
RAPPORT

NORRKÖPINGS KOMMUN

Luftutredning Vilbergen
UPPDRAGSNUMMER 7002837000



[KONCEPT]

2017-06-30

TRAFIK-&INFRAPLAN ÖSTERGÖTLAND

LEIF AXENHAMN

CARL THORDSTEIN

Sammanfattning

Norrköping kommun arbetar med att upprätta en detaljplan för delar av Vilenbergen med syfte att förtäta planområdet genom att komplettera befintliga bostadsområden med i huvudsak fler bostäder. Det aktuella planområdet ligger i stadsdelen Vilbergen i Norrköping. Sweco har på uppdrag utfört spridningsberäkningar för planområdet, med syftet att visa på fördelningen av luftföroreningarna inom det aktuella området samt att jämföra uppmätta och beräknade halter mot föreskrivna miljö kvalitetsnormer och det nationella miljö kvalitetsmålet, "Frisk luft".

I Norrköping har vägtrafiken identifierats som den huvudsakliga källan till kvävedioxid och partiklar (PM₁₀), och högst haltnivåer uppmäts i närhet med de stora trafiklederna och i slutna gaturum. Övriga källor i stadsmiljö är generellt industriella verksamheter, småskalig vedeldning och långväga transporter från mer avlägsna källor, både inom Sverige och utanför landets gränser. Det är framförallt Partiklar (PM₁₀) som idag uppvisar höga halter i Norrköping och riskerar att överskrida de miljö kvalitetsnormer som finns definierade.

Resultatet från spridningsberäkningarna visade på låga halter av kvävedioxid vid planområdet och att detaljplanen inte försvårar möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft. Planområdets norra delar mot Söderleden uppvisar högst halter. Även miljö kvalitetsmålen som års- och timmedelvärde klaras både i nuläges- och i framtidsscenario 2040. Halterna av kvävedioxid beräknades minska fram till 2040 i jämförelse med nuvarande situation. Anledningen till minskningen är en kombination av att bakgrundhalterna förväntas minska med cirka 40 % till år 2040 och att teknikutvecklingen kommer leda till renare bilar med minskade direktutsläpp av kväveoxider.

Partikelhaltens års- och dygnsmedelvärde förändras inte nämnvärt mellan de olika scenarierna. Anledningen till att partikelhalterna mer eller mindre hålls konstanta är att den antagna minskningen i andelen fordon med dubbdäck till viss del motverkas av den framtida trafikökningen. Miljö kvalitetsnormerna klaras dock för samtliga scenarion och antas inte vara begränsande i framtiden. Miljö kvalitetsmålet, Frisk luft, årsmedelvärde för partiklar, PM₁₀ klaras i nuläges- och 2040 scenariot, men riktvärdet tangeras, vilket innebär att målet riskerar att överskridas. Det är de norra delarna mot Söderleden som riskerar att överskrida målet. Miljö kvalitetsmålet för dygnsmedelvärde klaras i båda scenarierna.

Sammanställning av högst beräknade halter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vid gränsen till detaljplanområdet planområdets gräns

Luftförorening	Medelvärdesperiod	Nuläge	Planalternativ 2040	MKN	MKM
Kvävedioxid (NO₂)	År	11	7	40	20
	Dygn (98%-il)	31	17	60	-
	Timme (98%-il)	40	22	90	60
Partiklar (PM₁₀)	År	15	15	40	15
	Dygn (90%-il)	25	24	50	30

Beräkningarna tar inte hänsyn till enskilda byggnaderna, vilka antas ha en viss minskande effekt på kvävedioxid- och partikelhalten (PM₁₀) från Söderleden.

Det är ur luftsynpunkt fördelaktigt att bevara naturområdet mot Söderleden samt trädlinjen längs Vilbergsgatan, då båda bedöms ha en luftföroreningsreducerande effekt. Gaturummen inom planområdet kan dock bli något mer slutet av genomförandet av planförslaget. Vegetation kan försämra omblandningen och spridningen av luftföroreningar genom minskad turbulensen i slutna gaturum, vilket kan leda till högre halter av luftföroreningar. Vilbergsgatans låga trafikmängd samt att gaturummet längs gatan inte är eller blir slutet vid genomförandet av planförslaget, innebär att trädlinjen utmed gatan inte bedöms föranleda förhöjda föroreningshalter och bör därmed bevaras.

Miljö kvalitetsnormerna kommer att med största sannolikhet klaras och inte utgöra några problem för planområdet. Sannolikheten för att de människor kommer att utsättas för halter av luftföroreningar som innebär risk för hälsa och säkerhet bedöms som låg. Dock finns det inte någon nivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer, i synnerhet för partiklar. Därför är fördelaktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt där folk vistas. För att minimera risken för att människor exponeras för höga föroreningshalter kan entréer placeras bort från de sidor av byggnaderna som vetter mot Söderleden. Det är även att föredra om tilluften för ventilation inte tas från fasader mot Söderleden, utan från taknivå eller från andra sidan av byggnaderna.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte	1
2	Lagar, förordningar och miljömål	1
2.1	Miljökvalitetsnormerna	1
2.1.1	Bedömning av Miljökvalitetsnormen för omgivningsluft	2
2.2	Miljökvalitetsmålet "Frisk Luft"	3
3	Beräkningsförutsättningar	3
3.1	Utredningsområdet	4
3.2	Spridningsmodell	5
3.3	Validering av mätdata, bakgrundshalter och meteorologi	5
3.3.1	Meteorologi	7
3.4	Trafikförutsättningar	8
3.4.1	Vägrafik	8
3.4.2	Spårtrafik	8
3.5	Emissionsdata använda i spridningsberäkningarna	9
3.6	Osäkerheter i modellberäkningar	10
4	Resultat från spridningsberäkningarna	10
4.1	Kvävedioxid	10
4.1.1	Genomförda mätningar av kvävedioxid	11
4.1.2	NO ₂ Årsmedelvärden	12
4.1.3	NO ₂ Dygnsmedelvärden	14
4.1.4	NO ₂ Timmedelvärden	16
4.1.5	Bedömning av kvävedioxid	18
4.2	Partiklar som PM ₁₀	19
4.2.1	Genomförda mätningar av partiklar (PM ₁₀)	19
4.2.2	PM ₁₀ Årsmedelvärden	20
4.2.3	PM ₁₀ Dygnsmedelvärden	22
4.2.4	Bedömning av partiklar (PM ₁₀)	23
5	Luftföroreningsreducerade åtgärder	24
5.1	Bullerskärmar	24
5.2	Vegetation	25
6	Sammanfattande bedömning	27
7	Referenser	29
	Bilaga 1 Luftförorenings reducerade åtgärder	31

Dubbdäcksförbud	31
Låga väggar	31
Parkerade bilar	32
Partikelbindande medel	32
Lokala trafikreglerande åtgärder	32
Bilförbud	32
Hastighetssänkningar	33
Ekonomiska styrmedel	34
Tekniska krav och utveckling	34
Bilaga 2 Nuvarande luftföroreningsituation i planområdet	36
Kvävedioxid (NO ₂)	36
Partiklar (PM ₁₀)	39

1 Bakgrund och syfte

Norrköping kommun arbetar med att upprätta en detaljplan för delar av Vilenbergen med syfte att förtäta planområdet genom att komplettera befintliga bostadsområden med i huvudsak fler bostäder. Sweco har på uppdrag utfört spridningsberäkningar för planområdet med syftet att visa på fördelningen av luftföroreningarna inom de aktuella områden samt att jämföra uppmätta och beräknade halter mot föreskrivna miljö kvalitetsnormer och det nationella miljö kvalitetsmålet, Frisk luft. Beräkningar utfördes dels för den nuvarande situationen, dels ett framtida scenario år 2040.

Luftföroreningarna som ingår i denna utredning är kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀). Det är framförallt partiklar (PM₁₀) som idag uppvisar höga halter i Norrköping och riskerar att överskrida de miljö kvalitetsnormer som finns definierade. Luftföroreningar i stadsmiljö kommer främst från lokala källor. I Norrköping har vägtrafiken identifierats som den huvudsakliga källan till kvävedioxid och partiklar (PM₁₀) och högst haltnivåer uppmäts i närheten med de stora trafiklederna och i slutna gaturum. Övriga källor i stadsmiljö är bland annat industriella verksamheter, vedeldning och långväga transporter från mer avlägsna källor, både inom Sverige och utanför landets gränser.

2 Lagar, förordningar och miljömål

2.1 Miljö kvalitetsnormerna

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

I förordningen (2010:477) om miljö kvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft beskrivs dels föroreningsnivåer som inte får överskridas eller som får överskridas endast i viss angiven utsträckning och dels föroreningsnivåer som "ska eftersträvas". I tabell 1 till 2 nedan redovisas miljö kvalitetsnormerna för kvävedioxid (NO₂) och partiklar som PM₁₀. Dessutom förekommer miljö kvalitetsnormer för partiklar som PM_{2,5}, svaveldioxid, koloxid, bly, bensen, arsenik, kadmium, nickel, PAH (BaP) och ozon. Miljö kvalitetsnormerna för arsenik, kadmium, nickel, PAH och ozon definierar nivåer som "ska eftersträvas".

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid

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

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden divideras med antalet värden.
²⁾ För dygnsmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 7 dygn på ett kalenderår (2 % av 365 dagar).
³⁾ För timmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som timmedelvärde får överskridas maximalt 175 timmar på ett kalenderår (2 % av 8760 timmar) om halten 200 µg/m³ inte överskrids mer än 18 timmar (99,8 percentilvärden).

Tabell 2. Miljökvalitetsnormer för partiklar som PM₁₀

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

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden dividerats med antalet värden.
²⁾ För dygnsmedelvärde gäller 90-percentilvärde, vilket innebär att halten av partiklar (PM₁₀) som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

2.1.1 Bedömning av Miljökvalitetsnormen för omgivningsluft

Miljökvalitetsnormerna gäller generellt för luften utomhus, dock förekommer undantag/riktlinjer enligt följande:

I luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges att miljökvalitetsnormerna inte ska tillämpas för luften på arbetsplatser samt vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik.

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

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

- där människor normalt inte vistas (t.ex. inom vägområdet längs med större vägar förutsatt att gång- och cykelbanor ej är lokaliserade där)
- i belastade mikromiljöer, t.ex. i direkt anslutning till korsning eller vid stationär förorenad frånluft. I gatumiljö bör därför luften där normer tillämpas vara representativ för en gatusträcka på >100 m.

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

2.2 Miljökvalitetsmålet "Frisk Luft"

Den 26 april 2012 beslutade regeringen om preciseringar och etappmål i miljömålssystemet, Svenska miljömål – preciseringar av miljökvalitetsmålen och en första uppsättning etappmål, Ds 2012:23.

Miljökvalitetsmålet Frisk luft preciseras så att med målet avses att halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål.

Riktvärden sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär att:

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

Dessutom finns delmål för partiklar som PM_{2,5}, bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd, ozon och korrosion.

3 Beräkningsförutsättningar

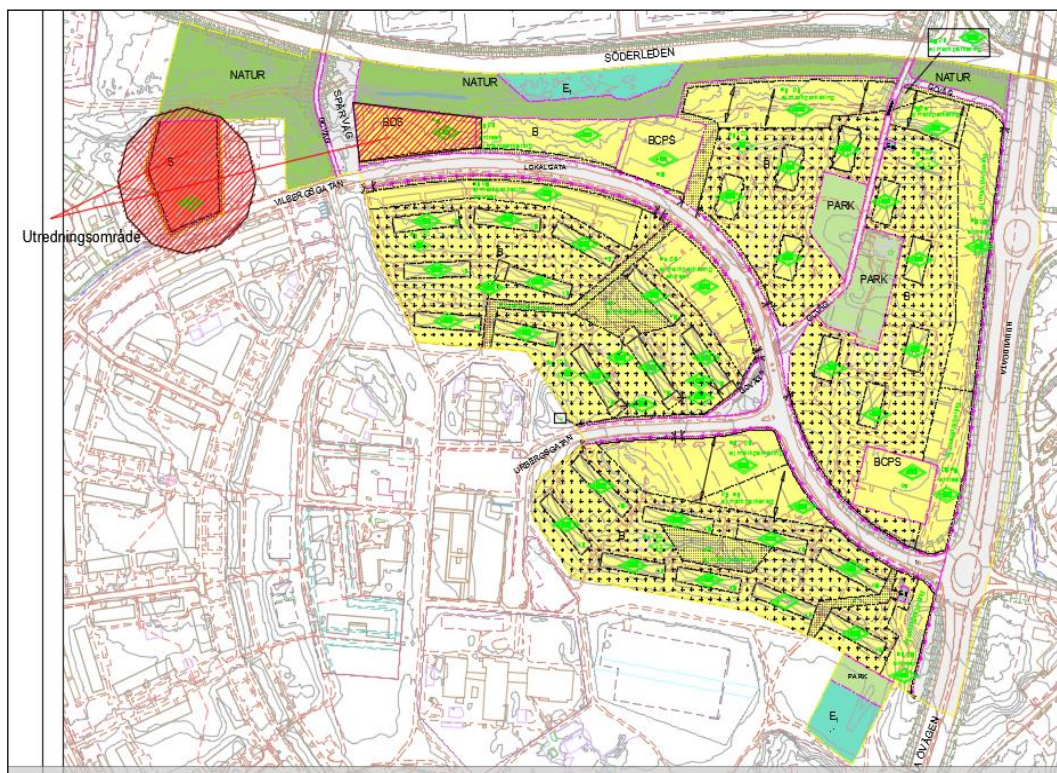
I Norrköping är det främst partiklar (PM₁₀), som periodvis förekommer i halter som överskrider eller riskerar att överskrida föreliggande gränsvärden (MKN). För bedömning av hälsoeffekterna hos människor som kommer att vistas i planområdet har beräknade halter i första hand jämförts mot miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid och partiklar (PM₁₀). Övriga luftföroreningar så som kolmonoxid, fina partiklar (PM_{2,5}), svaveldioxid, bensen och bly regleras också av miljökvalitetsnormerna. Dessa luftföroreningar förekommer dock långt under miljökvalitetsnormerna och brukar inte utgöra något problem i Norrköping.

Spridning av luftföroreningar vid vägbanan är beroende av bland annat trafikflöden, meteorologiska förhållanden, topografi och förekomst av intilliggande byggnation och hinder. I följande avsnitt redogörs förutsättningarna för några dessa parametrar.

3.1 Utredningsområdet

Det aktuella planområdet ligger i stadsdelen Vilbergen, söder om centrala Norrköping. Planförslaget föreslår att förtäta planområdet genom att komplettera befintliga bostadsområden med i huvudsak fler bostäder. I den nordvästra delen av planområdet kommer den befintliga förskolan få utökad byggrätt inom det rödmarkerade området i plankartan. Öster om den befintliga förskolan, i det rödstreckade området, är en ny förskola föreslagen, som placeras utmed Vilbergsgatan. Planområdet avgränsas av Söderleden i norr och Gamla Övägen i öster, som båda har högt trafikflöde. Förslagna bostadshus, som ingår i föreliggande luftutredning kommer att uppföras cirka 50-100 meter från Söderleden.

Fordonstrafiken utgör den största och mest betydande utsläppskällan av luftföroreningar, som har en negativ inverkan på luftkvaliteten i området. Området är främst påverkat av luftföroreningar från vägtrafiken (lokala bidraget) och bakgrundshalterna från stadens övriga utsläpp (urbana bidraget) samt den regionala intransporten av föroreningar. Den långväga och regionala intransporten av kväveoxider är i sammanhanget att betrakta som liten. I figur 1 återfinns en illustrationskarta över de aktuella planområdena.



Figur 1. Illustrationskarta över föreslagen bebyggelse. ©Karta från Norrköping kommun.

3.2 Spridningsmodell

Spridnings- och depositionsberäkningarna är utförda enligt de amerikanska miljömyndigheternas (US-EPA) godkända modellkoncept AERmod. Inom EU saknas motsvarande system när det gäller krav på spridningsmodeller. I EU finns organisationen Eionet (European Topic Centre on Air and Climate Change) som har tagit fram en förteckning över spridningsmodeller som används inom EU. Modellen finns beskriven på Referenslaboratoriet för tätortslufts internetsida (SMHI):

<http://www.smhi.se/reflab/luftkvalitetsmodeller/mer-om-modellerna/aermod>.

Tre olika applikationer ingår i detta arbete, dessa är:

- **AERMET** är en specialanpassad beräkningsapplikation för att beräkna de meteorologiska parametrarna för bl.a. vertikala profiler i luftrummet.
- **AERMOD** är en spridningsmodell, speciellt utvecklad för att beskriva halter i närområdet av utsläppskällan
- **AERMAP** är en beräkningsmodell för definiering av de topografiska förhållandena

Resultatet redovisas som en geografisk spridning med kontinuerliga haltnivåer 1,5 meter ovan marknivå i enheten $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Beräkningsmodellen tar inte hänsyn till enskilda byggnader, men innehåller information gällande platspecifik topografi och råhetsfaktor; beskriver ytans skrovlighet och därmed motståndet av spridningen i luften, vilket motsvarar "stadsmiljö".

3.3 Validering av mätdata, bakgrundshalter och meteorologi

För att få en uppfattning om den totala noggrannheten i hela beräkningsgången har beräkningsmodellen i rapporten validerats/kalibrerats mot uppmätta halter av luftföroreningar och meteorologiska parametrar. Validering av modellen görs även med syftet att utvärdera dess förmåga att reproducera representativa halter för det undersökta området. Naturvårdsverkets har tagit fram kvalitetsmål, som luftkvalitetsmodeller ska uppfylla. Kvalitetsmålen är i enlighet med kraven på modellberäkningar som finns definierade i EUs Luftdirektiv och baseras på jämförelse mellan beräknade halter och uppmätta halter. I tabell 3 framgår vilka krav som ställs på de luftföroreningar, som ingår i denna utredning.

Tabell 3. Kvalitetsmål för modellberäkningar enligt Naturvårdsverkets författningssamling (2010:8)

Kvalitetsmål	Partiklar (PM ₁₀)	Kvävedioxid (NO ₂)
Årsmedel	50 %	30 %
Dygnsmedel	Ännu ej fastställt	50 %
Timmedel	-	50 %

För att avgöra om modellberäkningarna uppfyllde kvalitetsmålen, nyttjades ett verktyg rekommenderat av referenslaboratoriet för tätortsluft (SMHI). I verktyget infogas modelldata respektive mätdata från mätplatsen och från dessa beräknar verktyget kvalitetsmåten. Kvalitetsmålen anges som osäkerhet med måtten RPE eller RDE. För årsmedelvärden rekommenderas att RDE används vid halter som väl underskrider gränsvärdena. För dygns- och timmedelvärden bör RPE användas om halterna väl underskrider gränsvärdena (Naturvårdsverket, 2014). Vad som kan vara bra att ha i åtanke är att ett perfekt uppnått modellresultat inte nödvändigtvis behöver innebära 100 % överensstämmelse med mätdata. Detta då varken mätningar eller modeller återger en perfekt beskrivning av atmosfärens kemiska tillstånd. Atmosfären påverkas av flertalet icke-linjära och till viss del stokastiska parametrar, varför en viss spridning är att vänta mellan uppmätta och beräknade halter.

För partiklar (PM₁₀) genomfördes valideringen mot mätstationen vid Östra promenaden, som är placerad cirka 2,5 km nordost om planområdet. Det genomförs inga kontinuerliga av kvävedioxid i Norrköping. Mätningar sker med passiva provtagare, som placeras ut på 16 mätplatser i Norrköpings tätort under en månad per år. Det går inte att utifrån ett månadsmedelvärde få fram percentilvärden för dygns- och timmedelvärde, som man kan validera mot. I Norrköping kommun jämförs månadsmedelvärdet mot årsmedelvärdet och validering har därav skett mot uppmätta månadsmedelvärdet vid Söderleden. Resultatet visade på låg modellosäkerhet och kvalitetsmålen innehölls med god marginal, se tabell 4. Då många parametrar är likartade mellan mätstationen och planområdet, så som avståndet till lokala emissionskällor, trafikmängder och meteorologiska förhållande, antas beräkningsparametrarna vid valideringen vara applicerbara för beräkningarna vid planområdet.

Tabell 4. Resultat av modellosäkerheten

Resultat	Partiklar (PM ₁₀)	Kvävedioxid (NO ₂)
Årsmedel*	5 %	6%

* Beräknad med det statistiska måttet RDE (Relativt Directive Erros), utgår från gränsvärdena i EUs Luftdirektiv

** Beräknad med det statistiska måttet RPE (Relativt Percentile Erros), utgår från percentiler

Modellberäkningarna återger inte, som tidigare nämnt, en exakt överensstämmer med mätdata, vilket innebär att det finns vissa felkällor. Det är dock viktigt att framhålla att bättre beräkningsresultat erhålls genom att kalibrera mot mätdata. Framtagna kalibreringsfaktorer har därefter antagits vara tillämpbara för år 2040. Detta antagande görs under förutsättningarna att kalibreringen främst beror på plats- och modellspecifika faktorer, som inte ändras med tiden och att emissionsmodellen HBEFA återger korrekta emissionstrender.

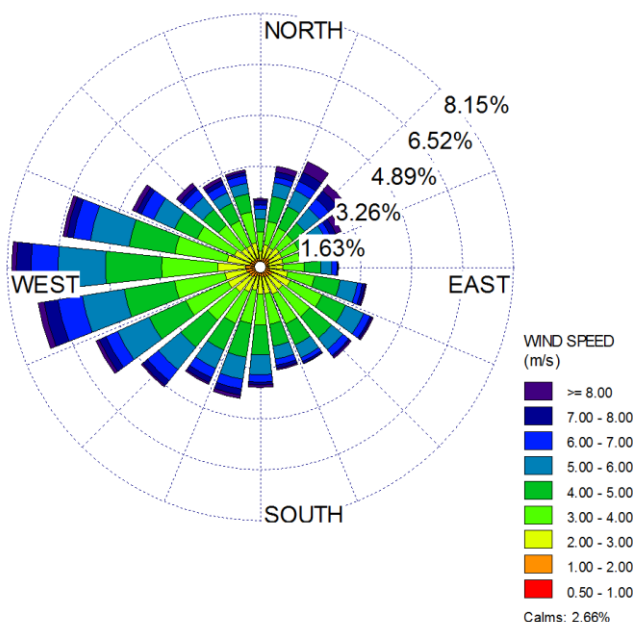
Förutom lokala emissioner sker även intransport av luftföroreningar från andra regioner i Sverige, men även långdistanstransport från områden utomlands. I programvaran Aermod som används vid spridningsberäkningarna adderas bakgrundshalter för kvävedioxid och partiklar (PM₁₀). Bakgrundhalterna som nyttjats i rapporten har hämtats

från Norrköpings tidigare använda urbana mätstation Rosen. Bakgrundhalterna av kvävedioxid har justerats efter SMHIs antagande gällande en cirka 40 % reduktion fram till 2030 (SMHI, 2013). För att beräkna halten av kvävedioxid (NO₂) har beräkningarna tagit ozonets oxidation av kvävemonoxid (NO) till kvävedioxid (NO₂) i beaktande. Den regionala bakgrundshalten av ozon hämtades också från bakgrundsstationen Rosen.

3.3.1 Meteorologi

Speciellt anpassade meteorologiska data för spridningsberäkningar (AERMOD/AERMET) har tagits fram för det Norrköping. Den meteorologiska informationen bygger på en avancerad numerisk väderprognos modell, "Mesoscale Model 5th generation" (MM5), vilken har beräknat de lokala meteorologiska förutsättningarna för Norrköping åren 2009-2013, totalt 43824 timmar. Bland parametrar som ingår kan nämnas lufttryck, temperatur, vindhastighet, vindriktning, relativ fuktighet, molnmängd och nederbörd. Vissa parametrar är även definierade för olika nivåer i vertikalled (vindhastighet, vindriktning, lufttryck, temperatur, relativ fuktighet etc.). Metoden att använda MM5 data följer de anvisningar som de amerikanska miljömyndigheterna (US-EPA) tagit fram att användas i motsvarande tillståndsansökningar i USA. Motsvarande data används även i Europa. Skillnaden i beräkningsresultat för åren 2016 och 2040 inkluderar alltså inte meteorologiska skillnader utan enbart skillnader i emissioner.

I figur 1, beskrivs meteorologin i form av ett vindrosdiagram, som visar översiktligt hur vindriktningen fördelade sig i Norrköping under 2009-2013. Medelvindhastigheten för åren var 4,02 meter per sekund och andel lugna vindar uppgick till 2,66 %.



Figur 2. Vindros för meteorologiska data året 2009-2013, Norrköping

3.4 Trafikförutsättningar

3.4.1 Vägtrafik

Fordonstrafiken utgör den största och mest betydande utsläppskällan av luftföroreningar, som har en negativ inverkan på luftkvaliteten i planområdet. I nuläget passerar Söderleden norr om planområdet och har högst trafikflöde av de intilliggande vägarna. I tabell 5 listas de trafikmängder för de vägar och scenarier, som ingick i beräkningarna.

Trafikökningens storlek antas vara av stor betydelse för framtida lufthalter i tätorter. Trafikökningen i en region antas dock i de flesta fall vara större än motsvarande trafikökning i regionens tätorter, detta beroende dels på platsbrist, dels på åtgärder för en bättre luftkvalitet i tätorter.

Trafikuppgifterna som nyttjats i rapporten har tagits fram av WSP för gjort prognoser för trafikutveckling mot år 2035 (WSP, 2015). I tabell 5 visas vägarna med betydande trafikflöden och som har störst påverkan på planområdet. Mindre vägar inom planområdet har också ingått i beräkningarna, men har nästintill försumbar påverkan på luftföroreningshalterna i jämförelse med de listade vägarna. I modellberäkningen har trafikens dygnsfördelning under vardagar och helger tagits i beaktande.

Tabell 5. Trafikuppgifter för omkringliggande vägar

Väg	ÅDT	
	Nuläge	2040
Söderleden	26 190	36 900
Gamla Övägen	20 500	31 600
Vilbergsgatan		
- N anslutningen Gamla Övägen	5 300	6 250
- V om Urbergsgatan	1 100	1 300

3.4.2 Spårtrafik

Emissioner till luft från järnvägstrafiken består till största delen av metallpartiklar som frigörs vid slitage på hjul, räls, bromsar och kontaktledning. Dieseldrivna tåg ger upphov till emissioner av luftföroreningar som annan dieseltrafik, t.ex. koldioxid, svaveldioxid, kväveoxider, kolväten och partiklar. Partiklar förekommer i olika storlekar och kan ha olika kemiska sammansättningar (exempelvis metaller, sulfat, nitrat, organiska föreningar och sot). Höga halter av partiklar har kunnat påvisas i framförallt tunnelbanemiljöer och halterna är oftast många gånger högre jämfört med halter i gatumiljöer. Spårtrafiken ovan jord genererar också partikelemissioner, dock är dessa långt under den norm för luftkvalitet som finns för att skydda människors hälsa (Banverket, 2007). Turbulensen är högre ovan jord och emissionerna ventileras effektivt bort, varför endast höga halter uppstår under mycket korta tidsperioder i omedelbar närhet av spåren (Gehrig et al., 2007). En schweizisk studie visade att järnvägens relativa bidrag av PM₁₀ till den totala

partikelhalten uppgick till mindre än $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ efter 120 meter från spåren. Studien genomfördes nära en av den mest trafikerade järnvägsstationen i Zürich. Metallpartiklar som genereras från järnvägstrafik är jämförelsevis tunga och depositionen av metaller sker generellt inom 50–100 meter från järnvägen (Gustavsson et al., 2003). En betydande del av partikelemissionerna är direktemitterade och källstyrkan kan antas vara som störst där inbromsning och eventuell acceleration sker.

I detaljplanen är spårvagnstrafik föreslagen att gå i nordsydlig riktning genom planområdet. På längre sikt kan spårvagnstrafiken komma att ersätta de busslinjer som i dagsläget trafikerar Vilbergsgatan. Spårvagnarna ger dock upphov till partikelemissioner (PM_{10}). Men med partiklarnas korta uppehållstid i luften och spårtrafikens små emissioner, bedöms att spårtrafikens relativa bidrag av partikelemissioner kommer få en försumbar påverkan på planområdet och har därför inte beaktats i beräkningarna.

3.5 Emissionsdata använda i spridningsberäkningarna

Emissionsfaktorn är den mängd kvävedioxid och partiklar (PM_{10}) som ett genomsnittligt fordon skapar per körd sträcka. Emissionsfaktorn påverkas av många olika förhållanden, exempelvis fordonens typ och hastighet samt vägbanans beläggning, dammighet och fuktighet.

Avgasemissioner beräknas i huvudsak med hjälp av emissionsmodellen HBEFA för år 2014 och 2030 (emissionsuppgifter för 2017 och 2040 saknas). Det är en gemensam europeisk emissionsmodell för vägtrafik som har anpassats till svenska förhållanden. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad (olika euroklasser) beräknas utifrån prognoser för år 2030. HBEFA antar för år 2030 att andelen dieselfordon kommer vara cirka 60 % av den svenska personbilsflottan. I dagsläget utgörs Norrköpings personbilsflotta av cirka 27 % dieselmotorer (Trafikanalys, 2016). Utsläppen av kväveoxider beräknas dock minska fram till år 2030 och fortsatt efter det på grund av högre krav på avgasutsläppen. Emissionerna från fordonstrafiken beräknas utifrån dessa antaganden.

För partiklar beräknas det inte ske någon större skillnad i emissionsfaktorerna mellan åren 2017 och 2040, dessutom dominerar utsläppen av partiklar (PM_{10}) som uppkommer vid slitage och ej som avgaser. För emissionerna av partiklar är andelen tung trafik, dubbdäcksandel och antal fordon de viktigaste parametrarna. Dubbdäcksandelen har påvisats ha en avgörande inverkan på partikelhalterna. I dagsläget uppgår dubbdäcksandelen i Norrköping till cirka 70 %. Då normen för PM_{10} avser ett högsta tillåtna medelvärde för ett helt kalenderår, behövs information gällande dubbdäcksandelens påverkan på halterna under ett år. För beräkningarna av PM_{10} användes därav genomsnittliga emissionsfaktorer under ett helt år. För scenariot 2040 antogs en något lägre dubbdäcksandel på cirka 50 %. Antagandet görs dels mot SMHIs antagande om en minskning av dubbdäcksandelen till 2030 (SMHI, 2013), dels att Norrköping kommuns dubbdäcksreglerande åtgärder med stor sannolikhet kommer leda till en något minskad dubbdäcksandel.

3.6 Osäkerheter i modellberäkningar

Modeller är aldrig fullständiga beskrivningar av verkligheten och resultaten som erhålls från en modellberäkning innehåller osäkerheter och måste därför alltid kvalitetsgranskas och resonemangsbeskrivas. Det föreligger alltid en risk att vissa felkällor uppkommer när modellen inte på ett korrekt sätt förmår ta hänsyn till alla faktorer som kan påverka halterna av luftföroreningar. Sådana felkällor beror på flera faktorer och återfinns bland annat i beräkningarna (förenklingar i modellerna), i mätdata (icke representativa mätdata) och i emissionsdata.

Beräknade halter i ett framtidsscenario innehåller större osäkerheter i jämförelse med beräknade nulägeshalter. Detta beror på att det i dessa beräkningsscenarioer tillkommer osäkerheter. De största osäkerheterna i denna studie antas finnas i emissionsdata, prognostiserade trafikflöden, fordonssammansättningen (t.ex. andelen dieslbilar) och andelen bilar med dubbdäck. Utsläppsförändringen hos fordon är även den osäker och påverkas till stor del av utvecklingen och användningen av bränslen, motorer och däck. De beräkningar som legat till grund för denna rapport ligger inom de av Naturvårdsverket tillåtna felmarginalerna.

4 Resultat från spridningsberäkningarna

4.1 Kvävedioxid

Kväveoxider (NO_x) utgörs av kväveoxid (NO) och kvävedioxid (NO_2). Halten kvävedioxid i omgivningsluften härrör dels från direkta utsläpp av kvävedioxid från bland annat fordon och förbränningsanläggningar, dels från atmosfäriska reaktioner genom oxidation av kväveoxid till kvävedioxid under inverkan av ozon och solljus. Vid nybildning av kväveoxider från vägtrafik består den största delen av kväveoxid men även till viss del av kvävedioxid. All kväveoxid oxideras förr eller senare till kvävedioxid. Kvävedioxid kan under soliga dagar med hjälp av UV-strålning bidra till bildandet av marknära ozon.

Kväveoxid är en färglös, luktfri gas, medan kvävedioxid är gulbrun och har en irriterande lukt. Kvävedioxid är inte klassat som carcinogent, men kan påverka människors hälsa genom att verka irriterande på andningsorgan. Personer med exempelvis astma har påvisats extra känsliga vid exponering av omgivningskoncentrationer på 200-500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Staxler et al., 2001). För friska personer har liknande effekt rapporterats, dock vid betydligt högre halter på uppemot 2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Barck et al, 2005). Nyligen har hälsoundersökningar i Norge indikerat på korttidseffekter vid kvävedioxidhalter (i omgivningsluften) på omkring 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och långtidseffekter vid halter på omkring 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Folkehelseinstituttet, 2011). Den urbana bakgrundsnivån för kvävedioxid i Göteborg ligger på cirka 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dock kan korttidsvärdena över en timma uppgå till >150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vid rangordning av luftföroreningars påverkan på hälsan, placeras kvävedioxid på fjärde plats efter $\text{PM}_{2,5}$, PM_{10} och ozon (EEA, 2013).

Kvävedioxiden vid planområdet härrör framförallt från fordonsavgaser från Söderleden och Gamla Övägen samt intransport. Trots att det går flertalet mindre vägar inom området som påverkar luftmiljön, så är det Söderleden och Gamla Övägen, som

dominerar föroreningsbilden runtomkring planområdet på grund av dess väsentligt högre trafikflöden.

4.1.1 Genomförda mätningar av kvävedioxid

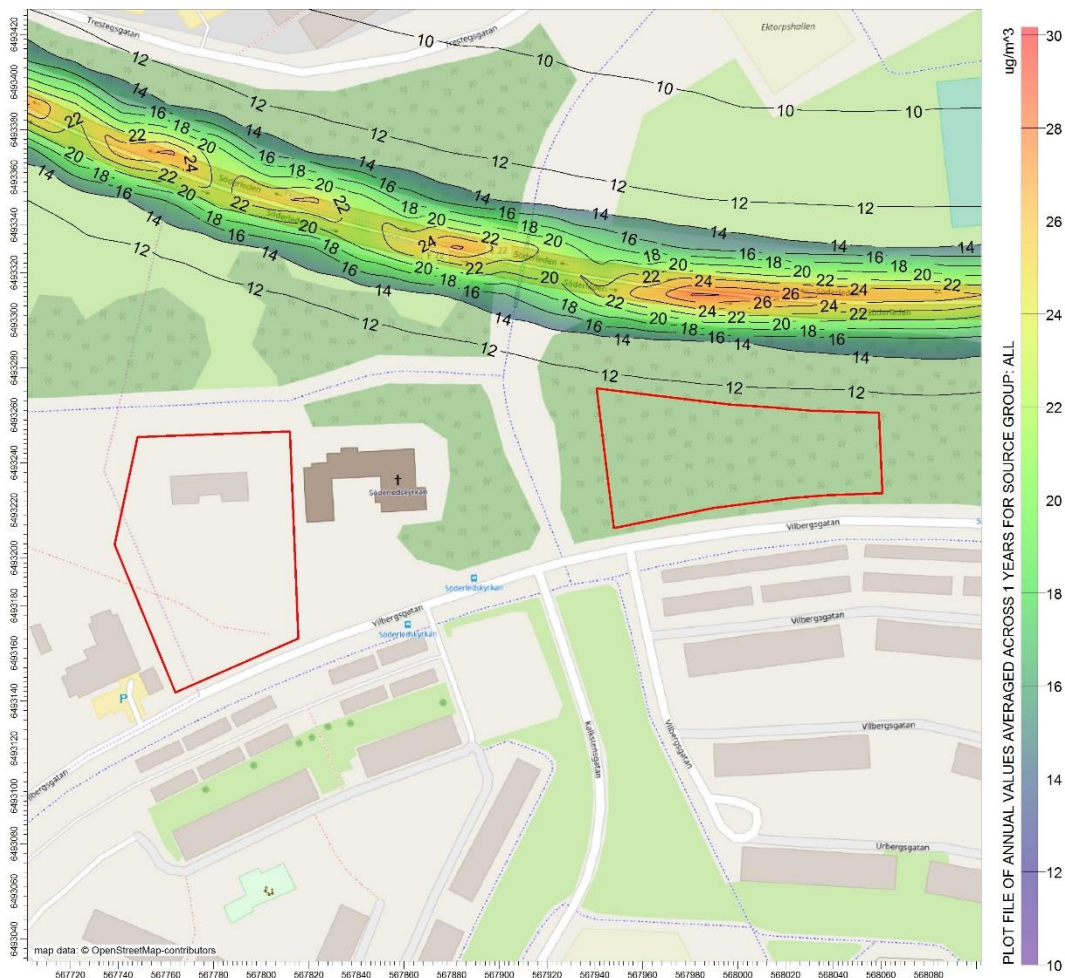
Norrköping kommun bedriver inte kontinuerligt mätningar av kvävedioxid i Norrköping, utan sker med passiva provtagare, som placeras ut på 16 mätplatser i Norrköpings tätort under en månad per år. En av mätpunkterna är vid Söderleden, som är relativt vältrafikerad och ligger ca 50-100 meter norr om detaljplansområdet. I nedanstående tabell sammanfattas mätningar av kvävedioxid från de senaste fem åren vid Söderleden. Samtliga fem mätningar genomfördes under antingen januari, februari eller mars månad.

Tabell 6. Uppmätta halter av kvävedioxid vid Söderleden under de senaste fem åren

Kvävedioxid NO ₂ (µg/m ³)	Söderleden				
	2012	2013	2014	2015	2016
Medelvärde	26,5	30,2	24,6	24	29

Mätningarna vid Söderleden uppvisade bland de högsta haltnivåerna i jämförelse med de övriga 15 passiva provtagarna. Det går inte att utifrån ett månadsmedelvärde uttala sig om miljö kvalitetsnormerna för dygns- och timmedelvärde klaras. Istället jämför Norrköping kommun månadsmedelvärdet mot årsmedelvärdet (40 µg/m³) och konstaterar därigenom att det inte skett något överskridande av normen under de senaste åren. Halterna fluktuerar mellan de senaste årens mätningar och i dagsläget tyder inte halterna på en långsiktigt nedåtgående trend.

4.1.2 NO₂ Årsmedelvärden



Figur 4. Nuvarande situation, beräknade halter av kvävedioxid som årsmedelvärden. Planområdena markeras med röd linje.

De högst beräknade halterna innanför planområdet ligger på omkring 11 µg/m³.

Värdena ska jämföras mot miljö kvalitetsnormens gränsvärde på 40 µg/m³.

Miljö kvalitetsmålet Frisk Luft för kvävedioxid ligger på 20 µg/m³.



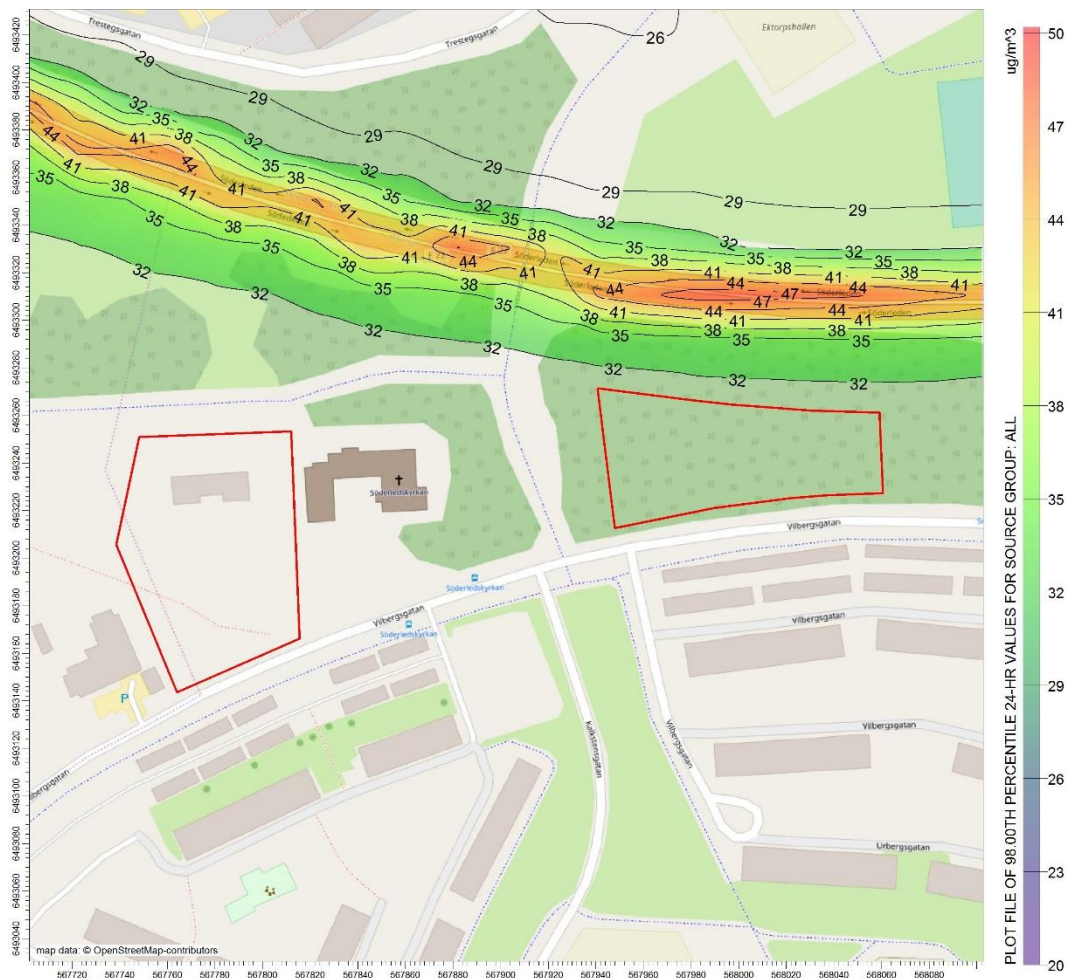
Figur 5. Framtida scenario 2040, beräknade halter av kvävedioxid som årsmedelvärden. Planområdena markeras med röd linje.

De högst beräknade halterna innanför planområdet ligger på omkring $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Värdena ska jämföras mot miljö kvalitetsnormens gränsvärde på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Miljö kvalitetsmålet Frisk Luft för kvävedioxid ligger på $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.1.3 NO₂ Dygnsmedelvärden



Figur 6. Nuvarande situation, beräknade halter av kvävedioxid som dygnsmedelvärden. Planområdena markeras med röd linje.

De högst beräknade halterna innanför planområdet ligger på omkring 31 µg/m³.

Värdena ska jämföras mot miljö kvalitetsnormens dygnsmedelvärde på 60 µg/m³ för dygnsmedelvärdet som 98-percentil och år. Det finns inget upprättat miljö kvalitetsmål för kvävedioxid som dygnsmedelvärde.

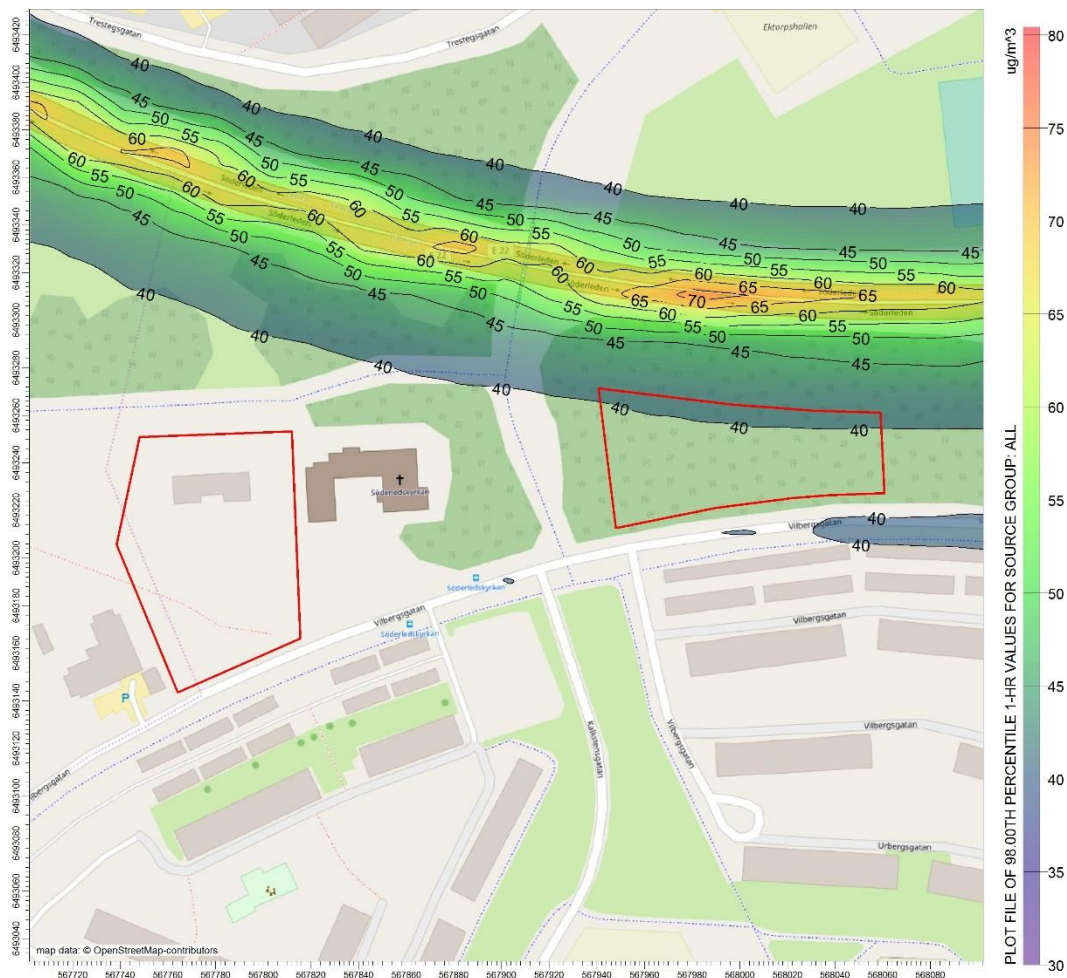


Figur 7. Framtida scenario 2040, beräknade halter av kvävedioxid som dygnsmedelvärden. Planområdena markeras med röd linje.

De högst beräknade halterna innanför planområdet ligger på omkring 17 µg/m³.

Värdena ska jämföras mot miljö kvalitetsnormens dygnsmedelvärde på 60 µg/m³ för dygnsmedelvärdet som 98-percentil och år. Det finns inget upprättat miljö kvalitetsmål för kvävedioxid som dygnsmedelvärde.

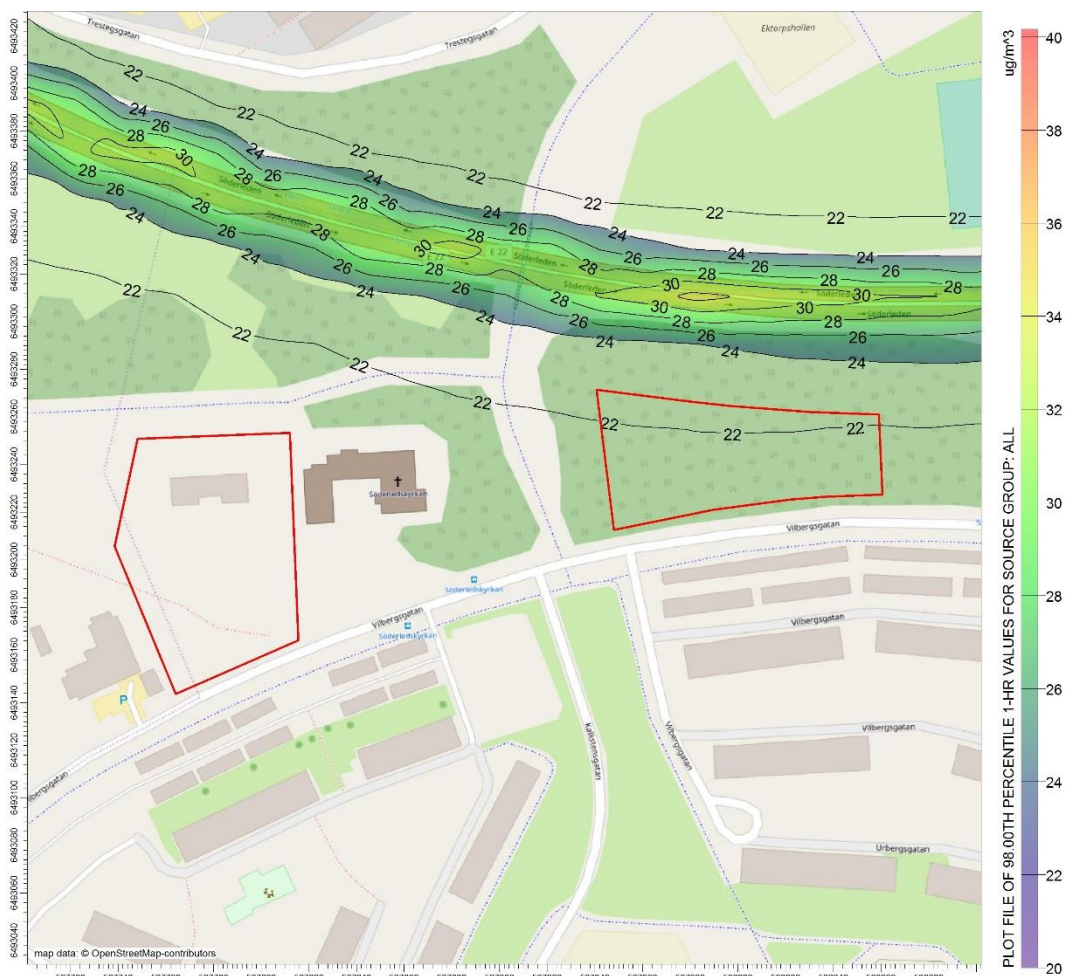
4.1.4 NO₂ Timmedelvärden



Figur 8. Nuvarande situation, beräknade halter av kvävedioxid som timmedelvärden. Planområdena markeras med röd linje.

De högst beräknade halterna innanför planområdet ligger på omkring 40 µg/m³.

Värdena ska jämföras mot miljö kvalitetsnormens timmedelvärde på 90 µg/m³ som 98-percentil för timmedelvärdet och år. Miljö kvalitetsmål Frisk Luft för kvävedioxid ligger på 60 µg/m³ för timmedelvärdet som 98-percentil och år.



Figur 9. Framtida scenario 2040, beräknade halter av kvävedioxid som timmedelvärden. Planområdena markeras med röd linje.

De högst beräknade halterna innanför planområdet ligger på omkring 22 µg/m³.

Värdena ska jämföras mot miljö kvalitetsnormens timmedelvärde på 90 µg/m³ som 98-percentil för timmedelvärdet och år. Miljö kvalitetsmål Frisk Luft för kvävedioxid ligger på 60 µg/m³ för timmedelvärde som 98-percentil och år.

4.1.5 Bedömning av kvävedioxid

Resultatet från spridningsberäkningarna visar på god överensstämmelse med uppmätta halter vid Söderleden. De beräknade haltnivåerna av kvävedioxid minskade för år 2040 i jämförelse med nulägeshalterna. Halterna beräknas vara som högst på den norra delen av planområdena, som vetter Söderleden, men avtar snabbt med avståndet. Halterna bedömdes utanför vägområdet där människor exponeras för luftföroreningar och där miljö kvalitetsnormerna ska tillämpas.

Både årsmedelvärdet för miljö kvalitetsnormen ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och miljö kvalitetsmålet ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) innehölls inom planområdena för samtliga scenarion.

Miljö kvalitetsnormen för dygnsmedelvärdet ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) klaras för hela planområdet och för samtliga scenarion.

Miljö kvalitetsnormen för timmedelvärdet ($90 \mu\text{g}/\text{m}^3$) klaras för samtliga scenarion. Miljö kvalitetsmålet på $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ klaras i nuläges-scenariot och med god marginal inom planområdena för 2040 scenariot.

Förklaringen till de kraftigt reducerade kvävedioxidhalterna för scenariot 2040 är en kombination av att bakgrundhalterna, enligt SMHIs beräkningar, förväntas minska med cirka 40 % och att hårdare krav på utsläppsmängder kommer driva på teknikutvecklingen, vilket förväntas leda till lägre halter av framförallt kvävedioxider. I detta antagande är de framtida trafikökningarna medräknade.

4.2 Partiklar som PM₁₀

Partiklar utgörs av mikroskopiska delar av fast materia eller flytande ämnen som är suspenderade i atmosfären. Partiklar tillförs atmosfären genom både naturliga och mänskliga aktiviteter. Naturliga aktiviteter innefattar skogsbränder samt uppvirvling av jorddamm, sand och havssalt. Mänskliga aktiviteter har generellt sett större inverkan på partikelhalten i urbana miljöer. Sådana aktiviteter som bidrar till partikelhalten är väg-, båt- och spårtrafik samt industriella processer och vedeldning.

PM₁₀ är ett storleksintervall för inandningsbara partiklar med en diameter mindre än 10 µm. Partiklar med en diameter större än 10 µm fastnar i de övre andningsvägarna. Partiklar har negativ inverkan på människors hälsa och det har genom epidemiologiska studier kunnat påvisas negativa hälsoeffekter redan vid låga partikelhalter.

I Norrköping kommun utgör bakgrundhalten, som tillförs genom långdistanstransporter, ett betydande bidrag till partikelhalten. För partiklar utgör bakgrundhalten i dagsläget den största delen av partikelhalten, allteftersom det lokala bidraget fortsätter att minska. För det lokala bidraget står i huvudsakligen vägtrafiken, genom slitage av vägbanan och uppvirvling av vägdamm. Vid planområdet dominerar vägtrafiklederna Söderleden och Gamla Övägen även för partiklar.

4.2.1 Genomförda mätningar av partiklar (PM₁₀)

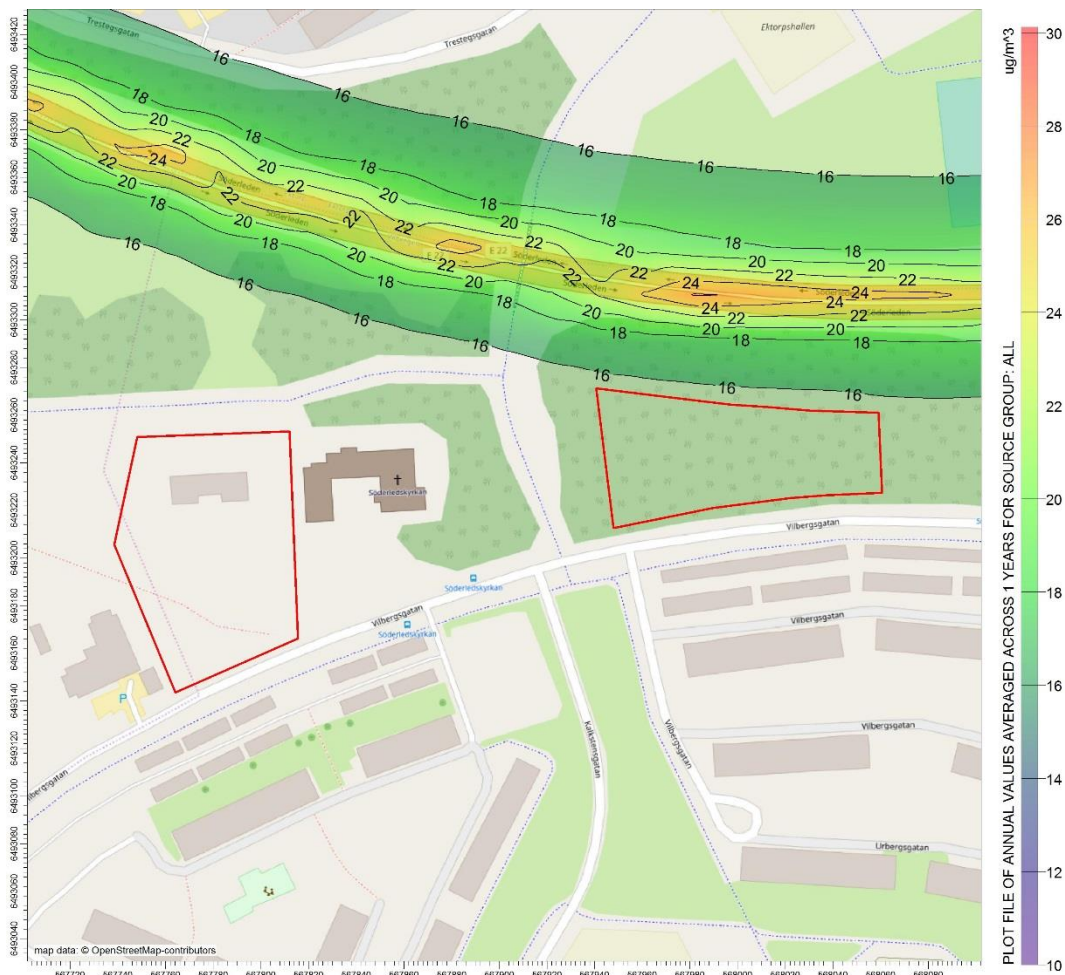
Norrköping kommun bedriver kontinuerligt mätningar av partiklar (PM₁₀) på tre centrala platser i Norrköping. Mätningarna bedrivs bland annat i gatunivå (2 meter ovan marknivå) vid Östra promenaden. Mätstationen är belägen på den östra sidan av gatan och ligger cirka 2 km från planområdet. I nedanstående tabell sammanfattas mätningar av partiklar (PM₁₀) från de senaste fem årens mätvärden.

Tabell 7. Uppmätta halter av partiklar (PM₁₀) vid Östra promenaden

Partiklar PM ₁₀ (µg/m ³)	MKN	Östra promenaden				
		2012	2013	2014	2015	2016
Medelvärde	40	17,5	20,1	16,9	14,9	16,4
90 %-il dygn	50	31,3	38	30,4	24,9	29,6

Mätstationen vid Östra promenaden är placerad i ett dubbelsidigt gaturum med relativt högt trafikarbete och uppvisar därför tidvis höga partikelhalter. Miljö kvalitetsnormerna klaras under de senaste fem årens mätningar.

4.2.2 PM₁₀ Årsmedelvärden

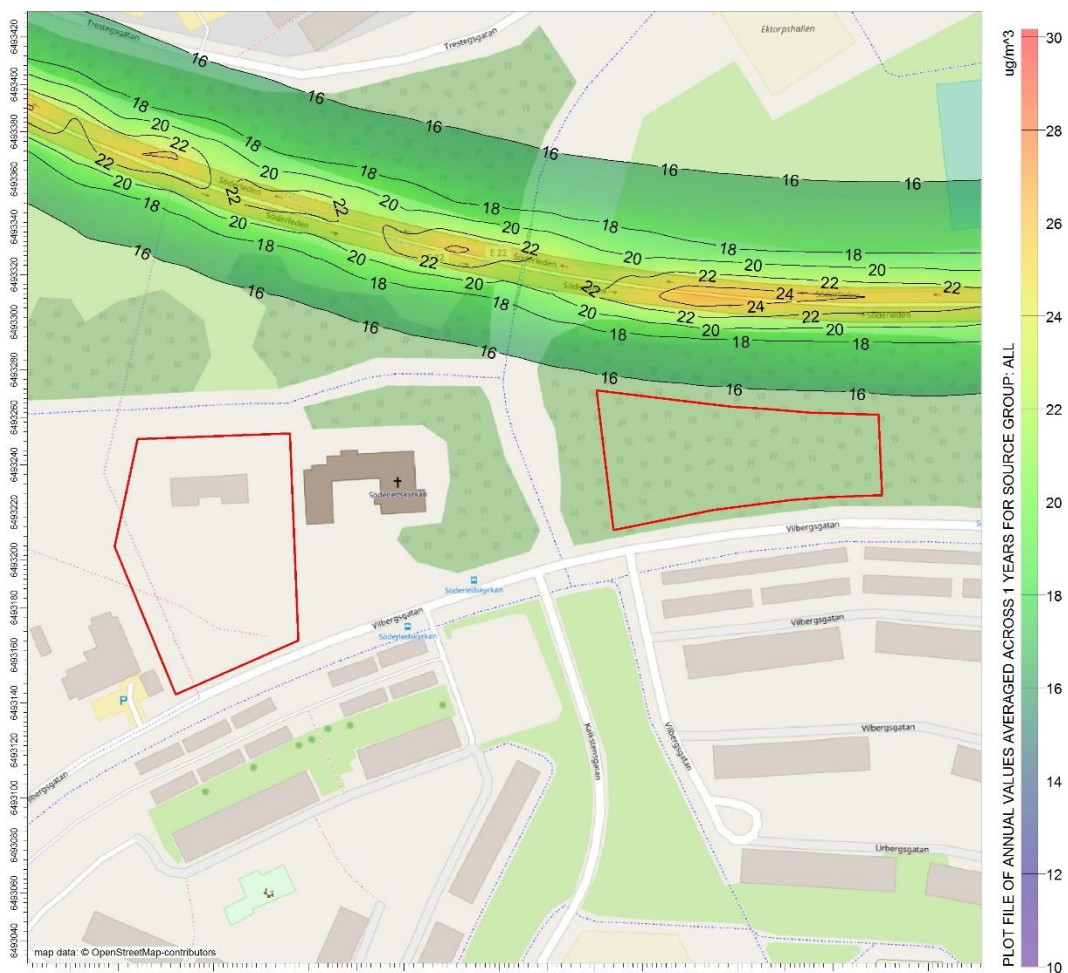


Figur 10. Nuvarande situation, beräknade halter av partiklar (PM₁₀) som årsmedelvärden. Planområdena markeras med röd linje.

De högst beräknade halterna innanför planområdet ligger på omkring 15 µg/m³.

Värdena ska jämföras mot miljö kvalitetsnormens gränsvärde för PM₁₀ på 40 µg/m³.

Miljö kvalitetsmålet Frisk Luft för partiklar som PM₁₀ ligger på 15 µg/m³.



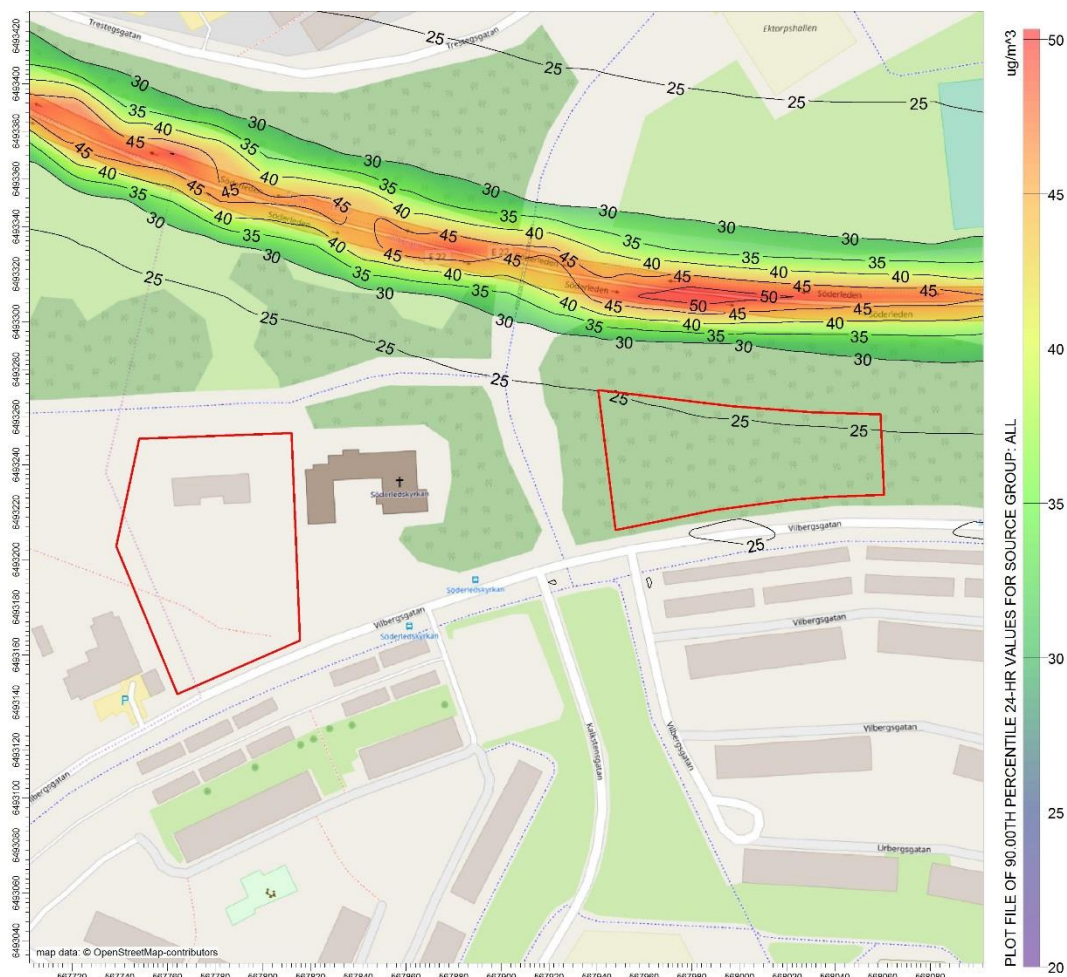
Figur 11. Framtida scenario 2040, beräknade halter av partiklar (PM_{10}) som årsmedelvärden. Planområdena markeras med röd linje.

De högst beräknade halterna innanför planområdet ligger på omkring $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Värdena ska jämföras mot miljö kvalitetsnormens gränsvärde för PM_{10} på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Miljö kvalitetsmålet Frisk Luft för partiklar som PM_{10} ligger på $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

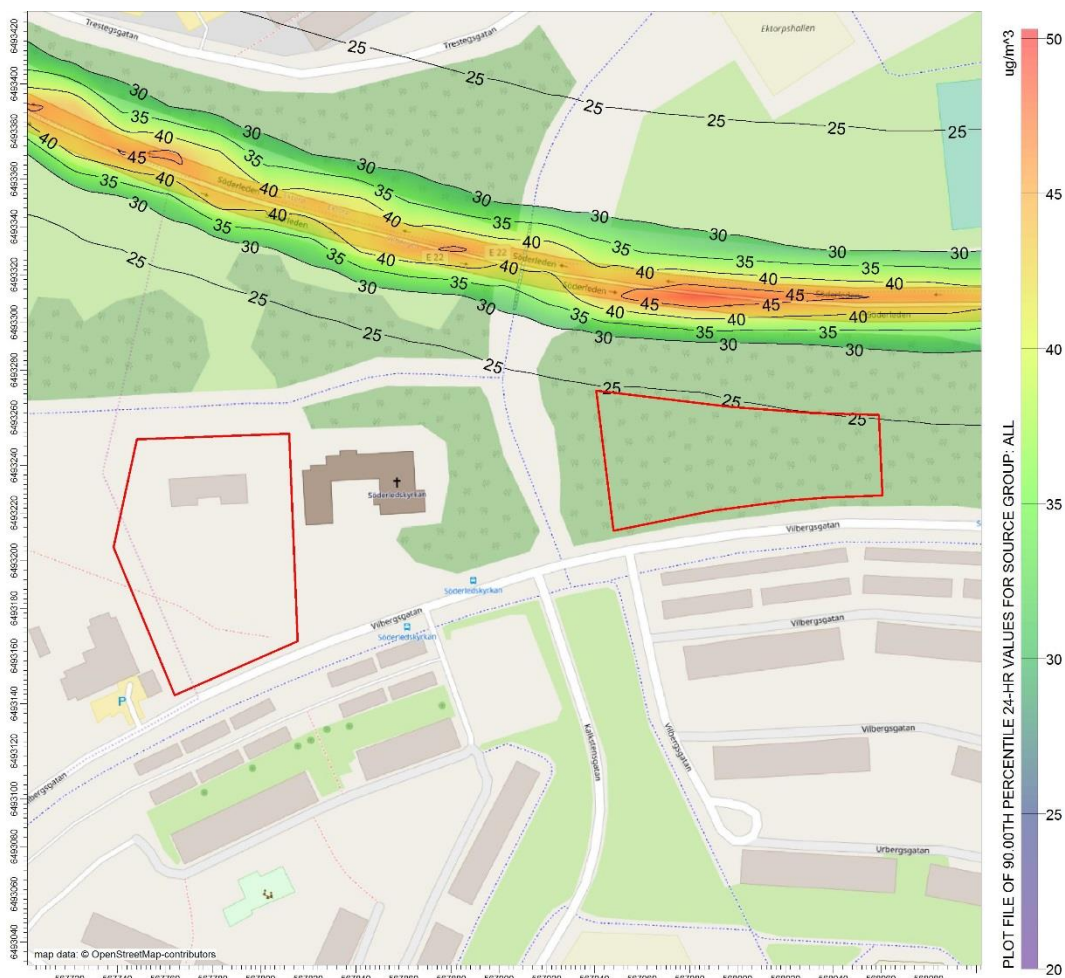
4.2.3 PM₁₀ Dygnsmedelvärden



Figur 12. Nuvarande situation, beräknade halter av partiklar (PM₁₀) som dygnsmedelvärden. Planområdena markeras med röd linje.

De högst beräknade halterna innanför planområdet ligger på omkring 25 µg/m³.

Värdena ska jämföras mot miljö kvalitetsnormens dygnsmedelvärde på 50 µg/m³ för dygnsmedelvärdet som 90-percentil och år. Miljö kvalitetsmål Frisk Luft för partiklar som PM₁₀ avseende dygnsmedelvärdet som 90-percentil ligger på 30 µg/m³.



Figur 13. Framtida scenario 2040, beräknade halter av partiklar (PM_{10}) som dygnsmedelvärden. Planområdena markeras med röd linje.

De högst beräknade halterna innanför planområdet ligger på omkring $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Värdena ska jämföras mot miljö kvalitetsnormens dygnsmedelvärde på $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för dygnsmedelvärdet som 90-percentil och år. Miljö kvalitetsmål Frisk Luft för partiklar som PM_{10} avseende dygnsmedelvärdet som 90-percentil ligger på $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.2.4 Bedömning av partiklar (PM_{10})

Resultatet visade på god överensstämmelse med uppmätta mätvärden vid Östra promenaden. Partikelhalterna uppvisade en mycket lägre variation mellan scenarierna i jämförelse med kvävedioxidhalterna.

Beräknade partikelhalter klarar miljö kvalitetsnormerna för års- och dygnsmedelvärde med för samtliga scenarion.

Miljökvalitetsmålet "Frisk Lufts" årsmedelvärde för partiklar som PM₁₀ ligger på 15 µg/m³ och tangeras för hela planområdet i både nuläges- och 2040 scenariot.

Miljökvalitetsmålet för årsmedelvärde kan dock i framtiden vara svårt att nå. Detta eftersom bakgrundhalterna, som utgör en stor del av den totala partikelhalten, beräknas ligga runt årsmedelvärdet, som innebär att det kommer vara svårt att uppnå även om vägtrafiken reduceras. Miljökvalitetsmålet för dygnmedelvärde, som ligger på 30 µg/m³ klaras inom hela planområdet i nuläges-scenariot, men är nära att tangeras.

Anledningen till att partikelhalterna inte minskar i samma utsträckning som kvävedioxidhalterna mellan scenariona är att den antagna minskningen i andelen fordon med dubbdäck till viss del motverkas av den prognostiserade trafikökningen. Den prognostiserade trenden när det gäller partiklar och särskilt bakgrundshalter inte är lika positiv som för kvävedioxid.

5 Luftföroreningsreducerade åtgärder

Det finns många sätt att minska emissioner av luftföroreningar. I många fall är det av betydelse att vidta åtgärder för att reducera luftföroreningarna till nivåer som naturen och vi människor tål; utan ekonomiska och materiella uppoffringar. Generellt kan tre tillvägagångssätt övervägas för att förbättra luftkvaliteten i urbana miljöer: kontrollera mängden av luftföroreningen, kontrollera intensiteten av föroreningen, och kontrollera spridningsvägarna mellan källan och mottagarna.

Norrköping kommun har haft svårt med att klara miljökvalitetsnormerna av framförallt partiklar (PM₁₀) och har upprättat ett åtgärdsprogram för partiklar (PM₁₀). Vidtagna åtgärder har lett till minskade partikelhalter, men tidvis förekommer fortfarande höga halter av partiklar (PM₁₀). Följande åtgärder antas ha en positiv inverkan på utsläppen av luftföroreningar vid planområdet. Åtgärderna är mer lokalinriktade och anses för projektet möjliga att påverka. I Bilaga 1 listas mer generella och stadsövergripande åtgärder.

5.1 Bullerskärmar

Bullerskärmars primära syfte är att minska bullernivåerna från trafiken genom att blockera och att avböja ljudvägar. Det har dock visat sig att bullerskärmar även kan ha en positiv effekt på luftkvaliteten. Genomförda mätningar och modellberäkningar har påvisat både en begränsande och reducerande effekt på luftföroreningar omedelbart bakom bullerskärmen (SLB-analys, 2013:1; Bowker et al., 2007). Detta då skärmen håller kvar luftföroreningarna på vägsidan och därmed minskar inblandningen av trafikavgaser i luften på andra sidan av bullerskärmen (Janhäll, 2015). Skärmarna kan öka den lokala turbulens (blandning och utspädning) och inducera den vertikala rörelse hos plymen, vilket i sin tur leder till reducerade koncentrationer. Studier tyder på att denna vertikala rörelse eller uppåtböjning av luft skapar en cirkulär hållighet i vindriktning från barriären, som innehåller en välblandad, och potentiellt lägre koncentration av luftföroreningar (Brechler et al. 2014; Baldauf et al. 2009). Bullerskärmens höjd har stor inverkan på spridningen och effekten minskar med minskad skärmshöjd. Mätningar bakom en 4 meter hög skärm har påvisats ge signifikant lägre halter i jämförelse med mätningar utan

skärmar (Danish road institute, 2011). En skärm kan påverka vindfältet på ett avstånd mer än 10 meter skärmens höjd (Tiwary et al., 2005).

Bullerskärmarnas effekt på ämnen som genomgår mer komplexa processer efter att de emitterats, som exempelvis partiklar är dock till viss del begränsad. Partiklar kan genomgå olika koagulerings och kondensations processer efter att de emitterats samt att de kan deponeras på bullerskärmarnas yta. Detta innebär att det är många osäkerhetsparametrar som försvårar noggranna antaganden och beräkningar.

Det finns i dagsläget inga bullerskärmar mot Söderleden. Stora, fasta strukturer så som byggnader påverkar luftflödet på ett liknande sätt som de som beskrivits för bullerskydd (Baldauf et al. 2009). Byggnaderna antas därför ha en avskärmande effekt på luftföroreningarna, som genereras från vägtrafiken. Den förändring som sker av bebyggelsen i utbyggnadsalternativet medför därför att människor som vistas i planområdet inte utsätts för en ökad risk för exponering av hälsofarliga luftföroreningar jämfört med nuläget.

5.2 Vegetation

Vegetation som placerats i närheten av vägtrafik har påvisats ha en inverkan på föroreningskoncentrationen. Trädens grenar och löv bildar en komplex och porös struktur, som kan öka turbulensen och därigenom underlätta spridningen och blandningen av luftföroreningar. Träd och annan vegetation kan även verka luftföroreningsreducerande genom att öka upptaget (depositionen) av luftföroreningar, i synnerhet för partiklar (Baldauf et al. 2009). Studier har visat på betydelsen av att placera vegetationen nära källan för att uppnå största möjliga deposition (Pugh, 2012).

Det finns flera faktorer som påverkar depositionen av partiklarna på träden. Skillnader i partiklarnas egenskaper, så som storleken, geometrin och kemiska sammansättningen anses som de viktigaste. Det är de allra minsta (<0.1 mikrometer, μm) och de allra största partiklarna (1 – 10 μm), som har högst chans att deponeras på träden. Den lokala vägtrafiken ger upphov till just dessa två partikelfraktioner, varav den största partikelfractionen utgör det största lokala bidraget till PM_{10} halterna. Detta innebär att trädplantering skulle utgöra ett bra sätt att reducera halterna vid planområdet. Val av trädart har visat sig vara av betydelse, då studier påvisat relativt stora skillnader i partikelupptag mellan olika trädarter. Trädplanterings utformning och omfattning påverkar också hur mycket partiklar som kommer att deponera.

Trädplanteringar kan minska ozonhalterna genom att ozonet, som är en reaktiv gas, deponeras på träden eller absorberas (passerar in) via t ex bladens/barrens klyvöppningar. Kvävedioxidhalterna i gatumiljö påverkas och begränsas av mängden ozon som finns tillgänglig för oxidation av kväveoxid till kvävedioxid. Träden kan därmed ha en indirekt påverkan på kvävedioxidhalterna, genom att träden tar upp ozonet, vilket innebär att även kvävedioxidhalterna kan minska. Kvävedioxid kan även deponeras direkt på träden, dock är upptagseffektiviteten relativt låg, i synnerhet för barrträd (Johansson, 2009).

Det föreligger vissa osäkerheter gällande vegetationens exakta effekter på luftföroreningar. Variabler som exempelvis typ av träd, planthöjd, växtlighet tjocklek och trädartens blad- eller barryta samt kronutbredning kommer sannolikt att påverka blandningen och depositionen. Kunskapsläget om de specifika förhållandena mellan dessa faktorer är i dagsläget begränsad (Baldauf et al. 2009).

Ur luftsynpunkt vore det fördelaktigt att bevara så mycket som möjligt av det naturområde, som avgränsar Söderleden mot planområdet. Detta för att kunna uppnå bästa möjliga deposition och barriäreffekt. Utformningen av vegetationen kommer att påverka möjligheten till spridning, filtrering av luften och deponering av luftföroreningarna på vegetationsytorna. Vegetationen inom planområdet kan antas ha en luftföroreningsreducerande effekt. Detta då en del av luftföroreningarna skulle kunna deponeras på träden och därigenom minska den totala föroreningshalten inom planområdet. Vegetationen kan dock även leda till minskad turbulens och därigenom omblandningen och spridningen av luftföroreningarna. Detta kan framför allt ske i täta stadsmiljöer där utspädningen redan utan vegetation är begränsad (Janhäll, 2015). Vid för tätt planterade träd finns risken att luftföroreningarna stängs in under trädkronorna, vilket kan öka människors exponering av luftföroreningar. I slutna gaturum är det däremot fördelaktigt med låga häckar eller buskar, som placeras i den direkta närheten av gatan. Vilbergsgatan bedöms ha en låg trafikmängd både i dagsläget och i den prognostiserade trafikmängden år 2040. Gaturummet längs gatan bedöms inte heller som slutet, trots genomförandet av planförslaget, och trädlinjerna längs gatan bör därför bevaras. Tabell 8 visar vegetationens påverkan i olika urbana miljöer, (Abhijith m.fl., 2017).

Tabell 8. Sammanställning av hur olika typer av vegetation påverkar luftföroreningshalter i olika gatumuljöer (



6 Sammanfattande bedömning

För att skydda människors hälsa och miljön har regeringen utfärdat en förordning om miljö kvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft. Miljö kvalitetsnormerna bör inte tillämpas för luften på vägbanan som enbart fordonsresenärer exponeras för. Dock ska luften utanför vägområdet där människorna vistas och exponeras för luftföroreningar, bedömas mot upprättade miljö kvalitetsnormer.

I Norrköping har vägtrafiken identifierats som den huvudsakliga källan till kvävedioxid och partiklar (PM₁₀), och högst haltnivåer uppmäts i närheten med de stora trafiklederna och i slutna gaturum. Övriga källor i stadsmiljö är industriella verksamheter och vedeldning men också långväga transporter från mer avlägsna källor, både inom Sverige och utanför landets gränser. Det är framförallt partiklar (PM₁₀) som idag uppvisar höga halter i centrala Norrköping och riskerar att överskrida de miljö kvalitetsnormer som finns definierade.

I denna utredning har spridningsberäkningar utförts inom området Vilbergen, som är beläget söder om centrala Norrköping. Syftet med spridningsberäkningarna var att visa på fördelningen av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) inom de aktuella planområdena samt att jämföra uppmätta och beräknade halter mot föreskrivna miljö kvalitetsnormer och det nationella miljö kvalitetsmålet, Frisk luft. Beräkningar utfördes för den nuvarande situationen och 2040 med tillhörande emissionsfaktorer och beräknade framtida trafikmängder.

Resultatet från spridningsberäkningarna stämde väl överens med tidigare genomförda mätningar och visade att detaljplanen inte försvårar möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft. Miljö kvalitetsnormerna för kvävedioxid klaras för samtliga scenarion i hela planområdet. Även miljö kvalitetsmålen för års- och timmedelvärdet klaras för samtliga scenarion.

Halterna av kvävedioxid beräknades minska till 2040 i jämförelse med nuvarande situation. Förklaringen till de kraftigt reducerade kvävedioxidhalterna för scenariot 2040 är en kombination av att bakgrundhalterna, enligt SMHIs beräkningar, förväntas minska med cirka 40 % och att hårdare krav på utsläppsmängder kommer driva på teknikutvecklingen, vilket förväntas leda till lägre halter av framförallt kvävedioxider.

Partikelhaltens års- och dygnsmedelvärde förändras inte nämnvärt mellan de olika scenariona. Miljö kvalitetsnormerna klaras dock för samtliga scenarion inom planområdet och antas inte utgöra en begränsande faktor i framtiden. Miljö kvalitetsmålet Frisk lufts årsmedelvärde för partiklar, PM₁₀ (15 µg/m³) klaras för hela planområdet i nuläget och 2040, men målet tangeras och riskerar att överskridas. Miljö kvalitetsmålet för dygnsmedelvärde, som ligger på 30 µg/m³ och klaras inom planområdena båda scenariona.

Anledningen till att partikelhalterna mer eller mindre hålls konstanta, är att den antagna minskningen i andelen fordon med dubbdäck till viss del motverkas av den prognostiserade trafikökningen. Framtidsprognoserna av partiklarnas bakgrundshalter är inte heller lika positiv som för kvävedioxid.

De föreslagna byggnaderna i planområdet kommer byggas i närhet till Söderleden. Vid byggnaderna antas miljö kvalitetsnormerna klaras för samtliga scenarion. Viktigt att tillägga är att spridningsmodellen varken tagit enskilda byggnaderna eller vegetationen i beaktning. Både vegetationen mot Söderleden, och byggnaderna antas ha en viss reducerande effekt på kvävedioxid- och partikelhalten, genom att verka som en avskärmande barriär.

Ur luftsynpunkt vore det fördelaktigt att bevara naturområdet mot Söderleden samt trädlinjen längs Vilbergsgatan. Detta då studier har kunnat påvisa att störst reducerande effekt uppnås vid kombination av ett fysiskt hinder, så som byggnader/bullerskärmar, och vegetation.

Planområdet antas klara miljö kvalitetsnormerna både i nuläget och för beräknade framtidsscenarion. Sannolikheten för att de boende kommer att utsättas för halter av luftföroreningar som innebär risk för hälsa och säkerhet bedöms som låg. Dock finns det inte någon nivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer, i synnerhet för partiklar. Därför är fördelaktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt där folk vistas. De högsta halterna beräknas ske i de norra delarna av planområdet och det är bra om planen utformas så att barnen inte uppmuntras till vistelse i dessa områden. Förslagsvis kan entréer placeras bort från den utsatta sidan av huset som vetter mot Söderleden. Det är även att föredra om tilluften för ventilation inte tas från fasader som vetter mot Söderleden, utan från taknivå eller från andra sidan av byggnaden.

7 Referenser

Abhijith, K. V., Kumar, P., Gallagher, J., McNabola, A., Baldauf, R., Pilla, F., Broderick, B., Di Sabatino, S. & Pulvirenti, B. (2017). Air pollution abatement performances of green infrastructure in open road and built-up street canyon environments—A review. *Atmospheric Environment*.

Baldauf, R., Watkins, N., Heist, D., Bailey, C., Rowley, P., & Shores, R. (2009). Near-road air quality monitoring: Factors affecting network design and interpretation of data. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 2(1), 1-9.

Barnverket. (2007). Järnvägens bidrag till samhällsutvecklingen – inriktningsunderlag 2010–2019. Underlagsrapport – Miljöbedömning

Barck C., Lundahl J., Halldén G. et al. Brief exposures to NO₂ augment the allergic inflammation in asthmatics. *Environ Res.* 2005; 97(1):58-66

Bowker, G. E., Baldauf, R., Isakov, V., Khlystov, A., & Petersen, W. (2007). The effects of roadside structures on the transport and dispersion of ultrafine particles from highways. *Atmospheric Environment*, 41(37), 8128-8139.

Brechler, J. & Fuka, V. (2014). Impact of Noise Barriers on Air-Pollution Dispersion. *Natural Science*, 6, 377-386 <http://dx.doi.org/10.4236/ns.2014.66038>

Danish road institute. (2011). Optimized noise barriers. Report 194

EEA. (2013). Air quality in Europe 2013. Report No 9/2013. ISSN 1725-9177

FAIRMODE. (2011). Guide on modelling Nitrogen Dioxide (NO₂) for air quality assessment and planning relevant to the European Air Quality Directive. ETC/ACM Technical Paper 2011/15

Folkehelseinstituttet, Attramadal, T.2011: Luftforurensning i byer og tettsteder - helsekonsekvenser av dagens situasjon (<http://www.luftvard.se/se/nedladdningsbara-filer/vårseminariet-2012-12850225>)

Gallagher, J., Baldauf, R., Fuller, C. H., Kumar, P., Gill, L. W., & McNabola, A. (2015). Passive methods for improving air quality in the built environment: A review of porous and solid barriers. *Atmospheric Environment*, 120, 61-70

Gehrig, R., Hill, M., Lienemann, P., Zwicky, C. N., Bukowiecki, N., Weingartner, E., Baltensperger U., & Buchmann, B. (2007). Contribution of railway traffic to local PM₁₀ concentrations in Switzerland. *Atmospheric Environment*, 41(5), 923-933

Gustavsson M., Blomquist G., Franzén L. & Rudell B. (2003). Föroreningsnedfall från järnvägstrafik. VTI 947

Janhäll, S. (2015). Review on urban vegetation and particle air pollution—Deposition and dispersion. *Atmospheric Environment*, 105, 130-137.

- Johansson, C. (2009). Påverkan på partikelhalterna av trädplantering längs gator i Stockholm. SLB 2:2009
- Johansson, J., Norman, M. & Gustafsson, M. (2008). Genomsnittliga emissionsfaktorer för PM₁₀ i Stockholmsregionen som funktion av dubbdäcksandel och fordonshastighet. SLB 2:2008
- McNabola, A., Broderick, B. M., & Gill, L. W. (2009). A numerical investigation of the impact of low boundary walls on pedestrian exposure to air pollutants in urban street canyons. *Science of the total environment*, 407(2), 760-769
- Naturvårdsverket. (2014). Luftguiden – Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft. Handbok 2014:1
- Norrköping kommun. (2006). Åtgärdsprogram - PM10
- Pugh, T. A., MacKenzie, A. R., Whyatt, J. D., & Hewitt, C. N. (2012). Effectiveness of green infrastructure for improvement of air quality in urban street canyons. *Environmental science & technology*, 46(14), 7692-7699
- SLB-analys. (2013:1). Luftutredning vid kv Månstenen i Solberga. LVF 2013:5
- SLB-analys. (2013:2). Vertikal variation av luftföroreningshalter i ett dubbelsidigt gaturum. SLB 11:2013
- SMHI. (2012). Luftkvaliteten i Sverige år 2020. Meteorologi Nr 150. ISSN: 0283-7730
- SMHI. (2013). Luftkvaliteten i Sverige år 2030. Meteorologi Nr 155. ISSN: 0283-7730
- Staxler L., Järup L. & Bellander T. (2001). Hälsoeffekter av luftföroreningar - En kunskapssammanställning inriktad på vägtrafiken i tätorter. Rapport från Miljömedicinska enheten 2001:2
- Svensson, T. & Hedström, R. 2003. Hastighetsdämpande åtgärder och integrerad stadsplanering – En litteraturstudie. VTI meddelande 946. Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut.
- Tiwary, A., Morvan, H. P., & Colls, J. J. (2006). Modelling the size-dependent collection efficiency of hedgerows for ambient aerosols. *Journal of aerosol science*, 37(8), 990-1015.
- Trafikanalys. (2016). Fordon i län och kommuner.
- Trivector. (2012). Effekter av generell hastighetssänkning i Göteborg. PM 2012:22
- Trivector. (2014). Trängselskattens principer och effekter i staden – en beskrivning av trängselskattens effekter jämfört med andra styrmedel. PM 2014:57
- WSP. (2015). Trafiksimuleringar för ÖP Staden. Rapport version 1

Bilaga 1 Luftförorenings reducerade åtgärder

Dubbdäcksförbud

Dubbdäck ökar slitaget av asfalten avsevärt mer än dubbfria alternativ och är en betydande källa av grova partiklar under torra barmarksförhållanden. Högsta emissionerna av partiklar uppkommer på senvintern/våren. Under denna period är dubbdäcksanvändningen fortfarande hög, vägbanorna är ofta torra och ackumulerat material från sand och saltning på vägbanan efter vintern, virvlas upp och hålls suspenderande. Under vintern förekommer generellt något lägre partikelhalter, tack vare att vägbanorna är frusna och/eller våta vilket gör att partiklarna till stor del binds i vägbanan (Johansson et al. 2008). Norrköping kommun har valt att inte föreslå ett dubbdäcksförbud som åtgärd i åtgärdsprogrammet på grund av dels svårigheten att kontrollera efterlevnaden av förbudet, dels bristen på alternativa färdvägar (Norrköping kommun, 2006).

Vid uppskattningar baserat på mätningarna har man försökt visa hur många procent av personbilarna skulle få använda dubbdäck för att miljö kvalitetsnormerna ska klaras vid olika gaturum. Dessa uppskattningar är dock befästa med viss osäkerhet, då toleransen vad gäller dubbandel, eller hur stor dubbdäcksandel en väg "tål", varierar mellan olika år, beroende på meteorologiska förhållanden och bakgrundshalterna (Johansson et al. 2008). Det kan dock fastställas att minskad dubbdäcksandel leder till minskade partikelhalter.

Låga väggar

En låg vägg kan ses som ett nerskalat alternativ till en bullerskärm och påverkar likt bullerskärmar den lokala spridningen, vilket kan ge förbättrad luftkvalitet i ett gaturum. Till skillnad från andra passiva metoder, så är låga väggar inte lika vanligt förekommande i stadsmiljö. Kunskapsläget är därav i dagsläget till viss del begränsad, dock har vissa studier kunnat påvisa att låga väggar längs gator har stor potential att ändra luftflödesmönstret och därigenom förbättra den lokal spridning av föroreningar. Resultatet från studierna visar att låga väggar placerade vid den centrala medianen av gaturummet leder till en signifikant reduktion av fotgängares exponering för luftföroreningar. Minskningar på upp till 40% konstaterades vid vinkelräta vindriktningar och upp till 75% för parallella vindriktningar, i jämförelse med samma gaturum utan vägg (McNabola et al., 2009). Höjden på väggen, dess placering i gaturummet och huruvida utrymme existerar i barriären var tre faktorer som påverkade luftflödet i gaturum. I likhet med bullerskärmar tyder resultaten på att deras effektivitet är beroende av gaturummets geometri, väggens konfiguration, vindförhållanden och fordonsgenererad turbulens. Detta innebär att effekterna från de låga väggarna är platsspecifika och att resultaten från en plats inte är direkt applicerbara på en annan plats. Därför krävs ytterligare arbete för att säkerställa att implementeringen av låga väggar i stadsmiljön får en positiv inverkan på luftkvaliteten (Gallagher et al., 2015).

Parkerade bilar

Till skillnad från andra passiva luftföroreningsreducerande åtgärder, utgör inte parkerade bilar en statisk barriär i stadsmiljön. Parkeringsplatser är däremot ett vanligt inslag i stadsmiljön. Parkerade bilar kan betraktas som ett hinder för det naturliga luftflödet, inom ett typiskt gaturum och de utgör en högre och bredare barriär än låga väggar. Mellanrummen mellan bilarna leder till att parkerade bilar påverkar luftflödet annorlunda i jämförelse med andra barriärer. Luckorna mellan bilar och tomma parkeringsplatser leder till direkttransport av föroreningar från vägbanan till gångbanor. Studier i fält har påvisat att parallellparkerade bilar kan åstadkomma förbättringar av luftkvaliteten i alla vindriktningar vid trottoaren där människor exponeras för luftföroreningarna. Varierande utformning av gaturummet och den icke-kontinuerliga karaktären av parkeringsplatser ger upphov till förekomsten av starka virvlar, vilka förbättrar spridningen av luftföroreningar i gatunivå. Då barriärhöjden visat sig påverka effekten på luftkvaliteten och spridningen, kan parkerade bilar i vissa fall utgöra ett bättre skydd än låga väggar, dock inte i samma utsträckning som en bullerskärm. Tillfälliga, icke-kontinuerliga eller parkerade bilar kan anses vara mindre effektiva än en smalare och kortare låg vägg. Parkerade bilar kommer dock med största sannolikhet att fortsätta att vara ett visuellt element i stadsmiljö. De utgör ett kostnadseffektivt luftföroreningsreducerande åtgärdsförslag, som kan implementeras genom ny utformning av parkeringar, konvertera gator med goda geometriska förutsättningar baserat på meteorologiska förhållanden (Gallagher et al., 2015).

Partikelbindande medel

Partikelbindande medel är en saltlösning, som sprids på vägbanan för att hålla vägbanan fuktig. Därigenom minskar uppvirvling av vägdamm och minskar halterna av partiklar (PM₁₀) i luften. Högst effekt erhålls ett par dagar efter det att medlet spridits och avtar därefter gradvis. Efterföljande mätningar på platser där det partikelbindande medlet spridits har kunnat visa på en 20-30 procentig reduktion av halten partiklar i luften.

Norrköping kommun utredde möjligheten till spridning av partikelbindande medel på sex centralt belägna gator. Då gatorna vid planområdet inte underhålls med partikelbindande medel, reduceras inte antalet tillfällen med förhöjda partikelhalter i området.

Lokala trafikreglerande åtgärder

Bilförbud

Enligt lagen (1990:1079) om tillfälliga bilförbud får Regeringen, eller efter dess bemyndigande en kommun, fatta beslut om tillfälligt förbud mot trafik med person- och lastbilar inom vissa områden av kommunen. För att fatta ett sådant beslut måste luftföroreningarna uppnå nivåer som innebär akuta hälsorisker för dem som vistas i kommunen.

Norrköping kommun har rätt att fatta beslut om tillfälligt bilförbud inom vissa delar av kommunen (så kallade förbudsområden) i enlighet med regeringens utfärdade förordning

(SFS 1990:1080). För att förordningen ska kunna tillämpas måste vissa kriterier uppfyllas. Halten av bland annat kvävedioxid måste uppgå till minst 240 µg/m³ luft under minst fyra timmar i följd samt att halterna väntas bestå under minst ett dygn. Föroreningarna ska mätas på lägst 15 meters höjd, och i lägen som inte är direkt exponerade mot föroreningskällan. Kommunen ska ha antagit en särskild beredningsplan, där förbudsområdena utformas så att genomgående trafik inte hindras i onödan.

Enligt förordningen (SFS 1990:1080) skulle Norrköpings kommun, om förordningens bestämmelser vore uppfyllda, kunna stänga av Söderleden och därigenom minska luftföroreningarna i planområdet. Detta anses dock som osannolikt dels med tanke på förordningens bestämmelser om att genomgående trafik inte får hindras i onödan och dels att Söderleden är en statlig allmän väg och ett riksintresse för kommunikationer. Att vidta trafikregleringar som en åtgärd för att reducera luftföroreningar är till viss del tvetydigt när det kommer till att mäta effekten av den vidtagna åtgärden. En avstängning av ett antal gator antas ha en reducerande effekt på dessa gator, men det kommer sannolikt inte att minska den totala trafiken, utan endast omfördela den. Det föreligger därför en risk att man endast förflyttar problemet med överskridanden.

Hastighetssänkningar

Fler och fler kommuner i Sverige använder sig av olika former av hastighetsdämpande åtgärder i sina tätorter, i första hand för att åstadkomma säkrare trafikmiljöer och förbättra transportsystemets funktionssätt. Det är idag allmänt accepterat att det finns en stark koppling mellan körförlopp (dvs. hur fordonet framförs) och avgasutsläpp, liksom mellan avgasutsläpp och fordonets frekvens och storlek på såväl acceleration som retardation. Därför kan hastighetsdämpande åtgärder vara viktiga utifrån ett luftkvalitetsperspektiv.

Det kan konstateras att körförloppet med accelerationer, retardationer och hastighetsnivåer är avgörande för åtgärdernas effekt på bränsleförbrukning och utsläpp av kolväten (HC), kväveoxider (NO_x) och kolmonoxid (CO). Vid införande av hastighetsdämpande åtgärder, t.ex. lägre hastighetsgränser, är det mycket viktigt att se till att åtgärderna inte ger upphov till ökade variationer i körförloppet eller köbildning. Väl utformade hastighetsdämpande åtgärder skulle kunna medföra lägre utsläppsnivåer än fysiska konstruktioner, som kan ge upphov till inbromsningar och accelerationer. Införda åtgärder har påvisats medföra minskade avgasutsläpp av NO_x, HC och CO, framför allt på 30-gatorna, men även på det totala gatunätet (Svensson & Hedström, 2003). För partiklar är effekten av minskade hastigheter lite mer oviss. Med ökad hastighet, ökar fordonens emissioner av partiklar och uppvirvling av partiklar från vägbanan. Samtidigt med ökad hastighet ökar också den fordonsgenererade turbulensen vilket ökar utspädningen av partikelemissionerna. Fordonsturbulensen har påvisats vara mycket viktig för utspädningen i smala gaturum, där luftkvalitetsproblemen oftast är störst. Då partikelhalterna är så beroende av platsspecifika variabler, saknas det därför verifierade samband mellan hastighet och partikelhalter (Trivector, 2012).

För att åstadkomma bästa möjliga hastighetsändring måste gatumiljön stödja de önskade hastighetsnivåerna. Att enbart minska hastighetsbegränsningen från 50-40 km/h och 40-30 km/h, har visat sig minska medelhastigheten med ca 2-3 km/h. Om trafikanterna

verkligen ska förändra hastigheterna med 10 km/h, bör begränsningen kännas både naturlig och acceptabel. Oavsett hastighetsgräns är de verkliga medelhastigheterna betydligt högre på breda gator med god sikt än på smalare gator med begränsad sikt.

Ekonomiska styrmedel

Ekonomiska styrmedel, i form av bidrag, skatter eller avgifter, används i många sammanhang för att påverka människors beteende, och har också visat sig fungera förhållandevis effektivt. Detta innebär att ekonomiska instrument kan vara verksamma även när det gäller att påverka transportbeteende.

Trängselskatt har som syfte att minska trängseln i hårt trafikbelastade områden och under tider med kapacitetsproblem, genom att införa en högre kostnad för resor vid dessa platser och tider. Resultatet blir att en viss andel av resenärerna, från innan trängselskattens införande, nu väljer att avstå från just dessa bilresor eller att i viss mån samordna sig med andra. Resenärer kan även alternativt välja andra färdmedel, som kollektivtrafik, cykel, resa vid andra tidpunkter, byta målpunkt eller resväg för ärendet.

På så sätt fungerar trängselskatt som ett incitament, vilket inte är att förväxla med en reglering, som istället styr vad som är tillåtet och inte. Reglerande åtgärder är exempelvis att förbjuda biltrafik på utvalda gator eller endast tillåta varutransporter under vissa tider. Åtgärder med incitament (trängselskatt) ger resenärer möjligheten att själv välja hur de ska anpassa sig, men som även innebär att de kan behålla sitt ursprungliga beteende. De resenärer för vilka det skulle varit en särskilt stor uppostring att avstå från bilresan blir kvar i sitt gamla beteende (och betalar trängselskatten) (Trivector, 2014). Störst minskning i både trafikmängd och därav luftföroreningar erhålls på gator i direkt anslutning till portalerna, där uppostringen att köra är som störst. Effekten antas avta med avståndet till gatorna med portalerna.

Tekniska krav och utveckling

Upprättande av en miljözon anses som en viktig åtgärd för att klara miljö kvalitetsnormerna, som föreskriver att staden ska kunna garantera invånarna en godtagbar luftkvalitetsnivå. Miljözonen ställer utsläppskrav på tunga lastbilar och bussar (totalvikt över 3,5 ton) som trafikerar stadens inre delar. På så sätt uppnås en emissionsminskning där nyttan är som störst eller med andra ord där flest människor bor, arbetar och därigenom exponeras för luftföroreningar. Miljözonen utgör ett viktigt och behövligt komplement till de utsläppskrav som ställs på nya fordon, då den kan reglera att gamla och högemitterande fordon inte nyttjas i staden.

Miljözonens regleringar är även tänkt att stimulera fordonsägare att investera i fordon med högre miljöklasser, för att på så sätt kunna öka utnyttjandetiden i miljözonen. Alla svenska städer med miljözon följer samma lokala bestämmelser och baseras på de föreskrivna reglerna i Trafikförordningen (SFS 1998:1276, kapitel 10). Detta medför att EU:s miljöklassning av fordon avgör vilka fordon som är tillåtna inom miljözon.

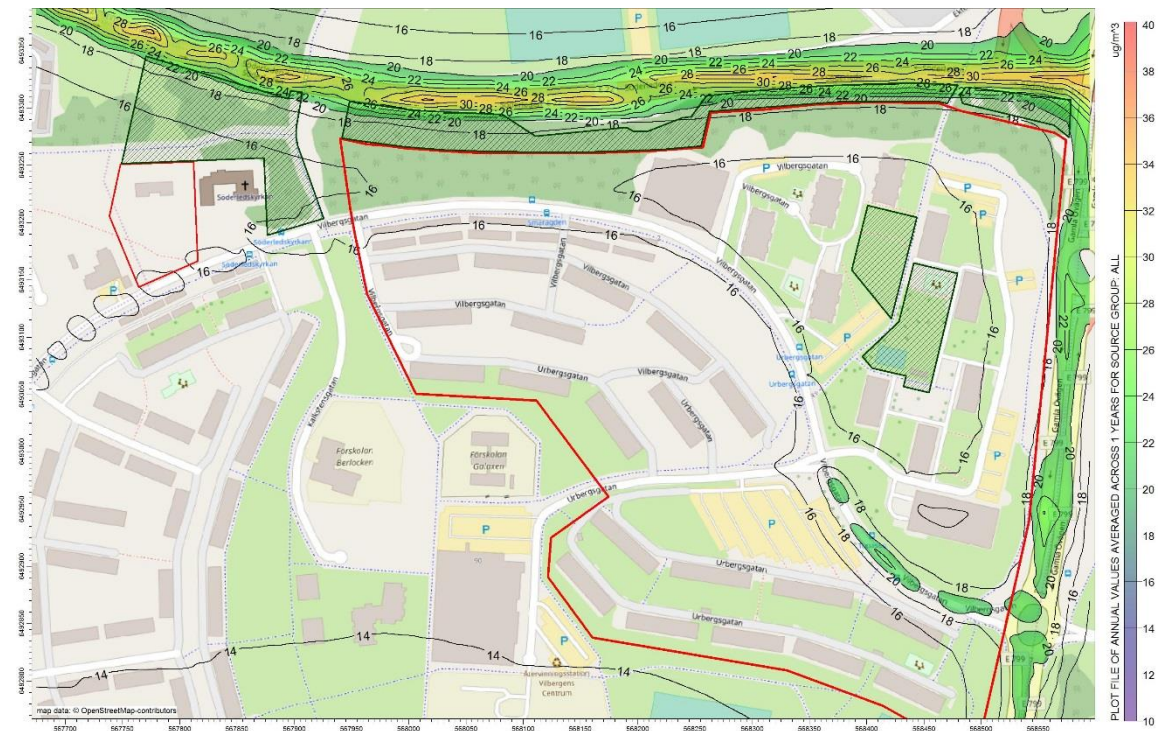
Krav på utsläpp av en rad olika luftföroreningar från fordon regleras i gemensamma bestämmelser inom EU. Detta innebär att Sverige måste implementera eventuella

ändringar och tillägg, vilket ger små möjligheter att agera på egen hand. Sedan 1982 finns fastställda regler för tillåtna avgasutsläpp från tunga fordon i Europa. Bestämmelserna avser utsläppen av kväveoxider, kolmonoxid, kolväten och partiklar. Fokus har lagts på att minska utsläpp av partiklar och kväveoxider (NO_x), från i synnerhet dieselfordon. Då kväveoxider och kolväten är ozonbildande ämnen bör en utsläppsreduktion av dessa ämnen leda till märkbara förbättringar av hälsoförhållandena. Beteckningen Euroklass infördes 1990 (Euro 0). Därefter har kraven stegvis skärpts genom åren 1993 (Euro 1), 1996 (Euro 2), 2000 (Euro 3), 2005 (Euro 4) och 2008 (Euro 5). År 2014 införs Euro 6 och då sänks kraven på högsta tillåtna utsläpp av kväveoxider till 0,06 g/km (bensin) och 0,08 g/km (diesel) för personbilar och 0,40 g/km (2 g/km för Euro 5) för tunga fordon.

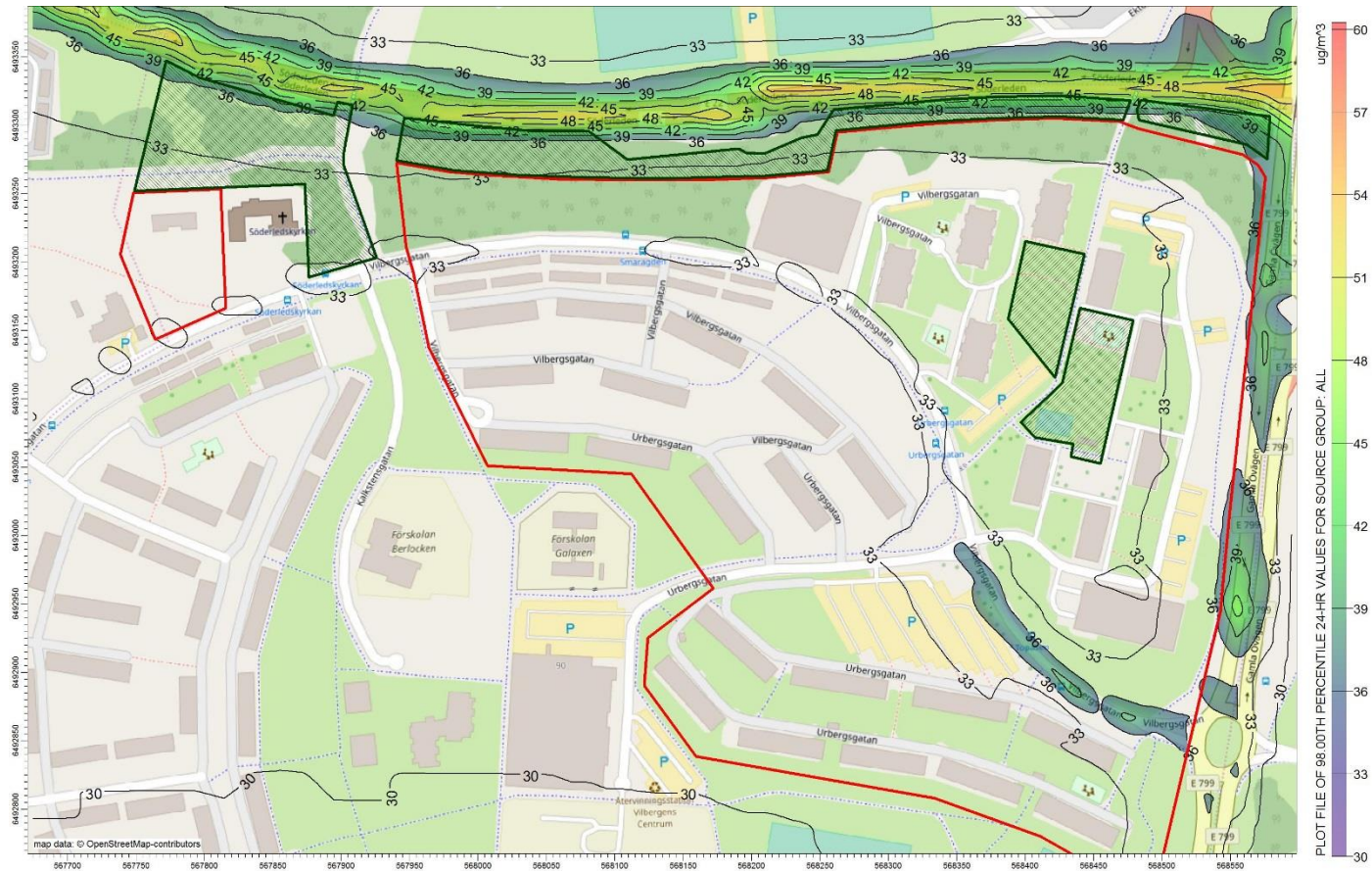
Hårdare krav på utsläppsmängder kommer driva på teknikutvecklingen, vilket förväntas leda till lägre halter av framförallt kvävedioxid. Denna slutsats görs även med den förväntade trafikökningen i åtanke. Personbilsflottan antas i framtiden förändras och andelen dieselfordon förväntas att öka markant. Den ökade användningen av diesel som bränsle i personbilar och ökade flöden av bussar skulle leda till högre direktemissioner av kvävedioxid från vägtrafiken (FAIRMODE, 2011).

Bilaga 2 Nuvarande luftföroreningsituation i planområdet

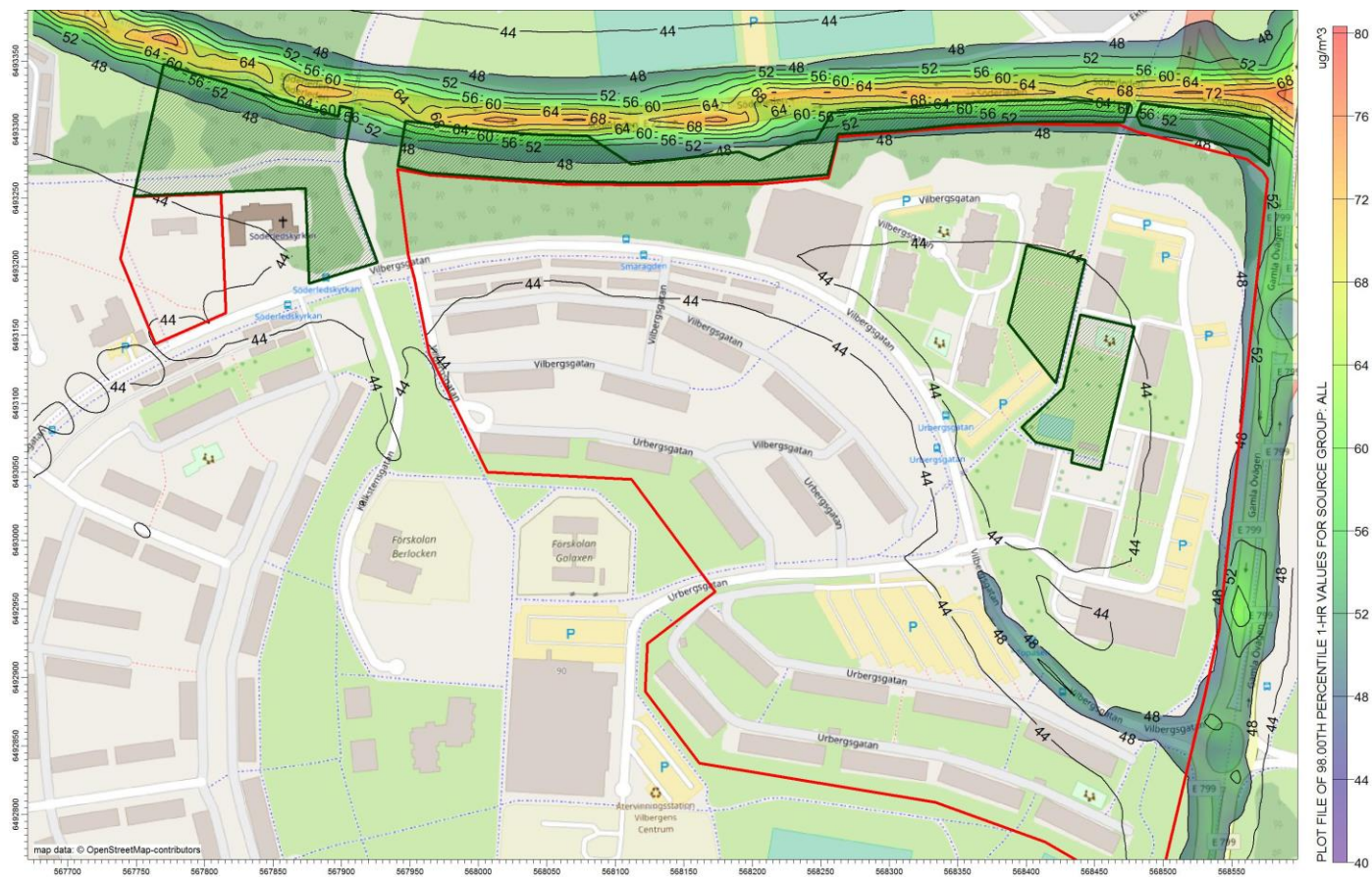
Kvävedioxid (NO₂)



Figur 14. Nuvarande situation, beräknade halter av kvävedioxid som årsmedelvärden. Planområdet markeras med röd linje.

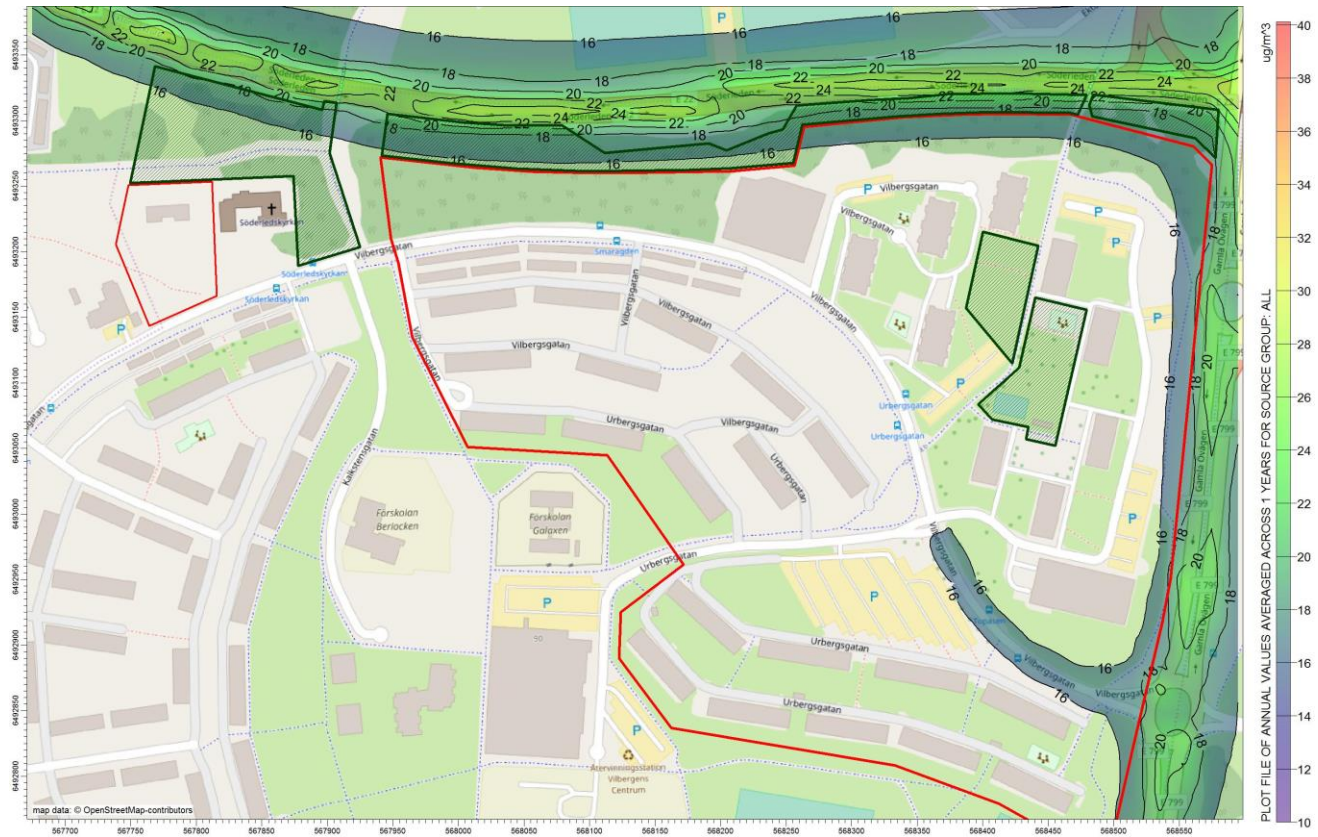


Figur 15. Nuvarande situation, beräknade halter av kvävedioxid som dygnsmedelvärden. Planområdet markeras med röd linje.

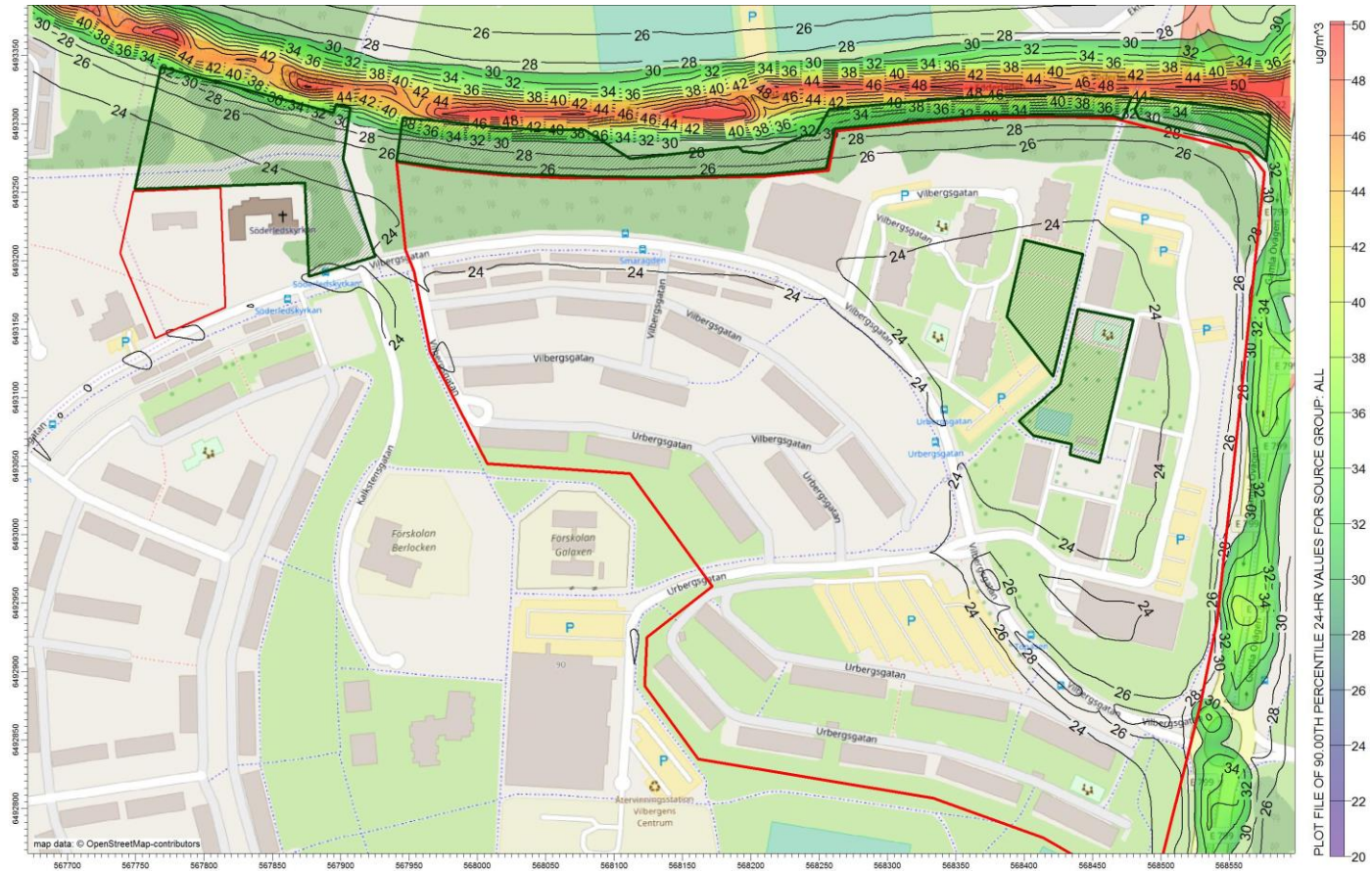


Figur 16. Nuvarande situation, beräknade halter av kvävedioxid som timmedelvärden. Planområdet markeras med röd linje.

Partiklar (PM₁₀)



Figur 17. Nuvarande situation, beräknade halter av partiklar (PM₁₀) som årsmedelvärden. Planområdet markeras med röd linje.



Figur 18. Nuvarande situation, beräknade halter av partiklar (PM₁₀) som dygnsmedelvärden. Planområdet markeras med röd linje.

RAPPORT
2017-06-30
[KONCEPT]
LUFTUTREDNING VILBERGEN