



Vid spårvägsbyggnation är utsläpp av koldioxid inte försumbara, väsentligt större än för en motsvarande bussbana av BRT-typ. Stora utsläpp av betong, stål och kablar ger rejäla "koldioxidavtryck". Men dessa utsläpp är av engångsnatur och kompenseras mer än väl under driften i de 30 år som den här refererade studien behandlar. Bild från spårvägsbyggnation i Besançon.

Vilket är grönast:

Spårväg eller buss?

Hur är det egentligen, är spårvägstrafik alltid mer "miljövänligt" än busstrafik? Om man betraktar hela livscykeln, med byggnation och drift under 30 år, visar spårvägen tydliga fördelar. Men det

gäller att bygga med minimala koldioxidutsläpp. En ny fransk studie har beräknat en fiktiv linje i Belgien. Resultaten skulle sannolikt bli annorlunda under svenska förhållanden.

Av Patrick Laval

Vid tidpunkten för miljömotet COP22 i november i Marra-kech, presenterade Alstom och det Parisbaserade konsultföretaget Carbone 4 en jämförande studie om koldioxidavtryck för spårvägar respektive för bussar i BRT-system.

De två trafiklösningarna konkurrerar ofta

med varandra när nya kollektivtrafiksystem är under diskussion. Hittills har det varit i stort sett endast en fråga om kostnader för investeringar, trafik och livslängd som har styrt valet till förmån för det ena eller det andra.

Däremot har miljöpåverkan av dessa transportsätt knappast beaktats, en följd

av att koldioxidutsläpp under hela livscykeln inte har beräknats, utan oftast under endast driftskedet.

Så länge det är enbart driftskedet som betraktas har spårvagnen tydliga fördelar, särskilt vad gäller specifik energiförbrukning. Men hur är det under byggskedet?

Många frågor får således övergripande



Alternativa vagnparker som ligger till grund för studien, avseende drift under 30 år:
 20 spårvagnar
 90 dieselledbussar
 98 laddhybridledbussar
 102 batteriledbussar
 Antalet fordon återspeglar dels passagerarkapaciteter, dels livslängder.

Busstrafik av BRT-typ har gynnsamma värden beträffande "ban"-byggnad och fordonskonstruktion, men sämre i driftfasen, enligt den aktuella studien. Bild från busstrafiksystemet i Metz.

svär i den gemensamma studie som Alstom och Carbone 4 har genomfört.

Alstoms elkraftöverföringssystem APS och SRS, och olika energilagringssystem, gör det möjligt för företaget att utrusta både spårvagnar och bussar, dock är företaget klart mer representerat när det gäller spårvagnar.

Det är därför inte förvånande att Alstom har valt att offentliggöra en jämförande studie vars resultat är till förmån för spårväg i fråga om koldioxidutsläpp.

Studien visar att den nya principen för spårvägsbyggnation, Attractis, har lägre utsläpp av koldioxid under byggskedet än konventionellt byggda spårvagnar. Anledningen är att byggmetoderna har optimerats jämfört med hittills använda metoder.

Det gäller särskilt totalt minskad byggtid, minskade störningar under byggtiden, och lägre risker för byggförseningar.

Med principen Attractis ska det vara möjligt att bygga en funktionsduglig spårväg om tio kilometer på 30 månader, till en investeringskostnad som har reducerats med 20 procent jämfört med konventionell teknik.

Principen Attractis kräver också mindre volym av betong, stål och elkablar. Därmed bör även utsläppen av växthusgaser minska med cirka 20 procent.

Det är en beräkning som baseras på erfarenheter från 17 spårvägsprojekt som

genomförts av Alstom och trafikeras med spårvagnsmodellen Citadis.

Fiktiv linje i Belgien

En fiktiv tio kilometer lång linje i Belgien används som fallstudie i undersökningen,



Omslaget till den franska originalversionen av den refererade studien. Engelsk version är tillgänglig här: <http://www.slideshare.net/AlstomGroup/tramways-or-bus-rapid-transit-which-is-greener>

tänkt att trafikeras under 30 år. Studien tar hänsyn till både byggande och drift, av såväl bana som fordon.

Beräkningsmodellen som används baseras på att utsläppen av växthusgaser är en produkt av fyra faktorer: behovet av mobilitet, det transportslag som valts, energieffektiviteten hos detta transportslag samt innehåll av kol i den energikälla som utnyttjas.

Belgien valdes för sin måttligt gynnsamma elmix, vilken resulterar i utsläpp av 240 g CO₂ per kWh.

Detta är ett genomsnittligt europeiskt värde, men tre gånger högre än det som är aktuellt i Frankrike, där kärnkraften står för mer än tre fjärdedelar av elförsörjningen, men mycket lägre än det kinesiska värdet på 800 g CO₂ per kWh.

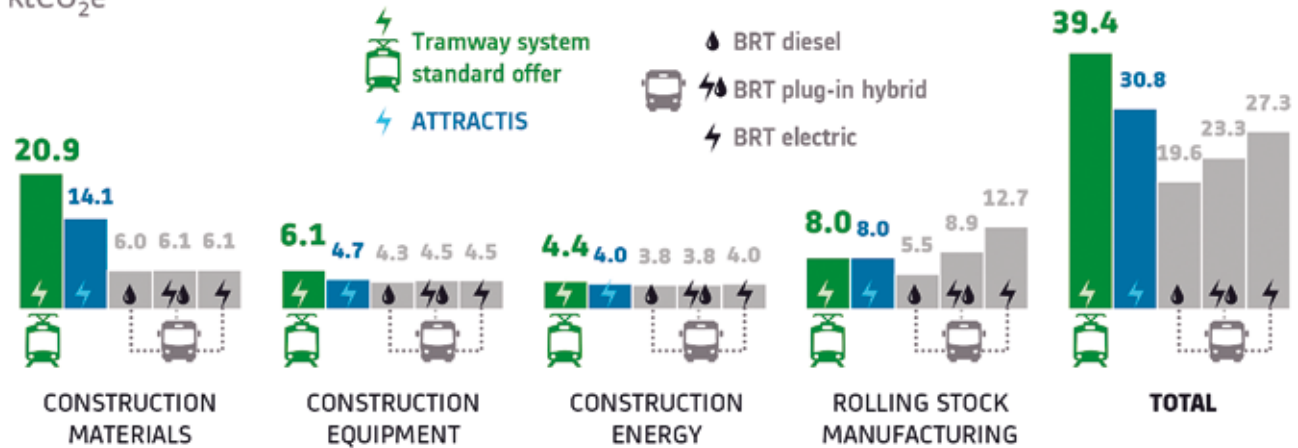
(I Sverige är utsläpp vid elkraftproduktion blygsamma 20–40 g CO₂ per kWh. Vi har således en elproduktion som i detta avseende är synnerligen gynnsam för elektriska transportmedel, övers annu)

Studien genomfördes med ett givet antal passagerare per timme och riktning i riktningstid: 6400, en passagerarvolym som är möjlig för en spårvägslinje, men nog det dubbla mot vad som kan vara aktuellt för BRT, trots att trafikformens förespråkare gärna anger mycket höga passagerarantal.

Fem trafikalternativ undersöktes: tre varianter av BRT, med konventionell diesel-drift, batteridrift och som laddhybridbuss.

EMISSIONS FROM CONSTRUCTION PHASE

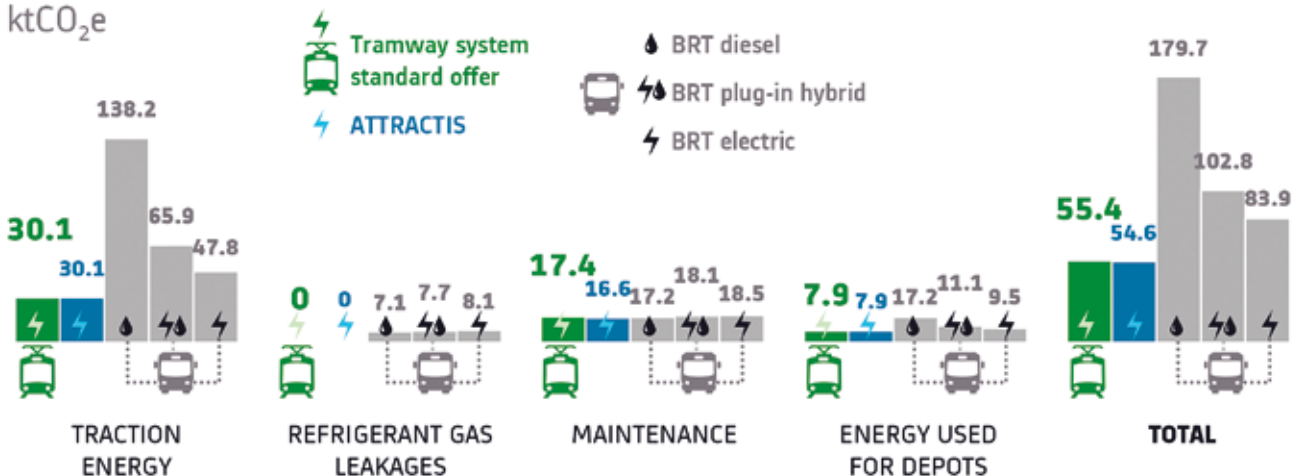
ktCO₂e



Byggfas: CO₂-utsläpp vid byggnation av spårväg respektive BRT. Grön spårväg avser klassisk konstruktion, blå spårväg avser Alstoms princip Attractis. Bussalternativen (grå) avser från vänster till höger: dieseldrift, laddhybrid och batteribuss. Eftersom infrastruktur för BRT är lättare än för spårväg blir, enligt studien, CO₂-utsläppen 2,2 gånger lägre än vid byggnation av spårväg. Tillverkning av en dieseldriven BRT-buss antas producera 30 ton CO₂, medan en spårvagn ger 400 ton CO₂.
Illustration: Alstom och Carbon 4

EMISSIONS FROM OPERATION PHASE

ktCO₂e



Driftfas: CO₂-utsläpp under 30 års trafik: De dieseldrivna BRT-bussarna genererar 3,3 gånger mer CO₂ än spårvägsalternativen, även laddhybrid och batteribuss genererar mer, 86 respektive 51 procent. I figuren anges värden för energi för driften, läckage av kylmedel, påverkan från service och underhåll samt energi som nyttjas i depåer. Summor anges längst till höger.
Illustration: Alstom och Carbon 4

Därtill ingick två spårväglösningar, dels konventionell bygghet, dels Alstoms princip Attractis.

För BRT har aktuella värden hämtats ur publikationer från franska institutioner (ADEME) och internationella (Chalmers i Göteborgs och från BRT-systemet i Bogotá).

Värdena är teoretiska för de elektriska 18-metersbussarna, eller som en av rapportförfattarna uttrycker det: "än så länge är detta science fiction". Antalet batteridrivna ledbussar är globalt nämligen synnerligen begränsat.

Å andra sidan är uppgifter om spårvagnarna i högsta grad verkliga och kommer från erfarenheter från Alstoms leveranser.

Byggfas: fördel buss

Under byggskedet har ett BRT-system fördelar vad gäller CO₂-utsläpp jämfört med spårväg: CO₂-utsläppen i samband med etableringen av en ny linje är tydligt till nackdel för spårvägen i form av större åtgång av byggmaterial, men skillnaden är mindre för själva entreprenarbetena, således energiåtgång i samband med byg-

gandet. Sammantaget är utsläppen för att bygga en spårvägsinfrastruktur 2,2 gånger högre än för en BRT-infrastruktur.

Det är inte särskilt överraskande: en spårväg kräver omläggningar av rör, sedan spårläggning och upphängning av kontaktledningar.

Men BRT är ingalunda utsläppsfritt utan det krävs också här förarbeten och förstärkning av vägbanan, samt gatumodifieringar.

Slutligen, båda transportslagen har gemensamt att installation av exempelvis gatumöbler i form av väntkurar och annat