

# **Resultat av mätningar av luftföroreningar vid E4/E20 i Hallunda år 2022 samt jämförelse med tidigare år**

Michael Norman



Projektet är finansierat av Trafikverket

*SLB-analys, maj 2023*

SLB 28:2023



Uppdragsnummer	2022009
Daterad	2023
Handläggare	Michael Norman
Status	Granskad av Jennie Hurkmans

## Förord

Detta PM är en redovisning av de uppmätta halterna intill E4/E20 vid Hallunda. Mätningarna är en fortsättning av projektet ”Aktiv trafikstyrning för förbättrad luftkvalitet och minskad klimatpåverkan utmed statligt vägnät” med finansiering från Trafikverkets FoI-portfölj Möjliggöra. Rapporten har sammanställts av Michael Norman.

Billy Sjövall, Max Elmgren, Magnus Brydolf, och Peter Strömberg har bidragit till genomförandet av mätningarna. Projektledare vid SLB-analys har varit Michael Norman.



## Innehåll

Förord .....	3
Sammanfattning .....	6
Inledning .....	7
Mätningar .....	8
Metod .....	8
Instrument.....	8
Mätresultat .....	9
Jämförelse med miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO <sub>2</sub> år 2022 .....	10
Jämförelse med miljökvalitetsmålet för kvävedioxid, NO <sub>2</sub> år 2022.....	12
Jämförelse med miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10 år 2022 .....	13
Jämförelse med miljökvalitetsmålet för partiklar, PM10 år 2022.....	14
Jämförelse med miljökvalitetsnormen för partiklar, PM2.5 år 2022 .....	15
Jämförelse med miljökvalitetsmålet för partiklar, PM2.5 år 2022.....	15
Påverkan av meteorologi .....	16
Vindhastighet .....	16
Jämförelse med tidigare år .....	18
Jämförelse mot miljömålen under åren .....	20
Diskussion.....	22
Referenser .....	23

## Sammanfattning

- Mätningarna vid väg E4/E20 Hallunda startades 4 april 2019 och har pågått kontinuerligt till och med årsskiftet 2022/2023. Mätningarna genomfördes med kontinuerliga mätinstrument för partiklar (PM10 och PM2.5), kväveoxider (NO<sub>x</sub>) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) intill nordvästra sidan av E4/E20 vid Hallunda i Botkyrka.
- Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) gällande års-, dygns- och timmedelvärde klarades 2022.
- Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM10 gällande års- och dygnsmedelvärde klarades 2022.
- Miljö kvalitetsmålet för NO<sub>2</sub> och partiklar, PM10 klarades inte år 2022.
- Miljö kvalitetsmålet för partiklar, PM2.5 klarades 2022.
- Höga halter av NO<sub>2</sub> och NO<sub>x</sub> uppträdde nästan enbart under morgon- och eftermiddagsrusning i trafiken.
- Höga halter av PM10 förekom från februari till april 2022 och halterna var höga från mitt på dagen till kvällen, vilket är starkt kopplat till den relativa fuktigheten.
- Höga halter av PM10 och NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub> uppträdde enbart vid låga vindhastigheter.

## Inledning

SLB-analys mäter luftföroreningar vid väg E4/E20 Södertäljevägen i Hallunda (vid Botkyrkahallen). Mätningar ingick inledningsvis i projektet ”Aktiv trafikstyrning för förbättrad luftkvalitet och minskad klimatpåverkan utmed statligt vägnät” med finansiering från Trafikverkets FoI-portfölj Möjliggöra [1]. Det projektet avslutades under 2022, men Trafikverket valde att fortsätta mätningarna. Syftet med denna rapport är att avrapportera uppmätta halter av partiklar och kväveoxider under år 2022 och ställa dem i nivå till de miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål som finns för att skydda människors hälsa. Sedan 2021 finns även varierande hastighetsstyrning (VH) på sträckan där mätstationen finns. Denna rapport följer upp trender för halterna under de nästan fyra år som mätningarna har pågått.

Denna rapport är till viss del en fortsättning på de tre delrapporter om halterna av luftföroreningar vid E4/E20 Hallunda som tidigare publicerats inom ovan nämnda projekt. I SLB-rapport 19:2020 [2] redovisas resultaten för 2019, i SLB-rapport 15:2021 [3] redovisas resultaten för 2020 och i SLB-rapport 12:2022 redovisas resultaten för 2021 [4].

Resultaten i denna rapport behandlar mätningar av kväveoxider, NO<sub>x</sub>, kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, och luftburna partiklar PM<sub>10</sub> och PM<sub>2.5</sub> vid E4/E20 Hallunda för perioden 1 januari 2022 – 31 december 2022.

## Mätningar

Mätningarna utförs vid den nordvästra sidan av E4/E20 Hallunda, Figur 1. Under åren 2019–2021 har motsvarande mätningar även gjorts vid den sydöstra sidan av E4/E20.

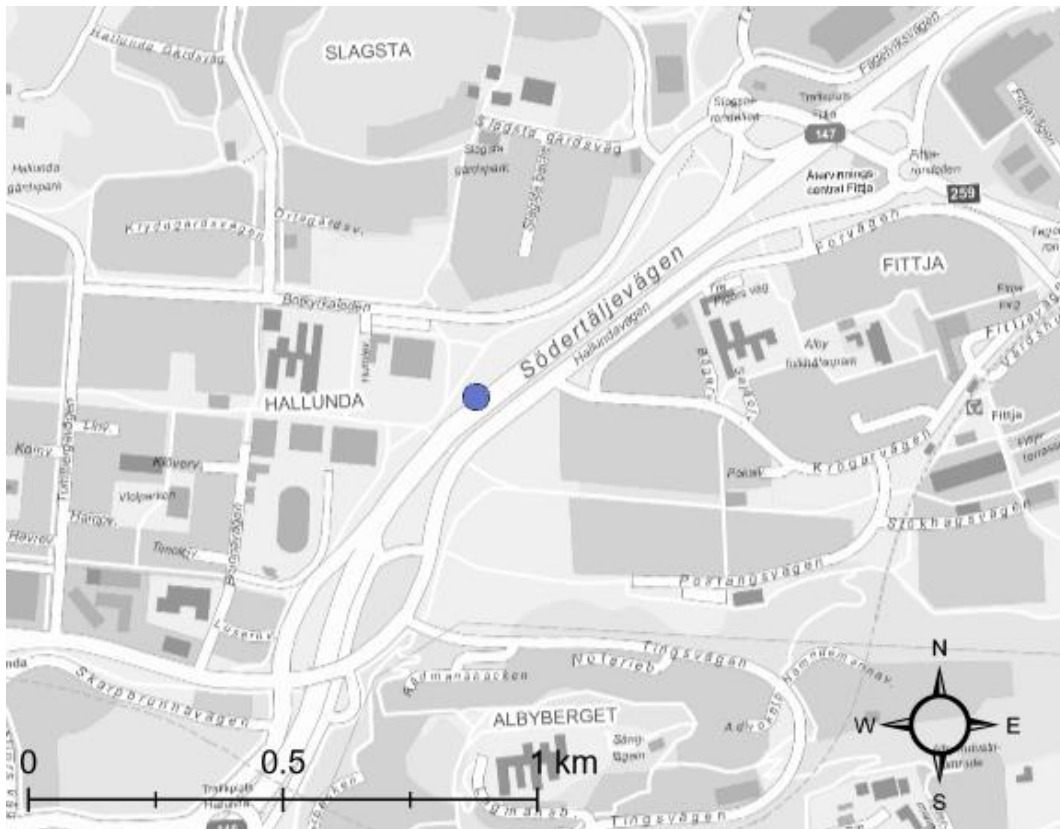
För samtliga mätningar inom projektet användes 15 minuters tidsupplösning som sedan räknades om till både timmedelvärden och dygnsmedelvärden. Mätningarna startades 4 april 2019.

### Metod

Mätningarna genomfördes med kontinuerliga mätinstrument för partiklar (PM10 och PM2.5) och kväveoxider (NO<sub>x</sub>) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) enligt referensmetoden eller godkänd likvärdig metod. Mätningarna utförs i enlighet med Naturvårdverkets föreskrifter [4].

### Instrument

Partiklar (PM10 och PM2.5) mäts med Grimm EDM180. Kväveoxider (NO<sub>x</sub>) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) mäts med Environnement S.A (AC31M-LCD). NO<sub>x</sub> är summan av kvävemoxid (NO) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>).



Figur 1. Mätstationens placering vid E4/E20 Hallunda.



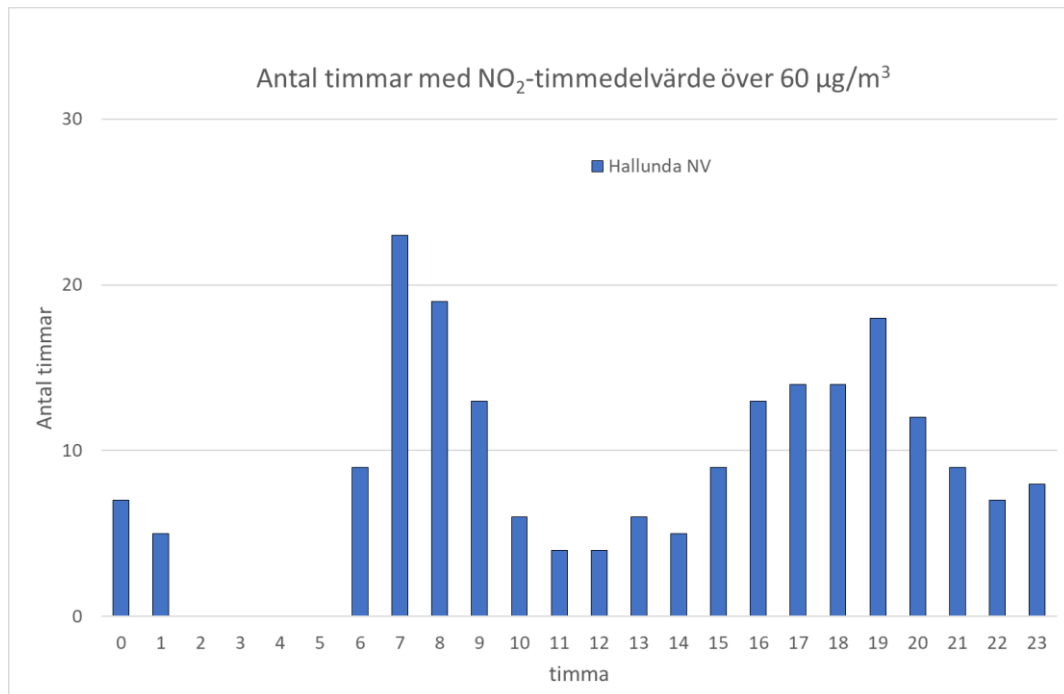
## Mätresultat

I Tabell 1 visas 2022 års tidstäckning samt uppmätta halter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> och partiklar, PM10 samt PM2.5.

**Tabell 1.** Mätresultat för halter av kvävedioxid och partiklar år 2022 vid E4/E20 Hallunda.

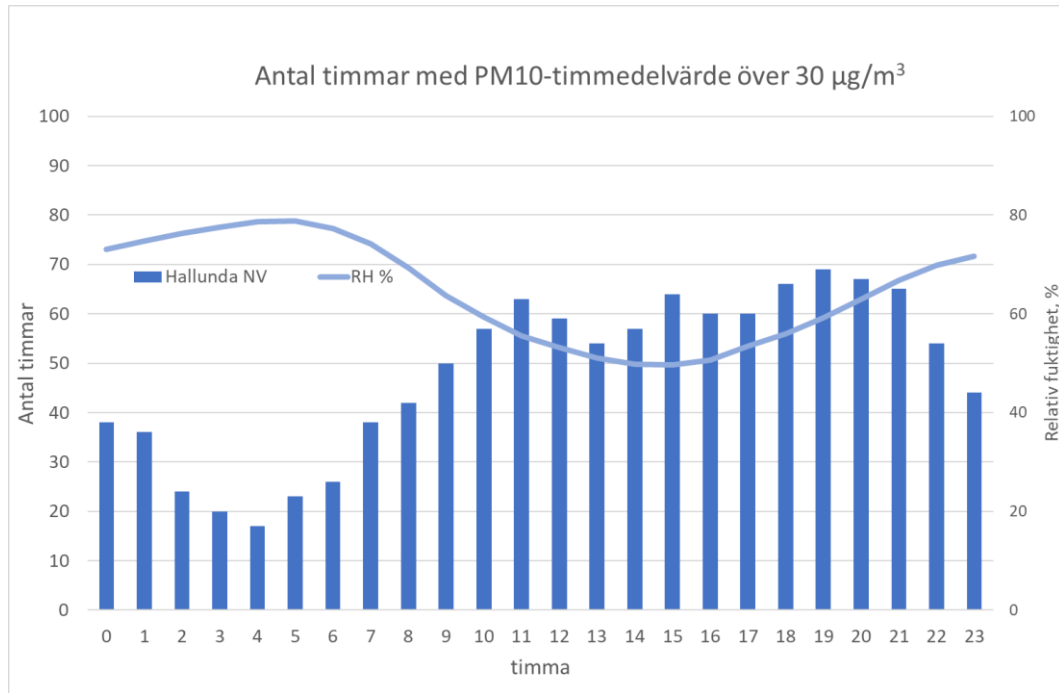
Väg E4/E20, Hallunda År 2022 (µg/m <sup>3</sup> )	Kvävedioxid, NO <sub>2</sub>	Partiklar, PM10	Partiklar, PM2.5
Tidstäckning, 2022	92 %	>99 %	>99 %
Årsmedelvärde	17,8	19,7	5,6
Högsta dygnsmedelvärde	58,4 (16 dec)	177 (14 mars)	42,9 (14 mars)
Högsta timmedelvärde	149 (26 feb)	619 (31 mars)	118 (31 mars)

För kvävedioxid uppmättes de högsta halterna i princip enbart under förmiddagar och eftermiddag samt kvällar, se Figur 2. Detta sammanfaller med morgon- och eftermiddagsrusning i trafiken. Inga tillfällen med höga halter inträffade nattetid. Det visar att höga halter intill vägen orsakas i princip enbart av trafikens utsläpp.



**Figur 2.** Summan av antal tillfällen 2022 med NO<sub>2</sub>-timmedelvärde över 60 µg/m<sup>3</sup> uppdelat på klockslag för inträffande.

För PM10 är fördelningen över dygnet annorlunda jämfört med NO<sub>2</sub>. I Figur 3 visas summan av antal tillfällen då timmedelvärdet av PM10 varit över 30 µg/m<sup>3</sup> uppdelat på klockslag för inträffande. Det är tydligt att antal tillfällen med höga halter av PM10 är betydligt fler under eftermiddagarna än under förmiddagarna, vilket främst beror på vägfukten som är som högst innan solen går upp och sedan avtar i och med att temperaturen ökar och luftfuktigheten minskar. En fuktig vägbana innebär mindre eller ingen uppvirvling av vägdamm till luften.



**Figur 3.** Summan av antal tillfällen 2022 med PM10-timedelvärde över 30 µg/m<sup>3</sup> uppdelat på klockslag för inträffande. Den blå linjen visar dygnsvariationen av relativ fuktighet intill vägen för februari-maj 2022.

### Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> år 2022

Enligt Tabell 2 klarades normen för årsmedelvärde av kvävedioxid med bred marginal under 2022. Även normvärdet för antalet tillåtna höga tim- och dygnsmedelvärden klarades under 2022, Tabell 3 och Tabell 4. Även den övre utvärderingströskeln för NO<sub>2</sub> klarades med 5 dygn över 48 µg/m<sup>3</sup> (max 7 tillåtna per kalenderår).

SLB 28:2023 - Resultat av mätningar av luftföroreningar vid E4/E20 i Hallunda år 2022

---

**Tabell 2.** Jämförelse av uppmätt årsmedelvärde av kvävedioxid år 2022 med motsvarade värde för miljö kvalitetsnormen.

NO <sub>2</sub> Normvärde till skydd för hälsa (µg/m <sup>3</sup> )	Medelvärdetid	Anmärkning	Väg E4/E20, Hallunda år 2022 µg/m <sup>3</sup>
40	1 år	Värdet får inte överskridas	17,8

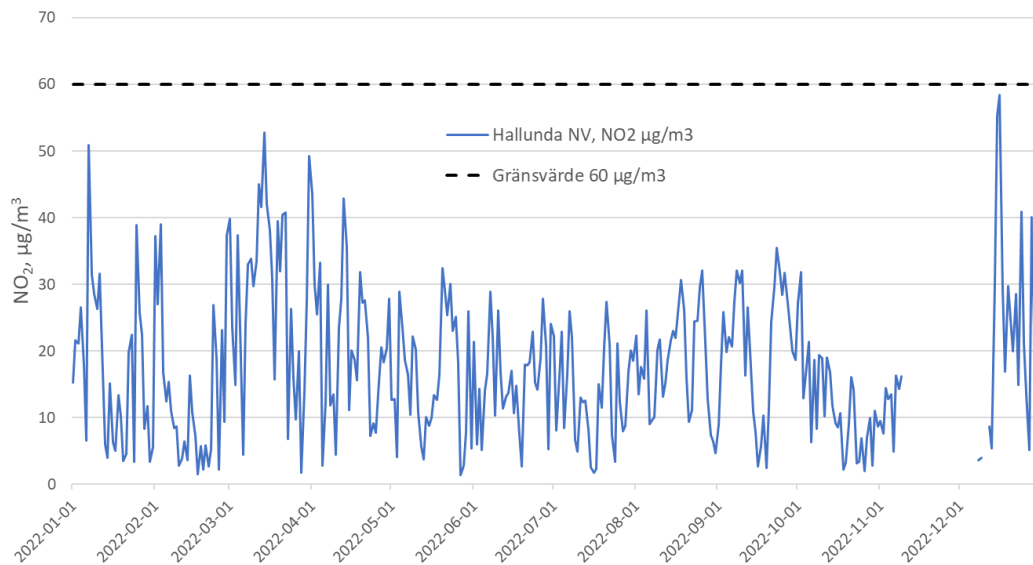
**Tabell 3.** Jämförelse av höga dygnsmedelvärden (över 60 µg/m<sup>3</sup>) av kvävedioxid år 2022 mot miljö kvalitetsnormen.

NO <sub>2</sub> Normvärde till skydd för hälsa (µg/m <sup>3</sup> )	Medelvärdetid	Anmärkning	Väg E4/E20, Hallunda år 2022 Antal dygn över normvärdet:
60	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år	0

**Tabell 4.** Jämförelse av antalet uppmätta höga timmedelvärden (över 90 µg/m<sup>3</sup>) av kvävedioxid år 2022 mot miljö kvalitetsnormen.

NO <sub>2</sub> Normvärde till skydd för hälsa (µg/m <sup>3</sup> )	Medelvärdetid	Anmärkning	Väg E4/E20, Hallunda år 2022 Antal timmar över normvärdet:
90	1 timme	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år	20

Figur 4 visar uppmätta dygnsmedelvärden av NO<sub>2</sub> vid mätstationen intill E4/E20 vid Hallunda under 2022.



**Figur 4.** Uppmätta dygnsmedelvärden av NO<sub>2</sub> vid E4/E20 för år 2022, samt gränsvärde för miljö kvalitetsnormens dygnsmedelvärde.

#### Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> år 2022

Miljö kvalitetsmålet Frisk Luft med avseende på årsmedelvärde av kvävedioxid klarades under 2022 vid E4/E20 Hallunda, Tabell 5. Däremot överskreds målvärdet för antalet höga timmedelvärden,

Tabell 6.

**Tabell 5.** Jämförelse av uppmätt årsmedelvärde av kvävedioxid år 2022 med motsvarande värde för miljö kvalitetsmålet Frisk Luft.

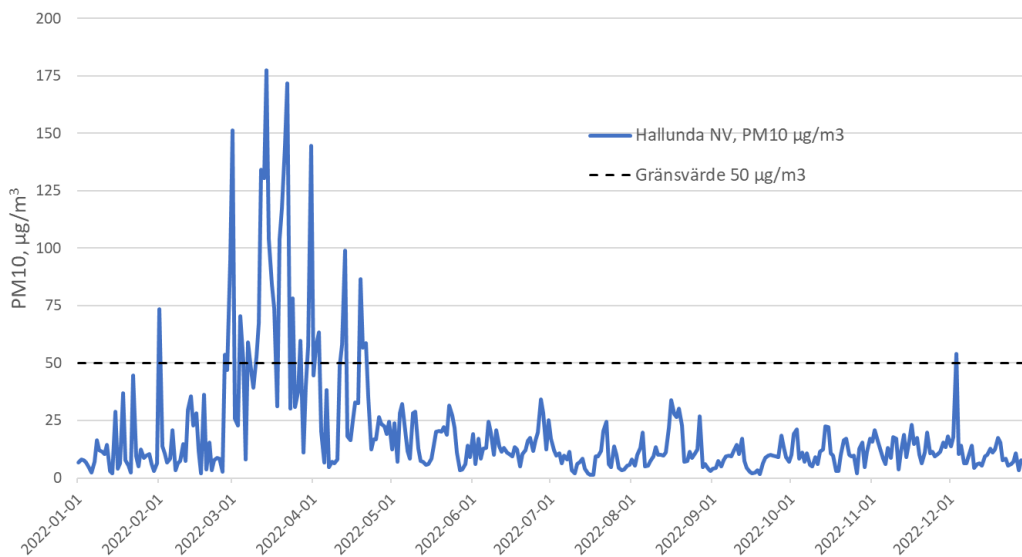
<b>NO<sub>2</sub></b> Målvärde till skydd för hälsa (µg/m <sup>3</sup> )	Medel- värdestid	Anmärkning	<b>Väg E4/E20, Hallunda år 2022</b> µg/m <sup>3</sup>
20	1 år	Värdet får inte överskridas	17,8

**Tabell 6.** Jämförelse av antalet uppmätta höga timmedelvärden (över 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) av kvävedioxid år 2022 med motsvarade nivåer för miljö kvalitetsmålet Frisk Luft.

NO <sub>2</sub> Målvärde till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdetid	Anmärkning	Väg E4/E20, Hallunda år 2022 Antal timmar över målvärdet:
60	1 timme	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år	205

### Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM10 år 2022

I **Figur 5** visas uppmätta dygnsmedelvärden av PM10 vid E4/E20 i Hallunda, tillsammans med gränsvärdet för höga dygnsmedelvärden (över 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Det är främst under våren, mars t.o.m. april, som halterna av PM10 är som högst. Emissioner av PM10 beror till stor del på slitage av körbanan av dubbdäck. Under vintern är vägytorna ofta fuktiga vilket förhindrar emissionerna. Under våren däremot torkar vägytorna upp och partiklarna kan emitteras till luften.



**Figur 5.** Uppmätta dygnsmedelvärden av PM10 vid E4/E20 Hallunda.

## SLB 28:2023 - Resultat av mätningar av luftföroreningar vid E4/E20 i Hallunda år 2022

---

Tabell 7 visar uppmätt årsmedelvärde av PM10 år 2022 vid Hallunda jämfört med miljö kvalitetsnormens gränsvärde. Det uppmätta årsmedelvärdet är långt under normvärdet. I Tabell 8 ges antal dygn med dygnsmedelvärde av PM10 över  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  jämfört mot miljö kvalitetsnormen. Även för dygnsmedelvärden klaras normen.

**Tabell 7.** Jämförelse av uppmätt årsmedelvärde av partiklar, PM10 år 2022 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen.

PM10 Normvärde till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medel- värdestid	Anmärkning	Väg E4/E20, Hallunda år 2022 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
40	1 år	Värdet får inte överskridas	19,7

**Tabell 8.** Jämförelse av antalet uppmätta höga dygnsmedelvärden (över  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) av PM10 år 2022 med motsvarande nivåer för miljö kvalitetsnormen.

PM10 Normvärde till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medel- värdestid	Anmärkning	Väg E4/E20, Hallunda år 2022 Antal dygn över normvärdet:
50	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år	31

Halterna av PM10 har generellt sjunkit de senaste åren längs de statliga vägarna i och omkring Stockholm [6], vilket även bekräftas av SLB-analys kartläggning för år 2020 [7].

### Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för partiklar, PM10 år 2022

Tabell 9 och Tabell 10 visar uppmätt årsmedelvärde av PM10 för 2022 vid Hallunda samt antal dygn över  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  jämfört med respektive gränsvärde för miljö kvalitetsmålet Frisk Luft. Halterna vid E4/E20 Hallunda ligger över både gränsvärdet för årsmedelvärde och dygnsmedelvärde.

**Tabell 9.** Jämförelse av uppmätt årsmedelvärde av partiklar, PM10 år 2022 med motsvarande värde för miljö kvalitetsmålet Frisk luft.

PM10 Målvärde till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medel- värdestid	Anmärkning	Väg E4/E20, Hallunda år 2022 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
15	1 år	Värdet får inte överskridas	19,7



**Tabell 10.** Jämförelse av antalet uppmätta höga dygnsmedelvärden (över 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) av partiklar, PM10 år 2022 med motsvarande nivå för miljö kvalitetsmålet Frisk Luft.

PM10 Målvärde till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdetid	Anmärkning	Väg E4/E20, Hallunda år 2022 Antal dygn över målvärdet:
30	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år	54

### Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM2.5 år 2022

Enligt Tabell 11 klarades normen för årsmedelvärde av partiklar, PM2.5 vid E4/E20 Hallunda under 2022 med mycket god marginal.

**Tabell 11.** Jämförelse av uppmätt årsmedelvärde av partiklar, PM2.5 år 2022 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen.

PM2.5 Normvärde till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdetid	Anmärkning	Väg E4/E20, Hallunda år 2022 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
25	1 år	Värdet får inte överskridas	5,6

### Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för partiklar, PM2.5 år 2022

Gränsvärdet för miljö målet för PM2.5 årsmedelvärde klarades vid E4/E20 Hallunda år 2022.

**Tabell 12.** Jämförelse av uppmätt årsmedelvärde av partiklar, PM2.5 år 2022 med motsvarande värde för miljö kvalitetsmålet Frisk Luft.

PM2.5 Målvärde till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdetid	Anmärkning	Väg E4/E20, Hallunda år 2022 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
10	1 år	Värdet får inte överskridas	5,6

Däremot överskreds gränsvärdet för miljö målet PM2.5 för höga dygnsmedelvärden då 8 dygn över 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  uppmättes (max 3 per kalenderår enligt gränsvärde).

**Tabell 13.** Jämförelse av antalet uppmätta höga dygnsmedelvärden (över 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) av partiklar, PM2.5 år 2022 med motsvarande nivåer för miljö kvalitetsmålet Frisk Luft.

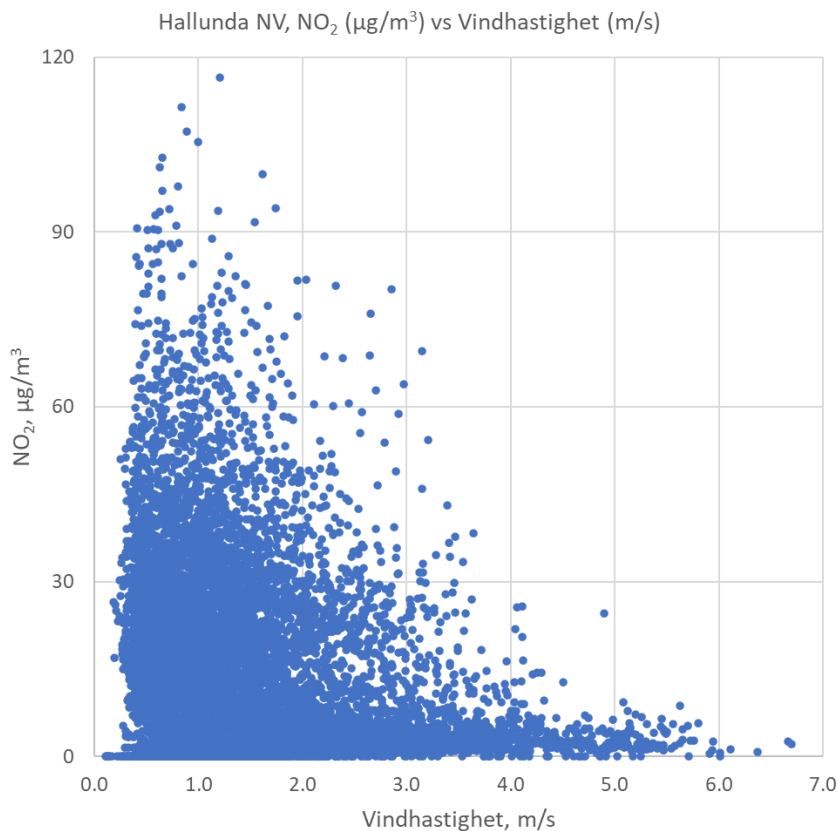
PM2.5 Målvärde till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdetid	Anmärkning	Väg E4/E20, Hallunda år 2022 Antal dygn över målvärdet:
25	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 3 dygn per år	8

### Påverkan av meteorologi

Uppmätta luftföroreningshalter påverkas av meteorologin, så även de uppmätta halterna vid E4/E20 Hallunda.

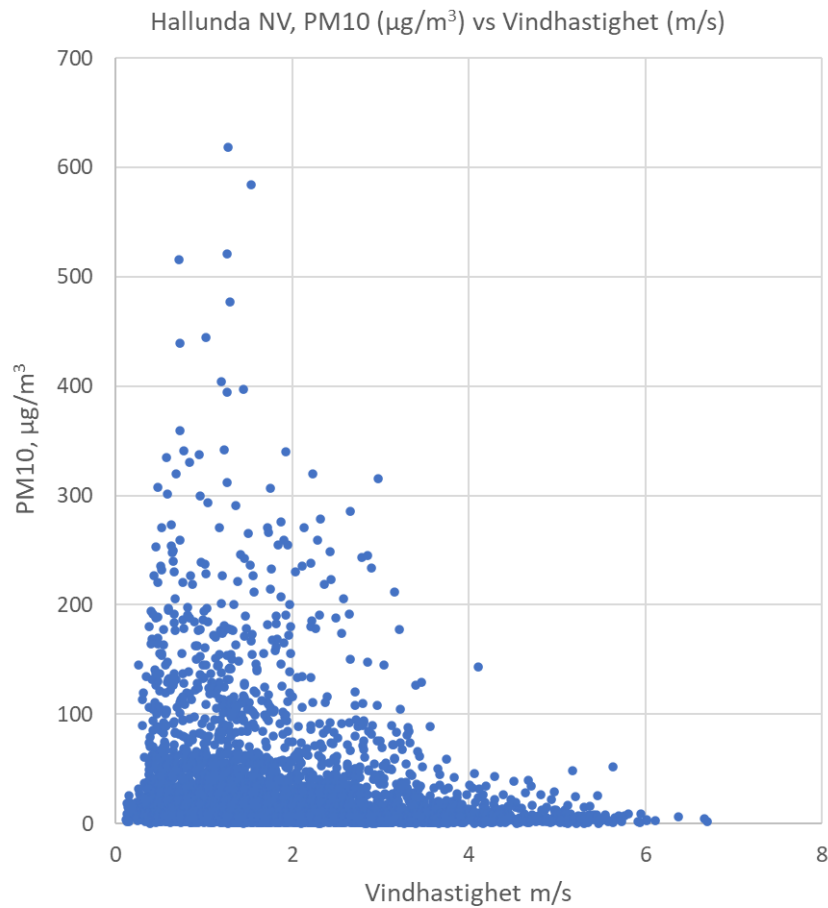
#### Vindhastighet

Vindhastigheten påverkar luftföroreningshalterna genom utspädning. Höga vindhastigheter ger större utspädning och lägre halter. I Figur 6 visas de uppmätta kvävedioxidhalterna i förhållande till vindhastigheten vid mätplatsen. De högsta halterna inträffar vid vindhastigheter under 2 m/s



**Figur 6.** Uppmätta timmedelvärden under 2022 av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) relaterad till den uppmätta vindhastigheten vid mätstationen vid E4/E20 i Hallunda.

Liknande effekt för samband mellan vindhastigheten och halter finns för PM10, se Figur 7.



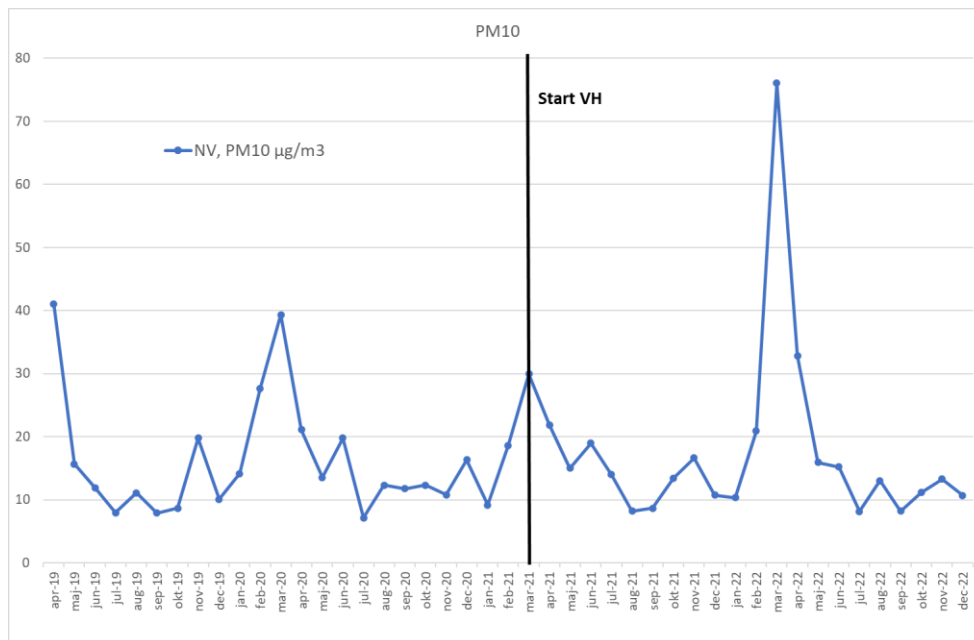
**Figur 7.** Uppmätta timmedelvärden under 2022 av PM10 relaterad till den uppmätta vindhastigheten vid mätstationen vid E4/E20 i Hallunda.

## Jämförelse med tidigare år

Mätningar inom projektet variabel hastighet pågick från april 2019 till och med december 2021. Mätningarna förlängdes sedan inom detta projekt under 2022, fast då bara på den nordvästra sidan av E4/E20. I mars 2021 infördes varierande hastighetsstyrning (VH) på vägsträckan förbi mätstationen. Information om VH-systemet och dess påverkan på trafiken finns i SLB-rapport 22:2022 [7].

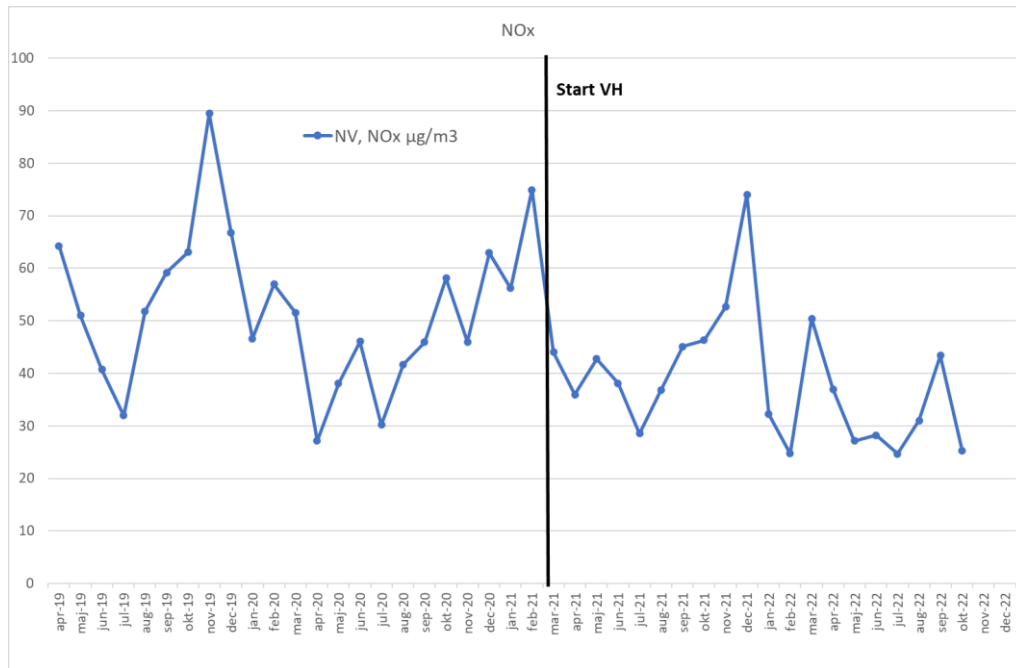
I Figur 8 och Figur 9 visas månadsmedelvärden för NO<sub>x</sub> och PM10 på nordvästra sidan om vägen under hela mätperioden april 2019 till och med december 2022. Utifrån månadsmedelvärdena så är det både för PM10 och NO<sub>x</sub> mycket svårt att säga att införandet av varierande hastighetsgränser (VH) skulle haft någon storskalig påverkan på luftkvaliteten. Däremot syns, framförallt för PM10 men också för NO<sub>x</sub>, en återkommande säsongvariation. Säsongvariationerna har beskrivits tidigare i denna rapport och i rapporter för tidigare år. Detta visar på meteorologins stora inverkan på luftföroreningshalterna och att påverkan av VH är svår att se genom att studera de genomsnittliga halterna. Väldigt höga PM10-halter uppmättes under mars 2022. Detta förklaras till största del av att det var en ovanligt torr månad med ingen nederbörd alls [9]. Detta gjorde att det var höga PM10-halter vid de flesta mätstationerna i Östra Sveriges luftvårdförbund i mars 2022 [9]. I trenderna ingår också det faktum att trafiken både under 2020 och 2021 mer eller mindre var påverkad av restriktionerna under coronapandemin. Mer diskussion om hur mycket trafiken påverkades under pandemin med Covid-19 finns i SLB-rapport 22:2022 [7].

För NO<sub>x</sub> i Figur 9 syns en sjunkande trend under de snart fyra åren som mätningarna pågått vid platsen.



**Figur 8.** Månadsmedelvärden av PM10 (µg/m<sup>3</sup>) vid mätstationen E4/E20 Hallunda under hela mätperioden april 2019 till och med december 2022. VH infördes i mars 2021.

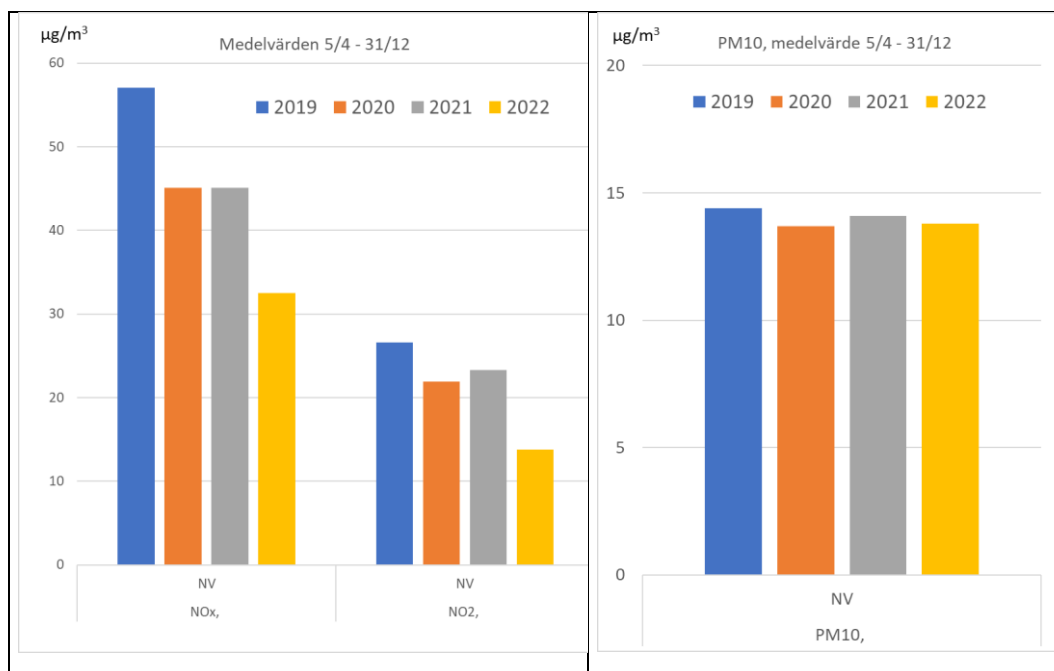
## SLB 28:2023 - Resultat av mätningar av luftföroreningar vid E4/E20 i Hallunda år 2022



**Figur 9.** Månadsmedelvärden av NO<sub>x</sub> vid mätstationen E4/E20 Hallunda under hela mätperioden april 2019 till och med december 2022. VH infördes i mars 2021.

Mätningarna startade i början på april 2019. För att på ett likvärdigt sätt kunna jämföra de uppmätta halterna under de fyra åren så skapades ett periodmedelvärde för perioden april till december för de olika åren med mätningar, vilka presenteras i Figur 10.

Ytterligare en fördel är att pandemin under 2020 startade i mitten på mars. Varierande hastighetsgränser var aktivt under 2021 och 2022. Både för NO<sub>2</sub> och NO<sub>x</sub> så var de genomsnittliga halterna tydligt lägre under 2022 jämfört med tidigare år. Högst halter för både NO<sub>x</sub> och NO<sub>2</sub> uppmättes under 2019. För PM<sub>10</sub> är variationen mindre mellan åren och ingen tydlig trend kan ses.



**Figur 10.** Medelvärde under perioden 5 april till och med 31 december för åren 2019, 2020, 2021 och 2022 vid mätningarna intill E4/E20 Hallunda.

### Jämförelse mot miljömålen under åren

Under de tre hela kalenderår som mätningarna har utförts (år 2020–2022) så görs en jämförelse mot miljömålet Frisk luft för timmedelvärden för NO<sub>2</sub> och dygnsmedelvärden för PM10 i **Figur 11**. För samtliga år så överskreds miljömålet för både NO<sub>2</sub> och PM10.

Vad gäller NO<sub>2</sub> så har halterna sjunkit under 2022 och antalet timmar med NO<sub>2</sub>-halter över 60 µg/m<sup>3</sup> börjar närma sig miljömålets gräns på maximalt tillåtna 175 timmar per år. För PM10 så varierar det stort mellan åren. Under 2021 var det nära att miljömålet klarades medans 2022 istället uppvisade de högsta antalet dygn med halter över 30 µg/m<sup>3</sup> som uppmätts under mätperioden.

SLB 28:2023 - Resultat av mätningar av luftföroreningar vid E4/E20 i Hallunda år 2022



**Figur 11.** Jämförelse mot miljömålet Frisk luft för NO<sub>2</sub> timmedelvärde och PM10 dygnsmedelvärde. Den röda linjen markerar miljömålet med maximalt tillåtna 175 timmar med NO<sub>2</sub> över 60 µg/m<sup>3</sup> och maximalt tillåtna 35 dygn med PM10 över 30 µg/m<sup>3</sup>.

## Diskussion

Analys av halterna under 2022 och jämförelse mellan åren 2019, 2021 och 2022 visar på sjunkande halter för NO<sub>2</sub> och NO<sub>x</sub>. Denna trends är generell och ses även vid många andra mätplatser. Förklaringen till de sjunkande halterna är framför allt mindre utsläpp från fordonsparken som blivit renare.

För PM10 var 2022 ett år med högre halter än tidigare vilket till stor del beror på en ovanligt torr vår.

Mätresultaten visar att det inte enbart utifrån uppmätta halter går att säga att införandet av varierande hastighetsstyrning (VH) påverkat de uppmätta halterna. Mätdata visar att meteorologin har stor betydelse för variationerna i halterna från år till år. Utöver meteorologin fordonsflottan blivit renare vilket också påverkar halterna i positiv riktning. Användningen av dubbdäck har varierat mellan 45 och 50 % under åren med ingen tydlig trend.



## Referenser

1. FoI-portfölj Möjliggöra, Trafikverket.
2. SLB-rapport 19:2020. Resultat av mätningar av luftföroreningar vid E4/E20 i Hallunda år 2019. Delredovisning inom projektet, Aktiv trafikstyrning för förbättrad luftkvalitet och minskad klimatpåverkan utmed statligt vägnät.
3. SLB-rapport 15:2021. Resultat av mätningar av luftföroreningar vid E4/E20 i Hallunda år 2020. Delredovisning inom projektet, Aktiv trafikstyrning för förbättrad luftkvalitet och minskad klimatpåverkan utmed statligt vägnät.
4. SLB-rapport 12:2022. Resultat av mätningar av luftföroreningar vid E4/E20 i Hallunda år 2021. Delredovisning inom projektet, Aktiv trafikstyrning för förbättrad luftkvalitet och minskad klimatpåverkan utmed statligt vägnät.
5. Naturvårdverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet. Naturvårdverkets föfattningssamling, 2019, NFS 2019:9.
6. SLB-rapport 4:2019. Essingeleden, en sammanställning av halter, åtgärder och konsekvenser.
7. SLB-analys kartläggning av luftföroreningar i Stockholm och Uppsala län med avseende på partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) för Östra Sveriges Luftvårdsförbund, utsläppsår 2020.  
<https://www.slb.nu/slbanalys/luftfororeningskartor/>
8. SLB-rapport 22:2022. 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 hastighetstyrning. Delmoment 7
9. SLB-rapport 11:2023. Luftkvalitet inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Mätresultat 2022.

SLB rapporter kan läsas och hämtas vid SLB-analys hemsida, [www.slb.nu](http://www.slb.nu)