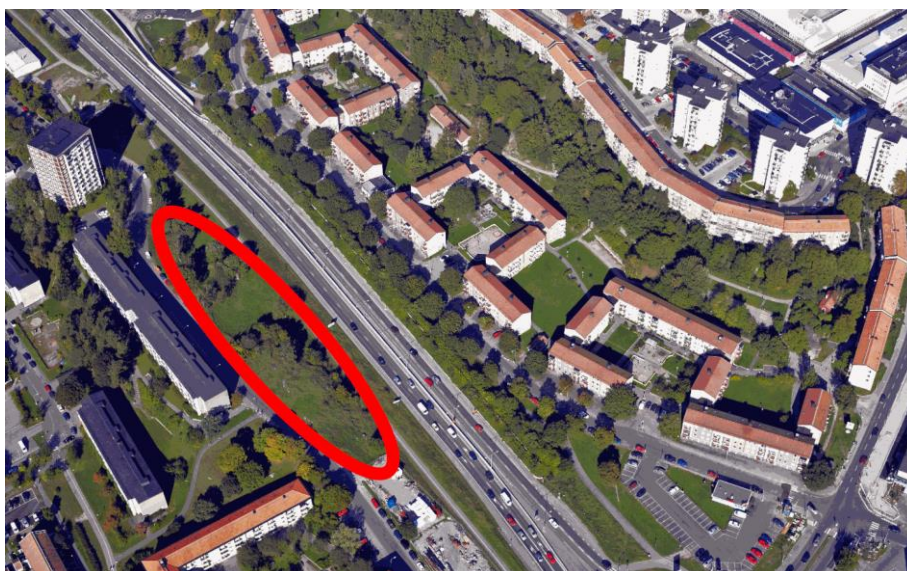


Grimstagatan, del av fastigheten Grimsta 1:2, Stockholms kommun



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

Jennie Hurkmans

FÖRORD

Denna utredning 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. Uppdragsgivare för utredningen är *AB Borätt* [1].

Rapporten har granskats internt av:
Lars Burman

Uppdragsnummer:	2017163
Daterad:	2018-01-31
Handläggare:	Jennie Hurkmans, 08-508 28 905
Status:	Granskad



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

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Inledning.....	6
Beräkningsunderlag	6
Planområde och trafikmängder	6
Spridningsmodeller	9
Emissioner	10
Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål	11
Partiklar, PM10	11
Kvävedioxid, NO ₂	12
Hälsoeffekter av luftföroreningar	13
Resultat	14
PM10-halter för nollalternativet år 2025	14
PM10-halter för utbyggnadsalternativet år 2025	15
NO ₂ -halter för nollalternativet år 2025	16
NO ₂ -halter för utbyggnadsalternativet år 2025	17
Exponering för luftföroreningar	19
Osäkerheter i beräkningarna	19
NO ₂ och utsläpp från dieslbilar	20
PM10 och dubbdäcksandelar	20
Referenser	22

Bilaga

Sammanfattning

Inom del av fastigheten Grimsta 1:2 i Vällingby/Grimsta, Stockholms kommun, planeras ny bebyggelse med ca 70 nya bostadsrättslägenheter mellan Grimstagatan och Bergslagsvägen. Planförslaget omfattar flerbostadshus i fem till sex våningar med garage under mark. Planområdet är i dagsläget inte bebyggt och består av gräsbevuxen mark. Bebyggelsens nära läge till Bergslagsvägen och det nya gaturummet som bildas utmed Grimstagatan kan medföra risk för höga halter av luftföroreningar intill husfasader och vistelseytor.

SLB-analys har på uppdrag av AB Borätt [1] genomfört spridningsberäkningar för hur planförslaget kommer att påverka luftkvaliteten i området.

Spridningsberäkningar har genomförts för halter i luften av partiklar, PM₁₀, och kvävedioxid, NO₂, vilka omfattar de miljö kvalitetsnormer som är svårast att klara i Stockholmsområdet. Beräkningarna har gjorts för ett noll- och utbyggnadsalternativ år 2025 där beräknade halter har jämförts med gällande miljö kvalitetsnormer för PM₁₀ och NO₂ enligt förordningen SFS 2010:477.

Utifrån beräknade halter har även en bedömning gjorts för hur människor som vistas i området kommer att exponeras för luftföroreningar, enligt Länsstyrelsens vägledning för detaljplaneläggning med tanke på luftkvalitet [5].

Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM₁₀, klaras år 2025

För partiklar, PM₁₀, finns två olika normvärden definierade i lagstiftningen om miljö kvalitetsnormer (SFS 2010:477). Det som normalt sett är svårast att klara gäller för dygnsmedelvärden. Dygnsmedelvärdet av PM₁₀ får inte överstiga halten 50 µg/m³ (mikrogram per kubikmeter) mer än 35 gånger under ett kalenderår.

Miljö kvalitetsnormen för PM₁₀ klaras med god marginal i hela plan- och beräkningsområdet vid planerad exploatering. Även det nationella miljö kvalitetsmålet Frisk luft klaras för dygns- och årsmedelvärde.

Högst halter av PM₁₀ beräknas utmed Bergslagsvägen, i intervallet 27-30 µg/m³. De nya huskropparna skapar, tillsammans med befintlig bebyggelse, ett nytt gaturum utmed Grimstagatan vilket försämrar utvädringen av trafikens utsläpp och därmed beräknas partikelhalterna stiga utmed denna del av Grimstagatan i utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet. Halterna beräknas i utbyggnadsalternativet till 25-28 µg/m³, en ökning med 5-7 µg/m³ jämfört med nollalternativet.

Även vid de nya husens norra fasad stiger halterna på grund av sämre utspädning av den förorenade luften vid Bergslagsvägen. Halterna vid fasad beräknas ligga i samma nivå som utmed Bergslagsvägen, 27-30 µg/m³, en ökning med 3-5 µg/m³ jämfört med nollalternativet. Halterna beräknas vara låga, 18-25 µg/m³, i resterande del av beräkningsområdet.

Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, klaras år 2025

För kvävedioxid, NO₂, finns tre olika normvärden definierade i lagstiftningen om miljö kvalitetsnormer (SFS 2010:477). Det som normalt sett är svårast att klara

gäller för dygnsmedelvärden. Dygnsmedelvärdet av NO₂ får inte överstiga halten 60 µg/m³ (mikrogram per kubikmeter) mer än 7 gånger under ett kalenderår.

Miljökvalitetsnormen för NO₂ klaras med god marginal i hela plan- och beräkningsområdet vid planerad exploatering. Högst halter beräknas utmed Bergslagsvägen och Grimstagatan, i intervallet 24-27 µg/m³. Det nya gaturummet utmed Grimstagatan ger försämrade utvädring av trafikens utsläpp och minskad omblandning med renare luft vilket resulterar i ökade luftföroreningshalter jämfört med nollalternativet.

NO₂-halterna utmed fasaden för den nya bebyggelsen mot Bergslagsvägen i norr och Grimstagatan i söder beräknas öka med 9-12 µg/m³ jämfört med nollalternativet. Halterna beräknas ligga under det nationella miljömålet Frisk luft för NO₂ i hela beräkningsområdet. Halterna avtar snabbt från Bergslagsvägen och beräknas vara låga, 11-16 µg/m³, i resterande del av beräkningsområdet.

Exponering av luftföroreningar i planområdet

Även om miljökvalitetsnormerna klaras i planområdet är det viktigt med så låg exponering av luftföroreningar som möjligt för människor som bor och vistas i området. Framför allt barn, gamla och människor som redan har sjukdomar i luftvägar, hjärta eller kärl är särskilt känsliga för luftföroreningar.

Luftföroreningshalterna inom beräkningsområdet för Grimsta 1:2 är generellt sett låga. Den förändring som sker inom planområdet p.g.a. bebyggelsen i utbyggnadsalternativet medför en ökning av luftföroreningshalterna, framför allt av NO₂, jämfört med nollalternativet vid beräkningsåret 2025. Halterna i utbyggnadsalternativet är dock fortfarande låga till måttliga och en exploatering enligt nuvarande situationsplan kan anses vara god från luftkvalitetssynpunkt. Man bör dock vara medveten om att när ett område exploateras kommer fler människor att vistas i närområdet till den nya bebyggelsen vilka därmed exponeras för de luftföroreningar som redan finns där samt ökade luftföroreningshalter kring de nya husen.

För att minska exponeringen för människor inom planområdet kan man i största möjliga mån försöka utforma planen så att människor inte uppmuntras till vistelse där de högsta luftföroreningshalterna finns. I detta fall beräknas halterna ligga på samma nivå runt de nya husen så entréer, balkonger/terrasser, cykelparkering och andra vistelseytor kan placeras enligt situationsplanen.

Tilluften för ventilation bör placeras högt, gärna i taknivå, eftersom luftföroreningshalterna minskar med höjden.

Osäkerheter för 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 2025. För framtida däckanvändning har antagits en dubbdäcksandel vintertid på ca 50-60 %, vilket är de andelar som har uppmätts år 2015/2016 av Trafikverket och SLB-analys.

Inledning

Ny bebyggelse med ca 70 nya bostadsrättslägenheter planeras inom del av fastigheten Grimsta 1:2 i Grimsta, Stockholms kommun. Planförslaget omfattar flerbostadshus i fem till sex våningar med garage under mark. Planområdet, beläget mellan Grimstagatan och Bergslagsvägen i Vällingby/Grimsta, är i dagsläget inte bebyggt och består av gräsbevuxen mark.

Projektet syftar till att uppfylla Stockholms bostadsbyggnadsmål och uppfyller även målet att bygga med olika upplåtelseformer i stadens alla delar. Byggstarten planeras till år 2020 och de nya husen beräknas vara färdiga senast år 2022.

Bebyggelsens nära läge till Bergslagsvägen och det nya gaturummet som bildas utmed Grimstagatan kan medföra risk för höga halter av luftföroreningar intill husfasader och vistelseytor. I denna utredning har spridningsberäkningar genomförts för luftföroreningshalter av partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO₂, för ett nollalternativ och ett utbyggnadsalternativ år 2025. Beräknade halter har jämförts med gällande miljö kvalitetsnormer för PM10 och NO₂ enligt förordningen SFS 2010:477.

Utifrån beräknade halter har även en bedömning gjorts för hur människor som vistas i området kommer att exponeras för luftföroreningar, enligt Länsstyrelsens vägledning för detaljplanläggning med tanke på luftkvalitet [5].

Beräkningsunderlag

Planområde och trafikmängder

Planområdet är beläget mellan Grimstagatan och Bergslagsvägen i Vällingby/Grimsta i Stockholm kommun. Planområdets lokalisering framgår av Figur 1. Figur 2 visar befintlig bebyggelse söder om Grimstagatan med planområdet norr om Grimstagatan som består av gräsbevuxen, oexploaterad mark. Befintlig bebyggelse inom beräkningsområdet består idag av en blandning av låghus och höghus. Mellan platsen för de nya husen och Bergslagsvägen löper en cykelväg.

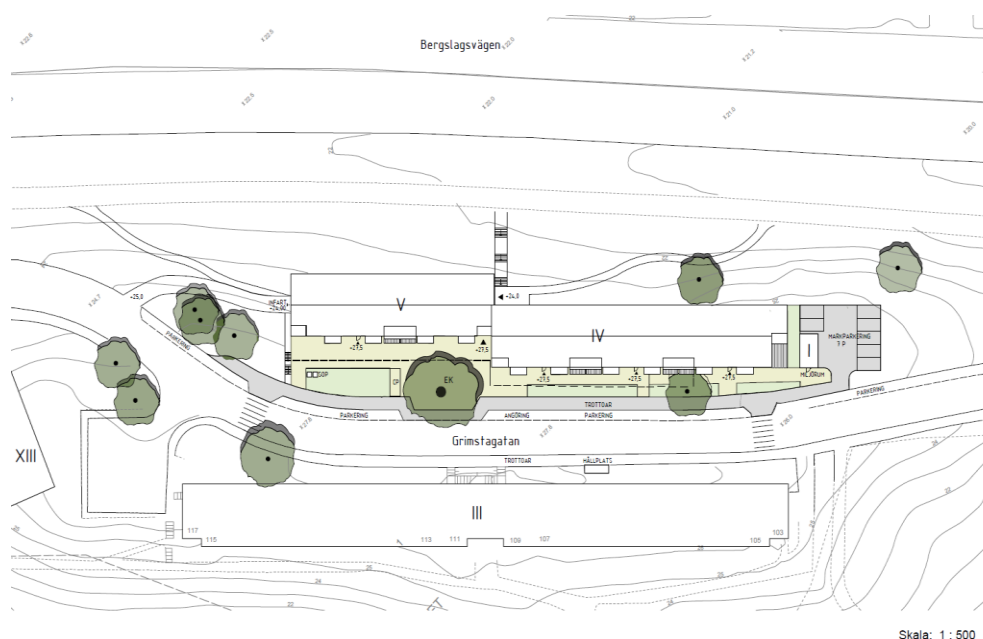


Figur 1. Aktuell planområde för Grimsta 1:2 i Grimsta/Vällingby. Bild från Stockholms stads hemsida Stockholm växer, Bostäder utmed Grimstagatan [2].



Figur 2. Befintlig bebyggelse söder om Grimstagatan samt planområdet norr om Grimstagatan. Mellan platsen för planerad bebyggelse och Bergslagsvägen löper en cykelväg. Bild från Google maps 2018-01-17.

Utbyggnadsalternativet för år 2025 framgår av Figur 3. De nya huskropparna planeras löpa parallellt mellan Bergslagsvägen och Grimstagatan och vara 4-5 våningar höga. Höjden på husen beräknas till 16 meter (plushöjd 40,1 meter) för huset med 4 våningar och 19 meter (plushöjd 43,1 meter) för huset med 5 våningar. På södra sidan av Grimstagatan jämte de nya husen finns idag ett befintligt bostadshus som är tre våningar högt. I utbyggnadsalternativet kommer ny och befintlig bebyggelse tillsammans skapa ett nytt dubbelsidigt gaturum utmed del av Grimstagatan.



Figur 3. Situationsplanen för utbyggnadsalternativet år 2025. Schematisk bild som visar nya byggnader och planerade parkeringsplatser och träd intill husen. Våningsantal framgår med romerska siffror för de nya huskropparna samt befintlig bebyggelse söder om Grimstagatan. Bild FOJAB arkitekter [3].

Tabell 1 visar trafikmängd, andel tung trafik och skyltad hastighet för de viktigaste vägarna inom beräkningsområdet. Underlaget för vägtrafik kommer från Stockholms stads Öppna data [4], en databas som bl.a. innehåller väg- och trafikrelaterad geografisk data som staden samlar in för trafikplanering, underhåll och projektering. Trafikmängderna är sammanställda av Trafikkontoret från flera olika källor inklusive verksamhetens egna mätningar, trängselskattesystemet, MCS-systemet (Motorway Control System) på E4/E18/E20 med flera. Trafikdata uppdaterades senast november 2016 och gäller vardagsmedeldygn (VMD). För omräkning till årsdygnstrafik (ÅDT) har förhållandet $\text{ÅDT} = \text{VMD} \times 0,93$ använts.

För större vägar och infarter kan man anta en trafikökning på en procent per år medan trafiken på bostadsgator mer påverkas av trafik som genereras av nya bostäder. Trafikmängden för Bergslagsvägen år 2025 har beräknats med en årlig trafikökning med en procent med avrundning uppåt. Trafiken på Grimstagatan antas vara oförändrad fram till år 2025 eftersom den exploatering som görs är relativt liten och inte bör påverka trafiken i någon stor grad.

Tabell 1. Trafikmängder (fordon per årsmedeldygn), andel tung trafik samt skyltad hastighet för de viktigaste vägarna inom beräkningsområdet. Underlag kommer från Stockholms stads Öppna data [4]. Trafikmängden för Bergslagsvägen år 2025 har beräknats med en årlig trafikökning med en procent med avrundning uppåt. Trafiken på Grimstagatan antas oförändrad fram till år 2025.

Väg	Trafikmängd 2016 ¹ (fordon/ÅMD)	Prognos 2025 (fordon/ÅMD)	Andel tung trafik (%)	Skyltad hastighet (km/h)
Bergslagsvägen	24459	26800 ²	8	70
Grimstagatan	2883	3000	4	30

¹Stockholms stad Öppna data – Dataportalen [4]

²Årlig ökning med 1 %

Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter har gjorts med Airviro gaussmodell [6] och med Operational Street Pollution Model (OSPM) gaturumsmodell [7] integrerad i Airviro. Airviro vindmodell har använts för att generera ett representativt vindfält över gaussmodellens beräkningsområde.

Airviro vindmodell

Halten av luftföroreningar kan variera mellan olika år beroende på variationer i meteorologiska faktorer och intransport av långväga luftföroreningar. När luftföroreningshalter jämförs med miljö kvalitetsnormer ska halterna vara representativa för ett normalår. Som indata till Airviro vindmodell används därför 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, temperaturdifferensen mellan tre olika nivåer samt solinstrålning. Vindmodellen tar även hänsyn till variationerna i lokala topografiska förhållanden.

Airviro gaussmodell

Airviro gaussiska spridningsmodell har använts för att beräkna den geografiska fördelningen av luftföroreningshalter två meter ovan öppen mark. I områden med tätbebyggelse representerar beräkningarna halter två meter ovan taknivå. En gridstorlek, dvs. storleken på beräkningsrutorna, på 25 meter x 25 meter har använts för aktuellt planområde. För att beskriva haltbidragen från utsläppskällor som ligger utanför det aktuella området har beräkningar gjorts för hela Stockholms och Uppsala län. Haltbidragen från källor utanför länen har erhållits genom mätningar.

OSPM gaturumsmodell

I tätbebyggda områden beskriver gaussmodellen halter av luftföroreningar i taknivå. För att beräkna halterna nere i gaturum kompletteras därför gaussberäkningarna med beräkningar med gaturumsmodellen OSPM. Förutsättningarna

för ventilation och utspädning av luftföroreningar varierar mellan olika gaturum. Breda gator tål betydligt större avgasutsläpp, utan att halterna behöver bli oacceptabelt höga, än trånga gator med dubbelsidig bebyggelse. Just bebyggelsefaktorn, dvs. om gaturummet är slutet samt dess dimensioner, spelar stor roll för gatuventilationen och därmed för haltnivåerna. OSPM-modellen används för att beräkna halterna vid enkel- och dubbelsidig bebyggelse.

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 [8]. 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 för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen (ver. 3.3). Det är en europeisk emissionsmodell för vägtrafik som har anpassats till svenska förhållanden [9]. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad (olika euroklasser) gäller för år 2015 (nuläget) samt för år 2025 (noll- och utbyggnadsalternativ). Sammansättning av olika fordonstyper och bränslen, t ex andel dieselpersonbilar år 2025, 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.[30, 31]. Korrektion har gjorts för att slitaget och uppvirvlingen ökar med vägtrafikens hastighet [10, 30, 31].

För beräkningarna används emissionsfaktorer motsvarande dubbdäcksandelar på 50-60 % för personbilar och lätta lastbilar, vilka har registrerats i Stockholm av SLB-analys senaste vintern [11]. Större infartsleder har något högre dubbdäcksandelar än lokalgator, vilket stöds av Trafikverket Region Stockholms mätningar [12].

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. De 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 [13]. 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 [14, 15, 16, 17, 18, 19].

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 [13] framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar.

Partiklar, PM10

Tabell 2 visar gällande miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål 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 [19].

I resultatet som följer redovisas det 36:e högsta dygnsmedelvärdet av PM10 under beräkningsåret, vilket alltså inte får vara högre än $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för att miljökvalitetsnormen ska klaras och inte högre än $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för att miljökvalitetsmålet ska klaras.

Tabell 2. Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 avseende skydd av hälsa [13, 20].

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

Kvävedioxid, NO₂

Tabell 3 visar gällande miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål 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 [19].

I resultatet som följer redovisas det 8:e högsta dygnsmedelvärdet av NO₂ under beräkningsåret, vilket alltså inte får vara högre än 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för att miljökvalitetsnormen ska klaras.

Tabell 3. Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ avseende skydd av hälsa [13, 20].

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

Hälsoeffekter av luftföroreningar

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa [21, 22]. Effekter har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider gränsvärdena enligt miljöbalken [23, 24]. 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 främst 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 [22]. 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

PM10-halter för nollalternativet år 2025

Figur 4 visar beräknad medelhalt av partiklar, PM10, under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2025. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får PM10-halten inte överstiga $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Miljö kvalitetsnormen för PM10 klaras med god marginal i hela plan- och beräkningsområdet. Bergslagsvägen är den dominerande källan till luftföroreningshalterna och det är utmed och i direkt anslutning till denna som de högsta halterna beräknas, $27-30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Detta är även under det nationella miljömålet Frisk luft för dygn på $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det relativt öppna läget utmed Bergslagsvägen gör att halterna snabbt avtar bort från vägen. Avsaknad av ytterligare högt trafikerade vägar, tillsammans med den befintliga bebyggelsens utformning inom beräkningsområdet, tillåter god utvädring av trafikens partikelutsläpp. Halterna beräknas därmed vara låga, $18-25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, i resterande del av beräkningsområdet.



Figur 4. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10, ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2025. Normvärdet som ska klaras är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

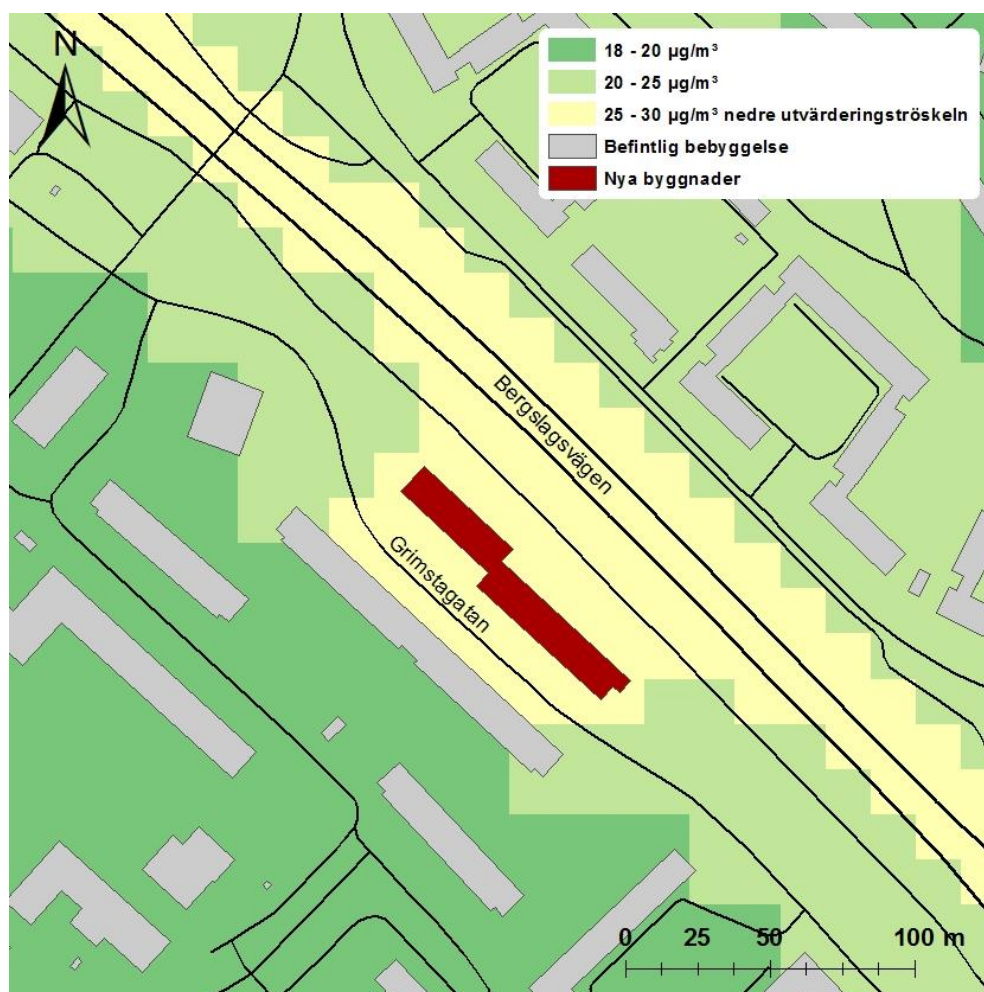
PM10-halter för utbyggnadsalternativet år 2025

Figur 5 visar beräknad medelhalt av partiklar, PM10, under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2025. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får PM10-halten inte överstiga $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nya byggnader visas som röda huskroppar medan befintlig bebyggelse är ljusgrå.

Precis som för nollalternativet klaras miljö kvalitetsnormen för PM10 med god marginal i hela plan- och beräkningsområdet vid planerad exploatering. Högst halter beräknas utmed Bergslagsvägen, i intervallet $27\text{--}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De nya huskropparna skapar ett nytt gaturum utmed Grimstagatan tillsammans med befintlig bebyggelse. I ett slutet gaturum försämras utvädringen av trafikens utsläpp och omblandningen med renare luft minskar vilket resulterar i ökade luftföroreningshalter. Utmed den södra fasaden för de nya byggnaderna beräknas partikelhalten till $25\text{--}28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och vid den norra fasaden som vetter mot Bergslagsvägen är halterna i samma nivå som utmed Bergslagsvägen, $27\text{--}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Därmed är halterna även i utbyggnadsalternativet under det nationella miljömålet Frisk luft i hela beräkningsområdet.

Halterna av PM10 vid fasaden för den nya bebyggelsen mot Grimstagatan beräknas i utbyggnadsalternativet öka med $5\text{--}7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jämfört med nollalternativet medan halterna vid fasaden mot Bergslagsvägen ökar något mindre, $3\text{--}5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

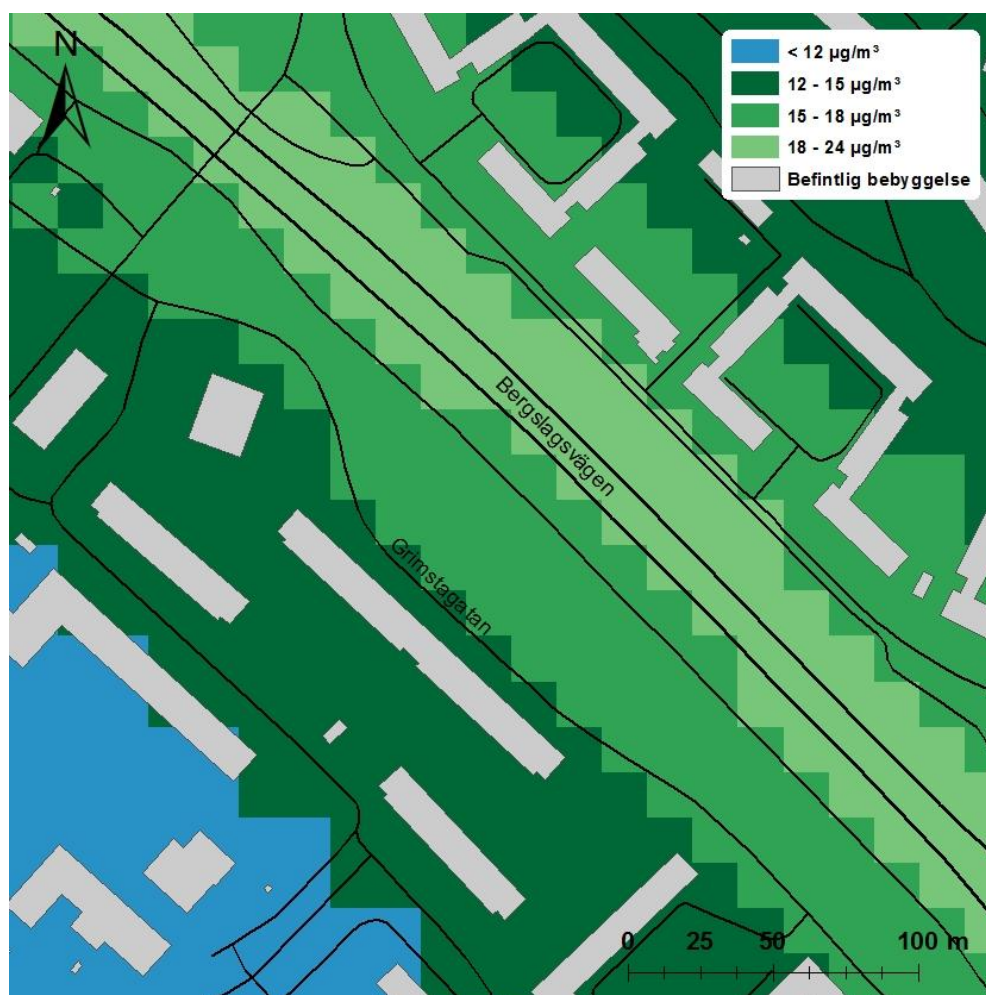


Figur 5. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10, ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2025. Normvärdet som ska klaras är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nya byggnader visas som röda huskroppar medan befintlig bebyggelse är ljusgrå.

NO₂-halter för nollalternativet år 2025

Figur 6 visar beräknad medelhalt av kvävedioxid, NO₂, under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2025. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får NO₂-halten inte överstiga $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Miljö kvalitetsnormen för NO₂ klaras med god marginal i hela plan- och beräkningsområdet. Precis som för PM10 är Bergslagsvägen den dominerande källan till NO₂-halterna och de högsta halterna återfinns därmed utmed eller i närhet till vägen, i intervallet $20\text{--}24 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Halterna avtar snabbt från Bergslagsvägen och beräknas vara låga, $11\text{--}16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, i resterande del av beräkningsområdet.



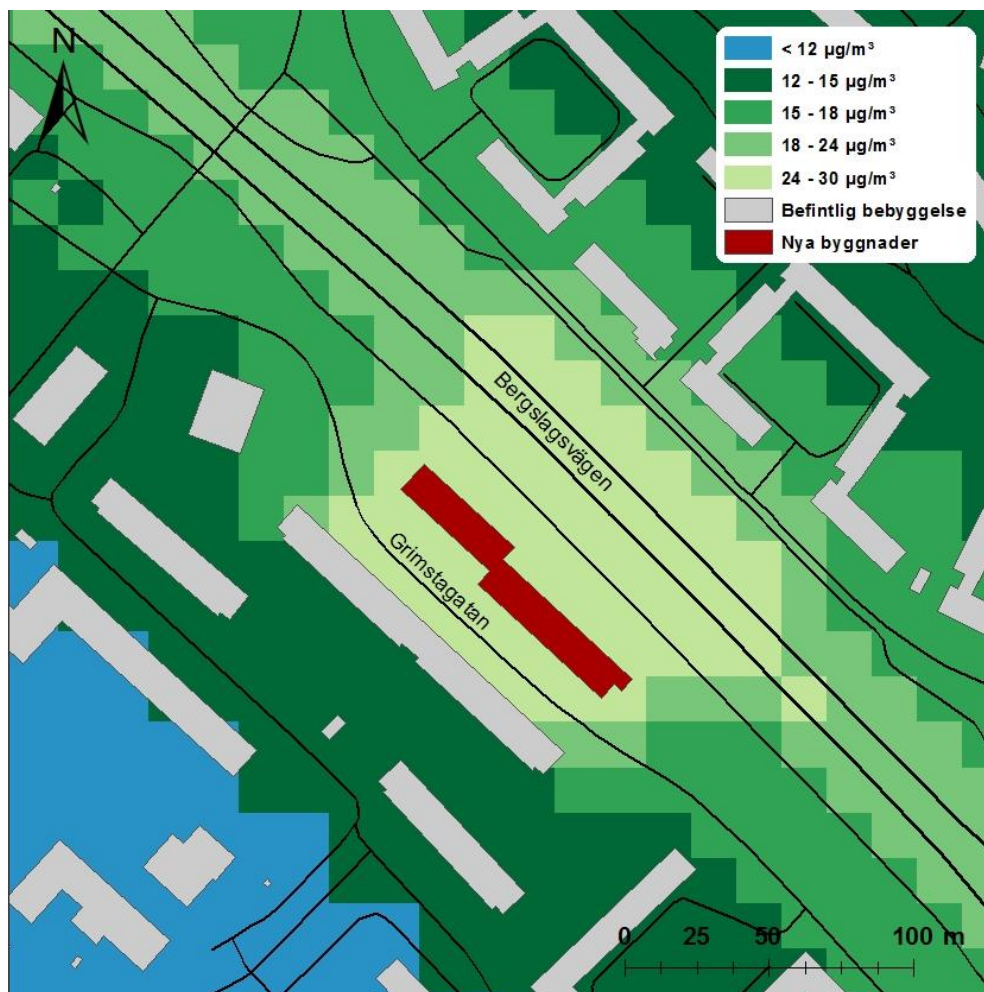
Figur 6. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 , ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2025. Normvärdet som ska klaras är $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO_2 -halter för utbyggnadsalternativet år 2025

Figur 7 visar beräknad medelhalt av kvävedioxid, NO_2 , under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2025. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får NO_2 -halten inte överstiga $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Planerad bebyggelse visas som röda huskroppar medan befintlig bebyggelse är ljusgrå.

Miljö kvalitetsnormen för NO_2 klaras med god marginal i hela plan- och beräkningsområdet vid planerad exploatering. Högst halter beräknas utmed Bergslagsvägen och Grimstagatan, i intervallet $24\text{--}27 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det nya gaturummet utmed Grimstagatan ger försämrade utvädring av trafikens utsläpp och minskad omblandning med renare luft vilket resulterar i ökade luftföroreningshalter jämfört med nollalternativet.

NO_2 -halterna utmed fasaden för den nya bebyggelsen mot Bergslagsvägen i norr och Grimstagatan i söder beräknas i utbyggnadsalternativet öka med $9\text{--}12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jämfört med nollalternativet. NO_2 -halterna beräknas även vara under det nationella miljömålet Frisk luft i hela beräkningsområdet.



Figur 7. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 , ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2025. Normvärdet som ska klaras är 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Exponering för luftföroreningar

Även om miljökvalitetsnormerna klaras i planområdet är det viktigt med så låg exponering av luftföroreningar som möjligt för människor som bor och vistas i området. Det beror på att det inte finns någon tröskelnivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer. Särskilt känsliga för luftföroreningar är barn, gamla och människor som redan har sjukdomar i luftvägar, hjärta eller kärl.

Luftföroreningshalterna inom beräkningsområdet för fastigheten Grimsta 1:2 är generellt sett låga. Den förändring som sker inom planområdet p.g.a. bebyggelsen i utbyggnadsalternativet medför en ökning av luftföroreningshalterna, framför allt av NO₂, jämfört med nollalternativet vid beräkningsåret 2025. Halterna är dock fortfarande låga till måttliga och en exploatering enligt nuvarande situationsplan kan anses god från luftkvalitetssynpunkt. Man bör dock vara medveten om att när ett område exploateras kommer fler människor att vistas i närområdet till den nya bebyggelsen samt på omkringliggande gator. Detta innebär att de som kommer bosätta sig i området kommer att exponeras för de luftföroreningar som redan finns där samt ökade luftföroreningshalter utmed Grimstagatan och utmed gång- och cykelvägen mellan Bergslagsvägen och de nya husen.

För att minska exponeringen för de människor som kommer att vistas inom planområdet kan man i största möjliga mån försöka utforma planen så att människor inte uppmuntras till vistelse där de högsta luftföroreningshalterna beräknas. I detta fall beräknas liknande halter runt de nya husen så entréer, balkonger/terrasser, cykelparkering och andra vistelseytor kan placeras enligt situationsplanen.

Det är av stor vikt att tilluften för ventilation placeras högt, gärna i taknivå, eftersom luftföroreningshalterna minskar med höjden allt eftersom omblandningen med renare luft ökar. En placering av friskluftsintag långt ned på husfasaden är inte att rekommendera då halterna vid ogynnsamma förhållanden kan bli höga nära marknivå.

Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter. Systematiska fel uppkommer när modellen inte på ett korrekt sätt förmår ta hänsyn till alla faktorer som kan påverka halterna. Kvaliteten på indata är en annan parameter som påverkar hur väl resultatet speglar verkligheten. För att få en uppfattning om den totala noggrannheten i hela beräkningsgången dvs. emissionsberäkningar, vind- och stabilitetsberäkningar samt spridningsberäkningar jämförs modellberäkningarna fortlöpande med mätningar av både luftföroreningar och meteorologiska parametrar i regionen [25]. Jämförelserna visar att beräknade halter av NO₂ och PM10 gott och väl uppfyller kraven på överensstämmelse mellan uppmätta och beräknade halter enligt Naturvårdsverkets föreskrift om kontroll av luftkvalitet [26]. Hänsyn har också tagits till intransporten av luftföroreningar till regionen utifrån mätningar vid bakgrunds-stationen Norr Malma, 15 km nordväst om Norrtälje.

Osäkerheterna i de beräknade halterna är större för ett framtidsscenario jämfört med nuläget. Detta beror på att det i dessa beräkningsscenarier tillkommer osäkerheter vad gäller prognostiserade trafikflöden och framtida utsläpp från vägtrafiken, t.ex. utvecklingen och användningen av bränslen, motorer och däck.

NO₂ och utsläpp från dieslbilar

NO₂-halterna i trafikmiljö beror till stor del på den dieseldrivna trafiken. I jämförelse med motsvarande bensinfordon har dieslar både högre utsläpp av kväveoxider, NO_x (NO+NO₂) och en högre andel av kvävedioxid (NO₂ av NO_x), vilket betyder att direktutsläppen av NO₂ är större. Under de senaste tio åren har de dieseldrivna fordonen ökat kraftigt i Stockholmsregionen. Huvudskälet till ökningen är miljöbilsklassningen som har gynnat bränslesnåla dieselfordon i syfte att minska utsläppen av fossil koldioxid.

Mätningar i verkliga trafikmiljöer har visat att emissionsmodeller kan underskatta de dieseldrivna fordonens utsläpp av kväveoxider och kvävedioxid. Det gäller både för personbilar, lätta och tunga lastbilar samt för bussar. För den tunga trafiken tycks skillnaden i utsläpp vara störst i stadstrafik där dieslarna inte kan köras effektivt. Skillnaden är också större för nyare fordon med strängare avgaskrav.

Osäkerheter finns för framtida dieselandelar men enligt Trafikverkets prognoser för år 2025 kommer ökningen att fortsätta och andelen bensinfordon väntas minska i motsvarande grad. Andelen NO₂ av NO_x längs gatorna kommer därmed att fortsätta öka. I denna utredning använder vi en förenklad beräknings-metod som inte fullt ut tar hänsyn till den ökande andelen NO₂ i utsläppen. Sammantaget innebär ovanstående osäkerheter sannolikt att halterna av kvävedioxid underskattas i framtidsscenarioer.

PM₁₀ och dubbdäcksandelar

PM₁₀-halterna i trafikmiljö består främst av partiklar som har orsakats av dubbdäckens slitage på vägbanan. Andelen dubbdäck bland de lätta fordonen låg länge på ca 70 % under vinterperioden i Stockholmsregionen, men har minskat sedan mitten av 2000-talet. Minskningen beror på att regeringen har beslutat om olika åtgärder för att minska partikelutsläppen från vägtrafiken. Kommunerna har t.ex. getts möjlighet att i lokala trafikföreskrifter förbjuda fordon med dubbdäck att köra på vissa gator eller i vissa zoner. Regeringen har också beslutat om att minska dubbdäcksperioden med två veckor på våren.

För dubbdäck tillverkade efter den 1 juli 2013 genomfördes en begränsning av antalet tillåtna dubbar till 50 stycken per meter rullomkrets. Detta skulle enligt Transportstyrelsen ge en minskning av antalet dubbar i fordonsparken med ca 15 % och en motsvarande minskning av vägsnitage och partiklar [27]. Den alternativa godkännanderegeln innebär dock att det finns nytillverkade däck med uppemot 200 dubb per meter rullomkrets som uppfyller de nya regelverken. Trafikverket och norska motsvarigheten Statens Vegvesen har låtit VTI (Statens väg- och transportforskningsinstitut) studera partikelgenereringen för olika dubbdäck som uppfyller de nya reglerna [28]. Studien visar att de däck som godkänts enligt den alternativa regeln med många fler dubbar genererar mer slitagepartiklar än dubbdäcken med mindre antal dubb. Sammantaget innebär detta att det finns en

stor osäkerhet om vad det nya regelverket kommer att innebära för partikelgenereringen från fordonsparken i framtiden.

Referenser

1. AB Borätt, Landsvägen 50A, Sundbyberg, Martin Tonder
2. Stockholms stads hemsida, Stockholm växer, Bostäder utmed Grimstagatan <http://vaxer.stockholm.se/projekt/bostader-utmed-grimstagatan/>, 2018-01-17
3. FOJAB arkitekter, St Eriksgatan 46, 112 34 Stockholm
4. Stockholms stad Öppna data – Dataportalen, <http://open.stockholm.se/oppna-data/trafik--och-parkeringsdata/>
5. Miljökvalitetsnormer för luft, En vägledning för detaljplanläggning med hänsyn till luftkvalitet. Länsstyrelsen i Stockholms län 2005.
6. SMHI Airviro Dispersion:
<http://www.smhi.se/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
7. Operational Street Pollution Model (OSPM):
<http://envs.au.dk/en/knowledge/air/models/ospm/>
8. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för år 2015. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF-rapport 201X:XX (rapport har ej ännu färdigställts)
9. HBEFA-modellen, <http://www.hbefa.net/e/index.html>
10. Bringfeldt, B, Backström, H, Kindell, S., Omstedt, G., Persson, C., och Ullerstig, A., Calculations of PM10 concentrations in Swedish cities – Modelling of inhalable particles. SMHI RMK No. 76, 1997.
11. Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad år 2016/2017 – Dubbdäcksandelar räknade på rullande trafik, SLB-rapport 4:2017.
12. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2016 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2016:115.
13. Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
14. Luften i Stockholm. Årsrapport 2015, SLB-analys, SLB-rapport 2:2016.
15. Kartläggning av bensenhalter i Stockholm- och Uppsala län. Jämförelse med miljö kvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2004:14.
16. 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.
17. 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.
18. Kartläggning av PM2,5-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..
19. 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.
20. Miljö kvalitetsmål: <http://www.miljomal.se/>
21. Hälsoeffekter av partiklar. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2007:14.

22. Miljöhälsorapport 2013, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, ISBN 978-91-637-3031-3, Elanders, Mölnlycke, Sverige, april 2013.
23. World Health Organization (WHO), Air quality and Health, Fact sheet no 313, September 2011, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>
24. 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.
25. Exposure - Comparison between measurements and calculations based on dispersion modelling (EXPOSE), Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund, 2006. LVF rapport 2006:12.
26. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, Naturvårdsverket, NFS 2016:9.
27. Samlad lägesrapport om vinterdäck – Redovisning av ett regeringsuppdrag. Vägverket rapport FO 30 A 2008:68231.
28. Emission of inhalable particles from studded tyre wear of road pavements. A comparative study. Mats Gustafsson and Olle Eriksson. VTI rapport 867A, 2015.
29. Åtgärdsprogram för kvävedioxid och partiklar i Stockholms län, Rapport 2012:34, Länsstyrelsen i Stockholms län.
30. 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.
31. 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.

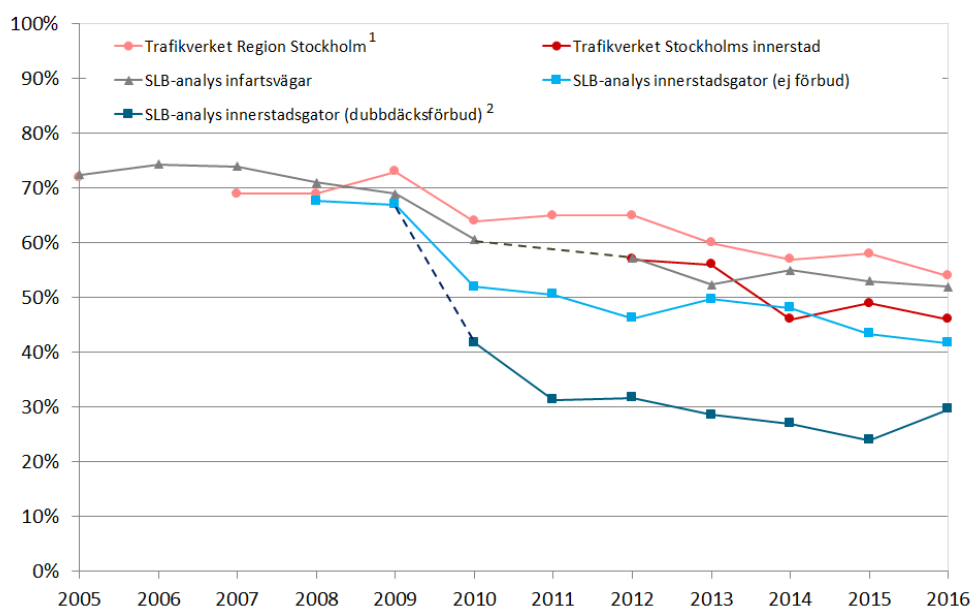
SLB- och LVF-rapporter finns att hämta på: www.slb.nu/lvf/

Bilaga

Beslut som syftar till att minska dubbdäcksupprivningen av partiklar

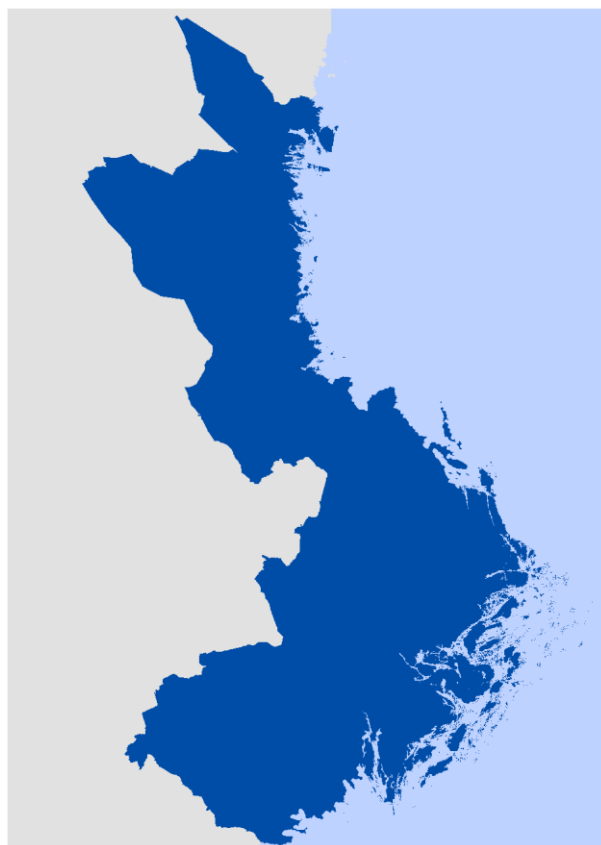
- Regeringen beslutade 2009 att ge kommunerna rätt att i lokala trafikföreskrifter förbjuda fordon med dubbdäck för färd på gata eller del av gata.
- Trafik- och renhållningsnämnden i Stockholms stad beslöt att införa dubbdäcksförbud på Hornsgatan från den 1 januari 2010. Från den 1 januari 2016 infördes 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 2012 ett åtgärdsprogram för Stockholms län för att minska halterna av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) [29].

Resultat från kontroller av dubbdäcksandelar i Stockholmsregionen [11, 12]



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.



Box 38145, 100 64 Stockholm
Södermalmsallén 36
08 – 58 00 21 01
www.oslvf.se