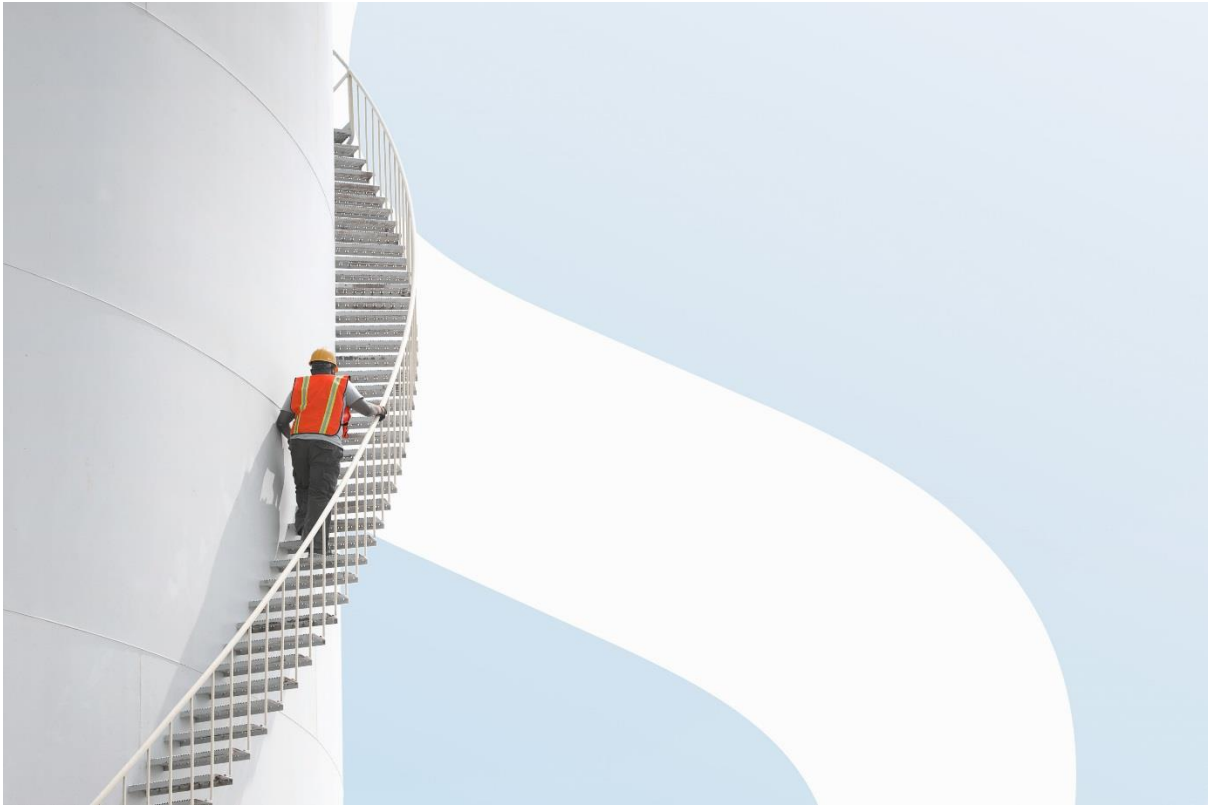


# LUFTKVALITETSUTREDNING

SLAGSTA STRAND

2018-11-26



wsp

# LUFTKVALITETSUTREDNING

Slagsta strand

## KONSULT

### WSP Environmental Sverige

Box 13033

402 51 Göteborg

Besök: Ullevigatan 19

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wspgroup.se>

## KONTAKTPERSON

Emre Aydin

Tel: 010-722 70 02

Email: [emre.aydin@wsp.com](mailto:emre.aydin@wsp.com)

### PROJEKT

Luftkvalitetsutredning, Slagsta strand

### UPPDRAGSNAMN

Slagsta strand

### UPPDRAGSNUMMER

10251747

### FÖRFATTARE

Karin Haglund

### DATUM

2017-08-29

### ÄNDRINGSDATUM

2018-11-26

### GRANSKAD AV

Emre Aydin och Marianne Klint

### GODKÄND AV

Emre Aydin

# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>BAKGRUND OCH SYFTE</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>BEDÖMNINGSGRUNDER</b>	<b>6</b>
2.1	MILJÖKVALITETSNORMER	6
<b>3</b>	<b>UNDERLAG</b>	<b>8</b>
3.1	UTSLÄPP FRÅN FITTJA VÄRMEVERK	8
3.2	KART- OCH TERRÄNGMATERIAL	8
3.3	METEOROLOGISK DATA	9
3.4	BAKGRUNDSHALTER	10
3.5	TRENDER FÖR BAKGRUNDSHALTER AV LUFTFÖRORENINGAR I STOCKHOLMS LÄN	11
<b>4</b>	<b>BERÄKNINGAR</b>	<b>12</b>
4.1	OSÄKERHETER	12
<b>5</b>	<b>RESULTAT</b>	<b>13</b>
5.1	KVÄVEDIOXID, NO <sub>2</sub>	13
5.2	PARTIKLAR, PM <sub>10</sub>	16
5.3	SVAVELDIOXID, SO <sub>2</sub>	19
5.4	BERÄKNINGSRESULTAT I FÖRHÅLLANDE TILL MILJÖKVALITETSNORMER	21
5.5	RISK FÖR NEDSLAG AV RÖKGASPLYM	23
5.6	INVERSION	24
<b>6</b>	<b>SLUTSATSER</b>	<b>25</b>

Bilaga 1a. Halt NO<sub>2</sub>, 98-percentil timmedelvärde, medelemission, 2 meter över mark

Bilaga 1b. Halt NO<sub>2</sub>, 98-percentil timmedelvärde, medelemission, 42 meter över mark

Bilaga 1c. Halt NO<sub>2</sub>, 98-percentil timmedelvärde, maxemission, 2 meter över mark

Bilaga 1d. Halt NO<sub>2</sub>, 98-percentil timmedelvärde, maxemission, 42 meter över mark

Bilaga 2a. Halt NO<sub>2</sub>, 98-percentil dygnsmedelvärde, medelemission, 2 meter över mark

Bilaga 2b. Halt NO<sub>2</sub>, 98-percentil dygnsmedelvärde, medelemission, 42 meter över mark

Bilaga 2c. Halt NO<sub>2</sub>, 98-percentil dygnsmedelvärde, maxemission, 2 meter över mark

Bilaga 2d. Halt NO<sub>2</sub>, 98-percentil dygnsmedelvärde, maxemission, 42 meter över mark

Bilaga 3a. Halt NO<sub>2</sub>, årsmedelvärde, medelemission, 2 meter över mark

Bilaga 3b. Halt NO<sub>2</sub>, årsmedelvärde, medelemission, 42 meter över mark

Bilaga 4a. Halt PM10, 90-percentil dygnsmedelvärde, medelemission, 2 meter över mark

Bilaga 4b. Halt PM10, 90-percentil dygnsmedelvärde, medelemission, 42 meter över mark

Bilaga 4c. Halt PM10, 90-percentil dygnsmedelvärde, maxemission, 2 meter över mark

Bilaga 4d. Halt PM10, 90-percentil dygnsmedelvärde, maxemission, 42 meter över mark

Bilaga 5a. Halt PM10, årsmedelvärde, medelemission, 2 meter över mark

Bilaga 5b. Halt PM10, årsmedelvärde, medelemission, 42 meter över mark

Bilaga 6a. Halt SO2, 98-percentil timmedelvärde, medelemission, 2 meter över mark

Bilaga 6b. Halt SO2, 98-percentil timmedelvärde, medelemission, 42 meter över mark

Bilaga 6c. Halt SO2, 98-percentil timmedelvärde, maxemission, 2 meter över mark

Bilaga 6d. Halt SO2, 98-percentil timmedelvärde, maxemission , 42 meter över mark

Bilaga 7a. Halt SO2, 98-percentil dygnsmedelvärde, medelemission, 2 meter över mark

Bilaga 7b. Halt SO2, 98-percentil dygnsmedelvärde, medelemission, 42 meter över mark

Bilaga 7c. Halt SO2, 98-percentil dygnsmedelvärde, maxemission, 2 meter över mark

Bilaga 7d. Halt SO2, 98-percentil dygnsmedelvärde, maxemission, 42 meter över mark

Bilaga 8a. Halt NO2, vindriktning ”värsta fallet” , medelemission, 2 meter över mark

Bilaga 8b. Halt NO2, vindriktning ”värsta fallet” , medelemission, 42 meter över mark

Bilaga 8c. Halt NO2, vindriktning ”värsta fallet” , maxemission, 2 meter över mark

Bilaga 8d. Halt NO2, vindriktning ”värsta fallet” , maxemission, 42 meter över mark

Bilaga 9a. Halt PM10, vindriktning ”värsta fallet” , medelemission, 2 meter över mark

Bilaga 9b. Halt PM10, vindriktning ”värsta fallet” , medelemission, 42 meter över mark

Bilaga 9c. Halt PM10, vindriktning ”värsta fallet” , maxemission, 2 meter över mark

Bilaga 9d. Halt PM10, vindriktning ”värsta fallet” , maxemission, 42 meter över mark

Bilaga 10a. Halt SO2, vindriktning ”värsta fallet” , medelemission, 2 meter över mark

Bilaga 10b. Halt SO2, vindriktning ”värsta fallet” , medelemission, 42 meter över mark

Bilaga 10c. Halt SO2, vindriktning ”värsta fallet” , maxemission, 2 meter över mark

Bilaga 10d. Halt SO2, vindriktning ”värsta fallet” , maxemission, 42 meter över mark

# 1 BAKGRUND OCH SYFTE

Slagsta strand är beläget vid Mälaren i norra delen av Botkyrka kommun i Stockholms län. Idag används området i huvudsak för marin verksamhet, industri och handel. Slagsta strand planeras att utvecklas till en ny attraktiv stadsdel med cirka 800 till 1200 nya lägenheter. Etappen som inkluderas i denna utredning består av en variation av byggnader med olika antal våningsplan och utformning samt en förskola.

Människors hälsa och miljö påverkas negativt av luftföroreningar. De dominerande källorna till emissioner av luftföroreningar i planområdets närområde är trafiken på E4/E20, söder om området, samt verksamheterna i industriområdet på Fågelviksvägen och Sjöbodavägen, i första hand Fittja värmeverk.

Fittja värmeverk är lokaliserat på ett avstånd av 300-650 meter öster om den planerade bebyggelsen. Värmeverkets två pannor drivs av eldning av träpellets och eldningsolja (Eo5). Värmeverkets rökgasrör (pipor) mynnar ut högst upp i en 106 meter hög skorsten.

Placering av Fittja värmeverk och planerad bebyggelse visas i Figur 1.



Figur 1. Den röda rutan markerar placering av planerad bebyggelse som inkluderas i utredningen, den blå rutan markerar placering av värmeverkets skorsten och den svarta rutan visar den planerade förskolan (Gestaltningssystem tillhörande detaljplan Slagsta strand, Etapp 1, 201811).

WSP Environmental har på uppdrag av Hägernaholm Bostäder genomfört spridningsberäkningar för partiklar ( $PM_{10}$ ), svaveldioxid ( $SO_2$ ) och kvävedioxid ( $NO_2$ ) inom området för utbyggnadsalternativet i detaljplan Slagsta strand. Beräkningarna baseras på utsläpp från skorstenen på Fittja värmeverk. Spridningsberäkningarna har gjorts för två skilda meteorologiska tillstånd samt vid medelemission och maxemission från skorstenen. Totala halter av luftföroreningarna (haltbidrag från Fittja värmeverk och bakgrundshalt) har jämförts med gällande miljö kvalitetsnormer (MKN) och en bedömning av eventuella risker för människor som skall vistas i planerade områden har genomförts.

WSP Environmental har även utrett risken för att husen i den planerade bebyggelsen träffas av rökplymen på grund av nedslag (downwash). Denna del av utredningen har gjorts som en teoretisk bedömning med stöd från litteratur och tidigare beräkningar/studier. Möjlighet för beräkning av spridning av luftföroreningar vid inversion har även utretts.

Syftet med luftkvalitetsutredningen är att få en bild av om det föreligger risk för problem med föroreningar vid planerade framtida bebyggelse i detaljplan Slagsta Strand och göra en bedömning om hälsopåverkan för framtida boende.

## 2 BEDÖMNINGSGRUNDER

Nedan redovisas rådande bedömningsgrunder för utredningen.

### 2.1 MILJÖKVALITETSNORMER

MKN för luft utomhus formulerades av regeringen 1999 i Miljöbalken. Utgångspunkten för en miljökvalitetsnorm är att den tar sikte på tillståndet i miljön och vad människan och naturen bedöms kunna utsättas för utan att ta alltför stor skada samt att uppfylla krav som ställs genom vårt medlemskap i EU.

MKN för NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> och SO<sub>2</sub> enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges i Tabell 1-3.

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer för NO<sub>2</sub>

Medelvärdestid	Normvärde (µg/m <sup>3</sup> )	Tillåtna överskridanden
Timme	90	175 timmar per år
Dygn	60	7 dygn per år
År	40	Inga

Överskridande av timmedelvärdet för NO<sub>2</sub> tillåts 175 gånger per kalenderår och överskridande av dygnsmedelvärdet 7 gånger per kalenderår vilket motsvaras av en 98-percentil.

Tabell 2. Miljökvalitetsnormer för PM<sub>10</sub>

Medelvärdestid	Normvärde (µg/m <sup>3</sup> )	Tillåtna överskridanden
Dygn	50	35 dygn per år
År	40	Inga

Överskridande av dygnsmedelvärdet för PM<sub>10</sub> tillåts 35 gånger per kalenderår vilket motsvaras av en 90-percentil.

Tabell 3. Miljökvalitetsnormer för SO<sub>2</sub>

Medelvärdestid	Normvärde (µg/m <sup>3</sup> )	Tillåtna överskridanden
Timme	200	175 timmar per år
Dygn	100	7 dygn per år

Överskridande av timmedelvärdet för SO<sub>2</sub> tillåts 175 gånger per kalenderår och överskridande av dygnsmedelvärdet 7 gånger per kalenderår vilket motsvaras av en 98-percentil.

Miljökvalitetsnormerna för utomhusluft är rikstäckande. Med utomhusluft avses enligt förordningen utomhusluften med undantag för arbetsplatser samt vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik. I Luftguiden<sup>1</sup> har Naturvårdsverket presenterat platser där de anser att MKN till skydd för människors hälsa inte skall tillämpas:

- ”luften på vägbanan som enbart fordonsresenärer exponeras för (normerna skall dock tillämpas för luften som cyklister och gående exponeras för på trottoarer och cykelvägar längs med vägar och i vägars mittremsa)

<sup>1</sup> Luftguiden, Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft version 3, Naturvårdsverket, 2014-06

- där människor normalt inte vistas (t.ex. inom vägområdet längs med större vägar förutsatt att gång- och cykelbanor ej är lokaliserade där)
- i belastade mikromiljöer, t.ex. i direkt anslutning till korsning eller vid stationär förorenad från luft.”

I Luftguiden anges även att MKN med avseende på årsmedel tillämpas på utomhusluft där människor är direkt eller indirekt exponerade under längre perioder, exempelvis utomhusluften vid vägar angränsande till bostäder, skolor, daghem och vårdboenden. MKN med avseende på årsmedelvärdet syftar till att skydda mot långtidsexponering.

MKN med avseende på de kortare tidsmedelvärden (dygn och timme) skall tillämpas utöver platser där människor vistas under längre perioder även där människor vistas under kortare tid exempelvis generellt i stadsmiljön längs med gång- och cykelbanor, torg, parker, (dock ej för gång- eller cykelbana korsande väg). De kortare tidsmedelvärdena syftar till att skydda mot korttidsexponering.

## 3 UNDERLAG

### 3.1 UTSLÄPP FRÅN FITTJA VÄRMEVERK

Uppgifter om utsläpp från Fittjaverket har erhållits från Söderenergi<sup>2</sup>.

Fittja värmeverk har två pannor och till varje panna finns två separata rökgasrör (pipor) som mynnar ut högst upp i skorstenen. Skorstenen är 106 m hög och varje rökgaspipa har en diameter på 106 cm.

En av piporna används när pannan går på halv effekt och båda rökgaspiporna används när pannan går på full effekt. Utgångstemperaturen på rökgaserna när de lämnar skorstenen är cirka 100 grader Celsius och rökgashastigheten är cirka 25 m/s. För Panna 3 som eldas med Eo5 är maxlödet i varje pipa cirka 80 000 m<sup>3</sup>/h och när pannan går på full effekt är det totala flödet cirka 160 000 m<sup>3</sup>/h. För Panna 4 som eldas med träpellets är maxlödet i varje pipa cirka 75 000 m<sup>3</sup>/h och när pannan går på full effekt är det totala flödet cirka 150 000 m<sup>3</sup>/h.

Utsläppsuppgifter för eldningssäsongen 2014/2016 presenteras i Tabell 4. Uppgifterna baseras på uppmätta ej bearbetade halvtimmesvärden.

Tabell 4. Emissioner av stoft, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> och volym vattenånga från de två pannorna i Fittja värmeverk för eldningssäsongen 2014/2016

	Panna 3 - Eo5 bränsle		Panna 4 - Träpelletsbränsle	
	Medel	Max	Medel	Max
Stoft*, mg/m <sup>3</sup> ntg**	35	526	11	1234
SO <sub>2</sub> , mg/m <sup>3</sup> ntg**	511	598	6	334
NO <sub>x</sub> , mg/m <sup>3</sup> ntg**	439	590	165	249

\* = I genomförda beräkningar har stoft beräknats som PM<sub>10</sub>, \*\* ntg = normaliserad gasvolym.

Produktionen i värmeverket är bland annat beroende av värmebehovet i det sammanbyggda fjärrvärmesystemet, yttertemperatur och om andra pannor är i funktion. Produktion över året varierar kraftigt och under stora delar av året används inte anläggningen. Generellt gäller att anläggningen går som hårdast när det är som kallast utomhus. Information om hur produktionen varierar under året och dygnet saknas.

I genomförda beräkningar ansattes ett maxflöde av luftföroreningarna från vardera pipa för samtliga beräkningstimmar. Beräkningar för två olika emissionsmängder utfördes. I ett beräkningsfall ansattes medelemissioner och för det andra beräkningsfallet maxemissioner enligt Tabell 4. För alla beräkningsfall (samtliga tidsmedel) har en jämn produktion under årets dagar och timmar antagits.

Värmeverkets förutsättningar och produktion har antagits vara detsamma för när planerad bebyggelse färdigställs som för år 2014/2016, eftersom information om verksamhetens framtida produktion saknas.

### 3.2 KART- OCH TERRÄNGMATERIAL

Byggnadsvolymer för befintliga hus och digitalt höjdsatta kartunderlag bygger på digitalt kartmaterial som tillhandahållits från karttjänsten Metria. En situationsplan över Fittjaverket med skorstenens läge har erhållits från Söderenergi<sup>3</sup>. Utformning av planerad bebyggelse med antal våningsplan har tillhandahållits av

<sup>2</sup> Email, Jan-Erik Haglund, 2017-06-22, 2017-10-18, 2017-10-13 samt 2017-11-30, Söderenergi

<sup>3</sup> Email, Jan-Erik Haglund, 2017-06-22, Söderenergi



Defigo AB<sup>4</sup>, vilket presenteras i Figur 2. **Fel! Hittar inte referenskälla..** För den nya bebyggelsen har varje våningsplan antagits ha en höjd på 3 meter.



Figur 2. Utformning av planerad bebyggelse (Gestaltningssprogram tillhörande detaljplan Slagsta strand, Etapp 1, daterad 1811).

### 3.3 METEOROLOGISK DATA

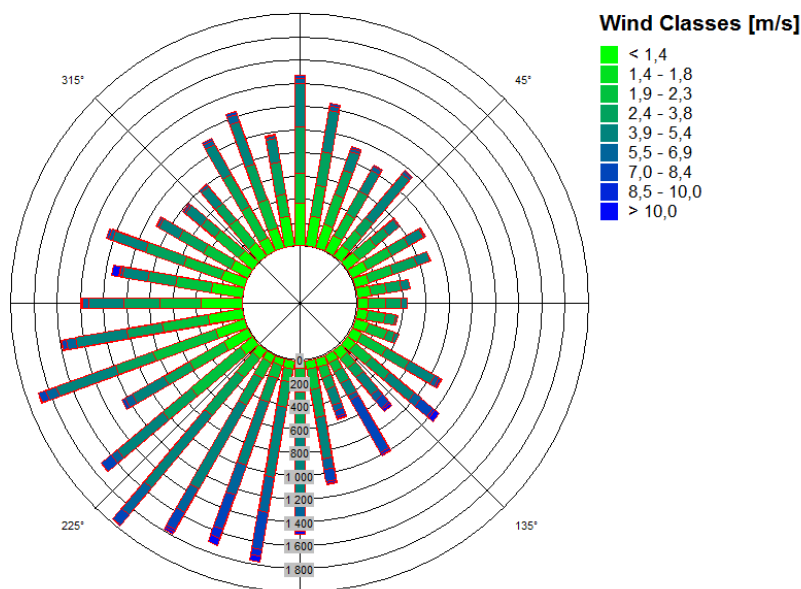
Beräkningar med två skilda meteorologiska tillstånd har genomförts:

- Meteorologi för femårsperioden 2012-2016.
- Meteorologi utifrån scenario "värsta fallet" där vinden för rökplymen har ansatts mot den planerade bebyggelsen med syfte att visa på risken för olägenhet vid de tillfällen då rökplymen från Fittja värmeverk blåser i riktning mot planerad bebyggelse.

De lokala meteorologiska förutsättningarna (vindriktning, vindhastighet och molnmängd) har hämtats från SMHIs mätstation Berga Mo (Position (lat;lon) 59.0688;18.1184). Mätstationen valdes eftersom det är den mätstation närmast planområdet med timvis öppen data för de parametrar som beräkningarna kräver. Största delen av mätvärdena vid Berga Mo är även kvalitetsgranskad. Den meteorologiska mätdata som använts inkluderar femårsperioden 2012-2016 och har en timvis upplösning med en samplingstid på 10 minuter. I de fall där mätvärden saknats för ett tidsintervall har registrerat mätvärde från den tidigare mätpunkten ansatts.

Uppmätt vindriktning och vindhastighet för mätstationen Berga Mo år 2012-2016 presenteras i Figur 3.

<sup>4</sup> Email, Tom Björkström, 2018-10-22, Defigo AB



Figur 3. Vindros för vindriktning och vindhastighet vid Berga Mo år 2012-2016.

Vid beräkningar av halten luftföroreningar inom planområdet för scenariot vindriktning "värsta fallet" har meteorologisk data då vindriktningen varit östlig-nordöstlig (60-90 grader) ansatts (5,2 % av timmarna under femårsperioden 2012-2016). Inom detta intervall av vindriktning antas plymen röra sig i riktning från emissionskällorna mot planerad bebyggelse. Medelvärden av vindriktningen, rådande vindhastighet samt molnmängd vid dessa tillfällen beräknades och ansattes för samtliga timmedelvärden för femårsperioden 2012-2016. Atmosfärens skiktning har beräknat utifrån molnmängden.

### 3.4 BAKGRUNDSHALTER

Bakgrundshalter för NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub> har erhållits från haltkartor framtagna av SLB-analys på uppdrag av Östra Sveriges Luftvårdsförbund<sup>5</sup>. Kartorna visar beräknade års- och dygnsmedelvärden för PM<sub>10</sub> och NO<sub>2</sub> samt timmedelvärden för NO<sub>2</sub>. Beräkningarna av bakgrundshalter baseras på utsläpp och mätningar i regionen och halterna gäller två meter över mark för ett meteorologiskt normalt år. Bakgrundshalterna baseras på 2015 års utsläpp.

Haltkartorna framtagna av SLB-analys ger en översiktlig bild av bakgrundskoncentrationer. Enligt SLB-analys behövs det på en del platser förfinade beräkningar som mer detaljerat tar hänsyn till effekter på luftomblandningen av till exempel byggnader och speciella topografiska förhållanden. Om halterna är höga i området som skall exploateras måste kompletterande utredningar göras med hänsyn till kommande bebyggelse och förändrad trafiksituation.

Bakgrundshalterna av SO<sub>2</sub> har hämtats från rapporten Luften i Stockholm, Årsrapport 2016<sup>6</sup>. Halter av SO<sub>2</sub> består av uppmätta årsmedelhalter av luftföroreningen som urban bakgrundsnivå på takhöjd på Torkel Knutssonsgatan i Stockholm. Den urbana bakgrundsnivån presenteras som ett årsmedelvärde över en femårsperiod (år 2011-2015). Fram tills år 2005 genomfördes även mätningar av tim- och dygnsmedelvärde vid denna station men eftersom halterna av SO<sub>2</sub> reducerats kraftigt mäts inte dessa tidsmedelvärden längre<sup>7</sup>.

<sup>5</sup> Webbsida, SLB-analys, <http://slb.nu/slbanalys/luftforeoreningskartor/>, hämtat 2017-06-29

<sup>6</sup> Luften i Stockholm. Årsrapport 2016, SLB-analys och Stockholms stad, SLB-rapport 1:2017, 2017-03-17

<sup>7</sup> Luftkvalitet inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund, Mätresultat 2016, Lars Burman, Luftkvalitet inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund, 2017-05

## 3.5 TRENDER FÖR BAKGRUNDSHALTER AV LUFTFÖRORENINGAR I STOCKHOLMS LÄN

Den långsiktiga trenden visar att halter av de flesta luftföroreningarna i Stockholm har minskat och luftkvaliteten har blivit bättre. Med syfte att få en förståelse för hur trenden sett ut och förväntas fortsätta vara för de undersökta luftföroreningarna presenteras nedan hur halten av föroreningarna i den urbana bakgrundsluften vid mätstationen Torkel Knutssonsgata i Stockholm har förändrats över tid.

### 3.5.1 NO<sub>2</sub>

Sedan år 1982 då de första mätningarna av halten NO<sub>2</sub> i den urbana bakgrundshalten på Torkel Knutssonsgata genomfördes fram tills 2016, har halten minskat med cirka 60 %. Under 1990-talet skedde en stor minskning av NO<sub>2</sub> i atmosfären då krav på katalysator för nya personbilar infördes. Sedan 1990-talet beror en stor del av minskningen på skärpta utsläppskrav samt införande av trängselskatt och större andel miljöbilar. Mätningar visar att minskningen av NO<sub>2</sub> planat ut under de senaste åren. En av orsakerna till utplaningen antas vara en ökad andel fordon som drivs på diesel vilket orsakar större utsläpp av NO<sub>2</sub> än fordon drivna på bensin.

### 3.5.2 PM<sub>10</sub>

Årsmedelhalten av PM<sub>10</sub> i den urbana bakgrundsluften uppmätta vid Torkel Knutssonsgata visar att mellan år 1994-2006 var halten relativt stabil. Från år 2006 och tio år framåt har halterna minskat med cirka 10 %. En betydande orsak till minskningen antas vara att det skett en minskning i av de minsta partiklarna (PM<sub>2,5</sub>) i bakgrundsluften. Minskningen av PM<sub>2,5</sub> beror främst på minskade utsläpp i Sverige och i övriga Europa.

### 3.5.3 SO<sub>2</sub>

Mätningar av årsmedelvärde av SO<sub>2</sub> vid Torkel Knutssonsgata visar att bakgrundshalter av SO<sub>2</sub> minskat kraftigt (cirka 99% minskning) från de första mätningarna som genomfördes vid mätstationen i slutet av 1960-talet fram tills år 2016. Tänkbara orsaker till denna minskning är minskad mängd förbränning med olja, utbyggnation av fjärrvärme samt minskad halt svavel i bränslet som sjösektorn använder. Fortsatt minskning av halten SO<sub>2</sub> i tätorter kan förväntas, dock förespås minskningen inte ske i samma snabba hastighet som tidigare<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Luftkvalitet inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund, Mätresultat 2016, Lars Burman, Luftkvalitet inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund, 2017-05

## 4 BERÄKNINGAR

Beräkningarna har utförts med Gaussisk plymmodell i beräkningsprogrammet SoundPLAN, version 7.4 (Uppdaterad 2016-12-21). Gaussmodellen används för att beräkna halter av föroreningar ovan mark eller bebyggelse. Gaussiska modeller baseras på formler för att beskriva sambandet mellan utsläpp vid källan och koncentration vid en mottagarpunkt från en generaliserad plym. Terräng och byggnader beaktas inte. Upplösningen på modellen som användes var 10 meter gånger 10 meter.

Beräkningshöjden för halten luftföroreningar ansattes till 2 meter samt 42 meter över mark. Beräkning på 2 meters höjd gjordes för att avspegla ungefär där människor befinner sig. Beräkningar på 42 meters höjd gjordes för återspegla halter för de översta våningsplanen på de högsta husen. Begränsat antal människor exponeras för dessa nivåer då få planerade hus har en höjd omkring 42 m. Vid lägre höjd på husen beräknas halterna från värmeverket minska jämfört med på 42 meters höjd.

### 4.1 OSÄKERHETER

Meteorologisk data som används i beräkningarna är från mätstationen Berga Mo som är lokaliserad cirka 25 kilometer från planområdet. Väderförhållanden kan antas skilja mellan de två platserna med avseende på exempelvis lokala väderförhållande, mätplatsens placering samt topografi, vilket kan ha en påverkan på spridningen av luftföroreningar.

De meteorologiska förhållandena vid scenariot "värsta fallet" har endast baserats på parametern vindriktning. Faktorer som exempelvis atmosfärens skiktning har en påverkan på omblandningen av luftföroreningar. Konstanta meteorologiska förhållande ansattes för samtliga timmar under beräkningsperioden.

I genomförda beräkningarna har medelemissionen och maxemissionen av respektive luftförorening tillämpas i kombination med maxflöde för de två pannorna för samtliga timmar under beräkningstiden. Produktion över året varierar kraftigt och under stora delar av året används inte anläggningen men då information om produktionens variation under året och dygnet saknas har antagandet gjorts att maxflöde är aktuellt för hela året. Detta resulterar i att beräkningarna antas visa högre värden än om variation av värmeverkets produktion erhållits. Med detta antagandet tas det höjd för att resultaten skall kunna tillämpas även vid en ökad produktion (med rådande förutsättningar) i fjärrvärmeverket.

Luftkvaliteten i Stockholm har under de sista årtionden blivit mycket bättre och det pågår ett kontinuerligt arbete med att förbättra luftkvaliteten ytterligare för att minimera de negativa effekterna på bland annat befolkningens hälsa. Lokala utsläpp inom och i närområdet till planområdet är däremot svåra att förutspå då exempelvis nya vägar, ökad trafik och val av fordonsbränsle samt nya fabriker kan orsaka ökade utsläpp. Dessa faktorer har ej inkluderats i bedömningen men bör tas i beaktning om förändringar förväntas ske.

## 5 RESULTAT

Beräknade haltbidrag av NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> och SO<sub>2</sub> på 2 och 42 meters höjd över mark från Fittja värmeverk för max- och medelemissionsmängder från 2014/2016 och meteorologi för femårsperioden 2012-2016 presenteras som spridningskartor i Bilaga 1-7. Spridningskartor med halter av de undersökta luftföroreningar för scenariot vindriktning ”värsta fallet” presenteras i Bilaga 8-10.

### 5.1 KVÄVEDIOXID, NO<sub>2</sub>

#### 5.1.1 NO<sub>2</sub> timmedelvärde

Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> 98-percentil timmedelvärde från Fittja värmeverk presenteras i spridningskartor i Bilaga 1a-1d.

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk, bakgrundshalter framtagna av SLB-analys, totala halter (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) samt rådande MKN för NO<sub>2</sub> 98-percentil timmedelvärde presenteras för de olika beräkningsscenarierna i Tabell 5

Tabell 5. Halt NO<sub>2</sub> 98-percentil timmedelvärde inom området för planerad bebyggelse

	Medelemission 2 m över mark	Medelemission 42 m över mark	Maxemission 2 m över mark	Maxemission 42 m över mark
Haltbidrag från Fittja värmeverk (µg/m <sup>3</sup> )	0,7-11,5	6,6-13,8	0,7-15,7	9,0-18,0
Bakgrundshalt (µg/m <sup>3</sup> )	20-40	20-40	20-40	20-40
Största total halt (µg/m <sup>3</sup> )	51,5	53,8	57,7	58,0
MKN (µg/m <sup>3</sup> )	90	90	90	90

Inom området där ny bebyggelse planeras i detaljplan Slagsta strand beräknas totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) vara lägre än rådande MKN (90 µg/m<sup>3</sup>) för samtliga beräkningsscenarier.

#### 5.1.2 NO<sub>2</sub> dygnsmedelvärde

Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> 98-percentil dygnsmedelvärde från Fittja värmeverk presenteras i spridningskartor i Bilaga 2a-2d.

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk, bakgrundshalter framtagna av SLB-analys, totala halter (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) samt rådande MKN för NO<sub>2</sub> 98-percentil dygnsmedelvärde presenteras för de olika beräkningsscenarierna i Tabell 6.

Tabell 6. Halt NO<sub>2</sub> 98-percentil dygnsmedelvärde inom området för planerad bebyggelse

	Medelemission 2 m över mark	Medelemission 42 m över mark	Maxemission 2 m över mark	Maxemission 42 m över mark
Haltbidrag från Fittja värmeverk (µg/m <sup>3</sup> )	2,9-7,7	6,8-9,5	3,8-10,4	8,9-12,5
Bakgrundshalt (µg/m <sup>3</sup> )	18-24	18-24	18-24	18-24
Största total halt (µg/m <sup>3</sup> )	31,7	33,5	34,4	36,5
MKN (µg/m <sup>3</sup> )	60	60	60	60

Inom området där ny bebyggelse planeras i detaljplan Slagsta strand beräknas totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) vara lägre än rådande MKN ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) för samtliga beräkningsscenarier.

### 5.1.3 NO<sub>2</sub> årsmedelvärde

Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> årsmedelvärde från Fittja värmeverk presenteras i spridningskartor i Bilaga 3a-b.

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk, bakgrundshalter framtagna av SLB-analys, totala halter (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) samt rådande MKN för NO<sub>2</sub> årsmedelvärde presenteras för de olika beräkningsscenarierna i Tabell 7.

Tabell 7. Halt NO<sub>2</sub> årsmedelvärde inom området för planerad bebyggelse

	Medelemission 2 m över mark	Medelemission 42 m över mark
Haltbidrag från Fittja värmeverk ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,18-0,53	0,45-0,66
Bakgrundshalt ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	5-10	5-10
Största total halt ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	10,53	10,66
MKN ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	40	40

Inom området där ny bebyggelse planeras i detaljplan Slagsta strand beräknas totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) vara lägre än rådande MKN ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) för samtliga beräkningsscenarier.

### 5.1.4 NO<sub>2</sub> scenariot vindriktning "värsta fallet"

Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> 98-percentil timmedelvärde och 98-percentil dygnsmedelvärde från Fittja värmeverk presenteras i spridningskartor i Bilaga 8a-d.

#### Maxflöde medelemission, 2 meter över mark

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk 2 meter över mark, bakgrundshalter framtagna av SLB-analys, totala halter (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) samt rådande MKN för NO<sub>2</sub> presenteras i Tabell 8.

Tabell 8. Halt NO<sub>2</sub> för vindriktning "värsta scenariot" inom området för planerad bebyggelse

	Timmedel 98-percentil	Dygnsmedel 98-percentil
Haltbidrag från Fittja värmeverk ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	8,7-29,9	8,7-29,9
Bakgrundshalt ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	20-40	18-24
Största total halt ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	69,9	53,9
MKN ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	90	60

Inom området där ny bebyggelse planeras i detaljplan Slagsta strand beräknas totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) vara lägre än rådande MKN för dygns- och timmedelvärdet.

## Maxflöde medelemission, 42 meter över mark

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk 42 meter över mark, bakgrundshalter framtagna av SLB-analys, totala halter (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) samt rådande MKN för NO<sub>2</sub> presenteras i Tabell 9.

Tabell 9. Halt NO<sub>2</sub> för vindriktning "värsta scenariot" inom området för planerad bebyggelse

	Timmedel 98-percentil	Dygnsmedel 98-percentil
Haltbidrag från Fittja värmeverk (µg/m <sup>3</sup> )	7,9-38,3	7,9-38,3
Bakgrundshalt (µg/m <sup>3</sup> )	20-40	18-24
Största total halt (µg/m <sup>3</sup> )	78,8	62,5
MKN (µg/m <sup>3</sup> )	90	60

Inom området där ny bebyggelse planeras i detaljplan Slagsta strand beräknas totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) klara rådande riktvärden för timmedelvärdet medan MKN för dygnsmedelvärdet beräknas ligga över de gränsvärden som MKN anger. Risk för att halten NO<sub>2</sub> ligger över de gränsvärden som MKN anger beräknas finnas för ett område i sydöstra delen av området där två av husen planeras att lokaliseras. I övriga områden av planområdet beräknas MKN klaras.

## Maxflöde maxemission, 2 meter över mark

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk 2 meter över mark, bakgrundshalter framtagna av SLB-analys, totala halter (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) samt rådande MKN för NO<sub>2</sub> presenteras i Tabell 10.

Tabell 10. Halt NO<sub>2</sub> för vindriktning "värsta scenariot" inom området för planerad bebyggelse

	Timmedel 98-percentil	Dygnsmedel 98-percentil
Haltbidrag från Fittja värmeverk (µg/m <sup>3</sup> )	7,7-37,3	7,7-37,3
Bakgrundshalt (µg/m <sup>3</sup> )	20-40	18-24
Största total halt (µg/m <sup>3</sup> )	77,3	61,3
MKN (µg/m <sup>3</sup> )	90	60

Inom området där ny bebyggelse planeras i detaljplan Slagsta strand beräknas totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) klara rådande riktvärden för timmedelvärdet medan MKN för dygnsmedelvärdet beräknas ligga över de gränsvärden som MKN anger. Risk för att halten NO<sub>2</sub> ligger över de gränsvärden som MKN anger beräknas finnas för ett område i södra delen av området där flera de av husen planeras att lokaliseras. I övriga områden av planområdet beräknas MKN klaras.

## Maxflöde maxemission, 42 meter över mark

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk 42 meter över mark, bakgrundshalter framtagna av SLB-analys, totala halter (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) samt rådande MKN för NO<sub>2</sub> presenteras i Tabell.

Tabell 11. Halt NO<sub>2</sub> för vindriktning "värsta scenariot" inom området för planerad bebyggelse

	Timmedel 98-percentil	Dygnsmedel 98-percentil
Haltbidrag från Fittja värmeverk (µg/m <sup>3</sup> )	13,5-66,3	13,5-66,3
Bakgrundshalt (µg/m <sup>3</sup> )	20-40	18-24
Största total halt (µg/m <sup>3</sup> )	106,3	90,3
MKN (µg/m <sup>3</sup> )	90	60

I detaljplan Slagsta strand beräknas det finnas en risk för att totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) ligger över de gränsvärden som MKN anger för dygns- och timmedelvärdet för ett större område inom planområdet där flera av de planerade husen skall lokaliseras. I övriga områden av planområdet beräknas MKN klaras.

## 5.2 PARTIKLAR, PM<sub>10</sub>

### 5.2.1 PM<sub>10</sub> dygnsmedelvärde

Beräknat haltbidrag av PM<sub>10</sub> 90-percentil dygnsmedelvärde från Fittja värmeverk presenteras i spridningskartor i Bilaga 4a-d.

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk, bakgrundshalter framtagna av SLB-analys, totala halter (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) samt rådande MKN för PM<sub>10</sub> 90-percentil dygnsmedelvärde presenteras för de olika beräkningsscenarierna i Tabell 12.

Tabell 12. Halt PM<sub>10</sub> 90-percentil dygnsmedelvärde inom området för planerad bebyggelse

	Medelemission 2 m över mark	Medelemission 42 m över mark	Maxemission 2 m över mark	Maxemission 42 m över mark
Haltbidrag från Fittja värmeverk (µg/m <sup>3</sup> )	0,03-0,13	0,1-0,15	0,61-4,81	3,21-5,61
Bakgrundshalt (µg/m <sup>3</sup> )	20-25	20-25	20-25	20-25
Största total halt (µg/m <sup>3</sup> )	25,13	25,15	29,81	30,61
MKN (µg/m <sup>3</sup> )	50	50	50	50

Inom området där ny bebyggelse planeras i detaljplan Slagsta strand beräknas totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) vara lägre än rådande MKN (50 µg/m<sup>3</sup>) för samtliga beräkningsscenarier.



### 5.2.2 PM<sub>10</sub> årsmedelvärde

Beräknat haltbidrag av PM<sub>10</sub> årsmedelvärde från Fittja värmeverk presenteras i spridningskartor i Bilaga 5a-b.

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk, bakgrundshalter framtagna av SLB-analys, totala halter (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) samt rådande MKN för PM<sub>10</sub> årsmedelvärde presenteras för de olika beräkningsscenarierna i Tabell 13.

Tabell 13. Halt PM<sub>10</sub> årsmedelvärde inom området för planerad bebyggelse

	Medelemission 2 m över mark	Medelemission 42 m över mark
Haltbidrag från Fittja värmeverk (µg/m <sup>3</sup> )	0,01-0,04	0,04-0,05
Bakgrundshalt (µg/m <sup>3</sup> )	10-15	10-15
Största total halt (µg/m <sup>3</sup> )	15,04	15,05
MKN (µg/m <sup>3</sup> )	40	40

Inom området där ny bebyggelse planeras i detaljplan Slagsta strand beräknas totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) vara lägre än rådande MKN (40 µg/m<sup>3</sup>) för samtliga beräkningsscenarier.

### 5.2.3 PM<sub>10</sub> scenariot vindriktning "värsta fallet"

Beräknat haltbidrag av PM<sub>10</sub> 90-percentil dygnsmedelvärde från Fittja värmeverk presenteras i spridningskartor i Bilaga 9a-d.

#### Maxflöde medelemission, 2 meter över mark

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk 2 meter över mark, bakgrundshalter framtagna av SLB-analys, totala halter (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) samt rådande MKN för PM<sub>10</sub> presenteras i Tabell 14.

Tabell 14. Halt PM<sub>10</sub> för vindriktning "värsta scenariot" inom området för planerad bebyggelse

	Dygnsmedel 90-percentil
Haltbidrag från Fittja värmeverk (µg/m <sup>3</sup> )	0,5-2,9
Bakgrundshalt (µg/m <sup>3</sup> )	20-25
Största total halt (µg/m <sup>3</sup> )	27,9
MKN (µg/m <sup>3</sup> )	50

Inom området där ny bebyggelse planeras i detaljplan Slagsta strand beräknas totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) vara lägre än rådande MKN för dygnsmedelvärdet.

#### Maxflöde medelemission, 42 meter över mark

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk 42 meter över mark, bakgrundshalter framtagna av SLB-analys, totala halter (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) samt rådande MKN för PM<sub>10</sub> presenteras i Tabell 15.

Tabell 15. Halt PM<sub>10</sub> för vindriktning "värsta scenariot" inom området för planerad bebyggelse

	Dygnsmedel 90-percentil
Haltbidrag från Fittja värmeverk (µg/m <sup>3</sup> )	0,6-3,8
Bakgrundshalt (µg/m <sup>3</sup> )	20-25
Största total halt (µg/m <sup>3</sup> )	28,8
MKN (µg/m <sup>3</sup> )	50

Inom området där ny bebyggelse planeras i detaljplan Slagsta strand beräknas totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) vara lägre än rådande MKN för dygnsmedelvärdet.

### Maxflöde maxemission, 2 meter över mark

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk 2 meter över mark, bakgrundshalter framtagna av SLB-analys, totala halter (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) samt rådande MKN för PM<sub>10</sub> presenteras i Tabell 16.

Tabell 16. Halt PM<sub>10</sub> för vindriktning "värsta scenariot" inom området för planerad bebyggelse

	Dygnsmedel 90-percentil
Haltbidrag från Fittja värmeverk (µg/m <sup>3</sup> )	24,2-108,2
Bakgrundshalt (µg/m <sup>3</sup> )	20-25
Största total halt (µg/m <sup>3</sup> )	133,2
MKN (µg/m <sup>3</sup> )	50

Risk för att totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) PM<sub>10</sub> ligger över de gränsvärden som MKN anger beräknas finnas för ett större område inom området för planerad bebyggelse.

### Maxflöde maxemission, 42 meter över mark

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk 42 meter över mark, bakgrundshalter framtagna av SLB-analys, totala halter (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) samt rådande MKN för PM<sub>10</sub> presenteras i Tabell 17.

Tabell 17. Halt PM<sub>10</sub> för vindriktning "värsta scenariot" inom området för planerad bebyggelse

	Dygnsmedel 90-percentil
Haltbidrag från Fittja värmeverk (µg/m <sup>3</sup> )	15,3-136,1
Bakgrundshalt (µg/m <sup>3</sup> )	20-25
Största total halt (µg/m <sup>3</sup> )	161,1
MKN (µg/m <sup>3</sup> )	50

Risk för att totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) PM<sub>10</sub> ligger över de gränsvärden som MKN anger beräknas finnas för ett större område inom området för planerad bebyggelse.

### 5.3 SVAVELDIOXID, SO<sub>2</sub>

Årsmedelvärdet för den urbana bakgrundshalten av SO<sub>2</sub> för femårsperioden 2011-2015 i Stockholm (Torkel Knutssonsgata) anges enligt Luften i Stockholm, årsrapport 2016<sup>9</sup>, till 0,7 µg/m<sup>3</sup>. För tim- och dygnsmedelvärde av SO<sub>2</sub> saknas urbana bakgrundshalter. Då dessa halter inte mäts längre tas urbana bakgrundshalter inte med vid jämförelse av halter mot MKN.

#### 5.3.1 SO<sub>2</sub> timmedelvärde

Beräknat haltbidrag av SO<sub>2</sub> 98-percentil timmedelvärde från Fittja värmeverk presenteras i spridningskartor i Bilaga 6a-d.

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk samt rådande MKN för SO<sub>2</sub> 98-percentil timmedelvärde presenteras för de olika beräkningsscenarierna i Tabell 18.

Tabell 18. Halt SO<sub>2</sub> 98-percentil timmedelvärde inom området för planerad bebyggelse

	Medelemission 2 m över mark	Medelemission 42 m över mark	Maxemission 2 m över mark	Maxemission 42 m över mark
Haltbidrag från Fittja värmeverk (µg/m <sup>3</sup> )	0,6-9,0	4,2-12,6	0,6-18,2	7,0-23,0
MKN (µg/m <sup>3</sup> )	200	200	200	200

Inom området där ny bebyggelse planeras i detaljplan Slagsta strand beräknas haltbidrag från Fittja värmeverk vara lägre än rådande MKN (200 µg/m<sup>3</sup>) för samtliga beräkningsscenarier.

#### 5.3.2 SO<sub>2</sub> dygnsmedelvärde

Beräknat haltbidrag av SO<sub>2</sub> 98-percentil dygnsmedelvärde från Fittja värmeverk presenteras i spridningskartor i Bilaga 7a-d.

Beräknade haltbidrag från Fittja samt rådande MKN för SO<sub>2</sub> 98-percentil dygnsmedelvärde presenteras för de olika beräkningsscenarierna i Tabell 19.

Tabell 19. Halt SO<sub>2</sub> 98-percentil dygnsmedelvärde inom området för planerad bebyggelse

	Medelemission 2 m över mark	Medelemission 42 m över mark	Maxemission 2 m över mark	Maxemission 42 m över mark
Haltbidrag från Fittja värmeverk (µg/m <sup>3</sup> )	2,2-5,8	5,2-7,6	4,0-11,2	9,4-13,9
MKN (µg/m <sup>3</sup> )	100	100	100	100

Inom området där ny bebyggelse planeras i detaljplan Slagsta strand beräknas haltbidrag från Fittja värmeverk vara lägre än rådande MKN (100 µg/m<sup>3</sup>) för samtliga beräkningsscenarier.

<sup>9</sup> Luften i Stockholm. Årsrapport 2016, SLB-analys och Stockholms stad, SLB-rapport 1:2017, 2017-03-1

### 5.3.3 SO<sub>2</sub> scenariot vindriktning "värsta fallet"

Beräknat haltbidrag av SO<sub>2</sub> 98-percentil timmedelvärde/98-percentil dygnsmedelvärde från Fittja värmeverk presenteras i spridningskartor i Bilaga 10a-d.

#### Maxflöde medelemission, 2 meter över mark

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk 2 meter över mark samt rådande MKN för SO<sub>2</sub> presenteras i Tabell 20.

Tabell 20. Halt SO<sub>2</sub> för vindriktning "värsta scenariot" inom området för planerad bebyggelse

	Timmedel 98-percentil	Dygnsmedel 98-percentil
Haltbidrag från Fittja värmeverk (µg/m <sup>3</sup> )	7,6-32,8	7,6-32,8
MKN (µg/m <sup>3</sup> )	200	100

Inom området där ny bebyggelse planeras i detaljplan Slagsta strand beräknas totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) vara lägre än rådande MKN för dygns- och timmedelvärdet.

#### Maxflöde medelemission, 42 meter över mark

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk 42 meter över mark samt rådande MKN för SO<sub>2</sub> presenteras i Tabell 21.

Tabell 21. Halt SO<sub>2</sub> för vindriktning "värsta scenariot" inom området för planerad bebyggelse

	Timmedel 98-percentil	Dygnsmedel 98-percentil
Haltbidrag från Fittja värmeverk (µg/m <sup>3</sup> )	8,6-41,6	8,6-41,6
MKN (µg/m <sup>3</sup> )	200	100

Inom området där ny bebyggelse planeras i detaljplan Slagsta strand beräknas totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) vara lägre än rådande MKN för dygns- och timmedelvärdet.

#### Maxflöde maxemission, 2 meter över mark

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk 2 meter över mark samt rådande MKN för SO<sub>2</sub> presenteras i Tabell 22.

Tabell 22. Halt SO<sub>2</sub> för vindriktning "värsta scenariot" inom området för planerad bebyggelse

	Timmedel 98-percentil	Dygnsmedel 98-percentil
Haltbidrag från Fittja värmeverk (µg/m <sup>3</sup> )	12,4-59,2	12,4-59,2
MKN (µg/m <sup>3</sup> )	200	100

Inom området där ny bebyggelse planeras i detaljplan Slagsta strand beräknas totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) vara lägre än rådande MKN för dygns- och timmedelvärdet.

## Maxflöde maxemission, 42 meter över mark

Beräknade haltbidrag från Fittja värmeverk 2 meter över mark samt rådande MKN för SO<sub>2</sub> presenteras i Tabell 23.

Tabell 23. Halt SO<sub>2</sub> för vindriktning "värsta scenariot" inom området för planerad bebyggelse

	Timmedel 98-percentil	Dygnsmedel 98-percentil
Haltbidrag från Fittja värmeverk (µg/m <sup>3</sup> )	13,8-72,8	13,8-72,8
MKN (µg/m <sup>3</sup> )	200	100

Inom området där ny bebyggelse planeras i detaljplan Slagsta strand beräknas totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) vara lägre än rådande MKN för dygns- och timmedelvärdet.

## 5.4 BERÄKNINGSRESULTAT I FÖRHÅLLANDE TILL MILJÖKVALITETSNORMER

### Meteorologiska data år 2012-2016

Inom området där ny bebyggelse (bostäder och förskola) planeras i detaljplan Slagsta strand beräknas totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) för medel- och maxemission vid maxflöde och meteorologisk data för femårsperioden 2012-2016 vara lägre än rådande MKN för samtliga undersökta föroreningar (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> och SO<sub>2</sub>) och tidsmedelvärden vilket bedöms representera övervägande delen av året.

### Meteorologiska data för scenariot vindriktning "värsta fallet"

Beräkningar har även gjorts för ett "värsta fall" med avseende på meteorologi. Vid scenarier för "värsta fallet" har beräkningar för årsmedelvärdet ej genomförts då bedömningen att angivna förhållanden skulle ske konstant under ett år bedöms som orealistiskt.

I scenarion med "värsta fallet" behöver nedanstående omständigheter inträffa samtidigt:

1. Maxemission eller medelemission
2. Högsta flöde
3. Vindriktning som för rökgaserna mot planområdet

Om, och i så fall när dessa omständigheter inträffar samtidigt beräknas totala halten (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) inom området där ny bebyggelse planeras vara lägre än rådande MKN för majoriteten av undersökta föroreningar och tidsmedelvärden. Risk för överskridanden av de gränsvärden som MKN anger beräknas dock finnas i följande fall:

- NO<sub>2</sub> - 42 m över mark, för dygnsmedelvärdet vid medelemission
- NO<sub>2</sub> - 2 m och 42 m över mark vid maxemission för dygnsmedelvärdet
- NO<sub>2</sub> - 42 m över mark vid maxemission för timmedelvärdet
- PM<sub>10</sub> - 2 m och 42 m över mark maxemission för dygnsmedelvärdet

I beräkningarna för "värsta fallet" har de tre ogynnsamma omständigheterna satts in konstant, som om de inträffar varje dygn under dygnets alla timmar. Sannolikheten att samtliga dessa förhållanden skall inträffa samtidigt bedöms dock som mycket liten. Vindriktningen i beräkningarna av "värsta fallet" skedde vid 5,2 % av mättimmarna under femårsperioden 2012-2016. Lite mindre än hälften (2,5 % av totala mättimmarna) av dessa timmar skedde under vinterhalvåret (oktober-mars) då värmeverkets största produktion sker. Maxflödet har ansatts för hela beräkningstiden trots att värmeverkets produktion varierar kraftigt. Under

stora delar av året används inte anläggningen. Vid beräkning med maxemissioner har dessa emissionsmängderna ansatts för samtliga timmar under beräkningsperioden. Detta är inte heller rimligt då uppmätta maximala emissioner som används i beräkningen av "värsta fallet" uppmätts momentant vid ett (1) tillfälle.

De gränsvärden som MKN reglerar med avseende på tim- och dygnsmedelvärdet tillåter följande antal överskridanden per år:

- MKN för dygnsmedelvärdet av NO<sub>2</sub> 60 µg/m<sup>3</sup> tillåts överskridas 7 dygn/år
- MKN för timmedelvärdet av NO<sub>2</sub> 90 µg/m<sup>3</sup> tillåts överskridas 175 timmar/år
- MKN för dygnsmedelvärdet av PM<sub>10</sub>, 50 µg/m<sup>3</sup> tillåts överskridas 35 dygn/år

För att MKN för dygnsmedelvärdet ska överskridas måste antal dygn med halter över 60 µg/m<sup>3</sup> respektive 50 µg/m<sup>3</sup> således vara fler än 7 dygn för NO<sub>2</sub> och fler än 35 dygn för PM<sub>10</sub>. För timmedelvärdet ska halten 90 µg/m<sup>3</sup> överskridas mer än 175 timmar/år. Att samtliga "värsta förhållanden" skulle inträffa samtidigt och konstant under en hel timme eller dygn och att detta skulle ske vid fler tillfällen än antal överskridanden som tillåts per år enligt MKN bedöms inte som sannolikt. Den sammanfattande bedömningen är att MKN inte överskrids.

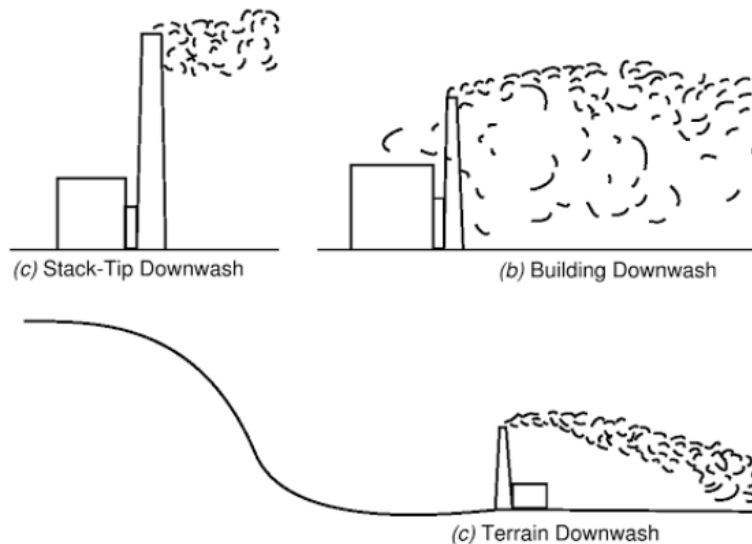
En annan parameter som behöver beaktas i bedömningen av risk för överskridande av MKN är att samtliga beräkningar baseras på konservativa antaganden. Bakgrundshalter för de undersökta föroreningarna inom området för exploatering anges i intervall i varierande storleksordning. När haltbidraget från Fittja värmeverk adderas med bakgrundshalten för att erhålla den totala halten luftförorening väljs det högsta värdet inom angivet intervall. Beräknade halter presenteras också i intervall för varje gridruta och vid addition med bakgrundsvärdet valdes även i det fall det högsta värdet i intervallen. Dessa val resulterar i en förmodad överskattning av beräknade halter. Även faktum att maxflödet tillämpats på samtliga beräkningsscenarioer resulterar i en överskattning.

Flera av beräknade tillfälliga överskridanden sker på 42 m höjd. Detta är något högre än planerad högsta byggnadshöjd. Majoriteten av byggnaderna har dessutom en betydligt lägre höjd.

## 5.5 RISK FÖR NEDSLAG AV RÖKGASPLYM

Nedslag av rökgasplym innebär en nedåtgående rörelse av plymen på läsidan av ett hinder. Nedslag av rökgasplym kan bero på:

- att utsläppshastigheten av gasen är för låg i förhållande till vindens hastighet,
- att närliggande byggnader förändrar vindrörelser som får gasplymen att tryckas nedåt och
- att närliggande terräng förändrar vindrörelser som får gasplymen att tryckas nedåt. Dessa tre orsaker illustreras i Figur 4 nedan<sup>10</sup>.



Figur 4. Illustration av orsaker till nedslag av rökgasplym. a) Nedslag på grund av utformningen av skorstenen samt utsläppshastighet. b) Nedslag på grund av närliggande byggnader. c) Nedslag på grund av omgivande terräng.

I området där värmeverket är placerat finns inget som tyder på att något av ovanstående skulle inträffa.

Nedslag på grund av skorstensdesignen undviks genom en hög utsläppshastighet. Om  $v/u > 1,5$  där  $v$  är emissionshastighet och  $u$  är vindhastighet, är utsläppshastigheten tillräcklig för att undvika nedslag. Utsläppshastigheten i värmeverket är 25 m/s vilket skulle tillåta en vindhastighet vid skorstensmynningen på ca 16 m/s. Vid vindhastigheter över 16 m/s bör designen på skorsten beaktas och höjden på skorsten ändras eller diameter på mynningen anpassas alternativt utsläppshastigheten ändras enligt följande formel:

$$h' = h + 2d \left[ \left( \frac{v}{u} \right) - 1,5 \right]$$

Där  $h'$  är den modifierade höjden på skorstenen som behövs för att undvika nedslag,  $h$  är den faktiska höjden,  $d$  är diametern på mynningen och  $v$  och  $u$  är hastigheter för emission respektive vind. I det här fallet är diametern 106 cm, höjden på skorstenen 106 m och utsläppshastigheten är 25 m/s. Om vi antar att vindhastigheten når en högre hastighet än 16, säg 20 m/s kommer plymen tryckas ner mindre än 1 m. Motsvarande siffra om vindhastigheten är 40 m/s är ungefär 2 m. Nedslag av rökgasplymen på grund av skorstens utformning och utsläppshastighet bedöms alltså som en obetydlig risk eftersom bostadshusen är betydligt lägre än skorstenen.

För att räkna ut hur hög skorstenen ska vara i förhållande till närliggande hus för att undvika nedslag används formeln nedan:

$$h = H + 1,5L$$

<sup>10</sup> Liu David H.F, Liptál Béla G. (1999), Environmental Engineers' handbook, CRC Press LLC

där  $h$  är skorstenshöjden,  $H$  är närliggande byggnaders höjd och  $L$  är den minsta av antingen närliggande byggnaders höjd eller bredd. Skorstenshöjden är 106 m och  $H$  skulle därför behöva vara 42,4 m vid antagandet att höjden är mindre än bredden. Detta innebär att om husen är högre än 42,4 m finns en risk för att vindförhållandena ändras vid skorstenens mynning på grund av byggnaderna vilket kan leda till nedslag av rökplymen. Husen i direkt närhet till skorstenen är lägre än 42 m och nedslag på grund av byggnader kan uteslutas. I närområdet av skorstenen finns ingen terräng som är så hög att den skulle påverka vindförhållandena vid skorstenens mynning.

Mark- och miljööverdomstolen prövade nyligen ett ärende om att anta en detaljplan där bostadshusen låg i närheten av ett värmeverk<sup>11</sup>. Husen var i detaljplanen 140 m över mark (160,5 m över nollplanet) och de två skorstenarna som finns på verket är 105 och 143 m över mark. Detaljplanen antogs men med ändringen att höjden på bostadshusen skulle sänkas till 110 m över nollplanet. Detta beslut grundade sig i att det fanns risk att de översta våningarna kunde träffas av rökgasplymen under ett inte obetydligt antal dagar per år. I motsats till detta är husen vid Slagsta strand betydligt lägre än skorstenen.

Enligt beräkningar och resonemang ovan bedöms risken för att gasplymen skulle tryckas nedåt och medföra olägenhet för de planerade husen på grund av ovanstående faktorer som mycket liten.

## 5.6 INVERSION

Vid ett normalt väderläge blir luften kallare och kallare med höjden vilket underlättar omblandning av luft i vertikalt led. Vid inversion blir temperaturen i ett specifikt luftskikt varmare med höjden, detta medför att luften inte blandas vertikalt, med höga halter av luftföroreningar som följd. En beskrivning av inversion kan vara att atmosfären är väldigt stabil, detta alternativ finns i programvaran SoundPLAN, som använts genomgående i detta projekt. Men vid modelleringsalternativet "väldigt stabil atmosfär" blir halten på markplan noll eftersom att röken är varm (100 grader Celsius) och stiger rakt upp och ingen omblandning sker. Enligt SMHI finns ingen befintlig statistik för hur ofta inversion i Stockholmsområdet sker. Inversion mäts inte kontinuerligt och data som finns är inte sammanställd eller offentligt tillgänglig. Därmed kan inte beräkningar specifika för inversion utföras inom ramen för detta projekt.

---

<sup>11</sup> Mål nr P 5979-15, Mark- och miljööverdomstolen, 2016-06-16



## 6 SLUTSATSER

Syftet med utredningen är att få en bild av om det föreligger risk för problem med föroreningar för planerade framtida bebyggelse i detaljplan Slagsta Strand och göra en bedömning av hälsopåverkan och risk för olägenhet för framtida boende.

I området för planerad bebyggelse (bostäder och förskola) inom Slagsta strand detaljplan beräknas totala halterna (bakgrundshalten och haltbidrag från Fittja värmeverk) av NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> och SO<sub>2</sub>, vid 2 m och 42 m över mark, vara i enighet med MKN. Därmed är påverkan på boendes hälsa acceptabel.

De olägenheter som oftast förknippas med rökgaser är lukt, irritation i luftvägarna och nedsmutsning. Beräknade halter av NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub> vid planerade bostäder är i ungefär i samma storleksordning som de halter som finns i Stockholms närförorter och de är lägre än halterna i Stockholms innerstad. Beräknade halter bedöms därmed medföra liten risk för olägenhet. Värmeverkets verksamhet förekommer främst vintertid då fönster normalt hålls stängda vilket minskar risken för olägenhet ytterligare.

## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. [www.wsp.com](http://www.wsp.com)

### WSP Stab

121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)



---

**PM**


---

2018-11-26

## Rökgasplym och luftföroreningar vid Slagsta Strand

Sweco har fått i uppdrag att bedöma generellt hur rökgasplymen och luftföroreningar från Fittjaverket kan påverka planområdet Slagsta strand vid inversioner. Med luftföroreningar avses i första hand kväveoxider och partiklar.

### Allmänt om skorstensutsläpp och inversioner

När rökgaserna avgår från en skorsten är de i allmänhet varmare än den omgivande luften, i samverkan med att rökgaserna har ett flöde/hastighet innebär det att rökgaserna stiger en bit ovanför skorstenhöjden. Denna förutsättning kallas för plymlyft eller skorstenstillägg.

När väl rökgaserna har lämnat skorstenen skapas en rökgasplym där temperaturen i rökgasplymen och utspädning av rökgasens koncentration av luftföroreningar avtar med tiden och avståndet från skorstensmynningen. Hur denna utspädning och minskning av halten luftföroreningar i rökgasplymen är beror till stor del på den omgivande luftens egenskaper.

Graden av turbulens och utspädning varierar mycket beroende på det rådande väderläget. Två viktiga faktorer är vindhastigheten och den vertikala temperaturgradienten. När det gäller episoder av förhöjda luftföroreningshalter benämns oftast begreppet inversion eller stabil skiktning.

### Exempel på olika rökgasplymer och effekter på luftföroreningshalterna

I Stockholm förekommer oftast de högsta luftföroreningshalterna (undantag är slitagepartiklar från vägtrafiken) i marknivå när det råder markinversion. De marknära utsläppen från exempelvis biltrafiken kan då innebära förhöjda luftföroreningshalter där människor vistas.

Vid mycket speciella episoder kan dock markinversioner förekomma där blandningshöjden i staden ligger på en låg nivå under flera dygn och därmed orsaka s.k. ackumuleringseffekter där skorstensutsläppens föroreningar byggs upp under blandningsskiktet och kan orsaka mycket höga halter av luftföroreningar, dessa episoder är ovanliga (förekommer ibland i Paris, Aten etc). Det kan påpekas att ovanstående episoder är ovanliga och att det är mycket ovanliga att utsläpp från skorstenar med en höjd på mer än 100 meter (exempelvis Fittjaverket) påverkar luften i marknivå.

Vid tillfällen med markinversion ökar luftens temperatur med höjden se exemplet figur 1 bild "Fanning", sidan 4. Luften är vid dessa tillfällen stabilt skiktad och det råder då en låg turbulens/omblandning vilket leder till att skorstensutsläpp och därmed rökgasplymen får höga halter av luftföroreningar Detta innebär att luftföroreningshalterna i marknivå, exempelvis ner till de boende i det aktuella planområdet inte kommer att påverkas av förhöjda luftföroreningshalter.

1 (4)

**Sweco**  
Skånegatan 3  
Box 5397  
SE-402 28 Göteborg, Sverige  
Telefon +46 (0)31 62 75 00  
Fax  
www.sweco.se

Sweco Environment AB  
RegNo: 556346-0327  
Styrelsens säte: Stockholm

Leif Axenhamn  
Luftvårdsexpert  
  
Telefon direkt +46 (0)3 162 77 74  
Mobil +46 (0)734 12 27 74  
leif.axenhamn@sweco.se

Vid skiktningstypen "Lofting" se figur 1, sidan 4, ligger inversionsskiktet/blandningshöjden under den aktuella rökgasplymen vilket leder till att luftföroreningarna inte når marken.

Skorstensutsläppen ger normalt vid "Fanning och Lofting" ett relativt litet bidrag i marknivå. Undantag är om utsläppen sker under markinversionsskiktet i flera dagar.

Vid labil skiktning förekommer generellt låga halter i Stockholm på grund av kraftiga vertikala rörelser i atmosfären med god omblandning, dock kan bidragen av luftföroreningar från skorstensutsläpp vara relativt höga under kortare tider (timmar).

Vid extrema fall kan förutsättningar som beskrivs i figur 1, sidan 4, enligt bild "Fumigation" förekomma. Denna situation innebär att en inversion bildas oftast på natten upp till skorstenshöjden. När väl solen stiger upp och värmer marken bildas ett skikt upptill inversionens- blandningshöjden vilket innebär att en kraftig turbulens/omblandning sker i detta skikt vilket kan leda till att rökgasplymen under kortare tider (minuter) kan nå markytan med förhöjda halter till följd.

I figur 1, sidan 4, den högra delen finns två exempel på en rökgasplymens utseende vid stabil skiktning dels vid mycket låga vindhastigheter där rökgasplymen stiger rakt upp eventuellt till ett blandningsskikt och dels när en vind förekommer där rökgasplymen följer vindriktningen.

## Vädrets betydelse

Vid ett lågtrycksläge är det ofta ett mulet och blåsigt väder, då råder oftast neutral till instabil skiktning se figur 1 bild "Looping, Coning", sidan 4, Förutsättningarna då innebär oftast en god utspädning av rökgaserna från skorstensutsläpp trots att rökgasplymen vid vissa situationer kan nå marken under kortare episoder (Looping).

När ett högtrycksväder råder under sommaren är det oftast instabil skiktning på dagen (Looping) och stabil skiktning på natten (Fanning). Ett högtrycksväder under vintern kan både förekomma vid en molnfri vädersituation och när det är helmulet. Höjden till molnen vid högtrycksläge är oftast lika med blandningshöjden eller inversionshöjden och kan då ligga på ca 200 – 500 meter ovan marken. Vid markinversioner är det inte troligt att luftföroreningar från Fittjaverkets skorstensutsläpp kommer att påverka marknivån kring det aktuella planområdet.

De högsta luftföroreningshalterna på vintern förekommer vanligtvis vid högtrycksläge på morgonen och kvällen med en klar väderlek, snötäckt mark och därtill markinversion. Under dessa dagar värmer normalt solen marken vilket innebär att en omblandning/utspädning av föroreningarna sker och lägre halter som följd mitt på dagen. Utsläppen från vägtrafiken är den största källan till de högsta luftföroreningshalterna i dessa situationer.

I situationer med ett väderläge med markinversionen dygnet runt under vintern kan ackumulering av luftföroreningarna med utsläpp nära marken innebära mycket höga luftföroreningshalter särskilt kring de större vägarna och i gaturum med måttlig trafikintensitet. Inversionshöjden kan vid dessa situationer ligga på en höjd lägre än 100 meter ovan marknivå och då har skorstensutsläppen med en höjd på mer än 100 meter en försumbar inverkan på luftföroreningshalterna i marknivå.

2 (4)

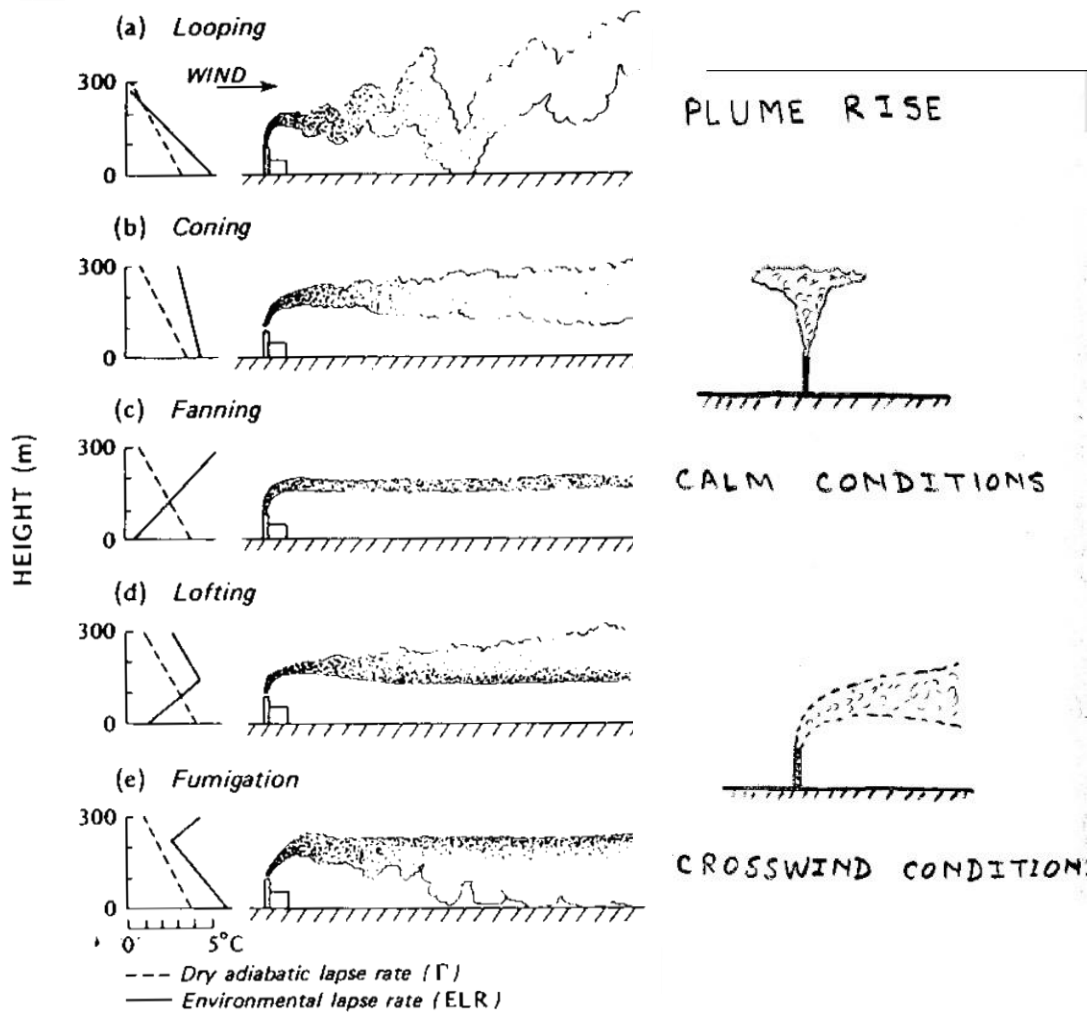
PM  
2018-11-26

## Avslutning/slutsatser

Avslutningsvis kan det sammanfattas att luftföroreningsutsläpp i eller nära marknivån typ vägtrafik är ogynnsamma ur luftföroreningssynpunkt vid meteorologiska betingelser som markinversioner eller stabil skiktning. Luftföroreningsutsläpp som sker på en hög höjd mer än 100 meter via skorstenar ger i regel de högsta luftföroreningsbidragen under instabil skiktning det vill säga inte när markinversioner förekommer.

Det betyder alltså att de normala tillfällena när de högsta luftföroreningshalterna förekommer orsakade av markinversioner ej samverkar med de tillfällena då utsläppen från höga skorstenar orsakar de relativt högsta bidragen av luftföroreningar.

Därför är det inte troligt att de högsta luftföroreningshalterna i Slagsta strand skulle uppstå som en följd av skorstensutsläpp från Fittjaverket vid de tidpunkter då inversioner sker.



Figur 1. Skiktningstyper och torrdiabatisk temperaturändring (dry adiabatic lapse rate), sänkning av temp 1 °C/100m, samt exempel på rökgasplymens utseende vid vindstilla förhållande samt vid normal vind

---

**PM**


---

2018-11-27

## Rökgasplym och luftföroreningar vid Slagsta Strand

### Bakgrund

Ett planförslag är framtaget med anledning av utvecklingen av ny stadsdelen Slagsta strand, Botkyrka i Stockholms län. Omkring 300 - 650 meter öster om den planerade bebyggelsen finns ett värmeverk, Fittjaverket, som släpper ut rökgas ur en skorsten på 106 meters höjd. I en luftutredning utförd av WSP (daterad 2017-09-04), har det konstaterats att beräknade föroreningshalter i planområdet är i enlighet med miljö kvalitetsnormer. Frågan kring hur rökgasplymen från Fittjaverket kan spridas in i planområdet under särskilda meteorologiska förhållanden, så som inversioner, utreds vidare av Sweco i detta PM. Sweco har gjort en generell bedömning av hur rökgasplymen och luftföroreningar från Fittjaverket kan påverka planområdet Slagsta strand vid markinversioner. Slutsatsen är att Fittjaverkets bidrag till luftföroreningar inom planområdet inte bedöms vara som störst i marknivå vid förekomst av markinversioner.

### Uppdraget till Sweco

Sweco har fått i uppdrag att bedöma generellt hur rökgasplymen och luftföroreningar från Fittjaverket kan påverka planområdet Slagsta strand vid inversioner. Med luftföroreningar avses miljö kvalitetsnormerna för kvävedioxid och partiklar.

### Allmänt om skorstensutsläpp och inversioner

När rökgaserna avgår från en skorsten är de i allmänhet varmare än den omgivande luften, i samverkan med att rökgaserna har ett flöde/hastighet innebär det att rökgaserna stiger en bit ovanför skorstenshöjden. Denna förutsättning kallas för plymlyft eller skorstenstillägg.

När väl rökgaserna har lämnat skorstenen skapas en rökgasplym där temperaturen i rökgasplymen och utspädning av rökgasens koncentration av luftföroreningar avtar med tiden och avståndet från skorstensmynningen. Hur denna utspädning och minskning av halten luftföroreningar i rökgasplymen är beror till stor del på den omgivande luftens egenskaper.

Graden av turbulens och utspädning varierar mycket beroende på det rådande väderläget. Två viktiga faktorer är vindhastigheten och den vertikala temperaturgradienten. När det gäller episoder av förhöjda luftföroreningshalter benämns oftast begreppet inversion eller stabil skiktning.

## Exempel på olika rökgasplymer och effekter på luftföroreningshalterna

I Stockholm förekommer oftast de högsta luftföroreningshalterna (undantag är slitagepartiklar från vägtrafiken) i marknivå när det råder markinversion. De marknära utsläppen från exempelvis biltrafiken kan då innebära förhöjda luftföroreningshalter där människor vistas.

Vid mycket speciella episoder kan dock markinversioner förekomma där blandningshöjden i staden ligger på en låg nivå under flera dygn och därmed orsaka s.k. ackumuleringseffekter där skorstensutsläppens föroreningar byggs upp under blandningsskiktet och kan orsaka mycket höga halter av luftföroreningar, dessa episoder är ovanliga (förekommer ibland i Paris, Aten etc.). Det kan påpekas att ovanstående episoder är ovanliga och att det är mycket ovanliga att utsläpp från skorstenar med en höjd på mer än 100 meter (exempelvis Fittjaverket) påverkar luften i marknivå.

Vid tillfällen med markinversion ökar luftens temperatur med höjden se exemplet figur 1 bild "Fanning", sidan 4. Luften är vid dessa tillfällen stabilt skiktad och det råder då en låg turbulens/omblandning vilket leder till att skorstensutsläpp och därmed rökgasplymen får höga halter av luftföroreningar Detta innebär att luftföroreningshalterna i marknivå, exempelvis ner till de boende i det aktuella planområdet inte kommer att påverkas av förhöjda luftföroreningshalter.

Vid skiktningstypen "Lofting" se figur 1, sidan 4, ligger inversionsskiktet/blandningshöjden under den aktuella rökgasplymen vilket leder till att luftföroreningarna inte når marken.

Skorstensutsläppen ger normalt vid "Fanning och Lofting" ett relativt litet bidrag i marknivå. Undantag är om utsläppen sker under markinversionsskiktet i flera dagar.

Vid labil skiktning förekommer generellt låga halter i Stockholm på grund av kraftiga vertikala rörelser i atmosfären med god omblandning, dock kan bidragen av luftföroreningar från skorstensutsläpp vara relativt höga under kortare tider (timmar).

Vid extrema fall kan förutsättningar som beskrivs i figur 1, sidan 4, enligt bild "Fumigation" förekomma. Denna situation innebär att en inversion bildas oftast på natten upp till skorstenshöjden. När väl solen stiger upp och värmer marken bildas ett skikt upptill inversionens- blandningshöjden vilket innebär att en kraftig turbulens/omblandning sker i detta skikt vilket kan leda till att rökgasplymen under kortare tider (minuter) kan nå markytan med förhöjda halter till följd.

I figur 1, sidan 4, den högra delen finns två exempel på en rökgasplymens utseende vid stabil skiktning dels vid mycket låga vindhastigheter där rökgasplymen stiger rakt upp eventuellt till ett blandningsskikt och dels när en vind förekommer där rökgasplymen följer vindriktningen.

## Vädrets betydelse

Vid ett lågtrycksläge är det ofta ett mulet och blåsigt väder, då råder oftast neutral till instabil skiktning se figur 1 bild "Looping, Coning", sidan 4, Förutsättningarna då innebär oftast en god utspädning av rökgaserna från skorstensutsläpp trots att rökgasplymen vid vissa situationer kan nå marken under kortare episoder (Looping).

2 (4)

PM  
2018-11-27



När ett högtrycksväder råder under sommaren är det oftast instabil skiktning på dagen (Looping) och stabil skiktning på natten (Fanning). Ett högtrycksväder under vintern kan både förekomma vid en molnfri vädersituation och när det är helmulet. Höjden till molnen vid högtrycksläge är oftast lika med blandningshöjden eller inversionshöjden och kan då ligga på ca 200 – 500 meter ovan marken. Vid markinversioner är det inte troligt att luftföroreningar från Fittjaverkets skorstensutsläpp kommer att påverka marknivån kring det aktuella planområdet.

De högsta luftföroreningshalterna på vintern förekommer vanligtvis vid högtrycksläge på morgonen och kvällen med en klar väderlek, snötäckt mark och därtill markinversion. Under dessa dagar värmer normalt solen marken vilket innebär att en omblandning/utspädning av föroreningarna sker och lägre halter som följd mitt på dagen. Utsläppen från vägtrafiken är den största källan till de högsta luftföroreningshalterna i dessa situationer.

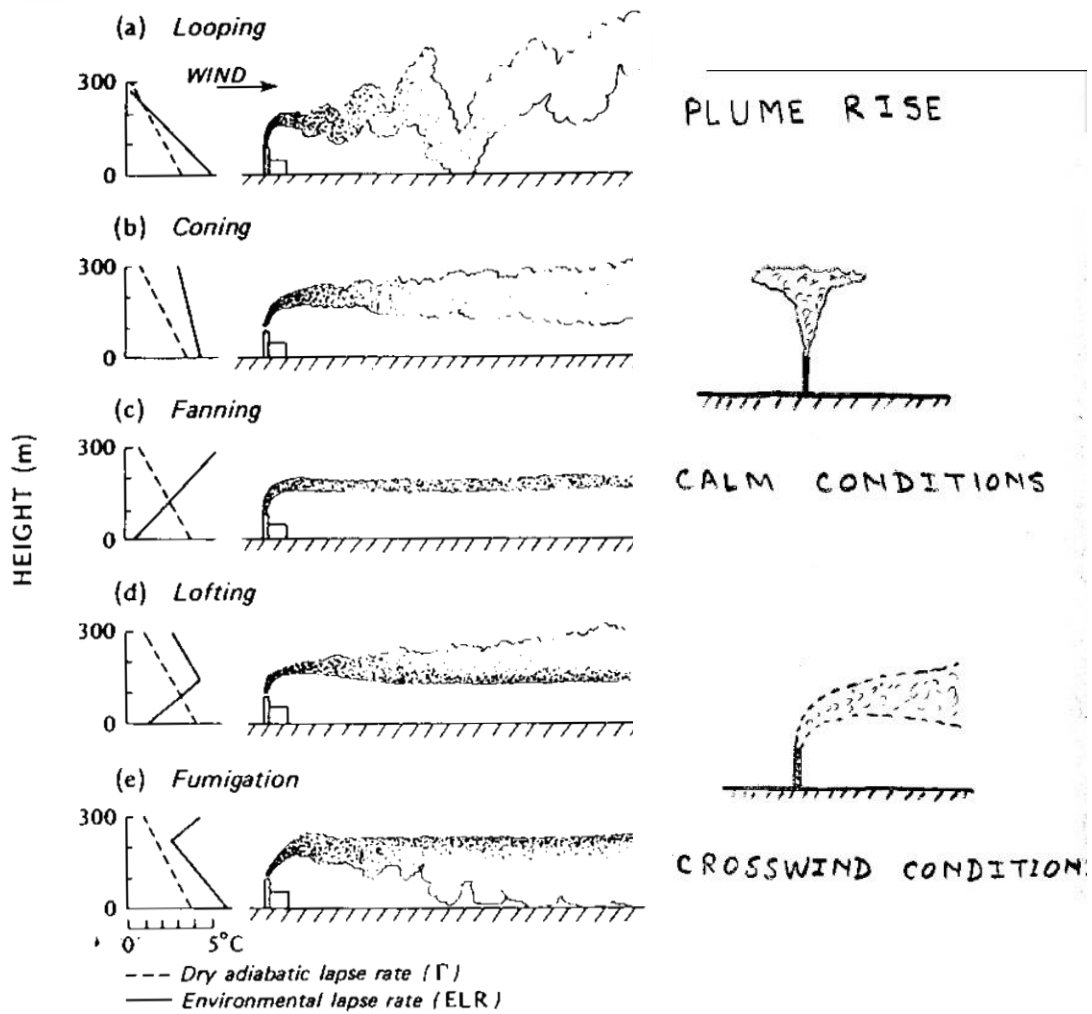
I situationer med ett väderläge med markinversionen dygnet runt under vintern kan ackumulering av luftföroreningarna med utsläpp nära marken innebära mycket höga luftföroreningshalter särskilt kring de större vägarna och i gaturum med måttlig trafikintensitet. Inversionshöjden kan vid dessa situationer ligga på en höjd lägre än 100 meter ovan marknivå och då har skorstensutsläppen med en höjd på mer än 100 meter en försumbar inverkan på luftföroreningshalterna i marknivå.

### **Avslutning/slutsatser**

Avslutningsvis kan det sammanfattas att luftföroreningsutsläpp i eller nära marknivån typ vägtrafik är ogynnsamma ur luftföroreningssynpunkt vid meteorologiska betingelser som markinversioner eller stabil skiktning. Luftföroreningsutsläpp som sker på en hög höjd mer än 100 meter via skorstenar ger i regel de högsta luftföroreningsbidragen under instabil skiktning det vill säga inte när markinversioner förekommer.

Det betyder alltså att de normala tillfällena när de högsta luftföroreningshalterna förekommer orsakade av markinversioner ej samverkar med de tillfällena då utsläppen från höga skorstenar orsakar de relativt högsta bidragen av luftföroreningar.

Därför är det inte troligt att de högsta luftföroreningshalterna i Slagsta strand skulle uppstå som en följd av skorstensutsläpp från Fittjaverket vid de tidpunkter då inversioner sker.



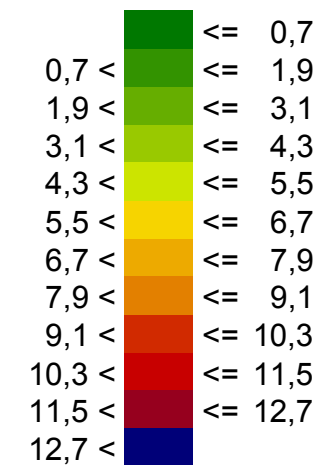
Figur 1. Skiktningstyper och torr adiabatisk temperaturändring (dry adiabatic lapse rate), sänkning av temp 1 °C/100m, samt exempel på rökgasplymens utseende vid vindstilla förhållande samt vid normal vind

### Bilaga 1a

**Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
Fittja värmeverk år 2014/2016,  
timmedelvärdet (98-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

Halt NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark

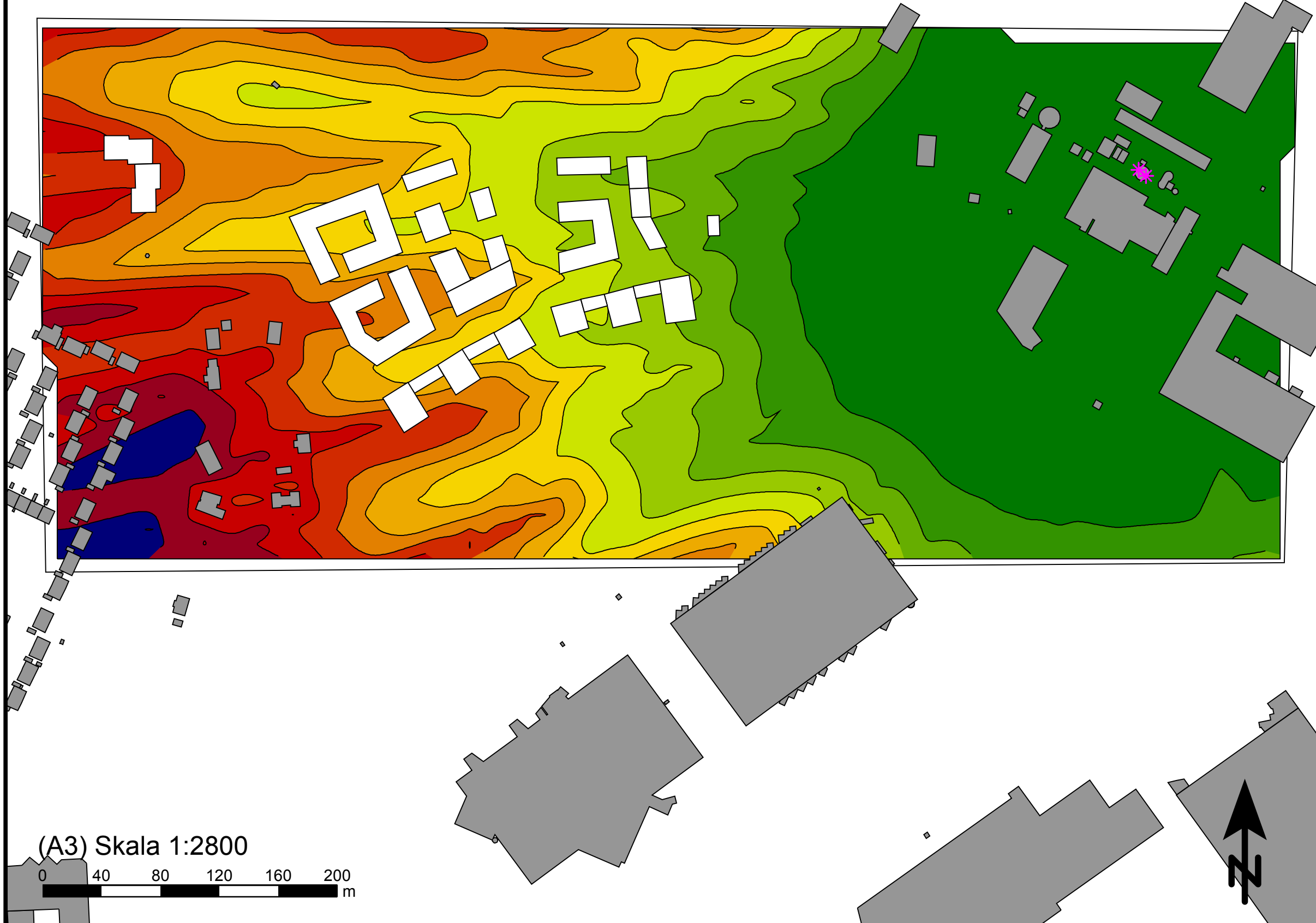


- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

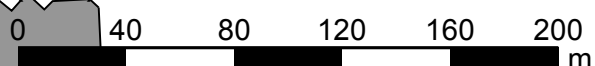
MKN för NO<sub>2</sub> 98-percentil  
timmedelvärdet som skall klaras  
är 90 µg/m<sup>3</sup>.

Timmedelvärdet för bakgrundshalten  
av NO<sub>2</sub> för utsläppsåret 2015 inom  
planområdet anges enligt  
SLB:s haltkartor till 20-40 µg/m<sup>3</sup>.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		



(A3) Skala 1:2800

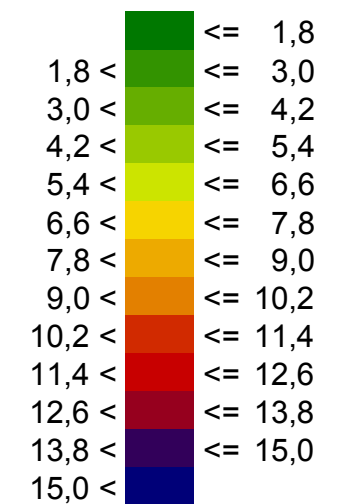


### Bilaga 1b

**Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
Fittja värmeverk år 2014/2016,  
timmedelvärdet (98-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

Halt NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark

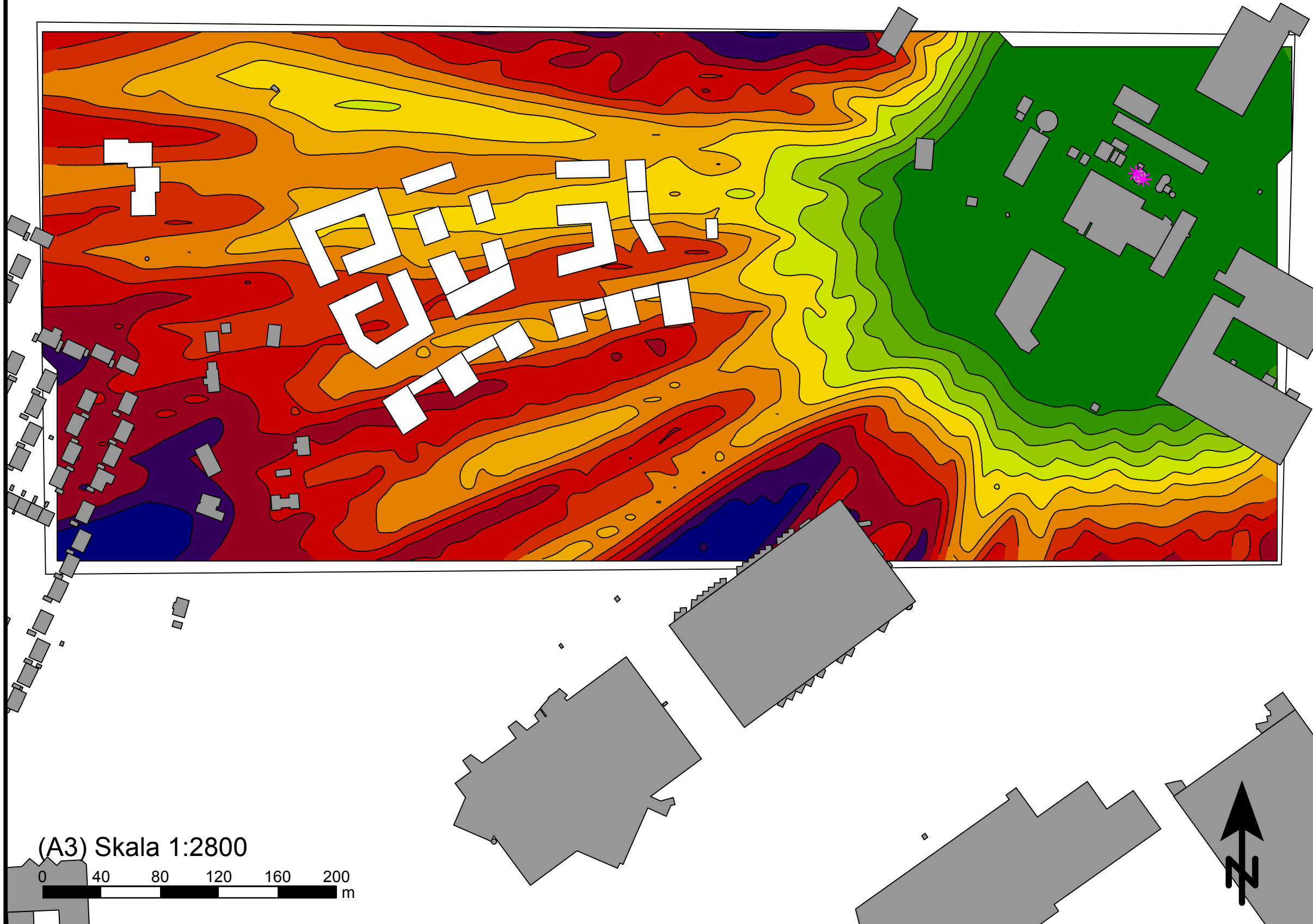


- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

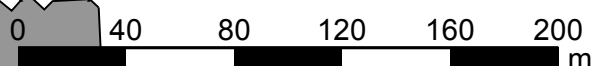
MKN för NO<sub>2</sub> 98-percentil  
timmedelvärdet som skall klaras  
är 90 µg/m<sup>3</sup>.

Timmedelvärdet för bakgrundshalten  
av NO<sub>2</sub> för utsläppsåret 2015 inom  
planområdet anges enligt  
SLB:s haltkartor till 20-40 µg/m<sup>3</sup>.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		



(A3) Skala 1:2800

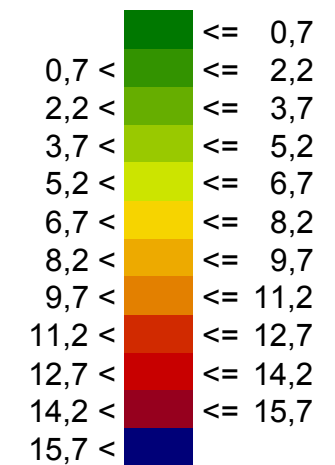


### Bilaga 1c

**Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
Fittja värmeverk år 2014/2016,  
timmedelvärde (98-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en maxemission  
för det angivna året.

Halt NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark

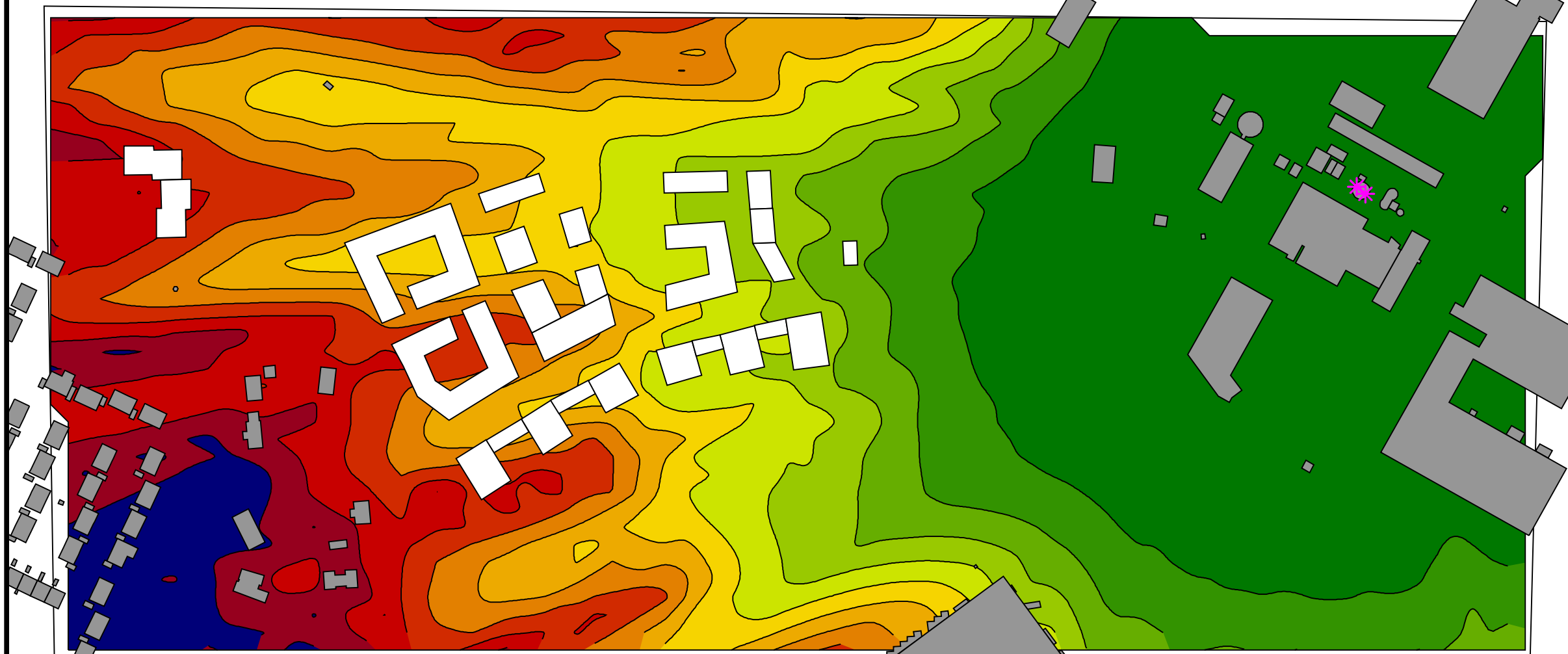


- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

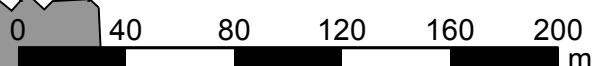
MKN för NO<sub>2</sub> 98-percentil  
timmedelvärde som skall klaras  
är 90 µg/m<sup>3</sup>.

Timmedelvärdet för bakgrundshalten  
av NO<sub>2</sub> för utsläppsåret 2015 inom  
planområdet anges enligt  
SLB:s haltkartor till 20-40 µg/m<sup>3</sup>.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-22		



(A3) Skala 1:2800



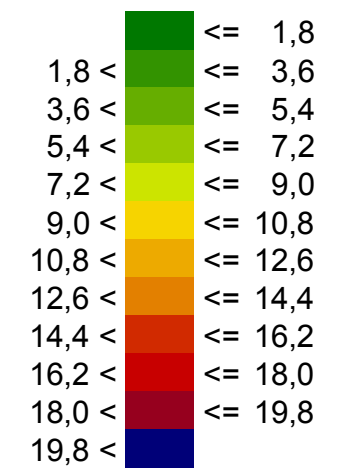


### Bilaga 1d

**Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
Fittja värmeverk år 2014/2016,  
timmedelvärdet (98-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en maxemission  
för det angivna året.

Halt NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark

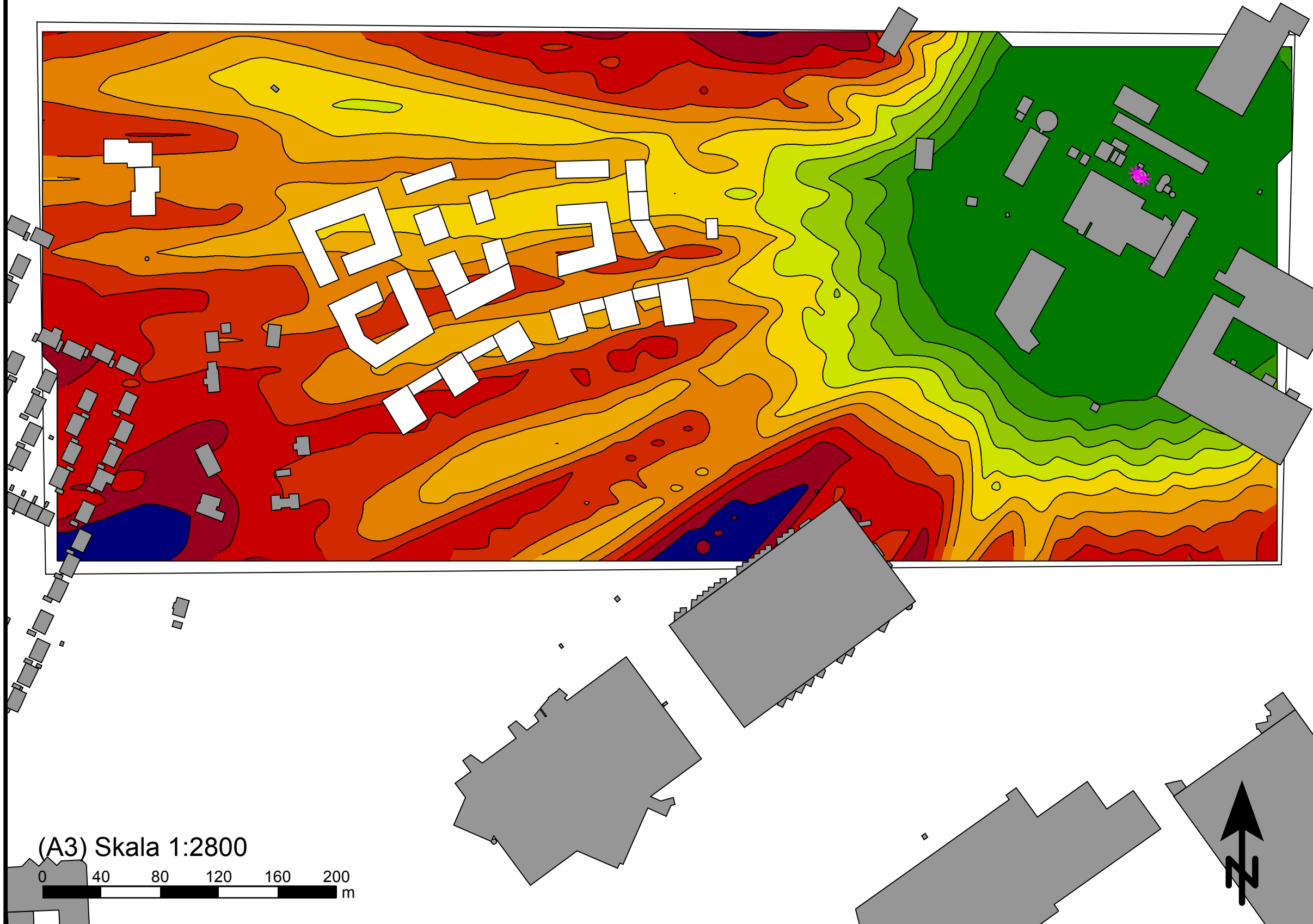


- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

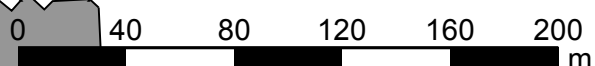
MKN för NO<sub>2</sub> 98-percentil  
timmedelvärdet som skall klaras  
är 90 µg/m<sup>3</sup>.

Timmedelvärdet för bakgrundshalten  
av NO<sub>2</sub> för utsläppsåret 2015 inom  
planområdet anges enligt  
SLB:s haltkartor till 20-40 µg/m<sup>3</sup>.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		



(A3) Skala 1:2800

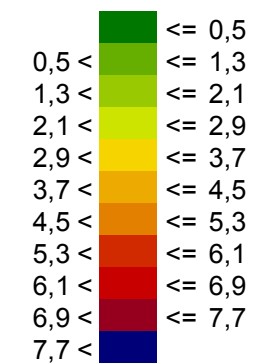


## Bilaga 2a

**Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
dygnsmedelvärdet (98-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

Halt NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark

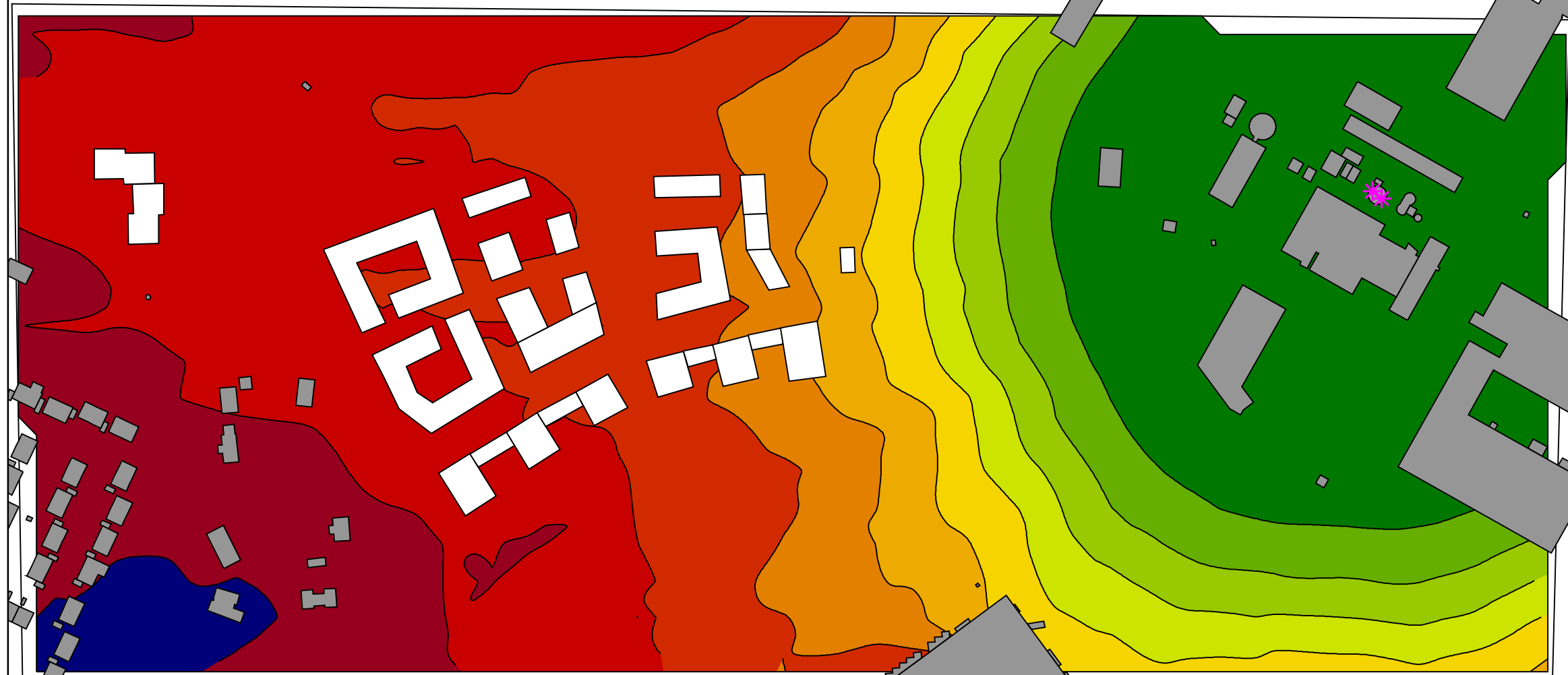


- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläpskällor

MKN för NO<sub>2</sub> 98-percentil  
dygnsmedelvärdet som skall klaras  
är 60 µg/m<sup>3</sup>.

Dygnsmedelvärdet för bakgrundshalter  
av NO<sub>2</sub> för utsläppsåret 2015 inom  
planområdet anges enligt  
SLB:s haltkartor till 18-24 µg/m<sup>3</sup>.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		



(A3) Skala 1:2800

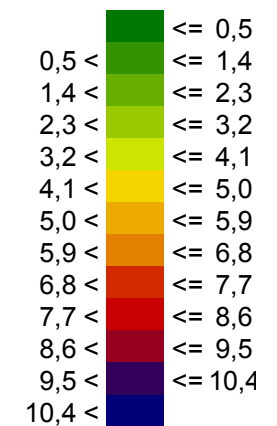


## Bilaga 2b

**Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) från Fittja värmeverk år 2014/2016, dygnsmedelvärdet (98-percentil). Meteorologisk data för femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt maxflöde med en medelemission för det angivna året.

Halt NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark

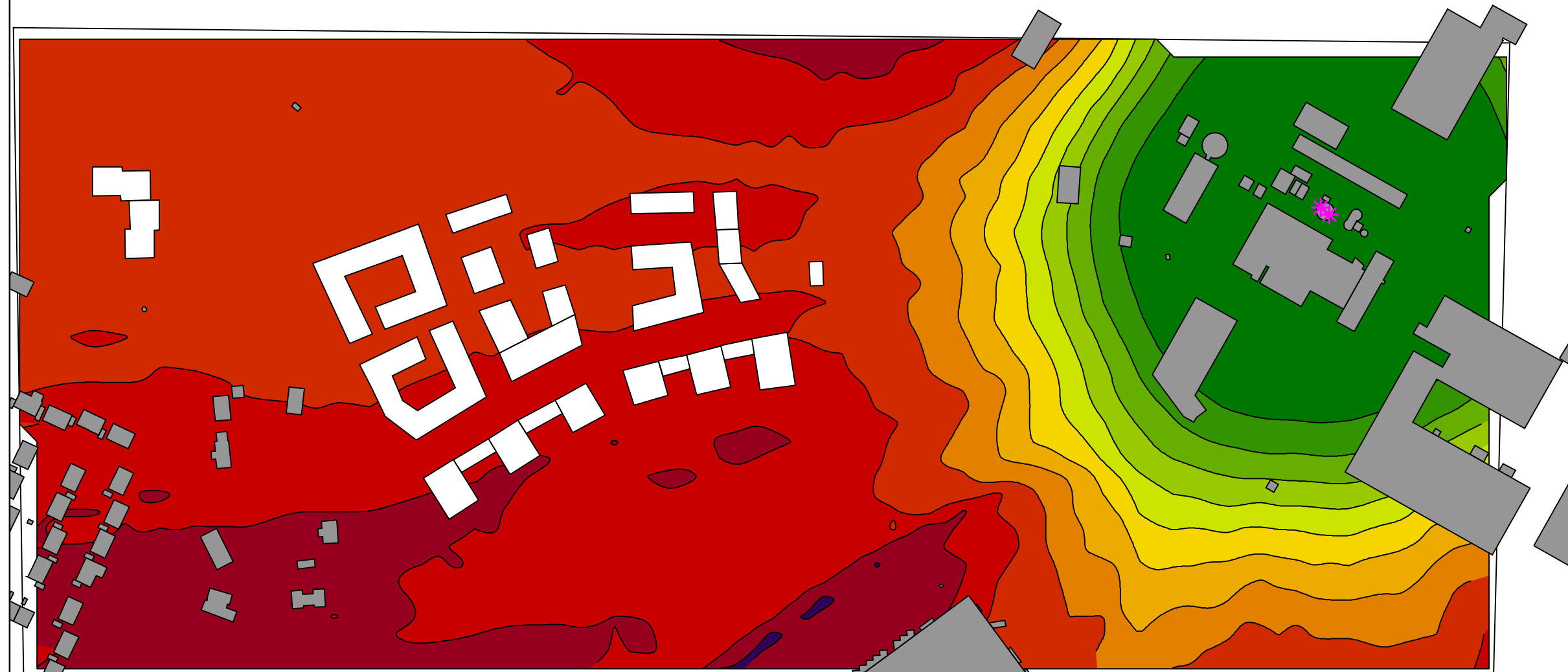


- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för NO<sub>2</sub> 98-percentil dygnsmedelvärdet som skall klaras är 60 µg/m<sup>3</sup>.

Dygnsmedelvärdet för bakgrundshalten av NO<sub>2</sub> för utsläppsåret 2015 inom planområdet anges enligt SLB:s haltkartor till 18-24 µg/m<sup>3</sup>.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		



(A3) Skala 1:2800



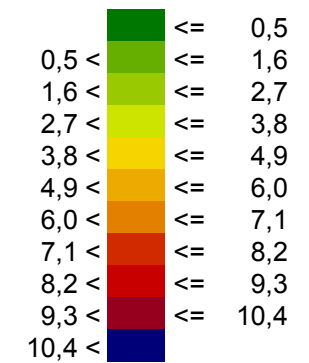


### Bilaga 2c

**Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
dygnsmedelvärdet (98-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en maxemission  
för det angivna året.

Halt NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark

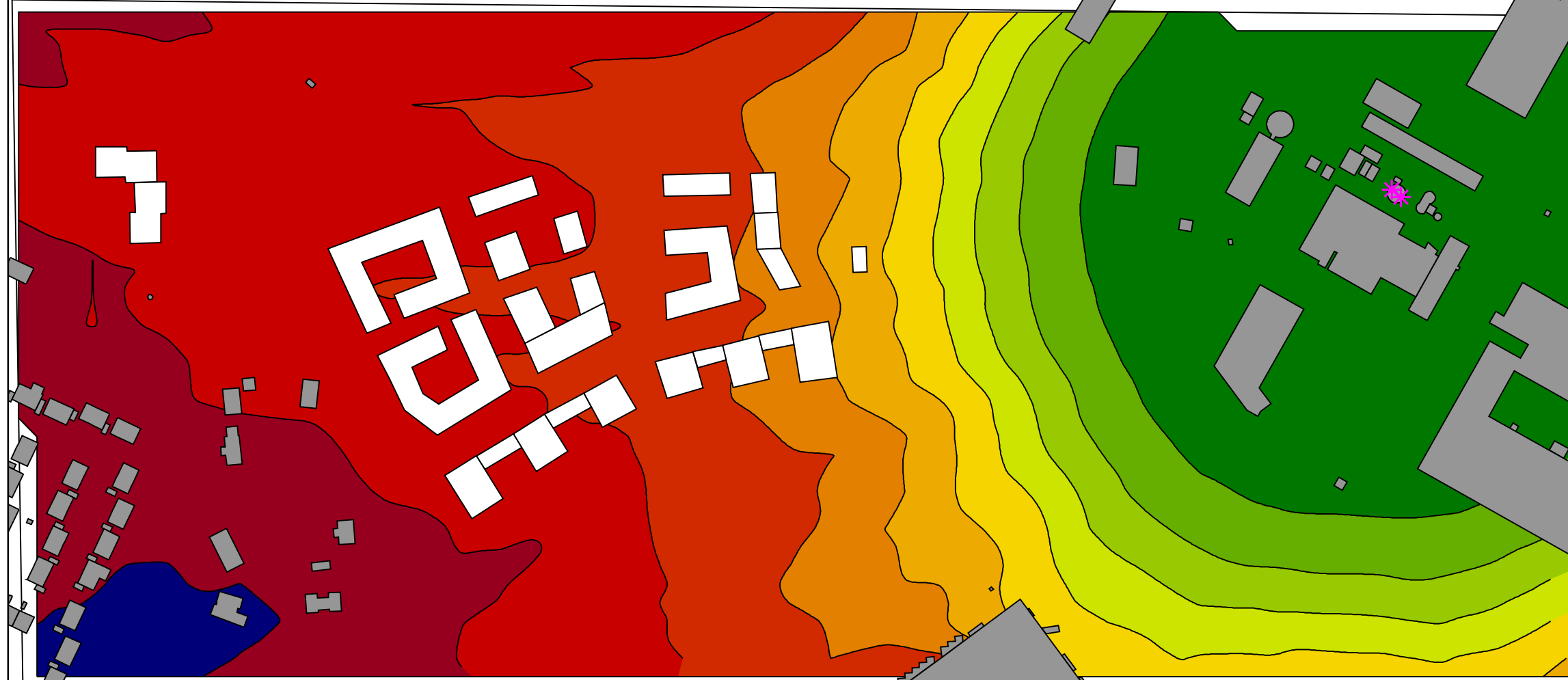


- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för NO<sub>2</sub> 98-percentil  
dygnsmedelvärdet som skall klaras  
är 60 µg/m<sup>3</sup>.

Dygnsmedelvärdet för bakgrundshalter  
av NO<sub>2</sub> för utsläppsåret 2015 inom  
planområdet anges enligt  
SLB:s haltkartor till 18-24 µg/m<sup>3</sup>.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		



(A3) Skala 1:2800

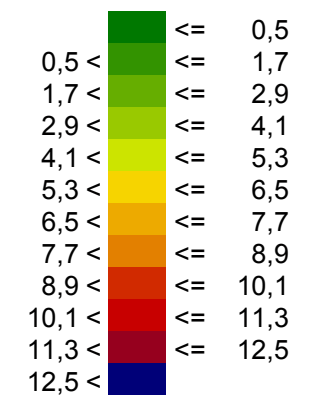


## Bilaga 2d

**Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
dygnsmedelvärdet (98-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en maxemission  
för det angivna året.

Halt NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark

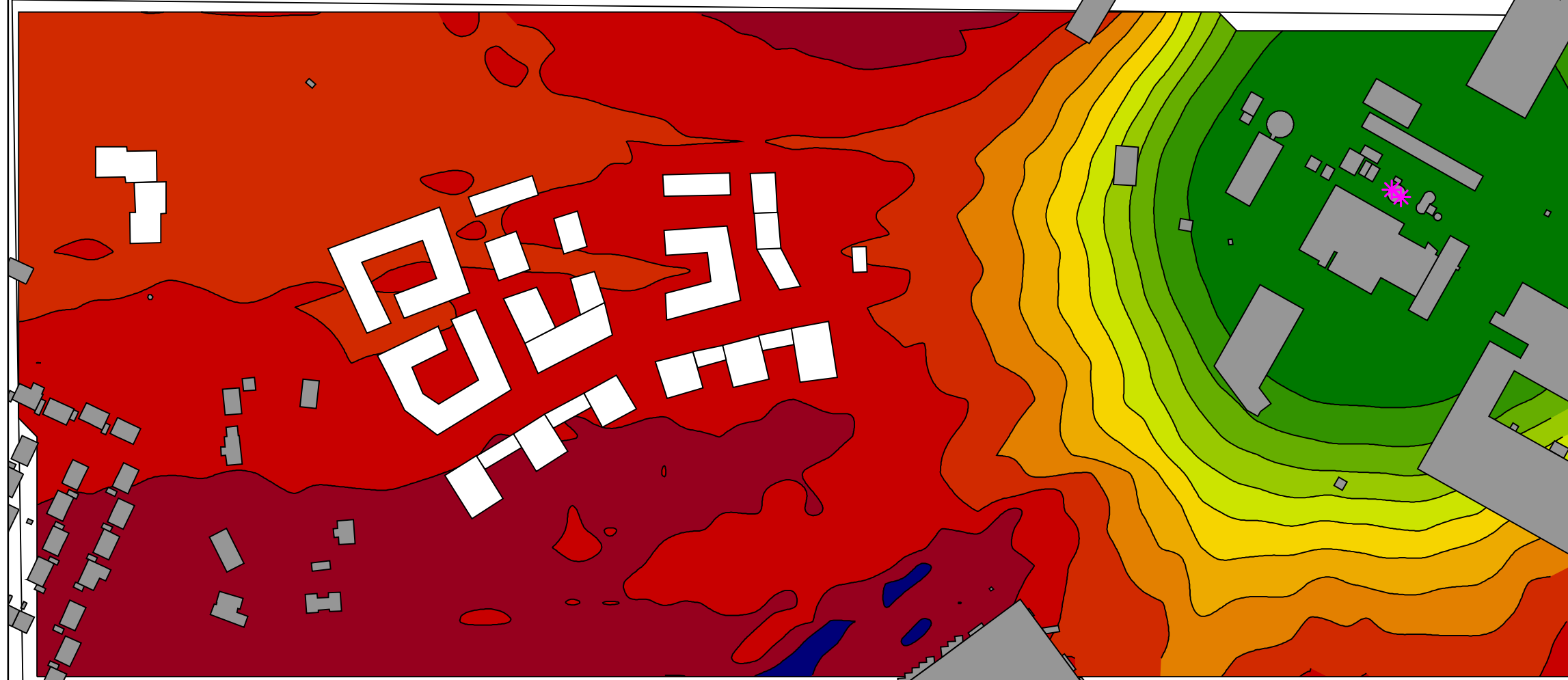


- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för NO<sub>2</sub> 98-percentil  
dygnsmedelvärdet som skall klaras  
är 60 µg/m<sup>3</sup>.

Dygnsmedelvärdet för bakgrundshalter  
av NO<sub>2</sub> för utsläppsåret 2015 inom  
planområdet anges enligt  
SLB:s haltkartor till 18-24 µg/m<sup>3</sup>.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		



(A3) Skala 1:2800



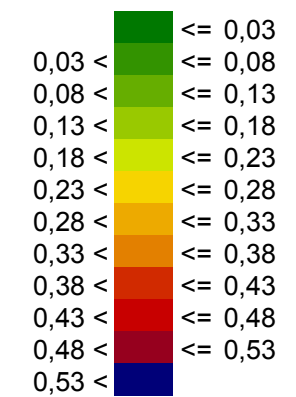
### Bilaga 3a

**Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) från Fittja värmeverk år 2014/2016, årsmedelvärdet.**

**Meteorologisk data för femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt maxflöde med en medelemission för det angivna året.

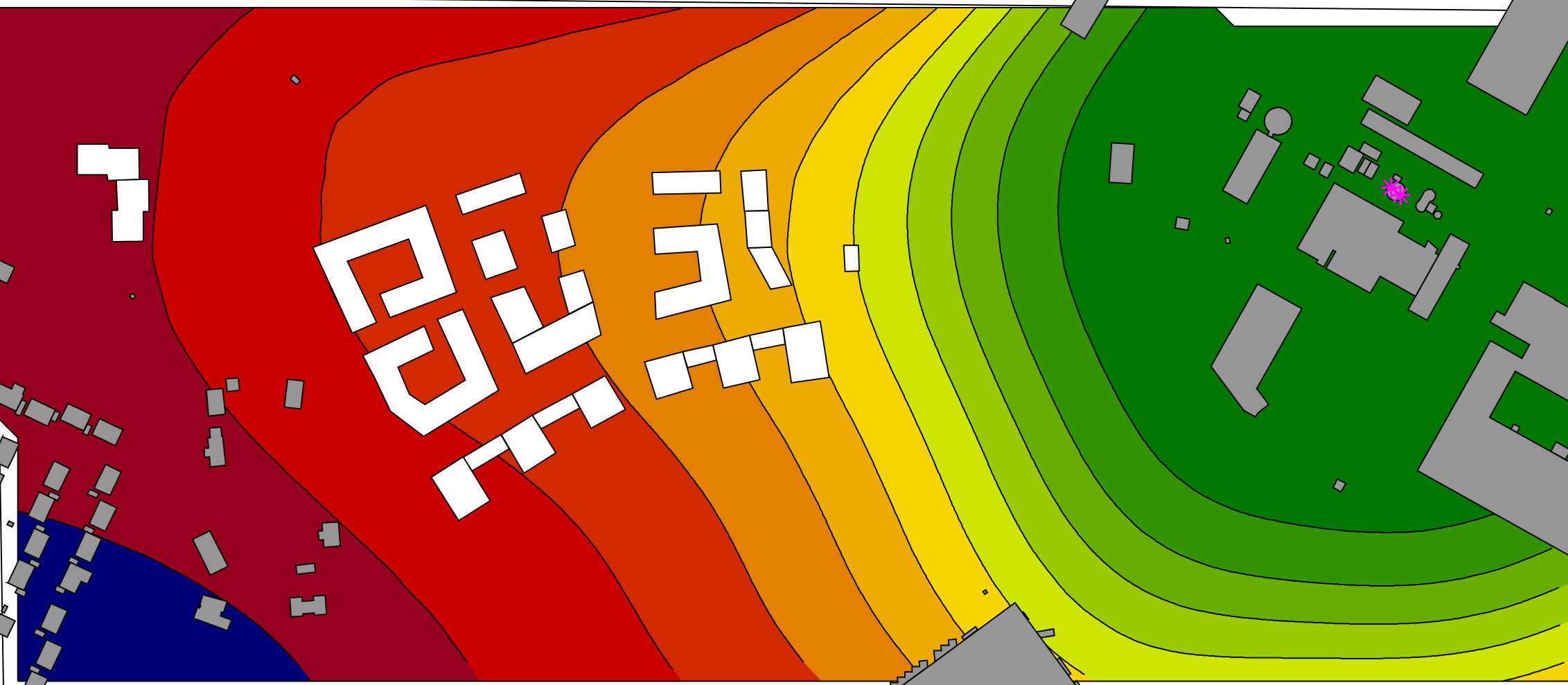
Halt NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark



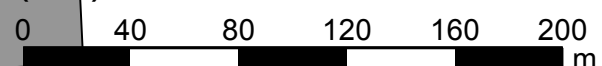
- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för NO<sub>2</sub> årsmedelvärdet som skall klaras är 40 µg/m<sup>3</sup>.

Timmedelvärdet för bakgrundshalten av NO<sub>2</sub> för utsläppsåret 2015 inom planområdet anges enligt SLB:s haltkartor till 5-10 µg/m<sup>3</sup>.



(A3) Skala 1:2800



Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

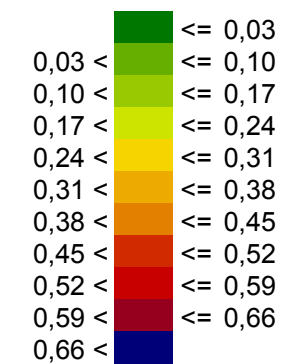
### Bilaga 3b

**Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
årsmedelvärdet.**

**Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

Halt NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark

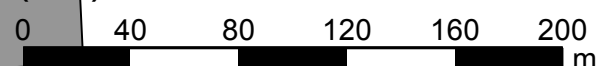


- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för NO<sub>2</sub> årsmedelvärdet  
som skall klaras är 40 µg/m<sup>3</sup>.

Timmedelvärdet för bakgrundshalten  
av NO<sub>2</sub> för utsläppsåret 2015  
inom planområdet anges enligt  
SLB:s haltkartor till 5-10 µg/m<sup>3</sup>.

(A3) Skala 1:2800



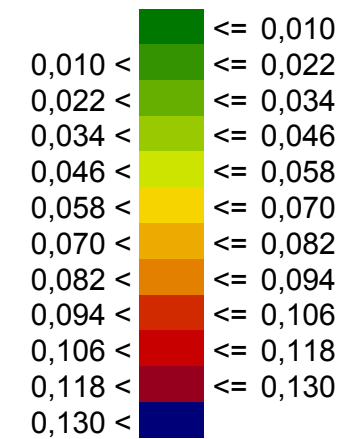
Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

### Bilaga 4a

**Beräknat haltbidrag av PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
dygnsmedelvärde (90-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

Halt PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark

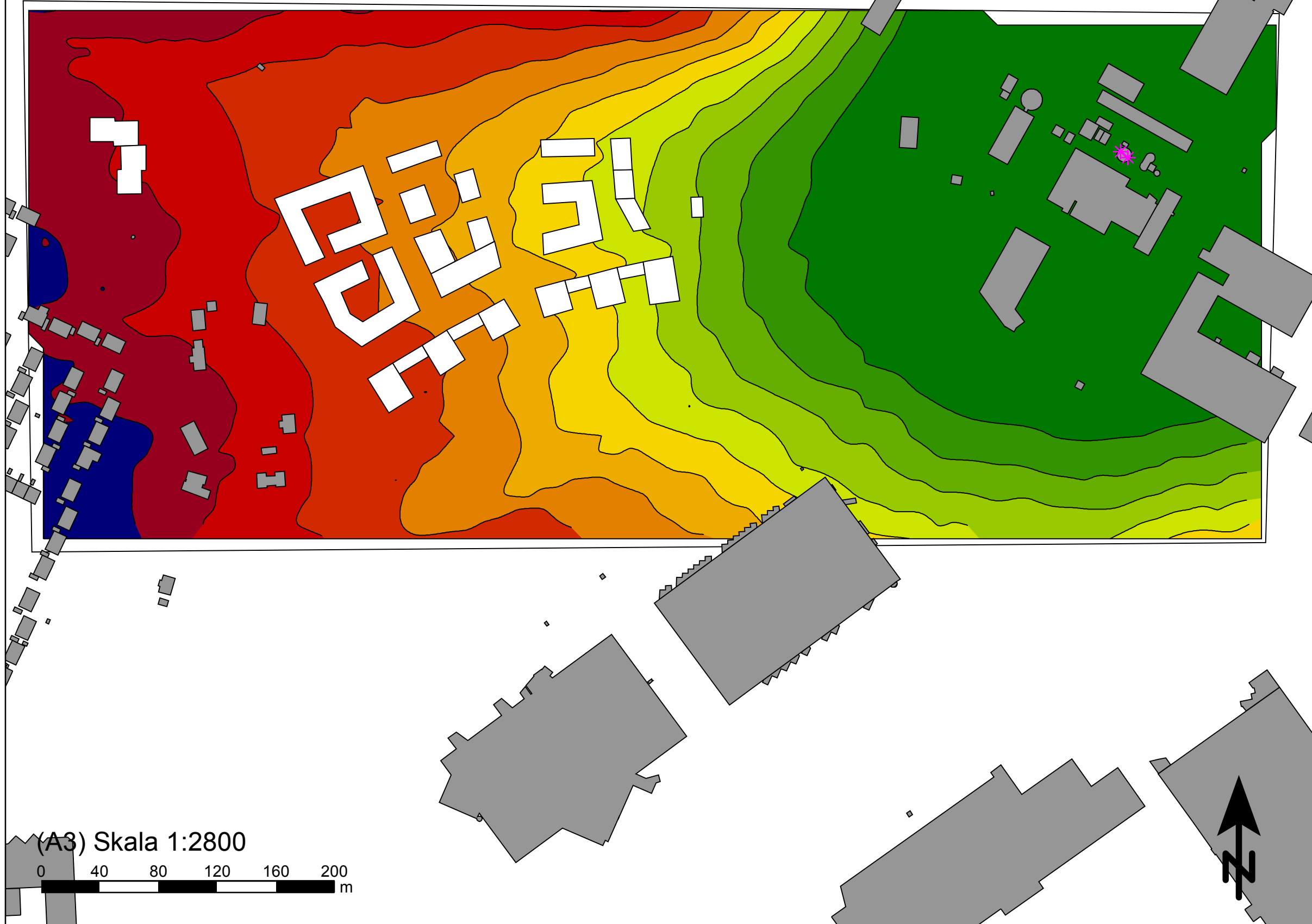


- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för PM<sub>10</sub> 90-percentil  
dygnsmedelvärde som skall klaras  
är 50 µg/m<sup>3</sup>.

Dygnsmedelvärde för bakgrundshalten  
av PM<sub>10</sub> för utsläppsåret 2015 inom  
planområdet anges enligt  
SLB:s haltkartor till 20-25 µg/m<sup>3</sup>.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		



(A3) Skala 1:2800



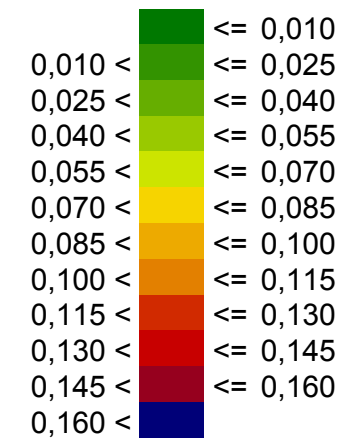


### Bilaga 4b

**Beräknat haltbidrag av PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
dygnsmedelvärde (90-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

Halt PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark

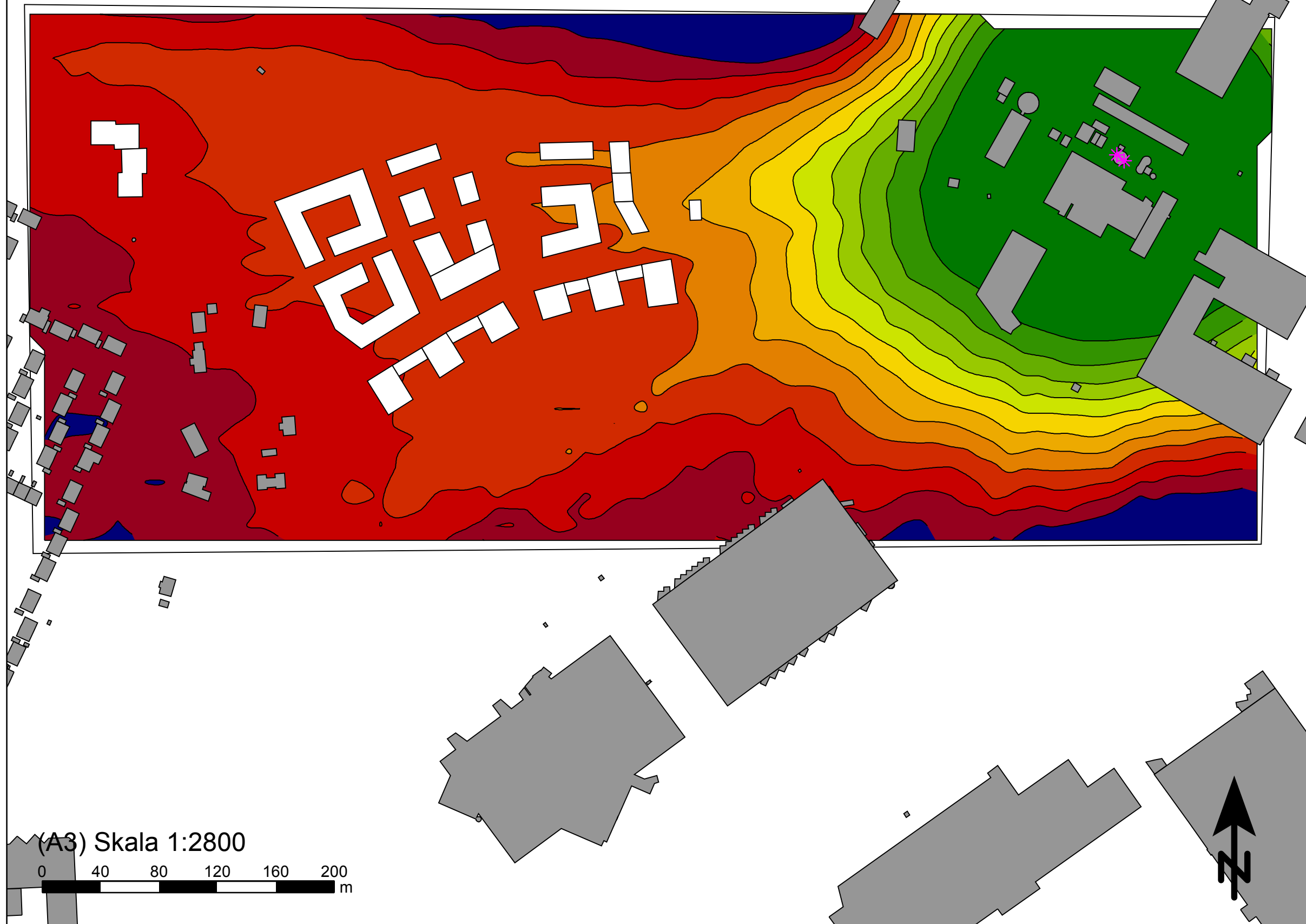


- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för PM<sub>10</sub> 90-percentil  
dygnsmedelvärde som skall klaras  
är 50 µg/m<sup>3</sup>.

Dygnsmedelvärde för bakgrundshalten  
av PM<sub>10</sub> för utsläppsåret 2015 inom  
planområdet anges enligt  
SLB:s haltkartor till 20-25 µg/m<sup>3</sup>.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		



(A3) Skala 1:2800

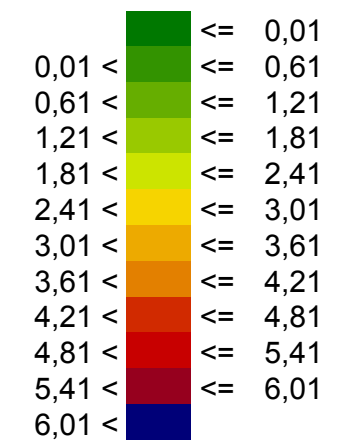


### Bilaga 4c

**Beräknat haltbidrag av PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
dygnsmedelvärde (90-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en maxemission  
för det angivna året.

Halt PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark

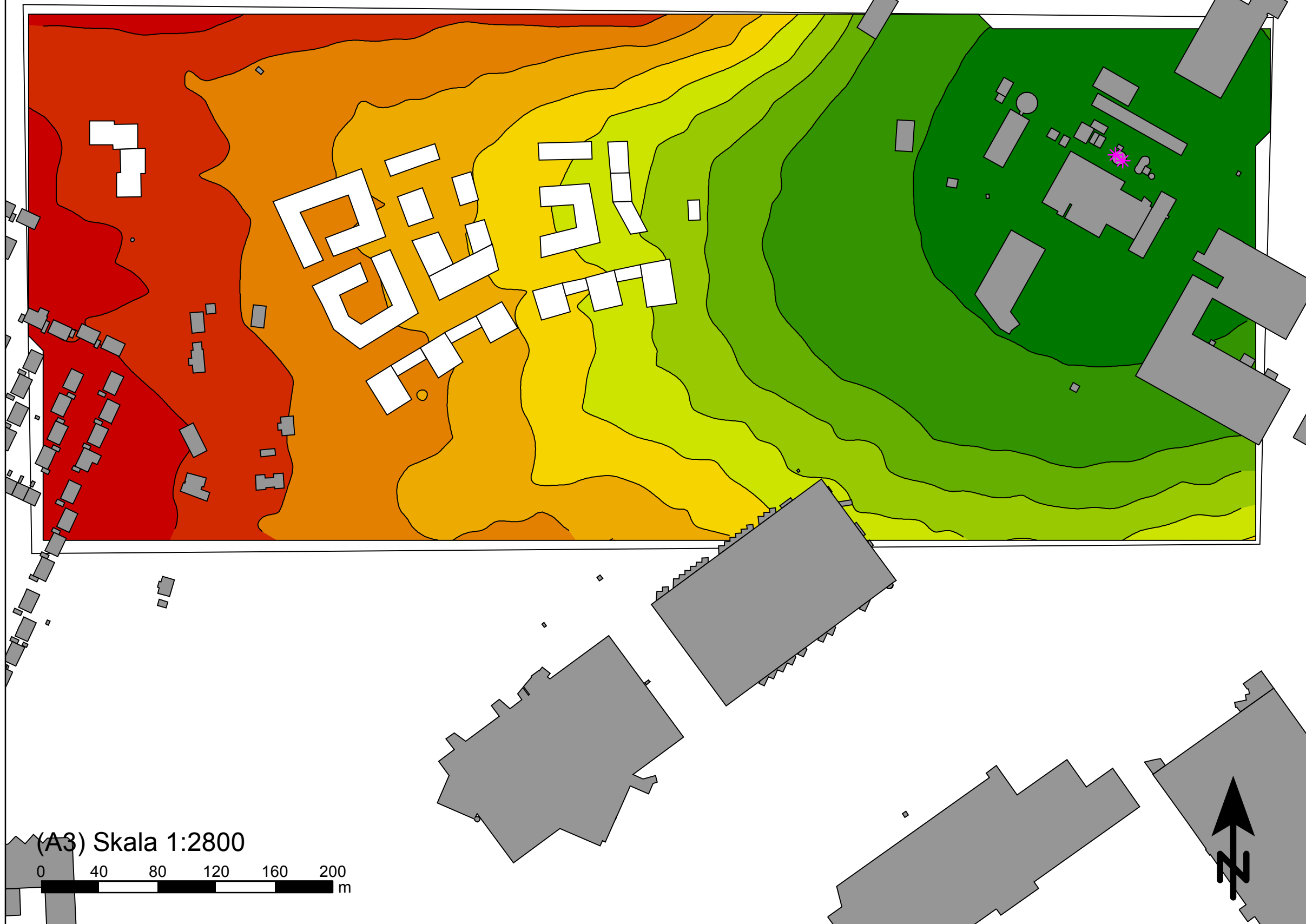


- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för PM<sub>10</sub> 90-percentil  
dygnsmedelvärde som skall klaras  
är 50 µg/m<sup>3</sup>.

Dygnsmedelvärde för bakgrundshalten  
av PM<sub>10</sub> för utsläppsåret 2015 inom  
planområdet anges enligt  
SLB:s haltkartor till 20-25 µg/m<sup>3</sup>.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		



(A3) Skala 1:2800

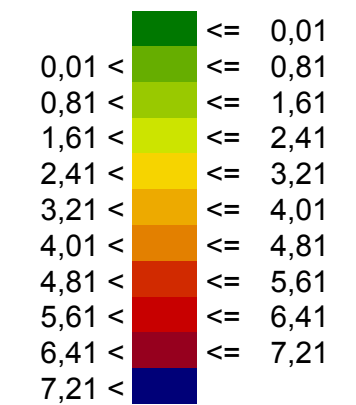


### Bilaga 4d

**Beräknat haltbidrag av PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
dygnsmedelvärde (90-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en maxemission  
för det angivna året.

Halt PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark

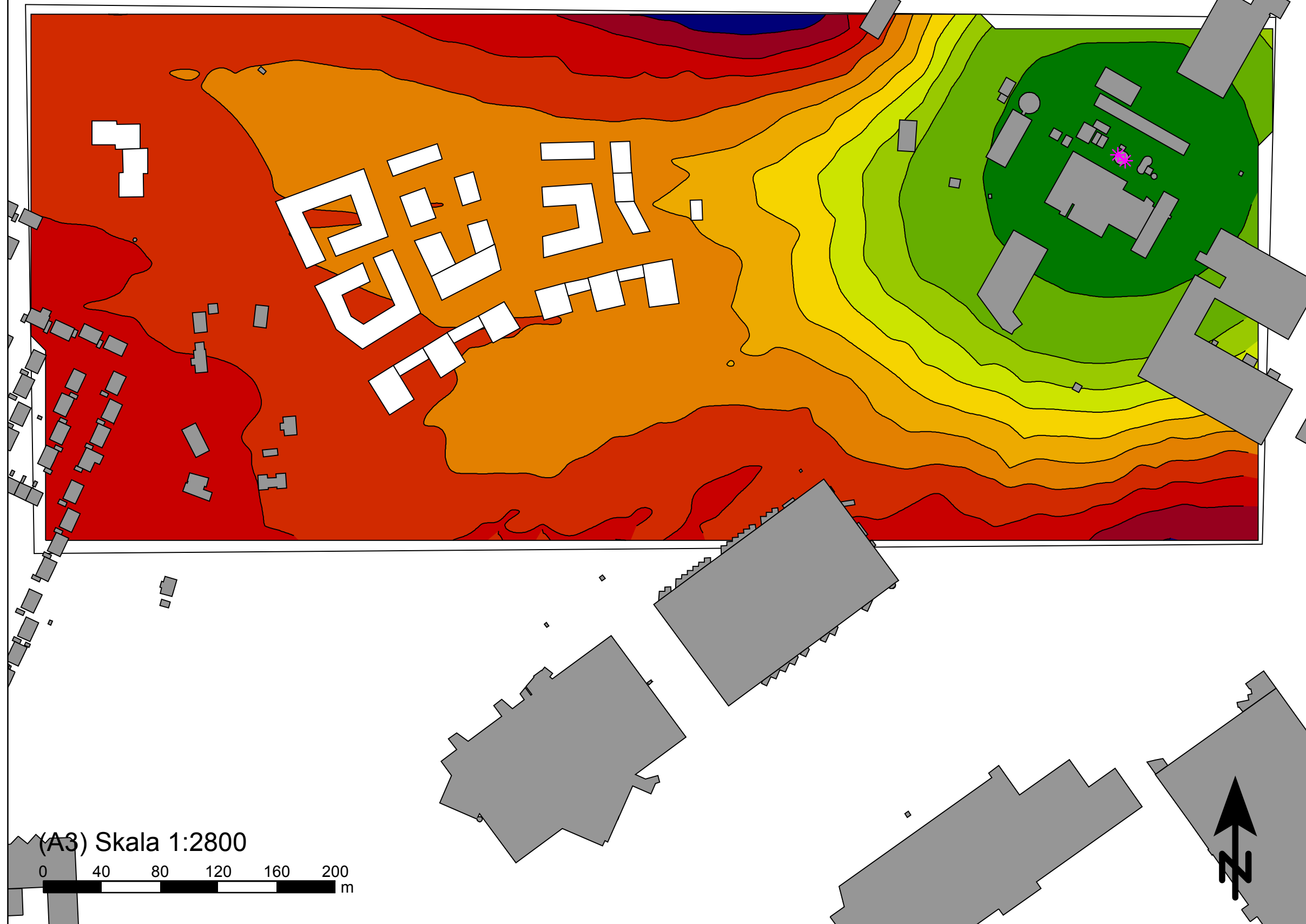


- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

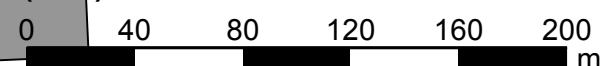
MKN för PM<sub>10</sub> 90-percentil  
dygnsmedelvärde som skall klaras  
är 50 µg/m<sup>3</sup>.

Dygnsmedelvärde för bakgrundshalten  
av PM<sub>10</sub> för utsläppsåret 2015 inom  
planområdet anges enligt  
SLB:s haltkartor till 20-25 µg/m<sup>3</sup>.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		



(A3) Skala 1:2800





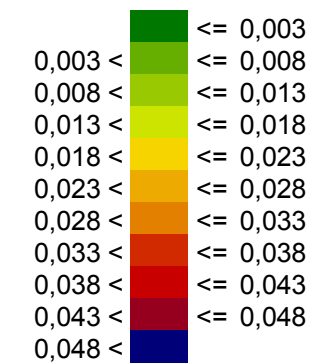
## Bilaga 5a

**Beräknat haltbidrag av PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
årsmedelvärdet.**

**Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

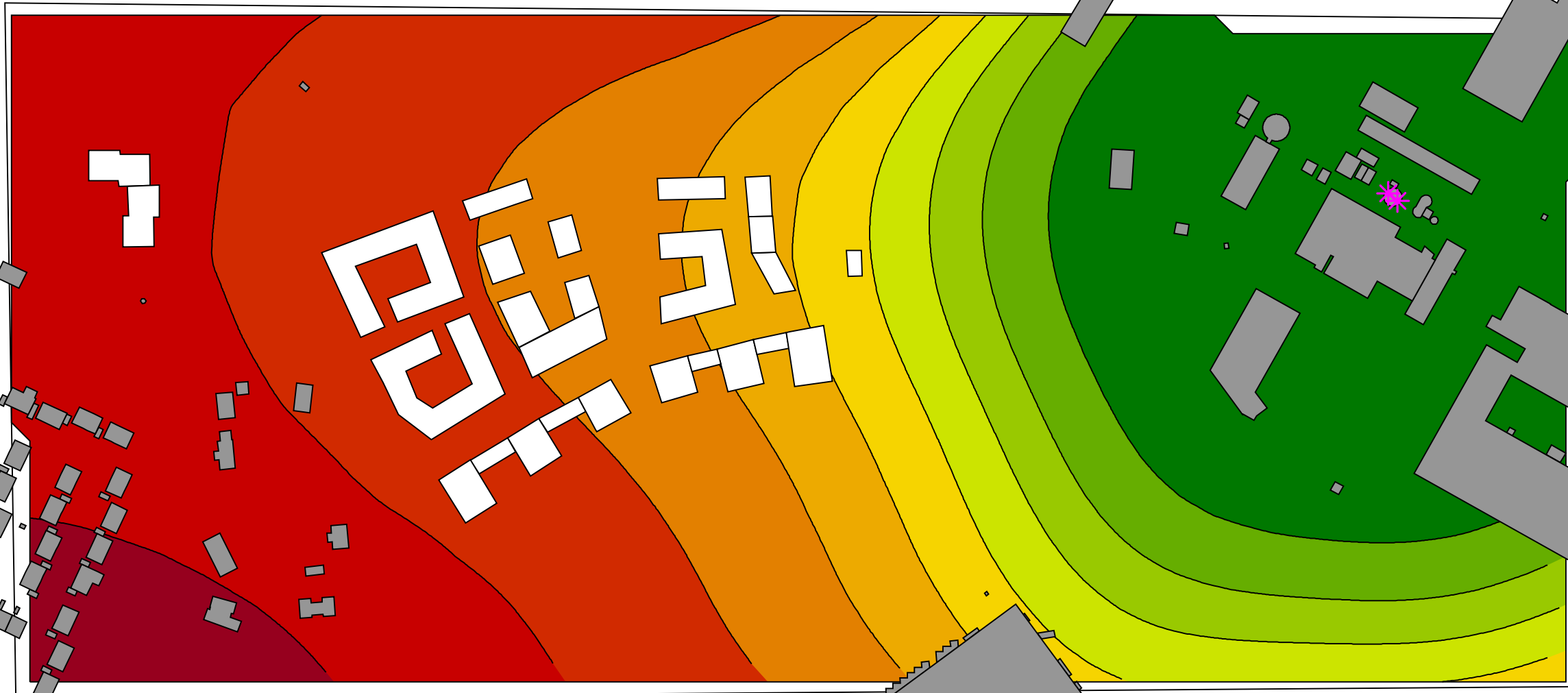
Halt PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för PM<sub>10</sub> årsmedelvärdet  
som skall klaras är 40 µg/m<sup>3</sup>.

Årsmedelvärdet för bakgrundshalten  
av PM<sub>10</sub> för utsläppsåret 2015 inom  
planområdet anges enligt  
SLB:s haltkartor till 10-15 µg/m<sup>3</sup>.



(A3) Skala 1:2800



Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

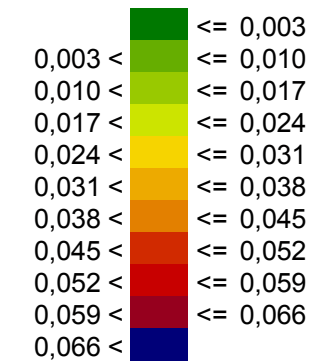
### Bilaga 5b

**Beräknat haltbidrag av PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
årsmedelvärdet.**

**Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

Halt PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark

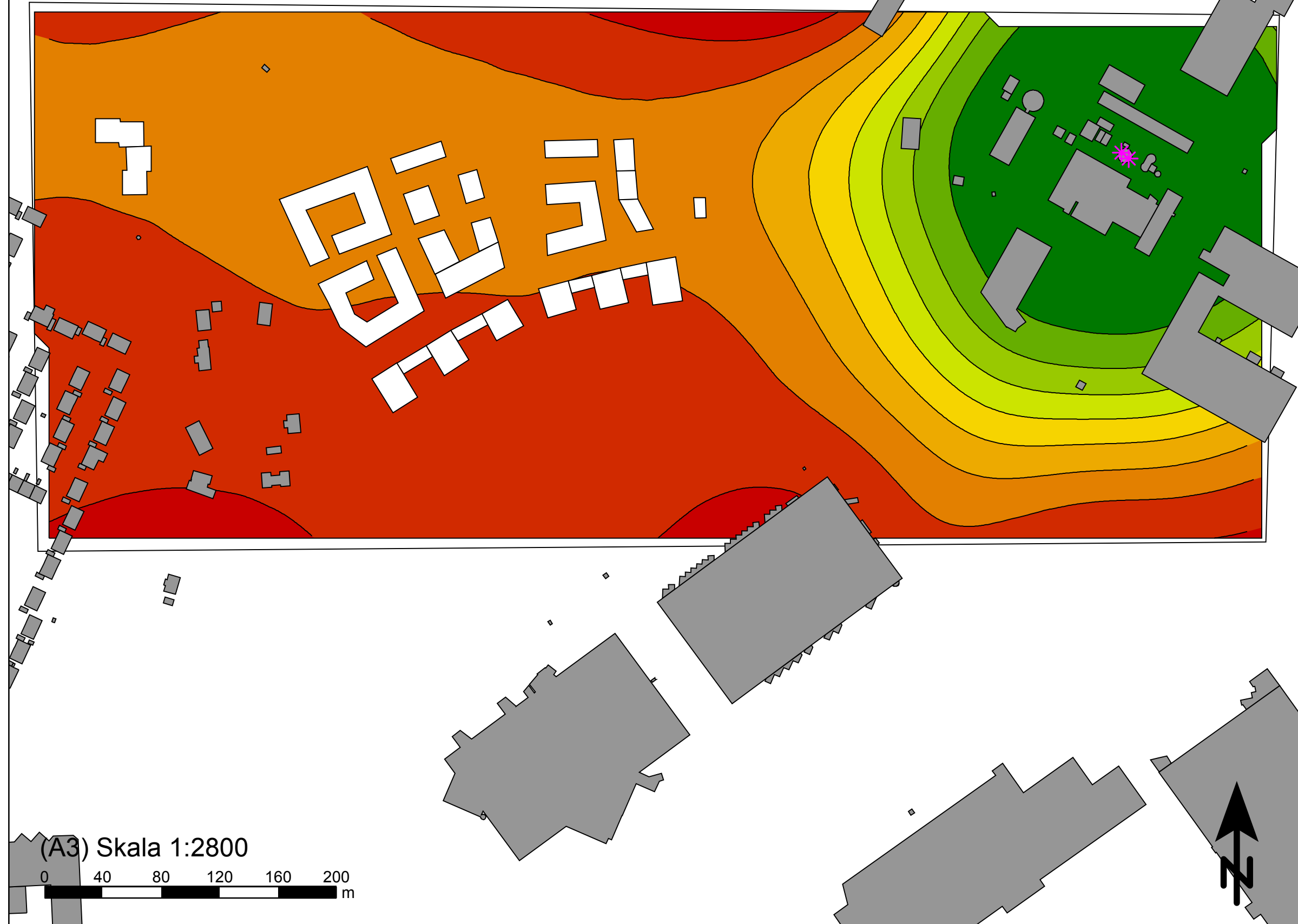


- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för PM<sub>10</sub> årsmedelvärdet  
som skall klaras är 40 µg/m<sup>3</sup>.

Årsmedelvärdet för bakgrundshalten  
av PM<sub>10</sub> för utsläppsåret 2015 inom  
planområdet anges enligt  
SLB:s haltkartor till 10-15 µg/m<sup>3</sup>.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		



(A3) Skala 1:2800

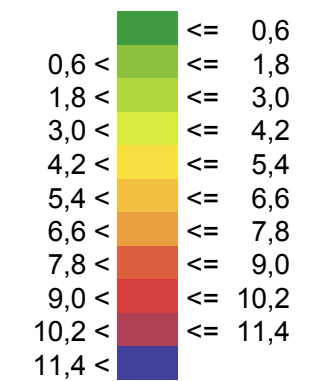


### Bilaga 6a

**Beräknat haltbidrag av SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
timmedelvärde (98-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

Halt svaveldioxid (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för SO<sub>2</sub> 98-percentil  
timmedelvärde som skall klaras  
är 200 µg/m<sup>3</sup>.

(A3) Skala 1:2800



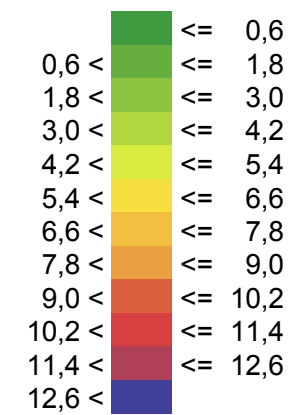
Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

### Bilaga 6b

**Beräknat haltbidrag av SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
timmedelvärde (98-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

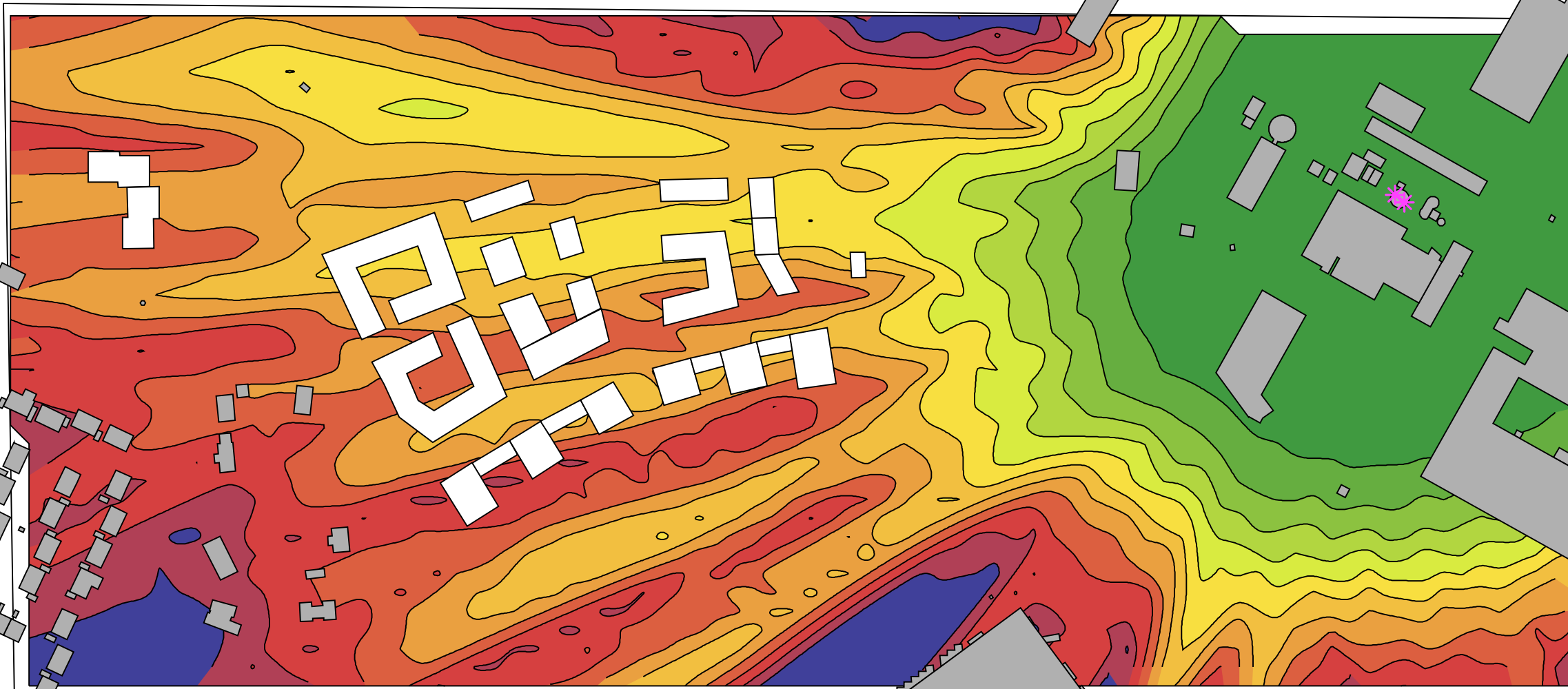
Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

Halt svaveldioxid (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark

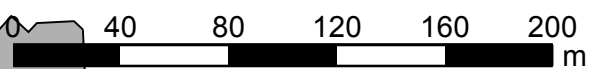


- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för SO<sub>2</sub> 98-percentil  
timmedelvärde som skall klaras  
är 200 µg/m<sup>3</sup>.



(A3) Skala 1:2800



Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

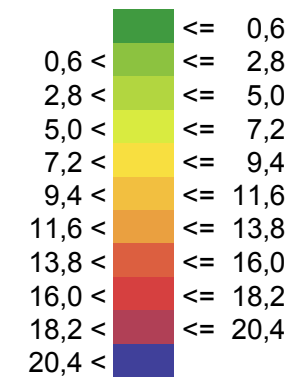


### Bilaga 6c

**Beräknat haltbidrag av SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
timmedelvärde (98-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en maxemission  
för det angivna året.

Halt svaveldioxid (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för SO<sub>2</sub> 98-percentil  
timmedelvärde som skall klaras  
är 200 µg/m<sup>3</sup>.

(A3) Skala 1:2800



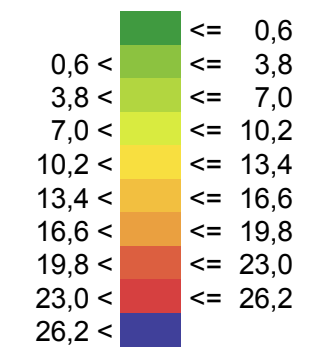
Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

### Bilaga 6d

**Beräknat haltbidrag av SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
timmedelvärde (98-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en maxemission  
för det angivna året.

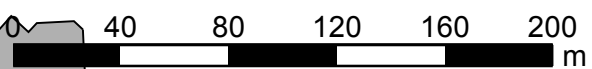
Halt svaveldioxid (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för SO<sub>2</sub> 98-percentil  
timmedelvärdte som skall klaras  
är 200 µg/m<sup>3</sup>.

(A3) Skala 1:2800



Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

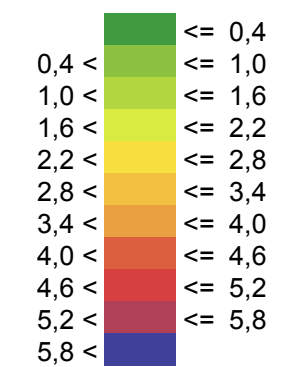


### Bilaga 7a

**Beräknat haltbidrag av SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
dygnsmedelvärde (98-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

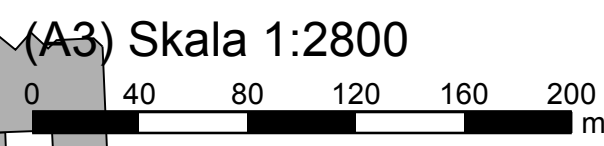
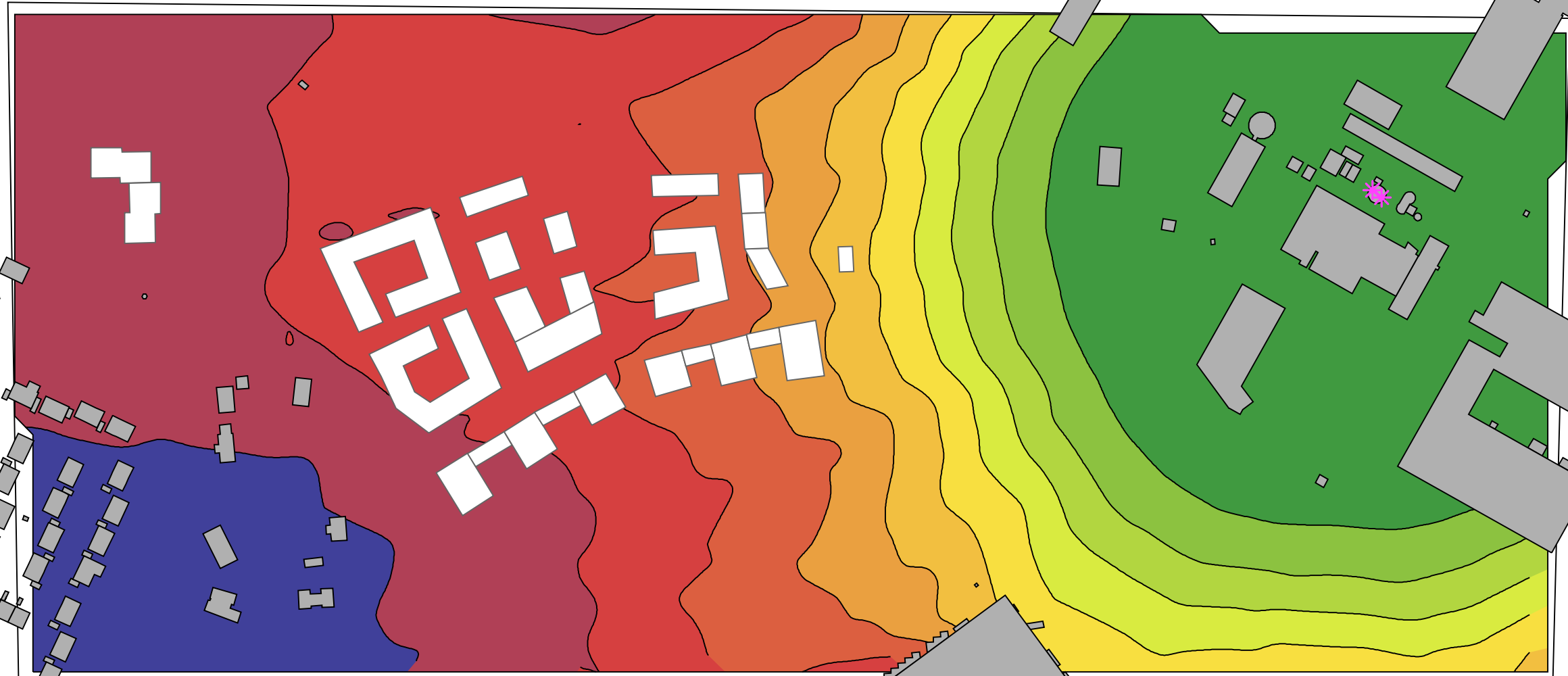
Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

Halt svaveldioxid (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för SO<sub>2</sub> 98-percentil  
dygnsmedelvärde som skall klaras  
är 100 µg/m<sup>3</sup>.



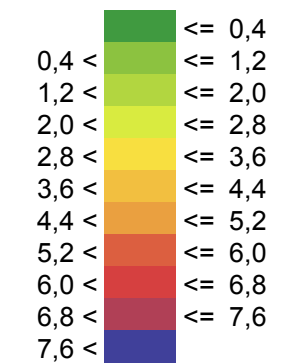
Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

### Bilaga 7b

**Beräknat haltbidrag av SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
dygnsmedelvärdet (98-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

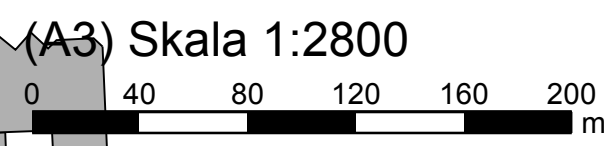
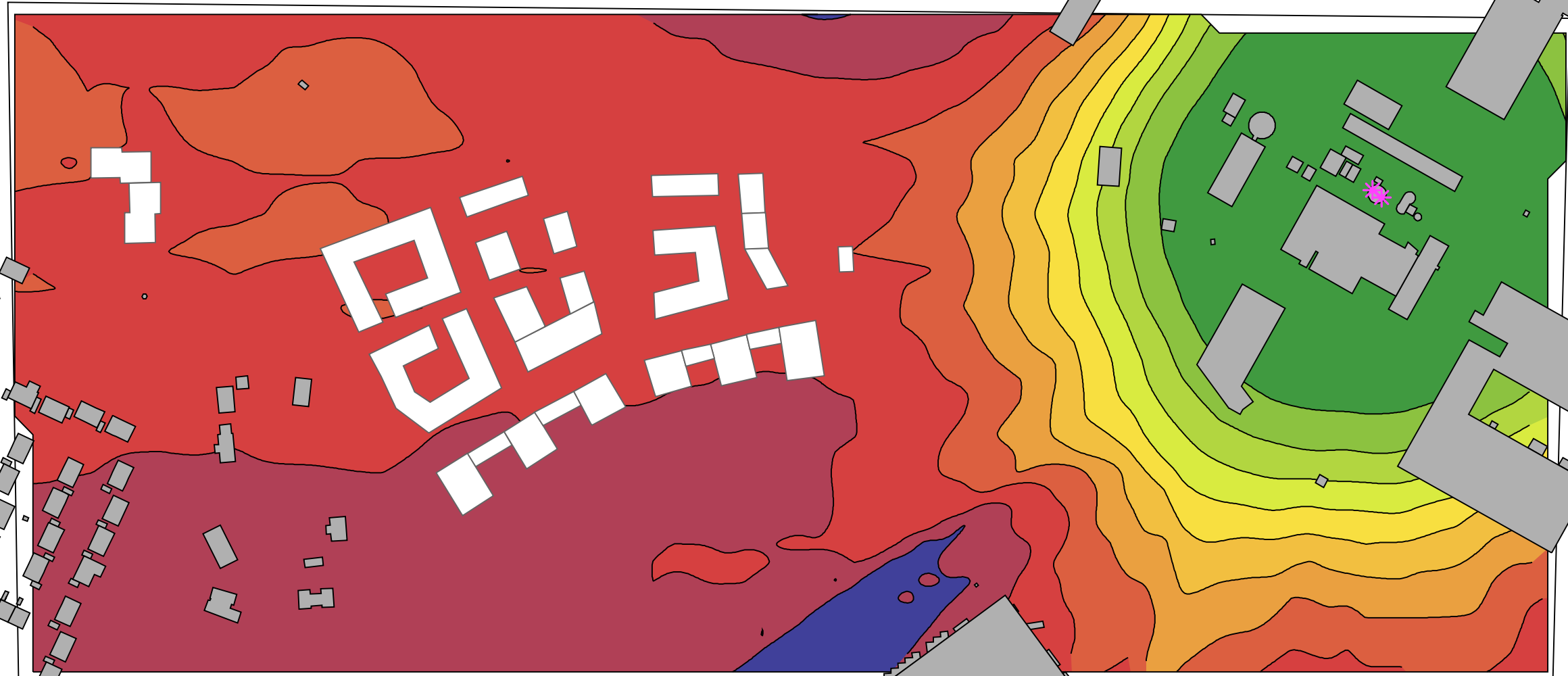
Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

Halt svaveldioxid (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för SO<sub>2</sub> 98-percentil  
dygnsmedelvärdet som skall klaras  
är 100 µg/m<sup>3</sup>.



Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

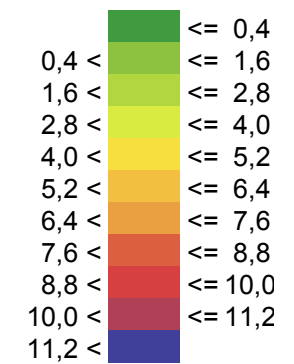


### Bilaga 7c

**Beräknat haltbidrag av SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
dygnsmedelvärde (98-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

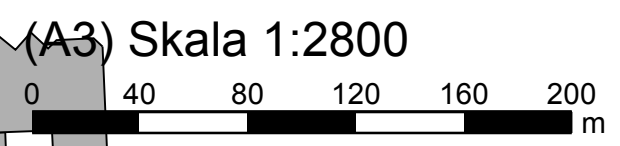
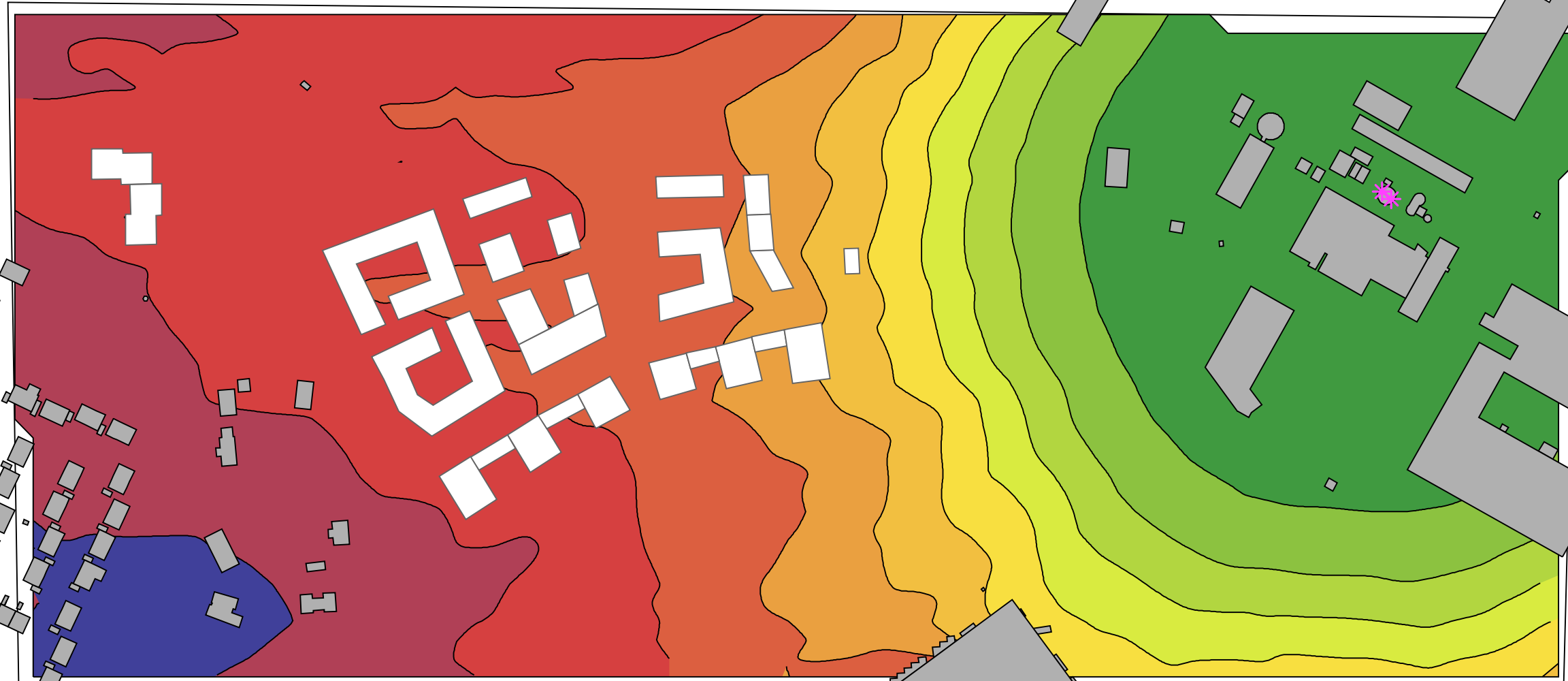
Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en maxemission  
för det angivna året.

Halt svaveldioxid (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för SO<sub>2</sub> 98-percentil  
dygnsmedelvärde som skall klaras  
är 100 µg/m<sup>3</sup>.



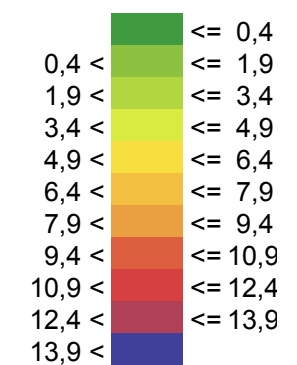
Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

### Bilaga 7d

**Beräknat haltbidrag av SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016,  
dygnsmedelvärdet (98-percentil).  
Meteorologisk data för  
femårsperioden 2012-2016.**

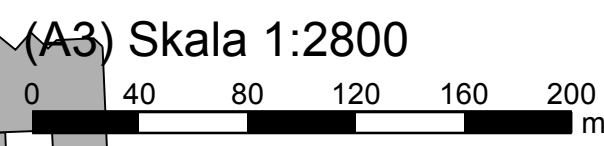
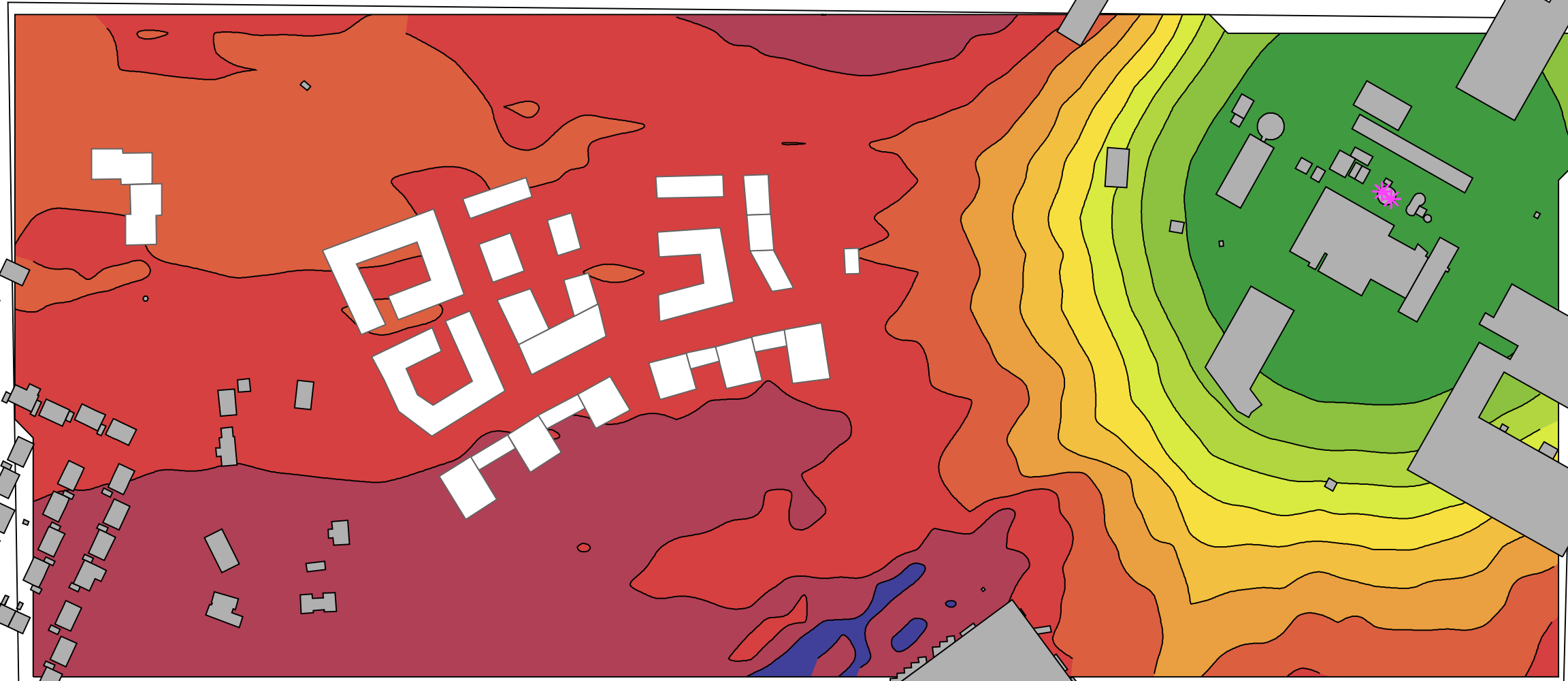
Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en maxemission  
för det angivna året.

Halt svaveldioxid (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

MKN för SO<sub>2</sub> 98-percentil  
dygnsmedelvärdet som skall klaras  
är 100 µg/m<sup>3</sup>.



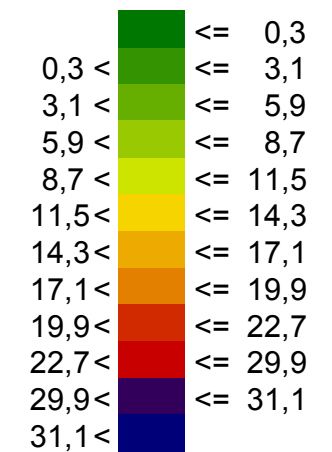
Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

## Bilaga 8a

**Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016.  
Meteorologisk data för scenariot  
vindriktning "värsta fallet".**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

Halt NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläpskällor

Emissionsmängder och meteorologiska  
förhållanden har antagits vara  
konstanta för den undersökta  
tidsperioden vilket resulterar i att  
haltbidraget av NO<sub>2</sub> från Fittja  
värmeverk beräknas till ett konstant  
värde för samtliga tidsmedel.

(A3) Skala 1:2800



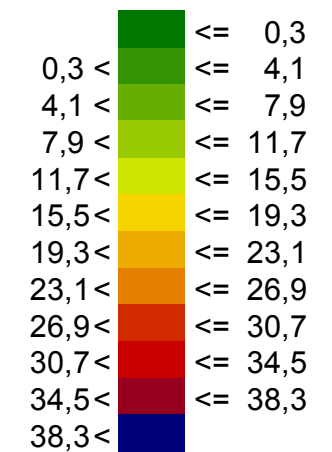
Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

### Bilaga 8b

**Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016.  
Meteorologisk data för scenariot  
vindriktning "värsta fallet".**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

Halt NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläpskällor

Emissionsmängder och meteorologiska  
förhållanden har antagits vara  
konstanta för den undersökta  
tidsperioden vilket resulterar i att  
haltbidraget av NO<sub>2</sub> från Fittja  
värmeverk beräknas till ett konstant  
värde för samtliga tidsmedel.

(A3) Skala 1:2800



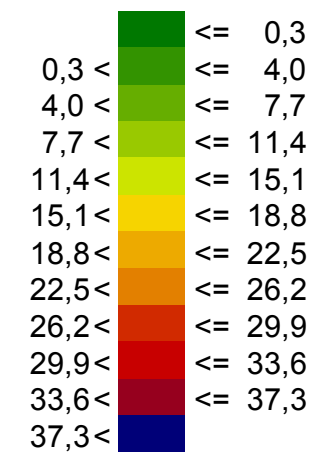
Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

### Bilaga 8c

**Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016.  
Meteorologisk data för scenariot  
vindriktning "värsta fallet".**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en maxemission  
för det angivna året.

Halt NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläpskällor

Emissionsmängder och meteorologiska  
förhållanden har antagits vara  
konstanta för den undersökta  
tidsperioden vilket resulterar i att  
haltbidraget av NO<sub>2</sub> från Fittja  
värmeverk beräknas till ett konstant  
värde för samtliga tidsmedel.

(A3) Skala 1:2800



Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

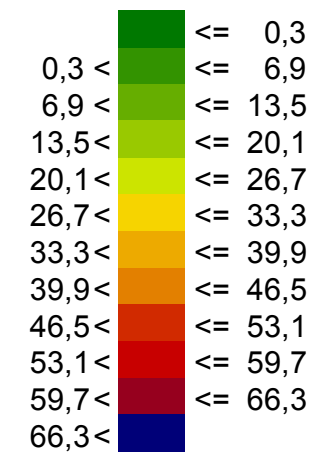


### Bilaga 8d

**Beräknat haltbidrag av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016.  
Meteorologisk data för scenariot  
vindriktning "värsta fallet".**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en maxemission  
för det angivna året.

Halt NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläpskällor

Emissionsmängder och meteorologiska  
förhållanden har antagits vara  
konstanta för den undersökta  
tidsperioden vilket resulterar i att  
haltbidraget av NO<sub>2</sub> från Fittja  
värmeverk beräknas till ett konstant  
värde för samtliga tidsmedel.

(A3) Skala 1:2800



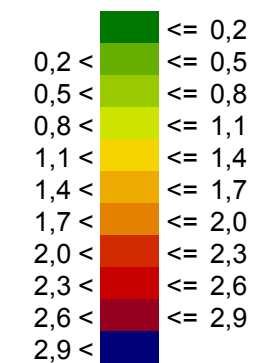
Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

### Bilaga 9a

**Beräknat haltbidrag av PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016.  
Meteorologisk data för scenariot  
vindriktning "värsta fallet".**

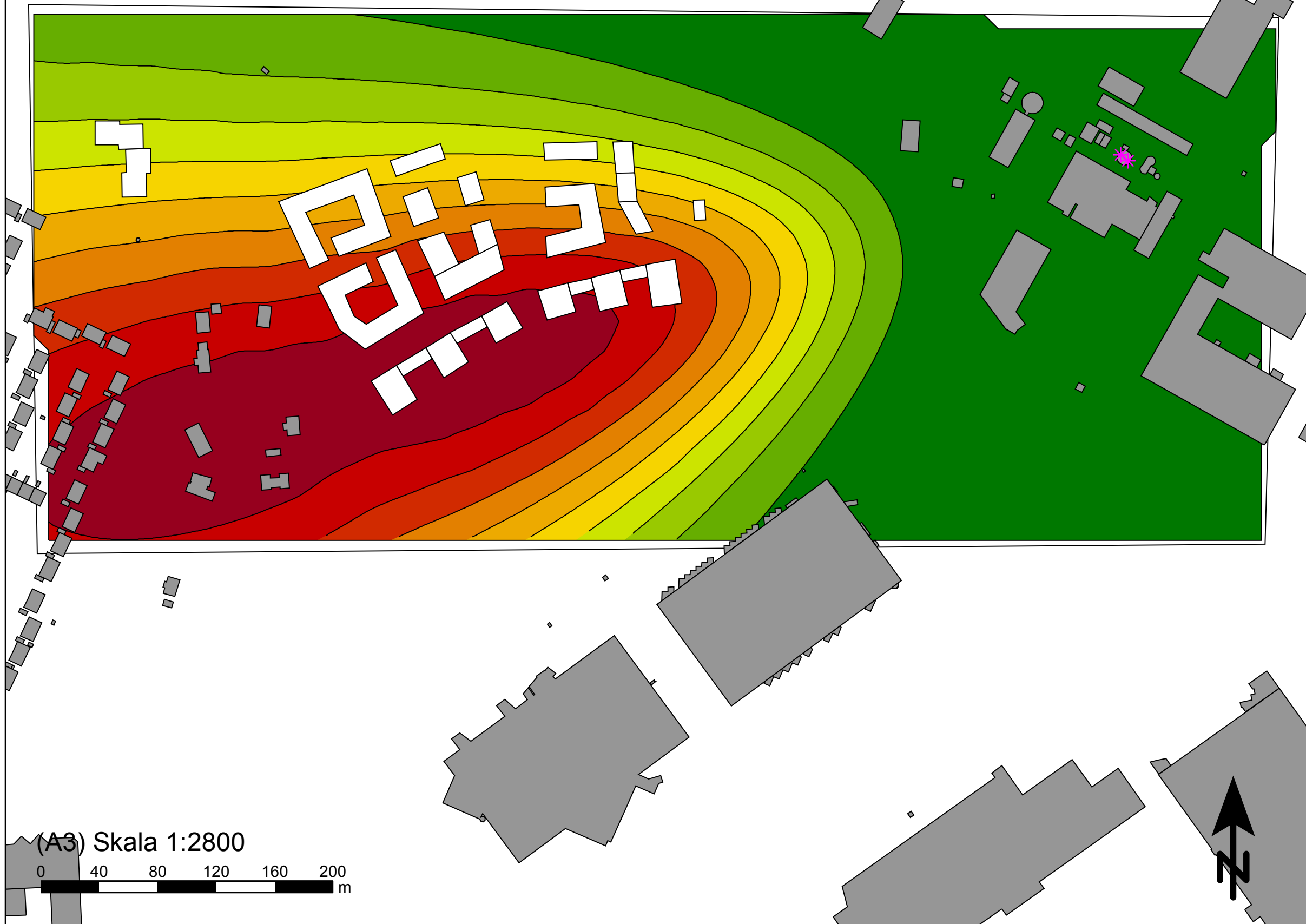
Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

Halt PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

Emissionsmängder och meteorologiska  
förhållanden har antagits vara  
konstanta för den undersökta  
tidsperioden vilket resulterar i att  
haltbidraget av PM<sub>10</sub> från Fittja  
värmeverk beräknas till ett konstant  
värde för samtliga tidsmedel.



(A3) Skala 1:2800



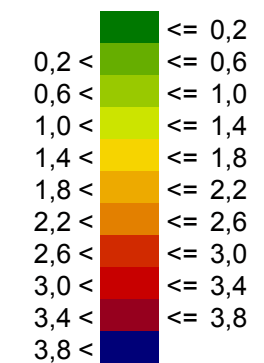
Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

### Bilaga 9b

**Beräknat haltbidrag av PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016.  
Meteorologisk data för scenariot  
vindriktning "värsta fallet".**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

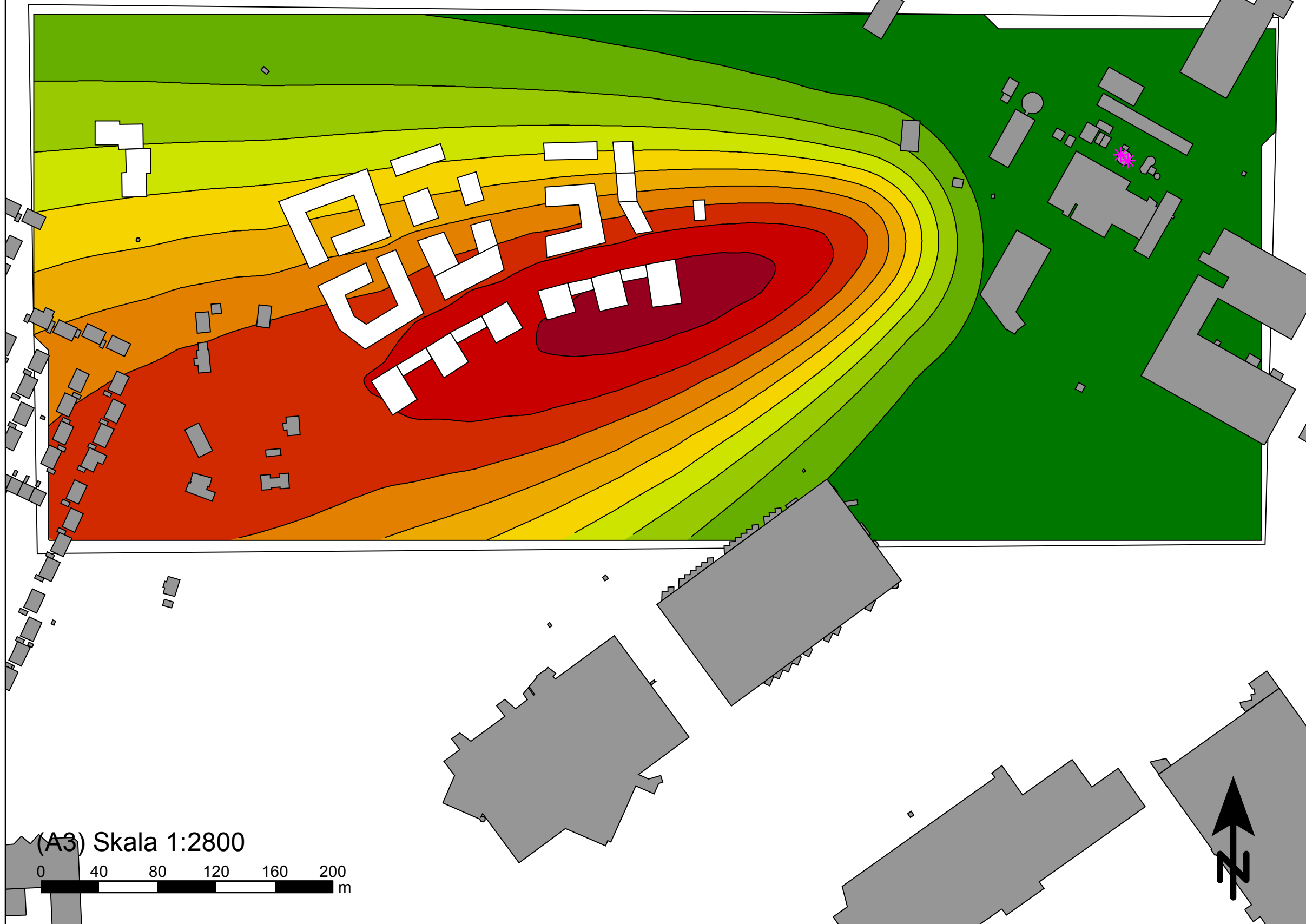
Halt PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

Emissionsmängder och meteorologiska  
förhållanden har antagits vara  
konstanta för den undersökta  
tidsperioden vilket resulterar i att  
haltbidraget av PM<sub>10</sub> från Fittja  
värmeverk beräknas till ett konstant  
värde för samtliga tidsmedel.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		



(A3) Skala 1:2800



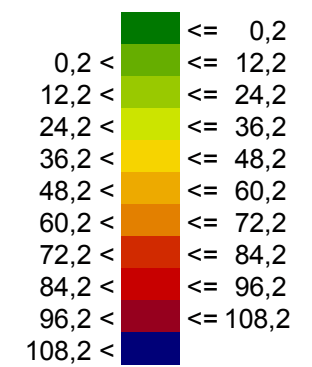


### Bilaga 9c

**Beräknat haltbidrag av PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016.  
Meteorologisk data för scenariot  
vindriktning "värsta fallet".**

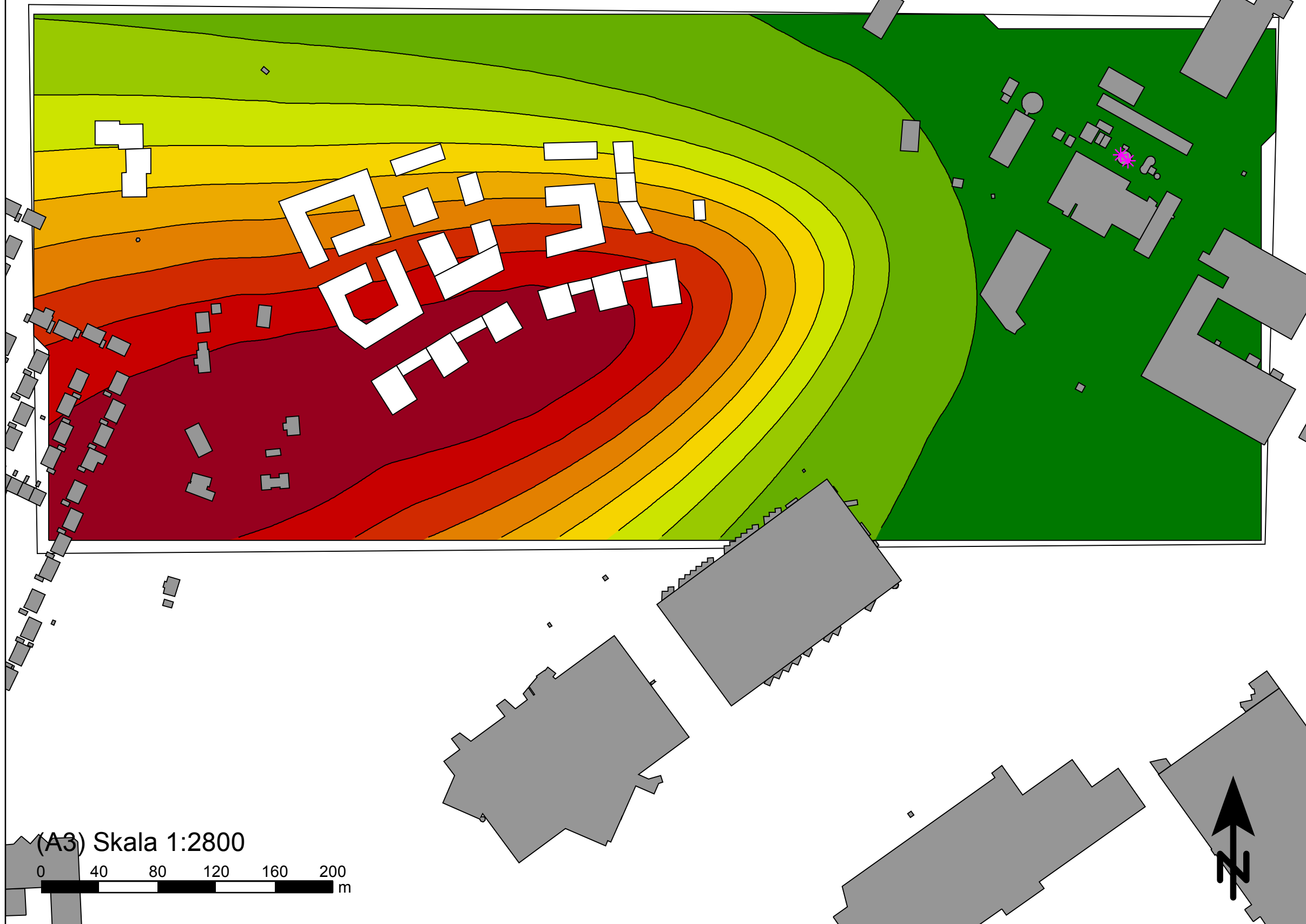
Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en maxemission  
för det angivna året.

Halt PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

Emissionsmängder och meteorologiska  
förhållanden har antagits vara  
konstanta för den undersökta  
tidsperioden vilket resulterar i att  
haltbidraget av PM<sub>10</sub> från Fittja  
värmeverk beräknas till ett konstant  
värde för samtliga tidsmedel.



(A3) Skala 1:2800



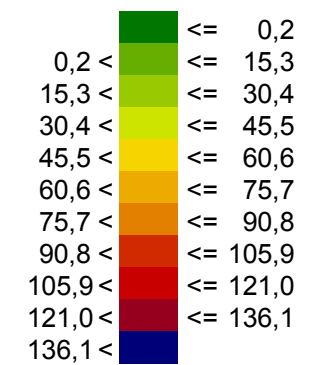
Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

### Bilaga 9d

**Beräknat haltbidrag av PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016.  
Meteorologisk data för scenariot  
vindriktning "värsta fallet".**

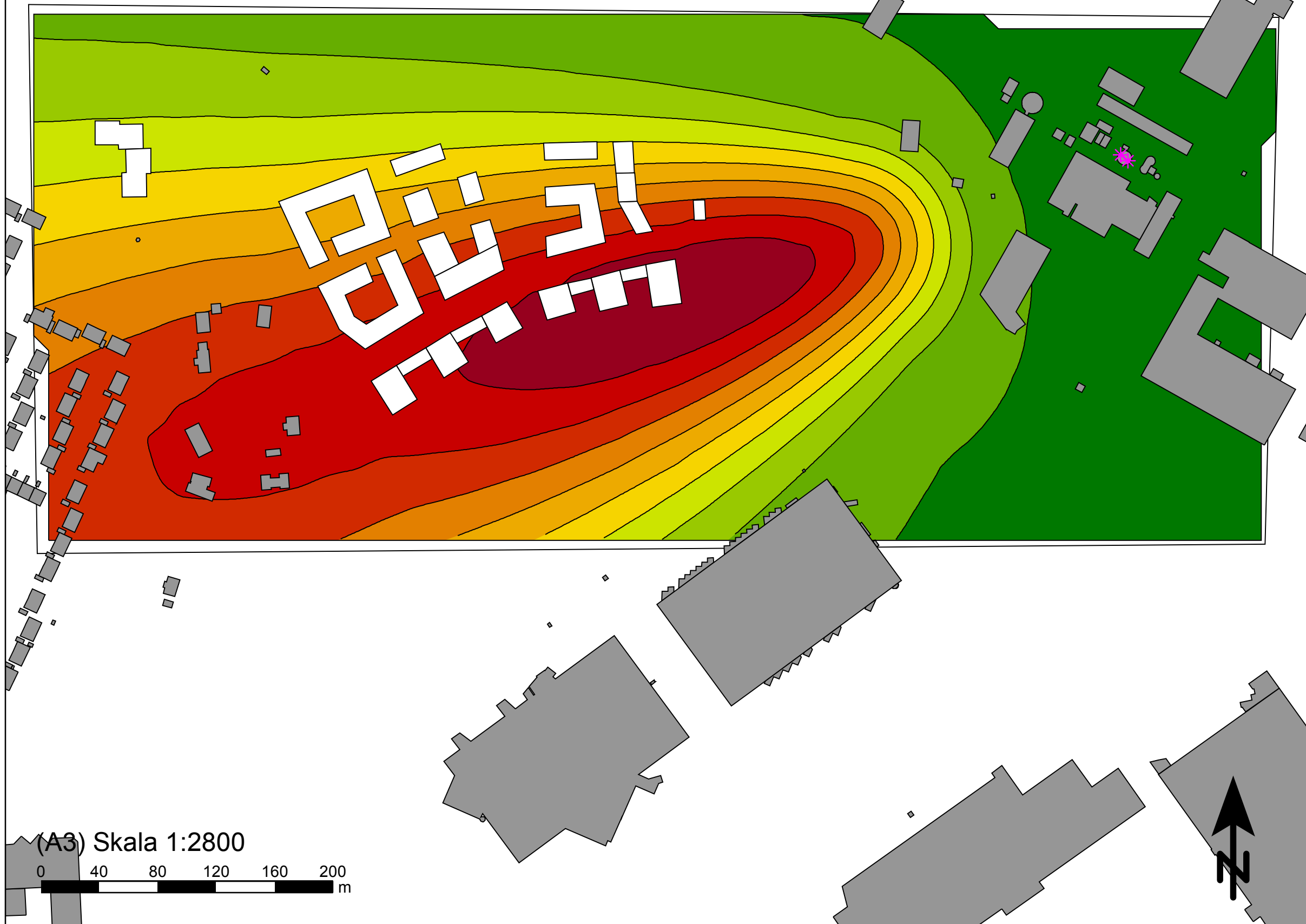
Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en maxemission  
för det angivna året.

Halt PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

Emissionsmängder och meteorologiska  
förhållanden har antagits vara  
konstanta för den undersökta  
tidsperioden vilket resulterar i att  
haltbidraget av PM<sub>10</sub> från Fittja  
värmeverk beräknas till ett konstant  
värde för samtliga tidsmedel.



(A3) Skala 1:2800



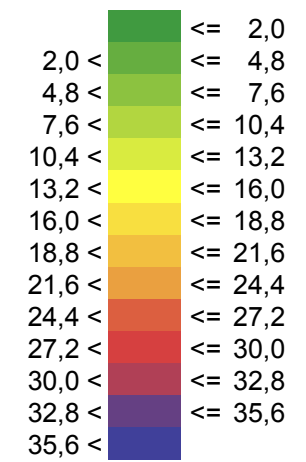
Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		

## Bilaga 10a

**Beräknat haltbidrag av SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016.  
Meteorologisk data för scenariot  
vindriktning "värsta fallet".**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

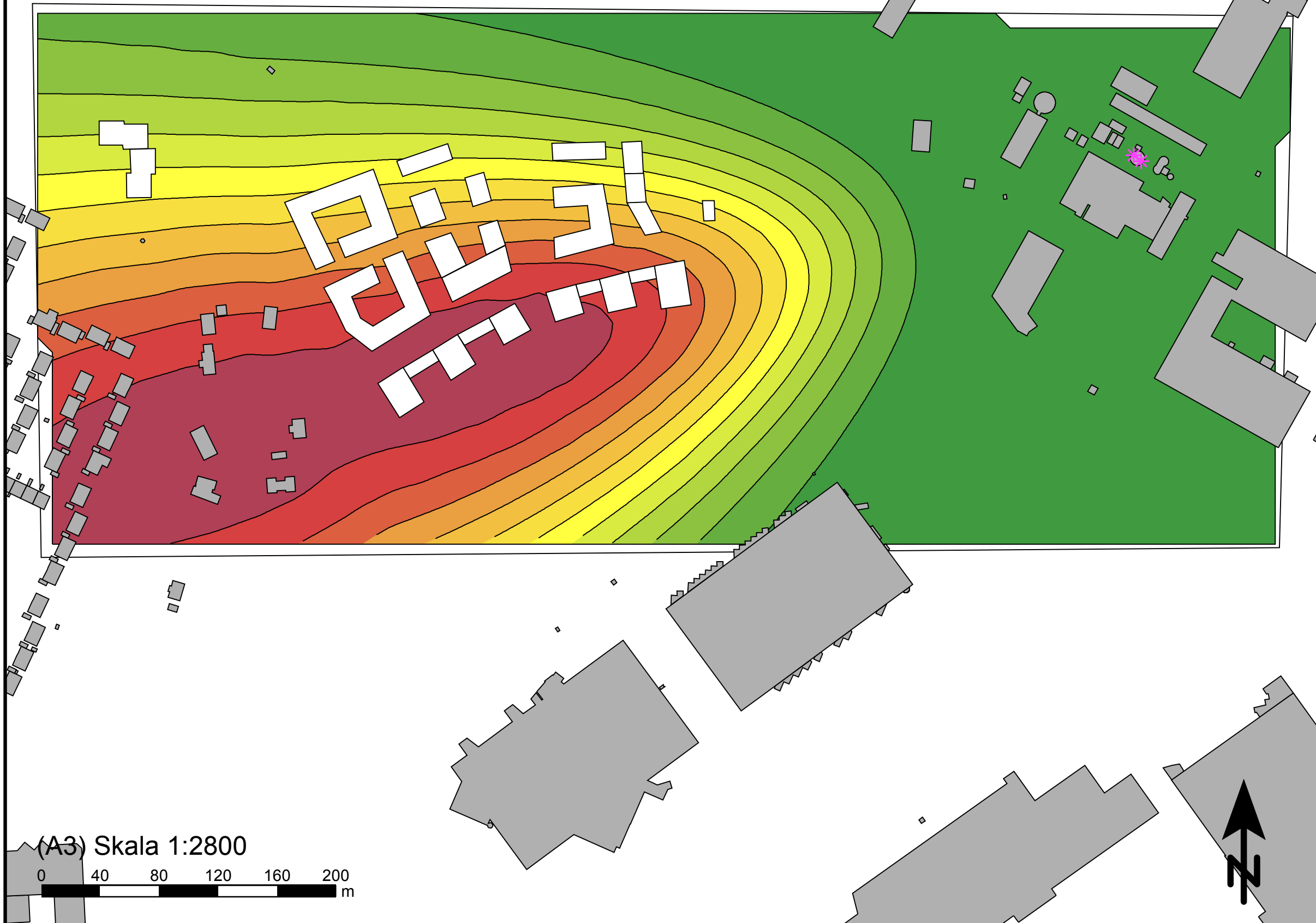
Halt SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

Emissionsmängder och meteorologiska  
förhållanden har antagits vara  
konstanta för den undersökta  
tidsperioden vilket resulterar i att  
haltbidraget av SO<sub>2</sub> från Fittja  
värmeverk beräknas till ett konstant  
värde för samtliga tidsmedel.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		



(A3) Skala 1:2800

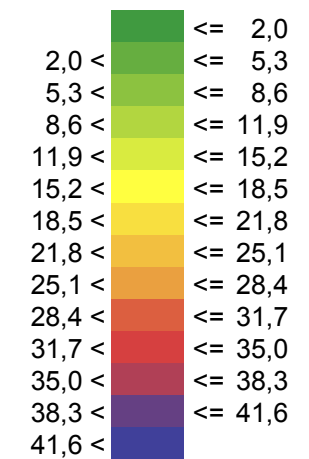


## Bilaga 10b

**Beräknat haltbidrag av SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016.  
Meteorologisk data för scenariot  
vindriktning "värsta fallet".**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en medelemission  
för det angivna året.

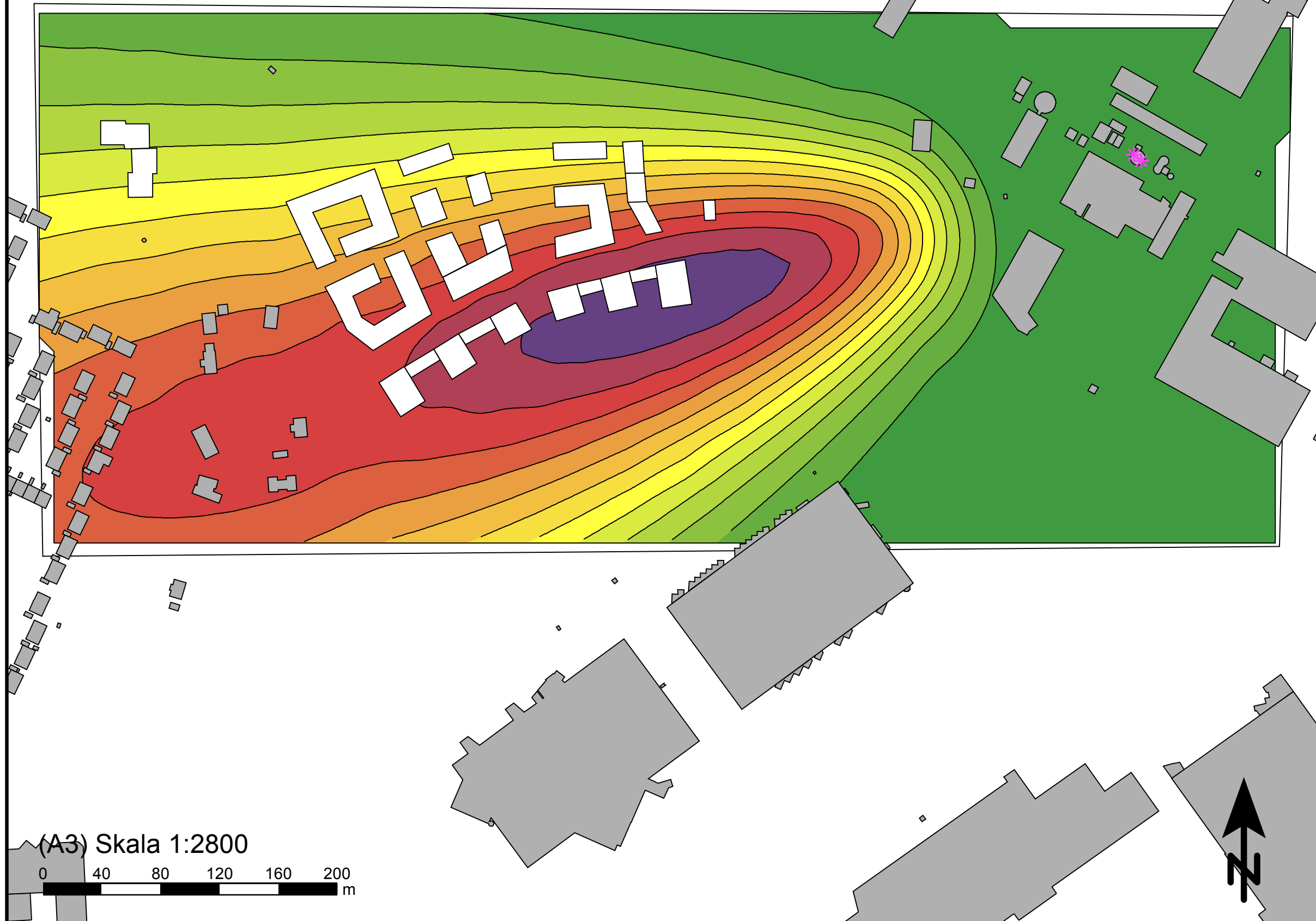
Halt SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

Emissionsmängder och meteorologiska  
förhållanden har antagits vara  
konstanta för den undersökta  
tidsperioden vilket resulterar i att  
haltbidraget av SO<sub>2</sub> från Fittja  
värmeverk beräknas till ett konstant  
värde för samtliga tidsmedel.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		



(A3) Skala 1:2800



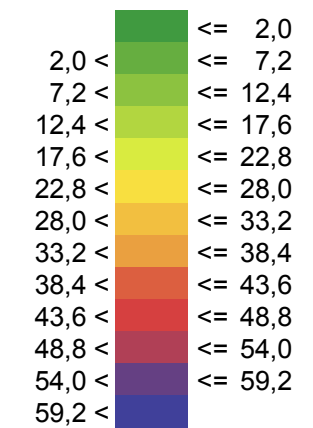


### Bilaga 10c

**Beräknat haltbidrag av SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016.  
Meteorologisk data för scenariot  
vindriktning "värsta fallet".**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en maxemission  
för det angivna året.

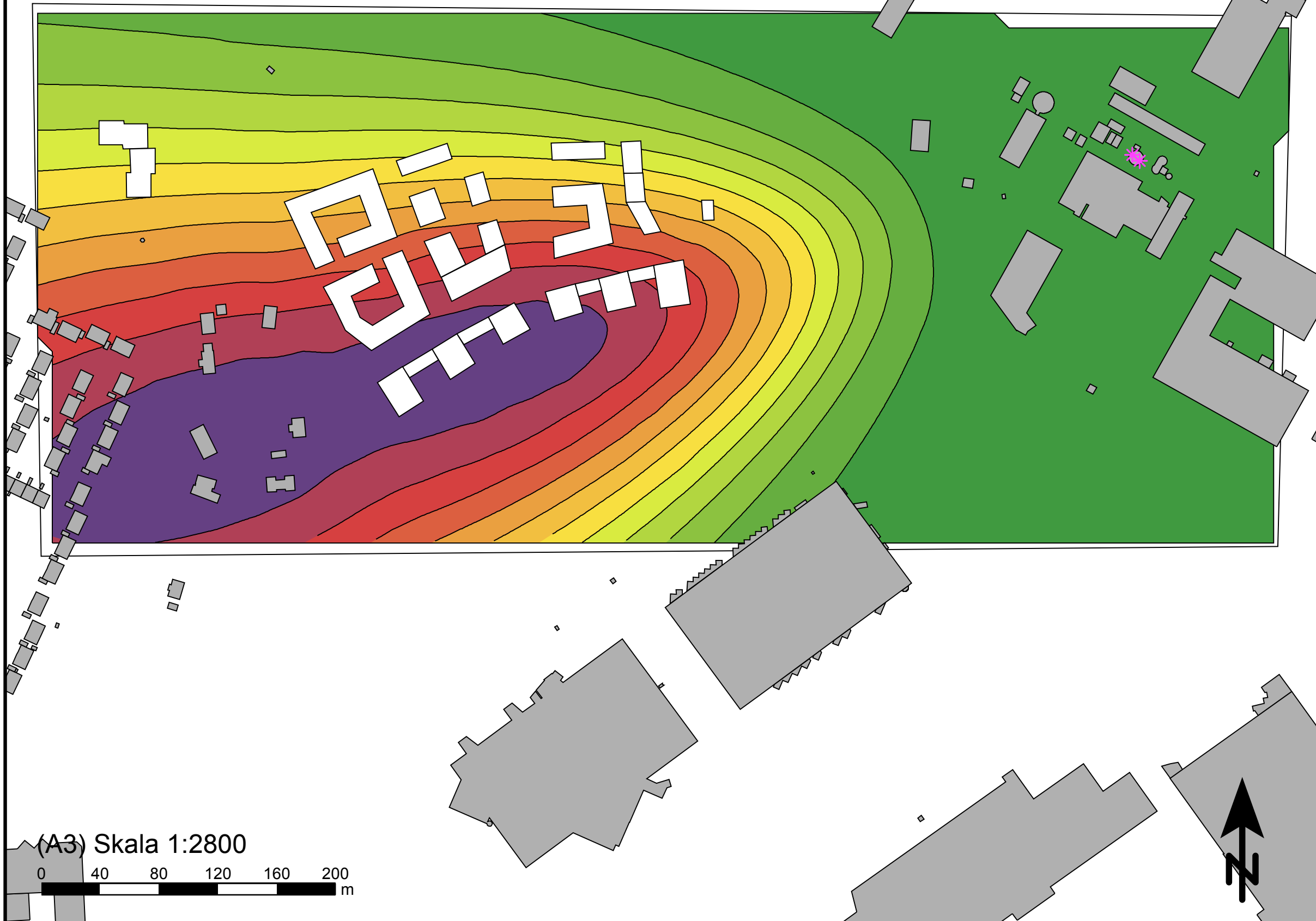
Halt SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
2 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

Emissionsmängder och meteorologiska  
förhållanden har antagits vara  
konstanta för den undersökta  
tidsperioden vilket resulterar i att  
haltbidraget av SO<sub>2</sub> från Fittja  
värmeverk beräknas till ett konstant  
värde för samtliga tidsmedel.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		



(A3) Skala 1:2800

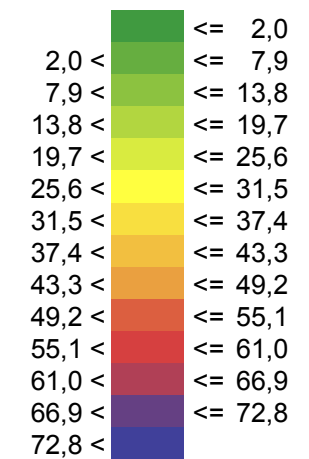


### Bilaga 10d

**Beräknat haltbidrag av SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
från Fittja värmeverk år 2014/2016.  
Meteorologisk data för scenariot  
vindriktning "värsta fallet".**

Värmeverket har antagits ha sitt  
maxflöde med en maxemission  
för det angivna året.

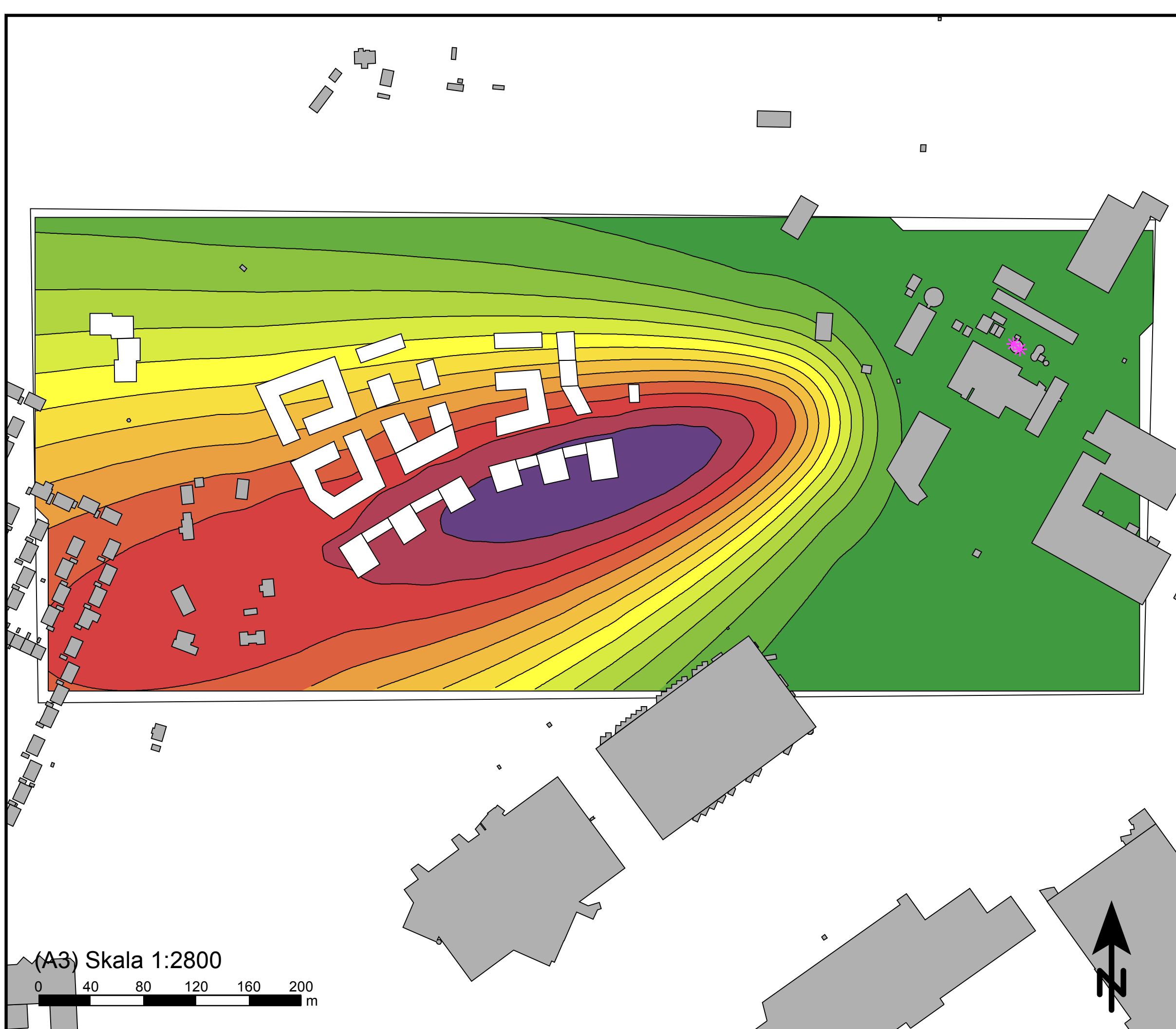
Halt SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
42 meter över mark



- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse
- Utsläppskällor

Emissionsmängder och meteorologiska  
förhållanden har antagits vara  
konstanta för den undersökta  
tidsperioden vilket resulterar i att  
haltbidraget av SO<sub>2</sub> från Fittja  
värmeverk beräknas till ett konstant  
värde för samtliga tidsmedel.

Projektnr	10251747	Uppdragsledare	Emre Aydin
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Emre Aydin
Ort och datum	Göteborg 2018-11-19		



(A3) Skala 1:2800

