

## **Fordonssammansättning kopplat till HBEFA 4.1 vid E4/E20 Hallunda, samt hastighet- och trafikflödesprofiler 2021**

Delredovisning inom projektet, *Aktiv trafikstyrning för förbättrad luftkvalitet och minskad klimatpåverkan utmed statligt vägnät*. Efter införande av varierande hastighetsgränser. Delmoment 7

---

Max Elmgren, Lars Burman



Projektet är finansierat av Trafikverket

*SLB-analys, mars 2022*

SLB 22:2022



Uppdragsnummer	2019059
Daterad	2022-03-31
Handläggare	Max Elmgren
Status	Externt granskad av Jeffery Archer Internt granskad av Michael Norman

## **Förord**

Detta PM är en delredovisning inom projektet ”Aktiv trafikstyrning för förbättrad luftkvalitet och minskad klimatpåverkan utmed statligt vägnät” efter införandet av varierande hastighetstyrning. Projektet finansieras från Trafikverkets FoI-portfölj Möjliggöra. Detta PM redovisar resultat för delmoment 6 som fokuserade på trafikflöden, hastighet och fordonssammansättning uppmätt 2021, i jämförelse mot mätningar utförda under 2019 och 2020.

Utredningen är genomförd av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. Rapporten har sammanställts av Max Elmgren. Projektledare vid SLB-analys har varit Michael Norman och Kristina Eneroth. Kontaktpersoner på trafikverket har varit Jeffery Archer och Michelle Benyamine-Remahl.



## **Innehåll**

Sammanfattning .....	6
Syfte .....	6
Metod .....	6
Resultat .....	6
Coronapandemin .....	7
Inledning .....	8
Mätningar .....	9
Mätresultat .....	12
Trafikflöde och hastighet .....	12
Varierande hastighetsgränser, VH .....	14
Trafikarbetet uppdelat på fordonstyp, drivmedel och Euroklass.....	16
Emissionsfördelning av NOx .....	19
Emissionsfördelning av CO <sub>2</sub> .....	21
Emissionsfördelning för PM-avgas .....	23
Emissionsfördelning av Sot .....	25
Dubbdäcksanvändning.....	27
Diskussion .....	27
Referenser .....	29

# Sammanfattning

## Syfte

Under våren 2021 infördes varierande hastighetsgränser (VH) på teststräckan och denna rapport studerar förändringar i hastighet och trafikflöde sedan funktionen infördes. Utöver hastighet och trafikflöde studeras även fordonssammansättningen vid Hallunda för trafiken 2021 på samma sätt som gjordes 2020 med hjälp av ANPR-utrustning som läser av nummerskyltar för att erhålla fordonsuppgifter från Transportstyrelsens fordonregister. Resultaten i denna rapport ligger till grund för att studera effekten som varierande hastighetsgränser har på luftkvaliteten vid Hallunda.

## Metod

Utöver fordonsslöde och hastighet som mäts på många av Trafikverkets vägar mäts även fordonssammansättningen med ANPR-utrustning. Utrustningen innebär att registreringsskylten på passerande fordon läses av för att sedan hämta fordonsuppgifter från Transportstyrelsens fordonregister. Ur fordonregistret hämtas ett begränsat urval av data om fordonet, fordonstyp, drivmedel, årsmodell, Euroklass. För tung trafik hämtas även information om vikt. Informationen används för att koppla varje fordon mot en emissionsfaktor ur utsläppsdatan HBEFA 4.1. Det uppmätta trafikflödet tillsammans med fordonssammansättningen och respektive emissionsfaktor ur HBEFA 4.1 ger en detaljerad bild av utsläppen av luftföroreningar på E4/E20 i Hallunda. Denna metod ger det teoretiska utsläppet av föroreningar från trafiken på sträckan.

Dubbdäcksandelar mäts på rullande trafik vid E4/E20 Hallunda under ett eller ett par tillfällen under vintern.

Data över vilket budskap som visats eller skulle ha visats på körfältssignalerna i trafikportalerna används för att studera den faktiska hastighetssänkningen vid användning av en sänkt hastighetsgräns enligt VH-funktionen. Tillfälliga avbrott i kommunikationen mellan körfältssignalerna och trafikledningssystemet har lett till ett användbart data-set för att studera skillnaden i hastighet när VH-funktionen visade en sänkt hastighetsgräns, samt övriga tider. Under vanliga förhållanden gäller hastighetsgränsen 80 km/h, men när trafik tätar ska gränsen tillfälligt sänkas till 60 km/h.

## Resultat

Den beräknade fordonssammansättningen tillsammans med emissionsfaktorerna i utsläppsdatan HBEFA 4.1 ger en tydlig bild av de totala utsläppen av luftföroreningar från trafiken på E4/E20 i Hallunda, samt utsläppen uppdelat på de data som hämtats ur fordonregistret. Data som ligger till grund för fordonssammansättningen används även för att beräkna reella emissionsfaktorerna för NO<sub>x</sub> och sot vid Hallunda, läs mer om de reella emissionsfaktorerna i rapport 42:2020 [3] och rapport 26:2022 [4].

Varierande hastighetsgränser har varit i drift sedan 8 mars 2021. I Slutet av december 2021 hade informationsskyltarna närmast MCS-avläsningsstationerna E4N 38,855 och E4Z 38,970 visat budskapet 60 km/h under totalt **334** timmar i sydgående riktning och **203** timmar i norrgående riktning. Aktiveringarna sker i norrgående riktning främst under morgonrusningen 06:00-08:00 och i sydgående riktning främst under eftermiddagsrusningen 15:00-18:00. Drygt 2 miljoner fordon passerade Hallunda när VH var aktivt av totalt 30 miljoner fordon under perioden 8 mars till 31 december 2021.

Skillnaden i uppmätt hastighet då VH var aktivt och körfältssignalerna visade 60 km/h jämfört med när VH-systemet borde visat 60 km/h men inte gjorde det varierar mellan körfälten och körriktningen. Medelhastigheten sjönk med omkring **6 km/h** då VH var aktivt.

## Coronapandemin

Coronapandemin påverkade trafikflödet drastiskt under våren 2020 och trafikflödet var markant lägre under i stort sett hela 2020, även om coronaläget stabiliserade sig under sommaren 2020. Under senare delen av hösten 2020 kom ”den andra vågen” av Corona och trafikflödet sjönk återigen. Under inledningen av 2021 var trafikflödet betydligt lägre än ett normalår men återgick till nära normala flöden under senare delen av året, se Figur 3 i avsnittet mätresultat. Fordonssammansättningen från juni 2020 jämfördes med fordonssammansättningen från september 2021 och endast små skillnader upptäcktes, vilket antyder att coronapandemin påverkade trafikflödet i större utsträckning än fordonssammansättningen.

## Inledning

SLB-analys mäter luftföroreningar vid väg E4/E20 Södertäljevägen i Hallunda (vid Botkyrkahallen). Mätningar ingår i projektet ”Aktiv trafikstyrning för förbättrad luftkvalitet och minskad klimatpåverkan utmed statligt vägnät” med finansiering från Trafikverkets FoI-portfölj Möjliggöra [1].

Sedan våren 2020 samlar Trafikverket in fordonsdata från trafikportal utrustad med ANPR-utrustning. Utrustningen läser av registreringsskyltar på passerande fordon som sedan kopplas mot Transportstyrelsens fordonsregister. Ur fordonsregistret hämtas information om fordonstyp, drivmedel och miljöklass (Euroklass). Baserat på dessa uppgifter skapades en ny databas med fordonskategorier som kopplades till emissionsfaktorer ur den nyaste versionen av emissionsdatabasen HBEFA 4.1 ([www.hbefa.net](http://www.hbefa.net)). Utöver ANPR-data används även Trafikverkets mätningar av trafikflöden och hastigheter längs vid E4/E20 i Hallunda.

Syftet med att mäta fordonssammansättningen är dels för att få en tydlig bild av vilka fordon som trafikerar E4/E20 i Hallunda, samt att se en eventuell utveckling i fordonssammansättning sedan föregående mätning i juni 2020. Utifrån en bestämd fordonssammansättning kan man jämföra emissionsfaktorerna i emissionsdatabasen HBEFA 4.1 mot verkliga emissionsfaktorer. Noggranna jämförelser av medelhastigheten mellan tillfällena med VH (d.v.s. skyltad hastighet 60 km/h) och tillfällena utan hastighetssänkning, ger en tydlig bild av efterlevnaden av VH. Dessa resultat kan sedan användas för att beräkna effekten VH har på luftkvaliteten och klimatet.

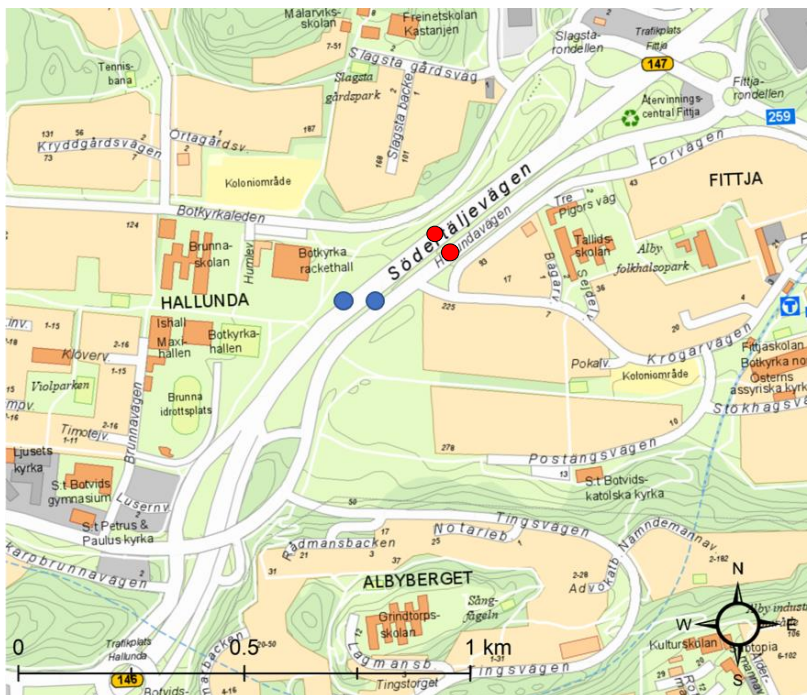


## Mätningar

För att bestämma fordonssammansättningen på E4/E20 i Hallunda användes ANPR-utrustning. Utrustningen läser av registrerings skyltar på passerande fordon och kopplar dessa mot Transportstyrelsens fordonregister där information om fordonet hämtas. Från data som erhållits från fordonregistret klassas varje fordon utifrån följande kategorier: Fordonstyp, drivmedel och miljöklass. Kategorin 'fordonstyp' är uppdelad på; personbil, lätt lastbil (<3,5 ton), tung lastbil (4 viktklasser) samt buss. Drivmedelskategorierna som ett fordon kan tilldelas är; bensin, diesel, etanol (E85), gas, el samt el-hybrid. Miljöklasser (Euroklasser) är indelade från Euro 0 – Euro 6. Där Euro 0 inkluderar alla fordon som inte kan tilldelas någon miljöklass, främst fordon registrerade innan 1993. Euro 1 gäller för fordon med produktionsår 1993, Euro 2 infördes 1997, Euro 3 eller Miljöklass 2000 infördes 2001, Euro 4 eller miljöklass 2005 trädde i kraft 2006. År 2011 fick endast fordon med Euro 5 eller bättre säljas i Sverige, samma gäller för Euro 6 från och med september 2015. För lätt trafik har Euro 6 delats upp i fyra gradvis ökande utsläppskrav, vilket blev en effekt av dieselgate-skandalen där många fordon inte klarade utsläppsgrensarna som tillverkarna angivit. Utsläppskraven för Euro 6 delades upp i Euro 6a, 6c, 6d och 6d. Från och med 1 januari 2021 är det obligatoriskt att alla nyregistrerade lätta fordon ska klara utsläppskraven för Euro 6d.

De flesta fordon som passerar ANPR-utrustning passar in i en av cirka 260 fördefinierade kategorier som beskriver en kombination av fordonsklass, drivmedel, miljö/Euroklass och viktklass (endast för tunga lastbilar). De fordon som ANPR-utrustningen inte lyckas klassa räknas och fördelas med samma andelar som för de klassificerade fordonen.

Tidigare utvärdering av fordonssammansättningen *innan* VH infördes, finns att läsa i SLB 37:2020 [5].



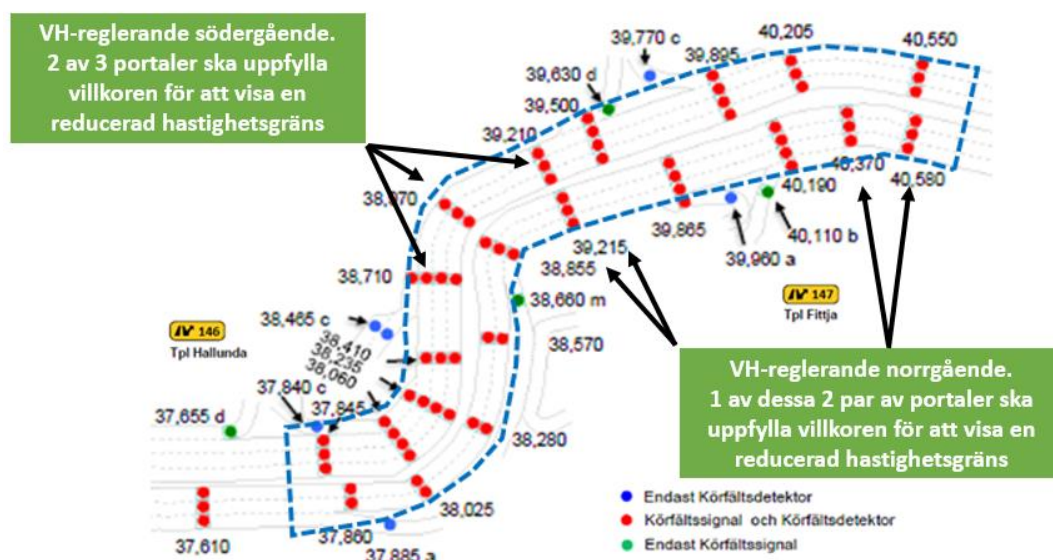
**Figur 1.** ANPR-utrustningen på E4/E20 Hallunda (röda prickar). SLB-analys mätstationer för luftföroreningar samt meteorologi (blå prickar).

Varierande hastighetsgränser (VH) är en funktion som tillfälligt kan reducera den högsta tillåtna hastigheten på en vägsträcka om fördefinierade kriterier uppfylls. Avsikten men VH är främst att förbättra trafiksäkerheten och minska uppkomsten av köer genom att VH aktiveras innan man når den

kritiska densiteten på vägen, d.v.s. när högsta möjliga genomströmning av trafiken är nådd. Trafikföreskriften som tillåter varierande hastighetsgräns baseras på trafikens täthet. Tätheten kan utgå från trafikflödet i tid och rum, eller densiteten i tid och rum (trafikdensitet är trafikflödet dividerat med hastigheten).

Minskad hastighet i trafiken minskar antalet trafikolyckor och skadegraden vid eventuell olycka. Utöver positiv effekt på trafiksäkerheten kan VH även medföra positiva sekundära effekter kopplade till framkomlighet, luftkvalitet och minskad klimatpåverkan. Framkomligheten påverkas positivt genom att köbildning och olyckor minskar. Hastigheten är linjär mot bränsleförbrukningen och således också utsläppen av luftföroreningar och koldioxid från avgasröret. Vägslitaget som är den primära källan till lokalt producerade luftburna partiklar med en diameter mindre än 10 mikrometer PM10, minskar också med sänkt hastighet och minskade stop-start-rörelser.

För vägsträckan mellan trafikplats Hallunda och trafikplats Fittja gäller 80 km/h som högsta tillåtna hastighet. Enligt gällande trafikföreskrift tillåts en reducering till 60 km/h om trafikflödet under 5 minuter överskrider 130 fordon per körfält (130 som genomsnittligt körfältsflöde över samtliga 3 körfält per körriktning), samt att detta villkor uppfylls under minst 3 minuter i följd. Uppfylls detta krav ska körfältssignalerna visa högsta tillåtna hastighet 60 km/h i den körriktningen. För att återgå till normalläget, 80 km/h, ska samma krav, 130 fordon per körfält och körriktning, underskridas i 10 minuter, således visar informationsskyltarna 60 km/h i minst 10 minuter innan de släcks och trafiken tillåts åter köra i 80 km/h. Det räcker inte med att endast en portal med körfältssensorer uppfyller kravet för att visa nedsatt hastighet. För sydgående riktning måste kravet uppfyllas i minst två av de tre utvalda portalerna. För norrgående riktning ska minst ett av två par portaler uppfylla kravet. För att återgå till 80 km/h gäller att kraven inte uppfylls i någon av de utvalda portalerna eller portalparen (se Figur 2).



Figur 2. Teststräckan mellan trafikplats Hallunda och trafikplats Fittja. Röda punkter visar placeringen av portaler och körfältssensorer. Svarta pilar pekar på trafikräknare som används för att styra varierande hastighetsgränser (VH).

Utöver VH finns även ett kövarningssystem som har till syfte att varna trafikanter om köbildning längre fram i körriktningen. Detta visar budskap om rekommenderad hastighet (vit text på svart bakgrund) som information till trafikanterna. Kövarningssystemet har flera hastighetssteg, 70 km/h, 50 km/h och 30

km/h. Om VH visar budskap om nedsatt hastighet 60 km/h samtidigt som en kö uppstår kan kövarningssystemet ta över och visa en lägre hastighet, men aldrig en högre. Utöver meddelanden om rekommenderad hastighet kan körfältssignalerna användas vid incidenter för att visa t.ex. höger eller vänster pil, vilket betyder ”byt fil”, eller rött kryss som betyder ”körfält avstängt”. Kövarningssystemet triggas automatiskt när ett fåtal fordon passerar en portal i ett körfält med en hastighet som ligger under ett fördefinierat tröskelvärde.

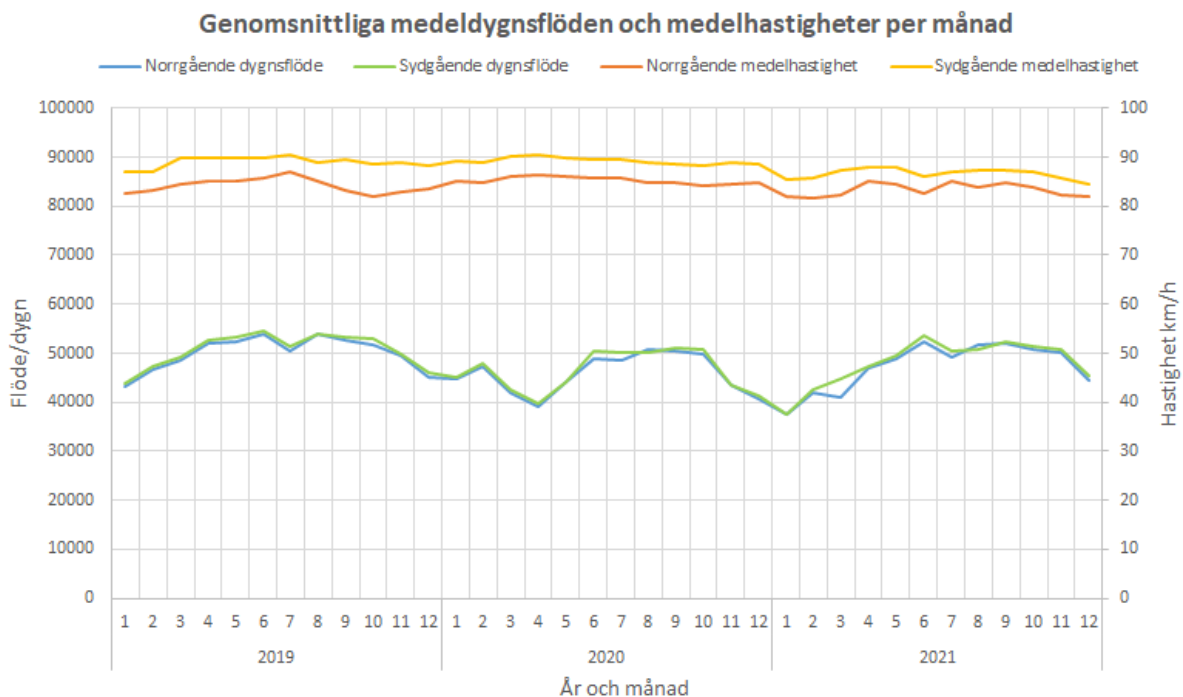
I analyserna i denna rapport som beskriver vilken effekt varierande hastighetsgränser haft på uppmätt hastighet har det varit nödvändigt att kunna skilja hastighetsbudskap om 60 km/h med röd ring och andra typer av hastighetsbudskap. Genom att isolera effekterna till följd av varierande hastighetsgränser kan dess potential i syfte att förbättra luftkvalitet utvärderas. Under ett antal perioder, bl.a. hela augusti 2021, har VH inte kunnat visas på körfältssignalerna beroende på flera olika tekniska problem. Detta har skapat goda möjligheten till insamling av kontrolldata, dvs. perioder där funktionen borde visat 60 km/h men där budskapet uteblev. Dessa perioder kan jämföras med perioder där VH har fungerat.

# Mätresultat

## Trafikflöde och hastighet

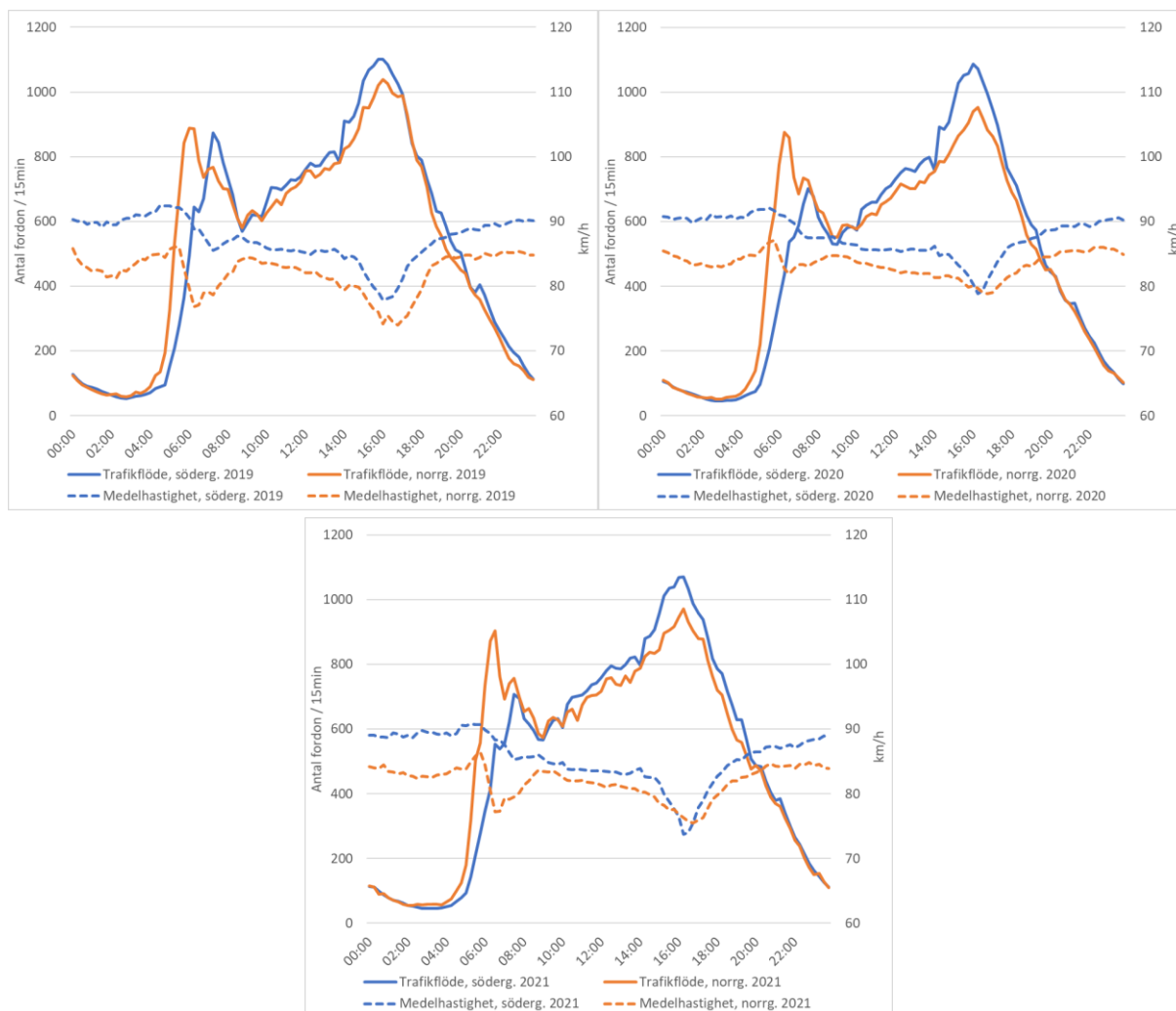
Årsdygnstrafik vid E4/E20 Hallunda var 100 780 fordon per dygn år 2019, och 92 400 under första pandemiåret 2020, och 96 120 under andra pandemiåret 2021, detta enligt Trafikverkets mätningar av fordonsflöde vid MCS-avläsningsstationerna E4N 38,855 (norrgående trafik) och E4Z 38,970 (södergående trafik). Avläsningsstationernas placering visas i Figur 2. Säsongsvariationerna i trafikflödet är stor, med betydligt mindre trafik under sommarmånaderna och kring juledigheten. Under ett normalår ökar trafiken från sin lägsta punkt i december/januari till toppnoteringar i slutet på maj. Se Figur 3. Efter sommaren är trafiken vanligtvis relativt jämn fram till november då trafikflödet åter börjar minska. Trafikflödet år 2019 och 2020 är i stort sätt lika i januari och februari. Mars urskiljer sig starkt 2020 då Folkhälsomyndigheten utfärdade rekommendationer om bl.a. jobba hemifrån och distansering. Under sommaren 2020 var corona-läget bättre och trafiken återgick till mer normala nivåer. År 2021 började med mindre trafik än vanligt men till sommaren var trafiken åter till det normala.

Även hastigheten varierar med säsongerna, med högst hastighet under vår och sommar och lägre på vintern. I mars 2021 infördes varierande hastighetsgränser och i Figur 3 under 2021 kan man se att hastigheten var något lägre än 2020 och 2019 under i stort sätt hela året.



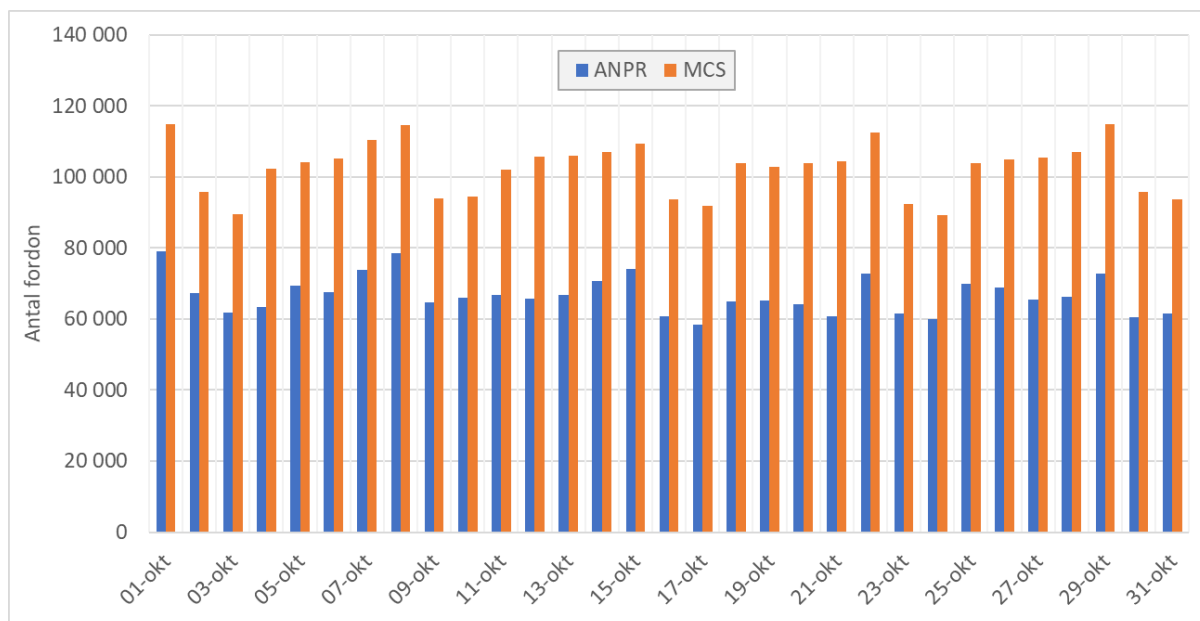
Figur 3. Trafikflöde visat som månads-medeldygnstrafik och hastighet för 2019, 2020 och 2021 vid E4/E20 Hallunda, uppmätt vid MCS-avläsningsstationerna E4N 38,855 för norrgående trafik, och E4Z 38,970 för södergående trafik.

I Figur 4 ser vi dygnsvariationen av trafikflödet och den genomsnittliga fordonshastigheten i vardera riktningen vid E4/E20 Hallunda. Det har skett en stor förändring i trafiken sedan 2019, troligen p.g.a. att flera jobbar hemifrån och pendlar mindre. Morgonrusningen söderut, kring 7-tiden, är betydligt mindre under 2020 och 2021 än vad den var 2019. Över de år som studerats har trafiken i södergående riktning något högre hastighet än den norrgående trafiken.



Figur 4. Trafikflöde och medelhastighet ett genomsnittligt vardagsdygn år 2019, 2020 och 2021 i norrgående och södergående riktning vid E4/E20 i Hallunda. Mätdata kommer från Trafikverkets MCS-avläsningsstationer E4N 38,855 (norrgående trafik) och E4Z 38,970 (södergående trafik).

Figur 5 visar dygnstrafiken på E4/E20 i Hallunda i oktober 2021 uppmätt av Trafikverkets MCS-sensorer (orange staplar). Blå staplar visar antal allokerade fordon uppmätt med ANPR-utrustningen på sträckan. Fordonssammansättningen skapas från alla klassade fordon, d.v.s. de fordon som ANPR-utrustningen har kunnat läsa av och sedan kunnat placera i en av de 260 kategorierna som skapats utifrån fordonsinformationen i Transportstyrelsens fordonsregister. De klassade fordonen utgör ca 72% av det totala trafikflödet, de fordon som ANPR-utrustningen inte lyckas klassa, ca 28% av totala trafikflödet, fördelas med samma andelar som för de klassificerade fordonen.



Figur 5. Dagnstrafikflöde i oktober 2021 vid E4/E20 i Hallunda uppmätt med Trafikverkets MCS-sensorer (orange staplar), jämfört mot antal allokerade fordon med ANPR-utrustningen på samma sträcka (blå staplar).

### Varierande hastighetsgränser, VH

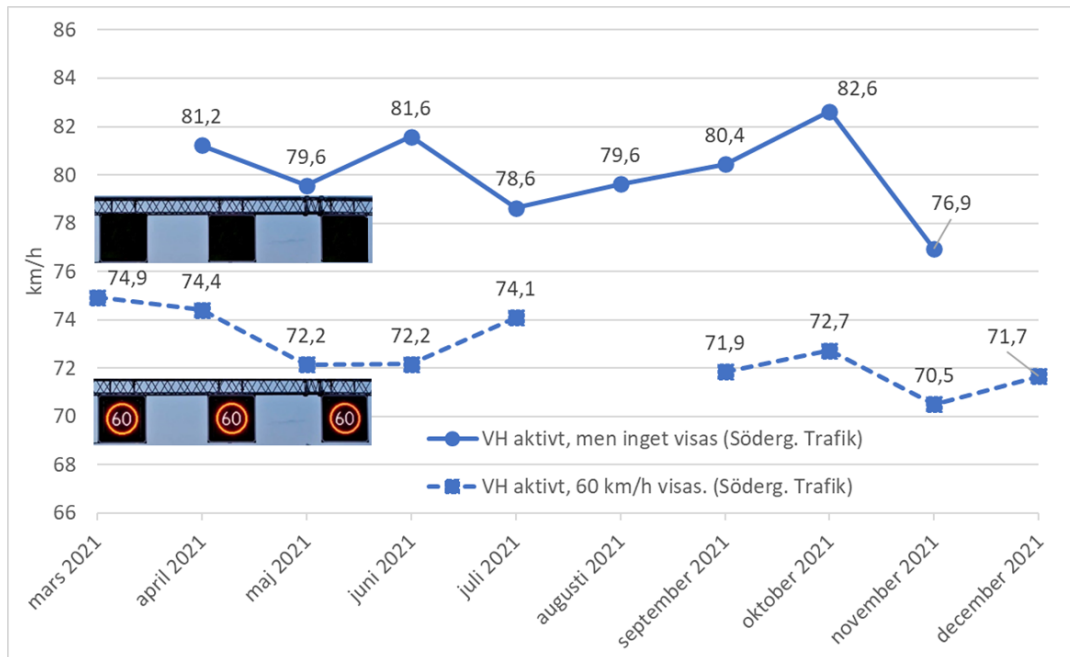
Varierande hastighetsgränser (VH) infördes 8 mars 2021 på sträckan mellan trafikplats Hallunda och trafikplats Fittja. Under ett antal perioder, bl.a. hela augusti 2021, har budskapet om sänkt hastighet inte kunnat visas beroende på flera olika tekniska problem. Detta har skapat goda möjligheter till insamling av kontrolldata, dvs. perioder där funktionen borde visat 60 km/h men där budskapet uteblivit. Dessa perioder har jämförts med perioder där VH har fungerat och resultaten redovisas i Tabell 1. I norrgående riktning sjönk medelhastigheten med **6,3** km/h då VH var aktiv jämfört med då budskapet om VH uteblivit, i södergående riktning var skillnaden **7,0** km/h.

Tabell 1. När VH varit aktivt jämfört med då budskapet om VH inte nått fram till körfältssignalerna, redovisat för alla samtliga körfält i båda körriktningarna för perioden mars till december 2021.

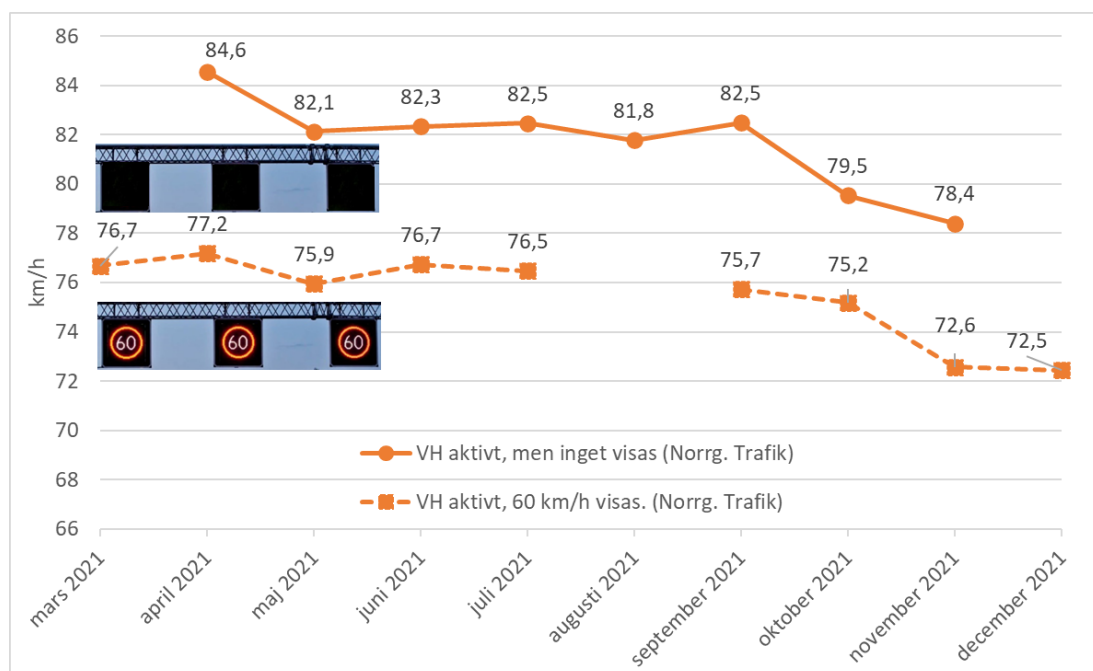
MCS-detektorstation	Körfält	Hastighet utan VH60* (km/h)	Hastighet då VH60 avsågs men ej aktualiserades* (km/h)	Hastighet då VH60 aktualiserades* (km/h)	Skillnad VH60 jämfört mot utan VH60* (km/h)	Skillnad VH60 jämfört med då VH60 avsågs men ej aktualiserades* (km/h)
E4N 38,855	Alla	82,5	81,0	74,7	-7,7	-6,3
	1	99,3	95,4	88,4	-10,9	-7,0
	2	79,4	75,2	69,1	-10,3	-6,1
	3	74,0	71,3	66,6	-7,3	-4,7
E4Z 38,970	Alla	84,5	79,1	72,1	-12,3	-7,0
	1	94,8	87,6	80,0	-14,8	-7,6
	2	80,7	74,5	68,0	-12,8	-6,5
	3	82,7	75,9	68,6	-14,0	-7,2

\*andra hastighetspåverkande budskap i körfältssignalerna ej medtagna (t.ex. rekommenderad hastighet, kryss och/eller pil)

I Figur 6 och Figur 7 visas medelhastigheten per månad då körfältssignalerna visat budskapet 60 km/h jämfört med när budskapet borde visats men inte nått fram till körfältssignalerna på grund av tekniska problem. Viss skillnad i hastighet mellan körriktningarna kan ses i figurerna, och större hastighetsvariation mellan körfälten i samma riktning. Hastigheten är som högst i det vänstra körfältet och lägst i det högra körfältet.



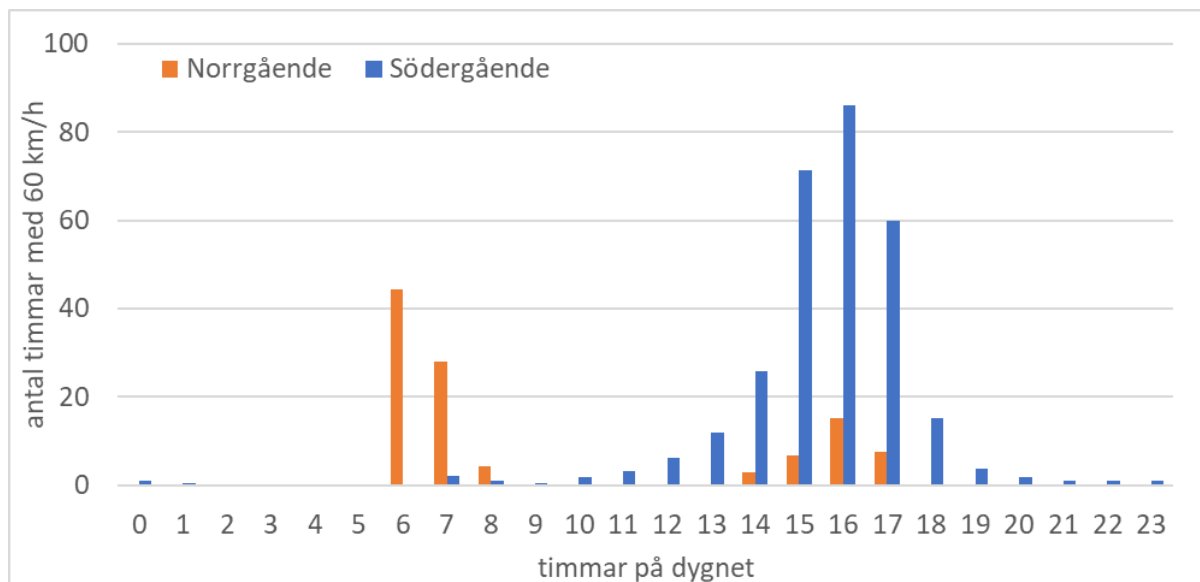
Figur 6. Månadsmedelvärden av fordonshastighet för södergående trafik på E4/E20 i Hallunda. MCS-station E4Z 38,970. Streckad blå linje visar medelhastigheten då körfältssignalerna visat 60 km/h. Heldragna blå linje visar medelhastigheten då ingen information visats på körfältssignalerna men då 60 km/h borde visats.



Figur 7. Månadsmedelvärden av fordonshastighet för norrgående trafik på E4/E20 vid Hallunda. MCS-station E4N 38,855. Streckad orange linje visar medelhastigheten då körfältssignalerna visat

*budskapet 60 km/h. Heldragna orange linje visar medelhastigheten då ingen information visats på körfältssignalerna men då 60 km/h borde visats.*

I Figur 8 visas antalet timmar, per färdriktning per timme på dygnet, som körfältssignalerna visat budskapet 60 km/h. I nordgående riktning är det tidig morgon som budskapet oftast visats, mellan kl 06:00 till 08:00. På eftermiddagarna visas 60 km/h i mindre grad för den norrgående trafiken. I sydgående riktning visas 60 km/h i stort sett varje eftermiddag i omkring 3 timmar mellan kl. 15 och kl. 18. Budskapet visats sällan under förmiddagen i denna riktning.



Figur 8. Antal timmar som körfältssignalerna visat budskapet 60 km/h per riktning under perioden mars till december 2021, samt när på dygnet budskapet 60 km/h visats.

Systemet med varierande hastighetsgränser visade 60 km/h med röd ring på under totalt 334 timmar i sydgående riktning och 203 timmar i nordgående riktning mellan 8 mars och december 2021. Systemet skulle varit aktivt i ytterligare 183 timmar i sydgående riktning och ytterligare 148 timmar i nordgående riktning. Beräknat som andelar av den totala tiden så var VH i sydgående riktning aktualiserat 4,9% av tiden. Fullt fungerande hade 7,5% av tiden visat 60 km/h i sydgående riktning. I nordgående riktning skulle andelen aktualiserad VH-tid varit 4,9% men blev 2,9%.

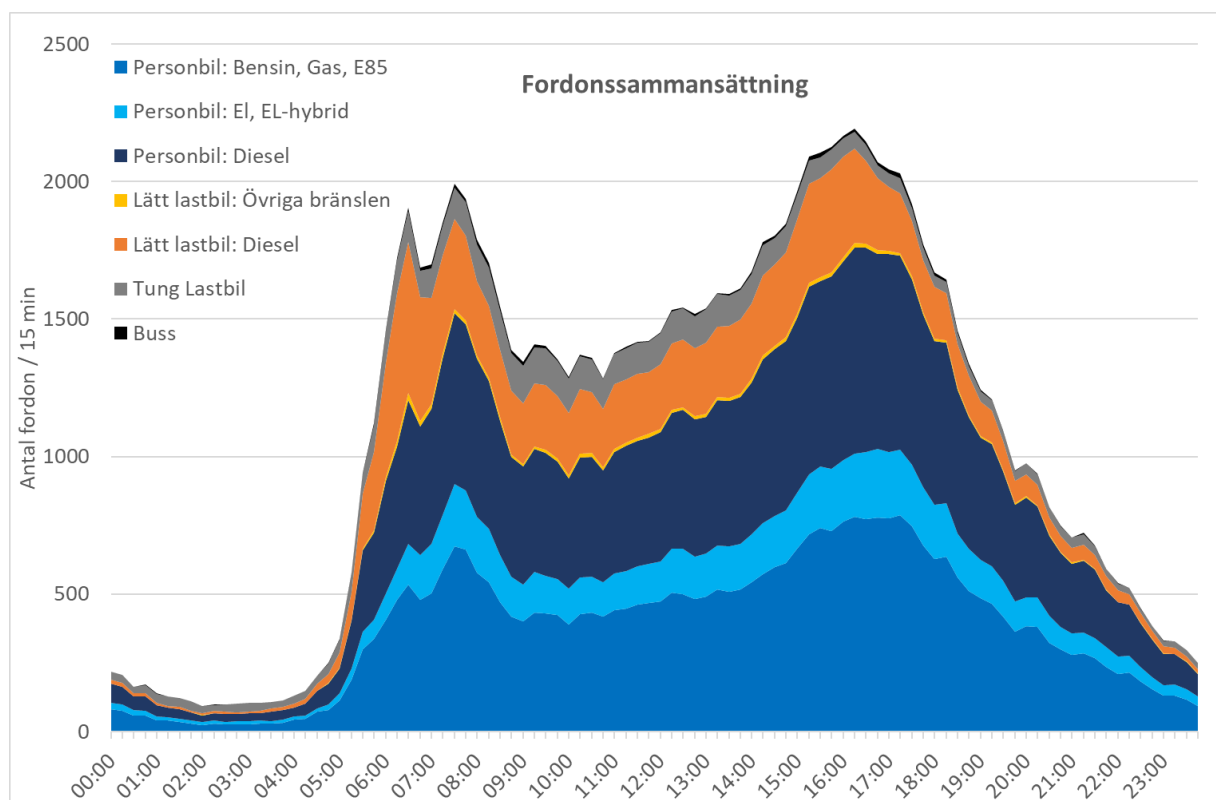
Viktigare än att titta på andelen av tiden som påverkats av VH är antalet fordonspassager under VH. Totalt påverkades **8,9%** av det totala trafikflödet i sydgående riktning av VH från 8 mars till 31 december 2021, och **4,7%** av trafiken i nordgående riktning. Om VH-systemet hade fungerat under hela perioden hade **14,4%** av trafiken i sydgående riktning påverkats av sänkt hastighet till 60 km/h, och **8,9%** i nordgående riktning. Dessa trafikandelar tillsammans med den faktiska hastighetsminskningen när körfältssignalerna visat 60 km/h, ca **-6 km/h**, används för att beräkna effekten av VH på luftkvaliteten och klimatet. Samtliga beräkningar här är utförda på trafikflödesdata från MCS-stationerna E4Z 38,970 och E4N 38,855.

### Trafikarbetet uppdelat på fordonstyp, drivmedel och Euroklass

Från ANPR-data för oktober 2021, skapades en databas med antal fordon per 15 minuter uppdelade utifrån ett urval av data ur fordonsregistret. Fordonstyp, drivmedel, Euro/miljö-klass, och vikt (endast för tung lastbil diesel). Figur 9 visar antalet fordon på E4/E20 i Hallunda uppdelat på drivmedel och fordonstyp, som en dygnsvariation av ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021. Personbilar som drivs på bensen, gas eller etanol (E85) har slagits ihop, likaså har personbilar som drivs på el eller är elhybrider också slagits ihop. Tunga lastbilar har inte delats upp på olika drivmedel, då det är extremt få som inte drivs på diesel/biodiesel. Tunga lastbilar är i Figur 9 inte heller uppdelade i de fyra viktklasser

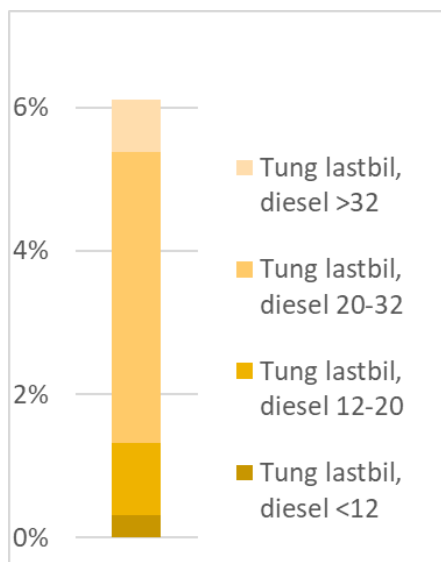


som hämtats ur fordonregistret. Mer detaljer kring den procentuella fördelningen av varje fordonstyp, bränsle samt miljö/Euro-klass under ett genomsnittligt vardagsdygn kan utläsas ur **Tabell 2**.



Figur 9. Antal fordon per 15 minuter på E4/E20 i Hallunda uppdelat på fordonstyp och drivmedel ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021.

Under ett genomsnittligt vardagsdygn passerar fler lätta lastbilar innan den värsta morgon- och eftermiddagsrusningen börjat. Andelen tunga fordon av totala trafikflödet är något större på natten än under dagen. Figur 11 visar trafiken uppdelat på Euroklass och fordonstyp. Varje liggande stapel i Figur 11 motsvarar en rad i **Tabell 2**. Färgkodningen i de liggande staplarna representerar de olika Euroklasserna, längst till vänster och svart är Euro 0, och längst till höger och ljusgrön är Euro 6(d). För tung trafik är den högsta Euroklassen Euro 6, medan för lätt trafik finns Euro 6(ab), Euro 6(c), Euro 6(dt) och Euro 6(d), där Euro 6(d) är den hittills renaste miljöklassen som alla nyregistrerade lätta fordon efter den 1 januari 2021 måste klara utsläppskraven för. Euro 6(dt) och Euro 6(d) tillämpar utsläpp under verklig körning d.v.s. Real-Driving Emissions (RDE).



Figur 10. Tunga lastbilar diesel, trafikindelning, 12 ton, 20 ton, 32 ton och XL

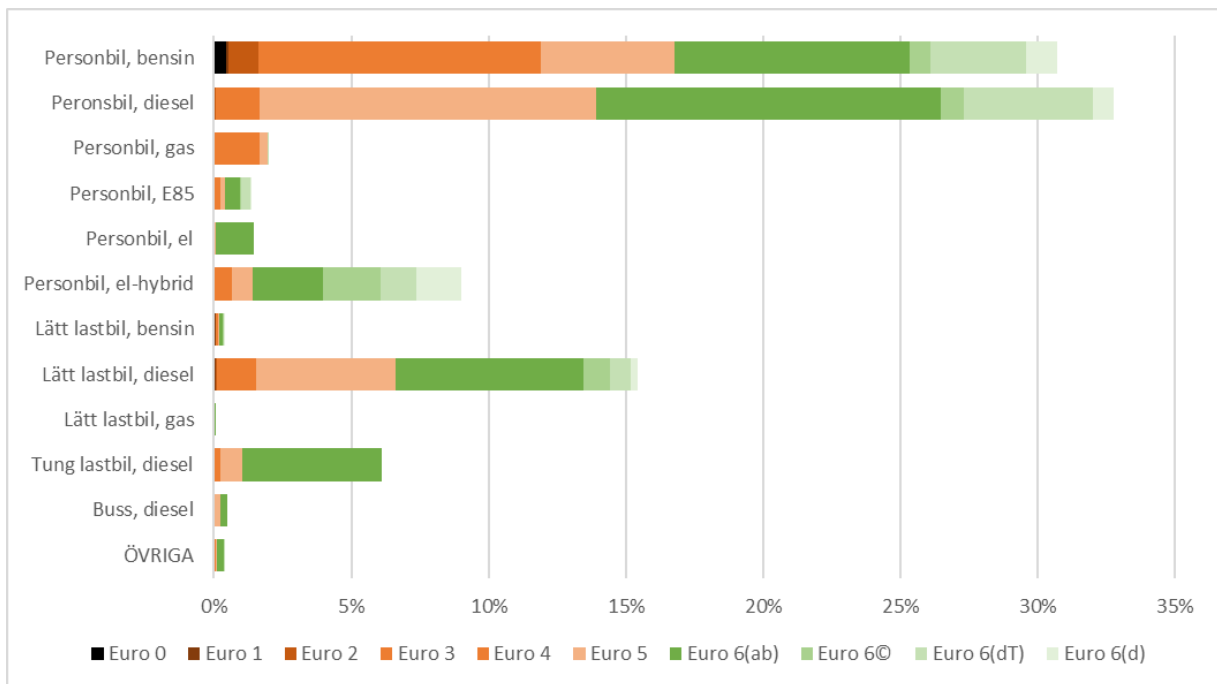
Tung trafik ur ANPR har delats in i fyra viktklasser, ju tyngre lastbilen är desto större är utsläppen per fordonskilometer. I Figur 10 ses viktfordelningen för tunga lastbilar diesel som andelar av totala trafikflödet. Andelen tunga lastbilar av totala trafikflödet som drivs på diesel ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021 var **6,1%**. I föregående mätning 2020 (SLB 2020:37) var den tunga trafikandelen **5,4%**. En del av skillnaden i tung trafikandel mellan mätningen i juni 2020 och oktober 2021 kan bero på vilken månad mätningen utfördes i. Viktfördelningen av tunga lastbilar är följande:

- <12 ton = 0,3%
- <20 ton = 1,0%
- <32 ton = 4,1%
- >32 ton = 0,7%

I övriga figurer i denna delrapport har de fyra viktklasserna av tunga lastbilar diesel slagits ihop till en enda gemensam klass 'tung lastbil diesel'.

**Tabell 2.** Andelar av trafikarbetet på E4/E20 i Hallunda uppdelat på drivmedel, Euroklass och fordonstyp, under ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021.

Andelar av trafikarbetet	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6(ab)	Euro 6(c)	Euro 6(dt)	Euro 6(d)	SUMMA
Personbil bensin	0,44%	0,11%	1,09%	0,91%	9,36%	4,85%	8,56%	0,76%	3,48%	1,14%	<b>30,70%</b>
Personbil diesel	0,02%	0,01%	0,02%	0,14%	1,46%	12,24%	12,56%	0,86%	4,68%	0,75%	<b>32,75%</b>
Personbil gas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,64%	0,29%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	<b>1,98%</b>
Personbil E85	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,22%	0,20%	0,52%	0,03%	0,34%	0,00%	<b>1,31%</b>
Personbil el	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%	1,38%	0,00%	0,00%	0,00%	<b>1,44%</b>
Personbil, el-hybrid	0,00%	0,00%	0,01%	0,11%	0,53%	0,77%	2,55%	2,08%	1,32%	1,64%	<b>9,01%</b>
Lätt lastbil bensin	0,04%	0,02%	0,01%	0,01%	0,07%	0,06%	0,13%	0,02%	0,00%	0,03%	<b>0,37%</b>
Lätt lastbil diesel	0,02%	0,03%	0,05%	0,31%	1,11%	5,09%	6,82%	1,00%	0,73%	0,25%	<b>15,41%</b>
Lätt lastbil gas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,05%	0,00%	0,00%	0,00%	<b>0,06%</b>
Tung lastbil diesel	0,02%	0,00%	0,02%	0,10%	0,11%	0,77%	5,09%				<b>6,11%</b>
Buss diesel	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,01%	0,19%	0,27%				<b>0,50%</b>
ÖVRIGA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,05%	0,05%	0,26%	0,01%	0,00%	0,00%	<b>0,37%</b>
<b>SUMMA</b>	<b>0,52%</b>	<b>0,17%</b>	<b>1,19%</b>	<b>1,61%</b>	<b>14,58%</b>	<b>24,57%</b>	<b>38,23%</b>	<b>4,77%</b>	<b>10,55%</b>	<b>3,82%</b>	<b>100,00%</b>



Figur 11. Andelar av trafikarbetet vid E4/E20 i Hallunda uppdelat på drivmedel, Euroklass och fordonstyp. Figuren ges av data i Tabell 3. Den gröna delen av staplarna visar andelen av trafiken som tillhör Euroklass 6 och senare, orange del av staplarna tillhör Euroklass 5 och äldre. Svart visar Euro 0 vilket är alla fordon tillverkade innan 1993.

### Emissionsfördelning av NOx

För att beräkna de genomsnittliga utsläppen av NOx, sot, PM-avgas och CO<sub>2</sub> tillämpas emissionsfaktorer för respektive ämne i utsläppsdatan HBEFA 4.1 multiplicerade med antal fordon per den uppdelning som redovisats i föregående stycke. Utdraget ur HBEFA 4.1 som användes för att beräkna utsläppen av föroreningar på E4/E20 Hallunda var ”motorway city, 80 km/h, och Free Flow”. Alla fordonstyper och drivmedel finns inte definierade i HBEFA 4.1, till exempel så är drivmedlet etanol (E85) inte uppdelad på Euroklasser, endast fordonstyp, samma gäller för gas.

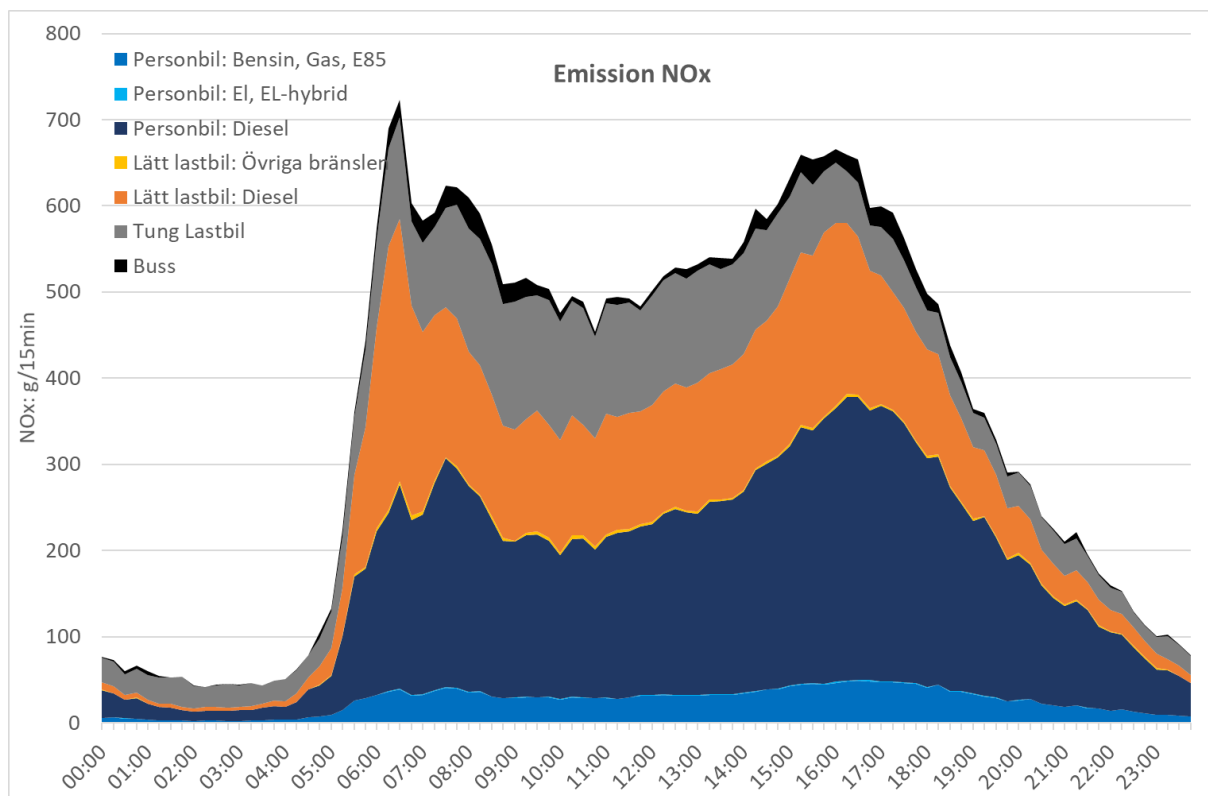
I Figur 12 visas de beräknade utsläppen av NOx från trafiken på E4/E20 Hallunda ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021. Figuren visar utsläppet av NOx som summan av alla fordonspassager per kvart multiplicerat med respektive fordonsemissionsfaktor (g/fkm). De färgade fälten i Figur 12 motsvarar samma fordonstyp och drivmedel som i Figur 9.

I **Tabell 3** visas utsläppen av NOx för var och en av andelarna av trafikarbetet i **Tabell 2** under ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021.

Figur 13 visar en förenklad bild av emissionsfördelningen av NOx, uppdelad på fordonstyp + drivmedel och Euroklass. Genom att studera **Tabell 2** och **Tabell 3** samt Figur 13 kan man utläsa att **92,5%** av de totala NOx-utsläppen orsakas av dieselfordon som utgör **55%** av totala trafikarbetet. Det är en marginell skillnad i fördelningen av utsläppen från 2020 jämfört med 2021.

Den genomsnittliga emissionsfaktorn för NOx för trafiken på E4/E20 i Hallunda i oktober 2021 anges i gram per fordonskilometer (g/fkm) och var **0,277** för lätt trafik (<3,5 ton) jämfört med **0,290 g/fkm** år 2020. För tung trafik (>3,5 ton) var den genomsnittliga emissionsfaktorn **1,10 g/fkm** i oktober 2021 jämfört med **1,31 g/fkm** år 2020.

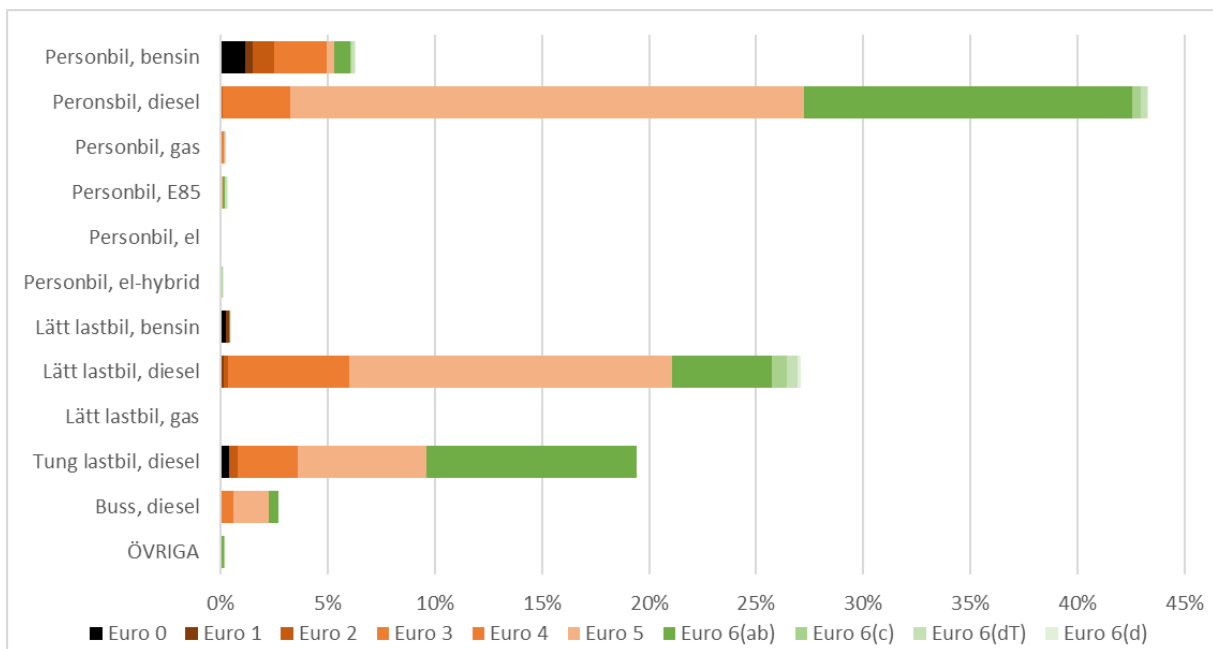
Utsläppen av NOx under ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021 vid E4/E20 Hallunda är **35,4 kg NOx/dygn/km** jämfört med 2020 då utsläppet av NOx under ett dygn var **36,4 kg NOx/dygn/km**.



Figur 12. Summan av utsläppen av NO<sub>x</sub> per 15 minuter på E4/E20 i Hallunda, uppdelat på fordonstyp och drivmedel under ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021.

Tabell 3. Andelen av de totala utsläppen av NO<sub>x</sub> på E4/E20 i Hallunda under ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021, uppdelat på fordonstyp, drivmedel och Euroklass.

NO <sub>x</sub>	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6(ab)	Euro 6(c)	Euro 6(dt)	Euro 6(d)	SUMMA
Personbil bensin	1,16%	0,32%	1,04%	0,33%	2,11%	0,35%	0,77%	0,02%	0,14%	0,04%	6,27%
Personbil diesel	0,03%	0,01%	0,05%	0,37%	2,78%	23,98%	15,33%	0,41%	0,32%	0,04%	43,32%
Personbil gas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,16%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,20%
Personbil E85	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,05%	0,04%	0,11%	0,01%	0,07%	0,00%	0,29%
Personbil El	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Personbil El-hybrid	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,04%	0,03%	0,02%	0,03%	0,14%
Lätt lastbil bensin	0,27%	0,10%	0,01%	0,01%	0,02%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,43%
Lätt lastbil diesel	0,06%	0,10%	0,17%	1,30%	4,36%	15,08%	4,67%	0,68%	0,50%	0,17%	27,09%
Lätt lastbil gas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%
Tung lastbil diesel	0,38%	0,03%	0,40%	1,65%	1,16%	5,98%	9,80%				19,40%
Buss diesel	0,04%	0,00%	0,03%	0,38%	0,13%	1,65%	0,46%				2,70%
ÖVRIGA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,16%
<b>SUMMA</b>	<b>2,27%</b>	<b>0,64%</b>	<b>1,77%</b>	<b>3,77%</b>	<b>11,11%</b>	<b>47,49%</b>	<b>30,69%</b>	<b>1,04%</b>	<b>0,98%</b>	<b>0,25%</b>	<b>100,00%</b>



Figur 13. Andelar av de totala NO<sub>x</sub>-utsläppen på E4/E20 i Hallunda under ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021. Uppdelat på fordonstyp, drivmedel och Euroklass. De gröna staplarna visar andelen av trafiken som tillhör Euroklass 6 eller nyare, den orange delen av staplarna tillhör Euroklass 5 eller äldre.

### Emissionsfördelning av CO<sub>2</sub>

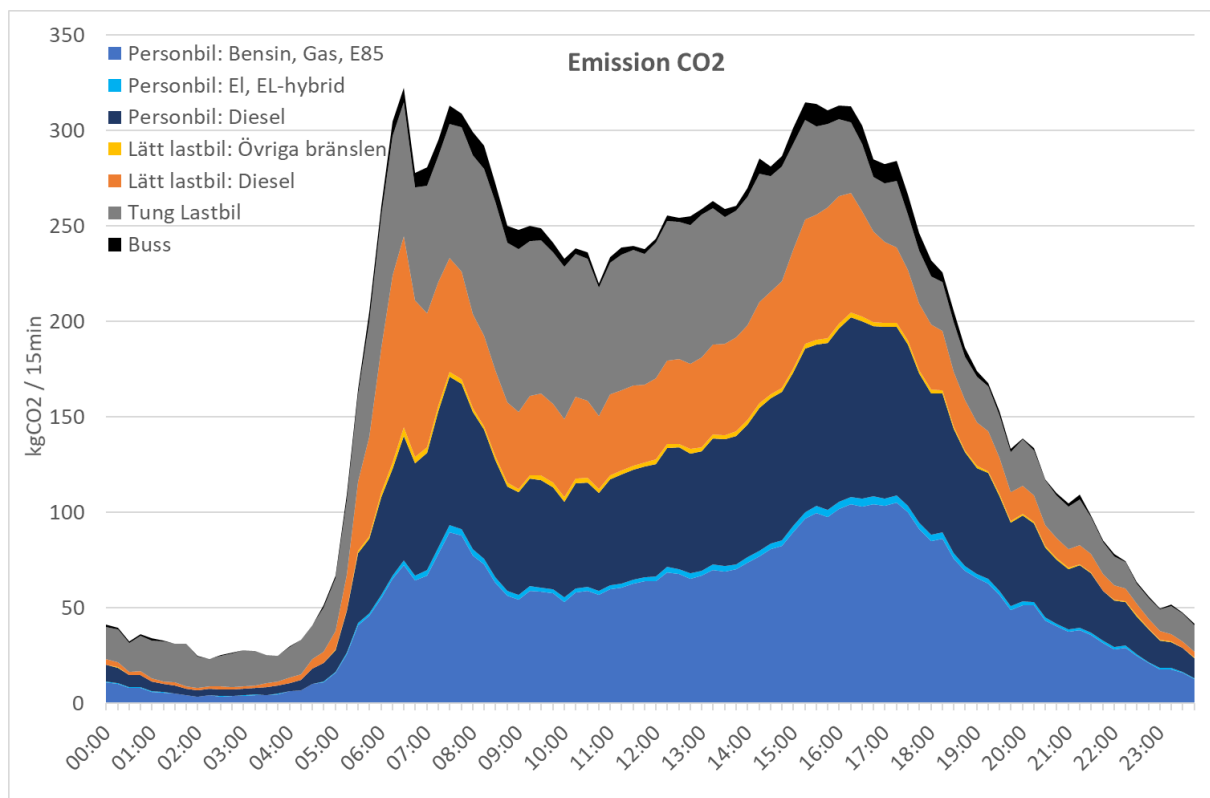
Utsläpp av CO<sub>2</sub> längs E4/E20 i Hallunda beräknas på samma sätt som NO<sub>x</sub>, genom att multiplicera antalet fordon med emissionsfaktorerna ur HBEFA 4.1 för var och en av de nära 200 uppdelningar som gjorts utifrån fordonstyp, drivmedel och Euroklass. Figur 14 visar dygnsvariationen av utsläpp av CO<sub>2</sub> uppdelat på fordonstyp, och drivmedel. I **Tabell 4** kan man utläsa andelen CO<sub>2</sub>-utsläpp av totala utsläppet för trafiken på E4/E20 i Hallunda uppdelat på fordonstyp, drivmedel och Euroklass. I Figur 15 tydliggörs data från **Tabell 4**. De gröna delarna av de liggande staplarna i figuren visar utsläpp av CO<sub>2</sub> för fordon som tillhör Euroklass 6 eller nyare, orange visar utsläppen av CO<sub>2</sub> för fordon som tillhör Euroklass 5 eller äldre.

Den genomsnittliga emissionsfaktorn för CO<sub>2</sub> på E4/E20 i Hallunda var i oktober 2021 **126 g/fkm** för den lätta trafiken (<3,5 ton) och **625 g/fkm** för tung trafik (>3,5 ton). I juni 2020 var den **130 g/fkm** för lätt trafik och **627 g/fkm** för tung trafik, ingen större förändring.

Det totala utsläppet av CO<sub>2</sub> under ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021 vid E4/E20 Hallunda var **17,07 ton CO<sub>2</sub>/dygn/km** jämfört med **16,52 ton CO<sub>2</sub>/dygn/km** i juni 2020.

Det är väldigt små skillnader i de genomsnittliga emissionsfaktorerna för lätt och tung trafik mellan juni 2020 och oktober 2021. Förändringen av totala utsläppet av CO<sub>2</sub> beror på skillnader i det totala trafikflödet samt fördelningen mellan lätt och tung trafik. Den tunga trafiken var omkring 0,7 procentenheter högre i oktober 2021 än i juni 2020.

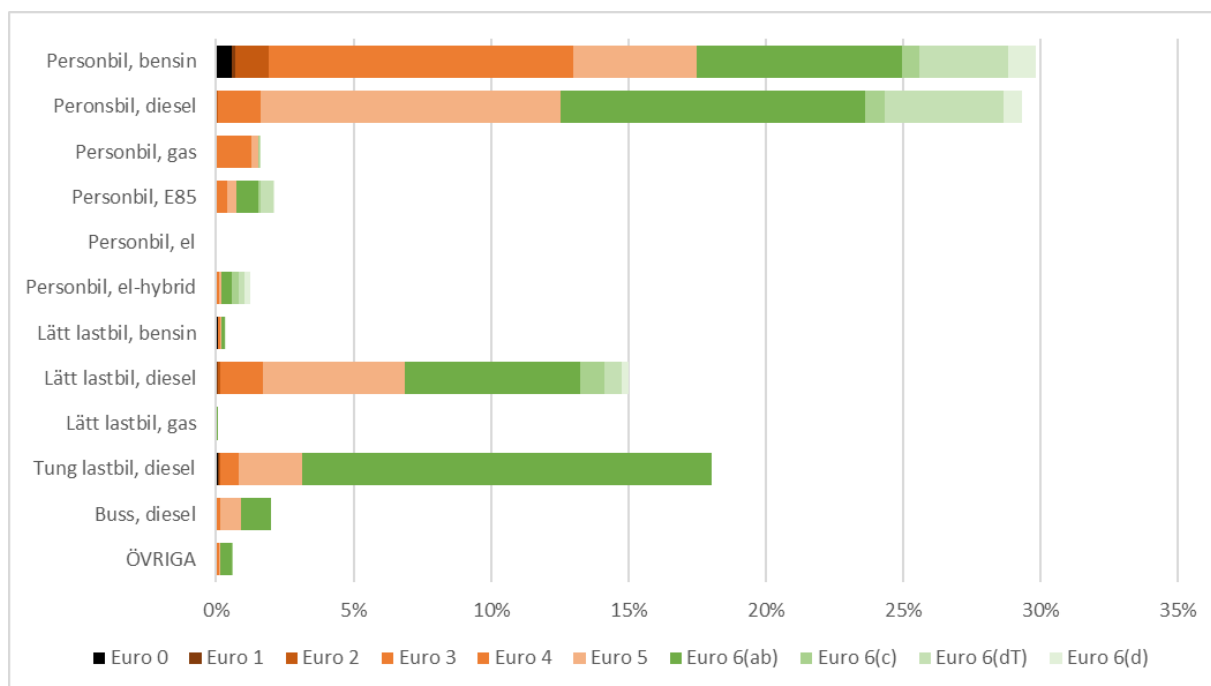
Figuren visar utsläppet av NO<sub>x</sub> som summan av alla fordonspassager per kvart multiplicerat med respektive fordonsemissionsfaktor (g/fkm)



Figur 14. Summan av utsläppen av CO<sub>2</sub> per 15 minuter på E4/E20 i Hallunda, uppdelat på fordonstyp och drivmedel under ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021.

Tabell 4. Andelen av de totala utsläppen av CO<sub>2</sub> på E4/E20 i Hallunda under ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021, uppdelat på fordonstyp, drivmedel och Euroklass.

CO <sub>2</sub>	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6(ab)	Euro 6(c)	Euro 6(dt)	Euro 6(d)	SUMMA
Personbil bensin	0,57%	0,14%	1,21%	1,03%	10,03%	4,49%	7,46%	0,65%	3,23%	1,01%	<b>29,81%</b>
Personbil diesel	0,02%	0,01%	0,02%	0,14%	1,40%	10,94%	11,05%	0,72%	4,35%	0,67%	<b>29,33%</b>
Personbil gas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,30%	0,23%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	<b>1,56%</b>
Personbil E85	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,39%	0,33%	0,83%	0,05%	0,48%	0,01%	<b>2,08%</b>
Personbil El	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	<b>0,00%</b>
Personbil El-hybrid	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,08%	0,11%	0,36%	0,27%	0,18%	0,23%	<b>1,24%</b>
Lätt lastbil bensin	0,05%	0,02%	0,01%	0,01%	0,06%	0,05%	0,10%	0,01%	0,00%	0,02%	<b>0,33%</b>
Lätt lastbil diesel	0,03%	0,05%	0,06%	0,36%	1,20%	5,17%	6,36%	0,90%	0,64%	0,21%	<b>14,98%</b>
Lätt lastbil gas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%	0,00%	0,00%	0,00%	<b>0,05%</b>
Tung Lastbil diesel	0,08%	0,01%	0,06%	0,32%	0,35%	2,31%	14,90%				<b>18,03%</b>
Buss Diesel	0,01%	0,00%	0,00%	0,11%	0,03%	0,73%	1,10%				<b>1,98%</b>
ÖVRIGA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%	0,06%	0,43%	0,02%	0,00%	0,00%	<b>0,60%</b>
<b>SUMMA</b>	<b>0,76%</b>	<b>0,22%</b>	<b>1,38%</b>	<b>1,99%</b>	<b>14,94%</b>	<b>24,42%</b>	<b>42,65%</b>	<b>2,61%</b>	<b>8,88%</b>	<b>2,14%</b>	<b>100,00%</b>



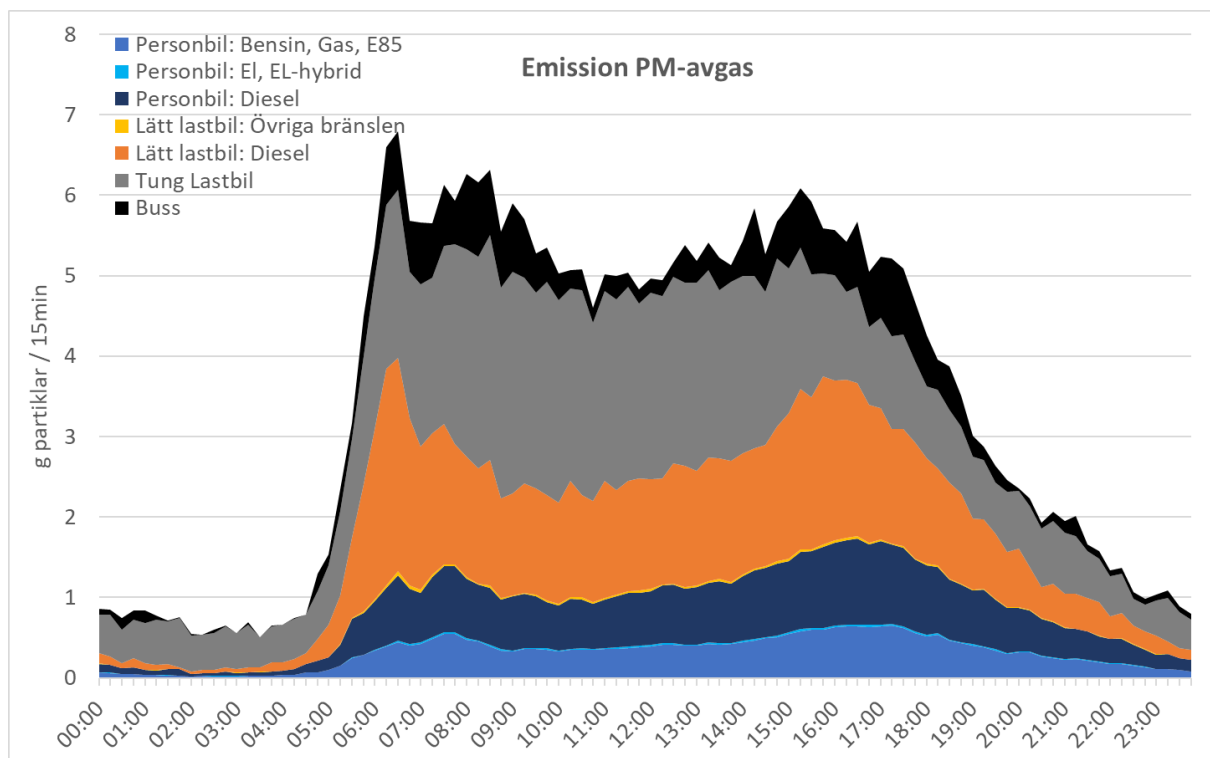
Figur 15. Andelar av de totala CO<sub>2</sub>-utsläppen på E4/E20 i Hallunda under ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021. Uppdelat på fordonstyp, drivmedel och Euroklass. De gröna staplarna visar andelen av trafiken som tillhör Euroklass 6 eller nyare, den orange delen av staplarna tillhör Euroklass 5 eller äldre.

### Emissionsfördelning för PM-avgas

PM-avgas är avgaser i partikelform, vilket skiljer sig från partikelemission från t.ex. slitagepartiklar från vägbana, däck och bromsar. Utsläpp av PM-avgas inkluderar sot som är partiklar som finns i avgaserna, mer om sot i nästa avsnitt. PM-avgas beräknas som övriga föroreningar genom att multiplicera antalet fordon med emissionsfaktorerna för PM-avgas ur HBEFA 4.1 för var och en av de nära 200 uppdelningarna av trafiken som gjorts utifrån fordonstyp, drivmedel och Euroklass. I Figur 16 ser vi dygnsvariationen av det genomsnittliga utsläppet av PM-avgas uppdelat på fordonstyp och drivmedel. I **Tabell 5** redovisas andelar av de genomsnittliga dygnsutsläppen av PM-avgas uppdelat på fordonstyp, drivmedel och Euroklass. Figur 17 visar data ur **Tabell 5** där de gröna delarna av de liggande staplarna visar andelen av utsläppen av PM-avgas för fordon som tillhör Euroklass 6 eller nyare, och orange visar andelen av utsläppen av PM-avgas för fordon som tillhör Euroklass 5 eller äldre.

Den genomsnittliga emissionsfaktorn för PM-avgas på E4/E20 Hallunda i oktober 2021 var **0,0018 g/fkm** för lätt trafik och **0,023 g/fkm** för tung trafik. I juni 2020 var emissionsfaktorn för lätt trafik **0,0021 g/fkm** och **0,026 g/fkm** för tung trafik.

Det totala utsläppet av PM-avgas under ett genomsnittligt vardagsdygn på E4/E20 i Hallunda i oktober 2021 var **340,1 g partiklar/dygn/km**, jämfört med **356,8 g partiklar/dygn/km** år 2020.

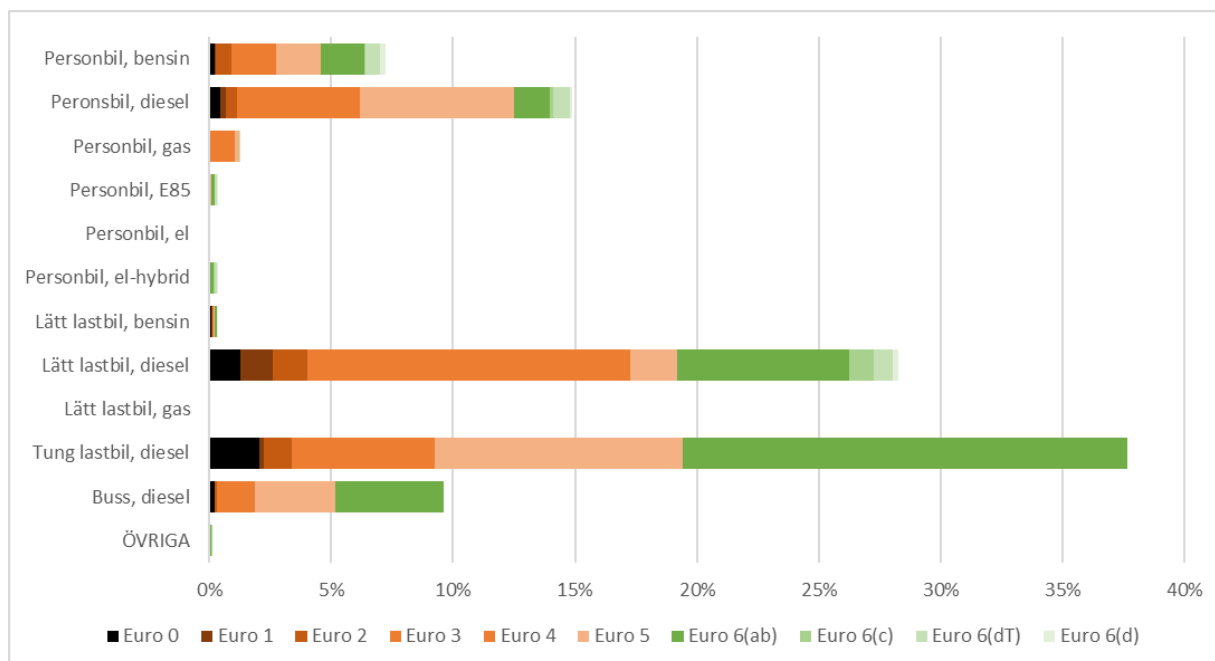


Figur 16. Summan av utsläppen av PM-avgas per 15 minuter på E4/E20 i Hallunda, uppdelat på fordonstyp och drivmedel under ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021.

Tabell 5. Andelen av de totala utsläppen av PM-avgas på E4/E20 i Hallunda under ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021, uppdelat på fordonstyp, drivmedel och Euroklass.

PM-avgas	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6(ab)	Euro 6(c)	Euro 6(dt)	Euro 6(d)	SUMMA
Personbil bensin	0,20%	0,05%	0,67%	0,25%	1,59%	1,80%	1,80%	0,07%	0,59%	0,21%	7,23%
Personbil diesel	0,45%	0,22%	0,48%	1,45%	3,56%	6,34%	1,48%	0,12%	0,67%	0,10%	14,87%
Personbil gas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,03%	0,18%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	1,24%
Personbil E85	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,05%	0,05%	0,12%	0,01%	0,08%	0,00%	0,31%
Personbil El	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Personbil El-hybrid	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,03%	0,10%	0,08%	0,05%	0,07%	0,36%
Lätt lastbil bensin	0,08%	0,03%	0,02%	0,01%	0,04%	0,04%	0,08%	0,01%	0,00%	0,02%	0,33%
Lätt lastbil diesel	1,28%	1,31%	1,43%	6,27%	7,00%	1,91%	7,04%	1,03%	0,76%	0,25%	28,26%
Lätt lastbil gas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%
Tung lastbil diesel	2,05%	0,17%	1,16%	4,55%	1,34%	10,16%	18,25%				37,67%
Buss diesel	0,22%	0,00%	0,09%	1,42%	0,15%	3,31%	4,42%				9,61%
ÖVRIGA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	0,08%
<b>SUMMA</b>	<b>4,28%</b>	<b>1,78%</b>	<b>3,86%</b>	<b>13,95%</b>	<b>14,79%</b>	<b>23,82%</b>	<b>33,41%</b>	<b>1,32%</b>	<b>2,16%</b>	<b>0,64%</b>	<b>100,00%</b>





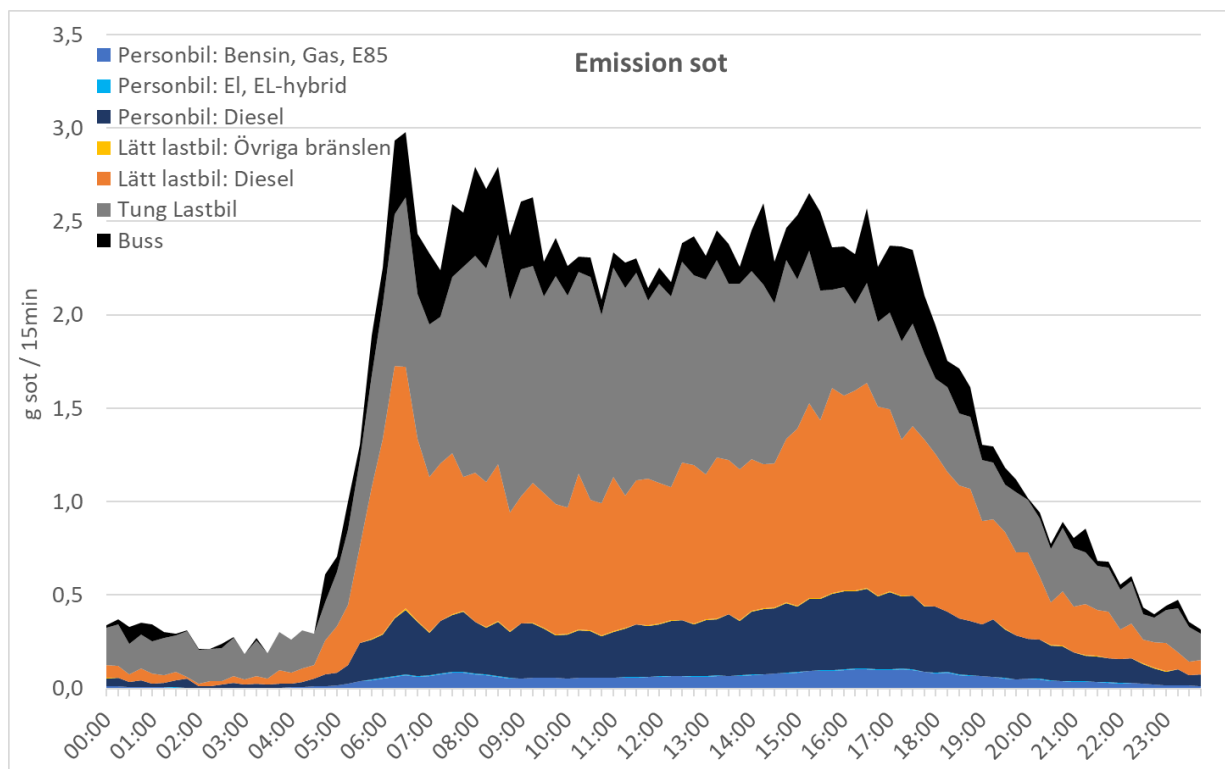
Figur 17. Andelar av de totala PM-avgas-utsläppen på E4/E20 i Hallunda under ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021. Uppdelat på fordonstyp, drivmedel och Euroklass. De gröna staplarna visar andelen av trafiken som tillhör Euroklass 6 eller nyare, den orange delen av staplarna tillhör Euroklass 5 eller äldre

### Emissionsfördelning av Sot

I HBEFA 4.1 är emissionsfaktorerna för sot en fraktion av emissionsfaktorerna för PM-avgas, detta eftersom en del av partiklarna av PM-avgas är just sot. I Figur 18 visas utsläpp av sot som en dygnsvariation under ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021 uppdelat på fordonstyp och drivmedel. I **Tabell 6** redovisas andelarna av utsläppen av sot under ett genomsnittligt vardagsdygn uppdelat på fordonstyp, Euroklass och drivmedel. I Figur 19 visas andelarna av emissionen av sot i **Tabell 6** på ett mer illustrativt sätt. Fordon som tillhör Euroklass 5 eller äldre visas som de orange delarna av de liggande staplarna, medan fordon som tillhör Euroklass 6 eller nyare är gröna. Från figurerna 17–20 kan man se att ungefär hälften av PM-avgas utgörs av sot.

Den genomsnittliga emissionsfaktorn för sot på E4/E20 i Hallunda år 2021 var **0,8 mg/fkm** för lätt trafik och **10 mg/fkm** för tung trafik. I juni 2020 var emissionsfaktorn för lätt trafik **1,1 mg/fkm** respektive **13 mg/fkm** för tung trafik.

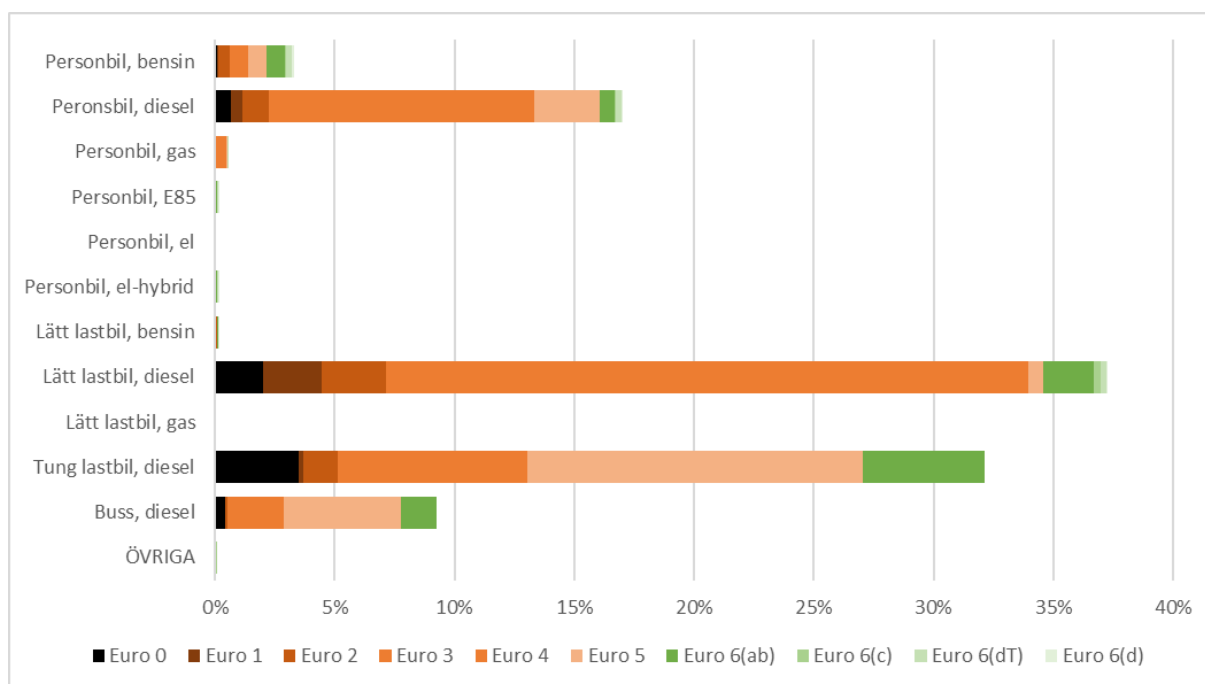
Det totala utsläppet av sot under ett genomsnittligt vardagsdygn vid E4/E20 Hallunda i oktober 2021 var **149 g sot/dygn/km**, jämfört med **181 g sot/dygn/km** i juni 2020.



Figur 18. Summan av utsläppen av sot per 15 minuter på E4/E20 i Hallunda, uppdelat på fordonstyp och drivmedel under ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021.

Tabell 6. Andelen av de totala utsläppen av sot på E4/E20 i Hallunda under ett genomsnittligt vardagsdygn i oktober 2021, uppdelat på fordonstyp, drivmedel och Euroklass.

Sot	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6(ab)	Euro 6(c)	Euro 6(dt)	Euro 6(d)	SUMMA
Personbil bensin	0,11%	0,03%	0,47%	0,10%	0,67%	0,78%	0,77%	0,03%	0,25%	0,09%	3,30%
Personbil diesel	0,69%	0,44%	1,11%	3,35%	7,76%	2,70%	0,63%	0,04%	0,26%	0,04%	17,01%
Personbil gas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,45%	0,08%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,54%
Personbil E85	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,02%	0,05%	0,00%	0,03%	0,00%	0,13%
Personbil El	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Personbil El-hybrid	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,04%	0,03%	0,02%	0,03%	0,15%
Lätt lastbil bensin	0,04%	0,02%	0,01%	0,00%	0,01%	0,01%	0,03%	0,00%	0,00%	0,01%	0,14%
Lätt lastbil diesel	1,99%	2,45%	2,71%	13,31%	13,51%	0,61%	2,11%	0,30%	0,21%	0,07%	37,28%
Lätt lastbil gas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%
Tung lastbil diesel	3,49%	0,22%	1,44%	5,98%	1,90%	14,03%	5,08%				32,14%
Buss diesel	0,44%	0,00%	0,09%	2,16%	0,17%	4,88%	1,52%				9,26%
ÖVRIGA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%
<b>SUMMA</b>	<b>6,76%</b>	<b>3,16%</b>	<b>5,83%</b>	<b>24,91%</b>	<b>24,52%</b>	<b>23,13%</b>	<b>10,28%</b>	<b>0,41%</b>	<b>0,77%</b>	<b>0,23%</b>	<b>100,00%</b>



Figur 19. Andelar av de totala sot-utsläppen av trafiken på E4/E20 i Hallunda under ett genomsnittligt vardagsdygn oktober 2021. Uppdelat på fordonstyp, drivmedel och Euroklass. De gröna staplarna visar andelen av trafiken som tillhör Euroklass 6 eller nyare, den orange delen av staplarna tillhör Euroklass 5 eller äldre.

## Dubbdäcksanvändning

SLB-analys har räknat dubbdäcksandelar på rullande trafik förbi vid mätstationerna i Hallunda under två tillfällen under vintern 2021–2022. Dubbdäcksandelen hos lätta fordon (<3,5 ton) låg mellan 40% till 44%, vilket är någon procentenhet lägre än den uppmätta andelen för säsongen 2019–2020.

## Diskussion

Fordonssammansättningen har förändrats i någon större utsträckning sedan förra mätningen 2019–2020, förutom elhybrider och elfordon som snabbt blivit fler. Andelen Euro 6 i tung trafik har också blivit fler. De genomsnittliga emissionsfaktorerna för samtliga utsläpp, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, sot och PM-avgas har minskat om än lite. Om man antar samma trafikflöde för mätningen 2020 som 2021 har samtliga totala utsläpp sjunkit något.

Användning av varierande hastighetsgränser där den skyltade hastigheten tillfälligt sänks från 80 till 60 km/h har haft en effekt på den faktiska uppmätta hastigheten. När 60 km/h visats har den uppmätta medelhastigheten sjunkit med 4,7–7,6 km/h beroende på körfält och färdriktning just vid mätpunkterna mitt på sträckan som regleras med VH. Effekten är något större sett till alla mätpunkter på den reglerade sträckan. Trots stora problem med VH under testperioden var VH aktivt under total 334 timmar i södergående riktning och 203 timmar i norrgående. Det skulle varit aktivt under ytterligare 188 timmar i sydgående riktning och 144 timmar i norrgående om systemet varit i drift hela tiden. VH aktiverades oftast under rusningstrafiken, på morgonen i norrgående riktning mellan 06:00-08:00 och på eftermiddagen i sydgående riktning mellan 15:00-18:00. Eftersom budskapet 60 km/h oftast visas under rusningstid påverkas en stor del av det totala trafikflödet. Omkring 2,2 miljoner fordon påverkades av VH under perioden 8 mars till 31 december 2021, vid full funktion av VH hade nästan 3,5 miljoner fordon påverkats av VH. Antalet fordonspassager under aktiv VH tillsammans med

sänkningen av den uppmätta medelhastigheten utgör ett bra underlag för att analysera effekten av VH på luftkvaliteten. Denna analys görs inom delmoment 8.

## Referenser

1. FoI-portfölj Möjliggöra, Trafikverket.
2. HBEFA 4.1., Handbook for Emission Factors 4.1, 2019, [www.hbefa.net](http://www.hbefa.net)
3. SLB-rapport 42:2020. Beräkning av emissionsfaktorer i verklig körning. Delredovisning inom projektet, Aktivtrafikstyrning för förbättrad luftkvalitet och minskad klimatpåverkan utmed statligt vägnät. Delmoment 3.
4. SLB-rapport 26:2022. Beräkning av emissionsfaktorer i verklig körning. Delredovisning inom projektet, Aktivtrafikstyrning för förbättrad luftkvalitet och minskad klimatpåverkan utmed statligt vägnät. Delmoment 3b.
5. SLB-rapport 37:2020. Fordonssammansättning kopplat till HBEFA 4.1 vid E4/E20, samt hastighet- och trafikflödesprofiler. Delredovisning inom projektet, Aktivtrafikstyrning för förbättrad luftkvalitet och minskad klimatpåverkan utmed statligt vägnät. Delmoment 2.

**SLB-analys**, Miljöförvaltningen i Stockholm.  
Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4.  
Box 8136, 104 20 Stockholm.  
[www.slb.nu](http://www.slb.nu)

