

Arbete på väg



Peter Rosander, Sebastian Arnehed, Charlotta Johansson



Arbete på väg

Peter Rosander, Sebastian Arnehed och Charlotta Johansson

Luleå tekniska universitet
Institutionen för Samhällsbyggnad och naturresurser
Avdelningen för Arkitektur och infrastruktur

ISSN: 1402-1536
ISBN 978-91-7439-221-0

Luleå 2011

www.ltu.se

Förord

Detta projekt har finansierats av AFA Försäkring och har genomförts vid Luleå tekniska universitet med start under hösten 2009. I projektet har ett flertal vägarbetsplatser i Norrbotten studerats. Under arbetets gång har vi träffat och talat med ett flertal personer, så många att samtliga inte kan nämnas här. Därför riktas ett varmt tack till er som på något sätt bidragit med värdefull information till detta projekt.

Vi skickar också ett speciellt tack till nedanstående personer som på ett förträffligt sätt tagit emot oss, hjälpt oss med information och kommit med värdefulla åsikter och kommentarer samt medverkat och därmed gjort detta projekt möjligt att genomföra:

Georg Danielsson,
Gunnar Vikström,
Ulf Danielsson,
Fredrik Johansson, samtliga Trafikverket
Niclas Alm, Skanska
Linus Gustafsson, NCC Roads AB
Mats Siljemark, NCC Roads AB

Erik Edenroth, NCC Construction AB
Richard Olovsson,
Anders Modig,
Kjell Jansson, samtliga från
Asfaltbeläggningar/Peab Asfalt
Roland Kemppainen, Skanska
Peter Johansson, Skanska

Samtliga fotografier i rapporten tillhör Luleå tekniska universitet och får ej användas utan vårt medgivande.

Författarna

Peter Rosander, Sebastian Arnehed, Charlotta Johansson
Luleå, februari 2011

Luleå tekniska universitet
Institutionen för samhällsbyggnad och naturresurser (SBN)
Avdelningen för arkitektur & infrastruktur



Sammanfattning

I detta projekt har genomförts både en teoretisk genomgång av litteratur och regelverk inom ämnet säkerhet vid vägarbetsplatser och praktiska studier vid vägarbeten.

Antalet trafikolyckor har generellt minskat under de senaste åren i Sverige men hur det egentligen förhåller sig vid vägarbetsplatser tycks vara något osäkert eftersom rapporteringen inte är fullständig. Trafikverket har konstaterat att det troligen finns ett mörkertal bakom antalet olyckor vid vägarbetsplatser. En undersökning har visat att det skett cirka 30 % fler olyckor och fler antal personer har omkommit vid vägarbeten än vad som tidigare varit känt. Många olyckor blir aldrig polisrapporterade och kunskapen om varför olyckan skett är bristande.

För att få arbeta på en väg där Trafikverket är väghållare måste man genomgå en särskild säkerhetsutbildning som avslutas med ett prov. Under år 2011 kommer troligen ett nytt regelverk för Arbeta på väg att tas fram som kommer att anpassas bättre till reglerna för upphandling och utbildningskraven kommer att ses över. Ett flertal åtgärder och kampanjer har genomförts av såväl Trafikverket, fackförbund och Arbetsmiljöverket för att förbättra säkerheten vid vägarbetsplatser. Även de företag som är etablerade inom branschen arbetar aktivt med detta.

Sex vägarbeten i fem kommuner i Norrbottens län har studerats i detta projekt. Syftet har varit att försöka belysa faktorer som kan inverka på säkerheten vid vägarbetsplatser, både för trafikanterna och för vägarbetarna. En av de viktigaste faktorerna som påverkar säkerheten i trafiken är hastigheten. Av den anledningen har fordonshastigheterna ansetts som det primära i detta projekt och resultaten av hastighetsmätningar redovisas utförligt från varje vägarbetsplats. Dessutom genomfördes observationsstudier.

De vägarbetsplatser som studerats är alla unika på något sätt beträffande sin utformning, fordonsflöden, vägbredd, sikt- och sidoförhållanden mm. men de faktorer som främst har resulterat i låga fordonshastigheter är då hastigheten varit skyltad med märke C31, hastighetsbegränsning jämfört med rekommenderad högsta hastighet med märke E13, då körfältet varit smalt, då farthinder i form av minigupp använts eller underlaget varit gropigt och av dålig kvalitet. Resultaten från väg 97 mellan Boden och Luleå visade också att hastigheterna var lägre alldeles intill asfaltmaskinerna jämfört med längre ifrån. Ett exempel från samma väg visade att andelen fordon som överträdde den skyltade hastigheten vid ett vägarbete minskade från 77,1 % ned till 1,3 % då körfältsbredden minskade och farthinder användes. Observationsstudierna visar att trafikanter både kör mot röd signal och kör på fel sida om vägmärken och vägmarkeringar samt väjer för farthinder.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	7
Begreppsförklaringar	10
1. Inledning	11
1.1 Bakgrund.....	11
2. Syfte	11
3. Metod	12
3.1 Litteraturstudier.....	12
3.2 Planering och urval av platser.....	12
3.3 Intervjuer och samtal.....	12
3.4 Fältmätningar	13
4. Teori.....	13
4.1 Styrande dokument	13
4.2 Trafikanordningsplan.....	14
4.3 Utbildningskrav.....	14
4.4 Förebyggande åtgärder mot olyckor	15
4.5 Olycksstatistik.....	16
4.6 Litteratur om säkerhet och vägarbeten.....	17
4.7 Arbetsmiljöverket	18
4.8 Kontroll av vägarbetsplatser	19
4.9 Vägmarken.....	19
4.10 Vägklasser.....	22
5. Platsbeskrivningar.....	23
5.1 Öjebyn-Böle, väg 509	23
5.2 Råneå, väg 691/601.....	24
5.3 Boden/Luleå, väg 97	24
5.4 Strycktjärn - Älvsbyn, väg 374	25
5.5 Kalix E4	26
5.6 Haparanda E4.....	27
6. Insamlade data	28
7. Resultat	29
7.1 Platsspecifika resultat.....	31
7.2 Observationsstudier.....	47
7.3 Telefonintervjuer.....	49
8. Diskussion och slutsatser	51
Referenser	59
Bilagor.....	62

Begreppsförklaringar:

2+1-väg	En väg där trafiken i olika köriktningar skiljs åt, oftast med ett mitträcke. Vägen har totalt tre körfält som växelvis är två i en riktning och ett körfält i den andra riktningen.
Fast arbete	Fast arbete är ett arbete som bedrivs på en viss plats eller vägsträcka och som inte är av kortvarig natur.
Fria fordon	Fordon som är opåverkade av annan trafik eller trafikrytm.
Omställbart vägmärke	Vägmärke som kan visa alternativa märkesbilder eller budskap.
Personal på vägen	Med personal på vägen avses personal som går, står eller på annat sätt befinner sig direkt på vägbana eller i eller på mindre arbetsredskap eller oskyddat fordon som inte ger det skydd som förutsätts. Person i personkorg räknas som personal på väg.
Remix	Den gamla vägbeläggningen värms upp och därefter fräses några centimeter bort. Den gamla uppfrästa massan blandas med ny samtidigt som bitumen tillsätts. Den nya massan läggs därefter ut på vägen igen. Samtliga moment sker i direkt anslutning till varandra.
Slangmätningar	En mätmetod för att mäta passerande fordon på en väg. Metoden kan förutom att räkna antal fordon även mäta vilken hastighet, riktning, tidpunkt och typ av fordon som passerar. Vanligtvis spänns två slangar tvärs vägen och kopplas till en mätutrustning.
STRADA	Swedish Traffic Accident Data Acquisition, ett informationssystem för data om skador och olyckor inom hela vägtransportsystemet. Systemet bygger på uppgifter från både polisen och sjukvården. Huvudman för informationssystemet är Transportstyrelsen och ansvarar för att driva och utveckla det.
Ta-plan	Trafikanordningsplan. Vid varje åtgärd som innebär arbeten på eller intill en allmän väg på det statliga vägnätet behövs tillstånd från väghållningsmyndigheten, Trafikverket. Ett sådant tillstånd söks genom en så kallad trafikanordningsplan och huvudsyftet är att säkerställa trafiksäkerheten och arbetarskyddet vid den aktuella platsen samt beskriva vilka vägmärken och anordningar som tillåts finnas.
Tankbeläggning	Vägens yta förbättras genom att ett bindemedel sprids på vägen och därefter läggs ett nytt stenmaterial ut som då limmas fast.
Utmärkningsansvarig	Den person som är utmärkningsansvarig har genomgått en särskild utbildning för att ansvara för vägarbetsplatsens säkerhet och arbetsmiljö med hjälp av vägmärken, signaler, skydd och anordningar samt för hur fordon ska vara utmärkta. Utmärkningsansvarig ansvarar också för att tillsyn och dokumentering av arbetsplatsen sker kontinuerligt även under tid då inget aktivt arbete pågår, till exempel nattetid, helguppehåll eller annan ledighet.
Väganordning	En väganordning är en anordning som stadigvarande behövs för vägens bestånd, drift eller brukande och som kommer till stånd genom väghållarens försorg eller övertagits av denne.
Vägarbete	Allt arbete som normalt är till för en vägs, gatas eller väganordnings byggande, underhåll eller drift. Hit räknas också annat arbete som liknar vägarbete såsom arbete med el-, tele- eller va-ledningar, olika typer av mättningsarbeten med flera. Vägarbete indelas i rörligt, intermittert och fast.
Vägarbetsområde	Ett vägarbetsområde är en vägsträcka som tagits i anspråk för väg- eller ledningsarbete och som påverkar passerande trafik.
Vägarbetsplats	En vägarbetsplats är en vägsträcka som tagits i anspråk för väg- eller ledningsarbeten där arbetet har påbörjats. Vägarbetsplatsen börjar där första anordning efter varningsmärke är placerad. Aktiv vägarbetsplats är en plats där personal och maskiner aktivt utför arbete. Icke aktiv vägarbetsplats är en plats som tagits i anspråk för vägarbete och där arbetet har påbörjats men där det för tillfället inte pågår aktivt arbete.
Väghållare	På de allmänna vägarna är antingen staten eller kommunen väghållare. Trafikverket har hand om väghållningen för statens räkning.
Väghållningsmyndighet	Den myndighet som ansvarar för väghållning inom ett visst område. Väghållningsmyndighet kan vara antingen Trafikverkets region eller en kommun.
ÅDT	ÅDT är en förkortning för årsdygnstrafik, som är ett mått på medeltrafikflödet per dygn. Här anges ÅDT som antal fordon.
90-percentil	Betyder att 90 % av fordonen har färdats långsammare än detta värde, och 10 % har färdats fortare.
Std	Standardavvikelse. Standardavvikelsen är ett mått på hur mycket värden skiljer sig från det genomsnittliga värdet (medelvärde, medelhastigheten).
Std-medel	Standardmedelavvikelse för medelvärdet, dvs. $\text{Std}/n^{0,5}$.

Nyckelord, key words: arbete på väg, vägarbete, vägarbetare, trafiksäkerhet, arbetsmiljö

1. Inledning

Detta projekt har finansierats av AFA Försäkring. AFA Försäkring är en organisation som ägs av arbetsmarknadens parter och försäkrar anställda inom den privata sektorn och kommuner, landsting och regioner. AFA Försäkring stöder FoU-projekt som syftar till att förebygga ohälsa och arbetsskador både inom den privata och offentliga sektorn.

Begreppet arbetsmiljö avser förhållandena på en arbetsplats enligt Nationalencyklopedin (Nationalencyklopedin, 2010). Det innebär många olika påverkande faktorer och de kan variera kraftigt beroende på arbetsplats och vilken typ av arbete man utför. På en vägarbetsplats är bland annat den omgivande trafiken en riskfaktor att ta hänsyn till. Om trafiksäkerheten är bra eller förbättras ger det automatiskt också en bättre arbetsmiljö.

Under detta projekts genomförande har det tidigare Vägverket omorganiserats och bytt namn till Trafikverket. Av den anledningen finns båda namnen med i texten beroende på när uppgifterna hämtats eller vilken tidsperiod de tillhör. Dessutom kan vissa personer anges arbeta på Vägverket av samma anledning.

1.1 Bakgrund

Våra vägar är betydelsefulla för att vi ska kunna förflytta både människor och gods såväl över korta som långa avstånd. Kraven på att vägarna ska vara i fullgott skick med hög framkomlighet och säkerhet ökar och därför pågår ständigt underhålls- och nybyggnadsarbeten för att tillgodose behoven. Vid förbättringsarbeten på vägar sker underhållet oftast samtidigt som de trafikeras vilket kan skapa riskfyllda förhållanden för dem som arbetar där, och även för trafikanterna, inte minst om trafikanterna undviker att visa respekt för skyltning och regler. Landets vägar är vägarbetarnas arbetsplats och kan vara en farlig sådan. Olyckor kan ske, både trafikanterna och vägarbetarna som vistas där är utsatta. Det är således angeläget att vägen som arbetsplats är säker både för de som arbetar där och för trafikanterna samt för de som bor eller uppehåller sig längs vägen. För att uppnå den säkerhet som eftersträvas måste alla, både trafikanter och de som arbetar på vägen, följa och äga kunskap om de regler och anvisningar som tagits fram. Enligt Arbetsmiljöverket förekom det år 2004 fler anmälda arbetsolyckor och arbetssjukdomar inom området anläggning av vägar än inom byggverksamheten.

2. Syfte

Syftet med detta projekt är att jämföra och redovisa uppmätta effekter av olika förhållanden, utformning, utmärkning och val av hastighetsreglering på vägarbetsplatser. Eftersom varje vägarbetsplats är unik beträffande sin utformning, typ och antal av vägarbetsfordon, rådande fordonsflöden, vägbredd, sikt- och sidoförhållanden mm. är också resultaten i detta projekt beroende av de förutsättningar som förelåg vid varje vägarbetsplats.

3. Metod

3.1 Litteraturstudier

Arbetet med detta projekt har inletts med en litteratursökning. En sökning i databasen Scopus har genomförts i juli 2009 med ett urval av sökord som visas i tabell 1 nedan. Förutom databassökningen har en stor del information hämtats från Trafikverkets speciella webbsidor för Arbete på väg (Trafikverket, 2010a). De har ett stort innehåll med relevant material med såväl publikationer som föreskrifter inom ämnet samt aktuell information till främst entreprenörer. Dessutom har en generell sökning på Internet genomförts med sökmotorn Google och svenska sökord relaterade till vägarbeten.

Tabell 1. Databassökning.

Sökord	Databas	Antal träffar
"road work"	Scopus	220
"work related injuries"	Scopus	858
"work related injuries" AND road	Scopus	20
vägarbeten	Scopus	0
vägarbetsplats	Scopus	0
safety road work	Scopus	1167
"safety road work"	Scopus	0

3.2 Planering och urval av platser

Två möten har genomförts med Trafikverket i Luleå med personal som har insikt i och arbetar med olika uppgifter med anknytning till vägarbeten. Syftet med träffarna har varit att planera projektets upplägg och få information om och välja ut aktuella vägprojekt under projektets barmarksperioder samt få kontaktuppgifter till berörda entreprenadföretag. De sex platser som studerats valdes ut i samråd med Trafikverket Region Nord, Luleå och samtliga ligger i Norrbotten. De berörda entreprenörerna på respektive vägarbetsplats har kontaktats för att få information om detta projekt och så att de kunde lämna de senaste uppgifterna kring respektive vägarbete till projektet.

3.3 Intervjuer och samtal

Telefonintervjuer har genomförts med fyra personer vid Trafikverket med fokus på hur trafiksäkerheten beaktas och hur olika parametrar viktas vid upphandlingar gällande vägarbeten. De personer som kontaktades valdes ut baserat på deras arbetsuppgifter. De telefonintervjuade personerna hade varierande ansvarsområden, några av dem hade inte den slutliga befogenheten att bedöma anbudshandlingar men alla kunde bidra med betydelsefulla upplysningar och synpunkter.

Vid fältmätningarna ute vid vägarbetsplatserna har samtal förts med berörd personal för att få en uppfattning om hur man upplever trafiksituationen på den aktuella platsen. Dessutom har man diskuterat vilka säkerhetsrelaterade faktorer som anses viktiga för sin yrkesutövning som vägarbetare. Många har berättat om tidigare händelser man varit med om samt gett förslag på åtgärder som man själv anser viktiga. Likaså har betydelsefull information lämnats av entreprenörernas arbetsledare vid samtal med dessa.

3.4 Fältmätningar

Under hösten 2009 samt sommaren 2010 har totalt sex vägarbeten studerats. De metoder som främst använts är hastighetsmätningar av fordon med laser, slangmätningar av hastigheter och flöden, observationsstudier med stöd av video som minnesredskap. Samtliga platser studerades under uppehållsväder, barmark och dagsljus.



Figur 1. Hastighetsmätningar med laser.

Hastighetsmätningarna med laser har skett med mätinstrumentet ProLaserIII som registrerar aktuell hastighet utan säkerhetsavdrag. Hastigheterna har mätts endast på fria fordon, dvs. fordon som är opåverkade av annan trafik eller trafikrytm. Mätningar har inte skett på arbetsfordon tillhörande vägarbetsplatsen, ej heller på mopeder, motorcyklar eller cyklister utan endast på bilar, bussar, lastbilar och liknande och även med tillkopplad släpvagn.

Likaså har det inte studerats reparation och underhåll av mitträcke eller förhållanden kring ett så kallat tungt skydd, TMA. De platser som ingår i studien har dokumenterats genom fotografering kompletterat med måttuppgifter tagna på plats samt med aktuella trafikanordningsplaner (Ta-planer) som tillhandahållits av Trafikverket.

4. Teori

4.1 Styrande dokument

Att arbeta på vägar innebär att man får ta hänsyn till många lagar och förordningar som reglerar förhållandena. I denna studie ingår inte att i detalj studera samtliga regler kring ett vägarbete och vilka konsekvenser de medför utan ett urval av parametrar studeras.

Förutom de allmänna trafikregler och arbetsmiljöregler som påverkar arbetssätten har Trafikverket arbetat fram styrande dokument gällande vägarbeten där Trafikverket är väghållare. Skrifterna är samlade i Trafikverkets styrande dokument, tekniska regelverk IFS, "interna föreskrifter" vilka tillsammans med de andra regelverken ger information till både beställare och utförare vilka krav och bestämmelser som berör vägarbeten. Då detta skrivs är IFS 2009:4 med tillägg och bilagor de senaste styrdokumentet som är aktuella (Trafikverket, 2010b). Dokumenten innehåller bland annat regler om personalutbildning, klädsel, utmärkning av fordon, skyltning vägmarkeringar, trafiksignaler och dirigerings av trafik. Innebörden är att all personal

ska genomgå utbildning för att uppnå ett enhetligt och säkert arbetssätt, ibland i flera steg, för att få arbeta på en väg oavsett om man vistas i eller utanför en maskin eller ett fordon. Reglerna är dessutom uppdelade i olika delar beroende på om det vänder sig till entreprenörer, byggherrar eller de som undervisar och ger utbildning inom området.

Regelverket, som är en levande dokumentsamling, är i kombination med andra regler och lagar som styr arbetsmiljö, arbetstid, trafik och fordon omfattande och ställer stora krav på den som utför arbetet, allt för att i största utsträckning förhindra och förebygga olyckor eller skador. Syftet med regelverket är också att arbetsplatsen ska vara så utformad att den ger tydlig information till trafikanterna.

4.2 Trafikanordningsplan

Vid varje åtgärd som innebär att man underhåller, sätter ut eller tar bort vägmärken och skyddsanordningar eller andra arbeten på eller intill en allmän väg på det statliga vägnätet behövs tillstånd från väghållningsmyndigheten, Trafikverket. Ett sådant tillstånd söks genom en så kallad trafikanordningsplan (kallas fortsättningsvis Ta-plan) och huvudsyftet är att säkerställa trafiksäkerheten och arbetarskyddet vid den aktuella platsen samt beskriva vilka vägmärken och anordningar som tillåts finnas (Trafikverket, 2010c).

En Ta-plan innehåller uppgifter som beskriver platsen tillsammans med en ritning, tidpunkter, kontaktpersoner för åtgärden samt hur platsen kommer att utmärkas (skyltas) och vilka anordningar som behövs för att göra arbetsplatsen säker, både för de som arbetar där och för trafikanterna. Den ska ses som ett stöd för utmärkningsansvarig och övrig personal. Ta-planen skickas in till berörd väghållningsmyndighet för granskning och godkännande innan vägarbetet påbörjas och den ska finnas tillgänglig på arbetsplatsen. Andra väghållningsmyndigheter än Trafikverket, till exempel kommuner, rekommenderas att använda likadana faktablad för att skapa enhetlighet för entreprenörerna.

4.3 Utbildningskrav

Alla som utför arbete på en väg där Trafikverket är väghållare ska genomgå en särskild säkerhetsutbildning som avslutas med ett prov. Ansvarig arbetsledare ansvarar för att all personal på arbetsplatsen har erforderlig kompetens. Intyg om fullgjord utbildning ska kunna uppvisas och måste regelbundet förnyas för att vara giltig.

Utbildningen består av olika steg beroende på arbetsuppgiftens art men lägsta krav är grundutbildningen "Säkerhet på väg" som innebär att man får förståelse och kännedom om gällande regler, risk- och säkerhetsmedvetenhet. Utbildningen tar också upp vikten av att använda rätt skyddsutrustning, till exempel hur reglerna angående varselkläder fungerar. Allt för att på ett betryggande sätt uppfylla de krav som ställs på en säker och trygg arbetsmiljö.

Den eller de personer som är utmärkningsansvarig för ett vägarbete ska genomgå en särskild påbyggnadsutbildning utöver "Säkerhet på väg" och innebär att man ansvarar för vägarbetsplatsens säkerhet. Utbildningen ska ge kompetens och befogenhet hur man på bästa sätt planerar en säker arbetsmiljö med hjälp av vägmärken, signaler,

skydd och anordningar samt hur fordon ska vara utmärkta. Utmärkningsansvarig ansvarar också för att tillsyn och dokumentering av arbetsplatsen sker kontinuerligt även under tid då inget aktivt arbete pågår, till exempel nattetid, helguppehåll eller annan ledighet (Trafikverket, 2010d).

Under år 2011 kommer ett nytt regelverk för Arbete på väg att tas fram. Det kommer att anpassas bättre till reglerna för upphandling och utbildningskraven kommer att ses över. Det troliga är att utbildningskraven kommer att förändras till att bli kompetenskrav på viss personal, bland annat för de som arbetar med skyltning och skyddsanordningar på en vägarbetsplats (Trafikverket 2011).

4.4 Förebyggande åtgärder mot olyckor

Enligt den så kallade krockvårdskurvan (Svenska kommunförbundet, 1998) är risken för att oskyddade trafikanter ska dödas eller skadas svårt vid en kollision i högre hastigheter mycket stor. Om fordonshastigheten sänks till 30 km/h minskar risken till 10 % i kollision med personbil, men kan vara högre i kollision med tungt fordon. Utgångspunkten är det krockvåld som den mänskliga kroppen tål utan att dödas eller bli svårt skadad.

Trafikverket arbetar kontinuerligt med att utveckla det regelverk som till stor del styr förhållandena vid vägarbeten men ökad kunskap inom området behövs. Bland annat saknas relevant forskning som stödjer hur skyltning, utmärkning och hastighetsdämpande åtgärder vid vägarbeten påverkar fordonshastigheterna och därmed säkerheten vid vägarbetsplatserna utifrån de regler och krav som finns. Trafikverket har initierat ämnets betydelse och vägarbetarnas fackliga organisation SEKO har tidigt signalerat hur angeläget det är med ökad säkerhet för deras medlemmar och arbetar kontinuerligt för att förbättra säkerheten på vägarna (SEKO, 2009). Bland annat har man påpekat hur angeläget det är att leda om trafiken förbi vägarbetena där det så är möjligt och att hastigheten på förbipasserande fordon inte överstiger 30 km/h. Ett av de farligare momenten vid ett vägarbete är etablering och avslutning då personalen arbetar med att montera de skyddsanordningar som ska vara till för deras säkerhet under byggtiden. Under 2002 genomförde Vägverket Produktion (numera Svevia) en tävling kallad "Idéjakten" bland de anställda där man efterlyste förslag på förbättrad säkerhet vid vägarbeten. Resultatet gav totalt ca 130 åtgärdsförslag där bland annat olika metoder för fartdämpning testades i fält med goda resultat (Vägverket, 2006).

Under åren 2004 till 2007 genomförde Vägverket ett projekt där ovanstående Idéjakten ingick. Syftet var att undersöka hur säkerheten kunde förbättras på vägarbetsplatser. Resultaten visade att flera av de undersökta metoderna hade god effekt på hastigheten. Bland annat ansågs lots vara ett effektivt sätt att reglera trafikanterna vid passage av vägarbeten (Vägverket 2006, och Vägverket, 2007).

Vägverket Region Norr genomförde under sommaren 2005 en enkätundersökning bland vägarbetare (Vägverket Region Norr, 2005). Där framkom att ca 40 % bland de tillfrågade dagligen eller någon gång per vecka upplever incidenter med trafikanter som kunnat leda till olycka. 10 % har själva varit med om en olycka. Under 2008 fortsatte man med en trafiksäkerhetsvecka där man informerade trafikanter genom annonskampanjer i dagstidningar, möten vid rastplatser samt genomförde enkäter med fordonstrafikanter för att öka kunskapen om ett trafiksäkert beteende vid

vägarbetsplatser samt ge information om gällande skyltning och dess betydelse. Dessutom har hastigheten kontrollerats vid tre utvalda vägarbetsplatser för att öka kunskapen om hur hastighetsefterlevnaden är hos trafikanterna. Utöver detta har man även genomfört driftmöten med entreprenörer där framförallt säkerheten vid vägarbeten diskuterats. Som en uppföljning har man också utfört ett flertal säkerhetskontroller på vägarbetsplatser i Region Norr.

Under 2009 förde dåvarande Vägverket diskussioner med aktörer från branschen tillsammans med SEKO för att genomföra en gemensam samling och där ta fram en avsiktsförklaring kallad "Arbete På Väg-OLA" (Trafikverket, 2010e) för hur man ska arbeta för att uppnå en ökad säkerhet vid vägarbeten. Upplägget presenterades i början av år 2010 och innebär bland annat att man avser att under en speciell vecka fokusera på och uppmärksamma aktiviteter som berör arbetsmiljö och säkerhet för vägarbete samt öka sitt säkerhetsarbete och se över sina rutiner. Entreprenören Svevia är en av deltagarna som kontinuerligt arbetar med att göra vägarbetsplatserna säkrare. I sitt nyhetsblad "På Väg" (Svevia, 2010) beskriver man två försök med ny teknik som man provat. Ett armband som vägarbetarna bär ska genom vibrationer varna om ett fordon närmar sig med hög hastighet och samtidigt göra trafikanten medveten om sin hastighet. Det andra försöket som man genomfört i samarbete med andra entreprenörer ska göra arbetet med att sätta ut de första skyltarna vid ett vägarbete mindre riskfyllt. Med hjälp av en kran monterad på ett fordon kan skyltarna lyftas på plats utan att någon behöver gå ur fordonet.

Peab Asfalt som ansvarade för verksamheten vid en vägarbetsplats berättade att man försöker få Polisen att genomföra fler trafikkontroller vid vägarbetsplatserna men det sker inte så ofta som man önskar. De mobila trafiksäkerhetskameror som finns är ett verktyg som kunde användas oftare anser branschföreträdare.

4.5 Olycksstatistik

Under de senaste åren har det skett en generell minskning av trafikolyckor i Sverige men hur det egentligen förhåller sig vid vägarbetsplatser tycks vara något osäkert eftersom rapporteringen inte är fullständig. Trafikskadeinformationssystemet STRADA innehåller data om skador och olyckor inom hela vägtransportsystemet. Systemet bygger på uppgifter från både polisen och sjukvården. Huvudman för informationssystemet är Transportstyrelsen och ansvarar för att driva och utveckla det. Inget system är bättre än den inrapportering som sker och framförallt kännedom om incidenter ingår oftast inte i STRADA om ingen blivit skadad.

Trafikverket konstaterar att det troligen finns ett mörkertal bakom antalet olyckor vid vägarbetsplatser (Vägverket, 2008) och vid en fritextundersökning i olycksdatabasen STRADA från 2008 framkom att det skett cirka 30 % fler olyckor och fler antal personer har omkommit vid vägarbeten än vad som tidigare varit känt. Många olyckor blir aldrig polisrapporterade och kunskapen om varför olyckan skett eller om skyltar och material tillhörande arbetsplatsen skadats är bristande. Dessutom saknas information om olyckor vid rörligt vägarbete vintertid. Två faktorer som funnits viktiga är hastighet och uppmärksamhet. Under åren 2003 till 2007 inträffade 635 olyckor där 838 personer blev lindrigt skadade, 115 svårt skadade och 20 personer omkom. Två av de omkomna var vägarbetare och drygt 60 % av alla inblandade i olyckor var män. De olyckor som trots allt sker vid vägarbeten utgör mindre än 1 % av alla trafikolyckor i Sverige. Den vanligaste olyckan vid vägarbete är någon form av

upphinnandeolycka och personer skadas oftast mellan klockan 16-17. Man konstaterar att det sker förhållandevis få olyckor vid vägarbeten i Sverige i förhållande till samtliga polisrapporterade olyckor på hela det svenska vägnätet på grund av att man försöker skapa låga hastigheter, vidtar skyddsåtgärder för vägarbetarna och om möjligt undviker mötande trafik.

VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut har genomfört en sammanställning om incidenter vid vägarbetsplatser, I notat 14-2008 konstateras bland annat att de tillgängliga beskrivningarna av platserna och händelseförloppen i vissa fall saknar viktig information och att det därför bör utarbetas ett formulär som definierar och klassificerar förhållandena på platsen för att underlätta statistiska sammanställningar. Likaså bör det finnas en koppling till ta-planer där den beskrivs för den aktuella platsen samt om det framkommit om det funnits brister i den eller i dess tillämpning. Resultaten visade också att platsbestämningen borde förbättras liksom att det är svårt att definiera vad som är en incident. Enligt VTI:s undersökning sker de flesta incidenter vid driftarbeten, ca 85 % och då främst vid vinterväghållning. Vidare är tillbud i samband med upphinnande mest förekommande och då främst med personbilar inblandade med TMA-fordon (VTI, 2008).

4.6 Litteratur om säkerhet och vägarbeten

Det finns en mycket stor mängd information och litteratur om trafiksäkerhet i allmänhet. Om man avgränsar detta till trafiksäkerhet vid vägarbeten minskar naturligtvis mängden avsevärt. Det är inte rimligt att här återge allt material som finns utan ett urval av några som bedömts som viktiga presenteras nedan.

Friberg har kartlagt och jämfört hur man arbetar i några andra europeiska länder beträffande tekniska och trafiksäkerhetshöjande åtgärder vid vägarbetsplatser (Friberg, 2007). Man har sökt efter likheter och skillnader samt försökt lyfta fram goda exempel. Arbetet har genomförts under perioden april 2006 till februari 2007 och har bestått av en sammanställning av ny teknik och en analys av ett frågeformulär riktat till ett tiotal europeiska länder. Resultaten visade på betydande skillnader i andelen trafikolyckor vid vägarbeten i olika länder samt en stor skillnad beträffande olycksdata som medförde svårigheter att objektivt jämföra svaren. Däremot visade det sig att de åtgärder man använder vid vägarbetsplatser för att reglera och dämpa trafiken var relativt likartade. I flera europeiska länder används en enhetlig gul färg på skyltar vid vägarbeten som skiljer sig från övriga vägmärken medan Sverige använder samma färger som på andra vägmärken. Vissa länder har kommit längre med teknisk utrustning, t.ex. variabla skyltar och man kan med relativt enkla och kostnadseffektiva medel skapa en lugnare trafik vid arbetsplatserna, men ofta saknas relevant forskning på effekten av ny teknik. Tydligt är att en harmonisering av regelverken och olycksdata länder emellan skulle öka möjligheten till att bättre tolka effekterna av olika åtgärder samt ge en säkrare trafikmiljö.

På Trafikverkets webbsidor finns en mycket stor mängd information att hämta. Vid en sökning på ordet "trafiksäkerhet" blev det 4727 träffar (sökt 2010-11-11) Om man fördjupar sig i materialet behandlar det mesta trafikanternas säkerhet, men även vägarbetarnas situation berörs, främst genom de speciella sidorna om "Arbete på väg".

4.7 Arbetsmiljöverket

Inledningsvis kan man konstatera att våra vägar är en arbetsplats för många olika yrkesgrupper i vårt samhälle, inte bara för vägarbetare utan även många yrkesförare och andra trafikanter som i sin yrkesutövning behöver nyttja vägarna. Det innebär att trafiksäkerhet också är arbetsmiljö.

Arbetsmiljöverket har uppmärksammat de risker som är förenade med vägarbete bland annat i Arbetarskyddsstyrelsens författningssamling (Arbetsmiljöverket, 1999) där man beskriver ansvarsfrågor och påminner om förebyggande åtgärder. Man påpekar att vägen som arbetsplats inte bara berör vägarbetare och yrkesförare utan även andra yrkesgrupper såsom hemtjänst, hantverkare, väktare, säljare med flera. Arbetsmiljöverket ansvarar också för arbetstids- och vägarbetstidslagen där syftet är att ingen ska behöva arbeta uttröttad vilket kan öka risken för olyckor. En människa som i sitt yrkesutövande skadas i en trafikolycka kostar inte bara lidande för dem som drabbas, det skapar också stora kostnader för både arbetsgivare och samhället. Man menar att trafiksäkerhet innefattar mycket och både kunskap och attityder är viktiga faktorer.

Arbetsmiljölagen (Svensk författningssamling, 1977) berör i första hand förhållandet mellan arbetsgivare och arbetstagare, i detta fall säkerhet på arbetsplatser. Lagens syfte är att förebygga ohälsa och olycksfall i arbetet samt att även i övrigt uppnå en god arbetsmiljö. Lagen tar också upp frågor om skyddsombud och att samverkan mellan parterna ska ske.

Under 2007 inledde Arbetsmiljöverket en kampanj som riktade sig speciellt mot arbeten i vägmiljö. Kampanjen var ett bidrag till att öka säkerheten för vägarbetarna och man tittade speciellt på att arbetsgivarna hade en arbetsmiljöplan och följde gällande regler. Några av de särskilt viktiga områden som man pekade på var förberedelsearbete inför ett vägarbete, att sätta ut och ta in skyltar och avstängningsanordningar samt reparationsarbeten av mitträcken och målning av vägmarkeringar. (Arbetsmiljöverket, 2007) Man har även arbetat med att öka samordningen av Trafikverkets och Arbetsmiljöverkets regler vid vägarbete och har gemensamt tagit fram en folder som visar på viktiga åtgärder att ta hänsyn till vid ett vägarbete (Arbetsmiljöverket, 2010a).

I Arbetsmiljöverkets material "Säkrare vägarbete" visar man att olyckor relaterade till arbete är betydligt vanligare än arbetssjukdomar. Dessutom har man följt utvecklingen på vägarbetsplatsrelaterade olyckor under en rullande 8-årsperiod för medelvärden och sett hur de ökat, framförallt svårt skadade personer (Arbetsmiljöverket, 2010b).

4.8 Kontroll av vägarbetsplatser

Trafikverket utför kontroller av vägarbetsplatser på de statliga vägarna för att säkerställa att gällande regler följs (Trafikverket, 2010f). Kontrollerna utförs av särskilt utbildad personal som med stöd av en manual dokumenterar de faktiska förhållandena på platsen. Man tittar på flera delar: Ta-plan, trafikordningar och trafikreglering, fordon, tungt skydd, arbetsplatsens organisation, hänsyn till oskyddade trafikanter, eventuella trafiksignaler, personalens utbildning och ansvarsområde, klädsel (varselkläder) samt information till allmänheten. Varje del bedöms på en tregradig numerisk skala där *ett* betyder godkänd, *två* mindre allvarlig brist och *tre* betyder allvarlig brist. Därefter görs en sammanställning av resultaten och en samlad bedömning görs. Beroende på hur många poäng som utdelats och fördelningen av dessa ger det slutgiltiga resultatet en samlad bedömning. Beroende på fördelningen av poängen kan den ansvariga entreprenören bli godkänd eller få påpekanden som i sin tur kan leda till vite enligt en förutbestämd skala, se bilaga 1.

4.9 Vägmärken

Vägmärkenas betydelse och regelverket omkring regleras genom Vägmärkesförordningen 2007:90 (Regeringskansliet 2007). De vägmärken som används vid vägarbeten tillhör samma urval av märken som används i övriga sammanhang och är alltså inte unika i vare sig form, färgsättning eller symboler. Dock har vissa vägmärken en sådan betydelse att de oftast förekommer vid vägarbeten, till exempel varningsmärke A20 "Varning för vägarbete" och den röd/gula varianten av markeringsskärm, X3. Förutom att ansvara för att vägarbetsplatsen är korrekt skyltad har den som är utmärkningsansvarig även skyldighet att se till att uppsatta hastighetsdämpande åtgärder och märken som inte behövs för trafikanternas säkerhet tas bort när vägarbetet inte pågår aktivt. En mycket viktig faktor för att få trafikanterna att respektera och förstå syftet med skyltning är att den anses relevant och är korrekt utförd. Det innebär bland annat att skyltningen måste flyttas vartefter vägarbetet fortskrider och att man inte skapar alltför långa begränsade sträckor utan verksamhet. Dessutom ska skyltningen stå i relation till vägarbetets status, det vill säga om inget arbete pågår ska det inte heller användas mer skyltning än nödvändigt. Nedan presenteras några av de vanligaste vägmärkena på en vägarbetsplats (Transportstyrelsen, 2010).



C31 Hastighetsbegränsning

Märket tillhör gruppen varningsmärken och anger förbud mot att föra fordon med högre hastighet än den som anges på märket. Angivelsen gäller till den plats där en annan hastighetsbegränsning anges med märket, eller där märke C32, tillfällig hastighetsbegränsning upphör, E7, gågata, eller E9, gångfartsområde, satts upp. En angivelse om en hastighetsbegränsning i föreskrifter enligt förordningen 2002:713 om försöksverksamhet med varierande högsta hastighet gäller efter en tillfällig avvikelse vars slut märkts ut med märke C32, tillfällig hastighetsbegränsning upphör. Märket behöver inte vara upprepat efter en vägkorsning om samma högsta tillåtna hastighet gäller på den korsande vägen.

D2 Påbjuden körbana



Märket tillhör gruppen påbudsmärken och anger att fordon endast får föras förbi märket där pilen visar eller, där två pilar finns, där pilarna visar. Symbolen är anpassad efter förhållandena på platsen.

E11 Rekommenderad lägre hastighet



Gruppen anvisningsmärken upplyser trafikanter om förhållanden som gäller för en viss plats eller för en viss väg eller vägsträcka. Märket E11 anger en vägsträcka eller ett område där särskilda åtgärder vidtagits eller där förhållandena är sådana att det är lämpligt att färdas med lägre hastighet än den högsta tillåtna. Den rekommenderade lägre hastigheten anges på märket.

Märket kan användas till exempel vid vägarbeten, där hastighetssäkrande åtgärder med farthinder har vidtagits som motsvarar det märket anger. Speciella varningsmärken som varnar för de hastighetssäkrande åtgärderna behöver inte sättas upp i sådana fall. Observera att ordinarie hastighetsbegränsning (vid ändring av gällande begränsning) inte får täckas på sträckan. Uppreppningsmärken får täckas efter en vägkorsning eller på sträcka om ersättningsmärken E11 är uppsatta.

E12 Rekommenderad lägre hastighet upphör



Märket behöver inte vara uppsatt om det ändå tydligt framgår att sträckan upphör.

E13 Rekommenderad högsta hastighet



Märket tillhör gruppen anvisningsmärken, och anger att förhållandena tillfälligt är sådana att det inte är lämpligt att färdas med högre hastighet än den som anges på märket. Den angivna hastigheten är alltid lägre än den högsta tillåtna. Vid alla typer av arbetsplatser ska märket för rekommenderad högsta hastighet kombineras med fysiska åtgärder, exempelvis avsmalning, chikan eller minigupp, som överensstämmer med angivet hastighetstal. Den rekommenderade hastigheten ska gälla under mycket kort tid, högst tre dagar på samma plats och så kort vägsträcka som möjligt utan att säkerheten åsidosätts. Om förhållandena medger det ska utmärkningen med rekommenderad hastighet tas bort när arbetet inte är aktivt eller en högre rekommenderad hastighet anges. Märkena får ha lysande symbol och bård. Om märket är monterat på ett fordon ska det vara lysande. Vägmärket ska ha storleken 0,6 x 0,6 m eller 0,9 x 0,9 m. På en och samma sträcka ska storleken vara densamma. Då märket är placerat på vägbanan får det vara av storleken 0,6 x 0,6 meter. Observera att ordinarie hastighetsbegränsning (vid ändring av gällande begränsning) inte får täckas på sträckan. Uppreppningsmärken får täckas efter en vägkorsning eller på sträcka om ersättningsmärke E13 är uppsatt.

Märket har använts som ett vanligt plast- eller plåtmärke på flera vägarbetsplatser under en längre tid och även under projektets mätningar men dess användning kommer att förändras. Enligt Transportstyrelsens beskrivning och Vägmarkesförordningen 2007:90 ska märket endast användas som omställbart vägmärke.

E14 Rekommenderad högsta hastighet upphör



Märket behöver inte vara uppsatt om det ändå tydligt framgår att de tillfälliga förhållandena upphört.

A20 Varning för vägarbete



Märket anger en vägsträcka där vägarbete eller liknande arbete pågår.

A21 Slut på sträcka med vägarbete



Märket anger slut på en vägsträcka med vägarbete som märkts ut med märke A20, varning för vägarbete. Märket är inte uppsatt om det ändå tydligt framgår var sträckan slutar.

A9 Varning för farthinder



Märkena anger upphöjning eller grop som anlagts som fartdämpande åtgärd.

X3 Markeringsskärm för sidohinder, farthinder m.m.



Tillhör gruppen andra anordningar som är till för att ge anvisningar till trafikanten som inte ges av andra vägmärken eller trafiksignaler. Anordningen anger att förhållandena ändras så att hastigheten behöver anpassas. Anordningen används för att ange vägens eller körbanans kant eller för att skilja trafikriktningar åt vid komplicerade passager. Anordningen är placerad så att fälten lutar nedåt på den sida där trafiken skall färdas. Om anordningen används vid ett vägarbete eller liknande arbete är den röd och gul. Fälten kan då även vara vågräta.

Trafikverket har numera möjlighet att på alla fasta arbeten föreskriva hastighetsbegränsningar vilket sannolikt kommer att leda till att hastighetsbegränsningar med märke C31 hastighetsbegränsning, kommer att användas mera. Vid kortvariga driftarbeten och andra arbeten som utförs med generella Ta-planer kan dock E11 användas. Märke E13 kommer bara att förekomma som omställbart märke vilket innebär som lysande LED-skylt, i ljuslåda eller som rullgardin.

SIG1 Trafiksignaler



Trafiksignaler används ibland vid vägarbeten för att reglera trafiken förbi arbetsplatsen. En orsak kan vara att vägen delvis är avstängd och endast ett körfält med begränsad bredd kan nyttjas. Trafiksignalerna kan styras på flera sätt i kombination med varandra. De två vanligaste metoderna är tidsstyrning eller sensor som känner av fordon eller en kombination av bägge som då blir en rörlig tidsstyrning. En nackdel med ett fast tidsintervall kan vara att fordon får vänta trots att det inte finns någon mötande trafik. Risk finns också att mötande trafik kör mot rött eller att man inte hinner passera innan mötande trafik får klartecken genom grönt ljus. Om sträckan som regleras med trafiksignaler har utfarter från gårdar eller andra anslutande vägar riskerar trafik från dessa att komma i konflikt med annan trafik som har grön signal och inte förväntar sig någon mötande trafik.

4.10 Vägklasser

Bestämmelserna gällande Arbetet på väg varierar beroende på vägens klassificering, dvs. vilken vägklass den tillhör (Trafikverket, 2010g). Vägnetet är indelat i två klasser; skyddsklassade vägar och övriga vägar beroende på trafikmängd och det ska finnas en förteckning över alla statliga vägars klassning. Om vägen är skyddsklassad ökar kraven på säkerheten vid vägarbeten.

- Skyddsklassad väg är vägar som har en trafikmängd på över 2 000 fordon per dygn i genomsnitt över året (årsdygnstrafik, ÅDT) och där tillåten hastighet är 70 km/tim eller högre.

5. Platsbeskrivningar

Samtliga vägarbetsplatser som ingår i detta projekt ligger i Norrbottens län fördelat på sex kommuner. Platserna har studerats under hösten 2009 samt sommaren 2010. Mätningarna har skett dagtid under vardagar med barmark och dagsljus samt uppehållsväder. Det har varit önskvärt att få ett varierande urval av vägarbetsplatser som kan ge resultat från olika utformningar, trafikflöden, vägbredder samt val av åtgärder för att säkra arbetsplatsens säkerhet. Vid samtliga platser där resultat redovisas har ingen omledning av trafikanterna förekommit, oftast har vägen varit avdelad för att kunna nyttja den sida där inget arbete pågått.

5.1 Öjebyn-Böle, väg 509

Längs en sträcka av ca 6,1 kilometer längs väg 509 i Piteå kommun, delen mellan Öjebyn och Böle längs Piteälvens östra kant, har vägen förbättrats genom punktinsatser med urgrävning och nyfyllnad av materiel, dikning, fräsning och slutligen ny beläggning längs hela sträckan (remix) inklusive ny beläggning på bro över Pite älv i Böle. Vägen var vid mättillfället ca 7,5 meter bred med ordinarie skyltad hastighet 70 km/h större delen av sträckan samt ett trafikflöde på cirka 2000 ådt, ganska tydligt fördelat till morgon och eftermiddag. Även 50 km/h förekom på ett parti i den södra delen av sträckan. Vägen leder trafik från byarna nordväst om Piteå in mot centrala Öjebyn. Bebyggelsen är gles med enstaka utfarter från privata gårdar. Åkermark och skog ligger intill vägen och en järnväg sträcker sig delvis parallellt med vägen med några övergångar. Ett skolområde genererar en mindre del trafik, men vägens primära uppgift är att vara en förbindelseled mellan kommunens byar.



Figur 2. Väg 509 Öjebyn.

Under vägarbetets genomförande användes såväl trafiksignaler som vakt och lots vid de arbeten som förekom. Trafiksignaler nyttjades tillsammans med skyltvagn och då halva vägen var avstängd på grund av urgrävning av schaktmassor och för återfyllnad. Gällande hastighet var nedsatt till 50 km/h med märke C31. Väntetiden vid röd signal var 1 minut och 45 sekunder och vid grön 15 sekunder. De punktvisa asfalteringar som inledningsvis gjordes bestod av korta sträckor där urgrävning skett. Asfalteringen på dessa korta sträckor färdigställdes på kort tid vilket medförde att få fordon hann hastighetsmätas. Trafiken reglerades med trafiksignaler vilket ytterligare minskade antalet fria fordon att studera. Vid beläggningsarbetet på bron över Pite älv reglerades trafiken av två vakter och vid remix av hela sträckan en väglots. Då lotsen ledde

trafiken var skyltad hastighet rekommenderad lägre hastighet 50 km/h med märke E11.

5.2 Råneå, väg 691/601

Råneå är ett mindre samhälle i Luleå kommun med cirka 4000 invånare och har service i form av affärer, skolor, vårdcentral, busstation, drivmedel mm. Tidigare gick väg E4 genom samhället men har sedan många år flyttats öster om samhället. Väg 691 är numera den väg som leder in mot Råneås centrum från söder med ett trafikflöde på ca 2000 ådt, vägbredd 6,5 meter. Under sommaren 2010 har väg 691 förbättrats med fräsning, ny asfaltbeläggning samt förbättring av en avsmalning med busshållplats. För att underlätta och göra arbetet säkrare vid busshållplatsen stängdes en del av gatan och trafiken leddes via en parallellgata. Väg 691 ansluter i norr mot väg 601, också vägbredd 6,5 meter, som förbättrats med ny asfalt på den del som leder mot väg E4. De ordinarie hastighetsgränserna på de platser där vägarbetena studerats var 70 respektive 50 km/h beroende på läge med en vägbredd på 6,5 meter. Ljussignaler har använts vid samtliga platser som studerats och vid en plats har också farthinder i form av minigupp nyttjats. Hastigheten vid vägarbetena har reglerats med skylt E13, rekommenderad högsta hastighet 50 km/h.

De förbättringsåtgärder som genomförts på in- och utfartsvägarna genom Råneå är främst asfaltering och de hastighetsmätningar som gjorts har endast varit i samband med asfaltering, dock har i vissa fall maskinerna stått stilla och då har hastigheterna ökat något vilket framgår av sammanställningen. Gatorna har frästs innan ny beläggning lagts på och i några fall har mätningarna utförts på dessa ytor vilket också framgår i sammanställningen. Vid samtliga platser har trafiksignaler använts för att enkelrikta trafiken och hastigheten har reglerats med skylt E13, rekommenderad högsta hastighet 50 km/h. Det innebär att endast ett körfält åt gången använts. Den delsträcka som går genom samhället har på vissa delar tvärgående inlägg av kullersten, små cirkulationsplatser och gatuparkering samt affärer intill. Gatan ger ett intryck av tät stadsmiljö och hastighetsmätningarna visar att få fordon överskrider den skyltade hastigheten inom den centrala delsträckan. En delsträcka stängdes av helt för genomfart och trafiken leddes förbi via en parallellgata men där utfördes inga mätningar.

5.3 Boden/Luleå, väg 97

Väg 97 förbinder kommunerna Luleå och Jokkmokk med varandra och är en betydelsefull väg för både person- och godstransporter. På en ca 10,5 km lång delsträcka mellan Södra Sunderbyn-Sävest på kommungränsen mellan Luleå och Boden har vägen asfalterats under sommaren 2010 genom den så kallade remix-metoden. Det innebär att man först värmer upp och fräser den gamla beläggningen för att sedan blanda det uppfrästa materialet med ny asfaltmassa tillsammans med bitumen och läggs ut på vanligt sätt. Vid uppvärmningen av vägytan bildas ibland kraftig rök som ibland kan försvåra sikten vid vägarbetsplatsen. Metoden går snabbt, alla moment sker i direkt anslutning till varandra och maskinerna rör sig ständig framåt, men mycket långsamt. Arbetssättet innebär att maskinerna bildar ett långt "tåg" som trafikanterna måste passera, se figur 3. Väg 97 är 13 meter bred, hastighetsreglerad till 90 km/h och har ett trafikflöde på drygt 7000 ådt, till stor del pendlingstrafik mellan kommunerna Boden och Luleå. Då vägarbetet pågick var

hastigheten nedsatt till rekommenderad lägre hastighet 50 km/h med märke E11. Hastighetsregleringen kompletterades med avsmalnade körfält och flyttbara farthinder i form av minigupp i två rader. För att belägga hela vägens bredd med ny asfalt krävdes fyra ”stråk”, motsvarande ungefär fyra enkla körfält. Det innebär att i vissa fall var arbetsmaskinerna alldeles intill trafikanterna och ibland längre ifrån, därför varierade bredden på det körfält som trafikanterna var hänvisade till. Ungefär halva vägbredden användes för passerande trafik och resterande del av vägarbetet. Underlaget för trafikanterna var alltid av god kvalitet, antingen den gamla beläggningen eller nylagd asfalt.



Figur 3. Väg 97.

5.4 Strycktjärn - Älvsbyn, väg 374

Väg 374 löper från kustkommunen Piteå mot nordväst via Älvsbyn och ansluter väg E45 cirka 10 kilometer söder om Kåbdalis och är en viktig förbindelse för bland annat virkestransporter till pappersindustrin i Piteå. På en cirka 10 kilometer lång delsträcka mellan Älvsbyn och Strycktjärn har vägen förbättrats med ett nytt slitlager genom så kallad tankbeläggning som beskrivs närmare nedan. Vägen är normalt hastighetsreglerad till 90 km/h men var sänkt till rekommenderad högsta hastighet 50 km/h med vägmärke E13 under den tid vägarbetet pågick samt en tid efter då det fanns risk för stenscott. Vägen var 7 meter bred på den del där mätningarna skett och har utförts med slangräknare.

Tankbeläggning

Det finns idag ett antal olika utförandevarianter av tankbeläggningar beroende på underlag och ändamål. I fallet på väg 374 har ett bindemedel spridits på den befintliga vägytan och därefter har ett nytt stenmaterial lagts ut som då limmas fast. Denna typ av åtgärd ökar risken för stenskott vid arbetet då det kan finnas ett visst överskott av material på ytan. Dessutom sandas ibland den nylagda ytan för att förhindra risken att bindemedel stänker eller ger upphov till halka. Det eventuella överskottet av stenmaterial maskinsopas bort efter någon dag så att vägen blir fri från löst material. Under den tid då beläggningen är ny är det som tidigare nämnts risk för stenskott som kan skada både människor och fordon. För att minska denna risk sänks hastigheten även en tid efter. För att utvärdera efterlevnaden av hastighetsbegränsningen gjordes slangmätningar för att analysera fordonens hastigheter.

Syftet med de mätningar som utfördes på väg 374 var att se hur väl trafikanterna respekterar hastighetsreglering vid tankbeläggning. Ett vanligt förekommande problem vid tankbeläggning är det lösa material som kan förekomma och ge stenskott till risk både för dem som uppehåller sig på eller intill vägen och för fordon. Det är därför viktigt att trafikanterna visar respekt för den skyltade hastigheten vid sådana platser. Mätningarna genomfördes genom slangmätning, inte med laser som på de övriga platserna i detta projekt, därför presenteras också resultaten på ett annorlunda sätt från denna plats. Dessutom har 90-percentilen inte kunnat beräknas exakt på grund av utrustningens analysprogram.

5.5 Kalix E4

På väg E4 väster om Kalix har ett flertal vägarbeten pågått under barmarksperioden 2010. Många av åtgärderna är förberedelser inför att bygga om vägen till en 2+1-väg med mitträcke. Arbetena som förekommit är bland annat dikning, urgrävningar, förstärkningsarbeten samt asfaltering. Det studerade objektet låg cirka 3 kilometer väster om Kalix och bestod av urgrävning och återfyllning med nytt material. Vägens bredd var normalt 13 meter med skyltad hastighet 90 km/h men vid grävarbetena var halva vägen avstängd för trafik och hastigheten skyltad till rekommenderad lägre hastighet 50 km/h med märke E11. Trafiken var hänvisad till vägens norrgående körfält med en bredd av ca 6,7 meter vars yta var av dålig kvalitet och bestod av fräst asfalt med stora inslag av grus eller grövre material och gropar med genomslag i den gamla asfalten. Arbetet bestod främst av urgrävning av material och återfyllning. I höjd med maskinerna där även personal tidvis befann sig var arbetsplatsen avskild med betongbarriär mot övriga trafikanter.

5.6 Haparanda E4

På väg E4 mellan Kalix och Haparanda, ca 14 km väster om Haparanda nära Harrioja har ett vägarbete studerats under hösten 2009. Åtgärden bestod av grävningsarbete i vägens slänt för att flytta kabel inför montering av slänträcken och förberedande arbete för att göra vägen till en mötesfri 2+1-väg med mitträcke. Räckesmontering var inte påbörjad. För att kunna genomföra vägarbetet var halva vägen avstängd med chikaner, gummibuffert och markeringsskärmar X3. Vägens ordinarie hastighetsgräns var 90 km/h men var sänkt vid vägarbetet till 50 km/h respektive 70 km/h med vägmärke C31. För att undersöka effekten av annan hastighetsreglering testades även skyltning med rekommenderad högsta hastighet 50 km/h med märke E13.

Hastighetsmätningarna utfördes dagtid på fordon som befann sig inom arbetsområdet som var ca 700 meter långt. Arbetsområdet förflyttades ca 1,5 km mot öster mellan mätningarnas genomförande men förhållandena var likvärdiga, dvs. väder, barmark, dagsljus och utformning av arbetsplatsen var identiska. Vägsträckan där vägarbetsplatsen var belägen var förberedd med målning för att bli en mötesfri 2+1 väg med ett körfält i riktning mot öster och två mot väster utan skiljeremsa eller räcke, se figur 4. Vägens totala bredd var 13 meter och respektive körfält för trafikanterna var 3,5 meter.



Figur 4. Vëgarbete E4 Haparanda, vy mot väster.

De båda infarterna mot vägarbetet hade hastighetsdämpande chikaner, se figur 5.



Figur 5 Infarter till vägarbetsområdet.

6. Insamlade data

De sex vägarbetsplatser som ingått i detta projekt redovisas i tabell 2. Vid samtliga platser har flera mätningar under varierande förhållanden genomförts. I tabellen redovisas tidpunkterna då respektive plats undersökts, vilka mätningar som utförts och mängden mätningar. Ytterligare detaljerade resultat och beskrivningar presenteras platsvis samt i bilagorna.

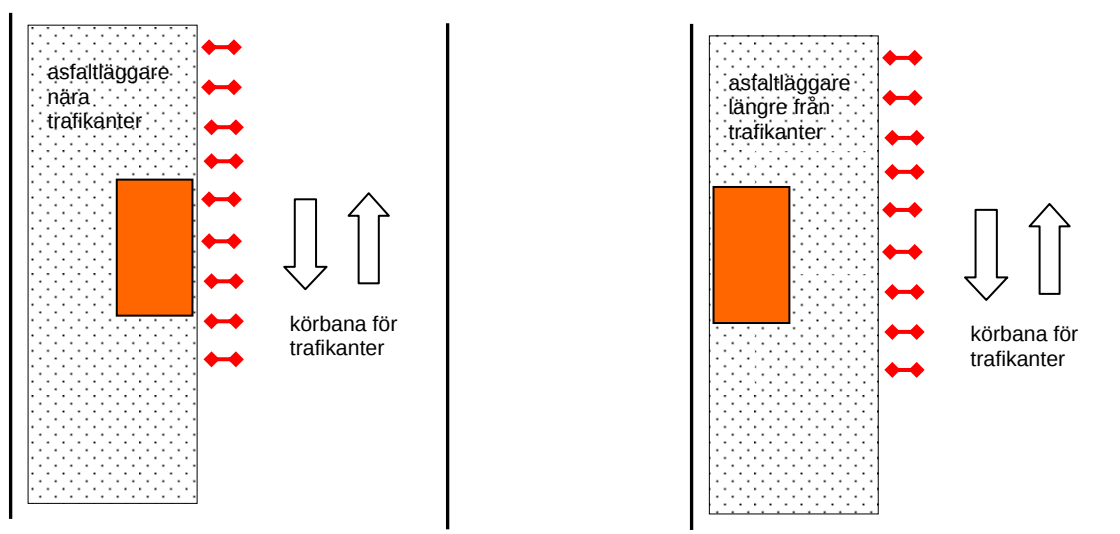
Tabell 2. Platsdata.

Plats	Väg 509 Öjebyn-Böle	Väg 692/601 Råneå	Väg 97 Boden-Luleå	Väg 374 Älvsbyn- Strycktjärn	E4 Kalix	E4 Haparanda
Studerade mellan datum	2010-05-27-- 2010-06-07	2010-06-14-- 2010-06-24	2010-06-30-- 2010-07-06	2010-06-28-- 2010-06-30	2010-08-24-- 2010-08-25	2009-09-08-- 2009-10-12
Typ av mätningar	Hastighet, beteendestudier, video	Hastighet, beteendestudier, video	Hastighet, beteendestudier, video	Flöden och hastighet med slangräknare	Hastighet, beteendestudier	Hastighet, beteendestudier, video
Unika förhållanden för platsen	Trafiksignaler, vakt, lots, remixasfaltering, tvär asfaltkant, både asfaltytor och grus	Trafiksignaler, både infarts- och tätortstrafik, minigupp	Minigupp, X3 mellan körfält, remixasfaltering, flera körfält	Tankbeläggning, helt och delvis belagd väg	Betongbarriär, gropigt underlag	X3 mellan körfält, testat både fast och rekommenderad hastighet
Total vägbredd	6,5 meter	6,5 meter	13 meter	7,5 meter	13 meter	13 meter
Skyltad hastighet						
Antal utförda hastighetsmätningar på fordon	167	426	1093	2362	495	983

7. Resultat

De resultat som framkommit från de olika platserna under projektets genomförande har jämförts med varandra för att undersöka om det finns betydelsefulla skillnader. Varje plats är dock unik på något sätt och direkta jämförelser kan vara svåra att göra. Resultaten visar att en av de parametrar som i första hand gör att trafikanterna påverkas är den skyltade hastigheten, men även andra faktorer kan inverka. Vägytans skick, körfältets bredd och hur nära vägarbetets maskiner och personal befinner sig är några exempel på detta.

Vid flera av de undersökta vägarbetena har asfaltering pågått. Personalen som arbetar där har en mycket utsatt position då man ofta vistas mycket nära förbipasserande trafik. Dessutom är miljön ofta varm, bullrig och rökig som ytterligare förstärker arbetsbelastningen för personalen. Vid de hastighetsmätningar som gjorts visar resultaten att trafikanterna har påverkats av närheten till maskinerna som utfört asfaltering. Lägre hastigheter har konstaterats intill asfialtläggaren då den befunnit sig i körfält närmare trafiken än körfält längre ifrån då trafiken passerat och de övriga förhållandena varit likvärdiga, se figur 6. Dessa förhållanden har förekommit då en 13 meter bred väg asfalterats i fyra stråk. De specifika resultaten för dessa förhållanden visas i tabell 3. Noterbart är att körfältsbredden var något smalare för att öka säkerhetsavståndet till arbetet då trafiken passerade nära asfialtläggaren.



Figur 6. Olika lägen för asfialtläggare.

Tabell 3. Hastighetsdata väg 97 Boden-Luleå.

Väg 97 Boden-Luleå	asfialläggare nära trafikanter		asfialläggare längre bort från trafikanter	
total körbanebredd m	5,55		6,8	
Riktning	trafik mot Boden	trafik mot Luleå	trafik mot Boden	trafik mot Luleå
Antal fordon	55	53	50	46
Medelhastighet km/h	37,4	32,7	52,7	50,5
Standardavvikelse	8,9	10,5	10,1	8,0
Std medel	1,2	1,4	1,4	1,2
90-percentil	47	47,4	65	60
Antal fordon över hastighetsgräns	3	2	27	21
Andel hastighetsöverträdelser	5,5 %	3,8 %	54,0 %	45,7 %
Högsta hastighet km/h	62	52	79	71

Det har förekommit många olika typer av underlag dit trafikanterna hänvisats vid vägarbetena. I vissa fall har vägytan bestått av gammal, nylagd eller uppfräst asfalt, limmat grus eller bara vanlig grusväg. I andra fall mycket gropig eller med tvära asfaltkanter tvärs körriktningen vilket har påverkat fordonshastigheterna, se resultat från respektive plats och bilaga 2 till 7.

Vägens bredd kan ha betydelse för hur trafikanterna framför sitt fordon. De undersökta vägarbetena har haft olika bredder på körfälten och som tidigare nämnts är förhållandena unika för varje plats. Det har varit svårt att på ett tydligt sätt se om en mindre förändring på körfältets bredd påverkat hastigheterna. I vissa fall har så skett men det är ofta andra faktorer i samverkan som påverkar hastigheterna. Till exempel kan vägräcken, djupa diken, närheten till arbetsfordon och personal eller siktsträcka bidra.

På två av de studerade vägarbetena har så kallade minigupp, enkelt flyttbara, gula gummi- eller plastremsor kombinerat med varningsskylt för farthinder A9, använts, se figur 7. På väg 97 mellan Boden och Luleå användes fyra enheter intill varandra för att täcka ett dubbelriktat körfält och på väg 692 i Råneå användes två enheter. Guppen läggs enkelt ut på vägen och behöver ej fästas, de ligger löst på vägytan. Detta gör att de i vissa fall kan rubbas ur sitt läge av passerande trafik men i inget av de studerade fallen har så skett.

**Figur 7. Minigupp.**

Fordonens hastighet har uppmätts precis vid passage av farthindren. Mätningarna har visat att vissa förare sänker hastigheten extra mycket precis då de passerar farthindren, därför är det också viktigt att de placeras där de bäst behövs eller kombineras med flera efter varandra om hastigheten ska hållas låg på en längre sträcka. Resultaten visar att de reducerar fordonens hastighet kraftigt. En jämförelse med en mätning där inga farthinder använts visade på stor skillnad på medelhastigheterna. I tabell 4 har två platser med olika körbanebredd jämförts med en plats där farthinder funnits. Trots att en av de jämförande platsernas körbana var smalare vilket i andra fall kan ha bidragit till lägre hastigheter var hastigheterna fortfarande lägst där farthindren användes.

Tabell 4. Väg 97, jämförelser med och utan farthinder med olika körbanebredd.

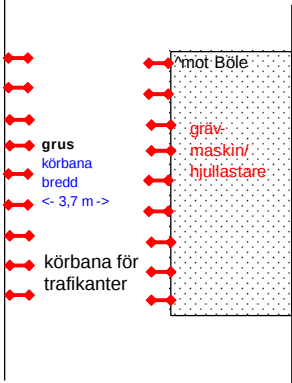
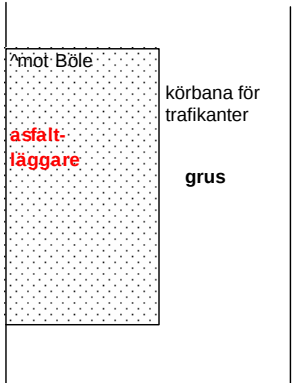
	väg 97 med minigupp 		väg 97 utan minigupp		väg 97 utan minigupp	
Körbanebredd m	5,95		5,55		6,8	
Riktning	trafik mot Luleå	trafik mot Boden	trafik mot Luleå	trafik mot Boden	Riktning mot Luleå	trafik mot Boden
Antal fordon	135	159	53	55	219	223
Medelhastighet km/h	20,6	18,9	32,7	37,4	51,2	56,6
Standardavvikelse	10,0	10,4	10,5	8,9	7,7	8,5
Std medel	0,9	0,8	1,4	1,2	0,5	0,6
90-percentil	34	33,6	47,4	47	61,2	68
Antal fordon över hastighetsgräns	0	2	2	3	117	172
Andel hastighetsöverträdelser	0,0 %	1,3 %	3,8 %	5,5 %	53,4 %	77,1 %
Högsta hastighet km/h	48	58	52	62	77	87

7.1 Platsspecifika resultat

Öjebyn-Böle, väg 509

Inledningsvis gjordes punktvisa urgrävningar på väg 509 i Piteå kommun mellan Öjebyn och Böle som asfalterades och därefter belades hela vägsträckan med nytt ytskikt genom remixmetoden. De mätningar som skett utfördes vid urgrävningarna. Hastighetsefterlevnaden har kontrollerats på totalt 167 fordon. Tabell 5 visar en sammanställning av två av hastighetsmätningarna, fler återfinns i bilaga 2. Noterbart är att inget av de kontrollerade fordonen överskridit den gällande hastighetsgränsen 50 km/h med märke C31, och på samtliga platser utom en har medelhastigheten legat under 30 km/h. Det innebär att säkerhetsmässigt är hastigheterna inte något problem på dessa platser men observationsstudier vid trafiksinalerna visade att under en period av 1,5 timmar körde två fordon mot rött. Det underlag som trafikanterna färdats på under tiden då mätningarna pågick har varierat allt från nylagd asfalt till grus med tvär asfaltkant. Trots att underlagen skiftade var inte skillnaderna på hastigheterna så stora.

Tabell 5. Urval av resultat från hastighetsmätningar väg 509 Öjebyn.

	Öjebyn väg 509		Öjebyn väg 509	
skyltad hastighet	 		 	
	Hastighetsbegränsning 50 km/h C31		Hastighetsbegränsning 50 km/h C31	
riktning	mot Öjebyn mot Böle		mot Öjebyn mot Böle	
fordonstyp	alla		alla	
körbanelängd mätplats, meter	3,7 m		3,7 m	
speciella förhållanden	urgrävning schakt samt återfyllning, signalreglerat, endast en riktning åt gången, grusad något ojämn yta med tvåväs asfaltkant, markeringsskärmar X3 bägge sidor		signalreglerat, asfaltering i körfältet intill, endast en riktning åt gången, grusad jämn yta med tvåväs asfaltkant	
datum	2010-05-27/28		2010-06-01	
tid	14.35-15.50		08.40-09.00	
Antal fordon	38	43	6	8
Medelhastighet km/h	24,8	25,3	24,2	25,6
Standardavvikelse	5,0	7,7	8,7	4,0
Std medel	0,8	1,2	3,5	1,4
90-percentil	31,3	34,8	33	30,6
Antal fordon över hastighetsgräns	0	0	0	0
Andel hastighetsöverträdelser	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Högsta hastighet km/h	35	45	42	32
				

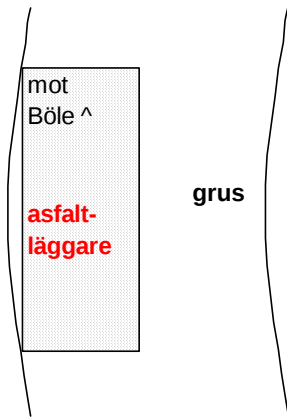
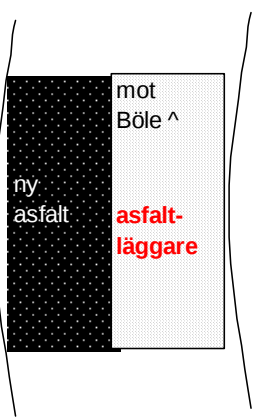
I nedanstående tabell 6 finns resultaten från då underlaget bestod av nylagd asfalt, alltså en mycket jämn och fin yta jämfört med de från tabell 5. Trots detta är det små skillnader i medelhastigheterna. Endast ett fåtal fordon ingår i mätningen eftersom sträckan som asfalterades var kort och färdigställdes snabbt och trafikflödet var lågt vid den aktuella tidpunkten.

Tabell 6. Väg 509 Öjebyn.

	Öjebyn väg 509	
skyltad hastighet	 Hastighetsbegränsning 50 km/h C31	
riktning	mot Öjebyn	mot Böle
fordonstyp	alla	
körbanelängd mätplats, meter	3,7 m	
speciella förhållanden	signalreglerat, asfaltering i körfältet intill, endast en riktning åt gången, nylagd asfalterad yta	
datum	2010-06-01	
tid	09.55-10.10	
Antal fordon	9	4
Medelhastighet km/h	25,9	21,5
Standardavvikelse	9,0	3,6
Std medel	3,0	1,8
90-percentil	34	25,5
Antal fordon över hastighetsgräns	0	0
Andel hastighetsöverträdelser	0,0 %	0,0 %
Högsta hastighet km/h	50	27
		

En av mätningarna genomfördes i en svag kurva. Vid den första mätningen var underlaget grus och vid det andra nylagd asfalt. Vid bägge tillfällena pågick asfaltering i körfältet intill. Även här grundar sig resultaten på ett fåtal fordon som passerade vid mättillfället. Fordonen färdades långsammare på ytan med ny asfalt som var jämn och saknade stötiga skarvar än den med grusbeläggning, se tabell 7. Någon säkerställd orsak till detta finns inte men en tänkbar anledning skulle kunna vara att sikten framåt var bättre då man färdades på den grusbelagda ytan för att man åkte i en innerkurva.

Tabell 7. Väg 509 Öjebyn, kurva.

	Öjebyn väg 509			
skyltad hastighet	 Hastighetsbegränsning 50 km/h C31		 Hastighetsbegränsning 50 km/h C31	
riktning	mot Öjebyn mot Böle		mot Öjebyn mot Böle	
fordonstyp	alla		alla	
körbanebredd mätplats, meter	3,7 m		3,7 m	
speciella förhållanden	signalreglerat, asfaltering i körfältet intill, endast en riktning åt gången, grusad jämn yta med tvär asfaltkant, svag kurva med skymd sikt		signalreglerat, asfaltering i körfältet intill, endast en riktning åt gången, nylagd asfalterad yta , svag kurva med skymd sikt	
datum	2010-06-01		2010-06-01	
tid	07.50-08.30		07.50-08.30	
Antal fordon	25	12	3	4
Medelhastighet km/h	24,9	29,7	24,0	24,3
Standardavvikelse	8,5	8,4	4,1	4,5
Std medel	1,7	2,4	2,4	2,3
90-percentil	37,6	43,2	28	29,3
Antal fordon över hastighetsgräns	0	0	0	0
Andel hastighetsöverträdelser	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Högsta hastighet km/h	46	45	29	32
				

Lots

Då asfaltering av hela vägsträckan på väg 509 genomfördes med remixmetoden användes även lots kombinerat med trafiksignaler för att styra trafikanterna. Användande av lots är flexibelt men kräver extra personal och ett fordon. Lotsens uppgift är att leda trafikanterna genom vägarbetet på ett säkert sätt, både för trafikanternas säkerhet och för dem som arbetar på vägen. Lotsen leder trafikanterna genom kolonnkörning och därför är det viktigt att lotsen anpassar hastigheten och ser till att gruppen av fordon är sammanhållen. De hastighetsmätningar som utfördes då lots användes var så kallade "car following". Det innebär att man med ett fordon följer efter annan trafik och anpassar sin hastighet till framförvarande och därigenom får fram hastigheten. Resultaten visade att lots fungerar mycket bra, hastigheterna varierade men var låga, omkring 30 km/h. Användande av lots är ett flexibelt men ansvarsfullt sätt att reglera trafiken. Om lotsen anpassar sin hastighet på ett korrekt sätt så gör även trafikanterna det.

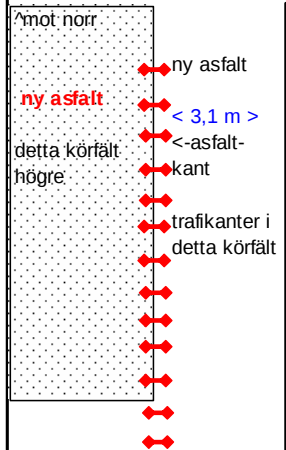
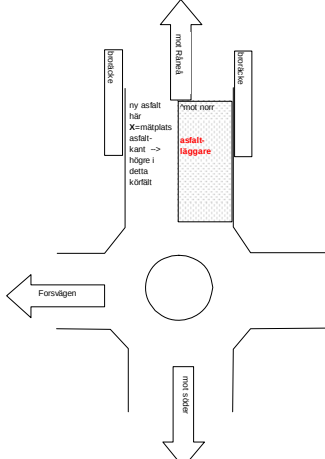
Vakt

Vid beläggningsarbete på en bro användes vakt för att reglera trafiken. Metoden kräver oftast minst två personer och ger en mycket flexibel reglering av trafiken där de prioriterade strömmarna kan ges företräde för att undvika långa väntetider. Vid broarbetet var flödet av trafik från det ena hållet större men inga längre köer uppstod då vakterna enkelt kunde reglera detta genom att kommunicera med varandra genom radio. Det verktyg vakten har för att reglera trafiken är den röda flaggan som ger trafikanterna information om hur man får köra. Vakten kan ha en utsatt position på vägen om någon trafikant är ouppmärksam eller väderleken är otjänlig. Dessutom behöver vakten få avlösning för raster.

Råneå, väg 691/601

Resultaten från Råneå visar att hastigheterna var betydligt högre på den södra infarten jämfört med de centrala sträckorna trots lika skyltad hastighet och att infartssträckans körfält var smalare, se tabell 8. Den centrala sträckan, figur 8 kan kanske upplevas som mer "tät" på grund av omgivande trottoarer, affärer, träd, räcken och parkerade fordon jämfört med den kalare södra infartssträckan, se figur 9, och därför påverkas hastigheten. Det signalreglerade körfältet för trafikanterna var skilt från vägarbetsmaskinerna med markeringsskärm X3 på båda infartssträckorna men inte på de centrala sträckorna. Vid den norra infarten på väg 601 gjordes ett fältförsök både med och utan minigupp för att undersöka eventuella skillnader i fordonens hastighet. Här användes två remsor av ett material av plast/gummi, se figur 7. Resultaten visar tydligt att hastigheterna sjönk då minigupp användes, se tabell 9. Bilaga 3 innehåller samtliga samlade resultat från hastighetsmätningarna i Råneå på väg 692 och 601.

Tabell 8. Väg 692 Råneå.

	Råneå väg 692		Råneå väg 692	
skyltad hastighet				
				
	rekommenderad högsta hastighet 50 km/h, svart E13		rekommenderad högsta hastighet 50 km/h, svart E13	
riktning	mot norr mot söder		mot norr mot söder	
fordonstyp	alla		alla	
körbaneläbredd mätplats, meter	3,1 m		3,3 m	
speciella förhållanden	södra infarten mot Råneå , signalreglerat vid asfaltering, ej intill arbetsfordon, nylagd asfalt i körfält för fordon, raksträcka med god sikt, asfaltkant, högre i körfältet där vägarbete pågår, endast ett körfält, alla fordon, markeringsskärm X3 mellan trafikanten och maskiner		centrala Råneå , trottoarkanter, bro med sidoräcke, signalreglerat, körfältet mot söder öppet för trafik, mot Råneå stängt för asfaltering, asfalterad yta för fordon, asfaltkant, högre i körfältet där läggaren finns, endast ett körfält, alla fordon	
datum	2010-06-14		20110-06-16	
tid	13.45-14.20		14.00-14.25	
Antal fordon	10	26	16	15
Medelhastighet km/h	47,2	57,7	24,8	34,9
Standardavvikelse	8,7	9,0	13,9	9,0
Std medel	2,7	1,8	3,5	2,3
90-percentil	58,5	66,5	38,5	48
Antal fordon över hastighetsgräns	4	22	1	0
Andel hastighetsöverträdelser	40,0 %	84,6 %	6,3 %	0,0 %
Högsta hastighet km/h	63	78	67	50
				



Figur 8. Väg 692, central delsträcka Råneå.



Figur 9. Väg 692, södra infartssträckan Råneå.

Tabell 9. Jämförelse med och utan minigupp

	Råneå väg 601 med minigupp		Råneå väg 601 utan minigupp	
skyltad hastighet				
	Hastighetsbegränsning 50 km/h E13		Hastighetsbegränsning 50 km/h E13	
riktning	mot väster	mot öster	mot väster	mot öster
fordonstyp	alla		alla	
körbanelängd mätplats, meter	ett körfält 3,3 meter		ett körfält 3,3 meter	
speciella förhållanden	norra infarten till Råneå, väg 601, Hägnhedsvägen (Niemiselsvägen), signalreglerat, asfaltering med minigupp , fordonstrafik kör på asfaltyta		norra infarten till Råneå, väg 601, Hägnhedsvägen (Niemiselsvägen), signalreglerat, asfaltering utan minigupp , fordonstrafik kör på asfaltyta	
datum	2010-06-24		2010-06-24	
tid	08.30-12.55		08.30-12.55	
Antal fordon	55	61	27	56
Medelhastighet km/h	16,3	20,2	35,5	39,2
Standardavvikelse	7,3	11,0	8,7	9,9
Std medel	1,0	1,4	1,7	1,3
90-percentil	24,6	37	50,4	52,5
Antal fordon över hastighetsgräns	0	1	3	7
Andel hastighetsöverträdelser	0,0 %	1,6 %	11,1 %	12,5 %
Högsta hastighet km/h	41	54	52	71

Boden/Luleå, väg 97

I bilaga 4 visas en sammanställning av de hastighetsmätningar som utförts under sommaren 2010 på väg 97 mellan Boden och Luleå. De olika förhållanden som förelåg vid mätningarna beskrivs både skriftligt och med hjälp av illustrationer i bilaga 4.

Den huvudentreprenör som ansvarade för denna arbetsplats hade för att öka säkerheten föreskrivit att all personal ska bära hjälm. De asfalteringsarbeten som utförts på väg 97 har skett genom så kallad remix som är en snabb metod att belägga en väg samtidigt som tiden då det uppstår störningar för trafikanterna förkortas. För att belägga den 13 meter breda vägen delades den in i fyra stråk, två för belägningsarbetet och två separata i respektive riktning för trafikanterna. Inledningsvis skildes de två körfälten för trafikanterna åt med markeringsskärmar X3, men detta ändrades tidigt till ett bredare gemensamt dubbelriktat. Beroende på vilken yta som asfalterades, den närmast väggkant eller vägmitt, befann sig maskinerna ibland alldeles intill trafikanterna, se figur 10, och ibland längre från. Då fältet närmast vägmitt asfalterades var trafikanternas körfält något smalare.



Figur 10. Asfaltmaskiner i körfält närmast trafikanterna.

Väg 97 var en av de två platser i detta projekt där den blå skylten E 11 rekommenderad lägre hastighet användes men en viktig skillnad var underlaget som trafikanterna färdades på. Här var underlaget för trafikanterna alltid av god kvalitet, gammal eller ny asfalt. Vid mätningarna på E4 Kalix var däremot underlaget sämre och bestod av både uppfräst asfalt och grus med gropar. Resultaten i tabell 10 visar att medelhastigheterna var högre på väg 97 med ett bättre underlag då övriga förutsättningar som vägbredd och skyltning var lika jämfört med E4 vid Kalix.

Tabell 10. Jämförelse mellan två platser med lika hastighetsbegränsning men skillnader på vägytans kvalitet.

	Kalix E4 		Boden-Luleå väg 97 	
skyltad hastighet	rek lägre hastighet 50 km/h E11		rek lägre hastighet 50 km/h E11	
fordonstyp	alla		alla	
körbanelängd mätplats, meter	gemensamt körfält 6,7 m		gemensamt körfält 6,8 m	
speciella förhållanden	bortfräst asfalt, grus, gropar		ny asfalt	
datum	2010-08-24/25		2010-07-01/02	
tid	08.20-14.40		09.20-15.45	
riktning	mot Kalix	mot Luleå	mot Boden	mot Luleå
antal fordon	248	247	219	223
medelhastighet km/h	38,0	34,3	51,2	56,6
standardavvikelse	8,1	7,7	7,7	8,5
std medel	0,5	0,5	0,5	0,6
90-percentil	48	43,4	61,2	68
antal fordon över hastighetsgräns	16	8	117	172
andel hastighetsöverträdelser	6,5 %	3,2 %	53,4 %	77,1 %
högsta hastighet km/h	66	65	77	87

Då arbetet med asfaltering av väg 97 påbörjades valde man att separera trafiken i två körfält åtskilda med markeringsskärm X3 vilket medförde att utrymmet för fordonstrafiken blev smalt. Körfältens bredd blev tyvärr aldrig exakt uppmätta under den korta tid de användes men uppskattningsvis var de ca 3 meter. Hastigheterna var något lägre i de smala körfälten men skillnaden var inte så stor jämfört med de mätningar som gjordes senare med ett dubbelriktat, gemensamt körfält.

Mätningarna med separerade körfält för trafikanterna fick avslutas då en olycka med en lastbil inträffade. Lastbilens släp gled ned i diket och välte och drog därefter med sig lastbilen som också tippade, se figur 11. Enligt uppgift blev föraren inte allvarligt skadad, bland annat för att bilbälte användes. Utrymmet för tunga fordon med normal bredd var tillräckligt men många fordon hade innan olyckan inträffade kört utanför asfaltkanten och så gjorde också detta fordon och då skar släpets hjul ned i diket och drog med sig lastbilen. Asfalteringen fick avbrytas under en tid, och för att minska risken för fler problem valde man att i fortsättningen inte längre separera körfälten utan trafiken leddes i fortsättningen i ett gemensamt bredare körfält.



Figur 11. Lastbil med släp välte på väg 97.

En stor andel fordon överskred den skyltade hastigheten. De mätningar som gjorts visar att både körfältets bredd och läget på arbetsmaskinerna påverkat hastigheterna. Störst påverkan hade de minigupp som användes, se tabell 11 och figur 12, då hastigheterna sjönk avsevärt, mestadels på eller alldeles intill guppen. Vid guppen överskred 1,3 % av fordonen den skyltade hastigheten medan mätningarna utan gupp visade att upp till 77,1 % av fordonen överskred den skyltade hastigheten. I tabellens jämförelse är det dock även skillnad på den gemensamma körbanans bredd, men även då körbanornas bredd var likvärdiga var hastigheterna fortfarande lägre vid guppen. Fler detaljerade resultat återfinns i bilaga 4.

Tabell 11. Skillnader med och utan minigupp.

	Boden-Luleå väg 97		Boden-Luleå väg 97	
skyltad hastighet	rek lägre hastighet 50 km/h E11 		rek lägre hastighet 50 km/h E11  	
fordonstyp	alla		alla	
körbaneläbredd mätplats, meter	gemensamt körfält 6,8 meter		gemensamt körfält 5,95 meter	
speciella förhållanden	ny asfalt ej gupp		asfalt med minigupp 	
datum	2010-07-01/02		2010-07-07/08	
tid	09.20-15.45		dagtid	
riktning	mot Boden	mot Luleå	mot Boden	mot Luleå
antal fordon	219	223	159	135
medelhastighet km/h	51,2	56,6	18,9	20,6
standardavvikelse	7,7	8,5	10,39	9,95
std medel	0,5	0,6	0,82	0,86
90-percentil	61,2	68	33,6	34,0
antal fordon över hastighetsgräns	117	172	2	0
andel hastighetsöverträdelser	53,4 %	77,1 %	1,3 %	0,0 %
högsta hastighet km/h	77	87	58	48



Figur 12. Minigupp i två rader.

Strycktjärn - Älvsbyn, väg 374

På väg 374 har mätningarna utförts med så kallad slangmätning där tankbeläggning gjorts. Mätningarna har genomförts på två platser med olika förutsättningar, den första platsen låg i en backe, se figur 13, och vägen var endast belagd med remsor av nytt slitskikt på en del av vägytan. Avståndet mellan remsorna varierade men förekom kontinuerligt på sträckan. Vid den andra mätplatsen som kontrollerades ett dygn senare var hela vägens yta täckt med ny beläggning och löst grus, figur 14. Vid båda tillfällena var vägen hastighetsreglerad med märke E 13, rekommenderad högsta hastighet 50 km/h. Ordinarie hastighet var 90 km/h.



Figur 13. Plats 1 väg 374, endast remsor med belagd vägyta.



Figur 14. Plats 2 väg 374, hela vägytan belagd.

Resultaten visar att en stor del av fordonen överskrider hastighetsbegränsningen. Vid samtliga mätpunkter var det mer än 95 % av alla fordon som färdades fortare än skyltad hastighet. Medelhastigheten var något lägre vid mätplats 2 som hade hela vägytan grusad än vid plats 1 där det endast var remsor med grus men på båda platserna låg hastigheterna långt över den skyltade, se tabell 12. På mätplats 1 är skillnaden i medelhastighet mellan de två riktningarna ovanligt stor. Det kan bero på att riktningen mot Älvsbyn ligger i en nedförsbacke.

Tabell 12. Mätresultat väg 374 Älvsbyn-Piteå.

	Strycktjärn v 374 - plats 1		Strycktjärn v 374 - plats 2	
Skyltad hastighet				
	rekommenderad högsta hastighet 50 km/h, skylt E13		rekommenderad högsta hastighet 50 km/h, skylt E13	
Riktning	mot Piteå mot Älvsbyn		mot Piteå mot Älvsbyn	
Fordonstyp	alla		alla	
Körbanelängd mätplats, meter	7,5 m		7,5 m	
Speciella förhållanden	Slangmätning, endast delvis grusad väg , tankbeläggning dvs. limma nytt stenmaterial med bindemedel på befintlig vägyta, inledningsvis finns stor risk för stenskott på grund av överskottsmaterial		Slangmätning, hela vägytan grusad , tankbeläggning dvs. limma nytt stenmaterial med bindemedel på befintlig vägyta, inledningsvis finns stor risk för stenskott på grund av överskottsmaterial	
Datum	2010-06-28/29		2010-06-29/30	
Tid	21.00-11.00		19.00-18.00	
Antal fordon	401	347	848	766
medelhastighet km/h	82,31	91,8	79,9	77,0
90-percentil km/h	ca 105	ca 115	ca 105	ca 95
antal fordon över hastighetsgräns	384	333	828	731
andel hastighetsöverträdelser	95,8 %	96,0 %	97,6 %	95,4 %
högsta hastighet km/h	>120	>120	>130	>130

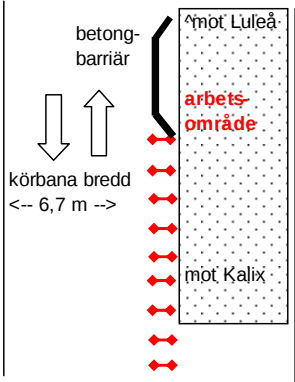
De samlade resultaten från mätningarna på väg 374 återfinns även i bilaga 5.

Kalix E4

På E4 strax väster om Kalix där mätningarna utfördes var hastigheten nedsatt till rekommenderad lägre hastighet 50 km/h med märke E11.

Medelhastigheten på de fordon som undersöktes låg klart under den skyltade hastigheten. Sammanslaget bägge riktningar var medelhastigheten 36,2 km/h. Ett fåtal fordon färdades med högre hastighet än den skyltade. Hur mycket underlagets kvalité påverkat hastigheterna är inte känt men har troligen inverkat. Medelhastigheten för trafikanterna som färdades i riktning mot Luleå var lägre, 34,3 km/h mot 38,0 km/h, och det var också de som färdades närmast vägarbetet. Vid en jämförelse med vägarbetet på väg 97 Boden-Luleå var förutsättningarna likartade vid några tillfällen, både skyltning och tillgängligt utrymme var lika men underlaget bättre och där var också medelhastigheterna betydligt högre, se jämförelsen i tidigare tabell 10. Tabell 13 visar på resultaten av hastighetsmätningarna från platsen.

Tabell 13. Mätresultat E4 Kalix.

	Kalix E4		Kalix E4
Skyltad hastighet			
Riktning	rekommenderad lägre hastighet 50 km/h, E11		rekommenderad lägre hastighet 50 km/h, E11
Fordonstyp	mot Kalix mot Luleå		sammanslaget båda riktningar
Körbanelängd mätplats, meter	alla		alla
Speciella förhållanden	gemensamt körfält 6,7 m		gemensamt körfält 6,7 m
	urgrävning schakt samt återfyllning, X3 samt betongbarriär skiljer körbanorna från vägarbetsområdet, körfältet för fordon gropigt, delvis asfalt och delvis grus, körfält mot dike	urgrävning schakt samt återfyllning, X3 samt betongbarriär skiljer körbanorna från vägarbetsområdet, körfältet för fordon gropigt, delvis asfalt och delvis grus, körfält närmast vägarbete	urgrävning schakt samt återfyllning, X3 samt betongbarriär skiljer körbanorna från vägarbetsområdet, körfältet för fordon gropigt, delvis asfalt och delvis grus, all trafik bägge riktningar
Datum	2010-08-24/25		2010-08-24/25
Tid	08.20-14.40		08.20-14.40
Antal fordon	248	247	495
Medelhastighet km/h	38,0	34,3	36,2
Standardavvikelse	8,1	7,7	8,1
Std medel	0,5	0,5	0,4
90-percentil	48	43,4	46
Antal fordon över hastighetsgräns	16	8	24
Andel hastighetsöverträdelser	6,5 %	3,2 %	4,8 %
Högsta hastighet km/h	66	65	66
Skiss över vägarbetet			

De samlade resultaten från mätningarna på E4 Kalix återfinns även i bilaga 6.

Haparanda E4

En föremätning av fordonshastigheter gjordes i september innan vägarbetet påbörjats och hastigheten sänkts. Mätningarna utfördes i dagsljus på den aktuella vägsträckan i närheten av vägskälet mot Seskarö. Vägen var 13 meter bred, torr med bar asfalt och vädret var klart. I tabell 14 nedan ingår endast personbilar utan tillkopplad släpvagn. Hastigheten 90 km/h har använts vid beräkning av hur stor andel fordon som färdats fortare än angiven hastighetsgräns.

Tabell 14. Hastigheter innan påbörjat vägarbete, personbilar.

Endast personbilar	mot öster	mot väster
Datum	2009-09-08	
Skyltad hastighet		
Antal fordon	36	13
Medelhastighet	93,9	92,5
Standardavvikelse	10,4	11,6
Std medel	1,7	3,2
90-percentil	106	110,4
Antal fordon över hastighetsgräns	20	6
Andel hastighetsöverträdelser	55,6 %	46,2 %
Högsta hastighet km/h	134	114

Ungefär hälften av samtliga personbilar överskred den skyltade hastigheten. Tung trafik ingår inte i tabell 14 utan redovisas separat i tabell 15. Som gräns för hastighetsöverträdelse har i beräkningen använts 80 km/h, dvs. den högsta hastighet en lastbil med eller utan släp får färdas på denna vägtyp (ej motortrafikled eller motorväg). Andel tunga fordon som färdades över tillåten hastighet var drygt 73 % vid en sammanslagning av bägge färdriktningarna. Endast en buss passerade (framfördes i tillåten hastighet för en buss, 90 km/h) och ingår ej i beräkningen av andel hastighetsöverträdelser för tunga fordon.

Tabell 15. Tung trafik dvs. lastbil och buss

Tung trafik	mot öster	mot väster
Datum	2009-09-08	
Skyltad hastighet		
Antal fordon	13	14
Medelhastighet	83,8	81,4
Standardavvikelse	3,2	3,6
Std medel	0,9	1,0
90-percentil	88,8	86,1
Antal fordon över hastighetsgräns ¹	10	9
Andel hastighetsöverträdelser ²	83,3 %	64,3 %
Högsta hastighet km/h	89	89

Resultaten visar tydligt att en stor andel av fordonen överskred den tillåtna hastigheten för fordonstypen.

¹ Beräknat på 80 km/h, dvs. normalt sett den högsta hastighet en lastbil med eller utan släp får färdas på denna vägtyp. Buss ingår ej i denna beräkning.

² En buss passerade, ingår ej i beräkningen.

Då vägarbetet på E4 väster om Haparanda pågått en tid genomfördes under hösten 2009 ett försök med olika skyltade hastigheter. Skyltarna skiftades under några dagar och två olika skyltningar för hastighetsreglering användes, dels rekommenderad högsta hastighet 50 km/h med märke E13, och dels hastighetsbegränsning 50 km/h respektive 70 km/h med märke C31. Hastighetsgränserna i de två riktningarna varierade under försöket.

I tabell 16 har en jämförelse gjorts mellan två varianter av skyltning och med likartade förhållanden i östlig riktning. Resultaten, som omfattar samtliga fordonstyper, visar att en betydligt större andel trafikanter överskrider den skyltade hastigheten då vägmärke E13 används jämfört med det vanliga märket C31. Även medelhastigheten och högsta uppmätta hastighet är högre då märke E13 används.

Tabell 16. Jämförelse fordonshastigheter beroende på skyltning, alla fordon.

Alla fordon	mot öster	mot öster
Datum	2009-09-24 2009-09-28	2009-10-08 2009-10-12
Skyltad hastighet km/h	 E13	 C31
Antal fordon	212	197
Medelhastighet	50,8	43,4
Standardavvikelse	8,2	8,4
Std medel	0,56	0,60
90-percentil	61	54
Antal fordon över hastighetsgräns	109	33
Andel hastighetsöverträdelser	51,4 %	16,8 %
Högsta hastighet km/h	84	69

Det gjordes även en mätning med skilda hastigheter i respektive färdriktning vid vägarbetet. Körfältet mot öster var skyltat med 50 km/h och mot väster 70 km/h, båda med märke C31. Körfältet med 70 km/h mot väster hade en något mindre chikan vid infarten till området, se tidigare visad figur 5. I tabell 17 nedan visas resultaten i respektive körriktning. I körfältet med 70 km/h låg medelhastigheten betydligt under den skyltade. Som jämförelse var antalet fordon som färdades fortare än 50 km/h i västlig riktning där skyltningen var 70 km/h 182 stycken vilket motsvarar en andel på 67,9 % (framgår ej i tabellen).

Tabell 17. Jämförelse fordonshastigheter beroende på skyltning, alla fordon.

Alla fordon	mot öster	mot väster
Datum	2009-10-08 / 2009-10-12	
Skyltad hastighet	 C31	 C31
Antal fordon	197	268
Medelhastighet	43,4	56,0
Standardavvikelse	8,4	10,9
Std medel	0,60	0,7
90-percentil	54	71
Antal fordon över hastighetsgräns	33	28
Andel hastighetsöverträdelser	16,8 %	10,4 %
Högsta hastighet km/h	69	87

De samlade resultaten från mätningarna på E4 Haparanda återfinns i bilaga 7 där ytterligare delresultat av mätningarna redovisas.

7.2 Observationsstudier

De observationsstudier som genomförts vid samtliga platser har visat på flera olika felaktiga beteenden från passerande trafikanter. Fordon tillhörande vägarbetena ingår ej i sammanställningarna eftersom de färdas i det avstängda arbetsområdet ibland. De studerade platserna var korrekt skyltade och uppställda enligt de regler som gäller. Det vanligaste felaktiga beteendet är att man färdas på fel sida om skyltar, främst gällande markeringsskärm X3 och påbudsmärke D2 eller kör mot röd ljussignal vid trafiksignaler. I flera fall har man kört in i det avspärrade arbetsområdet där vägarbetarna befinner sig eller in i mötande trafiks körfält. På väg 97 mellan Boden och Luleå förekom detta beteende bland annat där minigupp fanns utlagda. Vid 19 tillfällen inom 3 timmar och 5 minuter väjde man för guppen och hamnade då i situationer enligt ovan beskrivet. Ett antal bilister sågs också köra in i det avspärrade arbetsområdet där asfaltering pågick trots att körfälten var avspärrade med markeringsskärm X3 och utan att gupp eller annat föranledde en sådan manöver. En del bilister tycktes inte inse sitt misstag förrän de kom nära arbetsmaskinerna, medan andra svängde tillbaka ganska snabbt till rätt körfält.

Avstånden mellan markeringsskärmarna var på de flesta platserna anpassade så att arbetsfordon, till exempel lastbilar som transporterar asfalt ska kunna färdas mellan skärmarna utan att de flyttas, men detta ökar också risken att andra trafikanter svänger in. Figur 15 visar en personbil med husvagn som färdas i det avstängda området.



Figur 15. Fordon i det avspärrade arbetsområdet.

Vid vägarbetet på E4 nära Haparanda var trafikanterna hänvisade till ett körfält i vardera riktningen, åtskilda med markeringsskärmar X3 och med påbudsskylt D2 vid arbetsområdets infart, se figur 16.



Figur 16. Vägarbetsområdets västra infart, E4 Haparanda.

Under en period av 5 timmar och 10 minuter noterades 15 fordon som framfördes på ett felaktigt sätt, detta endast observerat på fordon i östlig körriktning. Tre av dessa fordon färdades i mötande trafiks körfält genom hela vägarbetet medan 12 svängde tillbaka till sitt eget körfält. Dessa beteenden innebar dessutom att ett mötande fordon tvingades svänga undan och vänta och ett annat var nära att kollidera. Ett fordon blev uppmärksammat på sin felaktiga position av personalen vid vägarbetet men återvände ändå till fel körfält. Slutligen färdades ett fordon först i mötande trafiks körfält, svängde därefter in i det avspärrade vägarbetsområdet för att till sist väja tillbaka till sitt eget, korrekta körfält.

På väg 692 och 601 i Råneå användes trafiksignaler för att reglera trafiken vid asfaltering. Halva vägen var avstängd för vägarbetet och den resterande delen var avsedd för trafikanterna. Vid ett tillfälle körde en trafikant så nära ett stillastående vägarbetsfordon att backspeglarna slog i varandra. Fordonet stoppades av personalen på vägarbetet och trafikantens kommentar var "...du var i vägen..." Vid arbetet på väg 601 observerades 8 fordon som körde mot röd signal vid vägarbetet. I ett fall backade föraren tillbaka och i ett annat vände fordonet. I tabell 18 har de observerade händelserna från arbetsplatserna sammanställts.

Tabell 18. Observerade trafikanters felbeteenden.

Plats	Väg 509 Öjebyn-Böle	Väg 692/601 Råneå	Väg 97 Boden-Luleå	E4 Haparanda
Antal fordon med felbeteende	2	11	19	15
Inom tidsperiod	1 tim 30 min	2 tim 40 min	3 tim 5 min	5 tim 10 min
Antal fel per timme	1,3	4,1	6,2	2,9
Typ av situation	Kört mot röd trafiksignal	Kört mot röd trafiksignal	Väjt för farthinder	Passerat fel sida vägmärken och i mötande fordons körfält
Antal kontrollerade riktningar vid samma tillfälle	1	1	2	1

7.3 Telefonintervjuer

Fyra personer vid Trafikverket har intervjuats via telefon för att främst få information om hur viktig och prioriterad trafiksäkerhet vid vägarbetsplatser är vid upphandling av vägarbeten. Personerna kontaktades baserat på deras arbetsuppgifter. De huvudfrågor som diskuterades var:

- *Hur beaktas trafiksäkerhet i upphandlingar för vägarbeten?*
- *Viktas olika moment i ett vägarbete vid upphandling?*

Syftet med andra frågan var att få information om hur viktigt och hur stor andel av kostnaden som ligger på trafiksäkerhet. Övriga moment skulle till exempel kunna vara asfaltering, grävarbeten och miljöarbete. Personerna som intervjuades hade inte lika ansvarsområden, några saknade befogenhet att själv bedöma anbud men alla kunde ge intressanta och värdefulla upplysningar då de på något sätt hade god insyn i verksamheten. Ett vanligt förekommande svar var att Trafikverket har ett regelverk,

bland annat IFS 2009:4 som ska följas och där ingår många delar av trafiksäkerhetsaspekterna utan att man särskilt behöver ange detta.

Nedan återges en sammanfattning från de fyra personintervjuerna:

En person som ansvarar bland annat för att bedöma upphandlingar för vägarbeten säger till exempel att regelverket ska följas, men priset är viktigt. Entreprenörerna säger alltid att de är utbildade och har kunskaper om de krav som finns, bland annat genom utbildningen Säkerhet på väg. Olika moment i ett vägarbete viktas ej.

En annan person som ansvarar bland annat för att bedöma upphandlingar för vägarbeten säger:

”Vi ser brister som vi fortlöpande försöker rätta till. Nytt är att vi tar med exempel till TA-planer i anbud, en grundstomme att utgå från. Det behöver inte vara från rätt objekt men ska ge ett underlag. Om fler skyltar krävs än vad som uppskattats utgår extra ersättning till självkostnadspris. Arbetsmiljöverket trycker på, deras regler och åsikter måste beaktas. Vem är ytterst ansvarig? Något oklart i vissa situationer. Vi är beredda att öka kostnaderna för vägarbete för att öka säkerheten genom att t.ex. förlägga arbeten till nattetid eller genom omledning av trafiken där det är möjligt.”

En annan person känner inte till så mycket om detaljerna, och sitter inte själv och bedömer anbud, utan en nationell grupp bedömer. I region Stockholm har man sedan 5-6 år alltid skickat med TA-planer. 90 % av vägarbetena i Stockholm sker nattetid för att öka både säkerheten och framkomligheten. Den intervjuade personen berättar att cirka 70 % av den totala kostnaden för ett mindre vägarbete ligger på skyltning och utmärkning, avstängning, resterande 30 % är för själva jobbet.

Utbildningskraven beskrivs ingående av en av de intervjuade personerna:

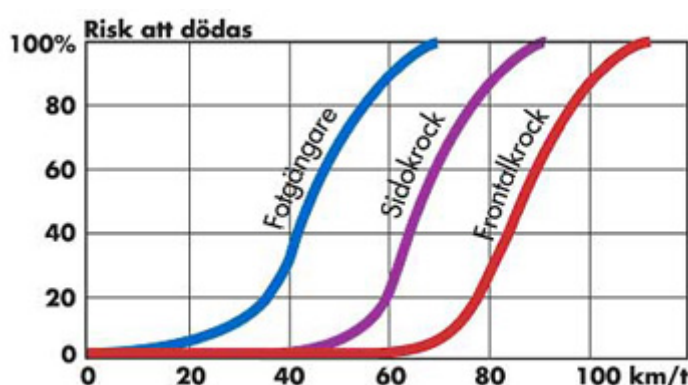
”Vi har ett regelverk som säger att om man jobbar mer än 100 timmar åt Vägverket så måste man ha rätt utbildning, dvs. minst Säkerhet på väg. Kostnaderna är oftast viktigast. Våra kontrollanter är ute vid vägarbetena och tittar på bland annat säkerheten. I Stockholm finns speciella regelverk (promemoria) angående arbetstider på vägarna, detta varierar mellan olika vägar, men oftast förläggs arbetena till nattetid för att kunna genomföras på ett acceptabelt sätt. På vissa vägar eller arbeten får entreprenören bara arbeta kl. 09-15 om man arbetar dagtid, men det blir då för korta skift och därför föredrar man hellre natt. Generellt sett är entreprenörerna duktigare nu på att beakta säkerheten. Det fungerar sämre med säkerhetsarbetet på tillfälliga arbeten som urgrävningar, ledningsarbeten mm.”

Den intervjuade personen tycker att rekommenderad hastighet fungerar ganska bra, eftersom det går även för fort med fast hastighet. En känsla är att utländsk trafik kör fort. Det finns en 3-minutersregel som man försöker följa som innebär att kunden inte ska behöva köa mer än 3 minuter, detta försöker man hålla hårt på. Vägverkets myndighetsdel bevakar kundintresset, dvs. trafikanterna och tar del av TA-planerna. Den intervjuade personen anser att minigupp (sniglar) blir alltför mycket, dvs. det är tillräckligt med skyltar och avstängningar men entreprenörerna brukar ta till miniguppen då de tycker att det går för fort. Det är så att säga deras ”sista ess i rockärmen” enligt den intervjuade.

8. Diskussion och slutsatser

Som inledningsvis nämnts är regelverket som styr skyltning och utformning vid ett vägarbete omfattande, men ibland följer inte trafikanterna skyltningen eller respekterar hastigheterna. Om det sker medvetet eller av okunskap eller kanske för att informationen är otydlig är inte undersökt i detta projekt men klart är att det förekommer många olika beteenden som försämrar säkerheten vid vägarbetsplatserna, både för trafikanterna själva men kanske främst för de som arbetar där. Trafikanterna är vägarnas "kunder" och de kräver säkra, snabba och framkomliga vägar som därför fordrar ett ständigt underhåll. En stor del av vägunderhållet måste ske samtidigt som vägarna används och då kan störningar, incidenter eller olyckor inträffa. Möjligheten att leda om trafiken förbi vägarbetet är i många fall inte möjlig eller medför att störningar från trafiken flyttas från en plats till en annan. Ur säkerhetssynpunkt är det därför fördelaktigt att skapa så låga fordonshastigheter som möjligt. Självklart ger omledning av trafiken en säkrare arbetsplats för dem som arbetar där; om inga fordon passerar försvinner en stor del av problemen. I detta projekt har dock inte omledning av trafik studerats.

De olika delmoment som genomförts i detta projekt har alla samma syfte, att försöka belysa faktorer som kan inverka på säkerheten vid vägarbetsplatser. Det är dock ofrånkomligt att en av de viktigaste säkerhetsfaktorerna är hastigheten. Hur väl utmärkt och skyddad en vägarbetsplats än är kan olyckor ske, oavsett orsak, och om en olycka sker är hastigheten ofta en avgörande faktor för hur allvarlig utgången blir. Den så kallade krockvårdskurvan, se figur 17, visar att risken för att oskyddade trafikanter ska dödas eller skadas svårt vid en kollision i högre hastigheter är mycket stor. Om fordonshastigheten sänks till 30 km/h minskar risken till 10 %. Utgångspunkten är det krockvåld som den mänskliga kroppen tål utan att dödas eller bli svårt skadad. Av den anledningen har fordonshastigheterna ansetts som det primära i detta projekt och redovisas utförligt från varje plats.



Figur 17. Krockvårdskurvan (Svenska kommunförbundet, 1998).

Vilka metoder och arbetssätt ska man då använda för att lyckas uppnå en så säker vägarbetsplats som möjligt? Resultaten i detta projekt visar att den skyltning som använts ger olika resultat och effekter. Som tidigare nämnts är det okänt varför vissa regler och skyltar inte följs. Kan det bero på okunskap, otydlig skyltning eller kanske

ignorans? De vägarbetsplatser som studerats är alla unika på något sätt beträffande sin utformning, fordonströden, vägbredd, sikt- och sidoförhållanden mm. men de faktorer som främst har resulterat i låga fordonshastigheter är då hastigheten varit skyltad med märke C31, hastighetsbegränsning, då körfältet varit smalt, då farthinder i form av minigupp använts eller underlaget varit gropigt och av dålig kvalitet. Resultaten från väg 97 visade också att hastigheterna var lägre alldeles intill asfaltmaskinerna jämfört med längre ifrån.

I tabell 19 har samlats några av resultaten från de olika platserna. Medelhastigheterna varierar kraftigt beroende på skyltning, körfältens bredd och andra förhållanden på platserna.

Tabell 19. Samlingstabell med resultat

Plats väg	Öjebyn väg 509	Råneå väg 601	Boden-Luleå väg 97	Boden-Luleå väg 97	Strycktjärn väg 374	Kalix E4	Haparanda E4
skyltad hastighet							
	Hastighetsbegränsning 50 km/h C31	rekommenderad högsta hastighet 50 km/h, E13	rek. lägre hastighet 50 km/h E11	rek. lägre hastighet 50 km/h E11	rekommenderad högsta hastighet 50 km/h, E13	rekommenderad lägre hastighet 50 km/h, E11	rekommenderad högsta hastighet 50 km/h, E13
riktning	mot Böle	mot väster	mot Boden	båda/samman-slaget	mot Piteå	mot Kalix	mot Kalix
fordonstyp	alla	alla	alla	alla	alla	alla	alla
körbanelängd mätplats, meter	3,7 m	3,3 m	5,55 m	5,95 m	7,5 m	6,7 m	3,6 m
speciella förhållanden	urgrävning schakt samt återfyllning, signalreglerat, endast en riktning åt gången, grusad något ojämn yta med tvär asfaltkant, markerings-skärmar X3 bägge sidor	norra infarten till Råneå, väg 601, Hägnhedsvägen (Niemiselsvägen), signalreglerat, asfaltering med minigupp , fordonstrafik kör på asfaltyta, endast ett öppet körfält, alla fordon	körfält med X3 på bägge sidor	minigupp , båda riktningar	tankbeläggning dvs nytt stenmaterial limmat med bindemedel på befintlig vägyta, mätningen utförd med slangar	urgrävning schakt samt återfyllning, X3 samt betongbarriär skiljer körbanorna från vägarbetsområdet, körfältet för fordon gropigt, delvis asfalt och delvis grus, körfält mot dike	grävarbeten i vägsänt, separata körfält i respektive riktning åtskilda med markeringsskärm X3
datum	2010-05-27/28	2010-06-24	2010-07-02	2010-07-07/08	2010-06-29/30	2010-08-24/25	2009-09-24/28
tid	14.35-15.50	08.30-12.55	13.45-14.40	dagtid	19.00-18.00	08.20-14.40	10.35-17.00
Antal fordon	43	55	45	294	848	248	218
Medelhastighet km/h	25,3	16,3	50,9	19,7	79,9	38,0	50,9
Standardavvikelse	7,7	7,3	7,3	10,2	--	8,1	7,9
Std medel	1,2	1,0	1,1	0,6	--	0,5	0,54
90-percentil	34,8	24,6	58	34	ca 105	48	61
Antal fordon över hastighetsgräns	0	0	26	2	828	16	115
Andel	0,0%	0,0%	57,8%	0,7%	97,6%	6,5%	52,8%
hastighetsöverträdelser							
Högsta hastighet km/h	45	41	66	58	>130	66	76

På väg 509 utanför Öjebyn användes både lots och vakt vid några tillfällen. Båda två fungerade mycket bra främst med avseende på trafikanternas framkomlighet och metodens flexibilitet, men kräver ett fordon, kommunikationsutrustning och framförallt personal. Ekonomisk bör dessa extra kostnader vägas mot eventuell hyra av trafiksignaler och extra skyltning. Om lots och vakt medför att trafikanternas felkörningar minskar eller helt upphör och därmed också risken för olyckor minskar, då kan det vara ett väl så kostnadseffektivt arbetssätt. Den som arbetar som lots har ett stort ansvar mot dem som arbetar på vägarna. Lotsen bestämmer därmed med vilken hastighet de andra fordonen ska färdas och kan själv välja att sänka hastigheten speciellt mycket där behoven är som störst. Dessutom har lotsen bättre kännedom om platsens unika förhållanden och var personalen befinner sig än de vanliga trafikanterna.

Vid de schaktarbeten som genomfördes på väg 509 innan asfaltering utfördes så reglerades trafiken med trafiksignaler och skyltning. Utrymmet för passerande trafik var begränsat, se figur 18 och fordonshastigheterna låga. En orsak till de låga hastigheterna kan vara att platsen var tydlig och självförklarande, samt ojämnt underlag, och därmed inte uppmuntrade till höga hastigheter.



Figur 18. Schaktarbeten på väg 509 Öjebyn.

Speciellt på E4:an vid Kalix var underlaget ojämnt där trafikanterna färdades. Vid de observationsstudier som ägde rum parallellt med hastighetsmätningarna på platsen framgick det att de många fordon sänkte hastigheten då man upptäckte hur gropigt underlaget var. Eftersom underlaget bestod av grus och små stenar fanns risk för stenskott. Ibland kan stenar flyga iväg mycket långt från däckens lastbilar men den betongbarriär man använde på platsen skyddar personalen till viss del även för detta, se figur 19.



Figur 19. Betongbarriär E4 Kalix.

Idag upphandlas det mesta av drift och underhåll för våra vägar genom anbud. I de intervjuer som skett om hur säkerhet värderas vid upphandling finns uppgifter som lutar åt att ekonomin till stor del får styra. I grunden finns styrande dokument som tillsammans reglerar säkerheten beträffande klädsel, skyltning och utbildningskrav m.m. Om de följs så är många av grundkraven uppfyllda och behöver inte särskilt beaktas. Ett sådant system kan dock ha svårt att premiera de företag som vill satsa på ökad säkerhet eftersom säkerhet oftast kostar, och är ett anbud dyrare än ett annat och alla andra grundförutsättningar lika så väljs oftast det billigare alternativet. För att ökad säkerhet ska kunna nå ut till vägarbetsplatserna måste också beställaren vara beredd att betala för detta, och utföraren kunna begära ersättning för detta, eller framförallt våga utan att riskera att mista uppdraget på grund av en högre kostnad. En möjlighet skulle kunna vara att helt särskilja delen om skyltning och anordningar från det vanliga entreprenadjobbet för att minska risken att man ekonomiskt konkurrerar med säkerheten. Det innebär dock inte med säkerhet att om alla regler följs så blir arbetsplatsen säker. Eftersom nästan varje arbetsplats är unik är det svårt att förebygga alla tänkbara situationer som kan uppstå och det kan då ge brister i säkerheten.

Det är vanligt att ett och samma företag både ansvarar för säkerhet och skyltning vid en vägarbetsplats och utför arbetet, men fler företag som specialiserat sig på att sköta skyltning och säkerhet på vägarbetsplatser etablerar sig i dag på marknaden. En fördel med en sådan lösning är att företag som enbart arbetar med skyltning kan specialisera sig på uppgiften och därför besitta god kännedom om regelverket samt förfoga över bra utrustning för specifika ändamål. Men vad skulle hända om man valde att lägga över ansvaret för trafiksäkerhet (skyltning mm) på beställaren/väghållaren för att undvika att säkerheten används som en konkurrensfaktor i en upphandling?

På Trafikverkets publikationswebb finns en sammanställning av information angående upphandling (Trafikverket, 2010h). Sju dokument finns tillgängliga som alla på något sätt berör upphandling av drift och underhåll. De flesta innehåller dock ingen specifik information angående trafiksäkerhet. Ett undantag är en skrift om

konceptet QIII som i första hand vänder sig till transportköpare med avseende på arbetsmiljö, trafiksäkerhet och miljö.

Förståelsen och tillämpningen av Ta-planer och skyltning

Vid samtliga studerade vägarbetsplatser har ta-planer funnits. De kan för en oinsatt vara svårtolkade i vissa fall, men de godkända planer som fanns tillgängliga för de vägarbetsplatser som redovisas i detta projekt har inte alltid uppvisat ett enhetligt utförande och utseende. I vissa fall har manuella justeringar med penna utförts på handlingarna. Handritade pilar och överstrukna vägmärken har också förekommit. Innebär detta att metoden och regelverket för att upprätta en ta-plan är för otydligt och bör förändras? Det är kanske enkelt för en van trafikanordningsansvarig att tolka dessa handlingar men det ökar risken för missförstånd. Den utmärkningsansvarige är inte alltid samma person som upprättat ta-planen och därför är det av största vikt att ett så enhetligt utförande som möjligt används för att undvika risker för feltolkningar. Det kan leda till att skyltningen blir otydlig eller bristfällig, samtidigt som trafikanternas förståelse för skyltningen riskerar att misstolkas om man inte lyckas uppvisa ett enhetligt utförande på vägarbetsplatserna. Sverige kan inte på eget bevåg ta fram nya vägskyltar i och med medlemskapet i EU, men en idé från en person på en vägarbetsplats var att all skyltning i samband med vägarbeten skulle få en egen unik färg som bara förknippas med vägarbetsplatser. Idag återfinns de gula, röda och blå färgerna överallt på skyltar vid våra vägar samtidigt som det gula roterande varningsljuset på fordon och motorredskap används i alla möjliga sammanhang.

Observationsstudierna visade att trafikanter inte respekterar eller förstår trafiksignaler och skyltning. Flera av situationerna som observerades kunde ha lett till olyckor men lyckligtvis blev det inte så. För att förstå om de felaktiga beteendena berott på missförstånd eller okunskap skulle man behöva intervjua de trafikanter som gjort fel. De som väjt undan för farthinder har troligen gjort detta fullt medvetna om sitt agerande men hur har de som färdats inne i arbetsområdet tänkt? Har man valt detta medvetet för att utrymmet varit bredare, till exempel i fallet med husvagnsekipaget? Är det beroende på svårigheten att tolka skyltningen eller blir det för mycket information med skyltar, ljussignaler, varningsljus och vägmarkeringar mm. så att vissa personer inte tar rätt beslut?

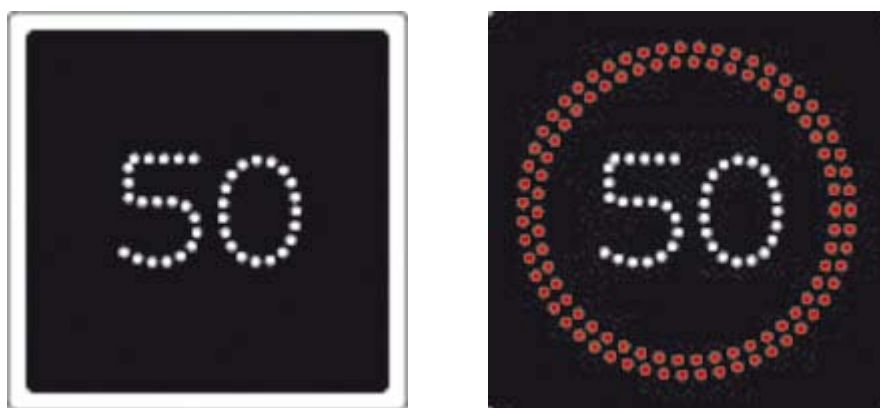


Markeringskärm X3  är mycket vanlig på en vägarbetsplats och används både som avgränsare mellan körfält och för att markera vägkanter eller hinder. En del av de personer som arbetat på de vägarbetsplatser som studerats har upplevt att förståelsen bland trafikanterna för detta märke är bristfälligt, men de har även erfarit detta bland kollegor. De snedställda fälten lutar nedåt på den sida trafiken ska färdas men det upplevs som att detta inte alltid är känt och därför väljer trafikanterna ibland fel sida och riskerar att hamna i motsatt körfält eller i det avstängda området där vägarbetarna befinner sig. Vad ska man då göra för att minska risken och möjligheterna att bilisterna kör fel genom vägbyggen? Om man istället använde märke D2  påbjuden körbana skulle kanske risken för missuppfattningar minska eftersom den skylten är mycket vanlig i många andra sammanhang.

Vägmärke E13,  rekommenderad högsta hastighet har under en längre tid använts som ett vanligt vägmärke på flera vägarbetsplatser men reglerna hur man får använda

märket har tolkats olika. Enligt Transportstyrelsens beskrivning får märket endast användas som omställbart vägmärke.

På platser där man använder elektroniska hastighetsskyltar, till exempel där det finns risk för köer, speciella korsningar eller liknande kan två likartade märken förekomma, dels E13 och dels ett annat som har samma innebörd som C31 och de två kan lätt förväxlas med varandra. De har dock olika innebörd, figur 20 visar till vänster E13, det märke som betyder rekommenderad högsta hastighet. Det högra vägmärket visar föreskriven variabel hastighet och har en röd ring runt hastighetsangivelsen och är ett förbudsmärke motsvarande C31 trots att det saknar den gula bottenfärg som finns på plåtmärket. Överträder man den hastighet som anges kan man bötfällas. Det är olyckligt om det finns risk för att märkenas betydelse förväxlas på grund av likheten. Trafiksäkerhet bör innebära att minimera sådana risker och skapa en så enhetlig trafikmiljö som möjligt för trafikanterna.



Figur 20. Elektroniska vägmärken, till vänster motsvarande E13, till höger motsvarande C31.

Ibland förs diskussioner om den ökande mängden skyltar i trafiken allmänt, kanske främst i stadsmiljö och den risk som föreligger att trafikanterna riskerar att missa eller inte hinner ta del av viktig skyltning och information som "drunknar" bland all annan. Hur skulle bilisterna köra om det var oreglerat? Skulle man kunna skapa någon form av gågata - reglering för vägarbeten? Kan man tillämpa tanken att hastigheten på vägen ska vara självförklarande?

I det informationsmaterial angående vägmärken som finns tillgängligt via Transportstyrelsens webb och annat skriftligt material som ofta ingår i trafikskolors utbildningsmaterial är informationen angående utbudet av skyltar och dess betydelse vid vägarbeten och på arbetsfordon till viss del bristfällig. De illustrationer som finns visar inte alltid de röd/gula anvisningsskyltar som är speciella vid vägarbeten, till exempel markeringsskärm X2 och X3 samt markeringspil X1, detta anges bara i den utförligare texten eller i vägmärkesförordningen (Regeringskansliet, 2007).

Övriga kommentarer och fortsatt forskning

Ett forskningsprojekt undersöker oftast en avgränsad del inom ett ämne. Det är för det mesta en förutsättning för att kunna få fram relevanta resultat men lämnar ofta andra obesvarade frågor efter sig. Under arbetets gång har många förslag och tankar framkommit, både vid interna diskussioner och framför allt ute vid vägarbetena där

personalen delgett sina erfarenheter. Den samlade erfarenheten och reflektioner i det dagliga arbetet som en stor del av personalen besitter bör uppmärksammas. Några av de förekommande tankarna har samlats in och återges nedan. En förhoppning är att de kan bidra till att lyfta fram de problem och möjligheter man stöter på och ge vägledning till en ökad säkerhet på vägarna, både för vägarbetarna och för trafikanterna. De är också en språngbräda för fortsatt forskning inom de områden som detta projekt inte omfattat:

- Vilken budget har man för att skapa en säker arbetsplats? Kostnaden för skyltning är ofta en mycket stor del av den totala för hela vägarbetet.
- På små, smala och dåliga vägar har det liten betydelse att det är skyltat 50km/h, de flesta kör ändå under 30 km/h. Ska det skyltas 50 km/h istället för 30 km/h så att bilisten inte upplever att han/hon drabbas av vägbygget? D.v.s. räcker 50 km/h "alltid"? Är trafikanterna tillräckligt förnuftiga för detta?
- Skulle en skylt som räknar ned tiden tills det blir grönt ljus vid trafiksignaler ge lugnare trafik och motverka "rödljuskörning"?
- Blinkande gula lampor kan finnas både på fordon som är i rörelse och stillastående. De kan även finnas på fast skyltning på en vägarbetsplats. Detta kan vilseleda.
- Ska skyltning för vägarbeten ha egen färg, helt åtskild från annan skyltning? Fluorescerande gul/grön för att knyta an till en vanlig färg på varselkläder?
- Ger en strikt efterlevnad av den aktuella Ta-planen på en vägarbetsplats lägre hastigheter och skapar mindre förvirring hos trafikanterna?
- Är dagens modell för Ta-planer bra? Är det svårt att anpassa den till de faktiska förhållandena på arbetsplatsen? Vad tycker vägarbetarna?
- Är det viktigt att anordningar används och placeras på ett likartat sätt vid vägarbeten för att trafikanterna ska förstå för hur man ska köra?
- Tas hänsyn till siktlinjer och vägytans beskaffenhet i TA-planerna?
- Vid vilket fordonsflöde är det lämpligare med flaggvakter än med signaler?
- Blir fordonshastigheterna betydligt lägre om man kör med lots eller finns det andra fördelar som motiverar den typen av åtgärd?
- Behöver vägarbetarna öka sin riskmedvetenhet? Eller är det trafikanterna som i stället behöver bli bättre?
- Går det belysa kopplingen mellan hur väl reglementet för skyltning av avstängning vid vägarbeten följs och i vilken utsträckning bilister följer de uppsatta reglerna? Kan en sådan kunskap motivera ansvariga för skyltning att höja kvalitetsnivån? (Till exempel att man förstår vikten av att skylta om då man exempelvis avslutar sin arbetsdag.)
- Påverkas trafikanterna av att vägarbeten inte alltid behöver avslutas med skylt A21  som indikerar att sträckan är slut?

Referenser

Arbetsmiljöverket. (1999). Arbetarskyddsstyrelsens författningssamling, AFS 1999:3. Information hämtad 2010-10-21 från URL:

http://www.av.se/lagochratt/afs/afs1999_03.aspx.

Arbetsmiljöverket. (2007). Arbetsmiljöverket inspekterar drygt 300 vägarbetsplatser. Information hämtad 2010-10-22 från URL:

<http://www.av.se/pressrum/pressmeddelanden/2007/9038.aspx>

Arbetsmiljöverket. (2010a) Passerande trafik vid vägarbete.

Information hämtad 2010-10-22 från URL:

<http://www.av.se/dokument/Teman/bygg/vagarbete.pdf>

Arbetsmiljöverket. (2010b). Säkrare vägarbete.

Information hämtad 2010-10-22 från URL:

http://www.av.se/dokument/aktuellt/2007/OH_sakrare_vagarbete.pdf

Friberg, Fredrik. (2007). Lugnare arbete på väg. Internationell utblick för säkrare vägarbeten med inriktning mot olycksanalys och nya metoder för trafiksäkra hastigheter. Vägverket publikation 2007:26. Med stöd från Nordiska Vägtekniska Förbundets svenska avdelning

Nationalencyklopedin. (2010). Information hämtad 2010-11-02 från URL:

<http://www.ne.se/sok/arbetsmilj%C3%B6?type=NE>

Regeringskansliet. (2007). Regeringskansliets rättsdatabaser. Vägmarkesförordning (SFS nr: 2007:90). Information hämtad 2010-06-15 från URL:

http://62.95.69.15/cgi-bin/thw?%24%7BHTML%7D=sfst_lst&%24%7BHTML%7D=sfst_dok&%24%7BSHTML%7D=sfst_err&%24%7BMAXPAGE%7D=26&%24%7BTRIPSHOW%7D=format%3DTHW&%24%7BBASE%7D=SFST&%24%7BFORD%7D=FIND&%24%7BFREETEXT%7D=&BET=2007%3A90&RUB=&ORG=&%24%7BSORT%7D=%C5R%2CLPNR

SEKO. (2009). Säkerhet vid vägarbeten. Hämtad 2010-08-26 från URL:

<http://www.seko.se/SEKO-Paverkar/Undersokningar/2009/Juni/Dalig-sakerhet-vid-vagarbeten/>

Svensk författningssamling. (1977). Arbetsmiljölagen. (SFS nr: 1977:1160) Hämtad 2010-06-08 från URL:

<http://www.riksdagen.se/webbnav/index.aspx?nid=3911&bet=1977:1160>

Svenska kommunförbundet. (1998). Lugna gatan!. Kommentus förlag, Stockholm.

Svevia. (2010). Nyhetsblad På Väg, nummer 1, februari 2010

Trafikverket. (2010a). Arbete på väg. Information hämtad 2010-06-03 från URL:

<http://www.trafikverket.se/apv>

Trafikverket. (2010b) Styrande dokument Arbete på väg. Hämtad 2010-09-28 från URL:

<http://www.trafikverket.se/Foretag/Bygga-och-underhalla/Vag/Arbete-pa-vag/Styrande-dokument/>

Trafikverket. (2010c). Trafikanordningsplaner. Hämtad 2010-06-07 från URL:
<http://www.trafikverket.se/Foretag/Bygga-och-underhalla/Vag/Arbete-pa-vag/Trafikanordningsplaner/>

Trafikverket. (2010d). Utbildningskrav, Säkerhet på väg. Hämtad 2010-06-16 från URL:
<http://www.trafikverket.se/Foretag/Bygga-och-underhalla/Vag/Arbete-pa-vag/Utbildning/Sakerhet-pa-vag/>

Trafikverket (2010e). Arbete På Väg-OLA, Information hämtad 2010-09-29 från URL:
<http://www.trafikverket.se/Foretag/Trafikera-och-transportera/Sakerhet-och-miljo-pa-vag/OLA/Nationella-OLA-projekt/Arbete-Pa-Vag-OLA/>

Trafikverket. (2010f). Kontroll av vägarbetsplats. Hämtad 2010-08-08 från URL:
<http://www.trafikverket.se/Foretag/Bygga-och-underhalla/Vag/Arbete-pa-vag/Kontroll-av-vagarbetsplats/>

Trafikverket. (2010g). Skyddsklassade och lågtrafikerade vägar. Hämtat 2010-08-31 från URL:
<http://www.trafikverket.se/Foretag/Bygga-och-underhalla/Vag/Arbete-pa-vag/Trafikanordningsplaner/Skyddsklassade-och-lagtrafikerade-vagar/>

Trafikverket (2010h). Trafikverket publikationer. Upphandling. Hämtad 2010-08-18 från URL:
http://publikationswebbutik.vv.se/shopping/itemlist_325.aspx

Trafikverket. (2011). Nytt om arbete på väg nr 1. Januari 2011. Hämtat 2011-02-01 från URL:
http://www.trafikverket.se/PageFiles/12050/arbete_pa_vag_nyhetsblad_nr_1_jan_2011.pdf

Transportstyrelsen (2010). Vägmarken. Information hämtad 2010-05-04 från URL:
<http://www.transportstyrelsen.se/sv/Vag/Vagmarken/>

VTI (2008). Viklund, Mats. Incidenter vid arbete på väg. VTI notat 14-2008.

Vägverket. (2006). Delrapport för 2004-2005. Projekt säkrare arbetsplatser. Arbete på väg. Publikation 2006:20. Hämtad 2010-11-09 från URL:
http://publikationswebbutik.vv.se/shopping/ShowItem_1841.aspx

Vägverket. (2007). Säkrare vägarbetsplatser. Delrapport för 2006. Publikation 2007:64. 2010-11-09 från URL:
http://publikationswebbutik.vv.se/shopping/ShowItem_2978.aspx

Vägverket. (2008). Publikation 2008:59. Trafikolyckor vid vägarbeten 2003-2007

Vägverket Region Norr. (2005). Arbete på väg. Enkätundersökning om vägarbetarnas arbetsmiljö.

Intervjuer och samtal:

Alm, Niclas. Utmärkningsansvarig Skanska

Danielsson, Georg. Trafikverket Region Nord, Luleå

Danielsson, Ulf. Vägverket, Enhet Trafikant

Edenroth, Erik. NCC Construction AB

Gustafsson, Linus. NCC Roads AB

Jansson, Kjell. Asfaltbeläggningar Boden/Peab Asfalt

Johansson, Fredrik. Trafikverket Region Nord, Luleå

Johansson, Peter. Skanska

Jonsson, Håkan. Vägverket Region Stockholm, Beläggning

Kemppainen, Roland. Skanska

Modig, Anders. Asfaltbeläggningar Boden/Peab Asfalt

Olovsson, Richard. Asfaltbeläggningar Boden/Peab Asfalt

Pettersson, Stefan. Vägverket Region Skåne

Sandgren, Mats. Vägverket Region Mitt

Siljemark, Mats. NCC Roads AB

Vikström, Gunnar. Vägverket, Enhet trafikmiljö

Bilagor

Bilaga 1.

Avgiftsuttag vid Trafikverkets kontroller av vägarbetsplatser.

Hämtad 2010-08-30 från URL:

http://www.trafikverket.se/PageFiles/12042/avgiftsuttag_vid_trafikverkets_kontroller_av_vagarbetsplatser.pdf

Antal 2:or	Antal 3:or										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	5000	15000	25000	35000	45000	55000	65000	75000	85000	95000
1	0	5000	15000	25000	35000	45000	55000	65000	75000	85000	95000
2	0	5000	15000	25000	35000	45000	55000	65000	75000	85000	95000
3	0	5000	15000	25000	35000	45000	55000	65000	75000	85000	95000
4	0	5000	15000	25000	35000	45000	55000	65000	75000	85000	95000
5	0	5000	15000	25000	35000	45000	55000	65000	75000	85000	95000
6	5000	10000	20000	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	100000
7	5000	10000	20000	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	100000
8	5000	10000	20000	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	100000
9	10000	15000	25000	35000	45000	55000	65000	75000	85000	95000	105000
10	15000	20000	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	100000	110000
11	20000	25000	35000	45000	55000	65000	75000	85000	95000	105000	115000
12	25000	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	100000	110000	120000
13	30000	35000	45000	55000	65000	75000	85000	95000	105000	115000	125000
14	35000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	100000	110000	120000	130000
15	40000	45000	55000	65000	75000	85000	95000	105000	115000	125000	135000

Om det vid återkommande kontroll kvarstår tidigare brist (2:a) bedöms denna brist som en 3:a. I rutan anmärkningar skall skrivas kommentarer om vad kontrollklass 2 resp. 3 avser.

Vid fler brister på samma funktion kan endast ges en markering i var ruta. Det är dock möjligt att ge en 2:a och en 3:a på samma rad.

Om tidigare brist som gett 3:a kvarstår vid återbesök ges ytterligare en 3:a. Denna 3:a redovisas och läggs till i sammanräkningen med kommentar i det vita fältet. Kvarstår vid nästa kontroll brist i nivå 3 från ursprungliga kontrollen anmäls detta skriftligt till projektledaren och regionens beställningschef eller motsvarande.

Ett montage bedöms som en enhet. T.ex. varningsmärke med tilläggstavla är en enhet.

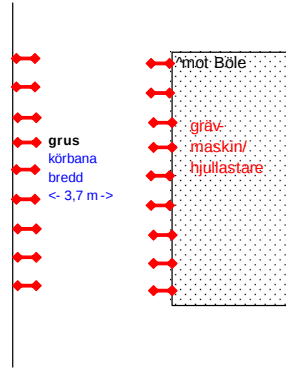
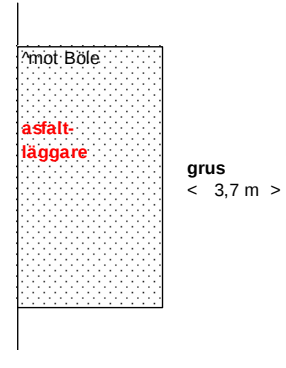
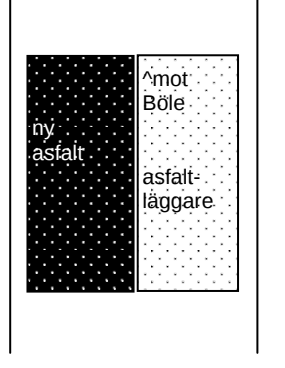
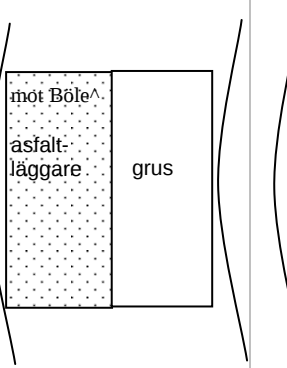
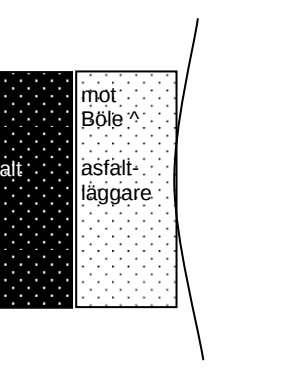
Fotodokumentering av brister bör utföras regelmässigt. Kommentera på eller intill foto. Kamera bör ha datumvisning på fotot.

Vid allvarlig brist bör nykontroll utföras inom 3 dagar.

Kontrollen bedöms

- Mindre allvarlig när 6 - 8 st kontrollpunkter har erhållit bedömning 2 och när en kontrollpunkt har erhållit bedömning 3
- Allvarlig när 6 - 8 st 2:or eller 1 st 3:a överskrides

Bilaga 2. Väg 509, Öjebyn-Böle.

Plats	Väg 509 Öjebyn - Böle									
Skyltad hastighet	Samtliga platser, hastighetsbegränsning 50 km/h med skylt C31 och signalreglerat  									
Riktning	mot Öjebyn	mot Böle	mot Öjebyn	mot Böle	mot Öjebyn	mot Böle	mot Öjebyn	mot Böle	mot Öjebyn	mot Böle
Datum	2010-05-27/28		2010-06-01		2010-06-01		2010-06-01		2010-06-01	
Tid	14.35-15.50		08.40-09.00		09.55-10.10		07.50-08.30		07.50-08.30	
Fordonstyp	alla		alla		alla		alla		alla	
Körbanelängd mätplats, meter	gemensamt körfält, 3,7 m		gemensamt körfält, 3,7 m		gemensamt körfält, 3,7 m		gemensamt körfält, 3,7 m		gemensamt körfält, 3,7 m	
Speciella förhållanden	signalreglerat, urgrävning schakt samt återfyllning, endast en riktning åt gången, grusad något ojäm n yta med tvär asfaltkant, markeringsskärmar X3 bägge sidor		signalreglerat, asfaltering i körfältet intill, endast en riktning åt gången, grusad jäm n yta med tvär asfaltkant		signalreglerat, asfaltering i körfältet intill, endast en riktning åt gången, nylagd asfalterad yta		signalreglerat, asfaltering i körfältet intill, endast en riktning åt gången, grusad jämn yta med tvär asfaltkant, svag kurva med skymd sikt		signalreglerat, asfaltering i körfältet intill, endast en riktning åt gången, nylagd asfalterad yta, svag kurva med skymd sikt	
Antal fordon	38	43	6	8	9	4	25	12	3	4
Medelhastighet km/h	24,8	25,3	24,2	25,6	25,9	21,5	24,9	29,7	24,0	24,3
Standardavvikelse	5,0	7,7	8,7	4,0	9,0	3,6	8,5	8,4	4,1	4,5
Std medel	0,8	1,2	3,5	1,4	3,0	1,8	1,7	2,4	2,4	2,3
90-percentil	31,3	34,8	33	30,6	34	25,5	37,6	43,2	28	29,3
Antal fordon över hastighetsgräns	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Andel hastighetsöverträdelser	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Högsta uppmätta hastighet km/h	35	45	42	32	50	27	46	45	29	32
										

Bilaga 3. Väg 692 Råneå.

Väg 692 Råneå

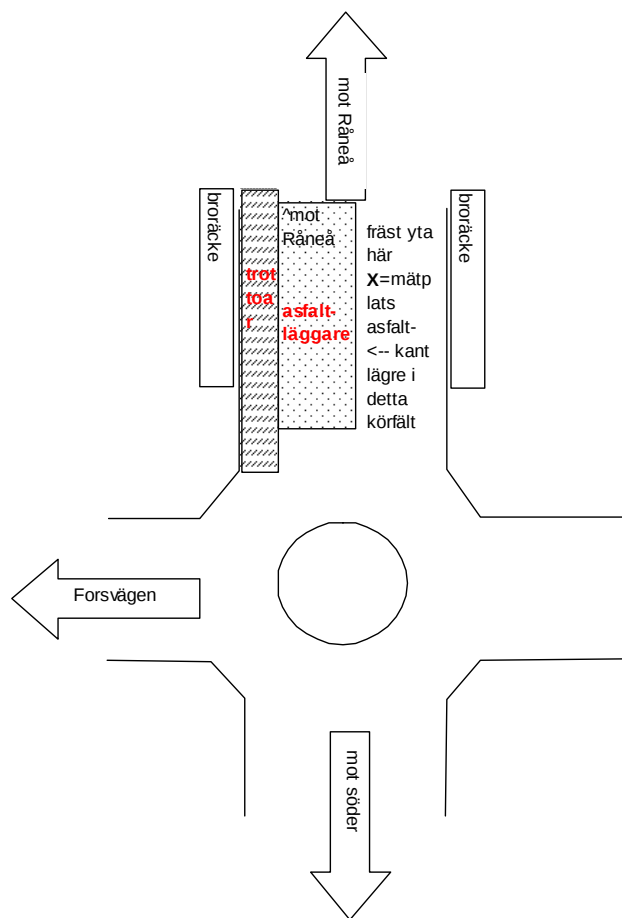
50



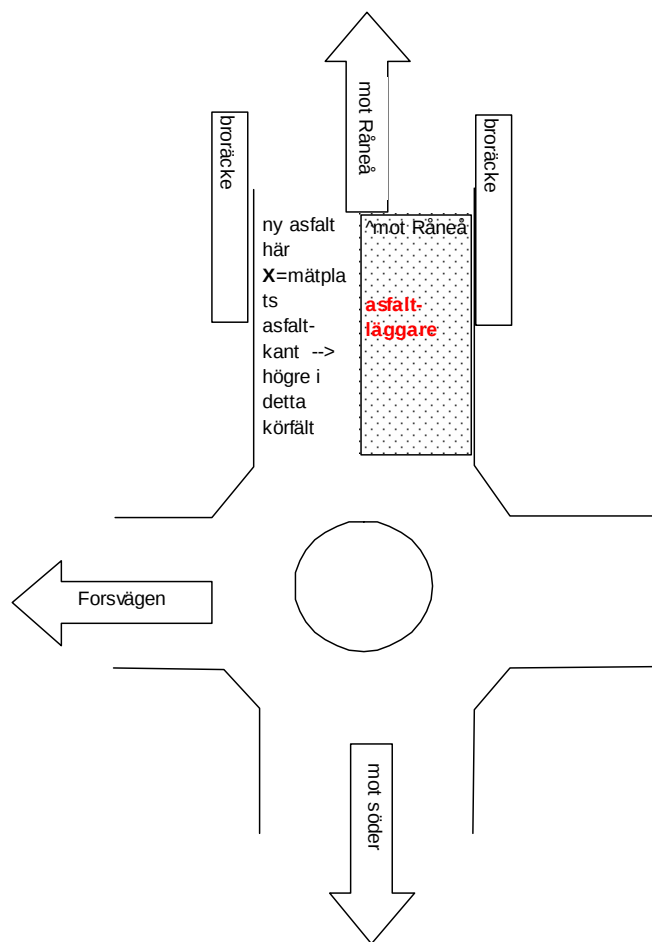
Skyltad hastighet

Samtliga platser, signalreglerat samt rekommenderad högsta hastighet 50 km/h med skylt E13

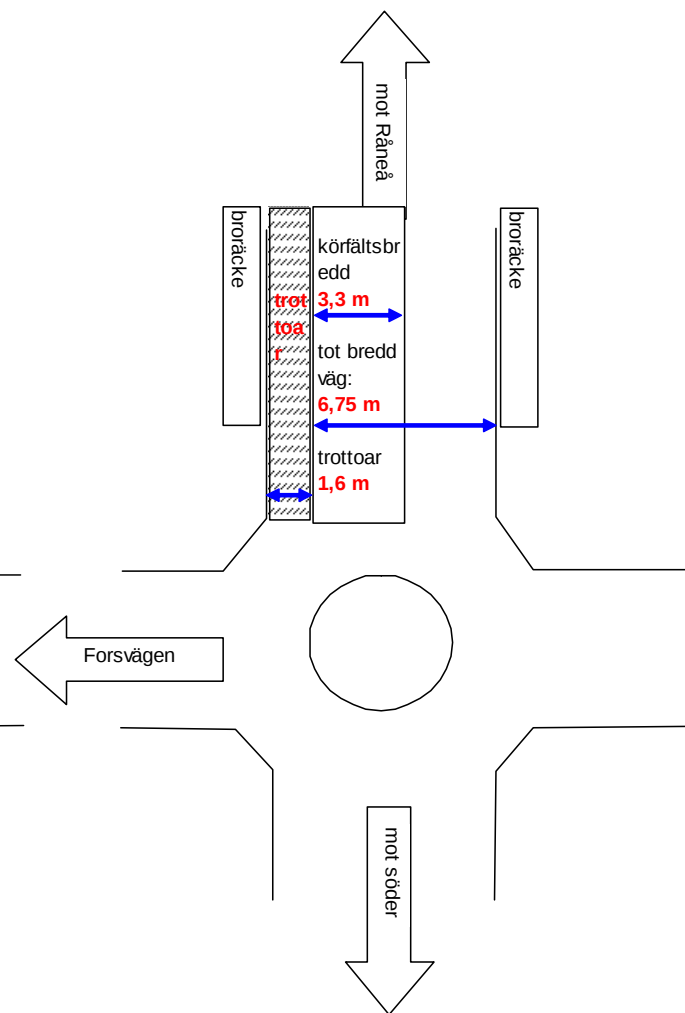
Riktning	mot norr		mot söder		mot norr		mot söder		mot norr		mot söder	
Datum	2010-06-14		2010-06-14		2010-06-16		2010-06-16		2010-06-16		2010-06-16	
Tid	13.45-14.20		14.30-15.50									
Fordonstyp	alla		alla		alla		alla		alla		alla	
Körbanelängd mätplats, meter	ett körfält, 3,1 m		ett körfält, 3,1 m		ett körfält, 3,1 m		ett körfält, 3,3 m		ett körfält, 3,3 m		ett körfält, 3,3 m	
Speciella förhållanden	södra infarten mot Råneå, signalreglerat vid asfaltering, ej intill arbetsfordon, nylagd asfalt i körfält för fordon, raksträcka med god sikt , asfaltkant, högre i körfältet där vägarbete pågår, endast ett körfält, alla fordon		södra infarten mot Råneå, signalreglerat vid asfaltering, ej intill arbetsfordon, nylagd asfalt i körfält för fordon, raksträcka med god sikt , asfaltkant, högre i körfältet där vägarbete pågår, endast ett körfält, alla fordon		södra infarten mot Råneå, signalreglerat, körfältet mot söder öppet för trafik, mot Råneå stängt för asfaltering, nylagd asfalt i körfält för fordon, svag kurva , asfaltkant lägre i körfältet där asfaltläggaren finns		trottoarkanter , bro med sidoräcke, signalreglerat, körfältet mot norr öppet för trafik, mot söder stängt för asfaltering, fräst yta för fordon , asfaltkant, högre i körfältet där läggaren finns, endast ett körfält, alla fordon		trottoarkanter , bro med sidoräcke, signalreglerat, körfältet mot söder öppet för trafik, mot Råneå stängt för asfaltering, asfalterad yta för fordon , asfaltkant, högre i körfältet där läggaren finns, endast ett körfält, alla fordon			
Antal fordon	10	26	13	29	17	21	11	10	16	15		
Medelhastighet km/h	47,2	57,7	47,6	53,6	41,6	39,4	25,6	24,9	24,8	34,9		
Standardavvikelse	8,7	9,0	7,1	8,1	8,7	5,2	8,6	7,6	13,9	9,0		
Std medel	2,7	1,8	2,0	1,5	2,1	1,1	2,6	2,4	3,5	2,3		
90-percentil	58,5	66,5	57,4	64	53,4	44	35	37	38,5	48		
Antal fordon över hastighetsgräns	4	22	3	15	3	0	0	0	1	0		
Andel hastighetsöverträdelser	40,0 %	84,6 %	23,1 %	51,7 %	17,6 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	6,3 %	0,0 %		
Högsta uppmätta hastighet km/h	63	78	65	73	59	49	35	37	67	50		
							se figur 21 nästa sida		se figur 22 nästa sida			



Figur 21 väg 692 Råneå



Figur 22 väg 692 Råneå



mått på väg 692 Råneå

fortsättning Väg 692 samt 601 Råneå

Skyltad hastighet

Samtliga platser, signalreglerat samt rekommenderad högsta hastighet 50 km/h med skylt E13



Riktning	mot norr		mot söder		mot norr		mot söder		mot norr		mot söder	
Datum	2010-06-17		2010-06-17		2010-06-24		2010-06-24		2010-06-24		2010-06-24	
Tid	08.00-08.35		08.50-10.30		08.30-12.55		08.30-12.55		08.30-12.55		08.30-12.55	
Fordonstyp	alla		alla		alla		alla		alla		alla	
Körbanelängd mätplats, meter	hela vägbredden, tot 6,5 m		ett körfält, 3,3 m		ett körfält, 3,3 m		ett körfält, 3,3 m		ett körfält, 3,3 m		ett körfält, 3,3 m	
Speciella förhållanden	väg 692 centrala Råneå, mellan Västerlångvägen och Länsmansvägen, fräst yta bågge sidor, signalreglerat men innan asfaltering påbörjats , båda körfält öppna, alla fordon		väg 692 centrala Råneå, mellan Västerlångvägen och Länsmansvägen, fräst yta bågge sidor, signalreglerat, asfaltering i södergående körfält, norrgående fräst		väg 601 norra infarten till Råneå, Hägnhedsvägen (Niemiselsvägen), signalreglerat, asfaltering med minigupp , fordonstrafik kör på asfaltyta		väg 601 norra infarten till Råneå, Hägnhedsvägen (Niemiselsvägen), signalreglerat, asfaltering utan minigupp , fordonstrafik kör på asfaltyta					
Antal fordon	11	8	19	21	55	61	27	56				
Medelhastighet km/h	32,5	32,9	18,2	19,6	16,3	20,2	35,5	39,2				
Standardavvikelse	5,2	10,7	5,5	8,3	7,3	11,0	8,7	9,9				
Std medel	1,6	3,8	1,3	1,8	1,0	1,4	1,7	1,3				
90-percentil	41	47	25	34	24,6	37	50,4	52,5				
Antal fordon över hastighetsgräns	0	0	0	0	0	1	3	7				
Andel hastighetsöverträdelser	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	1,6 %	11,1 %	12,5 %				
Högsta uppmätta hastighet km/h	41	47	29	42	41	54	52	71				

Bilaga 4. Väg 97 Boden-Luleå.

Väg 97 Boden-Luleå

Skyltad
hastighet



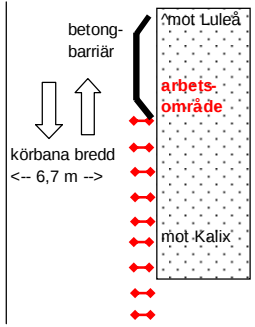
Samtliga platser, rekommenderad lägre hastighet 50 km/h med skylt E11

Riktning	båda/samman- slaget	mot Boden	mot Luleå	mot Boden	mot Luleå	mot Boden	mot Luleå	mot Boden	mot Luleå	mot Boden	mot Luleå
Datum	2010-07-07/08	2010-06-30		2010-07-01/02		2010-07-02		2010-06-30/2010-07-02		2010-07-06	
Tid	dagtid	13.20-13.40		09.20-15.45		13.45-14.40		11.10-16.15		09.00-09.50	
Fordonstyp	alla	alla		alla		alla		alla		alla	
Körbaneläggning mätplats, meter	gemensamt körväg 5,95 m	separata körväg ca 3 m	separata körväg ca 3 m	gemensamt körväg, 6,8 m		gemensamt körväg, 5,55 m		gemensamt körväg, 5,55 m		gemensamt körväg, 6,8 m	
Speciella förhållanden	minigupp, bägge riktningar sammanslagna	Denna utformning användes endast inledningsvis, separata körvägar åtskilda med markeringsskärm X3		ny asfalt, ej nära maskiner		körväg med X3 på bägge sidor, ej nära maskiner		mätplats i jämnhöjd med asfaltläggare som asfalterar körvägen nära trafikanterna		mätplats i jämnhöjd med asfaltläggaren, som asfalterar körvägen längst bort från trafikanterna, därför är körvägen bredare	
		körväg mot vägkant	körväg närmast vägmitt mot vägarbete	körväg mot vägkant	körväg mot vägarbete	körväg mot vägkant	körväg mot vägarbete	körväg mot vägkant	körväg mot vägarbete	körväg mot vägarbete	körväg mot vägkant
Antal fordon	294	21	30	219	223	45	57	55	53	50	46
Medelhastighet km/h	19,7	48,1	43,1	51,2	56,6	50,9	45,2	37,4	32,7	52,7	50,5
Standardavvik else	10,2	7,9	7,8	7,7	8,5	7,3	7,7	8,9	10,5	10,1	8,0
Std medel	0,6	1,7	1,4	0,5	0,6	1,1	1,0	1,2	1,4	1,4	1,2
90-percentil	34	59	57	61,2	68	58	56,4	47	47,4	65	60
Antal fordon över	2	6	4	117	172	26	11	3	2	27	21
hastighetsgräns Andel											
hastighetsöver- trädelser	0,7 %	28,6 %	13,3 %	53,4 %	77,1 %	57,8 %	19,3 %	5,5 %	3,8 %	54,0 %	45,7 %
Högsta uppmätta hastighet km/h	58	72	58	77	87	66	72	62	52	79	71

Bilaga 5. Väg 374 Älvsbyn-Piteå.

	Strycktjärn v 374 - plats 1		Strycktjärn v 374 - plats 2	
				
Skyltad hastighet	rekommenderad högsta hastighet 50 km/h, skylt E13		rekommenderad högsta hastighet 50 km/h, skylt E13	
Riktning	mot Piteå mot Älvsbyn		mot Piteå mot Älvsbyn	
Fordonstyp	alla		alla	
Körbaneläggning, meter	7,5 m		7,5 m	
Speciella förhållanden	Slangmätning, endast delvis grusad väg , tankbeläggning dvs. limma nytt stenmaterial med bindemedel på befintlig vägyta, inledningsvis finns stor risk för stenskott på grund av överskottsmaterial		Slangmätning, hela vägytan grusad , tankbeläggning dvs. limma nytt stenmaterial med bindemedel på befintlig vägyta, inledningsvis finns stor risk för stenskott på grund av överskottsmaterial	
Datum	2010-06-28/29		2010-06-29/30	
Tid	21.00-11.00		19.00-18.00	
Antal fordon	401	347	848	766
medelhastighet km/h	82,31	91,8	79,9	77,0
90-percentil km/h	ca 105	ca 115	ca 105	ca 95
antal fordon över hastighetsgräns	384	333	828	731
andel hastighetsöverträdelser	95,8 %	96,0 %	97,6 %	95,4 %
högsta hastighet km/h	>120	>120	>130	>130

Bilaga 6. E4 Kalix.

Plats	Kalix E4		Kalix E4
Skyltad hastighet	 rekommenderad lägre hastighet 50 km/h, E11		 rekommenderad lägre hastighet 50 km/h, E11
Riktning	mot Kalix	mot Luleå	sammanslaget båda riktningar
Fordonstyp	alla		alla
Körbanelängd mätplats, meter	gemensamt körfält 6,7 m		gemensamt körfält 6,7 m
Speciella förhållanden	urgrävning schakt samt återfyllning, X3 samt betongbarriär skiljer körbanorna från vägarbetsområdet, körfältet för fordon gropigt, delvis asfalt och delvis grus, körfält mot dike	urgrävning schakt samt återfyllning, X3 samt betongbarriär skiljer körbanorna från vägarbetsområdet, körfältet för fordon gropigt, delvis asfalt och delvis grus, körfält närmast vägarbete	urgrävning schakt samt återfyllning, X3 samt betongbarriär skiljer körbanorna från vägarbetsområdet, körfältet för fordon gropigt, delvis asfalt och delvis grus, all trafik bäge riktningar
Datum	2010-08-24/25		2010-08-24/25
Tid	08.20-14.40		08.20-14.40
Antal fordon	248	247	495
Medelhastighet km/h	38,0	34,3	36,2
Standardavvikelse	8,1	7,7	8,1
Std medel	0,5	0,5	0,4
90-percentil	48	43,4	46
Antal fordon över hastighetsgräns	16	8	24
Andel hastighetsöverträdelser	6,5 %	3,2 %	4,8 %
Högsta hastighet km/h	66	65	66
Skiss över vägarbetet			

Bilaga 7. E4 Haparanda.

Plats	Haparanda					
Väg	E4					
Skyltad hastighet						
	rekommenderad högsta hastighet 50 km/h, märke E13	hastighetsbegränsning 50 km/h C31	hastighetsbegränsning 70 km/h C31	rekommenderad högsta hastighet 50 km/h, märke E13	hastighetsbegränsning 50 km/h C31	hastighetsbegränsning 70 km/h C31
Riktning	mot öster	mot öster	mot väster	mot öster	mot öster	mot väster
Fordonskategori	alla	alla	alla	endast tung trafik	endast tung trafik	endast tung trafik
Körfältsbredd mätplats, meter	separata körfält 3,6 m	separata körfält 3,6 m	separata körfält 3,6 m	separata körfält 3,6 m	separata körfält 3,6 m	separata körfält 3,6 m
Datum	2009-09-24/28	2009-10-08/12	2009-10-08/12	2009-09-24 2009-09-28	2009-10-08 2009-10-12	2009-10-08/12
Tid	10.35-17.00	10.20-14.05	10.20-14.05	10.35-14.35	09.40-14.10	10.20-14.05
Antal fordon	212	197	268	36	47	52
Medelhastighet km/h	50,8	43,4	56,0	45,4	39,0	48,8
Standardavvikelse	8,2	8,4	10,9	6,3	7,0	9,6
Std medel	0,56	0,60	0,7	1,1	1,0	1,3
90-percentil	61	54	71	53	46,4	62,8
Antal fordon över hastighetsgräns	109	33	28	8	2	0
Andel hastighetsöverträdelser	51,4 %	16,8 %	10,4 %	22,2 %	4,3 %	0,0 %
Högsta hastighet km/h	84	69	87	58	63	68

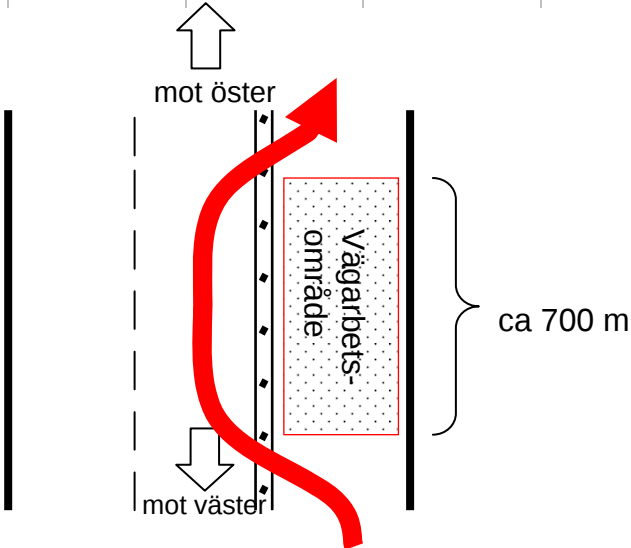


Diagram illustrating the road layout and the location of the 'Vägarbets-område' (road work area) relative to the speed limit signs and measurement points. The diagram shows a two-lane road with a dashed center line. A red arrow indicates a lane change or maneuver. The 'Vägarbets-område' is marked with a red box and a dotted pattern. A bracket indicates a distance of 'ca 700 m'.

fortsättning bilaga 7

Plats	Haparanda			
Väg	E4			
Fordonskategori	endast personbilar		tung trafik	
Innan vägarbete,	mot öster	mot väster	mot öster	mot väster
Datum	2009-09-08			
				
Skyltad hastighet				
Vägbredd	13 meter bred väg			
Antal fordon	36	13	13	14
Medelhastighet	93,9	92,5	83,8	81,4
Standardavvikelse	10,4	11,6	3,2	3,6
Std medel	1,7	3,2	0,9	1,0
90-percentil	106	110,4	88,8	86,1
Antal fordon över hastighetsgräns	20	6	10 ³	9 ³
Andel hastighetsöverträdelser	55,6 %	46,2 %	83,3 % ⁴	64,3 % ⁴
Högsta hastighet km/h	134	114	89	89

³ Beräknat på 80 km/h, dvs. normalt sett den högsta hastighet en lastbil med eller utan släp får färdas på denna vägtyp. Buss ingår ej i denna beräkning.

⁴ En buss passerade, ingår ej i beräkningen.

