

Luftkvalitetsutredning för Orminge panncentral Nacka kommun

SPRIDNINGSBERÄKNINGAR FÖR HALTER AV
PARTIKLAR (PM10), KVÄVEDIOXID (NO₂) OCH
SVAVELDIOXID (SO₂) år 2020

Boel Lövenheim

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 Nacka kommun [1].

Rapporten har granskats internt av:
Jennie Hurkmans

Uppdragsnummer:	2017137
Daterad:	2017-09-16
Handläggare:	Boel Lövenheim 08-508 28 955
Status:	Godkänd



Miljöförvaltningen i Stockholm
Box 8136
104 20 Stockholm
www.slb.nu

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Inledning.....	5
Beräkningsunderlag	6
Planområdet.....	6
Receptorpunkter	8
Spridningsmodeller	10
Emissioner	12
Indata för Orminge panncentral	13
Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål	15
Partiklar, PM10	15
Kvävedioxid, NO ₂	16
Svaveldioxid, SO ₂	17
Resultat	18
Panncentralens bidrag till halter i marknivå	18
Totala halter i marknivå – jämförelse med miljökvalitetsnormen.....	18
Panncentralens bidrag till halter på olika höjd ovan mark	21
Totala halter på olika höjd ovan mark beräknat som timmedelvärden för kvävedioxid år 2020 - jämförelse med miljökvalitetsnorm för kvävedioxid (NO ₂)	25
Totala halter på olika höjd ovan mark - jämförelse med miljökvalitetsnormen för svaveldioxid	28
Totala halter på olika höjd ovan mark - jämförelse med miljökvalitetsnormen för PM10.....	28
Finns risk för olägenhet av rökgaserna från Orminge PC även om miljökvalitetsnormen klaras?.....	28
Slutsatser	31
Osäkerheter i beräkningarna	32
Referenser	33
BILAGA 1	35

Sammanfattning

I Orminge centrum planeras ca 1300 nya bostäder enligt det planprogram som antogs 2015. Inom området ligger Orminge panncentral (PC) som ägs av Fortum AB.

Följande rapport visar hur stor inverkan utsläppen från Orminge PC har på luftkvaliteten vid den planerade bostadsbebyggelsen inom detaljplanen Knutpunkten och Hantverkshuset samt detaljplanen Sarvträsk och Ormingehus. Beräkningarna är utförda för två utbyggnadsalternativ med ny bebyggelse år 2020. Alternativerna skiljs åt genom att den högsta byggnaden i området beräknas med två olika våningsantal, 16 och 19 våningar.

Rapporten omfattar beräkning av luftföroreningshalter upp till en höjd av 100 meter ovan mark. Beräkningar har utförts både för panncentralens haltbidrag vid bebyggelsen samt totala halter. Totala halter i området jämförs med miljökvalitetsnormen och miljömål för kvävedioxid (NO₂), partiklar (PM10) och svaveldioxid (SO₂).

Beräkningarna visar att miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, svaveldioxid och partiklar, PM10, klaras med god marginal vid de planerade husen, från marknivå och upp till den högsta beräknade höjden på 100 meter ovan mark.

Det geografiska läget för de planerade husen gör att de påverkas olika. Detta är beroende av den förhärskande vindriktningen i Stockholmsområdet som utgörs av vindar från syd till väst samt avståndet till panncentralen och hushöjd ovan mark.

Det höga 16 - 19 våningshuset öster om Orminge panncentral är det hus som får ta emot störst haltbidrag från panncentralens utsläpp. Orsaken är att huset ligger närmast panncentralen och är det högsta huset i området. Största haltbidraget och högsta totalhalten av kvävedioxid erhålls på den översta våningen, ca 50 - 60 meter ovan mark beroende på utbyggnadsalternativ.

Panncentralen är i stort sett i drift endast under perioden januari till mars. Under denna period blåser ett normalår vinden från sydväst till nordväst ca 20 % av tiden. Vid denna vindriktning blåser panncentralens plym mot det planerade området. Beräkningsresultaten visar att halter i taknivå vid de planerade husen kan förekomma ca 1 - 20 % av årets timmar, variationen beror på husets läge i förhållande till panncentralens skorsten och byggnadens höjd.

Om plymen är synlig när den passerar i taknivå kan inte kopplas till halten föroreningar i plymen utan beror på många olika faktorer som driftförhållanden och väderparametrar. Vid västlig vind och låg temperatur utomhus under månaderna januari till mars, bedöms risken som störst för att en synlig vit plym ska uppstå vid det närmsta högsta huset öster om panncentralen.

I rökgaserna från Orminge PC mäts inte något ämne där lukttrösklar finns framtagna. De haltnivåer och ämnen som beräknats i denna utredning är inte heller indikatorer för illaluktande luftföroreningar och finns inte med på Världshälsoorganisationen (WHO) lista över luktande ämnen i Air Quality Guidelines for Europé.

Tilluftintag och eventuellt andra ventilationsanordningar bör inte placeras i taknivå på det planerade 16 - 19 våningshuset.

Inledning

I Orminge centrum planeras ca 1300 nya bostäder enligt det planprogram som antogs 2015. Inom området ligger Orminge panncentral (PC) som ägs av Fortum AB.

Följande rapport visar hur stor inverkan utsläppen från Orminge PC har på luftkvaliteten vid den planerade bostadsbebyggelsen inom detaljplanen Knutpunkten och Hantverkshuset samt detaljplanen Sarvträsk och Ormingehus. Beräkningarna är utförda för två utbyggnadsalternativ med ny bebyggelse år 2020. Alternativerna skiljs åt genom att den högsta byggnaden i området beräknas med två olika våningsantal, 16 och 19 våningar.

Alternativ A: högsta byggnadshöjd 16 våningar, +91,1 meter.

Alternativ B: högsta byggnadshöjd 19 våningar, +100,5 meter.

Den högsta byggnaden ligger ca 50 meter öster om panncentralens skorsten. Det översta våningsplanet i den högsta huskroppen kommer ligga ca 13 meter lägre än skorstenens utsläppspunkt i alternativ A och ca 3,5 m lägre än skorstenen i alternativ B.

Rapporten omfattar beräkning av luftföroreningshalter upp till en höjd av 100 meter ovan mark. Beräkningar har utförts både för panncentralens haltbidrag vid bebyggelsen samt totala halter. Totala halter i området jämförs med miljökvalitetsnormen och miljömål för kvävedioxid (NO₂), partiklar (PM10) och svaveldioxid (SO₂).

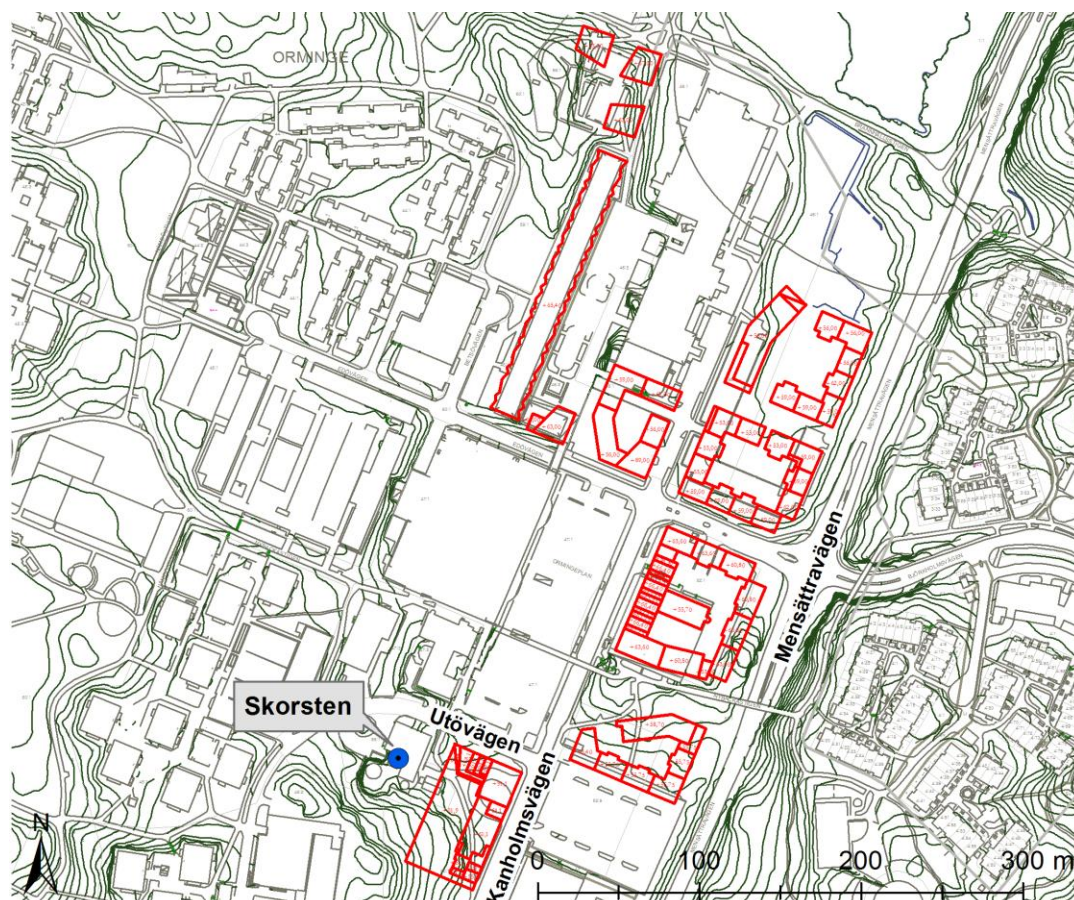
En diskussion om rökgaserna som når husen kan orsakar olägenheter för de boende, t ex i form av lukt, eller att väderförhållandena är sådana att en synlig plym träffar huset, förs i slutet av rapporten.

Beräkningsunderlag

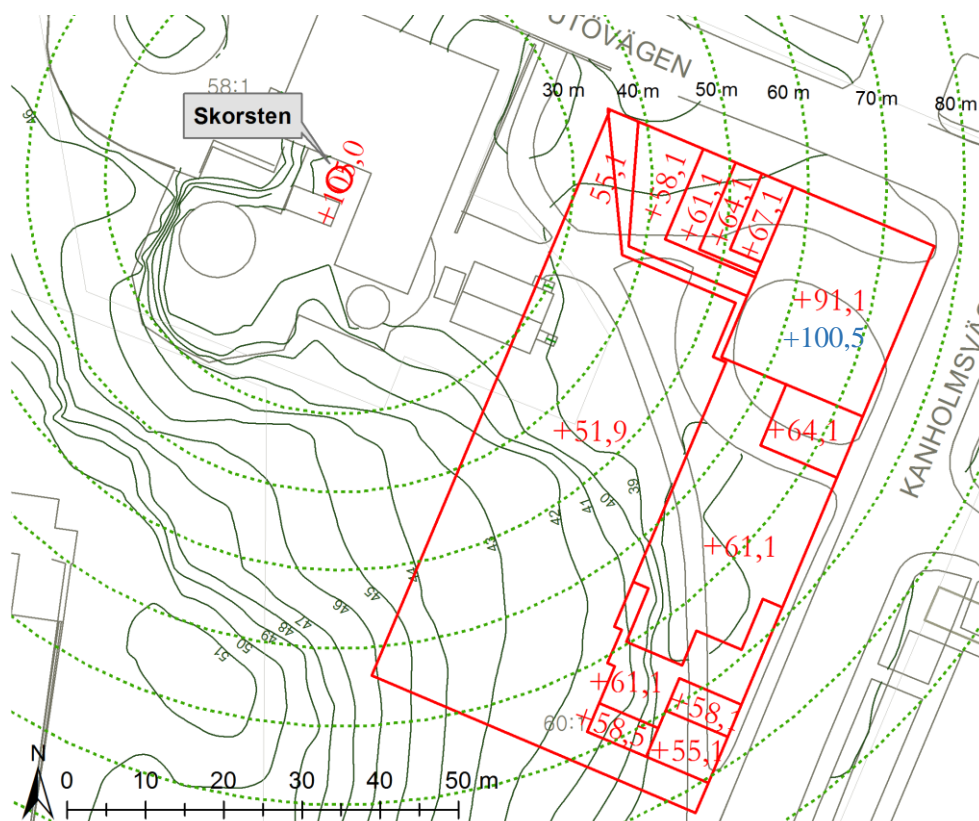
Planområdet

Aktuellt utredningsområde med förslag till ny bebyggelse enligt detaljplanen Knutpunkten och Hantverkshuset och detaljplanen Sarvträsk och Ormingehus samt skorstenens placering framgår av figur 1. I figur 2 och 3 visas alternativ A med en högsta byggnadshöjd på +91,1 meter. I figur 2 och 4 visas alternativ B med en högsta byggnadshöjd på +100,5 meter.

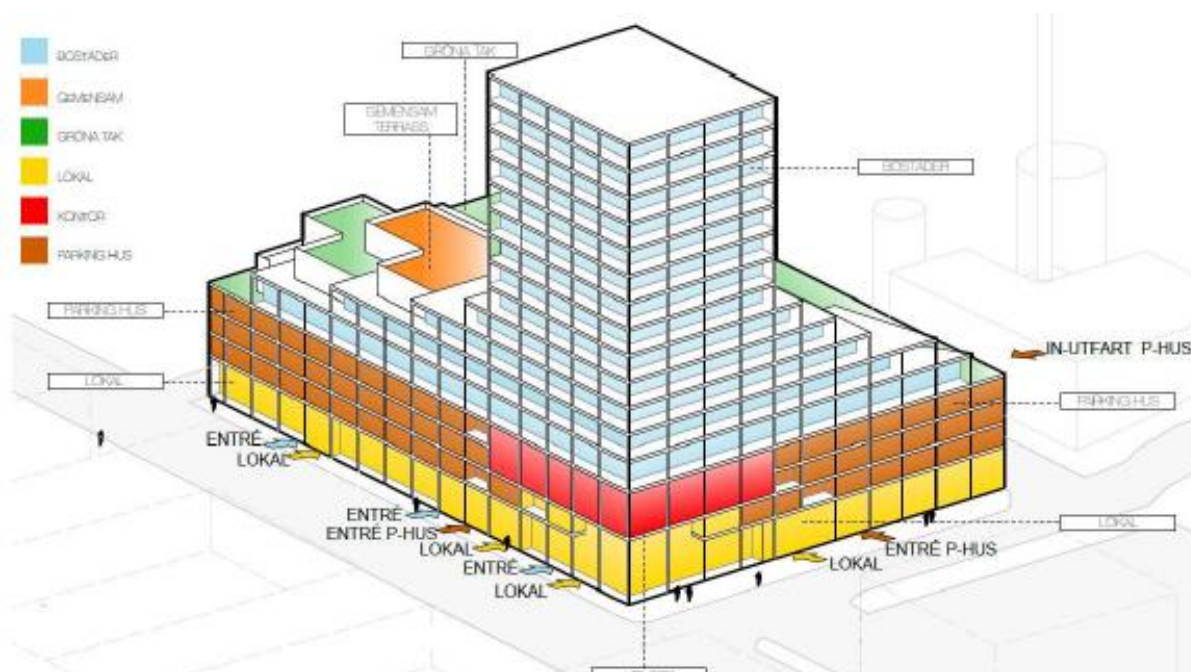
Trafikflöden för omgivande gator och vägar i området har hämtats från Östra Sveriges Luftvårdsförbunds databas [5].



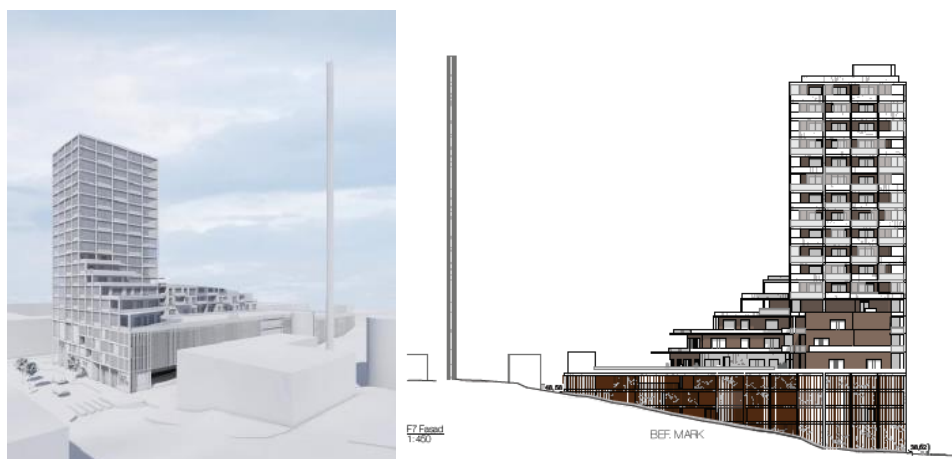
Figur 1 Aktuellt utredningsområde med förslag till ny bebyggelse enligt detaljplanen Knutpunkten och Hantverkshuset samt detaljplanen Sarvträsk och Ormingehus. Nya bostäder visas med röd färg. Skorstenens placering är markerad med blått.



Figur 2. Alternativ A+B. Del av planområdet med plushöjder för huset som ligger närmast panncentralen, plushöjd för alternativ A anges med röd text och plushöjd för alt B med blå text. De gröna streckade linjerna visar avstånd från skorstenen (30 – 80 m). De svarta kurvorna visar markhöjden.



Figur 3. Alternativ A Skiss på föreslagen byggnad i alternativ A som ligger närmast panncentralen (se figur 2). Ljusblå markering innebär bostäder, orange markering innebär gemensam terrass, grön markering innebär gröna tak, gul markering innebär lokal, röd markering innebär kontor och brun markering innebär parkeringshus.



Figur 4. *Alternativ B* Skiss på föreslagna byggnad i alternativ B som ligger närmast panncentralen (se figur 2), [21].

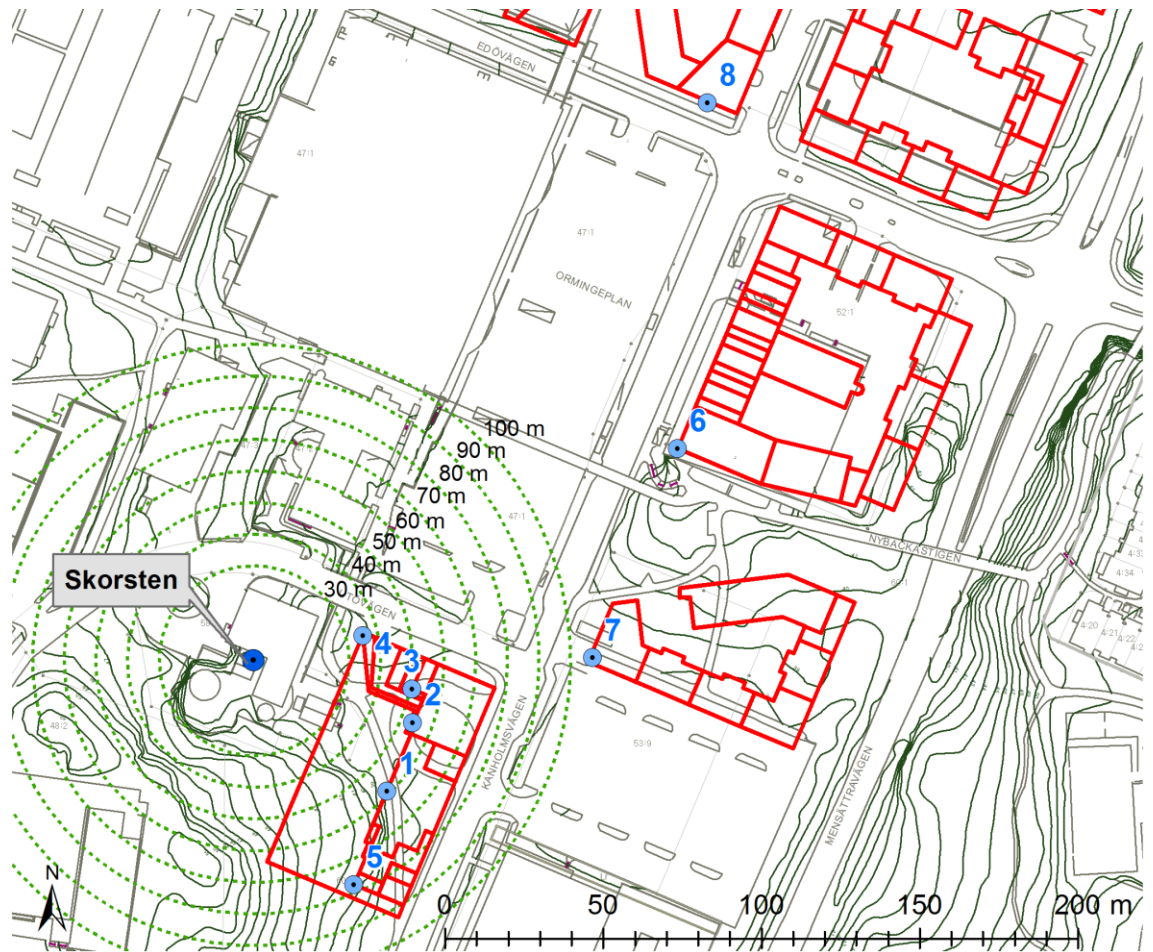
Receptorpunkter

För att läsa av timvisa halter i beräkningsresultatet har ett antal receptorpunkter skapats där beräkningsresultatet kan visas timme för timme under beräkningsåret vid specifika platser samt på olika höjd, se figur 5.

Beräkningsmodellen beräknar luftföroreningshalten i antal meter ovan markplan. För att läsa av rätt halt vid rätt beräkningsnivå har skorstenens och byggnadernas höjd ovan mark tagits fram, se tabell 1.

Tabell 1. Beräknade höjder ovan mark för receptorpunkterna samt skorstenen.

Receptorpunkt (se figur 5)	Plushöjd (m)	Avläst markhöjd (m)	Höjd ovan mark (m)
Punkt 1	61,1	40	21,1
Punkt 2 alt 1	91,1	39	52,1
Punkt 2 alt 2	100,5	39	61,5
Punkt 3	67,1	39	28,1
Punkt 4	55,1	39	16,1
Punkt 5	58,5	39	19,5
Punkt 6	63,6	40	23,6
Punkt 7	63,4	39	24,4
Punkt 8	89	38	51
Skorsten	105	40	65



Figur 5. De blå numrerade punkterna representerar receptorpunkter som används för att läsa av timvisa halter i beräkningsresultatet timme för timme under beräkningsåret, vid specifika platser samt på olika höjd. De gröna streckade cirklarna visar avståndet från skorstenen (30 - 100 m).

Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter har gjorts med SMHI-Airviro gaussmodell [3] integrerad i SMHI-Airviro. SMHI-Airviro vindmodell har använts för att generera ett representativt vindfält över gaussmodellens beräkningsområde.

SMHI-Airviro vindmodell och meteorologi

Halten av luftföroreningar kan variera mellan olika år beroende på variationer i meteorologiska faktorer och intransport av långväga luftföroreningar. 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. I Stockholmsområdet blåser oftast vinden från syd till väst, vilket också återspeglas av de uppmätta vindriktningarna under år 2015/2016 vid Östra Sveriges Luftvårdsförbunds (OSLVF) mätstation i Högdalen [11]. De högsta haltbidragen från panncentralen uppstår därför i en sektor från norr till öster om Orminge PC.

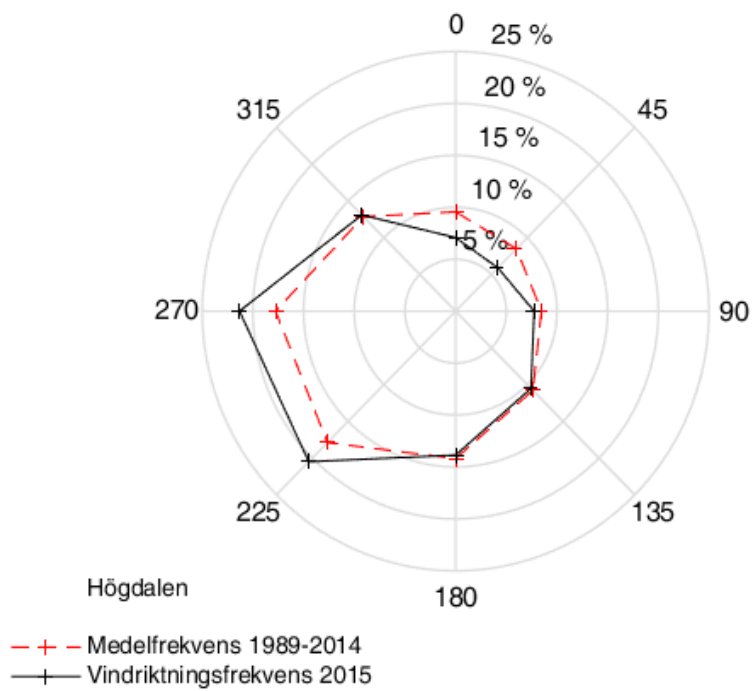
När luftföroreningshalter jämförs med miljökvalitetsnormer ska halterna vara representativa för ett normalår. Beräkningar av totalhalter i marknivå har utförts både som scenarier, med klimatologi baserad på meteorologiska mätdata under en flerårsperiod (1993-2010), och som tidsserieberäkningar.

Beräkningarna för skorstensbidraget har utförts som tidsserieberäkningar. Tidsserieberäkningarna ger halten för alla timmar under ett år beräknade med uppmätta meteorologiska parametrar vid samma timme under ett specifikt år. Resultaten som redovisas i rapporten har utförts med tidsserieberäkningarna med meteorologi för år 2015. Avvikelser från ett meteorologiskt normalår är relativt små för detta år, se figur 6 som visar flerårsmedelvärdet av vindriktningen på Högdalen under åren 1989 – 2014 jämfört med 2015. För att se eventuella avvikelser har tidsserieberäkningar även körts för vissa höjder för åren 2012 t o m 2016.

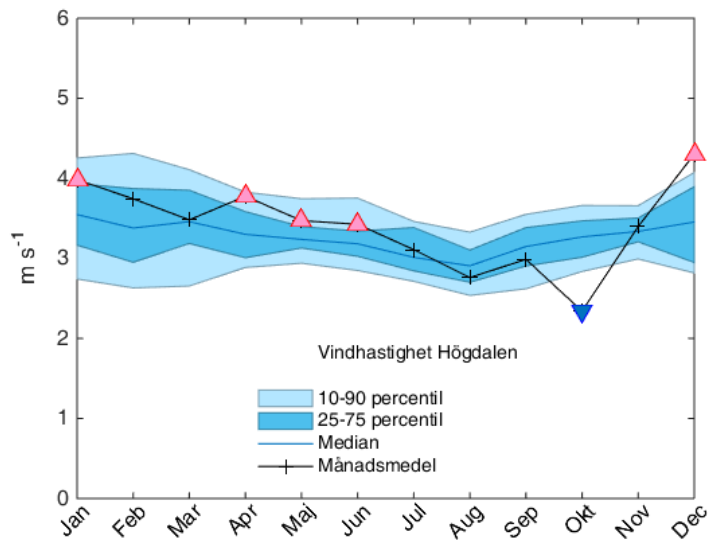
Under första kvartalet år 2015 (jan -mars) då panncentralens utsläpp är som störst, uppmättes relativt normala vindriktningar, om än något fler sydliga till sydvästliga vindar än nordvästliga till nordliga.

Vindhastighet är en viktig parameter för halten av luftföroreningar i bebyggda områden. Låga vindhastigheter kan inverka negativt på utvädringen av luftföroreningar vilket leder till en försämrad luftföroreningsituation. Särskilt under vintern kan inversioner, då temperaturen stiger med ökande höjd i atmosfären, och låga vindhastigheter bidra till höga halter av luftföroreningar.

2015 års medelvindhastigheter låg över flerårsgenomsnittet. Under första kvartalet blåste det mer än normalt under januari, se figur 7.



Figur 6. Vindriktning 2015 jämfört med medelfrekvens för åren 1989 - 2014 [11].



Figur 7 Vindhastighet 2015 [11]. Vindhastighet Högdalen, månadsmedelvärden år 2015, jämförelse med flerårsvärden för perioden 1989-2014. Röda och blå trianglar märker ut månader där medelvärdet låg utanför 25-75 percentil-intervallet.

SMHI-Airviro gaussmodell

SMHI-Airviro gaussiska spridningsmodell har använts för att beräkna den geografiska fördelningen av luftföroreningshalter ovan mark. En gridstorlek, dvs. storleken på beräkningsrutorna, på 25 meter x 25 meter har använts för aktuell planområde. 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. För beräkning av haltbidraget från Orminge panncentral och totala halter har beräkningar utförts på 16 olika höjder, mellan 2 - 100 meter ovan mark.

Emissioner

Emissionsdata, dvs. utsläppsdata, utgör indata för spridningsmodellerna vid framräkning av halter av luftföroreningar. För beräkningarna av totala halter i området har Östra Sveriges Luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas för år 2013 använts [5]. 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 2020 för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen (ver. 3.2). Det är en europeisk emissionsmodell för vägtrafik som har anpassats till svenska förhållanden [6]. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad (olika euroklasser) gäller för år 2020. Sammansättning av olika fordonstyper och bränslen, t ex andel dieselpersonbilar år 2020, 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. Den förväntade ökade dieselandelen kommer dock att dämpa minskningen.

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 totalhalten PM10. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar utifrån olika dubbdäcksandelar baseras på Nortrip-modellen, [18, 19]. Korrektion har gjorts för att slitaget och uppvirvlingen ökar med vägtrafikens hastighet [7, 18,19].

För beräkningarna används emissionsfaktorer motsvarande dubbdäcksandelar på 50 - 60 % för personbilar och lätta lastbilar, vilka har registrerats i Stockholm av SLB-analys senaste vintern [8]. Större infartsleder har något högre dubbdäcksandelar än lokalgator, vilket stöds av Trafikverket Region Stockholms mätningar [9].

Indata för Orminge panncentral

Uppgifter om Orminge PC har erhållits av beställaren [1] och Fortum [2]. Utsläppen är beräknade för driftsförhållanden för år 2016 enligt miljörapport 2016 [4]. I tabell 2 och 3 redovisas de indata som använts för att beräkna anläggningens bidrag till de totala halterna av kvävedioxid (NO₂), svaveldioxid (SO₂) och partiklar (PM10). I tabell 4 redovisas hur utsläppen är fördelade under året.

Rökgashastigheten har av Fortum angivits både vid dellast och vid maxlast. Beräkningarna har utförts med rökgashastigheten för dellast (låg rökgashastighet) för att spegla värsta fallet. I bilaga 1 finns en jämförelse mellan haltbidrag vid de olika rökgashastigheterna.

Tabell 2. Indata för Orminge Panncentral.

	Fin bioolja 7 MW	Fin bioolja 15 MW	Biobränsle Pellets 10 MW
Rökgastemp, °C	207	230	106
Rökgashastighet maxlast, m/s	20,4	33,9	13,6
Rökgashastighet dellast, m/s	4,1	6,3	6,8
Utsläpp NO _x , kg/år	872 ²		1447
Utsläpp S, kg/år	22 ²		44
Utsläpp stoft ¹ , kg/år	63 ²		75

- 1) I beräkningen har hela utsläppet beräknats som PM10 (partiklar mindre än 10 µm).
- 2) Siffran anger totalt utsläpp för biooljepannorna – utsläppet har i beräkningarna fördelats lika mellan biooljepannorna.

Tabell 3. Indata om skorsten vid Orminge Panncentral.

Skorstenshöjd (m)	65
Innerdiameter rökgasrör, m	0,75
Innerdiameter skorsten m	2,73
Ytterdiameter skorsten, m	3

Tabell 4 Fördelning över året av utsläppen från Orminge panncentral.

Månad	% av årsutsläppet
Januari	59
Februari	25
Mars	15
April	0
Maj	0
Juni	0
Juli	0
Augusti	0,4
September	0
Oktober	0
November	0,5
December	0

Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

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.

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. Miljökvalitetsnormerna fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå de strängare miljökvalitetsmålen. Miljökvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

Vid planering och planläggning ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål. 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 [10]. 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 [11, 12, 13, 14, 15, 16].

Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål 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.

I Luftkvalitetsförordningen [10] framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar.

Partiklar, PM10

Tabell 5 visar gällande miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 till skydd för hälsa. Värdena anges i enheten $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (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 [16].

I resultatet som följer redovisas det 36:e högsta dygnsmedelvärdet av PM10 under beräkningsåret, vilket alltså inte får vara högre än $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för att miljökvalitetsnormen ska klaras och inte högre än $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för att miljökvalitetsmålet ska klaras. Vidare redovisas årsmedelvärdet.

Tabell 5. Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 avseende skydd av hälsa [10, 17].

Tid för medelvärde	Normvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
Kalenderår	40	15	Värdet får inte överskridas
1 dygn	50	30	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per kalenderår

Kvävedioxid, NO₂

Tabell 6 visar gällande miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ till skydd för hälsa. Normvärden finns för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde. Målvärden finns för årsmedelvärde och timmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 7 gånger under ett kalenderår. Timmedelvärdet får överskridas högst 175 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har dygnsmedelvärdet av NO₂ varit svårare att klara än årsmedelvärdet och timmedelvärdet. Detta bekräftades även i kartläggningen av NO₂-halter i Stockholms och Uppsala län [16].

I beräkningarna som följer redovisas både det 8:e högsta dygnsmedelvärdet och det 176:e timmedelvärdet av NO₂ under beräkningsåret, vilket alltså inte får vara högre än 60 respektive 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för att miljökvalitetsnormen ska klaras. Timmedelvärdet får dessutom inte överskrida 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ under en timme mer än 18 gånger per kalenderår.

Tabell 6. Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ avseende skydd av hälsa [10, 17].

Tid för medelvärde	Normvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
Kalenderår	40	20	Värdet får inte överskridas
1 dygn	60	-	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per kalenderår
1 timme	90	60	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per kalenderår*

*förutsatt att föroreningsnivån aldrig överskrider 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ under en timme mer än 18 gånger per kalenderår (99,8-percentil).

Svaveldioxid, SO₂

Tabell 7 visar miljökvalitetsnormen för svaveldioxid, SO₂, till skydd för hälsa. Mätningar i Stockholm och Uppsala län visar att miljökvalitetsnormen för svaveldioxid klaras med god marginal [12]. För skydd av människors hälsa finns dygns- och timmedelvärden.

Miljökvalitetsmål saknas för halten svaveldioxid i luft.

Tabell 7. Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för svaveldioxid, SO₂ avseende skydd av hälsa [10, 17].

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m ³)	Målvärde	Anmärkning
1 timme	200	-	Normvärdet får inte överskridas mer än 175 timmar per kalenderår
1 dygn	100	-	Normvärdet får inte överskridas mer än 7 dygn per kalenderår

Resultat

Resultaten presenteras under fyra rubriker. Först redovisas beräknade halter i marknivå men endast panncentralens haltbidrag. Därefter redovisas totala halter i marknivå för jämförelse med miljö kvalitetsnormen och miljömålen för luft. Sedan följer två stycken som redovisar halterna på olika höjd ovan mark för att se vilka halter som kan förekomma vid planerade byggnaders fasader - från marknivå upp till taknivå. Först redovisas panncentralens haltbidrag och sedan totala halter där jämförelser med miljö kvalitetsnormen och miljömålen redovisas.

Panncentralens bidrag till halter i marknivå

Beräkningar av panncentralens utsläpp resulterar i mycket låga haltbidrag i marknivå. Då utsläppen sker i en 65 m hög skorsten sker en utspädning och omblandning av utsläppen innan plymen når marken. De största haltbidragen i marknivå återfinns ca 500 meter öster och ca 300 m norr om skorstenen. Haltbidragen av NO₂, PM10 och SO₂ i värsta punkten redovisas i tabell 8.

Tabell 8 Haltbidrag från Orminge panncentral på 2 meters höjd ovan mark. Halten som redovisas är värsta punkten timme och dygn samt 176:e värsta timmen (98-percentil).

	Haltbidrag i värsta punkten i marknivå, 2 m ovan mark, µg/m ³		
	Max timmedelvärde	Timmedelvärde, 176:e värsta timmen (98-percentil)*	Årsmedelvärde**
Kvävedioxid NO ₂	1,8	0,7	0,03
Partiklar PM10	0,1	0,04	0,002
Svaveldioxid SO ₂	0,1	0,04	0,002

* miljö kvalitetsnorm NO₂: 90 µg/m³, SO₂:200 µg/m³

** miljö kvalitetsnorm NO₂: 40 µg/m³, PM10:40 µg/m³

Totala halter i marknivå – jämförelse med miljö kvalitetsnormen

I totala halter ingår panncentralens haltbidrag i marknivå, lokala bidrag från bl a trafik i området samt bidrag från urbana och regionala bakgrundshalter och intransport från andra länder. Beräkningarna har utförts för år 2020 och speglar trafikens utsläpp samt bakgrundshalter detta år (se avsnitt emissioner sid 14) medan panncentralens utsläpp representerar faktiska utsläpp år 2016.

I marknivå är det utsläppen från trafiken som dominerar. Beräkningarna visar att miljö kvalitetsnormen och miljömålen klaras för alla ämnena i hela området.

I figur 8 och 9 redovisas beräknade tim- respektive dygnsmedelvärden av kvävedioxid för det beräknade området på 2 meters höjd. Beräkningarna visar att halterna av kvävedioxid ligger under miljö kvalitetsnormen och miljömålen för årsdygns- och timmedelvärde. De totala timmedelhalterna i området är beräknade till som mest 42 µg/m³ jämfört med normen 90 µg/m³ och miljömålet 60 µg/m³.

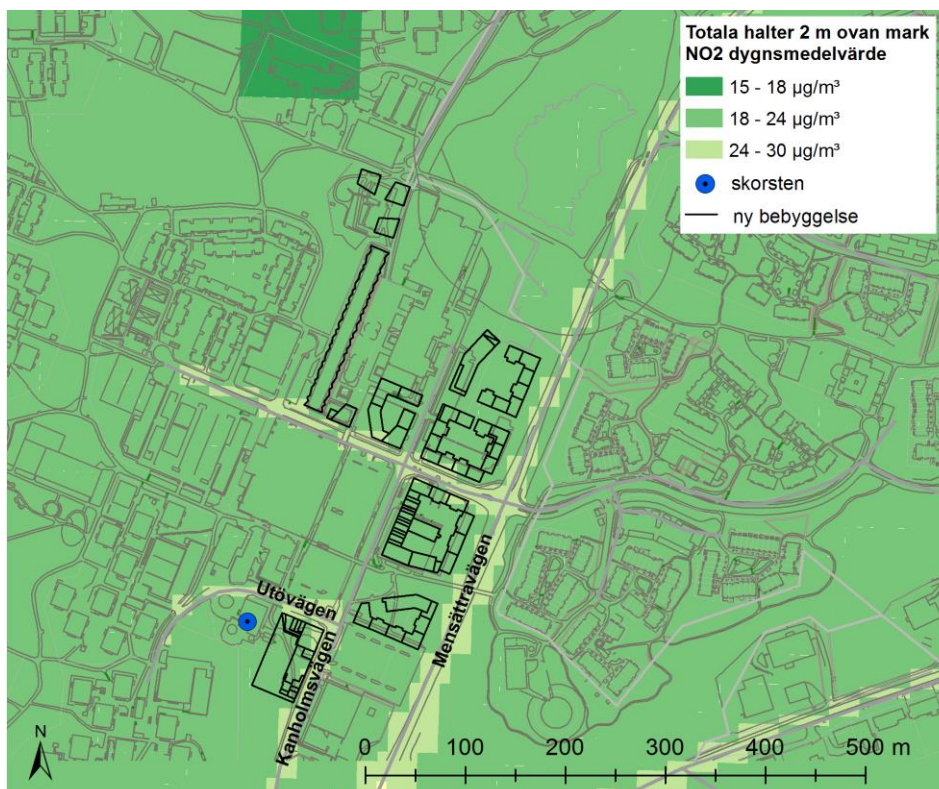
Dygnsmedelhalten av kvävedioxid är beräknad till max $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jämfört med normen på $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Årsmedelhalten är som högst $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jämfört med normen $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

I figur 10 redovisas beräknade dygnsmedelhalter av partiklar (PM10) för det beräknade området på 2 meters höjd. Beräknade halter för PM10 ligger under både miljö kvalitetsnormens gränsvärden och nationella miljömålsvärden. I Stockholmsområdet är det miljö kvalitetsnormens dygnsmedelvärde av partiklar, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, som är svårast att nå. Miljömålet för dygn är $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Beräknade halter av PM10 som dygnsmedelvärde uppgår till som mest $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Årsmedelvärdet för området är beräknat till max $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, jämfört med normen $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljö kvalitetsnorm för timmedelvärden av PM10 saknas.

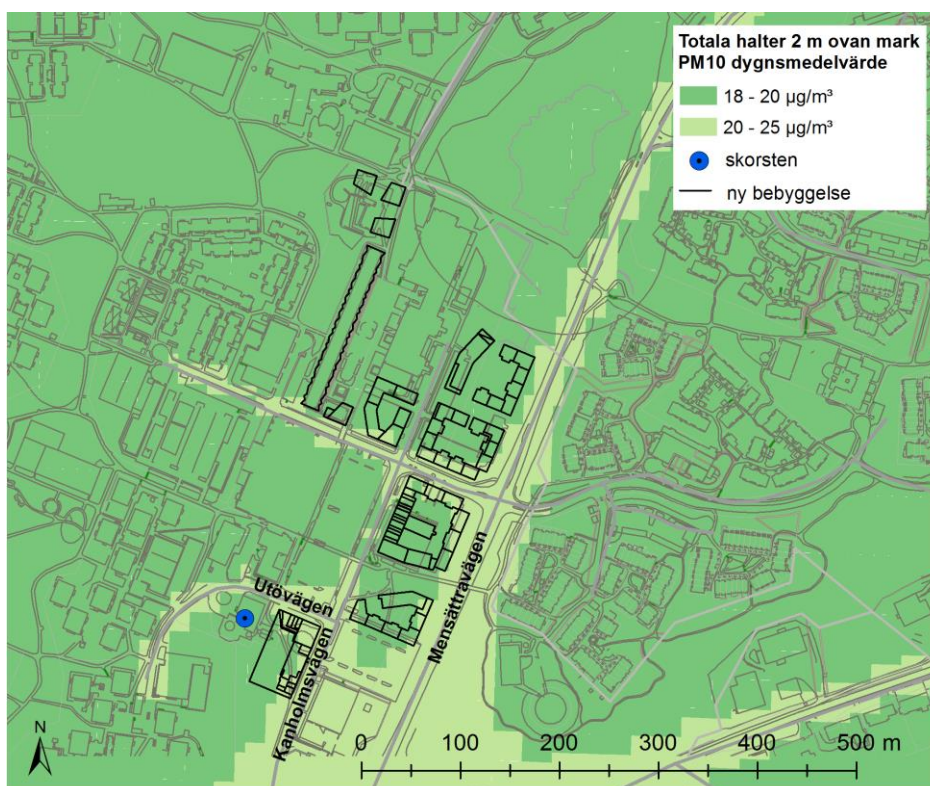
Totala halter svaveldioxid har inte beräknats då miljö kvalitetsnormen klaras med mycket god marginal i hela Stockholmsområdet. Haltbidraget från Orminge panncentral är mindre än $0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ räknat som årsmedelvärde (se tabell 8), och uppmätt halt i Stockholms innerstad är ca $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [11]. Timmedelvärdet får inte överskrida $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och haltbidraget från Orminge PC är $0,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Mätningar i timupplösning görs inte i länet sedan 2005 men redan då låg timmedelvärdet på $8,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och halterna har sedan sjunkit [11].



Figur 8. Totala halter i marknivå av kvävedioxid beräknat som timmedelvärde den 176:e värsta timmen (98-percentil) år 2020. Miljö kvalitetsnormen som ska klaras är $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 9. Totala halter i marknivå av kvävedioxid beräknat som dygnsmedelvärde det 8:de värsta dygnet (98-percentil) år 2020. Miljökvalitetsnormen som ska klaras är 60 µg/m³, miljömål saknas.



Figur 10. Totala halter i marknivå av partiklar, PM10, beräknat som dygnsmedelvärde det 36:e värsta dygnet (90-percentil) år 2020. Miljökvalitetsnormen som ska klaras är 50 µg/m³ och miljömålet 30 µg/m³

Panncentralens bidrag till halter på olika höjd ovan mark

I marknivå är bidraget från Orminge PC utsläpp till totala halterna litet. Istället är det utsläppen från trafiken som dominerar. På ca 60 - 80 meters höjd dominerar panncentralens haltbidrag vid de närmsta huset och är större än 50% av den totala halten. De högsta beräknade haltbidragen vid den nya bebyggelsen återfinns vid det närmsta husets högsta parti (receptorpunkt 2, se figur 5). Detta beror på att det är här den högsta hushöjden återfinns samt att avståndet till skorstenen är minst. På kortare avstånd hinner inte skorstensplymen blandas ut med omgivande luft lika bra som vid längre avstånd och lägre höjder.

När rökgaserna lämnar skorstenen fortsätter plymen uppåt i ett plymlyft. Plymlyftet är beroende av bland annat skorstensdiameter, rökgashastighet, rökgasernas temperatur och vindhastigheten. Haltbidraget från skorstenen blir därför inte störst på samma nivå som skorstenen (65 m) utan på högre höjd.

Nedan redovisas haltbidraget för kvävedioxid (NO₂) vilket ger de högsta haltbidraget och är dimensionerande då utsläppen av partiklar och svaveldioxid är mycket lägre (se tabell 2).

Detaljerade resultat redovisas för de närmsta husets högsta byggnad (receptorpunkt 2 i figur 5) för ett 16 våningshus (alt A) respektive 19 våningshus (alt B). I avsnittet efter redovisas beräknade halter vid övriga receptorpunkter där husen är betydligt lägre, 16 - 28 meter ovan mark, och haltbidraget från Orminge PC är betydligt lägre än för det högsta huset. Receptorpunkt 8 är beläget vid ett planerat 51 m högt hus, ca 230 m nordost om panncentralen, och även här erhålls låga haltbidrag p g a av det större avståndet från skorstenen.

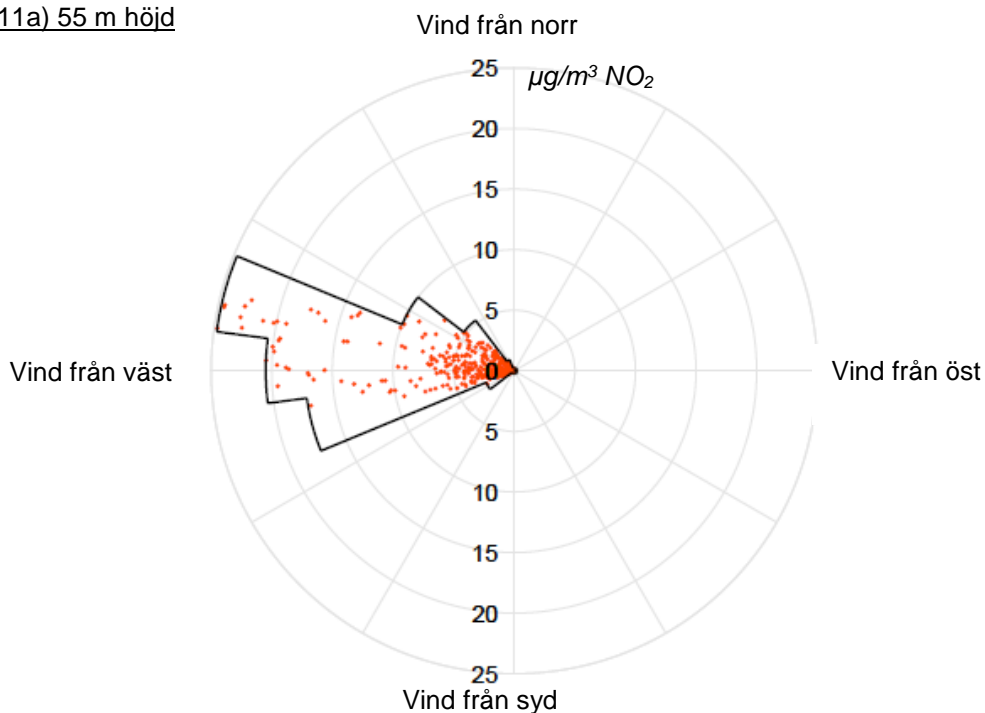
Haltbidrag kvävedioxid vid högsta huset, 16 – 19 våningar

Husets höjd ovan mark har beräknats till 52,1 meter respektive 61,5m över mark (se tabell 1). De högsta haltbidragen till årsmedelvärde och 98-percentil timme erhålls på ca 70 meters höjd, vilket är ca 18 m ovan hustaket i alternativ A respektive ca 8 m ovan tak i alternativ B. På 80 meters höjd erhålls det högsta timmedelvärdet som har beräknats under ett år, 286 µg/m³ kvävedioxid.

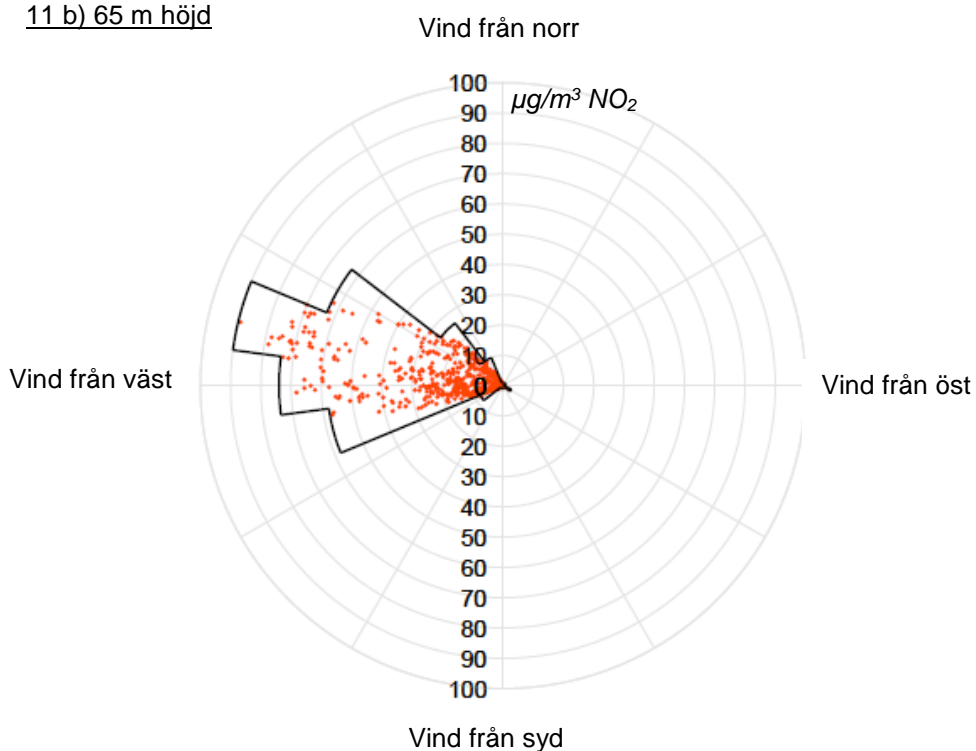
I figur 11 a - b har samtliga beräknade timmedelhalter av kvävedioxider plottats mot aktuell vindriktning på 55 och 65 meters höjd. I figurerna kan ses att haltbidrag från Orminge PC förekommer i taknivå när vinden blåser från sydväst till nordväst. Högst halter vid högsta huset uppstår när vinden blåser från väst (265 - 285grader). Utsläppen från panncentralen sker främst under januari till mars. Under denna period förekommer normalt västliga vindar ca 20 % av tiden.

Figurerna visar också att koncentrationen i plymen för det mesta är mycket låg. I figur 12 har haltfördelningen och antal timmar under ett år, där halten är större än noll µg/m³ NO₂ i takhöjd vid receptorpunk 2, plottats för fyra olika höjder.

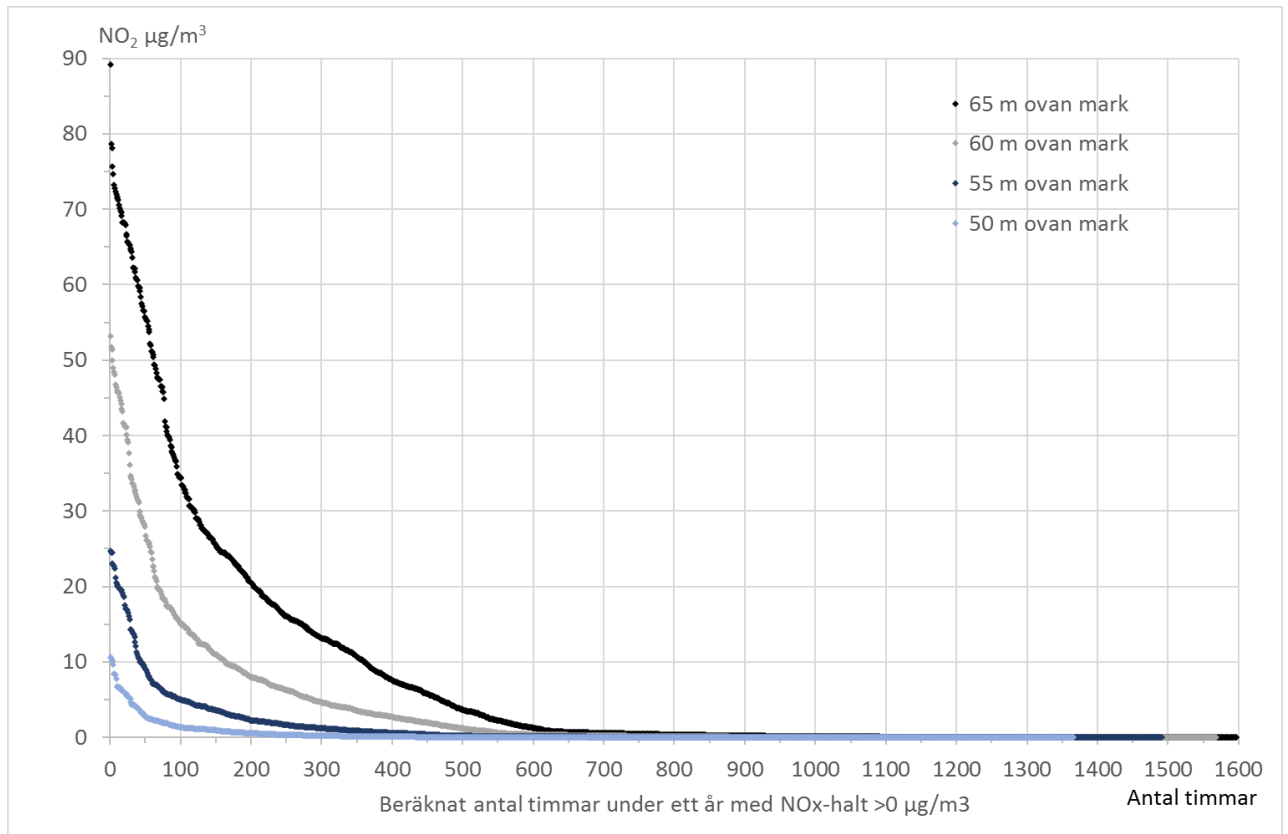
11a) 55 m höjd



11 b) 65 m höjd



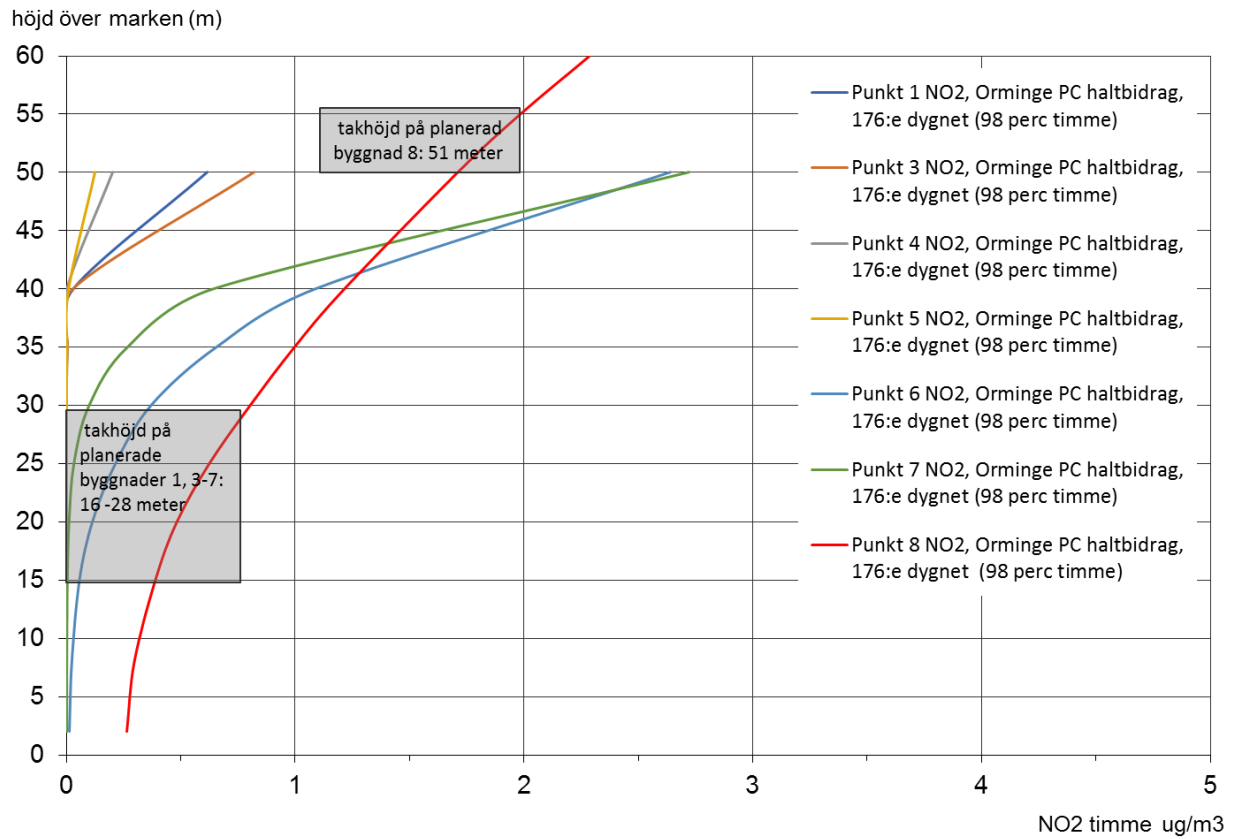
Figur 11 a-b. Haltbidrag från Orminge PC vid receptorpunkt 2 (se figur 5) öster om panncentralen. De röda prickarna är beräknade timmedelvärde av NO_2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för ett helt år på 55 och 65 m höjd plottat mot aktuell vindriktning samma timme. När vinden blåser från sektorn sydväst till nordväst visar figurerna att timmedelhalterna av NO_2 ökar. Vid vind från denna vindsektor riskerar rökplymen att passera det planerade huset. Vid övriga vindriktningar är haltbidraget från Orminge PC i stort sett noll och skorstensplymen passerar inte huset. Observera att det är olika haltskala i bild a och b.



Figur 12 Haltbidrag från Orminge PC vid receptorpunkt 2 öster om panncentralen. Figuren visar antal timmar under ett år där haltbidraget från panncentralen har beräknats vara större än 0 µg/m³ NO₂ på 50, 55, 60 och 65 m ovan mark.

Haltbidrag kvävedioxid vid övriga planerade byggnader

Övriga husens höjd ovan mark har beräknats till 16 -28 meter över mark förutom receptorpunkt 8 som är belägen vid ett planerat 51 m högt hus (se tabell 1). De högsta haltbidragen erhålls högt ovan hustaken på dessa hus. I figur 13 visas haltbidraget för timmedelvärde för de olika husen upp till 50-60 meter ovan mark (receptorpunkter se figur 5).



Figur 13 Beräknat haltbidrag som timmedelhalter av kvävedioxid på 2 - 50 m över marken vid receptorpunkt 1 och 3 - 8 (se figur 5 för geografiskt läge).

Totala halter på olika höjd ovan mark beräknat som timmedelvärden för kvävedioxid år 2020 - jämförelse med miljökvalitetsnorm för kvävedioxid (NO₂)

För att kunna jämföra beräknade halter på olika höjd med miljökvalitetsnormen för luft har totala halten kvävedioxid beräknats. Med totala halter avses bidrag från Orminge PC samt bidrag från lokala och regionala källor samt intransport utifrån.

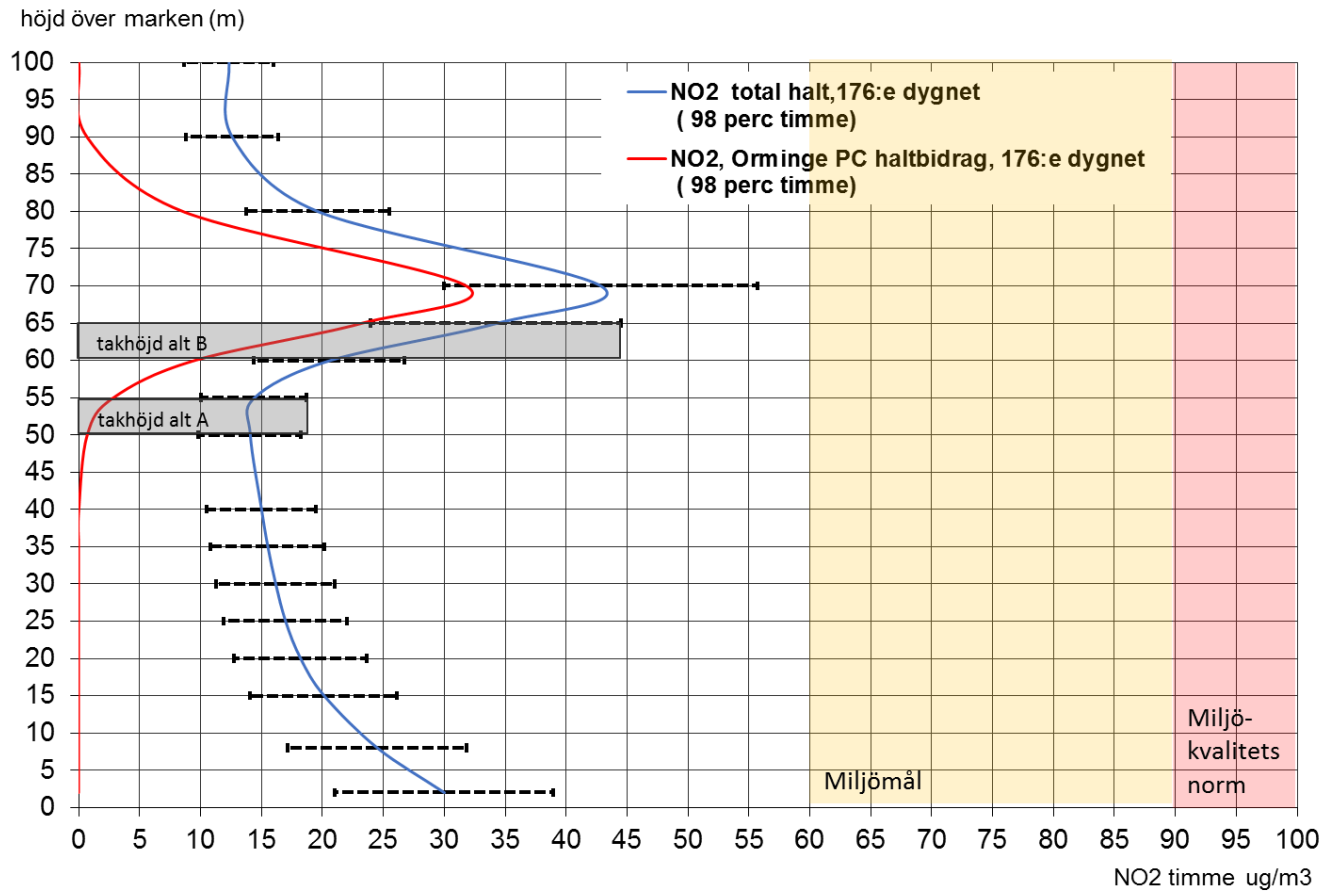
Beräkningsresultaten för höjden 2 - 100 meter visar att miljökvalitetsnormen för kvävedioxid klaras på alla höjder och vid alla planerade hus i området. Ju högre ovan mark desto mindre är trafikens inverkan på luftföroreningshalterna. Istället ökar påverkan från panncentralens utsläpp.

I figur 14 - 15 redovisas hur de beräknade totala NO₂-timmedelhalterna varierar på olika höjder över marken.

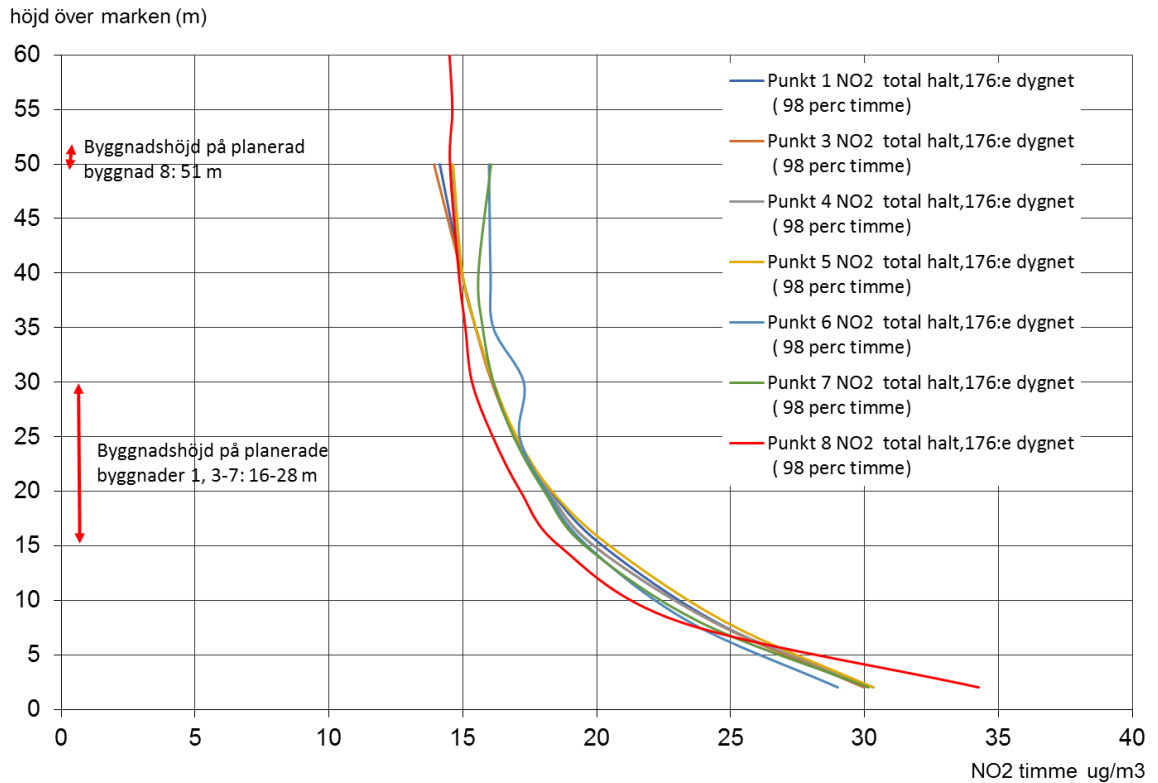
För att kunna jämföra med miljökvalitetsnormen redovisas halten som det 176:e värsta timmedelvärdet på ett år (98-percentil). Miljökvalitetsnormen får inte överskrida 90 µg/m³ kvävedioxid fler än 175 timmar per år. Denna norm gäller förutsatt att föroreningsnivån aldrig överskrider 200 µg/m³ under en timme mer än 18 gånger per kalenderår. Timmedelvärden över 200 µg/m³ förekommer inte i taknivå vid de planerade husen men enstaka värden (2 stycken) över 200 µg/m³ återfinns på högre höjd, 70 - 80 m ovan mark.

Vid det högsta huset är totala halten för NO₂ timmedelvärde högst 70 meter ovan mark, se figur 14. I alternativ a med ett ca 52 m högt hus har halten i taknivå beräknats till ca 14 - 15 µg/m³, där ca 5 - 20 % består av panncentralens bidrag. I alternativ b med ett ca 61,5 m högt hus är den beräknade totala halten för timme ca 21 - 30 µg/m³, och ca 46 - 68 % består av panncentralens bidrag.

I taknivå vid övriga planerade hus, 16 - 51 meter över mark, är den totala halten beräknad till 14 - 20 µg/m³ NO₂ räknat som timmedelvärde, se figur 15. Här står panncentralens bidrag för mindre än 1 % av den totala halten vid de lägre husen och ca 12 % vid det 51 meter höga huset (punkt 8).



Figur 14. Halt vid högsta huset, receptorpunkt 2, ca 50 m ost om Orminge PC. Beräknade totala timmedelhalter av kvävedioxid på 2 - 100 m över marken vid planerat hus (heldragen blå linje). Den röda linjen anger Orminge PC haltbidrag till totalhalten. De horisontella streckade linjerna anger ett 30%-igt osäkerhetsintervall för totalhalten. Miljö-kvalitetsnormens gränsvärde som inte får överskridas mer än 175 timmar per år (98-percentil) är $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 15. Halt vid receptorpunkt 1 och 3 - 8. Beräknade totala timmedelhalter av kvävedioxid på 2 – 50 -60 m över marken vid planerat hus. Miljö kvalitetsnormens gränsvärde som inte får överskridas mer än 175 timmar per år (98-percentil) är 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Totala halter på olika höjd ovan mark - jämförelse med miljökvalitetsnormen för svaveldioxid

Totala halter svaveldioxid bedöms klara miljökvalitetsnormen vid samtliga beräknade höjder i hela det planerade området. Halterna av svaveldioxid är mycket låga i hela Stockholms län [11]. Utsläppen av svaveldioxid från panncentralen är litet, ca 6 %, jämfört med utsläppen av kvävedioxid. Det är utsläppen från kvävedioxid som är dimensionerande för jämförelse med miljökvalitetsnormen.

Totala halter på olika höjd ovan mark - jämförelse med miljökvalitetsnormen för PM10

Totala halter partiklar ,PM10; bedöms klara miljökvalitetsnormen vid samtliga beräknade höjder i hela det planerade området. I taknivå är det timupplösning som ger de högsta värdena och miljökvalitetsnorm för timmedelvärde saknas för PM10. Utsläppen av partiklar från panncentralen är dessutom litet, ca 6 %, jämfört med utsläppen av kvävedioxid.

Finns risk för olägenhet av rökgaserna från Orminge PC även om miljökvalitetsnormen klaras?

Beroende av utsläpps- och väderförhållanden kan man beräkna de antal timmar under ett år där rökgaser från Orminge PC kan förekomma vid de planerade husen. I tabell 9 redovisas ungefärligt antal timmar där beräkningarna visar att det finns ett beräknat koncentrationvärde större än $0 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$ vid den platsen. Detta kan tolkas som att någon del av plymen passerar huset. Om plymen vid detta tillfälle är synlig eller innehåller luktande ämnen går inte att koppla till beräknad halt.

Även halter över beräknat maxtimmevärde av NO_2 i marknivå, $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, (se tabell 8), redovisas i tabell 9. Antalet timmar över denna halt är mycket lägre än antal timmar med halt över noll vilket visar att koncentrationen av föroreningar är mycket låg under större delen av tiden. Som jämförelse uppmättes halten kvävedioxid i urban bakgrund, 20 meter ovan mark på Södermalm i Stockholms innerstad år 2016 till $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$, räknat som 176:e högsta timmedelvärdet. I regional bakgrundsluft vid Norr Malma norr om Norrtälje mättes motsvarande halt till $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Risken för nedfall av sot/partiklar/aska har generellt bedömts vara låg då panncentralen är utrustad med cyklonfilter vid samtliga pannor och även elfilter vid pannan för pelletseldning. Denna typ av störning kan förväntas endast ske vid eventuella driftstörningar.

Tabell 9. Beräknat antal timmar på ett år där beräkningarna visar att NO₂ från rökgaser från Orminge PC kan förekomma vid de olika receptorpunkterna/nya husen i taknivå. Då koncentrationen i plymen under större delen av tiden är mycket låg visas både antal timmar med halt större än noll och antal timmar större än högsta beräknade haltbidraget i marknivå, 1,8 µg/m³ (se tabell 8).

Receptorpunkt (se figur 5)	Höjd ovan mark (m)	Antal timmar med NO ₂ -halt >0 µg/m ³ under ett år	Antal timmar med NO ₂ -halt >1,8 µg/m ³ under ett år	Procent av årets timmar med NO ₂ -halt >0 µg/m ³	Procent av årets timmar med NO ₂ -halt >1,8 µg/m ³
Punkt 1	21,1	313	2	4 %	0,02%
Punkt 2 alt 1	52,1	1491	162	17 %	1 - 3 %
Punkt 2 alt 2	61,5	1587	514	18 %	5 - 6 %
Punkt 3	28,1	719	3	8	0,03%
Punkt 4	16,1	66	0	0,8 %	0
Punkt 5	19,5	402	1	5 %	0,01 %
Punkt 6	23,6	1711	4	20 %	0,06 %
Punkt 7	24,4	1408	4	16 %	0,05 %
Punkt 8	51	1619	168	18 %	2 %

Lukt

När luktande ämnen emitteras i så stora mängder att människor får besvär kan lukthalterna regleras genom gränsvärden. I Sverige finns inga generella riktlinjer för utsläpp av luktande ämnen eller riktvärden för acceptabel luktstyrka i omgivningsluft. Orsaken är att det är svårt att avgöra luktens påverkan på människor då luktupplevelsen skiljer sig mellan individer och olika tider på dygnet. Lukt består dessutom av ett eller flera ämnen som kan ändra karaktär eller styrka beroende på sammansättning där den totala effekten blir svår att mäta.

Världshälsoorganisationen (WHO) har i Air Quality Guidelines for Europe en tabell över 6 ämnen med riktlinjer för lukt [20]. Inget av dessa ämnen mäts vid Orminge PC. De haltnivåer och ämnen som beräknats i denna utredning är inte heller indikatorer för illaluktande luftföroreningar.

Från lagring av finbioolja kan eventuellt vissa luktande ämnen uppstå. Vid Orminge PC sker avluftning från oljecisternerna med finbioolja via skorstenen. I Fortums miljörapport 2016 har dock inte lukt identifierats som betydande miljöaspekt som kräver övervakning.

Synlig plym

Den plym som genereras från Orminge panncentral kommer, beroende av bla väder- och diftförhållanden, att ha olika utseende timme för timme. Antal dagar då en synlig plym träffar huset går inte att beräkna utifrån halten föroreningar i plymen då halten inte direkt kan kopplas till att rökgaserna är synliga. Om plymen är synlig beror på många olika faktorer, bla rökgasernas temperatur jämfört med utomhustemperaturen. Vit rök innehåller till stor del mycket vattenånga. En svart rök tyder bla på dålig förbränning.

Vid västlig vind och låg temperatur utomhus under månaderna januari till mars bedöms risken som störst för att en synlig vit plym ska uppstå vid det närmsta högsta huset öster om panncentralen.

Ventilation i planerade hus

Tilluftintag och eventuellt andra ventilationsanordningar bör inte placeras i taknivå på det höga huset.

Slutsatser

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, svaveldioxid och partiklar, PM10, klaras med god marginal vid de planerade husen, från marknivå och upp till den högsta beräknade höjden på 100 meter ovan mark.

Det geografiska läget för de planerade husen gör att de påverkas olika. Detta är beroende av den förhärskande vindriktningen i Stockholmsområdet som utgörs av vindar från syd till väst samt avståndet till panncentralen och hushöjd ovan mark.

Det högsta huset, 16 - 19 våningar, öster om Orminge panncentral är det hus som får ta emot störst haltbidrag från panncentralens utsläpp. Detta beror på att huset ligger närmast panncentralen och är det högsta huset i området. Största haltbidraget och högsta totalhalten av kvävedioxid erhålls på den översta våningen, ca 50 - 60 meter ovan mark beroende på utbyggnadsalternativ.

Panncentralen är i stort sett i drift endast under perioden januari till mars. Under denna period blåser ett normalår vinden från sydväst till nordväst ca 20 % av tiden. Vid denna vindriktning blåser panncentralens plym mot det planerade området. Beräkningsresultaten visar att halter i taknivå vid de planerade husen kan förekomma ca 1 - 20 % av årets timmar, variationen beror på husets läge i förhållande till panncentralens skorsten och byggnadens höjd.

Om plymen är synlig när den passerar i taknivå kan inte kopplas till halten föroreningar i plymen utan är beror på många olika faktorer som driftsförhållanden och väderparametrar. Vid västlig vind och låg temperatur utomhus under månaderna januari till mars, bedöms risken som störst för att en synlig vit plym ska uppstå vid det närmsta högsta huset öster om panncentralen.

I rökgaserna från Orminge PC mäts inte något ämne där lukttrösklar finns framtagna. De haltnivåer och ämnen som beräknats i denna utredning är inte heller indikatorer för illaluktande luftföroreningar och finns inte med på Världshälsoorganisationen (WHO) lista över luktande ämnen i Air Quality Guidelines for Europe.

Tilluftintag och eventuellt andra ventilationsanordningar bör inte placeras i taknivå på det planerade 16-19 våningshuset i området.

Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter. Systematiska fel uppkommer när modellen inte på ett korrekt sätt förmår ta hänsyn till alla faktorer som kan påverka halterna. Kvaliteten på indata är en annan parameter som påverkar hur väl resultatet speglar verkligheten. För att få en uppfattning om den totala noggrannheten i hela beräkningsgången dvs. emissionsberäkningar, vind- och stabilitetsberäkningar samt spridningsberäkningar har modellberäkningar jämförts med mätningar av både luftföroreningar och meteorologiska parametrar i länet. Hänsyn har också tagits till intransporten av luftföroreningar baserat på mätningar vid bakgrundsstationen Norr Malma, 15 km nordväst om Norrtälje.

Spridningsberäkningar jämförs fortlöpande med kontinuerliga mätningar i olika utsläppsbelastade miljöer i Stockholms och Uppsala län [5,6]. Jämförelserna visar att beräknade halter gott och väl uppfyller kraven på överensstämmelse mellan uppmätta och beräknade halter enligt Naturvårdsverkets föreskrift om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft [7].

Beräkningarna av utsläppen från Orminge panncentral genererar halter av kväveoxider (NO_x). För att jämföra med miljökvalitetsnormen måste en omvandling till kvävedioxid (NO_2) utföras. Man kan förvänta sig att huvuddelen av den kväveoxid (NO) som kommer ut från panncentralens skorsten hinner oxideras till NO_2 . Hur snabbt detta går beror bl a på ozonhalten och hur väl omblandad plymen är. Ett kort avstånd mellan skorsten och byggnad torde dock göra att en mindre mängd NO hinner oxideras (mindre NO_2 hinner bildas). I denna beräkning har vi antagit att NO_2 -halten är lika som beräknad NO_x halt, vilket snarare överskattar än underskattar NO_2 halten i denna beräkning.

Halten av luftföroreningar kan variera mellan olika år beroende på variationer i meteorologiska faktorer. Vid redovisning av beräknade halter har år 2015 valts som meteorologiskt basår då detta representerar ett meteorologiskt normalår.

Beräkningarna har en timme som lägsta tidsupplösning. Halterna vid det planerade huset kan, p g a utsläppen från skorstenen, förväntas variera under kortare tidsperioder än en timme. O gynnsamma väderförhållanden under perioder med höga utsläpp från panncentralen kan sammanfalla. Momentant, under några minuter, kan högre halter förekomma än de som motsvarar medelvärdet för en hel timme. Sådana perioder är dock svåra att förutsäga. För sådana kortvariga toppar finns inte heller gränsvärden att jämföra med.

För att belysa de osäkerheter som finns i beräkningen har vi antagit att den samlade osäkerheten i beräknade timmedelvärden för NO_2 är $\pm 30\%$.

Rökgashastigheten har av Fortum angivits både vid dellast och vid maxlast. I bilaga 1 finns en jämförelse mellan haltbidrag vid de olika rökgashastigheterna. Jämförelsen visar att haltbidraget i taknivå kan ha överskattats något, främst för 16 - 19 våningshuset, men bedöms rymmas inom det 30% osäkerhetsintervall som har angivits i figur 17.

Referenser

1. Nacka kommun, Exploateringsenheten, Amanda Sterner-Nordin.
2. Fortum Värme, Josefin Ekman.
3. SMHI Airviro Dispersion:
<http://www.smhi.se/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
4. Fortum Värme, miljörapport Orminge panncentral 2016.
5. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för år 2013. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF-rapport 2016:22.
6. HBEFA-modellen, <http://www.hbefa.net/e/index.html>
7. 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.
8. Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad år 2016/2017 – Dubbdäcksandelar räknade på rullande trafik, SLB-rapport 4:2017.
9. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2016 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2016:115.
10. Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
11. Luften i Stockholm. Årsrapport 2015, SLB-analys, SLB-rapport 2:2016.
12. Kartläggning av bensenhalter i Stockholm- och Uppsala län. Jämförelse med miljö kvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2004:14.
13. Kartläggning av bens(a)pyren-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun. Jämförelse med miljö kvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2009:5.
14. Kartläggning av arsenik-, kadmium- och nickelhalter i Stockholm och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Jämförelse med miljö kvalitetsnormer, Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2008:25.
15. Kartläggning av PM_{2,5}-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun och Sandvikens tätort. Jämförelser med miljö kvalitetsnorm. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2010:23..
16. Kartläggning av luftföroreningshalter i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Spridningsberäkningar för halten av partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) år 2015 LVF-rapport 2016:32.
17. Miljö kvalitetsmål: <http://www.miljomal.se/>
18. 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.
19. 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.

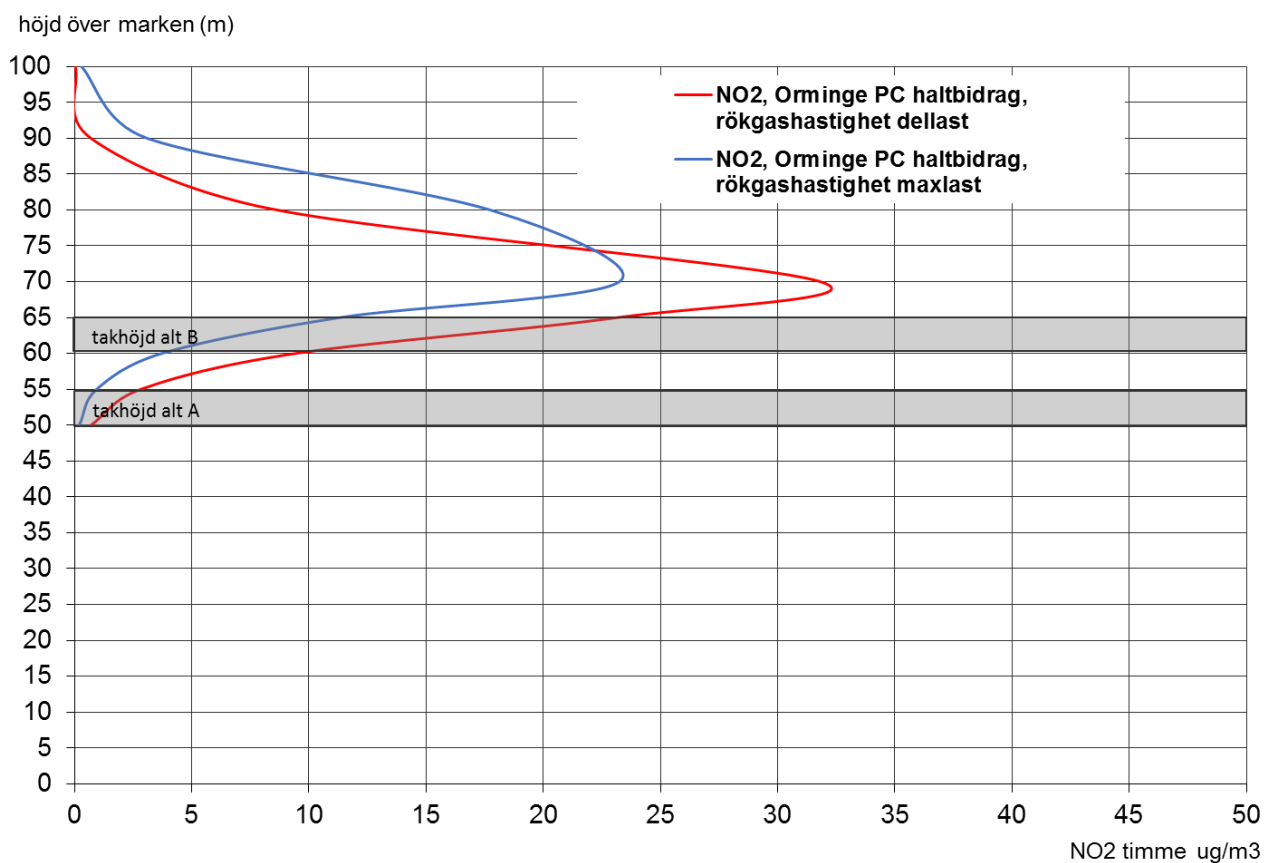
20. Air Quality Guidelines for Europe Second Edition, WHO Regional Publications, European Series, No. 91.
21. Orminge Centrum, parkeringshus med bostäder och handel, 2017-08-18
Kirsh+Dereka Arkitekter, Gotska.

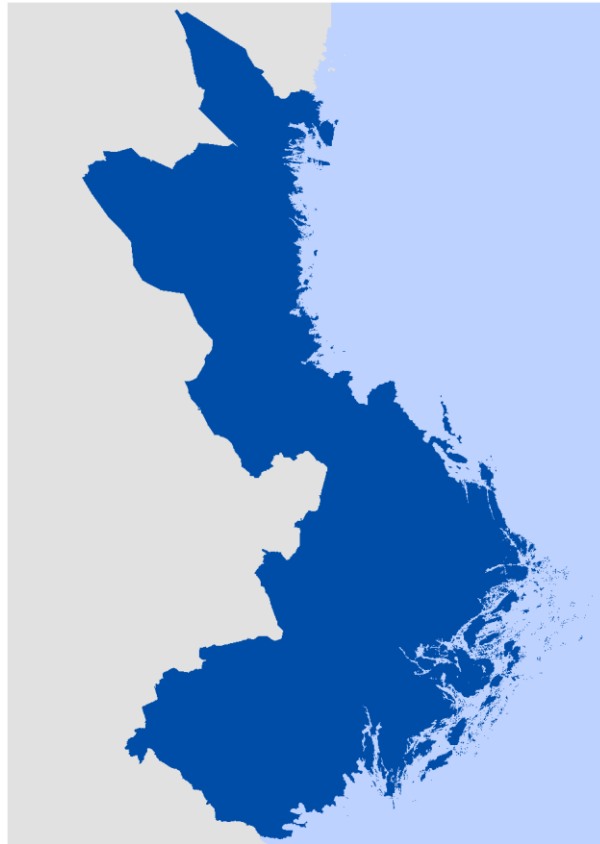
SLB- och LVF-rapporter finns att hämta på: www.slb.nu/lvf/

Bilaga 1

Jämförelse av haltbidrag vid rökgashastighet med dellast och full last.

Rökgashastigheten har av Fortum angivits både vid dellast och vid maxlast (se tabell 2). Beräkningarna har utförts med rökgashastigheten för dellast (låg rökgashastighet) för att spegla värsta fallet. I diagrammet nedan finns en jämförelse mellan haltbidrag vid de olika rökgashastigheterna vid 16 - 19 våningshuset där de högsta haltbidragen har beräknats. Vid en högre rökgashastighet fås ett större plymlyft och haltbidraget på 50 – 65 meters höjd blir något lägre än vid beräkningarna med rökgashastighet för dellast. Haltbidraget i taknivå vid det planerade 16 - 19 våningshuset kan alltså ha överskattats något i rapporten men bedöms rymmas inom det 30% osäkerhetsintervall som har angivits i figur 14.





Östra Sveriges Luftvårdsförbund är en ideell förening. Medlemmar är 50 kommuner, två landsting samt institutioner, företag och statliga verk. Samarbete sker även med länsstyrelserna i länen. Målet med verksamheten är att samordna övervakning av luftkvaliteten inom samverkansområdet. Systemet för luftövervakning består bl. a. av mätningar, utsläppsdata-baser och spridningsmodeller. SLB-analys driver systemet på uppdrag av Luftvårdsförbundet.