

MAJ 2022  
CASTELLUM

# PM LUFTKVALITET 2030 VID OMBYGGNATION AV HORNSBERG 10

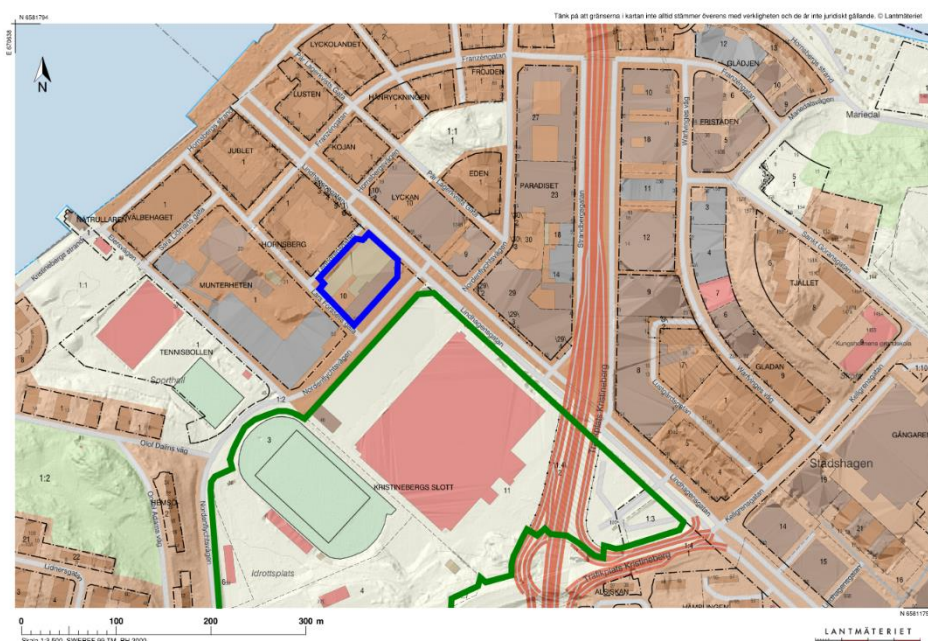
I nedanstående PM presenteras endast resultatet från beräkningarna för utbyggnadsalternativet, där ombyggnationen av Castellums fastighet är genomförd 2030, övriga resultat levereras i den slutliga rapporten.

## Inledning

Castellum äger fastigheten på Hornsberg 10 (Figur 1) och planerar att bygga om fastigheten, med en ökad byggnadsvolym. Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Stockholm har i sitt yttrande efterfrågat en utredning gällande luftkvaliteten i och omkring planområdet, då luftutredningen för det intilliggande Hornsbergskvarteren (COWI 2018) visat att halten av kvävedioxid riskerar att överskrida miljökvalitetsnormen (MKN) i planområdet. Den planerade ombyggnationen inom Hornsberg 10 gör att gaturummet mot Lindhagensgatan blir mer slutet än i dag, vilket kan påverka luftkvaliteten negativt. Därför behövs det inför granskningsskedet utredas vilka luftföroreningshalter som förväntas i planområdet, samt hur den nya bebyggelsen påverkar luftkvaliteten i området.

COWI har tidigare utrett luftkvaliteten för den intilliggande planen Hornsbergskvarteren (grön markering i Figur 1), och därför har Castellum bett COWI utreda även denna plan inför det kommande granskningsskedet.

The COWI logo is displayed in a large, bold, orange-red sans-serif font.



Figur 1. Planområdets läge (blå markering) tillsammans med planområdet för detaljplanen vid Hornsbergskvartern (grön markering) på Kungsholmen i Stockholm.

## Syfte

Syftet med luftutredningen är att verka som underlag inför granskningsskedet. Följande tre scenarion ska beräknas för NO<sub>2</sub>:

- > Nuläge – uppdaterat nuläge för år 2019 (för att inte få med effekten av pandemin på trafik och utsläpp). Bussgaraget antas vara helt.
- > Nollalternativ – år 2030. Hornsbergskvartern inkluderas i sin planerade form, men Hornsberg 10 antas ha sin nuvarande form.
- > Utbyggnadsalternativ – år 2030. Ny planerad utformning på Hornsberg 10, och Hornsbergskvartern inkluderas i sin planerade form.

Avseende PM<sub>10</sub> hänvisas till den utredning som gjordes för Hornsbergskvartern (COWI 2018). Detta förfarande har diskuterats med miljöförvaltningen Stockholms stad.

## Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

I samband med att Miljöbalken trädde i kraft den 1 januari 1999 infördes miljö-kvalitetsnormer (MKN) som ett nytt styrmedel i svensk miljö rätt. Systemet med MKN regleras framförallt i Miljöbalkens femte kapitel. Till skillnad mot gränsvärden och riktvärden ska MKN enbart ta fasta på vad människan och naturen tål utan hänsyn till ekonomiska intressen eller tekniska förhållanden. En norm kan meddelas om det behövs i förebyggande syfte eller för att varaktigt skydda människors hälsa eller miljön. De kan även användas för att återställa redan uppkomna skador på miljön.

MKN gäller i utomhusluft med undantag av väg- och spårtunnlar och arbetsplatser till vilka allmänheten inte har tillträde (*Luftkvalitetsförordning*, SFS 2010:477). Överskridanden av miljökvalitetsnormen ska inte heller utvärderas på vägars körbanor (Naturvårdsverket, 2019). Gällande miljökvalitetsnormer för NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub> i utomhusluft redovisas i Tabell 1. För dygns- och timmedelvärdena medges ett antal överskridanden av gränsvärdesnivån per år, de anges som percentiler. Exempelvis redovisas medelvärdet för det åttonde högsta dygnet som 98-percentilen för dygn efter det att medelvärdena för de sju dyggen (två procent av året) som har de högsta halterna har räknats bort.

Tabell 1 Miljökvalitetsnormer för utomhusluft enligt Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477.

Förorening	Medelvärdesperiod	MKN-värde (µg/m <sup>3</sup> )	Antal tillåtna överskridanden per år
PM <sub>10</sub>	Dygn År	50 40	35 dygn -
NO <sub>2</sub>	Timme Dygn År	90 60 40	175 timmar <sup>1)</sup> 7 dygn -

1) Förutsatt att föroreningsnivån inte överstiger 200 µg/m<sup>3</sup> under en timme mer än 18 gånger per kalenderår.

Kommuner och myndigheter bär huvudansvaret för att MKN följs, men verksamhetsutövare har också ett visst ansvar. Ansvaret ökar med verksamhetens storlek och miljöpåverkan. MKN ska följas när kommuner och myndigheter planlägger, bedriver tillsyn och ger tillstånd till att driva anläggningar (Naturvårdsverket, 2019).

Det svenska miljöarbetet styrs även av miljömålssystemet, som omfattar ett generationsmål, sexton miljökvalitetsmål och tjugofyra etappmål. Generationsmålet anger inriktningen för den samhällsomställning som behöver ske inom en generation för att miljökvalitetsmålen ska nås. Miljökvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. Det finns även preciseringar av miljökvalitetsmålen. Preciseringarna förtydligar målen och används i det löpande uppföljningsarbetet av målen.

Ett av de sexton miljökvalitetsmålen, Frisk luft, berör direkt halter i luft av olika föroreningar. Miljökvalitetsmålet Frisk luft definieras enligt följande: "Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas". För miljökvalitetsmålet Frisk luft finns preciseringar i form av halter av luftföroreningar som inte ska överskridas, för preciseringar för NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub>. Då miljömålen beslutades var mållåret 2020, som nu passerats. Eftersom de globala hållbarhetsmålen i Agenda 2030 tar sikte på året 2030 passar det året bra som nästa hållpunkt för miljömålen (Sveriges miljömål 2020).

Tabell 2      *Preciseringar avseende kvävedioxid och partiklar för miljö kvalitetsmålet Frisk luft.*

Förorening	Medelvärdesperiod	Nationellt miljö kvalitetsmål ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Antal tillåtna överskridanden per år
NO <sub>2</sub>	Timme	60	175 timmar
	År	20	-
PM <sub>10</sub>	Dygn	30	35 dygn
	År	15	-

Miljö kvalitetsmålen utgör en riktning och vägledning åt kommuner och Länsstyrelser för vad miljöarbetet ska sikta mot. Även om miljö kvalitetsmålen inte är legalt bindande så som miljö kvalitetsnormerna är, kan överskridanden av miljö kvalitetsmålen innebära en begränsning i framtiden, beroende på hur dessa tolkas av myndigheterna och därmed vilken praktisk betydelse dessa får.

## Underlag för beräkningarna

### Framtida utformning av området

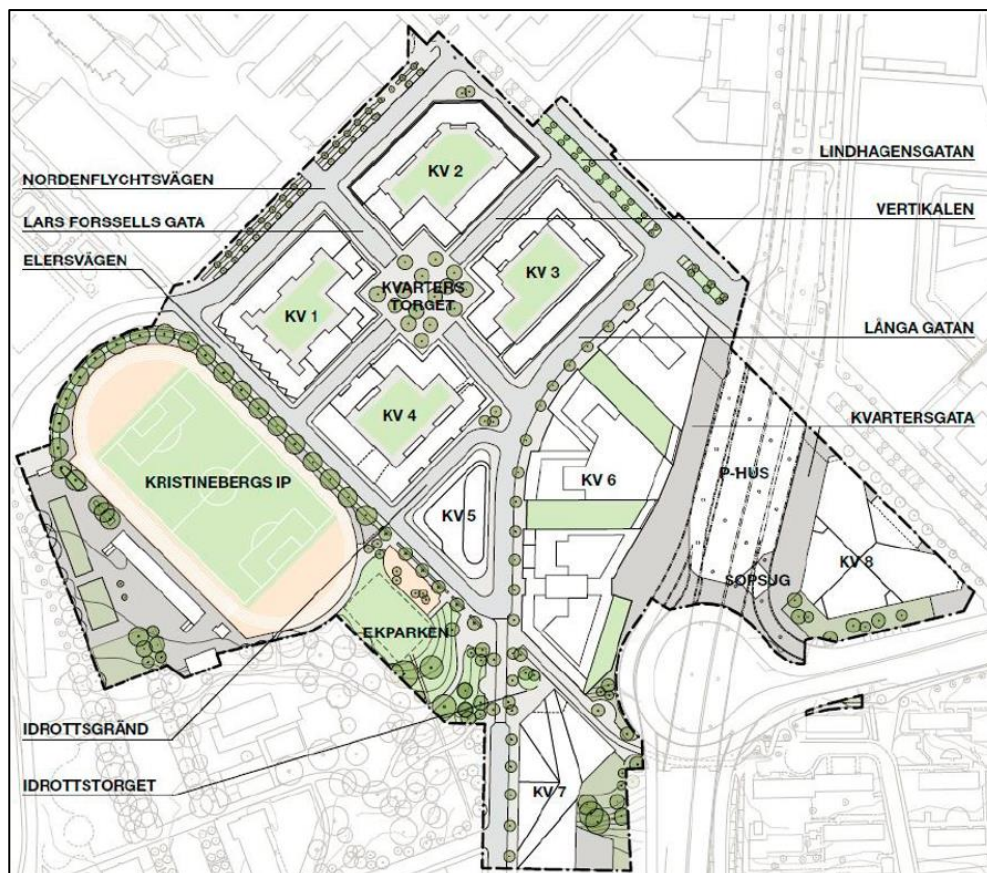
Planområdet är beläget på nordvästra Kungsholmen, i nära anslutning till Essingeleden (Figur 1). Hornsberg 10 är idag en asymmetrisk byggnad, med en högre fasad mot Norden-flychtvägen och något lägre mot övriga gator. I den nya byggnadsutformningen (Figur 2) kommer byggnaden att höjas för alla sidor och gaturummet kommer således att stängas till.



Figur 2.      *Ny planerad utformning på Hornsberg 10. Bild levererad av Jens Larsson, Fojab.*

I dagsläget finns en bussdepå mellan planområdet och Essingeleden vilken hör till detaljplanen för Hornsbergskvarteren. Här planeras för en omvandling av området till stadskvarter med bostäder, kontor, idrott och service (Figur 3). Denna omvandling har tidigare utretts (enligt COWI 2018) och då denna plan förväntas vinna laga kraft kommer dessa kvarter att inkluderas i framtida situationer.

I planområdet för hornsbergskvarteren planeras totalt ca 750 nya bostäder i fyra kvarter norr om Kristinebergs idrottsplats. Kvarter 5 kommer att inrymma ett hotell. Närmast Essingeleden planeras kontor på ca 90 000 kvadratmeter i kvarter 6 och 8, samt en idrottshall i kvarter 7. Kontoren och idrottshallen är tänkta att fungera som en skärm för att skydda bakomliggande park och bostäder från Essingeledens trafikstörningar.



Figur 3. Planerad bebyggelse inom planområdet för Hornsbergskvarteren. Bild från Stadsbyggnadskontoret, Stockholms stad (2017).

## Trafikunderlag

## Nuläge

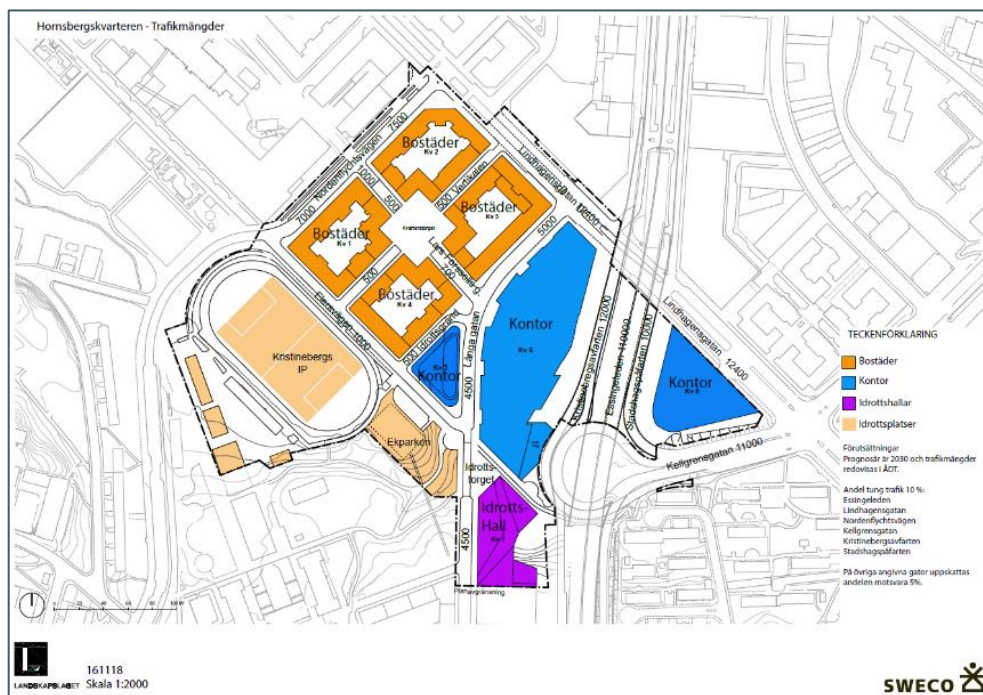
Trafikdata för nuläget (2019) kommer från Trafikkontoret, Stockholms stad samt Trafikverket (NVDB). Under åren 2006 och 2012 skedde en stor ombyggnation i närområdet, där stora delar av området väster om Essingeleden omvandlades från industrier till bostäder. I och med denna ombyggnation förändrades trafiken och trafikmängderna ökade. Vid COWIs tidigare utredning för Hornsbergskvarteren (COWI 2018) hade inte så många nya

trafikmätningar gjorts (Trafikkontoret, Stockholms stad 2017) vilket fortfarande är fallet (Trafikkontoret, Stockholms stad 2019). Det är således de senast uppmätta siffrorna, vilka erhållits från Trafikkontoret, som använts i beräkningarna. Dessa siffror redovisas i Tabell 3.

## Framtida situation

Gällande framtida trafiksiffror på Essingeleden har trafikuppgifter för år 2040 hämtats från Trafikverket (2017b). I denna utredning har olika trafikåtgärder, bl.a. den planerade Förbifart Stockholm, inkluderats, vilket innebär att trafikökningen är lägre än vad den skulle bli om Trafikverkets generella uppräkningsstal använts. Förbifart Stockholm planeras vara klar år 2026 vilket kommer påverka trafikmängderna på Essingeleden i anslutning till planområdet, och de förväntas vara lägre än innan Förbifarten är tagen i bruk. Då beräkningarna görs för 2030 har trafikmängder för Essingeleden beräknats baserat på uppgifterna för nuläget och de prognostiserade siffrorna för 2040 vartefter en procentuellt lika stor årlig trafikökning har antagits.

Då planen för Hornsbergskvarteren förväntas vinna laga kraft kommer detta att påverka övriga gator i anslutning till planområdet. Information om prognostiserade trafiksiffror, för 2030 och nya vägsträckningar, har erhållits från Stockholms stad och redovisas i Figur 4. För Lindhagensgatan har andelen tung trafik korrigerats till 8% istället för 10% som anges i bilden. Utöver dessa gator användes uppgifter ur Arbrandt (2017) för att få uppgifter för fler gator år 2030. Samtliga trafiksiffror redovisas i Tabell 3.



Figur 4. Uppgifter om trafikmängder för år 2030 (gäller ej Essingeleden). Observera att 8% tung trafik har använts för Lindhagensgatan, inte 10 % som anges i bilden.

Tabell 3. Trafikmängder som årsdygnstrafik (ÅDT) samt respektive andel tung trafik för de beräknade gatorna. Siffrorna är avrundade till närmsta 100-tal.

Gata	ÅDT 2019	Andel tung trafik 2019	ÅDT 2030	Andel tung trafik 2030
Essingeleden södra	124 300	8%	100 500	9%
Essingeleden norra	106 900	8%	96 200	8%
Lindhagensgatan	13 700	8%	12 400	8%
Kristinebergsavfarten	7 800	10%	12 000	10%
Kellgrensgatan	13 000	9%	11 000	10%
Stadshagspåfarten	9 000	12%	10 000	10%
Nordenflychtsvägen nordöstra delen	5 600	9%	7 500	10%
Nordenflychtsvägen sydvästra delen	5 600	9%	7 000	10%
Elersvägen	500	3%	1 000	5%
Nordenflychtsvägen öster om Lindhagensgatan	5 600	9%	1 000	10%
Lenngrensgatan	400	8%	2 000	5%
Lars Forssells gata nordväst om Nordenflychtsgatan	440	8%	2 000	5%
Strandbergsgatan norrut	1 100	8%	1 500	5%
Strandbergsgatan söderut	1 400	8%	1 500	5%
Lindhagensgatan öster om Kellgrensgatan	13 700	8%	18 000	8%
Påfart söderut	2700	11%	6 000	10%
Avfart norrut till Kellgrensgatan	3 000	12%	10 000	10%
Kellgrensgatan nordost om Lindhagensgatan	15 500	8%	11 000	10%
Lindhagensgatan väster om Nordenflychtsvägen	13 700	8%	5 000	8%
Franzengatan	500	8%	2000	5%
Långa gatan	-	-	4500	5%
Långa gatan östra delen	-	-	5 000	5%
Lars Forssells gata	-	-	750	5%
Vertikalen	-	-	500	5%
Idrottsgränd	-	-	500	5%

## Emissionsberäkningar

Utsläpp från trafiken har beräknats med emissionsfaktorer från Handbook of Emission Factors for Road Transport, HBEFA. Emissionsfaktorerna från HBEFA tar hänsyn till hur fordonsflottans sammansättning förväntas förändras i framtiden, där det antas att det kommer att fortsätta ske förbättringar avseende avgasutsläpp, samt att en större andel av fordonsflottan i framtiden kommer att bestå av fordon med god avgasrening och effektivitet. Detta innebär att avgasemissionerna för ett normalfordon förväntas bli lägre i framtiden. Emissionsfaktorer har tagits fram med HBEFA version 4.1 för år 2030.

De beräknade emissionerna har med en detaljgrad ner på timnivå fördelats över dygnet, veckan och året enligt generella trafikmönster för närtrafik och genomfartstrafik (VTI 2005).

## Spridningsmodellering

För att beräkna haltnivåer ner till markplan (där människor vistas) inne i tätbebyggt område behövs en tredimensionell modell som kan beräkna spridningen av föroreningshalter med hög detaljeringsgrad. För översiktliga beräkningar i urbana miljöer kan till exempel så kallade Gaussiska modeller användas men eftersom dessa inte kan ta hänsyn till effekten av byggnader blir inte resultatet rättvisande för gaturumsberäkningar, vilket ska utföras här. Resultat från Gaussiska modeller är däremot relevanta för modellering av haltnivån i takhöjd.

Spridningen av luftföroreningar styrs av många processer och faktorer som verkar i olika geografiska skalor. Området har komplicerade spridningsförutsättningar både i regional, lokal och i mikroskala, spännvidden i de geografiska skalor som är involverade i föroreningars spridning är därmed för stora för att kunna täckas in av endast en modell. För att beräkna de meteorologiska förutsättningarna i regional till lokal skala (exempelvis sjö- och landbris sommartid, topografisk påverkan på vinden samt frekventa inversioner) har en dynamisk prognosmodell använts (TAPM-modellen, se vidare information i Bilaga A). I dessa beräkningar inkluderas de lokala förutsättningarna (topografi, vegetation, havstemperatur m.m.) som styr det lokala vädret och därmed spridningen. I nästa steg, för beräkningen av de tredimensionella strömningsförhållandena mellan huskropparna, har en CFD-modell använts (i detta fall Miskam, se vidare Bilaga B). Resultatet från TAPM-modelleringen används som indata till Miskam. För att återskapa ett realistiskt vindfält som representerar strömningsförhållandena i tre dimensioner för de aktuella kvarteren har ett mycket större område inkluderats i CFD-beräkningarna. Även för beräkningar av halterna i luft har Miskam-modellen använts.

Meteorologin som används som indata till CFD-modellen bör vara representativ för de lokala väderförhållandena. I detta fall fanns inga lokala meteorologiska mätningar i närområdet, vilket gjorde det nödvändigt att modellera områdets lokala meteorologi med TAPM-modellen. Denna lokala meteorologi blir indata till de efterföljande vindfälts- och haltberäkningarna i Miskam. Förutom meteorologin behöver Miskam även tredimensionell information om både de planerade byggnaderna och den omgivande bebyggelsen.

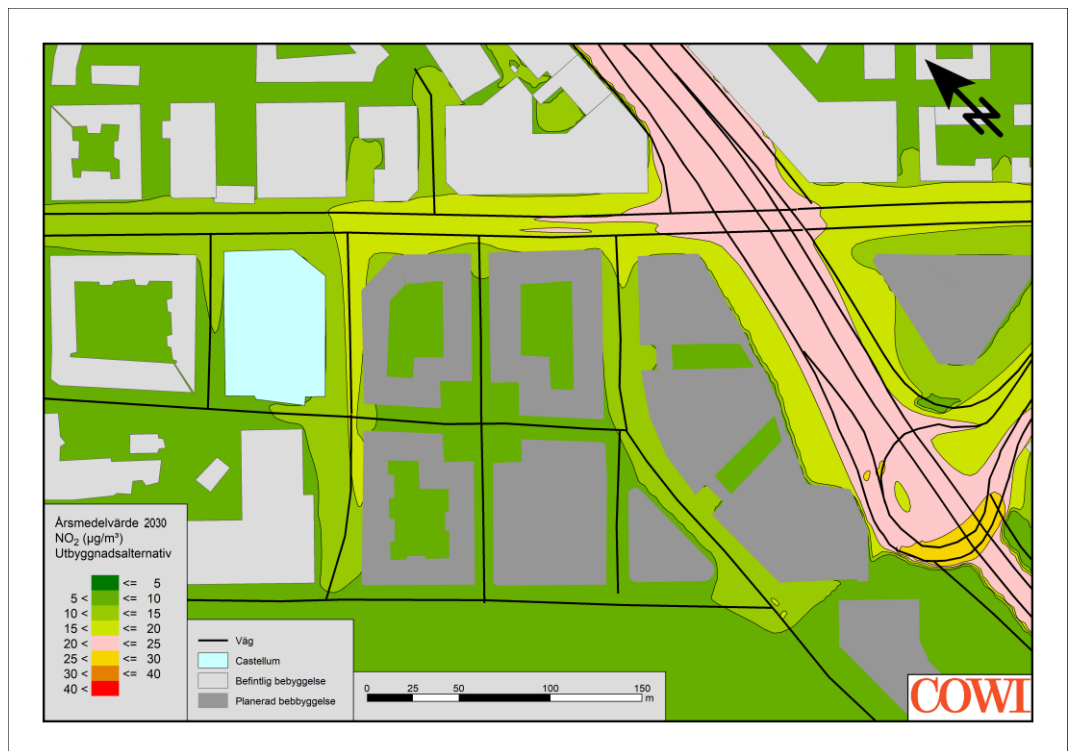
Den del av Essingeleden, som passerar genom beräkningsområdet, ligger på en ca 10 meter hög viadukt där Essingeleden korsar Lindhagensgatan. Norr om denna punkt fortsätter Essingeleden upphöjt. Leden är upphöjd även söder om viadukten men då mer på en vägbank. Detta har tagits hänsyn till i beräkningarna genom att vägen höjts upp till denna höjd, samt att av- och påfarter går upp till denna höjd i modellen. Där Essingeleden korsar Lindhagensgatan har även s.k. underflow beräknats, det vill säga modellen tar även hänsyn till att det blir spridning

under bron/viadukten. Eftersom modellen simulerar vindfält i tre dimensioner simuleras även spridningen av NO<sub>2</sub> i tre dimensioner, vilket innebär att de föroreningar som släpps ut på Essingeleden både sprids i horisontalled och vertikalled både uppåt och nedåt. Detta innebär att det blir ett relevant bidrag från Essingeleden ner till markplan.

## Resultat 2030

### Årsmedelvärde

Resultaten för årsmedelvärdet av NO<sub>2</sub> i utbyggnadsscenarioet (Figur 5) visar på högst halter i anslutning till Essingeleden, där halter över Miljökvalitetsmålet (MKM) har beräknats. Halter som tangerar MKM (15-20 µg/m<sup>3</sup>) sprids även in på Lindhagensgatan och till viss del även på Nordenflychtsvägen i närmast anslutning till de planerade byggnaderna inom Hornsbergskvarteren. Inga halter över Miljökvalitetsnormen (MKN) har beräknats i utredningsområdet.



Figur 5. Årsmedelvärdet av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) för utbyggnadsalternativet 2030. Rosa färg visar gränsen för miljömålen medan det inte beräknats några överskridanden av MKN (röd färg).

## 98-percentilen av dygnsmedelvärdena

Figur 6 redovisar resultaten för 98-percentilen av timmedelvärdena av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) i utbyggnadsscenarioet. Som för årsmedelvärdet ses även här de högsta halterna i anslutning till Essingeleden och Trafikplats Kristineberg. Relativt höga halter sprids in längs Lindhagensgatan och den planerade Långa gatan. Vid Hornsberg 10 ses halter mellan 35-45 µg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>, detta i anslutning till Lindhagensgatan samt Nordenflychtsvägen. I anslutning till den östra delen av fastigheten, utmed Lenngrensgatan ses halter mellan 30-35 µg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>. Detta visar på god marginal till gällande MKN inom planområdet för Hornsberg 10. MKN beräknas även klaras i hela utredningsområdet, då dessa inte gäller över vägbanor och områden där privatpersoner inte har tillträde.



Figur 6. 98-percentilen av dygnsmedelvärdena av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) för utbyggnadsalternativet 2030. Röd färg visar områden där MKN överskrids.

## 98-percentilen av timmedelvärdena

Resultaten för 98-percentilen av timmedelvärdena av  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) redovisas i Figur 7. Även här ses högst halter i anslutning till Essingeleden och Trafikplats Kristineberg. Halter över Miljökvalitetsmålet ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) har beräknats i anslutning till de planerade fastigheterna, inom Hornsbergskvarteren, med fasader närmast Essingeleden samt även vid befintlig bebyggelse väst om Lindhagensgatan. Halter över MKM ses även i viss utsträckning sydväst om Hornsgatan 10, utmed Nordenflychtsvägen. Halter mellan  $50$ - $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ses runt större delen av Hornsberg 10. Även för 98-percentilen av timmedelvärdena beräknas MKN klaras i hela utredningsområdet, då dessa inte gäller över vägbanor och områden där privatpersoner inte har tillträde.



Figur 7. 98-percentilerna av timmedelvärdena av  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) för utbyggnadsalternativet. Rosa färg visar gränsen för miljömålen medan röd visar vart MKN överskrids.