Skanska och Svevia.

Remiss

5. Vilka konsekvenser medför regleringen?

5.1 Företag

(X) **Regleringen bedöms inte få effekter av betydelse för företags arbetsförutsättningar, konkurrensförmåga eller villkor i övrigt. Samtliga konsekvenser för företagen beskrivs därför under 5.1.**

( ) **Regleringen bedöms få effekter av betydelse för företags arbetsförutsättningar, konkurrensförmåga eller villkor i övrigt. Konsekvensutredningen innehåller därför ingen beskrivning under 5.1 utan samtliga konsekvenser för företagen beskrivs under avsnitt C.**

I tidigare remiss av förslag till föreskrifter om säkerhet i vägtunnlar gjorde Regelrådet bedömningen att förslaget om egenskapskrav för byggnadsverket vägtunnlar gav begränsade effekter för företag och avstod därför från att yttra sig.[71] Detta förslag med egenskapskrav för vägar och spår har samma principiella omfattning. Därför är vår bedömning att förslaget inte får effekter av betydelse för företags arbetsförutsättningar, konkurrensförmåga eller villkor i övrigt.

De företag som enligt vår bedömning påverkas mest av förslaget är konsult- och entreprenadföretag som planerar och projekterar vägar, gator, tunnelbanor och spårvägar. Det är uppskattningsvis en handfull större konsult- och entreprenadföretag och ytterligare ett dussin mindre konsult- och entreprenadföretag som berörs.

Vi bedömer att tydliga krav som till stor del är likvärdiga de som rör andra transportslag underlättar för planering av resurser och även ökar företagens möjlighet att arbeta inom fler områden. De berörda konsult- och entreprenadföretagen bedöms få en större möjlighet att verka på ett bredare område, innefattande infrastrukturprojekt inom väg-, tunnelbane- och spårvägsområdet, och som helhet få lägre kostnader för att verka inom sin bransch.

Den kostnad som eventuellt kan uppstå är när konsultföretagen behöver gå igenom regelverket för att sätta sig in i de krav som vi föreslår samt de eventuella mindre uppdateringar som kan komma att krävas av byggherrarnas, väghållarnas eller spårinnehavarnas regelverk. Normalt förändras byggherrarnas regler med jämna mellanrum så deras generella uppdateringsrutiner tar troligen till största del hand om detta.

Det har inte varit möjligt att i monetära termer värdera konsekvenserna för berörda företag, vare sig det gäller konsult- eller entreprenadföretag som bistår i projektering. De eventuella kostnader och nyttor som företagen får

[71] Regelrådets remissvar till Transportstyrelsens förslag till föreskrifter och allmänna råd om säkerhet i vägtunnlar.

Remiss

av regleringen kan heller inte värderas område för område, eftersom det är samhällets kostnader som påverkas i störst omfattning av regleringen. Generellt sett är den totala bedömningen att företagen får fördelar genom **en** samlad reglering för de olika byggnadsverken, särskilt då reglering på samhällsnivå för tunnelbanor och spårvägar ovan mark saknas i dag.

5.2 Medborgare

Den reglering vi föreslår bedöms ge en ökad personsäkerhet i väg-, spårvägs- och tunnelbanesystemet med färre antal dödade och allvarligt skadade personer. Regleringen syftar också till att nya väg- och spårtunnlar ska utformas med avseende på luftkvalitet så att de inte medför oacceptabla hälsorisker för trafikanter och resande. Sammantaget bedöms regleringen ge en högre upplevd trygghet för resenärer.

Avslutningsvis bör understrykas att regleringen ger, så långt det är möjligt, en likvärdig säkerhetsnivå, oavsett om resor företas på väg, spårväg eller tunnelbana.

5.3 Staten, regioner eller kommuner

Som tidigare nämnts är det övergripande syftet med de föreslagna föreskrifterna att bidra till att de transportpolitiska målen uppnås och därigenom få en förbättrad säkerhet, tillgänglighet, miljö och hälsa. Reglerna ska också, så långt som möjligt, bidra till en likvärdig säkerhetsstandard och ett likvärdigt skydd för hälsa och miljö vid trafikering och resande på vägar, spårvägar och tunnelbanor.

Vårt förslag till reglering ska tillämpas vid projektering och utförande av vägar, gator, tunnelbanor och spårvägar. Eftersom det huvudsakligen är stat eller kommuner som bygger och förvaltar de byggnadsverk som faller inom tillämpningsområdet för denna reglering, är det statliga eller kommunala byggherrar, väghållare och spårinnehavare som ska tillämpa dessa föreskrifter.

Vi ser inga negativa konsekvenser i termer av omotiverade kostnadsökningar av vår reglering eftersom den, i stort, överensstämmer med etablerad praxis som används av någon byggherre, väghållare eller spårinnehavare. Vår bedömning, efter att ha utvärderat vart och ett, är att de förslag som baseras på praxis är skäliga och realistiska att ange som samhällets minimikrav i befintlig eller anpassad form, eftersom de bygger på lång erfarenhet eller ny uppdaterad kunskap. Vi föreslår även att den etablerade praxisen för statliga vägar och järnvägar, där vi bedömt förslagen som skäliga och realistiska, är lämplig även för spårvägar och tunnelbanor samt för det kommunala vägnätet.

Remiss

Kommunerna, i sin egenskap av tillsynsmyndighet, har kostnader för tillsyn för dessa krav inom systemen vägar, spårväg och tunnelbana. Denna reglering har nya tillkommande krav och råd för trafikslagen spårväg och tunnelbana, vilka bedöms generera tillkommande kostnader. Kostnadsökningen går inte att uppskatta, då det inte finns ett stort antal spårvägs- eller tunnelbaneprojekt att analysera, men vår bedömning är att de bedömda kostnadsökningarna går att motivera utifrån samhällets behov av regelefterlevnad. Prövning enligt plan- och bygglagen ersätter inte godkännande enligt lagen (1990:1157) om säkerhet vid tunnelbana och spårväg som genomförs av Transportstyrelsen.

Vi bedömer vidare att utan de föreslagna kraven finns en risk att säkerheten och hälsoaspekterna inte uppmärksammas i tillräcklig utsträckning vid projektering och byggande. Även det motsatta kan förekomma, att kravbilden kan bli omotiverat hög, vilket i sin tur kan leda till ökade kostnader som inte är samhällsekonomiskt motiverade. Om det inte finns reglerade krav på en övergripande nivå, finns det ett stort utredningsbehov av vilka krav som ska ställas i varje projekt. Detta leder även till onödigt långa planerings- och byggprocesser. Ett samlat regelverk för vägar, gator, spårväg och tunnelbana leder även till en enklare användning för branschens aktörer och underlättar för kommande revideringar.

Vi bedömer att den föreslagna regleringen är väl avvägd med ändamålsenliga krav och råd och den bedöms således som kostnadseffektiv.

5.4 Externa effekter

Vi bedömer att vårt förslag till reglering ger robustare och säkrare byggnadsverk, vilket resulterar i stor samhällsnytta, exempelvis följande:

- *Skydd för skador på riskobjekt och skyddsvärda objekt*. Kravet syftar till att förebygga bortfall av eller störningar i samhällsviktig verksamhet som, i värsta fall, kan skada viktiga samhällsfunktioner. Kravet syftar också till att förebygga olyckor med stora miljömässiga och allmänfarliga konsekvenser.
- *Klimatanpassning av den markbaserade infrastrukturen*. Vi föreslår införande av en dimensionerande vattenlast vid projektering av vägar, spårvägar och tunnelbanor. Dessa byggnadsverk ska dimensioneras utifrån pågående och kommande klimatförändringar så att inte oacceptabel risk till följd av kraftig nederbörd uppstår.
- *Riktvärde för luftkvalitet i väg- och spårtunnlar*. Vi föreslår att nya väg- och spårtunnlar ska utformas så att de inte medför oacceptabla hälsorisker för trafikanter och resande.

Remiss

- *Säkerhet vid användning av vägar, spårvägar och tunnelbanor*. Den reglering vi föreslår bedöms ge en ökad personsäkerhet i väg- och spårtrafiken med färre antal dödade och allvarligt skadade personer. Vi bedömer att vårt förslag om att inkludera krav och råd som beaktar gående och cyklisters behov är ett steg i riktning mot ökad attraktivitet och tillgänglighet för dessa trafikantgrupper, med en förbättrad miljö och hälsa som följd.
- Vårt förslag till reglering ger, så långt det är möjligt, en likvärdig säkerhetsnivå, oavsett om resor företas på väg, spårväg eller tunnelbana.

Den föreslagna regleringen bedöms medföra positiva externa effekter för miljö och hälsa. Störst fokus för regleringen är dock personsäkerhet samt bärförmåga, stadga och beständighet som avses ge effekter kopplat till olyckor.

Att inte uppdatera föreskrifterna med fokus på trafiksäkerhet på vägarna skulle inte ge de positiva effekter som regeringens viljeinriktning i ”Nystart för Nollvisionen” styr mot (Regeringskansliet, 2016).

6. Vilka konsekvenser medför övervägda alternativ till regleringen och varför anses regleringen vara det bästa alternativet?

Inledande bestämmelser

6.3.2 Skydd för skador på riskobjekt och skyddsvärda objekt (1 kap. 7–7 §§)

Det föreslagna funktionella kravet tillsammans med stödjande reglering avseende riskanalys och föreslagna åtgärder enligt 7–9 §§ syftar till att vägar och banor ska utformas så att risken för att skada riskobjekt eller skyddsvärda objekt minimeras. Att vid nybyggnad och ombyggnad utforma vägar och banor i syfte att förebygga bortfall av eller störningar i samhällsviktig verksamhet samtidigt som olyckor med stora miljömässiga och allmänfarliga effekter förebyggs är en proportionerlig åtgärd i förhållande till de kostnader som skulle uppstå om dessa viktiga risk- eller skyddsvärda objekt störs eller skadas. Eftersom vårt samhälle måste skyddas mot olyckor med stora miljömässiga och allmänfarliga effekter samtidigt som samhällsviktig verksamhet fungerar, bedöms denna reglering som ansvarsfull och kostnadseffektiv.

Remiss

Bärförmåga stadga och beständighet

6.3.3 Dimensionering av väg- och bankonstruktion (2 kap. 2–4 §§)

Vi bedömer att effekten av våra förslag säkrar funktionen för de avsedda konstruktionerna vad gäller bärförmåga, stadga och beständighet under den planerade livslängden. Åtgärderna bedöms samtidigt inte leda till ökade kostnader, eftersom dessa förslag redan är praxis i dag för vägar och järnvägar. Att denna reglering även anges för spårvägs- och tunnelbanekonstruktioner bedömer vi inte medföra oskäliga eller ökade kostnader för byggherrar och spårinnehavare, då dessa krav ansluter till motsvarande krav i de europeiska beräkningsreglerna (eurokoder). Även för dessa konstruktioner säkras bärförmåga, stadga och beständighet för de avsedda konstruktionerna under den planerade livslängden.

En ytterligare konsekvens av vårt förslag är att väghållare och spårinnehavare själva får besluta om dimensionering och utformning av vägöverbyggnad och banunderbyggnad. Det medför att de kan behovsanpassa sina val utifrån de olika projektens förhållanden.

6.3.4 Vattenlast (2 kap. 5–9 §§)

Våra förslag i 5–8 §§ är ett proaktivt steg i samhällets anpassning till ett förändrat klimat och regeringens målsättning att utveckla ett långsiktigt hållbart och robust samhälle som aktivt möter klimatförändringar genom att minska sårbarheter och ta tillvara möjligheter. Parisavtalet och Agenda 2030 med de globala målen för hållbar utveckling ska också uppnås enligt Nationell strategi för klimatanpassning (Proposition 2017/18:163).

Effekter till följd av klimatanpassningar för väg och bana, specifikt då effekter kopplat till dimensionering av vattenlast för 50, 100 eller 200 års återkomsttid, är beroende av specifika förutsättningar för de enskilda projekten. Vi har därför inte bedömt det som meningsfullt att monetärt beskriva positiva och negativa effekter av denna reglering.

Enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) är vägar och järnvägar speciellt sårbara, där ökad nederbörd och ökade flöden i vattendrag och dräneringssystem kan ge stora problem om inte åtgärder vidtas. I klimat- och sårbarhetsutredningens uppdrag ingick att bedöma kostnader för skador som klimatförändringarna kan ge upphov till. I utredningen har uppskattningar gjorts av skadekostnader liksom intäktsökningar för två scenarier (hög och låg). Skadekostnaderna avser de skador som skulle uppstå, om inga åtgärder vidtas för att mildra konsekvenserna av olika väderhändelser, som att reparera och återställa det skadade objektet, i det fall det är möjligt, eller av värdet av det som förstörts. Utredningen uppskattar de ökade skadekostnaderna till följd av översvämningar, ras,

Remiss

skred och erosion mellan åren 2011–2100 till 100–240 miljarder kronor[72]. Merkostnaderna för reparationer på vägar och broar på grund av skred, ras, bortspolad väg och översvämningar har uppskattats till mellan 80 och 200 miljoner kronor per år. Om risken antas öka successivt under seklet och skadorna når den angivna kostnadsnivån vid 2080, så ligger den totala kostnaden fram till 2100 på mellan 9 och 13 miljarder kronor. Kostnaderna för att förebygga 50 procent av dessa skador bedöms ligga mellan 2−3,5 miljarder kronor. Åtgärderna är således mycket lönsamma.[73]

Våra förslag går i linje med förordning (SFS 2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete. Den övergripande bedömningen av våra förslag till reglering är att dessa är proportionerliga i förhållande till de kostnader som skulle uppstå om dessa viktiga objekt störs eller skadas. De positiva säkerhetshöjande effekterna på bärförmåga, stadga och bärighet samt för säkerhet vid användning till följd av ett förändrat klimat överstiger de negativa effekterna i form av extra kostnader för att klimatsäkra de aktuella byggnadsverken.

6.3.5 Genomledning av vattendrag (2 kap. 10 §)

Vi bedömer att detta funktionella krav kommer att medverka till att säkerställa bärförmåga, stadga och beständighet för dessa byggnadsverk under den planerade livslängden samtidigt som oacceptabla skador på kringliggande mark undviks. Detta funktionella krav tydliggör den praxis som är etablerad i dag. Vid nybyggnad och ombyggnad av väg- och bankonstruktioner bedöms de föreslagna kraven inte påverka kostnadsbilden märkbart, eftersom de ansluter till och följer etablerad praxis.

6.3.6 Dränering och avvattning (2 kap. 11–12 §§)

Vi bedömer att dessa funktionella krav kommer att medverka till att säkerställa bärförmågan för dessa byggnadsverk under den planerade livslängden, samtidigt som oacceptabla skador på kringliggande mark undviks. Vid nybyggnad och ombyggnad av väg- och bankonstruktioner bedöms de föreslagna kraven inte påverka kostnadsbilden nämnvärt, eftersom de ansluter till och följer etablerad praxis.

6.3.7 Trummor och dagvattenledningar (2 kap. 13 §)

Vi bedömer att dessa funktionella krav kommer att medverka till att säkerställa bärförmåga för de väg- och bankonstruktioner de byggs in i och bibehålls under den planerade livslängden. Kraven bedöms även medföra att oacceptabla risker för översvämningar och erosion kring konstruktionerna inte uppstår. Vid nybyggnad och ombyggnad av väg- och bankonstruktioner

[72] Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60), sidan 16.
[73] Sverige inför klimatförändringarna - Hot och möjligheter, Kapitel 4, SOU 2007:60, sidan 480.

Remiss

bedöms de föreslagna kraven påverka kostnadsbilden endast marginellt, då de ansluter till och följer etablerad praxis.

6.3.8 Brunnsbetäckningar (2 kap. 14 §)

Vi bedömer att dessa krav, genom den föreslagna prestandaklassen, kommer att tillförsäkra att bärförmågan för brunnsbetäckningar som är placerade i trafikeringsområdet säkerställs under den planerade livslängden. På så sätt förhindras att brunnsbetäckningar som går sönder orsakar olyckor med allvarliga personskador som följd. Vid nybyggnad och ombyggnad av aktuella byggnadsverk bedöms de föreslagna kraven inte påverka kostnadsbilden märkbart, eftersom de ansluter till och följer etablerad praxis.

6.3.9 Rörbroar (2 kap. 15 §)

Vi bedömer att dessa krav kommer att säkerställa att bärförmågan för nya rörbroar ska vara likvärdig med övriga nybyggda väg- och banbroar. Vid nybyggnad och ombyggnad av väg- och bankonstruktioner bedöms de föreslagna kraven inte påverka kostnadsbilden i någon nämnvärd omfattning, då de ansluter till och följer etablerad praxis.

6.3.10 Ballastmaterial (2 kap. 16–22 §§)

Vi bedömer att våra förslag till krav och allmänna råd för ballastmaterial inte leder till omotiverade kostnadsökningar för byggherrar, väghållare och spårinnehavare. Dessa krav, inkluderande bestyrkande av ballastprodukter, överensstämmer med befintlig reglering för väg- och gatukonstruktioner i VVFS 2004:31. Vi har också samverkat med SLL/ FUT om att motsvarande krav också ska gälla för spårvägs- och tunnelbanekonstruktioner.

Våra förslag till differentierade krav och allmänna råd för bestyrkande av ballastprodukter – utifrån om de avses gälla vid nybyggnad eller vid ombyggnad – bedöms efter samverkan med Trafikverket och SLL/ FUT inte heller ge några negativa konsekvenser.

6.3.11 Vägutrustning (2 kap. 23–31 §§)

Vi bedömer att dessa krav på dimensionering för olika typer av vägutrustningar kommer att säkerställa att bärförmågan för aktuella vägmärken, skyltar och bärare uppnås under den planerade livslängden. Dessa krav har en positiv påverkan på trafiksäkerheten: de förebygger att vägutrustning faller ned på gång-, cykel- eller vägbana till följd av otillräcklig bärförmåga. Eventuella nedfallande vägutrustning ska inte träffa trafikanter eller tredje man, samtidigt som vägutrustningen ska sitta uppe för att fylla sin funktion. Vid nybyggnad och ombyggnad av vägar bedöms de föreslagna kraven inte påverka kostnadsbilden, eftersom kraven utgår från befintlig praxis.

6.3.12 Kontroller (2 kap. 32–34 §§)

De föreslagna kraven på dimensioneringskontroll, mottagningskontroll av material och byggprodukter och utförandekontroll innebär att dessa

Remiss

kontroller kommer att genomföras på ett likvärdigt sätt för alla material och byggprodukter för vägar och banor. Vi bedömer att kontrollprocessen kommer att effektiviseras på ett positivt sätt för hela anläggningssektorn, eftersom kraven likriktas mot kraven i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder men också mot Boverkets konstruktionsregler, EKS 11 (BFS 2011:10).

6.3.13 Dokumentation (2 kap. 35–37 §§)

De föreslagna kraven på dokumentation av beräkningar och provningar, dokumentation av dimensionerings-, mottagnings- och utförandekontroll samt konstruktionsdokumentation innebär att dessa kontroller kommer att genomföras på ett likvärdigt sätt för alla vägar och banor. Vi bedömer att dokumentationsprocessen kommer att effektiviseras på ett positivt sätt för hela anläggningssektorn, eftersom kraven likriktas mot kraven i både Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2018:57) om tillämpning av eurokoder och Boverkets konstruktionsregler, EKS 11 (BFS 2011:10).

Säkerhet i händelse av brand (kap. 3, 2–5 §§)

6.3.14 Utformning av väg- eller bankonstruktion för säkerhet i händelse av brand (3 kap. 2–5 §§)

Som anförts i 3.3.14 medför en brand ovan mark i väg- eller banområdet mindre allvarliga konsekvenser än vid en brand under mark. Det är ändå berättigat med en samhällelig miniminivå för säkerhet i händelse av brand vid utformning av väg- eller bankonstruktion ovan mark, och därför föreslår vi ett funktionellt krav med tillhörande krav på riskbedömning. Utöver att vi bedömer detta som ett motiverat krav så kommer regleringen att – så långt det är möjligt – ge en likvärdig säkerhetsnivå i händelse av brand, för vägar, spårvägar och tunnelbanor.

Det funktionella kravet är formulerat så att väg- och bankonstruktioner ska utformas så att brand inte innebär en oacceptabel risk för trafikanter, resande, miljön samt förlust av konstruktionens bärförmåga. För vissa situationer med speciella förutsättningar samt utformning av hållplatser eller plattformar ovan mark föreslår vi att en riskbedömning ska genomföras vid utformning av väg- eller bankonstruktioner och att resultaten från bedömningen ska ligga som underlag för beslut om eventuellt nödvändiga riskreducerande åtgärder.

Vi bedömer att våra förslag till krav och allmänna råd för säkerhet i händelse av brand inte ger några negativa konsekvenser eller omotiverade kostnadsökningar om detta hanteras i projekteringsfasen.

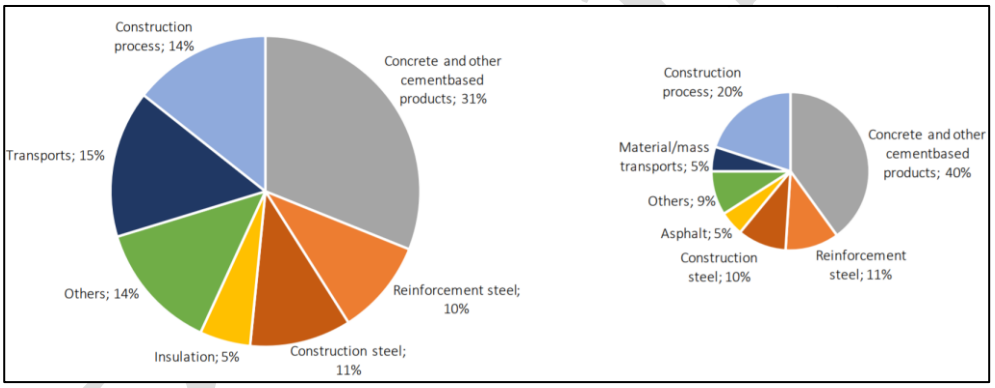
Remiss

Skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö (kap. 4)

6.3.15 Utformning av vägmiljö (4 kap. 1–4 §§)

Vårt förslag till krav och råd om minskad energianvändning i 1 § kan minska energianvändning och utsläpp av koldioxid under lång tid, både genom att mindre energi används för själva byggnationen men också genom minskade utsläpp från trafiken under vägens förväntade livslängd.

Potentialen att minska utsläpp av koldioxid vid byggande av transportinfrastruktur bedöms vara två miljoner ton (Karlsson, et al., 2020), där betong- och cementprodukter står för den största delen och själva konstruktionsprocessen för den näst största delen. Vid anläggande av byggnader och transportinfrastruktur är det betong, cement och stålprodukter som har störst klimatpåverkan, se figur 4. Studien visar också att det finns flera tillgängliga åtgärder för att minska utsläppen som att ersätta bränslen i cementugnar, optimerade betongrecept, designoptimering till smala konstruktioner och materialersättningar mot träbaserade lösningar. (Karlsson, et al., 2020)



Figur 4. Emissioner av CO_2 från byggande av byggnader 7,6 miljoner ton CO_2, respektive transportinfrastruktur 1,9 miljoner ton CO_2 (Karlsson, et al., 2020).

Om vägens utformning underlättar för trafikanten att hålla den avsedda hastigheten som vi föreslår i 2 §, blir hastigheten både lägre och trafiken flyter jämnare. Vid de trafiksituationer där det är möjligt att hålla en konstant fart förbrukas minst mängd bränsle vid en hastighet på 50–70 km/tim. Om ett fordon kör i jämn fart i 110 km/tim i stället för 90 km/tim, ökar bränsleförbrukningen och därmed koldioxidutsläppet med nästan 20 procent. Även vid körning i tätort, där det svårt att ha en helt jämn hastighet på grund av trafikljus, korsningar eller övergångställen, spelar hastigheten stor roll för hur mycket bränsle ett fordon förbrukar. I en trafikmiljö med flera stopp blir bränsleförbrukningen mindre ju lägre hastighet man håller. Om trafikens verkliga medelhastighet på en lokalgata i centrum sänks från

50 km/tim till 40 km/tim, minskar det utsläppen av koldioxid med ungefär 10 procent (Trafikverket, hastighetsprojektet).

Vi bedömer att kostnaderna till följd av vårt förslag blir marginella vid nybyggnad eller ombyggnad av vägar och banor. Däremot genereras mindre negativa miljöeffekter med mindre bränsleförbrukning vid jämn fart. En utformning som bidrar till hastighetsefterlevnad och jämn hastighet ger dessutom andra positiva effekter, som en ökad trafiksäkerhet.

I paragraferna 3–4 §§ föreslår vi att man ska utforma vägmiljön så att den blir tillgänglig och säker samt upplevs som trygg. Genom att fler väljer att gå eller cykla i stället för att färdas med bil minskar emissionerna av klimatpåverkande gaser, andra luftföroreningar och buller och det är därför viktigt även för miljöhänsynen. I gällande föreskrifter finns i dag ingen reglering som direkt riktar sig mot oskyddade trafikanter. Förslaget är därför ett steg mot att vägmiljön utformas utifrån gående och cyklister behov.

Hur stor påverkan utformningen av gator och torg har på hur många som väljer att cykla är svårt att uppskatta, men potentialen för ökad cykling bedöms generellt som stor. Ett fokus på att utforma vägmiljön utifrån gående och cyklisters faktiska och upplevda trygghet bedöms som en viktig faktor för ett ökat gående och cyklande.

Med en överflyttning av resor med bil till cykel, gång och kollektivtrafik blir det mindre utsläpp av växthusgaser, partiklar och andra luftföroreningar och därmed mindre negativ påverkan på klimatet, människors hälsa och miljö. Det bidrar också till minskat buller och bättre livsmiljöer i framför allt städer och tätorter. Hälsofrämjande fysisk aktivitet förbättrar hälsan utan att åsamka skada. Fysisk inaktivitet är en riskfaktor för sjukdomar, såsom hjärt-kärlsjukdomar, fetma, typ 2-diabetes, sjukdomar i rörelseorganen, psykisk ohälsa och cancer. Bibehållen fysisk aktivitet genom livet bidrar till att människor kan leva ett oberoende liv långt upp i åldern. Dagens gång- och cykelresor beräknas förhindra cirka 3 500 förtida dödsfall. Fysisk inaktivitet finns med bland de tio främsta riskfaktorerna i Sverige för förlorade friska levnadsår och cykling har stora förutsättningar att ge regelbunden fysisk aktivitet (Regeringskansliet, 2017).

Vår bedömning är att kostnaderna till följd av vårt förslag blir marginella vid nybyggnad eller ombyggnad av vägar, samtidigt som de positiva effekterna enligt ovan möjliggörs.

6.3.16 Material (4 kap. 5 §)

Kravet att de material som används i en väg- eller bananläggning inte ska innebära oacceptabla miljö- och hälsorisker under anläggningens livslängd bidrar till att uppnå Sveriges nationella miljömål ”Giftfri miljö” genom att fasa ut ämnen med farliga egenskaper från bygg- och anläggningsprodukter.

Remiss

Rådet att använda det kvalitetssäkrade systemet BASTA för bedömning av byggmaterials innehåll av farliga ämnen ger stöd för hur medvetna material-val kan göras. BASTA stöds av samhällsbyggnadssektorns stora aktörer och av myndigheter, såsom Kemikalieinspektionen och Trafikverket, och baseras på en konsekvent vetenskaplig metodik, där kunskap om branschens behov och en hög kompetens inom miljöområdet styr utvecklingen. Tydliga kriterier och riktlinjer förhindrar ovetenskapliga och individuella tolkningar och produkter bedöms på hela ämnesinnehållet, vilket ger mer rättvisande utvärderingar.

Eftersom vi bara ställer krav på att en bedömning ska göras och hänvisar till redan etablerade system, kommer merkostnaden för att uppfylla krav och råd att bli liten. Att ändå ha ett krav på bedömning kan göra att denna aspekt inte missas av mindre aktörer, samtidigt som det ger möjlighet för större aktörer att fortsatt själva bestämma sina egna kriterier.

6.3.17 Belysning (4 kap. 6–7 §§)

Vi föreslår i 6 § att belysningen ska vara energieffektiv, vilket leder till lägre energianvändning på sikt. Eftersom kravet även anger att ljuskvaliteten ska vara tillräcklig, bör det inte bli några andra negativa konsekvenser.

Vi bedömer att våra förlag om att begränsa belysningen i tid och rum i 7 § kommer att minska infrastrukturens negativa påverkan på djurlivet. Det är proaktiva förslag som bidrar till att uppnå miljökvalitetsmålet ”Ett rikt växt- och djurliv” och preciseringen om en grön infrastruktur (Regeringen 2017/18:265). Åtgärderna kan bidra till minskad fragmentering av populationer och livsmiljöer samt till att bevara den biologiska mångfalden i landskapet. Att landskapen blir allt mer uppdelade av vägar och byggnader gör det svårare för djur att sprida sig och försämrar deras livsvillkor (Naturvårdsverket, 2020). Vi bedömer att våra förslag till allmänna råd om begränsad belysning kan minska denna uppdelning och därmed gynna djurlivet.

Störst effekt förväntas förslaget ge för de arter som är särskilt ljuskänsliga som enligt Jägerbrand (2018) är arter

- som naturligt är aktiva i mörker
- vars livsmiljöer är särskilt utsatta för ljusförorening (exempelvis områden för fortplantning och vila)
- som migrerar (till exempel orienterar sig vissa arter med hjälp av natthimlen)
- som attraheras av ljus (djuren kan lockas till en farlig plats)

Remiss

- som redan är hotade.

Cirka 10 procent av Sveriges djur och växtarter räknas som hotade.

Eftersom kraven ställs när åtgärder ska genomföras, bör merkostnaden för belysning som går att rikta mer precist bli försumbar i jämförelse med andra alternativ. Att sänka belysningseffekten kan till och med leda till en lägre kostnad. En sänkning av belysningen måste så klart göras i avvägning mot säkerhet, trygghet och tillgänglighet. Men det finns många exempel där en sänkning av belysningen har kunnat göras utan att man ger avkall på andra aspekter.

6.3.18 Säkra passager för djur (4 kap. 8–9 §§)

Vi bedömer att effekterna av vårt förslag minskar barriäreffekter för land- och vattenlevande djur och organismer vid byggande av nya vägar och banor.

Vårt förslag om säkra passager för djur kan minska vanliga konsekvenser som barriärer annars kan innebära. Negativa effekter som kan minskas med fler säkra passager är exempelvis risken att djur får ström i sig genom att kollidera med ledningar eller skärmar eller att de blir instängda i infrastrukturanläggningen. För stora däggdjur är åtgärderna särskilt betydelsefull i tydligt framträdande dalgångar som skärs av, vid broar över vattendrag som är viktiga för djurs vandring, för stängslade vägar, för vägar med ÅDT över 4000 och vid hastigheter på 90 km/tim och däröver (TDOK 2015:0323, 2019).

Potentialen att minska negativa effekter av barriäreffekter är stor. Enligt en grov uppskattning dödas i Sverige varje år närmare 10 miljoner fåglar och däggdjur efter kollision med vägfordon, och studier pekar på att det kan vara i samma storleksordning även för tåg (Helldin, 2013). Att minska ytterligare negativ påverkan vid ny infrastruktur är därför en viktig åtgärd. Vid nybyggnad av väg- och bankonstruktioner bedöms de föreslagna kraven inte påverka kostnadsbilden nämnvärt och sammantaget bedömer vi att våra förslag är miljömässigt motiverade utan att vara ekonomiskt orimliga att genomföra.

6.3.19 Artrika miljöer (4 kap. 10 §)

Vid anläggning av väg och järnväg blottas mineraljorden, vilket hjälper många vilda bin som bygger sina bon i sådan blottad, framför allt sandig, mark. Därmed finns stora möjligheter att skapa boplatsmiljöer i samband med anläggning av ny infrastruktur. Det finns även stora möjligheter att skapa gräsmarker som kan liknas vid magra traditionella ängsmarker utmed ny och befintlig infrastruktur (Naturvårdsverket, 2018). Vår bedömning är att mångfalden kan främjas på ett positivt sätt om detta beaktas vid utformningen av sidoområden. Vid nybyggnad och ombyggnad av väg- och

Remiss

bankonstruktioner bedöms de föreslagna kraven inte påverka kostnadsbilden nämnvärt.

6.3.20 Skydd för vatten (4 kap. 11 §)

De vattentäkter som används i dag, eller som kan vara viktiga för den framtida vattenförsörjningen, är en kritisk samhällsresurs som måste skyddas. I värsta fall kan konsekvenserna bli så stora att effekterna blir irreversibla eller leder till stora samhälleliga kostnader för att återställa vattentäkten till ursprungligt skick. Vattentäkternas betydelse för samhället innebär också de måste skyddas för effekterna av framtida klimat-förändringar under hela den tekniska livslängden för anläggningen. Kravet motiveras, mer än väl, av att de kostnader som uppstår för att skydda täkter som används till vattenförsörjning är försumbara i förhållande till en förstörd och oanvändbar vattentäkt.

Vårt föreslagna krav på att närliggande vattenförekomsters funktion och användningsområde tryggas bedöms inte påverka kostnadsbilden, eftersom det utgår från befintlig praxis.

6.3.21 Luftkvalitet (5 kap. 12–14 §§)

Vårt förslag till krav och råd i 12 § om luftkvalitet i omgivningsluften förtydligar vad byggherren behöver ta hänsyn till vid ny- eller ombyggnad av en väg. Detta för att säkra att åtgärder, exempelvis val av utformning och sträckning av vägen, som leder till färre exponerade för luftföroreningar, beaktas redan i den initiala projekteringen. Vi vill också särskilt belysa möjligheten att göra avvägningar vid valet av referenshastighet och beläggningstyp, till exempel genom att välja en beläggning som ger upphov till färre slitagepartiklar.

Verktyget SIMAIR tillhandahålls till olika kostnader beroende på hur stor kommunen i fråga är. Exempelvis kostar det cirka 11 600 kronor exklusive moms för ett årligt abonnemang för en kommun med 20 000 invånare och 25 800 kronor för en kommun med 140 000 invånare. Särskilda priser finns för samverkansområden, län och konsulter (SMHI, 2020b).

Verktyget kan användas till övervakning av luftkvaliteten generellt, och inte bara till detta ändamål. De kommuner som till exempel har större behov av utredningar och redan i dag använder andra motsvarande verktyg, som Airviro, kan fortsätta att göra det. Genom att ge råd kring tillämpningen kan beräkningen ske tidigt i projekteringen, kvaliteten bli jämnare och behovet av konsultstöd minska, eftersom myndigheter[74] redan bekostat framtagandet av modellen och många parametrar redan är inlagda. Vi bedömer den

[74] SMHI har utvecklat SIMAIR-väg på uppdrag av Trafikverket och Naturvårdsverket.

Remiss

eventuellt tillkommande kostnaden för byggherrarna som relativt låg i sammanhanget.

Luftkvalitet i vägtunnlar
För att bedöma konsekvenserna av att införa ett allmänt råd med ett riktvärde för luftföroreningar i vägtunnlar, som vi föreslår i 13 §, har vi jämfört med beräkningar som SLB-analys har gjort åt Trafikverket av halter i befintliga tunnlar. De högsta halterna om cirka 2 500 µg/m^3 NO_X under maxtimmen beräknas för Söderledstunneln och Södra länken. Södra länken är 3,8 km lång och för ett fordon som håller den reglerade hastigheten 70 km/tim tar en passage drygt tre minuter (Elmgren & Johansson, 2019). Vårt förslag till riktvärde på cirka 6 400 µg/m^3, som är baserat på en acceptabel risk för pendlarkollektivet, skulle då klaras vid fritt flytande trafik. Det skulle ha kunnat vara motiverat med ett lägre riktvärde, sett utifrån ökad samhällsnytta för trafikantkollektivet som helhet, om rådet om riktvärde hade funnits och kunnat tillämpas redan vid planeringen och projekteringen av tunneln. Men detta kräver en grundlig analys som vi inte utvecklar i denna utredning.

Även rådet att ”riktvärde bör väljas utifrån den hälsorisk som följer av alla tunnelpassager sammantaget, om det kan förväntas att trafikanter kommer att använda flera tunnlar i följd”, skulle kunna göra att det krävs särskilda åtgärder för att uppnå riktvärdet i framtida nya tunnlar med motsvarande egenskaper som befintliga tunnlar.

Ett lägre riktvärde kan vara motiverat i de fall där tunnlar är så tätt lokaliserade att många biltrafikanter kommer att passera flera tunnlar under sin resa. En rimlig konsekvens av fokus på riskökning för frekventa pendlare blir då att riktvärdet för varje tunnel behöver anpassas så att den **samlade** riskökningen för **hela** resvägen (alla tunnlar) inte överstiger den ”acceptabla” gränsen. Konkret innebär det att den sammanlagda passage-tiden för alla tunnlar längs en sådan ”naturlig rutt” blir avgörande för riktvärdet. Det blir en bedömningsfråga vilka rutter (tunnelkombinationer) som ska bedömas vara så vanliga att riskökningen ska beaktas för hela rutten (och inte för varje tunnel för sig). Som ett minimum behöver riktvärdet beakta den samlade tunnellängden i alla tunnlar som ligger efter varandra på samma länk, utan avfarter emellan.

För att få en uppfattning om vad förslaget till riktvärden skulle innebära för framtida tunnlar har vi utgått från en fallstudie för de planerings-förutsättningar för Förbifart Stockholm som gällde då studien WSP (2018) gjordes[75]. Vi har använt samma **nollalternativ i fallstudien** som WSP och

[75] Planeringsförutsättningarna har sedan dess ändrats och detta exempel ska inte ses som beräkningar för det slutgiltiga projektet.

Remiss

utgått från att ventilationen ska styras för att klara 4 000 NO_x (µg/m^3) som maximalt timmedelvärde, någonstans i tunneln, vilket antas motsvara ungefär den nivå som maximalt kan råda för att bibehålla god sikt i tunneln. Beräkningarna av halter med olika ventilationsscenarier baseras på Brandt & Lucchini, (2016)[76] och skulle motsvara en medelhalt av NO_X längs tunneln på 2 142 (µg/m^3) (WSP, 2018). Se tabell 5.

Hälsonyttan av att sänka halten baseras på antaganden och beräkningar i WSP (2018) som i sin tur utgår från Orru & Forsberg (2016).

Tabell 5. Medelhalt NO_X/m^3under maxtimme, årsdos för pendlare i Förbifart Stockholm (FS) samt hälsovinster jämfört med jämförelsealternativet för utredningsalternativ med olika riktvärden, år 2030, med prisnivå 2014 (WSP, 2018).

	Medelhalt hela tunneln under maxtim-men (µg NO_X/m^3)	**Maxhalt i något tunnelseg ment (µg NO_X/m^3)**	**Trafikant viktad medelhalt (µg NO_X/m^3)**	**Ökning årsmedel halt (årsdos) för pendlare (µg/m^3 NOX)**	**Sparade liv per år i jfr med JA**	**Sparade levnadsår UA jfr JA (år)**	**Hälso-vinst (mnkr)**
Nollalt. JA	2 142	4 000	1 205	20,4			
Utredn. alt. 1 UA_r risk	1 660	2 000	900	12,5	13	277	525
Utredn. alt. 2 UA_ssamh älls-ekonomi	1 145[77]	1 798[2]	592		26	557	1 056

I **utredningsalternativ 1** (UA_r) är ett riktvärde satt utifrån att riskhöjningen för populationen dagliga pendlare inte bör bli oacceptabelt hög, det vill säga att risken för förtida död inte överskrider 10 procent. Riktvärdet för medel-halten i hela tunneln under maxtimmen blir cirka 1 700 NOx µg/m^3 då passagen genom vägtunneln beräknas ta 11½ minut. Antalet sparade liv per år, jämfört med nollalternativet, blir då 13 och antalet sparade levnadsår 277. Se tabell 5 (WSP, 2018).

[76]Nollalternativet baseras på den högsta utredda haltnivån, max 4000 µg NO_X/m^3 i något tunnelsegment. Enligt resonemang i Brandt och Lucchini (2016) bör PIARC:s (World Road Association) siktrekommendation på 1500 µg/m^3 PM2,5 ligga i nivå med det som erhålls vid maxhalten på 4000 µg NO_X/m^3. Beräkningarna inkluderar trafikflöden och hastighet för varje timme under ett dygn, uppdelat på tunnelsektioner och ramper. Halterna, uttryckta i NO_X, är beräknade som maximala halter för varje segment i tunneln.

[77] Medelhalterna för maxtimmen både för hela tunneln och i något tunnelsegment är högre då projekterade ventilationsanläggningen inte fullt ut kan upprätthålla den eftersträvade maxhalten 1 000 µg NO_X/m3.

Remiss

I **utredningsalternativ 2** (UA_s) är ett riktvärde satt utifrån samhällsekonomi och tunneln styrs mot en trafikantviktad medelhalt som är två tredjedelar av den trafikantviktade medelhalten som fås om man ”bara” styr tunneln för att klara riktvärdet för risk för pendlare, UA_r. För förbifarten motsvarar det en trafikantviktad medelhalt på cirka 600 NOx (µg/m^3), vilket motsvarar en timmedelhalt under maxtimmen på cirka 1 000 NOx (µg/m^3). Det är också den lägsta halt som kan uppnås med det ventilationssystem som var planerat för Förbifart Stockholm vid tidpunkten för vår fallstudie. I detta alternativ blir det årliga antalet sparade liv i jämförelse med nollalternativet 26 och antalet sparade levnadsår 557.

Det råder inte konsensus kring hur vi i Sverige värderar ”hälsa” i samhällsekonomiska kalkyler (Svensson & Hultkrantz, 2015). Grovt kan sägas att hälso-och sjukvårdssektorn utgår från kvalitetsjusterade levnadsår[78] eller det funktionsjusterade måttet DALY[79], medan transportsektorn utgår från värdet av ett statistiskt liv, VSL. Vid utvärderingar av åtgärder i infrastrukturen är praxis sedan länge att värdera effekter av förtida död i ”liv” (Söderqvist, 2019). Mycket få studier har gjorts om betalningsviljan för att förlänga den förväntade livslängden och i stället härleds värderingen av ett sparat levnadsår från VSL och antalet kvarvarande levnadsår med antagen förväntad livslängd till cirka 2 miljoner kronor (WSP, 2018).[80]

Eftersom VSL enligt ASEK är 40,5 miljoner kronor per liv, innebär de 13 sparade liven i UA_r en minskad samhällskostnad på cirka 500 miljoner kronor om året. Hälsonyttan minskar med 3 procent per år i jämförelse med nollalternativet, eftersom halten utan ventilation blir lägre på grund av fordonsflottans utveckling mot ett mindre fossilberoende. Under tunnelns beräknade livslängd på 60 år skulle den ackumulerade hälsonyttan bli cirka 8 respektive 16 miljarder kronor med en diskonteringsränta på 3,5 procent (WSP, 2018). Beräkningarna av riktvärden för fallstudien för Förbifart Stockholm har baserats på fritt flytande trafik. Om det blir kö i tunneln, påverkas både emissionsfaktorer och uppehållstiden i tunneln. Vid en lägre hastighet, det vill säga om trafiken inte förblir fritt flytande, behöver halten hållas lägre.

Ett lägre riktvärde ställer större krav på ventilationsanläggningens kapacitet. Det innebär extra kostnader för fläktar, installationer för elkraft och tillhörande kringsystem samt eventuellt extra bergrum för fläktar och schakt av tunnelluft till och avluftningstorn på markytan.

[78] *Kvalitetsjusterade levnadsår*, QALY, utgår från individens preferenser.
[79] *Funktionsjusterade levnadsår* DALY, disability adjusted life years, baseras på expertbedömningar.
[80] Bilaga 3.

Remiss

I version 2.0 av *PM Förbifart Stockholm - Tunnelluft Del 4: Hälsoekonomiska effekter* (Trafikverket, 2020b) görs en grov uppskattning av investeringskostnaden för ventilationskostnader för Förbifart Stockholm. Där antas att cirka 50 procent av den uppskattade totala kostnaden för ventilationssystemet kan hänföras till ventilation av hälsoskadliga luftföroreningar. Det ger, för utredningsalternativ 2 som motsvarar riktvärdet baserat på samhällsekonomi, en uppskattad investeringskostnad på nästan en miljard kronor för ventilation för luftkvalitet, vilket i huvudsak avser impulsfläktarna (241 stycken) som sitter i tunneltaket och luftbytesstationer. Halva kostnaden för impulsfläktarna antas avse ventilation för luftkvalitet i tunneln, miljöventilation, och är cirka 300 miljoner kronor. De sex luftbytesstationerna (byggnation och inklädnad med fläktar etc.) räknas helt till miljöventilation, till en kostnad av cirka 600 miljoner kronor. Investering av miljöventilation ligger på cirka 2,7 procent av totala kostnaden för hela projekt Förbifart Stockholm.

För utredningsalternativ 1, att ventilation dimensioneras för att klara ett riktvärde baserat på risken för dagliga pendlare, antar vi att investeringskostnaden för miljöventilation blir hälften av i utredningsalternativ 2, det vill säga cirka 500 miljoner kronor.

Om tunnelventilationen styrs mot den lägsta maxhalten, 1 000 µg/m^3, i utredningsalternativ 2[81] blir kostnaden för ett års drift cirka 80 miljoner kronor. Vid en samhällsekonomisk kalkyl används en skattefaktor 1,3 för kostnader som finansieras med skattemedel, vilket då innebär en årlig samhällsekonomisk kostnad på cirka 104 miljoner kronor. Om ovanstående kostnad (104 miljoner kronor/år) diskonteras till ett nuvärde, blir den samlade kostnaden under åtgärdens antagna livslängd (60 år) cirka 2,7 miljarder kronor.

I rapporten WSP (2019) presenteras teoretiska analyser av alternativa sätt att nå en lägre halt genom fler luftutbytesstationer och ökat antal impulsfläktar. Enligt dessa analyser kan luftutbytesstationer teoretiskt halvera halten av NO_X inne i tunneln, men förutsättningarna för detta varierar för olika tunnlar. Vi har fått information om att det är praktiskt svårt, eller omöjligt, att öka antalet luftutbytesstationer för Förbifart Stockholm. Det beror på att stora delar av tunneln endera går under vatten eller en befintlig miljö där utrymme eller möjlighet att placera luftutbytesstationer saknas (Trafikverket, 2018b)

[81]Den lägsta maxhalten som kan uppnås med den ventilationsanläggningen som utretts i fallstudien, det vill säga att ventilationen används med full kapacitet.

Remiss

Den totala kostnaden för den ökade ventilationen utifrån utredningsalternativ 1, vars riktvärde baseras på risk, i relation till nollalternativet, beräknas uppgå till 47,5 (48–0,5) miljoner kronor. Till det kommer en extern samhällskostnad för utsläpp av koldioxid, CO_2, på 5,1 miljoner kronor, år 2030. Se tabell 6.

Den totala ökade driftkostnaden för miljöventilationen utifrån utredningsalternativ 2, vars riktvärde baseras på samhällsekonomi, i relation till nollalternativet, beräknas uppgå till 103,5 (104–0,5) miljoner kronor år 2030. Till det kommer en extern kostnad för utsläpp av CO_2 på 11,3 miljoner kronor. Se tabell 6.

Tabell 6, Kostnader för tunnelventilation för utredningsalternativ respektive nollalternativet, mnkr, år 2030. Kostnader för el och klimatpåverkan för år 2030 med följande antaganden: 1 300 kr per MWh, Nordisk genomsnitts el motsvarar 125 g CO_2-ekvivalenter per kWh el och moneterärt värde 1,14 kr per kg CO_2-ekvivalenter (ASEK), uttryckt i prisnivå 2014 (WSP, 2018).

	Medelhalt hela tunneln under maxtimmen ($\mu g\ NO_X/m^3$)	*Elanvändning (MWh)*	*Ventilations-kostnad, (mnkr)*	*CO_2-ekvivalent, (ton)*	*Kostnad för klimat-påverkan (mnkr)*
Nollalternativ, JA	2142	365	0,5	46	0,1
Utredningsalt 1 utifrån risk, UA_s	1660	36 500	48	4560	5,2
Utrednings alternativ 2, utifrån samhälls-ekonomi, UA_s	1145	80 300	104	10 000	11,4

I tabell 7 nedan redovisas en sammanställning av kostnader och nyttor under en kalkylperiod på 60 år så långt det varit möjligt att kvantifiera[82], jämfört med nollalternativet. Det totala nettonuvärdet för utredningsalternativ 1, riktvärdet utifrån risk, blir 6,5 miljarder kronor. I utredningsalternativ 2, riktvärde utifrån samhällsekonomi, blir nettonuvärdet hela 13 miljarder kronor.

Tabell 7. Samhällsekonomisk kalkyl för riktvärden jämfört med nollalternativet för fallstudien förbifart Stockholm. Nuvärde miljoner kronor under 60 år. Diskonteringsränta 3,5 procent (WSP, 2018), version 2.0 av *PM Förbifart Stockholm - Tunnelluft Del 4: Hälsoekonomiska effekter* (Trafikverket, 2020b) .

	Utr. alternativ 1, – riktvärde baserat på risk	**Utr. alternativ 2,** – riktvärde baserat på samhällsekonomi
Medelhalt under maxtimmen	*1 660 µg NOx/m^3,*	*1 145 µg NOx/m^3,*

[82] med en kalkylränta på 3,5 procent.

Remiss

Trafikantviktad medelhalt	*900 µg NOx/m³*	*592 µg NOx/m³,*
Investeringskostnad miljöventilation	-500	-1 000
	Nuvärde under 60 i år i miljoner kronor	*Nuvärde under 60 i år i miljoner kronor*
Driftskostnader för tunnelventilation	– 1 000	– 2 000
Klimatpåverkan (elanvändning)	– 100	– 200
Värdet av sparade levnadsår	+8 000	+16 000
Nettonuvärde (Nyttor – kostnader)	***+6 500***	***+13 000***

I fallstudien för Förbifart Stockholm visade analyserna att det samhälls-ekonomiskt fanns mycket starka skäl att sänka den trafikantviktade dygnsmedelhalten ända ner till den lägsta nivå som analyserats, 592 µg NO_X/m^3. Detta eftersom de samhällsekonomiska kostnaderna för att upprätthålla ventilationen (104 miljoner kronor/år) bara skulle öka med drygt en tiondel och bli långt mindre än de samhällsekonomiska hälsovinster som det skulle medföra att sänka halten (1 006 miljoner kronor/år) (WSP, 2018). Men som också poängteras i den ”second opinion” som genomförts (TÖI, 2019) så har WSP i och med denna analys inte funnit den optimala nivån för ventilationen utan analysen visar bara att det mest ambitiösa alternativet är bättre än de andra, och det kan finnas ett ambitiösare alternativ som är ännu mera lönsamt. Vidare drar TÖI slutsatsen att fallstudien visar att en ”lämplig” nivå på ett riktvärde ligger under det mest ambitiösa alternativ som har utretts.

Både kostnader och hälsonytta växer proportionellt i samma takt när tunnelns längd och trafikens omfattning förändras. Den sänkning av medelhalten som är samhällsekonomiskt motiverad i en högtrafikerad lång tunnel, förväntas därför vara samhällsekonomiskt motiverad också i korta tunnlar med liten trafik. Hälsoeffekterna av sänkningen blir mycket större i den långa tunneln – men ventilationskostnaderna ökar i ungefär samma utsträckning (WSP, 2019).

Eftersom både nyttan av mindre hälskostnader och kostnaden i form av högre ventilationskostnader beror på tunnellängden, kan det vara samhälls-ekonomiskt motiverat med ett lågt riktvärde även i en kortare tunnel (WSP, 2019).

Ett lägre riktvärde kommer att öka kostnaden både för att bygga tunnlar och för tunneldrift. En relevant frågeställning är då om det kan leda till att färre

Remiss

tunnlar byggs, och således vara negativt för tillgängligheten. I WSP (2019) gjordes därför ett antal fallstudier på några tunnelprojekt. Dessa fallstudier visar att lönsamheten påverkas marginellt eftersom investeringskostnaden för den ökade ventilationen som krävs för att förbättra tunnelluften är liten i förhållande till den ursprungliga investeringen för tunnlarna: 2,4 procent för Förbifart Stockholm, 1,5 procent för Södra Länken, 1,5 procent för Norra Länken och 0,7 procent för Tvärförbindelse Södertörn. Enligt litteraturstudier och intervjuer gjorda i WSP (2019) har den samhällsekonomiska lönsamheten inte särskilt stor påverkan på om ett objekt byggs eller inte. Det är därför osannolikt att de ökade investeringskostnaderna för att klara ett lägre riktvärde skulle ha någon större påverkan på byggandet av tunnlar i framtiden.

Under driftskedet är däremot kostnaden stor i förhållande till budgetarna för drift och underhåll. Här finns behov att se till att budgetarna anpassas, vilket det kanske inte alltid finns politisk acceptans för WSP (2019).

Till de kvantifierade konsekvenserna ovan tillkommer en rad kvalitativa värderingar. De flesta berörs översiktligt i rapporten WSP (2018) och sammanfattas här i tabell 8.

I WSP (2019) förs ett resonemang om att ett lägre riktvärde innebär att ventilationen behöver höjas och då kan ytterligare brandrisker uppkomma, eftersom lufthastigheten i tunneln då ökar. Ökad lufthastighet ger en snabbare och högre effektutveckling vid en eventuell brand, snabbare spridning av brandgaser och ökad risk för brandspridning mellan fordon. Den ökade lufthastigheten kan också leda till en högre risk för explosion. Svårigheten att detektera brand ökar också med lufthastigheten på grund av en större utspädningseffekt. Att det blir svårare att detektera bränder innebär i sin tur att risken ökar för att bränder kan växa sig stora innan åtgärder kan vidtas och minskar tiden man har på sig för utrymning (WSP, 2019).

Denna ökade risknivå kan hanteras genom att riskreducerande åtgärder införs för att begränsa konsekvenserna av en brand. Exempel på åtgärder som kan minska de risker som uppkommer om ventilationshastigheten ökar:

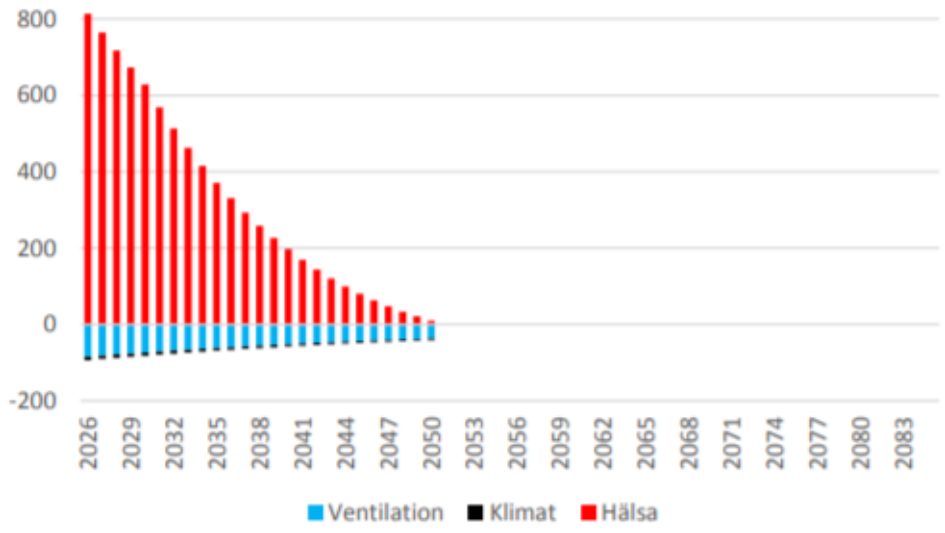
- detektionssystem som är anpassade för att kunna detektera brand vid höga ventilationsflöden
- brandbekämpningssystem, sprinklersystem som minskar risken för brandspridning, minskar brandens storlek etc.
- system för att snabbt kunna bromsa ventilationsflödet till lägre nivåer.

Remiss

Tabell 8. Exempel på konsekvenser av de olika utredningsalternativen som inte har kvantifierats. Bedömningar från WSP (2018), (2019).

Kvalitativ värdering	**Utr. alternativ 1**, - riktvärde baserat på risk	**Utr. alternativ 2,** - riktvärde baserat på samhällsekonomi
Ingrepp i markyta	Oklart	Oklart
Minskad arbetskostnad vid planering	Liten nytta	Liten nytta
Underhållskostnad	Högre	Betydligt högre
Kompletterande åtgärder för brandskydd	Något högre	Högre

I WSP-rapporten (2018) har man gjort en känslighetsanalys av effekten på luftkvaliteten om elektrifieringen av fordonsflottan skulle gå snabbare än de prognostiserade tre procenten per år. Enligt analysen kommer den ackumulerade nyttan av ett lägre riktvärde att minska i relation till nollalternativet. Se figur 5. Ventilationskostnaden kommer också att minska med en högre andel elfordon och det är först år 2048 som ventilationskostnaderna överstiger hälsonyttan för det lägre riktvärdet. Så om det går att uppnå det lägre riktvärdet utan att investeringskostnaderna ökar markant, skulle det alltså vara samhällsekonomiskt lönsamt att styra mot detta lägre riktvärde under en lång tid framöver, även om en större andel av fordonsflottan blir elektrifierad.

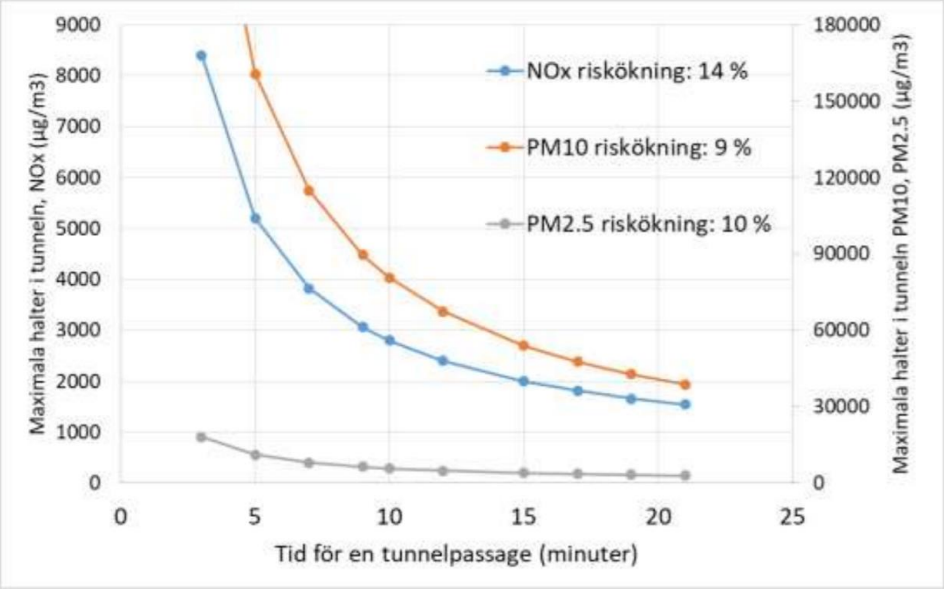


Figur 5. Nuvärdes beräknade utredningsalternativ 2 jämfört med nollalternativet, kostnader och nyttor under antagande om att fordonsflottan blir emissionsfri efter 2050, miljoner kronor (WSP, 2018).

Detta förändras så klart beroende på när tunneln kommer att öppnas. I detta exempel har WSP utgått från att tunneln kommer att öppnas för trafik år 2026 och använt 2030 som prognosår (WSP, 2019).

För att få en uppfattning om hur vårt förslag till riktvärde baserat för risk för pendlare ligger i förhållande till andra mål för luftkvalitet har SLB analys gjort en jämförelse med miljökvalitetsmålet för kvävedioxider, NO_2, i omgivningsluften som är 20 µg/m^3. Det motsvarar ungefär 30 µg/m^3 NOx[83].

Om man utsätts för halten för urban bakgrund, 12 µg/m^3 under övrig tid, skulle man med 2 passager per dag under 220 arbetsdagar per år kunna ”acceptera” 1 400 µg/m^3 i tunneln. Det är nära vårt förslag på 1 300 µg/m^3 för en tunnel som tar 15 min att passera och tyder på att de riktvärden vi föreslår baserat på risk ligger ungefär i samma storleksordning som de målsättningar som och krav som finns för luftkvalitet generellt. (Johansson & Forsberg, 2020)



Figur 6. Maximala halter som kan accepteras någonstans i tunneln[84] med olika tider för en fordonspassage med antagande om 2 passager per dag och 220 pendlingsdagar. Baseras på att halten övrig tid är genomsnitt för gatumätningar i Stockholm år 2019 (NO_X 12 µg/m^3, PM10: 23 µg/m^3; PM2.5: 6. µg/m^3) och att ventilationsfiltret tar bort 95 %, 50 % och 0 % av PM10, PM2.5 respektive NO_X. (Johansson & Forsberg, 2020)

Luftkvalitet i spårtunnlar

[83] Utifrån relationen mellan NO_X och NO_2 i olika miljöer i Stockholmsregionen (årsmedelhalter under flera år i Stockholmsregionen (SLB, 2017) så motsvarar 20 µg NO_2/m^3 cirka 30 µg NO_X/m^3.

[84] Maximala halten 2000 µg/m^3 någonstans i tunneln motsvarar i beräkningar för förbifart Stockholm 1440 µg/m^3 som medelvärde i tunnelns längdriktning.

Även nya spårtunnlar ska utformas så att de inte medför oacceptabla hälsorisker för resande. I 14 § föreslår vi därför att ett riktvärde till skydd för människors hälsa, för partiklar (PM10), tas fram för plattformsrum och överdäckningar av spår.

Ett nationellt riktvärde för luftkvalitet för dessa utrymmen medför att vi kan undvika samhällsförluster, som skulle kunna uppstå om alltför låga eller höga krav på luftkvalitet upprätthålls i enskilda projekt. Det leder också till att mer omfattande utredningar för att bedöma vad som är ett lämpligt riktvärde för varje enskilt projekt kan undvikas, vilket ökar förutsägbarheten i projekteringen och ger en likvärdigare hantering över landet.

Att vi väljer att ställa krav på ett riktvärde i stället för ett gränsvärde gör att orimliga konsekvenser för exempelvis tillgänglighet kan undvikas, om till exempel plattformsrummet inte kan användas under vissa speciella förutsättningar. Det gör också att orimligt stora investeringar för att kunna klara vissa extrema toppar kan undvikas.

För att bedöma konsekvenser av vårt förslag har vi jämfört med de olika projektspecifika mål och riktvärden som finns i dag, vilka sammanvägt kan anses vara befintlig praxis. Dessa utgår från att årsdosen för en pendlare inte ska överskrida miljökvalitetsnormerna för PM10 och anger en högsta halt i plattformsrummet på 240 respektive 200 µg/m^3.

Eftersom vårt förslag till allmänt råd utgår från exponeringsdos i stället för halt, möjliggör det för spårinnehavaren att göra åtgärder där det är effektivast för att minska resenärers totala exponering. Det kan exempelvis ske genom att man tillser att halten i vagnarna är låg. För slutna system, där verksamhetsutövaren kan påverka kvaliteten på de fordon som trafikerar systemet, genom exempelvis upphandlingskrav och drift av fordon, kan ett riktvärde satt utifrån exponeringsdosen och som tar hänsyn till en lägre halt i vagnar ge incitament för att genomföra sådana åtgärder. Även uppehållstiden i plattformsrummet är en parameter som spårinnehavaren kan använda för att minska exponeringen för partiklar på ett kostnadseffektivt sätt. Det kan exempelvis innebära kortare väntetider genom en högre turtäthet eller att utforma stationsmiljön för att minska tiden som resenärer uppehåller sig i den del av plattformen där halterna är som högst.

Som jämförelse har vi gjort ett antal beräkningar där vi bedömt vad halten i plattformsrummet skulle kunna bli med utgångspunkt både från vårt förslag och från befintlig praxis.

Enligt vårt förslag ska ett riktvärde bestämmas utifrån att halten på plattformen inte bör vara högre än att exponeringsdosen för en pendlare blir

REMISS

lägre än exponeringsdosen av att vistas i miljöer med samma halt som miljökvalitetsmålet för PM10. Preciseringen för miljökvalitetsmålet för Frisk luft är för årsmedelvärde för PM10 15 µg/m^3. Exponeringsdosen under ett dygn är då *15 µg/m^3 *60 min*24 tim = 21 600 µg*minuter /m^3*. Ett riktvärde för koncentration i plattformsrum, k_p av PM10 i µg/m^3 per timme under maxtimmen, bör då beräknas enligt formeln

$$\sum t_p * k_p + \sum t_v * k_v \leq 22\ 000$$

Med samma antaganden om restider som i Järvholm (2013)[85] skulle den acceptabla halten i plattformsrummet bli 240 µg/m^3. Om vi skulle anta schablonvärdet, det vill säga att halten i fordon under mark är hälften av halten i plattformsrummet, skulle det innebära att en halt på 360 µg/m^3 skulle vara acceptabel. Om man dessutom, genom att exempelvis öka turtätheten, minskar tiden som en resenär uppehåller sig i plattformsrummet, skulle halten kunna minska ytterligare. Se tabell 9. Som jämförelse har vi också gjort uppskattningar av vad riktvärdet skulle hamna på om man i stället skulle använda WHO:s Air quality guideline values 20 µg/m^3 (WHO, 2018), som också ska gälla ”övriga miljöer” eller miljökvalitetsmålets precisering för dygnsmedelvärde, 30 µg/m^3 (Sveriges miljömål, 2020). Riktvärdet skulle då bli 320 respektive 480 µg/m^3.

Tabell 9. Exempel på vad riktvärdet skulle bli utifrån vårt förslag att acceptabel halt för att exponeringen, under dagliga tur- och returresor under maxtimmen, inte ska överskrida miljökvalitetsmålet för årsmedelhalt av partiklar. Utifrån samma antaganden om restider som i Järvholm (2013[86]) Som jämförelse även vilka halter som skulle bli "acceptabla" utifrån WHO guideline samt miljökvalitetsmålet för dygnsmedelvärde.

	Järvholm (2013)	Halv halt fordon	Halv tid och halv halt i fordon	WHO guideline årsmedel	Dygns-medelhalt och halv halt i fordon
∑*tp* -tid i plattformsrum per dag *(min)*	30	30	***15***	30	30
∑*tv* - tid i fordon under mark per dag *(min)*	60	60	60	60	60
Andel - halt i fordon av halt i plattformsrum	1	***0,5***	***0,5***	1	0,5
Års-/dygnsmedelhalt som ”acceptabel	15	15	15	20	30

[85] I Järvholm (2013) har antagande gjorts om en restid på cirka 1 tim 30 min/arbetsdag samt några fritidsresor, total 480 tim per år.
[86] Egen uppskattning av hur stor del av restiden som är väntetid plattformsrum och hur stor del som resa under mark.

Remiss

exponeringsdos" för tur- och returresa baseras på *(µg/m³)*					
kp* – riktvärde för halt i plattformsrum *(µg/m³)	**240**	**360**	**480**	**320**	**720**

Som en känslighetsanalys har vi också gjort beräkningar för vad vårt förslag till hur ett riktvärde ska tas fram skulle innebära för den totala exponeringen under dygnet. Vi har jämfört detta med miljökvalitetsnormen för dygns-medelvärdet av partiklar utifrån samma resonemang som använts för nuvarande inriktningsmål i tunnelbanan och för Trafikverkets projektspecifika krav baserade på Järvholm (2013). Se tabell 10.

Tabell 10. Exempel på vad riktvärdet skulle bli utifrån att den totala exponeringen under hela dygnet inte ska överskrida MKN med samma antaganden om restider som i Järvholm (2013) och med olika antaganden för andel av halten i fordon, uppehållstid i plattformsrum samt vilken halt som resenärerna exponeras för under övrig tid.

	Järvholm (2013)			**Lägre halt övrig tid**		
	Ca 200 µg/m3	Halv halt fordon	Halv tid och halv halt i fordon	Halt övrig tid - UB[87]	Halv halt fordon	Halv tid och halv halt i fordon
∑*tp* – tid i plattformsrum per dag *(min)*	30	30	***15***	30	30	15
∑*tv* – tid i fordon under mark per dag *(min)*	60	60	60	60	60	60
Andel – halt i fordon jämfört med halt i plattformsrum	1	***0,5***	***0,5***	1	0,5	0,5
ku – halt övrig tid *(µg/m³)*	30	30	30	**12**	**12**	**12**
Årsmedelhalt som "acceptabel exponeringsdos" under hela dygnet, baseras på *(µg/m³)*	40	40	40	40	40	40
kp* – riktvärde för halt i plattformsrum *(µg/m³)	**190**	**285**	**370**	**460**	**690**	**916**

[87] Urban bakgrund

Som en känslighetsanalys har vi även jämfört med exponeringsdosen i en studie från Stockholm där man såg effekter på inflammationsmarkörer hos personer med lätt astma efter att de vistats i tunnelbanan med PM10-halter omkring 200 µg/m^3 under 2 timmar (Larsson & Svartengren, 2010). Det motsvarar en dos på 200 µg/m^3 *24 tim *60 min = 24 000 µg*min/m^3. Den dagliga exponeringsdosen för tur- och returresor under maxtimmen i exempelvis tunnelbanan bör enligt formeln i vårt allmänna råd underskrida 22 000 µg*min/m^3. Med samma antaganden om restider som i Järvholm (2013) skulle en pendlare utsättas för motsvarande dagliga dos, som i studien från Stockholm, vid en halt på 267 µg/m^3.[88] Om vi antar att halten i kupén är hälften av den på plattformen, skulle halten i plattformsrummet kunna vara 400 µg/m^3 för att få motsvarande dos[89], och om väntetiden minskar skulle den kunna vara ytterligare något högre.

Riktvärdet ligger något högre än uppmätta halter i de mest trafikerade av de befintliga anläggningarna men förutsättningarna att anpassa nya byggnadsverk till vårt riktvärde bedöms som stora. Se tabell 11.

Tabell 11. Uppmätta timmedelvärden klockan 06.00–24.00, Sammanställning av mätdata avseende partikelhalter i överbyggda stationsmiljöer (Stroh, 2019).

Plats	**Mätår**	**Medelhalt µg/m^3 för PM2,5**	**Medelhalt µg/m^3 för PM10**
Stockholm Mariatorget	2015	77	203
Stockholm T-centralen	2016	-	400–525
Stockholm Odenplan	2016	-	400–500
Stockholm Akalla	2016	-	100–130
Stockholm Husby	2016	-	170–240

För att få en bredare syn på möjligheterna att sänka partikelhalterna och därmed uppnå riktvärdet har vi jämfört med en litteraturstudie från andra länder. I exempelvis Barcelona har man lyckats sänka halterna för PM2,5 till låga nivåer genom mjukare inbromsningar, minskad hastighet i skarpa kurvor eller stigningar och förbättrad städning. Effektiv ventilering minskade både mass- och antalskoncentrationen av partiklar på perrongerna med upp till 50 procent, även i kombination med plattformsavskiljande väggar. I en svensk studie om plattformsavskiljande väggar fann man däremot ingen skillnad mellan partikelhalterna (Stroh, 2019) .

[88] 9o min/dag*267 µg/m^3= 24 030 µg*min/m^3
[89](30 min+0,5*60 min)*400 µg/m^3= 24 000 µg*min/m^3

Remiss

I Barcelona var halterna av partiklar lägre under sommarmånaderna (hög verkningsgrad på ventilation). Ett striktare riktvärde i svenska förhållanden kan innebära att det blir stora problem med komforten i tunnelbanan, eftersom hög ventilation vintertid leder till väldigt låga temperaturer i tunnelsystemet och plattformsrummet.[90]

Att dimensionera anläggningen för låga halter kan också bli mycket kostnadsdrivande. Exempelvis uppger trafikborgarrådet i Stockholm att ökade miljökrav, som inkluderar luftkvalitetsaspekter, är en del av anledningarna till att utbyggnaden av tunnelbanan enligt beräkning från Region Stockholm riskerar att bli 9 miljarder dyrare (Sveriges Radio, 2019).

I vårt förslag till riktvärde har vi i stort utgått från liknande antagande som i framtagandet av de mål och riktvärden som redan tillämpas vid nybyggnation av tunnelbanor och undermarksstationer, men vi har gett fler möjligheter till att göra den typ av åtgärder som kostnadseffektivast minskar resenärers exponering. Därför är förslaget enligt vår bedömning en rimlig avvägning mellan hälsa och genomförbarhet till en samhällsekonomiskt motiverad kostnad.

Säkerhet vid användning av vägar (kap. 5)

6.3.22 Säker utformning (5 kap. 3–5 §§)

De föreslagna generella kraven utifrån säker utformning av vägar syftar till att förtydliga grundläggande dimensionerande faktorer så att dessa beaktas i ett tidigt skede och att det säkerställs att det byggs rätt från början. Vår bedömning är att de föreslagna kraven och de allmänna råden inte medför någon betydande förändring för väghållarna, utifrån vad som är praxis redan i dag, eller konsekvenser för samhället i stort.

6.3.23 Hinderfri höjd och bredd (5 kap. 6–10 §§)

Vi bedömer att vårt förslag till 6 § om hinderfri höjd och bredd utgör befintligt krav och redan gällande praxis. Det största tillägget mot nuvarande föreskrifter är att vi även uppmärksammar gående och cyklisters behov, vilket vi bedömer går i linje med den politiska intentionen, men också med ny etablerad byggpraxis. Vi gör därmed bedömningen att kraven inte medför några kostnadsökningar. Vi bedömer att de allmänna råden utgör ett stöd vid projektering, av framför allt gång- eller cykelbanor, vilket kommer att medföra ökad trafiksäkerhetsnytta med marginellt ökad projekteringskostnad.

I 7–9 §§ anges krav på höjdbegränsning och höjdbegränsningsportaler. Även om kraven inte återfinns i dagens reglering, bedömer vi att de utgör branschstandard i dag, möjligen med undantag för kravet om att

[90] Ventilationslösning, Tunnelbana till Nacka och söderort, FUT 2017–0093, avsnitt 3.

Remiss

höjdbegränsningsportaler inte ska ha vassa och utstickande delar. Förslaget bedöms leda till åtgärder som begränsar konsekvenser av olyckor där fordon kör in i höjdbegränsningsportaler, som den olycka som inträffade vid Klaratunneln i Stockholm där en gasbuss körde in i en höjdbegränsningsportal och gastankar placerade på bussens tak exploderande. Våra förslag kommer också att generellt leda till ökad säkerhet på vägar och specifikt för vägar som trafikeras med gasbussar. De eventuellt ökade kostnader som dessa åtgärder medför bedömer vi som obetydliga i förhållande till övriga kostnader i samband vid nybyggnation av höjdbegränsningsportaler.

Förslaget i 10 § handlar om krav på att vägar ska utformas så att man undviker att långa fordon med låg markfrigång fastnar och blir ”hängande” på vägbanan. Det är mycket ovanligt att fordon fastnar i plankorsningar eller på farthinder på grund av hur dessa är utformade i enlighet med dagens byggpraxis. Till exempel en ökad förtätning eller nya typer av hastighetsreducerande vägåtgärder skulle dock kunna leda till att fler höjd- och nivåskillnader skapas i gaturummet, vilket i sin tur skulle kunna leda till fler olyckor där fordon fastnar. Vi ser det som viktigt att dessa typer av olyckor fortsatt förhindras, eftersom de kan innebära samhällskostnader till följd av kollisionsolyckor och materiella skador. Vi bedömer inte att kravet i sig medför några samhällskostnader, utan att det mer handlar om att projektera vägen rätt från början.

6.3.24 Vägytor (5 kap. 11–19 §§)

När vi ser över den befintliga kravbilden avseende ojämnheter på vägytan, gör vi bedömningen att det är lämpligast att ställa krav på lokala ojämnheter och tjällyftning kopplat till egenskapskravet ”säkerhet vid användning” och inte kopplat till ”bärförmåga, stadga och beständighet”, vilket är fallet i den befintliga VVFS 2004:31. Tjällyftning är i och för sig en viktig driftsaspekt och en faktor som påverkar bärighet, livslängd, och vägkapital för vägar och gator men vi bedömer att det är en fråga för byggherrar och förvaltare av vägar och gator, företrädesvis Trafikverket och kommuner. Lokala ojämnheter är sett ur ett säkerhetsperspektiv dock en fråga där det är befogat att fastställa samhällets minimikrav. Vi ger därför i 11 § ett förslag till föreskrift där vi förtydligar att kravet gäller för ojämnheter på vägytan. De krav och allmänna råd som vi föreslår är i överenstämmelse med Trafikverkets kravdokument[91]. Därför bedöms denna reglering vara praxis i dag och nyttan i form av tillförsäkrad trafiksäkerhet bedöms överväga uppkomna kostnader till följd av regleringen.

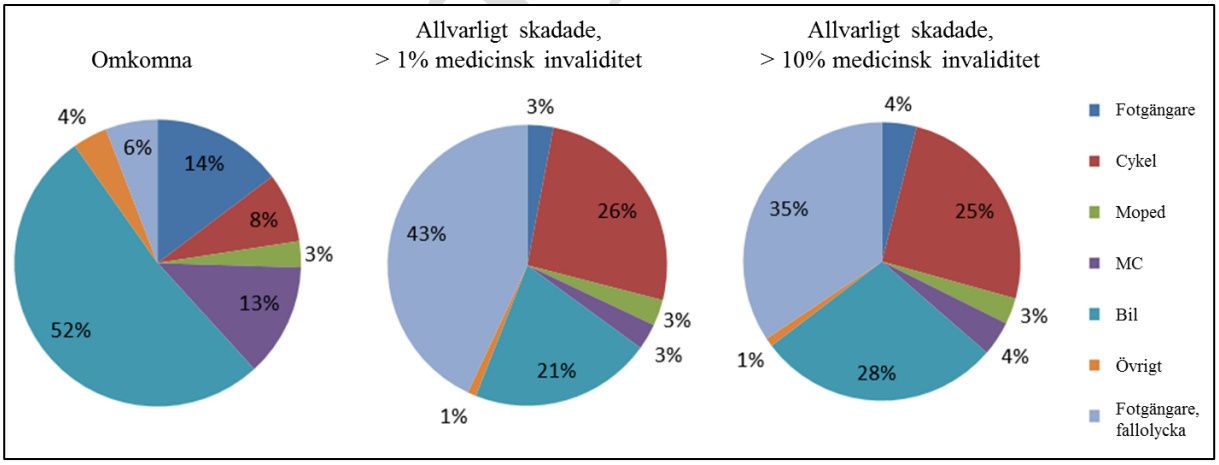
[91] Överbyggnad väg, Dimensionering och utformning TRVINFRA-00224, avsnitt 9.1.2.

Remiss

Vi bedömer att kravet i 12 § avseende vägmarkeringar redan utgör gällande reglering (genom VVFS 2003:140) och konsekvens utreds därför inte här.

Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap har visat att fallolyckor medför stora kostnader för samhället i form av produktionsförluster, vårdkostnader och personligt lidande[92]. De flesta olyckor sker i hemmet men en andel inträffar även i transportsystemet. 10–20 av totalt 1 000 dödsfall till följd av fallolyckor sker i trafikmiljö per år, det vill säga 1–2 procent. Ungefär 3 000 av totalt 70 000 sjukhusinläggningar sker till följd av fallolyckor i trafikmiljö per år. Ungefär 12 000 av totalt 270 000 som uppsöker akutsjukhus gör det på grund av fallolycka i trafikmiljön per år.

I figur 7 nedan redogörs för andelen omkomna och allvarligt skadade (>1 procent och >10 procent medicinsk invaliditet) vid trafikolyckor år 2016, efter färdsätt. Där framgår att andelen omkomna gångtrafikanter till följd av fallolyckor uppgår till 6 procent av alla omkomna i vägtrafiken. Motsvarande andelar allvarligt skadade gående i vägtransportsystemet är 43 procent med >1 procent medicinsk invaliditet och 35 procent med en medicinsk invaliditet som överstiger 10 procent.



Figur 7. Andel omkomna och allvarligt skadade (>1 % och >10 % medicinsk invaliditet) vid trafikolyckor i Sverige år 2016, efter färdsätt. Data från STRADA, Transportstyrelsen[93].

Detta är resultat från olika statistikkällor och studier som inte är helt jämförbara. Exempelvis redovisar Socialstyrelsen bara dödsfall och allvarligt skadade (slutenvård). Olika källor och redovisningssätt försvårar möjligheten att studera förändringen över tid.

[92] https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/27442.pdf.
[93] Olycksdatabasen, STRADA Transportstyrelsen.

Statistiken visar att sannolikheterna varierar mellan olika trafikmiljöer och geografiska områden. Olyckor till följd av halka är en viktig orsak – antalet skadade fotgängare fördubblas under vintern – men även ojämnheter i gatubeläggning.

Samhället strävar på olika sätt efter att öka resandet med gång och cykel, samtidigt som antalet döda och allvarligt skadade i transportsystemet ska minska (Regeringskansliet, 2016). Därför anser vi att det finns motiv att skapa tydligare och generella regler för infrastrukturutformning även för den infrastruktur som är avsedd för dessa trafikantgrupper. Kostnader kommer i stor utsträckning att bäras av kommunerna, vilket skulle kunna få konsekvenser för insatser för att minska olyckor inom andra områden. Därför det är viktigt att hitta rätt nivå för de krav som ställs.

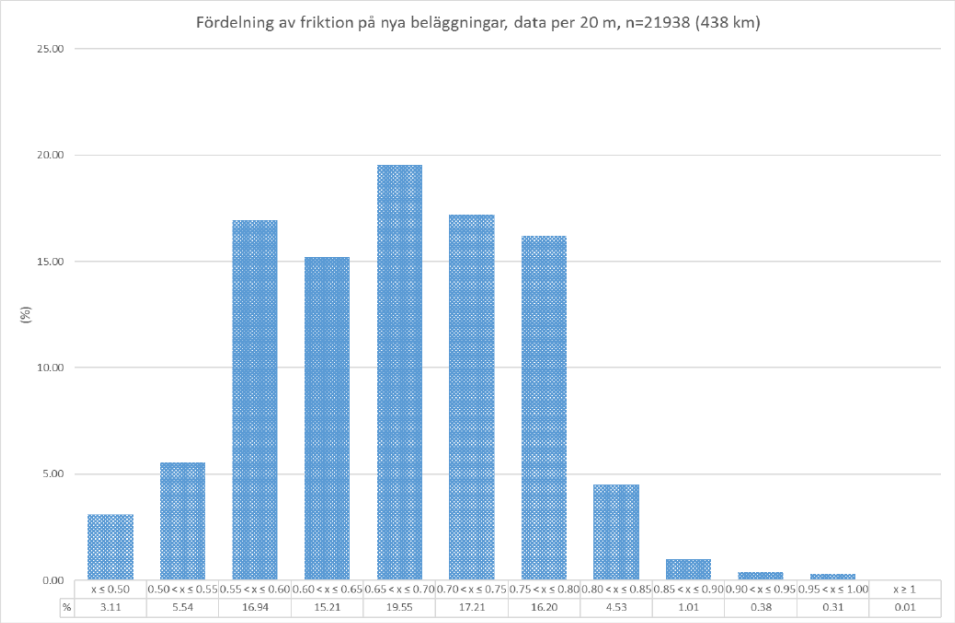
De samhällskostnader för fallolyckor som redovisas i tabell 12 anser vi motiverar relativt långtgående åtgärder i infrastrukturen. Vi bedömer dock att de krav vi föreslår i 13–14 §§ inte är kostnadsdrivande utan att de till stor del handlar om att utforma vägen rätt från början. I någon mån skulle kraven kunna medföra ökade kostnader för väghållarna, kanske framför allt vid ombyggnation, men i dessa fall bedömer vi att nyttan, i form av minskade samhällskostnader för personskador, överstiger kostnaden, exempelvis eventuellt fördyrande materialkostnader.

Tabell 12. Samhällskostnad (miljoner kronor) för skadade fotgängare under barmarksperioden (maj–september) utifrån angiven olycksorsak i STRADA (totalt antal skadade fotgängare är 4 443). Medelvärden för kostnader per sjukhus och medelvärde för antalet skadade personer per sjukhus (Arvidsson, 2017).

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Summa
Ojämnt, hål och gropar	61,8	95,8	144,0	180,5	171,8	242,7	219,8	221,8	1 338,2
Nivåskillnad	53,4	55,1	32,8	109,0	145,6	119,1	149,3	93,6	757,9
Sten/platta	60,6	69,6	37,9	90,4	84,3	170,4	141,4	123,8	778,3
Trampade snett	0,5	0,7	6,5	3,5	13,9	19,0	9,3	4,1	57,4
Annat/föremål	19,7	3,7	28,4	44,5	44,7	16,0	16,5	35,4	208,9
Löst grus	0	0,7	3,8	13,1	9,1	6,3	25,0	8,5	66,5
Har Spår-/Järnvägsspår	0	0	0	0	0,7	0,5	2,1	1,4	4,6
Hal pga vatten	0	0	0	3,8	0,7	9,0	3,8	0,9	18,2
Hal pga löv	0	0	0,2	0,2	0,5	3,5	3,8	0,2	8,5
Vind	0	0	0	7,7	0,2	0	0	0,2	8,1
Ej relevant	8,5	5,1	25,0	37,1	45,8	31,9	38,3	29,7	221,4
Okänt	15,9	28,1	27,9	38,4	45,0	53,6	47,5	31,8	288,1
Summa	220,3	258,9	306,5	528,1	562,3	672,1	656,7	551,4	3 756,2
Medelkostnad/sjukhus	6,1	6,5	7,1	10,2	10,0	12,0	10,6	9,8	9,4
Medelvärde antal skadade/sjukhus	6,1	6,0	7,9	10,5	12,5	15,0	12,3	14,1	11,1

Vårt förslag i 15 § till friktion på vägar och vägmarkeringar är i stort överensstämmande med gällande reglering. Som en indikation på eventuella

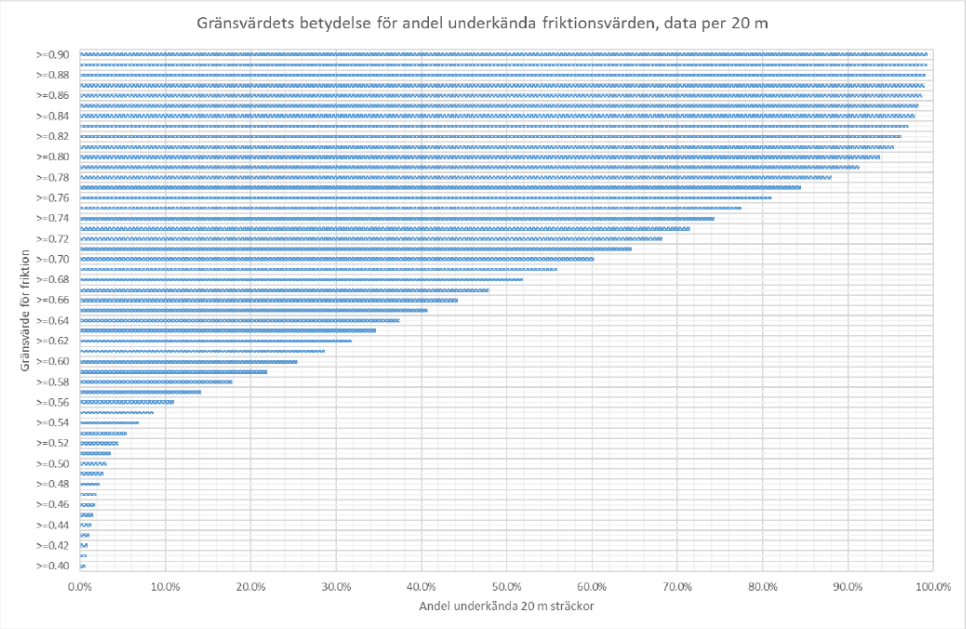
konsekvenser av vårt förslag om att friktionstalet ska vara minst 0,50 kan jämföras med uppmätta normalnivåer för friktion enligt figur 8 nedan. Underlaget hämtat från Sjögren med flera (2020).



Figur 8. Normalnivåer för våtfriktion på nya beläggningar, data per 20 meter (Arvidsson, et al., 2019).

Sammanställningen i figur 8 visar att drygt 3 procent av alla objektmätningar visar på ett inte godkänt resultat (det vill säga friktionstal lägre än 0,50). Sträckor i riskzonen, strax över gränsvärdet 0,50, är cirka 5,5 procent. I intervallet mellan 0,65 och 0,70 hamnar knappt 20 procent av alla friktionsvärden, vilket är den största gruppen.

För att analysera hur en förändrad kravnivå slår på utfallet av andel underkända 20 metersträckor (samma datamängd som sammanställningen i figur 8) har kravnivån ändrats 0,01 åt gången och andel underkända sträckor har sammanställts (figur 9).



Figur 9. Andel underkända 20 metervärden vid ett förändrat gränsvärde hos nya beläggningar.

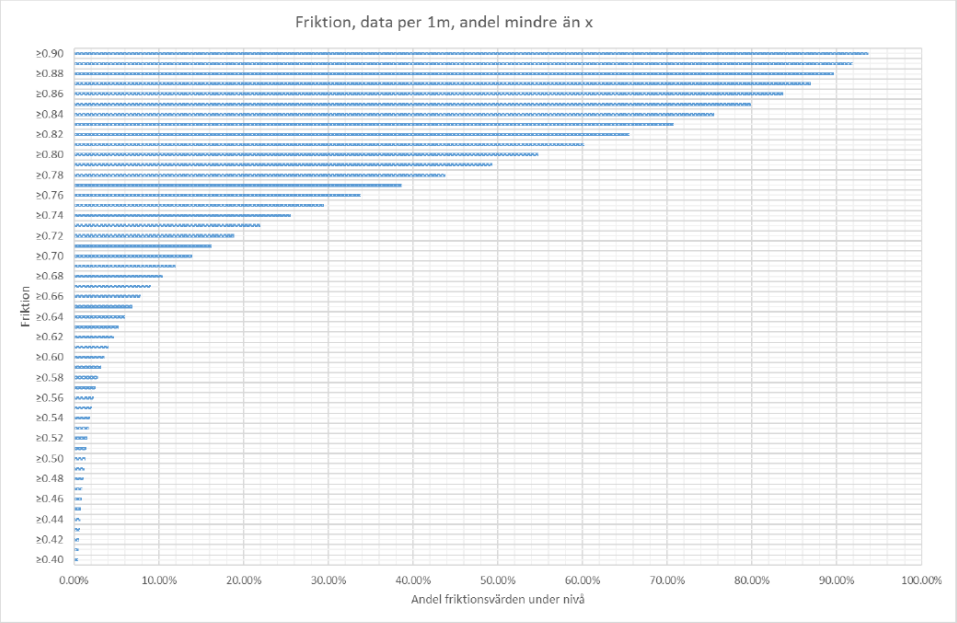
Resultatet visar att andelen underkända sträckor accelererar om gränsvärdet skulle justeras till ett värde som är större än 0,53. Ett gränsvärde som är större än 0,67 skulle underkänna halva populationen. Den intressanta delen, mellan 0,40 och 0,60, visas i tabell 13.

Tabell 13. Gränsvärdets betydelse för andelen godkända friktionsvärden.

Gränsvärde	Andel underkända (%)	Gränsvärde	Andel underkända (%)
≥0.40	0,6	≥0.50	3,1
≥0.41	0,7	≥0.51	3,6
≥0.42	0,9	≥0.52	4,4
≥0.43	1,1	≥0.53	5,5
≥0.44	1,3	≥0.54	6,9
≥0.45	1,6	≥0.55	8,6
≥0.46	1,8	≥0.56	11,0
≥0.47	2,0	≥0.57	14,2
≥0.48	2,3	≥0.58	17,8
≥0.49	2,7	≥0.59	21,9
		≥0.60	25,5

För att få ett grepp om hur friktionsnivån ser ut på det vägnät som används i dagligt bruk har ytterligare en sammanställning gjorts med utgångspunkt

från data från ett forskningsprojekt (Lundberg med flera, 2015) (Lundberg, et al., 2015). I figur 10 nedan visas hur stor andel av 1 meters friktionsvärden som ligger under ett visst friktionsvärde. Den friktionsnivå som motsvarar att 5 procent av urvalet ligger under nivån är 0,63, vilket kan jämföras med 0,53 för nya beläggningar (figur 9).



Figur 10. Andel friktionsvärden (per 1 meter) under en given friktionsnivå på vägar i bruk (Lundberg med flera, 2015).

Sammanfattningsvis kan sägas att vi utifrån nuvarande kunskapsläge inte kan motivera andra krav än de som redan gäller enligt nuvarande författning. Konsekvenserna av våra förslag bedömer vi därmed vara begränsade till att reglerna blir tydligare och enklare att verifiera, även på vägar som inte går att mäta med mätbil som kör i 70 km/tim.

Enligt rapporten ”Statistik över cyklisters olyckor - Faktaunderlag till gemensam strategi för säker cykling” (Niska & Eriksson, 2013) är antalet skadade och omkomna cyklister stort: ”Under åren 2007−2012 har 153 cyklister omkommit och fler än 44 000 skadat sig så illa i trafiken att de uppsökt akut sjukvård. Av de skadade cyklisterna har 8 400 skadats allvarligt och 1 100 mycket allvarligt. Det ska poängteras att det redovisade antalet skadade cyklister ska ses som ett minimum då vi inte har uppgifter från alla sjukhus och vårdcentraler.”

Enligt samma rapport har 8 av 10 cyklister skadats i singelolyckor under denna period, vilket innebar att drygt 6 700 och 800 cyklister skadades allvarligt respektive mycket allvarligt – i singelolyckor. Alla åtgärder,

kopplat till cykelbanors utformning och tillstånd, i syfte att minimera antalet singelolyckor för cyklister är högst motiverade utifrån det stora antalet skadade och allvarligt skadade cyklister.

En av de viktigaste aspekterna för en säker cykling, med få singelolyckor, är att gång- eller cykelbanors ytor är förutsägbara med friktion enligt 14–15 §§, utan oväntade små nivåförändringar på vägytan enligt 13 § och att det inte ska gå att köra ned i eller fastna i breda längsgående sprickor i beläggningen enligt 16 §. Vi bedömer att detta kommer att medföra något högre underhållskostnader, framför allt för kommunala väghållare, men vi bedömer att nyttan av dessa åtgärder i form av färre personskador till följd av färre cykelolyckor överväger kostnaderna.

Det föreslagna allmänna rådet till kravet i 16 § är i överenstämmelse med Trafikverkets kravdokument[94]. Därför bedöms denna reglering vara praxis i dag och att nyttan i form av tillförsäkrad trafiksäkerhet överväger uppkomna kostnader till följd av regleringen.

Kravet i 17 § innebär att grusvägar som faller inom tillämpningsområdet för dessa föreskrifter ska dammbindas och dess grusslitlager ha rätt material- och storlekssammansättning så att rullgrus undviks. Vi bedömer att detta är ett motiverat krav som redan är förenligt med nuvarande praxis. Eftersom föreskrifterna inte behöver tillämpas på skogsbilvägar eller på vägar med årsdygnstrafik understigande 125 fordon per dygn (öppningsåret), är det dock enbart ett fåtal grusvägar som berörs av kravet.

I 18 § föreslår vi krav på vägens tvärfall. Den enda ändring vi i sak gör jämfört med dagens reglering är ett tillägg i syfte att förhindra att fordon välter på grund av felaktig kurvdosering. En rapport av Granlund (2016)[95] visar på hög lönsamhet för att minimera vältningsrisk genom att anpassa skevningen, eftersom kravet inte bedöms medföra nämnvärd merkostnad i vare sig projekterings- eller byggskedet.

Vi bedömer att de i 19 § föreslagna kraven på vägytans lutning på platser där gående uppehåller sig i trafikmiljön och där det finns risk att till exempel barnvagnar eller rullstolar ofrivilligt sätts i rullning inte leder till ökade kostnader, om detta tas med redan i utformningen vid nybyggnad eller ombyggnad. För järnväg och inom tätort måste regleringen anses utgöra praxis redan i dag.

[94] Överbyggnad väg, Dimensionering och utformning TRVINFRA-00224, avsnitt 9.1.2.
[95] *Utformning av tvärfall för minskad krängningsrisk i kurva*, 2016, Johan Granlund, WSP. Transportstyrelsen TSG 2016-1836.

Remiss

6.3.25 Korsningar (5 kap. 20–27 §§)

Vår bedömning är att krav och tillhörande allmänna råd i 20–27 §§ redan utgör befintlig reglering alternativt byggpraxis i dag och inte medför några omotiverade kostnadsökningar, om man hanterar dem redan vid projektering och byggande av korsningar.

Vi föreslår i 24 § ett krav på att byggherrar, väghållare eller spårinnehavare, vid byggande av nya vägar eller spårvägar ska säkerställa att även långa fordon med markfrigång på endast 0,2 meter inte fastnar i plankorsningar med järnväg eller spårväg. Olyckor i plankorsningar, särskilt mellan tåg och lastbil eller tåg och spårväg, bedöms kunna medföra stora och allvarliga konsekvenser. Vi bedömer en hög samhällsekonomisk lönsamhet för förslaget att förhindra kollision mellan spårfordon och ett långt vägfordon som fastnat i en plankorsning, eftersom förslaget inte bedöms medföra nämnvärd merkostnad i vare sig projekterings- eller byggskedet.

Vi bedömer att vårt krav i 25 § – om att förändring av antalet körfält vid anslutningar till huvudkörbana som löper genom tunnel måste ske på betryggande avstånd från tunnelportal, om det är geografiskt möjligt – är okontroversiellt för branschen.

Den byggpraxis som gällde i Sverige, fram till den nationella implementeringen av Europaparlamentets och rådets direktiv 2004/54/EG om minimikrav för säkerhet i vägtunnlar i TSFS 2019:93, var tre sekunder från utspetsningskörfältets start. Det motsvarar ungefär fem och en halv sekund från tunnelmynningen. Reglerna om tre sekunder fanns med i VGU 2004[96] och tidigare versioner av Trafikverkets/Vägverkets styrdokument för vägutformning (VU osv.) men har tagits bort i senare utgåvor av VGU för att inte ha dubbelreglering mot gällande författningskrav. Vi bedömer att ett avstånd på sex sekunder är ett tillräckligt betryggande avstånd som alltså i stort motsvararar etablerad och beprövad byggpraxis.

Vår avsikt är att motsvarande reglering även ska skrivas in och förtydligas i Transportstyrelsens föreskrifter om säkerhet i vägtunnlar, vilket därmed innebär en form av dubbelreglering. Vi anser att regeln är relevant både när man bygger tunnlar och när man bygger vägar. En byggherre/tunnelhållare kommer vid byggande av vägtunnlar i första hand att läsa författningar som kopplar till säkerhet i vägtunnlar, medan en byggherre/väghållare vid byggande av vägar, som kan ansluta till tunnlar, i första hand kommer att läsa författningar som kopplar till byggande av vägar. Därför föreslår vi motsvarande kravställande i båda författningar. En sådan reglering kommer att förenkla för branschen och göra det enklare att bygga rätt och regelenligt.

[96] Vägverket (2004). Vägar och gators utformning, VV Publikation 2004:80, ISSN 1401-9612 (gällde fram till 6 november 2012).

Remiss

Kravet i 26 § om att räcken ska ha genomsikt så att anslutande trafikanter kan upptäckas i tid medför att väghållare måste göra ett medvetet val av räcken och räckesutformning där fordon från en korsning eller påfart ansluter till en körbana samt i anslutning till cykelöverfarter och övergångsställen. Vi bedömer att nyttan av denna trafiksäkerhetshöjande åtgärd överstiger de marginella extrakostnader som detta krav eventuellt skulle kunna resultera i. Eftersom föreskrifterna enbart gäller när vägar byggs, byggs om eller på annat sätt ändras, är vår bedömning är att det främst handlar om att välja rätt räckesutformning från början och att det därmed inte behöver innebära någon kostnadsökning.

Det tillhörande allmänna rådet till 27 § om anläggande av fysiska barriärer som kan förhindra att fotgängare genar över höghastighetsvägar skulle kunna innebära betydande merkostnader om detta appliceras över hela eller stora delar av nybyggda höghastighetsvägar, vilket inte är vår intention. Det handlar enligt vår bedömning om väldigt specifika platser där riskerna förknippade med sådan gentagning är stora. Därför bedömer vi att de faktiska kostnaderna för dessa åtgärder blir marginella för denna typ av projekt.

6.3.26 Sidoområden (5 kap. 28–41 §§)

Vi föreslår i 28 § krav på hur sidoområdet närmast vägbanan ska vara beskaffat för att begränsa personskador vid en eventuell avkörning och att särskild hänsyn till risk beträffande avkörning med motorcykel ska tas vid utformning av säkerhetszon eller skyddsanordning. Under 2019 omkom 221 personer i trafikolyckor i landet, varav 29 motorcyklister. År 2018 var motsvarande siffra 47. Hälften av dessa (14 stycken) förolyckades i en singelolycka (Trafikanalys, 2020). Enligt Trafikverkets djupstudier sker 6 av 10 singelolyckor med motorcykel, med dödlig utgång, i en kurva[97]. Att undvika att placera stolpar i ytterkurvor och att utforma vägräcken med underglidningsskydd i särskilt riskfyllda ytterkurvor, som medför extra stora risker för motorcykelförare, bedömer vi medför nytta i termer av färre svårt skadade och omkomna i motorcykelolyckor. Även om detta också medför ökade räckeskostnader, är vår bedömning att samhällsnyttan överstiger kostnaden.

Vi bedömer att kravet skulle kunna vara kostnadsdrivande, och inte samhällsekonomiskt effektivt, om det utan förbehåll även ställdes för ombyggnad av vägar. I en förlängning skulle det, i värsta fall, kunna innebära att ombyggnadsprojekt inte går att genomföra utifrån vad som är praktiskt eller ekonomiskt möjligt (de blir inte längre lönsamma), och att samhället därmed undanhålls nytta i form av positiva hälso- eller

[97] På vilka platser skedde singelolyckorna, Trafikverkets djupstudier 2014-2019. https://www.svmc.se/smc/SMCs-arbete--fragor/Statistik/.

Remiss

miljöeffekter eller ökad säkerhet. Vi har därför valt att i ett allmänt råd ange att kravet bör tillämpas där det är praktiskt möjligt och samhällsekonomiskt motiverat även vid ombyggnad av vägar som inte är lågtrafikerade eller har en hastighetsbegränsning under 60 km/tim. De allra flesta kommunala gator undantas därmed.

Det tillhörande allmänna rådet om att en stödmur eller tunnelvägg som används som vägskyddsanordning och är upp till fyra meter hög bör utformas så att ett påkörande fordon inte fastnar bedömer vi som okontroversiellt. Det finns tidigare olyckor som pekar på behovet av kravet, exempelvis har murkonstruktion i Lundbytunneln blivit genomkörd. Vi bedömer kostnader för eventuella extra åtgärder som marginella för denna typ av projekt.

Vi bedömer att kravet i 29 § på säkerhetszonens utformning – i de fall säkerhetszon anläggs i enlighet med 28 § – utgör befintlig reglering eller beprövad praxis. Vi ser därför inte några direkta konsekvenser av regleringen annat än att det blir tydligare. I det tillhörande allmänna rådet ger vi råd kring säkerhetszonens utbredning, i sidled, utanför vägbanan – det vill säga utanför körbanan inklusive eventuell vägren, eventuellt uppställningsfält eller cykelfält.

De angivna bredderna bygger på befintlig nordisk byggpraxis, vilket inkluderar Trafikverkets krav för vägars och gators utformning, så för statliga väghållare bedömer vi konsekvenserna som små utöver att reglerna medför en ökad tydlighet. Detsamma gäller för enskilda väghållare i den mån de omfattas.

Vårt förslag till allmänna råd får störst påverkan för de kommunala väghållarna, eftersom det oftast är på dessa vägar och gator som det råder utrymmesbrist. Erforderlig bredd för säkerhetszon beror enligt vårt förslag på vägens hastighet. En konkret konsekvens av de allmänna råden kommer därför att bli att man vid nybyggnad, där inte tillräckligt utrymme finns utan vägen behöver anläggas nära en husvägg, en allé eller liknande oeftergivliga föremål, kan behöva sänka vägens referenshastighet. En sådan hastighetsreducering bedöms kunna medföra ökad trängsel och därmed något ökad restid för dessa sträckor för den fordonstrafik som ska färdas enligt skyltad hastighet. Men positiva effekter uppstår sannolikt också i form av ökad trafiksäkerhet och upplevd trygghet, inte minst för oskyddade trafikanter i denna trafikmiljö.

Upp till en hastighet på 50 km/tim medför vårt förslag till allmänt råd att säkerhetszonen kan vara 0–2 meter bred men vid högre hastigheter anger rådet minst 3 meter. Om kravet, i kombination med det allmänna rådet, skulle bedömas vara orimligt vid nybyggnad finns möjlighet att ansöka om

Remiss

undantag. Det allmänna rådet gäller också, i enlighet med det allmänna rådet i 28 §, vid ombyggnad av vägar – men då endast för vägar med trafikflöde över 2 000 fordon/dygn och om vägen planeras för 60 km/tim eller högre samt om det bedöms praktiskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Ovanstående medför att i de fall kommunala vägar behöver anpassas utifrån reglerna så bedöms nyttan vara större än kostnaderna.

I 30 § föreslår vi krav och allmänna råd kring väganordningars eftergivlighet. VTI-rapport 957 (Vadeby, et al., 2017) pekar på att eftergivliga belysningsstolpar alltid bör användas på vägar med stora trafikmängder och där hastighetsgränsen är 50 km/tim eller högre. Beräkningar i flera länder visar att det är kostnadseffektivt att använda eftergivliga belysningsstolpar utom på vägar med låga trafikmängder eller låg hastighet, eftersom skadeutfallet i olyckorna minskar kraftigt.

Trots att en eftergivlig stolpe inte är eftergivlig för förare av motorcykel skulle en sådan lösning kunna vara att föredra även för denna trafikantgrupp, eftersom längre skyddsanordningar som vägräcken som skyddar traditionella oeftergivliga stolpar då kan undvikas.

I någon mån skulle de tillhörande allmänna råden kunna innebära ökade kostnader för väghållaren, eftersom en eftergivlig väganordning bedöms vara dyrare än en oeftergivlig. Vår bedömning är ändå att dessa kostnader inte överstiger samhällsnyttan i form av färre allvarligt skadade och döda.

I 32 § föreslår vi krav och ett allmänt råd kring placering av föremål i rondeller. Cirkulationsplatser har alltmer ersatt trafikljus: de ökar framkomligheten, minskar utsläpp och olyckor. Det har dock uppmärksammats att det sker olyckor genom att fordon kör in i rondeller och att personer ibland skadas till följd av kollision med utsmyckningen i rondellen.

Enligt sammanställd statistiken från STRADA sker det ett dödsfall vart tredje år på grund av kollisioner med rondellutsmyckning (träd, stenar, konstverk etc.), 6 skadas svårt per år och cirka 20 skadas lindrigt. Därutöver innebär kollisioner materialskador och åverkan på rondellen och eventuell utsmyckning. Nästan hälften av de som omkom eller skadades allvarligt var förare som var misstänkt alkoholpåverkade. Någon monetär värdering av dessa effekter har inte genomförts.

En mindre andel av alla vägtrafikolyckor inträffar i cirkulationsplatser och ett fåtal av dessa är till följd av att någon kört in i rondellen. Rent generellt, givet det trafikarbete som sker i cirkulationsplatser per år, är därför sannolikheten för olyckor liten. Sannolikheten för att en avåkning sker och en kollision inträffar beror på exempelvis på hastighet, alkoholkonsumtion, dålig sikt eller hur synlig cirkulationsplatsen är. Såväl sannolikhet som

Remiss

konsekvenser är förhållandevis små, och en stor andel orsakas av bristande regelefterlevnad genom alkoholpåverkan. Förväntade effekter av nya krav bedöms därför vara marginella. Detta är också en olycksrisk som förväntas minska över tid i och med fordon med avancerad förarstödteknik som kan läsa av hinder i omgivningen. Vi bedömer att kostnaderna som obefintliga jämfört med den samhällsnytta som vår reglering ger.

Vårt förslag i 34 §, om att räcken ska finnas invid vägen om det finns stup med minst 1,0 meters vertikal fallhöjd eller slänter som lutar mer än 1:3, baseras på en analys av personskadeutfall som gjorts av Movea (2020). Eftersom Trafikverket i Krav för VGU (2020)[98] anger 1,5 meter som mått för stup, innebär vårt förslag en skärpning mot nuvarande praxis. Utifrån tillämpningsområdet för dessa föreskrifter, det vill säga att befintligt vägnät inte inkluderas i annat fall än vid ombyggnad eller annan ändring, är vår bedömning att kravet är samhällsekonomiskt motiverat. Kraven i övrigt samt de tillhörande allmänna råden kring höjd på räcken och fallskydd bedömer vi utgör en etablerad minimininivå utifrån befintlig byggpraxis.

Det föreslagna kravet i 35 § avseende minimiavstånd mellan vägbanekant och spårmitt för spårväg på egen banvall, tunnelbana eller järnväg bedöms vara motiverat, eftersom det anknyter till gängse praxis i branschen.

Kravet i 37 § som gäller tydliga avgränsningar mellan en körbana och en bana avsedd för gående, cyklister och förare av moped klass II skulle kunna medföra ökade anläggningskostnader för väghållare utifrån hur väg- och gatumiljön de facto ser ut i dag. Vi anser dock att förslaget är i linje med den politiska intentionen, nya planprograms intentioner och ny bygg-standard i enlighet med strävan efter ökad tillgänglighet och säkerhet för oskyddade trafikanter samt att eventuell kostnadsökning uppvägs av samhällsnytta i dessa fall.

I 40 § införs ett nytt krav om att bullerskärmar placerade på upphöjda konstruktioner inte ska splittras vid en påkörning, så att risk för personskada motverkas. Vi bedömer att kravet inte är kostnadsdrivande, då följden blir att lämpligt splitterresistent material väljs vid projekteringen.

Vi bedömer att övriga krav gällande sidoområdets utformning och utförande, det vill säga 31 §, 33 §, 36 §, 38–39 §§ och 41 §, enbart utgör omskrivningar av dagens regler, alternativt nuvarande praxis, och därför inte medför några andra konsekvenser än att reglerna moderniseras och görs tydligare.

[98] Krav – VGU, Vägar och gators utformning, TRV publikation 2020:029, avsnitt 6.3.4.6.4 Vägräcke.

Remiss

6.3.27 Vägskyddsanordningar (5 kap. 42–48 §§)

Vi bedömer att de krav och allmänna råd för vägskyddsanordningars kapacitet som vi föreslår i 42 § är beprövad och väl avvägd praxis. Vi har svårt att motivera några ändringar, varken höjningar eller sänkningar av standarden.

De föreslagna allmänna råden till 43 § om nationella val utifrån tillämpbar harmoniserad standard SS-EN 1317-5 kopplat till skaderiskklass bedömer vi är praxis i dag utan några negativa konsekvenser för ekonomi eller säkerhet. Vårt allmänna råd är att större delar inte bör lossna från vägskydds-anordning vid påkörning, då detta skulle kunna leda till personskador vid platser där gående och cyklister uppehåller sig. För detta råd bedöms att de positiva effekterna överväger de marginella kostnadsökningarna.

Vår bedömning är att våra föreslagna krav och allmänna råd kring anslutningar och övergångar i vägräckesdelar i 44-45 §§ utgör såväl befintlig reglering som praxis vid utformning och byggande av vägräcken i dag.

I 46 § föreslår vi krav på minsta räckeslängd. Att vägräcken ska vara tillräckligt långa för att förhindra att en bil som kör av vägen når fram till den fara eller det hinder som räcket är uppsatt för att skydda alternativt skydda bilisten från känns som ett ganska självklart och okontroversiellt krav. Enligt vår bedömning handlar kravet mer om ett medvetandegörande för byggherrar, väghållare och spårinnehavare. De räckeslängder som anges i de tillhörande råden bygger i stort på praxis för statlig väg, genom befintliga krav i VGU (2020)[99]. Gatunätet har, av naturliga skäl, inte vägräcken i lika stor utsträckning och eftersom hastigheten ofta är lägre än på det statliga vägnätet behövs heller inte lika långa räcken. Vi bedömer att där räcken sätts upp är dessa råd för hur kravet kan uppfyllas relevanta även för kommunala vägar och gator. Reglerna kan innebära en fördyrning, kanske framför allt vid ombyggnadsprojekt, i de fall kravet innebär att en längre räckeslängd behöver användas jämfört med vad som tidigare använts. Vi bedömer dock vårt förslag som motiverat. Om ett räcke ändå ska placeras, är kostnadsökningen för att göra det tillräckligt långt välmotiverad utifrån den nytta som det bedöms medföra.

Kraven, med tillhörande allmänna råd, på räckesändar som föreslås i 47 § skulle kunna innebära en marginell fördyrning för byggherren eller väg-hållaren. I mångt och mycket utgör detta krav dock praxis redan i dag och vår bedömning är att nyttan i termer av färre personskador överstiger kostnaden.

[99] Krav – VGU, Vägar och gators utformning, TRV publikation 2020:029, avsnitt 7.3.3 Räckeslängd.

Remiss

Vi ser inga negativa konsekvenser i termer av omotiverade kostnadsökningar av vårt förslag på krav rörande energiupptagande vägräckesändar och krockdämpare i 48 § eftersom det, i stort, överensstämmer med dagens krav. Den positiva nyttan av vårt förslag i termer av färre personskador bedöms överväga eventuella kostnadsökningar.

6.3.28 Belysning (5 kap. 49–55 §§)

Det saknas i dag moderna studier som verifierar orsaks- och effektsamband mellan belysningens ljusnivå och olycksrisk. Det gör att det är svårt att bedöma om användning av vägbelysning är kostnadseffektiv när det gäller att förebygga olyckor. Sannolikt är det så. Men samtidigt ger installation och användning av vägbelysningen upphov till kostnader och energikonsumtion samt negativa konsekvenser vad gäller miljö- och klimatpåverkan, till exempel i termer av ekologiska konsekvenser på skyddade djurarter såsom fladdermöss. I 4 kap. 7 § anges också krav på belysning utifrån ekologiska aspekter (Jägerbrand, 2020).

Det kan också finnas målkonflikter mellan god belysning och tillgänglighet och trygghet, där trafikanterna upplever sig säkra och därmed utsätter sig för större fara eller risk. Ett exempel kan vara när fotgängare och cyklister väljer att färdas på vägar med högre belysningsnivåer trots att de då riskerar att bli påkörda av motorfordon i hög hastighet. Därför behöver även aspekter av tillgänglighet och trygghet beaktas i planeringen av vägbelysning (Jägerbrand, 2020).

I stadsmiljö är nyttan av belysningen sannolikt betydligt högre än på matarleder eller motorvägar i urban miljö, eftersom det finns påvisade samband mellan påkörning av fotgängare och dålig belysning. För att vara kostnadseffektiv behöver vägbelysningen reducera antalet trafikolyckor och då behövs en bedömning utifrån typ av väg, fordonshastighet och område samt trafikflöde/trafikarbete. Även belysningens egenskaper behöver tas hänsyn till, såsom belysningsstyrka, nedsläckning med mera (Jägerbrand, 2020).

Förslagen till föreskrifter har tagits fram i samverkan med Trafikverket och harmoniserar med nationell praxis åtminstone sedan 90-talet, då Vägverket och Svenska kommunförbundet gemensamt gav ut regler för vägbelysning: REBEL 91[100]. En tidigare utgåva hette RIBEL och togs fram redan på 70-talet.

För krav på belysning gäller även 8 kap. 12 § plan- och bygglagen samt 14 § Boverkets föreskrifter och allmänna råd (BFS 2011:5 – ALM 2) om

[100] Vägverket, Svenska kommunförbundet (1991). REBEL 91: tekniska beskrivningar för anordnande av vägbelysning.

Remiss

tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga på allmänna platser och inom områden för andra anläggningar än byggnader. Där ställs krav för belysning på gångytor och målpunkter, såsom busshållplatser, perronger, övergångsställen och entréer. Dessa krav bedömer vi som mer omfattande än de krav som vi föreslår.

Vår sammanvägda bedömning utifrån ovanstående är att våra förslag på föreskrifter om belysning i 49–55 §§ inte medför några andra konsekvenser än att reglerna blir modernare och tydligare.

6.3.29 Skydd mot instängning och barnolycksfall (5 kap. 56–58 §§)

Vår bedömning är att det nya allmänna råd som vi föreslår i 56 § om att brunnsbetäckningar bör ha låsanordningar inte medför andra negativa konsekvenser än en mycket marginell extra kostnad. Nyttan av vårt förslag, med syfte att minimera risken för barnolycksfall, bedöms överväga eventuella kostnadsökningar.

De tillhörande allmänna råden i 57 § syftar till att olika typer av öppningar i väganordningar ska ha sådana dimensioner att man undviker att barn fastnar i dem. Vi bedömer att dessa råd innebär en uppdatering mot dagens samlade praxis och vi kan inte se att de kommer att generera några negativa konsekvenser, såsom omotiverade kostnadsökningar.

Kravet på klätterskydd i 58 § syftar till att förhindra att barn klättrar upp på höga väganordningar och därmed riskerar att falla ner. Som kravet är utformat anser vi att det inte innebär mer än en marginellt fördyrad konstruktion för ett begränsat antal vägprojekt.

6.3.30 Räddningsinsatser (5 kap. 59–60 §§)

Våra krav i 59–60 §§ syftar till att möjliggöra räddningsinsatser och uppställning eller parkering vid nödsituationer. Uppförande av nöd-uppställningsplatser skulle i någon mån kunna innebära en fördyrning för byggherren/väghållaren. I mångt och mycket utgör detta dock praxis redan i dag och vår bedömning är att den samhällsekonomiska kostnaden understiger den samhällsekonomiska nytta som vi bedömer att reglerna medför.

Säkerhet vid användning av spårvägar och tunnelbanor (kap. 6)

6.3.31 Bankonstruktion (6 kap. 2–7 §§)

Det föreslagna kravet i 2 § om att banor ska konstrueras på ett sådant sätt att risken för att människor skadas allvarligt eller dödas minimeras innebär i sak inte något nytt. Dessa krav innefattas redan genom 2 kap. 13 § lagen (1990:1157) om säkerhet vid tunnelbana och spårväg: ”Spåranläggningar, fordon och annan materiel som används i verksamheten skall vara av sådan beskaffenhet att skador till följd av verksamheten förebyggs”.

Remiss

Vi bedömer att våra föreslagna krav i 3 § – att broar, spår och tillhörande anordningar utformas så att människor inte fastnar eller stängs in – inte innebär några större konsekvenser i termer av kostnadsökningar för aktörerna. Vi bedömer vidare att nyttan, i form av att förebygga att människor fastnar eller stängs in, överstiger eventuellt tillkommande kostnader. Därför är det lämpligt att föreslå motsvarande krav även för tunnelbana och spårväg.

Vårt förslag till övergripande regler för bankonstruktionens dimensionering (i 4–6 §§) innehåller ett antal funktionella krav som bedöms överensstämma med gängse praxis i branschen och medför därför inte omotiverade kostnadsökningar för aktörerna. Vi bedömer att den samhällsekonomiska nyttan med att minska risken för urspårning med potentiellt allvarliga konsekvenser som följd överstiger eventuella tillkommande kostnader till följd av regleringen.

Vårt krav om utformning av ytskikt för spårväg i vägmiljö (i 7 §) bedöms inte medföra några negativa konsekvenser för aktörerna, eftersom detta är en viktig aspekt som redan omhändertas i dag. Kravet är en del i Transportstyrelsens strävan att förhindra fallolyckor i transportsystemet, se mer om fallolyckor under avsnittet om plattformar. VTI rekommenderar i sin rapport Rekommendationer för funktionell utformning av spårvägssystem (Hedström, et al., 2018) ett åtgärdsförslag: ”Ytskikt måste väljas så att snubbelrisk undviks i spårområdet. Detta är särskilt viktigt vid gång- och cykelpassager. För att undvika sättningar och andra skador i spårområdets ytskikt måste underbyggnaden vara stabil, särskild för spår i blandtrafik. Uppgiften är särskilt kritisk när även bussar ska trafikera spårområdet. Därför kan det vara lämpligt att sträva efter alternativa färdvägar för busstrafiken”. Transportstyrelsen försöker att delvis tillmötesgå detta åtgärdsförslag genom den föreslagna kravställningen.

6.3.32 Fritt utrymme (6 kap. 8–9 §§)

Föreskrifterna gäller enbart för nybyggnad samt delar som byggs om, och vid nykonstruktion är detta något som redan i dag tas i beaktande, enligt vår bedömning. Därmed bedömer vi att de föreslagna kraven om fritt utrymme inte bör ha någon betydande negativ påverkan på aktörerna. Det finns kortare sektioner av den befintliga tunnelbanan som inte uppfyller detta krav i dag.

6.3.33 Banutformning (6 kap. 10–15 §§)

Vårt förslag till krav om att tunnelportaler och krön på djupa bergsskärningar längs spår ska förses med skyddsanordningar för att förhindra fallolyckor (i 10 §) bedöms vara i linje med hur övriga trafikanläggningar utformas i dag. Förslaget bedöms därför inte medföra några betydande negativa konsekvenser för aktörerna.

Remiss

Vårt förslag att obehörigt spårbeträdande i spårvägssystem på egen banvall med säkrad rörelse ska förebyggas (i 11 §) syftar till att förhindra person-påkörning. Olyckor kopplat till påkörning är inte lika vanligt på spårväg på egen banvall som med spårvagn i vägmiljö (Hedström, et al., 2018). Men konsekvenserna kan bli allvarligare på grund av generellt högre hastigheter och därför är det viktigt att åtgärder görs för att förebygga obehörigt spårbeträdande. Bedömningen är att detta inte avviker mot hur spårvägssystemen utförs i dag och därmed kan det inte anses få några konsekvenser av betydelse för aktörer.

Vårt föreslagna krav är att hänsyn ska tas till sidoacceleration vid utformning och utförande av spåranläggningens geometrier. De föreslagna nivåerna (i 12 §) bedöms vara i enlighet med de nivåer som spårinnehavarna utför i dag och medför därför inga betydande kostnadsökningar för aktörerna. Kravet är en del i Transportstyrelsen strävan att förhindra fallolyckor i Transportsystemet. Se mer om fallolyckor under avsnittet om plattformar.

Vårt krav i 13 § om att korsningar i plan mellan spårväg och järnvägens huvudspår ska vara förbjudna bedöms inte medföra några praktiska konsekvenser eller omotiverade kostnadsökningar. Korsningar av den här typen är något som inte konstruerats i Sverige och som vi inte heller vill se i en framtid. Dock är det viktigt att påpeka att förbudet inte avser anslutningar eller korsningar med sidospår, under förutsättning att det kan säkerställas att det sker på säkert sätt.

Kraven om förhindrande av självrullning av uppställda fordon ut på angränsande trafikspår (i 14 §) och att stoppbockar ska finnas vid spårslut (i 15 §) tydliggör vad som är gängse praxis i branschen. Exempelvis har Trafikförvaltningen motsvarande krav om stoppbockar (Trafikförvaltningen, 2016) i sitt interna regelverk i dag. Transportstyrelsen bedömer därmed att kravet inte medför några praktiska konsekvenser eller omotiverade kostnadsökningar för aktörerna.

6.3.34 Trafikstyrning och signalering (6 kap. 16–23 §§)

Kraven kring tavlor och optiska signaler i 16–18 §§ bedöms inte avvika från hur systemen utförs i dag.

Transportstyrelsen föreskriver ett antal krav om säkrad rörelse och signalställverk. Det är viktigt att notera att signalställverk inte är obligatoriskt under förutsättning att fordon kan stanna på de angivna siktsträckorna. I sak innebär detta inte något nytt. Föreskrifterna 19–22 §§ behandlar principer kopplat till säkrad rörelse. De bedöms inte heller avvika från hur anläggningar utförs i dag under förutsättning att de byggs med signalställverk. Vi bedömer att denna reglering inte får några betydande negativa konsekvenser för berörda aktörer.

Remiss

Kravet i 23 § om att ett signalsystem ska vara säkert integrerat är en ingående del i Transportstyrelsens godkännande enligt lagen (1990:1157) om säkerhet vid tunnelbana och spårväg.

6.3.35 Plattformar (6 kap. 24–29 §§)

Våra föreslagna krav om utformning av plattformskanter och plattformsslut (i 24 §), förebyggande åtgärder mot självrullning av hjulförsedda hjälpmedel (25 §), friktion på plattformsytor (26 §) och belysning (27 §) syftar främst till att förebygga fallolyckor på eller från plattformar. Enligt Trafikverket (Trafikverket, 2019) registreras nästan 2 000 fallolyckor i STRADA[101] årligen. Vi har dock ingen statistik kopplat till fall i transportsystemet för specifikt tunnelbana eller spårväg.

Krav om åtgärder mot självrullning av hjulförutsedda hjälpmedel (25 §) bedöms heller inte avvika från hur plattformar generellt utförs i dag. Exempelvis lutar Trafikverkets plattformar inåt mot plattformsmitten (Trafikverket, 2013). Det är ett rimligt antagande att också denna aspekt behöver tas i beaktande vid plattformsutformning för spårvägs- och tunnelbanesystem.

Kravet om att utmärkning av plattformskanter och plattformsslut, anordnande av fallskydd vid plattformsslut samt belysning är baserat på Boverkets föreskrifter (BFS 2011:5 ALM 2) och allmänna råd om tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga på allmänna platser och inom områden för andra anläggningar än byggnader. Därför är det sannolikt att dessa föreskrifter och allmänna råd redan i dag beaktas vid utformning av plattformar. Vår bedömning är att vårt förslag inte bör innebära några betydande negativa konsekvenser för aktörerna. När det gäller friktionstalen i 26 §) så bedöms de också ligga inom de värden som utförs i dag.

Vårt krav i 28 § om att obehörigt spårbeträdande ska motverkas genom anordningar på plattformar över mark i tunnelbanan är i analogi med motsvarande krav för plattformar i undermarksstationer i tunnelbanan enligt 23 § i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2017:119) om personsäkerhet i tunnlar och plattformsrum för tunnelbana och spårväg. Det är viktigt att notera att kravet är funktionellt och inte behöver innebära plattformsavskiljande väggar, även om det är ett möjligt alternativ. Kravet bedöms bidra till att minska olyckor kopplat till personpåkörningar vid plattform, både genom olycksfall och suicider. Obehörigt spårbeträdande leder också till ökade driftstörningar i tunnelbanesystemet. Det är också värt att notera att Transportstyrelsen, efter att TSFS 2017:119 remitterats, reviderade det ursprungliga förslaget från att förhindra till att motverka

[101] Olycksdatabasen STRADA, Transportstyrelsen.

Remiss

obehörigt spårbeträdande. Skillnaden i att motverka i stället för att förhindra gör att kravet inte bedöms lika kostnadsdrivande. Det ger mer flexibilitet och öppnar upp för mindre kostnadsdrivande åtgärder än exempelvis plattformsavskiljande väggar.

Transportstyrelsen stödjer sig på konsekvensutredningen för TSFS 2017:119, som omfattar en analys för samtliga tunnelbanestationer. Konsekvensutredningen baserades främst på ett underlag från Region Stockholms Trafikförvaltning som påvisade en beräknad samlad samhällsekonomisk nytta av att införa åtgärder för att motverka obehörigt spårbeträdande för hela tunnelbanesystemets plattformar. Den samhällsekonomiska nyttan baserade sig på en uppskattning av att åtgärder för att förhindra obehörigt spårbeträdande kunde leda till en minskning med ungefär 9 döda och 6 svårt skadade per år i tunnelbanesystemet. När konsekvensanalysen upprättades ställdes dessa i relation till värdet av ett statistiskt liv som då, år 2014, uppgick till 25,4 miljoner kronor[102] respektive 4,7 miljoner för en allvarligt skadad. Dessa beräknade samhällskostnader för förlorade liv översteg kostnaderna för de motverkande åtgärder som identifierades och därför bedömdes vår reglering som samhällsekonomisk motiverad. Vår bedömning är att slutsatserna från den tidigare konsekvensutredningen kvarstår och att vårt förslag att motverka obehörigt spårbeträdande även är giltigt att använda för plattformar i tunnelbanesystemet ovan mark. Med förslaget vill vi uppnå en enhetlig nivå för tunnelbanesystemet, oavsett om det är under eller ovan mark.

Vi föreslår även ett övergripande krav i 29 § kopplat till säkerhet att vistas på plattformar vid på- och avstigning samt passage av tunnelbanetåg. Kravet bedöms inte avvika från hur plattformar utformas i dag.

6.3.36 Lokalisering och kommunikation (6 kap. 30–31 §§)

Kravet om lokalisering och upprätthållen kommunikation mellan fordon och ledningscentral (eller motsvarande funktion) syftar främst till eventuell olycks- och incidenthantering. Hanteringen av dessa krav bör rimligen ses som en del av spårinnehavarens säkerhetstyrning, som kravställs och som delvis ligger till grund för deras tillstånd i lagen (1990:1157) om säkerhet vid tunnelbana och spårväg. Kravet syftar till att bidra till ökad trafiksäkerhet och kravet i sig bedöms inte innebära några betydande negativa effekter eller kostnadsökningar.

[102] Nuvarande värdering av ett räddat liv är 40,5 miljoner kronor, ASEK.

Remiss

Skydd mot buller (kap 7)

6.3.37 Skydd mot buller (7 kap.)

Eftersom våra förslag till krav och råd är nu gällande reglering (VVFS 2003:140) och även följer befintlig praxis, blir det inga direkta praktiska konsekvenser. Däremot förenklar vi reglerna och tar bort en del otydliga definitioner, vilket leder till ett enklare och mer överblickbart regelverk. Vi har också säkerställt att vårt förslag inte innehåller motstridiga krav gentemot övrig reglering om buller.

7. Vilka bemyndiganden grundar sig myndighetens beslutanderätt på?

Vår beslutanderätt grundar sig på 10 kap. 6 § plan- och byggförordningen (2011:338), där det anges att Transportstyrelsen, efter att ha hört Boverket, får meddela de föreskrifter som behövs för tillämpningen avseende

- bärförmåga, stadga och beständighet
- säkerhet i händelse av brand
- skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö
- säkerhet vid användning
- skydd mot buller.

Denna beslutanderätt gäller för järnvägar, tunnelbanor, spårvägar, vägar och gator samt de anordningar som hör till dessa. I denna föreskrift har vi valt att ange reglering för tunnelbanor, spårvägar, vägar och gator samt de anordningar som hör till dessa.

Vi beslutar i dessa föreskrifter att specificera system för bestyrkande av överensstämmelse för ballastmaterial utifrån vad som anges i de harmoniserade standarder som är tillämpliga. I dessa harmoniserade standarder anges följande: ”Säkerhetskrav definieras av medlemsländerna i deras nationella lagar, myndighetsföreskrifter och administrativa bestämmelser”. De harmoniserade standarderna har tagits fram av Europeiska organisationen för standardisering (CEN) på uppdrag från EU-kommissionen[103]. Svenska säkerhetskrav har historiskt meddelats i myndighetsföreskrifter. För vägar och gator anges säkerhetskrav i dag i VVFS 2004:31.

[103] Standarder i Europa, Europeiska unionen webbsida.

Remiss

8. Överensstämmer regleringen med eller går den utöver de skyldigheter som följer av EU-rättslig reglering eller andra internationella regler?

Transportstyrelsen bedömer att förslaget inte medför hinder för den fria rörligheten enligt EU-rätten, eftersom förslaget inte sätter upp några krav på produkter eller organisatoriska krav på tjänsteutövare, utöver dem som finns i EU-gemensam reglering. Det finns inte gemensam reglering för de aktuella byggnadsverken som påverkar utformning med mera och därför anger vi en nationell reglering.

Förslaget till föreskrift kommer att anmälas till kommissionen enligt gällande informationsprocedur beträffande tekniska standarder och föreskrifter i Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2015/1535, som i Sverige genomförts genom förordningen (1994:2029) om tekniska regler.

9. Behöver särskild hänsyn tas när det gäller tidpunkten för ikraftträdande och finns det behov av speciella informationsinsatser?

Föreskrifterna bör träda i kraft så snart som möjligt, eftersom nuvarande förskrifter i delar är omoderna och inte uppdaterade mot nuvarande kunskapsläge om effektsamband eller ny byggnadsteknik.

Vi gör bedömningen att inga andra riktade informationsinsatser behöver göras utöver att externremissen skickas ut brett och riktat till de myndigheter, företag, organisationer etc. som vi anser vara direkt eller indirekt berörda eller kan tänkas ha synpunkter på föreskriftsförslaget.

Vi föreslår att tillämpningen av kraven regleras genom övergångs-bestämmelser. Dessa bör utformas så att äldre föreskrifter får tillämpas för arbeten som omfattas av en vägplan som upprättats före den XX månad 2021. Äldre föreskrifter får också tillämpas för arbeten som inte kräver fastställelse av vägplan eller järnvägsplan om arbetena påbörjats före den XX månad 2021.

Den faktiskt tidpunkten för ikraftträdande går i nuläget inte att ange eftersom vi har svårt att förutse och bedöma tidsåtgång för att beakta inkommande remissvar samt notifiering av föreskrifterna. Utifrån en grov uppskattning skulle föreskrifterna kanske kunna träda i kraft den 1 november 2021 – vilket vi också anger i remissmissivet. Detta datum, det vill säga tidpunkten för föreskrifternas ikraftträdande, blir också den tidpunkt som kommer att anges, istället för ”den XX månad 2021”, i övergångsbestämmelserna.

Remiss

B. Transportpolitisk måluppfyllelse

Det övergripande målet för svensk transportpolitik är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgare och näringsliv i hela landet. Under det övergripande målet finns också funktionsmål och hänsynsmål med ett antal prioriterade områden.

Funktionsmålet handlar om att skapa tillgänglighet för människor och gods. Transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet. Samtidigt ska transportsystemet vara jämställt, det vill säga likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns transportbehov.

Hänsynsmålet handlar om säkerhet, miljö och hälsa. Transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas till att ingen ska dödas eller skadas allvarligt. Det ska också bidra till det övergripande generationsmålet för miljö och att miljökvalitetsmålen uppnås, samt bidra till ökad hälsa.

10. Hur påverkar regleringen funktionsmålet?

Transportpolitikens mål i Sverige är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Den föreslagna nya regleringen för bärförmåga, stadga och beständighet säkerställer tillgänglighet till vägar, spårvägar och tunnelbanor under det aktuella byggnadsverkets planerade livslängd, bland annat med beaktande av de kommande klimatförändringarna. Den föreslagna regleringen med fokus på säkerhet vid användning för vägar, gator, tunnelbanor och spårvägar bedöms öka medborgarnas förtroende och trygghet för dessa samhällsviktiga trafikslag.

Väl fungerande vägar, gator, tunnelbanor och spårvägar och att alla medborgare kan nyttja dessa medverkar till utformningen av ett jämställt samhälle, samtidigt som tillgängligheten inom och mellan regioner förbättras. Det medför i sin tur att service och kvaliteten för näringslivet förbättras.

11. Hur påverkar regleringen hänsynsmålet?

Vi bedömer att den föreslagna regleringen om säkerhet vid användning av vägar, spårvägar och tunnelbanor samt luftkvalitet (skydd med hänsyn till hälsa) på ett positivt sätt påverkar hänsynsmålet om att transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas så att människors liv och hälsa skyddas. Den föreslagna regleringen om skydd med hänsyn till miljö bedöms också bidra till att det övergripande generationsmålet för miljö och miljökvalitetsmålen nås.

Remiss

Våra förslag till reglering ger likvärdiga och balanserade krav på säkerhet vid användning och skydd med hänsyn till hälsa för vägar, gator, spårvägar och tunnelbanor.

C. Företag

Regleringen bedöms inte få effekter av betydelse för företags arbetsförutsättningar, konkurrensförmåga eller villkor i övrigt. Samtliga konsekvenser för företagen beskrivs därför under 5.1.

Remiss

D. Sammanställning av konsekvenser

Remiss

Berörd aktör	Effekter som inte kan beräknas		Beräknade effekter (tkr)	Kommentar
	Fördelar	**Nackdelar**	**+ / -**	
Företag	Större möjlighet för konsulter att verka på ett bredare område (väg-, tunnelbane- och spårvägs-området) och som helhet få lägre kostnader för att verka inom sin bransch. Företagen drar nytta av en samlad reglering för de olika byggnadsverken.	Marginell kostnad kan uppstå när konsultföretagen behöver gå igenom regelverket för att sätta sig in i kravbilder.		
Medborgare	Ökad säkerhet och högre upplevd trygghet för trafikanter och resande i väg-, spårvägs- och tunnelbane-systemet. Nya väg- och spårtunnlar ska utformas med avseende på luftkvalitet så att de inte medför oacceptabla hälsorisker för trafikanter och resande.			
Staten m.fl.		Ökade kostnader vid projektering, byggande och drift/underhåll kan uppstå. Ökade kostnader för tillsyn inom systemen vägar, spårväg och tunnelbana.		Vi bedömer att den föreslagna regleringen är väl avvägd och bedöms som kostnadseffektiv.

Remiss

Berörd aktör	Effekter som inte kan beräknas		Beräknade effekter (tkr)	Kommentar
Externa effekter	Säkrare byggnadsverk ger lägre samhällskostnad på sikt genom färre personskador i trafiksystemet. Mindre ohälsa kopplat till luftkvalitet i väg- och spårtunnlar. Robustare byggnadsverk ger en lägre samhällskostnad på sikt genom att vägar- och banor dimensioneras utifrån exempelvis pågående och kommande klimatföränd-ringar. Robustare byggnadsverk medför också att bortfall av eller störningar i samhällsviktig verksamhet samt olyckor med stora miljömässiga och allmänfarliga konsekvenser förebyggs.			
Totalt				

Remiss

E. Referenser

Arvidsson, A. K., 2017. *Krav för att förhindra fallolyckor - Tekniska egenskapskrav för gator och vägar,* Linköping: VTI rapport 932.
Arvidsson, A. K. o.a., 2019. *Friktions- och texturutveckling på nya beläggningar,* Linköping: VTI rapport 992, Statens väg- och transportforskningsinstitut.
Berg, S. & Strömgren, P., 2017. *Säkerhetskritiska parametrar vid vägutformning,* Stockholm: Transportstyrelsen TSG 2017:309, Movea Trafikkonsult AB.
Berntman, 2015. *Fotgängares olyckor och skador i trafikmiljö med fokus på fallolyckor,* Lund: Bulletin 295-2015 Lunds Universitet. Institutionen för Teknik och samhälle Trafik och väg.
Boverket, 2018. *Tillsynsvägledning avseende översvämningsrisker,* Karlskrona: Boverket.
Brandt, R. & Lucchini, S., 2016. *E4 Förbifart Stockholm,* Borlänge: Trafikverket.
California High-Speed Train Authority, 2012. *California High-Speed Train Project,* California: California High-Speed Train Authorit.
Cha, 2016. *Indoor and outdoor measurement of airborne particulates on a commuter train running partly in tunnels,* London: Journal of Rail and Rapid Transit.
Cha, 2019. *Variation in Airborne Particulate Levels at a Newly Opened Railway station,* Taiwan: Aerosol and Air Quality Research.
CIE, 2010. *Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic,* Vienna: CIE 115:2010, Commission Internationale de l'Éclairage.
Dahlström, B., 2010. *Regnintensitet – en molnfysiologisk betraktelse.,* Bromma: Svenskt Vatten.
Elmgren, M. & Johansson, C., 2019. *Luftföroreningar i svenska vägtunnlar,* Stockholm: SLB Analys.
Federal Ministry of Transport - Germany, 1987. *BOStrab - German Federal Regulations on the construction and operation of light rail transit systems.* Berlin: Federal Ministry of Transport.
Förordning (EU) 1299/2014, 2014. *Kommissionens förordning (EU) nr 1299/2014 av den 18 november 2014 om tekniska specifikationer för driftskompatibilitet avseende delsystemet Infrastruktur i Europeiska unionens järnvägssystem.* Bryssel: Europeiska kommissionen.
Förordning (EU) 1300/2014, 2014b. *Kommissionens förordning (EU) nr 1300/2014 av den 18 november 2014 om tekniska specifikationer för driftskompatibilitet avseende tillgängligheten till Europeiska unionens järnvägssystem för personer med funktionsnedsättningar och personer med nedsatt rörl.* Bryssel: Europeiska kommissionen.
Förordning (EU) 402/2013, 2013. *Kommissionens genomförandeförordning (EU) nr 402/2013 av den 30 april 2013 om den gemensamma*

Remiss

säkerhetsmetoden för riskvärdering och riskbedömning och om upphävande av förordning (EG) nr 352/2009. Bryssel: Europeiska kommissionen.
Grundström, 2015. *Variation and co-variation of PM10, particle number concentration, NOx and NO2 in the urban air – Relationship with wind speed, vertical temperature gradient and wather type,* Amsterdam: Atmospheric Environment 120.
Göteborgs Stad Trafikkontoret, 2014. *Banstandard i Göteborg, Konstruktion.* Göteborg: Göteborgs Stad Trafikkontoret.
Hansson, J., Andersson, P., Möller, M. & Petersson, B., 2011. *Handledning för spårvägsplanering i Skåne,* Stockholm: Trivector Traffic AB.
Harders, 2016. *Hälsopåverkan av tunnelluft,* Stockholm: Stokholmsläns landsting, Förvaltningen för utbyggd tunnelbana.
Hedström, R., Johansson, T., Eriksson, O. & McGarvey, T., 2018. *Rekommendationer för funktionell utformning av spårvägssystem,* Linköping: VTI.
Heimeryd, 2014. *Formulering av begränsningsvärden - Bör en riktvärdeskonstruktion återinföras?,* Uppsala: Uppsala Universitet Juridiska institutionen.
Helldin, 2013. *Påkörda djur – trafikdödlighet ett växande naturvårdsproblem,* Uppsala: Centrum för biologisk mångfald - SLU.
Hellgren, 2018. *Planbeskrivning järnvägsplan - Tunnelbana till Nacka och söderort. Granskningshandling,* Stockholm: Stockholms läns landsting.
Johansson, 2005. *Källor till partiklar i Stockholms tunnelbana,* Stockholm: SLB-Analys.
Johansson, C. & Forsberg, B., 2020. *Riktvärde för vägtunnlar - Baserat på exponeringsdos upp till gränsvärde/miljömål för utomhusluft och dess konsekvenser för hälsoriskerna,* Stockholm, Umeå: SLB-Ananlys, Stockholms Universitet, Umeå Universitet.
Jägerbrand, 2018. *LED-belysningens effekter på djur och natur med rekommendationer: Fokus på nordiska förhållanden och känsliga arter och grupper,* Stockholm: Calluna.
Jägerbrand, A. K., 2020. *PM Förstudie metodbeskrivning för effektsamband trafiksäkerhet och vägbelysning,* Jönköping: Jönköping University, Ännu ej publicerat arbetsmaterial.
Järvholm, 2013. *Hälsoeffekter av luftföroreningar,* Umeå: Umeå Universitet.
Karlsson, Toktarova, Rootzén & Odenberg, 2020. *TECHNICAL ROADMAP BUILDINGS AND TRANSPORT INFRASTRUCTURE,* Stockholm: Mistra.
Larsson, R.-M. & Svartengren, M., 2010. *Hälsoeffekter luftvägar partiklar i Stockholms tunnelbana,* Stockholm: Karolinska institutet.
Lundberg, T., Ekblad, J., Göransson, N.-G. & Sjögren, L. &. A. A., 2015. *Makrotexturens möjlighet att identifiera låg friktion,* Linköping: VTI rapport 877.

Remiss

Länsstyrelserna, 2018. *Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall – stöd i fysisk planering, Fakta 2018:5, Länsstyrelserna i Stockholms och Västra Götalands län,* u.o.: Länsstyrelserna i Stockholms och Västra Götalands län.
Miljömålsrådet, 2018. *Miljömålsrådets delredovisning 18 oktober 2018,* Stockholm: Naturvårdsverket.
Movea, 2020. *Defzone - Definition av säkerhetszon huvudrapport,* u.o.: u.n.
Nafstad, 2004. *Nafstad, P. Håheim, LL. Wisloff, T. Gram, F. Oftedal, B. Holme, I. Hjermann, I. Leren, P. Urban air pollution and mortality in a cohort of Norwegian men.,* Durham: Environmental Health Perspect.
Naturvårdsverket, 2018. *Förslag till insatser som kan motverka nedgången av vilda pollinatörer i Sverige,* u.o.: Naturvårdsverket.
Naturvårdsverket, 2019. *Handbok med vägledning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft. Version 4,* Stockholm: Naturvårdsverket.
Naturvårdsverket, 2020. *Ett rikt växt och djurliv.* [Online]
Available at: https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Miljokvalitetsmalen/Ett-rikt-vaxt--och-djurliv/Precisering-av-Ett-rikt-vaxt--och-djurliv/
Niska, A. & Eriksson, J., 2013. *Statistik över cyklisters olyckor - Faktaunderlag till gemensam strategi för säker cykling,* Linköping: VTI rapport 801.
Olofsson, 2020. *Beräkning av årsdos PM10 för tunnelbaneresenärer - tid i passagerarkabin och på tågplattform – exponeringstid som ett alternativ.* Stockholm, KTH Maskinteknik.
Orru & Forsberg, 2016. *Assessment of long-term health impacts of air quality with different guideline values for NOx in the planned by-pass tunnel Förbifart Stockholm.,* Umeå: Institutionen för folkhälsa och klinisk medicin: Umeå Universitetet..
Pershagen, 2017. *Forskning för renare luft - En sammanfattning av resultaten i Naturvårdsverkets forskningsprogram SCAC,* Stockholm: SCAC - Swedish Clean Air and Climate Research Program.
Pettersson, L. & Sundquist , H., 2007. *Design of soil steel composite bridges,* Stockholm: KTH.
Proposition 2008/09:31, 2008. *Transportstyrelsen och dess varksamhet,* Stockholm: Regeringskansliet.
Proposition 2017/18:163, 2018. *Nationell strategi för klimatanpassning, regeringens proposition 2017/18:163,* Stockholm: Regeringen.
Ramböll, 2015. *Åtgärder för luftkvalitet - underlag för MKB för järnvägsplan,* Stockholm: Stokholms läns landsting.
Regeringen 2017/18:265, 2018. *Miljömålen – med sikte på framtiden- Regeringens skrivelse 2017/18:265,* Stockholm: Regeringskansliet.
Regeringskansliet, 2016. *Nystart för Nollvisionen, Ett intensifierat arbete för trafiksäkerheten i Sverige,* Stockholm: Regeringskansliet.
Regeringskansliet, 2017. *En nationell cykelstrategi,* u.o.: Regeringskansliet.

Remiss

SFS 2018:1428, 2018. *Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete*, Stockholm: Regeringskansliet.
Sjögren, L., 2020b. *Kanter i cykelvägen – När är en kant farlig?*, Linköping: VTI rapport.
Sjögren, L., Niska, A., Hjort, M. & Andrén, P. &. L. T., 2020. *Krav på belagda väg-, cykel- och gångbanors friktionsegenskaper vid barkmarksförhållanden - Underlag och rekommendatiner*, Linköping: VTI rapport 980.
SKR, 2015. *Kommunal VGU-Guide. Vägars och gators utformning i tätort. 2015*, Stockholm: Sveriges Kommuner och Landsting. ISBN/Bestnr: 978-91-7585-369-7.
SLB, 2013. *Halter av partiklar och NOx i fordon i relation till omgivningsluftens halter*, Stockholm: SLB Analys.
SLB, 2017. *Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer. Modeller, emissionsdata, osäkerheter och jämförelse med mätningar*, Stockholm: SLB-analys rapport nr 11:2017.
SLB, 2019. *Halter i fordonskupéer vid färd i tunnel*, Stockholm: SLB Analys.
SLB, 2020. *Luftkvalitet inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund - mätresultat år 2019*, Stockholm: Östra Sveriges Luftvårdsförbund, SLB-Analys.
SLU Artdatabanken, 2020. *Skydd av arter.* [Online]
Available at: https://www.artdatabanken.se/arter-och-natur/naturvard/skydd-av-arter/
SMHI, 2017. *Extremregn i nuvarande och framtida klimat. Analyser av observationer och framtidsscenarier*, Norrköping: SMHI klimatologi Nr 47.
SMHI, 2020a. *Kunskapsbanken - Återkomsttider.* [Online]
Available at: https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/extremer/aterkomsttider-1.89085
SMHI, 2020b. *Prisuppgifter SIMAIR.* [Online]
Available at: https://www.smhi.se/professionella-tjanster/professionella-tjanster/luftkvalitet/prisuppgifter-simair-1.15142
SMHI, 2020c. *Statistik för extrem korttidenederbörde.* [Online]
Available at: https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/statistik-for-extrem-korttidsnederbord-1.159736
SMHI, 2020d. *Vad är RCP?.* [Online]
Available at: https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/vagledning-klimatscenarier/vad-ar-rcp-1.80271
[Använd 20 oktober 2020].
Statens haverikommission, 2014. *Plankorsningsolycka med tåg 614 och lastbil mellan Hägernäs och Rydbo. Slutrapport RJ 2014:04*, u.o.: Statens haverikommission.

Remiss

Statskontoret, 2014. *Nya myndigheter på transportområdet – fördjupningsfrågor för uppföljning av Trafikverket och Transportstyrelsen. Statskontoret 2014:33,* Stockholm: Statskontoret.
Stroh, 2019. *Luftkvalitet i överbyggda stationsmiljöer,* Lund: Lunds Universitet.
Svensk Byggtjänst, 2020. *AMA Anläggning 20, CED.13,* u.o.: Svensk Byggtjänst 20200, ISBN 978-91-7917-017-2.
Svensk Energi, 2015. *Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar.,* Stockholm: Svensk Energi, Svenska kraftnät och SveMin.
Svenska dagbladet, 2019. *Buss exploderade: ”Körde in i stålkonstruktionen”.* [Online]
Available at: https://www.svd.se/rok-over-stockholm-brinnande-buss
Svenskt Vatten, 2018. *Skyfallens ABC,* u.o.: Svenskt vatten.
Svenskt Vatten, 2020. *Nederbördsstatistik för dimensionering av dagvattensystem - State of the art,* u.o.: Svenskt Vatten AB.
Svensson, M. & Hultkrantz, L., 2015. *Ekonomiska utvärderingar i svensk offentlig sektor – likheter och skillnader,* Stockholm: Ekonomisk debatt.
Sveriges Radio, 2019. *Sveriges radio P4.* [Online]
Available at: https://sverigesradio.se/artikel/7343499
Sylvén, B., 2016. *Trafik på stadens villkor.* Stockholm: Stockholms spårvägar.
Söderqvist, 2019. *Underlag för reviderade ASEK-värden för luftföroreningar - Slutrapport från projektet REVSEK,* Borlänge: Trafikverket.
TDOK 2014:0045, 2017. *Trafikverkets tekniska krav för avvattning – TK Avvattning, Version 2.0.,* Borlänge: Trafikverket.
TDOK 2014:0051, 2017. *TDOK 2014:0051 Trafikverkets råd för avvattningsteknisk dimensionering och utformning – MB 310, Version 3.0.,* Borlänge: Trafikverket.
TDOK 2015:0323, 2019. *Riktlinje landskap TDOK 2015:0323,* Borlänge: Trafikverket.
TDOK 2016:0204, 2019. *Krav Brobyggande, TDOK 2016:0204, version 3.0,* Borlänge: Trafikverket.
TDOK 2018:0640, 2018. *Kabelkanalisation - TDOK 2018:0640,* Borlänge: Trafikverket.
Tillstånd till prövning i hovrätt av mål om brott mot strålskyddslagen (2017).
TK Geo 13, 2016. *Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner-TK Geo 13 version 2.0 TDOK 2013:0667,* Borlänge: Trafikverket.
Trafikförvaltningen, 2015. *SSÄ TEB-0403 Spårteknik Spårgeometri spårvidd 1435 mm.* u.o.:u.n.
Trafikförvaltningen, 2016. *SSÄ SÄB-0499 STOPPBOCKAR TEKNISKA KRAV.* u.o.:u.n.

Remiss

Trafikverket, hastighetsprojektet, u.d. *Informationsblad: Hastighet och miljö.* [Online]
Available at:
https://www.trafikverket.se/contentassets/262b460bf29f48c7917a9c80a0eccf92/infomaterial/informationsblad_hastighet_miljo.pdf
Trafikverket, 2013. *Stationshandbok,* u.o.: Trafikverket.
Trafikverket, 2015. *BVS 1586.26 - Banöverbyggnad - Plattformar. Geometriska krav vid ny och ombyggnad.* u.o.:u.n.
Trafikverket, 2016. *PM Forskningsprogram om tunnelluft - slutrapport - Utvärdering av hälsoeffekter av korttidsexponering samt förslag på fortsatt arbete - Granskningsversion 2016-12-19,* u.o.: Trafikverket.
Trafikverket, 2017. *TEMA blad Faunapassager för utter och medelstora däggdjur* , u.o.: Calluna.
Trafikverket, 2018b. *Personlig kontakt, Tomas Holmström, Miljöansvarig Förbifart Stockholm.* Solna: Personlig kontakt.
Trafikverket, 2018. *Översättningsnyckel till Trafikverkets kriterier för farliga ämnen,* Borlänge: Trafikverket.
Trafikverket, 2019. *Fotgängares fallolyckor – utformningens och ytornas betydelse.* [Online]
Available at: https://www.trafikverket.se/om-oss/var-verksamhet/sa-har-jobbar-vi-med/Vart-trafiksakerhetsarbete/Skyltfonden/Projekt/Slutforda-projekt/Vagen--Trafikmiljon/Vagen/Fotgangares-fallolyckor--utformningens-och-ytornas-betydelse/
Trafikverket, 2020a. *Vägar och gators utformning Krav - VGU, TRV publikation 2020:029,,* Borlänge: Trafikverket.
Trafikverket, 2020b. *PM Förbifart Stockholm - Tunnelluft Del 4: Hälsoekonomiska effekter 2.0,* Borlänge: Trafikverket.
Trafikverket, 2020c. *RÅD till KRAV TRVINFRA-00012 version 2.* Borlänge: Trafikverket.
Trafikverket, 2020d. *Trafikverket Materiela och kemiska produkter.* [Online]
Available at: https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/miljo---for-dig-i-branschen/Material-och-kemiska-produkter/Farliga-amnen-i-material-och-varor/Kriterier-for-bedomning-av-farliga-amnen-i-material-och-varor/ [Använd 30 oktober 2020].
Transportstyrelsen, 2019b. *Trafiksäkerhetshöjande åtgärder för gasbussar. Redovisning av regeringsuppdrag - TSG 2019-5092,* Borlänge: Transportstyrelsen.
TRVINFRA-00224, 2020. *Överbyggnad väg, Dimensionering och utformning* , Borlänge: Trafikverket.
TRVINFRA-00227, 2020. *Bro och broliknande konstruktion, Byggande,* Borlänge: Trafikverket.
TRVINFRA-00231, 2020. *Avvattning, Dimensionering och utformning,* Borlänge: Trafikverket.

Remiss

TSFS 2018:57, 2018. *Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av eurokoder, TSFS 2018:57,* Borlänge: Transportstyrelsen.
Tunved, 2018. *PM Samband mellan exponering för NOx och Risk Ratios (RR's) för "all-cause mortality": En litteraturstudie,* Stockholm: Sweco.
TÖI, 2019. *Second Opinion på «Luftkvalitet i vägtunnlar – konsekvensutredning och förslag på nationellt riktvärde»,* Oslo: TOI.
Utformning av villkor med angivande av begränsningsvärde (MÖD 2009:9).
Vadeby, A., Ekström, C. & Gustafsson, S. &. W. J., 2017. *Användning av eftergivliga belysningsstolpar - Litteraturstudie och olycksstudie,* Linköping: VTI rapport 957.
WHO, 2018. *Ambient (outdoor) air pollution.* [Online]
Available at: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health
[Använd 30 oktobober 2020].
WHO, 2018. *Noise Guidelines for the European Region, Executive Summary,* Geneve: Environmental World Health Organization, Regional office for Europe.
WSP, 2018. *Luftkvalitet i vätgtunnlar - konsekvensutredning och förslag till nationellt riktvärde,* Stockholm: WSP.
WSP, 2019. *Luftkvalitet i tilläggsuppdrag,* Stockholm: WSP.
VVFS 2004:31, 2017. *Vägverkets föreskrifter om bärförmåga, stadga och beständighet hos byggnadsverk vid byggande av vägar och gator,* Borlänge: Vägverket.

Remiss

F. Samråd

Transportstyrelsen har haft dialog med Boverket, då främst kring frågor kopplat till kravet *Skydd för skador på riskobjekt och skyddsvärda objekt* och egenskapskravet *Bärförmåga, stadga och beständighet*. Vi har även haft dialog med Region Stockholm, både den byggande delen Förvaltningen för utbyggd tunnelbana (FUT) och den förvaltande delen Trafikförvaltningen (både avseende tunnelbana och spårväg). Med Trafikverket och nationella experter har vi diskuterat frågeställningar kring luftkvalitet i väg- och spårtunnlar samt säkerhet vid användning av vägar, spårvägar och tunnelbanor.

Vi har även varit i kontakt med företrädare för Sveriges kommuner och regioner (SKR) och intresseföreningen Spårvagnsstäderna.

Om ni har några frågor med anledning av konsekvensutredningen eller synpunkter ni vill framföra, får ni gärna kontakta oss:

Per Andersson
Utredare
E-post. per.andersson@transportstyrelsen.se
Tel. 010-495 56 40

Karin Edvardsson
Handläggare
E-post. karin.edvardsson@transportstyrelsen.se
Tel. 010-495 56 01

Lina Andersson
Handläggare
E-post. lina.andersson@transportstyrelsen.se
Tel. 010-495 55 87

Alexander Östman
Handläggare
E-post. alexander.ostman@transportstyrelsen.se
Tel. 010-495 68 40

Cecilia Malm
Jurist
E-post. cecilia.malm@transportstyrelsen.se
Tel. 010-495 32 91

Remiss