

RAPPORT

MAKAB

Nybohovsskolan
UPPDRAKSNUMMER 13004638

LUFTKVALITETSUTREDNING



2020-03-27

SWECO ENVIRONMENT AB

SAGA HÄVERMARK
HILMA LARSSON

HANDLÄGGARE
GRANSKARE

1 (30)

Sweco
Gjörwellsgatan 22
Box 340 44
SE-100 26 Stockholm, Sverige
Telefon +46 (0)8 695 60 00
Fax +46086956010
www.sweco.se

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

Hilma Larsson
Akustik och luftkvalitet
Stockholm

Mobil +46 (0)722 27 29 11
hilma.larsson@sweco.se

Sammanfattning

Skolfastigheter i Stockholm AB (SISAB) planerar att genomföra en omfattande utbyggnad av Nybohovsskolan, Liljeholmen, i Stockholm. I samband med detta behöver en luftkvalitetsutredning tas fram för att undersöka om den planerade utbyggnaden påverkar luftkvaliteten i området.

Utredningen omfattar beräkningar av kvävedioxider samt partiklar för ett nuläge, utbyggnadsalternativ med dagens emissioner samt ett prognosalternativ med framtidens emissioner. De beräknade halterna jämförs med uppsatta miljö kvalitetsnormer och miljömål.

Utredningen visade att samtliga miljö kvalitetsnormer för partiklar och kvävedioxid klaras inom hela planområdet för nuläget med och utan utbyggnaden samt för prognosår 2030. Preciseringar av miljö kvalitetsmålet *Frisk luft*, som gäller för kvävedioxid och partiklar, klaras också inom stora delar av området. Utbyggnaden påverkar inte halterna inom planområdet eller för omkringliggande vägar.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
1. Inledning	4
2. Lagar, förordningar och miljömål	5
2.1 Riktvärden för utomhusluft, miljö kvalitetsnormer	5
2.2 Miljö kvalitetsmålet "Frisk luft"	6
3. Beräkningsmetod och indata	8
3.1 Trafikindata	8
3.2 Beräkningsmetod	10
3.3 Utsläppsfaktorer	10
3.4 Omräkning av NO _x till NO ₂	10
3.5 Bakgrundshalter, meteorologi och validering av mätdata	11
3.5.1 Bakgrundshalter	11
3.5.2 Meteorologi	11
3.5.3 Validering av mätdata	12
4. Resultat	14
4.1 NO ₂ årsmedelvärde	14
4.2 NO ₂ dygnsmedelvärde	18
4.3 NO ₂ timmedelvärde	21
4.4 PM ₁₀ årsmedelvärde	24
4.5 PM ₁₀ dygnsmedelvärde	27
5. Slutsatser och diskussion	29
6. Referenser	30

1. Inledning

Skolfastigheter i Stockholm AB (SISAB) planerar att genomföra en omfattande utbyggnad av Nybohovsskolan, Liljeholmen, i Stockholm. Skolan ska utökas för att kunna ta emot 900 elever jämfört med dagens 160. En tillkommande byggnad planeras söder om den befintliga byggnaden. Befintlig skolbyggnad behålls. Skolan ligger en bit bort från de hårt trafikerade vägarna Essingeleden, Hägerstensvägen och Södertäljevägen. I övrigt omsluts den främst av GC-vägar samt Nybohovsbacken, med anslutning till en lokalgata för trafik till och från skolan. Plankarta över området återfinns i Figur 1. Planområdets gräns i söder slutar precis intill en påfart till Essingeleden från Hägerstensvägen.

I samband med utbyggnaden önskar MAKAB via SISAB utreda luftkvaliteten på skolgården. Utredningen syftar till att bedöma huruvida utbyggnaden medför luftföroreningar som överskrider gällande miljö kvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft och om de därmed utgör en risk för människors hälsa. En bedömning görs både mot MKN och miljö kvalitetsmål.



Figur 1. Urklipp ur plankarta över fastigheten för Nybohovsskolan. Bildkälla: Ramböll.

2. Lagar, förordningar och miljömål

2.1 Riktvärden för utomhusluft, miljö kvalitetsnormer

Till skydd för människors hälsa och miljö finns det inrättat en förordning om miljö kvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft, SFS 2010:477 (Miljödepartementet, 2010), som följer av EU-direktivet om luftkvalitet och renare luft i Europa (2008/50/EC).

I luftkvalitetsförordningen om MKN för utomhusluft beskrivs föroreningsnivåer som inte får överskridas, eller överskridas i en viss utsträckning. I Tabell 1 och Tabell 2 redovisas normerna för NO₂ och PM₁₀, vilka generellt sett är de svåraste normerna att klara i urban miljö. NO₂ dygnsmedelvärde är en svensk norm, övriga är EU-normer.

Tabell 1. Miljö kvalitetsnormer (gränsvärden) avseende NO₂ i omgivningsluft.

Ämne	Medelvärde	Miljö kvalitetsnormer (MKN)
NO ₂	Timme	90 µg/m ³ . Får överskridas 175 ggr/år, förutsatt att 200 µg/m ³ inte överskrider mer än 18 ggr/år.
	Dygn	60 µg/m ³ . Får överskridas 7 ggr/år
	År	40 µg/m ³

Tabell 2. Miljö kvalitetsnormer (gränsvärden) avseende PM₁₀ i omgivningsluft.

Ämne	Medelvärde	Miljö kvalitetsnormer (MKN)
PM ₁₀	Dygn	50 µg/m ³ . Får överskridas 35 ggr/år
	År	40 µg/m ³

MKN gäller generellt för luften utomhus, men med några undantag. MKN ska inte tillämpas för luften på arbetsplatser (arbetsplatser utomhus avses) samt vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik. Enligt luftkvalitetsdirektivet (2008/50/EG) ska överrensstämmelse med gränsvärden avsedda för skydd av människors hälsa inte utvärderas på följande platser:

- Varje plats inom områden dit allmänheten inte har tillträde och det inte finns någon fast befolkning.
- Fabriker eller industrianläggningar där samtliga relevanta bestämmelser om hälsa och säkerhet på arbetsplatser tillämpas.

- På vägars körbana och mittremsa utom om fotgängare har normalt tillträde till mittremsan.

Partiklar, PM₁₀, och kvävedioxid, NO₂, är de luftföroreningar som har de högsta nivåerna i svenska städer idag i jämförelse med miljökvalitetsnormerna. De normvärden som generellt är svårast att klara är dygnsmedelvärdena för de båda, som avser korttidsexponering vid höga halter.

För bedömning av hälsoeffekterna hos människor som kommer att vistas i området har beräknade halter jämförts mot miljökvalitetsnormerna för NO₂ och PM₁₀.

2.2 Miljökvalitetsmålet "Frisk luft"

Förutom miljökvalitetsnormer finns även svenska miljömål, varav ett berör luftkvalitet.

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

Målet är satt med hänsyn till känsliga grupper och i Tabell 3 och Tabell 4 redovisas vilka värden som gäller i specificeringarna av miljökvalitetsmålet för kvävedioxid (NO₂) respektive partiklar som PM₁₀.

Tabell 3. Miljökvalitetsmålen för NO₂.

Miljökvalitetsmålen för NO ₂ i utomhusluft		
Målvärden	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde ¹⁾	20 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Timmedelvärden ²⁾	60 µg/m ³	175 ggr per kalenderår

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden divideras med antalet värden.

²⁾ 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)

Tabell 4. Miljö kvalitetsmålen för partiklar som PM_{10} .

Miljö kvalitetsmålen för Partiklar (PM_{10}) i utomhusluft		
Målvärden	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde ¹⁾	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde ²⁾	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	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 (PM_{10}) som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

3. Beräkningsmetod och indata

3.1 Trafikindata

I Tabell 5 redovisas trafikuppgifter som har använts i beräkningarna, som erhöles från PM Trafik Nybohovsskolan. Valt prognosår är 2030.

Figur 2 visar en karta över aktuellt område med intilliggande gator. Gatorna är numrerade i enlighet med de angivna siffrorna.

Tabell 5. Trafikflöden under ett årsmedel dygn (ÅDT) för prognosår 2030 och samt nuläge, andel tung trafik samt skyltad hastighet på de berörda gatorna.

Väg	ÅDT (Nuläge)	ÅDT (2030)	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]
1a. Essingeleden norgående	62 990	64 750	8	70
1b. Essingeleden södergående	67 070	68 950	8	70
1.c Essingeleden ramp norr	7000	7400	10	70
1d. Essingeleden ramp söder	8000	8450	10	70
2. Hägerstensvägen	14 500	17 800	12	40
3. Södertäljevägen norr	29 600	35 850	11	70
4. Södertäljevägen söder	35 700	43 250	10	70
5. Nybohovsbacken	2300	2800	5	30
6. Nybohovsbacken	350	450	5	30



Figur 2. Karta över aktuell fastighet och dess närområde.

3.2 Beräkningsmetod

Beräkningarna har utförts i beräkningsprogrammet CadnaA 2019 som använder den Lagrangeska spridningsmodellen AUSTAL2000 för spridningsberäkningar. En av fördelarna med att använda denna modell är att hänsyn tas till byggnaders effekt på vindfältet, och därmed dess effekt på spridning och ackumulering av föroreningar.

I Lagrangeska modeller får föroreningarna en stokastisk spridning och modellen följer föroreningarnas spridning med vinden. Den indata som krävs för att utföra spridningsberäkningar i AUSTAL2000 är meteorologiska data i form av timmedelvärden över ett år samt emissionsdata.

Emissionsdatan varierar beroende på andel tung trafik, dubbdäck, trafikens flöde samt hastighet. Tillsammans med den meteorologiska datan (vindhastighet, vindriktning samt stabilitetsklass) beräknas vindfältet, som korrigeras för strömning omkring byggnader och terräng. Med vindfältet och emissionsnivåerna kan dispersionen och halter av olika föroreningar beräknas.

Beräkningarna utfördes i 10x10 m grid på höjden 1,5 m.

3.3 Utsläppsfaktorer

Utsläppen från vägtrafiken till omgivningsluften beror av fordonstyp och drivmedel men också av hastighet och trafikens flöde. Vid köbildning blir utsläppen högre jämfört med när trafiken flyter på utan stopp. Utöver motorns utsläpp bildas slitagepartiklar vid kontakten mellan däck och vägbana, som bidrar till högre halter av PM₁₀. Dubbdäcksanvändning ökar andelen slitagepartiklar, likaså högre hastighet. Antagen dubbdäcksandel är 51 %.

De avgasrelaterade utsläppsfaktorer som har använts i beräkningarna är hämtade från HBEFA 3.3. HBEFA är en europeisk modell som beräknar utsläpp för olika sammansättningar och olika prognosår. Faktorer för både nuläge samt prognosår 2030 användes. 2030 är det sista år som HBEFA räknar upp utsläppen till. Enligt HBEFA:s modell förväntas utsläppen minska till 2030 till följd av tekniska framsteg, vilket leder till lägre emissionsfaktorer för 2030 jämfört med nuläget.

För slitagepartiklar har det linjära sambandet mellan hastighet och utsläpp använts enligt NORTRIP-modellen (Denby, A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 1: Road dust loading and suspension modelling. Atmospheric Environment 77:283-300, 2013a), (Denby, 2013b).

3.4 Omräkning av NO_x till NO₂

Spridningsmodelleringen utförs på NO_x-utsläppen (summan av NO och NO₂). En omvandling av beräkningarna behöver därför göras för att kunna jämföra mot miljö kvalitetsnormerna för NO₂. Detta sker enligt en empirisk formel (Düring mfl, 2011):

$$NO_2 = NO_x * \left(\frac{A}{B+NO_x} + C \right) \quad (\text{Ekv. 1})$$

Konstanterna har anpassats efter mätdata för att gälla för svenska förhållanden med en minsta-kvadratanpassning. Denna metod att beräkna NO₂ årsmedelhalt samt 98-percentilerna för dygn och timme gör att man undviker komplexa fotokemiska modeller och istället använder ett stabilt empiriskt samband från många års mätdata i omgivningsluft.

3.5 Bakgrundshalter, meteorologi och validering av mätdata

3.5.1 Bakgrundshalter

Förutom lokala emissioner sker även intransport av luftföroreningar från andra regioner i Sverige, men även långdistanstransport från områden utomlands. I programvaran CadnaA som används vid spridningsberäkningarna adderas bakgrundshalter för PM₁₀ medan bakgrund för NO₂ adderas i det empiriska sambandet som bygger på många års mätdata från SLB:s mätstationer. Bakgrundshalterna som adderats till PM₁₀ beräkningarna är uppmätta på Torkel Knutssongatan på Södermalm, år 2018, där urbana bakgrundshalter mäts i taknivå. Bakgrundshalterna för PM₁₀ presenteras i Tabell 6. Samma bakgrundshalt har använts för prognosberäkning, vilket innebär att halterna sannolikt är överskattade.

Tabell 6. Uppmätta bakgrundshalter från Torkel Knutssongatan, uppmätta 2018.

	Bakgrundshalt, partiklar [µg/m³]
PM ₁₀ (år)	11,36
PM ₁₀ (dygn)	21,36

3.5.2 Meteorologi

Meteorologiska data för spridningsberäkningar har tagits fram för området. Den meteorologiska informationen bygger på en avancerad numerisk väderprognosmodell, "Mesoscale Model 5th generation" (MM5), vilken har beräknat de lokala meteorologiska förutsättningarna. Metoden att använda MM5-data följer de anvisningar som de amerikanska miljömyndigheterna (US-EPA) har tagit fram för att använda i motsvarande tillståndsansökningar i USA. Motsvarande data används även i Europa. Prognosberäkningen har räknats med dagens meteorologi och inkluderar alltså inte meteorologiska skillnader utan enbart skillnader i emissioner. Variabiliteten av föroreningshalter som inträffar på grund av meteorologiska skillnader mellan olika år har inte tagits hänsyn till. Dock betraktas det använda året 2009 som ett normalår ur ett meteorologiskt perspektiv.

I Figur 3 redovisas meteorologin i form av ett vindrosdiagram. Medelvindhastigheten för året 2009 var 3,1 meter per sekund.



För att få en uppfattning om noggrannheten i beräkningarna har modellen validerats mot 2018 års mätdata av luftföroreningar på Skonertvägen (E4an). Validering av modellen görs med syftet att utvärdera dess förmåga att reproducera representativa halter för det undersökta området. Naturvårdsverket har tagit fram kvalitetsmål, som luftkvalitetsmodeller ska uppfylla. Kvalitetsmålen är i enlighet med kraven på modellberäkningar som finns definierade i EU:s Luftdirektiv och baseras på jämförelse mellan beräknade halter och uppmätta halter. I Tabell 7 framgår vilka krav som ställs på de luftföroreningar som ingår i denna utredning.

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

Vad som kan vara bra att ha i åtanke är att ett perfekt uppnått modellresultat inte nödvändigtvis behöver innebära 100 % överensstämmelse med verkligheten. 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.

Valideringen visade på god modellkorrelation och kvalitetsmålen klarades, se Tabell 8.

Tabell 8. Resultat av modellosäkerheten, som innehåller kvalitetsmålen.

Resultat	Partiklar (PM ₁₀)	Kvävedioxid (NO ₂)
Årsmedel	15 %	25 %
Dygnsmedel	-	1 %
Timmedel	-	1 %

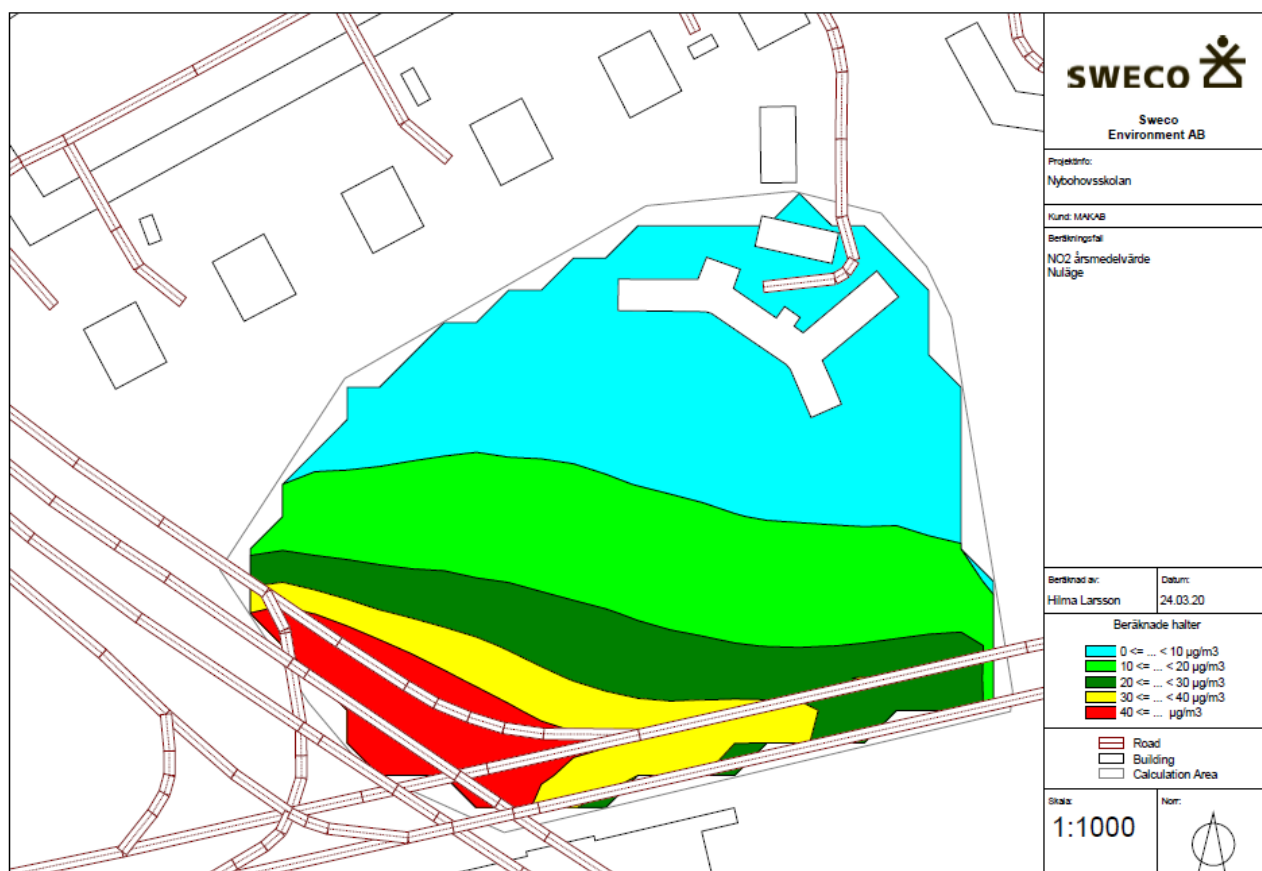
4. Resultat

Utredningen omfattar tre scenarion vardera för NO₂ och PM₁₀. Det första, "Nuläge", baseras på dagens trafikflöde och dagens emissioner från fordonen samt nuvarande planutformning. Det andra scenariot, "Nuläge+utbyggnad" är dagens trafik samt dagens emissioner men med ny planutformning efter byggnationen. Det tredje scenariot, "Prognos 2030", är prognosberäkning med framtida trafik tillsammans med emissioner för fordonen för år 2030 samt med den nya planutformningen. De två första scenarierna innebär att eventuell påverkan till följd av planerad byggnation inom planområdet kan klargöras. Prognosen visar hur det blir i framtiden.

Utredningen omfattar spridningsberäkningar på 1,5 meters höjd som illustreras på utbredningskartor under respektive avsnitt. För NO₂ presenteras respektive scenario för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde. För PM₁₀ presenteras motsvarande för årsmedelvärde och dygnsmedelvärde.

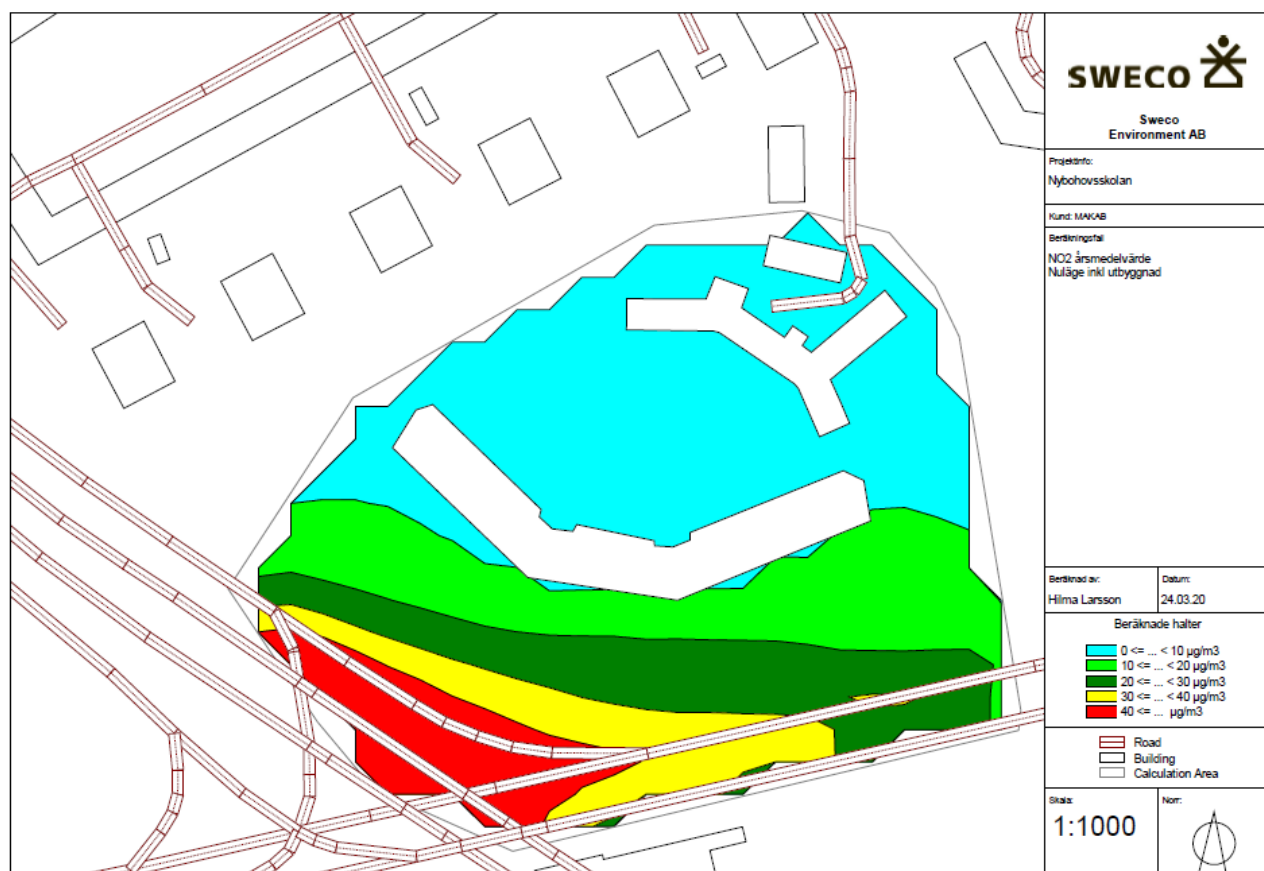
4.1 NO₂ årsmedelvärde

I Figur 4 redovisas NO₂ årsmedelvärde för "Nuläge". MKN 40 µg/m³ klaras inom hela planområdet men överskrids precis vid påfarten till Essingeleden från Hägerstensvägen (runt väg 1c i Figur 2). Årsmedelvärdet ligger under 10 µg/m³ invid den aktuella fastigheten. Miljökvalitetsmålet är satt till 20 µg/m³, vilket klaras inom området.



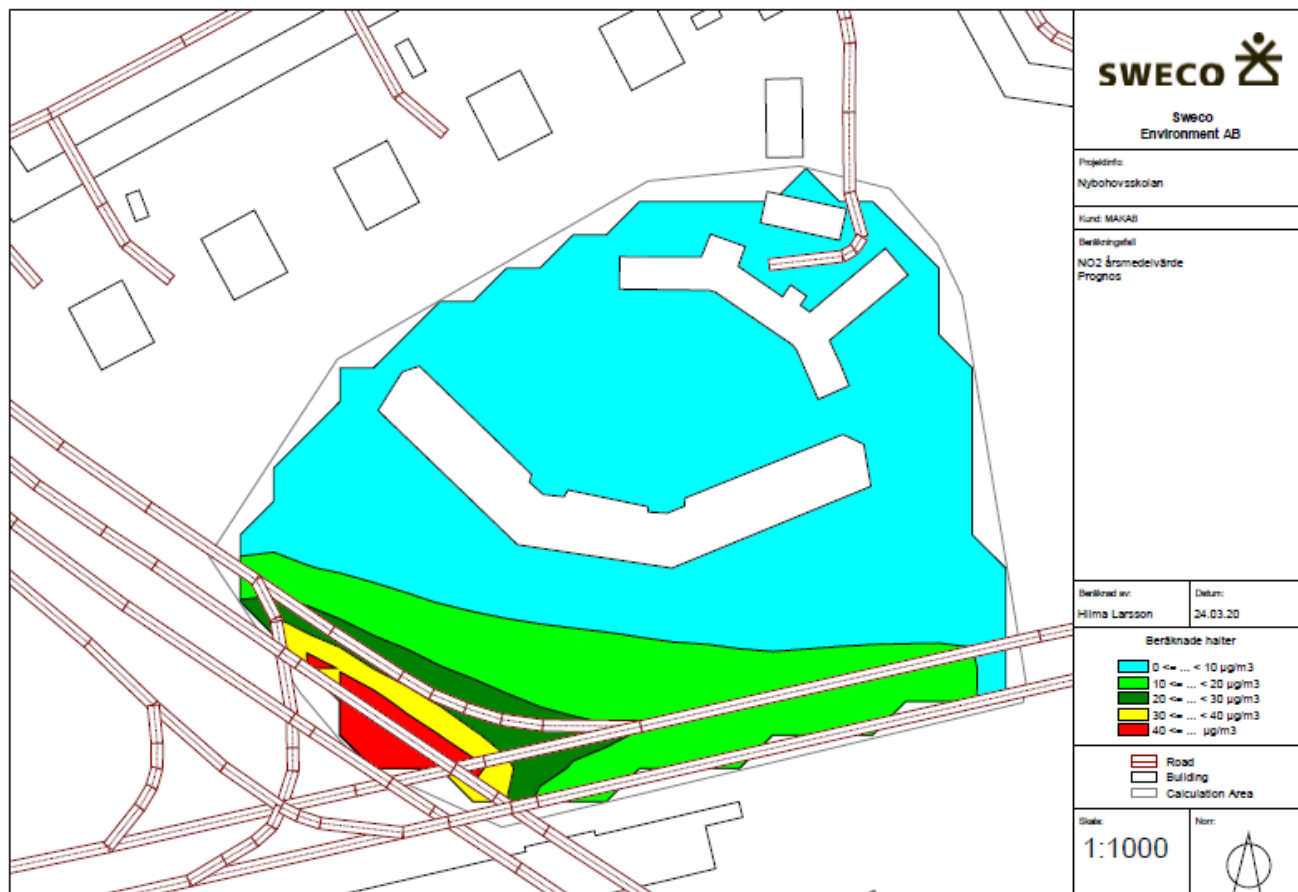
Figur 4. NO₂ Årsmedelvärde för "Nuläge".

I Figur 5 redovisas NO₂ årsmedelvärde för "Nuläge+utbyggnad". Halterna varierar och 40 µg/m³ överskrids endast precis vid väg 1c, precis som i nuläget. Skillnaden mellan detta alternativ och nuläget är att den tillkommande byggnaden skärmar av något vilket innebär att den yta som klarar 10 µg/m³ är något större för detta alternativ. Den tillkommande byggnaden får emellertid något högre halter än 10 µg/m³ precis intill byggnaden. Miljökvalitetsmålet 20 µg/m³ klaras dock inom planområdet även för utbyggnationen med dagens trafik och emissioner. Ingen skillnad i halterna efter planerad utbyggnad kan påvisas för omkringliggande vägar.



Figur 5. NO2 årsmedelvärde för "Nuläge+utbyggnad".

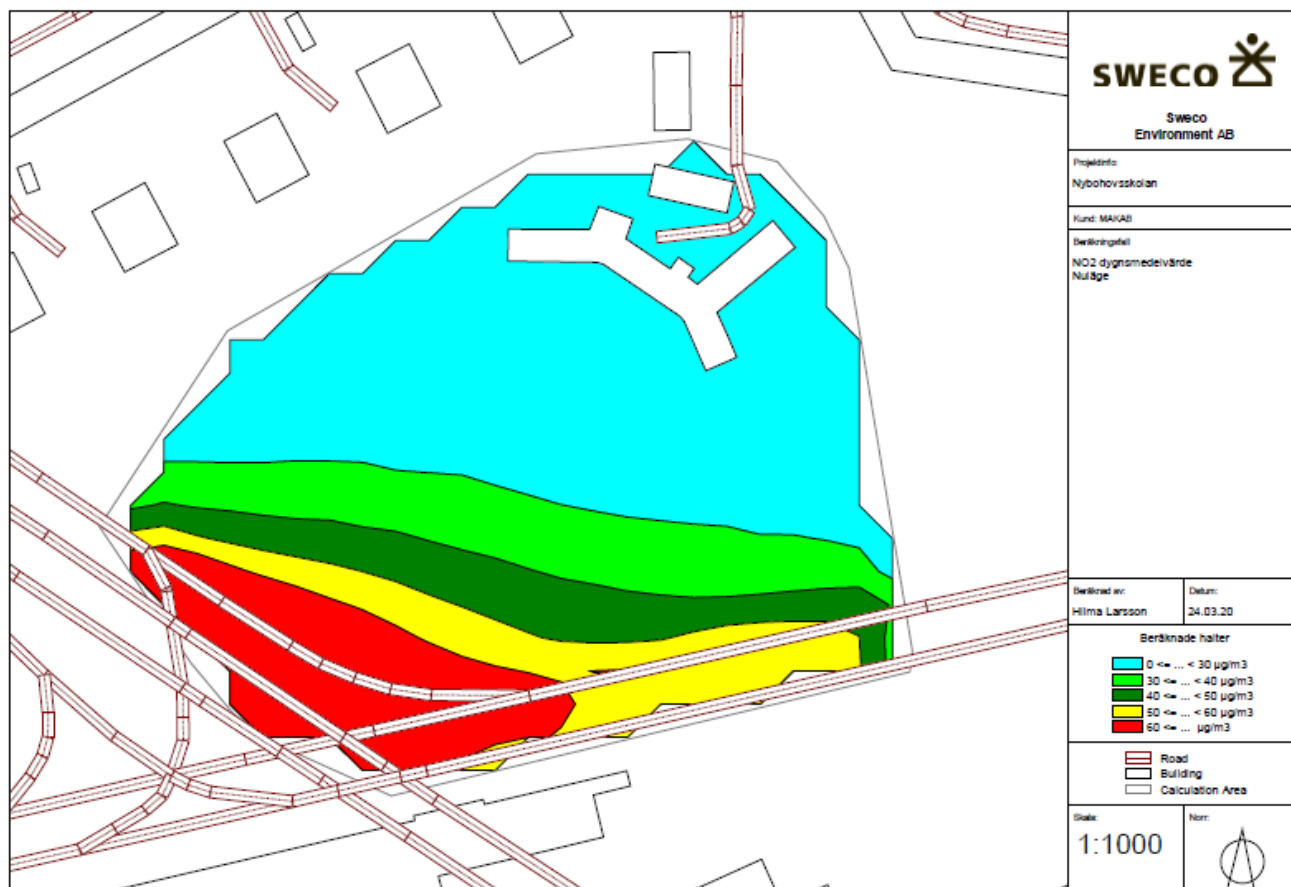
I Figur 6 redovisas NO₂ årsmedelvärde för "Prognosår 2030". Låga halter på mindre än 10 µg/m³ visas för en stor del av planområdet. MKN klaras inom hela planområdet men överskrids allra närmast Essingeleden. Miljökvalitetsmålet är satt till 20 µg/m³, vilket klaras inom hela området.



Figur 6. NO₂ årsmedelvärde för "Prognos 2030".

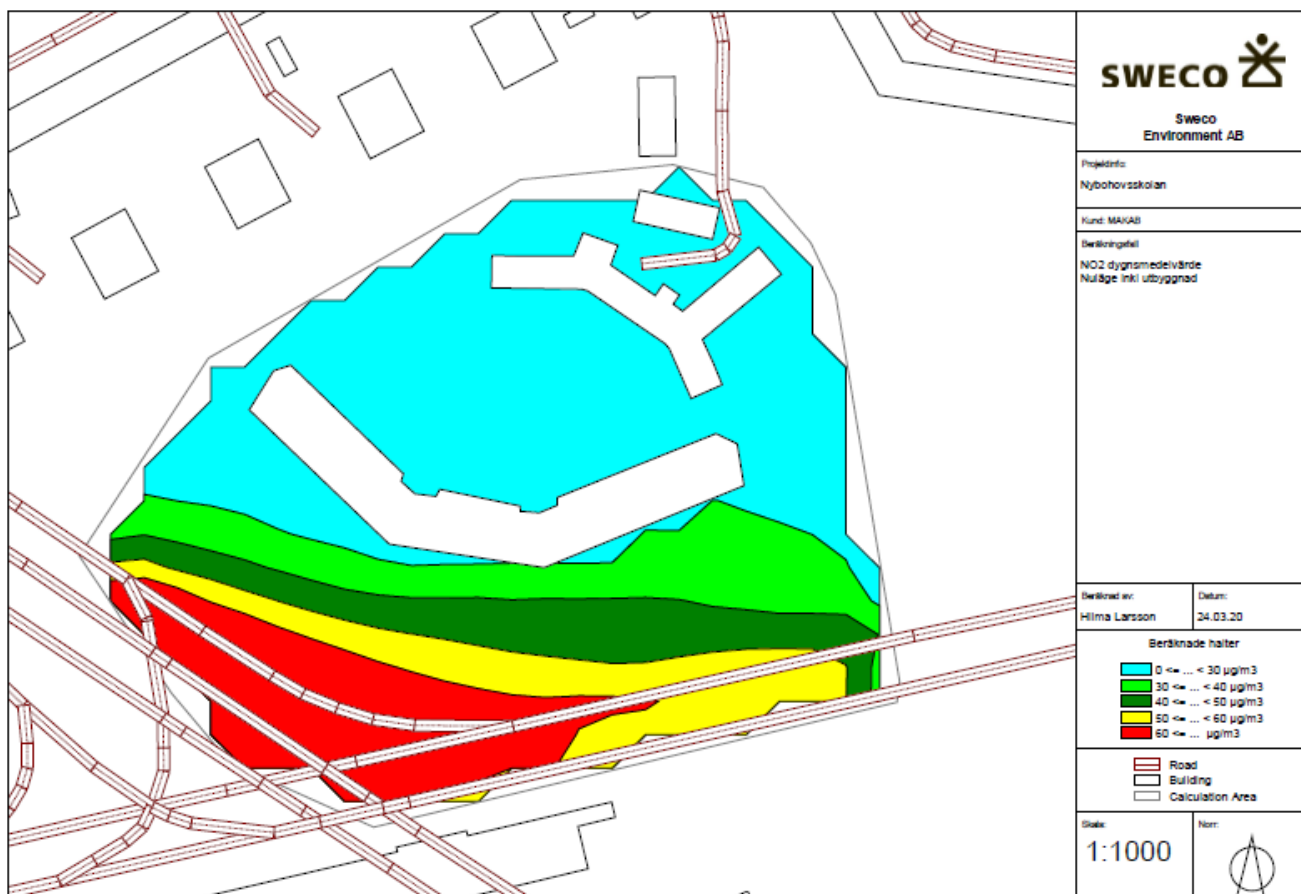
4.2 NO₂ dygnsmedelvärde

I Figur 7 redovisas NO₂ dygnsmedelvärde för "Nuläge". Hela planområdet har halter på mindre än 40 µg/m³. Närmast den befintliga skolan är halterna under 30 µg/m³. MKN på 60 µg/m³ klaras inom hela planområdet. För NO₂ dygnsmedel finns inget miljö kvalitetsmål angivet.



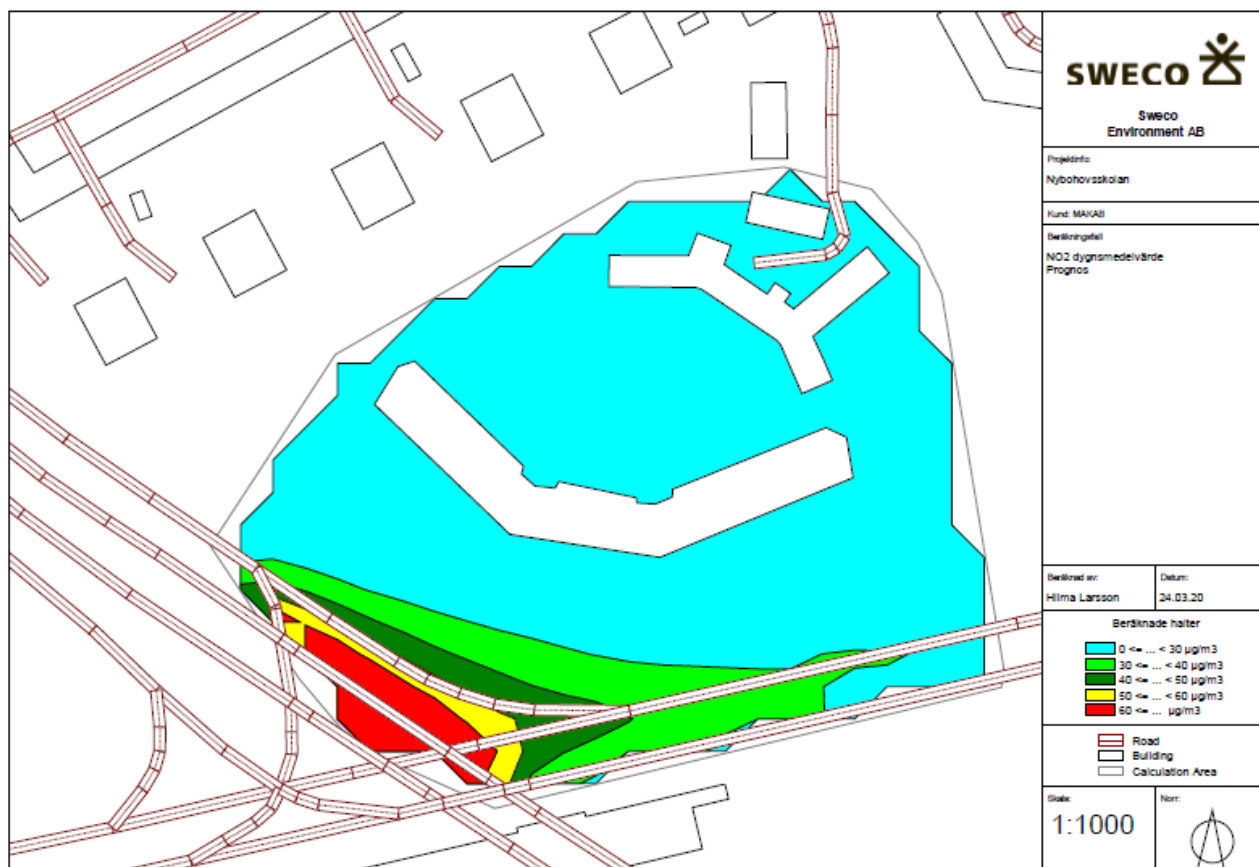
Figur 7. NO₂ dygnsmedelvärde för "Nuläge".

I Figur 8 redovisas NO₂ dygnsmedelvärde för "Nuläge+utbyggnad". Hela planområdet har halter på mindre än 40 µg/m³ och majoriteten av området har halter under 30 µg/m³. Närmast den befintliga skolan är halterna under 30 µg/m³. Invid den tillkommande byggnaden blir halterna något högre. MKN på 60 µg/m³ överskrids på samma sätt som för nuläget vid vägarna men inte på planområdet. Ingen skillnad i halterna efter planerad utbyggnad kan påvisas för omkringliggande vägar.



Figur 8. NO₂ dygnsmedelvärde för "Nuläge+utbyggnad".

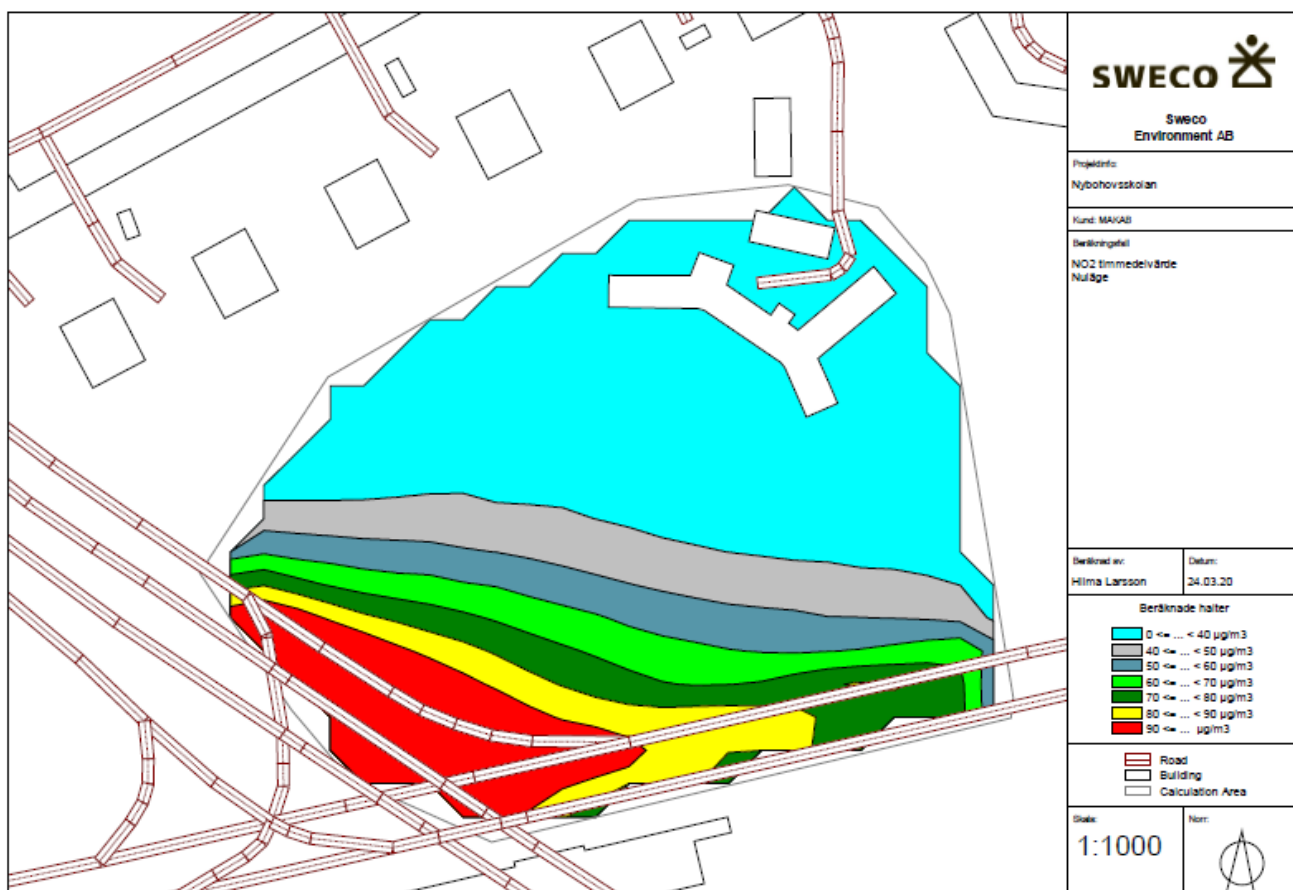
I Figur 9 redovisas NO₂ dygnsmedelvärde för "Prognosår 2030". Halter på mindre än 30 µg/m³ visas för större delen av planområdet. MKN klaras inom hela planområdet men överskrids närmast Essingeleden.



Figur 9. NO₂ dygnsmedelvärde för "Prognos 2030".

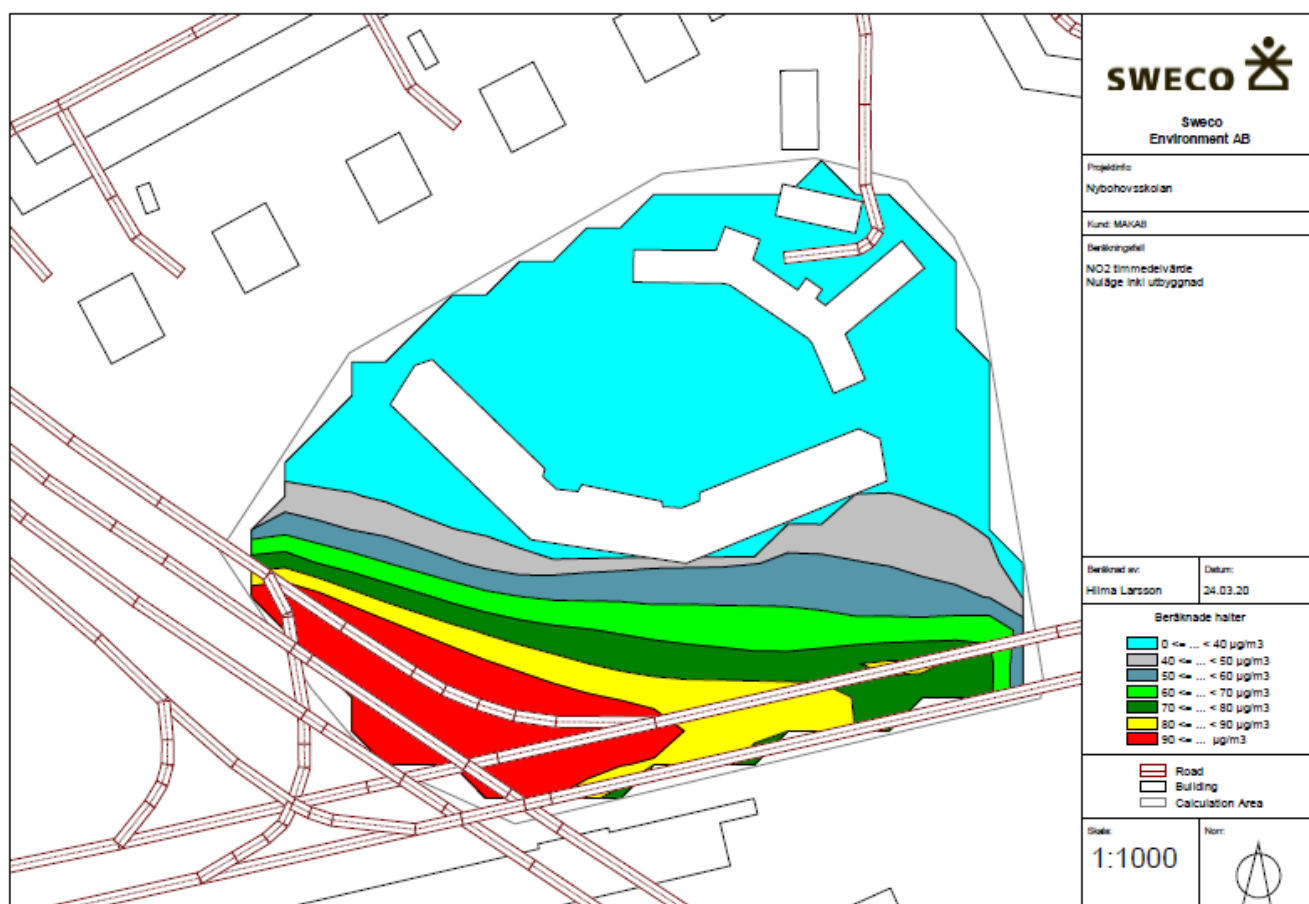
4.3 NO₂ timmedelvärde

I Figur 10 redovisas NO₂ timmedelvärde för "Nuläge". Halterna är under 40 µg/m³ invid den befintliga skolan. MKN som är angivet till 90 µg/m³ överskrids närmast trafiklederna men inte på planområdet. Miljökvalitetsmålet är satt till 60 µg/m³ och klaras också inom planområdet



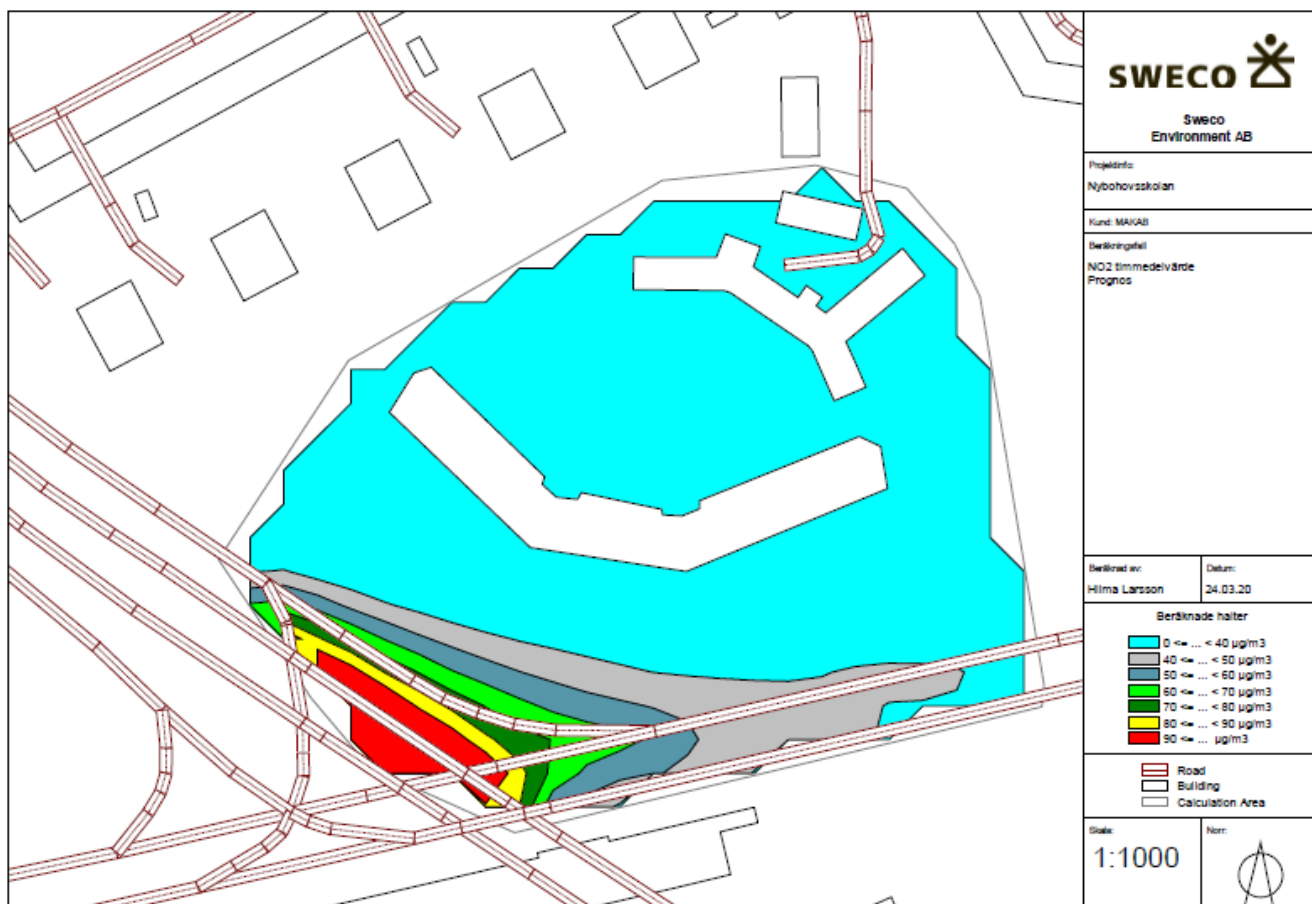
Figur 10. NO₂ timmedelvärde för "Nuläge".

I Figur 11 redovisas NO₂ timmedelvärde för "Nuläge+utbyggnad". Den nya byggnaden fungerar som en barriär mot luftföroreningarna vilket leder till att halterna minskas något på planområdet. MKN underskrids med god marginal inom planområdet, även miljökvalitetsmålet klaras inom planområdet. MKN överskrids närmast vägarna. Ingen skillnad i halterna kan påvisas för omringliggande vägar.



Figur 11. NO₂ timmedelvärde för "Nuläge+utbyggnad".

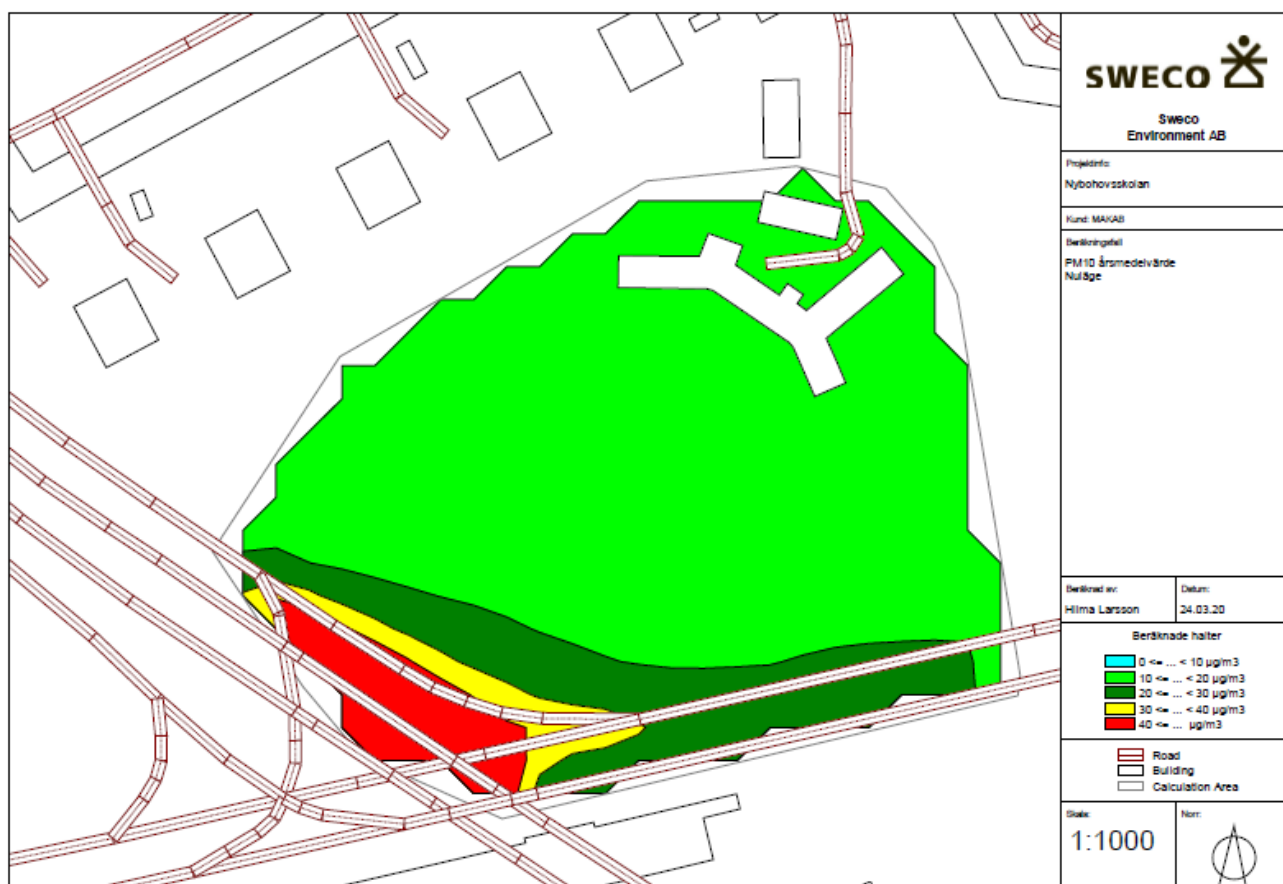
I Figur 12 redovisas NO₂ timmedelvärde för "Prognosår 2030". Halter på mindre än 40 µg/m³ visas för hela planområdet. Miljökvalitetsmålet på 60 µg/m³ klaras inom hela planområdet.



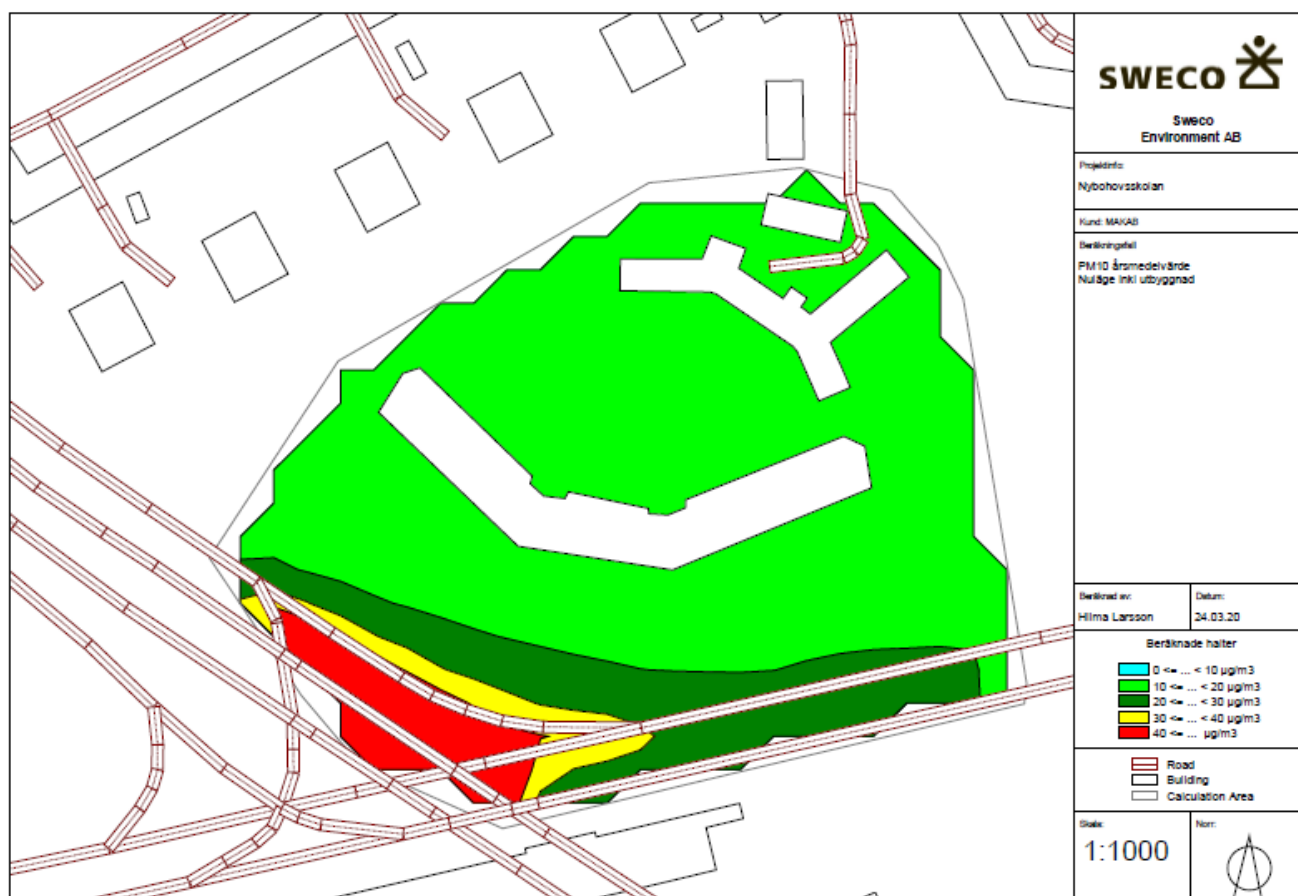
Figur 12. NO₂ timmedelvärde för "Prognos 2030".

4.4 PM₁₀ årsmedelvärde

I Figur 13 samt Figur 14 redovisas PM₁₀ årsmedelvärde för "Nuläge" respektive "Nuläge+utbyggnad". Dessa beräkningar visar ingen större skillnad i halter, utan båda har 10–20 µg/m³ inom planområdet. MKN klaras inom hela planområdet men överskrids närmast korsningen Essingeleden/Hägerstensvägen. Utbyggnaden ger alltså ingen påverkan för PM₁₀ årsmedelvärde. Miljökvalitetsmålet är satt till 15 µg/m³ och tangeras vid planområdet. Ingen skillnad i halterna efter planerad påbyggnad kan påvisas för omkringliggande vägar.

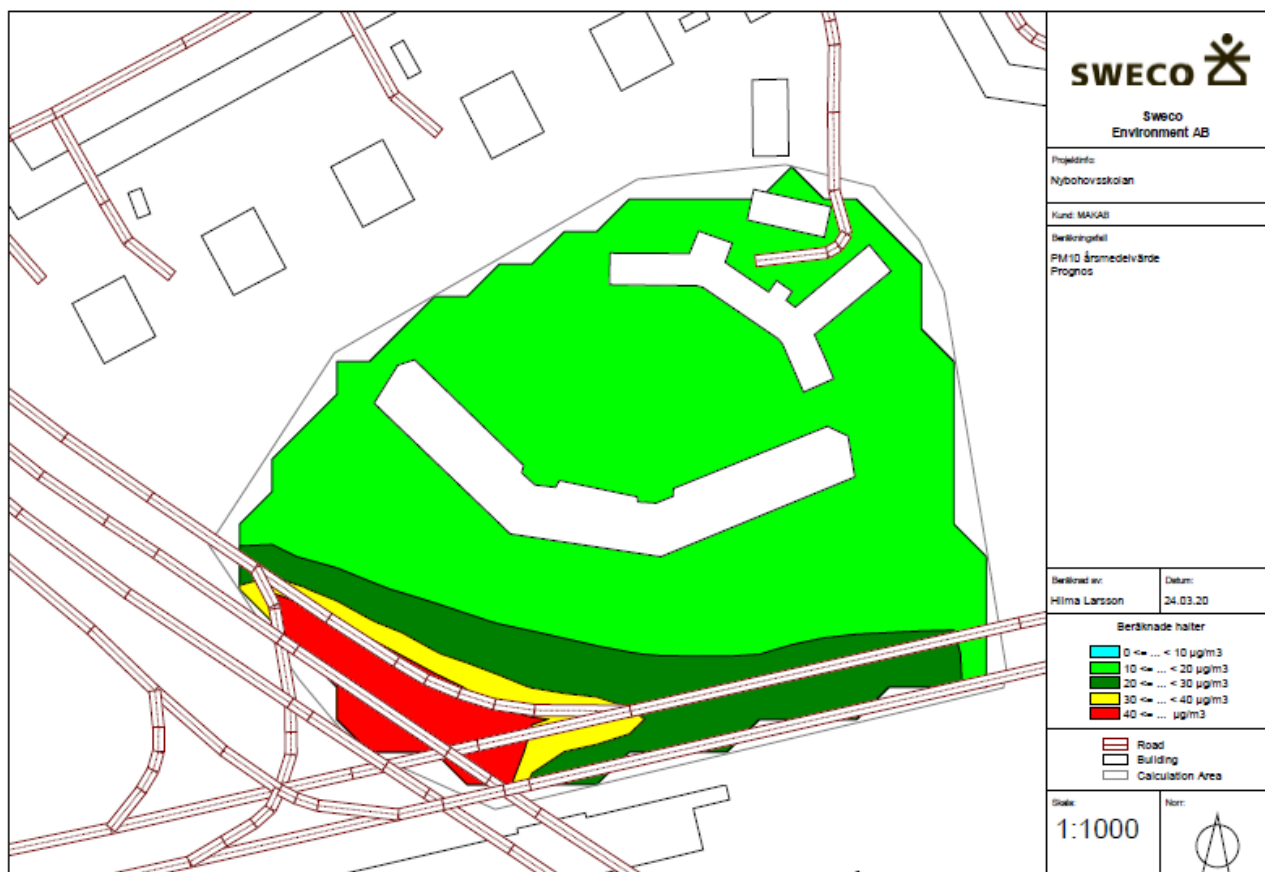


Figur 13. PM₁₀ årsmedelvärde för "Nuläge".



Figur 14. PM₁₀ årsmedelvärde för "Nuläge+utbyggnad".

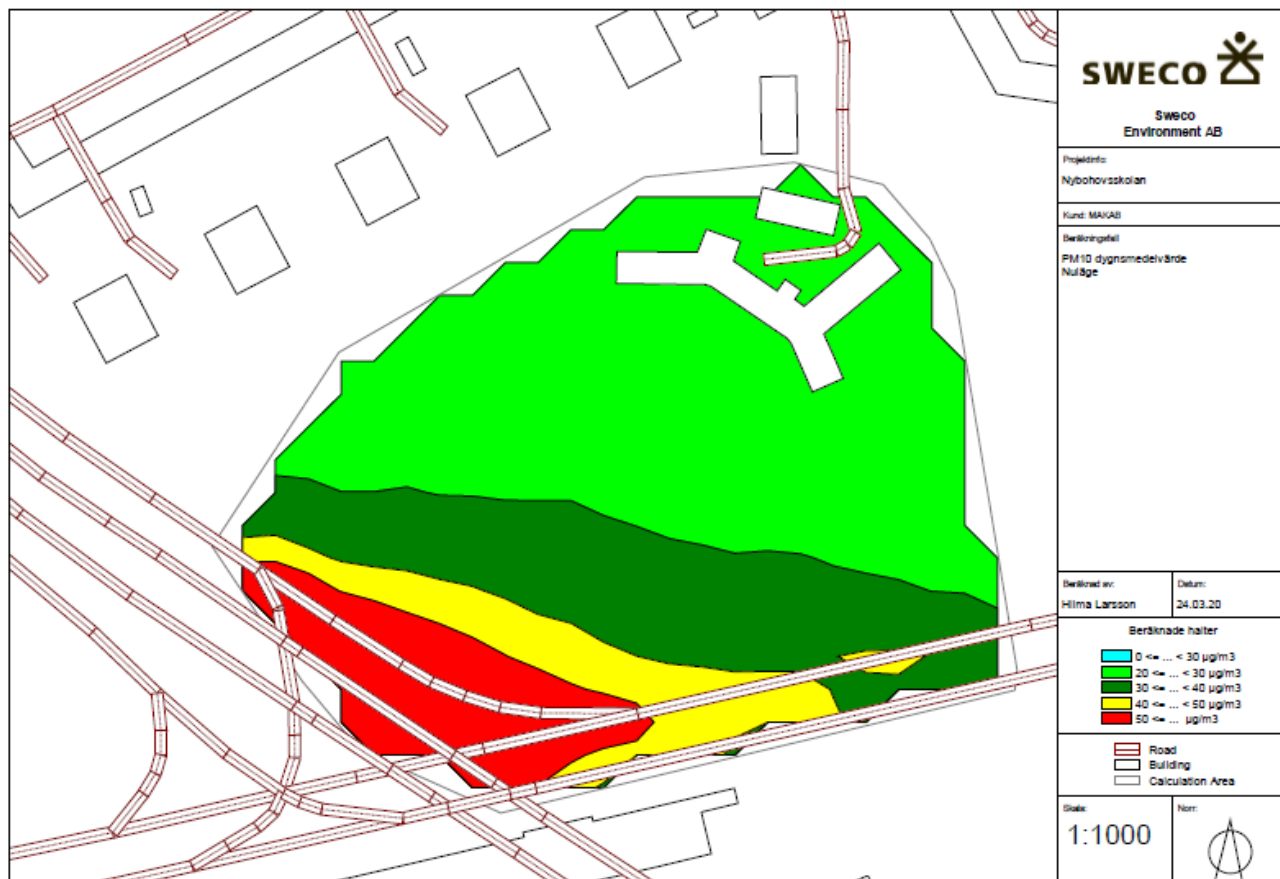
I Figur 15 redovisas PM_{10} årsmedelvärde för "Prognosår 2030". Halter mellan 10 och $20 \mu g/m^3$ visas för i princip hela planområdet. Observera dock att halterna för prognosår sannolikt är överskattade eftersom samma bakgrundshalt har använts för nuläge som prognosår, och denna förväntas minska. MKN underskrids ändå med god marginal.



Figur 15. PM_{10} årsmedelvärde för "Prognos 2030".

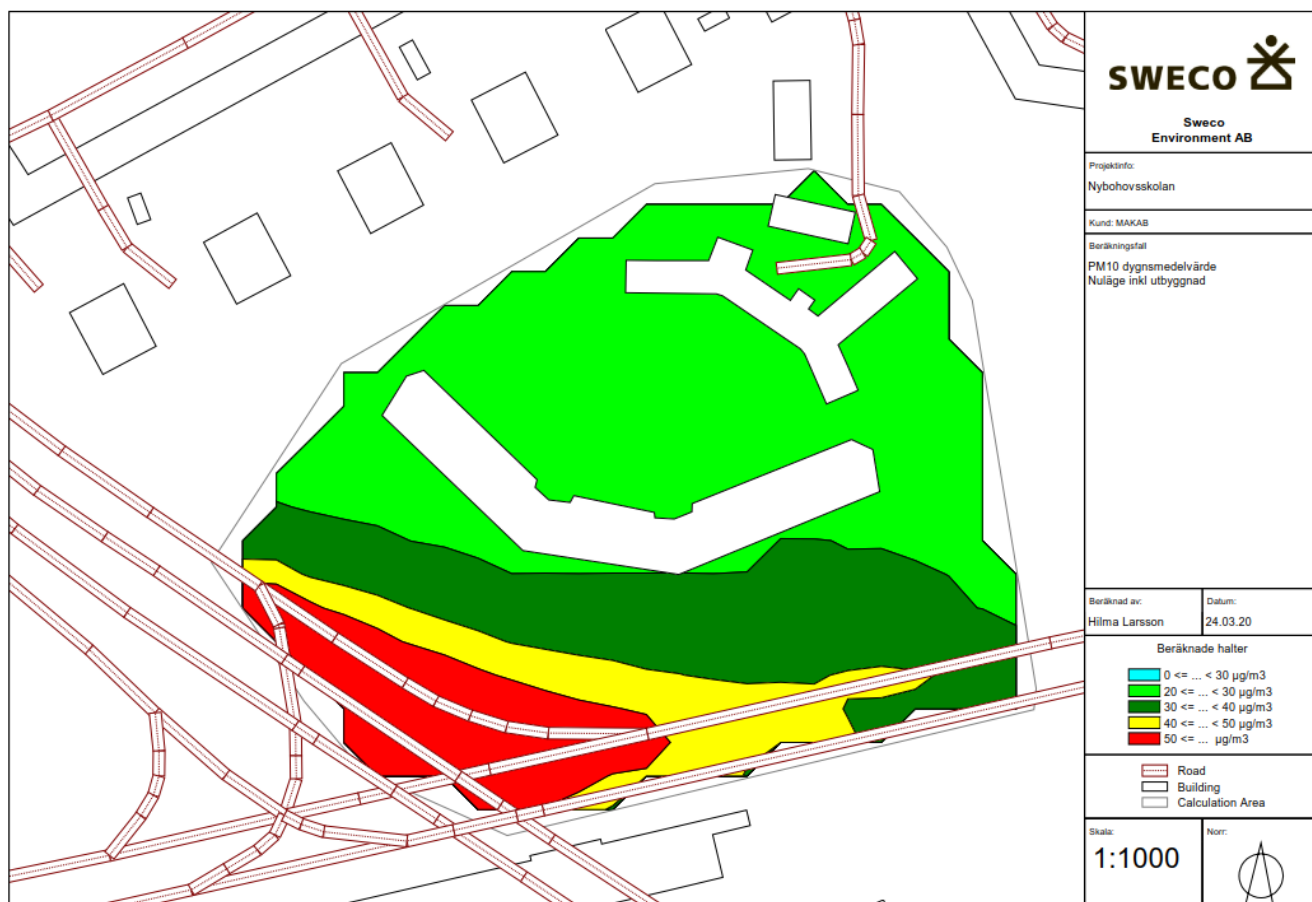
4.5 PM₁₀ dygnsmedelvärde

I Figur 16 redovisas PM₁₀ dygnsmedelvärde för "Nuläge". Halter mellan 20 och 30 µg/m³ har beräknats för en stor del av planområdet, men i södra delen av området är halterna något högre. MKN på 50 µg/m³ klaras inom hela planområdet men överskrids vid vägarna. Miljökvalitetsmålet är satt till 30 µg/m³, vilket klaras invid den befintliga skolan och inom en stor del av området. Överskridanden sker dock i södra delen av området.

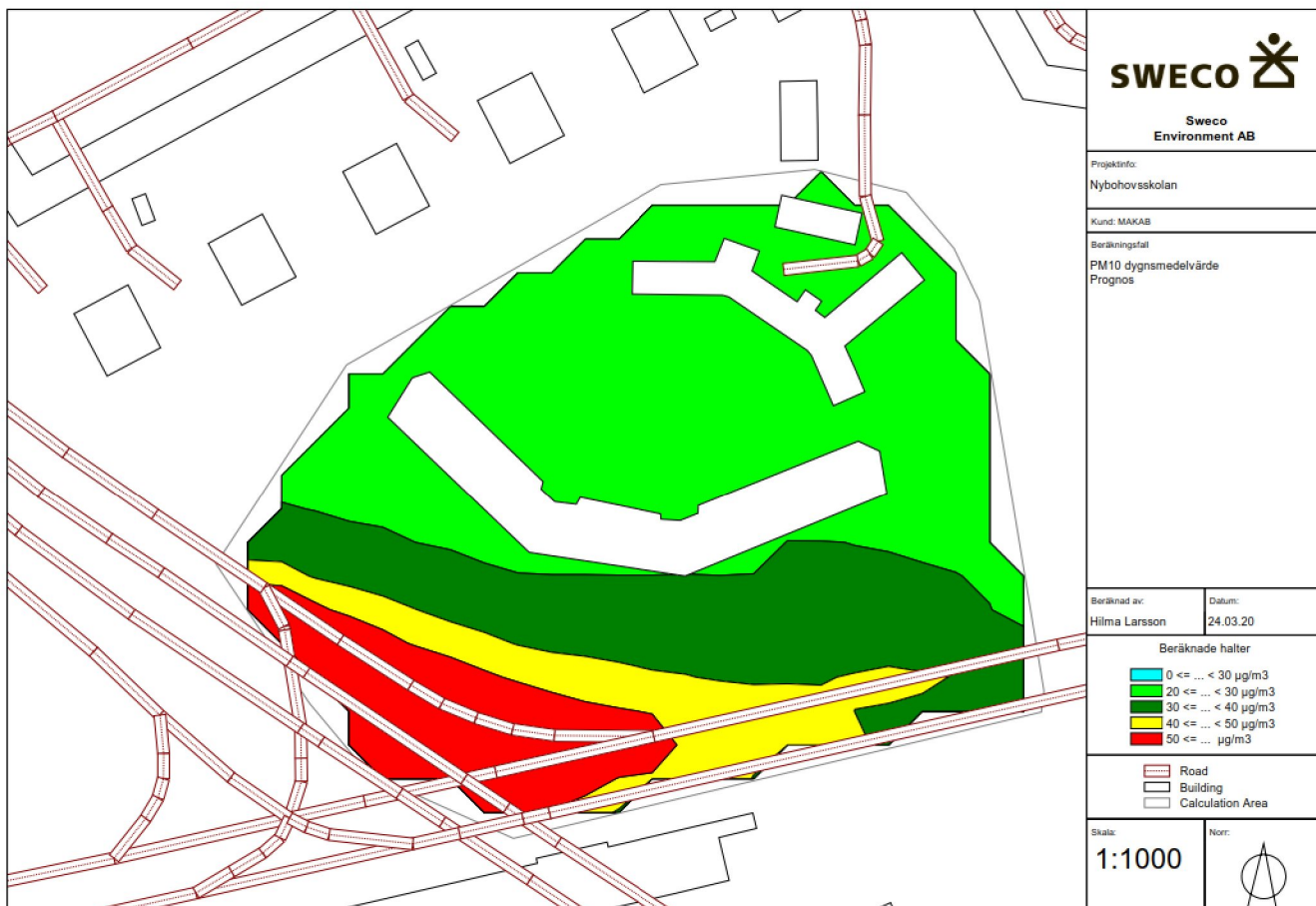


Figur 16. PM₁₀ dygnsmedelvärde för "Nuläge".

I Figur 17 samt Figur 18 redovisas PM₁₀ dygnsmedelvärde för "Nuläge+utbyggnad" respektive "Prognos 2030". Halter mellan 20 och 30 µg/m³ visas för hela planområdet, vilket är inom samma intervall som i nuläget utan utbyggnaden. MKN klaras inom planområdet. Miljökvalitetsmålet tangeras vid planområdet. Anledningen till att halterna är så lika beror på att emissionsfaktorerna för partiklar inte förväntas minska i så stor grad vilket gör att emissionsfaktorerna är relativt lika. Dessutom har samma bakgrundshalt använts för nuläge och prognos, vilket troligtvis är en överskattning.



Figur 17. PM₁₀ dygnsmedelvärde för "Nuläge+utbyggnad".



Figur 18. PM₁₀ dygnsmedelvärde för "Prognos 2030".

5. Slutsatser och diskussion

Beräkningarna visar att den planerade utbyggnaden inte medför någon negativ påverkan av halterna NO₂ eller PM₁₀ på någon av de intilliggande vägarna. Beräkningarna visar också att samtliga miljö kvalitetsnormer klaras på planområdet

- Miljö kvalitetsnormerna klaras med marginal inom hela planområdet, för samtliga tre scenarion.
- Miljö kvalitetsmålen för NO₂ klaras inom planområdet för samtliga tre scenarion, för PM₁₀ tangeras miljö kvalitetsmålen vid planområdet.
- För att skapa en så god luftmiljö som möjligt rekommenderas att entréer vänds mot de sidor som inte vetter mot Essingeleden och Hägerstensvägen.

6. Referenser

- Denby, m. (2013a). *A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 1: Road dust loading and suspension modelling. Atmospheric Environment 77:283-300.*
- Denby, m. (2013b). *A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 2: Surface moisture and salt impact modelling. Atmospheric Environment 81:485-503.*
- Dürring I., B. W. (2011). *A new simplified NO/NO2 conversion model under consideration of direct NO2-emissions. <https://pure.au.dk/ws/files/39728714/s8.pdf>. Hämtat från <https://pure.au.dk/ws/files/39728714/s8.pdf>*
- Miljödepartementet. (2010). *Luftkvalitetsförordningen, SFS 2010:477. Stockholm: Miljödepartementet.*
- Stockholm stad. (2019a). *Underlag för miljö- och hälsofrågor. Stockholm: Miljöförvaltningen.*
- Stockholms stad. (2019b). *Stadspromemoria för planläggning av Törnet 10 i stadsdelen Norrmalm. Stockholm: Stadsbyggnadskontoret.*