

Fordonsmätningar på Hornsgatan år 2017

Fordonstyper, bränslen, euroklasser och utsläpp av kväveoxider och partiklar. Jämförelse med år 2009.

Lars Burman, Max Elmgren och Michael Norman



SLB-analys, mars 2019



Uppdragsnummer	2018034
Daterad	2019-03-25
Handläggare	Lars Burman
Status	Granskad av Christer Johansson

Förord

Denna utredning är genomförd av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholms stad. Rapporten har sammanställts av Lars Burman, Max Elmgren och Michael Norman. Mätningarna är utförda av SLB-analys i samarbete med Facility Labs AB [1].

Innehåll

Sammanfattning	6
Bakgrund.....	9
Syfte.....	10
Trafikmätningar	11
Mätplatser.....	11
Trafiksammansättning	12
Fordonspassager för respektive körriktning	12
Bränslesammansättning	14
Euroklasser (utsläppsklasser).....	15
Efterlevnad av miljözonen för tung trafik	16
Utsläpp av luftföroreningar	19
Kväveoxider, NOx.....	19
Avgaspartiklar	20
Sotpartiklar	21
Jämförelse mellan 2009 och 2017 års mätningar	22
Fordon och bränslen.....	22
Euroklasser (utsläppsklasser).....	23
Utsläpp av kväveoxider.....	24
Halter av kväveoxider och kvävedioxid	26
Utsläpp och halter av avgaspartiklar	27
Utsläpp och halter av sotpartiklar	29
Jämförelse med andra fordonsregistreringar 2017	32
E18 vid Mörby centrum.....	32
Kameraregistreringar vid uttag av trängselskatt	34
Referenser	36
Bilaga 1	37
Bilaga 2	38
Bilaga 3	40
Bilaga 4	42
Bilaga 5	44

Sammanfattning

Bakgrund och syfte

Utsläppen av kväveoxider från trafiken på Hornsgatan i Stockholms innerstad är för höga och den lagstadgade miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid till skydd för människors hälsa klaras inte även om halterna har minskat under senare år. I denna utredning analyseras fordonssammansättningen på Hornsgatan utifrån kameraregistreringar under perioden 27 september till 8 november 2017. Huvudsyftet med utredningen är att kartlägga vilka fordon som bidrar mest till utsläppen och de halter av kvävedioxid och partiklar som mäts upp vid gatan. I rapporten redovisas även beräkningar för hur utsläppen har förändrats sedan 2009 då liknande kameraregistreringar genomfördes och hur detta stämmer med de uppmätta haltförändringarna.

Fordonssammansättning 2017

Av de registrerade fordonspassagerarna på Hornsgatan under mätperioden utgör personbilarna ca 78 % och de lätta lastbilarna ca 14 %. Den tunga trafiken utgör ca 8 %, varav tunga lastbilar ca 6 % och bussar ca 2 %. Av personbilarna är ca 48 % bensindrivna och ca 42 % drivs av diesel. Övriga personbilar är gas och etanol samt bilar med enbart eldrift, vilka utgör ca 0,4 % av de registrerade personbilspassagerarna. För lätta och tunga lastbilar dominerar diesel med ca 91 % respektive ca 94 % och för bussarna dominerar diesel med ca 85 %. De senare utgörs främst av SL:s biodieselbussar i linjetrafik.

Även fordonens s.k. euroklasser registrerades på Hornsgatan. Dessa anger vilka utsläpps-krav som gällde vid första registreringen och för nya fordon har kraven successivt skärpts sedan krav motsvarande Euro 1 började gälla 1993. Av bussarna tillhör ca 97 % den senaste klassen Euro 6 och motsvarande andel för tunga lastbilarna är ca 30 %. Euro 6 är obligatoriskt fr.o.m. 2014 för nya tunga fordon och innebär en kraftig skärpning för utsläpp av kväveoxider i jämförelse med Euro 5. För personbilar diesel är ca 48 % Euro 6 mot ca 28 % för personbilar bensin. De äldsta fordonen på Hornsgatan som inte tillhör någon euroklass var äldre än 24 år vid registreringen. Dessa fordon var vanligast bland lätta lastbilar bensin (20 %) och personbilar bensin (3,5 %).

Efterlevnad av miljözonen för tung trafik 2017

På Hornsgatan gäller miljözon för tunga lastbilar och bussar sedan år 1996, vilket innebär bestämmelser enligt Trafikförordningen (1998:1276) för vilka euroklasser som är tillåtna. År 2017 var tunga fordon av Euro 5 och Euro 6 tillåtna samt Euro 4 med första registreringsår 2009 och 2010. Kameraregistreringarna visar att ca 10 % av den tunga trafiken på Hornsgatan bröt mot miljözonsbestämmelserna, vilket motsvarar ca 192 tunga fordon per dygn, varav 182 tunga lastbilar och 10 bussar. Det innebär att ca 13 % av de tunga lastbilarna och ca 2 % av bussarna bröt mot miljözonsreglerna. Ingen hänsyn har tagits till eventuell sökt dispens för fordonen.

Utsläpp av kväveoxider 2017

Beräkningar utifrån registrerad fordonssammansättning samt emissionsfaktorer från HBEFA-modellen (version 3.3) för Hornsgatan visar att ca 87 % av utsläppen av kväveoxider på Hornsgatan kommer från dieseldrivna fordon, vilka utgör ungefär hälften av trafiken. De bensindrivna fordonen står för ca 11 % av utsläppen och de utgör ca 38 % av trafiken. Övriga ca 3 % av NO_x-utsläppen kommer från etanol- och biogasfordon.

Av fordonstyperna bidrar de dieseldrivna tunga lastbilarna mest till totala utsläppen av NOx med ca 49 %, medan dieseldrivna personbilar och lätta lastbilar bidrar med ca 26 % respektive ca 9 %. De tunga diesalbussarna, där nästan alla omfattas av hårda Euro 6-krav, står för ca 2 % av NOx-utsläppen. De tunga fordonen som bröt mot miljözonsbestämmelserna beräknas stå för ca 10 % av de totala utsläppen av kväveoxider på Hornsgatan. Det är en lika stor andel som alla lätta lastbilar står för.

Utsläpp av avgaspartiklar 2017

Beräkningarna visar att ca 89 % av utsläppen av avgaspartiklar på Hornsgatan kommer från dieseldrivna fordon. De bensindrivna fordonen står för ca 6 % av utsläppen och övriga ca 5 % kommer från etanol- och biogasfordon. Av fordonstyperna bidrar de dieseldrivna tunga lastbilarna mest till totala utsläppen med ca 48 %, medan dieseldrivna personbilar och lätta lastbilar bidrar med ca 22 % respektive ca 16 %. Bussarna står för ca 3 % av utsläppen av avgaspartiklar.

Utsläpp av sotpartiklar 2017

Beräkningarna visar att ca 97 % av utsläppen av sotpartiklar på Hornsgatan kommer från dieseldrivna fordon. De bensindrivna fordonen står för ca 2 % och övriga utsläpp ca 1 % kommer från etanol- och biogasfordon. Av fordonstyperna bidrar de dieseldrivna tunga lastbilarna mest till totala utsläppen med ca 46 %, medan dieseldrivna personbilar och lätta lastbilar bidrar med ca 26 % respektive ca 22 %. Bussarna står för ca 2 % av sotpartikelutsläppen.

Fordonssammansättning 2009 till 2017

I jämförelse med 2009 års trafikregistreringar på Hornsgatan har det totala trafikflödet minskat med ca 17 %. Det är främst personbilar som har minskat medan den tunga trafiken varit oförändrad. Minskningen beror främst på införandet av dubbdäcksförbud 2010. Vad gäller bränslen har diesel ökat från en tredjedel av trafiken till drygt 50 %. Bensin och etanol har minskat medan gas har ökat något. Bensin och diesel totalt för alla fordonstyper har ökat från ca 84 % till ca 91 %. Den största förändringen vad gäller euroklasser ses för bussar. År 2009 fanns det främst äldre etanolbussar med Euro 1-motorer på Hornsgatan och väldigt få Euro 5 som då var den nyaste euroklassen. År 2017 är nästan alla bussar Euro 6. För tunga och lätta lastbilar är Euro 5 vanligast medan Euro 6 utgör ca 25-30 %. De flesta personbilarna 2009 var Euro 4, men de har till stor del ersatts 2017 av Euro 5 och Euro 6 där den senare klassen är något vanligare på Hornsgatan.

Utsläpp av kväveoxider 2009 till 2017

I jämförelse med 2009 har utsläppen av kväveoxider, avgas- och sotpartiklar minskat på Hornsgatan. Minskningen beror på förändrad fordonspark vad gäller fordonstyper, bränslen och euroklasser samt att trafiken totalt har minskat.

Årliga utsläppen av kväveoxider på Hornsgatan beräknas ha minskat från ca 12,9 ton/km till ca 8,0 ton/km vilket är ca 38 %. En tredjedel av minskningen beror på att trafiken har minskat. Personbilarna har minskat NOx-utsläppen med ca 16 %, vilket är mindre än nedgången av trafikmängden på ca 20 % sedan 2009. NOx-utsläppen per personbil har således ökat något (ca 5 %), vilket kan förklaras av de nya dieselfordonen som tillkommit har relativt höga NOx-utsläpp i verklig körning. Med trafikökningen på 60 % har utsläppen av NOx från dieselpersonbilar ökat med ca 69 %. Störst utsläppsminskning 2009-2017 har bussarna där NOx-utsläppen har minskat med ca 85 % i och med att

etanolbussar av äldre euroklass har ersatts av biodieselbussar med Euro 6 med kraftigt skärpta NO_x-krav som också fått genomslag i verklig trafik. Lätta och tunga lastbilar har minskat NO_x-utsläppen med ungefär en tredjedel sedan 2009. Förändringen beror främst på infasning av nyare euroklasser då sammansättningen av bränsle och antalet fordon varit ungefär detsamma

Utsläpp av avgaspartiklar 2009 till 2017

Årliga utsläppen av avgaspartiklar på Hornsgatan beräknas ha minskat från ca 428 kg/km till ca 83 kg/km mellan åren 2009 och 2017, vilket är ca 81 %. Den stora skillnaden mot kväveoxider beror på att skärpta avgaskrav för partiklar också fått genomslag i verklig trafik. Minskningen i jämförelse med 2009 är störst för bussar med ca 90 %. För personbilarna har utsläppen av avgaspartiklar minskat med ca 71 %. Trots att dieselpersonbilarna är ca 60 % fler 2017 har utsläppen av avgaspartiklar minskat med ca 78 % sedan år 2009. Även för tunga diesellastbilar kan en liknande minskning ses.

Utsläpp av sotpartiklar 2009 till 2017

Årliga utsläppen av sotpartiklar på Hornsgatan beräknas ha minskat från ca 300 kg/km till ca 40 kg/km mellan åren 2009 och 2017, vilket är ca 87 %. Minskningen är störst för lätta lastbilar med ca 92 %. För personbilarna har utsläppen av sotpartiklar minskat med ca 84 %. De tunga lastbilarna har minskat utsläppen av sotpartiklar med ca 82 % sedan 2009.

Uppmätta haltförändringar 2009 till 2017

Mellan år 2009 och 2017 har de totala halterna av kväveoxider på Hornsgatan minskat med ungefär en tredjedel på båda sidor av gatan. I denna skillnad ligger även förändringar av bakgrundshalter mellan åren. Med beaktande av förändrade bakgrundshalter är minskningen av det lokala bidraget av kväveoxider, NO_x, på Hornsgatan ca 35 %. Denna haltminskning stämmer mycket bra med den beräknade utsläppsförändringen av NO_x på ca 38 %.

Mellan år 2009 och 2017 har de totala halterna uppmätta som antalet partiklar per kubikcentimeter på Hornsgatan minskat med ca 54 %. Med beaktande av förändrade bakgrundshalter är minskningen av det lokala bidraget av partiklar på Hornsgatan ca 64 %. Denna haltminskning är något mindre än den beräknade utsläppsförändringen av massan avgaspartiklar på ca 81 %.

Mellan år 2009 och 2017 har halterna av sotpartiklar på Hornsgatan minskat med ca 72 %. Med beaktande av förändrade bakgrundshalter är minskningen av det lokala bidraget av sotpartiklar på Hornsgatan ca 75 %. Denna haltminskning är något mindre än den beräknade utsläppsförändringen av sotpartiklar på ca 87 %.

De uppmätta totala halterna på Hornsgatan beror förutom av de lokala utsläppen och bakgrundshalterna även på hur olika meteorologiska parametrar påverkar utvädringen av luftföroreningar. De meteorologiska förutsättningarna 2009 och 2017 var i stort sett samma enligt mätningar på Södermalm.

Bakgrund

Utsläppen av kväveoxider från trafiken på Hornsgatan i Stockholms innerstad är för höga och miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid till skydd för människors hälsa enligt Luftkvalitetsförordningen (2010:477) överskrids. Åtgärdsprogram för att klara miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid i Stockholms län fastställdes av regeringen 2004 och omfattade nio åtgärder för kvävedioxid [2, 3]. I det uppföljande åtgärdsprogrammet 2012 fastställde Länsstyrelsen i Stockholm en åtgärd för kvävedioxid vilken var ”ökad efterlevnad av miljözon tunga fordon i Stockholms stad” [4]. Att endast en åtgärd togs fram berodde på att: ”kunskapen om vilka typer av fordon som körs på gator och vägar i Stockholm län är bristfällig varför det är svårt att utvärdera effekten av olika åtgärder”. En arbetsgrupp med berörda aktörer blev därför tillsatt för att ta fram förslag till trafikmätningar.

Det totala trafikflödet på Hornsgatan har SLB-analys mätt kontinuerligt för varje timme sedan början av 1990-talet. Under hösten 2009 gjordes dessutom utförliga kamera-registreringar av fordonssammansättningen på Hornsgatan, vilka analyserades av SLB-analys på uppdrag av Trafikkontoret i Stockholm [5]. Huvudsyftet var att utreda om en av åtgärderna enligt åtgärdsprogrammet från 2004, ”Genomfartsförbud för tunga fordon på Hornsgatan”, hade någon effekt på halterna av kvävedioxid. Trots att utredningen visade att tunga fordon stod för en betydande andel av kväveoxiderna på Hornsgatan infördes ingen begränsning av den tunga genomfartstrafiken. Även andra åtgärders effekt på NO₂-halterna på Hornsgatan analyserades i utredningen som till exempel ett införande av miljözoner för lätta fordon enligt förslaget 2010 från Transportstyrelsen [6].

Syfte

Denna utredning är en uppföljning av 2009 års trafikmätningar på Hornsgatan och har i syfte att studera sammansättningen av fordon och utsläpp på Hornsgatan och hur de har förändrats. Parallellt med trafikmätningarna på Hornsgatan har Miljöförvaltningen sedan början av 1990-talet en fast mätstation för luftkvalitet med mätpunkter på båda sidor av gatan samt i taknivå. Mätstationen ger löpande information om halter av en mängd olika luftföroreningar, däribland kvävedioxid. År 2017 uppmättes de hittills lägsta NO₂-halterna på Hornsgatan även om miljökvalitetsnormen inte klarades [7]. Trafikmätningarna ger en bättre bild av på vilket sätt förbättringen av luftkvaliteten beror på den förändrade fordonsparken.

Syftet med trafikanalyserna på Hornsgatan är även att se på efterlevnaden av den befintliga miljözonen klass 1 för tunga fordon samt att analysera de lätta fordonens sammansättning (personbilar och lätta lastbilar) med tanke på de nya förslag till miljözoner för lätta fordon (klass 2 och 3) som regeringen har beslutat om [8]. Miljözon klass 2 för lätta fordon kommer att införas på Hornsgatan den 1 januari år 2020 då endast senare euroklasser tillåts, varefter kraven kommer att skärpas den 1 januari år 2022. Ett ytterligare syfte är att jämföra den uppmätta trafiksammansättningen på Hornsgatan med motsvarande trafikanalyser på E18 vid Mörby centrum i Danderyds kommun, samt med trängselskattens portaldata, vägtrafikregistret och med nationella data enligt Hbfa-modellen (Hand Book of Emission Factors).

Trafikmätningar

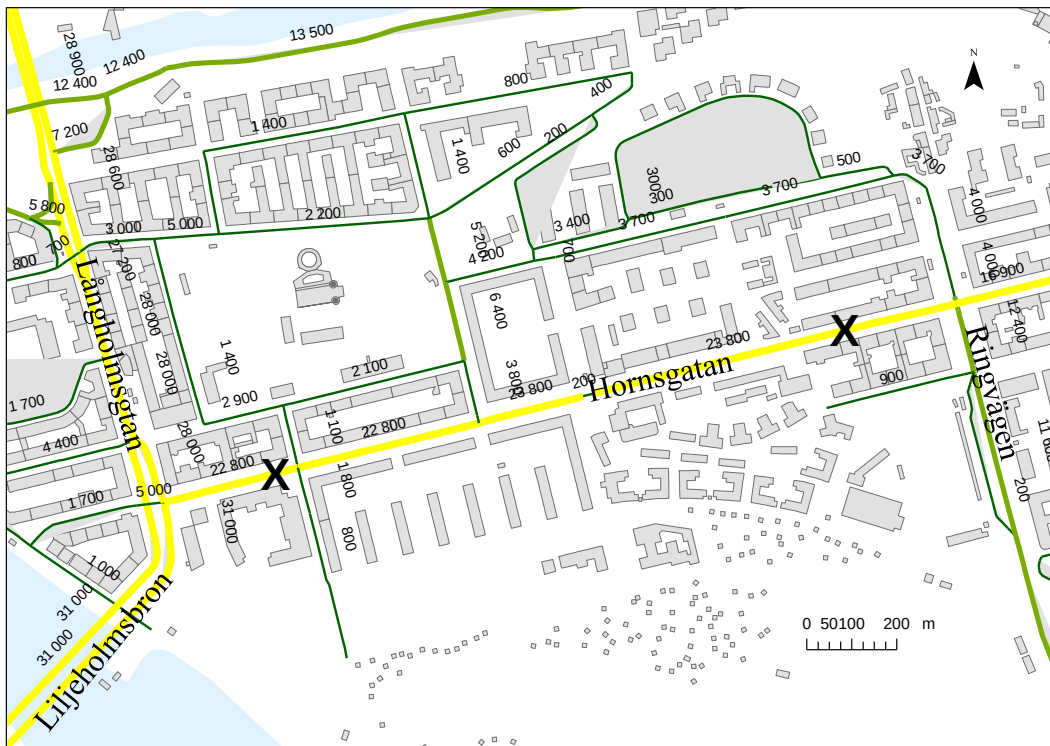
Mätningarna av trafiksammansättningen på Hornsgatan mellan Långholmsgatan och Ringvägen pågick under perioden 27 september till 8 november 2017. Registreringarna gjordes med sensorer framtagna av Facility Labs [1], vilka kopplades till en informationsdatabas med uppgifter från vägtrafikregistret och statistikmyndigheten SCB.

Mätresultatet samlades in, anonymiserades och överfördes till en central server och till SLB-analys mätdata för utvärdering och analys.

Den timvis avlästa informationen på Hornsgatan består av fordonstyp, bränsle och euroklass (dvs. utsläppsklass). Avlästa fordonstyper är personbilar, lätta lastbilar (totalvikt <3,5 ton), tunga lastbilar (totalvikt >3,5 ton) och bussar. Drivmedelsklasser är bensin, diesel, etanol, fordonsgas samt el. El-hybridfordon kategoriseras utifrån sitt alternativa bränsle och tillhörande euroklass. Varje fordon-bränsleklass är uppdelade i de sju utsläppsklasserna Pre-euro, Euro 1, Euro 2, Euro 3, Euro 4, Euro 5 och Euro 6. Totalt är således 140 kategorier möjliga (4*5*7). Ett visst bortfall av data skedde vid mätningarna, främst p.g.a. svåravlästa registreringsskyltar p.g.a. dåligt väder.

Mätplatser

Mätplatsernas placering framgår av Figur 1 nedan. Avläsningen för de båda västgående körfälten gjordes på trafiken som passerar Miljöförvaltningens mätstation för luftkvalitet strax väster om Ringvägen (se även bild på framsidan). Östgående trafik registrerades strax öster om Hornstull. Mellan de två kameraplatserna ligger de mindre tvärgatorna Lignagatan och Varvsgatan, vilket kan innebära att vissa registrerade fordon på Hornsgatan har svängt av eller tillkommit och har således inte passerat båda gatutvärnsnitten.



Figur 1. Mätplatsernas geografiska placering för respektive körriktning på Hornsgatan markerade med kryss. I figuren framgår även dygnstrafik på gatorna enligt Trafikkontoret.

Trafiksammanställning

Fordonspassager för respektive körriktning

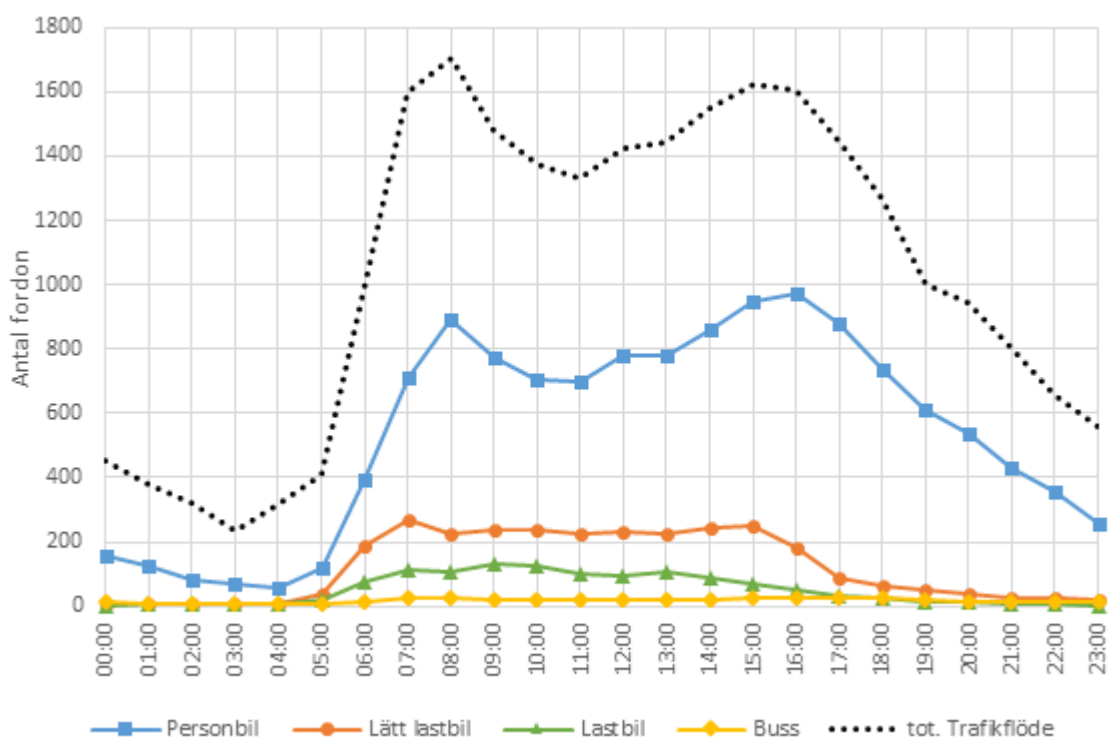
I Tabell 1 visas antalet registrerade fordonspassager vid respektive mätplats och körriktning på Hornsgatan. Fordon som inte har fördelats till de undersökta fordons-typerna kan till exempel vara släpvagnar, motorcyklar, mopeder, traktorer och terräng-fordon. Vid registreringarna 2009 på Hornsgatan utgjorde dessa kategorier ca 3 % av passagera. Bortfallet beror dock främst på att registreringsskyltarna inte kan avläsas av olika anledningar, t ex att andra fordon skymmer, att vädret är dåligt eller att registreringsskyltarna är smutsiga.

De båda mätplatserna (körriktningarna) på Hornsgatan uppvisar mycket liten skillnad, både för totala flödet (antalet fordon per dygn) och vad gäller fördelning av fordons-typer. Detta visar att påverkan av de mindre gatorna mellan mätplatserna var mycket liten. Det totala antalet registreringar stämmer också mycket bra med den befintliga trafikräknaren som mäter trafikflödet med detektionsslingor i vägbanan. Enligt Tabell 1 utgör personbilarna ca 78 % av passagera och de lätta lastbilarna ca 14 %. Den tunga trafiken utgör ca 8 %, varav de flesta är tunga lastbilar (ca 6 %).

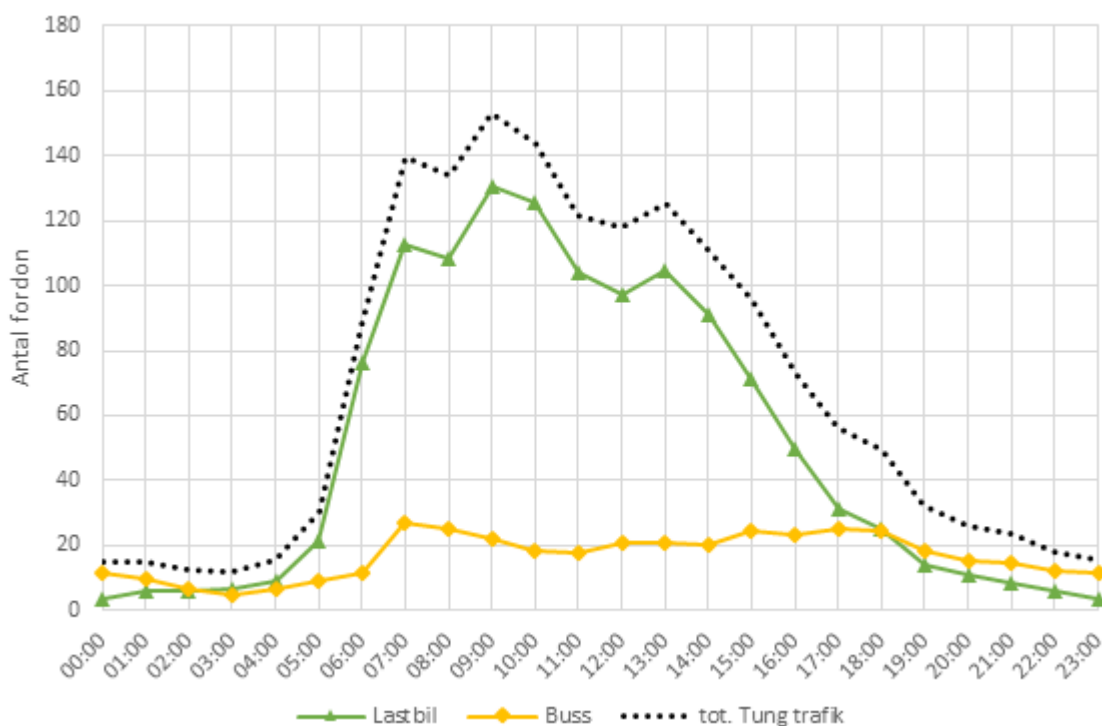
I Figur 2 och Figur 3 framgår uppmätt dygnsfördelning för ett vardagsmedeldygn för den totala trafiken samt uppdelat på de olika fordons-typerna för båda körriktningarna sammantaget. Det högsta totala trafikflödet mäts upp på vardagar kl. 07-08. Den tunga trafiken som främst består av lastbilar är störst mellan kl.08-09.

Tabell 1. Antal fordon per medeldygn för respektive körriktning på Hornsgatan 2017 samt procentuell uppdelning.

Fordon per medeldygn	Trafik västerut (mot Hornstull) Antal mätdygn: 20	Trafik österut (mot Ringvägen) Antal mätdygn: 40	Båda körriktningarna
Totalt antal registrerade	12 406	11 513	23 919
Totalt antal allokerade	7 427 (60 %)	8 489 (74 %)	15 916 (67 %)
Personbilar	77,2 %	78,2 %	78 %
Lätta lastbilar (<3,5 ton)	14,7 %	13,7 %	14 %
Tunga lastbilar (>3,5ton)	5,79 %	5,84 %	5,8 %
Bussar	2,31 %	2,27 %	2,3 %
Tunga fordon	8,10 %	8,11 %	8,1 %



Figur 2. Det totala trafikflödet under vardagsmedeldygn på Hornsgatan (svart prickad linje), personbilar (blå), lätta lastbilar (orange), tunga lastbilar (grön) och bussar (gul). Antal fordon per timme.



Figur 3. Den tunga trafiken under vardagsmedeldygn på Hornsgatan (svart prickad linje), tunga lastbilar (grön) och bussar (gul). Antal fordon per timme.

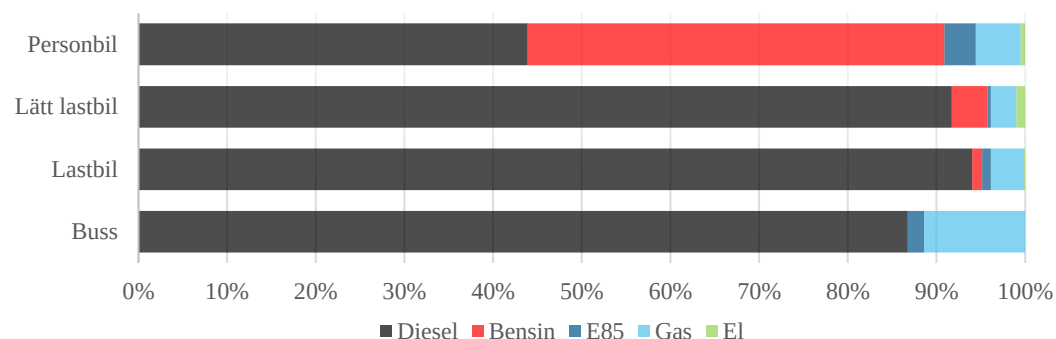
Bränslesammansättning

I Tabell 2 och Figur 4 redovisas den uppmätta bränslesammansättningen för de olika fordonstyperna sammantaget för båda körriktningarna på Hornsgatan. Det är fler personbilar som drivs av bensin än av diesel, ca 48 % mot ca 42 %. För lätta och tunga lastbilar dominerar diesel med ca 91 % respektive ca 94 %. Även för bussarna dominerar diesel med ca 85 % av passagerarna.

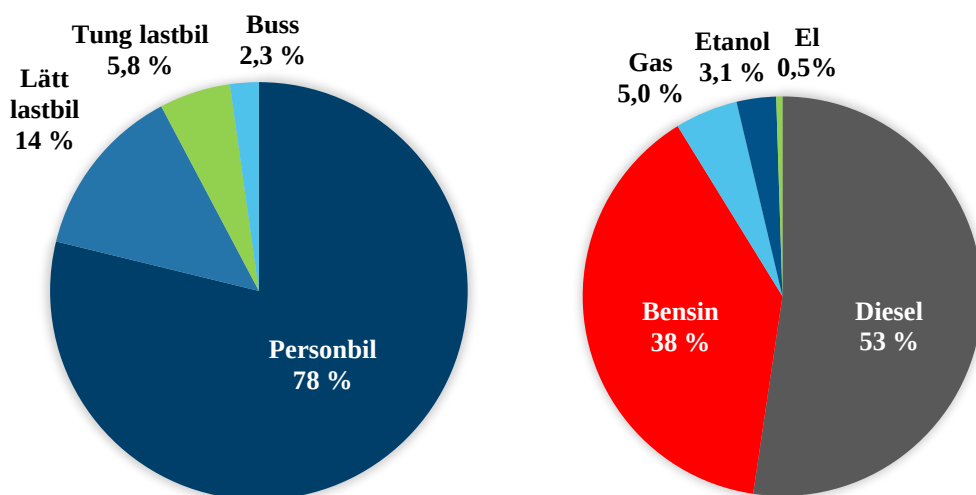
I Figur 5 visas fordonsfördelningen och bränslesammansättningen för alla fordonspassagerarna med diesel som det vanligaste bränslet med ca 53 % följt av bensin med ca 38 %. Övriga bränslen utgör ca 9 %, varav gas är vanligast. Rena elfordon (ej elhybrider) utgör ca 0,4 %. Enligt Tabell 2 är eldrift vanligast bland lätta lastbilar med ca 0,9 % av fordonen.

Tabell 2. Uppmätt bränslesammansättning per fordonstyp på Hornsgatan hösten 2017 sammantaget för båda körriktningarna.

	Bensin	Diesel	Etanol	Gas	El	Fordon per medeldygn
Personbil	48 %	42 %	3,8 %	5,2 %	0,4 %	18 574
Lätt lastbil (<3,5 ton)	4,4 %	91 %	0,4 %	2,9 %	0,9 %	3 406
Tung Lastbil (>3,5 ton)	1,2 %	94 %	1,1 %	3,9 %	0,1 %	1 391
Buss	0,1 %	85 %	1,4 %	14 %	0 %	548



Figur 4. Bränslefördelning per fordonstyp på Hornsgatan, samma data som i Tabell 2.



Figur 5. Uppmått fördelning på Hornsgatan hösten 2017, alla fordonspassager för båda körriktningarna. Fordonstyper till vänster och bränslen till höger.

Euroklasser (utsläppsklasser)

Euroklasser bestäms genom EU-direktiv och reglerar vilka utsläppskrav nya fordon ska uppfylla. De reglerar kolmonoxid, kolväten, kväveoxider (NO_x) och partiklar. Utsläppskraven har succesivt skärpts sedan krav motsvarande Euro 1 började gälla 1993 för nyregistrerade fordon. Den senaste klassen Euro 6 är obligatoriskt för nyregistrerade lätta fordon fr.o.m. 1 september 2015 och från 2014 för tunga fordon. Från införandet av den första euroklassen har det skett en kraftfull skärpning av avgaskraven.

I Tabell 3 och Tabell 4 visas uppmått fördelning av fordonens euroklasser på Hornsgatan år 2017 för lätta respektive tunga fordon. För personbilar är Euro 6 vanligast för gasbilar (ca 61 %) och de äldsta Pre-Euro-personbilarna drivs vanligtvis av bensin. Fortfarande tillhör ca 3,5 % av dessa inte någon euroklass, vilket innebär att fordonen var äldre än 24 år vid registreringen 2017. Förvånansvärt hög andel Pre-euro har även lätta bensindrivna lastbilar med ca 20 %, vilket är högre än andelen Euro 6 (ca 16 %).

Tunga diesellastbilar består till ca 30 % av Euro 6 som var obligatoriskt från 2014 och där kraven för NO_x-utsläpp skärptes kraftigt i jämförelse med Euro 5 (ca 80 %). Av dieselbussarna är ca 97 % Euro 6, vilket främst är SL:s biodieselbussar i linjetrafik. Enligt studier på bussar i stadstrafik utförda av IVL Svenska miljöinstitutet under flera års tid, är det först med Euro 6 som bussarna klarar de lagstadgade nivåerna för kväveoxider. Tidigare euroklasser har haft avsevärt högre utsläpp i verklig körning i låg hastighet med många start och stopp, vilket är normala körförhållanden för bussar i stadstrafik. För tunga fordon med Euro 6-klassade dieselmotorer är det katalytisk rening, SCR, i kombination med användning av urea och avancerade styr- och reglersystem som ger de låga utsläppen av kväveoxider.

I bilaga 1 jämförs fördelningen av euroklasser på Hornsgatan 2017 med statistik från vägtrafikregistret (fordon i trafik i Stockholms stad och län vid årsskiftet 2017/18), samt med nationella data år 2017 implementerade i HBEFA-modellen (Hand Book of Emission Factors).

Stockholms stad har beslutat att införa miljözon klass 2 för lätta fordon på Hornsgatan år 2020. Personbilar och lätta lastbilar (totalvikt <3,5 ton) som tillhör Euro 4 och äldre kommer då inte få framföras på Hornsgatan. De ej tillåtna euroklasserna utgjorde enligt kameraregistreringarna 2017 ungefär hälften av personbilarna drivna med bensin och ca 15 % av personbilarna drivna med diesel. För lätta lastbilar var motsvarande andelar ungefär två tredjedelar för bensin och en fjärdedel för diesel (Tabell 3). Dessa andelar kommer att vara lägre år 2020 då miljözonen införs p.g.a. att fordonsparken ständigt förnyas.

Tabell 3. Uppmått fördelning av euroklasser (utsläppsklasser) för lätta fordon på Hornsgatan hösten 2017 för båda köriktningarna och för respektive fordons-bränsletyp.

Lätta fordon		Pre-Euro	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6	Fordon per medeldygn
Personbilar	Bensin	3,5 %	0,9 %	8,1 %	15 %	24 %	20 %	28 %	8 959
	Diesel	0,1 %	0,1 %	0,3 %	0,8 %	12 %	39 %	48 %	7 864
	Etanol/E85	0 %	0 %	0 %	4,5 %	81 %	13 %	1,3 %	700
	Gas	0 %	0 %	0 %	0,6 %	8,2 %	30 %	61 %	969
Lätta lastbilar (<3,5 t)	Bensin	20 %	1,9 %	7,0 %	13 %	25 %	18 %	16 %	148
	Diesel	0,3 %	0,1 %	0,6 %	2,6 %	19 %	54 %	23 %	3 115
	Etanol/E85	0 %	0 %	0 %	8,0 %	29 %	63 %	0 %	14
	Gas	0 %	0 %	0 %	0,4 %	43 %	31 %	25 %	97

Tabell 4. Uppmått fördelning av euroklasser för tunga fordon på Hornsgatan hösten 2017 för båda köriktningarna och för respektive fordons-bränsletyp.

Tunga fordon		Pre-Euro	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6	Fordon per medeldygn
Tunga lastbilar (>3,5 t)	Bensin	20 %	0,3 %	0,6 %	0,9 %	0,3 %	1,7 %	76 %	17
	Diesel	0,9 %	0,1 %	1,4 %	3,1 %	9,0 %	55 %	30 %	1 305
	Etanol/E85	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	57 %	43 %	15
	Gas	0 %	0 %	0 %	7,8 %	5,5 %	49 %	37 %	54
Bussar	Diesel	0,1 %	0 %	0 %	0,2 %	0,2 %	2,4 %	97 %	465
	Etanol/E85	0 %	0 %	0,7 %	1,5 %	84 %	14 %	0 %	8
	Gas	0 %	0 %	0 %	0 %	0,1 %	4,1 %	96 %	75

Efterlevnad av miljözonen för tung trafik

På Hornsgatan och i större delen av Stockholms innerstad gäller sedan år 1996 miljözon för tunga lastbilar (totalvikt >3,5 ton) och bussar enligt Trafikförordningen (1998:1276). Det innebär att de tunga fordonen måste uppfylla vissa utsläppskrav eller euroklasser olika år för att få trafikera inom området. Huvudregeln för miljözon klass 1 är att alla

tunga fordon får köra i miljözonen i minst 6 år från första registreringsåret. Euro 4 och Euro 5 är tillåtna att som längst trafikera t.o.m. år 2016-2018 respektive år 2020-2022 beroende på första registreringsår. Euro 6 är enligt nuvarande regler tillåtna på obestämd tid.

År 2017 fick tunga fordon av euroklass 5 och euroklass 6 trafikera miljözonen, men även euroklass 4 med första registreringsår 2009 och 2010. Euro 4 av registreringsår 2008 och tidigare fick trafikera miljözonen t.o.m. år 2016, se Tabell 5.

Tabell 5. Nationella regler för miljözon klass 1 för tung trafik (>3,5 ton) utifrån euroklass och registreringsår. Trafikförordningen (1998:1276).

Första registreringsår oavsett land	Enligt huvudregeln	Euro 3 (MK 2000)	Euro 4 (MK 2005)	Euro 5 + EEV (MK 2008)	Euro 6 eller bättre
2004	2010	2012	2016		
2005	2011	2013	2016	2020	
2006	2012	2014	2016	2020	
2007	2013	2015	2016	2020	
2008	2014		2016	2020	
2009	2015		2016** el 2017*	2020	
2010	2016		2016** el 2018*	2020	
2011	2017			2020	
2012	2018			2020	
2013	2019			2020** el 2021*	Obegränsad
2014	2020			2020** el 2022*	Obegränsad
2015	2021				Obegränsad
2016	2022				Obegränsad
2017	2023				Obegränsad
2018	2024				Obegränsad

I Tabell 6 visas andelen tung trafik som bröt mot miljözonsbestämmelserna på Hornsgatan vid kameraregistreringarna 2017 i relation till det totala antalet tung trafik. I Tabell 7 visas de olagliga tunga fordonen separat. I tabellerna är fordonen uppdelade på euroklasser och för Euro 4 även på registreringsår före respektive efter år 2009.

Sammanlagt var det ca 10 % av den tunga trafiken som bröt mot miljözonsreglerna, vilket motsvarar ca 192 tunga fordon per dygn (av ca 1 900). Av dessa var 182 tunga lastbilar och 10 bussar. Det innebär att ca 13 % av de tunga lastbilarna och ca 2 % av bussarna bröt mot miljözonsreglerna. Ingen hänsyn har tagits till att dispens eventuellt hade sökts för fordonen.

De flesta av de tunga fordonen som bröt mot miljözonen var Euro 4 diesel-lastbilar och vanligast var registreringsår 2008. Euro 4 diesel-lastbilar med registreringsår 2005-2008 fick köra i miljözonen t.o.m. år 2016 men fortsatte således även under 2017 enligt registreringarna. Euro 4-lastbilar utgjorde ca 56 % av de otillåtna lastbilarna. Även för de otillåtna bussarna var Euro 4 vanligast med ca 78 %. Majoriteten av dessa var etanoldrivna med registreringsår 2005 men även några med registreringsår 2006 och

2007. Etanolbussarna tillhörde Storstockholms Lokaltrafiks linjetrafik (SL). Eventuellt hade de fått dispens för att få köra Stockholms miljözon.

Tabell 6. Fördelning av euroklasser för tunga fordonens passager på Hornsgatan hösten 2017. Äldre tunga fordon markerade med rött följde inte miljözonens regler. Fordon som tillhörde Euro 4 var tillåtna att framföras om de var registrerade för första gången 2009 eller senare.

Tunga fordon på Hornsgatan 2017		Pre-Euro	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4		Euro 5	Euro 6	Alla euro-klasser
		Får inte köra i miljözonen					Får köra i miljözonen			
Lastbilar (>3,5 ton)	Antal/dygn:	15	2	19	45	102	19	759	430	1 391
		1,1 %	0,1 %	1,3 %	3,2 %	7,3 %	1,4 %	55 %	31 %	100 %
Bussar	Antal/dygn:	1	<1	<1	1	8	0	16	523	549
		0,2 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %	1,4 %	0 %	2,8 %	95 %	100 %
Alla tunga fordon	Antal/dygn:	16	2	19	46	110	19	775	954	1 939
		0,8 %	0,1 %	1,0 %	2,4 %	5,7 %	1,0 %	40 %	49 %	100 %

Tabell 7. Fördelning av euroklasser för de olagliga tunga fordonens passager på Hornsgatan 2017.

Olagliga tunga fordon på Hornsgatan 2017		Pre-Euro	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4 (reg.år 2005-2008)	Alla olagliga
<i>Krav gäller fr.o.m.:</i>		<i>Före 1993</i>	<i>1993.10</i>	<i>1997.10</i>	<i>2001.10</i>	<i>2006.10</i>	-
Lastbilar	<i>Antal/dygn:</i>	15	2	19	45	102	182
(>3,5 ton)		8,3 %	0,9 %	10 %	25 %	56 %	100 %
Bussar	<i>Antal/dygn:</i>	1	<1	<1	1	8	10
		10 %	0,5 %	1,6 %	9,4 %	78 %	100 %
Alla olagliga tunga fordon	<i>Antal/dygn:</i>	16	2	19	46	110	192
		8,4 %	0,9 %	9,7 %	24 %	57 %	100 %

Utsläpp av luftföroreningar

Utsläppen av kväveoxider, NO_x och partiklar (dvs. partiklar från motorens förbränning varav en del är sotpartiklar), har beräknats för trafiken på Hornsgatan. Emissionsfaktorer år 2017 från HBEFA-modellen version 3.3 har använts [9] för kväveoxider och avgaspartiklar för de fordonstyper, bränslen och euroklasser som registrerades. Sotpartiklarnas andel av avgaspartikelutsläppen för olika fordon, bränslen och euroklasser är hämtade från Transphorm [10]. Emissionsfaktorerna är anpassade till Hornsgatans körmonster genom att trafiken har fördelats efter uppmätta hastigheter (timmedelvärden) i olika trafikflödesklasser. Trafikflödesklasserna HBEFA-modellen anges per fordonstyp och benämns Freeflow, Heavy, Saturated och Stop&go. Även kallstartsutsläpp ingår i emissionsfaktorerna.

Kväveoxider, NO_x

Beräknade utsläppsandelar av kväveoxider, NO_x, på Hornsgatan redovisas i Tabell 8 för olika fordon-bränsletyper. Jämförelse görs även med registrerade andelar av trafiken. Beräkningarna visar att ca 87 % av NO_x-utsläppen på Hornsgatan sker från dieseldrivna fordon, vilka utgör ungefär hälften av trafiken. De bensindrivna fordonen står för ca 11 % av utsläppen och de utgör ca 38 % av trafiken. Övriga ca 3 % kommer från etanol- och biogasfordon. Av fordonstyperna bidrar de dieseldrivna tunga lastbilarna mest till totala utsläppen med ca 49 %, medan dieseldrivna personbilar och lätta lastbilar bidrar med ca 26 % respektive ca 9 %. De tunga dieselbussarna, där nästan alla omfattas av hårda Euro 6-krav, står för 2 % av NO_x-utsläppen. De tunga fordonen som bröt mot miljözonsbestämmelserna beräknas stå för ca 20 % av de tunga fordonens utsläpp av kväveoxider och 10 % av de totala NO_x-utsläppen på Hornsgatan. Det är en lika stor andel som för de lätta lastbilarna. Emissioner per fordon-bränsletyp samt euroklass framgår av bilaga 2. Den kategori som står för störst andel av NO_x-utsläppen på Hornsgatan är tunga dieseldrivna lastbilar med euroklass 5.

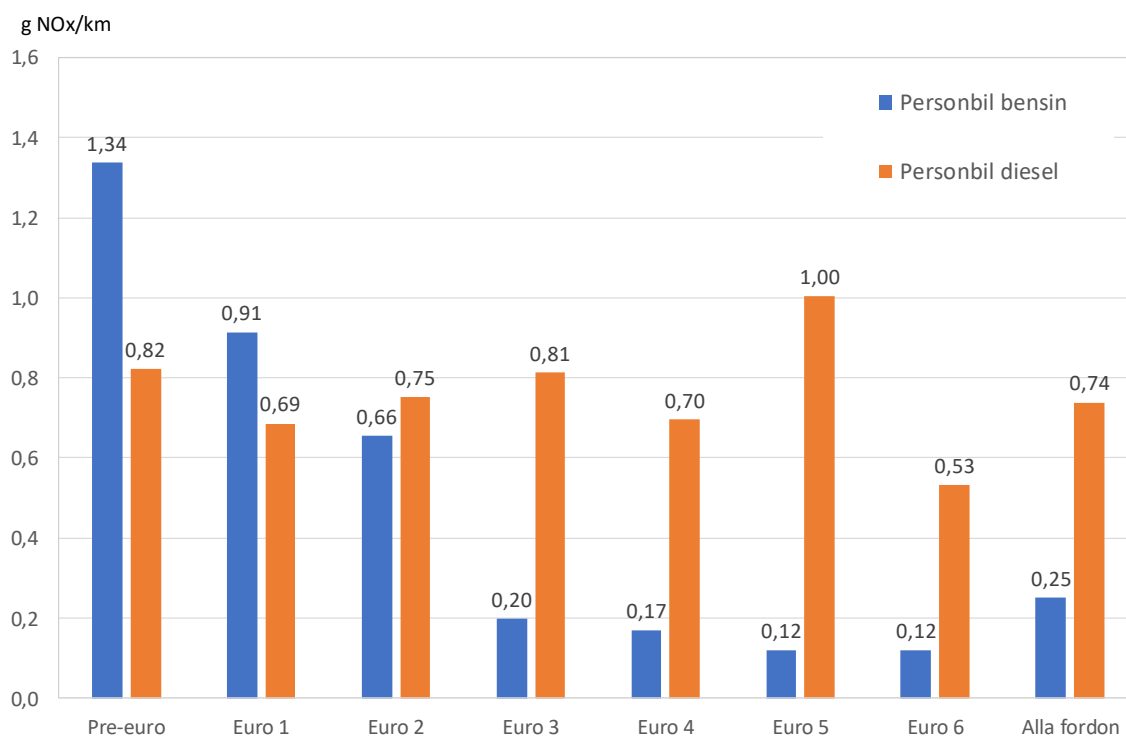
Tabell 8. Utsläppsandelar av kväveoxider, NO_x, på Hornsgatan 2017 uppdelade på fordonskategorier och bränslen. Jämförelse med andelar av trafiken. I bilaga 2 visas olika euroklassers utsläppsandelar.

	Bensin		Diesel		Etanol/E85		Fordonsgas		EI	
	Andel trafik	Andel NO _x	Andel trafik	Andel NO _x	Andel trafik	Andel NO _x	Andel trafik	Andel NO _x	Andel trafik	Andel NO _x
Personbil	37 %	10 %	33 %	26 %	2,9 %	0,2 %	4,0 %	0,4 %	0,3 %	0 %
Lätt lastbil	0,6 %	0,4 %	13 %	9,4 %	<0,1 %	<0,1 %	0,4 %	<0,1 %	0,1 %	0 %
Tung lastbil	<0,1 %	0,2 %	5,5 %	49 %	<0,1 %	0,3 %	0,2 %	1,0 %	0 %	0 %
Buss	<0,1 %	0 %	1,9 %	2,1 %	<0,1 %	0,2 %	0,3 %	0,3 %	0 %	0 %
Alla fordon	38 %	11 %	53 %	87 %	3,1 %	0,7 %	5,0 %	1,8 %	0,5 %	0 %

I Figur 6 redovisas personbilarnas utsläpp av NO_x per euroklass samt sammanvägt för alla bensin- och dieselpersonbilars euroklasser på Hornsgatan. I figuren kan man se att de äldsta bensinbilarna tillhörande Pre-euro har höga NO_x-utsläpp men att senare euroklasser för bensin har relativt låga utsläpp p.g.a. genomslag i verklig körning av hårdare utsläppskrav i lagstiftningen. Diesel har också omfattats av allt hårdare

lagstiftning genom åren men utsläppen i verklig körning har visat sig skilja markant från kravnivåerna. Dieselpilar i den senaste klassen Euro 6 som klarade kravet vid typgodkännande har utsläpp av kväveoxider som i genomsnitt är ca fem gånger högre vid verklig körning. Sammanvägt har en genomsnittlig dieselpersonbil på Hornsgatan ca 3 gånger högre utsläpp än motsvarande bensinpersonbil trots att dieselfordon omfattas av senare euroklasser.

Den nya testmetoden WLTP (Worldwide Harmonised Light Vehicles Test Procedure) som ska motsvara dieselpilars utsläpp i verklig körning infördes för alla nya fordon från och med september 2018. Samtidigt sänktes dock Euro 6-kraven för typgodkännande från 80 mg NO_x/km till 168 mg NO_x/km. Även efter 2021, då kraven för alla nya dieselfordon blir 120 mg NO_x/km, kommer de att vara högre än nuvarande Euro 6. Kraven på bensinbilar enligt Euro 6 är 60 mg NO_x/km och de allra flesta bensinbilar ligger även under denna nivå vid verklig körning.



Figur 6. Utsläpp av kväveoxider, NO_x för olika personbilars euroklasser uppdelade på bensin och diesel på Hornsgatan 2017 (HBEFA 3.3).

Avgaspartiklar

Beräknade utsläppsandelar av avgaspartiklar mätt som massa på Hornsgatan redovisas i Tabell 9 för olika fordon-bränsletyper. Jämförelse görs även med registrerade andelar av trafiken. Beräkningarna visar att ca 89 % av utsläppen av avgaspartiklar på Hornsgatan sker med dieseldrivna fordon, vilket är ungefär som den andel som beräknades för kväveoxider. De bensindrivna fordonen står för ca 6 % av utsläppen vilket är samma som för kväveoxider. Övriga ca 5 % kommer från etanol och biogas.

Av fordonstyperna bidrar de dieseldrivna tunga lastbilarna mest till totala utsläppen med ca 48 %, medan dieseldrivna personbilar och lätta lastbilar bidrar med ca 22 % respektive ca 16 %. De tunga bussarna, där nästan alla omfattas av hårda Euro 6-krav, står för ca 3

% av partikelutsläppen. Liksom för kväveoxider står tunga dieseldrivna lastbilar av euroklass 5 för den största andelen av partikelutsläppen, se bilaga 3.

Tabell 9. Utsläppsandelar av avgaspartiklar på Hornsgatan 2017 uppdelade på fordonskategorier och bränslen. Jämförelse med andelar av trafiken. I bilaga 3 visas olika euroklassers utsläppsandelar.

	Bensin		Diesel		Etanol/E85		Fordonsgas		EI	
	Andel trafik	Andel PM	Andel trafik	Andel PM	Andel trafik	Andel PM	Andel trafik	Andel PM	Andel trafik	Andel PM
Personbil	37 %	5,5 %	33 %	22 %	2,9 %	1,8 %	4,0 %	2,4 %	0,3 %	0 %
Lätt lastbil	0,6 %	0,1 %	13 %	16 %	<0,1 %	<0,1 %	0,4 %	0,1 %	0,1 %	0 %
Tung lastbil	<0,1 %	0,1 %	5,5 %	48 %	<0,1 %	0,1 %	0,2 %	0,5 %	0 %	0 %
Buss	<0,1 %	0 %	1,9 %	2,9 %	<0,1 %	0,1 %	0,3 %	0,6 %	0 %	0 %
Alla fordon	38 %	5,7 %	53 %	89 %	3,1 %	2,0 %	5,0 %	3,6 %	0,5 %	0 %

Sotpartiklar

Beräknade utsläppsandelar av sotpartiklar (som är en del av avgaspartiklarna) på Hornsgatan redovisas i Tabell 10 för olika fordon-bränsletyper. Analyserna visar att ca 97 % av utsläppen av sotpartiklar på Hornsgatan sker med dieseldrivna fordon, vilket är en högre andel än kväveoxider och avgaspartiklar. De bensindrivna fordonen står för ca 2 % och övriga utsläpp ca 1 % kommer från etanol och biogas.

Av fordonstyperna bidrar de dieseldrivna tunga lastbilarna mest till totala utsläppen med ca 46 %, medan dieseldrivna personbilar och lätta lastbilar bidrar med ca 26 % respektive ca 22 %. De tunga bussarna, där nästan alla omfattas av hårda Euro 6-krav, står för ca 2 % av sotpartikelutsläppen. Liksom för kväveoxider och avgaspartiklar står tunga dieseldrivna lastbilar av euroklass 5 för den största andelen av sotpartikelutsläppen, se bilaga 4.

Tabell 10. Utsläppsandelar av sotpartiklar på Hornsgatan 2017 uppdelade på fordonskategorier och bränslen. Jämförelse med andelar av trafiken. I bilaga 4 visas olika euroklassers utsläppsandelar.

	Bensin		Diesel		Etanol/E85		Fordonsgas		EI	
	Andel trafik	Andel sotpart.	Andel trafik	Andel sotpart.	Andel trafik	Andel sotpart.	Andel trafik	Andel sotpart.	Andel trafik	Andel sotpart.
Personbil	37 %	1,8 %	33 %	26 %	2,9 %	0,5 %	4,0 %	0,7 %	0,3 %	0 %
Lätt lastbil	0,6 %	<0,1 %	13 %	22 %	<0,1 %	<0,1 %	0,4 %	<0,1 %	0,1 %	0 %
Tung lastbil	<0,1 %	<0,1 %	5,5 %	46 %	<0,1 %	<0,1 %	0,2 %	0,1 %	0 %	0 %
Buss	<0,1 %	0 %	1,9 %	2,4 %	<0,1 %	<0,1 %	0,3 %	0,2 %	0 %	0 %
Alla fordon	38 %	1,9 %	53 %	97 %	3,1 %	0,5 %	5,0 %	1,0 %	0,5 %	0 %

Jämförelse mellan 2009 och 2017 års mätningar

Fordon och bränslen

Kameraregistreringar av fordonssammansättningen på Hornsgatan gjordes även under 3 månader hösten 2009. I Tabell 11 jämförs resultatet med år 2017. Det totala trafikflödet på Hornsgatan är ca 17 % lägre 2017, vilket främst beror på att dubbdäcksförbud infördes fr.o.m. 2010 [11]. Detta påverkade i första hand personbilstrafiken som är ca 20 % lägre än 2009. Även fordonssammansättningen har förändrats. För personbilar har antalet dieslar ökat med ca 60 % medan bensin och etanol har minskat. Även bensindrivna lätta lastbilar har minskat medan antalet lätta diesellastbilar är oförändrat. Att dessa inte har ökat beror förmodligen på dubbdäcksförbudet. Den tunga dieseldrivna lastbilstrafiken är på samma nivå som 2009 liksom bussarna totalt sett. Däremot ser man att Storstockholms Lokaltrafik (SL) har ersatt etanolbussarna med (bio)dieselbussar i linjetrafik.

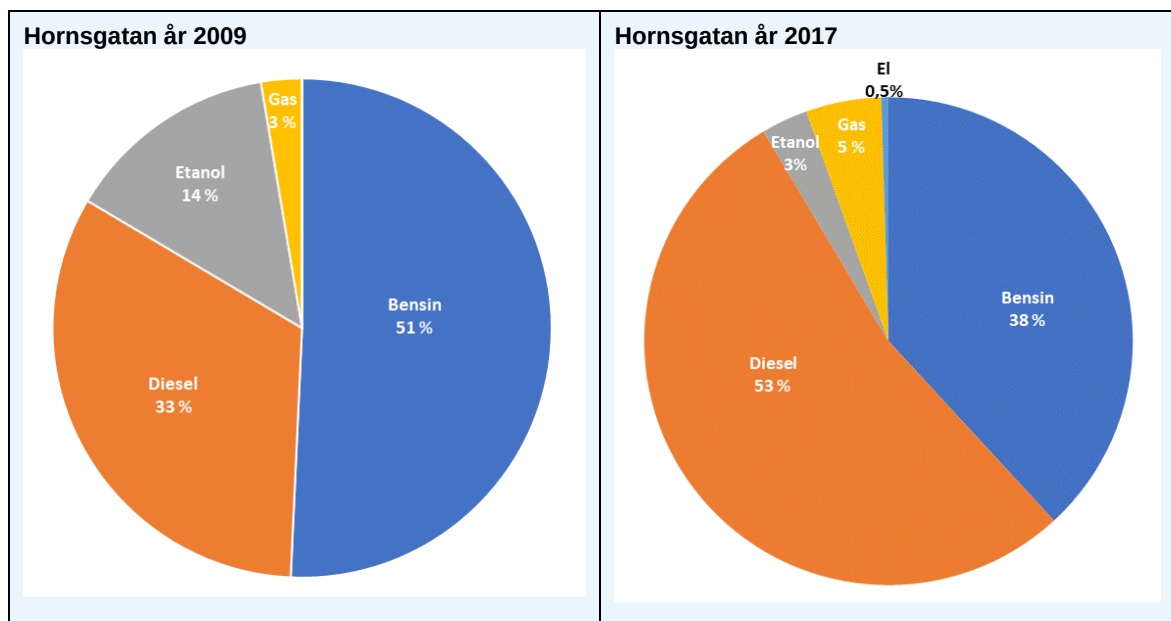
Tabell 11. Resultat av kameraregistreringar på Hornsgatan, jämförelse mellan år 2009 och 2017. Antal fordon per medeldygn och procentuell fördelning.

Antal fordon per medeldygn	År 2009	År 2017	Andel av totala antalet fordon		Förändring av fordon 2009-2017
			År 2009	År 2017	
Personbil bensin	14 100	8 960	49 %	37 %	-36 %
Personbil diesel	4 904	7 864	17 %	33 %	+60 %
Personbil etanol	3 507	700	12 %	2,9 %	-80 %
Personbil gas	637	969	2,2 %	4,0 %	+52 %
Personbil el	0	81	0 %	0,3 %	+
Personbil totalt	23 148	18 574	81 %	78 %	-20 %
Lätt lastbil bensin	461	148	1,6 %	0,6 %	-68 %
Lätt lastbil diesel	3 108	3 115	11 %	13 %	0 %
Lätt lastbil etanol	23	14	0,1 %	0,1 %	-40 %
Lätt lastbil gas	94	97	0,3 %	0,4 %	+4 %
Lätt lastbil el	0	32	0%	0,1 %	+
Lätt lastbil totalt	3 686	3 406	13 %	14 %	-8 %
Tung lastbil bensin	1	17	0,0 %	0,1 %	+1065 %
Tung lastbil diesel	1 323 ¹	1 305	4,6 %	5,5 %	-1 %
Tung lastbil etanol	0	15	0%	0,1 %	+
Tung lastbil gas	3	54	0,01 %	0,2 %	+1761%
Tung lastbil totalt	1 327	1 391	4,6 %	5,8 %	+5 %
Buss diesel	79	465	0,3 %	1,9 %	+488 %
Buss etanol	442	8	1,5 %	0,03 %	-98 %
Buss gas	26	75	0,1 %	0,3 %	+189 %
Buss totalt	547	548	1,9 %	2,3 %	0 %
Alla fordon	28 708	23 919	100 %	100 %	-17 %

¹ Siffran är korrigerad utifrån ursprungliga mätdata.

I Figur 7 görs en jämförelse vad gäller bränslesammansättningen för alla fordon på Hornsgatan åren 2009 och 2017. Där ser man att diesel som utgjorde en tredjedel av trafiken 2009 har ökat till ca 53 % år 2017. Bensin och etanol har minskat medan gas har ökat från ca 3 % till ca 5 %. De rena elbilarna som inte fanns i 2009 års undersökning utgör 2017 ca 0,5 % av passagerarna. Bensin och diesel tillsammans har ökat från ca 84 % till ca 91 %. Det som inte framgår av diagrammet är den ökade inblandningen och användningen av biodiesel, främst av hydrerade växtoljor (HVO). Inblandningen i Stockholm 2017 var ca 30 energiprocent vilket är ungefär detsamma i volymprocent [12]. SL:s bussar går på 100 % biodiesel, vilket mestadels är enbart HVO. En hel del lastbilsåkerier och vissa större bolags taxibilar kör också på 100 % HVO.

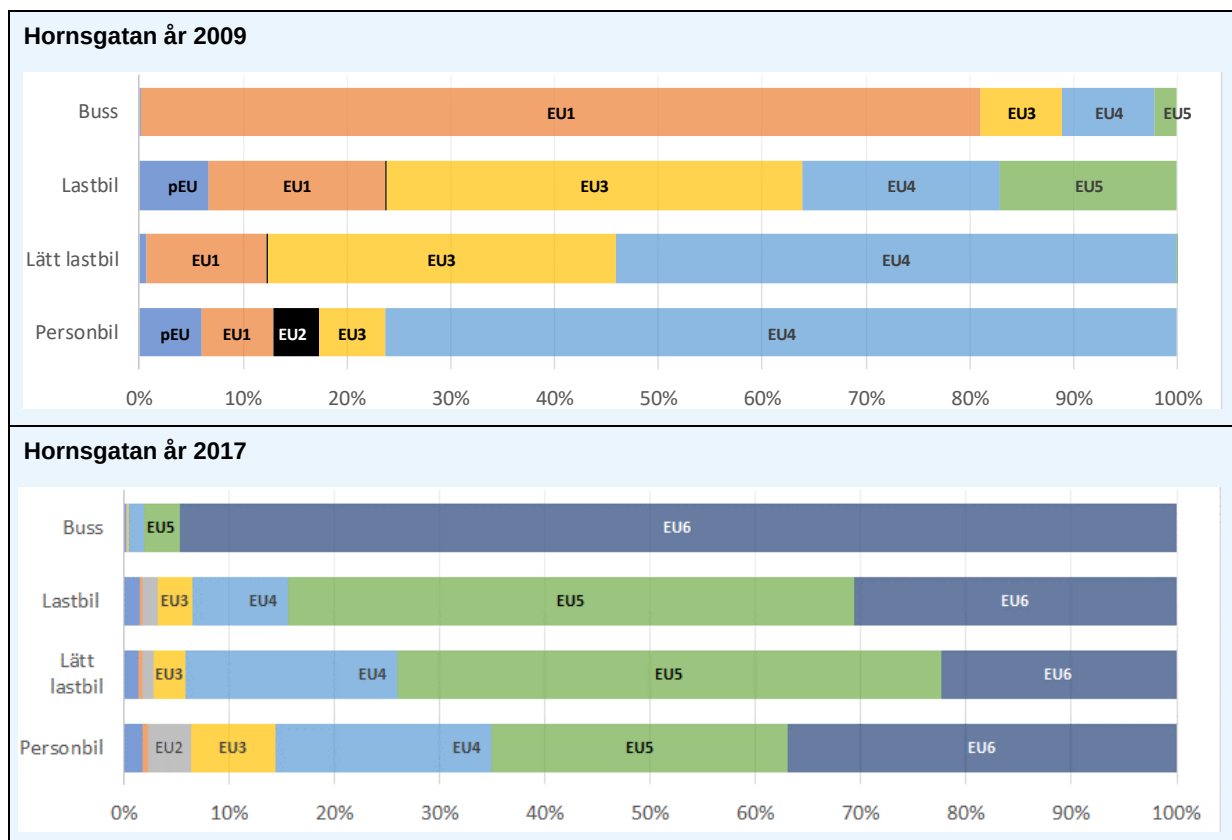
I bilaga 5 redovisas trenden för årsmedeldygnstrafiken under perioden 1991 t.o.m. 2018 för de fasta trafikräknarna på Hornsgatan, vilka jämförs med kameraregistreringarnas medeldygnstrafik 2009 och 2017.



Figur 7. Uppmätt bränslesammansättning för alla fordon på Hornsgatan hösten 2009 i jämförelse med hösten 2017.

Euroklasser (utsläppsklasser)

I Figur 8 visas hur sammansättningen av euroklasser har förändrats mellan åren 2009 och 2017. Detta ger en tydlig bild av hur fordonsparken snabbt har förändrats och omfattats av hårdare utsläppskrav. Den största förändringen ses för bussar vars fordonspark till stor del styrs av SL:s upphandlingar. År 2009 var bussarna på Hornsgatan relativt gamla och bestod mestadels av etanolbussar med Euro 1-krav (årsmodell 1993-1996). Den nyaste euroklassen var då Euro 5 av vilka det var väldigt få av. Dessa är ungefär lika många 2017, men skillnaden består i att övriga bussar nu är ännu renare av klass Euro 6 och drivs främst av biodiesel. För tunga och lätta lastbilar dominerar fortfarande Euro 5 även om Euro 6 har introducerats sedan och utgör ca 25-30 %. Största "svansen" av äldre fordon (Euro 4 och äldre) har personbilarna och där handlar det främst om bensinbilar (se även Tabell 3).



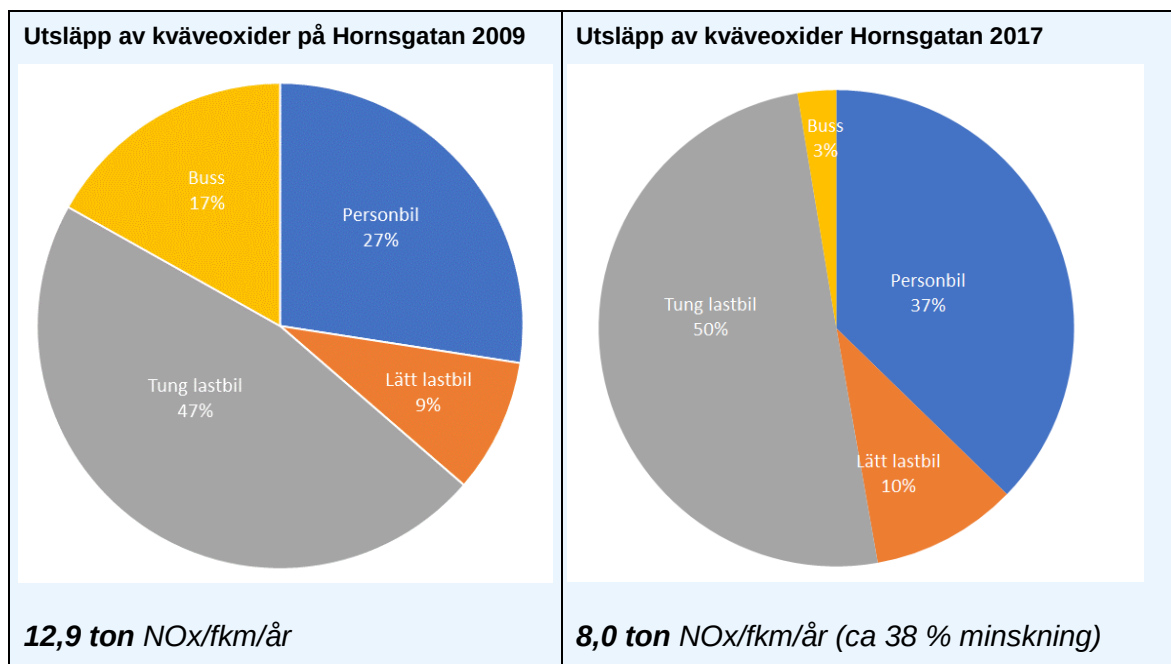
Figur 8. Uppmätt sammansättning av euroklasser (utsläppsklasser) per fordonstyp på Hornsgatan hösten 2009 i jämförelse med hösten 2017.

Utsläpp av kväveoxider

I och med att fordonsparken och fordonsmängden har förändrats på Hornsgatan har också utsläppen förändrats. I Tabell 12 visas hur utsläppen av kväveoxider har förändrats mellan år 2009 och 2017. För den totala trafiken har utsläppen minskat med ca 38 %. En tredjedel av minskningen beror på att trafiken har minskat. Personbilarna har minskat sina utsläpp med ca 16 % vilket är mindre än nedgången av trafikmängden på ca 20 % sedan 2009. Med andra ord har utsläppen per personbil ökat något (ca 5 %), vilket kan förklaras av att de nya dieselfordonen som tillkommit har relativt höga NO_x-utsläpp i verklig körning. Med trafikökningen på ca 60 % har utsläppen av NO_x från dieselpersonbilar ökat med ca 69 %. Största utsläppsminskningen står bussarna för där utsläppen har minskat med 85 % trots att etanolbussar har ersatts av dieslbussar. Förklaringen är att de nya bussarna består av en hög andel Euro 6 som har kraftigt skärpta NO_x-krav i jämförelse med Euro 5 och tidigare, se Figur 8. Lätta och tunga lastbilar har minskat sina NO_x-utsläpp med ungefär en tredjedel sedan 2009. Förändringen beror främst på infasning av nyare euroklasser då sammansättningen av bränsle och antalet fordon varit ungefär detsamma (Tabell 11).

Tabell 12. Utsläpp av kväveoxider på Hornsgatan och jämförelse mellan år 2009 och 2017 utifrån uppmätta euroklassandelar. Andelar av totala utsläppen och procentuell fördelning 2009-2017.

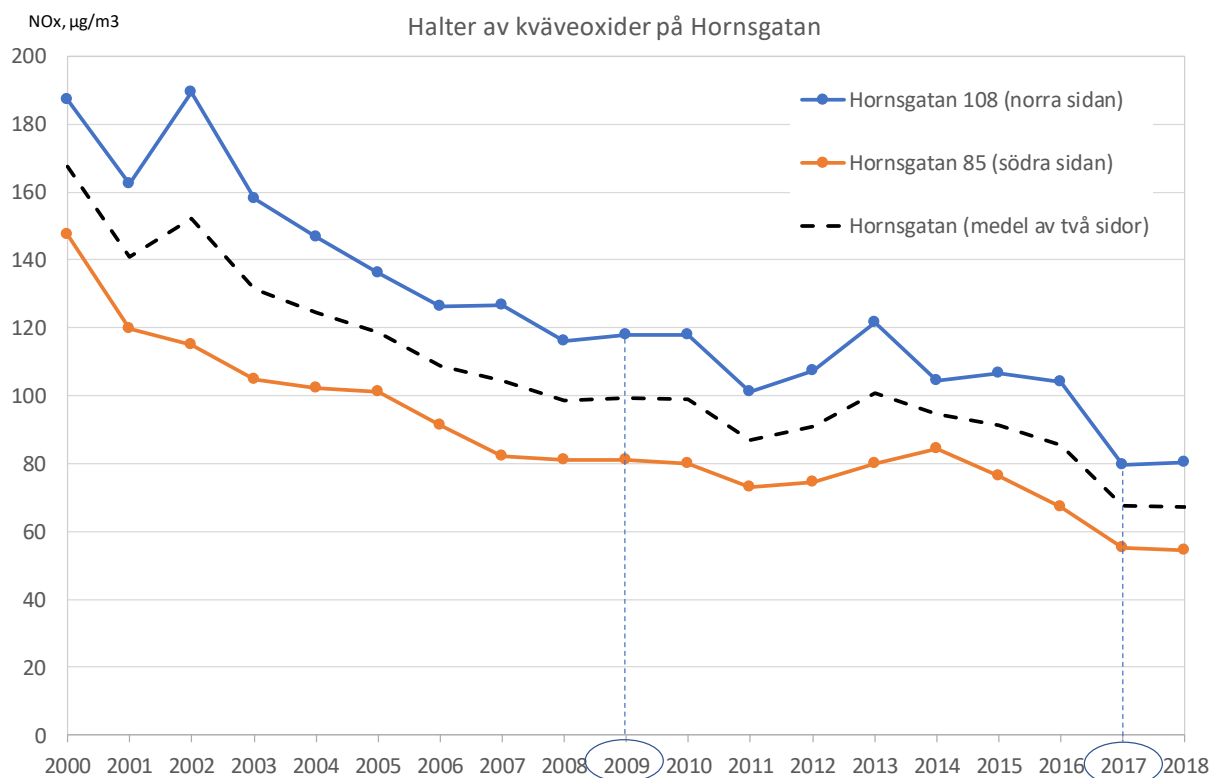
Utsläpp av kväveoxider, NOx kg/år, km	År 2009	År 2017	Andel av totala NOx-utsläppen		Förändring av utsläpp 2009-2017
			År 2009	År 2017	
Personbil bensin	2 169	821	17 %	10 %	-62 %
Personbil diesel	1 255	2 121	9,7 %	26 %	+69 %
Personbil etanol	89	14	0,7 %	0,2 %	-84 %
Personbil gas	34	29	0,3 %	0,4 %	-14 %
Personbil totalt	3 547	2 985	27 %	37 %	-16 %
Lätt lastbil bensin	216	34	1,7 %	0,4 %	-84 %
Lätt lastbil diesel	926	756	7,2 %	9,4 %	-18 %
Lätt lastbil etanol	1,3	0,9	0,0 %	0,01 %	-32 %
Lätt lastbil gas	9,4	6,1	0,1 %	0,1 %	-35 %
Lätt lastbil totalt	1 152	797	8,9 %	10 %	-31 %
Tung lastbil bensin	3,6	14	0,03 %	0,2 %	+279 %
Tung lastbil diesel	6 031	3 900	47 %	49 %	-35 %
Tung lastbil etanol	0	21	0 %	0,3 %	+
Tung lastbil gas	11	83	0,1 %	1,0 %	+664 %
Tung lastbil totalt	6 045	4 018	47 %	50 %	-34 %
Buss diesel	492	169	3,8 %	2,1 %	-66 %
Buss etanol	1593	18	12 %	0,2 %	-99 %
Buss gas	94	24	0,7 %	0,3 %	-74 %
Buss totalt	2 178	210	17 %	2,6%	-90 %
Alla fordon	12 923	8 009	100 %	100 %	-38 %



Figur 9. Fördelning av utsläpp av kväveoxider för olika fordonstyper på Hornsgatan 2009 i jämförelse med 2017.

Halter av kväveoxider och kvävedioxid

Halterna av kväveoxider och kvävedioxid mäts kontinuerligt på Hornsgatan sedan 1992. Mätplatsen är belägen ca 100 m väster om Ringvägen där också fordonspassagera registrerades 2009 och 2017. Halterna av kväveoxider mäts på båda sidor av gatan vid adress Hornsgatan 108 respektive Hornsgatan 85. I Figur 10 visas årsmedelvärde för halter av kväveoxider för respektive sida samt medel av dessa. Mellan år 2009 och 2017 har halterna av kväveoxider på Hornsgatan minskat med ungefär en tredjedel på båda sidor av gatan. I denna skillnad ligger även förändringar av bakgrundshalter mellan åren. Med beaktande av bakgrundshalter uppmätta i taknivå på Södermalm (Torkel Knutssongatan) är minskningen av det lokala bidraget av kväveoxider, NO_x, på Hornsgatan ca 35 %. Denna minskning stämmer mycket bra med utsläppsförändringen som beräknas med HBEFAs emissionsfaktorer utifrån hur fordonssammansättningen och antalet fordon har förändrats mellan år 2009 och 2017 på Hornsgatan. De uppmätta totala halterna på Hornsgatan beror förutom av de lokala utsläppen och bakgrundshalterna även på hur olika meteorologiska parametrar påverkar utvädringen olika år. De meteorologiska förutsättningarna 2009 och 2017 var ungefär lika enligt mätningar i taknivå på Södermalm.



Figur 10. Uppmätta årsmedelhalter av kväveoxider på Hornsgatan väster om Ringvägen år 2000 t.o.m. år 2018 (prel.värden).

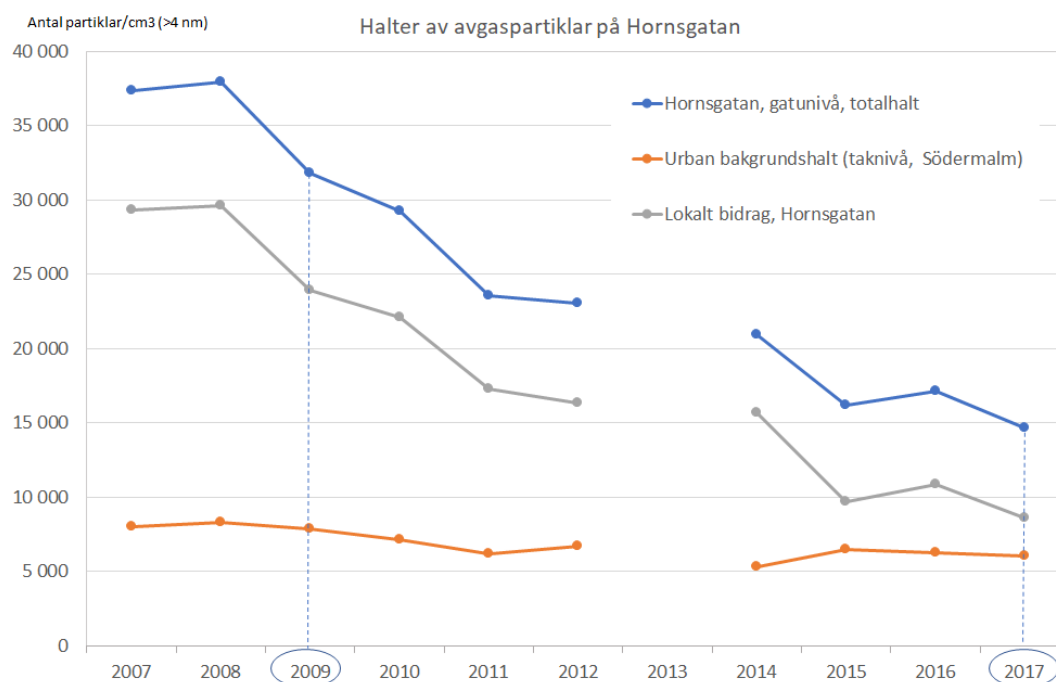
Utsläpp och halter av avgaspartiklar

I Tabell 13 visas hur utsläppen av avgaspartiklar på Hornsgatan har förändrats mellan år 2009 och 2017. För trafiken sammantaget har utsläppen minskat med ca 81 %, vilket är betydligt mer än för kväveoxider (ca 38 %). Det indikerar att skärpta avgaskrav vad gäller partiklar, både massan och antalet vid certifiering också har fått genomslag i verklig körning. Minskningen i utsläpp av avgaspartiklar i jämförelse med 2009 är störst för bussar med ca 90 % vilket är i paritet med minskningen av kväveoxidutsläpp. Personbilarnas utsläpp av avgaspartiklar har minskat med ca 71 %, vilket är betydligt mer än för kväveoxider. För personbilar är det diesel som står för störst utsläpp av avgaspartiklar. Trots att dessa är ca 60 % fler år 2017 har utsläppen minskat med ca 78 % sedan 2009. Även för tunga diesellastbilar kan en liknande minskning ses.

Tabell 13. Utsläpp av avgaspartiklar på Hornsgatan och jämförelse mellan år 2009 och 2017 utifrån uppmätta euroklassandelar. Andelar av totala utsläppen och procentuell fördelning 2009-2017.

Utsläpp av avgaspartiklar kg/år, fkm	År 2009	År 2017	Andel av totala utsläppen av avgaspartiklar		Förändring av utsläpp 2009-2017
			År 2009	År 2017	
Personbil bensin	5,9	4,5	1,4 %	5,5 %	-23 %
Personbil diesel	82	18	19 %	22 %	-78 %
Personbil etanol	0,7	1,5	0,2 %	1,8 %	+113 %
Personbil gas	0,1	2,0	0,0 %	2,4 %	+1426 %
Personbil totalt	88	26	21 %	31 %	-71 %
Lätt lastbil bensin	0,4	0,1	0,1 %	0,1 %	-74 %
Lätt lastbil diesel	137	13	32 %	16 %	-90 %
Lätt lastbil etanol	0,01	0,004	0,0 %	0,01 %	-40 %
Lätt lastbil gas	0,06	0,03	0,0 %	0,03 %	-57 %
Lätt lastbil totalt	138	13	32 %	16 %	-90 %
Tung lastbil bensin	0,1	0,1	0,01 %	0,1 %	+132 %
Tung lastbil diesel	163	40	38 %	48 %	-76 %
Tung lastbil etanol	0	0,1	0 %	0,1 %	+
Tung lastbil gas	0,2	0,4	0,04 %	0,5 %	+146 %
Tung lastbil totalt	163	40	38 %	49 %	-75 %
Buss diesel	14	2,4	3,3%	2,9 %	-83 %
Buss etanol	23	0,06	5,3%	0,1 %	-100 %
Buss gas	1,3	0,5	0,3%	0,6 %	-61 %
Buss totalt	38	3,0	9,0 %	3,6 %	-92 %
Alla fordon	428	83	100 %	100 %	-81 %

I Figur 11 redovisas mätningar av antalet partiklar per kubikcentimeter på Hornsgatan (årsmedelvärde), som mäts på den norra sidan av gatan vid adress Hornsgatan 108. År 2009 till 2017 har de totala halterna av antalet partiklar på Hornsgatan minskat med ca 54 %. Med beaktande av förändrade bakgrundshalter uppmätta i taknivå på Södermalm (Torkel Knutssonsgatan) är minskningen av det lokala bidraget av avgaspartiklar (antal) från trafiken på Hornsgatan ca 64 %. Denna minskning är något mindre än den beräknade utsläppsförändringen vad gäller massan av avgaspartiklar enligt HBEFA-modellens emissionsfaktorer.



Figur 11. Uppmätta årsmedelhalter av antalet partiklar per kubikcentimeter på Hornsgatan väster om Ringvägen år 2007 t.o.m. år 2017.

Utsläpp och halter av sotpartiklar

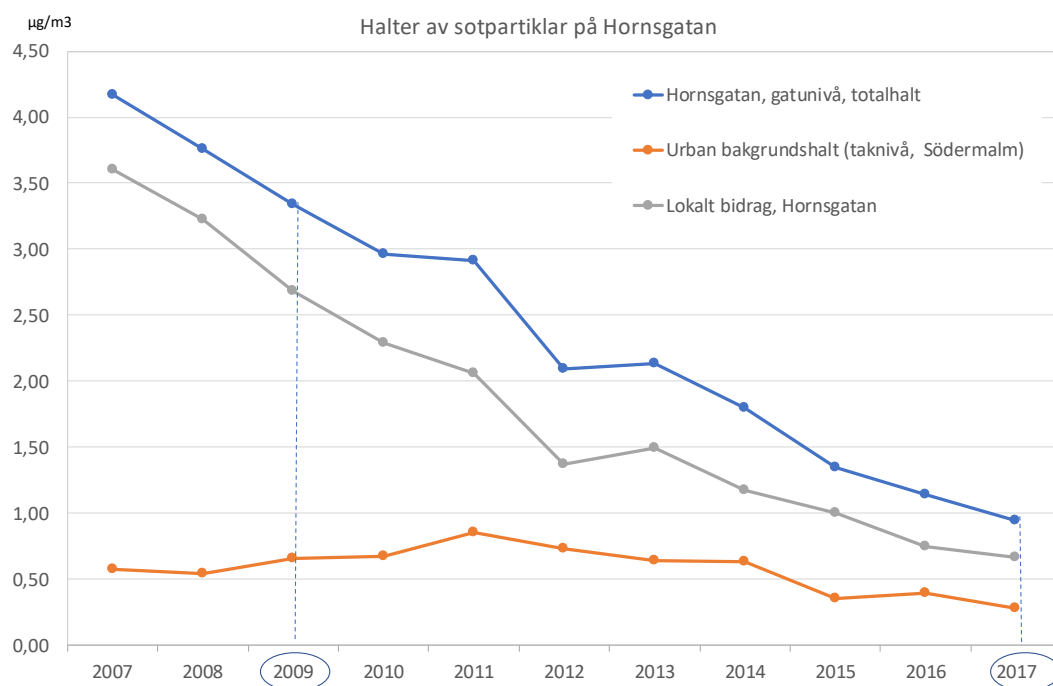
Sotpartiklarna utgör en del av avgaspartikelutsläppen. Dieselfordon har både högre avgaspartikelutsläpp och en högre andel sotpartiklar än t.ex. bensinfordon. I Tabell 14 visas beräkningar för hur utsläppen av sotpartiklar på Hornsgatan har förändrats mellan år 2009 och 2017, beräknat utifrån den avlästa fordonssammansättningen.

För trafiken sammantaget har utsläppen av sotpartiklar minskat med ca 87 % mellan år 2009 och 2017. Sotpartiklarnas andel av totala utsläppen av avgaspartiklar har minskat från ca 70 % till ca 48 % under perioden. Minskningen av sotpartikelutsläpp är störst för lätta lastbilar med ca 92 %, vilket är ungefär som för avgaspartiklar. Personbilarna har minskat utsläppen av sotpartiklar med ca 84 %, men har trots detta ändå ökat sin andel av totala utsläppen på Hornsgatan från ca 24 % till ca 29 %. Även de tunga lastbilarna har minskat utsläppen av sotpartiklar kraftigt, men andelen av de totala utsläppen har ökat 2017.

Tabell 14. Utsläpp av sotpartiklar på Hornsgatan och jämförelse mellan år 2009 och 2017 utifrån uppmätta euroklassandelar. Andelar av totala utsläppen och procentuell fördelning 2009-2017.

Utsläpp av sotpartiklar kg/år, fkm	År 2009	År 2017	Andel av totala utsläppen av sotpartiklar		Förändring av utsläpp 2009-2017
			År 2009	År 2017	
Personbil bensin	1,1	0,7	0,4 %	1,8 %	-35 %
Personbil diesel	70	10	23 %	26 %	-85 %
Personbil etanol	0,09	0,19	0,03 %	0,5 %	+113 %
Personbil gas	0,02	0,27	0,01 %	0,7 %	+1426 %
Personbil totalt	71	12	24 %	29 %	-84 %
Lätt lastbil bensin	0,09	0,02	0,03%	0,05%	-78 %
Lätt lastbil diesel	112	9	37%	22%	-92 %
Lätt lastbil etanol	0,00	0,00	0%	0,001%	-40 %
Lätt lastbil gas	0,01	0,00	0,003%	0,01%	-57 %
Lätt lastbil totalt	112	8,7	37 %	22 %	-92 %
Tung lastbil bensin	0,01	0,02	0,002%	0,04%	+132 %
Tung lastbil diesel	104	18	35 %	46 %	-82 %
Tung lastbil etanol	0	0	0,0%	0,0%	
Tung lastbil gas	0,0	0,1	0,01%	0,1%	+146 %
Tung lastbil totalt	104	18	35 %	46 %	-82 %
Buss diesel	9,2	1,0	3,1%	2,4%	-90 %
Buss etanol	3	0	1,0%	0,02%	-100 %
Buss gas	0,2	0,1	0,1%	0,2%	-61 %
Buss totalt	12	1,0	4,2%	2,6%	-87 %
Alla fordon	300	40	100 %	100 %	-87 %

I Figur 12 redovisas mätningar av sotpartikelhalter på Hornsgatan (årsmedelvärde). Även sotpartiklar mäts på den norra sidan av gatan. År 2009 till 2017 har de totala halterna av sotpartiklar på Hornsgatan minskat med ca 72 %. Med beaktande av förändrade bakgrundshalter uppmätta i taknivå på Södermalm (Torkel Knutssonsgatan) är minskningen av det lokala bidraget av sotpartiklar från trafiken på Hornsgatan ca 75 %. Denna minskning är något mindre än den beräknade utsläppsförändringen av sotpartiklar enligt HBEFA-Transphorm.



Figur 12. Uppmätta årsmedelhalter av sotpartiklar på Hornsgatan väster om Ringvägen år 2007 t.o.m. år 2017.

Jämförelse med andra fordonsregistreringar 2017

E18 vid Mörby centrum

SLB-analys har även analyserat fordonsammansställningen på E18 vid Mörby centrum i Danderyds kommun, på uppdrag av Trafikverket. Mätningarna där är en del av åtgärdsprogrammet 2012 och startade i syfte att förbättra kunskaps-underlaget för åtgärder mot för höga halter av kvävedioxid, NO₂ i Stockholms län. Trafikmätningarna på E18 genomfördes av Facility Labs åren 2016-2018 med samma typ av mätutrustning som på Hornsgatan [13]. I Figur 12 visas mätplatsen för respektive körriktning och i Tabell 15 visas jämförelsen av fordonstyper-bränslen och i Figur 13 jämförelsen av euroklasser för olika fordonskategorier. Alla jämförelser har gjorts för år 2017.



Figur 12. Kameraregistreringar av fordonsammansställning vid E18 i Mörby centrum. Södergående körfält t.v. och norrgående t.h (Facility Labs och SLB-analys [13]).

Jämförelsen i Tabell 15 visar att Hornsgatan har något högre andelar av lätta och tunga lastbilar och lägre andelar av bussar och personbilar. Vad gäller bränslen så är gas vanligare på Hornsgatan för alla fordonstyper. Diesel är något vanligare på E18 vad gäller personbilar och bussar men inte för lätta och tunga lastbilar. Elfordon (ej elhybrider) finns endast för personbilar och lätta lastbilar. För personbilar är de ungefär lika vanliga på Hornsgatan som på E18 sett till andel. För lätta lastbilar är det mycket vanligare med el på Hornsgatan. Fortfarande utgör elfordon en mycket liten del av fordonspassagerarna, ca 0,4 % på E18 och 0,5 % på Hornsgatan.

Vad gäller sammansättningen av euroklasser i Figur 13 visar de olika mätningarna på väldigt lika fördelning för de flesta fordonstyperna. Små skillnader ses för personbilarna som drivs av bensin och diesel där Hornsgatan har en något högre andel Euro 6 och en något lägre andel Euro 5 än på E18. I övrigt vad gäller äldre euroklasser samt lätta lastbilar diesel skiljer det väldigt lite mellan platserna.

Störst skillnader för lätta fordon ses för bensindrivna lätta lastbilar där Hornsgatan har lägre andel äldre fordon, Euro 3 och tidigare. Även tunga diesellastbilar har en liknande fördelning mellan Hornsgatan och E18. Däremot för bussar, vilka till stor del består av SL-bussar i linjetrafik, har Hornsgatan en yngre fordons-sammansättning i och med många Euro 6 biodieselbussar. Även E18 har många biodieselbussar, men främst Euro 5.

Tabell 15. Jämförelse av sammansättning av fordonstyper och bränslen mellan kameraregistreringar 2017 på Hornsgatan och vid E18 i Mörby centrum.

År 2017	Horns-gatan	E18 Mörby	Horns-gatan	E18 Mörby	Horns-gatan	E18 Mörby	Horns-gatan	E18 Mörby	Horns-gatan	E18 Mörby	Horns-gatan	E18 Mörby
	Bensin		Diesel		Etanol		Gas		El		Alla fordon	
Person-bil	37 %	38 %	33 %	36 %	2,9 %	3,1%	4,0 %	2,2 %	0,3 %	0,4 %	78 %	80 %
Lätt lastbil	0,6 %	0,5 %	13 %	11%	0,1%	<0,1%	0,4 %	0,2 %	0,1 %	<0,1%	14 %	11 %
Tung lastbil	0,1 %	0,1 %	5,5 %	5,1 %	0,1 %	<0,1%	0,2 %	<0,1%	0 %	0 %	5,8 %	5,3 %
Buss	<0,1 %	<0,1 %	1,9 %	3,0 %	<0,1%	0,1%	0,3 %	<0,1%	0 %	0 %	2,3 %	3,1 %
Alla	38 %	39 %	53 %	55 %	3,1 %	3,2%	5,0 %	2,4 %	0,5 %	0,4 %	100 %	100 %

**Figur 13.** Jämförelse av uppmätt fördelning av euroklasser för olika fordonskategorier på Hornsgatan (blå linje) hösten 2017 med samma typ av mätningar på E18 i Mörby hela år 2017 (orange linje).

Kameraregistreringar vid uttag av trängselskatt

Stockholms innerstads trängselskattezon täcker till stor del samma geografiska område som dagens miljözon för tung trafik. Alla fordon som körs in och ut från Stockholms innerstad på vardagar mellan kl.06.30 och 18.30 registreras med kameror. Avgift tags även ut på Essingeleden vid passage förbi innerstaden. I Tabell 16 och Tabell 17 jämförs registreringar av fordonssammansättning på Hornsgatan 2017 med portaldata för trängselskatt för åren 2014-2017.

I jämförelsen är bensin, etanol och biogas hopslagna och den gruppen är större vid Hornsgatan än vid portalerna för trängselskatt för alla fordonstyperna. Däremot är dieselandelarna högre vid portalerna, vilket kan avspegla statistiken i vägtrafikregistret för personbilar i trafik i Stockholms län. Dvs. det är vanligare med diesel i länet än i staden och många av länets fordon pendlar till och från innerstaden och passerar då portalerna för trängselskatt. Det finns relativt fler eldrivna personbilar vid portalerna men däremot fler eldrivna lätta lastbilar på Hornsgatan.

Tabell 16. Jämförelse av sammansättning av fordonstyper och bränslen för lätta fordon mellan kameraregistreringar 2017 på Hornsgatan och kameror som tar ut trängselskatt runt Stockholms innerstad samt på Essingeleden åren 2014 t.o.m. 2017.

Personbilar	Portaldata trängselskatt				Hornsgatan
	2014	2015	2016	2017	2017
Bensin, etanol, gas	57 %	54 %	50 %	48 %	57 %
Diesel	42 %	46 %	50 %	52 %	42 %
El	0,08 %	0,25 %	0,49 %	0,75 %	0,44 %
	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Lätta lastbilar (<3,5 t)	Portaldata trängselskatt				Hornsgatan
	2014	2015	2016	2017	2017
Bensin, etanol, gas	6,6 %	5,8 %	4,9 %	4,2 %	7,6 %
Diesel	93 %	94 %	95 %	95 %	91 %
El	0,11 %	0,20 %	0,25 %	0,31 %	0,94 %
	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Tabell 17. Jämförelse av sammansättning av fordonstyper och bränslen för tunga fordon mellan kameraregistreringar 2017 på Hornsgatan och kameror som tar ut trängselskatt runt Stockholms innerstad samt på Essingeleden åren 2014 t.o.m. 2017.

Tunga lastbilar (>3,5 t)	Portaldata trängselskatt				Hornsgatan
	2014	2015	2016	2017	2017
Bensin, etanol, gas	1,2 %	1,2 %	1,3 %	1,6 %	6,1 %
Diesel	99 %	99 %	99 %	98 %	94 %
El	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	100%	100%	100%	100%	100%

Bussar	Portaldata trängselskatt				Hornsgatan
	2014	2015	2016	2017	2017
Bensin, etanol, gas	35 %	27 %	16 %	6,0 %	15 %
Diesel	65 %	73 %	84 %	94 %	85 %
El	0 %	0,12 %	0,27 %	0,40 %	0%
	100%	100%	100%	100%	100%

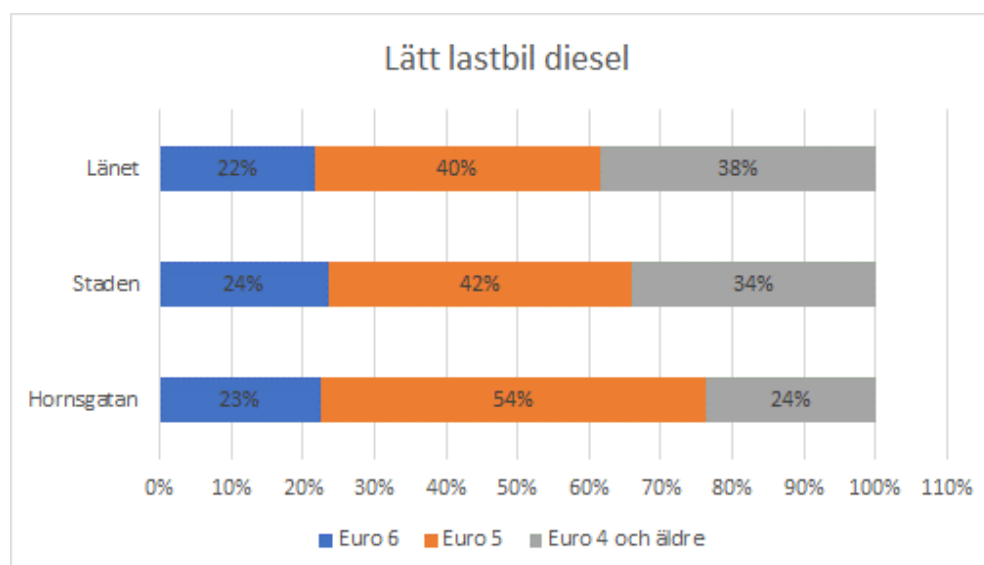
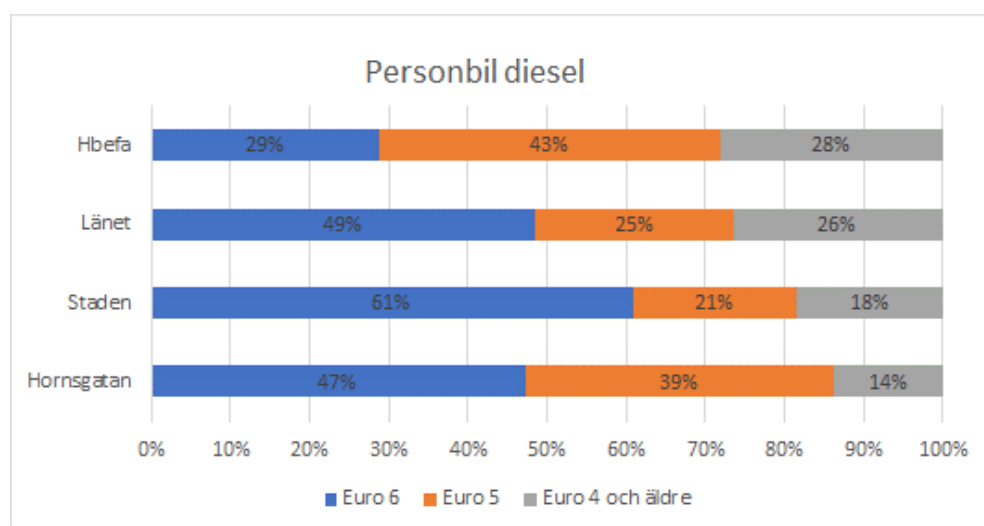
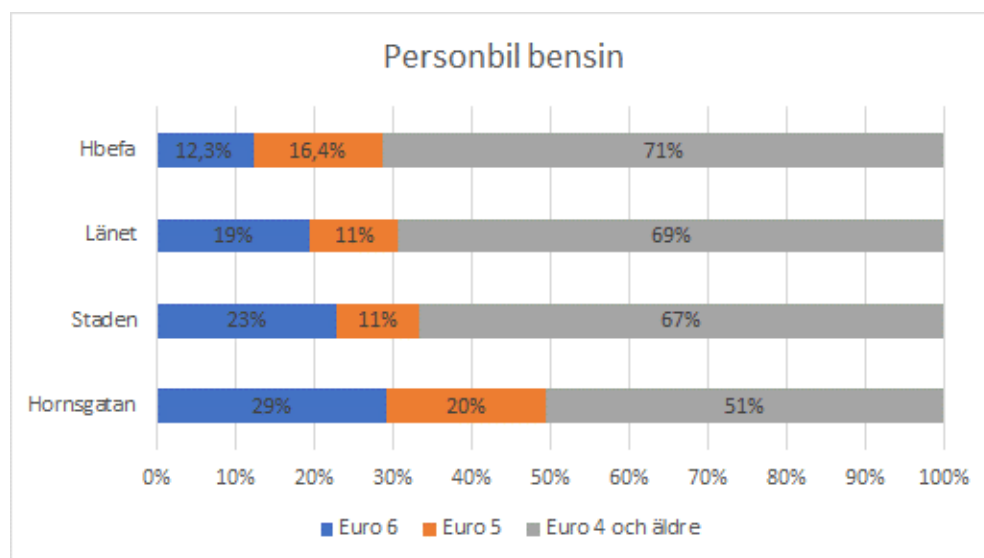
Referenser

1. Facility Labs AB, Berga Backe 2, 182 53 Danderyd.
2. Förslag till åtgärdsprogram för att klara miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid i Stockholms län. Redovisning av regeringens uppdrag Dnr M2000/2458/R, M2000/58/R. Länsstyrelsen i Stockholms län, 2003.
3. Åtgärdsprogram avseende miljö kvalitetsnormerna för kvävedioxid och partiklar i Stockholms län. Regeringsbeslut, 2004-12-09.
4. Åtgärdsprogram för kvävedioxid och partiklar i Stockholms län, Rapport 2012:34, Länsstyrelsen i Stockholms län.
5. Utsläpp och halter av kväveoxider och kvävedioxid på Hornsgatan. Analys av trafikmätningar under hösten 2009. SLB-analys, 2010-12-17, SLB-rapport 7:2010.
6. Analys av möjligheten för kommuner att införa miljö zoner för olika typer av fordon. Redovisning av regeringsuppdrag. Transportstyrelsen. P. Öhgren, S. Törnquist. 2010-05-12.
7. Luften i Stockholm. Årsrapport 2017, SLB-analys, SLB-rapport 3:2018.
8. Miljö zoner för lätta fordon. Redovisning av regeringsuppdrag. Version 1.0. Transportstyrelsen. K. Elo. 2016-11-22.
9. Hausberger, S.; Rexeis, M.; Zallinger, M.; Luz, R. Emission Factors from the Model PHEM for the HBEFA Version 3; Report Nr. I-20/2009 Haus-Em 33/08/679 from 07.12.2009. Graz University of Technology, Institute for Internal Combustion Engines and Thermodynamics, 2009. Available online: www.hbefa.net/e/index.html and http://www.hbefa.net/e/documents/HBEFA3-3_TUG_finalreport_01062016.pdf (accessed March 2019).
10. TRANSPHORM, (2017). Methodology for the Quantification of Road Transport PM-Emissions, Using Emission Factors or Profiles. Deliverable D1.1.2, Updated February 2013. Available online: www.transphorm.eu/Portals/51/Documents/Deliverables/NewDeliverables/D1.1.2_updated.pdf (accessed on 21 February 2017).
11. Vad dubbdäcksförbudet på Hornsgatan har betytt för luftkvaliteten, SLB-analys, SLB-rapport 2:2011.
12. Miljöförvaltningen i Stockholm. Jonas Ericsson, Miljö bilar i Stockholm. Email, 2019-03-12.
13. Trafiksammansättning vid E18 i Mörby år 2017-2018. SLB-analys, PM 2018-11-08.

Rapporter från SLB-analys finns att hämta på: www.slb.nu

Bilaga 1

Jämförelser med statistik i vägtrafikregistret, fordon i trafik i Stockholms stad och län vid årsskiftet 2017/18 samt nationell data 2017 implementerade i HBEFA-modellen.



Bilaga 2

Beräkningar av utsläpp av kväveoxider, NOx, på Hornsgatan år 2017 utifrån uppmätta euroklasser för olika fordonskategorier samt HBEFA 3.3 emissionsfaktorer Tabellen är sorterad i fallande ordning. HGV står för tunga lastbilar och LCV för lätta lastbilar.

Fordonstyp	Euroklass	Trafik antal	Trafik andel	Nox g/km	Utsläpp NOx g/dygn	kg/år	Andel av utsläpp
HGV diesel	Euro 5	724	3,0%	11,04	7992	2917	36%
Pb diesel	Euro 5	3051	12,8%	1,00	3063	1118	14%
Pb diesel	Euro 6	3740	15,6%	0,53	1992	727	9,1%
HGV diesel	Euro 4	118	0,5%	11,57	1365	498	6,2%
LCV diesel	Euro 5	1667	7,0%	0,75	1256	459	5,7%
Pb diesel	Euro 4	972	4,1%	0,70	677	247	3,1%
HGV diesel	Euro 3	40	0,2%	13,04	528	193	2,4%
Pb bensin	Euro 2	725	3,0%	0,65	469	171	2,1%
Pb bensin	Pre-euro	316	1,3%	1,30	411	150	1,9%
Pb bensin	Euro 4	2168	9,1%	0,19	405	148	1,8%
LCV diesel	Euro 4	602	2,5%	0,65	390	142	1,8%
HGV diesel	Euro 6	391	1,6%	0,98	382	139	1,7%
Pb bensin	Euro 6	2511	10,5%	0,14	351	128	1,6%
LCV diesel	Euro 6	731	3,1%	0,43	316	115	1,4%
Buss diesel	Euro 6	451	1,9%	0,65	292	107	1,3%
Pb bensin	Euro 3	1369	5,7%	0,21	290	106	1,3%
HGV diesel	Euro 2	18	0,1%	13,66	252	92	1,1%
Pb bensin	Euro 5	1790	7,5%	0,14	250	91	1,1%
HGV gas	alla	54	0,2%	4,19	226	83	1,0%
HGV diesel	Pre-euro	12	0,0%	12,70	150	55	0,7%
Buss diesel	Euro 5	11	0,0%	11,55	130	48	0,6%
Pb gas	PC CNG	969	4,1%	0,08	80	29	0,4%
Pb bensin	Euro 1	80	0,3%	0,91	73	26	0,3%
LCV diesel	Euro 3	82	0,3%	0,87	71	26	0,3%
Buss gas	alla	75	0,3%	0,88	66	24	0,3%
LCV bensin	Pre-euro	29	0,1%	2,03	59	21	0,3%
HGV etanol	alla	15	0,1%	3,88	58	21	0,3%
Pb diesel	Euro 3	60	0,3%	0,81	49	18	0,2%
Buss etanol	alla	8	0,0%	6,08	49	18	0,2%
Pb etanol	alt fuel	700	2,9%	0,05	38	14	0,2%
HGV bensin	alla	17	0,1%	2,20	37	14	0,2%
LCV diesel	Euro 2	18	0,1%	0,99	18	6,6	0,1%
Pb diesel	Euro 2	23	0,1%	0,75	17	6,3	0,1%
HGV diesel	Euro 1	2	0,0%	10,85	17	6,2	0,1%
Buss diesel	Euro 3	1	0,0%	19,42	15	5,6	0,1%
LCV diesel	Pre-euro	10	0,0%	1,27	13	4,8	0,1%
Buss diesel	Pre-euro	1	0,0%	16,22	11	4,1	0,1%
Buss diesel	Euro 4	1	0,0%	12,11	11	3,9	0,05%
Pb diesel	Pre-euro	11	0,0%	0,82	9,2	3,4	0,04%
LCV gas	Euro 4	42	0,2%	0,21	8,6	3,2	0,04%

LCV bensin	Euro 2	10	0,0%	0,78	8,1	2,9	0,04%
LCV bensin	Euro 4	37	0,2%	0,21	7,6	2,8	0,03%
LCV bensin	Euro 1	3	0,0%	2,35	6,8	2,5	0,03%
LCV diesel	Euro 1	5	0,0%	1,12	5,2	1,9	0,02%
LCV bensin	Euro 3	19	0,1%	0,27	5,2	1,9	0,02%
Pb diesel	Euro 1	7	0,0%	0,69	4,5	1,6	0,02%
LCV gas	Euro 5	30	0,1%	0,15	4,4	1,6	0,02%
LCV bensin	Euro 5	26	0,1%	0,15	3,8	1,4	0,02%
LCV gas	Euro 6	24	0,1%	0,14	3,5	1,3	0,02%
LCV bensin	Euro 6	23	0,1%	0,14	3,3	1,2	0,02%
Buss diesel	Euro 2	0	0,0%	16,25	1,6	0,6	0,01%
LCV etanol	Euro 5	9	0,0%	0,15	1,3	0,5	0,01%
LCV etanol	Euro 4	4	0,0%	0,21	0,8	0,3	0,004%
Buss diesel	Euro 1	0	0,0%	12,62	0,6	0,2	0,003%
LCV etanol	Euro 3	1	0,0%	0,27	0,3	0,1	0,001%
LCV gas	Euro 3	0	0,0%	0,27	0,1	0,0	0,0004%
Pb el	alla	81	0,3%	0,00	0	0	0%
LCV etanol	Pre-euro	0	0,0%	2,03	0	0	0%
LCV etanol	Euro 1	0	0,0%	2,35	0	0	0%
LCV etanol	Euro 2	0	0,0%	0,78	0	0	0%
LCV etanol	Euro 6	0	0,0%	0,14	0	0	0%
LCV gas	Pre-euro	0	0,0%	2,03	0	0	0%
LCV gas	Euro 1	0	0,0%	2,35	0	0	0%
LCV gas	Euro 2	0	0,0%	0,78	0	0	0%
LCV el	alla	32	0,1%	0,00	0	0	0%
		23 919	100,0%		0,92	8,00	100,0%
		f/d			g/km	ton/år	

Bilaga 3

Beräkningar av utsläpp av avgaspartiklar på Hornsgatan år 2017 utifrån uppmätta euroklasser för olika fordonskategorier samt HBEFA 3.3 emissionsfaktorer. Tabellen är sorterad i fallande ordning. HGV står för tunga lastbilar och LCV för lätta lastbilar.

	Fordonstyp	Euro-klass	Trafik antal	Trafik andel	PM g/km	Utsläpp PM g/dygn	kg/år	Andel av utsläpp
1	HGV diesel	Euro 5	724	3,0%	0,093	67,668	24,7	30%
2	Pb diesel	Euro 6	3 740	15,6%	0,004	16,183	5,9	7,1%
3	HGV diesel	Euro 3	40	0,2%	0,357	14,467	5,3	6,4%
4	Pb diesel	Euro 5	3 051	12,8%	0,004	13,199	4,8	5,8%
5	Pb diesel	Euro 4	972	4,1%	0,012	12,135	4,4	5,4%
6	LCV diesel	Euro 4	602	2,5%	0,019	11,410	4,2	5,0%
7	HGV diesel	Euro 4	118	0,5%	0,084	9,868	3,6	4,4%
8	LCV diesel	Euro 5	1 667	7,0%	0,006	9,257	3,4	4,1%
9	HGV diesel	Pre-euro	12	0,0%	0,656	7,763	2,8	3,4%
10	Pb gas	PC CNG	969	4,1%	0,006	5,504	2,0	2,4%
11	HGV diesel	Euro 2	18	0,1%	0,249	4,598	1,7	2,0%
12	LCV diesel	Pre-euro	10	0,0%	0,404	4,189	1,5	1,8%
13	LCV diesel	Euro 3	82	0,3%	0,051	4,150	1,5	1,8%
14	LCV diesel	Euro 6	731	3,1%	0,006	4,057	1,5	1,8%
15	Buss diesel	Euro 6	451	1,9%	0,009	3,998	1,5	1,8%
16	Pb etanol	alt fuel	700	2,9%	0,006	3,976	1,5	1,8%
17	Pb bensin	Euro 6	2 511	10,5%	0,001	3,707	1,4	1,6%
18	HGV diesel	Euro 6	391	1,6%	0,009	3,688	1,3	1,6%
19	Pb bensin	Euro 5	1 790	7,5%	0,001	2,643	1,0	1,2%
20	Pb diesel	Pre-euro	11	0,0%	0,235	2,640	1,0	1,2%
21	LCV diesel	Euro 2	18	0,1%	0,127	2,327	0,8	1,0%
22	Pb diesel	Euro 3	60	0,3%	0,036	2,179	0,8	1,0%
23	Pb diesel	Euro 2	23	0,1%	0,086	1,958	0,7	0,9%
24	Pb bensin	Euro 2	725	3,0%	0,003	1,833	0,7	0,8%
25	Pb bensin	Euro 3	1 369	5,7%	0,001	1,833	0,7	0,8%
26	Buss gas	alla	75	0,3%	0,019	1,451	0,5	0,6%
27	Pb bensin	Euro 4	2 168	9,1%	0,001	1,152	0,4	0,5%
28	Buss diesel	Pre-euro	1	0,0%	1,602	1,105	0,4	0,5%
29	Buss diesel	Euro 5	11	0,0%	0,093	1,046	0,4	0,5%
30	HGV gas	alla	54	0,2%	0,019	1,045	0,4	0,5%
31	Pb bensin	Pre-euro	316	1,3%	0,003	1,021	0,4	0,5%
32	Pb diesel	Euro 1	7	0,0%	0,153	0,994	0,4	0,4%
33	LCV diesel	Euro 1	5	0,0%	0,198	0,923	0,3	0,4%
34	HGV diesel	Euro 1	2	0,0%	0,540	0,851	0,3	0,4%
35	HGV bensin	alla	17	0,1%	0,019	0,329	0,1	0,1%
36	HGV etanol	alla	15	0,1%	0,019	0,290	0,1	0,1%
37	Buss diesel	Euro 3	1	0,0%	0,317	0,250	0,1	0,1%
38	Pb bensin	Euro 1	80	0,3%	0,002	0,179	0,1	0,1%
39	Buss etanol	alla	8	0,0%	0,019	0,155	0,1	0,1%
40	LCV bensin	Pre-euro	29	0,1%	0,005	0,135	0,0	0,1%

41	Buss diesel	Euro 4	1	0,0%	0,078	0,069	0,0	0,03%
42	LCV bensin	Euro 2	10	0,0%	0,004	0,040	0,0	0,02%
43	LCV gas	Euro 4	42	0,2%	0,001	0,037	0,0	0,02%
44	LCV bensin	Euro 3	19	0,1%	0,002	0,034	0,0	0,01%
45	LCV bensin	Euro 4	37	0,2%	0,001	0,033	0,0	0,01%
46	Buss diesel	Euro 2	0	0,0%	0,278	0,027	0,0	0,01%
47	Buss diesel	Euro 1	0	0,0%	0,553	0,027	0,0	0,01%
48	LCV gas	Euro 5	30	0,1%	0,001	0,021	0,0	0,01%
49	LCV bensin	Euro 5	26	0,1%	0,001	0,018	0,0	0,01%
50	LCV gas	Euro 6	24	0,1%	0,001	0,016	0,0	0,01%
51	LCV bensin	Euro 6	23	0,1%	0,001	0,015	0,0	0,01%
52	LCV bensin	Euro 1	3	0,0%	0,004	0,010	0,0	0,005%
53	LCV etanol	Euro 5	9	0,0%	0,001	0,006	0,0	0,003%
54	LCV etanol	Euro 4	4	0,0%	0,001	0,004	0,0	0,002%
55	LCV etanol	Euro 3	1	0,0%	0,002	0,002	0,0	0,001%
56	LCV gas	Euro 3	0	0,0%	0,002	0,001	0,0	0,0003%
57	Pb el	alla	81	0,3%	0	0	0,0	0%
58	LCV el	alla	32	0,1%	0	0	0,0	0%
Alla fordon			23 919	100,0%		9,47	82,7	100%
						mg/km		

Bilaga 4

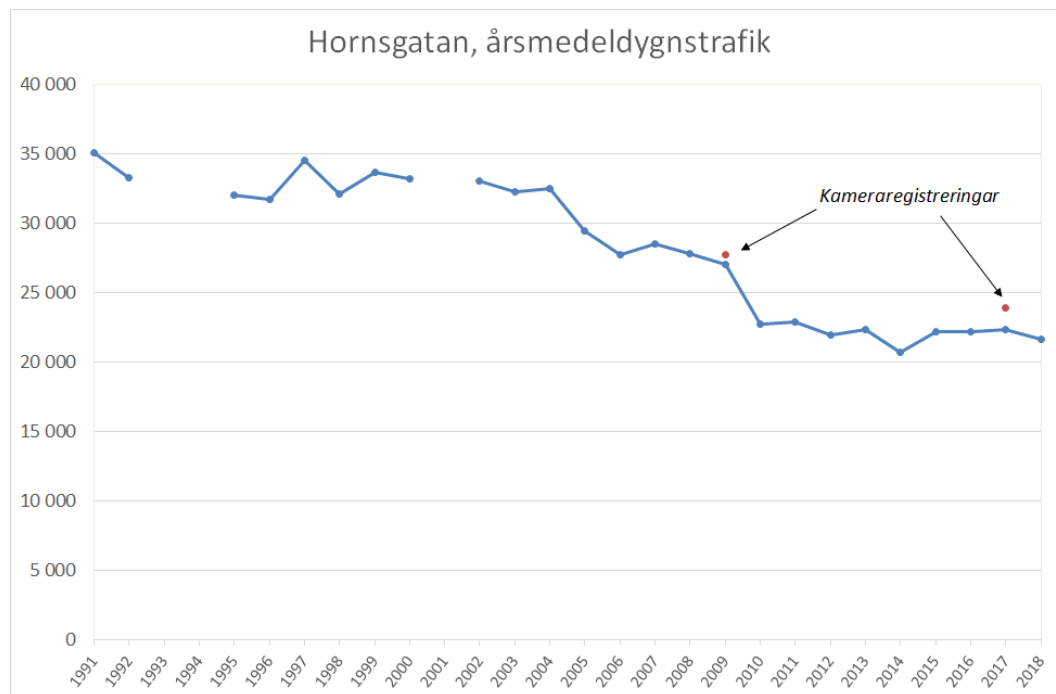
Beräkningar av utsläpp av sotpartiklar på Hornsgatan år 2017 utifrån uppmätta euroklasser för olika fordonskategorier samt HBEFA 3.3 och Transphorm emissionsfaktorer. Tabellen är sorterad i fallande ordning. HGV står för tunga lastbilar och LCV för lätta lastbilar.

	Fordonstyp	Euro-klass	Trafik antal	Trafik andel	Sot g/km	Utsläpp sot g/dygn	kg/år	Andel av utsläpp
1	HGV diesel	Euro 5	724	3,0%	0,034	24,36	8,89	22%
2	Pb diesel	Euro 4	972	4,1%	0,011	10,56	3,85	9,7%
3	HGV diesel	Euro 3	40	0,2%	0,250	10,13	3,70	9,3%
4	LCV diesel	Euro 4	602	2,5%	0,016	9,93	3,62	9,1%
5	HGV diesel	Euro 4	118	0,5%	0,059	6,91	2,52	6,4%
6	Pb diesel	Euro 6	3740	15,6%	0,002	6,76	2,47	6,2%
7	Pb diesel	Euro 5	3051	12,8%	0,002	5,51	2,01	5,1%
8	HGV diesel	Pre-euro	12	0,0%	0,328	3,88	1,42	3,6%
9	LCV diesel	Euro 5	1667	7,0%	0,002	3,87	1,41	3,6%
10	LCV diesel	Euro 3	82	0,3%	0,043	3,53	1,29	3,2%
11	HGV diesel	Euro 2	18	0,1%	0,162	2,99	1,09	2,7%
12	LCV diesel	Pre-euro	10	0,0%	0,222	2,30	0,84	2,1%
13	LCV diesel	Euro 2	18	0,1%	0,101	1,86	0,68	1,7%
14	Pb diesel	Euro 3	60	0,3%	0,031	1,85	0,68	1,7%
15	LCV diesel	Euro 6	731	3,1%	0,002	1,69	0,62	1,6%
16	Pb diesel	Euro 2	23	0,1%	0,069	1,57	0,57	1,4%
17	Pb diesel	Pre-euro	11	0,0%	0,129	1,45	0,53	1,3%
18	Buss diesel	Euro 6	451	1,9%	0,003	1,44	0,53	1,3%
19	HGV diesel	Euro 6	391	1,6%	0,003	1,33	0,48	1,2%
20	Pb gas	PC CNG	969	4,1%	0,001	0,73	0,27	0,7%
21	Pb diesel	Euro 1	7	0,0%	0,107	0,70	0,25	0,6%
22	LCV diesel	Euro 1	5	0,0%	0,139	0,65	0,24	0,6%
23	HGV diesel	Euro 1	2	0,0%	0,351	0,55	0,20	0,5%
24	Buss diesel	Pre-euro	1	0,0%	0,801	0,55	0,20	0,5%
25	Pb etanol	alt fuel	700	2,9%	0,001	0,53	0,19	0,5%
26	Pb bensin	Euro 6	2511	10,5%	0,000	0,49	0,18	0,5%
27	Pb bensin	Euro 2	725	3,0%	0,001	0,46	0,17	0,4%
28	Buss diesel	Euro 5	11	0,0%	0,033	0,38	0,14	0,3%
29	Pb bensin	Euro 5	1790	7,5%	0,000	0,35	0,13	0,3%
30	Pb bensin	Euro 3	1369	5,7%	0,000	0,27	0,10	0,3%
31	Buss gas	alla	75	0,3%	0,003	0,19	0,07	0,2%
32	Buss diesel	Euro 3	1	0,0%	0,222	0,17	0,06	0,2%
33	Pb bensin	Euro 4	2168	9,1%	0,000	0,17	0,06	0,2%
34	HGV gas	alla	54	0,2%	0,003	0,14	0,05	0,1%
35	Pb bensin	Pre-euro	316	1,3%	0,000	0,14	0,05	0,1%
36	Buss diesel	Euro 4	1	0,0%	0,054	0,05	0,02	0,0%
37	Pb bensin	Euro 1	80	0,3%	0,001	0,04	0,02	0,0%
38	HGV bensin	alla	17	0,1%	0,003	0,04	0,02	0,0%
39	HGV etanol	alla	15	0,1%	0,003	0,04	0,01	0,0%

40	LCV bensin	Pre-euro	29	0,1%	0,001	0,03	0,01	0,0%
41	Buss etanol	alla	8	0,0%	0,003	0,02	0,01	0,0%
42	Buss diesel	Euro 2	0	0,0%	0,181	0,02	0,01	0,0%
43	Buss diesel	Euro 1	0	0,0%	0,360	0,02	0,01	0,0%
44	LCV bensin	Euro 2	10	0,0%	0,001	0,01	0,00	0,0%
45	LCV bensin	Euro 3	19	0,1%	0,000	0,01	0,00	0,0%
46	LCV gas	Euro 4	42	0,2%	0,000	0,00	0,00	0,0%
47	LCV bensin	Euro 4	37	0,2%	0,000	0,00	0,00	0,0%
48	LCV gas	Euro 5	30	0,1%	0,000	0,00	0,00	0,0%
49	LCV bensin	Euro 1	3	0,0%	0,001	0,00	0,00	0,0%
50	LCV bensin	Euro 5	26	0,1%	0,000	0,00	0,00	0,0%
51	LCV gas	Euro 6	24	0,1%	0,000	0,00	0,00	0,0%
52	LCV bensin	Euro 6	23	0,1%	0,000	0,00	0,00	0,0%
53	LCV etanol	Euro 5	9	0,0%	0,000	0,00	0,00	0,0%
54	LCV etanol	Euro 4	4	0,0%	0,000	0,00	0,00	0,0%
55	LCV etanol	Euro 3	1	0,0%	0,000	0,00	0,00	0,0%
56	LCV gas	Euro 3	0	0,0%	0,000	0,00	0,00	0,0%
57	Pbel	alla	81	0,3%	0,000	0,00	0,00	0,0%
58	LCV el	alla	32	0,1%	0,000	0	0	0,0%
Alla fordon			23 919	100%		4,54	39,7	100%
						mg/km		

Bilaga 5

Uppmätt total trafikmängd (årsmedeldygn) på Hornsgatan vid den fasta trafikflödesmätaren 1991-2018 samt dygnsmedelvärden för kameraregistreringarna år 2009 och 2017.



SLB-analys, Miljöförvaltningen i Stockholm.
Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4.
Box 8136, 104 20 Stockholm.
www.slb.nu

