

RAPPORT
LUFTKVALITET DP RANKHUS



2016-08-31

UPPDRAG 271470, Luftkvalitetsutredning Rankhus - Upplands.Bro

Titel på rapport: Luftkvalitet DP Rankhus

Status: Slutrapport

Datum: 2016-08-31

MEDVERKANDE

Beställare1: ABT-Bolagen AB

Kontaktperson: Martin Albertsson

Beställare2: Villamarken Exploatering i Stockholm AB, c/o HSB Bostad AB

Kontaktperson: Torbjörn Nilsson

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Kjell Ericson

Handläggare: Kjell Ericson

Kvalitetsgranskare: Emma Colleen Moberg

SAMMANFATTNING

Tyréns har utfört spridningsberäkningar för området Rankhus för att belysa trafikens påverkan på området idag och år 2030 då området planeras ha bebyggts med bl.a. bostäder. För att få fram totalhalter av de undersökta ämnena kvävedioxid och PM10 har bakgrundshalter för regionen adderats. Dessa baseras på analys av mätningar i dels urban bakgrundsmiljö i centrala Stockholm och dels i regional bakgrundsmiljö norr om Norrtälje.

Nuläget

Exploateringsområdet påverkas idag främst av utsläpp från trafiken längs E18. Två ämnen är kritiska i Sverige, kvävedioxid och partiklar PM10¹ mätta som dygnsvärden. När överskridanden av miljö kvalitetsnormer (MKN) orsakade av trafik sker är det alltid dessa parametrar som identifieras. Längs E18 intill Rankhus-området och inne i området visar beräkningar att halten i dagsläget av kvävedioxid som dygnsvärde är klart lägre än MKN (23 – 50 µg/m³ beroende på avståndet till vägen, MKN = 60 µg/m³).

För PM10 är motsvarande intervall 22 – 50 µg/m³ och tangerar då MKN alldeles vid vägkanten (MKN = 50 µg/m³). Den övervägande andelen av partiklar kommer från slitage orsakade av dubbdäck och överskridanden sker på värkanten då vägarna torkar upp.

Varför behöver utredningen göras

I samband med en ny detaljplan och exploatering av ett område ska säkerställas att nuvarande och framtida förhållanden bedöms vara sådana att bl.a. luftkvaliteten är godtagbar. MKN är definierade som gränsvärden till skydd för människors hälsa och är dessutom fastställda i lag (luftvårdsförordningen).

Konsekvens av förslag till bebyggelse

Exploateringen av Rankhus innebär en viss ökad trafik till och från området, men denna ökning är i sammanhanget av mindre betydelse. Den allmänna trenden och teknikutvecklingen av fordonen som färdas på E18 är däremot dimensionerande. Beräkningar visar att år 2030 kommer kvävedioxidhalterna i området ligga inom intervallet 21 – 35 µg/m³, dvs lägre än idag och klart under MKN (=60 µg/m³). Detta beror på en prognoserad svag minskning av trafiken på E18 men främst på teknikutvecklingen och lägre utsläpp från 2030 års fordonsflotta.

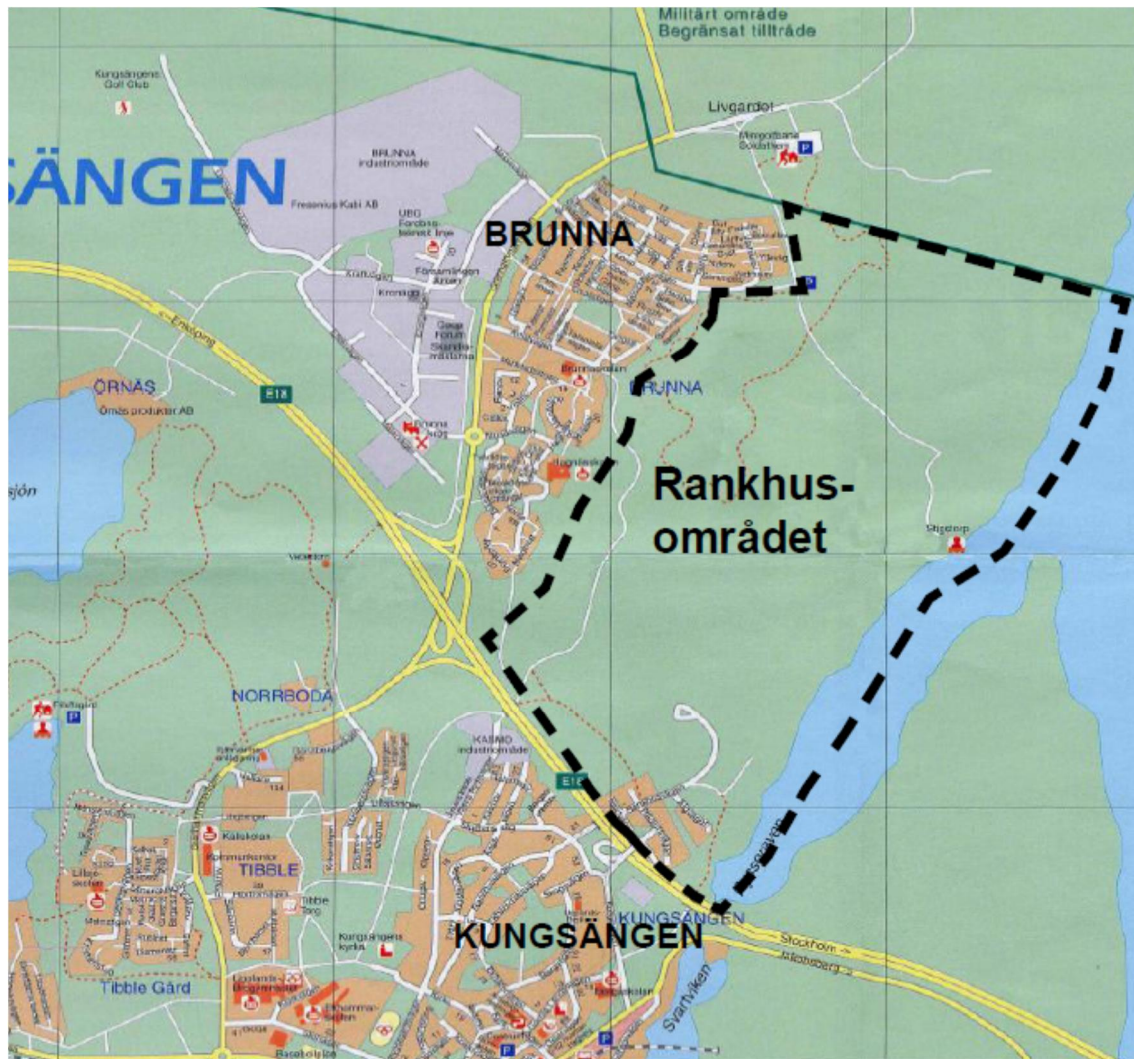
¹ PM10 är partiklar vars diameter är 10 µm (10⁻⁶ m eller en miljondels m) eller mindre

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH BESKRIVNING AV OMRÅDET	5
2	REGELVERK OCH FÖRHÅLLANDEN I OMGIVNINGSLUFT	8
2.1	MILJÖKVALITETSNORMER OCH MILJÖMÅL	8
2.1.1	TILLÄMPNINGSOMRÅDE.....	8
2.2	MÄTNINGAR.....	9
2.2.1	HÄGGVIK.....	9
2.2.2	ERIKSBERGSKOLAN.....	9
2.2.3	TORDEL KNUTSSONSGATAN.....	10
2.2.4	NORR MALMA.....	10
2.3	MÄTDATA.....	10
2.3.1	TESTSITE E18.....	11
2.4	ÖVERSIKTLIGA SPRIDNINGSBERÄKNINGAR.....	12
2.5	BAKGRUNDSHALTER.....	13
3	SPRIDNINGSBERÄKNINGAR.....	16
3.1	TRAFIKEN.....	16
3.2	BERÄKNINGSRESULTAT.....	18
3.2.1	SCENARIO 1 – 2015.....	18
3.2.2	SCENARIO 2 – 2030.....	20
4	DISKUSSION.....	21
5	REFERENSER.....	22

1 BAKGRUND OCH BESKRIVNING AV OMRÅDET

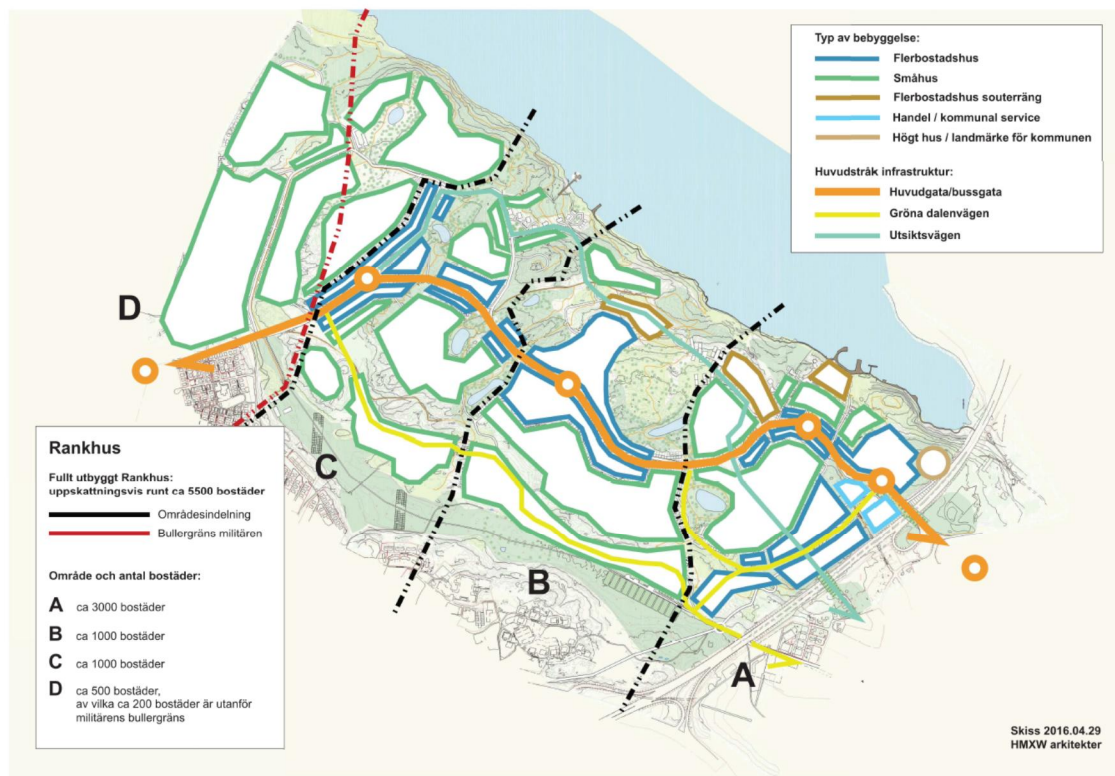
På ett område väster om Stäksön, norr om Kungsängens samhälle och E18 i Upplands-Bro kommun har ett antal exploatörer för avsikt att bygga bostäder. Området benämns Rankhus. Det avgränsas i väster av bebyggelsen i Brunna, i norr av Svea Livgarde, i öster av Mälaren och i söder av väg E 18, se Figur 1.



Figur 1 Karta med Rankhus-området inritat. Från detaljplaneprogrammet för Rankhusområdet (Upplands-Bro Kommun, 2009).

Inför detaljplanen för området har Tyréns fått i uppdrag att utreda luftföroreningsituationen inom området dels i dag och dels efter exploatering år 2030. Utredningen ska besvara frågan om vilken påverkan dagens och framtidens trafik längs E18 har i form av halter i utomhusluft av kvävedioxid (NO_2) och partiklar (PM_{10}). Samma trafiksiffror som använts i den bullerutredning som gjorts för området har också använts här.

Området nås från E18 via Trafikplats Kungsängen och kommer också att kunna nås från Brunna i norr, se orange huvudstråk i Figur 2.



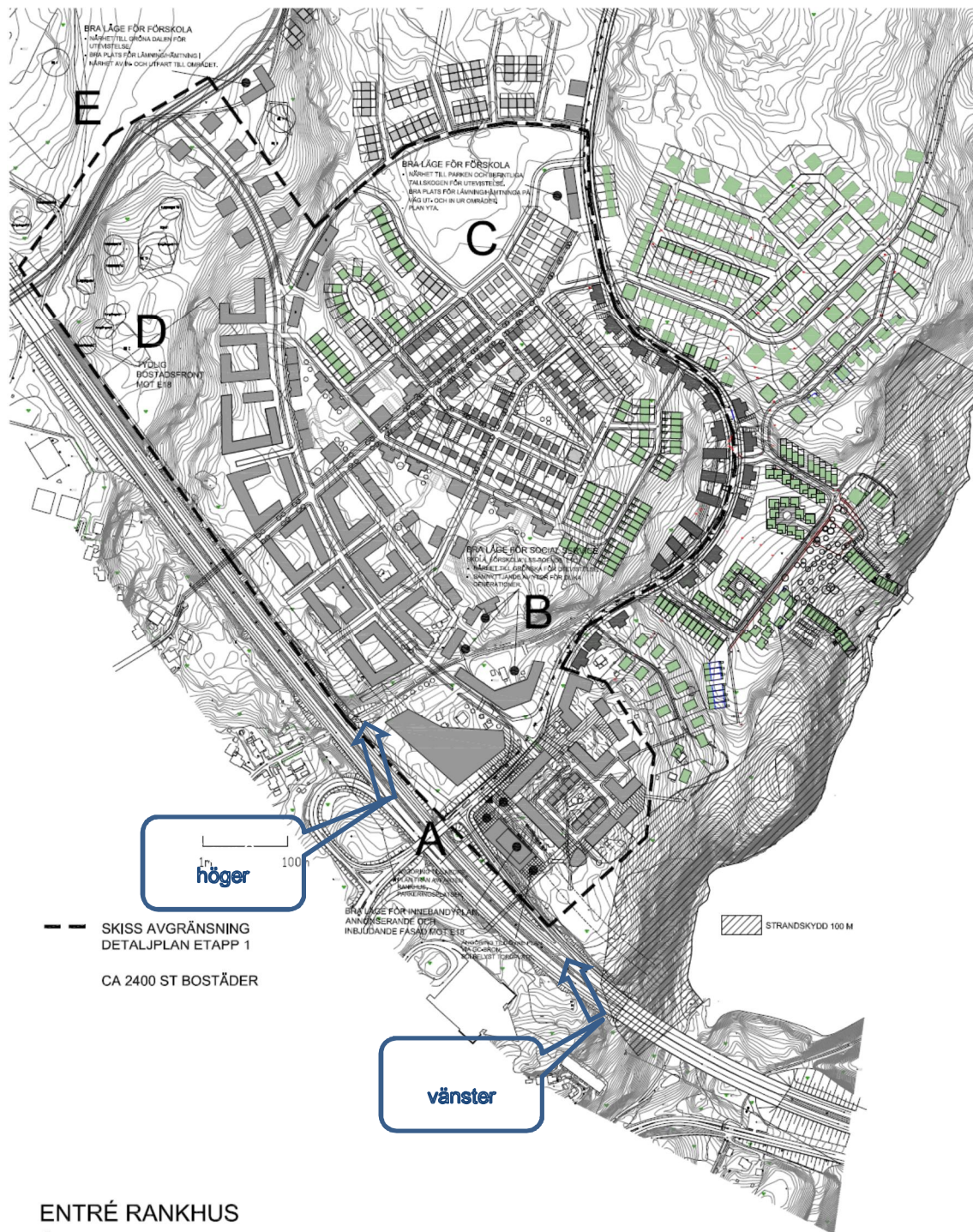
Figur 2 Skiss över exploateringen av Rankhus (HMXW Arkitekter, 2016).

Den bebyggelsen som kommer att ligga närmast och längs med E18 ligger väsentligt högre än trafikleden (Figur 3). Det innebär att nivåskillnaden kommer att utgöra en sköld mot E18 för buller och i viss mån luftföroreningar. En översiktsskiss planerad bebyggelse visas i Figur 4.



Figur 3 E18 och skärningen mot Rankhus sett från E18 och norrut, dels söder om Trafikplats Kungsängen (vänster) och dels norr därom (höger). Källa Google Maps.

Nivåskillnaden mellan vägbanan och marken ovanför skärningen uppskattas till 8 – 10 meter.



ENTRÉ RANKHUS ÖVERSIKT

Figur 4 Översiktsskiss över planerad bebyggelse närmast E18. Inritat återfinns också utsiktspunkterna för Figur 3. Källa (Villamarken, 2016).

2 REGELVERK OCH FÖRHÅLLANDEN I OMGIVNINGSLUFT

2.1 MILJÖKVALITETSNORMER OCH MILJÖMÅL

Miljökvalitetsnormer (MKN) för luftkvalitet är den svenska implementeringen av EU:s ramdirektiv för luft och är ett juridiskt bindande styrmedel för att förebygga och åtgärda miljöproblem, uppnå miljökvalitetsmålen och genomföra EG-direktiv. I förordningen om miljökvalitetsnormer från 2010 ([SFS 2010:477](#)) finns MKN stadfästa.

Utöver de tvingande reglerna runt MKN har Riksdagen år 2010 beslutat om Miljömål, preciseringar och etappmål. Utifrån denna förordning har Naturvårdsverket utfärdat föreskrifter om kontroll av luftkvaliteten ([NFS 2013:11](#) och sedan tidigare finns det en handbok med allmänna råd om miljökvalitetsnormer för utomhusluft – [Luftguiden](#). Den senare har utkommit i en uppdaterad utgåva i juni 2014 – Handbok 2014:1.

Alla regionens källor bidrar till föroreningsituationen i Upplands-Bro, men i området närmast runt Rankhus dominerar trafiken på E18 som utsläppskälla. Intresset riktas följaktligen mot trafik-relaterade utsläpp och föroreningar som orsakas därav. Fokus i denna studie är halter av kvävedioxid och partiklar, dels för att just dessa ämnen är problematiska i regionen och därför att de i hög grad orsakas av trafiken. De gällande miljökvalitetsnormerna samt miljömålen för NO₂ och partiklar (PM10 och PM2,5) sammanfattas i Tabell 1.

Tabell 1 MILJÖKVALITETSNORMER för kvävedioxid och partiklar.

Ämne	Medelvärdestid	MKN	Miljömål ²	Kommentar
NO ₂	1 år	40 µg/m ³	20 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
	1 dygn	60 µg/m ³	-	Får överskridas 7 gånger ³ per kalenderår
	1 timme	90 µg/m ³	60 µg/m ³	Får överskridas 175 gånger ⁴ per kalenderår, förutsatt att halten inte överstiger 200 µg/m ³ under en timme ⁵ mer än 18 gånger per kalenderår
PM10	1 år	40 µg/m ³	15 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
	1 dygn	50 µg/m ³	30 µg/m ³	Får överskridas 35 gånger ⁶ per kalenderår
PM2,5	1 år	25 µg/m ³	10 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
	1 dygn	-	25 µg/m ³	Oklar definition

PM2,5 följs liksom NO₂ och PM10 upp bl.a. genom mätningar, där relativt klara samband mellan PM10 och PM2,5 erhållits för Stockholmsregionen. Av den anledningen begränsas den del av studien som behandlar partiklar till enbart PM10.

2.1.1 TILLÄMPNINGSSOMRÅDE

Miljökvalitetsnormer för luftkvalitet är bindande nationella föreskrifter, vilket innebär att dessa normer utgör gränser för vad som är möjligt att acceptera. Vid planläggning ska miljökvalitetsnormerna enligt SFS 2010:477 följas.

² Preciseringar av Frisk Luft, etappmål som ska eftersträvas till år 2020

³ 7 gånger per kalenderår motsvarar för dygnvärden 98-percentil

⁴ 175 gånger per kalenderår motsvarar för timvärden 98-percentil

⁵ 18 gånger per kalenderår motsvarar för timvärden 99,8-percentil

⁶ 35 gånger per kalenderår motsvarar för dygnsvärden 90-percentil

Riktvärdena som uttrycks som precisering av miljömålen är inte på samma sätt bindande men ska eftersträvas så att de om möjligt kan innehållas till år 2020. Det betyder att verksamheter och aktiviteter som påverkar miljömålen ska planläggas så att de kan uppnås.

I miljöer där utsläpp från trafiken dominerar är miljö kvalitetsnormerna för kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) relevanta. Miljö kvalitetsnormerna gäller för utomhusluft och bör tillämpas där människor normalt vistas, men inte inom vägområde, i tunnlar eller där gående och cyklister kortvarigt exponeras (t ex vid korsandet av en väg). Hela detaljplaneområdet Rankhus får betecknas som miljöer där MKN gäller.

2.2 MÄTNINGAR

Östra Sveriges Luftvårdsförbund (ÖSLVF) ansvarar för uppföljning av luftkvalitetssituationen. Som medlem i ÖSLVF deltar Upplands-Bro kommun i kartläggningen av hela regionen och Luftvårdsförbundets översiktliga beräkningar över länet. Däremot finns det inga reguljära mätningar i Kungsängen eller längs E18 in mot Stockholm.

Närmaste i drift varande mätstation återfinns längre sydost ut, intill E4 i Sollentuna kommun, där PM2,5 och PM10 mäts vid Eriksbergskolan och enbart PM10 lite längre norrut alldeles intill E4 vid Häggvik. I centrala Stockholm finns en station ovan tak sen många år, vid Torkel Knutssonsgatan, som mäter urban bakgrund. Norr om Norrtälje återfinns en regional bakgrundsstation, Norr Malma.

2.2.1 HÄGGVIK



E4 Häggvik, Sollentuna

Stationen är placerad på östra sidan om E4:an strax norr om Häggviks trafikplats. Ca 78 000 fordon per dygn passerar på E4.

Stationen mäter kontinuerligt PM10.

Ägs av Sollentuna kommun.

Ca 10 km SO om Rankhus, öst om E4

2.2.2 ERIKSBERGSKOLAN



Eriksbergskolan, Sollentuna

Stationen är placerad på Eriksbergskolans skolgård i Sollentuna. Mätstationen ligger ca 110 m NO om E4, i lä av en höjd och en vegetationsridå. E4 trafikeras av ca 90 000 fordon per dygn.

Stationen mäter kontinuerligt PM10 och PM2,5.

Ägs av Sollentuna kommun

Knappt 14 km SE om Rankhus, öst om E4

2.2.3 TORDEL KNUTSSONSGATAN

	<p>Torkelknutssongatan, Stockholm</p> <p>Stationen är placerad ovan tak med luftintag ca 20 m ovan mark.</p> <p>Innerstadsmiljö (urban bakgrunds-mätning) utan andra källor än Hornsgatan ca 260 m N om mätplatsen, ca 23 000 fordon per dygn.</p> <p>Stationen mäter kontinuerligt bl.a. PM10, PM2,5 och NO₂.</p> <p>Ägs av ÖSLVF.</p> <p>Ca 25 km SE om Rankhus</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.2.4 NORR MALMA

	<p>Norr Malma, Norrtälje</p> <p>Mätning i regional bakgrund av partiklar (PM10, PM2,5), kväveoxider (NO₂, NO_x), ozon (O₃), solinstrålning, temperatur, vindhastighet, vindriktning, relativ fuktighet och nederbörds mängd.</p> <p>Ägs av ÖSLVF.</p> <p>Dryga 62 km NE om Rankhus, öster om sjön Erken.</p>
------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.3 MÄTDATA

Nedan ges en sammanställning över mätdata som tillkommit i Trafikverkets studier och som har publicerats av Slb och ÖSLVF.

Tabell 2 Uppmätta halter av kvävedioxid och partiklar PM10.

Period	2011-12 – 2012-05				
Station	PM10 medel [µg/m ³]	PM10, dygn > 50 [µg/m ³]	PM2,5 medel [µg/m ³]	NO ₂ medel [µg/m ³]	NO ₂ dygn >60 [µg/m ³]
Häggvik	27,2	25		-	-
Eriksbergskolan				28,3	-
TorkelKnutssons	15,6	0	4,5	12,1	0
Period	2012-12 – 2013-05				
Station	PM10 medel [µg/m ³]	PM10, dygn > 50 [µg/m ³]	PM2,5 medel [µg/m ³]	NO ₂ medel [µg/m ³]	NO ₂ dygn >60 [µg/m ³]
Häggvik	24,8	21		-	-
Eriksbergskolan	16,4	2	7,0	-	-
TorkelKnutssons	15,9	2	5,6	15,7	1

Period	2014-02 – 2014-05				
Station	PM10 medel [µg/m ³]	PM10, dygn > 50 [µg/m ³]	PM2,5 medel [µg/m ³]	NO ₂ medel [µg/m ³]	NO ₂ dygn >60 [µg/m ³]
Häggvik	22,0	6	6,6	-	-
Eriksbergskolan	-	-	-	-	-
TorkelKnutssons	17,9	0	7,5	13,1	0
Period	2014-01 – 2014-12				
Station	PM10 medel [µg/m ³]	PM10, dygn > 50 [µg/m ³]	PM2,5 medel [µg/m ³]	NO ₂ medel [µg/m ³]	NO ₂ dygn >60 [µg/m ³]
Häggvik	13,8	6	6,5	-	-
Eriksbergskolan	10,9	1	7,7	-	-
TorkelKnutssons	13,7	0	6,2	12,3	0
Period	2014-11 – 2015-04				
Station	PM10 medel [µg/m ³]	PM10, dygn > 50 [µg/m ³]	PM2,5 medel [µg/m ³]	NO ₂ medel [µg/m ³]	NO ₂ dygn >60 [µg/m ³]
Häggvik	14,8	5		33,4	3
Eriksbergskolan	11,5	1	6,7	-	-
TorkelKnutssons	12,2	0		14,1	0

Mätdata för angivna tidsperioder är i huvudsak vinterperioder och de statistiska måtten blir därför inte jämförbara med MKN. De har tillkommit för att studera effekten på PM10-halter av olika åtgärder att förhindra utsläpp av partiklar, t.ex. dammbindningsåtgärder. I detta sammanhang har samma perioder valts för alla stationer för att göra dem inbördes jämförbara.

De slutsatser man kan dra är att skolan med mätstation öster om trafikleden har halter av PM10 som visar stor likhet med data från Torkel Knutssonsgatan, vilken är en urban bakgrundsstation. Både höjden och avståndet från vägen, samt avskärmningen i form av träd och buskar kan ha bidragit till de låga halterna vid Eriksbergskolan.

Skillnaden mellan olika perioder är tämligen stor och förklaras främst av variation i vädret mellan år. Stationen Häggvik, med sitt exponerade läge intill E4, står ut och har betydligt högre halter, både som årsmedelvärde och antal dygnsvärden som överskrider normen. Vintern 2014/2015 har dammbindning längs vägrenen (närmast mätstationen) skett vilket verkar ha påverkat en del.

Summerar vi erfarenheterna från de redovisade mätningarna kan följande slutsatser dras:

- Mätstationen vid Eriksbergskolan ligger öster om E4, den ligger högre än leden och är således skyddad av topografi och växtlighet. Eriksbergskolans station ligger ca 110 m från leden.
- Trafikflödet (ÅDT⁷) är invid Eriksbergskolan ca 90 000 fordon/dygn på E4.
- Stationen uppvisar likartade halter över flera år som Torkel Knutssonsgatans takmätningar. Detta kan man tolka som att den lokala miljön liknar den urbana bakgrundsmiljön, dvs inflytandet från trafiklederna är begränsat.
- "Normalt" sett har stationen Häggvik ca 10 µg/m³ högre halt av PM10 (medelvärde) än Eriksbergskolan. Detta gäller inte för 2014, då partiklar från E4 bekämpades med dammbindningsmedel. För NO₂ (baserat på enbart en mätperiod) verkar halterna jämfört med Häggvik och Torkel Knutssonsgatan vara i storleksordning de dubbla (årsmedel).

2.3.1 TESTSITE E18

Halvvägs mellan Enköping och Västerås finns TestSite E18, en forskningsstation finansierad av Trafikverket, för mätningar av i huvudsak trafik och meteorologi. Under en period om ca ett år (febr 2013 – febr 2014) genomförde VTI en luftkvalitetsstudie på platsen (VTI, 2014). I den

⁷ ÅDT = antal fordon som passerar en punkt under ett årsmedeldygn

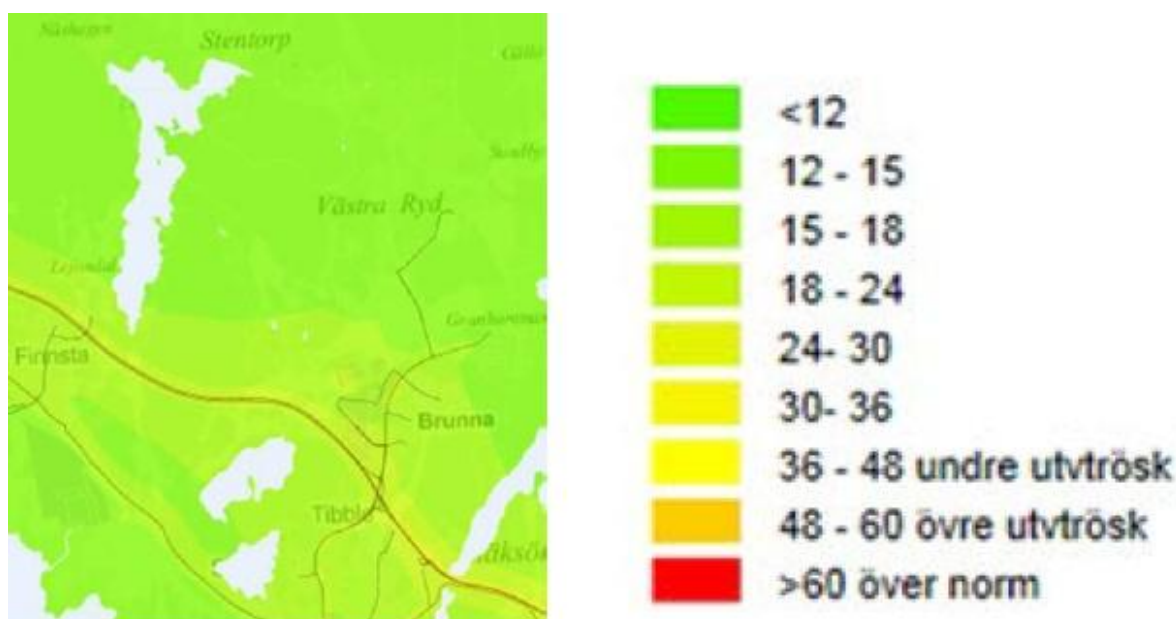
konstateras att ÅDT är ca 17 500, att jämföra med trafiken vid Kungsängen som 2015 uppmättes norr Trafikplats Brunna till ÅDT 33 600 fordon/dygn, mellan Brunna och Kungsängen ÅDT 41 600 och söder om Trafikplats Kungsängen till ÅDT 46 800. Mätutrustningen för NO₂ och PM10 var placerade alldeles intill vägbanan på dess södra sida. Resultatet från mätperioden visas i Tabell 3.

Tabell 3 Uppmätta halter intill södra vägbanan TestSite E18 februari 2013 – februari 2014 (VTI, 2014). Värden inom parentes avser antal dygn/timmar med halt > MKN.

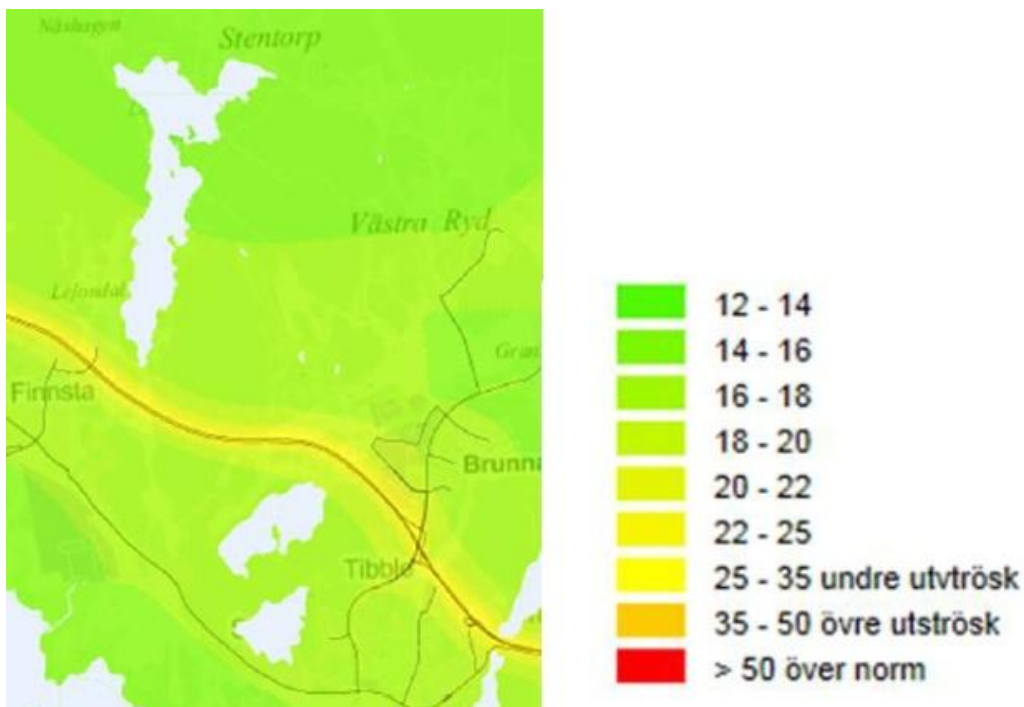
Ämne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Medel	90%til dygn	98%til dygn	98%til timme
NO ₂	11,9		32,1 (1)	- (10)
PM10	13,9	28,6 (7)		

2.4 ÖVERSIKTLIGA SPRIDNINGSBERÄKNINGAR

ÖSLVF publicerar som komplement till mätningar beräknade halter över hela Stockholms län. Den senaste beräkningen är gjord för 2010 (ÖSLFV, 2011) och nyare beräkningar för år 2015 väntas inom kort publiceras (ÖSLVF, 2016). I Figur 5 och Figur 6 visas beräknade dygnshalter för respektive NO₂ och PM10 år 2010.



Figur 5 Beräknade halter av NO₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] som 98-percentil dygn. MKN = 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Halterna i området Rankhus ligger mellan ca 20 – 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 6 Beräknade halter av PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] som 90-percentil dygn. MKN = $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Halterna i området Rankhus är ca 18 – 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

2.5 BAKGRUNDSHALTER

Beräkningarna redovisade ovan i kap 2.4 refererar till år 2010. Detta år visade mätningarna vid bakgrundsstationerna Torkel Knutssonsgatan och Norr Malma följande värden, Tabell 4.

Tabell 4 Uppmätta halter i taknivå vid Torkel Knutssonsgatan (urban bakgrund) samt Norr Malma (regional bakgrund), år 2010.

Ämne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Medel	90%til dygn	98%til dygn	98%til timme
Torkel Knutssonsgatan – urban bakgrund				
NO ₂	15		45	53
PM10	13	23		
PM2,5	6,6	12		
Norr Malma – regional bakgrund				
NO ₂	3		9,6	12,6
PM10	9	15		

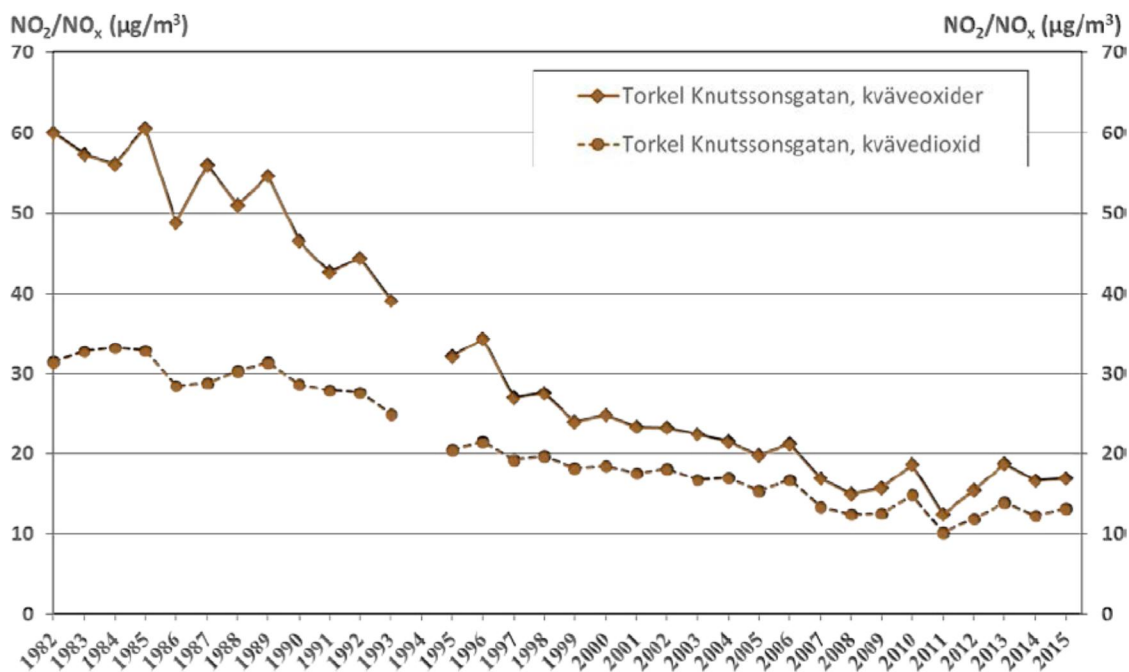
Under 2015 visade mätningarna på samma platser värden enligt Tabell 5. Skillnaderna är inte så stora, men ändå möjligen del av några trender som observerats av bl.a. ÖSLVF, se Figur 7 och Figur 8.

Skillnaden mellan år 2010 och 2015 i bakgrundsstationerna kan till del lika väl bero på variationer i väder som eventuell minskning beroende på minskade utsläpp.

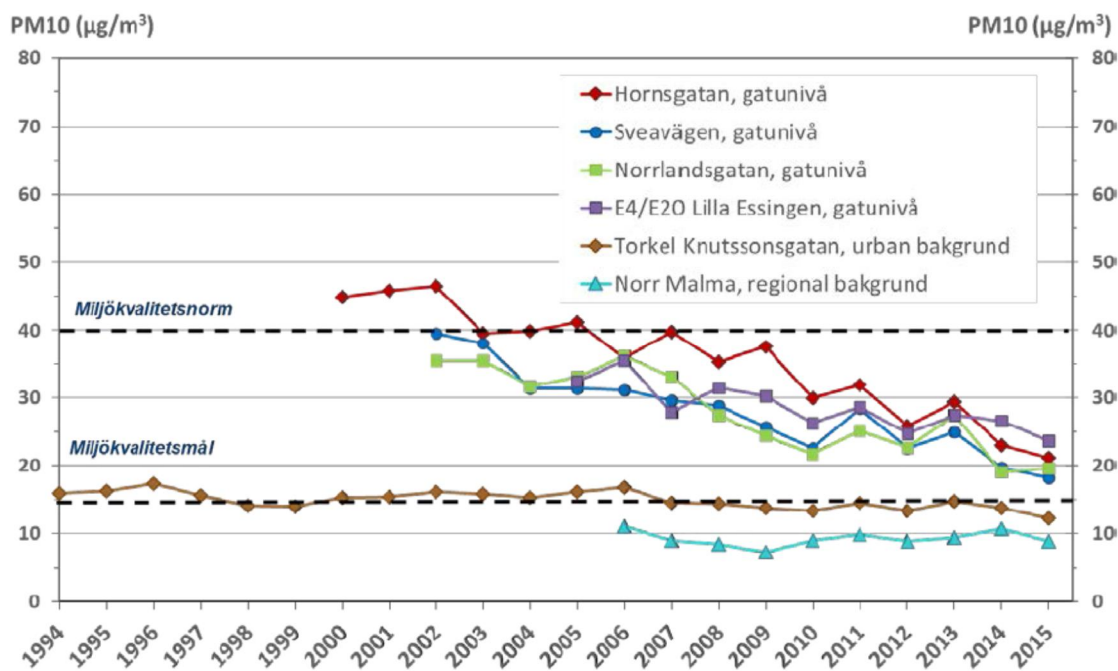
Tabell 5 Uppmätta halter i taknivå vid Torkel Knutssonsgatan (urban bakgrund) samt Norr Malma (regional bakgrund), år 2015.

Ämne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Medel	90%til dygn	98%til dygn	98%til timme
Torkel Knutssonsgatan – urban bakgrund				
NO ₂	13		33	49
PM10	12	19		
Norr Malma – regional bakgrund				
NO ₂	2,5		7,5	10
PM10	9	13		

I ett längre perspektiv är det dock klart att det finns en nedåtgående trend både för NO₂ och för PM10. För PM10 är den tämligen liten men beror i huvudsak på mindre långväga intransport från övriga Europa. För NO₂ kan den vikande trenden mer förklaras av förbättrad rening hos lokala källor inklusive trafiken (Slb Analys, 2015).



Figur 7 Trend för uppmätta årsmedelhalter av NO_x och NO₂ från 1982 – 2015, urban bakgrund, taknivå Torkel Knutssonsgatan (ÖSLVF, 2016).



Figur 8 Trend för uppmätta årsmedelhalter av PM10 från 1994 – 2015, urban bakgrund (tagnivå Torkel Knutssonsgatan), regional bakgrund (Norr Malma) och gaturum i Stockholm, (ÖSLVF, 2016).

Bakgrundshalten vid Rankhus, dvs det bidrag regionen runt platsen ger till totalhalten år 2015, kan skattas utifrån att beakta den urbana bakgrunden i centrala Stockholm (Torkel Knutssonsgatan) och den uppmätt på rena landsbygden (Norr Malma). Då Rankhus ligger relativt långt från Stockholms centrum och är omringad av spridd bebyggelse, ett fåtal industrier och kraftverk samt några trafikleder, är det rimligt att anta att bakgrundshalten 2015 på platsen hamnar någonstans mitt emellan de två bakgrundsstationerna. Vi får då följande bakgrundshalter, beräknade som medelvärdet av dessa två stationer. Intervallet som redovisas i avser spannet mellan år 2015 respektive 2010. Skillnaden kan som tidigare nämnts bero på skillnader i väder mellan åren likaväl som en eventuell vikande trend.

Tabell 6 Skattade bakgrundshalter vid Rankhus baserade på mätningar i tagnivå vid Torkel Knutssonsgatan (urban bakgrund) samt Norr Malma (regional bakgrund), år 2015 och 2010.

Ämne [µg/m³]	Medel	90%til dygn	98%til dygn	98%til timme
NO ₂	8 - 9		20 - 27	30 - 33
PM10	11	16 - 19		

Jämför vi dessa halter med de intervall som ÖSLVF beräknat för platsen år 2010, Figur 5 och Figur 6, stämmer de tämligen gott. I de beräknade intervallen finns ju det lokala inflytandet från E18 också med. För NO₂ redovisas intervallet 20 – 30 µg/m³ som 98-percentil dygn, där nivån 30 µg/m³ återfinns närmast och alldeles intill E18. För PM10 gäller motsvarande 18 – 22 µg/m³ som 90-percentil dygn, där nivån 22 µg/m³ återfinns närmast och alldeles intill E18.

I fortsättningen antas som bakgrundsvärden för NO₂ 98-percentil dygn 20 µg/m³ och för PM10 90-percentil dygn 18 µg/m³. Om dessa bakgrundshalter adderas till beräknade lokala haltbidrag från trafiken erhålls ett mått på totalhalterna på platsen. Dock är detta inte matematiskt korrekt, det ger alltid en viss överskattning.

3 SPRIDNINGSBERÄKNINGAR

För att beskriva den lokala trafiken och speciellt E18:s påverkan på Rankhus har lokala spridningsberäkningar utförts. Resultatet i form av haltbidrag används sedan för att beräkna en totalhalt utifrån de bakgrundshalter som diskuterats i kap. 2.5.

3.1 TRAFIKEN

I nuläget (scenario 1 - 2015) trafikeras E18 med 46 780 fordon/dygn räknat som ÅDT och med andelen tung trafik 11% öster om trafikplats Kungsängen (Trafikverket, 2016). Trafiken avtar sedan västerut efter respektive trafikplats Kungsängen och Brunna, se Tabell 7.

Tabell 7 Uppmätta trafikflöden längs E18 år 2015 (Trafikverket, 2016).

Sträcka	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung [%]	Hastighet [km/h]
Ö Trp Kungsängen	46 780	11,0%	110
Trp Kungsängen - Brunna	41 580	10,7%	110
V Trp Brunna	33 580	11,7%	110

År 2030 (scenario 2) förväntas trafiken sjunka på E18 till ÅDT 40 000 öster om trafikplats Kungsängen. Andelen tung trafik antas vara 9 %. Med proportionerligt motsvarande avtappning vid Trp Kungsängen och Brunna fås då följande fördelning, Tabell 8.

Tabell 8 Uppskattade trafikflöden längs E18 år 2030.

Sträcka	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung [%]	Hastighet [km/h]
Ö Trp Kungsängen	40 000	9,0%	110
Trp Kungsängen - Brunna	35 554	9,0%	110
V Trp Brunna	28 713	9,0%	110

Inom det utbyggda Rankhus kommer en viss trafik att uppstå fram till 2030 till följd av exploateringen. Den redovisas i Figur 9.

Den interna länken mellan Brunna genom Rankhus och fram till Trp Kungsängen för intern trafik in/ut mot E18 eller vidare söderut till Kungsängen. Den beräknas uppgå till ÅDT 13 200 varav ÅDT 8 900 antas komma vid E18:s ramp/påfart. Andelen tung trafik inom Rankhus-området antas vara 5%.

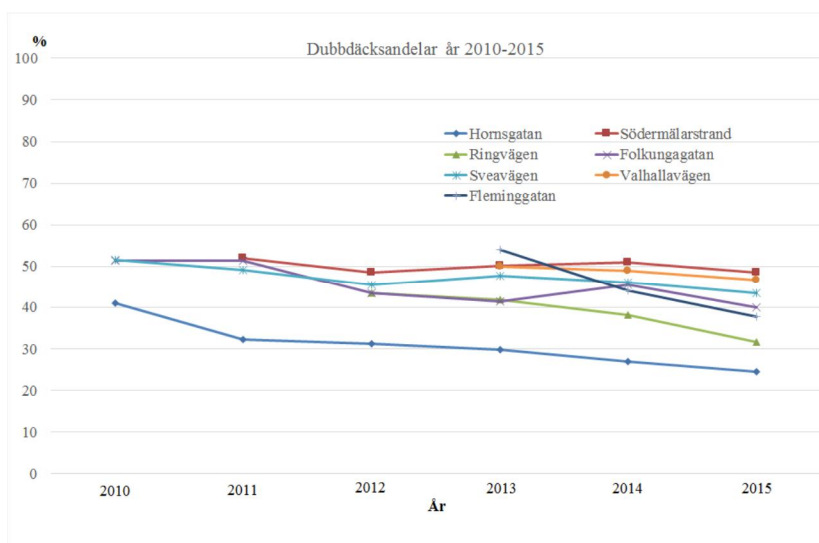
Utsläppen av NO_x och partiklar från fordonens avgasrör beskrivs av en modell HBEFA 3.2 (Infras, 2014) för respektive 2015 och 2030. Varje år sammanställs matriser med emissionsfaktorer giltiga för Sverige, för året innan och ett antal framtida scenarier. Den senaste sammanställningen har emissionsfaktorer för 2015 och 2030 vilka använts i denna studie.

Partiklar från trafiken uppkommer inte enbart från avgasrören utan merparten skapas genom slitage mot vägbanan och från bromsar mm. Speciellt uppstår mycket slitage under vintersäsongen genom användningen av dubbdäck och genom vårt sätt att underhålla och bekämpa halka. Den depot av slitagepartiklar som skapas under vintersäsongen virvlas upp av trafiken under vårperioden när vägarna torkar upp och vi kan se ett maximum under mars – maj. I denna studie antas, baserat på tidigare erfarenheter, en emissionsfaktor för motorväg på 176 g/km.

Andelen fordon som använder dubbdäck under vintern sjunker i Stockholmsregionen (se Figur 10), bl.a. på grund av dubbdäcksförbud på vissa gator i centrala Stockholm (Slb-Analys, 2015). Denna minskning är dock inte lika uttalad längs infartsvägarna i periferin av Storstockholm. Här har konservativt antagits en dubbdäcksandel på 70% för alla beräkningar, något som kan vara i överkant år 2030.



Figur 9 Trafikflöden år 2030 inom Rankhus-området.



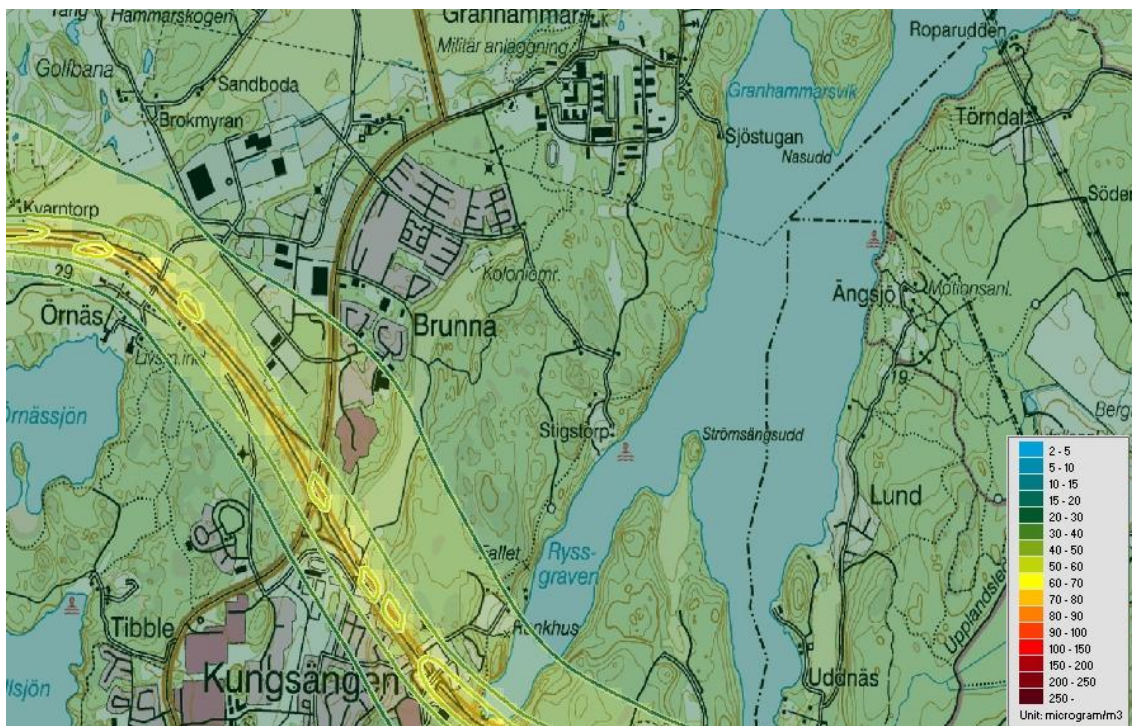
Figur 10 Uppmäta trender över dubbdäcksandelar i Stockholmstrafiken (Slb-Analys, 2015).

3.2 BERÄKNINGSRESULTAT

Det beräkningssystem som använts, Enviman-systemet, bygger på den s.k. AERMOD-modellen (Cimorelli, 1998). Den är en auktoriserad modell i USA och används bl.a. av Miljöförvaltningen i Malmö och Göteborg samt Skånes Luftvårdsförbund. AERMOD är av Gaussisk typ och som sådan kan den inte korrekt beskriva den nivåskillnad som finns öster om E18 liksom de framtida skyddande huskroppar som kommer att byggas närmast trafikleden. Det betyder att vi kan förvänta oss en viss överskattning av beräknade halter intill E18.

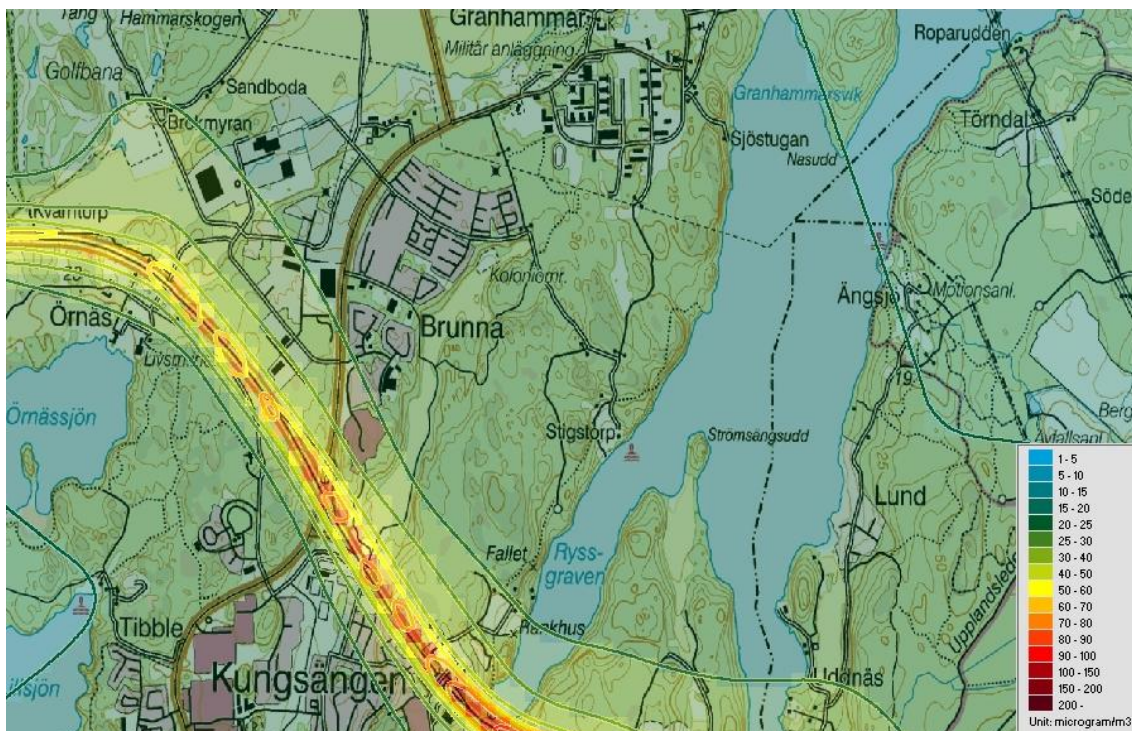
3.2.1 SCENARIO 1 – 2015

Beräkningsresultatet för respektive NO₂ och PM10 sammanfattas i Tabell 9. I Figur 11 redovisas totalhalterna av NO₂ som 98-percentil dygn och i Figur 12 PM10 som 90-percentil dygn. Resultatet visar i större detalj hur Rankområdet påverkas än motsvarande Figur 5 och Figur 6. Beräkningarna har gjorts med en upplösning 25 m, dvs varje beräkningsruta är 25 x 25 m.



Figur 11 Beräknade halter av NO₂ som 98-percentil dygn för år 2015. Närmast E18 återfinns halter i nivån 50 µg/m³ och i områdets norra del återfinns nivåer runt 23 µg/m³. MKN är 60 µg/m³ vilket betyder att idag klaras MKN överallt i området, även intill och på E18. Någon effekt av höjdskillnaden finns inte med i beräkningarna men påverkar i verkligheten på så sätt att inflytandet av motorvägen avklingar snabbare än vad figuren visar.

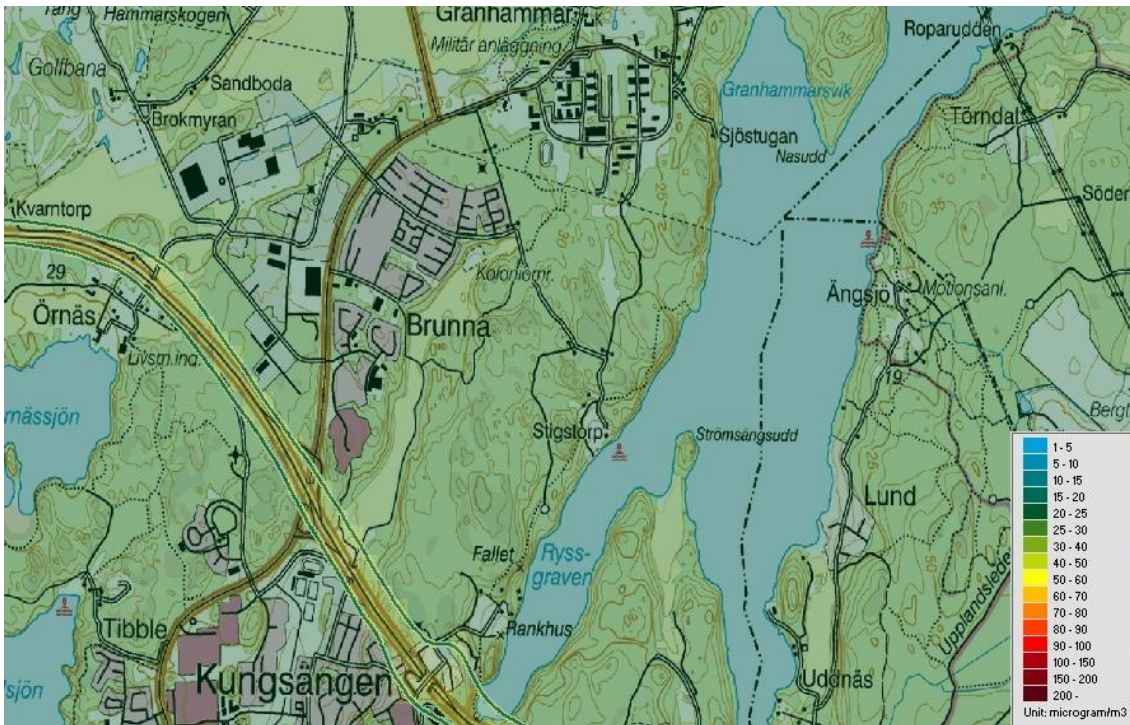
Emissionerna av NO_x från trafiken återspeglar den fordonsammansättning som Sverige hade år 2015. T.ex. var andelen dieselfordon bland personbilar hela 48 %, flexifuelbilar bensin/etanol var ca 5 % och flexifuel gas/bensin ca 1,4 %.



Figur 12 Beräknade halter av PM10 som 90-percentil dygn för år 2015. Närmast E18 återfinns halter i nivån $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (observera att skalan är annorlunda än Figur 11). I norra delen av området återfinns nivåer runt $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$. MKN är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vilket betyder att idag klaras inte MKN alldeles intill och på E18, speciellt i den södra delen. Avståndet till isolinjen för $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ återfinns på ca 25 m från väggkanten. Någon effekt av höjdskillnaden finns inte med i beräkningarna men påverkar i verkligheten på så sätt att partiklar hindras att spridas mot Rankhus, de måste först föras med vinden över bergsskärningen och eventuell vegetation. Det betyder att inflytandet av motorvägen avklingar snabbare än vad figuren visar.

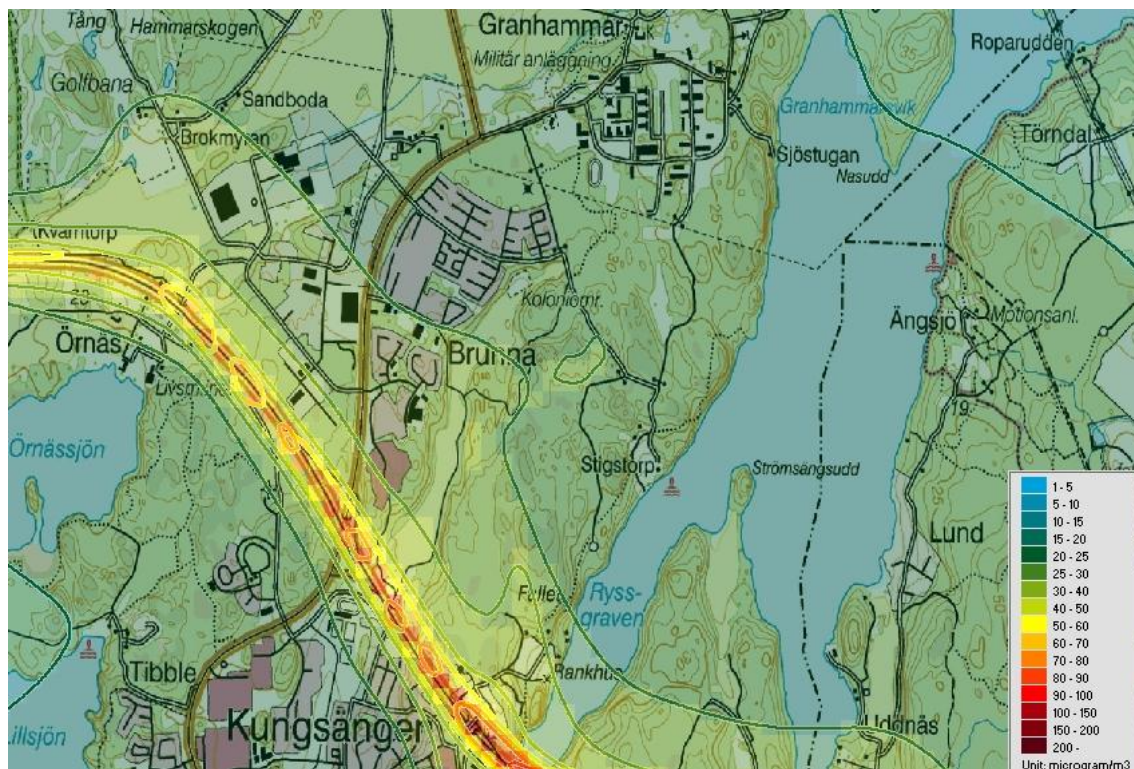
Emissionerna av partiklar (PM10) i form av slitage från vägbana, bromsar och bromsskivor överskrider vida de emissioner som kommer med avgaserna. Därmed påverkar bilarnas standard knappast PM10-halterna förutom om de körs på dubbfria däck. Alla fordon virvlar upp damm från torra vägbanor med det är de fordon som kör med dubbdäck som framför allt skapar detta vägdamm.

3.2.2 SCENARIO 2 – 2030



Figur 13 Beräknade halter av NO₂ som 98-percentil dygn för år 2030. Närmast E18 återfinns halter i nivån 35 µg/m³ och i områdets norra del återfinns nivåer runt 21 µg/m³. MKN klaras överallt i området, även intill och på E18. Någon effekt av höjdskillnaden finns inte med i beräkningarna men påverkar i verkligheten på så sätt att inflytandet av motorvägen avklingar snabbare än vad figuren visar.

NO₂-halterna blir avsevärt lägre år 2030. Detta beror till del på något lägre trafik på E18 jämfört med 2030, men framför allt på renare utsläpp från den fordonsflotta som förutses om 15 år. Andelen dieselfordon förutses ha ökat till 67 %, flexifuel bensin/etanol har minskat till 1,8 % och bensin/gas ökat till 2 %. Alternativbränslena utgör således i detta scenario en närmast försumbar del. Bensinbilarna utgör ca 28 %.



Figur 14 Beräknade halter av PM10 som 90-percentil dygn för år 2030. Situationen är tämligen lik den 2015, beroende på de bakomliggande antagandena (samma (hög) dubbdäcksandel – 70%), dock en liten minskning av trafiken. Närmast E18 återfinns halter i nivån 50 µg/m³ (observera att skalan) och norra delen av området återfinns nivåer runt 20 µg/m³. MKN klaras inte MKN alldeles intill och på E18. Avståndet till isolinjen för 50 µg/m³ återfinns som längst på ca 20 m avstånd från väggkanten. Höjdskillnaden påverkar inte beräkningarna.

Tabell 9 Beräknade halter av kvävedioxid och partiklar PM10 inom planområdet

Nuläget						
Område	PM10 Dygn [µg/m ³]	MKN [µg/m ³]	Miljömål [µg/m ³]	NO ₂ dygn [µg/m ³]	MKN [µg/m ³]	Miljömål [µg/m ³]
Intill E18	50	50	30	50	60	-
Längst norr ut	22	50	30	23	60	-
År 2030						
Område	PM10 Dygn [µg/m ³]	MKN [µg/m ³]	Miljömål [µg/m ³]	NO ₂ dygn [µg/m ³]	MKN [µg/m ³]	Miljömål [µg/m ³]
Intill E18	50	50	30	35	60	-
Längst norr ut	20	50	30	21	60	-

4 DISKUSSION

Spridningsberäkningar för området Rankhus har genomförts för att beskriva trafikens påverkan. Totalhalter har sedan räknats fram genom att addera bakgrundshalter, vilka baseras på analys av mätningar i bakgrundsmiljö dels i centrala Stockholm och dels i lantbruksmiljö långt från de flesta källor. Genomgående har antaganden gjorts konservativt för att säkerställa att resultatet inte underskattar inflytandet.

När det gäller NO₂ är det klart att MKN uppfylls idag och när Rankhus är färdigbyggt kommer omgivningsluften ha lägre halter än idag och man uppfyller därmed väl MKN. För PM10 är situationen mer besvärlig då halterna idag är nära eller strax över MKN på och intill E18. Beräkningarna visar ingen signifikant förbättring trots en viss förväntad minskning av trafiken på E18. Mätningar på bl.a. Hornsgatan i Stockholm har visat att reducerad dubbdäcksanvändning är den mest verksamma åtgärden att få ner PM10-halterna. I denna studie har konservativt samma användning antagits för 2015 och 2030.

Erfarenheter från mätningar längs E4 i Sollentuna (kap 2.2.1 och 2.2.2) visar att trots närhet till trafikled med hög trafikintensitet är Eriksbergskolan skyddad av höjdskillnad och vegetation. Detta kan tyda på att antagandena i denna studie är väl pessimistiska men eftersom det inte finns några lokala mätningar att jämföra med kan man inte verifiera resultatet.

För PM10 visar resultatet att inom området Rankhus klaras MKN och halterna sjunker med avståndet från E18 till under halva MKN. Även miljömålet klaras i mer än halva området. Effekten av höjdskillnaden mellan E18 och Rankhus är ägnat att vara en positiv komponent vid sidan av eventuell vegetationsridå och skärmande byggnader. Exploateringen kommer därmed också att utgöra en positiv komponent.

I alla modellberäkningar finns osäkerheter. I denna studie bedöms den osäkerheten kompenseras av den förväntade överskattningen som beräkningarna representerar, varför de bedömda övre gränserna för halter inom Rankhus område är tämligen säkra.

5 REFERENSER

Cimorelli, P. V. (1998). *AERMOD, description of model formulation, December 1998*.

HMXW Arkitekter. (2016). *Skiss över fullt utbyggt Rankhus*. HMXW Arkitekter.

Infras. (2014). *Handbook emission factors for road transport 3.1 / 3.2*. Infrac.

Slb Analys. (2015). *Mätningar av luftföroreningar invid skolor längs med Essingeleden och E18 i Danderyd*. Slb 6:2015.

Slb-Analys. (2015). *Andel personbilar med dubbade vinterdäck - DUBBDÄCKSANDELAR RÄKNADE PÅ RULLANDE TRAFIK UNDER VINTERSÄSONGEN 2014/2015*. Slb 5:2015.

Trafikverket. (2016). *Vägtrafikflödeskartan TIKK*. Hämtat från Trafikinformation:
<http://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation#>

Upplands-Bro Kommun. (2009). *Detaljplaneprogram för Rankhusområdet, Kungsängen, Upplands-Bro Kommun*. Upplands-Bro Kommun.

Villamarken. (2016). *Entré Rankhus. Arbetsskiss Villamarken, HMXW Arkitekter, ABT Bolagen, Kilenkryssat samt Arkitema Arkitekter*. Villamarken.

VTI. (2014). *Mätning av luftkvalitet vid TestSite E18*. VTI.

ÖSLFV. (2011). http://slb.nu/vf//Luftfororeningskartor/webkartaNO2_PM10/.

ÖSLVF. (2016). *Luften i Stockholm - årsrapport 2015*. ÖSLVF.

ÖSLVF. (2016). *Luftföroreningsskator*. Stockholm, Stockholms Län.