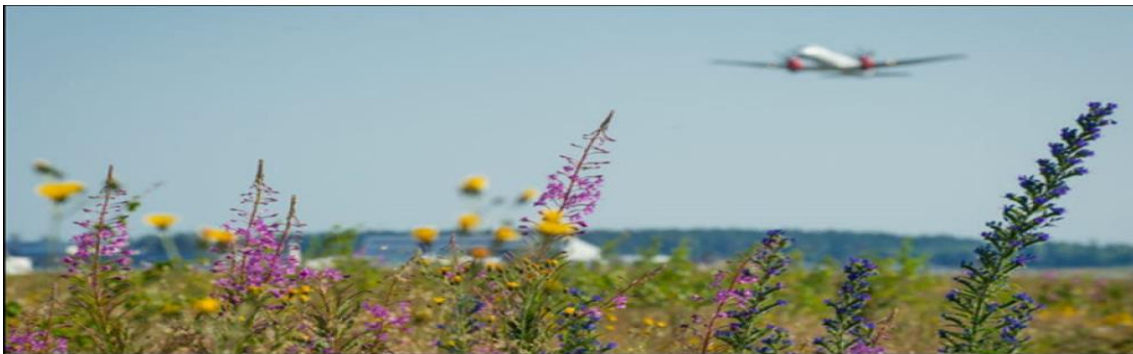

RAPPORT

Luftkvalitetsmätning vid Göteborg Landvetter Airport

UPPDRAGSNUMMER 13002221



RAPPORT

2018-01-15

GBG Luft- och Miljöanalys

Leif Axenhamn & Carl Thordstein

Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Swedavia utfört en luftkvalitetsmätning vid Göteborg Landvetter Airport. Mätningen utfördes som uppföljning till mätningen som utfördes under hösten 2011 och för att få information om luftkvaliteten ändrats sedan senaste mätningen.

För att kunna utvärdera eventuella förändringar i luftföroreningshalter utfördes mätningarna vid samma två platser på flygplatsen, som vid föregående mätningen. Mätningarna genomfördes således vid terminalen, i ett område där de högsta halterna bedömdes kunna förekomma, samt vid rullbanan, för att få information om flygverksamhetens bidrag till luftföroreningshalten. Därtill valdes två nya mätplatser för mätning av kvävedioxid. Den ena passiva provtagaren för kvävedioxid placerades utanför CVA väster om Råvelåsvägen och den andra placerades utmed Hangarvägen i höjd med infartensvägen till DHL och taximagasinet.

Resultatet visade på liknande haltnivåer, som mätningarna utförda under 2011. Partikelhalten vid terminalen och rullbanan var dock något lägre i jämförelse med den tidigare mätningen. Halten av kvävedioxid var också lägre vid terminalen. Minskningen vid terminalen kan sannolikt förklaras med att angöring för taxibilar och busshållplatserna flyttats. Vid rullbanan var uppmätta halter i paritet med den tidigare mätningen och således fortsatt låga. Även halterna vid de nya mätplatserna för kvävedioxid, CVA och taximagasinet/DHL var låga. Samtliga miljö kvalitetsnormer (MKN) innehålls med marginal för både partiklar (PM_{10}) och kvävedioxid (NO_2). Mätningarna indikerar även att samtliga delmål för miljö kvalitetsmålet Frisk luft innehålls.

Luftkvaliteten vid Göteborg Landvetter Airport är, trots en passagerarökning om drygt 30 % mellan mättillfällena, lika bra eller bättre än 2011.

I nedanstående tabell redovisas en sammanställning av resultaten från mätningarna vid samtliga mätplatser.

Sammanställning av resultaten från mätningarna av kvävedioxid och partiklar (PM_{10}) i enheten $\mu g/m^3$.

	Kvävedioxid, NO_2	Partiklar (PM_{10})
Terminal	14	12,4
Rullbana	5,4	8,9
CVA	7,3	-
DHL/Taximagasin	9,5	-
MKN*	40	40
MKM**	20	15

*Miljö kvalitetsnorm som årsmedelvärde

**Miljö kvalitetsmål som årsmedelvärde

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte	1
2	Bedömningsgrunder	1
2.1	Miljökvalitetsnormer	1
2.1.1	Förutsättningar för bedömning av miljökvalitetsnormerna	2
2.2	Miljökvalitetsmålet Frisk Luft	3
3	Tidigare genomförda mätningar	3
4	Mätförutsättningar	4
4.1	Mätningar av luftföroreningar	4
4.2	Parametrar, metod och bedömningsgrunder	4
4.3	Mätstationer	5
4.4	Meteorologiska förutsättningar under den aktuella mätperioden	7
5	Resultat från mätningarna	9
5.1	Mätningar av kvävedioxid	9
5.2	Mätningar av partiklar (PM ₁₀)	10
5.2.1	Samvariation med meteorologiska parametrar	12
6	Sammanfattande bedömning av mätningar av luftföroreningar	13
7	Referenser	14

Bilaga A Resultat av luftmätningar avseende partiklar (PM₁₀) vid terminalbyggnaden

Bilaga B Resultat av luftmätningar avseende partiklar (PM₁₀) vid inflyg (Rullbanan)

1 Bakgrund och syfte

Sweco har på uppdrag av Swedavia utfört en luftkvalitetsmätning vid Göteborg Landvetter Airport. Mätningen utfördes som uppföljning till mätningen som utfördes 2011 och för att få information om luftkvaliteten ändrats sedan senaste mätningen.

2 Bedömningsgrunder

2.1 Miljökvalitetsnormer

För att skydda människors hälsa och miljö har regeringen utfärdat en förordning om miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft, i överensstämmelse med EU-direktivet 2008/50/EG.

I luftkvalitetsförordningen (2010:477) om miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft beskrivs dels föroreningsnivåer som inte får överskridas eller som får överskridas endast i viss angiven utsträckning, dels föroreningsnivåer som "ska eftersträvas". I Tabell 1 och Tabell 2 nedan redovisas miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid och partiklar som PM₁₀. Dessutom förekommer miljökvalitetsnormer för partiklar (PM_{2,5}), kvävedioxid, svaveldioxid, koloxid, bly, bensen, arsenik, kadmium, nickel, PAH (BaP) och ozon. Miljökvalitetsnormerna för arsenik, kadmium, nickel, PAH och ozon definierar nivåer som "ska eftersträvas".

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid

<i>Miljökvalitetsnormer för Kvävedioxid i utomhusluft</i>		
Normvärde	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde ¹⁾	40 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde ²⁾	60 µg/m ³	7 ggr per kalenderår
Timmedelvärden ³⁾	90 µg/m ³	175 ggr per kalenderår om föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m ³ under 1 timme mer än 18 ggr per kalenderår

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden divideras med antalet värden.

²⁾ För dygnsmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 7 dygn på ett kalenderår (2 % av 365 dagar).

³⁾ För timmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som timmedelvärde får överskridas maximalt 175 timmar på ett kalenderår (2 % av 8760 timmar) om halten 200 µg/m³ inte överskrids mer än 18 timmar (99,8 percentilvärden).

Tabell 2. Miljökvalitetsnormer för partiklar som PM₁₀

Miljökvalitetsnormer för Partiklar (PM₁₀) i utomhusluft		
Normvärde	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde ¹⁾	40 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde ²⁾	50 µg/m ³	35 ggr per kalenderår

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden dividerats med antalet värden.

²⁾ För dygnsmedelvärde gäller 90-percentilvärde, vilket innebär att halten av partiklar (PM₁₀) som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

2.1.1 Förutsättningar för bedömning av miljökvalitetsnormerna

I Naturvårdsverkets författningssamling (NFS 2016:9) anges hur kontroll av luftkvaliteten ska genomföras. Mätningarna ska ge en bild av vilka halter befolkningen exponeras för, dock finns regler för val av exempelvis mätplats, där bl.a. mikromiljöer ska undvikas. Mätstationen i gaturum bör vara representativ för en sträcka på 100 meter. Provuttaget får inte ligga högre än åtta meter ovan marknivå, optimalt, vid andningszonen, vilket innebär att ett flertal taknivåmätningar är olämpliga för kontroll av miljökvalitetsnormerna. De är dock värdefulla för att värdera trender och för att validera modellberäkningar.

När det gäller att bedöma huruvida en miljökvalitetsnorm överskrids eller ej och om det finns behov av ett åtgärdsprogram har Naturvårdsverket beaktat de förutsättningar som kan betraktas för ett *normalår*. För att bedöma nivåerna på halterna under ett *normalår* använder Naturvårdsverket i första hand, "Årstäckande mätdata från aktuell plats under helst den senaste femårsperioden med beaktande av rådande trend för utvecklingen av halterna" (Naturvårdsverket, 2014).

Om kontrollen sker genom mätningar ska de utföras i de områden och på de platser där det är sannolikt att befolkningen exponeras för de högsta koncentrationerna samt i de områden/platser som är representativa för den exponering som allmänheten är utsatt för.

Miljökvalitetsnormerna gäller generellt för luften utomhus. Det förekommer dock undantag/riktlinjer enligt var miljökvalitetsnormerna ska tillämpas.

I 3 § luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges att miljökvalitetsnormerna inte ska tillämpas för luften på arbetsplatser samt vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik. Med arbetsplatser menas platser där bestämmelser om hälsa och säkerhet på arbetsplatser tillämpas och dit allmänheten inte har tillträde.

Enligt Naturvårdsverket handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft (Naturvårdsverket, 2014) bör miljökvalitetsnormerna för luftkvalitet inte tillämpas för följande fall:

- luften på vägbanan som enbart fordonsresenärer exponeras för, normerna ska dock tillämpas för luften som cyklister och gående exponeras för på trottoarer och cykelvägar längs med vägar och i vägars mittremsa
- där människor normalt inte vistas, t.ex. inom vägområdet längs med större vägar förutsatt att gång- och cykelbanor ej är lokaliserade där
- i belastade mikromiljöer, t.ex. i direkt anslutning till korsning eller vid stationär förorenad frånluft. I gatumiljö bör därför luften där normer tillämpas vara representativ för en gatusträcka på längre än 100 m och ha ett avstånd till närmaste korsning på mer än 25 m.

2.2 Miljökvalitetsmålet Frisk Luft

Den 26 april 2012 beslutade regeringen om preciseringar och etappmål i miljömålssystemet, Svenska miljömål – preciseringar av miljökvalitetsmålen och en första uppsättning etappmål, Ds 2012:23. För flygplatsverksamheten är det främst miljökvalitetsmål; Frisk luft, som är aktuellt. Miljökvalitetsmålet Frisk luft preciseras så att med målet avses att halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål.

När det gäller miljökvalitetsmålet Frisk luft, som är det mål som ska vägleda luftkvalitetsarbetet, innebär målet att de hälsobaserade riktvärden som bland annat tagits fram av Världshälsoorganisationen (WHO), ska nås till 2020. Strategier och etappmål ska leda till att miljökvalitetsmålet kan nås.

Riktvärden sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär att:

- halten av partiklar PM₁₀ inte överstiger 15 µg/m³ luft beräknat som ett årsmedelvärde och 30 µg/m³ luft beräknat som ett dygnsmedelvärde (90-percentil),
- halten av kvävedioxid ett årsmedelvärde underskrider 20 µg/m³ och som 98-percentil för timmedelvärde underskrider halten på 60 µg/m³.

3 Tidigare genomförda mätningar

Indikativa mätningar av föroreningshalter i omgivningsluften genomfördes hösten 2011 av Swedavia vid Göteborg Landvetter Airport under mätperioderna 2011-08-11 till 2011-10-07. Resultatet från mätningarna visade på låga halter av partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (Rapport Sweco, 2012-03-07. Luftutredning, Göteborg Landvetter Airport). Mätplatsen vid terminalen uppvisade ett medelvärde av partiklar (PM₁₀) på 16 µg/m³, vilket ska jämföras med MKN årsmedelvärde som är 40 µg/m³. Vid rullbanan visade mätningarna också på låga halter, 12 µg/m³ som medelvärde.

Mätningarna år 2011 av kvävedioxid visade på låga halter, vid både rullbanan (5,7 µg/m³) och terminalen (20,7 µg/m³), vilket är långt under miljökvalitetsnormen på 40 µg/m³.

3(14)

Mätstationen vid terminalen var till viss del påverkad av biltrafiken, då mätningen skedde i direkt anslutning till angöring för taxibilar och busshållplatser. Omsättningen av luften under taket kan ha varit begränsad vilket kan ha gett förhöjda halter.

4 Mätförutsättningar

4.1 Mätningar av luftföroreningar

Indikativa mätningar av föroreningshalter i omgivningsluft har genomförts vid Göteborg Landvetter Airport på två platser under perioden 2017-09-11 till 2017-11-07. Syftet med mätningarna var att få information om luftkvaliteten vid flygplatsen förändrats sedan senaste mätningen. Mätningarna har utförts för parametrarna partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid. Parallellt med luftföroreningsmätningarna har även meteorologiska data för den aktuella perioden inhämtats från mätstationen vid Göteborg Landvetter Airport.

4.2 Parametrar, metod och bedömningsgrunder

Provtagningen av kvävedioxid har utförts med så kallade passiva provtagare utvecklade av IVL. Passiv provtagning sker genom anrikning av gas på ett impregnerat filter i provet. Provtagningsprincipen för passivprovtagare baseras på molekylär termisk diffusion och bygger på att luft med känd konstant hastighet diffunderar in i en provhållare med det impregnerade filtret i botten (passivprovtagare). Masstransporten mellan luften närmast adsorbenten och omgivande luft är proportionell mot antalet molekyler och diffusionen strävar efter att utjämna koncentrationsskillnaderna. Luftföroreningen reagerar med impregneringen, vilken är specifik för varje provtaget ämne, och bildar en fast vattenlöslig förening som efter avslutad mätning tvättas ur och analyseras på laboratorium. Mätningarna genomfördes under två perioder, 11 sep – 09 okt och 09 okt – 07 nov vid terminalen och rullbanan. Vid mätplatsen utanför CVA väster om Råvelåsvägen och mätplatsen utmed Hangarvägen i höjd med infartensvägen till DHL och taximagasinet genomfördes mätningen 13 sep – 09 okt och 09 okt – 07 nov.

Resultatet gav en medelhalt över mätperioden. Mätningarna ger alltså inte svar på hur halterna varierar under månaden eller under dygnet. Däremot kan man dra slutsatser om hur belastningen är inom området.

För analys av partikelbundna föroreningar användes IVL:s filtermetod. Provtagningen sker dygnsvis genom en styrenhet, som styr ett internt provblock bestående av åtta kanaler. Kanal skiftas en gång per dygn. Luften sugas med konstant flöde igenom ett provtagningshuvud, där ett filter är monterat. Partiklarna uppsamlas på ett filter där utformningen av provtagningshuvudet, luftflödet samt impaktorn som är monterad före filtret avgör vilken partikelfraktion som provtas. Vid avslutad mätning bestäms partikelhalten genom vägning av filtret vid IVL:s laboratorium.

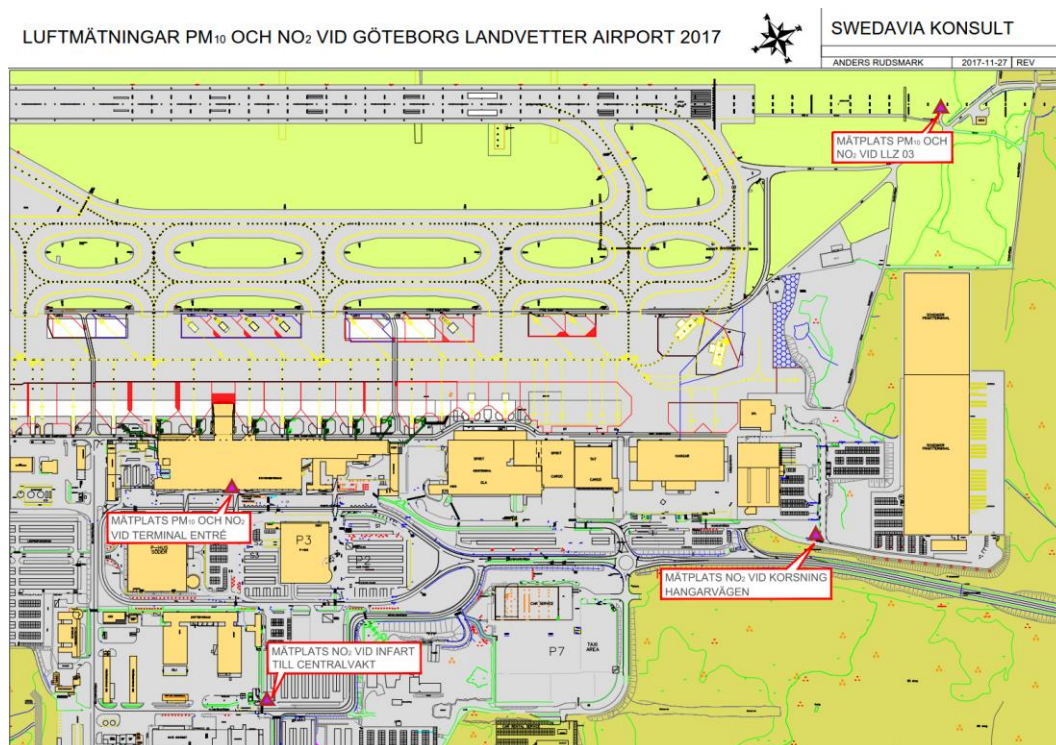
Mätningarna har utförts med olika integrations/exponeringstider enligt Tabell 3.

Tabell 3. Integration/exponeringstider under mätperioden 2017-09-12 till 2017-11-05

Parameter	Integration/exponeringstider
Kvävedioxid	Månad (2 månader)
Partiklar, PM ₁₀	Dygn (60 dygn)

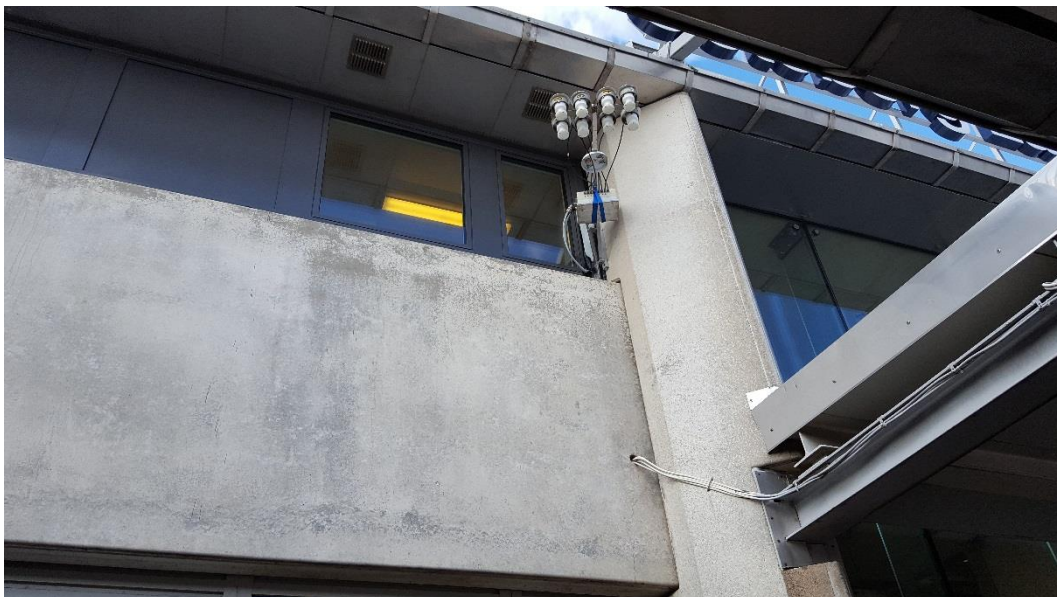
4.3 Mätstationer

Mätplatserna för partiklar (PM₁₀) och delvis kvävedioxid var samma som vid tidigare mätning vid Göteborg Landvetter Airport. Val av mätplatser vid den tidigare mätningen gjordes i samråd med IVL, samt representanter för Swedavia och Sweco. Mätstationernas placering har valts dels för att få information om luftföroreningshalterna där relativt många människor vistas, dels för att få information om flygplanens inverkan på luftföroreningshalterna i marknivå vid start och landning. Placeringen av de fyra provtagningsplatserna är markerade med röd triangel, se Figur 1



Figur 1. Mätstationernas placering

Den plats utomhus där många människor vistas på flygplatsen är vid terminalen. Mätutrustningen placerades därför på terminalens fasad utanför rummet 30 1263 cirka 5 meter ovan mark, se Figur 2.



Figur 2. Mätstation vid terminalbyggnaden

För att få information om flygplanens inverkan på luftföroreningarna i marknivå placerades mätutrustningen på en mindre byggnad nära rullbanans norra del cirka 2 meter ovan mark, se Figur 3. Boden används av Eltel och benämns LLZ03. Placeringen på airside, norr om norra banänden valdes då den huvudsakliga banriktningen är mot söder vilket medför att starterna sker nära mätstationen samt att landningarna kommer lågt över mätstationen.



Figur 3. Mätstationens placering vid rullbanan, norra delen

Två nya mätplatser valdes för mätning av kvävedioxid. Provtagarna placerades i ett lock vars primära funktion var att skydda mot regn, på ca 4 meters höjd över marken. Mätningarna genomfördes med dubbelprov som extra kvalitetskontroll. Den ena passiva provtagaren för kvävedioxid placerades på en lyktstolpe utanför CVA väster om Rävelåsvägen även den andra placerades på en lyktstolpe utmed Hangarvägen i höjd med infartsvägen till DHL och taximagasinet, se Figur 4.

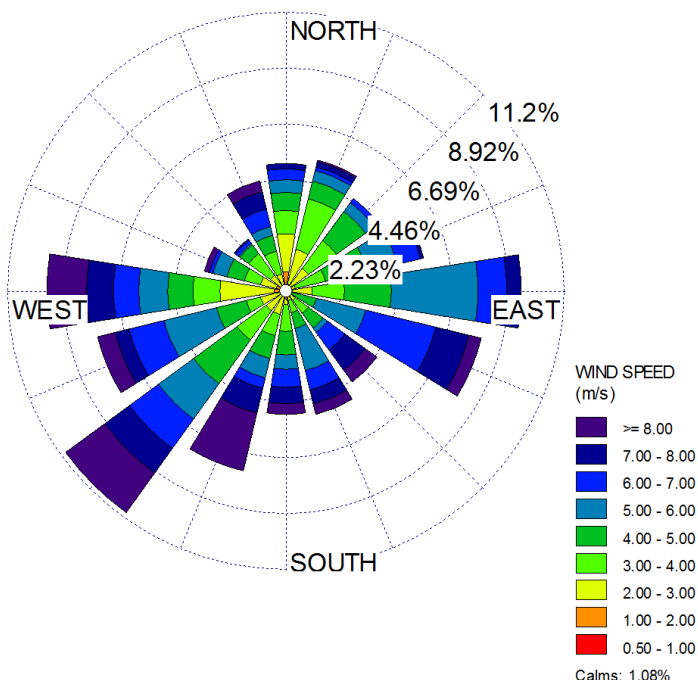


Figur 4. Mätning av kvävedioxid vid CVA väster om Rävelåsvägen (t.v.) och vid taximagasin/DHL (t.h.)

4.4 Meteorologiska förutsättningar under den aktuella mätperioden

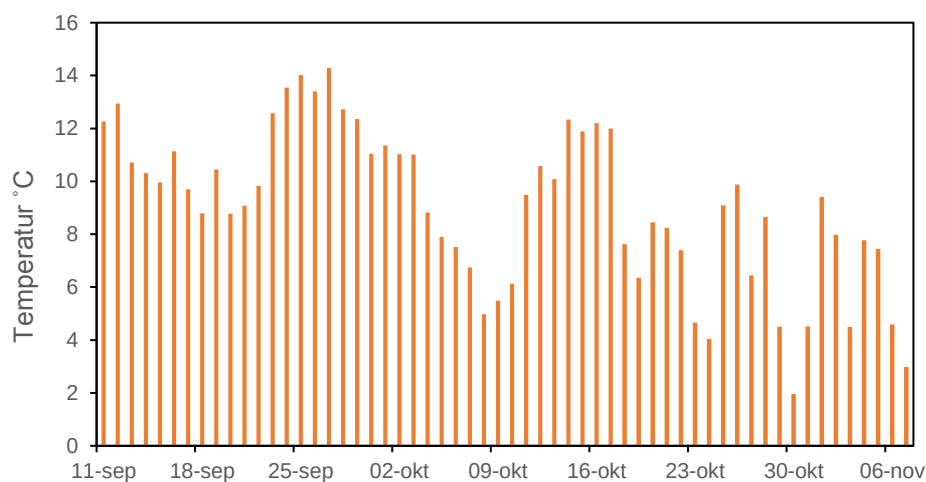
Meteorologiska parametrar har stor inverkan på luftföroreningar. Detta genom att påverka diverse fysiska och kemiska processer så som koagulation, kondensation och avdunstning, kemisk omvandling samt torr och våtdeposition (Tang et al., 2014). Förenklat transporterar vinden föroreningarna, turbulensen blandar och späder dem och nederbörden "sköljer" bort dem från atmosfären (Trafikverket, 2012).

Mätningar utförda vid Göteborg Landvetter Airport visar att vindhastigheten genomsnittligt under perioden 2017-09-11—2017-11-07 var 4,6 m/s och andel lugna vindar uppgick till 1,1 %. Den högsta uppmätta vindhastigheten var 10 m/s, som medelvärde över en timme. Den förhärskande vindriktningen var sydväst, se vindros i Figur 5.



Figur 5. Vindros över den aktuella tidsperioden 2017-09-11 till 2017-11-07

Lufttemperaturen var genomsnittligt över hela mätperioden 9 °C. Den lägsta temperaturen var -1 °C och den högsta 17,9 °C, som medelvärde över en timme. Temperaturen minskade succesivt under mätperioden, se Figur 6. Medeltemperaturen var 10,4 °C under den första mätperioden 2017-09-11 –2017-10-09 och 7,6 °C för den andra mätperioden mellan 2017-10-09 – 2017-11-07.



Figur 6. Dygnsmedeltemperatur vid Göteborg Landvetter Airport under mätperioden

5 Resultat från mätningarna

5.1 Mätningar av kvävedioxid

Resultatet av mätningarna visar att halterna av kvävedioxid var generellt sett låga vid samtliga mätplatser, se Tabell 4.

Tabell 4. Mätningar av kvävedioxid (NO_2) per månad och provtagningsplats

Station	Starttid	Stopptid	NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Differens (%)
			2011	2017	
Rullbana	2017-09-11	2017-10-09	5,7	4,8	-16%
	2017-10-09	2017-11-07	5,4	6	+11%
Terminal	2017-09-11	2017-10-09	17,6	14	-20%
	2017-10-09	2017-11-07	23,8	14	-41%
CVA	2017-09-13	2017-10-09	-	6,7	
	2017-10-09	2017-11-07	-	7,8	
Taximagasinet /DHL	2017-09-13	2017-10-09	-	7,9	
	2017-10-09	2017-11-07	-	11	
MKN			40	40	

För halterna av kvävedioxid, som uppmättes vid terminalen kan en viss påverkan från biltrafiken indikeras. Halten av kvävedioxid som medelvärde över mätperioden var som högst vid terminalen i jämförelse med övriga mätplatser. Halterna vid terminalen var dock lägre än vid den tidigare mätningen, som genomfördes år 2011. Vid den tidigare mätningen var angöring för taxibilar och busshållplatser i direkt anslutning till mätplatsen. Sedan dess har angöring för taxibilar och busshållplatserna flyttats, vilket med stor sannolikhet förklarar de lägre haltnivåerna. Halterna var något högre vid Taximagasinet/DHL i jämförelse med mätningen vid CVA, vilket kan förklaras av en högre trafikintensitet vid Taximagasinet/DHL. De halter av kvävedioxid som uppmätts vid rullbanan, CVA Taximagasinet/DHL bedöms som låga.

5.2 Mätningar av partiklar (PM₁₀)

Resultatet av mätningarna avseende partiklar (PM₁₀) vid terminalbyggnaden framgår av "Bilaga A Resultat av luftmätningar avseende partiklar (PM₁₀) vid terminalbyggnaden". I Tabell 5, redovisas en sammanfattning av mätresultaten.

Tabell 5. Sammanställning över mätningar av partiklar (PM₁₀) vid terminalen

Värde	PM ₁₀ Terminal (µg/m ³)		Differens (%)
	2011	2017	
Antal värden	53	53	
Medelvärde	16	12,4	-22%
Maxvärde	35	30	-14%
Minvärde	6	2,1	-65%
MKN*	40	40	

*Årsmedelvärde

Resultatet från mätningarna vid terminalen av partiklar som PM₁₀ visar på låga halter. Medelvärdet av partiklar som PM₁₀ var 12,4 µg/m³ och ska jämföras med MKN årsmedelvärde som är 40 µg/m³. Partikelhalten var något lägre i jämförelse med den tidigare mätningen 2011, vilket kan förklaras med att angöring för taxibilar och busshållplatserna flyttats.

Förhöjda halter av partiklar som PM₁₀ förekommer vanligtvis kring vägar där torrt vägdammer är en viktig källa. Det högst uppmätta dygnsmedelvärdet 30 µg/m³ som PM₁₀ förekom 2017-10-17 då vinden kom från sydväst och vindhastigheten var 5 m/s.

Resultatet av mätningarna avseende partiklar (PM₁₀) vid rullbanan framgår av "Bilaga B Resultat av luftmätningar avseende partiklar (PM₁₀) vid inflyg". I Tabell 6, redovisas en sammanfattning av mätresultaten.

Tabell 6. Sammanställning över mätningar av partiklar (PM₁₀) vid rullbanan

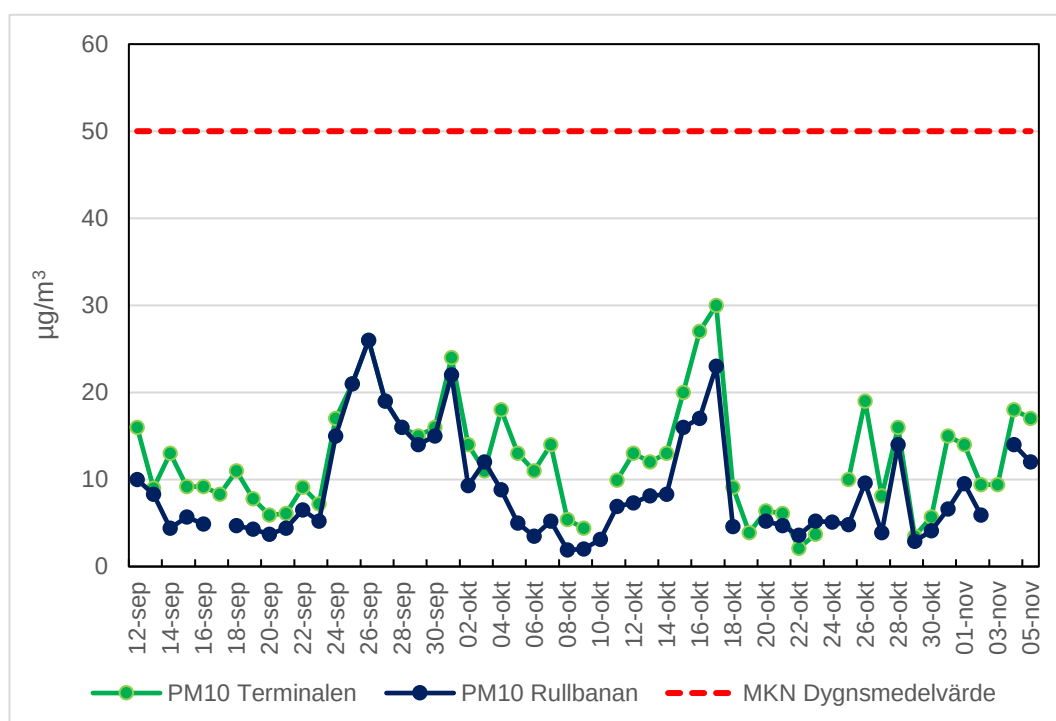
Värde	PM ₁₀ Rullbana (µg/m ³)		Differens (%)
	2011	2017	
Antal värden	54	52	
Medelvärde	12	8,9	-26%
Maxvärde	30	26	-13%
Minvärde	4	1,9	-53%
MKN*	40	40	

*Årsmedelvärde

Resultatet från mätningarna vid rullbanan av partiklar som PM₁₀ visar på låga halter och är i nivå med regionala bakgrundhalter. Medelvärdet av partiklar som PM₁₀ var 8,9 µg/m³ och ska jämföras mot MKN årsmedelvärde som är 40 µg/m³. Halterna var lägre än i jämförelse med den tidigare mätningen 2011.

Förhöjda halter av partiklar som PM₁₀ förekommer vanligtvis kring vägar där uppvirvling av torrt vägdammer är en viktig källa. Det högst uppmätta dygnsmedelvärdet 26 µg/m³ av PM₁₀ förekom 2017-09-26 vid nordöstlig vind med en vindhastighet av 4,5 m/s.

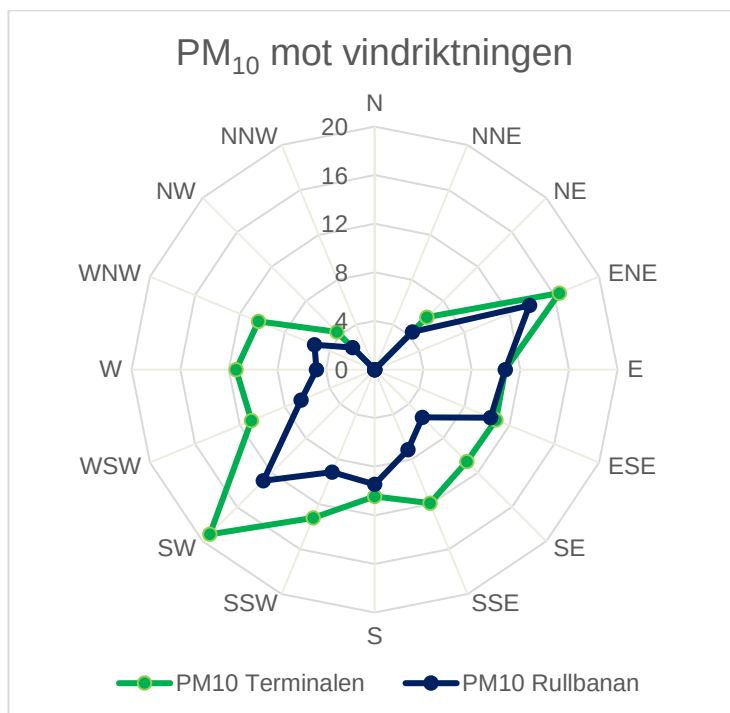
Resultatet från mätningarna av partiklar (PM₁₀) år 2017 visar överlag en lägre nivå vid rullbanan än vid terminalen, se Figur 7. Detta bedöms som ett rimligt resultat då mätplatsen vid terminalen har en högre utsläppsbelastning från vägtrafiken runtomkring sig. Haltnivåerna mellan mätplatserna följdes dock åt relativt väl under mätperioden. Dygnsmedelvärdena uppvisade även viss variation mellan dygnen, som kan förklaras av variation i bakgrundshalterna och meteorologin. Halterna var, som tidigare nämnt låga och miljö kvalitetsnormens gräns för dygnsmedelvärde (50 µg/m³) överskreds inte någon gång under mätperioden.



Figur 7. Uppmätta dygnsmedelvärden av partikelhalter (PM₁₀) vid mätplatserna Terminalen och Rullbanan år 2017

5.2.1 Samvariation med meteorologiska parametrar

I Figur 8 redovisas frekvensfördelningen av vindriktning mot uppmätta partikelhalter vid mätplatserna, som procent av tiden undermätperioden. Figuren visar alltså vilka partikelhalter som förekom vid olika vindriktningar och är tänkt att ge en indikation på varifrån partiklarna kommer ifrån.



Figur 8. Visar samband mellan partiklar (PM10 i µg/m³) vid terminalen och Rullbanan, och vindriktning

Partikelhalterna (PM₁₀) var inte jämnt fördelade mellan vindriktningar och halternas variation uppvisade ett relativt tydligt samband mot vindriktningen. De högsta halterna förekom när det blåste sydvästliga och nordostliga vindar vid terminalen och rullbanan.

6 Sammanfattande bedömning av mätningar av luftföroreningar

Mätningar av partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid enligt miljökvalitetsnormerna har skett vid Göteborg Landvetter Airport. Mätningen utfördes som uppföljning till mätningen som utfördes 2011 och för att få information om luftkvaliteten ändrats sedan denna mätningen.

Två av mätplatserna var därav desamma som vid den tidigare mätningen och mätte både partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid. Den ena platsen av dessa representerar ett område vid terminalen där många människor vistas och de högsta halterna av luftföroreningar bedöms förekomma och den andra platsen representerar området för rullbanan för att bedöma utsläppen från flygtrafiken. Två nya mätplatser valdes för mätning av kvävedioxid, som också har belastning av vägtrafik. Den ena passiva provtagaren var placerad utanför CVA väster om Råvelåsvägen och den andra var placerad utmed Hangarvägen i höjd med infartensvägen till DHL och taximagasinet.

Den sammanfattande bedömningen är att uppmätta halter ligger långt under gällande miljökvalitetsnormer, vid samtliga mätplatser. Partikelhalten vid terminalen och rullbanan var något lägre i jämförelse med den tidigare mätningen. Minskningen vid terminalen kan sannolikt förklaras med att angöring för taxibilar och busshållplatserna flyttats. Halten av kvävedioxid var lägre vid terminalen än den haltnivån som uppmättes vid den tidigare mätningen, medan halterna vid rullbanan var i paritet med den tidigare mätningen och såldes i fortsatt låga. Även halterna vid de nya mätplatserna för kvävedioxid, CVA och taximagasinet/DHL var låga.

Halten av kvävedioxid vid samtliga mätplatser ligger under delmålet (20 µg/m³) som årsmedelvärde. Miljökvalitetsmålets årsmedelvärde för partiklar som PM₁₀ (15 µg/m³) innehålls under mätperioden både vid terminalen och vid rullbanan.

Luftkvaliteten vid Göteborg Landvetter Airport är, trots en passagerarökning om drygt 30 % mellan mättillfällena lika bra eller bättre än 2011.

7 Referenser

NFS 2016:9. Naturvårdverkets författningssamling – Naturvårdsverket föreskrifter om kontroll av luftkvalitet. ISSN 1403-8234

SFS 2010:477. Luftkvalitetsförordningen. Stockholm: Miljödepartementet

Swedavia. (2012). Luftutredning, Göteborg Landvetter Airport. Rapport 2012-03-07.

Tang, L., Haeger-Eugensson, M., Sjöberg K., Wichmann J., Molnár P., & Sallsten G. (2014). Estimation of the long-range transport contribution from secondary inorganic components to urban background PM₁₀ concentrations in south-western Sweden during 1986-2010. Atmospheric Environment, 89, 93-101

Trafikverket. (2012). Handbok för vägtrafikens luftföroreningar

Bilaga A Resultat av luftmätningar avseende partiklar (PM₁₀) vid terminalbyggnaden

SAMPLE	STATIONS ID	SAMPLING POINT ID	STATION NAME	SAMPLE TYPE	SAMPLE SUBTYPE	START	STOP	LUFTHALT (µ/m³)	LUFTVOLYM (m³/prov)	LABANMÄRKNING
83072	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-12	2017-09-13	16	27,94	
83073	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-13	2017-09-14	9	27,94	
83074	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-14	2017-09-15	13	27,94	
83075	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-15	2017-09-16	9,2	27,94	
83076	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-16	2017-09-17	9,2	27,94	
83071	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-17	2017-09-18	8,3	27,94	
83070	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-18	2017-09-19	11	27,46	
83098	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-19	2017-09-20	7,8	26,97	
83099	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-20	2017-09-21	5,9	26,97	
83100	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-21	2017-09-22	6,1	26,97	
83101	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-22	2017-09-23	9,1	26,97	
83102	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-23	2017-09-24	7,2	26,97	
83103	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-24	2017-09-25	17	26,97	
83104	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-25	2017-09-26	21	26,97	
83091	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-26	2017-09-27	26	26,9	
83092	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-27	2017-09-28	19	26,9	
83093	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-28	2017-09-29	16	26,9	
83094	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-29	2017-09-30	15	26,9	
83095	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-09-30	2017-10-01	16	26,9	
83096	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-01	2017-10-02	24	26,9	Suddig kant
83097	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-02	2017-10-03	14	27,44	

1(6)

85330	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-03	2017-10-04	11	27,73	
85331	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-04	2017-10-05	18	27,73	
85332	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-05	2017-10-06	13	27,73	
85333	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-06	2017-10-07	11	27,73	
85334	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-07	2017-10-08	14	27,73	
85335	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-08	2017-10-09	5,4	27,73	
85336	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-09	2017-10-10	4,4	27,93	
85322	51117		Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-10	2017-10-11		28,02	Snett, väg ej
85323	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-11	2017-10-12	9,9	28,02	
85324	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-12	2017-10-13	13	28,02	
85325	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-13	2017-10-14	12	28,02	
85326	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-14	2017-10-15	13	28,02	
85327	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-15	2017-10-16	20	28,02	
85328	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-16	2017-10-17	27	27,58	Skuret i kanten – bit ej borta, väg
85524	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-17	2017-10-18	30	27,36	
85525	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-18	2017-10-19	9,1	27,36	
85526	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-19	2017-10-20	3,9	27,36	
85527	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-20	2017-10-21	6,4	27,36	
85528	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-21	2017-10-22	6,1	27,36	
85528	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-22	2017-10-23	2,1	27,36	
85529	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-23	2017-10-24	3,7	27,6	
85531	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-24	2017-10-25		27,73	Snett, väg ej
85532	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-25	2017-10-26	10	27,73	
85533	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-26	2017-10-27	19	27,73	
85534	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-27	2017-10-28	8,1	27,73	

2(6)

85535	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-28	2017-10-29	16	27,73
85536	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-29	2017-10-30	3,5	27,73
85537	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-30	2017-10-31	5,7	27,32
85538	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-10-31	2017-11-01	15	27,09
85539	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-11-01	2017-11-02	14	27,09
85540	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-11-02	2017-11-03	9,4	27,09
85541	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-11-03	2017-11-04	9,4	27,09
85542	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-11-04	2017-11-05	18	27,09
85543	51117	1732	Landvetter Flygplats Terminal	PM	PM ₁₀	2017-11-05	2017-11-06	17	27,09

Bilaga B Resultat av luftmätningar avseende partiklar (PM₁₀) vid inflyg (Rullbanan)

SAMPLE	STATIONS ID	SAMPLING POINT ID	STATION NAME	SAMPLE TYPE	SAMPLE SUBTYPE	START	STOP	LUFTHALT (µl/m³)	LUFTVOLYM (m³/prov)	LABANMÄRKNING
83062	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-12	2017-09-13	10	28,09	
83063	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-13	2017-09-14	8,3	28,09	
83064	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-14	2017-09-15	4,4	28,09	
83065	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-15	2017-09-16	5,7	28,09	
83066	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-16	2017-09-17	4,9	28,09	
83067	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-17	2017-09-18		28,09	Snett, väg ej
83068	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-18	2017-09-19	4,7	26,74	
83077	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-19	2017-09-20	4,3	26,17	
83078	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-20	2017-09-21	3,7	26,17	
73079	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-21	2017-09-22	4,4	26,17	
83080	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-22	2017-09-23	6,5	26,17	
73081	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-23	2017-09-24	5,2	26,17	
83082	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-24	2017-09-25	15	26,17	
83083	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-25	2017-09-26	21	26,28	
83084	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-26	2017-09-27	16	26,37	
83085	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-27	2017-09-28	19	26,37	
83086	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-28	2017-09-29	16	26,37	
83087	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-29	2017-09-30	14	26,37	
83088	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-09-30	2017-10-01	15	26,37	
83089	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-01	2017-10-02	22	26,37	
83090	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-02	2017-10-03	9,3	26,76	

4(6)

85315	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-03	2017-10-04	12	26,97	
85316	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-04	2017-10-05	8,8	26,97	
85317	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-05	2017-10-06	5	26,97	
85318	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-06	2017-10-07	3,5	26,97	
85319	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-07	2017-10-08	5,2	26,97	
85320	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-08	2017-10-09	1,9	26,97	
85321	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-09	2017-10-10	2	26,97	
85307	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-10	2017-10-11	3,1	26,83	
85308	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-11	2017-10-12	6,9	26,83	
85309	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-12	2017-10-13	7,3	26,83	
85310	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-13	2017-10-14	8,1	26,83	
85311	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-14	2017-10-15	8,3	26,83	
85312	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-15	2017-10-16	16	26,83	
85313	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-16	2017-10-17	17	26,83	
85314	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-17	2017-10-18	23	26,54	
85502	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-18	2017-10-19	4,6	26,54	
85503	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-19	2017-10-20		26,54	Snett, väg ej
85504	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-20	2017-10-21	5,2	26,54	
85505	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-21	2017-10-22	4,7	26,54	
85506	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-22	2017-10-23	3,6	26,54	
85507	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-23	2017-10-24	5,2	26,51	
85508	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-24	2017-10-25	5,1	26,5	
85509	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-25	2017-10-26	4,8	26,5	
85510	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-26	2017-10-27	9,6	26,5	
85511	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-27	2017-10-28	3,9	26,5	
85512	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-28	2017-10-29	14	26,5	

5(6)

85513	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-29	2017-10-30	2,9	26,5	
85514	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-30	2017-10-31	4,1	26,59	
85515	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-10-31	2017-11-01	6,6	26,63	
85516	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-11-01	2017-11-02	9,5	26,63	
85517	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-11-02	2017-11-03	5,9	26,63	
85518	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-11-03	2017-11-04		26,63	Snött, väg ej
85519	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-11-04	2017-11-05	14	26,63	
85520	51116	1730	Landvetter Inflygning	PM	PM ₁₀	2017-11-05	2017-11-06	12	26,63	

6(6)

RAPPORT
2018-01-15
RAPPORT
LUFTKVALITETSMÄTNING VID GÖTEBORG LANDVETTER
AIRPORT