

Alvik Östra

SPRIDNINGSBERÄKNINGAR FÖR HALTER AV
PARTIKLAR (PM₁₀) OCH KVÄVEDIOXID (NO₂) år
2030



Magnus Brydolf

SLB-ANALYS, DECEMBER ÅR 2018

FÖRORD

Denna luftutredning är gjord av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB-analys är operatör för Östra Sveriges Luftvårdsförbunds system för övervakning och utvärdering av luftkvalitet i regionen. Utredningen är gjord på uppdrag av Exploateringskontoret i Stockholm [1].

Rapporten har granskats av Malin Tappefur vid SLB-analys.

Uppdragsnummer:	2017147
Daterad:	2018-02-28
Uppdaterad:	2018-11-30
Handläggare:	Magnus Brydolf, 08-508 28 925
Status:	Granskad



Miljöförvaltningen i Stockholm
Box 8136
104 20 Stockholm
www.slb.nu

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Resultat	4
Exponering för luftföroreningar	4
Osäkerheter i beräkningarna	5
Inledning.....	5
Beräkningsunderlag	6
Programförslag och trafikmängder	6
Spridningsmodeller	9
Emissioner	9
Miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål	10
Partiklar, PM10	11
Kvävedioxid, NO ₂	11
Hälsoeffekter av luftföroreningar	12
Resultat	13
Nuläge år 2015	13
Nollalternativ år 2030	15
Utbyggnadsalternativ år 2030	20
Jämförelser av halter och trafikflöden i noll- och utbyggnadsalternativet år 2030	27
Exponering för luftföroreningar	28
Osäkerheter i beräkningarna	28
Referenser	30
Bilaga.....	33

Sammanfattning

SLB-analys har på uppdrag av Exploateringskontoret i Stockholm utfört spridningsberäkningar för kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) vid Alvik Östra år 2030. Beräkningarna omfattar ett nollalternativ och ett utbyggnadsalternativ. Halter för nuläget år 2015 har hämtats från Östra Sveriges luftvårdsförbunds kartläggningar av NO₂ och PM10. Resultaten jämförs med miljökvalitetsnormer och miljömål för respektive parameter. Minskade utsläpp från trafiken gör att halterna av både NO₂ och PM10 är lägre år 2030 jämfört med nuläget år 2015. Förtätningen med ny bebyggelse i området år 2030 innebär att gatuavsnitt förtätas med bebyggelse vilket försämrar luftomsättning i gaturummen. Samtidigt antas trafikökningar på flera gator och vägar i utbyggnadsalternativet jämfört med i nollalternativet. Förtätade gaturum och större utsläpp kopplat till ökad trafik gör att halterna av NO₂ och PM10 blir förhöjda längs flera gator och vägar efter utbyggnaden år 2030 jämfört med i nollalternativet.

Resultat

I nuläget år 2015 överskrider miljökvalitetsnormerna för dygnsmedelvärden av NO₂ och PM10 längs Drottningholmsvägen men klaras i övriga delar av området Alvik Östra. I noll- och utbyggnadsalternativet år 2030 överskrider dygnsnormen för PM10 längs Drottningholmsvägen men klaras i övriga delar av området. Miljökvalitetsnormen för NO₂ klaras i hela området i både noll- och utbyggnadsalternativet år 2030.

Planerad förtätning söder om Drottningholmsvägen mellan Alviks T-banestation och Tranebergsbron ligger på sådant avstånd från Drottningholmsvägen att bebyggelsen inte påverkar utspädning av utsläppen och medverkar därmed inte till förhöjda halter längs leden. De högre halter som beräknats längs Drottningholmsvägen i utbyggnadsalternativet jämfört med i nollalternativet beror uteslutande på trafikökningen.

Längs Gustavslundsvägen vid SALK-hallen förtätas gaturummet med bebyggelse på södra sidan och längs Gustavslundsvägen vid Alviks Strand förtätas gaturummet med bebyggelse på båda sidor. De högre halter som beräknas i utbyggnadsalternativet jämfört med i nollalternativet beror både på förtätning av gaturummen men också på högre trafikflöden.

En ny Lokalgata planeras väster om Tranebergsbron och söder om Drottningholmsvägen. Trafikutsläppen på Lokalgatan gör att luftföroreningshalterna blir högre på platsen för Lokalgatan jämfört med i nollalternativet då markområdet inte trafikeras.

Exponering för luftföroreningar

Förtätning av gaturum längs Gustavslundsvägen och Lokalgatan och ökad trafik på främst Drottningholmsvägen och Gustavslundsvägen innebär högre halter och högre exponering längs dessa vägar och gator jämfört med i nollalternativet. Vid de två planerade förskolorna i området är luftföroreningshalterna låga och exponering låg för människor efter utbyggnaden år 2030.

Osäkerheter i beräkningarna

I beräkningarna finns osäkerheter vad gäller prognoser för trafikflöden och framtida utsläpp från vägtrafiken, t.ex. utvecklingen och användningen av olika bränslen, motorer och däck. Vad gäller sammansättning av olika fordonstyper och utveckling av andelen dieselfordon följer beräkningarna Trafikverkets prognoser för år 2030.

Inledning

Inom området Alvik Östra i figur 1 nedan planeras ny bebyggelse till år 2030. Förtätningen kommer att ske längs Drottningholmsvägen och vid Alviks Strand. SLB-analys har på uppdrag av Exploateringskontoret utfört spridningsberäkningar av halter kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) för Alvik Östra år 2030. Beräknade halter jämförs med gällande miljökvalitetsnormer och miljömål för NO₂ och PM₁₀. Det görs även en bedömning av hur planen påverkar människors exponering för luftföroreningar jämfört med ett nollalternativ enligt Länsstyrelsens vägledning för detaljplanläggning avseende luftkvalitet [2].

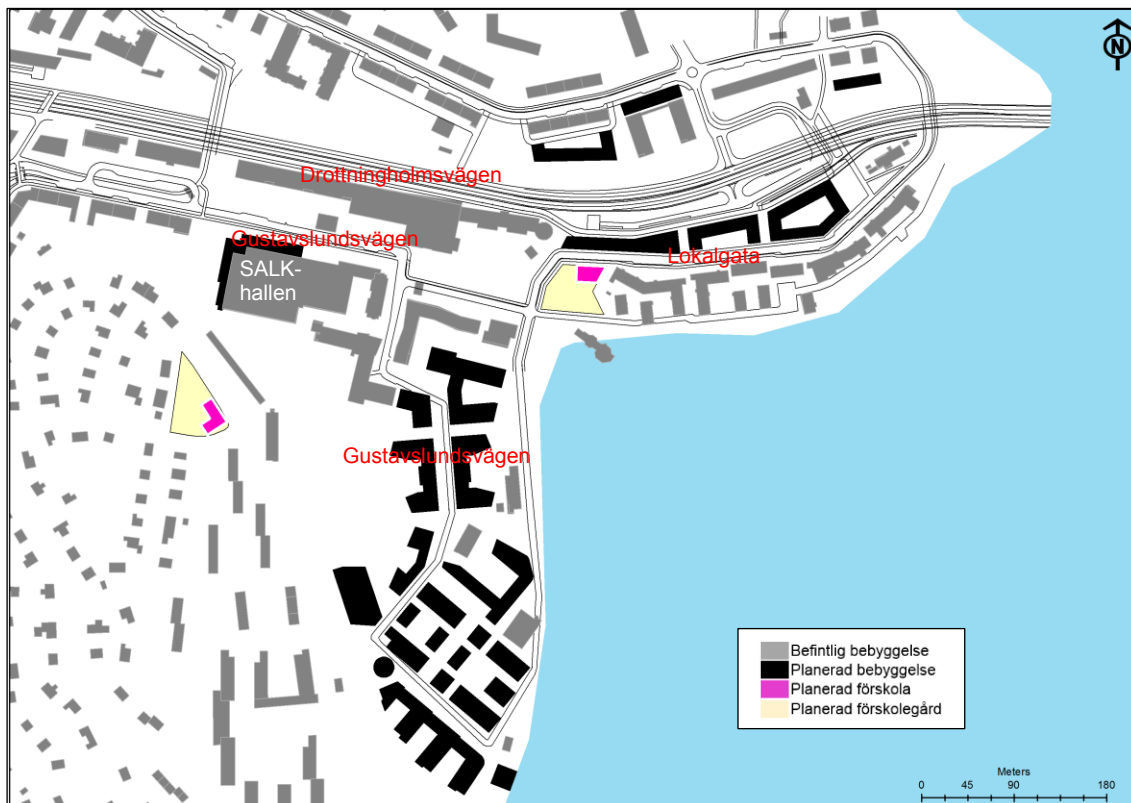


Figur 1. Planerade byggnader (grå polygoner) vid Alvik Östra år 2030.

Beräkningsunderlag

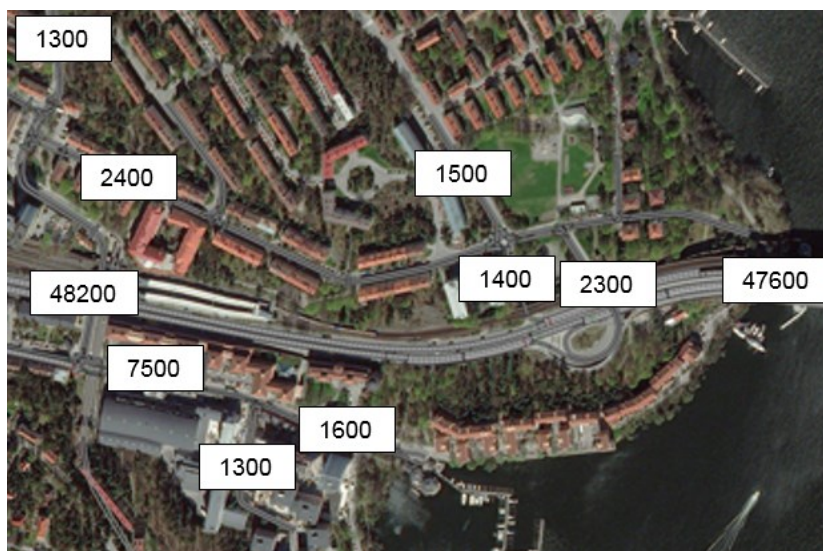
Programförslag och trafikmängder

Figur 2 visar befintlig och planerad bebyggelse inom området Alvik Östra år 2030. Befintliga byggnader visas med grå polygoner, planerade byggnader med svarta, planerade förskolor med lila och planerade förskolegårdar med gula polygoner.

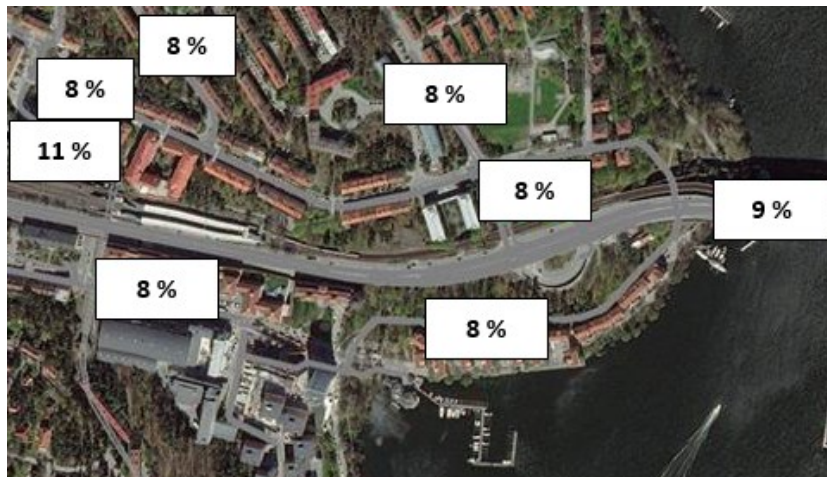


Figur 2. Befintlig och planerad bebyggelse år 2030.

Trafikprognoser för noll- och utbyggnadsalternativet år 2030 har tagits fram av Sweco Society AB. I figur 3-5 visas trafikflöden, andel tung trafik och skyltade hastigheter som använts i beräkningarna för nollalternativet.



Figur 3. Trafikflöden i nollalternativet år 2030, ÅDT (årsdygnstrafik).

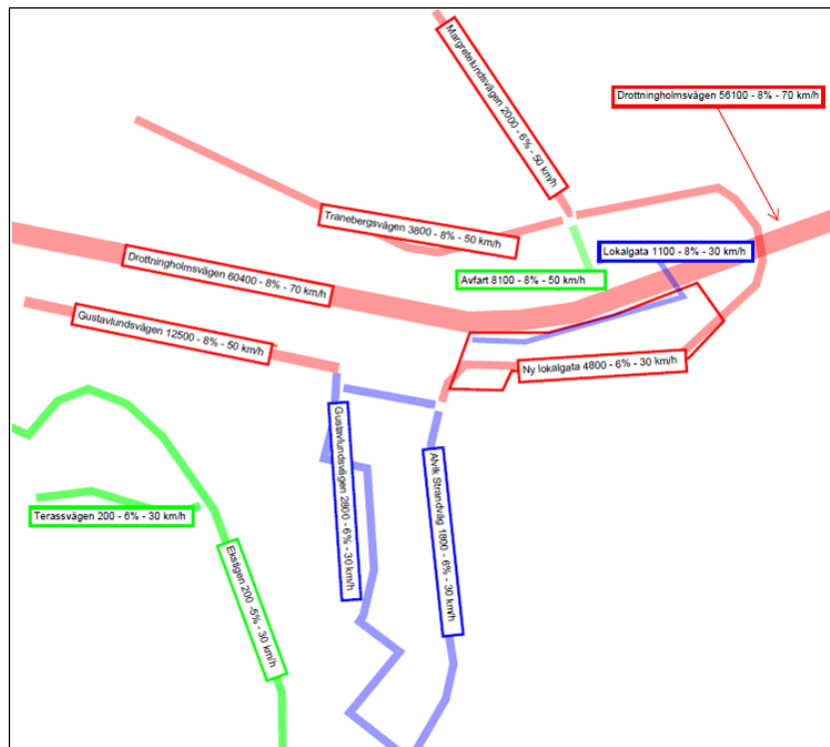


Figur 4. Tung trafik i nollalternativet år 2030.



Figur 5. Skyltade hastigheter i nollalternativet år 2030.

I figur 6 visas trafikflöden, andel tung trafik och skyltade hastigheter som använts i beräkningarna för utbyggnadsalternativet.



Figur 6. Trafikflöden ÅDT (årsdygnstrafik), andel tung trafik och skyltade hastigheter i utbyggnadsalternativet år 2030.

Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter har gjorts med Airviro gaussmodell [3] och med OSPM gaturumsmodell [4] integrerad i Airviro. Airviro vindmodell har använts för att generera ett representativt vindfält över beräkningsområdet.

Airviro vindmodell

Halter av luftföroreningar varierar mellan olika år beroende på variationer i meteorologin. När luftföroreningshalter jämförs med miljö kvalitetsnormer ska halterna vara representativa för ett meteorologiskt normalår. Som indata till Airviro vindmodell används en klimatologi baserad på meteorologiska mätdata under en flerårsperiod (1993-2010). De meteorologiska mätningarna har hämtats från en 50 meter hög mast i Högdalen i Stockholm och inkluderar horisontell och vertikal vindhastighet, vindriktning, temperatur, temperaturdifferens mellan tre olika nivåer samt solinstrålning. Vindmodellen tar även hänsyn till variationerna i den lokala topografin.

Airviro gaussmodell

Airviro gaussiska spridningsmodell används för att beräkna den geografiska fördelningen av luftföroreningshalter två meter ovan öppen mark. I områden med tät bebyggelse representerar beräkningsresultaten halter två meter ovan taknivå. Minsta storleken på beräkningsrutorna inom det aktuella programområdet vid Alvik är 15 x 15 meter. För att beskriva haltbidrag från utsläppskällor som ligger utanför det aktuella området har beräkningar gjorts för hela Stockholms och Uppsala län. Haltbidrag från källor utanför länen har erhållits med mätningar och inkluderats i beräknade totalhalter.

OSPM gaturumsmodell

OSPM-modellen används för att beräkna halter i gaturum med enkel- och dubbelsidig bebyggelse. Gaturummets utformning har stor betydelse för haltnivåerna där breda gaturum tål större trafikutsläpp jämfört med smala gaturum. Även utformningen av bebyggelsen längs en gata påverkar luftomsättningen och haltnivåerna i gaturummet.

Emissioner

Emissionsdata, dvs. utsläppsdata, utgör indata för spridningsmodellerna vid framräkning av halter av luftföroreningar. För beräkningarna med gaussmodellen har Östra Sveriges Luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas för år 2015 använts [5]. Där finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den största källan till luftföroreningar. Utsläppen innehåller bl.a. kväveoxider, kolväten samt avgas- och slitagepartiklar.

Vägtrafikens utsläpp av kväveoxider och avgaspartiklar är beskrivna med emissionsfaktorer år 2030 för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen (version 3.3) som är en europeisk emissionsmodell för vägtrafik som anpassats till svenska förhållanden [6]. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad i olika euroklasser gäller för år 2030 i noll- och utbyggnadsalternativet. Sammansättning av olika fordonstyper och bränslen, t ex andel dieselpersonbilar år 2030 gäller enligt Trafikverkets prognoser för scenario BAU "Business as usual". Fordonens utsläpp av avgaspartiklar och kväveoxider kommer att minska i framtiden beroende på kommande skärpta avgaskrav som

beslutats inom EU. Den förväntade ökade dieselandelen kommer dock att dämpa minskningen.

Slitagepartiklar i trafikmiljö orsakas främst av dubbdäckens slitage på vägbanan men bildas också vid slitage av bromsar och däck. Längs starkt trafikerade vägar utgör slitagepartiklarna huvuddelen av PM10-halterna. Under perioder med torra vägbanor vintertid kan haltbidraget från dubbdäckslitage vara 80-90 % av totalhalten PM10. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar utifrån olika dubbdäcksandelar baseras på Nortrip-modellen [27, 28]. Korrektion har gjorts för att slitaget och uppvirvlingen ökar med vägtrafikens hastighet [7, 27, 28].

SLB-analys gör kontinuerliga mätningar av dubbdäcksandelar i Stockholm [8]. Trenden visar att dubbdäcksanvändningen minskat i Stockholmsområdet sedan år 2010. Mätningarna visar att dubbdäcksandelen är större på infartsleder än på lokalgator vilket även stöds av Trafikverket Region Stockholms mätningar [9]. I beräkningarna av partikelhalter år 2030 används emissionsfaktorer som motsvarar 50 % dubbdäcksandel på lokalgator och 60 % på infartsleder. I utbyggnadsalternativet görs även beräkningar med emissionsfaktorer som motsvarar 40 % dubbdäcksandel på lokalgator och 50 % på infartsleder.

Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är juridiskt bindande föreskrifter som har utarbetats nationellt i anslutning till miljöbalken och baseras på EU:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden. Det nationella miljökvalitetsmålet Frisk luft är definierat av Sveriges riksdag. Halterna av luftföroreningar ska senast till år 2020 inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljökvalitetsnormerna fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå de strängare miljökvalitetsmålen. Miljökvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer. Vid planering och planläggning ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål. I plan- och bygglagen anges bl.a. att planläggning inte får medverka till att en miljökvalitetsnorm överträds. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly [10]. Halterna av svaveldioxid, kolmonoxid, bensen, bens(a)pyren, partiklar (PM2,5), arsenik, kadmium, nickel och bly är så låga att miljökvalitetsnormer för dessa ämnen klaras i hela regionen [11, 12, 13, 14, 15, 16]. Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål innehåller värden för halter av luftföroreningar både för lång och kort tid. Från hälsoskyddssynpunkt är det viktigt att människor både har en låg genomsnittlig exponering av luftföroreningar under längre tid (motsvarar årsmedelvärde) och att minimera antalet tillfällen då de exponeras för höga halter under kortare tid (dygns- och timmedelvärden). För att en miljökvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas. I Luftkvalitetsförordningen [10] framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar.

Partiklar, PM10

Tabell 3 visar gällande miljö kvalitetsnorm och miljö kvalitetsmål för partiklar, PM10 till skydd för hälsa. Värdena anges i enheten $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (mikrogram per kubikmeter) och omfattar ett årsmedelvärde och ett dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har dygnsmedelvärdet av PM10 varit svårare att klara än årsmedelvärdet. Även 2015 års kartläggning av PM10-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [16].

Tabell 3. Miljö kvalitetsnorm och miljö kvalitetsmål för partiklar, PM10 avseende skydd av hälsa [10, 17].

Tid för medelvärde	Normvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
Kalenderår	40	15	Normvärdet får inte överskridas
1 dygn	50	30	Normvärdet får inte överskridas mer än 35 dygn per kalenderår

Kvävedioxid, NO₂

Tabell 4 visar gällande miljö kvalitetsnorm och miljö kvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ till skydd för hälsa. Normvärden finns för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde. Målvärden finns för årsmedelvärde och timmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 7 gånger under ett kalenderår. Timmedelvärdet får överskridas högst 175 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har dygnsmedelvärdet av NO₂ varit svårare att klara än årsmedelvärdet och timmedelvärdet. Detta bekräftades även i kartläggningen av NO₂-halter i Stockholms och Uppsala län [16].

Tabell 4. Miljö kvalitetsnorm och miljö kvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ avseende skydd av hälsa [10, 17].

Tid för medelvärde	Normvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
Kalenderår	40	20	Normvärdet får inte överskridas
1 dygn	60	-	Normvärdet får inte överskridas mer än 7 dygn per kalenderår
1 timme	90	60	Normvärdet får inte överskridas mer än 175 timmar per kalenderår

Hälsoeffekter av luftföroreningar

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa [18, 19]. Effekter har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider normvärdena enligt miljöbalken [20, 21]. Att bo vid en väg eller gata med mycket trafik ökar risken för att drabbas av luftvägssjukdomar, t.ex. lungcancer och hjärtinfarkt. Hur man påverkas är individuellt och beror på ärftliga förutsättningar och i vilken grad man exponeras. Barn är mer känsliga än vuxna eftersom deras lungor inte är färdigutvecklade. Studier i USA har visat att barn som bor nära starkt trafikerade vägar riskerar bestående skador på lungorna som kan innebära sämre lungfunktion resten av livet. Över en fjärdedel av barnen i Stockholms län upplever obehag av luftföroreningar från trafiken [19]. Människor som redan har sjukdomar i hjärta, kärl och lungor riskerar att bli sjukare av luftföroreningar. Luftföroreningar kan utlösa astmaanfall hos både barn och vuxna. Äldre människor löper större risk än yngre att få en hjärt- och kärlsjukdom och risken att dö i förtid av sjukdomen ökar om de utsätts för luftföroreningar.

Resultat

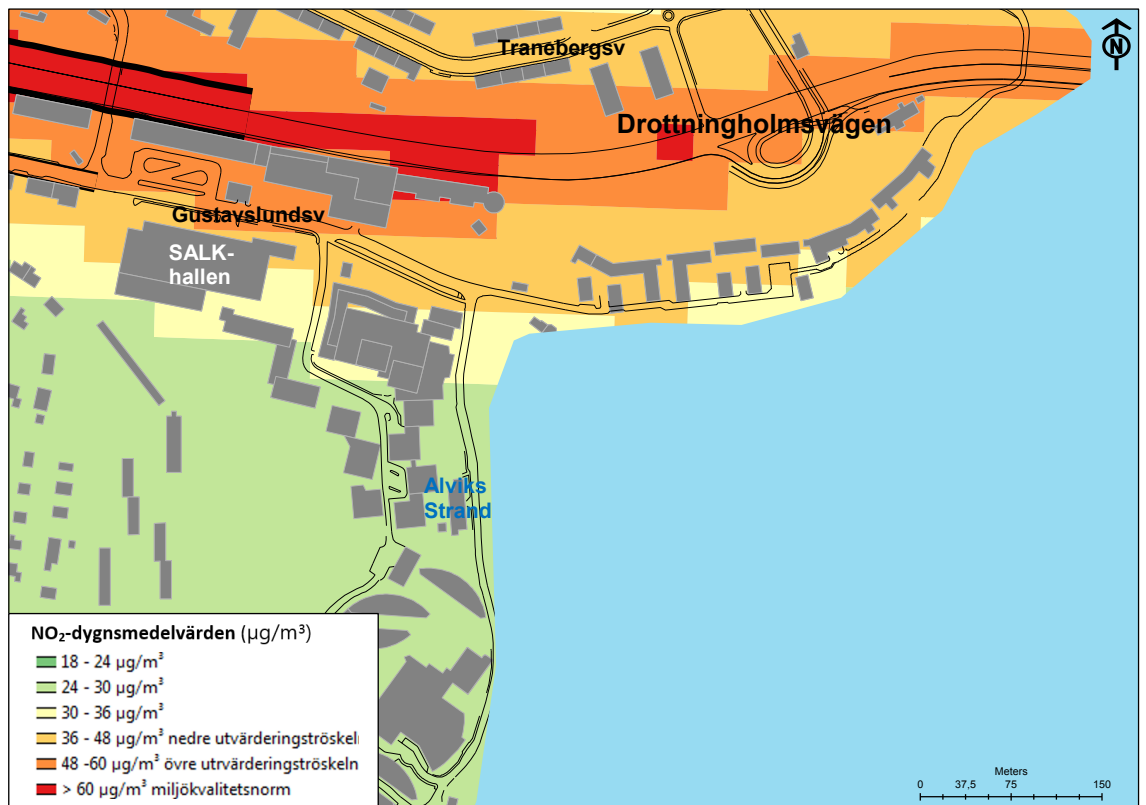
Kartorna i figur 7-20 visar halter av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) i µg/m³ två meter ovan marknivå och två meter ovan körbana.

Nuläge år 2015

Halter för nuläget har hämtats från Östra Sveriges luftvårdsförbunds kartläggningar av NO₂ och PM10 år 2015. Beräkningarna som ligger till grund för kartläggningarna har högre upplösning jämfört med scenarieberäkningarna för noll- och utbyggnadsalternativet år 2030 och skall betraktas som mer indikativa.

NO₂ dygnsmedelvärden år 2015

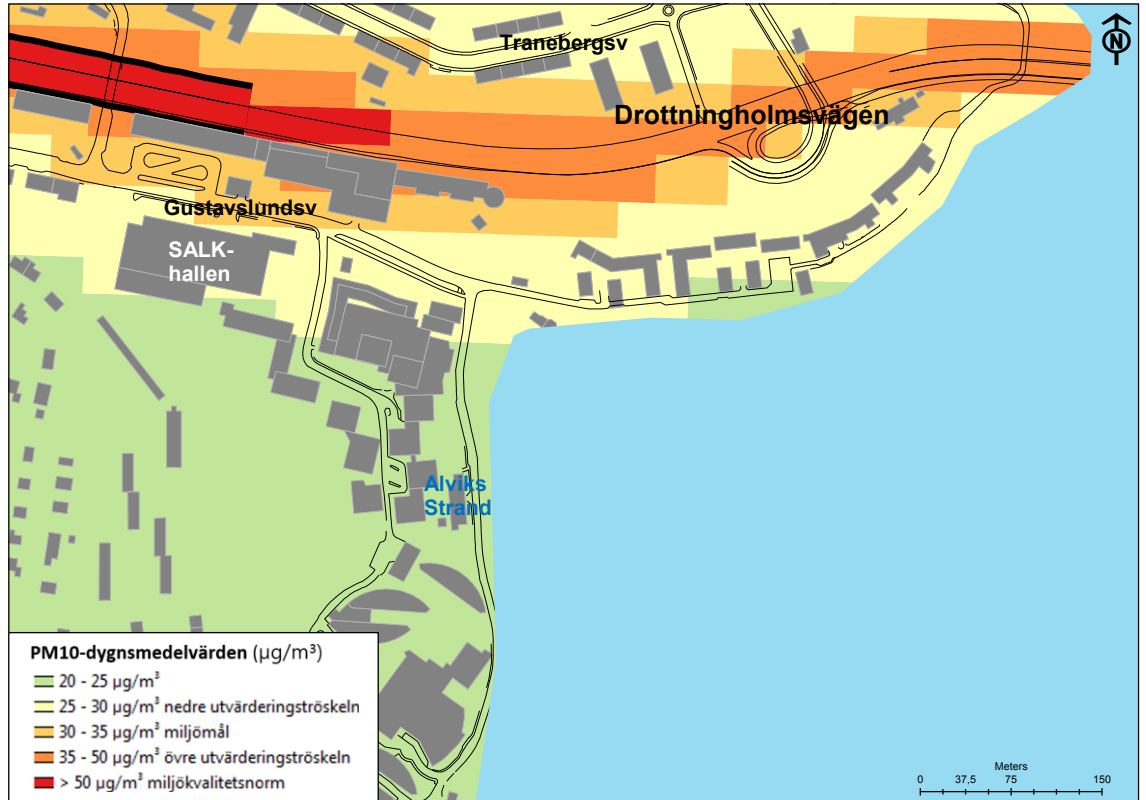
Figur 7 visar beräknade dygnsmedelvärden av NO₂ från kartläggningen år 2015. Miljökvalitetsnormen, 60 µg/m³, överskrids längs Drottningholmsvägen mitt emot Alviks T-banestation. Längs detta avsnitt av Drottningholmsvägen är halterna i intervallet 69-83 µg/m³ med högsta halten på södra sidan av leden.



Figur 7. Dygnsmedelvärden av NO₂ i µg/m³ det 7:e värsta dygnet år 2015. Normvärdet som skall klaras är 60 µg/m³.

PM10 dygnsmedelvärden år 2015 (dubbdäcksandel 50-60 %)

Figur 8 visar beräknade dygnsmedelvärden av PM10 från kartläggningen år 2015. Miljökvalitetsnormen, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, överskrids längs Drottningholmsvägen mitt emot Alviks T-banestation. Längs detta avsnitt av Drottningholmsvägen är halterna i intervallet $59\text{--}80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ med högsta halten på södra sidan av leden. Miljömålet, $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, överskrids med stor marginal längs hela Drottningholmsvägens sträckning.



Figur 8. Dygnsmedelvärden av partiklar PM10 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ det 36:e värsta dygnet år 2015. Normvärdet som skall klaras är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nollalternativ år 2030

Trafiken antas öka till år 2030 jämfört med nuvarande flöden samtidigt som trafikens utsläpp av både NO_x och PM10 förväntas minska. Även bakgrundshalterna förväntas minska jämfört med dagens nivåer. I nollalternativet antas bebyggelsen i området Alvik Östra vara oförändrad jämfört med nuvarande utformning.

NO₂ årsmedelvärden

Figur 9 visar beräknade årsmedelvärden av NO₂ i nollalternativet år 2030. Miljökvalitetsnormen, 40 µg/m³, och miljömålet, 20 µg/m³, klaras i hela området. De högsta halterna har beräknats längs Drottningholmsvägen mitt emot Alviks T-banestation och är i intervallet 11-13 µg/m³ med den högsta halten på södra sidan av leden. Längs Gustavslundsvägen vid SALK-hallen är årsmedelvärdet i intervallet 5-6 µg/m³ och längs Gustavslundsvägen vid Alviks Strand 3-4 µg/m³.



Figur 9. Årsmedelvärden av NO₂ i µg/m³ i nollalternativet år 2030. Normvärdet som skall klaras är 40 µg/m³ och miljömålet 20 µg/m³.

NO₂ dygnsmedelvärden

Figur 10 visar beräknade dygnsmedelvärden av NO₂ i nollalternativet år 2030. Miljökvalitetsnormen, 60 µg/m³, klaras i hela området. De högsta halterna har beräknats längs Drottningholmsvägen mitt emot Alviks T-banestation och är i intervallet 29-33 µg/m³ med den högsta halten på södra sidan leden. Längs Gustavslundsvägen vid SALK-hallen är dygnsmedelvärdet i intervallet 19-20 µg/m³ och längs Gustavslundsvägen vid Alviks Strand 10-11 µg/m³.



Figur 10. Dygnsmedelvärden av NO₂ i µg/m³ i nollalternativet år 2030 för de 7:e högsta värdena under kalenderåret. Normvärdet som skall klaras är 60 µg/m³.

NO₂ timmedelvärden

Figur 11 visar beräknade timmedelvärden av NO₂ i nollalternativet år 2030. Miljökvalitetsnormen, 90 µg/m³, och miljömålet, 60 µg/m³, klaras i hela området. De högsta halterna har beräknas längs Drottningholmsvägen mitt emot Alviks T-banestation och är i intervallet 40-45 µg/m³ med den högsta halten på södra sidan leden. Längs Gustavslundsvägen vid SALK-hallen är timmedelvärdet i intervallet 25-27 µg/m³ och längs Gustavslundsvägen vid Alviks Strand 14-15 µg/m³.



Figur 11. Timmedelvärden av NO₂ i µg/m³ i nollalternativet år 2030 för de 176:e högsta värdena under kalenderåret. Normvärdet som skall klaras är 90 µg/m³ och miljömålet 60 µg/m³.

PM10 årsmedelvärden (dubbdäcksandel 50-60 %)

I figur 12 visas beräknade årsmedelvärden av PM10 i nollalternativet år 2030 med 50-60 % dubbdäcksandel. Miljökvalitetsnormen, $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, klaras i hela området medan miljömålet, $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, överskrids längs Drottningholmsvägen.

De högsta halterna har beräknas längs Drottningholmsvägen mitt emot Alviks T-banestation och är i intervallet $23\text{-}27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ med den högsta halten på södra sidan av leden. Längs Gustavslundsvägen vid SALK-hallen är årsmedelvärdet i intervallet $13\text{-}14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och längs Gustavslundsvägen vid Alviks Strand $9\text{-}10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

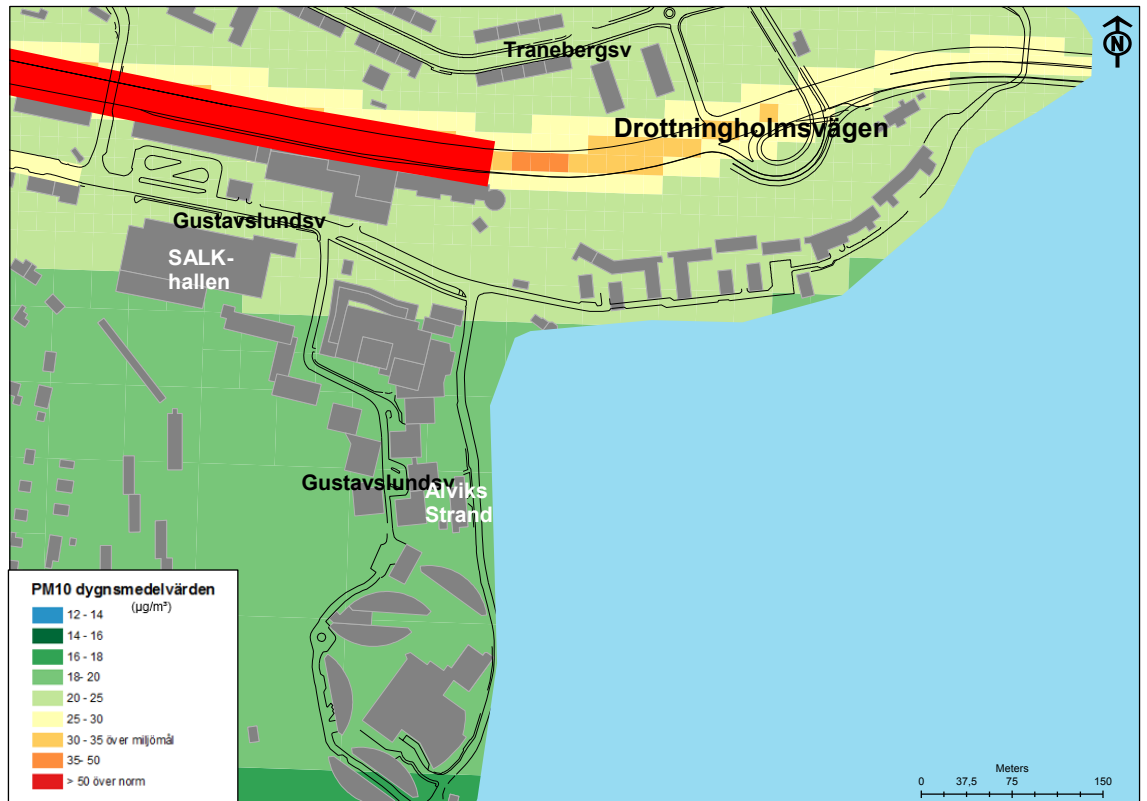


Figur 12. Årsmedelvärden av partiklar PM10 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nollalternativet år 2030 (dubbdäcksandel 50-60 %). Normvärdet som skall klaras är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM10 dygnsmedelvärden (dubbdäcksandel 50-60 %)

Figur 13 visar beräknade dygnsmedelvärden av PM10 i nollalternativet år 2030 med 50-60 % dubbdäcksandel. Miljö kvalitetsnormen, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, överskrids längs Drottningholmsvägen vid avsnittet med enkelsidig bebyggelse. Miljömålet, $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, klaras i området utom längs Drottningholmsvägen.

De högsta halterna har beräknats längs Drottningholmsvägen mitt emot Alviks T-banestation och är i intervallet $44-52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ med den högsta halten på södra sidan leden. Längs Gustavslundsvägen vid SALK-hallen är dygnsmedelvärdet i intervallet $24-25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och längs Gustavslundsvägen vid Alviks Strand $18-19 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 13. Dygnsmedelvärden av partiklar PM10 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nollalternativet år 2030 för de 36:e högsta värdena under kalenderåret (dubbdäcksandel 50-60 %). Normvärdet som skall klaras är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO₂ dygnsmedelvärden

Figur 15 visar beräknade dygnsmedelvärden av NO₂ efter utbyggnaden år 2030. Miljökvalitetsnormen, 60 µg/m³, klaras i hela området. De högsta halterna har beräknats längs Drottningholmsvägen mitt emot Alviks T-banestation och är i intervallet 32-36 µg/m³. Längs Gustavslundsvägen vid SALK-hallen är dygnsmedelvärdet i intervallet 21-23 µg/m³. Längs Gustavslundsvägen vid Alviks Strand är dygnsmedelvärdet i intervallet 20-21 µg/m³ och längs Lokalgatan söder om Drottningholmsvägen 24-25 µg/m³.



Figur 15. Dygnsmedelvärden av NO₂ i µg/m³ i efter utbyggnaden år 2030 för de 7:e högsta värdena under kalenderåret. Normvärdet som skall klaras är 60 µg/m³.

NO₂ timmedelvärden

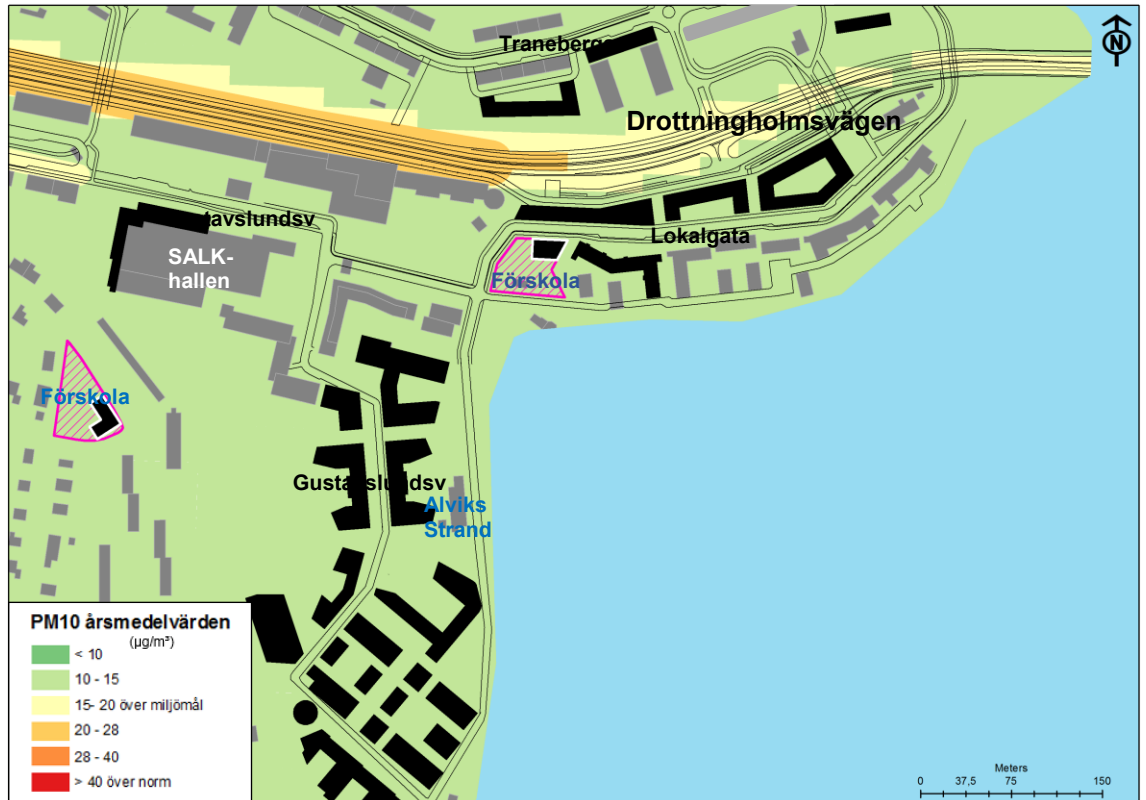
Figur 16 visar beräknade timmedelvärden av NO₂ efter utbyggnaden år 2030. Miljökvalitetsnormen, 90 µg/m³, och miljömålet, 60 µg/m³, klaras i hela området. De högsta halterna har beräknats längs Drottningholmsvägen mitt emot Alviks T-banestation och är i intervallet 45-50 µg/m³. Längs Gustavslundsvägen vid SALK-hallen är timmedelvärdet i intervallet 29-32 µg/m³. Längs Gustavslundsvägen vid Alviks Strand är timmedelvärdet i intervallet 27-29 µg/m³ och längs Lokalgatan söder om Drottningholmsvägen 34-35 µg/m³.



Figur 16. Timmedelvärden av NO₂ i µg/m³ efter utbyggnaden år 2030 för de 176:e högsta värdena under kalenderåret. Normvärdet som skall klaras är 90 µg/m³ och miljömålet 60 µg/m³.

PM10 årsmedelvärden (dubbdäcksandel 40-50 %)

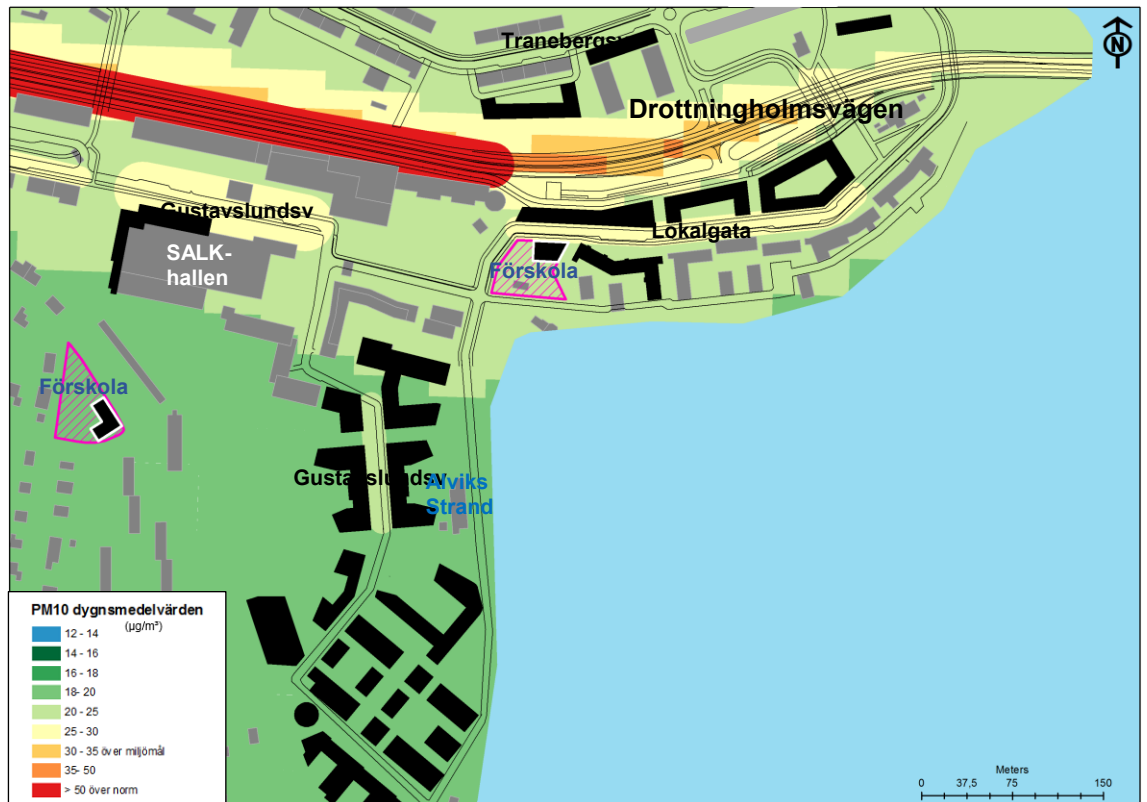
I figur 17 visas beräknade årsmedelvärden av PM10 efter utbyggnaden år 2030 med 40-50 % dubbdäcksandel. Miljö kvalitetsnormen, $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, klaras i hela området medan miljömålet, $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, överskrids längs Drottningholmsvägen. De högsta halterna har beräknats längs Drottningholmsvägen mitt emot Alviks T-banestation och är i intervallet $25-29 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Längs Gustavslundsvägen vid SALK-hallen är årsmedelvärdet i intervallet $13-14 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Längs Gustavslundsvägen vid Alviks Strand är årsmedelvärdet i intervallet $11-12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och längs Lokalgatan söder om Drottningholmsvägen $13-14 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 17. Årsmedelvärden av partiklar PM10 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ efter utbyggnaden år 2030 (dubbdäcksandel 40-50 %). Normvärdet som skall klaras är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM10 dygnsmedelvärden (dubbdäcksandel 40-50 %)

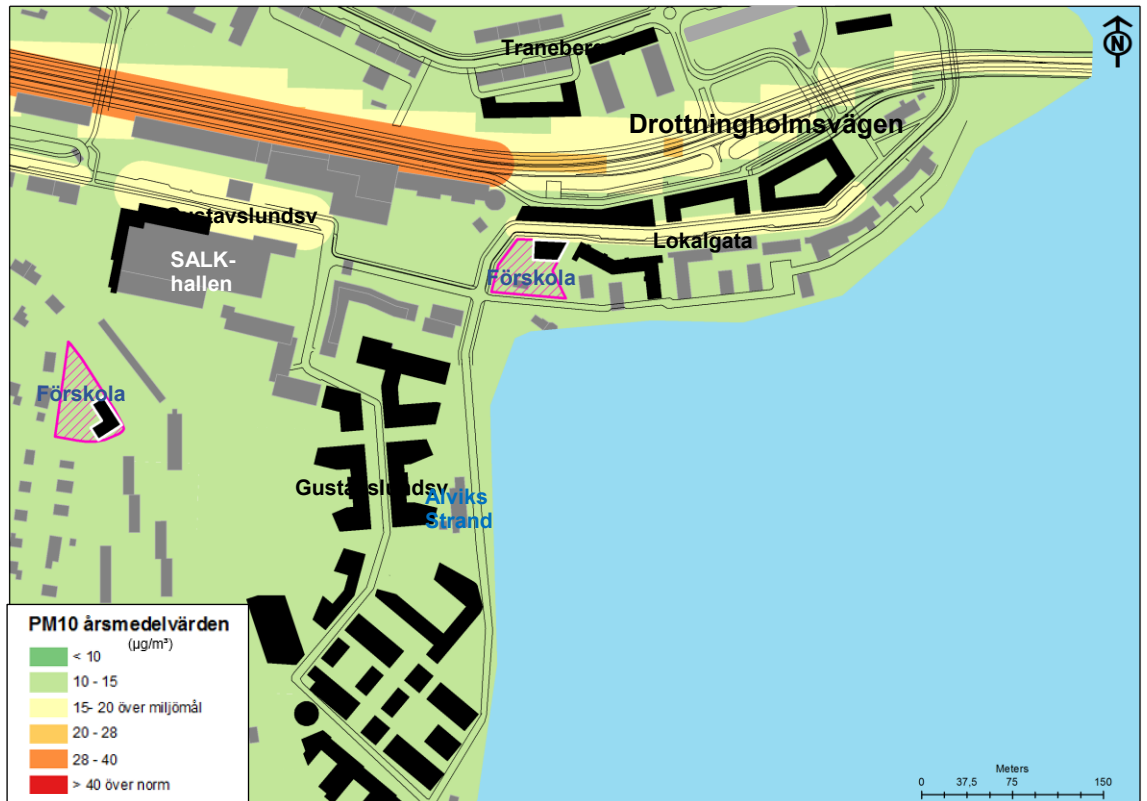
Figur 18 visar beräknade dygnsmedelvärden av PM10 efter utbyggnaden år 2030 med 40-50 % dubbdäcksandel. Miljökvalitetsnormen, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, överskrids längs Drottningholmsvägen mitt emot Alviks T-banestation. Miljömålet, $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, överskrids längs Drottningholmsvägen men klaras i övriga delar av programområdet. De högsta halterna har beräknats längs Drottningholmsvägen mitt emot Alviks T-banestation och är i intervallet $47-56 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Längs Gustavslundsvägen vid SALK-hallen är dygnsmedelvärdet i intervallet $25-27 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Längs Gustavslundsvägen vid Alviks Strand är dygnsmedelvärdet i intervallet $20-21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och längs Lokalgatan söder om Drottningholmsvägen $25-26 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 18. Dygnsmedelvärden av partiklar PM10 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ efter utbyggnaden år 2030 för de 36:e högsta värdena under kalenderåret (dubbdäcksandel 40-50 %). Normvärdet som skall klaras är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

PM10 årsmedelvärden (dubbdäcksandel 50-60 %)

I figur 19 visas beräknade årsmedelvärden av PM10 efter utbyggnaden år 2030 med 50-60 % dubbdäcksandel. Miljökvalitetsnormen, $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, klaras i hela området medan miljömålet, $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, överskrids längs Drottningholmsvägen och klaras i övriga delar av programområdet. De högsta halterna har beräknats längs Drottningholmsvägen mitt emot Alviks T-banestation och är i intervallet $27-31 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Längs Gustavslundsvägen vid SALK-hallen är årsmedelvärdet i intervallet $14-15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Längs Gustavslundsvägen vid Alviks Strand är årsmedelvärdet i intervallet $12-13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och längs Lokalgatan söder om Drottningholmsvägen $14-15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



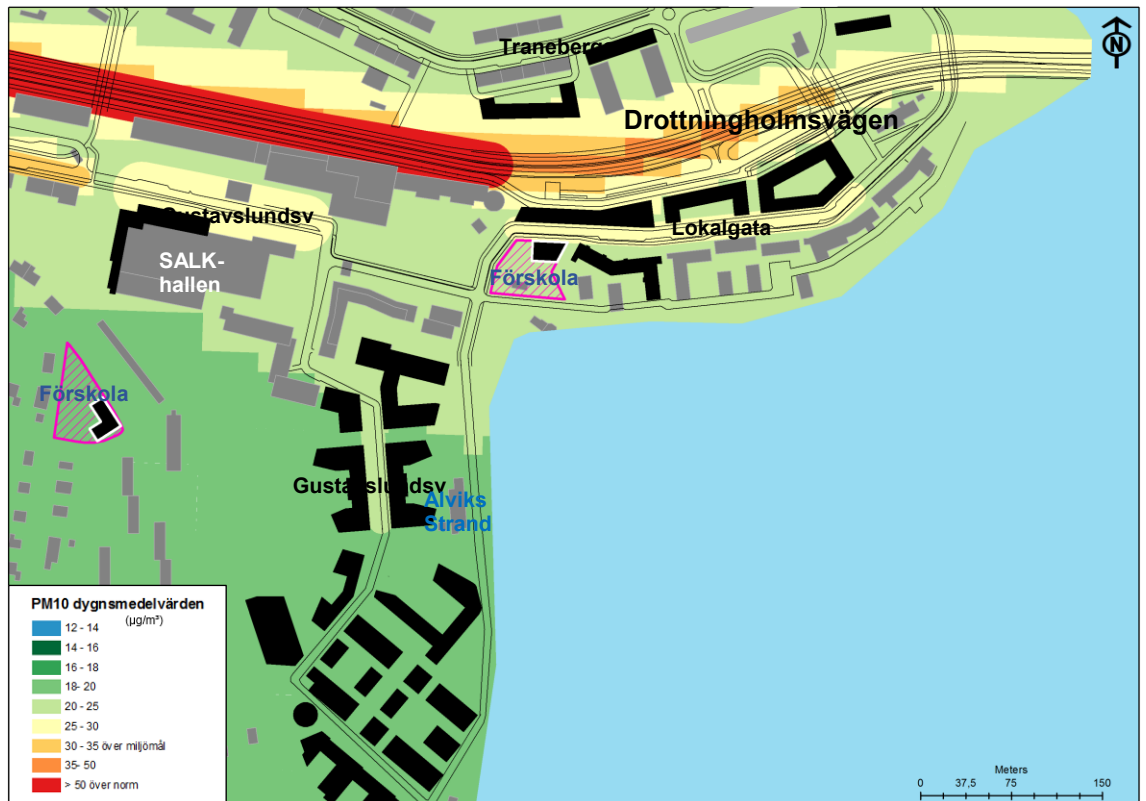
Figur 19. Årsmedelvärden av partiklar PM10 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ efter utbyggnaden år 2030 (dubbdäcksandel 50-60 %). Normvärdet som skall klaras är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM10 dygnsmedelvärden (dubbdäcksandel 50-60 %)

Figur 20 visar beräknade dygnsmedelvärden av PM10 efter utbyggnaden år 2030 med 50-60 % dubbdäcksandel. Miljökvalitetsnormen, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, överskrids längs Drottningholmsvägen vid avsnittet med befintlig enkelsidig bebyggelse.

Miljömålet, $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, klaras i området utom längs Drottningholmsvägen.

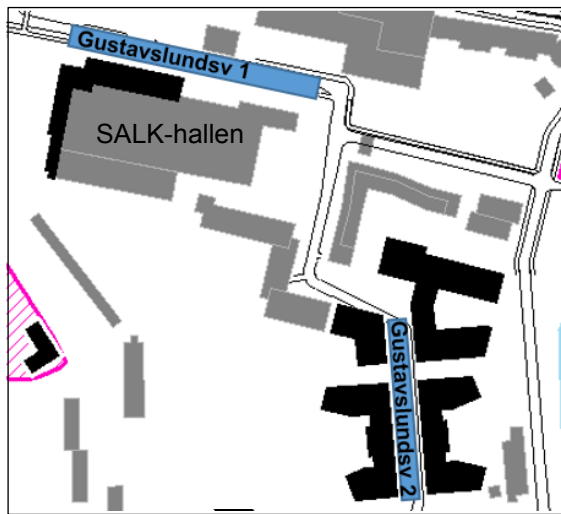
De högsta halterna har beräknats längs Drottningholmsvägen mitt emot Alviks T-banestation och är i intervallet $52-61 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Längs Gustavslundsvägen vid SALK-hallen är dygnsmedelvärdet i intervallet $27-28 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Längs Gustavslundsvägen vid Alviks Strand är dygnsmedelvärdet i intervallet $21-22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och längs Lokalgatan söder om Drottningholmsvägen $27-28 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 20. Dygnsmedelvärden av partiklar PM10 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ efter utbyggnaden år 2030 för de 36:e högsta värdena under kalenderåret (dubbdäcksandel 50-60 %). Normvärdet som skall klaras är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Jämförelser av halter och trafikflöden i noll- och utbyggnadsalternativet år 2030

Haltskillnader mellan noll- och utbyggnadsalternativet år 2030 beror dels på förtätningen av gaturum i utbyggnadsalternativet som försämrar utspädningen av trafikutsläppen men också beroende på högre trafikflöden på vissa gatuavsnitt i utbyggnadsalternativet. I området Alvik Östra påverkas i huvudsak två gatuavsnitt av förtätning med ny bebyggelse, båda längs Gustavslundsvägen enligt figur 21. Avsnittet av Gustavslundsvägen vid SALK-hallen är enkelsidigt bebyggd även i nollalternativet medan avsnittet vid Alviks Strand har behandlats som en öppen väg utan bebyggelse i nollalternativet. Det gör att haltskillnaden mellan noll- och utbyggnadsalternativet är större på detta avsnitt. I tabellen 5 och 6 jämförs dygnsmedelvärden av NO₂ och PM10 vid de två gatuavsnitten. I tabell 7 jämförs skillnaden i trafikmängd vid respektive gatuavsnitt.



Karta 1. Två gatuavsnitt längs Gustavslundsvägen som påverkas av förtätningen med ny bebyggelse år 2030.

NO₂:

Tabell 5. Högsta dygnsmedelvärden av NO₂ i µg/m³ och haltskillnaden mellan noll- och utbyggnadsalternativet. Normvärdet som skall klaras är 60 µg/m³.

Väg/gatuavsnitt	NO ₂ -dygn (µg/m ³) Noll år 2030	NO ₂ -dygn (µg/m ³) Utb år 2030	Haltskillnad (µg/m ³) Noll/Utb år 2030
Gustavslundsvägen 1 <i>Avsnitt med enkelsidig bebyggelse</i>	19-20	22-23	2-3
Gustavslundsvägen 2 <i>Avsnitt med dubbelsidig bebyggelse efter utbyggnad</i>	10-11	20-21	10

PM10, dubbdäcksandel 50 % - 60 %:

Tabell 6. Högsta dygnsmedelvärden av PM10 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och haltskillnaden mellan noll- och utbyggnadsalternativet. Normvärdet som skall klaras är 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Väg/gatuavsnitt	PM10-dygn ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Noll år 2030	PM10-dygn ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Utb år 2030	Haltskillnad ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Noll/Utb år 2030
Gustavslundsvägen 1 <i>Avsnitt med enkelsidig bebyggelse efter utbyggnad</i>	24-25	27-28	3
Gustavslundsvägen 2 <i>Avsnitt med dubbelsidig bebyggelse efter utbyggnad</i>	18-19	21-22	2-3

Trafik:

Tabell 7. Trafik, årsmedeldygn, i noll- och utbyggnadsalternativet.

Väg/gatuavsnitt	Trafikflöde Noll år 2030 Årsmedeldygn	Trafikflöde Utb år 2030 Årsmedeldygn	Trafikskillnad Noll/Utb år 2030
Gustavslundsvägen 1	7 500	12 500	5 000
Gustavslundsvägen 2	1 300	2 800	1 500

Exponering för luftföroreningar

Det finns ingen tröskelnivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer. Det är därför viktigt med så god luftkvalitet som möjligt där människor vistas. Utbyggnaden innebär att gaturummet längs Gustavslundsvägen vid SALK-hallen och vid Alviks Strand förtätas. Det skapas även ett dubbelsidigt gaturum vid en ny Lokalgata söder om Drottningholmsvägen. Utbyggnadsalternativet innebär även ökade trafikmängder jämfört med i nollalternativet, främst på Gustavslundsvägen och Drottningholmsvägen. Förtätningen och trafikökningen innebär högre halter och högre exponering längs dessa väg- och gatuavsnitt jämfört med i nollalternativet. Vid de två planerade förskolorna i området är luftföroreningshalterna låga och exponering låg för människor efter utbyggnaden år 2030. Det finns planer att på sikt flytta busstationen vid Alviks Torg. Andelen tung trafik kommer då att minska vid Gustavslundsvägen vilket innebär minskade utsläpp och exponering längs detta gatuavsnitt.

Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter. För att säkerställa kvaliteten i beräkningarna jämförs beräknade halter med mätningar på flera platser. Baserat på dessa jämförelser justeras de beräknade halterna så att en god överensstämmelse mellan mätta och beräknade halter erhålls. Det finns inga krav fastställda vad gäller kvaliteten på beräkningar av framtida halter vid plan- och tillståndsärenden. Däremot finns krav på beräkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer. Enligt Naturvårdsverkets Luftguide ska avvikelser i

beräknade årsmedelvärden för NO₂ vara mindre än 30 % och för dygnsmedelvärden mindre än 50 %. För PM10 ska avvikelserna vara mindre än 50 % för årsmedelvärden (krav för dygnsmedelvärden saknas).

I rapporten SLB 11:2017 [29] presenteras beräkningsmetoderna som används av SLB-analys vid konsekvensberäkningar i samband med planer och tillståndsärenden. Rapporten redovisar också vilka osäkerheter som finns i beräkningarna samt jämförelser mellan uppmätta halter och beräknade halter efter att korrektion genomförts. Efter korrektioner av beräknade halter är de genomsnittliga avvikelserna mindre än 10 % från uppmätta halter för både PM10 och NO₂. Det innebär att SLB-analys uppfyller kvalitetskraven på haltberäkningar med god marginal enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet [23]. För beräkningar av halterna i framtida scenarier (planer och tillståndsärenden) appliceras samma korrigeringar av de beräknade halterna som erhållits från jämförelserna med mätdata. Därför blir osäkerheterna i framtidsscenarierna i hög grad beroende av förutsättningarna som scenariot baseras på, t ex förväntade framtida trafikflöden och prognosticerad användning av bränslen, motorer och däck. För de totala halterna i framtidsscenarier är också bakgrundshalternas nivåer osäkra. I beräkningarna för noll- och utbyggnadsalternativet år 2030 ingår lägre bakgrundshalter jämfört med i nuläget år 2015 enligt rådande trend.

Referenser

1. Exploateringskontoret, Lilian Rosell
2. Miljökvalitetsnormer för luft, En vägledning för detaljplanläggning med hänsyn till luftkvalitet. Länsstyrelsen i Stockholms län 2005.
3. Airviro Dispersion:
<http://www.smhi.se/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
4. Operational Street Pollution Model (OSPM):
<http://envs.au.dk/en/knowledge/air/models/ospm/>
5. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för år 2015. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF-rapport.
6. HBEFA-modellen, <http://www.hbefa.net/e/index.html>
7. Bringfeldt, B, Backström, H, Kindell, S., Omstedt, G., Persson, C., och Ullerstig, A., Calculations of PM-10 concentrations in Swedish cities – Modelling of inhalable particles. SMHI RMK No. 76, 1997.
8. Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad år 2016/2017 – Dubbdäcksandelar räknade på rullande trafik, SLB-rapport 4:2017.
9. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2016 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2016:115.
10. Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
11. Luften i Stockholm. Årsrapport 2015, SLB-analys, SLB-rapport 2:2016.
12. Kartläggning av bensenhalter i Stockholm- och Uppsala län. Jämförelse med miljö kvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2004:14.
13. Kartläggning av bens(a)pyren-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun. Jämförelse med miljö kvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2009:5.
14. Kartläggning av arsenik-, kadmium- och nickelhalter i Stockholm och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Jämförelse med miljö kvalitetsnormer, Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2008:25.
15. Kartläggning av PM_{2,5}-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun och Sandvikens tätort. Jämförelser med miljö kvalitetsnorm. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2010:23.
16. Kartläggning av luftföroreningshalter i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Spridningsberäkningar för halten av partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) år 2015 LVF-rapport 2016:32.
17. Miljö kvalitetsmål: <http://www.miljomal.se/>
18. Hälsoeffekter av partiklar. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2007:14.
19. Miljö hälsorapport 2013, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, ISBN 978-91-637-3031-3, Elanders, Mölnlycke, Sverige, april 2013.
20. World Health Organization (WHO), Air quality and Health, Fact sheet no 313, September 2011, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>

21. World Health Organization (WHO), Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, Global update 2005 - Summary of risk assessment, WHO Press, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2006.
22. Exposure - Comparison between measurements and calculations based on dispersion modelling (EXPOSE), Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund, 2006. LVF rapport 2006:12.
23. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, Naturvårdsverket, NFS 2016:9.
24. Samlad lägesrapport om vinterdäck – Redovisning av ett regeringsuppdrag. Vägverket rapport FO 30 A 2008:68231.
25. Emission of inhalable particles from studded tyre wear of road pavements. A comparative study. Mats Gustafsson and Olle Eriksson. VTI rapport 867A, 2015.
26. Åtgärdsprogram för kvävedioxid och partiklar i Stockholms län, Rapport 2012:34, Länsstyrelsen i Stockholms län.
27. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., och Omstedt, G. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 1: Road dust loading and suspension modelling. Atmospheric Environment 77:283-300, 2013.
28. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., Kauhaniemi, M., och Omstedt, G. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 2: Surface moisture and salt impact modelling. Atmospheric Environment 81:485-503, 2013.
29. Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer – Modeller, emissionsdata, osäkerheter och jämförelser med mätningar, SLB-rapport 11:2017.

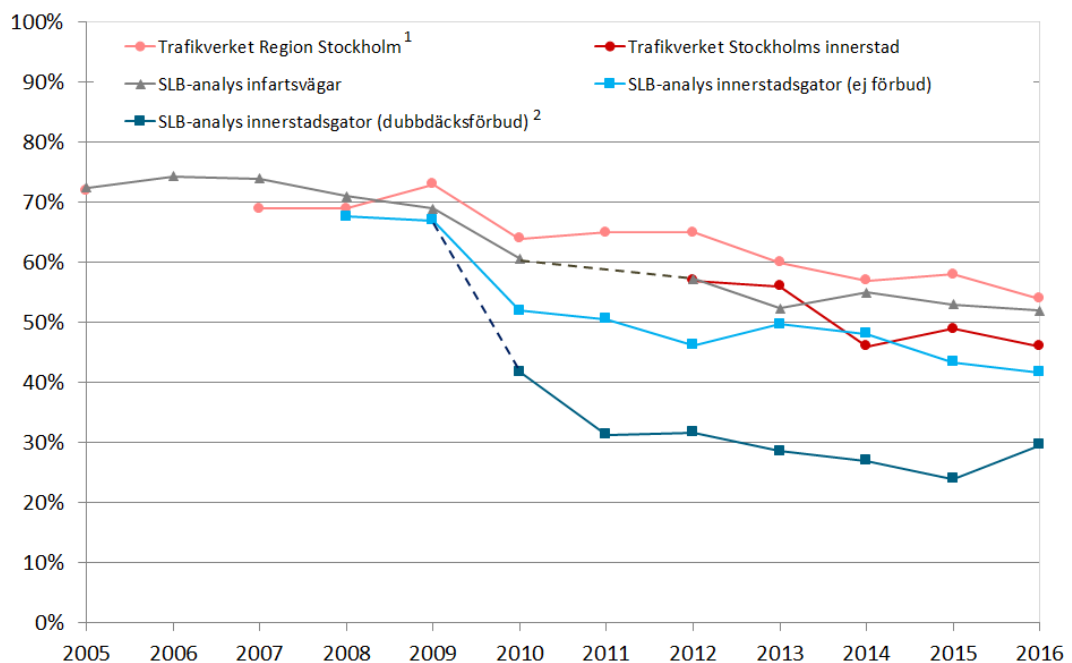
SLB- och LVF-rapporter finns att hämta på: www.slb.nu/lvf/

Bilaga

Beslut som syftar till att minska dubbdäcksupprivningen av partiklar

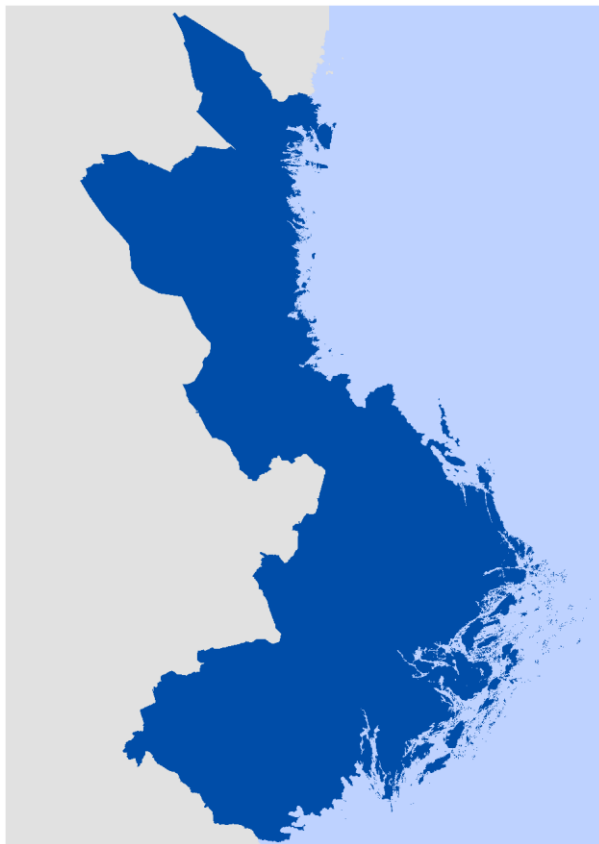
- Regeringen beslutade 2009 att ge kommunerna rätt att i lokala trafikföreskrifter förbjuda fordon med dubbdäck för färd på gata eller del av gata.
- Trafik- och renhållningsnämnden i Stockholms stad beslöt att införa dubbdäcksförbud på Hornsgatan från den 1 januari 2010. Från den 1 januari 2016 infördes dubbdäcksförbud även på Fleminggatan och delar av Kungsgatan.
- Transportstyrelsen beslutade 2009 om tidigare lagd tid då det är förbjudet att färdas med dubbdäck i Sverige. Förbud gäller mellan 16 april och 30 september.
- Transportstyrelsen beslutade i samråd med Finland och Norge om en begränsning av antalet tillåtna dubbar i dubbdäck till 50 stycken per meter rullomkrets. Kravet gäller däck som är tillverkade fr.o.m. den 1 juli 2013.
- Regeringen beslutade 2011 att ge kommunerna ytterligare möjligheter att reglera dubbdäcksanvändningen genom att tillåta zonförbud för dubbdäcksanvändning.
- Trafik- och renhållningsnämnden i Stockholms Stad har i augusti 2011 gett trafikkontoret i uppdrag att utreda miljözon som utestänger fordon med dubbdäck.
- Regeringen fastställde år 2012 ett åtgärdsprogram för Stockholms län för att minska halterna av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) [26].

Resultat från kontroller av dubbdäcksandelar i Stockholmsregionen [8, 9]



¹ Region Stockholm omfattar Stockholm, Södertälje samt Nacka kommun. Notera att Trafikverket kontrollerar parkerade fordon.

² Gator med dubbdäcksförbud i Stockholms innerstad omfattar Hornsgatan fr.o.m. 2010 samt även Fleminggatan och Kungsgatan fr.o.m. 2016. SLB-analys kontrollerar rullande fordon.



Östra Sveriges Luftvårdsförbund är en ideell förening. Medlemmar är 50 kommuner, två landsting samt institutioner, företag och statliga verk. Samarbete sker även med länsstyrelserna i länen. Målet med verksamheten är att samordna övervakning av luftkvaliteten inom samverkansområdet. Systemet för luftövervakning består bl. a. av mätningar, utsläppsdata-baser och spridningsmodeller. SLB-analys driver systemet på uppdrag av Luftvårdsförbundet.