



Tätortsprogram i Kronobergs län

Resultat 2007 - 2015



Eva Hallgren Larsson
April 2016

Tätortsprogram i Kronobergs län, resultat 2015.....	2
Sammanfattning.....	2
Program	3
Resultat.....	4
Kvävedioxid, NO ₂	4
Partiklar, PM ₁₀ och PM _{2,5}	6
Lättflyktiga organiska ämnen, VOC.....	12
Bilaga 1	17
Beräknade värden	17
Kommunvis redovisning, diagram och tabeller.....	18

Framsidan: Kompletterande mätningar av flyktiga organiska ämnen har genomförts på tre ställen i Älmhult under vintern 2015/16. Syftet är att utreda förhöjda halter av butylacetat, ett ämne som förknippas med påverkan från industri eller hantering av lösningsmedel.

Karta: Marie Sandström, Älmhults kommun.

Tätortsprogram i Kronobergs län, resultat 2015

Sammanfattning

Sedan 2007 utgör Kronobergs län ett samverkansområde för kontroll av luftkvalitet. Samtliga kommuner deltar och Kronobergs Luftvårdsförbund samordnar verksamheten. Programmet är en kombination av mätningar och beräkningar. Samverkan ger underlag för en mer samlad bedömning av situationen i länet och resultat från enskilda kommuner kan lättare jämföras med varandra. Nuvarande programperiod omfattar åren 2012-2016.

Såväl mätningar som beräkningar tyder på att luftkvaliteten är relativt god i länet. Resultaten visar inga överskridanden av miljö kvalitetsnormer. Under 2015 noterades halter under, eller i nivå med, angivna preciseringar inom miljö kvalitetsmålet Frisk Luft. Det vi har mest problem med är ”grova partiklar”, PM₁₀, vilket även gäller merparten övriga tätorter i Sverige. I Ljungby och Växjö har halterna av dessa under de senaste fem åren varit på en sådan nivå att mätningar krävs på minst en plats inom samverkansområdet.

Värt att notera är dock tydligt förhöjda halter av butylacetat i Älmhult. Detta är ett flyktigt organiskt ämne som förknippas med påverkan från någon industri eller hantering av lösningsmedel. Extra undersökningar har genomförts för närmare utvärdering.

För kvävedioxid kan vi konstatera att en stor del är egenproducerat i våra tätorter. På landsbygd i länet är halterna ofta under 2 mikrogram per kubikmeter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Motsvarande i tätort utan direkt trafikpåverkan har oftast varit 7-10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Lika som tidigare noterades det högsta årsmedelvärdet av kvävedioxid under 2015 vid den trafikbelastade lokalen i Växjö, 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Årets lägsta värde rapporteras från Tingsryd, 6,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

För partiklar av den grövre fraktionen, PM₁₀, är bakgrundsbelastningen generellt större än för kvävedioxid. Under 2012-2015 har mätningarna visat 6-9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ på ren landsbygd, 12-15 i tätort utan direkt trafikpåverkan och 12-17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärden för partiklar (PM₁₀) i trafikbelastade miljöer. I denna miljö kan dygnsvariationen vara stor. Under 2015 noterades 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde på ren landsbygd i Asa för de grova partiklarna (PM₁₀). Motsvarande för tätortsmätningarna var 12-15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De mindre partiklarna, PM_{2,5}, transporteras generellt längre sträckor och för dessa är bakgrundsbelastningen ofta större än för de grövre partiklarna. Under 2015 varierade årsmedelvärdena mellan 6 och 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, förutom i Tingsryd där motsvarande var 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

2015 års medelvärde för bensen i Älmhult var 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket är lågt, bra och under politiskt beslutad precisering inom miljömålsarbetet (max 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Luftkvaliteten är viktig för vårt generella hälsotillstånd. Även i ett land som Sverige, där vi generellt anses ha väldigt ren och fin luft, beräknas tjugo gånger fler människor dö av luftföroreningar (5 500 per år) än av trafikolyckor (250 per år).

Tidigare års resultat från samverkansområdet finns på förbundets hemsida, www.kronobergsluft.se.

Program

Kommunerna i Kronoberg deltar sedan 2007 i samverkan om kontroll av luftkvaliteten i länets tätorter. Programmet löper enligt avtal och nuvarande avtal täcker femårsperioden 2012 till 2016. Programmet innebär en kombination av mätningar och modellberäkningar. För själva mätningarna anlitas IVL Svenska Miljöinstitutet AB och provtagningen görs av respektive kommun. För beräkningar använder Luftvårdsförbundet SMHIs beräkningsmodell SIMAIR_{väg}. Beräknade värden ger en uppfattning om halter på platser där vi inte mäter och kan jämföras med uppmätta värden där platser sammanfaller. Beräkningsprogrammet kan även användas för att bedöma effekter av planläggning, exploatering eller förändrade trafikmönster. Under perioden 2007-2011 hade alla kommunerna i länet möjlighet att genomföra dessa beräkningar på egen hand. Utnyttjandegraden var dock låg i flertalet kommuner. Sedan 2012 har samverkansområdet därför ett gemensamt abonnemang för hela länet, vilket bidrar till att kostnaderna kan hållas nere. För beräkningar vid planförändringar kan Luftvårdsförbundet kontaktas för den här typen av arbete, som då genomförs och faktureras enligt självkostnadsprincipen. Fördelen är att inte alla kommuner behöver upprätthålla egen kompetens på området, utan även detta görs i samverkan.

Länsstyrelsen i Kronobergs län har bedömt att det löpande programmet som drivs i samverkan och inom ramen för Luftvårdsförbundet är tillräckligt för att uppfylla förordningens krav på länets kommuner. Programmet syftar till att visa hur aktuella halter i länet förhåller sig i relation till juridiskt bindande miljökvalitetsnormer (MKN) och politiskt beslutade miljömål. Miljömål har högre ambitionsnivå än miljökvalitetsnormer. De ska visa vad som behövs för att lämna över ett samhälle till nästa generation där de stora miljöproblemen är lösta utan att orsaka nya problem utanför Sveriges gränser. Tabell 1 visar aktuella värden att jämföra länets data med. I juni 2014 fattade Växjös politiker beslut om högre ambitionsnivå för maximalt tillåten halt av kvävedioxid i kommunen. Nationellt och regionalt miljömål på 20 sänktes då till maximalt 15 mikrogram per kubikmeter luft år 2020.

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer (MKN), utvärderingströsklar och miljömål för luftkvalitet. Halter anges i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. ÖUT och NUT står för Övre respektive Nedre utvärderingströskel. Halter i relation till dessa bestämmer på vilket sätt data ska tas fram.

Parameter	Period	MKN	ÖUT	NUT	Miljömål	Miljömål Växjö
PM ₁₀	År	40	28	20	15	-
	Dygn	50	35	25	30	-
PM _{2,5}	År	25	17	12	10	-
Kvävedioxid	År	40	32	26	20	15
Bensen	År	5	3,5	2	1	-

Mätningar inom programmet framgår av tabell 2. Som jämförelse till tätortsmätningar av partiklar omfattar nuvarande program mätning av partiklar i regional bakgrundsmiljö vid Sveriges Lantbruksuniversitets försökspark i Asa i norra delen av länet. Sedan januari 2015 bedrivs mätningarna i Asa i samverkan med Länsstyrelsen i Jönköpings län. På grund av lägre tidsupplösning i Ljungby, Växjö och Älmhult från och med 2012, samt att flyktiga organiska ämnen har utgått i Ljungby och Växjö, har antalet mätstationer kunnat utökas inom samma kostnadsramar som under perioden 2007-2011. Förutom ovan nämnda mätning av partikelhalt på ren landsbygd, utan inverkan av vedeldning, omfattar programmet sedan 2012 minst två års mätningar på trafikbelastad plats i Alvesta, Lessebo, Markaryd, Tingsryd och Uppvidinge.

Tabell 2. Mätprogram sedan start 2007.

2007-2011	2012-2016
Ljungby, gr/ub ¹ PM ₁₀ dygnsvis, NO ₂ veckovis, VOC 20 veckor/år	Ljungby, gr/ub ² PM ₁₀ dygnsvis, NO ₂ veckovis
Älmhult, ub PM ₁₀ dygnsvis, NO ₂ veckovis, VOC 20 veckor/år	Älmhult, ub PM ₁₀ och PM _{2,5} månadsvis, NO ₂ veckovis, VOC 20 veckor/år
Växjö, gr PM ₁₀ och NO ₂ dygnsvis, VOC 20 veckor/år	Växjö, gr PM ₁₀ dygnsvis, NO ₂ veckovis Växjö, ub PM ₁₀ , PM _{2,5} och NO ₂ månadsvis
	PM ₁₀ , PM _{2,5} och NO ₂ månadsvis Lessebo, gr. 2012 och 2014 Markaryd, gr. 2012 och 2015 Tingsryd, gr. 2013 och 2015 Alvesta, gr. 2013 och 2016 Uppvidinge, gr. 2014 och 2016
	Asa, rb (regional bakgrund, landsbygd) PM ₁₀ och PM _{2,5} månadsvis

¹Begreppen "gr" står för gaturum och innebär trafikbelastad miljö, "ub" står för urban bakgrund och innebär en ej specifikt trafikbelastad miljö inom tätort (ska representera ett större område inom tätort). Notera att gr innebär olika faktiska förhållanden i Stockholm jämfört med i Kronobergs tätorter. Kan dock sägas representera "worst case" i respektive samhälle.

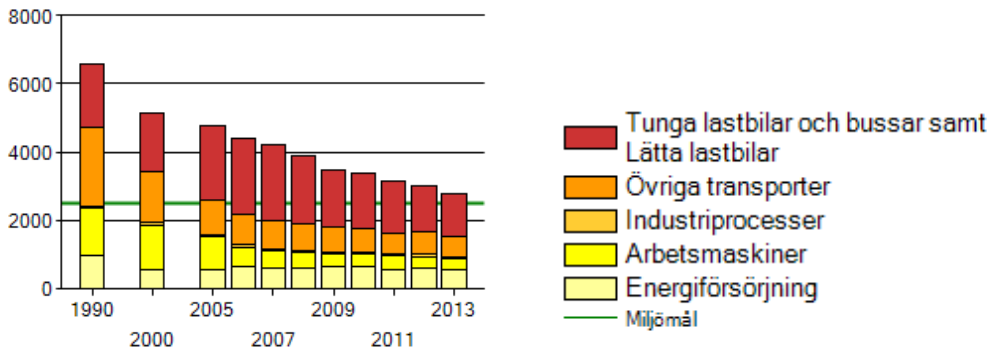
² Sedan 2014-03-11 görs Ljungbys mätningar av partiklar och kvävedioxid på samma plats i "gaturum", Föreningsgatan Oxtorget.

Inför det att nuvarande avtalsperiod löper ut 2016 har Kronobergs Luftvårdsförbund besökt länets samtliga kommuner från september 2015 till april 2016. Syftet har varit att informera kommunernas politiker om hittills utfört arbete och sondera intresse för 2017 och framåt. Förslag till fortsättning presenteras på Luftvårdsförbundets årsmöte 2016. Till sommaren 2016 skickas avtalsförslag till respektive kommun.

Resultat

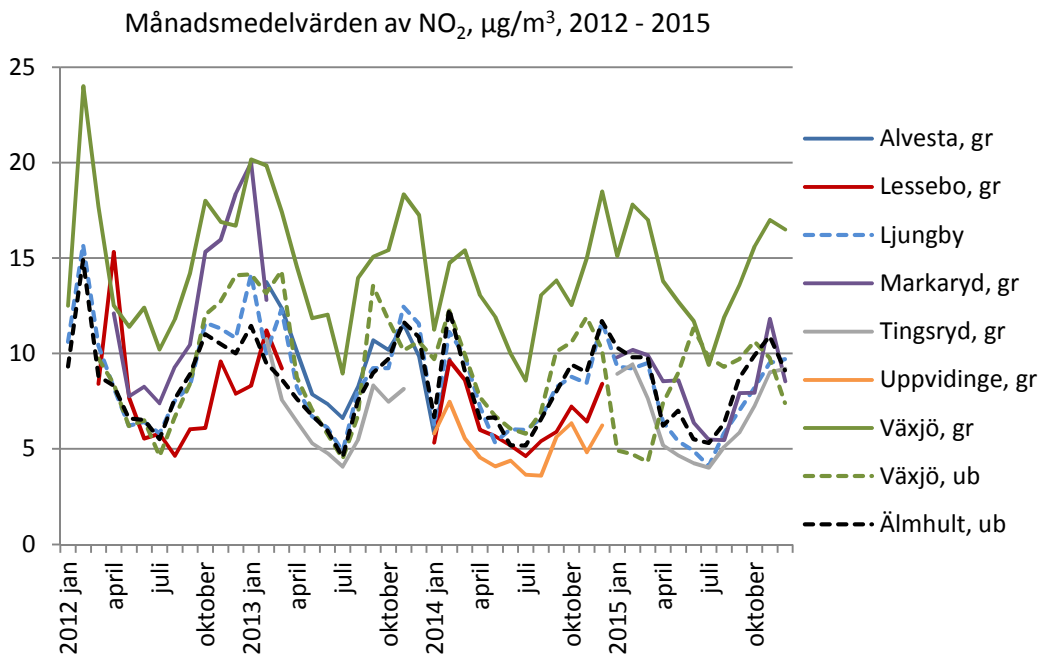
Kvävedioxid, NO₂

Kvävedioxid genereras i princip från alla förbränningsprocesser. Mest betydelsefulla källor till halter av kvävedioxid är avgaser från fordon (inklusive sjöfart), industrier, energiproduktion samt uppvärmningsbehov. Den specifika effekten på hälsan är tydligast för allergiska astmatiker men påverkar även andra känsliga grupper som exempelvis barn. Kvävedioxid är också en god indikator för andra trafik- och förbränningsrelaterade luftföroreningar som är mer komplicerade och dyrare att mäta. I kustlänen har sjöfarten stor betydelse för halter av kvävedioxid. Det innebär att vi har bättre förutsättningar att nå kvävedioxidmål i Kronobergs län än områden ute längs kusterna. Figur 1 visar att transporter är den största källan till utsläpp av kväveoxider i Kronobergs län.



Figur 1. Utsläpp av kväveoxider (ton) i Kronobergs län, 1990-2013. (Data från miljömålsportalen april 2016).

Andra mätningar som gjorts på landsbygd i regionen och de mätningar som görs inom samverkansområdet illustrerar att stor del av de halter vi har i våra tätorter är egenproducerade. Vi har alltså själva stor möjlighet att påverka dem. Mätningar på ren landsbygd i regionen visar knappt $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (mikrogram per kubikmeter luft). Figur 2 visar att halterna generellt är lägre under sommarhalvåret än under vinterhalvåret. Den visar också att halterna generellt varit högst på den trafikbelastade lokalen i Växjö. På 2012 års mätlokal i Markaryd var halterna förhållandevis höga. Inför 2015 behövde mätplatsen flyttas och där noterades lägre, mer förväntade, halter av kvävedioxid. Förhållandevis låga nivåer, men samma årstidsvariation, noterades i Lessebo, Tingsryd och Uppvidinge.

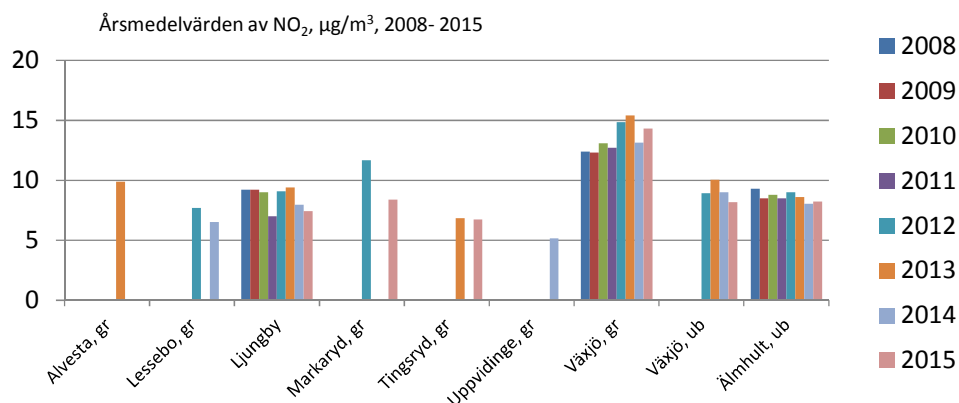


Figur 2. Kvävedioxidhalter i Kronobergs län, månadsmedelvärden 2012-2015.

Figur 3 ger en bild av hur årsmedelvärden varierat mellan länets olika lokaler under olika år. För 2015 gäller att de högsta värdena redovisas från den trafikbelastade lokalen i Växjö ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$), vilket är logiskt eftersom kvävedioxid ses som en bra indikator på trafikmängd. Resultat från icke direkt trafikpåverkade platser i Ljungby, Växjö och Älmhult visar lägre värden ($7-8 \mu\text{g}/\text{m}^3$). På de, för Markaryd och Tingsryd förhållandevis trafikbelastade mätplatserna var halterna likartade ($7-8 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Ökad andel

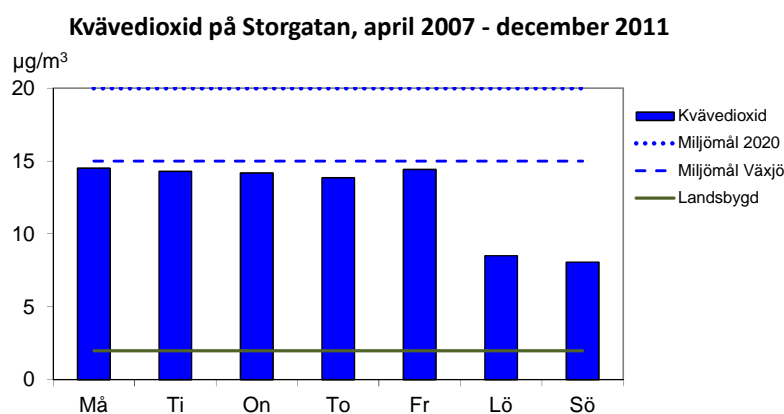
dieselfordon i samhället kan leda till högre halter av kvävedioxid, eftersom de genererar mer kvävedioxid än bensindrivna fordon.

Samtliga resultat för kvävedioxid visar att miljö kvalitetsnormer och preciseringar inom miljö kvalitetsmålet Frisk luft nås 2015. Detta gäller även Växjö kommuns lokala miljömål med ökad ambitionsnivå.



Figur 3. Årsmedelvärden av kvävedioxid i Kronobergs län 2008-2015. Motsvarande värde för ren landsbygd i Kronobergs län är cirka 2 µg/m³.

Sedan 2012 genomförs mätningarna av kvävedioxid i Växjö med upplösning per vecka istället för per dygn, vilket gjordes under perioden 2007-2011. Figur 4, med data från de första åren, är dock viktig för att visa hur halter av kvävedioxid påverkas av tätort och trafikmängd. På landsbygden är halterna cirka 2 µg/m³, på lördagar och söndagar när cirka 10 000 fordon passerar var halterna 8 µg/m³ och på vardagar med 15 000 fordon per dygn var halterna i genomsnitt 14 µg/m³.



Figur 4. Halter av kvävedioxid uppdelat på veckodagar illustrerar tätortens och trafikens inverkan på den trafikbelastade mätplatsen i Växjö.

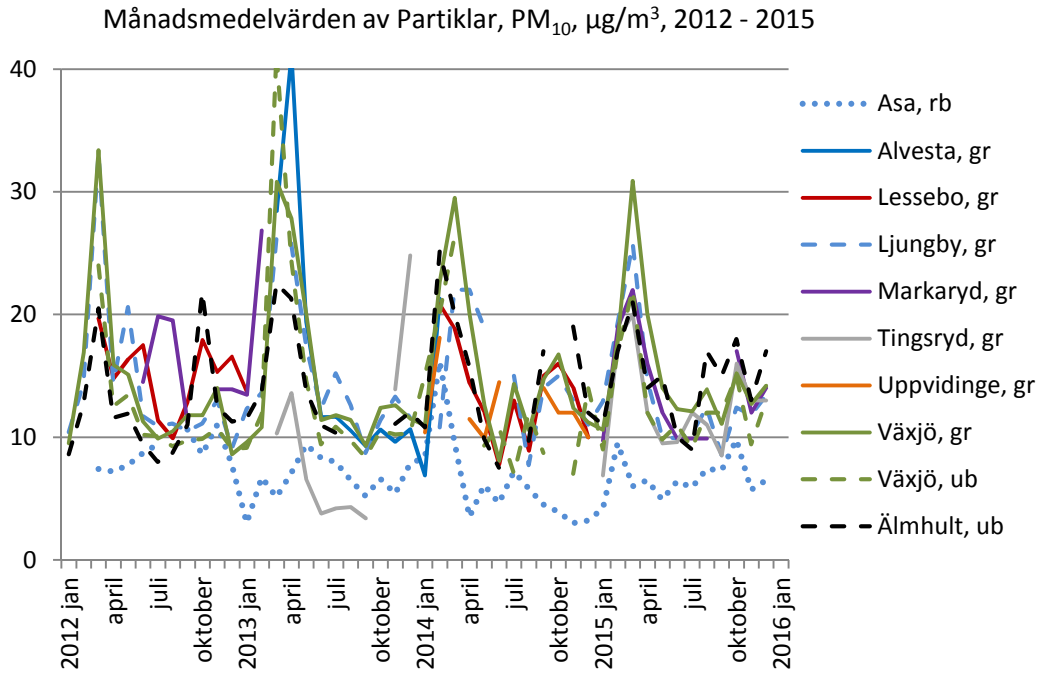
Partiklar, PM₁₀ och PM_{2,5}

Partiklar delas upp efter storlek. Inom Kronobergs samverkansområde mäts vad som kallas grova partiklar, PM₁₀ med storlek upp till 10 mikrometer, sedan 2007. För mindre partiklar, PM_{2,5} med storlek upp till 2,5 mikrometer, startade mätningarna i mars 2012. På samma sätt som för kvävedioxid mäts halten i µg/m³ (mikrogram per kubikmeter luft). Partiklar alstras från vägtrafik, industrier, energiproduktion, uppvärmning och naturliga källor. De största källorna till den grövre fraktionen, PM₁₀, i

svenska tätorter bedöms vara vägsitage till följd av användning av dubbdäck. Mindre partiklar kommer från avgaser och andra förbränningsprocesser. Småskalig vedeldning eller annan förbränning är den källa som i dagsläget beräknas stå för det enskilt största bidraget till utsläpp av partiklar (PM_{2,5}) i Sverige (NV 2016, Rapport 6705).

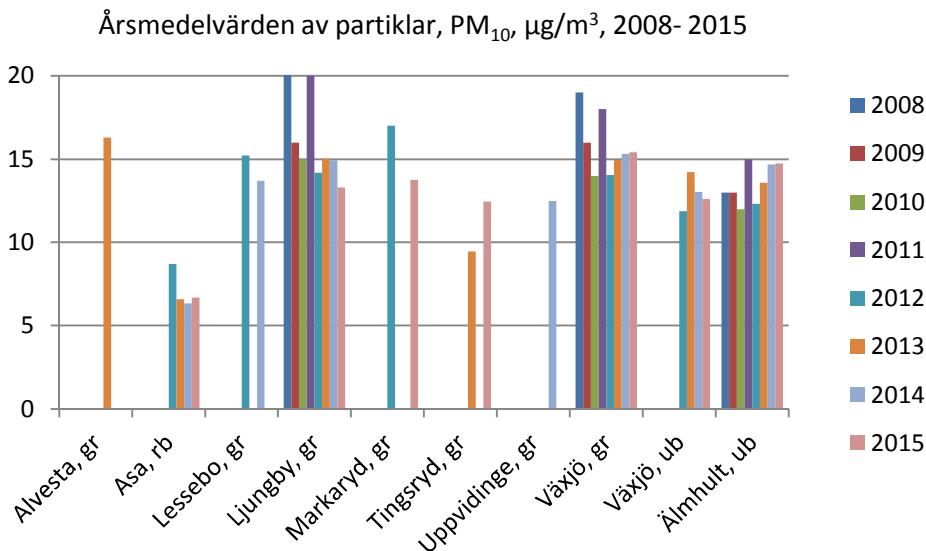
Generellt kan man säga att ju mindre partiklarna är desto större är inverkan av långdistanstransport. Det innebär också att ju större partiklarna är desto större betydelse har vårt eget arbete inom det egna området. Partiklar av den mindre fraktionen, PM_{2,5}, ingår i analysresultat för den grövre fraktionen, PM₁₀. På ren landsbygd, där det lokala bidraget är litet, kan fraktionen PM₁₀ därför till största delen bestå av de riktigt små partiklarna som färdas längre sträckor. Grövre partiklar anses främst orsaka luftvägsrelaterade hälsoproblem. De finare fraktionerna transporteras längre ner i lungorna och ger i större utsträckning upphov till hjärt- kärlsjukdomar. På senare år har även uppmärksammats att små och svarta partiklar, till betydande del från småskalig vedeldning i Norden, faller ner över Arktis som därigenom blir mörkare och smälter fortare. En kampanj för ”Mer värme – mindre sot” genomfördes därför i Kronobergs och Västerbottens län under 2014. Tanken är att man genom att tända en brasa uppifrån får bättre förbränning redan från start (mer värme) samtidigt som avgiven mängd oförbrända ämnen (sot) minskar.

Figur 5 visar generellt högst värden av partiklar PM₁₀ under mars och april. Högst värden dessa månader förklaras av att sand och salt ligger kvar på vägbanorna efter vinterns halkbekämpning samtidigt som vägbanorna torkar upp och många har dubbdäck kvar. Dubbdäck river upp mer partiklar än vad odubbade vinterdäck gör. Som jämförelse kan nämnas att om ett sommardäck river upp en partikel så river ett så kallat nordiskt odubbbat vinterdäck upp 10 partiklar och ett dubbat vinterdäck 100 partiklar (Sjödén, Å., 2010, muntligen). Detta är en av orsakerna till att Trafikverket under hösten 2013 fick regeringens uppdrag att ”skapa förutsättningar för ändamålsenliga och miljömässigt hållbara däckval för att minska användningen av dubbdäck”. Andelen dubbdäck följs upp av Trafikverket. I region syd minskade andelen från 51% år 2010 till 43% år 2014. Under förra året (2015) var andelen åter uppe i 56% (Undersökning av däcktyp i Sverige, Trafikverket 2015:096). Första årets partikelmätning i Tingsryd (2013) visade mycket låga värden, medan resultaten från 2015 visar något högre och mer förväntad bild. Samtidigt visade resultaten från Markaryd, lokal 2 år 2015, lägre värden än lokal 1 år 2012.



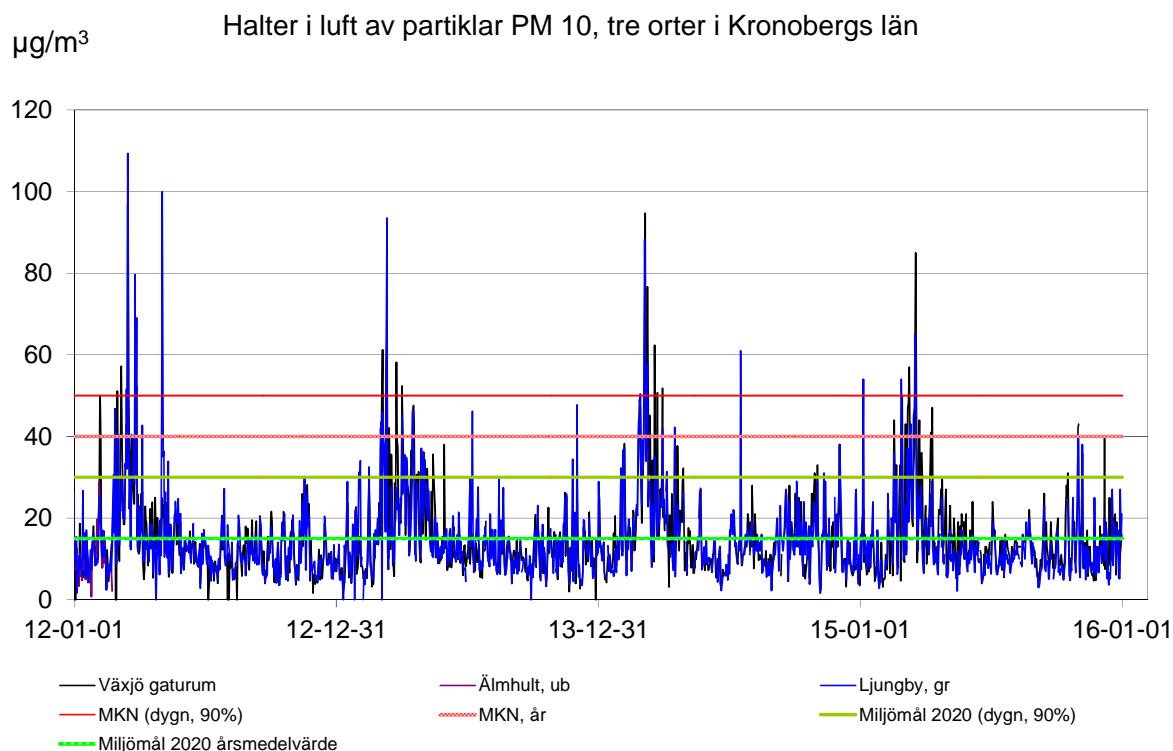
Figur 5. Halter av partiklar, PM₁₀, i Kronobergs län, månadsmedelvärden 2012 - 2015.

Figur 6 visar att årsmedelvärden av partiklar, PM₁₀, var inom ramen för vad politiskt beslutade preciseringar inom miljömålsarbetet medger på så gott som samtliga platser under 2015, vilket är bra. Högst årsmedelvärde, 15,4 µg/m³ noterades på den trafikbelastade mätlokalen i Växjö. Den halt som inte bör överskridas som årsmedelvärde är 15 µg/m³. Juridiskt bindande miljö kvalitetsnormer, som inte får överskridas, är 40 µg/m³. Om miljö kvalitetsnormerna överskrids är man skyldig att ta fram ett åtgärdsprogram för att komma tillrätta med de höga halterna.



Figur 6. Årsmedelvärden av partiklar PM₁₀ i Kronobergs län 2008-2015. Lokalen i Asa representerar regional bakgrund (rb), vilket motsvarar ren landsbygd. Angående Ljungby bör nämnas att det är mätningar från den gamla mätplatsen, Föreningsgatan Roddys, som redovisas i diagrammet till och med februari 2014 och därefter Föreningsgatan Oxtorget.

Figur 7 illustrerar generella förhållanden i svenska tätorter; vi har större problem att nå aktuella gränsvärden under enstaka dygn än räknat som årsmedelvärde. I Växjö och Ljungby, där halterna beräknas vara högst, görs därför mätningar av PM₁₀ med dygnsupplösning i trafikbelastade miljöer. På båda dessa platser överskrider den nedre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärden, se tabell 3.



Figur 7. Dygnsvariation av partiklar, PM₁₀, i Kronobergs län, mätningar i Ljungby, Växjö och Älmhult under de tre senaste åren, 2012-2015. Sedan mars 2012 saknas Älmhult i figuren eftersom partikelmätningar där nu görs med månadsupplösning.

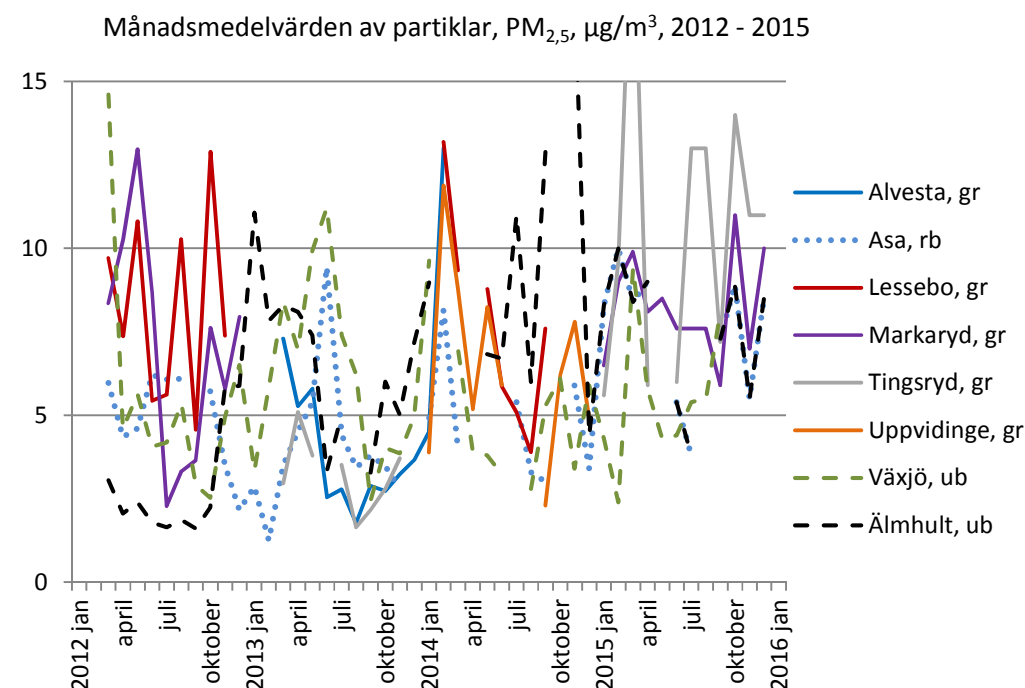
Tabell 3 visar att dygnsmedelvärden av partiklar i Växjö och Ljungby överskrider den nedre utvärderingströskeln. Det innebär krav på mätningar med dygnsupplösning på minst en plats inom samverkansområdet. Värdena var strax under nivån i preciseringen inom miljö kvalitetsmålet Frisk luft, även om marginalen var liten speciellt i Växjö. Resultat från 2008 och 2011 visar dock betydligt fler dygn med förhöjda halter. För att ytterligare minska antalet dygn med kraftigt förhöjda partikelhalter i mars och april är det viktigt med minskad andel dubbdäck samt tidig och upprepad gat rengöring.

Tabell 3. Antal dygn med genomsnittlig halt av partiklar PM_{10} över miljö kvalitetsnorm ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), över övre utvärderingströskel (ÖUT på $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$), över nedre utvärderingströskel (NUT på $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) samt över miljömål ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$). För att gränsvärdet ska vara uppnått får aktuella värden inte överskridas mer än maximalt 35 dygn per år, räknat som medelvärde för en femårsperiod. Värden över aktuella gränsvärden respektive år anges med röd text.

Mätplats, typ	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	5-års-medel ¹⁾
Ljungby, gr									
MKN 50	14	5	2	20	5	2	5	4	7
ÖUT 35	36	15	15	45	14	15	16	15	21
NUT 25	82	38	43	82	34	47	43	34	48
Miljömål, 30	61	23	21	56	24	25	24	18	29
Växjö, gr									
MKN 50	8	5	4	9	5	6	8	0	6
ÖUT 35	33	22	15	29	17	20	20	22	22
NUT 25	84	48	41	63	31	51	53	41	48
Miljömål, 30	53	31	28	40	19	34	35	32	32

1) Räknat som medelvärde från de 5 senaste åren.

Figur 8 visar att månadsmedelvärden av den mindre partikelfraktion, $PM_{2,5}$ oftast varit mellan 2 och $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ luft sedan mätningarna startade i mars 2012. Notera att det är helt annan skala än i figurerna med grövre partiklar (figur 5-7). På samma sätt som för den grövre partikelfraktion (PM₁₀) noteras ovanligt höga värden i Älmhult under 2014. Utmärkande för 2015 är förvånansvärt höga värden från Tingsryd. Resultaten har dubbelkollats utan trolig förklaring, men bör behandlas med viss försiktighet.

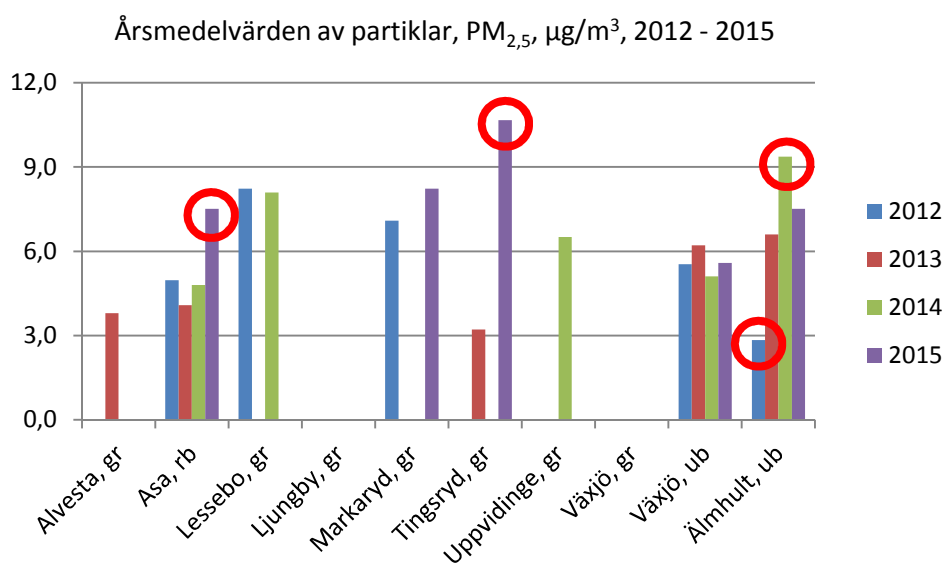


Figur 8. Halter av partiklar, $PM_{2,5}$, i Kronobergs län, månadsmedelvärden 2012 - 2015.

Figur 9 visar årsmedelvärden av de små partiklarna ($PM_{2,5}$) mellan 3 och $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på de olika mätplatserna. Det högsta årsmedelvärdet noterades i Tingsryd 2015 och visar stor skillnad jämfört med resultaten från föregående mätår, 2013. Övriga resultat har markerats med ring i figuren. IVL har utfört extra kontroll och validering (värdering av resultatens trovärdighet) av dessa resultat. Inget har

framkommit som indikerar att det skulle vara något fel på resultaten. En återstående fråga är dock om det kan ha varit något fel med luftflöde/flödesmätning i samband med provtagningen. Figuren visar förhållandevis höga värden även från Asa och Markaryd. Så snart lufthalter från 2015 publiceras inom Datavärdskapet kan resultaten från länets lokaler jämföras med övriga stationer i södra Sverige. Om övriga lokaler visar liknande värden kan det bero på att förorenade luftmassor transporterats in över landet. Generellt transporteras mindre partiklar längre sträckor än grövre (och generellt tyngre) partiklar. Både första och andra årets mätningar i Lessebo visar förhållandevis höga värden ($8 \mu\text{g}/\text{m}^3$), vilket indikerar att dessa representerar tämligen normala förhållanden på platsen.

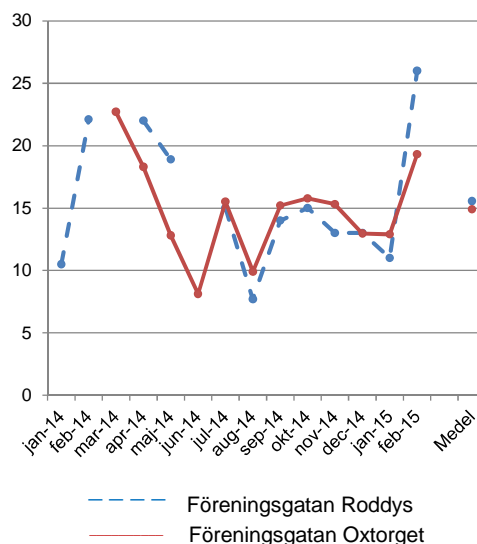
Bedömningen är att det mål som satts upp genom preciseringarna för miljö kvalitetsmålet Frisk luft nås i hela länet för de mindre partiklarna, $\text{PM}_{2,5}$. Ett frågetecken är 2015 års resultat från Tingsryd, se ovan. Målet (preciseringen om små partiklar till Miljö kvalitetsmålet Frisk luft) är satt till max $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde för $\text{PM}_{2,5}$.



Figur 9. Årsmedelvärden av partiklar $\text{PM}_{2,5}$ i Kronobergs län 2012-2015. Lokalen i Asa, regional bakgrund, representerar ren landsbygd. Resultat från Asa och Lessebo 2012 baseras på 9 månader och från Tingsryd 2013 ingår 8 månader. Det gör att värdena kanske inte är representativa för hela året. Tveksamma resultat har markerats med ring i figuren.

Ny mätplats i Ljungby

För att undanröja misstanke om påverkan från bageri flyttades mätplatsen för partiklar, PM_{10} , från Föreningsgatan Roddys till Föreningsgatan Oxtorget den 11 mars 2014. För att minska behovet av steg testas en ny konstruktion av provtagningshållare med fällbar arm. Efter viss justering av vevmekanismen har anordningen fungerat som planerat. Eventuell skillnad mellan dessa båda lokaler har undersökts genom parallella mätningar under 12 månader. Figur 10 visar mätplats och resultat. De båda lokalerna visar samma årstidsvariation och medelvärde, $14,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vid Oxtorget och $15,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vid Roddys. Oxtorget saknar den kraftiga topp som noterades vid Roddys i februari 2015.



Figur 10. Fotografi mot söder visar den nya mätplatsen Föreningsgatan Oxtorget. Den gamla lokalen, Föreningsgatan Roddys ligger drygt 100 m längre söderut på Föreningsgatan. Foto Mathilda Johansson, Ljungby kommun.

Mätproblem i Älmhult?

Från start noterades nästan orimligt låga halter $PM_{2,5}$ i Älmhult. Möjligen kan det ha någon teknisk förklaring och mätutrustningen byttes ut. Bytet gjordes i december 2012, varför orsaken till det mer normala värdet under november 2012 fortfarande är oklar. Vid jämförelse med resultaten från Asa och andra bakgrundsstationer (till exempel Vavihill i Skåne som ingår i Naturvårdsverkets nationella övervakning) ter sig uppmätt årsmedelvärde från Älmhult 2012 därför lägre än vad som egentligen är rimligt. Resultaten från 2013 ter sig mer rimliga. Osäkerheten fortsätter i och med de höga resultaten från 2014 och möjligen även 2015. Halterna i Älmhults centrala delar (utan direkt trafikpåverkan) borde inte vara högre än i motsvarande delar av Växjö (lokal Växjö ub). Tyvärr saknas någon given förklaring. Man tittar bland annat på relationen mellan grova partiklar (PM_{10}) och mindre partiklar ($PM_{2,5}$) som transporteras längre sträckor. I ett hårt belastat gaturum är andelen grova partiklar betydligt större än ute på landsbygden, där påverkan från det egna närområdet är mindre. Andelen mindre partiklar, räknat i viktsandelar, blir därigenom större på landsbygd än i ett gaturum.

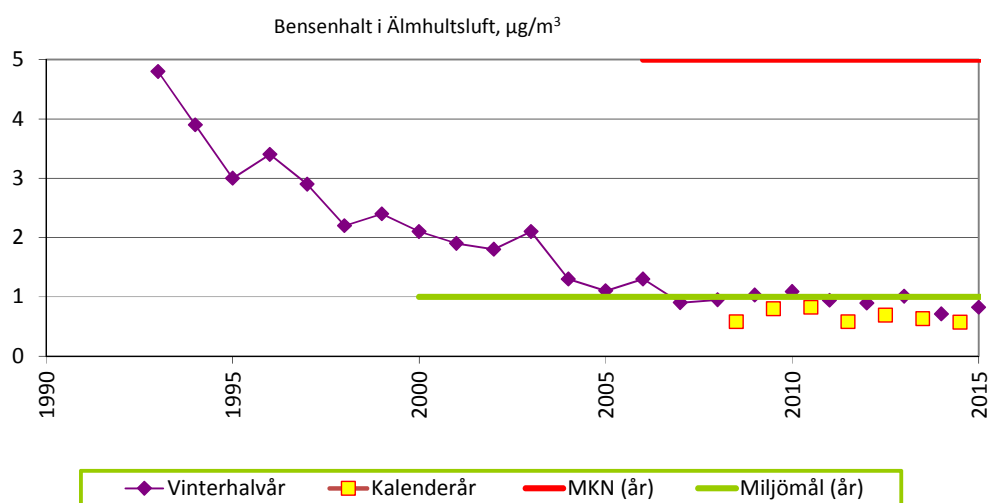
Lättflyktiga organiska ämnen, VOC

Källor till lättflyktiga organiska ämnen är främst fordonsavgaser, industrier, småskalig vedeldning och användning av lösningsmedel. Bensen är ett av de ämnen som ingår i gruppen flyktiga organiska ämnen för vilket det finns både politiskt beslutat miljömål och juridiskt bindande miljökvalitetsnorm. Butylacetat är ett annat ämne som ingår i gruppen lättflyktiga organiska ämnen, men för detta saknas uppsatta gränsvärden. Butylacetat används som lösningsmedel i olika typer av lacker, men lär också användas som smakämne i till exempel glass, godis och bakverk (Wikipedia, 2016).

Årsmedelvärden av bensenhalter i Kronobergs luft visar värden under målnivån i politiskt beslutad precisering för miljökvalitetsmålet Frisk Luft. Det innebär att uppmätta nivåer är klart under miljökvalitetsnormen för bensen.

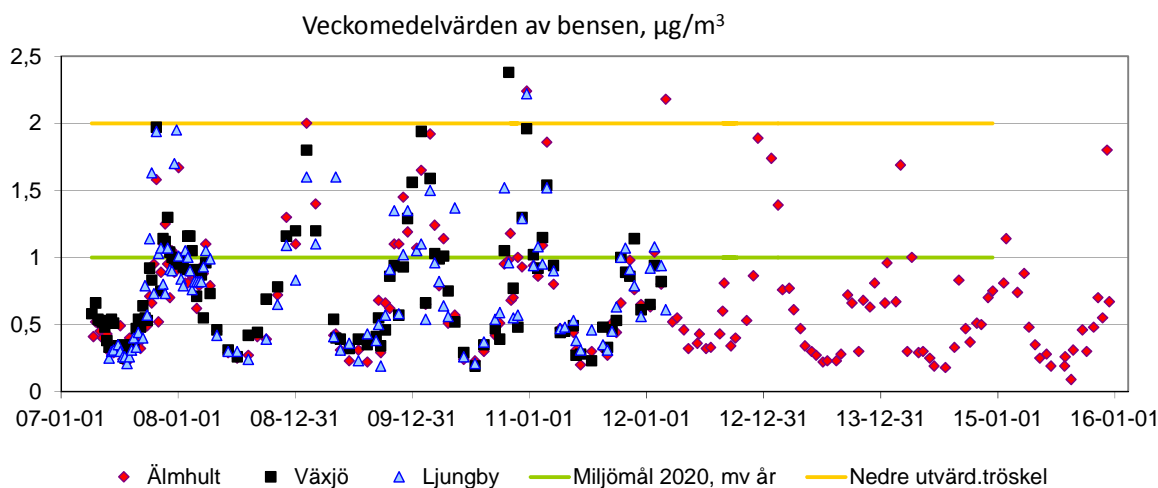
Förutom bensen och butylacetat omfattar mätningarna av flyktiga organiska ämnen även komponenterna toluen, oktan, etylbensen, M+P-xylen, O-oxygen och nonan. I Älmhult och Växjö har dessa oftast visat tydligt högre halter under vintern än under sommaren, vilket är vanligt eftersom de relateras till förbränning. I Ljungby saknas tydlig årstidsvariation för dessa ämnen.

Figur 11 illustrerar en mycket positiv trend för halter av bensen i tätortsluft. Sedan mätningarna i Älmhult startade i början av 1990-talet har halterna minskat från 4-5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ till under 1. Utvecklingen är liknande i övriga svenska tätorter och beror på att mängden tillsatt bensen i bensin har minskat.



Figur 11. Årsmedelvärden av bensen i urban bakgrund, ej direkt trafikpåverkad plats, i Älmhult.

Figur 12 visar resultat även från Ljungby och Växjö, där mätningar genomfördes 2007-2011. Den visar dubbelt så höga halter av bensen under vinterhalvåret jämfört med sommarhalvåret. På grund av generellt låga halter på dessa tre platser föreslog Luftvårdsförbundet endast en mätpunkt i länet från 2012. Valet föll på Älmhult på grund av bra placering av mätplatsen i kombination med lång mätserie.



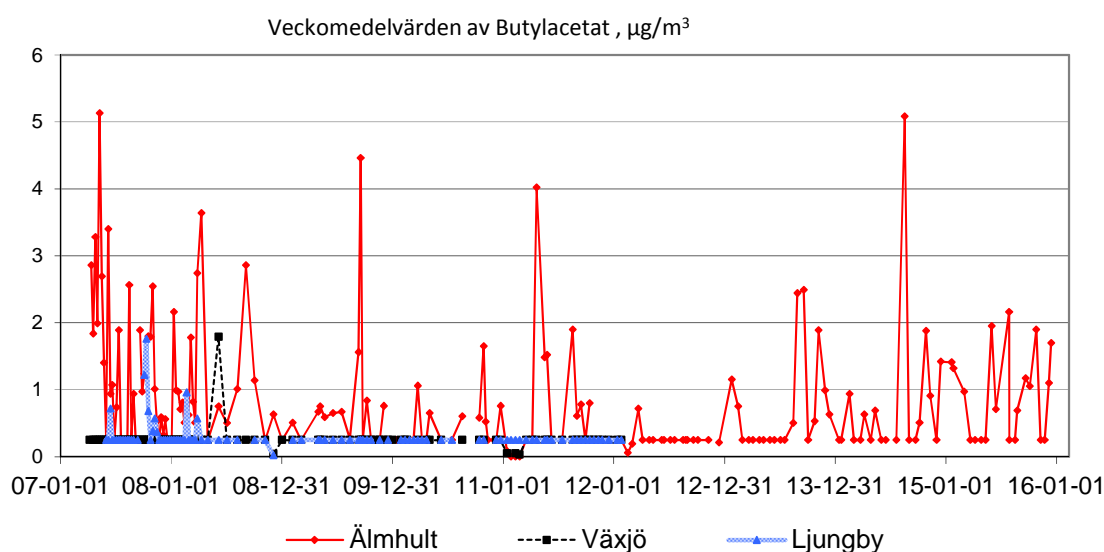
Figur 12. Halter av bensen i Kronobergs län sedan det samordnade programmet startade 2007.

Figur 13 illustrerar att mätningarna i Älmhult till en början visade kraftigt förhöjda halter av butylacetat när mätningarna inom samverkansområdet startade 2007. Samtidigt var halterna i Växjö och Ljungby oftast under detektionsgränsen¹ på 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket är det normala i svenska tätorter. Att halterna vanligtvis är låga i svenska tätorter framgår tydligt av figur 14. Den visar medelvärden från vinterhalvår (oktober-mars) sedan början av 1990-talet i tolv svenska tätorter. Till skillnad mot bensen

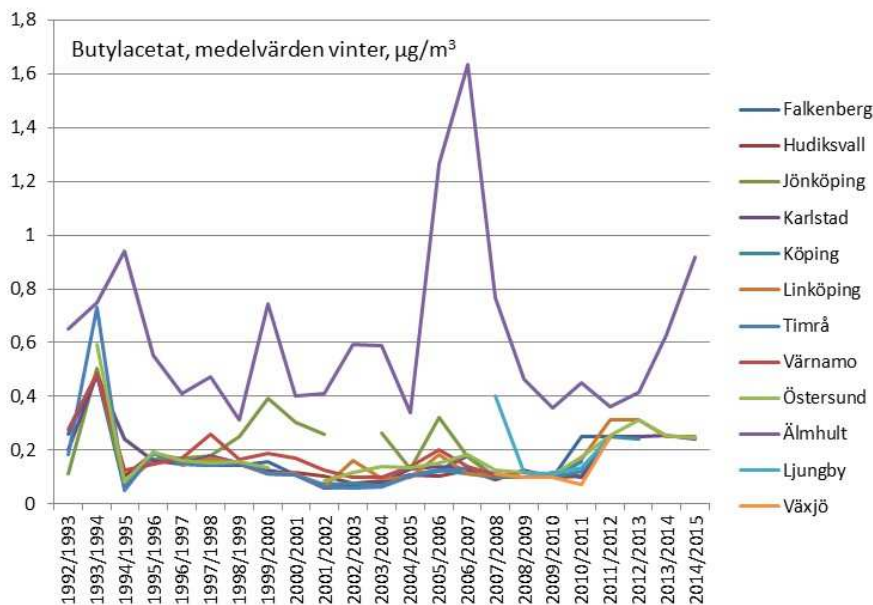
¹ Detektionsgräns är den lägsta halt som en analysmetod kan mäta.

(figur 11) noteras ingen tydlig tidsutveckling. Däremot blir det tydligt att förhållandena i Älmhult avviker från övriga tätorter.

I Älmhult noterades halter upp mot $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som veckomedelvärden 2007-2011. Det innebär att både högre och lägre halter har förekommit under veckan, eftersom mätningarna visar periodens genomsnittliga koncentration. Butylacetat förknippas med lösningsmedel och används bland annat vid industriell lackering, nagelvård etc. Det är ett relativt stabilt ämne som kan färdas över stora avstånd beroende på hur vindarna blåser. Klart förhöjda medelvärden för en vecka, som exempelvis $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, brukar vara tecken på påverkan från någon industri eller lösningsmedelshandling (IVL, Persson, K. muntligen). Från nästan genomgående låga värden under 2012 har påtagligt förhöjda halter åter noterats under 2013 - 2015, företrädesvis under hösten. Orsaken till detta är under utredning.



Figur 13. Halter av butylacetat (veckomedelvärden) i Kronobergs län sedan det samordnade programmet startade 2007. Mätningar i Växjö och Ljungby avslutades 2012. För halter under detektionsgränsen, $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, har halva värdet, $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ använts i ovanstående figur. Innebär att det som ser ut som en baslinje är analysresultat där butylacetat inte har kunnat spåras.



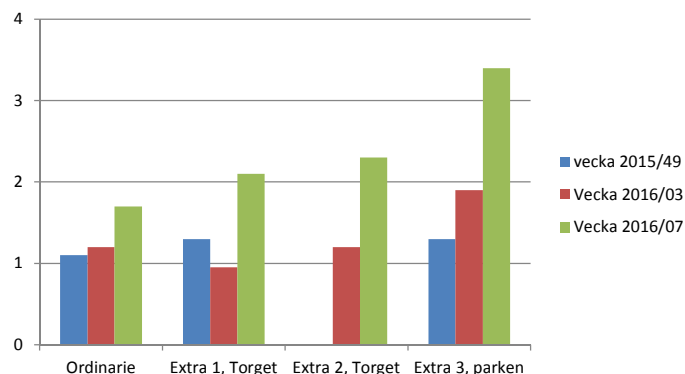
Figur 14. Halter av butylacetat i Älmhult (lila linje) jämfört med elva andra tätorter i Sveriges södra halva under perioden oktober-mars 1992/93 till 2014/15. Figuren visar ingen tydlig tidsutveckling, men illustrerar att förhållandena i Älmhult avviker från övriga tätorter. Figur från K. Persson, IVL.

För bättre kunskap om orsaken till Älmhults förhöjda halter av butylacetat har extra mätningar genomförts på ytterligare tre platser under tre veckor vintern 2015/16. Figur 15 visar var extra provtagare sattes ut i slutet av november 2015. Bland annat finns en nagelsalong i direkt anslutning till ordinarie mätplats. Därför placerades extra utrustning i förhärskande vindriktning och med ökande avstånd från ordinarie mätplats. Under tre veckor har extra provtagningar genomförts på samtliga fyra platser.



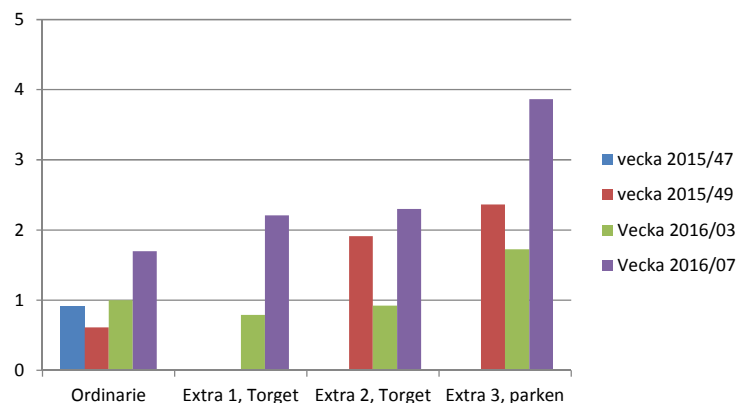
Figur 15. Ordinarie mätplats sedan början av 1990-talet finns på torgets västra del. Som komplement har extra mätutrustning satts ut i riktning mot öster och förväntat sjunkande halter. Från extra punkt 3, längst bort i parken, till ordinarie mätplats är det cirka 215 m. (Karta från Älmhults kommun, M. Sandström, 2016)

Figur 16 visar högre halter av butylacetat ju längre från ordinarie mätplats man kommer. På ordinarie mätplats var halterna under dessa veckor 1,1 – 1,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, samtidigt som de var 1,3 - 3,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ längst bort i parken. Det vill säga högst värden och störst påverkan av lösningsmedel, längst bort i parken under alla tre veckor, vilket inte var förväntat.



Figur 16. Resultat från extra mätningar av butylacetat i Älmhult under tre veckor vintern 2015/16 på ordinarie, samt tre extra mätplatser. (Diagram från IVL, K. Persson. 2016)

Genom att jämföra förekomsten av olika flyktiga ämnen kan man få en bild av vad halterna beror på. Stationen längst bort i parken har generellt de högsta butylacetathalterna och de lägsta bensenhalterna. Detta borde tyda på minst trafikpåverkan och högst lösningsmedelpåverkan på denna plats. Sammantaget visar figur 16, med högre uppmätta halter av butylacetat, och figur 17, med störst kvot mellan dessa ämnen, en större påverkan av lösningsmedel vid provpunkten längst österut i parken än vid ordinarie mätplats.



Figur 17. Kvot mellan butylacetat som förknippas med lösningsmedel och bensen som förknippas med trafik. Ju högre kvot, desto större påverkan av lösningsmedel. (Diagram från IVL, K. Persson. 2016).

Vid närmare betraktelse har det visat sig finnas fler nagelsalonger i området. Inte bara i anslutning till ordinarie mätplats, utan även i närheten av de tre övriga mätplatserna. Med tanke på att det finns fler nagelsalonger i området och att vindarna verkar ha varit väst- och sydvästliga under mätveckorna borde den ordinarie stationen uppvisa lägst halter av butylacetat (IVL, K. Persson. muntligen. 2016). Dessa extra provtagningar har visat att förhöjda halter av butylacetat i Älmhult inte är specifikt för bara den ordinarie mätplatsen på torget utan gäller ett större område. Huruvida nagelsalonger kan påverka luftkvaliteten i denna utsträckning är oklart. Möjligen finns det någon annan, och större källa, som kan förklara Älmhults tydligt förhöjda värden. Utredning pågår.

Bilaga 1

Beräknade värden

På ett par platser har beräkningar kunnat jämföras med mätningar. Tabell 4 från förra årets rapport visar mycket god överensstämmelse på den måttligt trafikerade Föreningsgatan i Ljungby (cirka 2 000 fordon per dygn) och dålig överensstämmelse på den mer trafikerade Storgatan i Växjö (cirka 14 000 fordon per dygn). Under kommande år bör beräkningar jämföras på samtliga platser där mätningar genomförs under perioden 2012-2016. För att jämförelsen ska bli bra är det mycket viktigt att justera de data som beräkningarna baseras på så att trafikmängd och gaturummets utformning läggs in i modellen.

Som komplement till de mätningar som utförs har halterna tidigare beräknats för 18 tätorter i länet. Dessa beräkningar har tyvärr inte kunnat genomföras inför årets rapportering och saknas därför i rapporten. Orsaken är problem med att införa de modifieringar som gjorts i länet för bättre överensstämmelse med verkligheten. Den nya emissionsdatabasen baseras på en ny nationell vägdatabas (NVDB) som har något annorlunda vägsträckor än tidigare.

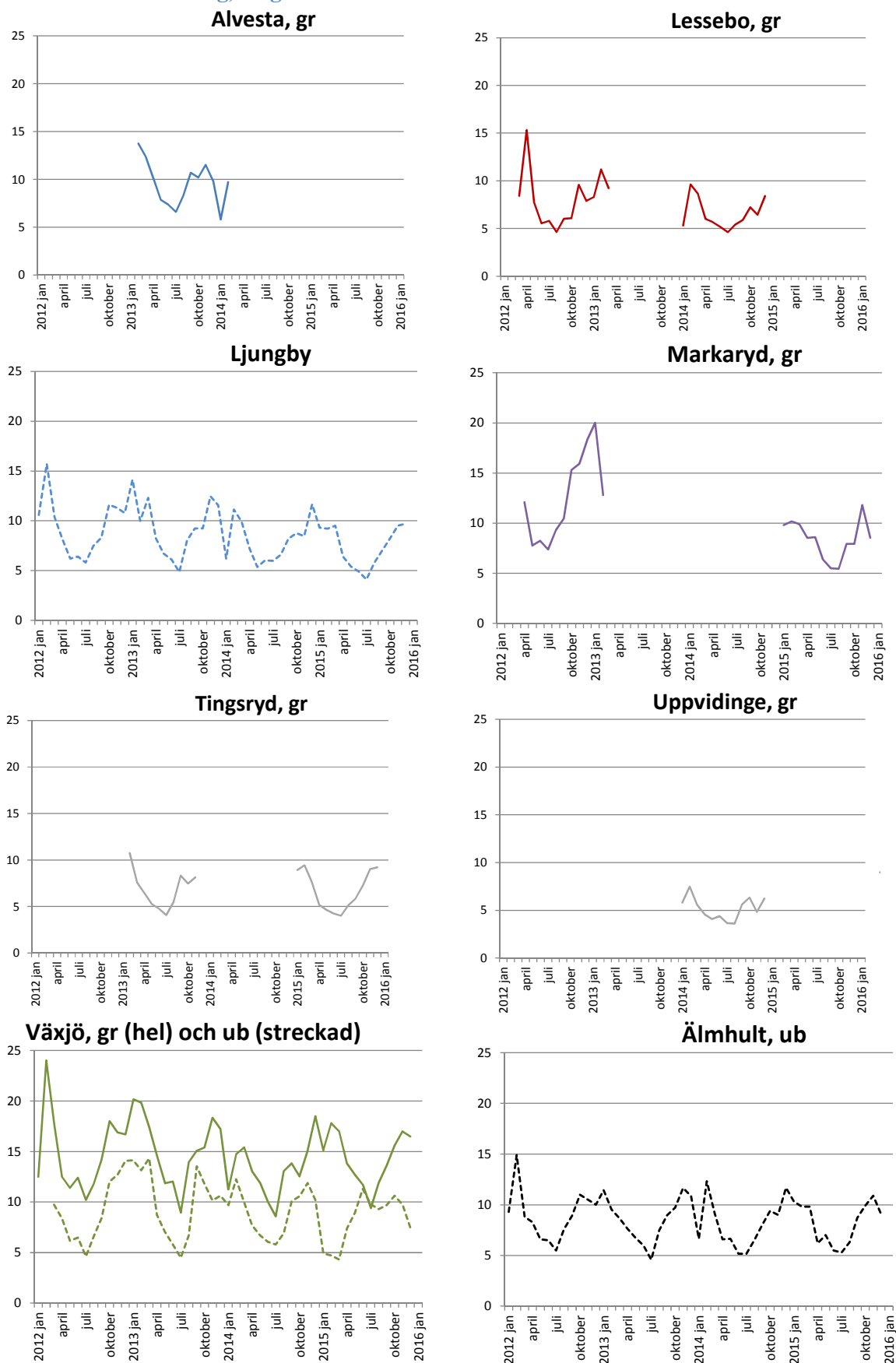
Tabell 4. Jämförelse mellan uppmätta och beräknade värden.

Mätplats	Kvävedioxid, NO ₂		Partiklar, PM ₁₀		Bensen	
	Uppmätt	beräknat	uppmätt	beräknat	uppmätt	beräknat
Ljungby, gr						
Föreningsgatan						
2009	-	-	16	16	0,8	-
2012	-	13	14	14	-	-
2013	-	16	15	16	-	0,7
2014	8 ¹		14 ²		-	
Växjö, gr						
Storgatan						
2009	12	20	16	23	0,8	1,5
2012	15	25	14	21	-	1,4
2013	15	23	15	19	-	1,0
2014	13		15		-	
Älmhult, ub						
Torget						
2009	8	-	13	-	0,8	-
2012	9	-	12	-	0,7	
2013	9	9	14	9	0,6	0,5
2014	8		15		0,6	

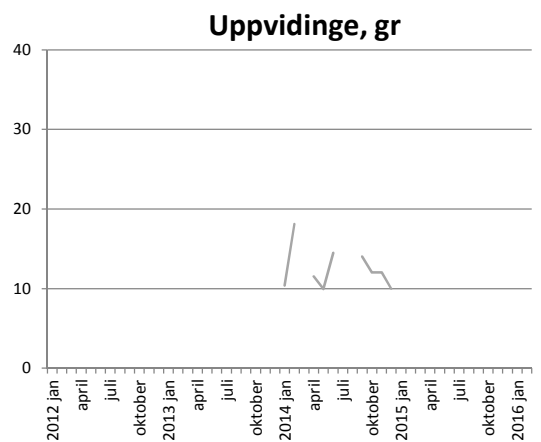
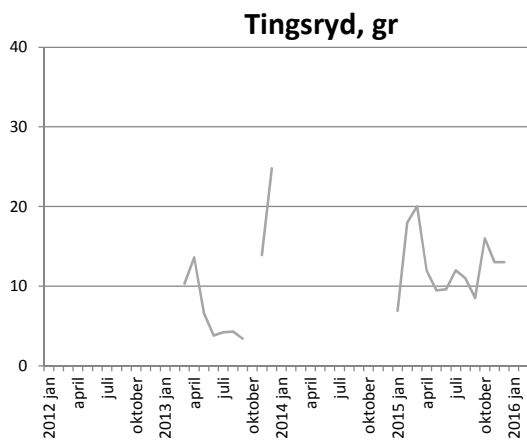
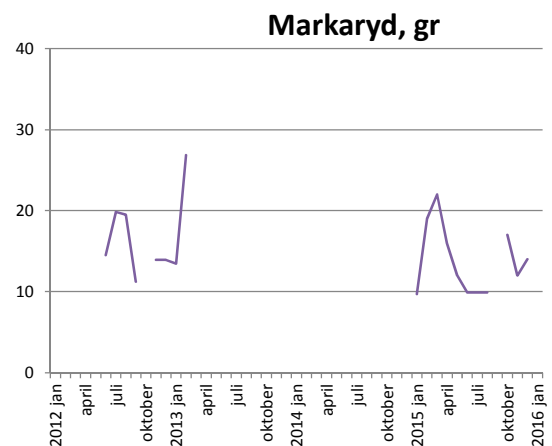
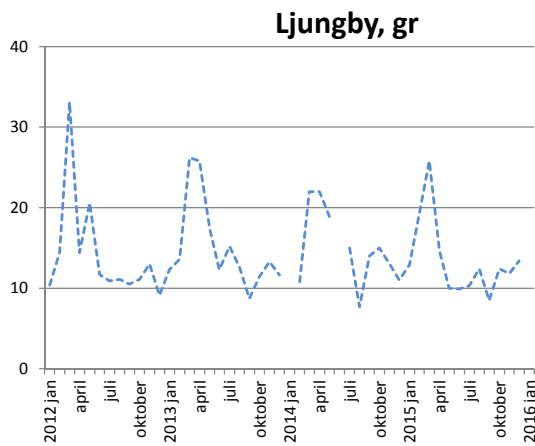
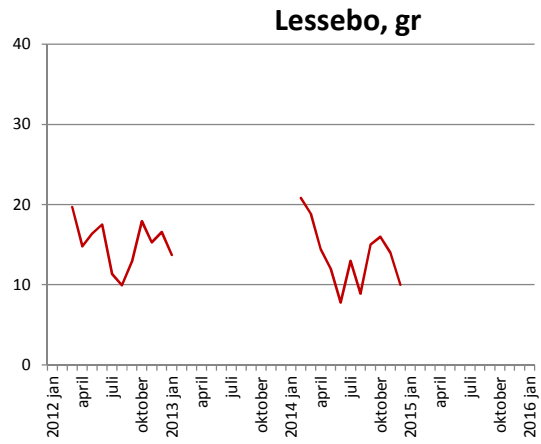
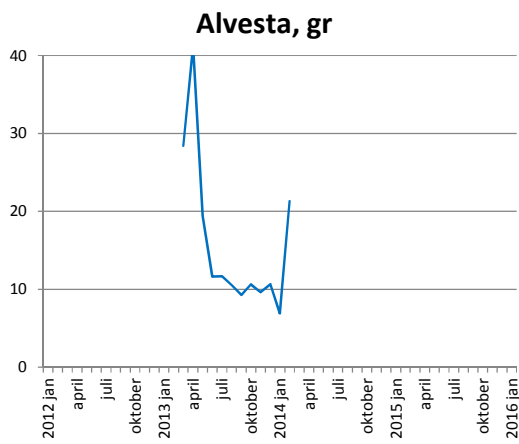
¹) Data från Olofsgatan 9 till och med 140311. Därefter Föreningsgatan Oxtorget

²) Data från Föreningsgatan (Roddys)

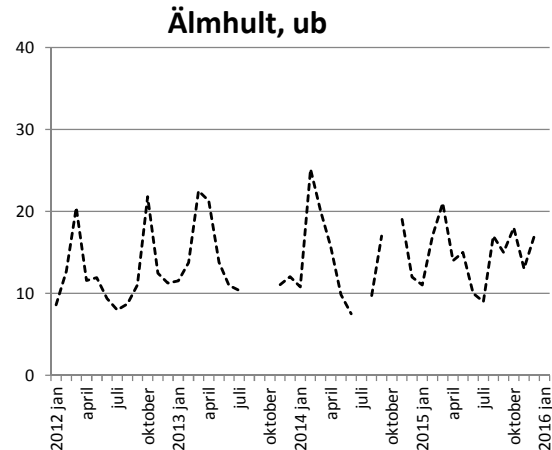
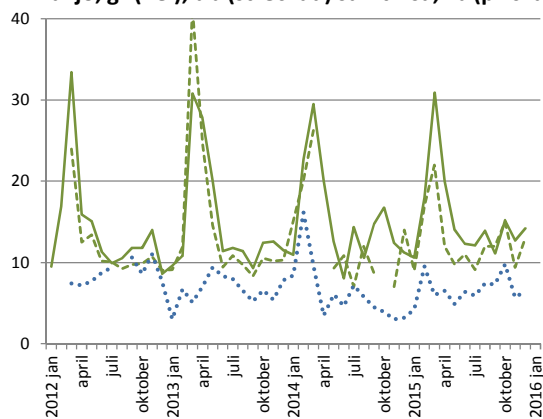
Kommunvis redovisning, diagram och tabeller



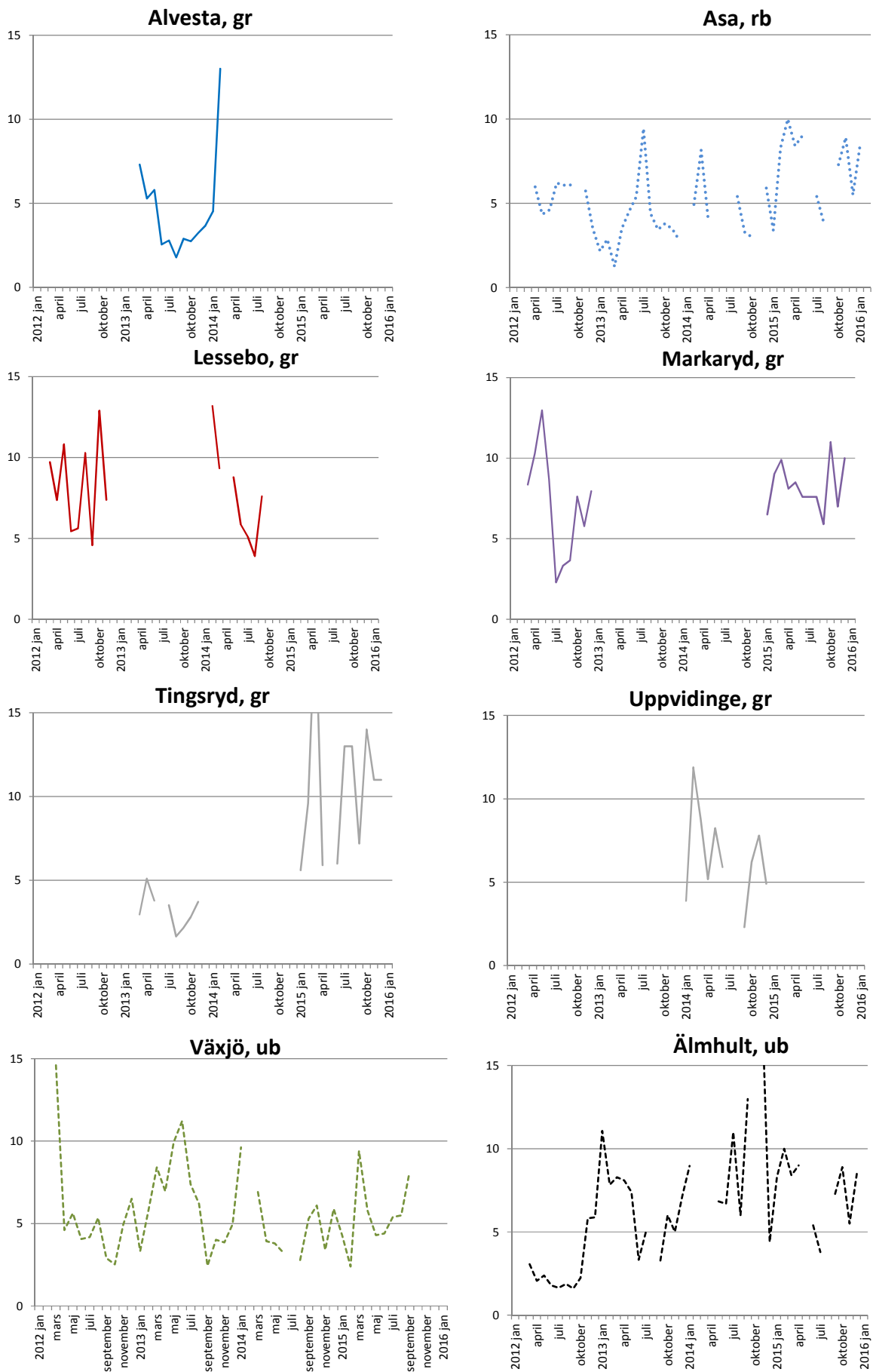
Figur 18. Månadsmedelvärden av kvävedioxid NO_2 , $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2012 - 2015.



Växjö, gr (hel), ub (streckad) samt Asa, rb (prickad)



Figur 19. Månadsmedelvärden av partiklar PM₁₀, µg/m³, 2012 - 2015.



Figur 20. Månadsmedelvärden av partiklar $PM_{2.5}$, $\mu g/m^3$, 2012 - 2015. Mäts ej i Ljungby kommun.

Tabell 5. Årsmedelvärden av kvävedioxid NO₂, µg/m³, 2008 – 2015.

Mätplats, typ	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Alvesta, gr	-	-	-	-	-	9,9	-	-
Asa, rb	-	-	-	-	-	-	-	-
Lessebo, gr	-	-	-	-	7,7	-	6,5	-
Ljungby	9,2	9,2	9,0	7,0	9,1	9,4	8,0	7,4
Markaryd, gr	-	-	-	-	11,7	-	-	8,4
Tingsryd, gr	-	-	-	-	-	6,8	-	6,7
Uppvidinge, gr	-	-	-	-	-	-	5,3	-
Växjö, gr	12,4	12,3	13,1	12,7	14,9	15,4	13,2	14,3
Växjö, ub	-	-	-	-	8,9	10,0	9,0	8,2
Älmhult, ub	9,3	8,5	8,8	8,5	9,0	8,6	8,0	8,2

Tabell 6. Årsmedelvärden av partiklar PM₁₀, µg/m³, 2008 – 2015.

Mätplats, typ	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Alvesta, gr	-	-	-	-	-	16	-	-
Asa, rb	-	-	-	-	9	7	6	7
Lessebo, gr	-	-	-	-	15	-	14	-
Ljungby, gr	21	16	15	20	14	15	14	13
Markaryd, gr	-	-	-	-	17	-	-	14
Tingsryd, gr	-	-	-	-	-	9	-	12
Uppvidinge, gr	-	-	-	-	-	-	12	-
Växjö, gr	19	16	14	18	14	15	15	15
Växjö, ub	-	-	-	-	12	14	13	13
Älmhult, ub	13	13	12	15	12	14	15	15

Tabell 7. Årsmedelvärden av partiklar PM_{2,5}, µg/m³, 2012 – 2015. Älmhults förhållandevis låga värde 2012 och höga värde 2014 får betraktas som något osäkra. Detsamma gäller det förhållandevis höga värdet från Tingsryd 2015.

Mätplats, typ	2012	2013	2014	2015
Alvesta, gr	-	4	-	-
Asa, rb	5	4	5	8
Lessebo, gr	8	-	8	-
Ljungby, gr	-	-	-	-
Markaryd, gr	7	-	-	8
Tingsryd, gr	-	3*	-	11
Uppvidinge, gr	-	-	7	-
Växjö, gr	-	-	-	-
Växjö, ub	6	6	5	6
Älmhult, ub	3	7	9	8

*värde baserat på 8 månader

Tabell 8. Årsmedelvärden av bensen, µg/m³, 2008 – 2015.

Mätplats, typ	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ljungby, gr	0,62	0,83	0,83	0,66	-	-	-	-
Växjö, gr	0,63	0,79	0,89	0,70	-	-	-	-
Älmhult, ub	0,58	0,80	0,82	0,58	0,69	0,63	0,57	0,54

Tabell 9. Halter av flyktiga organiska ämnen i Älmhult 2015, µg/m³.

Vecka	Bensen	Toluen	n-oktan	Butylacetat	Etylbensen	m+p-xylen	o-xylen	n-nonan
1503	0,81	0,96	0,13	1,4	0,14	0,57	0,20	<0,12
1504	1,1	1,2	0,17	1,3	0,17	0,53	0,20	<0,12
1509	0,74	0,71	<0,13	0,97	0,10	<0,32	0,13	<0,12
1512	0,88	1,1	0,49	<0,50	0,13	0,67	0,24	0,41
1514	0,48	0,41	<0,11	<0,50	<0,08	<0,28	<0,11	<0,10
1517	0,35	0,67	<0,13	<0,50	0,09	0,35	0,12	<0,12
1519	0,25	0,52	<0,13	<0,50	<0,09	<0,32	<0,12	<0,12
1522 ¹⁾	0,28	0,70	<0,10	2,0	0,08	0,45	0,12	<0,09
1524	0,19	0,57	<0,13	0,71	<0,09	0,36	<0,12	<0,12
1527 ²⁾	0,19	0,61	<0,13	2,2	0,10	0,60	0,14	<0,12
1529	0,26	0,42	<0,13	<0,50	<0,09	<0,32	0,12	<0,12
1533	<0,18	0,36	<0,13	<0,50	<0,09	<0,32	<0,12	<0,12
1535	0,31	0,76	<0,15	0,69	0,10	0,44	0,13	<0,14
1538	0,46	0,59	<0,13	1,2	0,09	0,58	0,13	<0,12
1540	0,30	0,92	<0,13	1,1	0,12	0,45	0,15	<0,12
1543	0,48	1,4	<0,13	1,9	0,15	0,66	0,20	<0,10
1545	0,70	0,76	<0,13	<0,50	0,12	0,44	0,14	<0,12
1547	0,55	0,70	<0,13	<0,50	<0,09	0,44	<0,12	<0,12
1549	1,8	0,80	<0,13	1,1	0,10	0,49	<0,12	<0,12
1550	0,67	0,98	<0,11	1,7	0,14	0,65	0,16	<0,10

1) Exponerad 9 dygn

2) Störning vid etylbensen samt xylen kan ha påverkat resultatet