



# LUND UNIVERSITY

## Effekt av vägunderhålls- och reparationsarbeten på cyklister - Översikt av litteratur

Varhelyi, Andras

2020

*Document Version:*  
Förlagets slutgiltiga version

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*  
Varhelyi, A. (2020). *Effekt av vägunderhålls- och reparationsarbeten på cyklister - Översikt av litteratur*. Lund University.

*Total number of authors:*  
1

### General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:  
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117  
221 00 Lund  
+46 46-222 00 00

# Effekt av vägunderhålls- och reparationsarbeten på cyklister

## Översikt av litteratur



András Várhelyi

2020

Lunds Tekniska Högskola  
Institutionen för Teknik och samhälle  
Trafik och väg

# Effekt av vägunderhålls- och reparationsarbeten på cyklister - Översikt av litteratur

András Várhelyi

2020

## Ämnesord

Vägarbete, vägunderhåll, reparationsarbeten, cyklist

## Keywords

Road work, road maintenance, reparation, cyclist

## English title

Effect of road maintenance and repair work on cyclists - Literature review

## Abstract

A systematic literature review was carried out regarding the effects of road maintenance and repair work on cyclists. The findings show that existing Swedish guidelines are unclear and do not adequately take into account cyclists' conditions and needs. There are also no clear examples of how cyclists should be handled in practice. There is a clear need for the development of clear standards that apply to all actors involved in road repair works. Experiences from foreign examples of design manuals and new knowledge about how cyclists experience road repair work should be obtained. All material regarding the handling of cyclists at road work sites should be collected in one document. The document should include – in addition to rules and requirements that are currently spread out in different documents – various new requirements.

## Citeringsanvisning

András Várhelyi (2020) Effekt av vägunderhålls- och reparationsarbeten på cyklister - Översikt av litteratur. Lunds Tekniska Högskola, Institutionen för Teknik och samhälle. Trafik och väg.

Institutionen för Teknik och samhälle  
Lunds Tekniska Högskola  
Trafik och väg  
Box 118, 221 00 LUND

## Förord

Denna litteraturöversikt har genomförts inom ramen för projektet "Effekt av drift och vägunderhållsåtgärder på cyklisters beteende och säkerhet" som finansieras av Trafikverket och genomförs i samarbete mellan Institutionen för Teknik och samhälle vid Lunds Tekniska Högskola och Ramboll Sverige AB. Rapporten utgör första etappen i projektet och bildar basen för empiriska studier i form av enkätundersökningar och fältobservationer.

Lund, 2020-08-08



## Sammanfattning

Syftet med arbetet denna rapport redovisar har varit att kartlägga hur cyklisters framkomlighet och säkerhet/trygghet påverkas av olika typer av vägunderhålls- och reparationssåtgärder. Systematiska litteratursökningar gjordes i den svenska nationella bibliotekskatalogen TRANSGUIDE vid Väg- och Transportforskningsinstitutet i Linköping samt i internationella databaser, såsom Scopus och Web of Science med sökperioden 2010-2020.

Mycket få relevanta publikationer finns i den internationella litteraturen. De flesta av (någorlunda) relevanta publikationerna funna är svenska rapporter och majoriteten av dem berör vårt ämne marginellt. Den största delen av funnen litteratur är relaterad till cyklisters situation beroende på drift och underhållsåtgärder. Mycket få rapporter behandlar hur cyklister påverkas av vägarbeten. Detta visar på behov av forskning inom detta område.

Man vet att de vanligaste bidragande faktorerna till cykelolyckor vid vägarbeten var att: cyklisten cyklat omkull på kablar, slangar, rör dragna över cykelvägen, löst grus, stenar eller smuts från vägarbetet, höga och/eller ommarkerade kanter, gropar, diken eller andra ojämnheter. Också nedsmutsning (lera, grus och smuts) i anslutning till vägarbeten har en negativ inverkan på cyklisternas olycksrisk och komfortupplevelse. Dessutom bidrar stålplåtar som läggs ut över schakten till flertal cykelolyckor på grund av deras skarpa kanter och att de blir hala vid väta.

De befintliga svenska riktlinjerna är otydliga och beaktar inte cyklisters förutsättningar och behov i tillräcklig omfattning. Det saknas tydliga exempel på hur cyklister ska hanteras i praktiken. Riktlinjerna hanterar cyklisterna gemensamt med fotgängare som "GC-trafikanter" men en sådan enhetlig trafikantgrupp finns inte. De har helt olika behov och krav. Det finns riktlinjer för utformning i olika handböcker (VGU, GCM-handboken, Arbeta på Väg – handboken), men dessa verkar vara alltför allmänt hållna och ger inte några bra exempel på hur en avstängning och förbiledning bör utformas.

Det finns ett behov av utarbetande av tydliga normer som gäller för alla väghållare. Erfarenheter från utländska exempel på utformningsmanualer (som är mer långtgående än de svenska råd och föreskrifterna) och ny kunskap om hur cyklister upplever vägbyggnads- och reparationsarbeten bör inhämtas. Allt material gällande hantering av cyklister vid vägarbetsplatser bör vara samlade i ett dokument. Dokumentet bör innehålla - förutom regler och krav som är idag utspridda i olika dokument - krav på att kostnader för trafikanordningsplaner och genomförandet av avstängningar särredovisas i anbudssammanhang, krav på att man utarbetar en riskbedömning för trafikanordningsplanen, tydliga och detaljerade exempel på utformning vid olika konstellationer av vägarbetsområden, kompletterande "best-practice" åtgärder hämtade från andra länder, krav på hur efterlevnaden av föreskrifterna skall övervakas och brister sanktioneras.

## Summary

The aim of the study this report presents was to map how cyclists' accessibility and safety/security are affected by different types of road maintenance and repair measures. Systematic literature searches were made in the Swedish national library catalog TRANSGUIDE at the Road and Transport Research Institute in Linköping and in Scopus and Web of Science with the search period 2010-2020.

Very few relevant publications could be found in the international literature. Most of the (reasonably) relevant publications found are Swedish reports and the majority of them relate to our subject marginally. Most of the literature found concern cyclists' situation related to operation and maintenance measures and very few reports address how cyclists are affected by road repair work. This indicates the need for research in this area.

It is known that the most common contributing factors to cycling accidents at road works were that: the cyclist cycled over cables, hoses, pipes drawn over the cycle path, loose gravel, stones or dirt from road work, high and/or unmarked edges, pits, ditches or other bumps. Also dirt (clay, gravel and dirt) in connection with road works has a negative impact on the cyclists' accident risk and experienced comfort. In addition, steel sheets that are laid out over shafts contribute to numerous bicycle accidents due to their sharp edges and that they become slippery when wet.

The existing Swedish guidelines are unclear and do not adequately take into account cyclists' conditions and needs. There are no clear examples of how cyclists should be handled in practice. The guidelines handle cyclists in common with pedestrians as "GC road users" but there is no such group of road users. They have completely different needs and requirements. There are guidelines for design in different manuals (VGU, GCM Handbook, Work on the Road - Handbook), but these seem to be too general and do not provide good examples of how a closure and bypass should be designed.

There is a clear need for the development of clear standards that apply to all actors involved in road works. Experiences from foreign examples of design manuals (which go far beyond the Swedish regulations) and new knowledge about how cyclists experience road work should be obtained. All material regarding the handling of cyclists at road work sites should be collected in one document. The document should include - in addition to rules and requirements that are currently spread out in different documents - requirements that costs for traffic planning plans and the implementation of closures to be reported separately in the tender context, requirements for preparing a risk assessment for the traffic planning plan, clear and detailed examples of design for different constellations of road work areas, supplementary best-practice measures taken from other countries, requirements on how compliance with the regulations should be monitored and deficiencies sanctioned.

# Innehåll

FÖRORD	III
SAMMANFATTNING	V
SUMMARY	VI
1 BAKGRUND	1
2 SYFTE	2
3 METOD	3
4 RESULTAT	4
4.1 Hur påverkas cyklister av vägarbeten?	4
4.2 Svenska riktlinjer, krav och råd	5
4.3 Utländska exempel riktlinjer och föreskrifter	8
4.4 Hur kan vägarbeten förbättras med avseende på cyklisters behov?	10
5 DISKUSSION	11
6 SLUTSATSER	11
REFERENSER	12





# 1 Bakgrund

Enligt STRADA är en stor andel av cykelolyckorna singelolyckor men eftersom underrapportering av cykelolyckor är stor (Transportstyrelsen, 2018), är det svårt att definiera andelen singelolyckor där vägunderhålls- eller reparationsåtgärder eller andra typer av åtgärder kan ha varit en bidragande faktor. Cyklister som passerar platser där sådana arbeten pågår kan ha en högre olycksrisk, uppleva framkomlighetsproblem och känna sig otrygga.

En kunskapssammanställning finansierat av Norska Statens Vegvesen "Drift og vedlikeholds betydning for gående og syklende" (Svorstøl, m.fl., 2017) har visat att drift- och underhåll är en betydelsefull del av faktorer som påverkar trafikanternas rörelsebeslut. Otrygghet och osäkerhet innebär att man inte reser, ändrar vägval eller väljer andra transportmedel. Kvinnor drabbas mer än män av dålig drift- och underhåll av cykelinfrastrukturen.

En analys av cykelolyckorna i Stockholms och Gotlands län (Trafikverket, 2015) visade att ungefär en fjärdedel av alla olyckor kan kopplas till brister i drift och underhåll (ungefär tre av fem rapporterade olyckor var singelolyckor). Orsaken till dessa olyckor är oftast att cykelvägarna är hala på grund av is eller snö, att rullgrus inte har avlägsnats från cykelvägen under våren eller att underlaget är ojämnt, inte sällan i samband med ombyggnationer.

En enkätundersökning bland alla som uppsökt akutmottagningarna vid Sahlgrenska sjukhuset på grund av skador efter en singelolycka på cykel i Göteborg under perioden 2009-2010, visade att de flesta olyckor (37 %) inträffade på grund av brister i vägförhållanden (Trafikkontoret Göteborgs Stad, 2013). Vid dessa olyckor anges halt väglag som den största orsaken, framförallt på grund av löst grus, men även snö och is. Undersökningen visade även att bristande vägförhållanden och platsrelaterade problem var en dominerande orsak till cykel-singelolyckor.

I en fokusgruppsstudie med cyklister (Niska, 2007) framkom att bl.a. brister i drift och underhåll (potthål, sprickor, grus från vintersandning och otillräcklig belysning) har stor betydelse för cyklisternas upplevda säkerhet.

En kunskapssammanställning (Niska, 2011) visade att drygt 40 % av cyklisternas singelolyckor kan relateras till drift och underhåll. Det är framförallt halkbekämpningen som funnits påverka cyklisternas säkerhet. För framkomligheten är snöröjningen den driftåtgärd som har störst betydelse. En ojämn beläggning, rullgrus och glaskross resulterar också i olyckor men påverkar främst cyklisters komfort och restid.

Analys av cykelolyckor i Malmö, samt intervjuer med personal som sköter drift- och underhåll visade att få dagar med "extrem" halka står för merparten av cykelolyckor som beror på halka under vintersäsong (Ramboll, 2015). I samband med vinterväghållningen sandas cykelbanan oftast. Löst grus på cykelbanan innebär halkrisk för cyklisterna. Krossat stenmaterial som ligger kvar efter vinterväghållningen utgör risk för punktering. När väl barmarksperioden inträder är det viktigt att kvarvarande sand-/grusrester sopas bort från cykelbanan (Hedström, 2013).

Brister i drift och underhåll av cykelvägar har pekats ut som en viktig orsak för cykelolyckor även av andra studier (Niska, m.fl., 2013; Niska och Eriksson, 2013). Den största bidragande faktorn var ojämnt underlag på grund av till exempel sprickor, sättningar eller hål. Fasta hinder i och vid sidan av cykelbanor (stolpar, träd, räcken), kantstenar, och bristfällig belysning, men även vägarbeten och parkerade bilar var något som också funnits bidra till cykelolyckor.

Werneke m.fl. (2015) samlade in data om cyklisters beteende och deras intryck av säkerhetskritiska situationer med hjälp av en naturalistisk cykelstudie där cyklister också rapporterade incidenter och situationer då de kände sig obekväma under cyklandet. Totalt rapporterades 63 säkerhetskritiska händelser (inkl. 7 olyckor) av cyklisterna. Med ett undantag kopplades alla olyckor till dåligt underhållen väg och infrastruktur. I synnerhet rapporterades vägarbeten eller hinder på cykelbanan som obekväma och irriterande av cyklisterna.

En studie om hur det utförda drift- och underhållsarbetet påverkades av avtalsskrivningar (Ljungblad och Zajc, 2014) visade att det vanligaste är att drift- och underhållsarbetet helt eller delvis köps in från entreprenörer. I de granskade avtalen förekommer många formuleringar som kräver tolkning av entreprenören, vilket kan leda till tolkningsvariationer mellan olika entreprenörer. En viktig slutsats var att mätbara och objektiva krav bör användas i större utsträckning för att skapa en enhetlig standard på cykelvägarna samt att avtal bör i större utsträckning än de granskade även omfatta framkomlighet och komfort för cyklister, utöver säkerhetsaspekter. Man fann också att besiktning av cykelvägar utförs oftast med bil, vilket gör det svårt att bedöma hur en cyklist upplever cykelvägen.

Cyklisters situation relaterat till drift och underhåll har belysts väl av svenska studier. Däremot hur cyklister påverkas av vägunderhålls- och reparationssåtgärder är ett område där det behövs mer kunskap.

## 2 Syfte

Syftet med arbetet denna rapport redovisar har varit att kartlägga hur cyklisters framkomlighet och säkerhet/trygghet påverkas av olika typer av vägunderhålls- och reparationssåtgärder. Frågeställningar som studien syftar att besvara är:

- Hur påverkas cyklisters framkomlighet och säkerhet/trygghet av vägunderhålls- och reparationssåtgärder?
- Hur kan vägunderhålls- och reparationssåtgärder förbättras med avseende på cyklisters behov?

### 3 Metod

En första genomgång av tillgänglig litteratur i ämnet gjordes och baserat på det togs fram nyckelord både på svenska och engelska för en systematisk litteratursökning. Litteratursökningen genomfördes i februari 2020 i den svenska nationella bibliotekskatalogen TRANSGUIDE vid Väg- och Transportforskningsinstitutet i Linköping. Databasen innehåller över 140000 referenser till nordiska och engelskspråkiga publikationer. Litteraturen är inom områdena trafik, trafikanter, fordon, transporter och infrastruktur. Sökperioden var publikationsåren 2010-2020.

Den svenska söksträngen i TRANSGUIDE var följande:

Vägarbete\* OR drift\* OR vägunderhåll\* OR underhåll\* OR vägreparation\* OR reparation\* AND cykel\* OR cyklist\* OR cyklande AND upplevd\* OR säkerhet OR trafiksäkerhet OR trygghet OR tillgänglighet OR framkomlighet OR beteende

Den engelska söksträngen i TRANSGUIDE var följande:

Road work OR road operation OR road maintenance OR road repair AND cyclist\* OR bicycling OR bicyclist AND safety OR security OR "level of service" OR availability OR accessibility

Sökningen gav 143 träffar i TRANSGUIDE. Av dem var 14 relevanta.

En annan sökning gjordes i Scopus och Web of Science. Scopus är den största abstraktdatabasen och innehåller abstrakt till tidskrifter, böcker och konferensförhandlingar med mer än 22 800 serietitlar och mer än 150 000 böcker från över 5000 förlag. Web of Science är en utgivaroberoende global citeringsdatabas som innehåller över 1,7 miljarder citerade referenser från över 159 miljoner poster. Sökperioden även här var publikationsåren 2010-2020.

Söksträngen i Scopus och Web of Science var följande:

Road work OR road operation OR road maintenance OR road repair AND cyclist\* OR bicycling OR bicyclist AND safety OR security OR "level of service" OR availability OR accessibility

Sökningen gav 124 träffar i Scopus och Web of Science. Av dem var 3 relevanta.

## 4 Resultat

Mycket få relevanta publikationer finns i den internationella litteraturen. De flesta av (någorlunda) relevanta publikationerna funna är svenska rapporter och majoriteten av dem behandlar drift- och underhåll av cykelanläggningar men få handlar om hur vägarbeten påverkar cyklister.

### 4.1 Hur påverkas cyklister av vägarbeten?

Niska m.fl. (2014) fann att 90 % av cykelolyckorna som kan relateras till vägarbeten inträffade i tätort och de vanligaste orsakerna var att: cyklisten cyklat omkull på kablar, slangar, rör, etc. dragna över cykelvägen; löst grus, stenar eller smuts från vägarbetet; höga och/eller ommarkerade kanter; större gropar, hål, diken eller andra ojämnheter. Cyklisternas framkomlighet påverkades negativt av hinder som ett vägarbete utgör och framförallt av omledningar och förbieldningar. Också nedsmutsning i anslutning till vägarbeten har en negativ inverkan på cyklisternas komfortupplevelse. Lera, grus och smuts är obehagliga att cykla över och de kan öka olycksrisken, samt smutsa ner såväl cykel som cyklist. Dessutom bidrar stålplåtar som läggs ut över schakten till flertal cykelolyckor på grund av deras skarpa kanter och att de blir hala vid väta. (Niska m.fl., 2014).

Uppgrävning för arbeten med ledningar under vägkonstruktionen/cykelbanan medför ojämnheter, sprickor och potthål. Ojämnheter förekommer även då metallplattor placeras ut för att täcka ett schakt tvärs cykelbanan. Vad gäller ojämnheters betydelse för cyklisters komfortupplevelse, visar en kunskapssammanställning (Niska, 2011) att en höjdskillnad av kanten under 6 mm inte utgjorde något problem, medan en tjocklek på 12 mm upplevdes obehagligt att cykla över.

Ofta dröjer det länge innan ytskiktet återställs efter ett ingrepp (Niska m.fl., 2014). Intervjuer med personal som sköter drift- och underhåll i Malmö visade att det kan förekomma att cykelbanor inte återställs efter grävningar (Ramboll, 2015). Om man inte återställer vägbanan/cykelvägen direkt efter schaktarbeten utgör den ojämna ytan med grusbeläggning en säkerhetsrisk och komfortproblem för cyklister. Å andra sidan, om man inte väntar tillräckligt länge för att sättningar efter återfyllning hinner ske, riskerar man att det slutliga slitlagret sätter sig ojämnt.

En kunskapssammanställning (Wehtje, m.fl., 2018) drog slutsatsen att fysisk separering från biltrafik minskar risken för att cyklister skadar sig på sträcka, men effektsambanden mellan infrastruktur och säker cykling är komplexa och kunskapsområdet behöver utvecklas. Enligt Rönnqvist (2005), förutom separering, är viktiga åtgärder för de oskyddade trafikanterna skyddsbarriär, tillräcklig bredd, jämnhet, små lutningar, god belysning och halkbekämpning. Bjerhem, m.fl. (2018) fann följande indikatorer vara av vikt: separering mellan cykel och gående och separering mellan motorfordon och cykel, ojämnheter i underlaget, cykelbanebredd, korsande flöden, fasta hinder, kurvradie, siktlinje, lutning.

Dränering och vattenavrinning är också viktiga faktorer för cyklisternas säkerhet och komfort. De obundna lagrens hållbarhet påverkas av vatteninnehållet i vägkroppen vilket också kan kopplas till risken för tjälskador. Platser där överfarter med tunga fordon kan förekomma är särskilt utsatta då förstärkningslagret kan förlora sina viktfördelande egenskaper om det är vattenfyllt. Vid dålig dränering och vattenavrinning finns risk att det bildas vattenpölar som sedan kan frysa till is vilket innebär en säkerhetsrisk för cyklisterna. (Hedström, 2013).

Det tycks vara en skillnad mellan den som väghållarna säger sig erbjuda och den standard som cyklisterna upplever (Niska, 2011). Dåligt utförda avstängningar leder till störningar och risker för både cyklister och gående. Avstängningar anpassas oftast i första hand till motorfordonstrafikens behov medan de oskyddade trafikanternas behov kommer i andra hand (Rönnqvist, 2005).

Rönnqvist (2005) i sin problemanalys drog slutsatsen att oskyddade trafikanters situation vid tillfälliga avstängningar kan förbättras genom följande åtgärder på olika nivåer:

- Ökad förståelse för de oskyddade trafikanternas behov genom utbildning av entreprenörer.
- Utarbetande av gemensamma och tydliga normer som gäller hos alla väghållare.
- Utökad kontroll med möjlighet till sanktioner.

## 4.2 Svenska riktlinjer, krav och råd

Vägars och gators utformning (VGU) (Trafikverket, 2020) innehåller krav och råd för hur vägar och gator ska utformas. Avseende cyklister finns det regler i VGU för följande parametrar: referenshastighet, hastighetsgräns, hastighetssäkring, val av korsningstyp, korsningsutformning, cykelpassage, skyddsanordningar, separeringsform, typsektioner, linjeföring och dimensionering av vägar och gator med cykeltrafik, säkerhetszoner, möblering, sikt, lutning, cykelparkering, vägvisning, utmärkning av cykelvägar, belysning. VGU innehåller dock inte riktlinjer om utformning av vägarbetsområden avseende cyklister.

Trafikverkets riktlinjer gällande vägarbetsområden återges i dokumenten "TRVÖK Apv, Trafikverkets övergripande krav för arbete på väg" (Trafikverket, 2013), "TRVK Apv, Trafikverkets tekniska krav för Arbete på väg" (Trafikverket, 2019), "TRVK Apv, Trafikverkets tekniska råd för Arbete på väg" (Trafikverket, 2019a).

Trafikverkets **övergripande krav** för arbete på väg har ett kort avsnitt om oskyddade trafikanter (Trafikverket, 2013):

"Nödvändiga åtgärder måste vidtas för att säkerställa att funktionshindrades, gåendes och cyklisters framkomlighet och säkerhet alltid är fullt tillfredsställande. Krav på hur det ska ordnas, såsom utrymme och vägytans jämnhet, ska framgå av handlingarna. Vid behov ska samråd inför en upphandling ske med berörd kommun om oskyddade trafikanters och kollektivtrafikens förutsättningar".

Trafikverkets **tekniska krav** för Arbete på väg (Trafikverket, 2019) behandlar cyklister (och gående) i flera avsnitt:

Under avsnittet "förutsättningar":

"Då det finns en befintlig gång- eller cykelbana som inte kan användas på grund av arbete ska tillfällig bana anordnas som är minst 1,5 m bred. ... Då den befintliga banan är smalare än 1,5 m ska tillfällig bana ha minst samma bredd. Om en gång- eller cykelbana delvis tas i anspråk får inte säkerheten eller framkomligheten försämrats. Om kvarstående bredd är mindre än 1,5 m ska ett tillfälligt utrymme anordnas med motsvarande säkerhet och framkomlighet. ... Då kvarstående bredd är mindre än 1,5 m kan andra åtgärder vidtas istället för tillfälligt utrymme. Undantaget gäller endast efter beställarens godkännande."

Tillgängligheten till hållplatser för kollektivtrafik samt till serviceinrättningar får inte försämrats. ... Gång- och cykelbana ska vara fri från hinder. ... Fri höjd över cykelbana ska vara minst 2,5 m." (Trafikverket, 2019).

Under avsnittet "Skyddsinhägnad av arbetsområde":

"Avstängningar tvärs eller längs med gång- eller cykelbana ska leda gående och cyklister förbi en arbetsplats eller hindra dem från att av misstag komma in på arbetsplatsen eller andra platser där fara kan uppstå. Om gående eller cyklister tillfälligt leds på sträcka där det finns stup med vertikalt fall mer än 3 m eller djupt vatten ska räcket vara minst 1,4 m högt. Vägmärken och andra anordningar i kombination med avstängningsanordningar ska ge trafikanterna en tydlig

vägledning och inte kunna missförstås. Avstängningarna ska vara utformade så att de inte ger vika om en gående går in i eller cyklist eller förare av moped klass II kör in den. En avstängningsanordning tvärs gång- eller cykelriktningen ska placeras minst 2 meter före schakt. Stängsel och räcken ska vara utmärkta så att de syns och kan förstås av de som trafikerar banan i dagsljus och i mörker.” (Trafikverket, 2019).

Under avsnittet ”Trafikdirigering”:

”Vid trafikdirigering ska hänsyn tas till säkerhet, framkomlighet och tillgänglighet för gående och cyklister”. (Trafikverket, 2019).

Under avsnittet ”Skyddsanordningar”:

”Om gående eller cyklister förekommer där väg- eller broräcke demonterats ska tillfälligt räcke ha minst samma höjd som det demonterade räckets.” (Trafikverket, 2019).

Under avsnittet ”Diverse tillfälliga åtgärder”:

”Kabel eller slang som ligger på yta där gående eller cyklister vistas ska vara utmärkt och kunna passeras på ett säkert sätt. När en befintlig iordningsställd passage för gående eller cyklister behöver flyttas eller inte kan användas på grund av ett arbete ska en tillfällig passage iordningsställas.” (Trafikverket, 2019).

Trafikverkets **tekniska råd** för Arbete på väg” (Trafikverket, 2019a) behandlar cyklister (och gående) i flera avsnitt:

Under avsnittet ”Förutsättningar med hänsyn till vägtrafik”:

”Andra åtgärder att vidta vid smala gångbanor kan vara exempelvis vakt som hjälper gående och cyklister förbi arbetet. Om den tillfälliga gång- eller cykelbanan är smalare än 1,5 meter och bredden begränsas av fysiska hinder bör mötesplatser anordnas. Fri från fysiska hinder innebär att bredden inte får inskränkas av hinder såsom vägmärken, stolpar, plintar, staketfötter, kantstöd, mittstöd, upplag, fordon eller liknande. Lösa stenar eller grus bör inte förekomma på bitumenbelagd gång- eller cykelbana när det inte är säsong för grusning på grund av vinterväglag.” (Trafikverket, 2019a).

Under avsnittet ”Utredning av omledningsväg”:

”Om möjligt bör gång- och cykeltrafik separeras från övrig fordonstrafik. Vid utredning av omledning av gående och cyklister bör hänsyn tas till trafikantens behov av genhet, det vill säga att trafikanten väljer den närmsta vägen och undviker nivåskillnader. Vid omledning av gående och cyklister bör omledningen inte förlänga färdsträckan mer än: 25 % om ursprunglig färdsträcka är längre än 2 km; 40 % om ursprunglig färdsträcka är kortare än 2 km.” (Trafikverket, 2019a).

Under avsnittet ”Trafikdirigering”:

”Vid trafikdirigering av längre sträckor kan gående och cyklister behöva hanteras separat, t.ex. med en mot övrig trafik avgränsad tillfällig gång- och cykelbana eller att gående och cyklister färdas i lotsbilen genom den dirigerade sträckan.” (Trafikverket, 2019a).

Den Kommunala VGU-Guiden Vägars och gators utformning i tätort (SKL, 2015) är avsedd att användas som stöd vid utformning av gator i tätorter, men behandlar inte utformning av vägarbetsområden.

GCM-handboken, som är framtagen av representanter från både SKL och Trafikverket (SKL, 2010), innehåller riktlinjer för följande parametrar: separering av cyklister och bil, separering av fotgängare och cyklister, rekommenderad bredd på gång- och cykelbanor, avstånd till hinder i sidoområden, vägvisning, cykelbana vid hållplats, fri höjd, skiljeremsa, kurvradie, avvikande färgmarkering, placering

av stolpar och vägmärken, vägytans material, riktningsvisare, hastighetsdämpning, fasta hinder, korsningar, cirkulationsplatser, belysning, krav vid uppehållsväder, krav vid nederbörd, och krav för vinterväghållning. Vid avstängningar rekommenderar GCM-handboken korta omledningsvägar med god kvalitet om cyklisters färdväg måste stängas av, men i övrigt beskrivs avstängning vid arbete endast i allmänna ordalag.

Handboken "Arbete på väg" (SKL, 2014) förordar att "vid planeringen av arbetet med trafikordningsplan och arbetsmiljöplan ska man bedöma möjligheterna att leda om passerande trafik utan att påtagligt försämra säkerheten för gående, cyklister och kringboende" och "framkomligheten för biltrafiken kan få stå tillbaka till förmån för säkerheten för vägarbetspersonalen och oskyddade trafikanter". När ett arbete utförs på en gata, väg, cykelväg eller gångväg måste såväl de som arbetar på platsen som trafikanterna som passerar arbetsplatsen garanteras säkerhet. Vid arbetet med arbetsmiljöplanen och trafikordningsplanen är det speciellt viktigt att tänka på säkerheten och att bedöma möjligheterna att leda om passerande trafik utan att försämra för gående, cyklister, mopeder, funktionshindrade, barn, äldre, samt kollektivtrafik. Avsnittet om säkerhet anger att (SKL, 2014):

- Avstängning av en väg skall alltid planeras så att gående, cyklar och mopeder klass II kan passera vägarbetsområdet på ett säkert sätt, om möjligt separerat från övrig fordonstrafik. Behovet av skydd och anordningar för funktionshindrade, barn och övriga oskyddade trafikanter skall beaktas särskilt vid planeringen och genomförandet. Avstängningsgrinden skall vara försedd med en markeringskärm som täcker hela grindens bredd.
- Avstängningar tvärs och längs med en gång- och cykelbana eller motsvarande skall vara så utformade att de inte ger vika om någon går eller cyklar mot avstängningen. Avstängningar mot gång- och cykelriktningen bör vara placerade minst 2 m före den upptagna gropan eller motsvarande. Vid sammanlänkad avstängningsgrind kan avståndet vara 1 m.
- Vägarbeten på gång- och cykelvägar skall märkas ut på samma sätt som på vägar och gator. När arbetet medför att hela gång- eller cykelbanan tas i anspråk ska man om det behövs ordna ett provisoriskt gång- och cykelutrymme. Alternativt kan man genom avstängning och ett tillfälligt övergångsställe leda gående och cyklister över till vägens andra sida, där det finns utrymme för dem. En tillfällig gång- och/eller cykelbana bör inte vara smalare än 2,1 m, men vid ringa trafik kan minskning ske till 1,5 m. Den ska spetsas ut (1:3) mot eventuell kantsten.
- Skyddsräcke, som är en avstängningsanordning används då högre säkerhet krävs för gång och cykeltrafik och det kan – efter godkännande av väghållningsmyndigheten – användas istället för barriär på villagator.
- Under byggtiden skall vägar för oskyddade trafikanter vara väl avjämnade så att personer med funktionshinder kan förflytta sig obehindrat. Kantavjämning ska finnas för cyklar, rullstolar, rullatorer och liknande. Vägytan ska vara så hårdgjord att alla typer av rullstolar och liknande kan ta sig fram utan problem.

Kraven på tillfälliga avstängningar varierar mellan olika väghållare och kraven som direkt avser att tillvarata de oskyddade trafikanternas behov är få, allmänt hållna och ofta otydliga. De varierande och otydliga kraven hos de olika väghållarna gör att entreprenörerna får svårt att veta vad som gäller. Även om Trafik- och gatukontoren vill tillgodose cyklisters behov av säkra och framkomliga vägar även vid vägarbeten, är frågeställningen för byggentreprenörerna snarare vilken prioritet frågan har jämfört med alla andra krav i samband med vägarbeten. Dagens situation möjliggör att entreprenörerna sparar pengar på dåligt genomförda avstängningar, så att dåliga trafiklösningar blir ett konkurrensmedel, eftersom kostnader för trafikordningsplaner och genomförandet av avstängningar inte behöver särredovisas i anbudssammanhang (Rönnqvist, 2005).



Ansvar för att tillfälliga avstängningar skall fungera på ett tillfredsställande vilar på flera olika aktörer (Rönnqvist, 2005):

- Väghallaren är den som ansvarar för vägens eller gatans byggande och drift,
- Entreprenören har som utförare av vägarbeten ett utföransvar,
- Polisen ansvarar för tillsyn och kontroll, dock inte för direkta väghållningsåtgärder vilket är väghållarens uppgift,
- Trafikanterna har ett ansvar att rätta sig efter de trafikregler som gäller på platsen.

#### 4.3 Utländska exempel riktlinjer och föreskrifter

Den nederländska utformningsmanualen för cykeltrafik (CROW, 2007) innehåller en kort avsnitt om åtgärder relaterade till vägarbeten. Grundprinciperna för de rekommenderade åtgärderna beaktar tre centrala angelägenheter för cyklister:

- Cyklister bör inte tvingas stiga av cykeln.
- Cyklister bör inte ledas till motsatt sida av vägbanan – då en sådan lösning leder till extra korsande rörelser och oförväntade manövrar på cykelbanan.
- Förvaltningen av tillfälliga åtgärder bör ägnas tillräcklig uppmärksamhet – särskilt vid långvariga arbeten, där arbetsfordon regelbundet kör över (den provisoriska) cykelbanan och det finns för sättnings och sand och lera hamnar på beläggningen.

Den nederländska utformningsmanualen för cykeltrafik (CROW, 2007) anger också minimimått av provisoriska åtgärder och förordar att om cyklister avleds från cykelbanan till vägbanan, måste motorfordonstrafik och cykeltrafik separeras. Om väsentlig separering inte är möjlig är det nödvändigt att sänka hastighetsgränser för motorfordonstrafik.

Den danska "Idékatalog for cykeltrafik" (Vejdirektoratet, 2000) innehåller ett avsnitt om åtgärder vid vägarbeten och den beskriver aspekter som förannonsering av kommande ingrepp som påverkar cykeltrafiken, samt ger råd om skyltning och utmärkning, avspärrningsmaterial, belysning, fardämpning för cyklister, övertäckning av schakten och utformningsexempel för förbiledning av cyklister vid olika konstellationer av vägarbetsområde i förhållande till cykelbana/cykelfält.

Cycling Embassy of Denmark (2012), i dess skrift "Collections of cycle concepts 2012" sammanfattar viktiga kriterier för cyklisters säkerhet och framkomlighet vid vägarbetsplatser:

- Omledningar är mer besvärligare för cyklister än för bilister. Cyklister bör informeras om omledningen i god tid och att de vet att den är i kraft.
- Skyltning och vägmarkering av en vägbyggnadsplats bör vara lättförståelig.
- Det bör tydligt visas när cyklister måste minska hastigheten vid en vägarbetsplats.
- Tillfälliga, tydligt målade markeringar på vägbanan är det bästa sättet att styra cyklister.
- När cyklister leds in på vägbanan för motorfordon bör det sättas upp en "Varning för cyklist" skylt.
- Cyklister ska inte behöva åka över höga kantstenar eller stiga av cykeln vid vägarbetsplatser.
- Om utgrävningarna täcks med tjocka järnplattor med en hög metallkant bör rundade kanter användas. När en utgrävning är av längre tid bör asfaltramper installeras på plattor med hög kant.
- När kablar och rör löper tvärs över vägen placeras ofta en skiva på varje sida, ofta med en höjdskillnad på flera centimeter. Cyklister tycker att detta är mycket irriterande.
- En tvärgående barriär kan upprättas av en balk eller ett nät staket. Fördelen med ett nät-staket i full höjd jämfört med en balk är att det hindrar cyklisten att falla i utgrävningen. Barriären bör märkas med minst två markeringsljus om inte barriären är tillräckligt upplyst.
- Eftersom cykelljus sällan kan lysa upp vägen, bör markörljus beaktas för mörka områden och farliga utgrävningar.

Den danska handboken för cykelbaneinspektioner (Cyklistforbundet, 2010) framhäver vikten av att man både vid planläggningen och utförande av arbetet är noggrann med utmärkningen. Tillfällig men tydlig vägmarkering kan bäst vägleda cyklisten. Förbud mot cykling bör undvikas när det är tekniskt genomförbart och säkert. Vid vägarbeten som tar hela vägbredden i anspråk kan cyklister behöva omdirigeras. Cyklisten har det ofta svårt att anpassa hastigheten till förhållandena vid ett vägarbete, där skarpa svängar och höga kanter kan förekomma. Därför, vid vägarbeten där cyklisten måste sänka hastigheten ska detta anges via vägskyltar. (Cyklistforbundet, 2010).

Den norska "Sykkelhåndboka" (Statens vegvesen, 2014) behandlar drift och underhållsfrågor men berör inte vägunderhålls- och reparationssåtgärder. Dessa frågor behandlas i handboken "Arbeid på og ved veg" (Statens vegvesen, 2014a). Handboken föreskriver att alla trafikantgrupper ska säkerställas tillfredsställande tillgänglighet förbi arbetsplatsen och förordar att säkerhet för cyklister säkerställs genom att:

- gång- och cykelbanor inte används för lagringsutrymme eller parkering, detta måste göras i en del av vägbanan eller utanför vägområdet; det område som används för gång- och cykeltrafik ska hållas fritt från verktyg, maskiner, material och liknande;
- skydda cyklister mot trafik och arbetsmaskiner, schakt och liknande;
- upprätta hinder för att förhindra att trafikanter av misstag kommer in i arbetsområdet. Säkringen måste vara så robust att den bibehåller sin funktion om någon cyklar på den;
- upprätta en tillfällig cykelförbindelse förbi arbetsplatsen, som ger samma säkerhet som innan arbetet påbörjades;
- om det finns gång- och cykelvägar längs vägen, ska skyltarna placeras så att de inte står onödigt i vägen för cyklister. Den fria bredden förbi skyltar måste vara minst 1,7 meter; Fotstödet på staket får inte påtagligt reducera bredden på gång- och cykelbanan;
- skydda cyklister mot annan trafik om cyklister leds ut i vägbanan;
- om en befintlig gång- eller cykelväg tillfälligt måste placeras nära körbanan bör räcken användas mellan biltrafik och oskyddade trafikanter, om hastighetsgränsen är 50 km/h eller högre;
- om cyklister måste korsa vägen, bör de kunna göra det på ett säkert sätt;
- åtgärderna skall vara lätt synliga eller märkbara, även under dåliga ljusförhållanden;
- på upplysta vägar med cykeltrafik ska belysning också tillhandahållas under byggperioden;
- skyltar med skarpa kanter får inte placeras på ett sådant sätt att det utgör risk för oskyddade trafikanter på gång- och cykelfält. Skyltar måste antingen placeras högre än 2,2 meter eller så att det säkerställs att trafikanter inte kan skada sig på skarpa skyltkanter, stolpar och liknande;
- om skyltar är placerade så att det finns en fara för att trafikanter kan träffa skyltens baksida, ska skylten eller baksidan av skylten synliggöras med retroreflekterande tejp med röd, orange eller gulgrön färg.

Den norska handboken "Arbeid på og ved veg" (Statens vegvesen, 2014a) innehåller även tydliga och detaljerade exempel på utformning vid olika konstellationer av vägarbetsområden. Handboken föreskriver även att man utarbetar en riskbedömning för trafikantordningsplanen och där viktiga utgångspunkt (bland annat) är: typ av väg och trafik, hastighetsnivå, trafikvolym, samt förekomsten av gång- och cykeltrafik.

Helsingfors stads hemsida ger detaljerade anvisningar gällande "Arbete på gatu- eller parkområden" med bl.a. (Helsingfors stad, 2020):

- Checklista för tillfälliga trafikarrangemang,
- Anvisningar för tillfälliga trafikarrangemang och en stor mängd typbilder,
- Användning av skyltar med flyttningsuppmaning.

#### 4.4 Hur kan vägarbeten förbättras med avseende på cyklisters behov?

De svenska föreskrifterna, krav och råd avseende hantering av cyklister vid vägarbeten är utspridda i flera dokument och i olika avsnitt av dessa dokument. Formuleringarna är ofta allmänt hållna och formuleringar med ord som "bör" används ofta. Riktlinjerna hanterar cyklisterna gemensamt med fotgängare som "GC-trafikanter" men en sådan enhetlig trafikantgrupp finns inte. Cyklister och fotgängare har helt olika behov och krav (Niska m.fl., 2014). Det saknas tydliga exempel på hur cyklister ska hanteras i praktiken. Mycket av råden borde vara krav istället. Allt material gällande hantering av cyklister vid vägarbetsplatser bör vara samlade i ett dokument. Dokumentet bör innehålla - förutom regler och krav som är idag utspridda i olika dokument - följande:

- krav på att kostnader för trafikanordningsplaner och genomförandet av avstängningar särredovisas i anbudssammanhang,
- krav på att man utarbetar en riskbedömning för trafikanordningsplanen,
- tydliga och detaljerade exempel på utformning vid olika konstellationer av vägarbetsområden,
- hur skall efterlevnaden av föreskrifterna övervakas och brister sanktioneras.

Ytterligare "best-practice" åtgärder - baserat på genomgång av några andra länders riktlinjer och föreskrifter – bör inkluderas i det samlade dokumentet:

- förannonsering av kommande ingrepp som påverkar cykeltrafiken,
- cyklister bör inte tvingas stiga av cykeln,
- cyklister bör inte ledas till motsatt sida av vägbanan,
- det bör tydligt visas när cyklister måste minska hastigheten vid en vägarbetsplats,
- tillfälliga, tydligt målade markeringar på vägbanan är det bästa sättet att styra cyklister,
- om cyklister avleds från cykelbanan till vägbanan, måste motorfordonstrafik och cykeltrafik separeras,
- när cyklister leds in på vägbanan för motorfordon bör det sättas upp en "Varning för cyklist" skylt,
- om utgrävningar täcks med tjocka järnplattor med en hög metallkant bör rundade kanter användas.

## 5 Diskussion

Den största delen av litteraturen relaterat till cyklisters situation handlar om drift och underhållsåtgärder och mycket få rapporter behandlar hur cyklister påverkas av vägarbeten. Det visar på behov att forskning inom detta område. Det behövs en ökad förståelse för cyklisters behov.

Man vet att de vanligaste bidragande faktorerna till cykelolyckor vid vägarbeten är: att cyklisten cyklat omkull på kablar, slangar, rör dragna över cykelvägen; löst grus, stenar eller smuts från vägarbetet; höga och/eller omarkerade kanter; större gropar, hål, diken eller andra ojämnheter. Också nedsmutsning (lera, grus och smuts) i anslutning till vägarbeten har en negativ inverkan på cyklisternas komfortupplevelse, de är obehagliga att cykla över och de kan öka olycksrisken, samt smutsa ner såväl cykel som cyklist. Dessutom bidrar stålplåtar som läggs ut över schakten till flertal cykelolyckor på grund av deras skarpa kanter och att de blir hala vid väta.

Då dagens situation möjliggör att entreprenörerna sparar pengar på dåligt genomförda avstängningar, bör kostnader för trafikordningsplaner och genomförandet av avstängningar särredovisas i anbudssammanhang.

De befintliga svenska riktlinjerna är otydliga och beaktar inte cyklisters förutsättningar och behov i tillräcklig omfattning. Det saknas också tydliga exempel på hur cyklister ska hanteras i praktiken. Riktlinjerna hanterar cyklister gemensamt med fotgängare som "GC-trafikanter" men en sådan enhetlig trafikantgrupp finns inte. De har helt olika behov och krav.

Det finns riktlinjer för utformning i olika handböcker (VGU, GCM-handboken, Arbete på Väg – handboken), men dessa verkar vara alltför allmänt hållna och ger inte några bra exempel på hur en avstängning och förbiledning bör utformas.

Det finns ett behov av utarbetande av tydliga normer som gäller för alla väghållare. Erfarenheter från utländska exempel på utformningsmanualer (som är mer långtgående än de svenska krav och råd) samt ny kunskap om hur cyklister upplever vägarbeten bör inhämtas.

En intressant fråga för fortsatta studier är hur kommunerna använder VGU och GCM handböckerna när de planerar för vägbyggnads- eller reparationsarbeten och som berör cyklister.

## 6 Slutsatser

Allt material gällande hantering av cyklister vid vägarbetsplatser bör vara samlade i ett dokument. Dokumentet bör innehålla - förutom regler och krav som är idag utspridda i olika dokument - följande:

- Krav på att kostnader för trafikordningsplaner och genomförandet av avstängningar särredovisas i anbudssammanhang,
- krav på att man utarbetar en riskbedömning för trafikordningsplanen,
- tydliga och detaljerade exempel på utformning vid olika konstellationer av vägarbetsområden,
- kompletterande "best-practice" åtgärder hämtade från andra länder,
- krav på hur efterlevnaden av föreskrifterna skall övervakas och brister sanktioneras.

## Referenser

- Bjerhem, J., Engdahl, P., Pettersson, J., Raoofi, A., Rönnqvist, H. (2018) Verktyg för klassificering av cykelbanor En kvantitativ metod för att inventera infrastruktur för cykel. ÅF-Infrastructure AB. Göteborg.
- CROW (2007) Design manual for bicycle traffic. Centre for Research and Contract Standardization in Civil and Traffic Engineering. ISBN 978-90 -628-494-4. Ede, Nederländerna.
- Cycling Embassy of Denmark (2012) Collections of cycle concepts 2012. Holstebro, Denmark.
- Cyklistförbundet (2010) Håndbog i Cykelstiinspektion. Hämtad 2020-04-04 från [http://cykelstiinspektion.dk/Haandbog\\_cykelstiinspektion\\_high.pdf](http://cykelstiinspektion.dk/Haandbog_cykelstiinspektion_high.pdf)
- Hedström, R. (2013) Cykling och gående vid större vägar. Några aspekter på anläggning, drift och underhåll samt kostnader för GC-lösningar vid större vägar. VTI rapport 777.
- Helsingfors stad (2020) Arbete på gatu- eller parkområden. Hämtad 2020-04-04 från <https://www.hel.fi/helsinki/sv/boende-och-miljo/tomter/tillstond-for-allmanna-omraden/arbete-pa-gatu-eller-parkomraden>.
- Krekling, A., Schau, V., Nærum, A., Hatlestad, R. (2014) Temaanalyse av sykkelulykker: 71 dødsulykker i vegtrafikken 2005-2012. Statens vegvesens rapporter 294. Statens vegvesen, Region sør. Noreg. [https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/Publikasjoner/Statens+vegvesens+rapporter/\\_attachm ent/635566? ts=1465c238450&download=true&fast title=Temaanalyse+av+sykkelulykker+%3A+71+d%C3%B8dsulykker+i+vegtrafikken+2005-2012](https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/Publikasjoner/Statens+vegvesens+rapporter/_attachm ent/635566? ts=1465c238450&download=true&fast title=Temaanalyse+av+sykkelulykker+%3A+71+d%C3%B8dsulykker+i+vegtrafikken+2005-2012)
- Liljegren, E., Szafran-Kozdrój, E. (2014) Jag ramlade ner i en grop vid ett vägarbete! En studie av trafikolyckor med personsador 2003-2013 med speciellt fokus på oskyddade trafikanter. Trafikverket publikation 2014:122. Trafikverket, Borlänge.
- Ljungblad, H. & Zajc, A. (2014) Drift och underhåll av cykelvägar – avtalsmässiga hinder och Möjligheter. Koucky & Partners AB, Göteborg.
- Niska, A. (2007) Cyklisters syn på cykelvägars standard. Fokusgrupper i Umeå och Linköping. VTI rapport 585, Statens väg- och transportforskningsinstitut. Linköping.
- Niska, A. (2011) Cykelvägars standard: en kunskapssammanställning med fokus på drift och underhåll. VTI rapport 726. Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping.
- Niska, A., Eriksson, J. (2013) Statistik över cyklisters olyckor. Faktaunderlag till gemensam strategi för säker cykling. VTI rapport 801. Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping.
- Niska, A., Gustafsson, S., Nyberg, J., Eriksson, J. (2013) Cyklisters singelolyckor. Analys av olycks- och skadedata samt djupintervjuer. VTI rapport 779. Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping.
- Niska, A., Ljungblad, H., Eriksson, J., Zajc, A. (2014) Vägarbete på cykelvägar. Kunskapssammanställning och problembeskrivning. VTI rapport 838. Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping.
- Ramboll (2015) Drift och Underhållsstrategier för Säkrare Cykling. Ramboll Sverige AB, Malmö.
- Rönnqvist, H. (2005) Oskyddade trafikanter situation vid tillfälliga avstängningar – problemanalys. Slutrapport 050629, Gatubolaget, Göteborg.

SKL (2010) GCM-Handbok: Utformning, drift och underhåll med gång-, cykel- och mopedtrafik i fokus. Sveriges Kommuner och landsting, SKL Kommentus AB. Solna. Hämtad 2020-04-04 från [https://www.trafikverket.se/contentassets/2f3d3b73236441d9a0ba74559875d95f/gcm\\_handbok.pdf](https://www.trafikverket.se/contentassets/2f3d3b73236441d9a0ba74559875d95f/gcm_handbok.pdf)

SKL (2014) Arbete på väg. Handbok. Sveriges Kommuner och Landsting,

SKL (2015) Kommunal VGU-guide. Vägars och gators utformning i tätort Sveriges Kommuner och Landsting.

Statens vegvesen (2014) Sykkelhåndboka. Statens vegvesen, Håndbok V122. Norge.

Statens vegvesen (2014a) Arbeid på og vedveg. Krav og retningslinjer til varsling og sikring. Håndbok N301. Statens vegvesen, Norge.

Svorstøl, E-T. Ellis, I.O., Várhelyi, A. (2017) Drift og vedlikeholds betydning for gående og syklende. En kunnskapsoppsummering. (The importance of operation and maintenance of the infrastructure for pedestrians and cyclists A summary of knowledge, In Norwegian). Rapport 99/2017, Urbanet Analyse, Oslo, Noreg.

Trafikkontoret Göteborgs Stad (2013) Analys av Cykel-singelolyckor - enkätstudie och analys av resultaten. Rapport 2:2013, Trafikkontoret Strategisk planering, Göteborg.

Trafikverket (2015) Analys av cykelolyckorna i Stockholms och Gotlands län 2009-2014. Publikationsnummer: 2015:093.

Trafikverket (2013) TRVÖK Apv, Trafikverkets övergripande krav för arbete på väg. TDOK 2012:87, Trafikverket, Borlänge.

Trafikverket (2019) TRVK Apv, Trafikverkets tekniska krav för Arbete på väg. TDOK 2012:86, Trafikverket, Borlänge.

Trafikverket (2019a) TRVR Apv, Trafikverkets tekniska råd för Arbete på väg. TDOK 2012:88, Trafikverket, Borlänge.

Trafikverket (2020a) Krav för vägars och gators utformning. Hämtad 2020-04-04 från <https://trafikverket.ineko.se/se/krav-vgu-v%c3%a4gars-och-gators-utformning>

Trafikverket (2020b) Råd för vägars och gators utformning. Hämtad 2020-04-04 från <https://trafikverket.ineko.se/se/r%C3%A5d-vgu-v%C3%A4gars-och-gators-utformning>

Transportstyrelsen (2018) STRADA - Swedish TRaffic Accident Data Acquisition. Presentation av Tomas Fredlund.

Vejdirektoratet (2000) Idékatalog for cykeltrafik. Vejdirektoratet, Danmark.

Wehtje, P., Andersson, J., Niska, A. (2018) Effektsamband mellan infrastruktur och cykling. En kunskapssammanställning. VTI rapport 944. Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping.

Werneke, J., Dozza, M., Karlsson, M.A. (2015) Safety-critical events in everyday cycling – Interviews with bicyclists and video annotation of safety-critical events in a naturalistic cycling study. Transportation Research Part F, 35 Pp. 199–212.