TRAFIKVERKET

SAMMANFATTANDE RAPPORT

Energieffektivisering styrkort 2012

Verksamhetsområde Investering

Titel: Energieffektivisering styrkort 2012 - Sammanfattande rapport

Publikation: 2013:096

ISBN: 978-91-7467-488-0

Författare: Camilla Fransson

Uppdragsansvarig: Urban Jonsson

Utgivningsdatum: April 2013

Utgivare: Trafikverket

Kontaktpersoner: Camilla.Fransson@trafikverket.se, Melker.Lundmark@trafikverket.se, Birgitta.Aava-Olsson@trafikverket.se

Produktion: Grafisk form

Distributör: Trafikverket, 781 89 Borlänge. Telefon: 0771-921 921.

Innehåll

Sammanfattning 5

Bakgrund och Syfte 6

Genomförande 8

Resultat och diskussion 13

Slutsats och rekommendationer 16

Bilagor: PM "Energieffektivisering styrkort 2012"

Sammanfattning

Energieffektivisering är ett av Trafikverkets högst prioriterade områden. Under flera år har verksamhetsområde Investering arbetat aktivt med frågan och sedan 2011 finns energieffektivisering med i distriktens och Nationella projekts styrkort.

Syftet med arbetet är att hitta energieffektiviseringsåtgärder i Investeringsprojekt som kan beräknas och spridas inom verksamhetsområdet, både internt till projektledning med flera, men även externt till bland andra projekterande konsulter och entreprenörer. Det är viktigt att Trafikverket tydligt uppmuntrar sina leverantörer till att lämna förslag på energieffektivare metoder att anlägga väg och järnväg i Sverige.

De utvalda investeringsprojekt som redovisat sina energieffektiviseringsåtgärder har varje år lämnat rapporter i form av tvåsidiga infoblad, vilka återfinns som bilaga till denna rapport. Rapporterna uppdateras årsvis.

Arbetet i detta projekt har skett i samarbete med flera FOI-uppdrag (Forskning och Innovation) samt med verksamhetsområdena Underhåll, Samhälle och Stora projekt.

Bakgrund och syfte

Energieffektivisering = Att med minskad energianvändning uppnå samma nytta som tidigare eller att med samma energianvändning uppnå en större nytta än tidigare.

Ett energieffektivt transportsystem är en av Trafikverkets 6 strategiska utmaningar. De strategiska utmaningarna är identifierade kritiska områden där det finns ett gap mellan det önskvärda tillståndet och den förväntade utvecklingen. Inom utmaningen finns strategiska mål och strategier som är underlag för vad vi måste prioritera i det kortare perspektivet.

En av de största utmaningarna vi står inför är att anpassa transportsystemet till framtidens situation med begränsade och delvis osäkra energitillgångar och med krav på att utsläppen av koldioxid och andra klimatpåverkande ämnen måste sänkas radikalt. Om vi ska uppnå ett energieffektivt transportsystem som samtidigt ger god tillgänglighet krävs helt nya lösningar. Samtidigt måste alla möjligheter att effektivisera inom ramen för nuvarande system tas till vara. Det finns stor potential att minska energianvändningen inom byggande, drift och underhåll av infrastrukturen.

Trafikverket har inriktningen att energieffektivisera såväl väg– och banhållningen som vår övriga verksamhet. Det innebär exempelvis att vi ska inkludera energianvändning i funktionskraven vid upphandlingar och minska användningen av el i järnvägssystemet och i övriga elanläggningar. Klimatfrågan ska vara en viktig utgångspunkt i planeringen av transportsystemet.

Strategiska mål för **Ett energieffektivt transportsystem**

Trafikverkets insatser ska ge väsentliga bidrag till uppfyllelse av riksdagens beslutade mål om koldioxidutsläpp i den ickehandlande sektorn, samt till uppfyllelse av målet 10 procent förnyelsebart bränsle i transportsektorn.

Trafikverkets insatser ska ge väsentliga bidrag till att energianvändningen i transportsektorn minskar.

Ineffektiv energianvändning binder också upp kapital som annars skulle kunna användas till annat inom våra investeringsprojekt. Energianvändningen i byggande, drift och underhåll av infrastrukturen står för en betydande del av systemets totala energianvändning. Det är en viktig uppgift för Trafikverket att reducera energiåtgången i såväl egen som upphandlad verksamhet.

Energin vi använder medför i regel också en påverkan på miljön. Den fossila energianvändning som är svår att byta ut ska vi också planera för att utnyttja så effektivt som möjligt.

Från om med 2013 finns kvantitativa styrkortsmål för hur mycket investeringsprojekten ska minska sin energianvändning.

Parallellt med detta projekt har andra energieffektiviseringsaktiviteter utförts, bland annat i flertalet FoI-uppdrag. Information om pågående och avslutade FoI-uppdrag finns i FUD-info samt i rapporten *”Trafikverkets inriktning för forskning och innovation 2013–2015”*.

Väg 1068 Trehörningssjö–Korsbyn, färdig väg.

Genomförande 2012

Nu har vi arbetat ett par år med energieffektiviseringsaktiviteter i våra investeringsprojekt och har samlat på oss flertalet goda exempel. Detta är ett långsiktigt arbete där framgångsrika effektiviseringsmetoder utarbetas och så småningom implementeras i det kontinuerliga projektarbetet.

Enligt styrkortsmålet för 2012 hade respektive distrikt och Nationella projektansvar för att tillämpa och genomföra ett antal energieffektiviseringsaktiviteter i sina investeringsprojekt. Arbetet reglerades i detalj i det PM som Investerings ledningsgrupp antog i jan 2012, se bilaga.

Varje distrikt valde hur många energieffektiviseringsaktiviteter de skulle arbeta med under året, minimum var satt till 5 projekt per distrikt. Teknik och Miljö hade till uppgift att stödja och samordna arbetet samt att följa upp målet.

Energieffektiviseringsaktiviteterna som projekten arbetat med kan delas in i följande områden; masshantering, planeringsverktyg i tidiga skeden, teknikutveckling och upphandling. Nedan följer tabeller över de redovisade aktiviteterna. Tabellerna beskriver medverkande projekts namn, energieffektiviseringsaktivitet samt beräknat år för trafikering.

Många åtgärder ger också stora ekonomiska besparingar. Bilden är från projekt Väg 55/56 Östra förbifarten Katrineholm.

Masshantering

Masshantering handlar om hur vi planerar för och i byggskedet aktivt hanterar de mängder sten, grus, jord etc som behövs i våra projekt och de mängder som behöver transporteras bort. I tabellen nedan finns de investeringsprojekt som valt att arbeta med masshantering som energieffektiviseringsaktivitet listade. Första kolumnen anger projektets namn och vilket skede projektet befinner sig i, sedan följer en kort beskrivning av vald energieffektiviseringsaktivitet. Årtalet i kolumnen Klart anger när trafiken beräknas släppas på, d v s då projektet är färdigbyggt.

Tabell 1 *De investeringsprojekt som aktivt arbetat med masshantering som energieffektiviseringsåtgärd.*

Projekt, skede	Energieffektiviseringsaktivitet	Klart
Väg 870 och E10 genom Kiruna, planskede	Energibesparingar beroende på vald materialkälla	2016
MaKS (malmtransporter Kaunisvaara–Svappavaara), planskede	Energieffektiv infrastruktur-hållning ur geoteknik-perspektiv	2017
Väg 1068 Trehörningsjö–Korsbyn, byggskede	Överbyggnadsmassor i väglinjen	2013
Mötesstation Jakobshyttan, byggskede	Rätt material vid rätt tillfälle genom tidsplanerad masshantering	2014
Väg 76 förbi Norrtälje, byggskede	100 m djup bergskärning har ersatts av bergkonstruktion	2014
Gamla Uppsala, planskede	Återanvändning av massor	2017
Väg 40 Dållebo–Hester, planskede	Aktiv massdisponering	2015
E6 Norr Bäckebol–Kärra, planskede	Asfaltverk i anslutning till arbetsområdet	2012
Väg 155 Bur–Amhult, byggskede	Lätt förorenade massor i linjen i stället för deponi	2013
Söderleden Sisjön–Järnbrotts-motet, byggskede	Minimera utskiftning av befintlig vägkropp	2018
Väg 161 Bäcken–Rotvik, planskede	Energieffektiv vägkonstruktion	Förstudie
Rv 27 förbi Gislaved, byggskede	Tillfällig bro ger kortare masstransporter	2013
E22 delen Sätaröd–Vä, planskede	Optimering av masshantering avseende byggtrafik	2015
E22 Karlskorna–Kalmar delen förbi Rinkabyholm, byggskede	Optimering av vägens profil	2016
Väg 168 Marstrand–Mittsund & Nordösund, byggskede	Energieffektivisering av transporter i samband med massförflyttningar (sjö-transporter etc)	2013

Planeringsverktyg

Energianvändning bör finnas med som parameter i de planeringsverktyg som projekten använder både i tidiga skeden och i byggskedet. Projekten i tabellen nedan har testat verktyg som inkluderat energianvändning. Den första kolumnen anger projektets namn och vilket skede det befinner sig i, andra kolumnen beskriver kort vilken energieffektiviseringsaktivitet projektet valt att arbeta med. I den sista kolumnen anges årtalet för det år som trafiken beräknas släppas på.

Tabell 2 *Investeringsprojekt som aktivt arbetat med planeringsverktyg i energieffektiviseringsarbetet.*

Projekt, skede	Energieffektiviseringsaktivitet	Klart
Väg 870 CO2, planskede	Energibesparingar utifrån val av massor	2015
Umeåprojektet Västra länken, byggskede	Energieffektiviseringsåtgärder i de objekt tekniska beskrivningarna	2017
Sundsvall–Härnösand, planskede	LCA för koldioxidbelastning för projektets olika alternativa järnvägssträckningar	2013
Väg 55/56 Östra förbifarten Katrineholm, byggskede	Klimatkalkyl som om fattar utsläpp av växthusgaser vid utvinning av råvaror, tillverkning och förädling av material, transporter till arbetsplatsen och byggprocessen	2012
Väg 161 Bäcken–Rotvik, planskede	Energieffektiv vägkonstruktion. Projektet har varit en del i Trafikverkets utvecklingsprojekt "Systematisering av energideklarationer"	2015
Flackarp–Arlöv, planskede	Livscykelanalys för teknikval vid byggande av järnvägstunnel (tråg). Slitsmursteknik jämfört med konventionell teknik. I LCA ingår massor, betong, armering, transporter och schaktarbete	2016
Simrishamnsbanan, planskede	LCA för koldioxidbelastning och energiförbrukning för projektets olika utredningsalternativ	2014
E22 förbi Linderöd, planskede	Har arbetat med att uppnå lägsta möjliga koldioxidutsläpp för all motorfordonstrafik under år 2025	2015
MaKS (Malmtransporter Kaunisvaara–Svappavaara), planskede	Jämförelse av energiåtgång med eller utan förbifarter	2017

Teknikutveckling

Arbete med energieffektivisering leder inte sällan till teknikutveckling eller till att vi använder traditionell teknik på nya sätt. Att till exempel dimensionera rätt och använda rätt material vid rätt behov, att arbeta med utveckling av material och våga tänka nytt vid t ex projektering är aspekter som är viktiga att arbeta med. Tabellen nedan redovisar de projekt som valt att arbeta med olika typer av nya tekniker för att minska energianvändningen i projektet. Den första kolumnen i tabellen nedan redovisar vilka projekt som valt att arbeta med teknikutveckling, den andra kolumnen beskriver kort vilken energieffektiviseringsaktivitet projektet valt. I den sista kolumnen anges det årtal när trafiken beräknas släppas på.

Tabell 3 *Investeringsprojekt som använt ny teknik eller teknik på nytt sätt för att energieffektivisera.*

Projekt, skede	Energieffektiviseringsaktivitet	Klart
Korsningar på väg 609/592 Vallaleden, projekteringsskede	Belysning	2013
GC-väg Antnäs Alån, byggskede	Effektiv gångvägsbelysning	2013
Haparandabanan 1000 V, byggskede	Ersätta högspänningshjälpkraft 11/22 kV-system med system med lågspänningshjälpkraft 1000 V	2013
Studentprojekt	Piezoelektriska material, ett kristallint material som genererar elström då det pressas ihop	2012
Ombyggnad DriftLednings-Central Stockholm	Ny arbetsmiljö för operativ verksamhet	1990
Färentunavägen, byggskede	Vattenskyddsåtgärder, fördröjningsmagasin i stället för pump	2014
Upprustning spårväxelvärmestyrning, byggskede	Ca 50 driftplatser	2012
E4 Rotebro ny bro, byggskede	Smart lösning vid utbyte av bro sparar CO_2	2014
Flackarp-Arlöv, planskede	Slitsmur istället för konventionell teknik	2016
Ostkustbanan, byggskede	Styrning av växelvärme	2012

Upphandling

Hur ställer vi krav vid upphandling så att vi samtidigt medverkar till en hållbar utveckling? Hur fångar vi upp och utvärderar kreativa idéer från konsulter, entreprenörer och övriga projektmedarbetare? Några projekt har arbetat med utveckling av upphandling kopplat till energieffektivisering, se tabell nedan. Tabellen redovisar namn på projekt och vilket skede projektet befinner sig i, energieffektiviseringsaktivitet i korthet samt vilket år trafiken beräknas släppas på.

Tabell 4 *Upphandling är en viktig del i energieffektiviseringsarbetet.*

Projekt, skede	Energieffektiviseringsaktivitet	Klart
Väg 76 förbi Norrtälje, byggskede	Grönt anbud som innehåller flera olika delar. Trafikverket har valt att aktivera framtagandet av en klimatdeklaration samt att använda programverktyget DynaRoad (masshantering)	2014
E 20 förbi Hova, planskede	Att ställa krav i upphandling på klimat– och energikalkyl och att i konsultens organisation ska ingå specialiserad kompetens på LCA. Att göra en klimat– och energikalkyl för utvalt byggnadsverk	2016–2021
Umeåprojektet, Västra länken, byggskede	Ställa krav på att entreprenören köper in grön el. Ställa krav på så kallad grön etablering	2017

Resultat och diskussion

De deltagande projekten har lämnat in rapporter, i form av ett två sidor långt infoblad. På infobladen redovisas det energieffektiviseringsarbete som utförts eller planeras i projekten. Informationsbladen uppdateras varje år till dess energieffektiviseringsaktiviteten är genomförd och utvärderad.

Masshantering

Vi hanterar mycket stora mängder massor i våra projekt. Med god planering kan vi minska mängden transporter av massor och stora vinster kan göras både ur tid–, ekonomi– och miljösynpunkt.

Andra vinster är mindre slitage på fordonsparken samt att mindre yta för mellanlagring och deponier tas i anspråk.

Genom att göra massbalansberäkningar i tidiga skeden kan man såväl optimera vägens linjeföring, vilket har stor inverkan på energieffektiviseringen genom hela vägens livslängd eftersom en optimal linjeföring reducerar såväl materialnyttjandet, energiförbrukningen samt mängden transporter under själva konstruktionsfasen som för det trafikarbete som sker under vägens livslängd. Genom att optimera samordningen av projektets massbehov, minimeras omflyttning av massor, mängden transporter och nyttjande av externa resurser.

I byggskedet sker massplanering i dialog med entreprenören, men även i tidiga skeden är det värt att undersöka hur man kan förhindra att allt för stora mängder massor måste transporteras till och från projektet. Hur ser massorna i de olika korridoralternativen ut? Hur ser massorna ut i väglinjen, kan dessa krossas till rätt fraktion? Kan man arbeta med terrängmodellering så att t ex behovet av vägräcken minskar? Kan man samplanera, internt och externt, med andra projekt i området? Kan man använda andra transportmedel än dieseldrivna fordon för att flytta massor? Kan tillfälliga broar förkorta transportsträckan?

Att optimera masshanteringen kan ge en stor ekonomisk besparing. Det är viktigt att en massoptimering utförs så tidigt som möjligt i processen för att inte försvåra energibesparingsarbetet i senare skeden.

Det krävs ökad projektadministration för att åstadkomma färre transporter, men den arbetsinsatsen kan minskas med noggrant förarbete, planering och kontinuerlig dialog inom projektet.

Planeringsverktyg

Ett enat synsätt över hela Trafikverket över vilka planeringsverktyg som ska användas skulle öka möjligheten att jämföra energianvändningen i våra olika projekt. Trafikverket har i dagsläget inte bestämt vilka planeringsverktyg som ska användas i första hand. Det har också vid flera tillfällen framförts ett behov av färdiga nyckeltal. Arbete pågår med att ta fram nyckeltal för att underlätta åtgärdsplaneringen, dessa nyckeltal kan även användas i Investerings verksamhet.

Att använda planeringsverktyg för att optimera t ex masstransporter gör det också möjligt att snabbt utvärdera alternativa designlösningar.

Ju fler projekt som LCA-beräknas desto bättre resultat kommer man troligen att få eftersom man bygger upp en bank av siffror och erfarenhet som gör att man kan förfina materialen och processerna så att de bättre passar svenska förhållanden. Kompletterat med beräkningar eller schabloner för andra delar av järnvägsbygget kan man få en god uppfattning om vilka delar som påverkar klimatet mest. Bilden är från projekt Flackarp–Arlöv.

Teknikutveckling

Arbete med energieffektivisering leder inte sällan till teknikutveckling eller till att vi använder traditionell teknik på nya sätt. Att komma till bukt med överdimensionering och använda rätt material vid rätt behov, att t ex projektera på sådant sätt att behovet av pumpar i driftskedet minskar, att välja rätt belysning med rätt styrning, att välja beläggning som motsvarar ställda behov etc.

Exempel:

- 1 km bro ger mer utsläpp än 1 km tunnel. Flera korta tunnlar är att föredra än motsvarande sträcka lång tunnel. Både energianvändning och utsläpp kan då minska. Vid kortare tunnlar behövs inte alltid räddningstunnlar.
- Bättre styrning av växelvärme medför inte bara minskad energiförbrukning utan fördelen med att systemet larmar och beskriver vilket fel som inträffat har också resulterat i att felavhjälpning kunnat ske, flertalet gånger, utan störning av tågtrafik.

Kommande projekt bör alltid ha minskade koldioxidutsläpp och energieffektiviserig i fokus. 1000 V-systemet bör övervägas i varje framtida projekt ur både ekonomiska och miljömässiga skäl. Bilden är från projekt Haparandabanan.

Upphandling

Att ställa krav på konsulter och entreprenörer för ökad energieffektivisering i projektet är många gånger komplext. Det är många parametrar som ska vägas in, typen av projekt, vilka möjligheter som finns i det geografiska området, hur utfallet ska värderas etc. Att lyfta frågan om energieffektivisering tidigt, kan underlätta.

En framgångsfaktor för klimatarbetet i projektet är att i upphandlingen ställa kompetenskrav på konsult inom klimat och energiområdet, samt att ställa krav på att klimatfrågorna integreras i projektets framdrift. Även beställaren behöver kompetensstöd på energi- och klimatområdet i sin projektgrupp.

Det är också viktigt att i förfrågningsunderlaget tydligt beskriva de funktionskrav vi ställer för att möjliggöra för konsulten att planera och prissätta arbetet.

En metod som testas vid upphandling av entreprenör, är att ge incitament till energieffektivisering i projektet: *”Entreprenören kan erhålla olika incitament som är kopplade till måluppfyllelser i olika nivåer. Uppfyllande av varje nivå skall bedömas av beställaren kvartalsvis vid fastlagda tillfällen. Beställaren ska alltid motivera sitt beslut. Incitament betalas ut kvartalsvis när bedömningen är genomförd.”*

Slutsats och rekommendationer

Infobladen visar att det finns många olika typer av åtgärder som vi kan tillämpa i våra investeringsprojekt. Den sammanfattande rapporten ger en överblick över det arbete som utförs i investeringsprojekten. Energieffektiviseringsaktiviteterna handlar om olika sätt att minska mängden transporterade massor, planeringsverktyg, teknikutveckling och upphandling. Genom att sprida goda idéer hoppas vi inspirera till ytterligare energieffektiviseringsaktiviteter i våra anläggningsprojekt.

Energieffektivisering är i många fall en relevant parameter att ha med sig i utvärderingen av olika lösningar och alternativ. Enkla beräkningar ger ofta en god uppfattning om vilka förslag som ger besparingar i utsläpp eller energiförbrukning. Viktigt att tänka på är påverkan i både anläggnings– och driftskede.

Nu skalas arbetet upp och vi sätter energieffektiviseringsarbetet högt på vår dagordning. Det finns mycket att vinna! Vi behöver intensifiera diskussionen kring hur vi kan arbeta med energieffektivisering i fler projekt och vi behöver fånga upp och sprida information om det arbete som utförs. Utifrån detta kan vi se över våra regelverk och arbeta med styrning och råd.

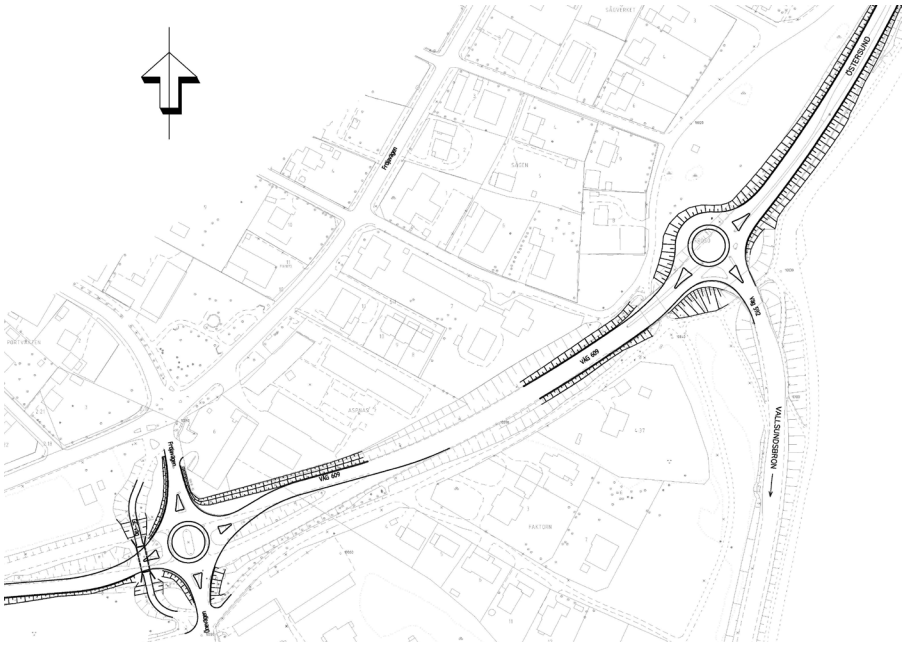
Det finns synergier mellan god ekonomi, ny teknik och hållbar utveckling i våra investeringsprojekt. Om vi t ex arbetar aktivt med att sänka materialkostnaderna och löser det med nya tekniska lösningar så får vi också oftast positiv miljöeffekt genom sänkta utsläpp vid tillverkning, transport och underhåll.

Arbetet med energieffektivisering i Investeringsprojekt fortsätter, så att de deltagande investeringsprojekten kan gå i mål med sina påbörjade aktiviteter. Beräkningarna används sedan bland annat till att hitta standardiserade modeller för hur verksamhetsområde Investering kan redovisa sitt energieffektiviseringsarbete. Det finns ett stort värde i att följa upp utfall och erfarenheter och göra dessa tillgängliga för andra. Även små energieffektiviseringsåtgärder får stor betydelse när de implementeras över hela Trafikverkets verksamhet, eller sprids till externa anläggningsprojekt.

Trafikverket vill tydliggöra för konsulter och entreprenörer att det finns ett intresse för nya energibesparande åtgärder i Trafikverkets anläggningsprojekt. Genom att sprida information om Trafikverkets energieffektiviseringsarbete samt att ta upp frågan vid t ex projekterings– och byggmöten ökar samarbetet inom branschen och sannolikt upptäcks fler möjligheter till minskad energianvändning.

Om vi ska nå energi– och klimatmålen måste vi arbeta intensivt med hållbarhetsfrågor. När Trafikverket lyfter energieffektivisering som en av de viktigaste utvecklingsområdena tas en tydlig inriktning mot en hållbar infrastuktur fram. Det är en viktig uppgift för Trafikverket att reducera energiåtgången i såväl egen som upphandlad verksamhet.

Oavsett om våra mål är tekniska, ekonomiska eller miljömässiga, når vi målen snabbare om vi hjälps åt.



Några arbeten har också lärt oss att det är först när vi studerar produkter och metoder noga som det går att avgöra vad som är bäst för tillfället. Bilden är från projekt Korsningar på väg 609/592 Vallaleden.

TRAFIKVERKET

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1.
Telefon: 0771-921 921. Texttelefon: 010-123 50 00.

www.trafikverket.se

TRAFIKVERKET. JUNI 2012. PUBLIKATION:2013:096. ISBN: 978-91-7467-488-0. PRODUKTION: GRAFISK FORM, TRAFIKVERKET. FOTO: MICHAEL ERHARDSSON, MALIN SKOOG/MOSTPHOTOS.COM. SAMT TRAFIKVERKET.