

SATSNINGAR PÅ VÄGNÄTET KAN MINSKA KLIMATUTSLÄPPEN

Rambolls vägrapport 2021

RAMBOLL.SE

RAMBOLL

Bright ideas. Sustainable change.

VÄGARNAS BETYDELSE FÖR MILJÖN - SÅ KAN VI MINSKA KLIMATUTSLÄPPEN

Det svenska transportsystemet står för nästan en tredjedel av Sveriges totala utsläpp av växthusgaser. Av dessa utsläpp kommer cirka 90 procent från vägtrafiken. Att minska de här utsläppen är därför en avgörande utmaning just nu. Det svenska miljömålet är att utsläppen av växthusgaser från inrikes transporter senast 2030 ska ha minskat med 70 procent jämfört med 2010.¹ Kan vi nå det målet?

Mellan 2007 och 2012 minskade utsläppen från inrikes transporter. De senaste åren har de i stort sett varit oförändrade och 2018 ökade utsläppen återigen något, vilket troligtvis berodde på ökad lastbilstrafik.² Även om de totala utsläppen har minskat de senaste 15 åren så räcker det inte för att Sverige ska nå miljömålet till 2030. Utsläppen från transportsektorn måste bli ännu mindre.

Naturvårdsverket har konstaterat att transportsektorn behöver bli mer effektiv, både i termer av energiutsläpp och samhällsplanering.³ I den här sammanställningen fokuserar vi på det senare. Vi menar att det genom god planering av investeringar i vägnätet går att uppnå avsevärda utsläppsminskningar, som kan bidra till att Sverige kan nå miljömålet. Detta är ett perspektiv som även har uppmärksamats av Trafikverket, som i sitt nya inriktningsdokument pekar ut underhåll, förbättring och klimatreducerande åtgärder som huvudfokus.

Genom att identifiera så kallade hotspots, det vill säga vägar, eller avsnitt av vägar, där fordonens energiförbrukning (och därmed utsläppen) är högre än på andra ställen, kan vi utifrån fakta ta mer hänsyn till hållbarhet och klimatpåverkan då väginfrastruktur planeras. För det första kan vi studera och avgöra om dessa hotspots bör tas med i den långsiktiga planeringen då trimningsåtgärder ska genomföras. Det vill säga: Var kan vi minska utsläppen genom att trimma befintliga vägar? Var får vi störst miljövinst av investeringarna? För det andra kan vi fundera över den mest optimala vägdesignen och hitta lösningar som innebär minskade klimatutsläpp. För det tredje kan vi titta på hur den framtida elektrifieringen av vägnätet kan göras på bästa sätt, för att spara så mycket energi som möjligt.

1. (källa: <https://www.sverigesmiljomal.se/etappmalen/utslapp-av-vaxthusgaser-fran-inrikes-transporter/>)

2. (källa: <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Transporter-och-trafik/>)

3. (källa: <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Transporter-och-trafik/>)

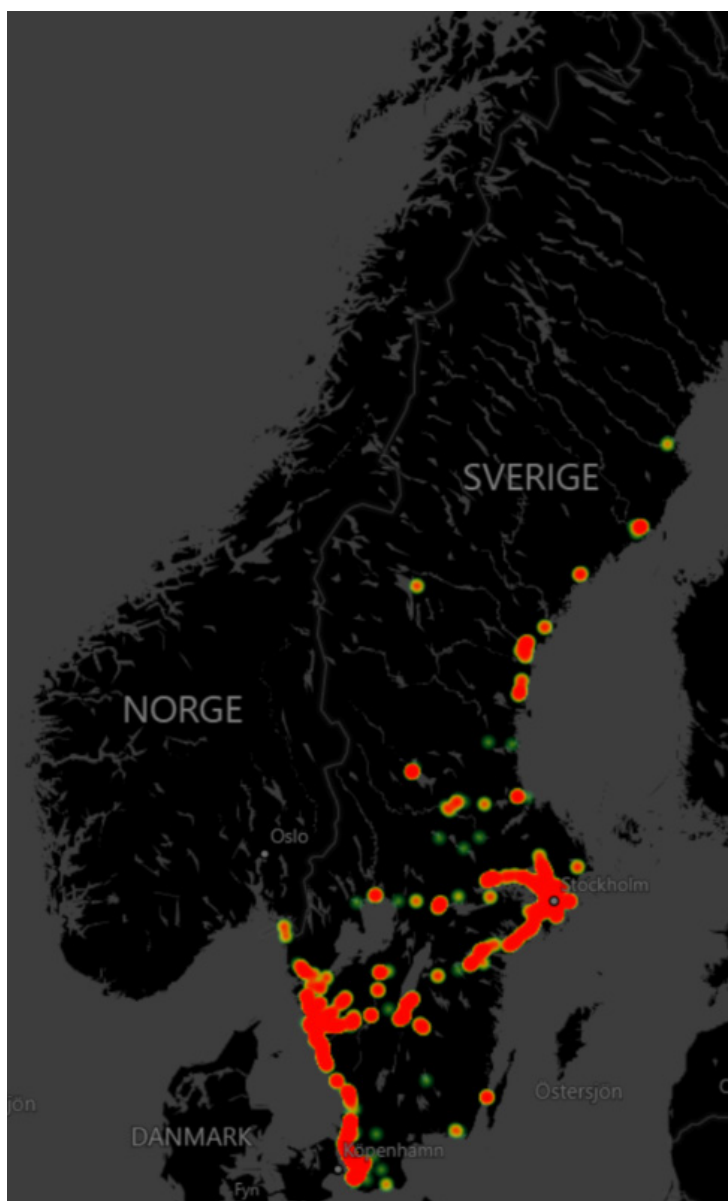
”HOTSPOTS” – HÄR ÄR UTSLÄPPEN SOM STÖRST

För att illustrera utsläppen vid svenska vägar i ett makroperspektiv har vi identifierat så kallade hotspots. Detta har vi gjort med hjälp av ett analysverktyg, FuelSave, som beaktar vägarnas 3D-geometri, vägytans kondition, hastigheten med mera för att simulera energi- och bränsleförbrukning utifrån den verkliga trafiksituationen.

Som framgår av kartan över de statliga vägarna är utsläppen stora i och i anslutning till storstadsregionerna. I dessa områden bor mer än en tredjedel av landets befolkning. De korta transporter inom storstadsregionerna är

omfattande. Detsamma gäller de längre och inte sällan tunga transporter till storstäderna.

Om vi istället riktar uppmärksamheten mot utsläppen utanför storstadsregionerna så ser vi emellertid att koncentration av utsläpp inte bara är ett storstadsfenomen. I tabell 1 har vi listat hotspots som inte ligger i anslutning till storstadsregionerna. Syftet med listan är att visa att koncentrerade och stora utsläpp från transporter uppstår där vi kanske inte alltid tror att de ska uppstå. Hotspots med höga nivåer av utsläpp från transporter finns i hela landet, från Skåne i söder till Västerbotten i norr.



TABELL 1.

Vägavsnitt med stora koldioxidutsläpp så kallade ”hotspots”. Exklusive storstadsregionerna. Rangordning efter storlek på tätorten.

E18 GÄRSTA
E4 HARMÅNGER-GNARP
E6 HALLANDSÅSEN
E6 MELLBYSTRAND
R40 BOLLEBYGD
E45 ÄLVÄNGEN
E45 LILLA EDET
E16 HOFORS
E6 STRÖMSTAD
R40 ULRICEHAMN
E45 MORA
E20 VÅRGÅRDA
E4 MJÖLBY
R40 NÄSSJÖ
R46/47 FALKÖPING
E18 NORRTÄLJE
E4 HÄRNÖSAND-ÄLANDSBRO
E6 STENUNGSUND
E18 KARLSKOGA
E16 BORLÄNGE
R49 SKARA-SKÖVDE
E4 ÖRNSKÖLDSEVIK
R44 UDDEVALLA
E4 NYKÖPING
E16 FALUN
E14 ÖSTERSUND
E22 KARLSKRONA
137 KALMAR-ÖLAND
E22 LUND-GÅRDSTÅNGA
E18 KARLSTAD
E4 SUNDSVALL-TIMRÅ
E4/E16 GÄVLE

Källa: Ramboll, FuelSave

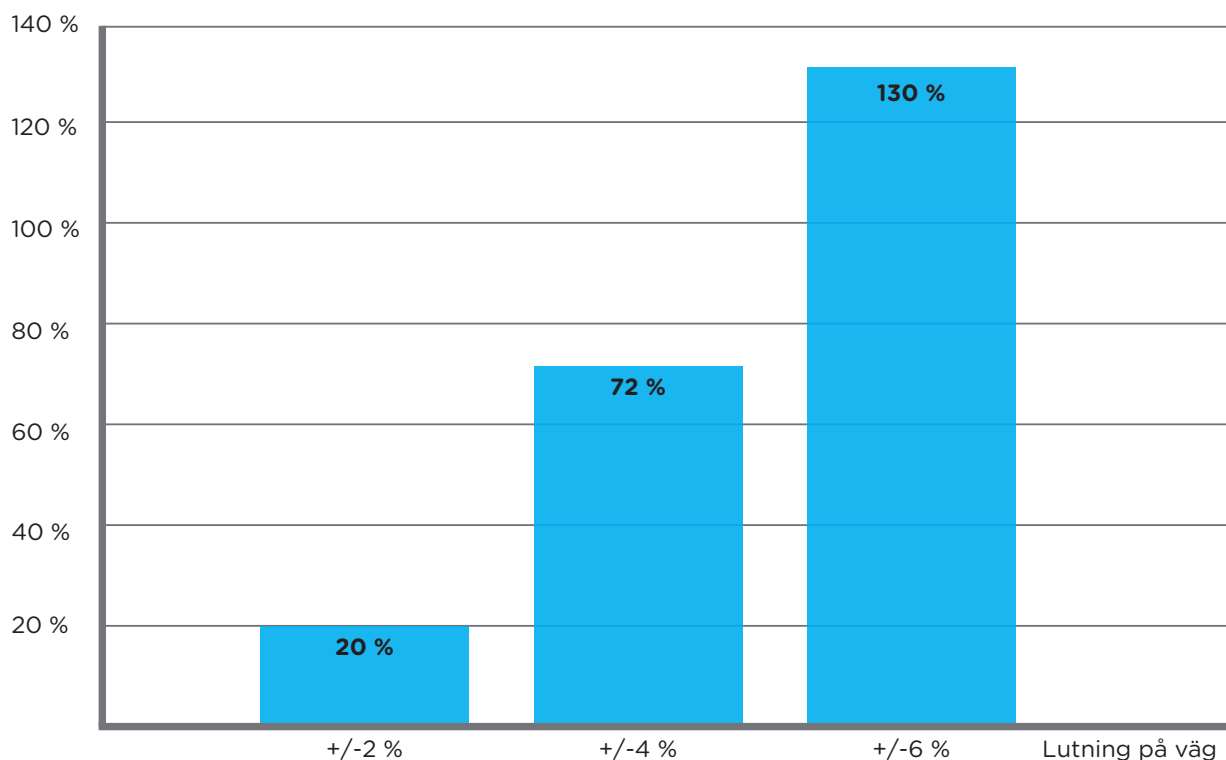
VAD ORSAKAR DESSA HOTSPOTS?

Vi har här inte gjort någon närmare analys av orsaken till de höga utsläppen vid utpekade hotspots. Kartan ger oss bara en översiktlig bild av var i Sverige utsläppen är koncentrerade. Så vad kan koncentrationen av utsläpp bero på? När en lastbil kör från punkt a till b förbrukar den energi och släpper ut en viss mängd koldioxid. Detta utsläpp påverkas av olika faktorer, till exempel avstånd, trafiktäthet, bränsle och teknik. Det finns en annan, ofta förbisedd, faktor som kan ha stor påverkan på klimatutsläppen – geometrin.

En väg med stora höjdskillnader och mycket kurvor innebär större utsläpp på grund av högre energi- och bränsleförbrukning – och en markant ökning av utsläppen av växthusgaser. Bränsleförbrukningen hos tunga lastbilar påverkas extremt mycket av vägars backar och kurvor. I rapporten "Klimatförbättringar i infrastrukturprojekt" beräknar Trafikverket att en väg med 4 respektive 6 procents lutning innebär 72 procent respektive 130 procent mer utsläpp av koldioxid för tung trafik. Det är därför rimligt att anta att geometrin och vägarnas kondition är faktorer som till viss del kan förklara de höga utsläppen på vissa vägar.

ÖKNING I PROCENT AV KOLDIOXID JÄMFÖRT MED 0 % LUTNING

Ökning av
utsläpp



Mot bakgrund av kartan över hotspots i hela landet finns det starka skäl att mer detaljerat se över hur partier av befintliga svenska vägar i hela landet kan trimmas. Här finns stora miljövinster

att göra. Merparten av vägtransporterna i landet är korta eller medellånga. Enligt Trafikanalys är avståndet mindre än 100 kilometer för 72 procent av transporterna.

KLIMATSMARTARE PLANERING AV VÄGAR

För att minska klimatpåverkan från transporter på svenska vägar krävs en rad åtgärder. En sådan är att i samband med att nya vägar ska byggas, eller att befintliga vägar ska trimmas, ta större hänsyn till vägarnas sträckning och utformning. Vägarna måste planeras mer klimatsmart.

Vid planering och projektering av vägar tar man ofta hänsyn till hur miljöpåverkan ser ut under byggnationen. Man beaktar exempelvis tillverkning och transport av material samt själva byggandets energiförbrukning och därmed klimatpåverkan. Men det är väldigt sällan som man beaktar hur vägarnas framtida trafikering påverkar klimatet och miljön. Detta trots att byggandet av en väg endast står för 5-10 procent av vägens klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv. Resterande 90-95 procent av klimatpåverkan kommer från trafiken.

Eftersom till och med mycket små förändringar av vägens utformning ger otroligt stora effekter på energi- och bränsleförbrukning,

finns en stor möjlighet att skapa en markant klimatreducerande effekt med mycket små medel. Och allt kan göras här och nu utan att invänta en långsam elektrifiering.

Ett sådant perspektiv beskrivs av bland andra Trafikverket, som i en rapport⁴ skriver att utsläpp från allmän trafik är mycket stora i driftsskede ”i förhållande till utsläpp i anläggningskede och bör beaktas i linjevalsprocessen vid anläggning av vägar”. Innebörden är att större hänsyn bör tas till de utsläpp som uppstår efter att vägen byggts och trafikerats.

Dessutom är elektrifieringen endast en liten del av lösningen då el/energi måste produceras för att ladda fordonens batterier och denna energitillverkning är i de flesta länder fortfarande baserad på fossila energikällor av något slag. Genom att minska trafikens energibehov skapas också möjlighet till ökad räckvidd hos elfordon och/eller chans till minskad batteristorlek (som indirekt ger en klimatpositiv effekt).



4. Klimatförbättringar i infrastrukturprojekt (Trafikverket 2020:095)

SÅ MYCKET KAN UTSLÄPPEN MINSKA MED BÄTTRE PLANERING AV NYA VÄGAR

Vi har i flera projekt använt vårt analysverktyg FuelSave för att planera nya vägars dragning. Genom att inkludera framtida koldioxidutsläpp från trafiken i analysen, och inte bara utsläppen som uppstår under bygget, vet vi att beslut

som annars skulle framstå som ohållbara kan motiveras genom minskad total klimatpåverkan. Två konkreta exempel är de beräkningar som Ramboll gjort inom ramen för projekt med E6 i Norge och E22 i Blekinge.

E6 I NORGE

Vid planering av lösningar på delar av E6 i Norge diskuterades effekten av en tunnel kontra en traditionell bergskärning på fyra kilometer av sträckan. Den miljömässiga vinsten i trafikerings-skedet var hela 400 000 ton koldioxid över en livscykelperiod på 40 år. Detta motsvarar 60 miljoner liter bränsle och drygt 900 miljoner norska kronor. Koldioxidreduceringen motsvarar dessutom ett socioekonomiskt värde på cirka 2,8 miljarder kronor.

MILJÖBESPARING:

400.000 ton koldioxid

Samhällsekonomiskt värde:
2 800 000 000 NOK

E22 I BLEKINGE

E22 i Blekinge byggs ut till fyra fält. I samband med detta rätas väglinjen ut. Effekten blir en besparing på cirka 200 000 ton koldioxid. Detta är en större besparing än koldioxidutsläppen under byggfasen. Åtgärden och investeringen är alltså positiv ur ett klimatperspektiv. Värdet av koldioxidbesparingen är cirka 1,4 miljarder kronor.

MILJÖBESPARING:

200.000 ton koldioxid

Samhällsekonomiskt värde:
1 400 000 000 SEK

SÅ MYCKET KAN UTSLÄPPEN MINSKA MED ELEKTRIFIERING AV FORDONSFLOTTAN

På sikt ska delar av de svenska vägarna elektrifieras. Hur stor kan miljövinsten bli? Enligt Trafikverkets basprognoser förväntas persontrafiken öka med 28 procent till 2040, och tung trafik på väg med motsvarande 44 procent. Samtidigt måste utsläppen minska avsevärt, främst genom elektrifiering av fordonsflottan. Med hjälp av FuelSave kan effekten av elektrifiering estimeras.

Om vi inte elektrifierar fordonsflottan i högre utsträckning visar våra uppskattningar att

transportsektorns utsläpp kommer att vara drygt 30 procent högre år 2040 än idag. Det motsvarar ungefär 38 miljoner ton koldioxid per år. Om hälften av alla personbilstransporter 2040 istället utförs med elektrifierade fordon, kommer koldioxidutsläppen att kunna sänkas med upp emot 10 procent. Det är en inte obetydlig potentiell förbättring. Men för att åstadkomma ännu större miljövinster genom elektrifiering behöver vi förändra även de tunga transportererna.

HUR SKA FRAMTIDENS ELVÄGAR DRAS?

Var ska den nya infrastrukturen för elektrifiering av fordonsflottan installeras för att ge största möjliga nytta? Det är en central fråga som måste ställas. För personbilar handlar det mycket om placering av laddstationer för långväga resor. För tung trafik handlar det om elvägar och bränsle-cellsmotorer (vätgas).

De rådande framtidsvisionerna kring en förändrad tung fordonsflotta behandlar vätgasdrivna fordon och tunga fordon som trafikeras och laddas längs elspår på de större vägarna (så kallade elvägar). Båda teknologierna kommer kräva väsentliga investeringar i ny infrastruktur. Var infrastrukturen lokaliseras är en fråga om hur vi effektivast nyttjar våra gemensamma resurser för maximal utväxling på samhällsliga hållbarhetsinvesteringar. FuelSave kan bidra till effektiv lokalisering av framtidens laddstationer och elvägar.

Om både tunga transporter och personbils-transporter till hälften drivs av icke fossila drivmedel till 2040 kommer koldioxidutsläppen att kunna minska med ungefär 35 procent jämfört med dagens nivåer. För att nå dit behöver vi inte bara investera i framtidens teknologi, utan även investera smart.

Analys av vägdata på en samhällslik nivå handlar om smarta investeringar som hjälper oss att minska klimatavtrycken effektivt, samtidigt som vi undviker att slösa stora summor pengar. Topografin påverkar energiåtgången, men även kurvor, hastighet och vägkondition påverkar. FuelSave för samman dessa variabler med prognoser för den framtida trafikutvecklingen och fordonsflottan, och skapar beslutsmaterial som aldrig tidigare kunnat erbjudas.



OM ANALYSVERKTYGEN

Waywise är en digital plattform som inrymmer flera olika verktyg, som alla syftar till att kombinera vägdata från olika källor med smarta algoritmer. Resultatet blir ett stort värdeskapande med enkla handgrepp och ökad användning av redan befintlig data.

FuelSave är namnet på det verktyg som kan användas för att reducera klimatpåverkan från våra vägtransporter. Verktöget kan användas i en mängd olika applikationer, varav vägplanering, design och underhåll är några exempel. En annan applikation är att modifiera tunga transporters ruttplanering.

FuelSave använder till exempel vägars verkliga 3D-geometri och vägytans kondition för att, som med en digital tvilling, simulera energi- och bränsleförbrukning i en trovärdig miljö utifrån verklig trafikeringssituation. Detta ger en mer komplett bild av LCA (lifce cycle assesment) eftersom FuelSave tar hänsyn till de 90 procent av klimatpåverkan som man normalt inte tar i beaktande. Det innebär en väldigt god möjlighet att påverka infrastrukturens klimatpåverkan redan i dag.