Luftkvalitetsutredning för Tvärförbindelse Södertörn

Spridningsberäkningar för halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO_2) år 2045

Boel Lövenheim

Utfört på uppdrag av Tyréns AB

SLB-analys, februari 2020

SLB 10:2019

Uppdragsnummer	2019125
Daterad	2020-02-19
Handläggare	Boel Lövenheim 08-508 28 955, boel@slb.nu
Status	Granskad av Kristina Eneroth

Förord

Denna utredning är gjord av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB-analys är operatör för Östra Sveriges Luftvårdsförbunds system för övervakning och utvärdering av luftkvalitet i regionen. Uppdragsgivare för utredningen är Tyréns AB [1].

Innehåll

Sammanfattning ... 2
Inledning ... 5
Beräkningsunderlag ... 8
Utredningsområde och trafikmängder ... 8
Spridningsmodeller ... 10
Miljökvalitetsnormer ... 13
Partiklar, PM10 ... 13
Kvävedioxid, NO_2 ... 14
Miljökvalitetsmål ... 15
Partiklar, PM10 ... 15
Kvävedioxid, NO_2 ... 15
Hälsoeffekter av luftföroreningar ... 16
Resultat ... 17
Luftföroreningshalter för nuläget ... 17
Luftföroreningshalter för nollalternativet år 2045 ... 21
Luftföroreningshalter för utbyggnadsalternativet år 2045 ... 25
Skillnader mellan nollalternativ och utbyggnadsalternativ ... 48
Effekt av bullerskärmar ... 50
Luftföroreningshalter vid planerade gång- och cykelvägar ... 50
Åtgärder för att minska halter av PM10 ... 53
Osäkerheter i beräkningarna ... 56
Diskussion och slutsatser ... 58
Referenser ... 60
BILAGA 1 - skyltad hastighet år 2045 ... 62
BILAGA 2 - andel tung trafik år 2045 ... 63

Sammanfattning

Tvärförbindelse Södertörn planeras mellan E4/E20 vid Vårby backe via Flemingsberg till Nynäsvägen vid trafikplats Slätmossen och utgör den nya sträckningen på väg 259. Sträckan innehåller förutom ytvägar tre tunnlar; Masmotunneln ca 0,8 km lång, Glömstatunneln ca 1,1 km och Flemingsbergstunneln ca 3,1 km.

I denna rapport har spridningsberäkningar för Tvärförbindelsens ytvägnät och mynningar utförts för halterna av kvävedioxid (NO_2) och partiklar (PM10) i utomhusluften. Beräkningar från tidigare utredning av Masmotunneln har inkluderats i resultaten.

Luftkvaliteten har beräknats för tre alternativ; nuläge år 2015 samt noll- och utbyggnadsalternativ år 2045, de två senare med utsläppsfaktorer för en fordonsflotta gällande år 2035, då nationella emissiosfaktorer för 2045 inte finns framtagna. Beräknade halter jämförs med miljökvalitetsnormen och de nationella miljömålen för partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO_2.

Jämförelse med miljökvalitetsnormen och nationella miljömål

I nuläget år 2015 klaras miljökvalitetsnormen för PM10 och NO_2 längs nuvarande sträckning för väg 259. Inom det aktuella beräkningsområdet överskrids dock miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärdet av kvävedioxid (60 µg/m^3 NO_2) och partiklar (50 µg/m^3 PM10) intill delar av väg 73 och längs E4/E20. På E4/E20 överskrids normen i en zon ca 50 meter från vägmitt.

År 2045 beräknas miljökvalitetsnormen för kvävedioxid klaras längs väg 259 i nuvarande sträckning (nollalt) och även när Tvärförbindelse Södertörn är utbyggd. Även de nationella miljömålen för kvävedioxid beräknas uppnås år 2045 med undantag för vägbaneområdet intill planerade tunnelmynningar i utbyggnadsalternativet.

I nollalternativet ligger halterna under miljökvalitetsnormen för PM10 längs nuvarande sträckning av väg 259 men överskrids vid E4/E20. I utbyggnadsalternativet har halter över miljökvalitetsnormen för PM10 beräknats vid planerade tunnelmynningar och längs stora delar av ytvägnätet för den planerade sträckningen av Tvärförbindelse Södertörn. Överskridandet sker främst inom vägbaneområdet. Nära mynningarna står mynningsutsläppen för den större delen av halterna av PM10 och överskridande sker typiskt inom 50 - 100 meter från vägbanans mitt och inom 150 - 200 meter från mynningen längs vägbanan. Vid Tvärförbindelsens anslutning till E4/E20 har överskridande beräknats även utanför vägområdet.

De nationella miljömålen för PM10 beräknas inte uppnås i noll- och utbyggnadsalternativet år 2045.

Skillnader mellan nollalternativ och utbyggnadsalternativ

I utbyggnadsalternativet ökar luftföroreningshalterna längs den nya vägdragningen. Trafikprognoserna för de båda scenarierna visar dock att trafikflödet, och därmed även luftföroreningshalterna, minskar på några övriga vägsträckor i området jämfört med nollalternativet. Haltminskningar i utbyggnadsalternativet sker främst på delar av Nynäsvägen. Haltskillnaden för PM10 är större jämfört med kväveoxider, vilket beror på att hastigheten på de flesta sträckor är högre i utbyggnadsalternativet. Hög hastighet

genererar mer slitagepartiklar och därmed högre emissioner av PM10. På Glömstavägen och Storängsleden minskar halten med något mikrogram för både PM10 och NO_2 i utbyggnadsalternativet.

Halter vid befintlig bebyggelse i utbyggnadsalternativet år 2045

Miljökvalitetsnormen och nationella miljömål för NO_2 klaras vid samtliga befintliga byggnader vid en utbyggd Tvärförbindelse Södertörn år 2045.

Miljökvalitetsnormen för PM10 riskerar att överskridas vid ett fåtal befintliga byggnaders fasader mot E4/E20.

Miljömålet för PM10 beräknas inte uppnås vid ett antal befintliga byggnader inom ca 50 - 200 meter från Tvärförbindelsens vägmitt och intill Huddingevägen, norr om trafikplats Solgård. Vid E4/E20 beräknas miljömålet inte uppnås inom en zon upp till 300 meter från vägmitt.

Planering av bebyggelse och vistelseytor

Det är viktigt med så låg exponering av luftföroreningar som möjligt för människor som kommer bo och vistas längs med den nya Tvärförbindelsen. Det finns inte någon tröskelnivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer. Särskilt känsliga för luftföroreningar är barn, gamla och människor som redan har sjukdomar i luftvägar, hjärta eller kärl. För att skapa en så bra miljö som möjligt bör man därför sträva efter att sänka halten av luftföroreningar, speciellt i områden vid skolor och bostadsbebyggelse och där människor ska vistas, t ex på gårdar, lekplatser och gång- och cykelbanor. Cykel- och gångvägar som planeras längs Tvärförbindelse Södertörn bör placeras i områden där miljökvalitetsnorm och miljömål klaras för att undvika hög exponering. Vid planering av ny bebyggelse och vistelseytor längs Tvärförbindelsen bör man sträva efter att förlägga dem i områden där de nationella miljömålen uppnås och avståndet från väg bör därför vara större än 200 - 300 meter.

Effekt av bullerskärmar

Bullerskyddsskärmar är föreslagna längs Tvärförbindelse Södertörn där riktvärden för buller överskrids. Där skärmar placeras förändras spridningen av luftföroreningar från Tvärförbindelsen. Beräknade halter på den trafikerade sidan om skärmen antas öka medan halten på icke trafiksidan antas minska något.

Halter vid gång- och cykelbanor

En analys av halter vid planerade/befintliga gång- och cykelbanor visar att delar av befintligt och planerat gång- och cykelstråk ligger inom områden med risk för överskridande av norm för PM10 samt risk för att miljömålet för PM10 inte uppnås. Av de ca 31 km befintliga/planerade gång- och cykelbana finns risk för överskridande av miljökvalitetsnormen för PM10 dygnsmedelvärde på ca 1,8 km, främst intill E4/E20. Miljömålet för PM10 riskerar att inte uppnås på ca 22 km cykel- och gångväg.

Osäkerheter i beräkningen

Beräkningarna för framtidsscenarier innehåller osäkerheter. Osäkerheter i trafikprognoser, framtida sammansättning av fordonsflottan, emissionsfaktorer för utsläpp samt andelen fordon med dubbade vinterdäck är faktorer som påverkar beräknade halter. Vidare påverkas spridningen och omblandningen av luftföroreningar bl a av

omgivande byggnader, bullerskärmar och meteorologi. Osäkerheten på beräknade framtida halter är svår att uttrycka i procent då jämförelser med mätningar inte är möjlig. Nedan bedöms istället hur mycket vägens haltbidrag måste minska/öka för att normen ska klaras/riskera att överskridas.

Osäkerheten för beräknade halter av kvävedioxid år 2045 bedöms inte vara så stor att överskridande av miljökvalitetsnormen kan uppkomma. Beräknade halter har stor marginal upp till normvärdet.

Osäkerheten för beräknade halter för PM10 år 2045 bedöms kunna påverka möjligheterna att klara normen, främst längs med E4/E20 där halterna är som högst.

Väster om Vårbybron finns möjlighet att klara normen, vid befintliga fastigheter och vid gång- och cykelvägar som går parallellt med E4/E20, om vägens haltbidrag minskas med cirka 10 - 15 %. Öster om Vårbybron är halterna högre och kräver större förändringar för att klara normen.

För sträckan från Masmos sydöstra tunnelmynning till Tpl Slätmossen behövs en ökning av vägens haltbidrag på ca 20 - 30 % för att PM10-normen ska överskridas utanför vägbaneområdet. Detta gäller dock inte intill tunnelmynningarna där halten är hög.

Inledning

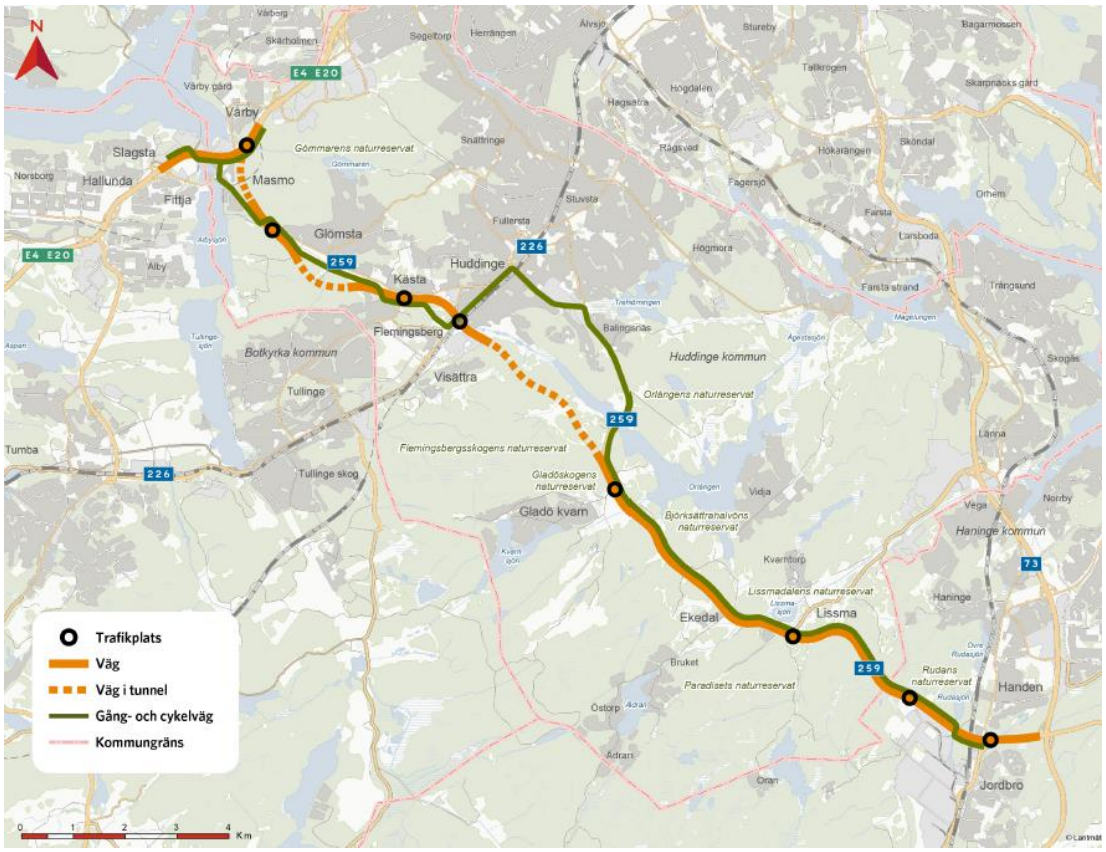
Tvärförbindelse Södertörn planeras mellan E4/E20 vid Vårby backe via Flemingsberg till Nynäsvägen (väg 73) vid trafikplats Slätmossen och utgör den nya sträckningen på väg 259, se Figur 1 och 2a-b. Vägen ska även inkludera gång- och cykelvägar. Sträckan innehåller förutom ytvägar tre tunnlar; Masmotunneln ca 0,8 km lång, Glömstatunneln ca 1,1 km och Flemingsbergstunneln ca 3,1 km lång.

I denna rapport redovisas resultat för spridningsberäkningar längs med Tvärförbindelsens ytvägnät och intill planerade tunnelmynningar. Beräkningarna har utförts för halterna av kvävedioxid (NO_2) och partiklar (PM10) i utomhusluften.

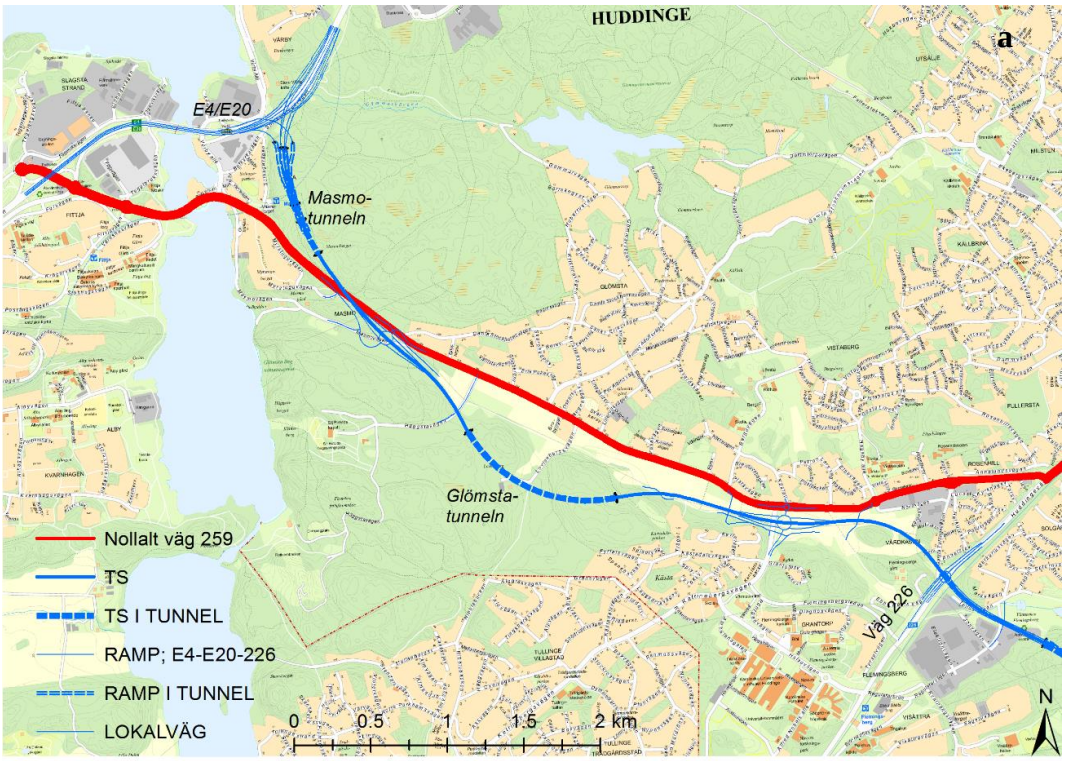
Tvärförbindelse Södertörns tunnelmynningarna är planerade på relativt stort avstånd från befintlig bebyggelse. Omkringliggande terräng har bedömts vara relativt okomplicerad, förutom vid Masmotunnelns västra mynning, varpå en förenklad beräkningsmetodik har använts för att beräkna mynningsutsläppens påverkan på luftföroreningshalterna. Luftföroreningshalter vid Masmotunnelns västra mynning samt Tvärförbindelsens anslutning till E4/E20 har tidigare beräknats med en 3D-modell som bättre kan hantera komplicerade höjdförhållanden och vägar i olika plan. Resultaten från 3D beräkningarna har inkluderats i Figurerna i denna rapport men för mer detaljerad redovisning och metod hänvisas till rapporten LVF 2018:16 [3].

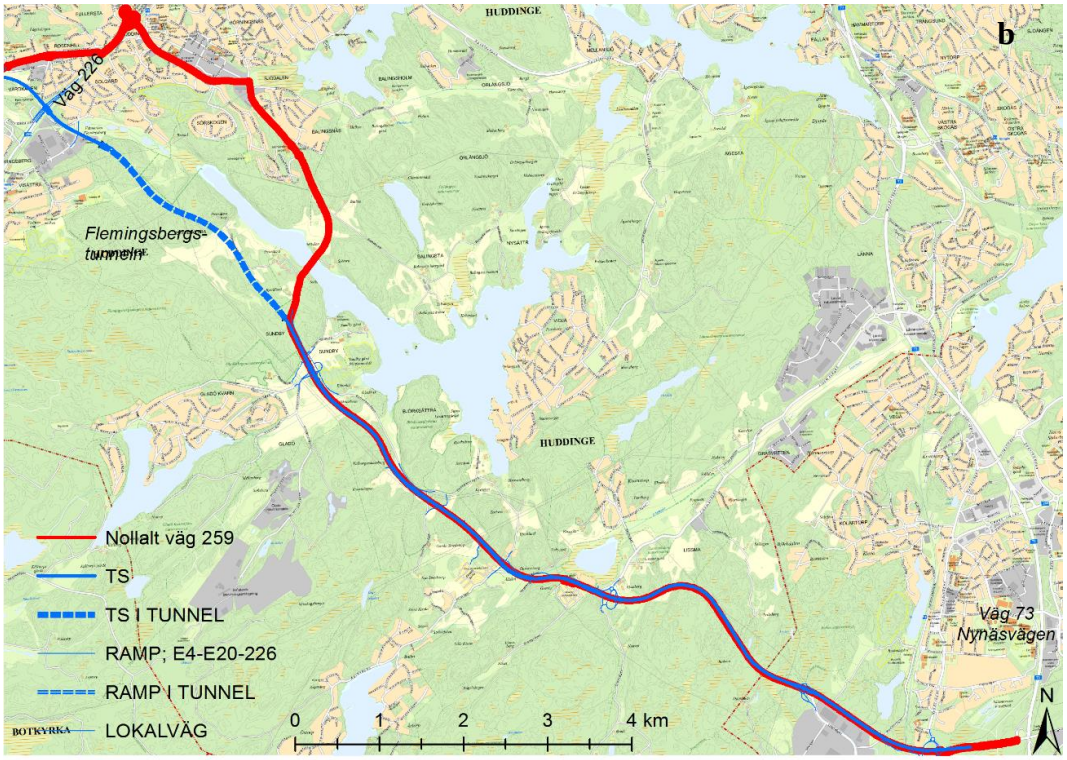
Luftkvaliteten har beräknats för tre alternativ; nuläge år 2015 samt noll- och utbyggnadsalternativ år 2045, de två senare med utsläppsfaktorer och fordonssammansättning för år 2035 då emissionsfaktorer för år 2045 inte finns framtagna. Beräknade halter jämförs med miljökvalitetsnormen och de nationella miljömålen för partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO_2.

Rapporten innehåller även ett resonemang om effekter på föroreningshalten av bullerskärmar samt luftföroreningshalter vid gång- och cykelvägar och befintliga fastigheter längs med Tvärförbindelsen.



Figur 1. *Översiktskarta över Tvärförbindelse Södertörns sträckning. Bild från Trafikverket [4].*





***Figur 2a-b**. Översiktskarta över väg 259 sträckning (röd linje) i nuläge och nollalternativ samt Tvärförbindelse Södertörns nya sträckning (blå linjer). Översta bilden visar sträckan mellan E4/E20 och Huddingevägen (väg 226) och nedersta bilden sträckan från Huddingevägen fram till väg 73.*

Beräkningsunderlag

Utredningsområde och trafikmängder

Utredningsområdet sträcker sig från E4/E20 vid Vårby Backe till trafikplats Slätmossen där Tvärförbindelse Södertörn ansluter till väg 73, se figur 1 och 2a-b.

Trafik nuläge

Haltberäkningarna för år 2015 bygger på trafikdata från nationella vägdatabasen (NVDB) [5] samt från räkningar/skattningar av respektive kommun där kommunen är väghållare. Trafikflödet på väg 259 mellan E4/E20 och Huddingevägen (väg 226) ligger på mellan 20 000 och 21 000 fordon per årsmedeldygn (ÅMD). Mellan Huddingevägen och Lissmavägen (väg 605) ca 10 500 fordon per ÅMD och på sträckan från Lissmavägen till anslutningen till Nynäsvägen är fordonsflödet ca 6 100 fordon per ÅMD.

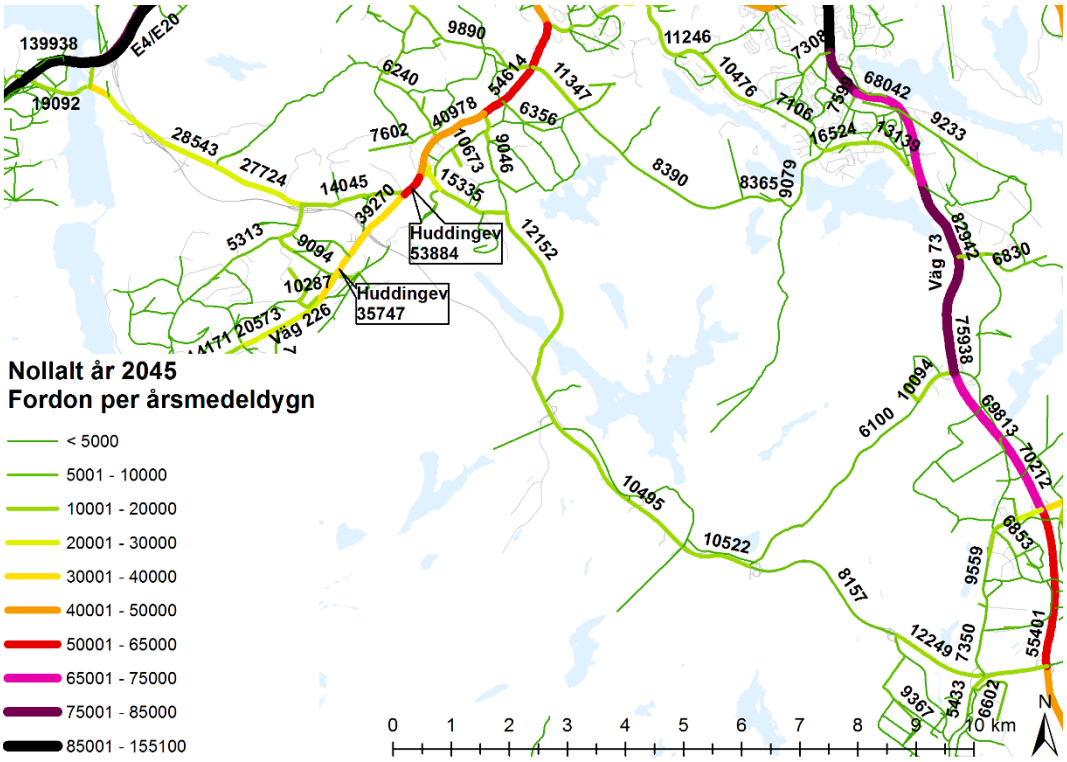
Skyltad hastighet är till största delen 60 - 70 km/h och andelen tung trafik ca 10 %.

Jämförs trafikflödet år 2015 med trafikverkets mätningar/skattningar för år 2017 har trafikflödet ökat något. Samtidigt har utsläppen av kväveoxid från biltrafiken minskat något på grund av en renare fordonspark.

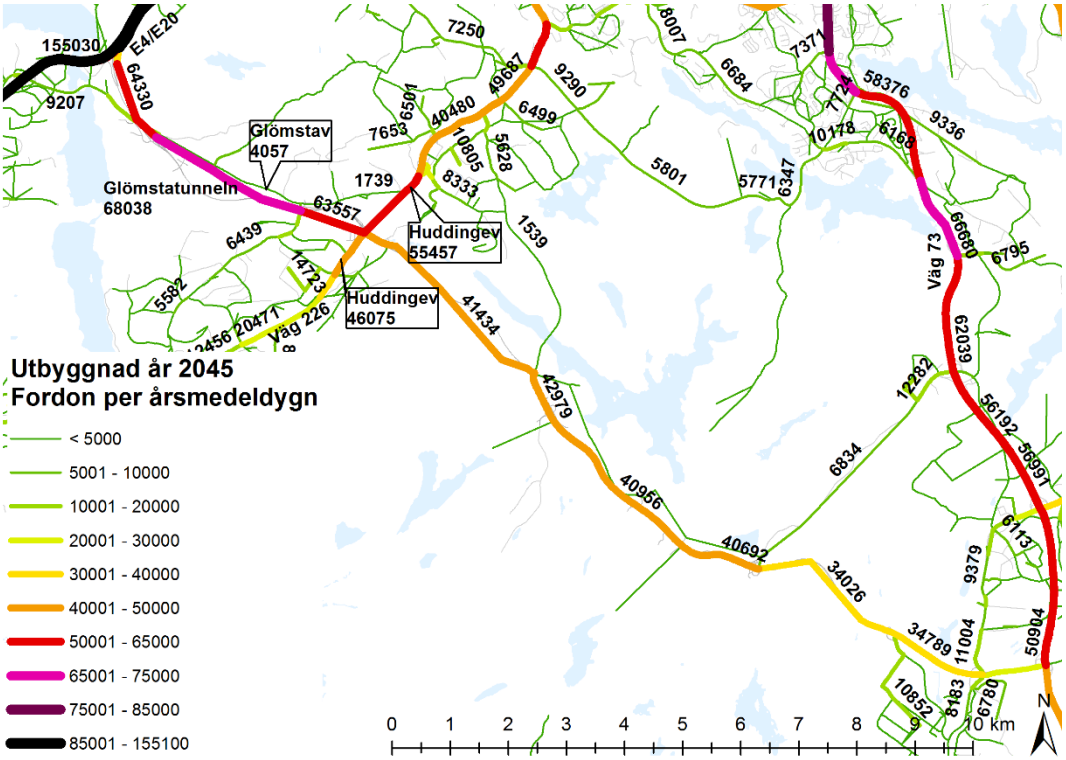
Trafik noll- och utbyggnadsalternativ år 2045

Beräkningarna i noll- och utbyggnadsalternativet har utförts med trafikflöden för prognosåret 2045.Trafikflöden för noll- och utbyggnadsalternativ har erhållits från Trafikverket [2]. I Figur 3 och 4 visas de trafikflöden som har använts som indata till beräkningarna för de två scenarierna. Skyltad hastighet och tung trafikandel visas i bilaga 1 och 2.

I spridningsberäkningarna för noll och utbyggnadsalternativet år 2045 har 90 km/h använts som skyltad hastighet på E4/E20. Beslutad skyltad hastighet kommer att vara 80 km/h på E4/E20. Ett resonemang hur detta påverkar beräknade halter förs under stycket om osäkerheter i beräkningarna på sidan 57.



Figur 3 *Prognostiserade trafikflöden för nollalternativet år 2045 [2].*



Figur 4 *Prognostiserade trafikflöden för utbyggnadsalternativet år 2045 [2].*

Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter har gjorts med Airviro gaussmodell [6]. Airviro vindmodell har använts för att generera ett representativt vindfält över gaussmodellens beräkningsområde.

Airviro vindmodell

Halten av luftföroreningar kan variera mellan olika år beroende på variationer i meteorologiska faktorer och intransport av långväga luftföroreningar. När luftföroreningshalter jämförs med miljökvalitetsnormer ska halterna vara representativa för ett normalår. Som indata till Airviro vindmodell används därför en klimatologi baserad på meteorologiska mätdata under en flerårsperiod (1993 - 2010). De meteorologiska mätningarna har hämtats från en 50 meter hög mast i Högdalen i Stockholm och inkluderar horisontell och vertikal vindhastighet, vindriktning, temperatur, temperaturdifferensen mellan tre olika nivåer samt solinstrålning. Vindmodellen tar även hänsyn till variationerna i lokala topografiska förhållanden.

Airviro gaussmodell

Airviro gaussiska spridningsmodell har använts för att beräkna den geografiska fördelningen av luftföroreningshalter två meter ovan öppen mark. I områden med tätbebyggelse representerar beräkningarna halter två meter ovan taknivå. I beräkningarna används en variabel gridstorlek som är beroende av emissionen från väglänkar. Gridrutornas storlek varierar mellan 25 och 500 meter, där de minsta gridrutorna skapas där det är störst utsläpp. För att beskriva haltbidragen från utsläppskällor som ligger utanför det aktuella området har beräkningar gjorts för hela Stockholms och Uppsala län. Haltbidragen från källor utanför länen har erhållits genom mätningar.

Emissioner

Emissionsdata, dvs. utsläppsdata, utgör indata för spridningsmodellerna vid framräkning av halter av luftföroreningar. För beräkningarna med gaussmodellen har Östra Sveriges Luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas för år 2015 använts [7]. Där finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den största källan till luftföroreningar. Utsläppen innehåller bl.a. kväveoxider, kolväten samt avgas- och slitagepartiklar.

Vägtrafikens utsläpp av kväveoxider och avgaspartiklar är beskrivna med emissionsfaktorer år 2015 (nuläge) respektive år 2035 (noll- och utbyggnadsalternativ) för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen (ver. 3.3). Det är en europeisk emissionsmodell för vägtrafik som har anpassats till svenska förhållanden [8]. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad (olika euroklasser) gäller för år 2015 respektive år 2035. Sammansättning av olika fordonstyper och bränslen, t ex andel dieselpersonbilar år 2035, gäller enligt Trafikverkets prognoser för scenario BAU (”Business as usual”). Fordonens utsläpp av avgaspartiklar och kväveoxider kommer att minska i framtiden beroende på kommande skärpta avgaskrav som beslutats inom EU.

Emissionsfaktorer för år 2035 används i beräkningarna då nationella emissionsfaktorer för år 2045 inte finns framtaget i HBEFA.

Slitagepartiklar i trafikmiljö orsakas främst av dubbdäckens slitage på vägbanan men bildas också vid slitage av bromsar och däck. Längs starkt trafikerade vägar utgör slitagepartiklarna huvuddelen av PM10-halterna. Under perioder med torra vägbanor vintertid kan haltbidraget från dubbdäckslitaget vara 80 - 90 % av total-halten PM10. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar utifrån olika dubbdäcks-andelar baseras på Nortrip-modellen [25, 26]. Korrektion har gjorts för att slitaget och uppvirvlingen ökar med vägtrafikens hastighet [9, 25, 26].

SLB-analys gör kontinuerliga mätningar av dubbdäcksandelar i Stockholm [10, 11]. Trenden visar att dubbdäcksanvändningen minskat i Stockholmsområdet sedan år 2010. För beräkningarna används emissionsfaktorer motsvarande dubbdäcksandelar på 50 - 60 % för personbilar och lätta lastbilar. Större infartsleder har något högre dubbdäcksandelar än lokalgator, vilket stöds av Trafikverket Region Stockholms mätningar [12].

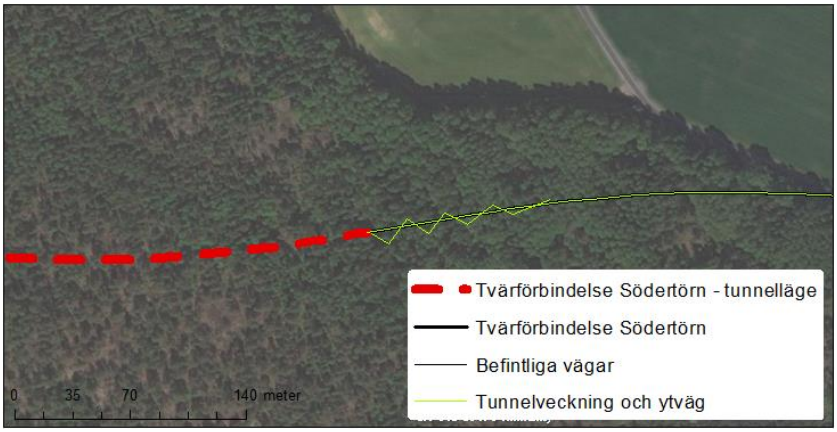
I rapporten SLB 11:2017 [27] presenteras en mer noggrann genomgång av emissionsfaktorerna som används av SLB–analys vid konsekvensberäkningar i samband med planer och tillståndsärenden.

Tunnelutsläpp

Att beräkna utsläpp från tunnelmynningar är förknippat med stora osäkerheter. Hur halterna sprids i omgivningen är beroende på tunnelmynningens utformning och omgivande terräng. Hur mycket av utsläppen inne i tunneln som transporteras till mynningen beror även på hur övrig ventilation av tunnelröret är dimensionerad. Den gaussiska spridningsmodell som används för att beräkna halterna för Flemmingsbergs-tunneln, Glömstatunneln och Masmos östra mynning tar inte hänsyn till mynningarnas utformning, och en förenklad metod har använts för att fördela utsläppen inne i tunneln på en motsvarande yta utanför mynningen. Trafiken i det tunnelrör som mynnar med trafikens riktning läggs på en veckad vägsträcka upp till 100 meter från mynningen. Utsläppen, i gram per kilometer, skalas sedan med en faktor som motsvarar skillnaden mellan den veckade linjens längd, och tunnelrörets totala längd för att få tunnelrörets totala utsläpp fördelat på mynningslänken. Ett exempel på hur mynningsutsläppet representeras för Glömstatunneln kan ses i Figur 5.

I fall då terrängen kan antas relativt flack och okomplicerad, har metoden visat sig ge godtagbara resultat för halter av kväveoxider (NO_x) kring en mynning, och metoden finns beskriven i LVF 2010:22 [28]. För partiklar, PM10, saknas motsvarande mätningar för området kring en tunnelmynning.

Vid Masmotunnelns västra mynning är terrängförhållandena komplicerade varför halterna är beräknade med en 3D-modell. Resultaten och metod för haltberäkningar vid Masmotunnelns västra mynning och finns beskrivna i rapporten LVF 2018:16 [3].



Figur 5 *Glömstatunnelns östra mynning som visar hur mynningsutsläppet representerar med en veckad vägsträcka.*

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är juridiskt bindande föreskrifter som har utarbetats nationellt i anslutning till miljöbalken. De baseras på EU:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden.

Vid planering och planläggning ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormen. I plan- och bygglagen anges bl.a. att planläggning inte får medverka till att en miljökvalitetsnorm överträds. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly [13]. Halterna av svaveldioxid, kolmonoxid, bensen, bens(a)pyren, partiklar (PM2,5), arsenik, kadmium, nickel och bly är så låga att miljökvalitetsnormer för dessa ämnen klaras i hela regionen [14, 15, 15, 16, 17]. I Luftkvalitetsförordningen [13] framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar.

Miljökvalitetsnormer innehåller värden för halter av luftföroreningar både för lång och kort tid. Från hälsoskyddssynpunkt är det viktigt att människor både har en låg genomsnittlig exponering av luftföroreningar under längre tid (motsvarar årsmedelvärde) och att minimera antalet tillfällen då de exponeras för höga halter under kortare tid (dygns- och timmedelvärden). För att en miljökvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas.

Partiklar, PM10

Tabell 1 visar gällande miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10 till skydd för hälsa. Värdena anges i enheten µg/m^3 (mikrogram per kubikmeter) och omfattar ett årsmedelvärde och ett dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har dygnsmedelvärdet av PM10 varit svårare att klara än årsmedelvärdet. Även 2015 års kartläggning av PM10-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [19].

Tabell 1. *Miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10 avseende skydd av hälsa [13].*

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m^3)	Anmärkning
Kalenderår	40	Värdet får inte överskridas
Dygn	50	Värdet får inte överskridas mer är 35 dygn per kalenderår

Kvävedioxid, NO_2

Tabell 2 visar gällande miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO_2 till skydd för hälsa. Normvärden finns för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde. Miljökvalitetsnormens årsmedelvärde får inte överskridas och dygns- och timmedelvärdet inte får överskridas mer än 7 respektive 175 gånger under ett kalenderår för att normen ska klaras. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har dygnsmedelvärdet av NO_2 varit svårare att klara än årsmedelvärdet och timmedelvärdet. Detta bekräftades även i kartläggningen av NO_2-halter i Stockholms och Uppsala län [19].

Tabell 2. *Miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO_2 avseende skydd av hälsa [13].*

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m³)	Anmärkning
Kalenderår	40	Värdet får inte överskridas.
Dygn	60	Värdet får inte överskridas mer är 7 dygn per kalenderår.
Timme	90	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per kalenderår förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m³ under en timme mer än 18 gånger under ett kalenderår.

Miljökvalitetsmål

Det nationella miljökvalitetsmålet Frisk luft är definierat av Sveriges riksdag. Halterna av luftföroreningar ska senast till år 2020 inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljökvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

Miljökvalitetsmålet Frisk luft omfattar preciseringar för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd marknära ozon, ozonindex och korrosion [20].

Partiklar, PM10

Tabell 3 visar miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 till skydd för hälsa. Värdena anges i enheten µg/m^3 (mikrogram per kubikmeter) och omfattar ett årsmedelvärde och ett dygnsmedelvärde. För att målet ska uppnås ska årsmedelvärdet inte överskridas och dygnsmedelvärdet inte överskridas mer än 35 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har årsmedelvärdet av PM10 varit svårare att klara än dygnsmedelvärdet. Även 2015 års kartläggning av PM10-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [19].

Tabell 3. *Miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 [20].*

Tid för medelvärde	Målvärde (µg/m^3)	Anmärkning
Kalenderår	15	
Dygn	30	För att målet ska nås ska antal dygn med halt >30 µg/m^3 inte vara fler än 35 per kalenderår

Kvävedioxid, NO_2

Tabell 4 visar gällande nationella miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO_2 till skydd för hälsa. Miljömål finns preciserade för årsmedelvärde och timmedelvärde. För att målet ska uppnås ska årsmedelvärdet inte överskridas och timmedelvärdet inte överskridas mer än 175 timmar under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har målet för timmedelvärdet av NO_2 varit svårare att klara än årsmedelvärdet. Även 2015 års kartläggning av NO_2-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [19].

Tabell 4. *Miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO_2 [20].*

Tid för medelvärde	Målvärde (µg/m^3)	Anmärkning
Kalenderår	20	
Timme	60	För att målet ska nås ska antal dygn med halt >60 µg/m^3 inte vara fler än 175 per kalenderår

Hälsoeffekter av luftföroreningar

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa [21, 22]. Effekter har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider miljökvalitetsnormerna [23, 24]. Att bo vid en väg eller gata med mycket trafik ökar risken för att drabbas av luftvägssjukdomar, t.ex. lungcancer och hjärtinfarkt. Hur man påverkas är individuellt och beror främst på ärftliga förutsättningar och i vilken grad man exponeras.

Barn är mer känsliga än vuxna eftersom deras lungor inte är färdigutvecklade. Studier i USA har visat att barn som bor nära starkt trafikerade vägar riskerar bestående skador på lungorna som kan innebära sämre lungfunktion resten av livet. Över en fjärdedel av barnen i Stockholms län upplever obehag av luftföroreningar från trafiken [22]. Människor som redan har sjukdomar i hjärta, kärl och lungor riskerar att bli sjukare av luftföroreningar. Luftföroreningar kan utlösa astmaanfall hos både barn och vuxna. Äldre människor löper större risk än yngre att få en hjärt- och kärlsjukdom och risken att dö i förtid av sjukdomen ökar om de utsätts för luftföroreningar.

Resultat

Följande avsnitt visar resultat av beräkningar för kvävedioxid (NO_2) och partiklar (PM10) för nuläge, nollalternativ och utbyggnadsalternativ. Halterna för noll- och utbyggnad är beräknade med trafikprognoser för år 2045 medan vägtrafikens utsläpp och fordonssammansättning gäller för år 2035 då prognoser för år 2045 inte finns framtagna.

Halterna som redovisas representerar de totala luftföroreningshalterna i området. I totala halter ingår lokala bidrag från vägtrafik, industri mm samt haltbidrag från regionen och intransport av luftföroreningar från andra länder. Halterna gäller 2 meter ovan mark vid ett meteorologiskt normalt år och jämförs med miljökvalitetsnormen och nationella miljömål.

Halterna för noll- och utbyggnadsalternativet redovisas för års- och dygnsmedelvärde samt även timmedelvärde för NO_2. För nuläge redovisas dygnsmedelvärde och årsmedelvärde för PM10och dygnsmedelvärde för NO_2 då miljökvalitetsnormen för dygnsmedel normalt sett är svårast att klara.

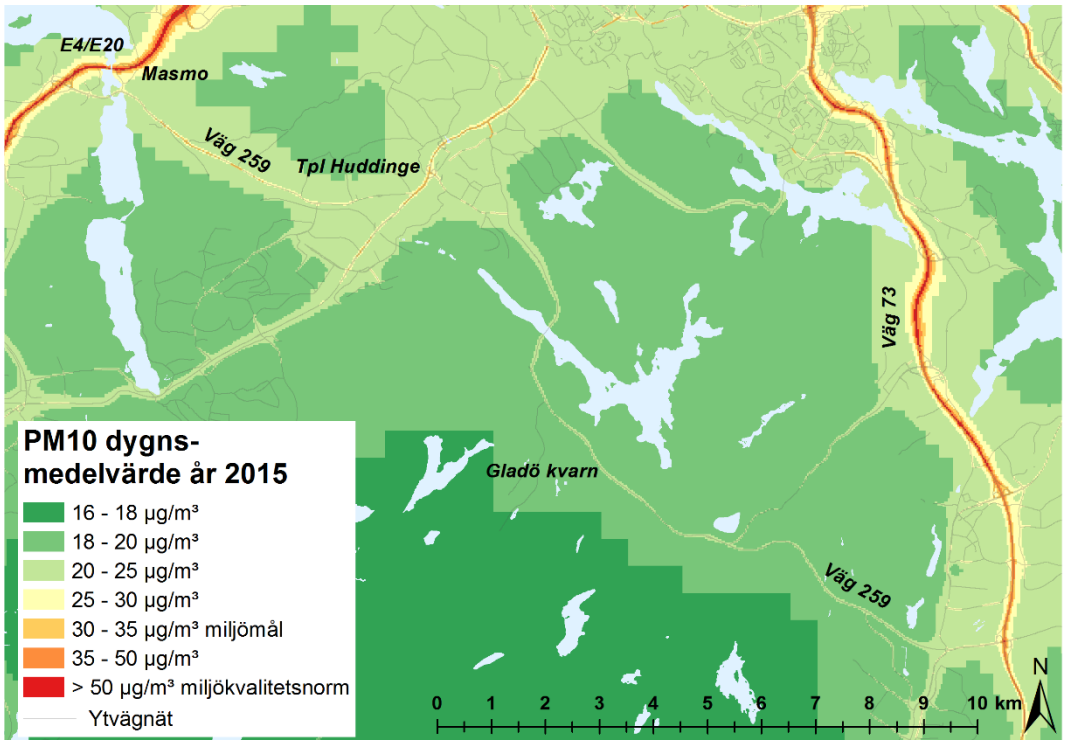
Luftföroreningshalter för nuläget

Figur 6 - 9 visar beräknad halt av PM10 under det 36:e värsta dygnet samt som årsmedelvärde för nuläget år 2015. Figur 10 och 11 visar beräknad halt av NO_2 under det 8:e värsta dygnet för nuläget år 2015. Beräkningarna är från Östra Sveriges Luftvårdsförbunds kartläggning för år 2015 [19]. Miljökvalitetsnormen för dygn är den tidsupplösning som är svårast att klara i Stockholmsområdet.

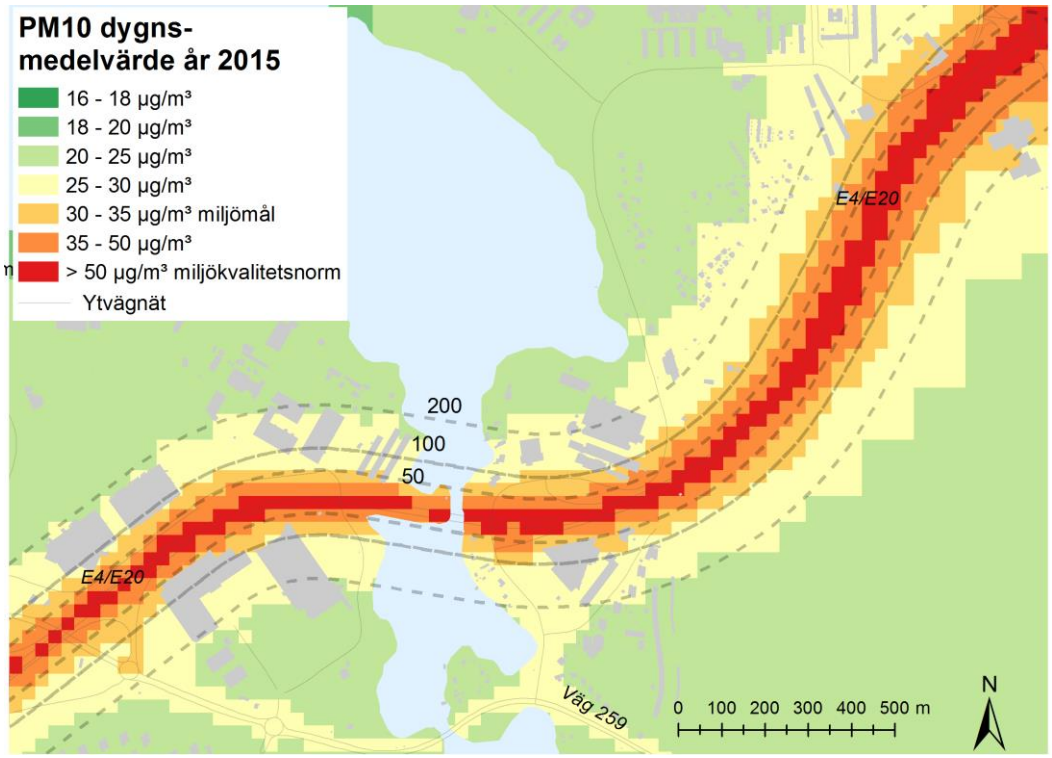
Inom det aktuella beräkningsområdet överskrids miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärdet av kvävedioxid (60 µg/m^3 NO_2) och partiklar (50 µg/m^3 PM10) intill delar av väg 73 och längs E4/E20. På E4/E20 överskrids normen i en zon ca 50 meter från vägmitt.

Längs nuvarande sträckning för väg 259 klaras miljökvalitetsnormen för NO_2. Som högst är dygnsvärdena på sträckan mellan E4/E20 och Huddingevägen och strax öster om Huddingevägen, där dygnsmedelhalter på ca 36 - 48 µg/m^3 NO_2 återfinns.

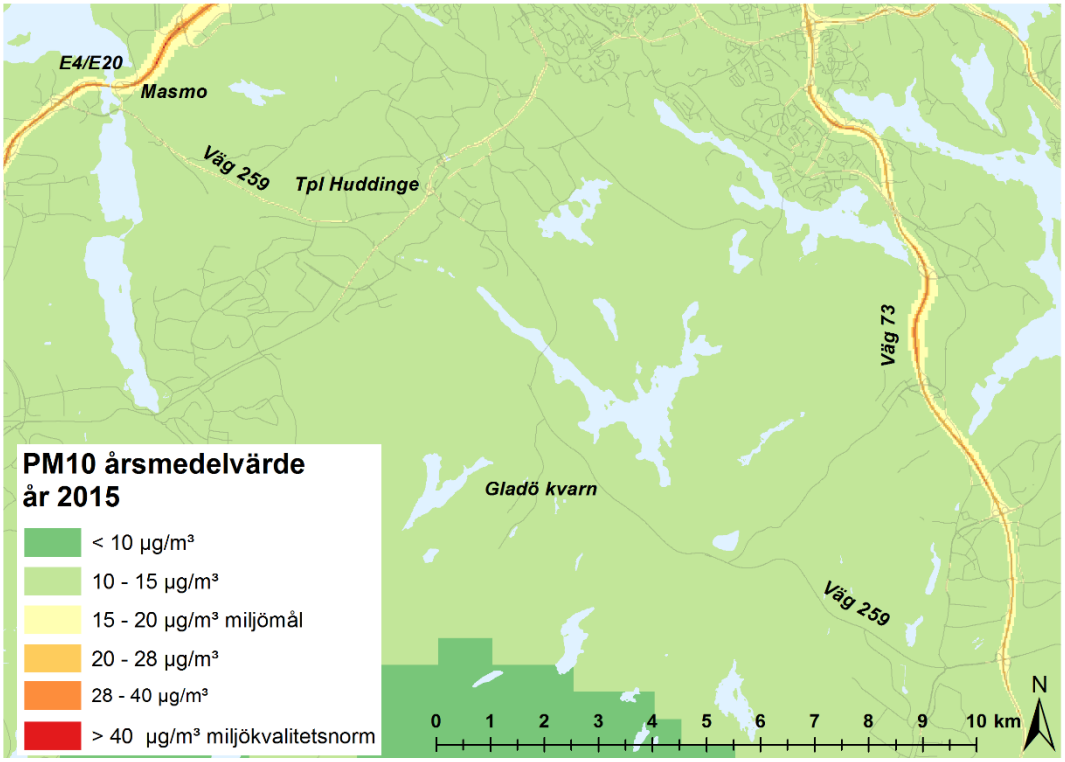
Även normen för PM10 klaras på väg 259 och dygnsmedelhalterna ligger som högst i intervallet 30 - 35 µg/m^3 på sträckan mellan E4/E20 och Huddingevägen.



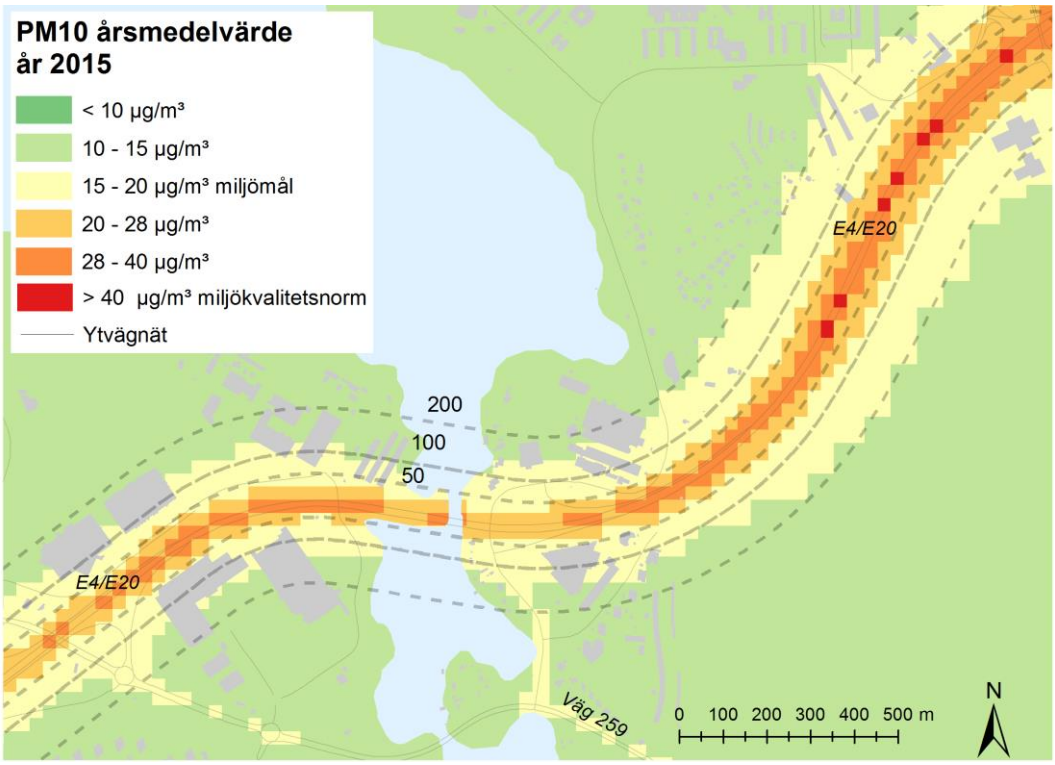
***Figur 6**. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) under det 36:e värsta dygnet för nuläget år 2015 [19]. Överskrider halten 50 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 30 µg/m³ uppnås inte miljömålet.*



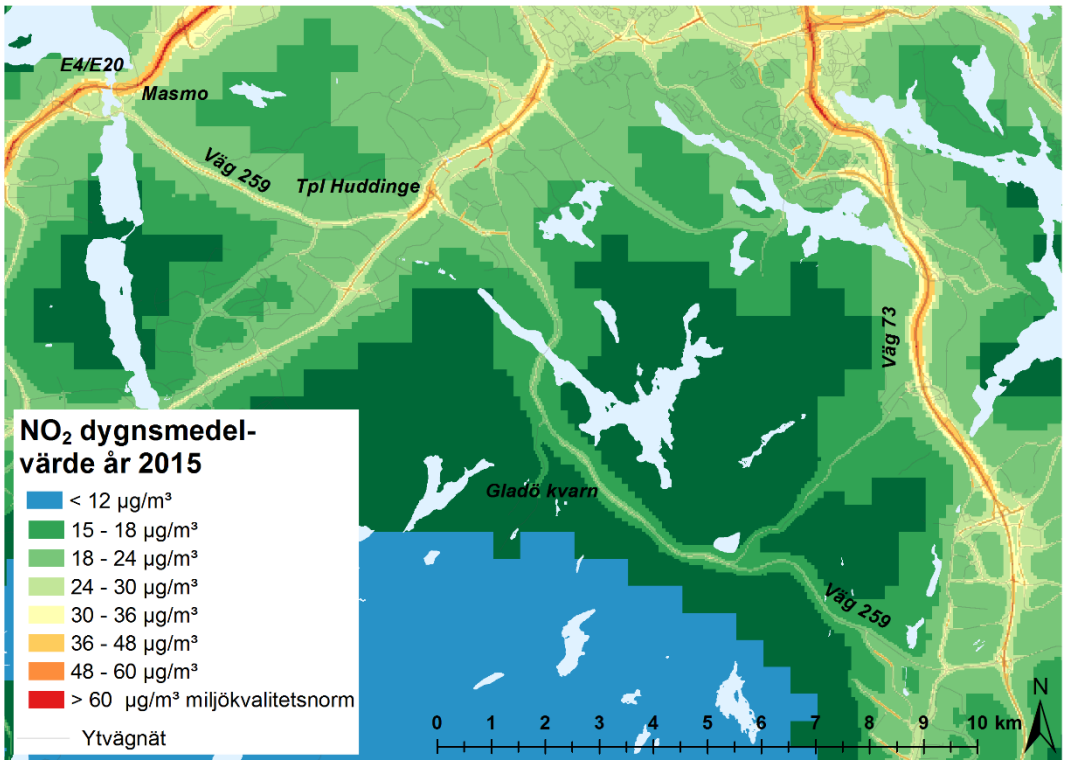
***Figur 7**. E4/E20.Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) under det 36:e värsta dygnet för nuläget år 2015 [19]. Överskrider halten 50 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 30 µg/m³ uppnås inte miljömålet. Streckade linjer visar avstånd från E4/E20 för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*



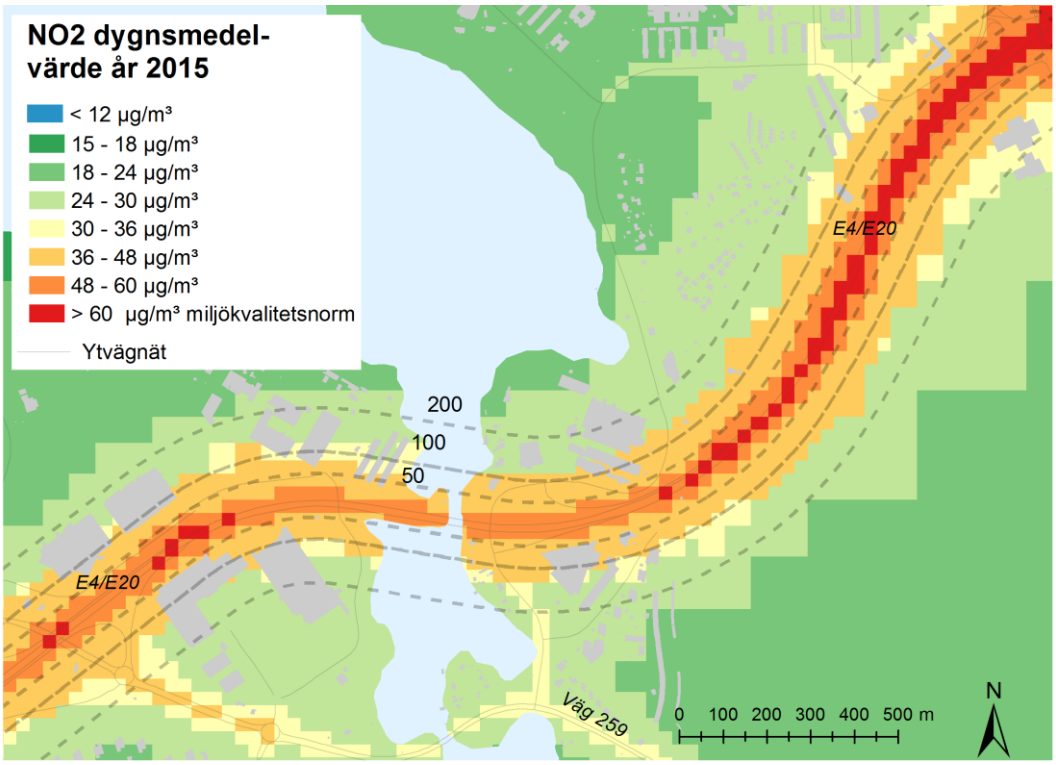
***Figur 8**. Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) för nuläget år 2015 [19]. Överskrider halten 40 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 15 µg/m³ uppnås inte miljömålet.*



***Figur 9**. E4/E20.Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) för nuläget år 2015 [19]. Överskrider halten 40 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 15 µg/m³ uppnås inte miljömålet. Streckade linjer visar avstånd från E4/E20 för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*



***Figur 10**. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för nuläget år 2015 [19]. Överskrider halten 60 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Miljömål saknas för dygnsmedelvärde.*



***Figur 11**. E4/E20.Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för nuläget år 2015 [19]. Överskrider halten 60 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Miljömål saknas för dygnsmedelvärde. Streckade linjer visar avstånd från E4/E20 för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*

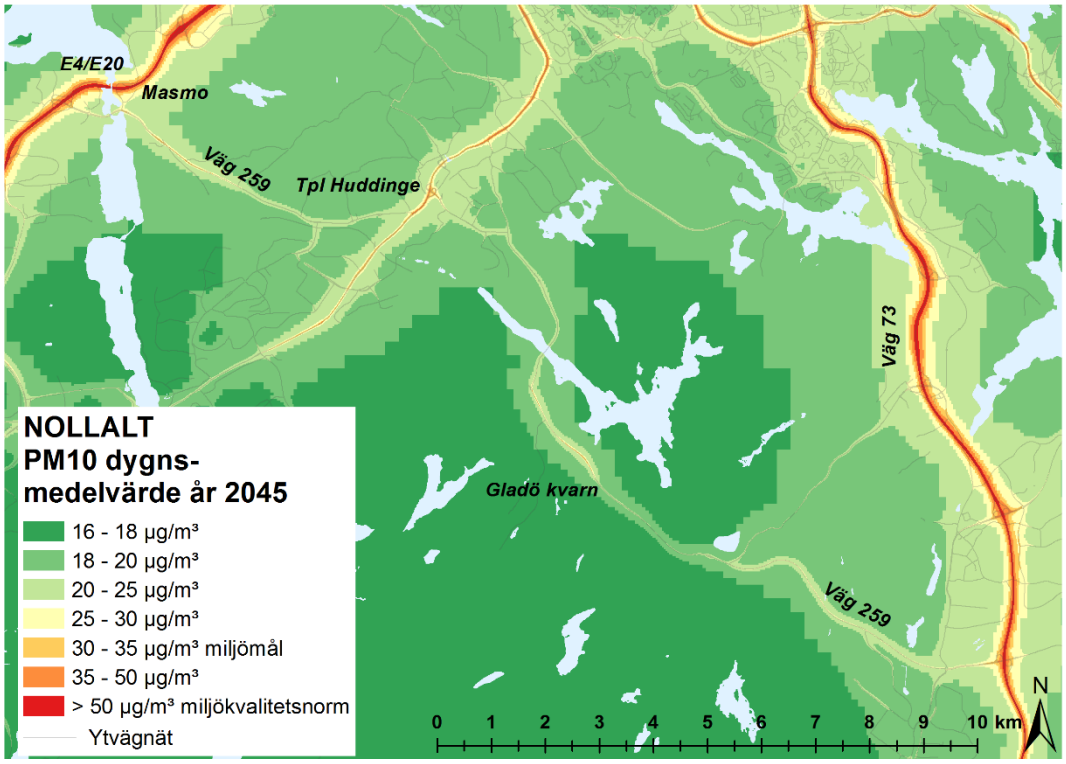
Luftföroreningshalter för nollalternativet år 2045

Partiklar, PM10

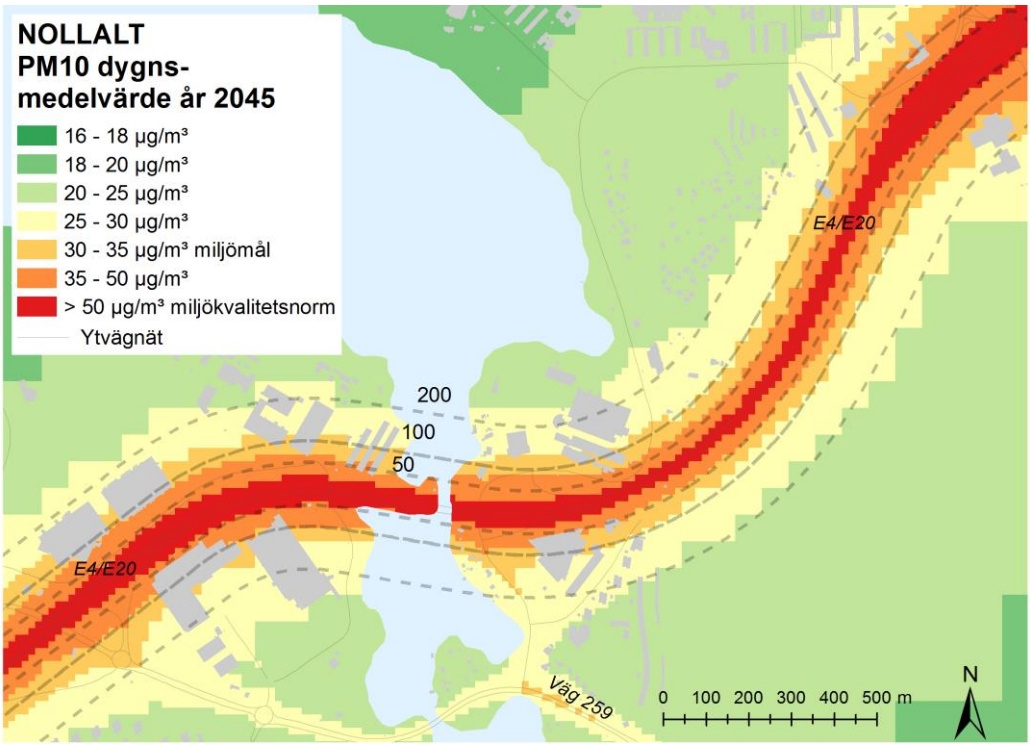
Beräknade halter av PM10 presenteras i Figur 12 - 15. I beräkningsområdet riskerar miljökvalitetsnormen överskridas för PM10 på delar av väg 73 och på E4/E20. Vid E4/E20 riskerar normen överskridas inom ca 50 meter från E4/E20:s vägmitt. På Huddingevägen (226), mellan Glömstavägen (259) och Tpl Huddinge, har dygnsmedelhalter mellan 35 och 37 µg/m^3 beräknats, vilket är under normens gränsvärde på 50 µg/m^3. Längs befintlig sträckning på väg 259 har högst PM10-halter beräknats på sträckan mellan Masmo och Gamla Stockholmsvägen där halter mellan 30 och 32 µg/m^3 förekommer som dygnsmedelvärde. Halter i samma intervall återfinns även strax söder om Gladö kvarn. De nationella miljömålen för PM10 uppnås inte på ovan nämnda sträckor.

Kvävedioxid

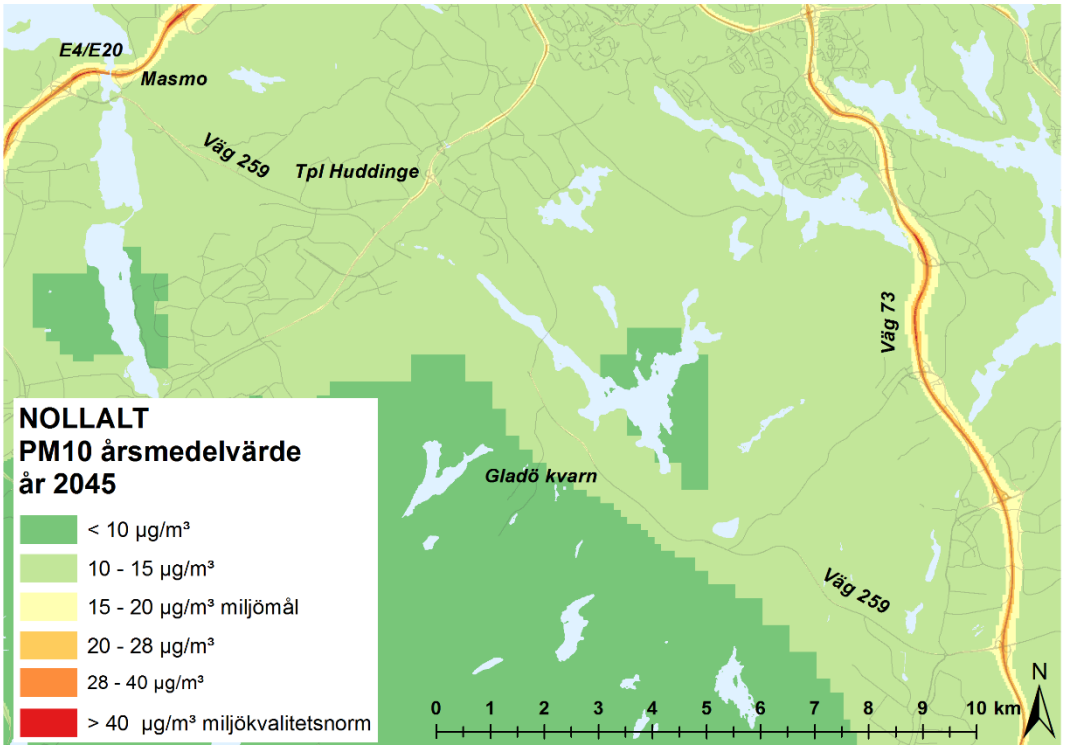
Beräknade halter av NO_2 presenteras i Figur 16 – 19. I nollalternativet år 2045 har halter under miljökvalitetsnormen beräknats för NO_2. Även de nationella miljömålen för kvävedioxid beräknas uppnås. Längs väg 259 har som mest dygnsmedelhalter runt 20 µg/m^3 beräknats på sträckningen förbi Gladö kvarn jämfört med normvärdet 60 µg/m^3. Beräknade halterna är betydligt lägre år 2045 jämfört med nuläget. Detta beror främst på att prognoser för den framtida fordonsflottans teknikutveckling och sammansättning anger låga utsläpp av kväveoxider.



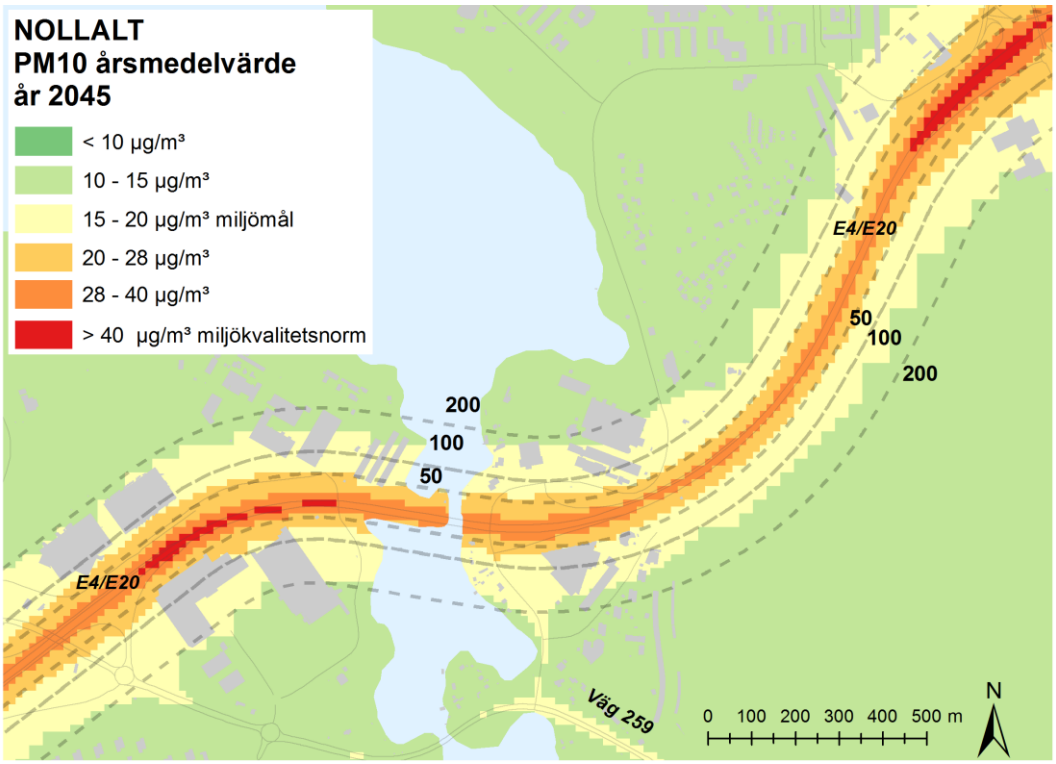
***Figur 12**. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) under det 36:e värsta dygnet för nollalternativ år 2045. Överskrider halten 50 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 30 µg/m³ uppnås inte miljömålet.*



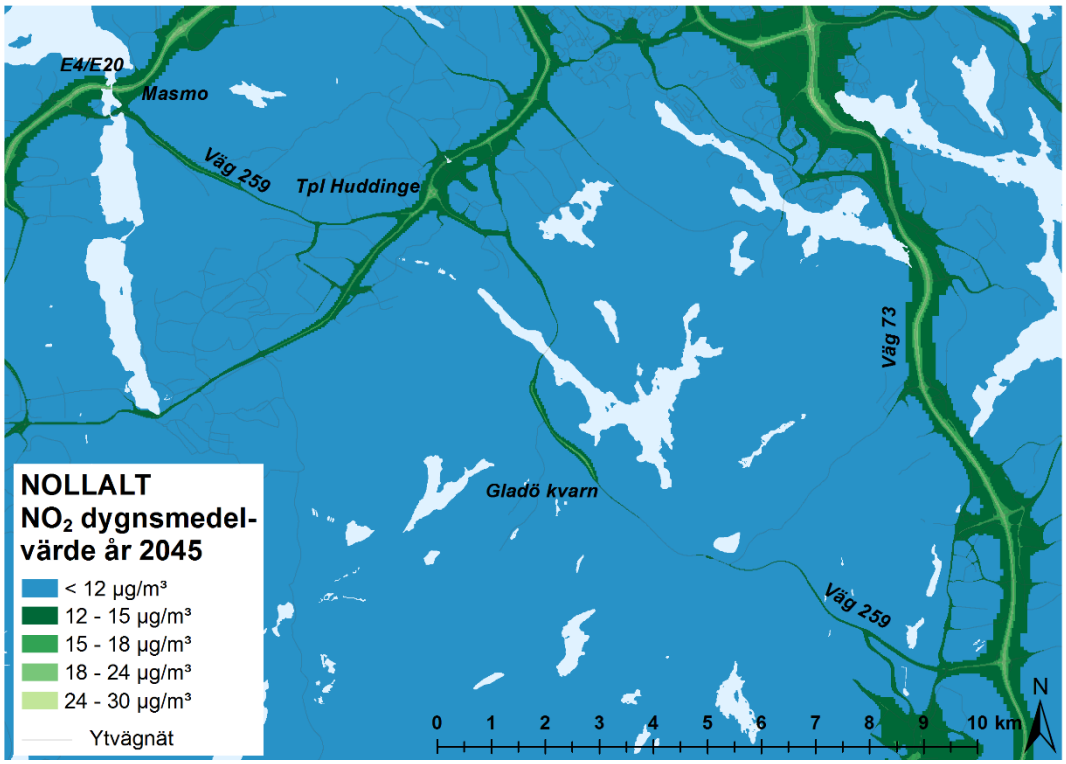
Figur 13 *E4/E20. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) under det 36:e värsta dygnet för nollalternativ år 2045. Överskrider halten 50 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 30 µg/m³ uppnås inte miljömålet. Streckade linjer visar avstånd från E4/E20 för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*



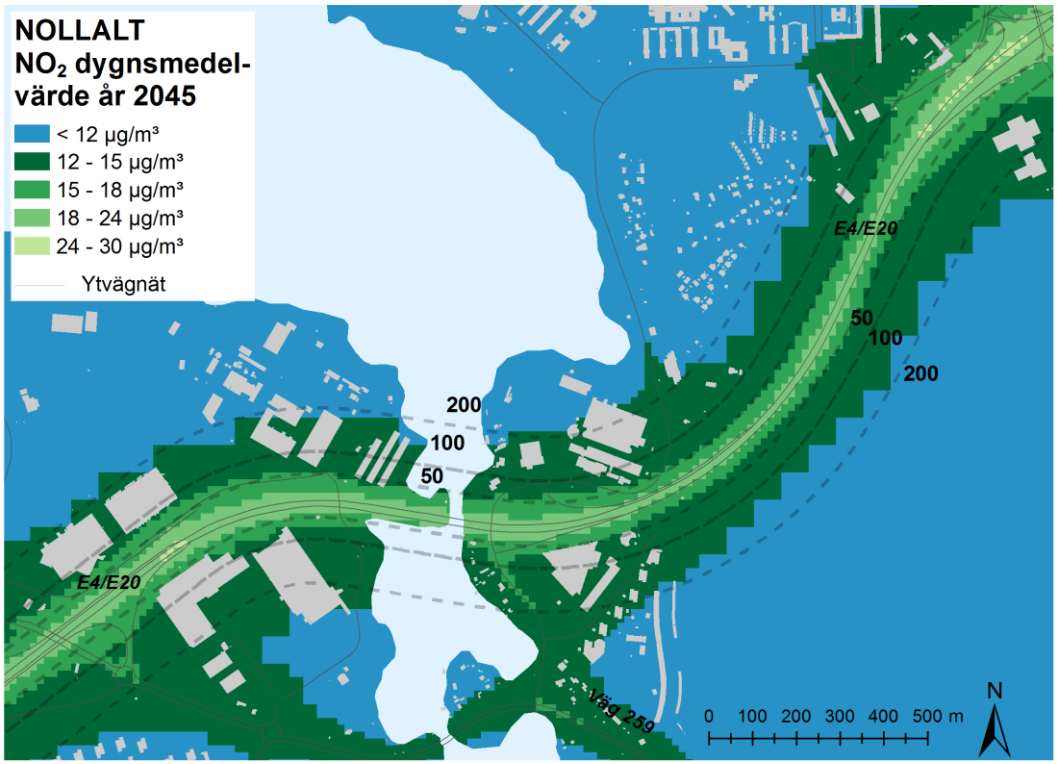
Figur 14*. Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) för nollalternativ år 2045. Överskrider halten 40 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 15 µg/m³ uppnås inte miljömålet.*



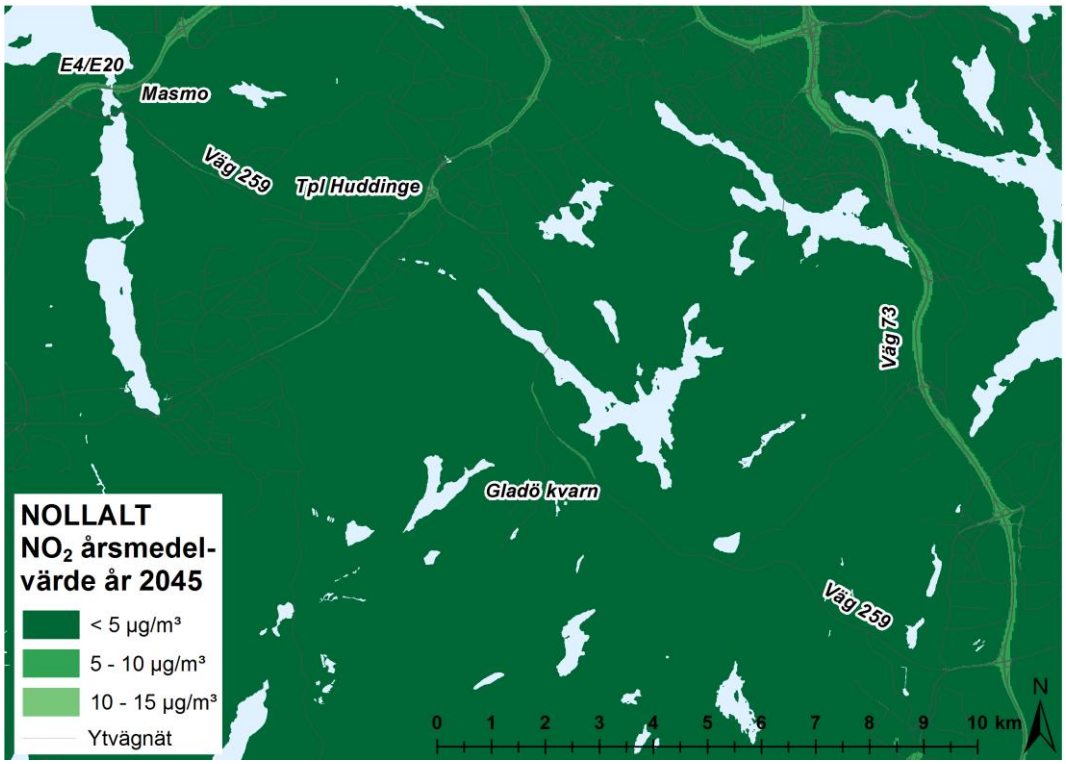
***Figur 15**. Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) för nollalternativ år 2045. Överskrider halten 40 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 15 µg/m³ uppnås inte miljömålet. Streckade linjer visar avstånd från E4/E20 för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*



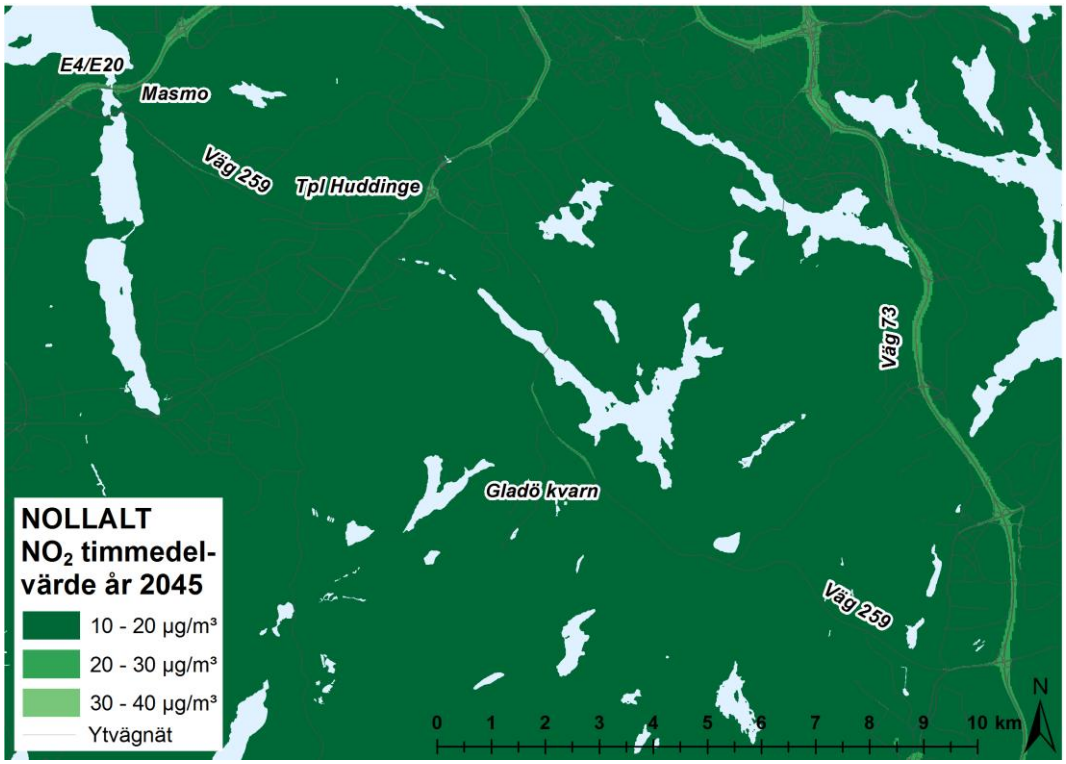
***Figur 16.** Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2045. Överskrider halten 60 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Miljömål saknas för dygnsmedelvärde.*



Figur 17. *E4/E20. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2045. Överskrider halten 60 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Miljömål saknas för dygnsmedelvärde. Streckade linjer visar avstånd från E4/E20 för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*



Figur 18. *Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 (µg/m³) i nollalternativet år 2045. Överskrider halten 40 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 20 µg/m³ uppnås inte miljömålet.*



Figur 19. *Beräknad timmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 (µg/m³) under den 176:e värsta timmen för nollalternativet år 2045. Överskrider halten 90 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 60 µg/m³ uppnås inte miljömålet.*

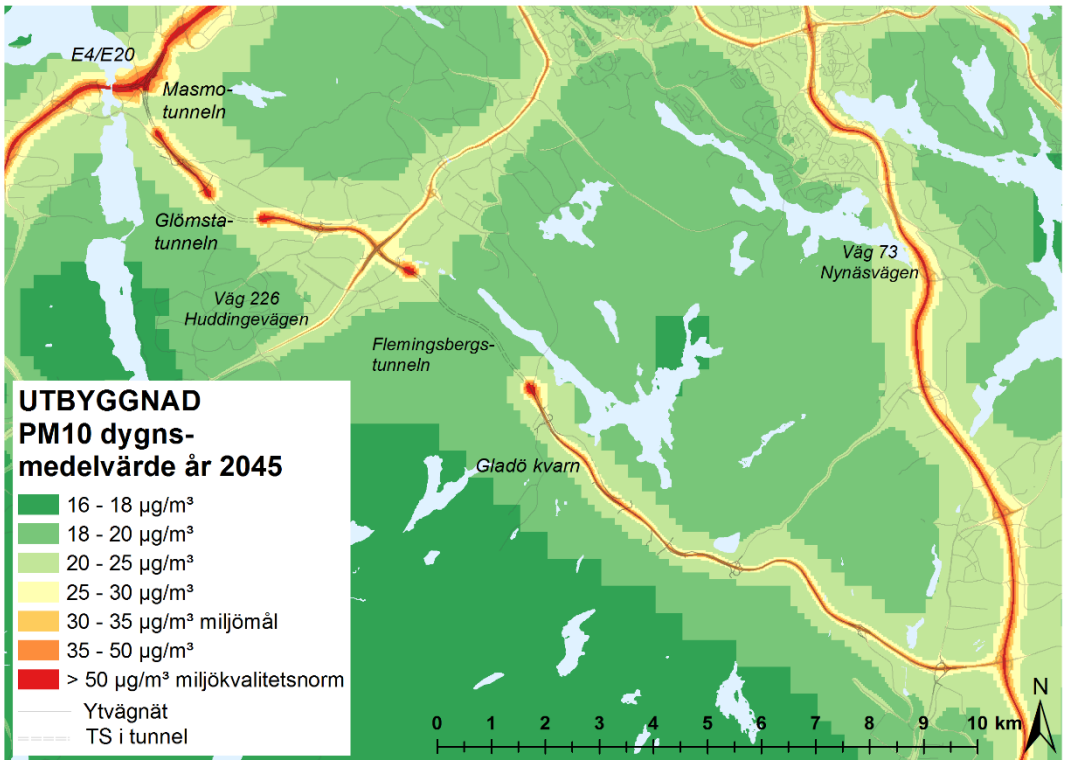
Luftföroreningshalter för utbyggnadsalternativet år 2045

För utbyggnadsalternativet presenteras först en översiktlig bedömning av förhållandena längs hela Tvärförbindelse Södertörn för luftföroreningshalter av NO_2 och PM10. Sedan följer ett antal stycken med mer detaljerad information för närområdet intill varje tunnelmynning inklusive ett antal trafikplatser.

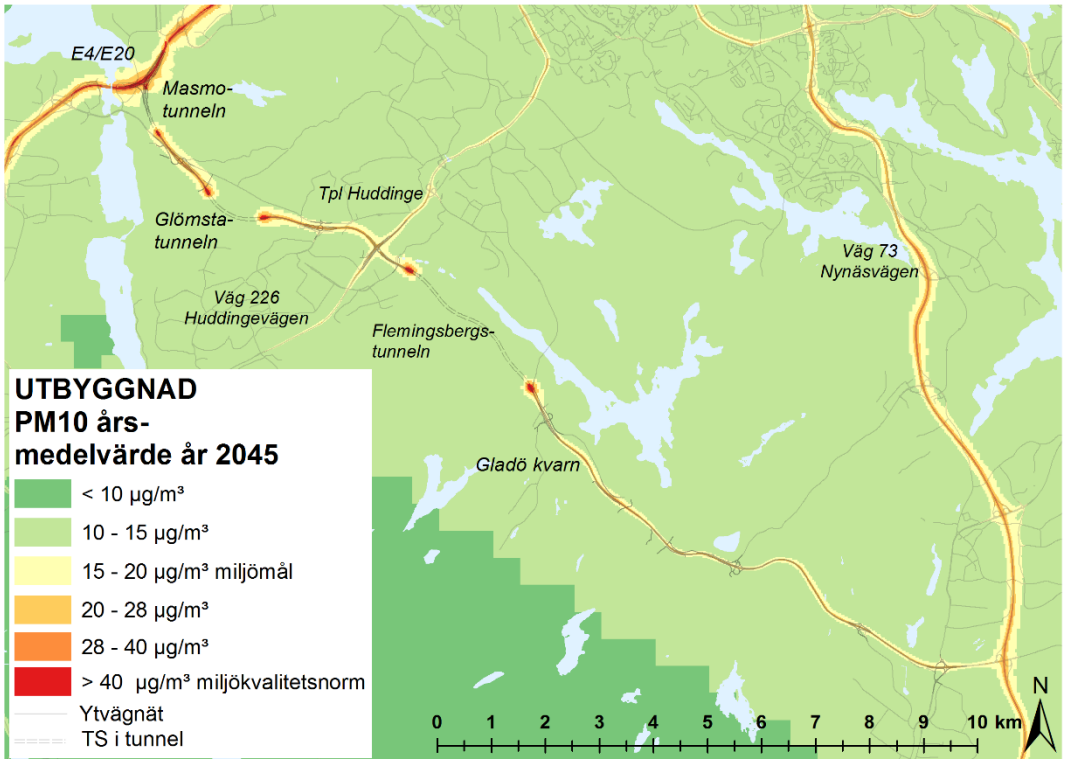
Översiktlig bedömning

Beräknade halter av PM10 presenteras i Figur 20 (dygnsmedelvärde) och Figur 21 (årsmedelvärde). I beräkningsområdet riskerar miljökvalitetsnormen överskridas för PM10 på väg 73, på E4/E20 och längs stora delar av den planerade sträckningen för Tvärförbindelse Södertörn. Vid E4/E20 riskeras överskridande upp till ca 100 meter från vägmitt och intill Masmotunnelns västra mynning. Längs Tvärförbindelse Södertörn riskeras överskridande främst inom vägområdet samt runt planerade tunnelmynningar. Nära mynningarna står mynningsutsläppen för den större delen av halterna av PM10 och överskridande sker typiskt inom 50 - 100 meter från vägbanans mitt och inom 150 meter från mynningen längs vägbanan.

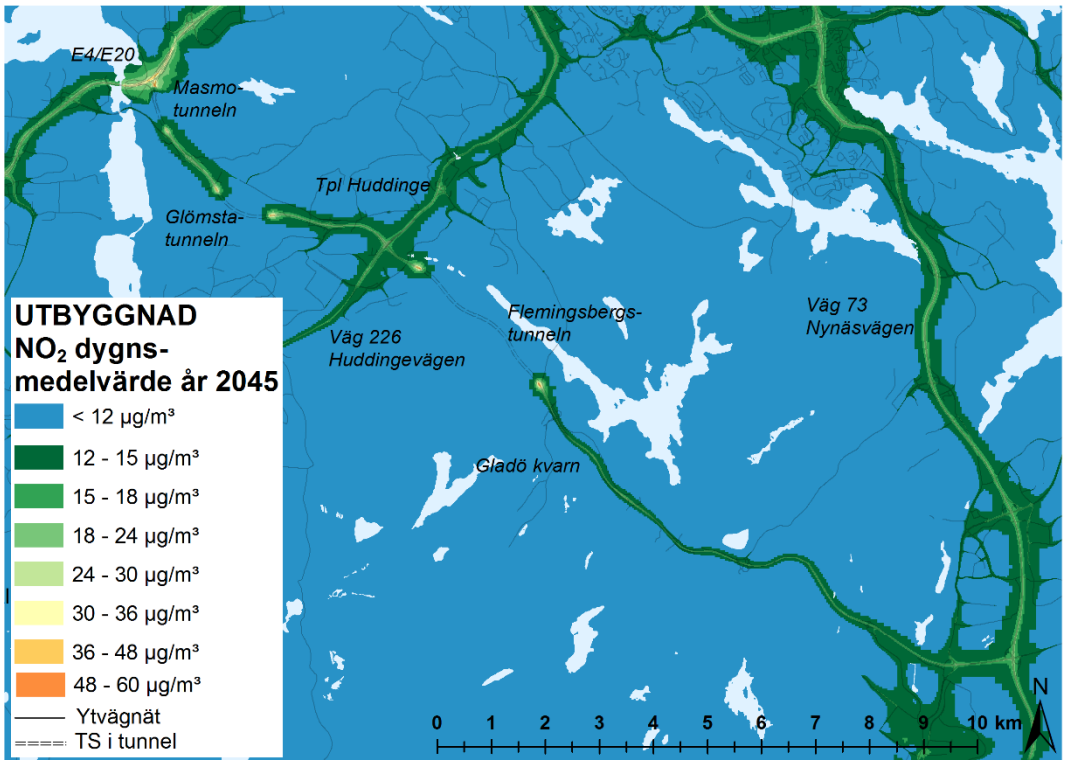
Beräknade halter av NO_2 presenteras i Figur 22 (dygnsmedelvärde), 23 (årsmedelvärde) och 24 (timmedelvärde). Miljökvalitetsnormen beräknas inte överskridas för NO_2 år 2045. Längs Tvärförbindelse Södertörns planerade vägnät ligger dygnsmedelhalter runt 18 - 24 µg/m^3 förutom vid planerade mynningar där de högsta halterna ligger i intervallet 48 - 60 µg/m^3, nära normvärdet på 60 µg/m^3. De nationella miljömålen för kvävedioxid uppnås, förutom vid planerade tunnelmynningar.



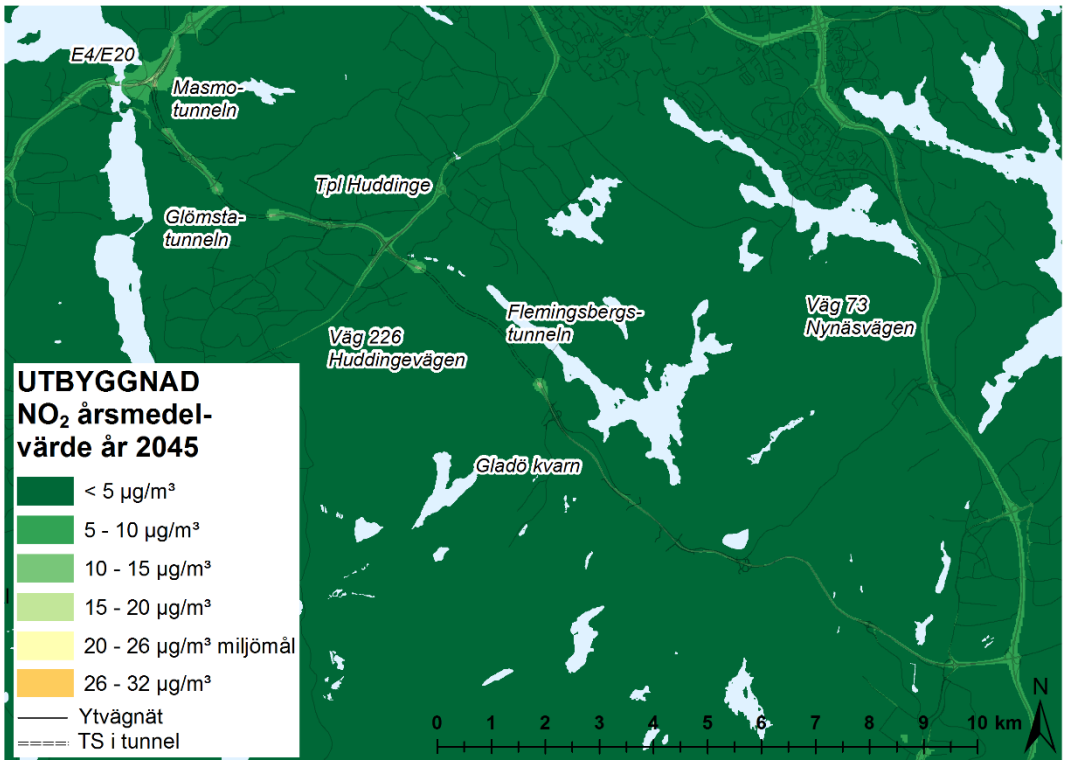
Figur 20. *Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 50 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 30 µg/m³ uppnås inte miljömålet.*



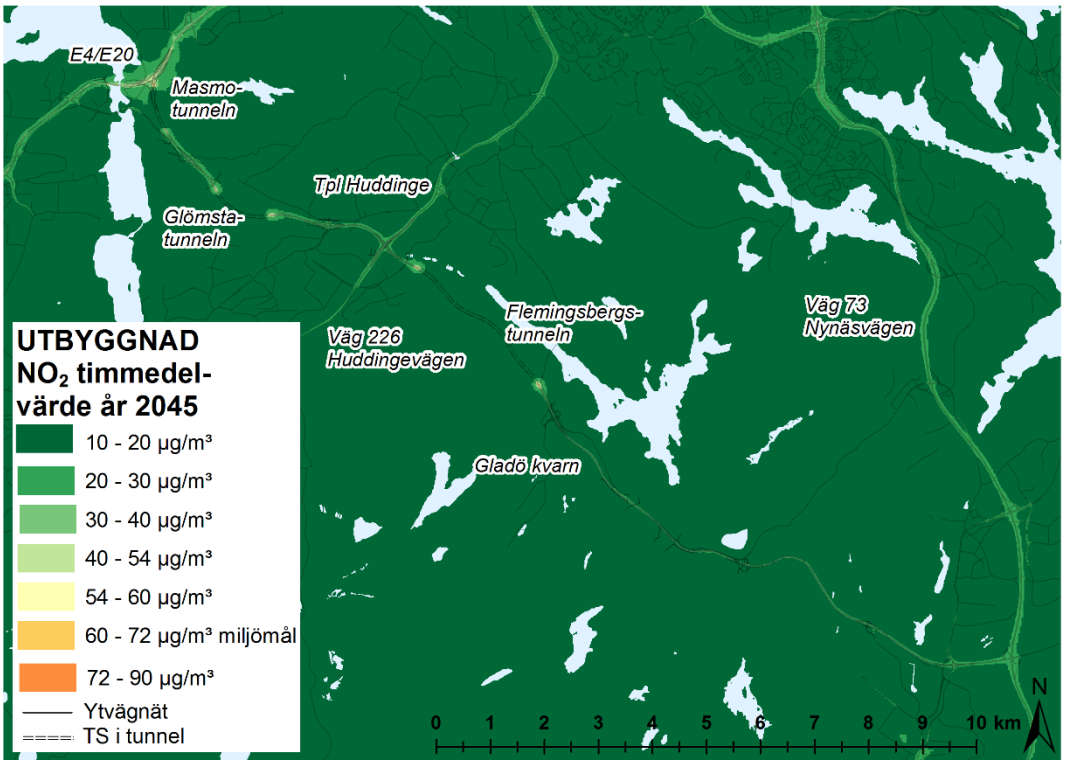
Figur 21*. Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 40 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 15 µg/m³ uppnås inte miljömålet.*



Figur 22. *Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 60 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Miljömål saknas för dygnsmedelvärde.*



Figur 23. *Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 (µg/m³) för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 40 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 20 µg/m³ uppnås inte miljömålet.*



Figur 24. *Beräknad timmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 (µg/m³) under den 176:e värsta timmen för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 90 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 60 µg/m³ uppnås inte miljömålet.*

E4/E20 och Masmotunnelns västra mynning

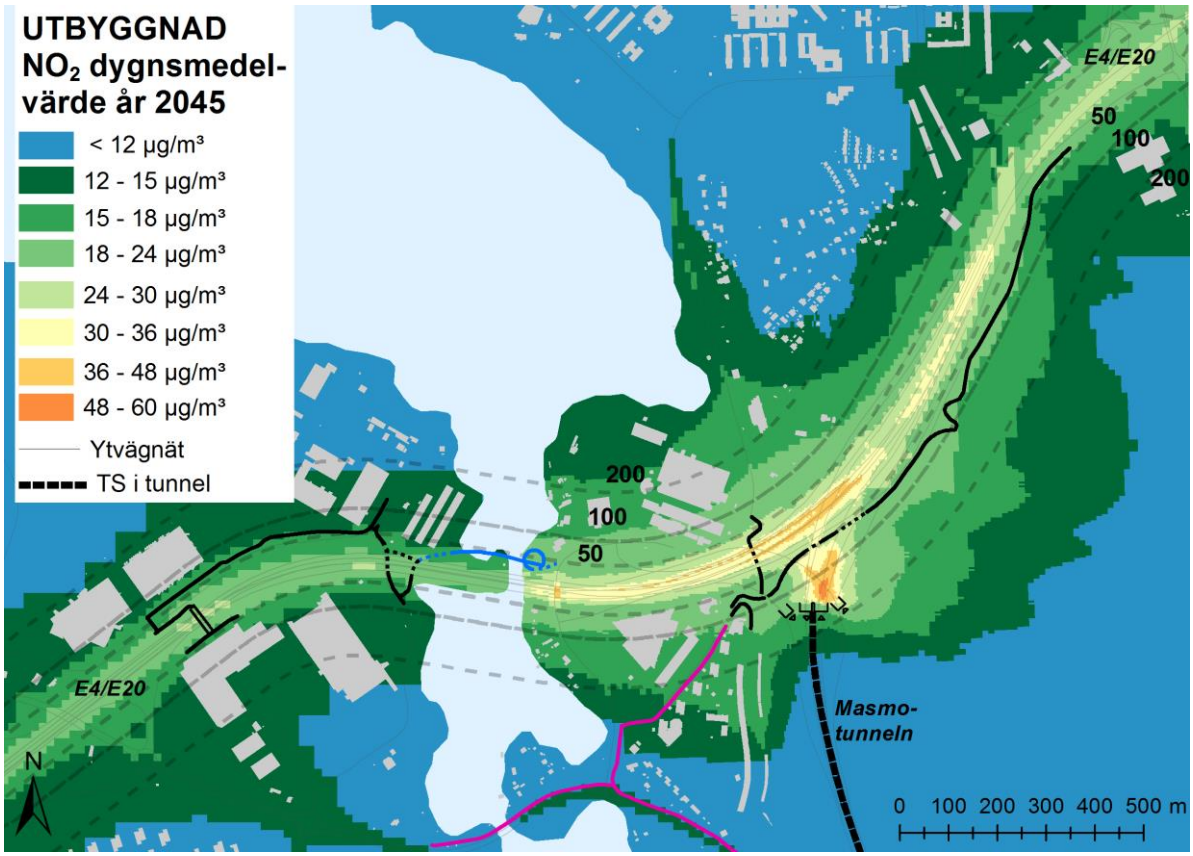
Vid Masmotunnelns västra mynning är terrängförhållandena komplicerade varför luftföroreningshalterna har beräknats med en 3D-modell. Resultat och metod för haltberäkningar finns beskrivna i rapporten LVF 2018:16 [3]. Nedan visas en översikt av beräkningarna.

Miljökvalitetsnormen beräknas inte överskridas för NO_2 år 2045 vid mynningen eller på E4/E20, se Figur 25. Högst halter återfinns intill mynningen. Inom detta område står mynningsutläppen för den större delen av halterna. På större avstånd avtar mynningens bidrag och utsläpp från ytvägnätet utgör istället det största haltbidraget längs E4/E20.

För PM10 riskerar normen att överskridas upp till ca 100 meter från vägmitt på E4/E20 och intill mynningen, se Figur 26.

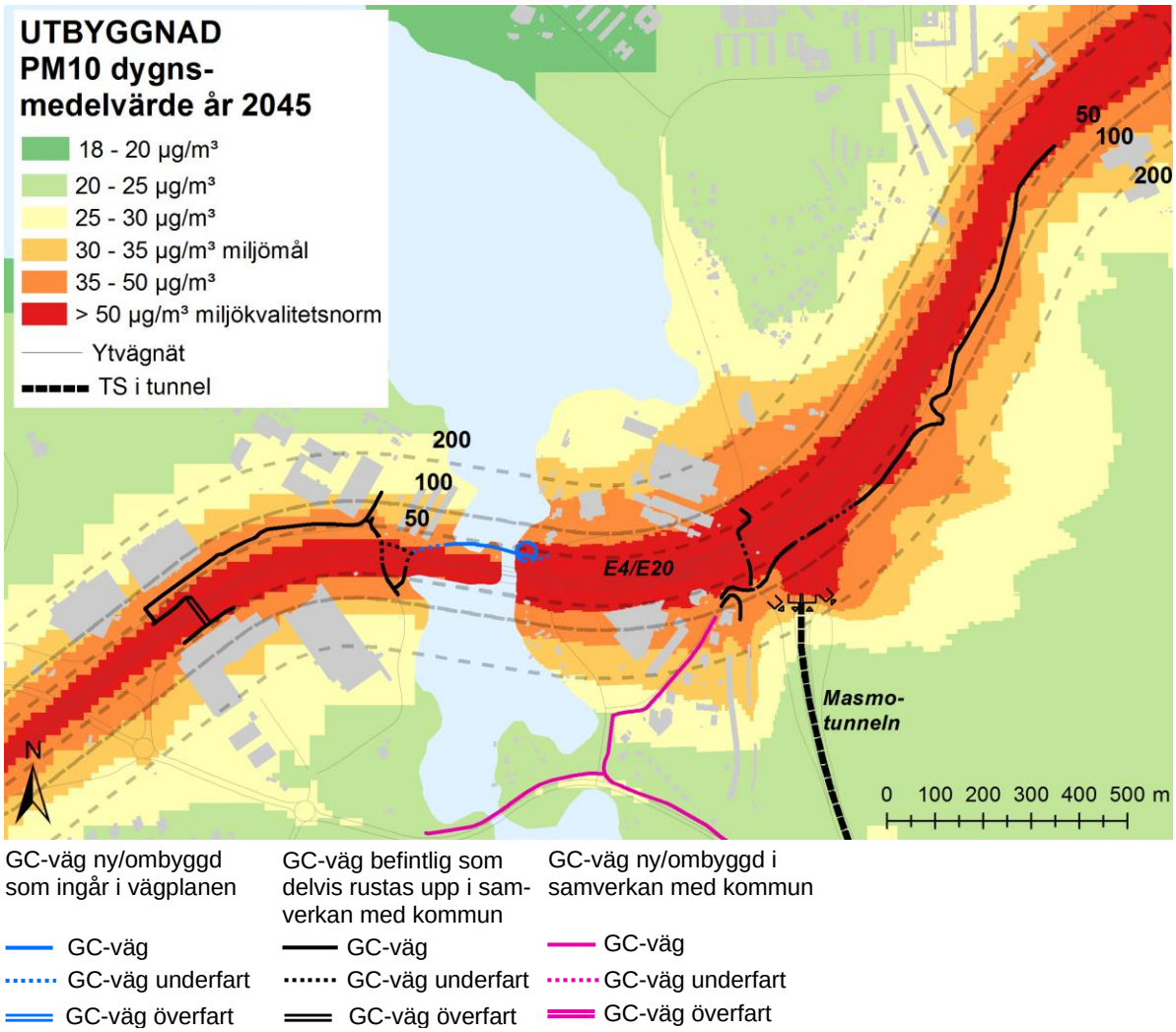
I området riskerar miljökvalitetsnormen för PM10 att överskridas vid några befintliga byggnaders fasad närmast E4/E20, se Figur 27. Miljömålet uppnås inte för ett antal byggnader inom ca 50 - 300 meter från E4/E20:s vägmitt. Norm och mål för NO_2 klaras vid befintlig bebyggelse.

På cykel- och gångvägar riskerar normen för PM10 överskridas, läs mer under stycke ”Luftföroreningshalter vid planerade gång- och cykelvägar” på sidan 50.

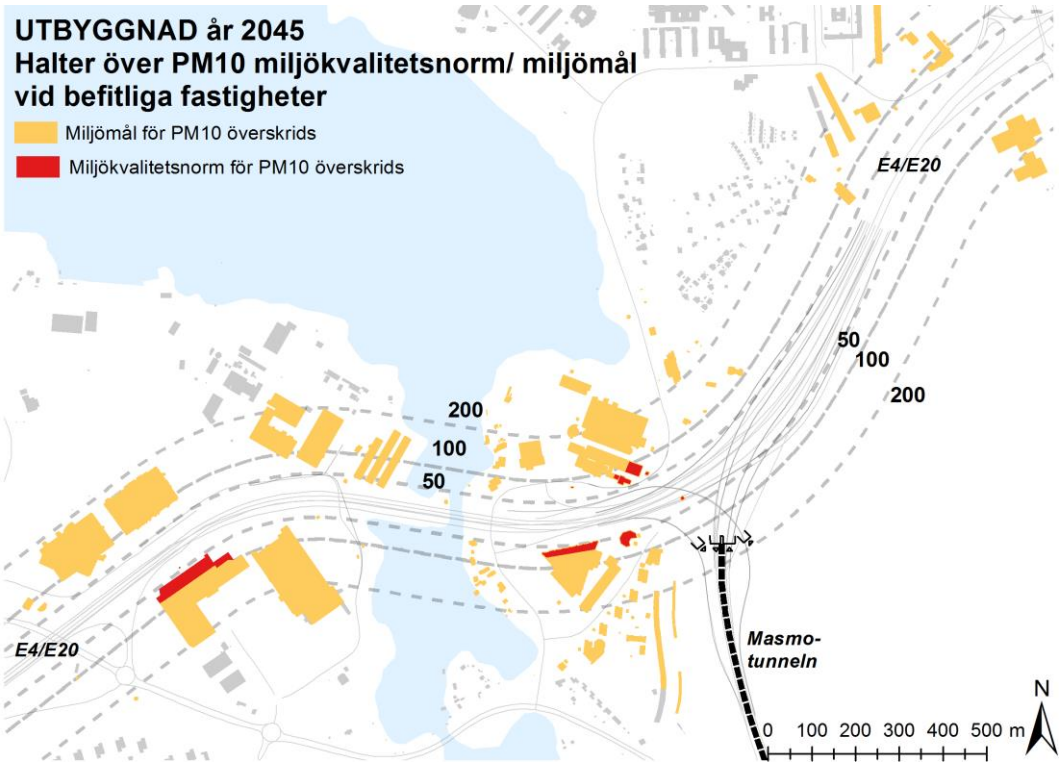


GC-väg ny/ombyggd som ingår i vägplanen	GC-väg befintlig som delvis rustas upp i samverkan med kommun	GC-väg ny/ombyggd i samverkan med kommun
GC-väg	GC-väg	GC-väg
GC-väg underfart	GC-väg underfart	GC-väg underfart
GC-väg överfart	GC-väg överfart	GC-väg överfart

***Figur 25**: E4/E20 och Masmotunnelns västra mynning. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 60 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Miljömål saknas för dygnsmedelvärde. Streckade linjer visar avstånd från E4/E20 för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*



***Figur 26**. E4/E20 och Masmotunnelns västra mynning. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 50 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 30 µg/m³ uppnås inte miljömålet. Streckade linjer visar avstånd från E4/E20 för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*

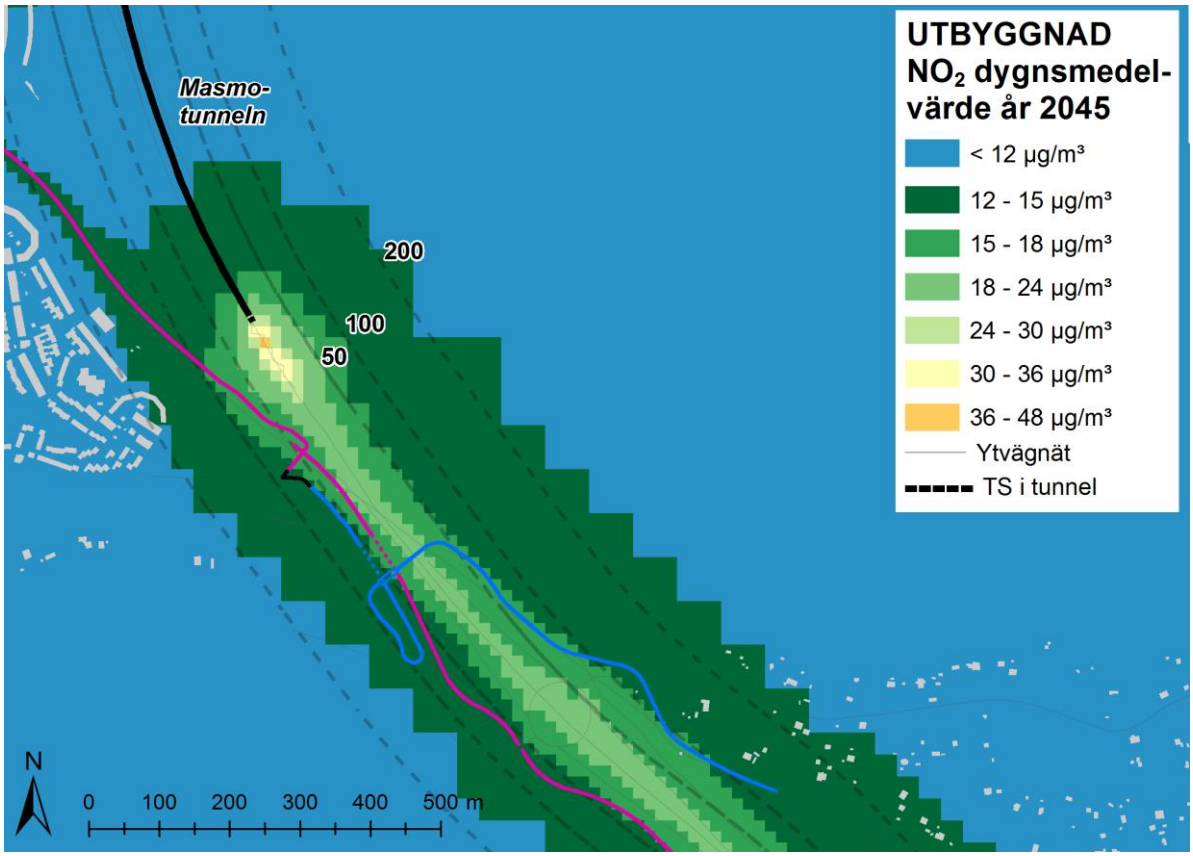


Figur 27. *Befintliga fastigheter intill E4/E20 och Masmotunnelns västra mynning. Vid röd färg riskerar miljökvalitetsnormen för PM10 att överskridas. Vid orange färg riskerar miljömålet för PM10 att inte uppnås. Streckade linjer visar avstånd från E4/E20 för 50, 100 och 200 meter.*

Masmotunnelns östra mynning

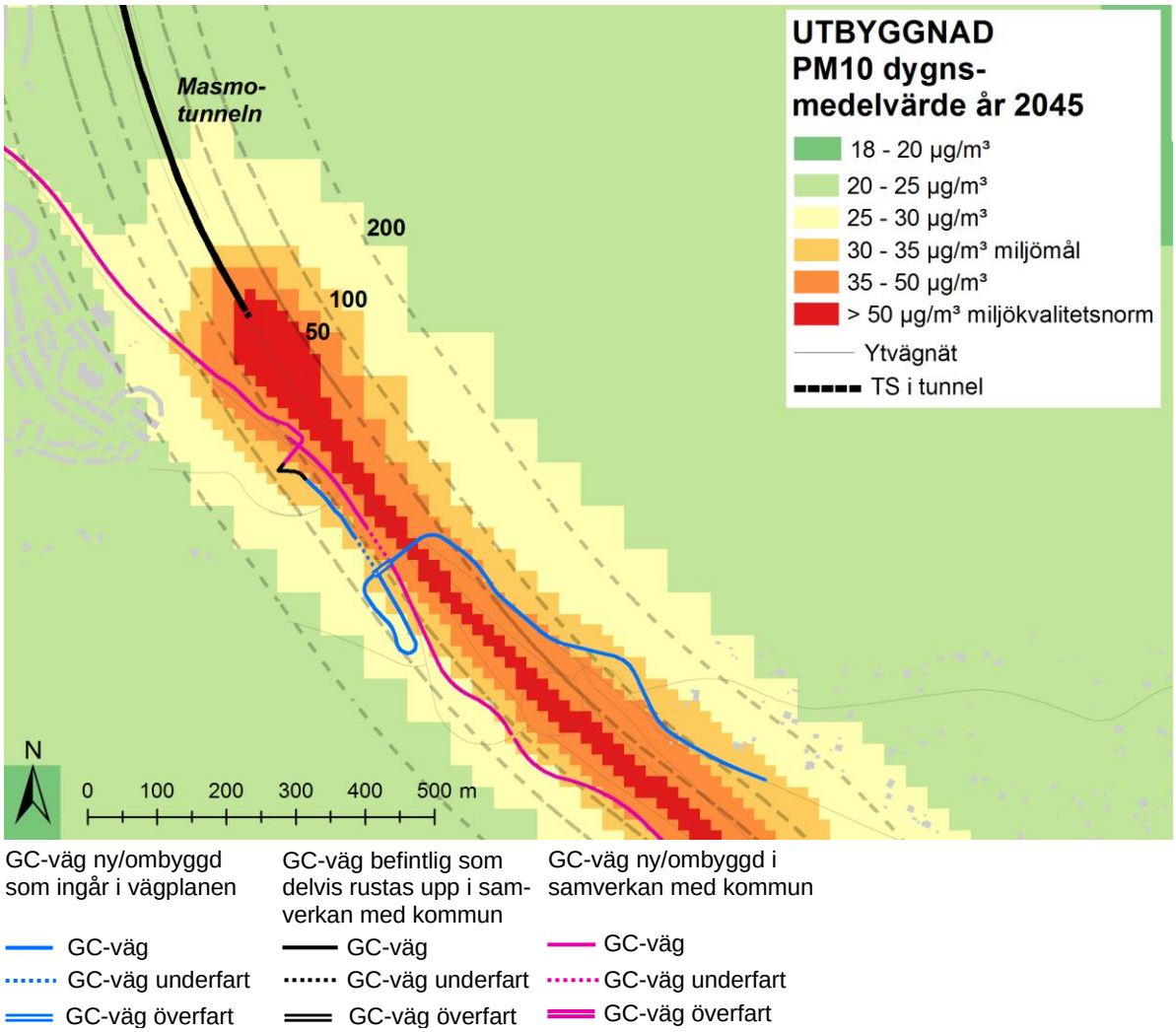
Miljökvalitetsnormen beräknas inte överskridas för NO_2 år 2045, se Figur 28. Miljökvalitetsnormen för PM10 beräknas däremot överskridas vid tunnelmynningen och på maximalt ca 50 meters avstånd på vardera sidan om väglänkens mitt, se Figur 29. Inom område ca 150 meter från mynningen står mynningsutsläppen för den större delen av halterna av PM10. På större avstånd avtar mynningens bidrag och utsläpp från ytvägnätet utgör istället det största haltbidraget längs vägen.

I området riskerar inte miljökvalitetsnormen för PM10 att överskridas vid några befintliga byggnader, se Figur 30. Miljömålet för PM10 uppnås inte vid ett antal byggnader inom ca 100 - 200 meter från vägmitt. Norm och mål för NO_2 klaras vid befintlig bebyggelse.

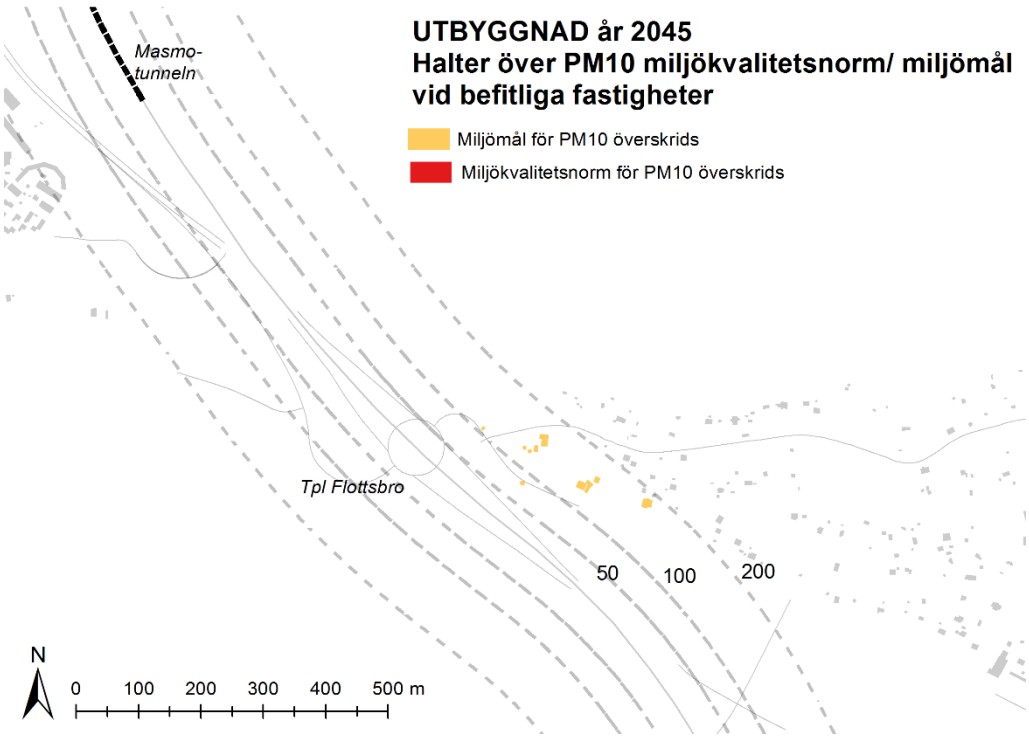


GC-väg ny/ombyggd som ingår i vägplanen	GC-väg befintlig som delvis rustas upp i samverkan med kommun	GC-väg ny/ombyggd i samverkan med kommun
GC-väg	GC-väg	GC-väg
GC-väg underfart	GC-väg underfart	GC-väg underfart
GC-väg överfart	GC-väg överfart	GC-väg överfart

***Figur 28**: Masmotunnelns östra mynning. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 60 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Miljömål saknas för dygnsmedelvärde Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*



***Figur 29**: Masmotunnelns östra mynning. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 50 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 30 µg/m³ uppnås inte miljömålet. Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*

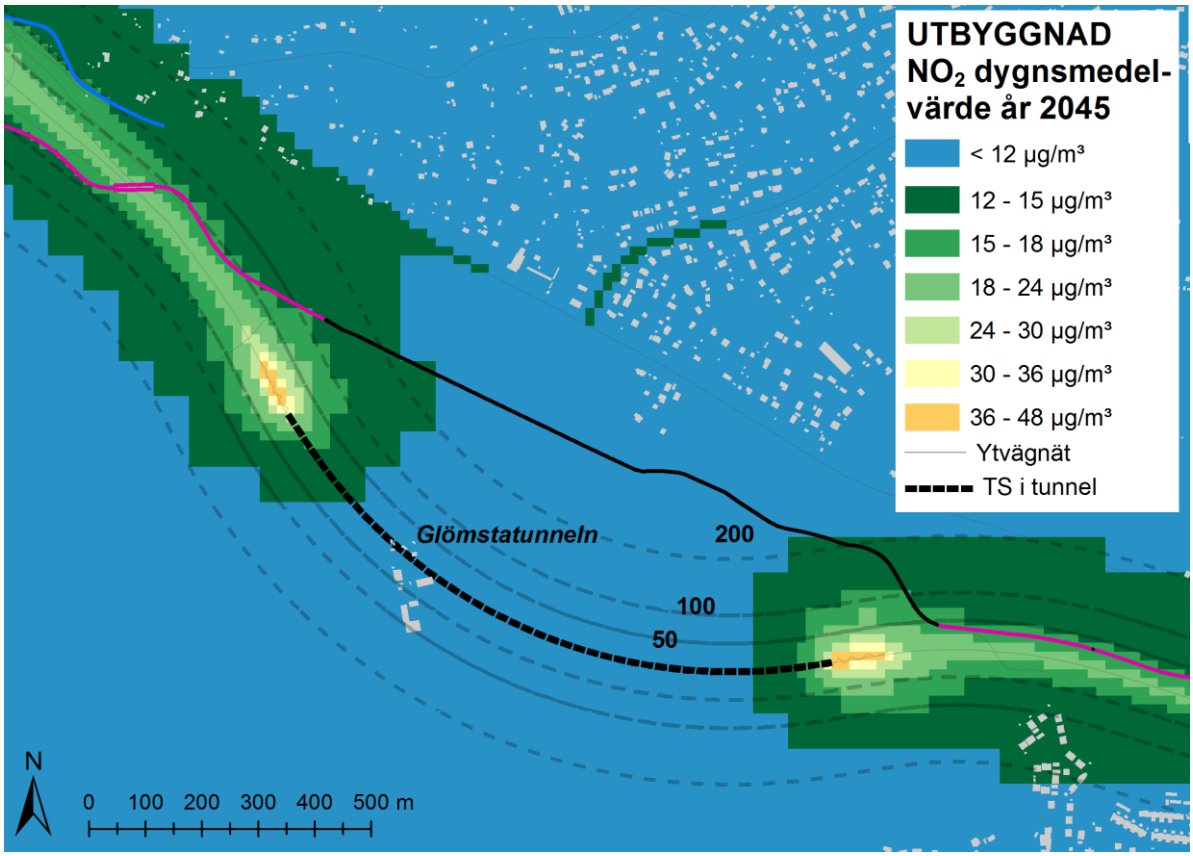


Figur 30. *Befintliga fastigheter intill Masmotunnelns östra mynning. Vid orange färg riskerar miljömålet för PM10 att inte uppnås. Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter.*

Glömstatunnelns båda mynningar

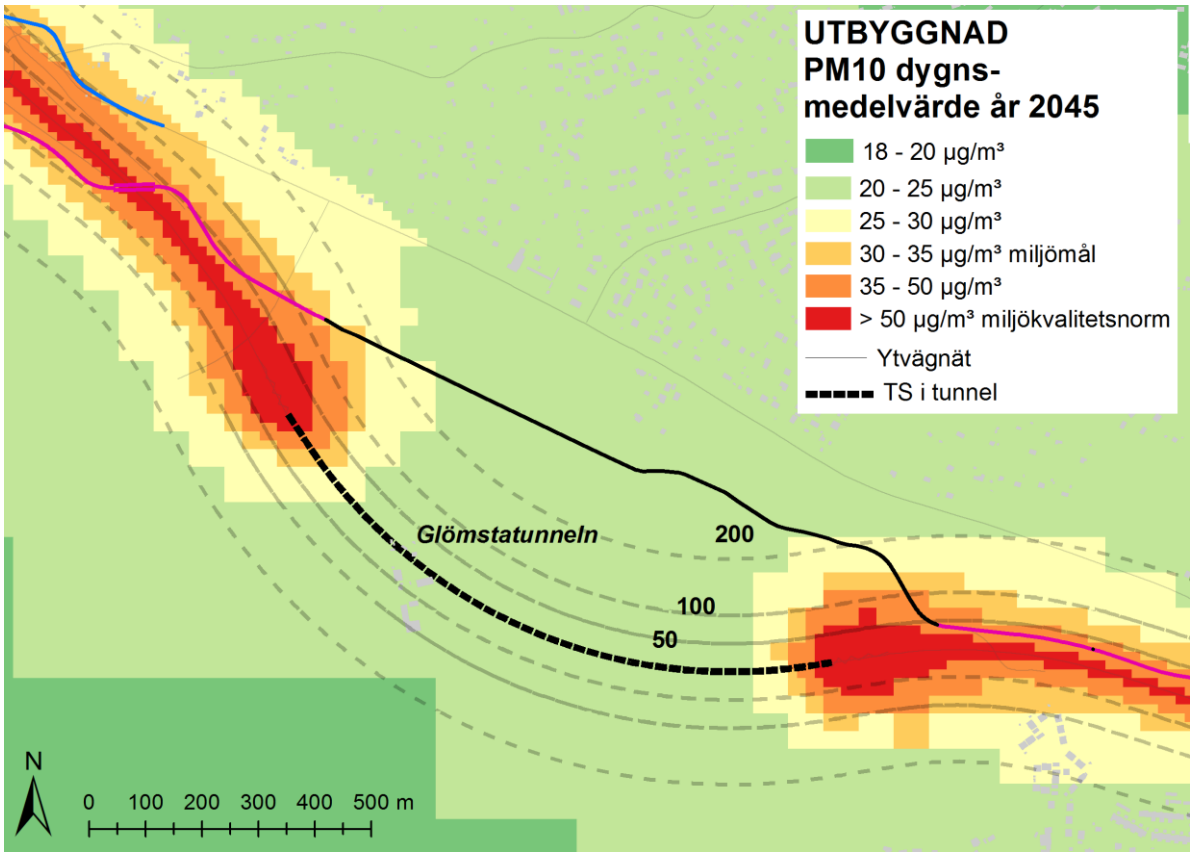
Miljökvalitetsnormen beräknas inte överskridas för NO_2 år 2045 vid någon av Glömstatunnelns mynningar, se Figur 31. Miljökvalitetsnormen för PM10 beräknas däremot överskridas vid vardera tunnelmynningar och på max cirka 50 meters avstånd på vardera sidan om väglänkens mitt, se Figur 32. Nära mynningen utgör mynningsutläppen den större delen av halterna. På större avstånd avtar mynningens bidrag och utsläpp från ytvägnätet utgör istället det största haltbidraget längs vägen.

I området riskerar inte miljökvalitetsnormen för PM10 att överskridas vid några befintliga byggnader, se Figur 33. Miljömålet för PM10 uppnås inte vid ett antal befintliga byggnader inom ca 100 - 200 meter från vägmitt. Norm och mål för NO_2 klaras vid befintlig bebyggelse.



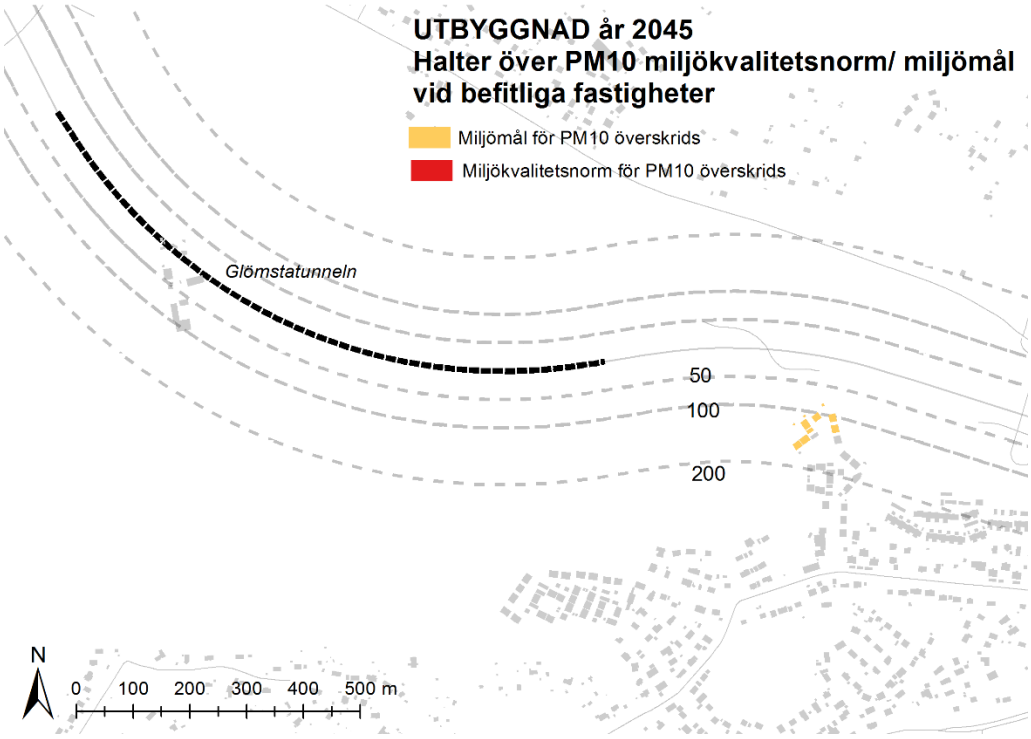
GC-väg ny/ombyggd som ingår i vägplanen	GC-väg befintlig som delvis rustas upp i samverkan med kommun	GC-väg ny/ombyggd i samverkan med kommun
GC-väg	GC-väg	GC-väg
GC-väg underfart	GC-väg underfart	GC-väg underfart
GC-väg överfart	GC-väg överfart	GC-väg överfart

***Figur 31**: Glömstatunneln. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 60 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Miljömål saknas för dygnsmedelvärde Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*



GC-väg ny/ombyggd som ingår i vägplanen	GC-väg befintlig som delvis rustas upp i samverkan med kommun	GC-väg ny/ombyggd i samverkan med kommun
GC-väg	GC-väg	GC-väg
GC-väg underfart	GC-väg underfart	GC-väg underfart
GC-väg överfart	GC-väg överfart	GC-väg överfart

***Figur 32**: Glömstatunneln. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 50 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 30 µg/m³ uppnås inte miljömålet. Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*

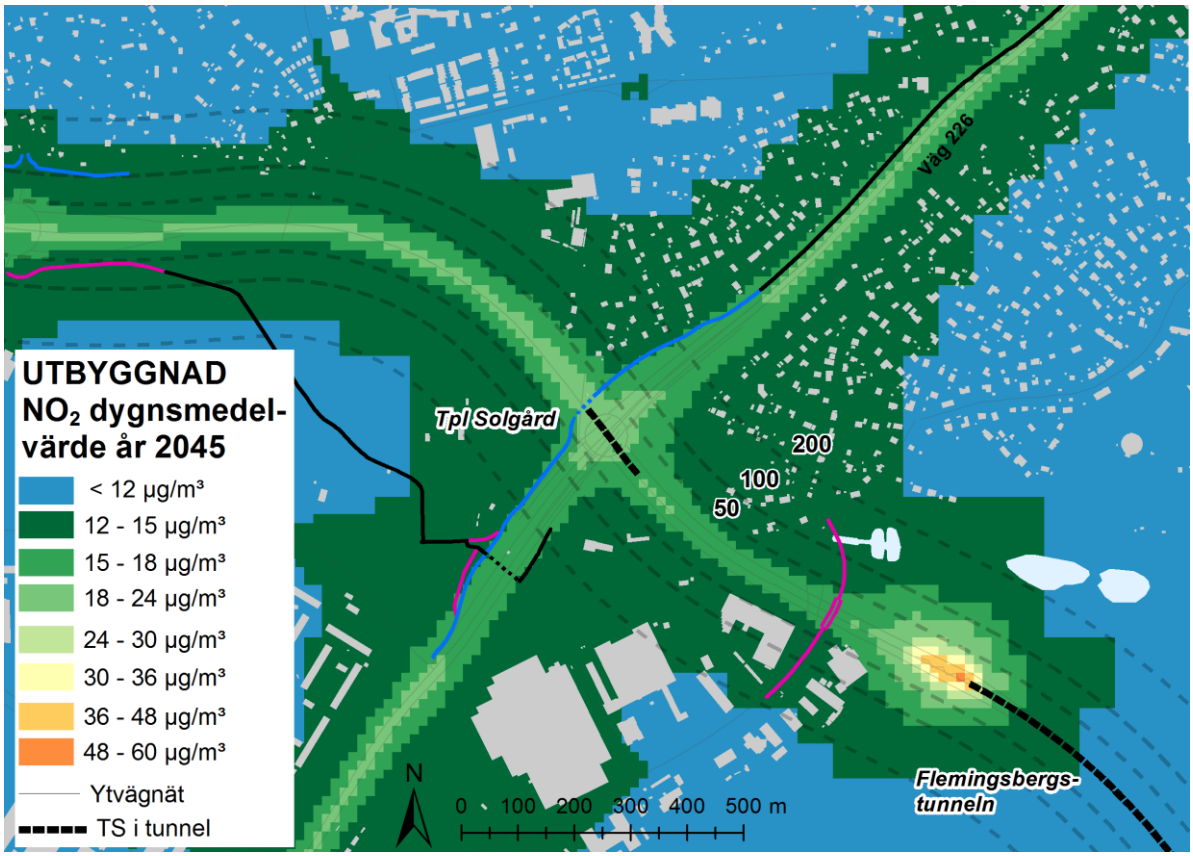


Figur 33. *Befintliga fastigheter intill Glömstatunnelns mynningar. Vid orange färg riskerar miljömålet för PM10 att inte uppnås. Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter.*

Flemingsbergstunnelns västra mynning och området runt Solgård trafikplats

Miljökvalitetsnormen beräknas inte överskridas för NO_2 år 2045 vid Flemmingsbergstunnelns mynning eller längs Huddingevägen söder och norr om trafikplats Solgård, se Figur 34. Miljökvalitetsnormen för PM10 beräknas överskridas vid tunnelmynningen och ca 200 meter väser om mynningen, se Figur 35. Inom detta område står mynningsutsläppet för den större delen av halterna av PM10. På större avstånd avtar dock mynningens bidrag och utsläpp från ytvägnätet utgör istället det största haltbidraget längs vägen. Vid trafikplats Solgård går Tvärförbindelsen under järnväg och Huddingevägen i en kortare överdäckning. Ramper och rondell för av och påfart mellan bl a Tvärförbindelsen och Huddingevägen går delvis i upphöjt läge ovan mark. Vid luftkvalitetsberäkningarna har hänsyn tagits till terrängförhållanden och till vägarnas olika höjd ovan mark.

I området riskerar inte miljökvalitetsnormen för PM10 att överskridas vid några befintliga byggnader, se Figur 36. Miljömålet för PM10 uppnås inte vid ett antal befintliga byggnader inom ca 50 - 200 meter från Tvärförbindelsens vägmitt samt intill Huddingevägen norr om trafikplats Solgård. Norm och mål för NO_2 klaras vid befintlig bebyggelse. Skillnad i halt mellan utbyggnadsalternativ och nollalternativ återfinns i Figur 45 och 46 på sidan 49 - 50.

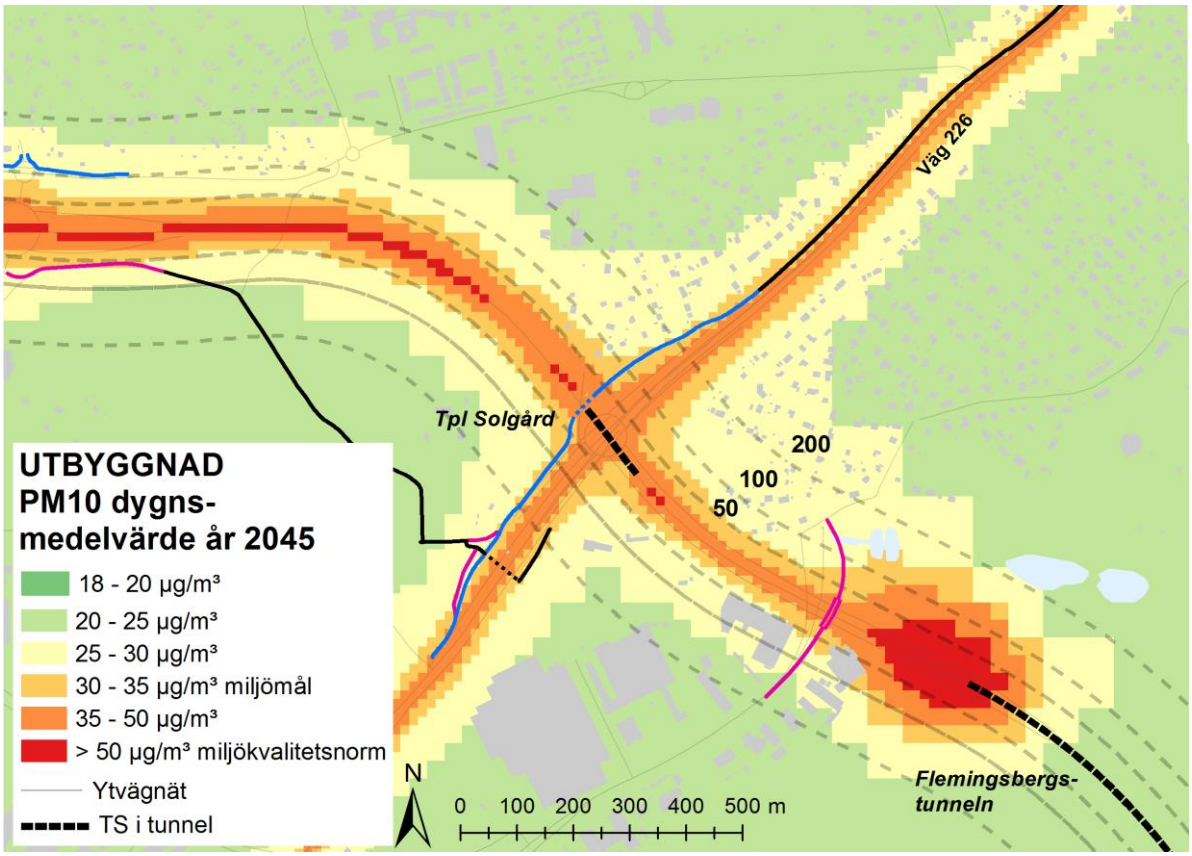


GC-väg ny/ombyggd som ingår i vägplanen
- GC-väg
- GC-väg underfart
- GC-väg överfart

GC-väg befintlig som delvis rustas upp i samverkan med kommun
- GC-väg
- GC-väg underfart
- GC-väg överfart

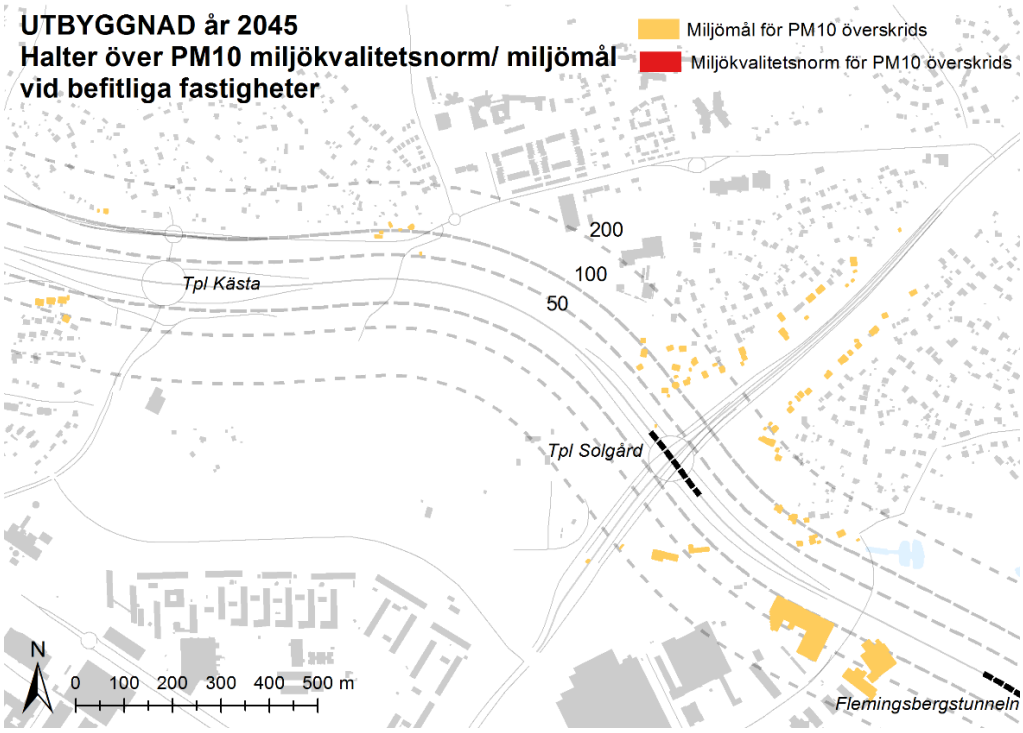
GC-väg ny/ombyggd i samverkan med kommun
- GC-väg
- GC-väg underfart
- GC-väg överfart

Figur 34. *Flemingsbergstunnelns västra mynning och Solgård Tpl. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 60 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Miljömål saknas för dygnsmedelvärde Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*



GC-väg ny/ombyggd som ingår i vägplanen	GC-väg befintlig som delvis rustas upp i samverkan med kommun	GC-väg ny/ombyggd i samverkan med kommun
GC-väg	GC-väg	GC-väg
GC-väg underfart	GC-väg underfart	GC-väg underfart
GC-väg överfart	GC-väg överfart	GC-väg överfart

Figur 35. *Flemingsbergstunnelns västra mynning och Solgård Tpl. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 50 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 30 µg/m³ uppnås inte miljömålet. Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*

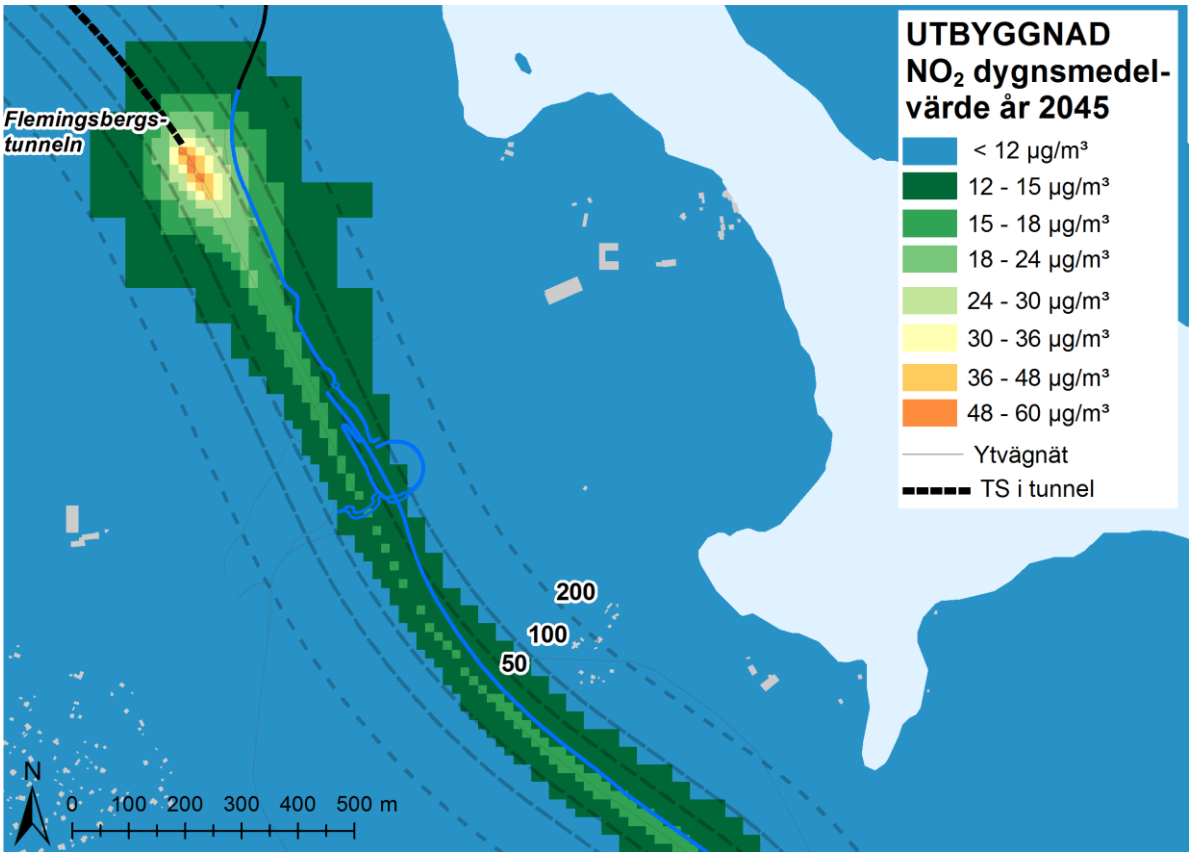


Figur 36. *Befintliga fastigheter intill Flemingsbergstunnelns västra mynning och Solgård Tpl. Vid orange färg riskerar miljömålet för PM10 årsmedelvärde att inte uppnås. Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter.*

Flemingsbergstunnelns östra mynning

Miljökvalitetsnormen beräknas inte överskridas för NO_2 år 2045, se Figur 37. Miljökvalitetsnormen för PM10 beräknas överskridas på cirka 100 meters avstånd på vardera sidan om mynningen och ca 200 meter söder om mynningen, se Figur 38. Nära mynningen utgör mynningsutläppet den större delen av halterna. På större avstånd avtar mynningens bidrag och utsläpp från ytvägnätet utgör istället det största haltbidraget längs vägen.

I området riskerar inte miljökvalitetsnormen eller miljömålen för PM10 eller NO_2 att överskridas vid några befintliga byggnader.



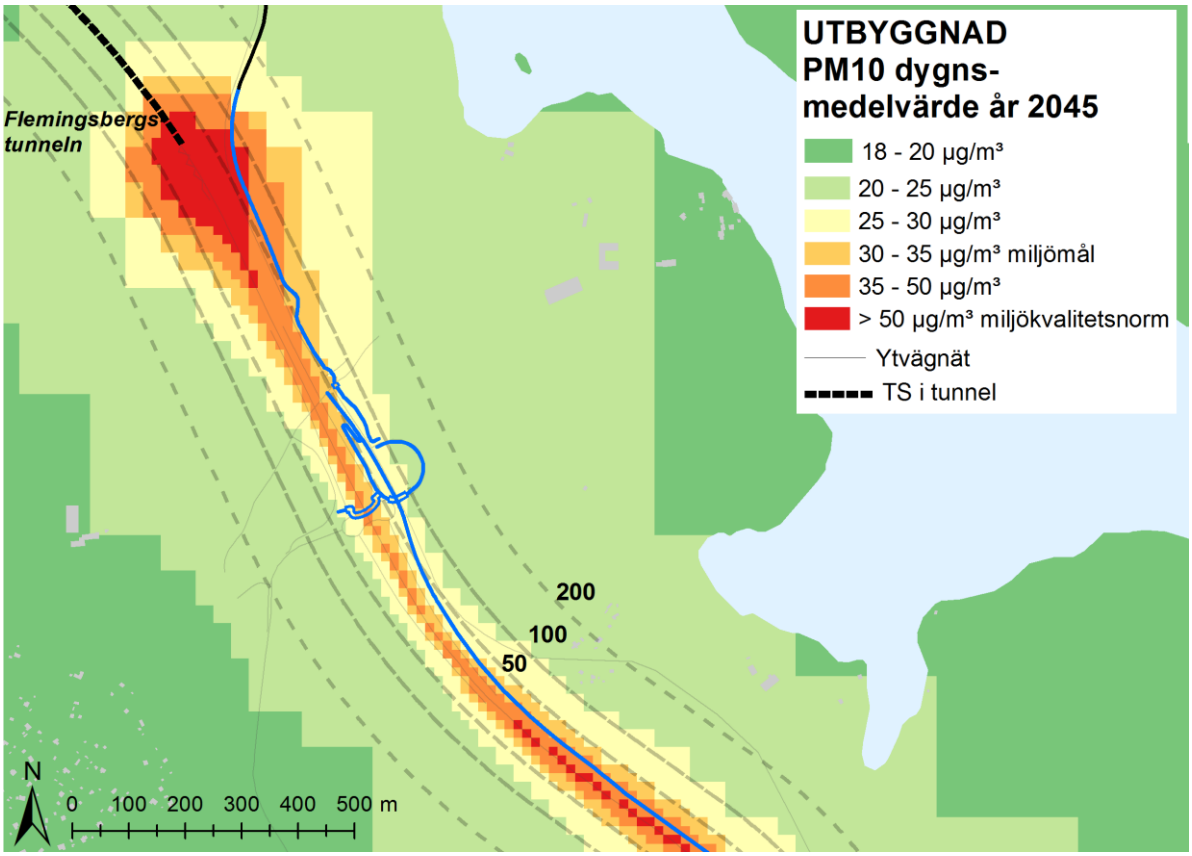
GC-väg ny/ombyggd som ingår i vägplanen

- GC-väg
- GC-väg underfart
- GC-väg överfart

GC-väg befintlig som delvis rustas upp i samverkan med kommun

- GC-väg
- GC-väg underfart
- GC-väg överfart

Figur 37. *Flemingsbergstunnelns östra mynning. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 60 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Miljömål saknas för dygnsmedelvärde Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*



GC-väg ny/ombyggd som ingår i vägplanen

- GC-väg
- GC-väg underfart
- GC-väg överfart

GC-väg befintlig som delvis rustas upp i samverkan med kommun

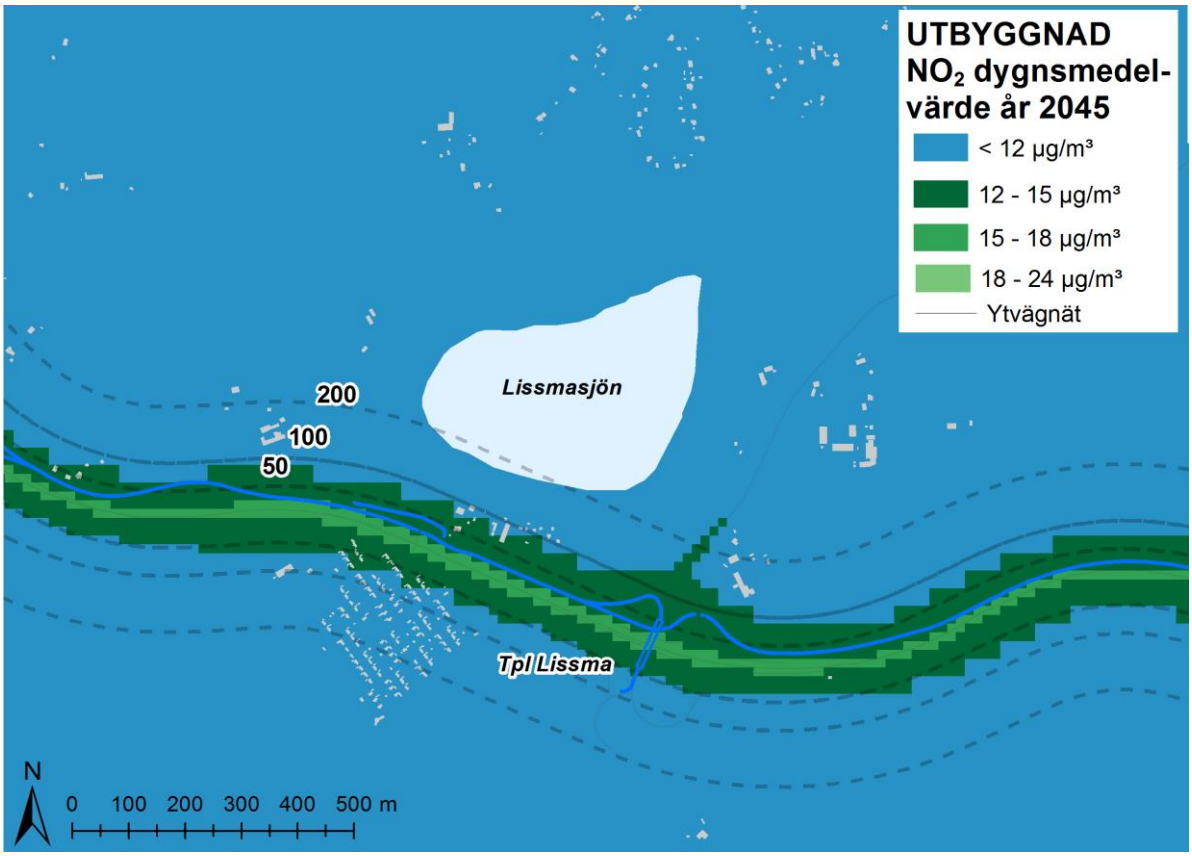
- GC-väg
- GC-väg underfart
- GC-väg överfart

Figur 38. *Flemingsbergstunnelns östra mynning. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 50 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 30 µg/m³ uppnås inte miljömålet. Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*

Lissma trafikplats

Vid Lissma trafikplats klaras miljökvalitetsnormen både för NO_2 och PM10 år 2045, se Figur 39 och 40. Miljömålet för PM10 riskerar att inte uppnås inom vägbaneområdet och ca 50 meter från vägmitt medan målet för NO_2 uppnås.

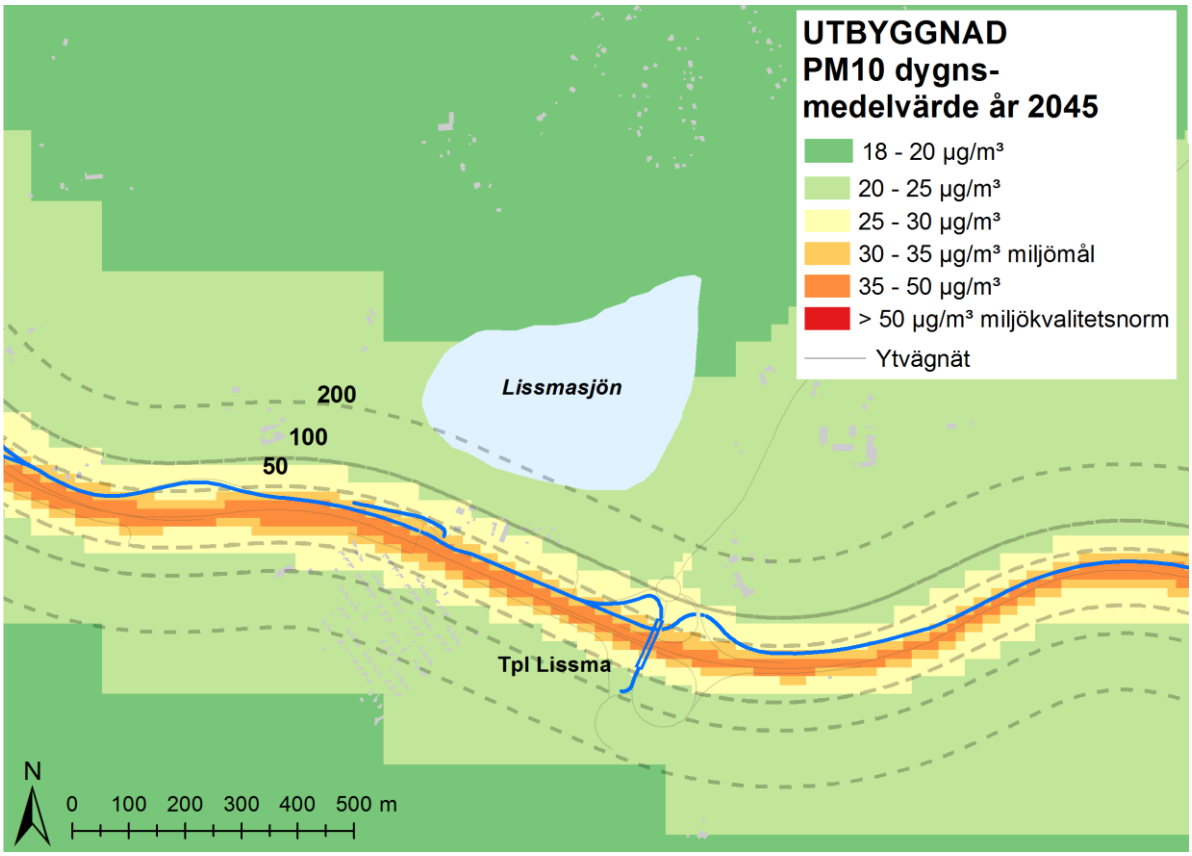
Miljömålet för PM10 riskerar att inte uppnås vid ett antal befintliga byggnader inom ca 50 meter från vägmitt, se Figur 41. Miljömål för NO_2 uppnås vid befintlig bebyggelse.



GC-väg ny/ombyggd
som ingår i vägplanen

GC-väg
GC-väg underfart
GC-väg överfart

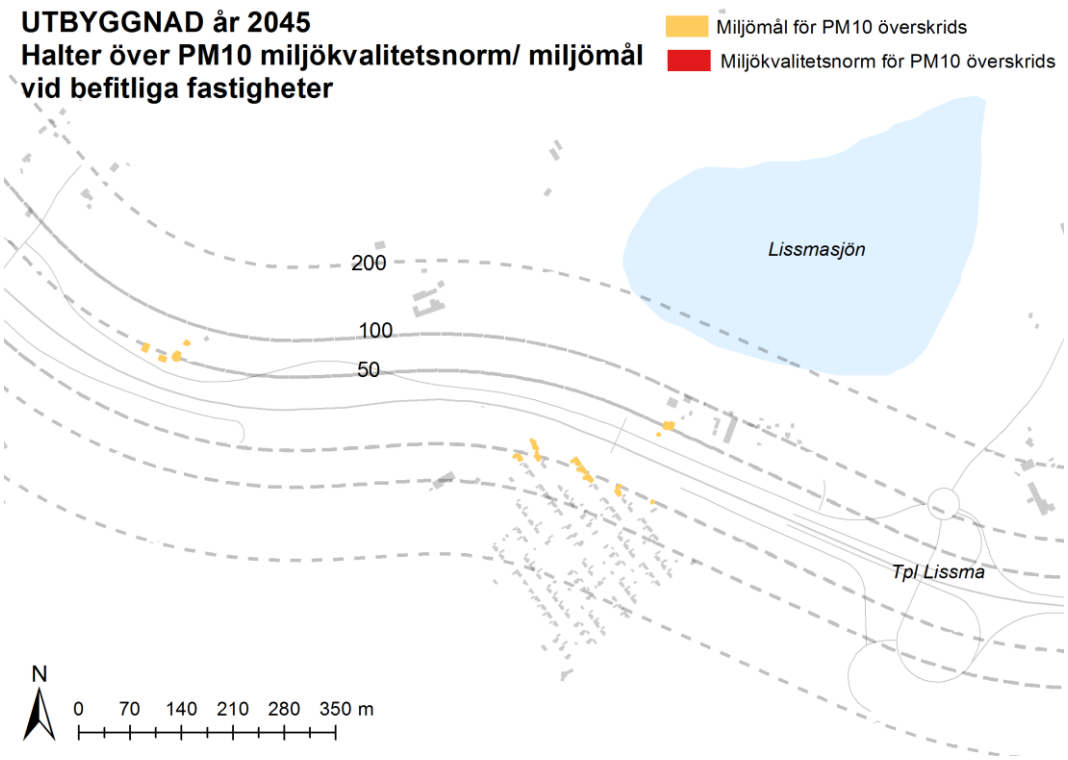
Figur 39. *Lissma trafikplats. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 60 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Miljömål saknas för dygnsmedelvärde Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*



GC-väg ny/ombyggd
som ingår i vägplanen

GC-väg
GC-väg underfart
GC-väg överfart

Figur 40. *Lissma trafikplats. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 50 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 30 µg/m³ uppnås inte miljömålet. Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*

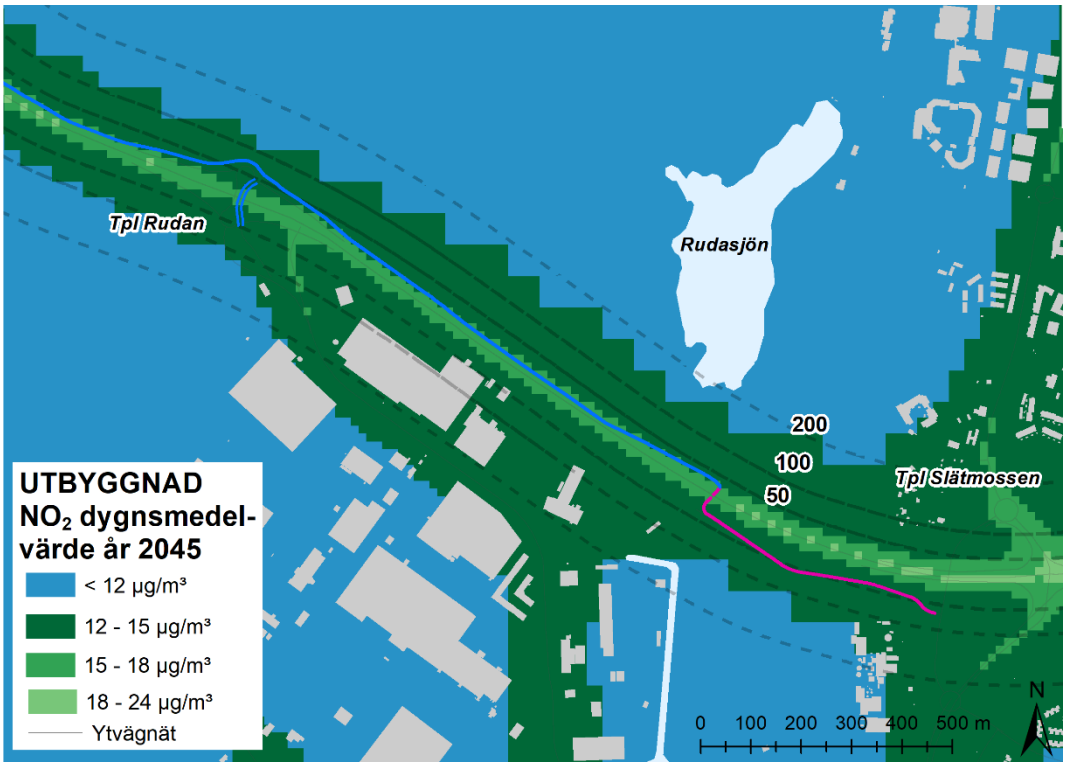


Figur 41. *Befintliga fastigheter intill Lissma trafikplats. Vid orange färg riskerar miljömålet för PM10 att inte uppnås. Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter.*

Rudan trafikplats

Mellan Rudan trafikplats och Slätmossens trafikplats klaras miljökvalitetsnormen både för NO_2 och PM10 år 2045, se Figur 42 och 43. Överskridande av normen för PM10 riskerar bara att ske inom delar av vägområdet där människor normalt inte ska vistas. Miljömålet för PM10 riskerar att inte uppnås inom vägbaneområdet och ca 50 meter från vägmitt medan målet för NO_2 klaras.

Miljömålet för PM10 riskerar att inte uppnås vid ett antal befintliga byggnader ca 50 meter från vägmitt, se Figur 44. Miljömål för NO_2 uppnås vid befintlig bebyggelse.



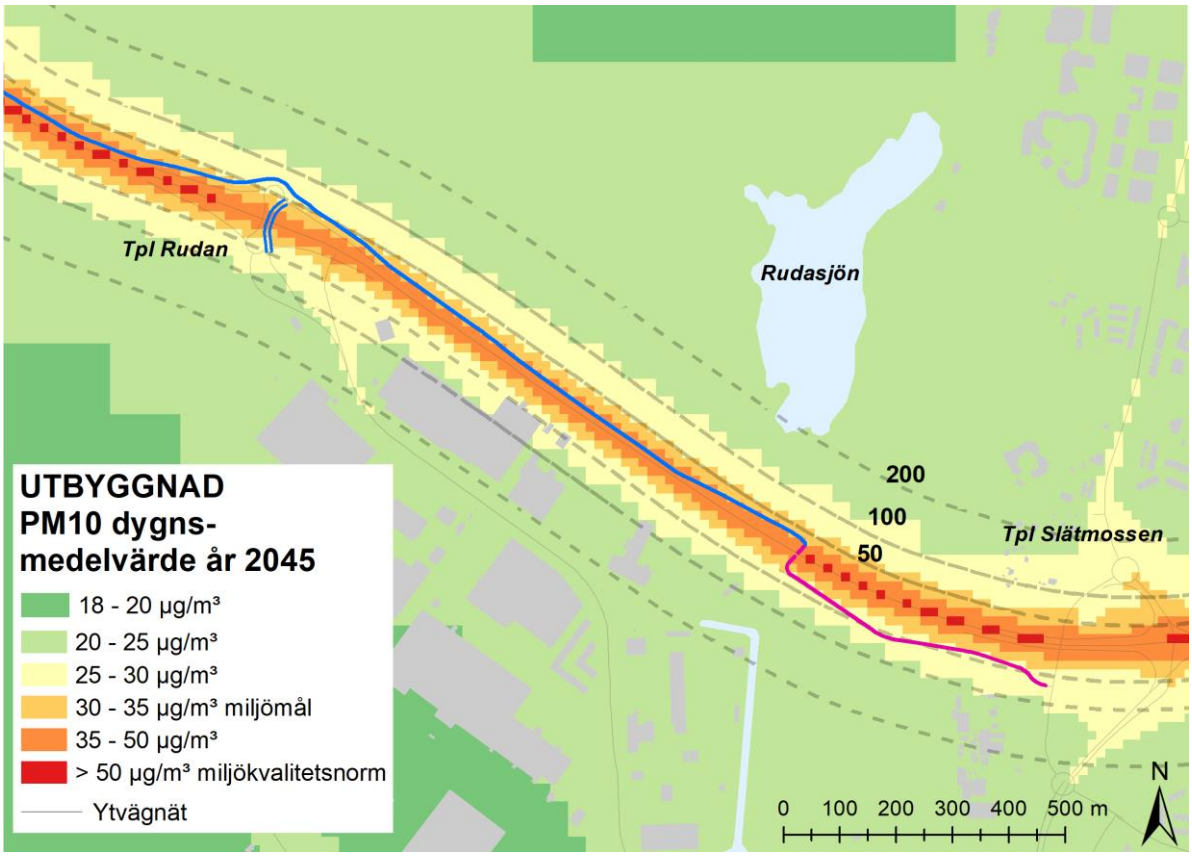
GC-väg ny/ombyggd som ingår i vägplanen

- GC-väg
- GC-väg underfart
- GC-väg överfart

GC-väg ny/ombyggd i samverkan med kommun

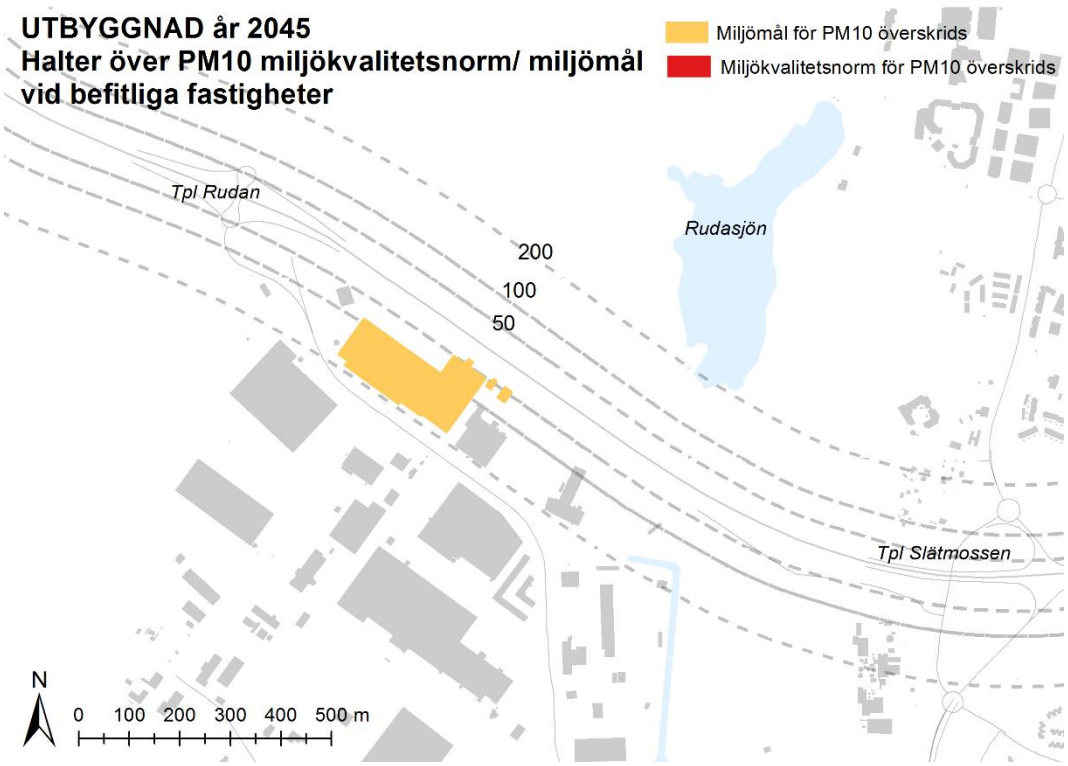
- GC-väg
- GC-väg underfart
- GC-väg överfart

Figur 42. *Rudan och Slätmossen trafikplatser. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 60 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Miljömål saknas för dygnsmedelvärde Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*



GC-väg ny/ombyggd som ingår i vägplanen	GC-väg ny/ombyggd i samverkan med kommun
GC-väg	GC-väg
GC-väg underfart	GC-väg underfart
GC-väg överfart	GC-väg överfart

Figur 43. *Rudan och Slätmossen trafikplatser. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 50 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 30 µg/m³ uppnås inte miljömålet. Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*



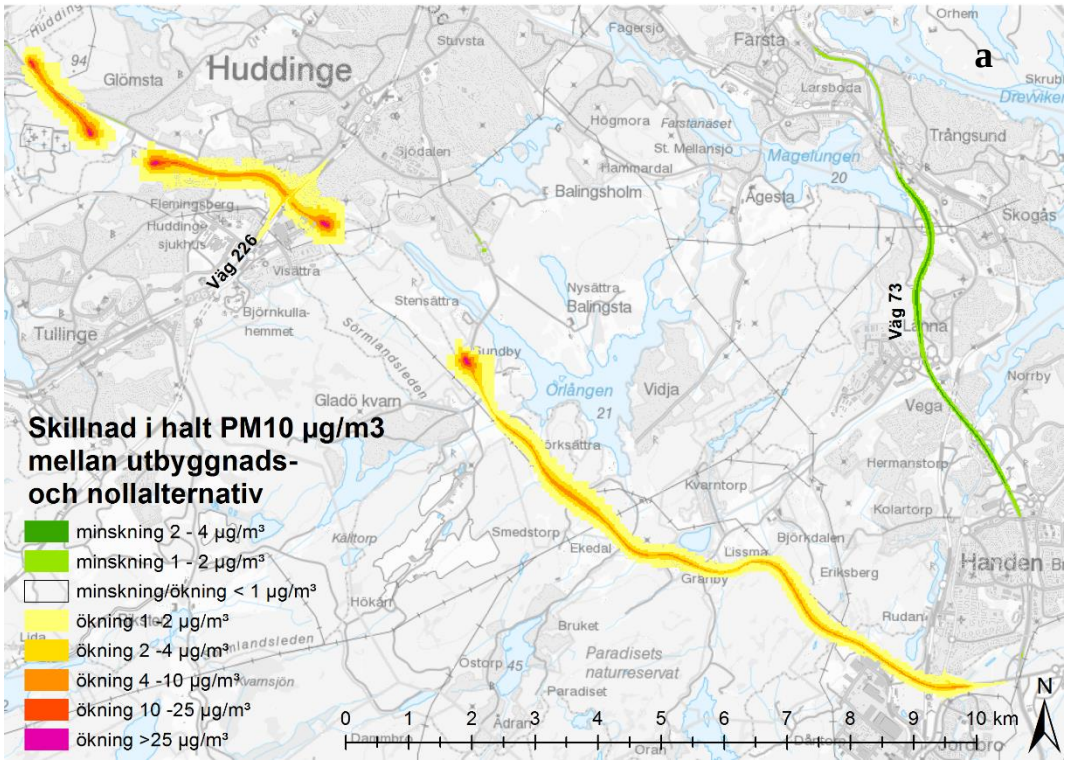
Figur 44. *Befintliga fastigheter intill Rudan och Slätmossen trafikplatser. Vid orange färg riskerar miljömålet för PM10 att inte uppnås. Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter.*

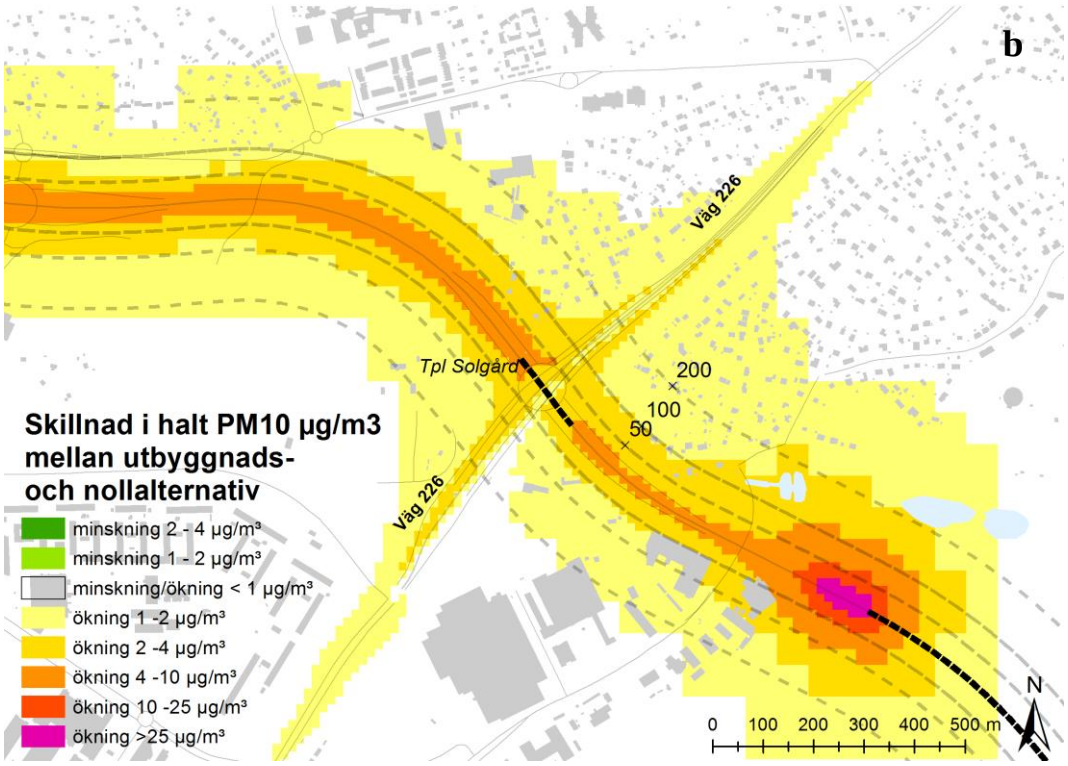
Skillnader mellan nollalternativ och utbyggnadsalternativ

I utbyggnadsalternativet ökar luftföroreningshalterna längs den nya vägdragningen. Trafikprognoserna för de båda scenarierna visar dock att trafikflödet, och därmed även luftföroreningshalterna, minskar på några övriga vägsträckor i området jämfört med nollalternativet. Haltminskningar i utbyggnadsalternativet sker främst på delar av Nynäsvägen, se Figur 42 och 43. Den större haltskillnaden i Figur 45 (PM10) jämfört med Figur 46 (kväveoxider, NO_x) beror på att hastigheten på väg 259 är på de flesta sträckor högre i utbyggnadsalternativet. Hög hastighet genererar mer slitagepartiklar som bidrar till partikelhalten.

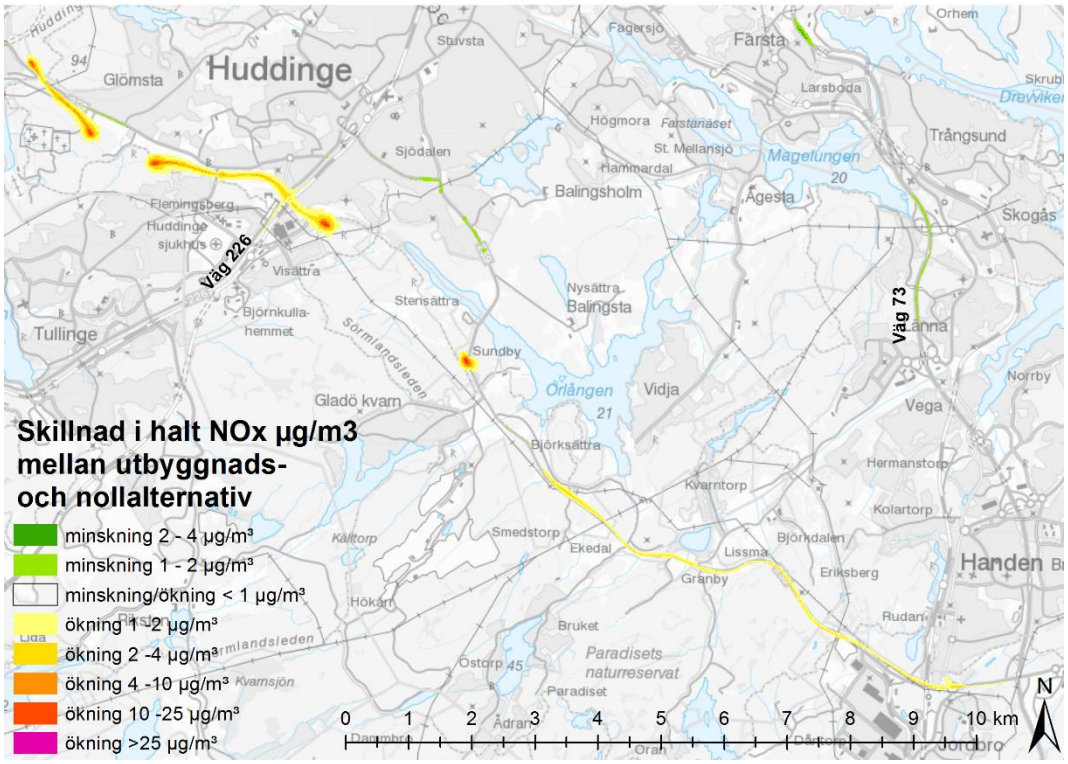
På Glömstavägen, Storängsleden minskar halten med något mikrogram för både PM10 och NO_2 i utbyggnadsalternativet.

I skillnadskartorna visas inte området runt Tvärförbindelsens anslutning till E4/E20. Detta beror på att halterna runt Masmomynningen är beräknade med en 3D-modell med betydligt högre upplösning än i nollalternativet vilket gör det olämpligt att jämföra halterna i detta område.





Figur 45 a och b. *Skillnad mellan utbyggnadsalternativet och nollalternativet av beräknad halt av PM10 som årsmedelvärde. Kartan visar skillnaden i haltbidrag från de trafikerade vägarna.*



***Figur 46**. Skillnad mellan utbyggnadsalternativet och nollalternativet av beräknad halt av NO_x (kväveoxider)som årsmedelvärde. Kartan visar skillnaden i haltbidrag från de trafikerade vägarna.*

Effekt av bullerskärmar

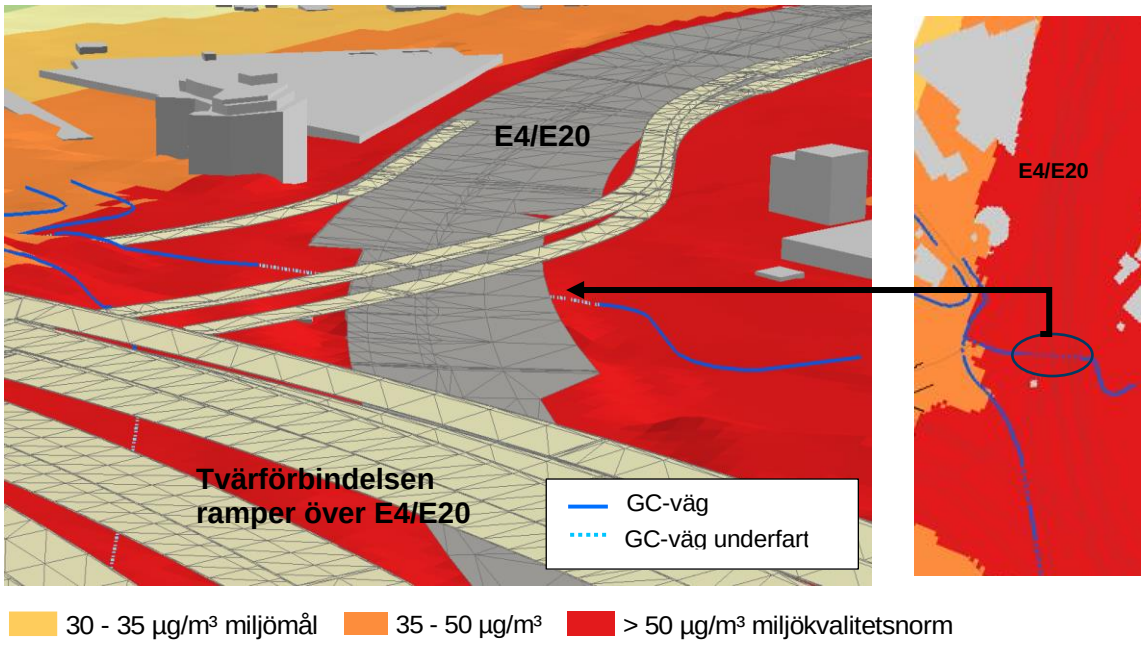
Bullerskärmar längs en trafikerad väg kan ge en viss haltreduktion bakom skärmen. Haltreduktionen är beroende av bl a trafikmängd, höjd på planket och lokal topografi [29]. På trafiksidan av skärmen riskeras högre luftföroreningshalter än utan skärm då inblandning av renare luft förhindras.

I denna utredning är luftföroreningshalterna beräknade utan att ta hänsyn till effekten av bullerskärmar. Förslag till skärmar har tillkommit i ett senare skede och har inte ingått i uppdraget. Bullerskyddsskärmar är föreslagna längs Tvärförbindelse Södertörn där riktvärden för buller överskrids. Där skärmar placeras förändras spridningen av luftföroreningar från Tvärförbindelsen. Halten på den trafikerade sidan om skärmen antas öka medan halten på icke trafiksidan antas minska något.

Luftföroreningshalter vid planerade gång- och cykelvägar

Cykel- och gångvägar (GC-vägar) längs Tvärförbindelse Södertörn bör placeras i områden där miljökvalitetsnorm och miljömål klaras för att undvika hög exponering. En analys av halter har utförts för PM10 dygnsmedelvärde och PM10 årsmedelvärde som är den miljökvalitetsnorm respektive miljömål som enligt spridningsberäkningarna är svårast att klara. Figur 48 - 49 visar att delar av befintligt och planerat gång- och cykelstråk ligger inom områden med risk för överskridande av norm för PM10 samt risk för att miljömålet för PM10 inte uppnås.

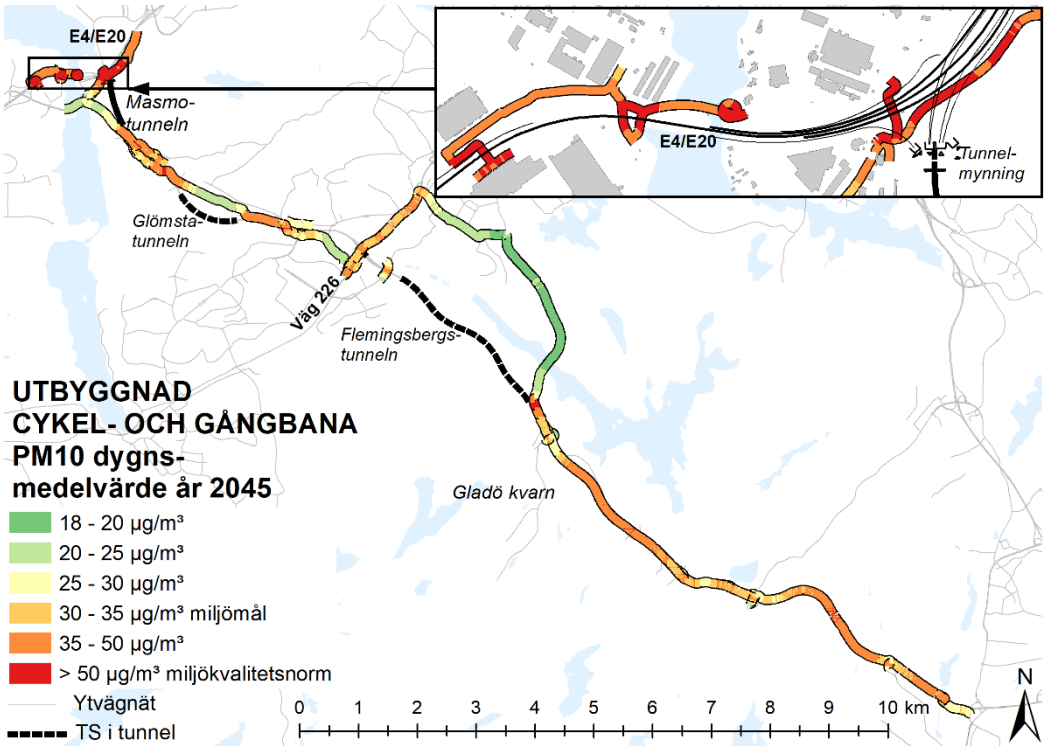
Av de ca 31 km befintlig/planerad gång- och cykelbana finns risk för överskridande av miljökvalitetsnormen för PM10 dygnsmedelvärde på ca 1,8 km, främst intill E4/E20, se tabell 5. Miljömålet för PM10 årsmedelvärde riskerar att inte uppnås på ca 22 km. Ingen hänsyn tas till om GC-vägen går på bro över bilvägen eller i tunnel under bilvägen. Halterna på dessa ställen kan därför vara överskattade, se exempel i figur 47. Beräkningarna tar inte heller hänsyn till de planerade bullerskärmarnas eventuella effekt på halterna. En GC-väg där bullerskärmen är placerad mellan bilvägen och GC-vägen (bilväg – skärm – GCväg) kan ha bättre luftkvalitet än vad Figur 47 - 50 visar. En GC-väg där skärmen är placerad bortanför GC-vägen (bilväg – GCväg - skärm) kan ha högre halter luftföroreningar då skärmen försämrar utvädringen av föroreningar på GC-vägen.



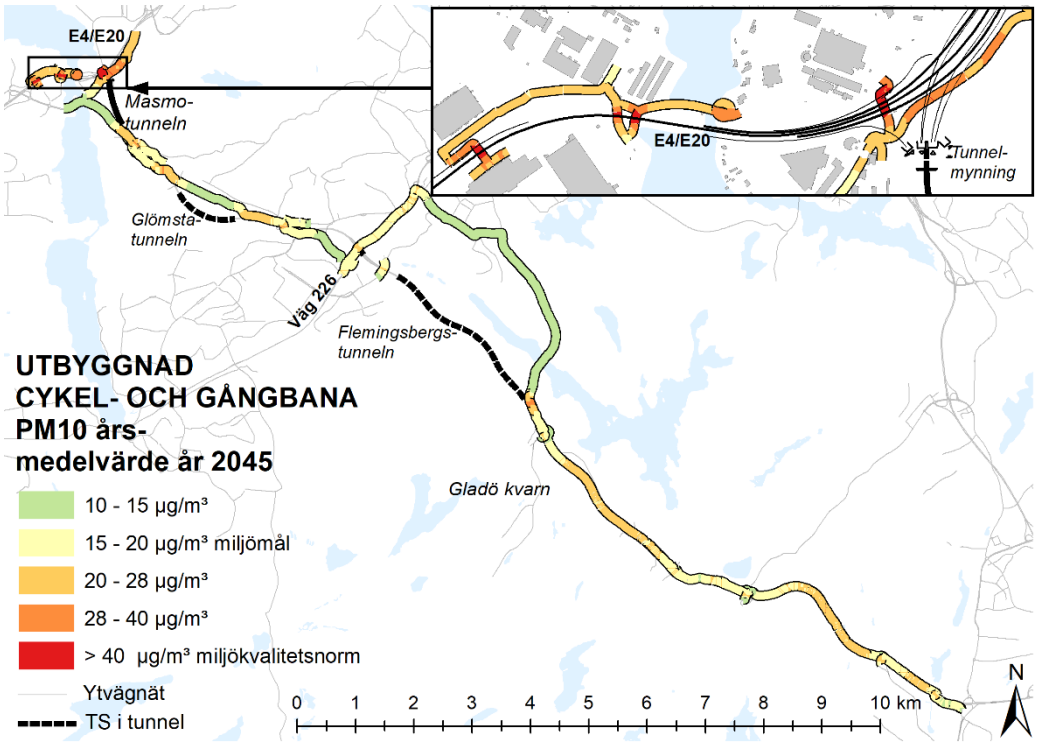
Figur 47. *Exempel på plats där gång- och cykelbanor (GC-väg) passerar under E4/E20 och Tvärförbindelsens ramper. Färgerna representerar PM10 dygnsmedelvärde i utbyggnadsalternativet år 2045. Rött är värde över normen 50 µg/m³.*

Tabell 5. *Gång- och cykelväg (GC-väg) i utbyggnadsalternativet. Antal km totalt av typ av cykelväg samt antal km där miljökvalitetsnormen för PM10 riskerar att överskridas samt antal km där miljömålet för PM10 riskerar att inte uppnås.*

Typ	Sträcka (km)	Halt över PM10 miljökvalitetsnorm (km)	Halt över PM10 miljömål (km)
Befintlig GC-väg som delvis rustas upp i samverkan med kommunen	11,2	1,1	4,6
GC-väg ny/ombyggnad som ingår i vägplanen	14,2	0,4	13
GC-väg ny/ombyggnad i samverkan med kommunen	5,6	0,3	4,2
Summa	*31*	*1,8*	*22*

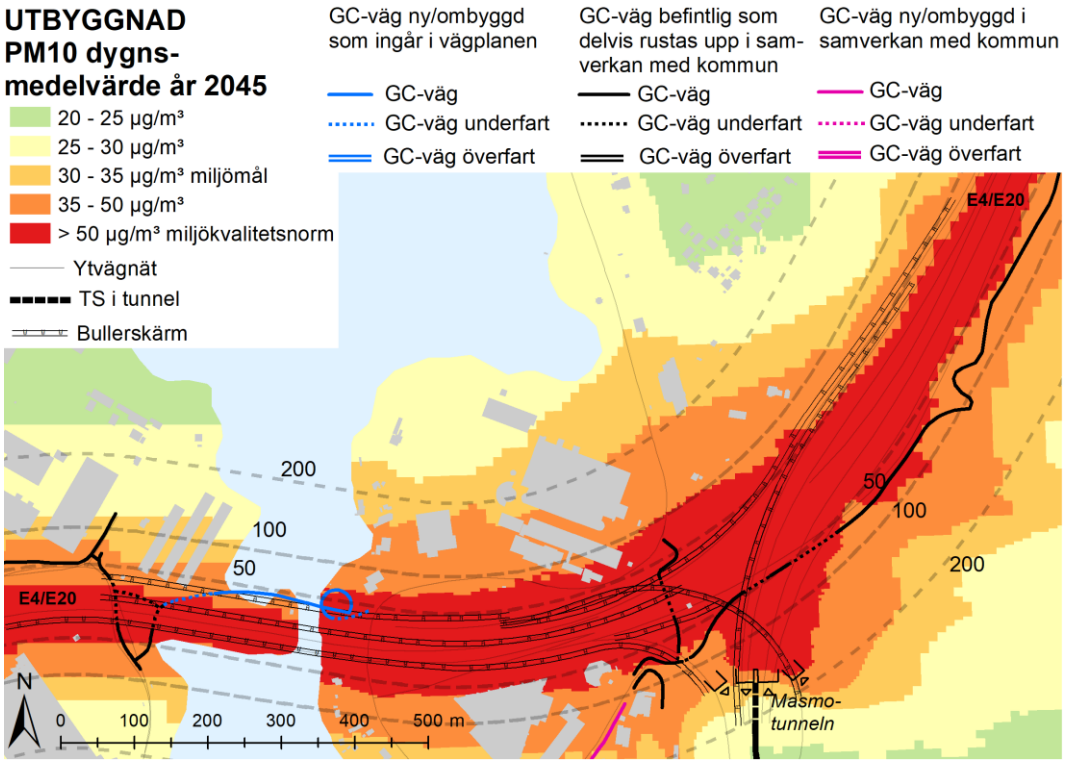


Figur 48. *Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) under det 36:e värsta dygnet vid planerade/befintliga gång- och cykelbanor i utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 50 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 30 µg/m³ uppnås inte miljömålet. Beräkningarna tar inte hänsyn till de planerade bullerskärmarnas effekt på halterna.*



Figur 49. *Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) vid befintliga/planerade gång- och cykelbanor i utbyggnadsalternativ år 2045. Överskrider halten 40 µg/m³*

överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 15 µg/m³ uppnås inte miljömålet. Beräkningarna tar inte hänsyn till de planerade bullerskärmarnas effekt på halterna.



Figur 50. *På bilden syns de planerade bullerskärmarnas placering i förhållande till planerade och befintliga gång- och cykelbanor vid E4/E20. Beräknade dygnsmedelhalter av partiklar, PM10 (µg/m³) under det 36:e värsta dygnet i utbyggnadsalternativ år 2045 visas som haltfält. Överskrider halten 50 µg/m³ överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än 30 µg/m³ uppnås inte miljömålet. Streckade linjer visar avstånd från Tvärförbindelsen för 50, 100 och 200 meter. Gråa ytor motsvarar befintlig bebyggelse.*

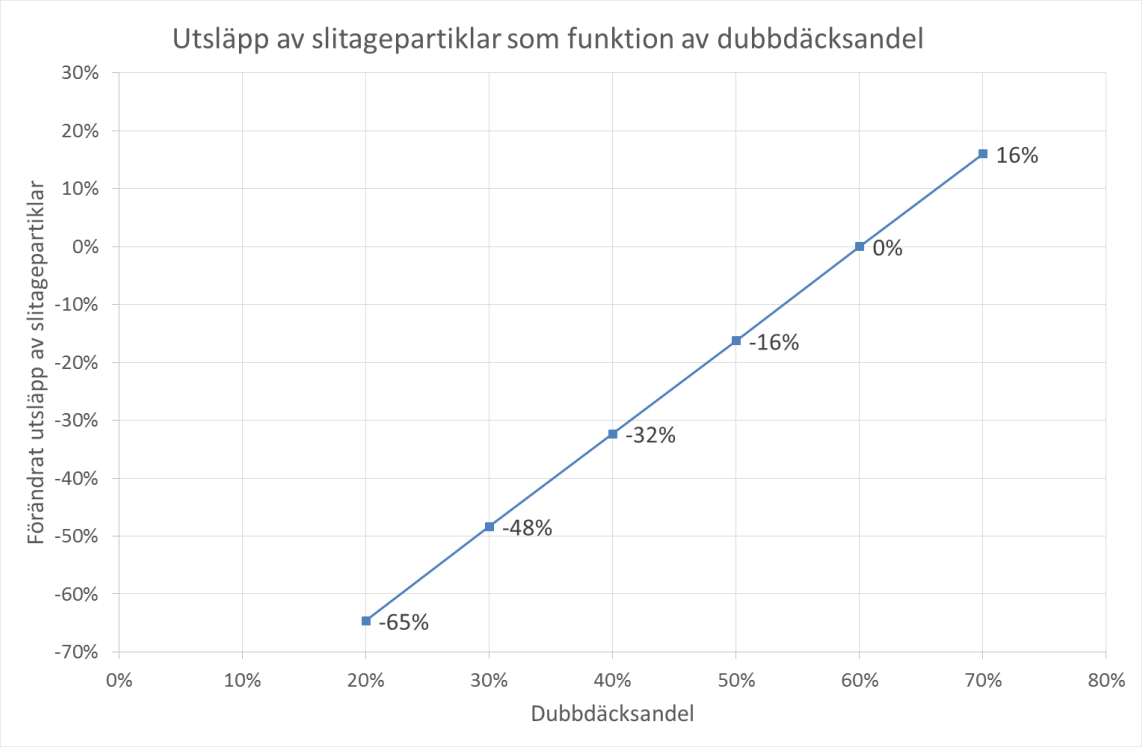
Åtgärder för att minska halter av PM10

Dubbdäck är den enskilt viktigaste orsaken till höga PM10-halter i Stockholms län och bildning av slitagepartiklar är starkt beroende av fordonshastighet och andel dubbade vinterdäck [30].

Emissionerna av PM10 från slitage och uppvirvling från vägbanan varierar mycket beroende på vägens fuktighet, vilket innebär det finns en stor osäkerhet i hastighetssambanden för slitagepartiklar. Även parametrar som vindhastighet och vindriktning spelar stor roll för hur höga halter av PM10 som uppmäts på en viss sida av vägen.

Både SLB-analys och Trafikverket genomför kontinuerligt mätningar av trafikens dubbdäcksandelar i Stockholmsregionen. Dessa mätningar visar en generellt minskande trend de senaste åren. Trafikverkets räkningar i Stockholmsregionen visar på 54 % dubbade vinterdäck 2018 jämfört med 64 % år 2010 [12].

En minskad dubbdäckandel från 60 % till 40 % kan teoretiskt minska PM10-emissionerna med ca 32 %, se Figur 51.



Figur 51. *Beräknad relativ förändring i utsläpp av slitagepartiklar som funktion av andel fordon med dubbdäck under vinterhalvåret.*

Även sänkt hastighet kan ge en minskning av PM10 halten. I samband med försök med variabla hastigheter längs E18 i Danderyds kommun utförde SLB-analys mätningar av PM10-halter på uppdrag av Trafikverket [31, 32, 33]. Detta för att analysera hur minskad hastighet påverkar halterna av PM10, och därmed finna ett samband mellan fordonshastighet och PM10-halt. Utöver mätningar och hastighet längs med E18 analyserades mätdata från Södra Länken och Essingeleden. Studien fastslog det genomsnittliga hastighetssambandet 68 ± 8 mg PM10/fkm per 10 km/h ändrad fordonshastighet. För E18 i Danderyd var motsvarande hastighetssamband 79 ± 40 mg PM10/fkm per 10 km/h [33]. Dessa samband skulle till exempel innebära en minskad partikelemission med ca 22 % respektive 25 % vid en hastighetssänkning från 80 km/h till 70 km/h, vid en dubbdäckandel på 60 %. I en norsk studie där den skyltade hastigheten sänktes från 80 km/h till 60 km/h på en av infartslederna mot Oslo (reell hastighetssänkning med 10 km/h) visade på minskade partikelemissionerna med 22 % [34]. Dessa hastighetssamband från fältstudier i Stockholm och Oslo baseras på mätningar under vintern och vårvintern då emissionen av slitagepartikar är som störst. Den minskade/ökade partikelemissionen med förändrad hastighet i dessa studier är därmed större jämfört med de hastighetssamband som baseras på årsmedelvärden.

Trafikverket har genomfört hastighetssänkningar på grund av höga halter av PM10 på några befintliga vägsträckor. Beräkningarna visar att generellt är sänkt skyltad hastighet och en minskad dubbdäcksandel de åtgärder som ger upphov till de största haltminskningarna av PM10 [30]. Störst effekt av genomförda hastighetssänkningar ses på E4:an mellan tpl Häggvik och tpl Rotebro i Sollentuna, där den skyltade hastigheten har sänkts från 110 km/h till en variabel hastighet på 80 km/h – 100 km/h. Beräkningarna visar på en teoretisk haltminskning på över 20 µg/m^3 av dygnsmedelhalten av PM10. Den

beräknade haltminskningen kan dock vara överskattad på grund av att sänkt skyltad hastighet inte alltid följs av en motsvarande reell hastighetssänkning. En minskad dubbdäcksandel från 60 % till 35 % skulle innebära en teoretisk haltminskning mellan 6 – 18 µg/m^3 för vägsträckan.

En åtgärd mot höga halter av vägdamm är dammbindning. Det innebär att en lösning sprids på vägbanan som därigenom hålls fuktig och dammet förhindras att virvla upp. Ett flertal studier finns som visar att dammbindning kan sänka halterna av PM10, se http://slb.nu under rapporter.

Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter. För att säkerställa kvaliteten i beräkningarna jämförs beräknade halter med mätningar på en rad platser. Baserat på dessa jämförelser justeras de beräknade halterna så att bästa möjliga överensstämmelse kan erhållas. Det finns dock inga krav fastställda vad gäller kvaliteten på beräkningar av framtida halter vid olika planer och tillståndsärenden. Däremot finns krav på beräkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer och enligt Naturvårdsverkets Luftguide ska avvikelsen i beräknade årsmedelvärden för NO_2 vara mindre än 30 % och för dygnsmedelvärden ska den vara mindre än 50 %. För PM10 ska avvikelsen vara mindre än 50 % för årsmedelvärden (krav för dygnsmedelvärden saknas).

I rapporten SLB 11:2017 [27] presenteras beräkningsmetoderna som används av SLB–analys vid konsekvensberäkningar i samband med planer och tillståndsärenden. Rapporten redovisar också vilka osäkerheter som finns i beräkningarna samt jämförelser mellan uppmätta halter och beräknade halter efter att korrektion genomförts. Sammanfattningsvis konstateras att de genomsnittliga avvikelserna efter justeringar både för PM10 och NO_2 är mindre än 10 % från uppmätta halter, vilket betyder att kvalitetskraven på beräkningar enligt Luftguiden för kontroll av miljökvalitetsnormer uppfylls med god marginal.

För beräkningar av halterna i framtida scenarier (planer och tillståndsärenden) appliceras samma korrigeringar av de beräknade halterna som erhållits från jämförelserna med mätdata. Därför blir osäkerheterna i framtidsscenarierna i hög grad beroende av förutsättningarna som scenariot baseras på, t ex förväntade framtida trafikflöden och prognosticerad användning av bränslen, motorer och däck. För de totala halterna i framtidsscenarier bidrar också bakgrundshalternas utveckling till osäkerheterna. SLB-analys antar oförändrade regionala bakgrundshalter i framtiden.

Osäkerhet emissionsfaktorer
Trafikprognoserna för denna utredning är prognostiserade för år 2045. För beräkningar av framtida utsläpp år 2035 har använts HBEFA-modellens emissionsfaktorer samt Trafikverkets prognoser ”Business as usual” (BAU) för fordonssammansättningen. I BAU för 2035 finns en betydande andel diesel och bensin fortfarande kvar. Fordonens utsläpp av avgaspartiklar och kväveoxider beräknas ändå minska beroende på kommande skärpta avgaskrav som har beslutats inom EU. Detta påverkar kvävedioxidutsläppen och beräknade halter för kvävedioxid kan vara något överskattade.

Avgaspartiklar utgör endast en liten del av utsläppen av PM10 och minskade utsläpp av avgaspartiklar har liten påverkar på halten PM10. PM10-halterna i trafikmiljö består främst av partiklar som har orsakats av dubbdäckens slitage på vägbanan. I framtidsscenarierna år 2045 har antagits samma emissionsfaktorer och andel bilar med dubbade vinterdäck som i nuläget. Detta antagande är förknippat med en del osäkerheter. Förutom att andelen bilar med dubbade vinterdäck i trafiken kan ändras så kan också emissionsfaktorerna för slitaget och dess relation till dubbdäckens utformning ändras. Antas en lägre andel fordon med dubbade vinterdäck år 2045 blir beräknade halter i denna utredning troligen överskattade, se även resonemang under åtgärder för att minska halten PM10 på sidan 53.

Hastighet på E4/E20
I trafiksimuleringsmodellen och i denna utredning har 90 km/h använts som hastighet på E4/E20. Hastigheten kommer dock skyltas till 80 km/h. Hastigheten påverkar utsläppen av kväveoxid och PM10. Haltbidraget orsakade av kväveoxidutsläppen beräknas ha underskattats med ca 1%. Haltbidraget av PM10 beräknas ha överskattats med ca 8 %. Observera att detta gäller haltbidraget från E4/E20 och inte procent på totala halten som visas i figurerna.

Underskattningen av NO_2 medför inte någon risk för överskridande av miljökvalitetsnormen och ligger inom osäkerhetsintervallet.

Överskattningen av PM10 medför att halten vid fasader på befintliga byggnader väster om Vårbybron eventuellt kan klara miljökvalitetsnormen då dygnsmedelvärdet bedöms minska ca 2 µg/m^3. Öster om Vårbybron är halterna så pass höga att en minskning av haltbidraget troligen inte räcker för att normen ska klaras.

Osäkerhet för halter vid tunnelmynningar
Slutligen bör betonas att beräknade halter av luftföroreningar kring tunnelmynningar är förknippat med stora osäkerheter. Det saknas idag en allmängiltig metod för att med godtagbar säkerhet uppskatta utsläppen från trafik i tunneln. Den gaussiska spridningsmodell som används för att uppskatta halterna för Glömstatunneln och Flemingsbergstunneln tar inte hänsyn till mynningarnas utformning, och en förenklad metod har använts för att fördela utsläppen inne i tunneln.

Diskussion och slutsatser

Jämförelse med miljökvalitetsnormen och nationella miljömål

År 2045 beräknas miljökvalitetsnormen för kvävedioxid klaras längs väg 259 i nuvarande sträckning och även när Tvärförbindelse Södertörn är utbyggd (väg 259 nya sträckning). Även de nationella miljömålen för kvävedioxid uppnås år 2045 med undantag för vägbaneområdet intill planerade tunnelmynningar i utbyggnadsalternativet.

I utbyggnadsalternativet har halter över miljökvalitetsnormen för PM10 beräknats vid planerade tunnelmynningar och längs stora delar av ytvägnätet för den planerade sträckningen av Tvärförbindelse Södertörn. Överskridandet sker främst inom ytvägnätets vägbaneområde, där människor normalt inte ska vistas. Nära mynningarna står mynningsutsläppen för den större delen av halterna av PM10 och överskridande sker typiskt inom 50 - 100 meter från vägbanans mitt och inom 150 - 200 meter från mynningen längs vägbanan.

Vid Tvärförbindelsens anslutning till E4/E20 har överskridande beräknats även utanför vägområdet. I nollalternativet ligger halterna under miljökvalitetsnormen längs nuvarande sträckning av väg 259 men överskrids vid E4/E20. De nationella miljömålen för PM10 uppnås inte i noll- och utbyggnadsalternativet år 2045.

Skillnader mellan nollalternativ och utbyggnadsalternativ

I utbyggnadsalternativet ökar luftföroreningshalterna längs den nya vägdragningen. Trafikprognoserna för de båda scenarierna visar dock att trafikflödet, och därmed även luftföroreningshalterna, minskar på några övriga vägsträckor i området jämfört med nollalternativet. Haltminskningar i utbyggnadsalternativet sker främst på delar av Nynäsvägen. Den större haltskillnaden för PM10 jämfört med kväveoxider beror på att hastigheten på de flesta sträckor är högre i utbyggnadsalternativet. Hög hastighet genererar mer slitagepartiklar.

På Glömstavägen, Storängsleden minskar halten med något mikrogram för både PM10 och NO_2 i utbyggnadsalternativet.

Halter vid befintlig bebyggelse i utbyggnadsalternativet år 2045

Miljökvalitetsnormen och nationella miljömål för NO_2 klaras vid samtliga befintliga byggnader vid en utbyggd Tvärförbindelse Södertörn år 2045.

Miljökvalitetsnormen för PM10 beräknas överskridas vid ett fåtal befintliga byggnaders fasader mot E4/E20.

Miljömålet för PM10 beräknas inte uppnås vid ett antal befintliga byggnader inom ca 50 - 200 meter från Tvärförbindelsens vägmitt och intill Huddingevägen norr om trafikplats Solgård. Vid E4/E20 riskerar miljömålet att inte uppnås upp till 300 meter från vägmitt.

Effekt av bullerskärmar

Bullerskyddsskärmar är föreslagna längs Tvärförbindelse Södertörn där riktvärden för buller överskrids. Där skärmar placeras förändras spridningen av föroreningar från Tvärförbindelsen. Beräknade halter på den trafikerade sidan om skärmen antas öka medan halten på icke trafiksidan antas minska något.

Halter vid gång- och cykelbanor

En analys av halter vid gång- och cykelbanor visar att delar av befintligt och planerat gång- och cykelstråk ligger inom områden med risk för överskridande av norm för PM10 samt risk för att miljömålet för PM10 inte uppnås. Av de ca 31 km befintliga/planerade gång- och cykelbana finns risk för överskridande av miljökvalitetsnormen för PM10 dygnsmedelvärde på ca 1,8 km, främst intill E4/E20. Miljömålet för PM10 riskerar att överskridas på ca 22 km.

Planering av bebyggelse och vistelseytor

Det är viktigt med så låg exponering av luftföroreningar som möjligt för människor som kommer bo och vistas längs med den nya Tvärförbindelsen. Det beror på att det inte finns någon tröskelnivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer. Särskilt känsliga för luftföroreningar är barn, gamla och människor som redan har sjukdomar i luftvägar, hjärta eller kärl. För att skapa en så bra miljö som möjligt bör man därför sträva efter att sänka halten av luftföroreningar, speciellt i områden vid skolor och bostadsbebyggelse och där människor ska vistas, t ex på gårdar, lekplatser och gång- och cykelbanor. Cykel- och gångvägar som planeras längs Tvärförbindelse Södertörn bör placeras i områden där miljökvalitetsnorm och miljömål klaras för att undvika hög exponering. Vid planering av ny bebyggelse och vistelseytor längs Tvärförbindelsen bör man sträva efter att förlägga dem i områden där de nationella miljömålen uppnås, avståndet från väg och mynning bör vara större än 200 meter.

Osäkerheter i beräkningen

Beräkningarna för framtidsscenarier innehåller osäkerheter. Osäkerheter i trafikprognoser, framtida sammansättning av fordonsflottan, emissionsfaktorer för utsläpp samt andelen fordon med dubbade vinterdäck är faktorer som påverkar beräknade halter. Vidare påverkas spridningen och omblandningen av luftföroreningar bla av omgivande byggnader, bullerskärmar och meteorologi. Beräkningarna har utförts med befintlig bebyggelse och utan effekt av bullerskärmar.

Osäkerheten på beräknade framtida halter är svår att uttrycka i procent då jämförelser med mätningar inte är möjlig. Modellens osäkerhet för nulägesberäkningar är ca 10 - 20 %. Nedan bedöms istället hur mycket vägens haltbidrag måste minska/öka för att normen ska klaras/överskridas.

Osäkerheten för beräknade halter av kvävedioxid år 2045 bedöms inte vara så stor att överskridande av miljökvalitetsnormen kan uppkomma. Beräknade halter har stor marginal upp till normvärdet.

Osäkerheten för beräknade halter för PM10 år 2045 bedöms påverka resultatet, i förhållande till risk för överskridande av miljökvalitetsnormen, främst längs med E4/E20 där halterna är som högst.

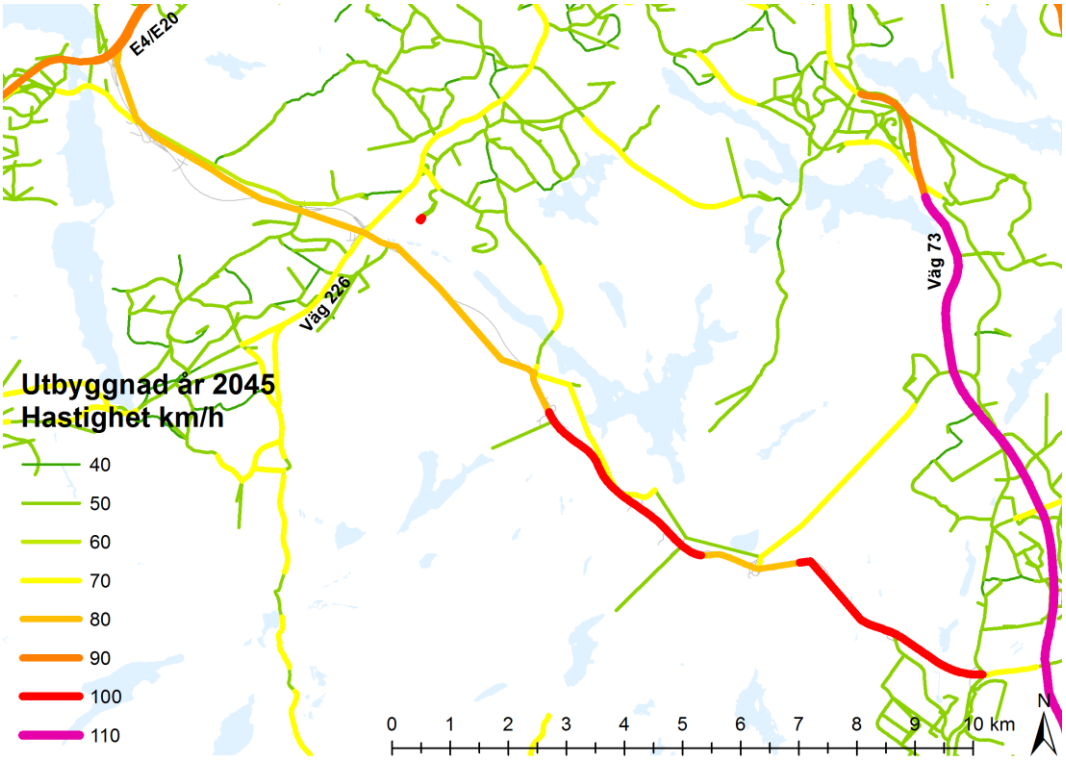
Väster om Vårbybron finns möjlighet att klara normen vid befintliga fastigheter och vid GC-vägar som går parallellt med E4/E20 om vägens haltbidrag av PM10 minskas med cirka 10 - 15 %. Öster om Vårbybron är halterna högre och kräver större förändringar för att klara normen. För sträckan från Masmos sydöstra tunnelmynning till Tpl Slätmossen behövs en ökning av vägens haltbidrag av PM10 på ca 20 - 30 % för att PM10-normen ska överskridas utanför vägbaneområdet. Detta gäller dock inte intill tunnelmynningarna.

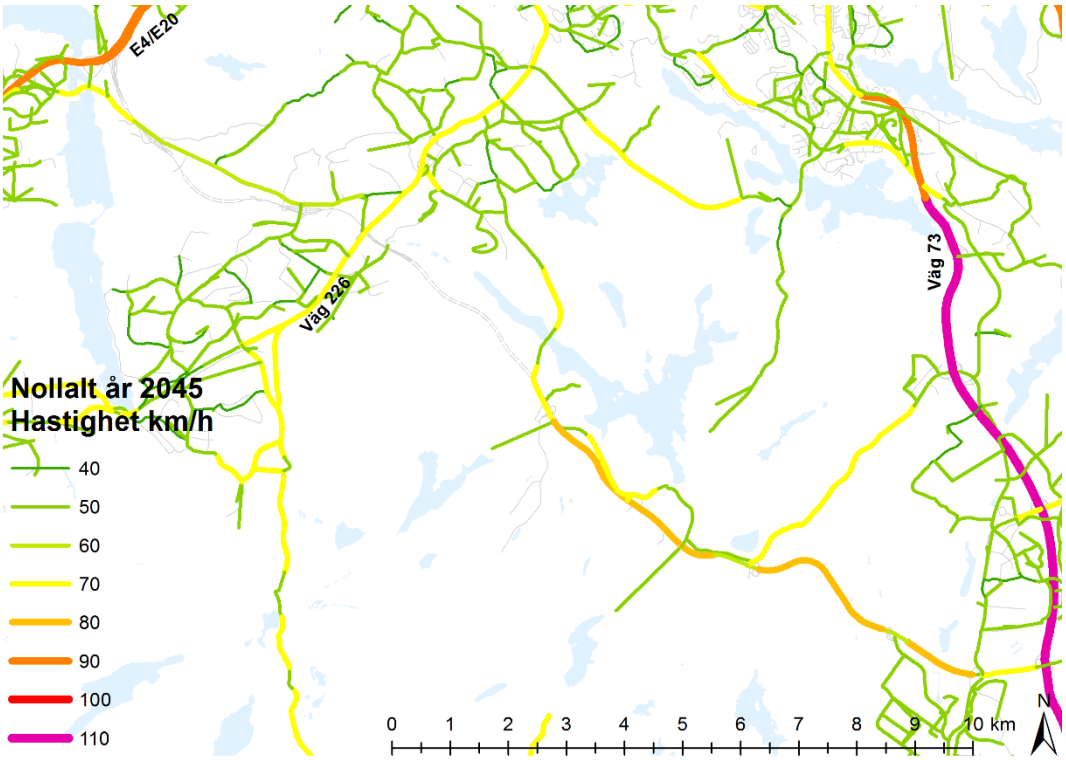
Referenser

1. Tyréns AB, Stockholm
2. Trafikverket (2019), PM Trafikanalyser, 0T140018
3. Luftkvalitetsutredning för Masmotunnelns västra mynning, spridningsberäkningar för halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO_2) år 2035. SLB-analys, LVF 2018:16.
4. Bild från Trafikverket: https://www.trafikverket.se/nara-dig/Stockholm/projekt-i-stockholms-lan/Tvarforbindelse-Sodertorn/Nyheter/2018/battre-trafiklosning-i-flemingsberg/
5. NVDB, Trafikverket https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket#
6. SMHI Airviro Dispersion: http://www.smhi.se/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846
7. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för år 2015. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF-rapport 2018:23.
8. HBEFA-modellen, http://www.hbefa.net/e/index.html
9. Bringfeldt, B, Backström, H, Kindell, S., Omstedt, G., Persson, C., och Ullerstig, A., Calculations of PM-10 concentrations in Swedish cities – Modelling of inhalable particles. SMHI RMK No. 76, 1997.
10. Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad år 2017/2018 – Dubbdäcksandelar räknade på rullande trafik, SLB-rapport 8:2018.
11. Dubbdäcksandelar i kommunerna inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund - Parkerade personbilar januari-mars 2016. LVF-rapport 2016:17.
12. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2018 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2018:201.
13. Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
14. Luften i Stockholm. Årsrapport 2017, SLB-analys, SLB-rapport 3:2018.
15. Kartläggning av bensenhalter i Stockholm- och Uppsala län. Jämförelse med miljökvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2004:14.
16. Kartläggning av bens(a)pyren-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun. Jämförelse med miljökvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2009:5.
17. Kartläggning av arsenik-, kadmium- och nickelhalter i Stockholm och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Jämförelse med miljökvalitetsnormer, Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2008:25.
18. Kartläggning av PM2,5-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun och Sandvikens tätort. Jämförelser med miljökvalitetsnorm. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2010:23..

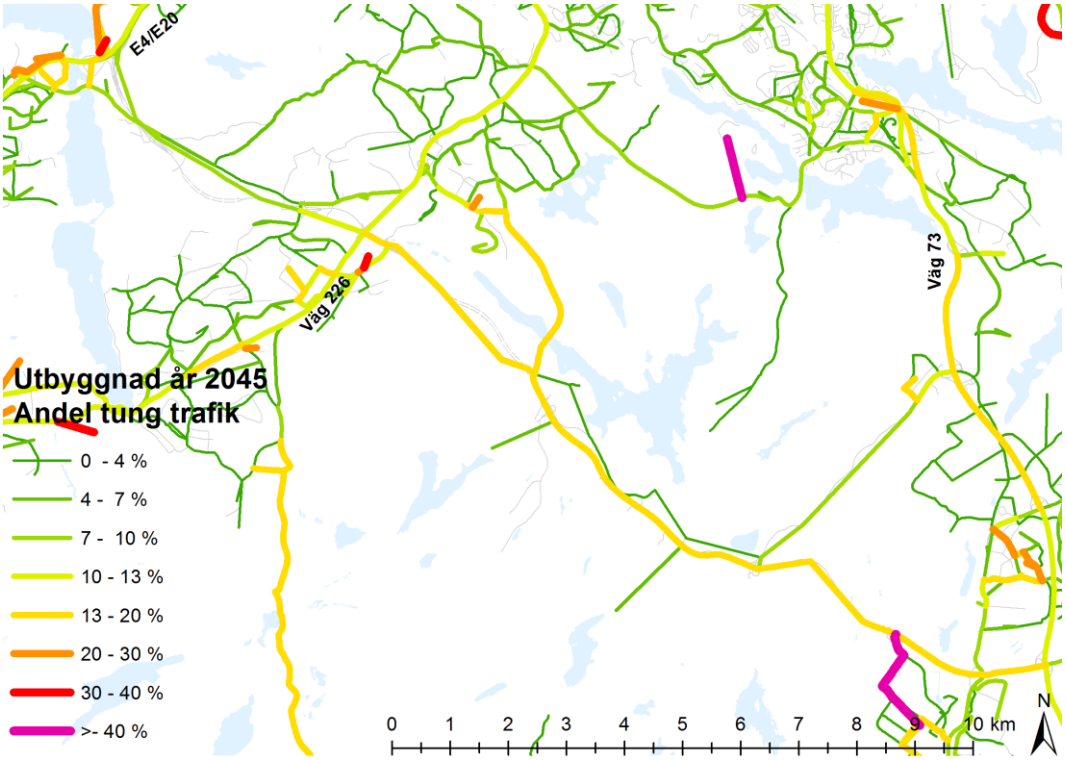
19. Kartläggning av luftföroreningshalter i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Spridningsberäkningar för halten av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO_2) år 2015 LVF-rapport 2016:32.
20. Miljökvalitetsmål: http://www.miljomal.se/
21. Hälsoeffekter av partiklar. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF- rapport 2007:14.
22. Miljöhälsorapport 2013, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, ISBN 978-91-637-3031-3, Elanders, Mölnlycke, Sverige, april 2013.
23. World Health Organization (WHO), Air quality and Health, Fact sheet no 313, September 2011, http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/
24. World Health Organization (WHO), Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, Global update 2005 - Summary of risk assessment, WHO Press, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2006.
25. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., och Omstedt, G. 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, 2013.
26. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., Kauhaniemi, M., och Omstedt, G. 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, 2013.
27. Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer – Modeller, emissionsdata, osäkerheter och jämförelser med mätningar, SLB-rapport 11:2017.
28. Avståndets betydelse för luftföroreningshalter vid vägar och tunnel-mynningar. Östra Sveriges Luftvårdsförbund LVF rapport 2010:22. http://slb.nu/slb/rapporter/pdf8/lvf2010_022.pdf
29. Luftkvalitetsutredning av bullerplank vid Kullskolan I Stockholm. Spridningsberäkningar med 3-dimensionell CFD-modell av halter partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO2). Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF-rapport 2015:10.
30. Luftkvalitetsutredning för det statliga vägnätet i Stockholms län, Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF-rapport 2015:18
31. Miljöanpassad hastighet på E18 Norrtäljevägen. Mätrapport 2009, SLB-analys, SLB rapport 6:2009
32. Miljöanpassad hastighet på E18 Norrtäljevägen. Utvärdering av mätdata från E18 och Södra länken, SLB-analys, SLB rapport 5:2010.
33. Miljöanpassad hastighet på E18 Norrtäljevägen.
34. Hagen L.O., Larssen S., Schaug J., 2005. Speed limit in Oslo. Effect on air quality of reduced speed on RV4. NILU OR 41/2005, Norwegian Institute for Air Research, Kjeller, Norway (på norska).

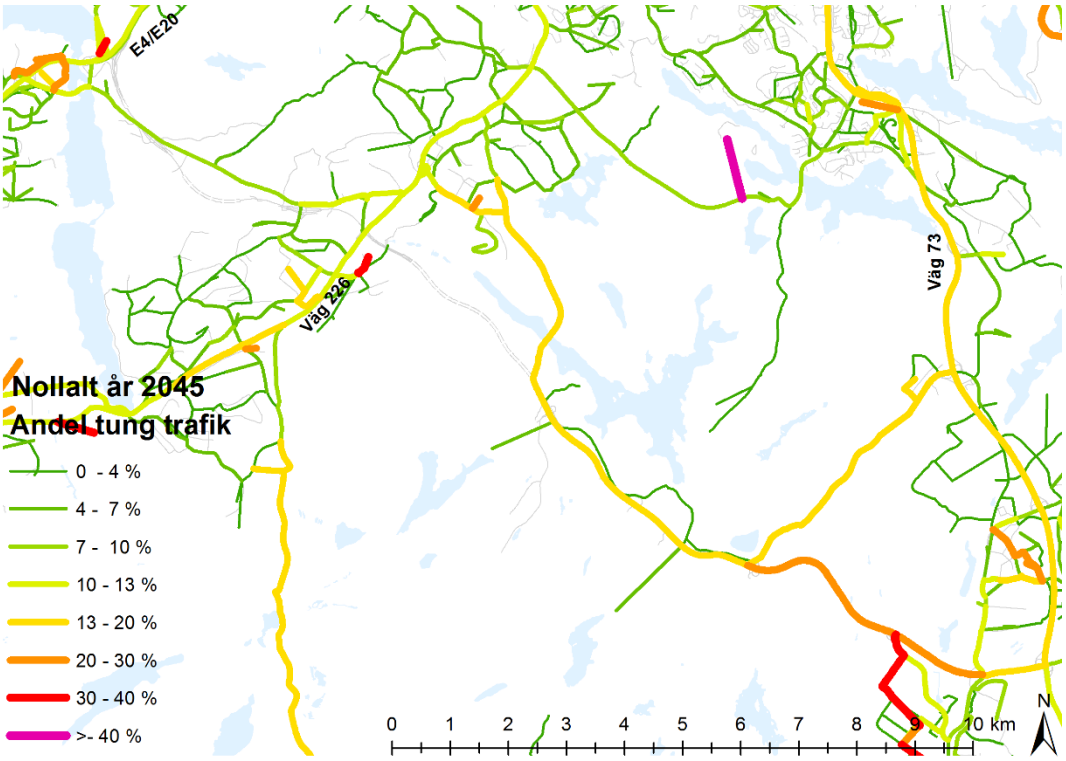
BILAGA 1 - skyltad hastighet år 2045





BILAGA 2 - andel tung trafik år 2045





SLB-analys, Miljöförvaltningen i Stockholm.
Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4.
Box 8136, 104 20 Stockholm.
www.slb.nu