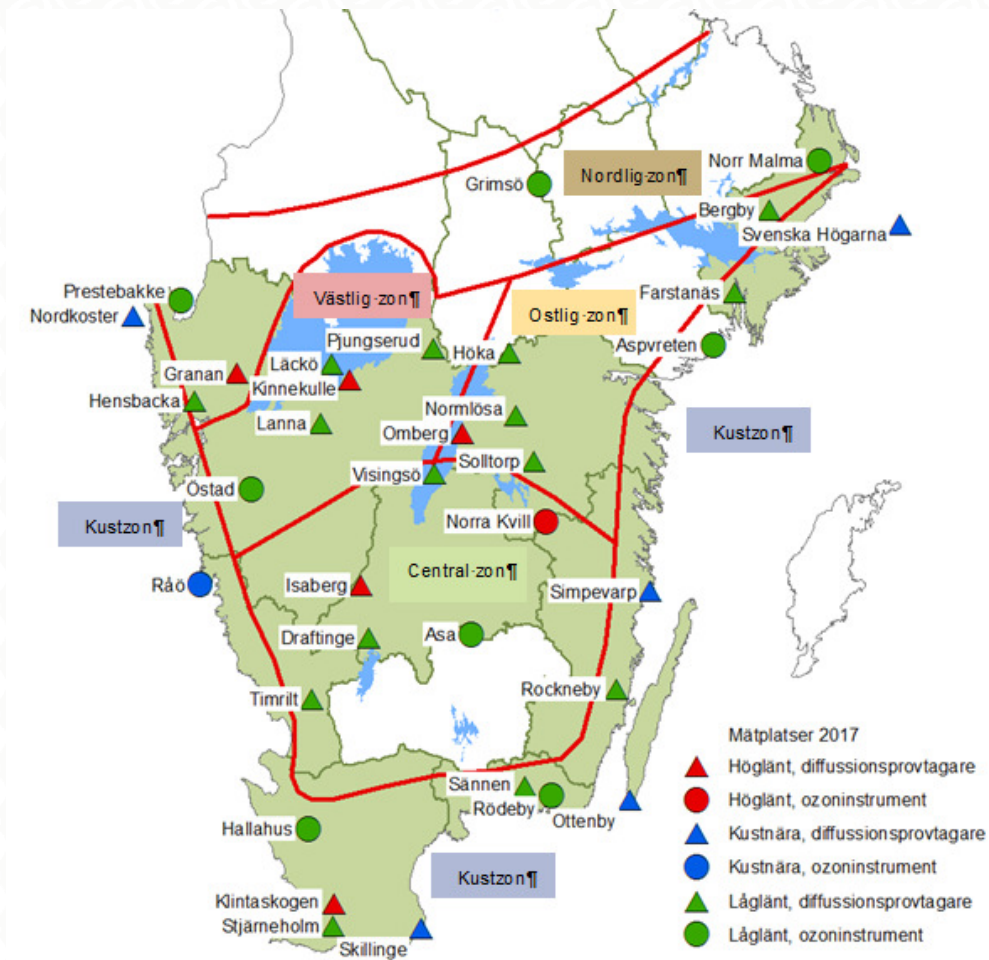




Nr C 288
Mars 2018



Marknära ozon i bakgrundsmiljö i södra Sverige

Ozonmät nätet i södra Sverige 2017

Gunilla Pihl Karlsson, Helena Danielsson, Per Erik Karlsson och Håkan Pleijel*

*Göteborgs universitet

Författare: Gunilla Pihl Karlsson, Helena Danielsson, Per Erik Karlsson (IVL) och Håkan Pleijel
(Göteborgs universitet)

Medel från: Länsstyrelserna i Skåne, Halland, Jönköping, Kalmar, Västra Götaland, Östergötland och Stockholm samt Blekinge Kustvatten och Luftvårdsförbund

Framsida: Helena Danielsson

Rapportnummer C 288

ISBN 978-91-88787-24-8

Upplaga Finns endast som PDF-fil för egen utskrift

© **IVL Svenska Miljöinstitutet 2017**

IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm

Tel 010-788 65 00 // www.ivl.se

Rapporten har granskats och godkänts i enlighet med IVL:s ledningssystem

Förord

Denna rapport beskriver resultaten från 2017 års mätningar inom "Ozonmättnätet i södra Sverige".

"Ozonmättnätet i södra Sverige" startades 2009 av IVL Svenska Miljöinstitutet i samarbete med Göteborgs universitet, på uppdrag av ett antal länsstyrelser och luftvårdsförbund i södra Sverige. Under 2015 startade ett nytt samarbetsprogram som avser perioden 2015-2020. Mätprogrammet genomförs på uppdrag av länsstyrelser och luftvårdsförbund i följande län: Skåne, Blekinge, Halland, Jönköping, Kalmar, Västra Götaland, Östergötland samt Stockholm.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	5
1 Inledning	7
1.1 Ozonmät nätets syfte	8
1.2 Ozonmät nätets bakgrund och metodik.....	8
2 Resultat	11
2.1 Årets mätresultat i förhållande till miljömål och miljö kvalitetsnormer för ozon.....	11
2.1.1 Jämförelse med miljömål.....	11
2.1.2 Jämförelse med miljö kvalitetsnormer	12
2.2 2017 års mätresultat – ingående zonvis bedömning	14
2.2.1 Kustzon 2017.....	14
2.2.2 Central zon 2017	16
2.2.3 Västlig zon 2017	17
2.2.4 Ostlig zon 2017	18
2.2.5 Nordlig zon 2017.....	20
3 Speciella händelser, väderför-hållanden och ozonförekomst.....	22
3.1 Speciella händelser under 2017	22
3.2 Vädret 2017	22
3.3 Ozonförekomst 2017.....	24
4 Tack.....	26
5 Referenser.....	27
Bilaga I Stationsbeskrivning.....	28
Bilaga II Att uppskatta ozonindex baserat på enkla ozon- och temperaturmätningar.....	33
Bilaga III Data i tabellform.....	36
Bilaga IV Länsvis redovisning av ozonsituationen 2017	40
IV-1 Skåne län	40
IV-2 Blekinge län	43
IV-3 Hallands län	45
IV-4 Kalmar län.....	47
IV-5 Jönköpings län	50
IV-6 Västra Götalands län	52
IV-7 Östergötlands län	55
IV-8 Stockholms län	58
IV-9 Övriga mätstationer	60

Sammanfattning

Mätningar inom "Ozonmättnätet i södra Sverige" syftar till att ge en förbättrad regional uppskattning av överskridanden av de ozonindex som beskriver inverkan av marknära ozon på växtligheten (AOT40). Förutom regional information om överskridanden av ozonbelastningen bidrar även "Ozonmättnätet i södra Sverige" till den nationella ozonövervakningen, då en mer detaljerad information ges av variationen av ozonhalterna i södra Sverige.

Mätprogrammet baseras på en metodik att uppskatta ozonindex utifrån enkla och kostnadseffektiva ozonmätningar med diffusionsprovtagare på månadsbasis, i kombination med temperaturmätningar på timbasis. Temperaturmätningarna ger ett mått på variationen i luftens stabilitet under dygnet, vilket i sin tur ger ett mått på ozonhalternas variation under dygnet. Utifrån resultaten från mätningarna görs skattningar av AOT40 med en relativt hög tillförlitlighet. En mätsäsong omfattar perioden 1 mars till 30 september.

Förekomsten av marknära ozon i landsbygdsmiljön beror på utsläpp av ozonbildande ämnen lokalt, regionalt, nationellt och globalt. Områden i södra Sverige påverkas i huvudsak av att förorenade luftmassor, med ursprung från olika delar av Europa, transporteras in över landet och ger upphov till ozonbildning. Ozonhalterna inom en region varierar beroende på lokalens topografi (höglänt eller låglänt) samt avståndet från havet. Tillsammans påverkar dessa regionala omständigheter den lokala ozonförekomsten. Detta ligger till grund för den geografiska uppdelning i fem olika zoner som görs av södra Sverige i detta mätprogram, baserat främst på geografisk position i nord-sydlig och öst-västlig riktning. Ozonhalterna vid olika närliggande platser kan skilja sig åt relativt mycket, därför har varje zon även delats in i tre lokaltyper (höglänta, kustnära eller låglänta).

RESULTAT 2017

Ozonmedelhalter

Generellt var ozonhalterna (AOT40) i södra Sverige under sommarhalvåret 2017 lägre jämfört med tidigare sommarhalvår, endast undantaget 2015 och 1998.

Ozonhalterna är normalt högst under senvåren och försommaren. Under 2017 var ozonhalterna högst i april och maj. Vädret i juni - september 2017 var ostadigt med lite solsken, vilket bidrog till de låga ozonförekomsterna dessa månader. April och maj hade soligare väder samtidigt som mängden nederbörd var låg, vilket bidrog till högre ozonförekomster under dessa månader.

RESULTAT 2017 forts.

Miljö kvalitetsmål för ozon

Miljö kvalitetsmålets precisering för ozon (målvärde: AOT40, april-september, 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar):

Under april-september 2017 överskred **inte** det beräknade värdet för AOT40 målvärdet för skydd av växtlighet i något område, zon, plats eller län, i södra Sverige.

Miljö kvalitetsnormer för ozon

Nuvarande miljö kvalitetsnorm (MKN) för ozon (målvärde: 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar beräknat som AOT40, maj-juli, som femårsmedel):

De beräknade AOT40-värdena under femårsperioden, maj-juli 2013-2017, låg under den nu gällande miljö kvalitetsnormen vid samtliga platser, zoner eller län i hela det undersökta området.

Miljö kvalitetsnorm (MKN) för ozon från 2020 (målvärde: 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar beräknat som AOT40, maj-juli):

Om MKN, som skall gälla från och med 2020, hade gällt för 2017 visar beräkningarna att MKN inte heller då hade överskridits i någon del av södra Sverige som omfattas av denna undersökning.

1 Inledning

Övervakning av marknära ozon i Sverige regleras i direktivet 2008/50/EG om luftkvalitet och renare luft i Europa. Här ställs krav bland annat på geografisk upplösning när det gäller ozonövervakningen. Sverige uppfyller på nationell nivå i dagsläget inte fullt ut de krav som ställs i direktivet vad gäller geografisk upplösning av ozonövervakning. Istället hänvisas till tillgänglig kompletterande information.

Ozonövervakningen har flera olika syften. Ett syfte är att ge en lägesbeskrivning av tillståndet vad gäller nuvarande ozonförekomst, med god geografisk upplösning och i relation till gällande målvärden. Detta kan uppnås både utifrån observationer och från modellerad belastning, gärna i kombination. Genom att jämföra aktuella lägesbeskrivningar med tidigare mätningar kan förändringar av ozonbelastningen upptäckas. För detta syfte måste i huvudsak observationer användas, eftersom modellering behöver indata i form av rapporterade utsläpp av ozonbildande ämnen från Europa och därför inte är oberoende.

Förekomsten av ozon i landsbygds miljön är ett problem som beror av lokala, regionala, nationella och globala utsläpp av ozonbildande ämnen, och påverkas också av olika regionala och lokala geografiska förutsättningar. I en större, nationell och regional, skala bestäms ozonförekomsten av hur förorenade luftmassor från olika delar av Europa samt till viss del från andra kontinenter, transporteras in över landet och ger upphov till höga ozonhalter och ozonbildning över Sverige. När luftmassorna kommer in över land deponeras ozon mot mark och växtlighet, vilket gör att ozonhalterna i huvudsak avtar norrut. Idag ligger norra halvklottets bakgrundshalt av ozon (50-90 $\mu\text{g m}^{-3}$) på en nivå som kan skada växtligheten.

Ozonepisoder, d.v.s. en kraftigt förhöjd ozonhalt under någon eller några dagar, uppstår i huvudsak vår- och sommartid beroende på vädersituation, lokal ozonbildning samt långväga transport av ozonbildande ämnen. Ozonförekomsten kan variera kraftigt mellan år, se vidare Kapitel 3.3. Det senaste året med en mycket hög ozonförekomst i Sverige var 2006, även om halterna vid vissa platser varit höga även därefter.

Ozon (O_3) inandas av människor samt diffunderar in i växters blad och barr. Hos växter bryts klorofyll och proteiner ner, strukturer som är nödvändiga för bl.a. fotosyntesen. Ozonupptag till bladen leder därför bl. a. till minskad fotosyntes och förtidigt åldrande med åtföljande bladavfall. Denna påverkan av ozon ger konsekvenser för produktiviteten inom jord- och skogsbruket. I Sverige bedöms dagens ozonexponering ge betydande skördeförstuster i jordbruket och minskad virkesproduktionen i skogen (Karlsson m.fl., 2014). Hos människor ger ozon irritation av ögon och slemhinnor. Exponering för högre halter ger huvudvärk och andningssvårigheter, speciellt hos personer med astma. Ozonexponering i de nivåer som finns i södra Sverige, till exempel i Göteborgsregionen, ger upphov till inflammation i luftvägarna (Naturvårdsverket, 2013).

Att nå det tidigare satta delmålet för marknära ozon har varit en av de största svårigheterna med att uppfylla miljö kvalitetsmålet *Frisk Luft*. I den fördjupade utvärdering av miljömålen 2015 bedömde Naturvårdsverket att detta delmål inte kan nås till 2020, även om ytterligare

åtgärder vidtas (Naturvårdsverket, 2015). I rapporten bedöms partiklar och marknära ozon för närvarande som Europas mest problematiska föroreningar när det gäller skadlighet för hälsan. De sammanlagda kostnaderna för hälsoförluster av luftföroreningar i Sverige motsvarar mellan 7 och 35 miljarder kronor årligen, och till det kan läggas skadorna av marknära ozon på skogens tillväxt som motsvarar cirka 1 miljard kronor årligen (Naturvårdsverket, 2015). Inte heller 2017 bedömer Naturvårdsverket att Miljökvalitetsmålet *Frisk Luft* är uppnått och inte heller kommer att kunna nås till 2020 med befintliga och beslutade styrmedel och åtgärder (www.miljomal.se).

Däremot bedömde flera länsstyrelser 2017 att miljömålet *Frisk luft* är nära att uppnås 2020. Av de län som ingår i ozonmättnätet anger följande län att miljömålet *Frisk Luft* **inte** kan uppnås till år 2020: Skåne, Blekinge, Halland, Jönköping, Västra Götaland och Stockholms län.

Länsstyrelsen i Kalmar län räknar med att *Frisk luft* kan nås till 2020. Samtidigt anser de att för att nå målet i sin helhet behöver utsläppen minska från vägtrafik, sjöfart, energiproduktion, industri samt vedeldning. Östergötland var det län, inom ozonmättnätet, som 2017 ansåg att det är nära att miljömålet *Frisk luft* nås till 2020 (www.miljomal.se).

1.1 Ozonmättnätets syfte

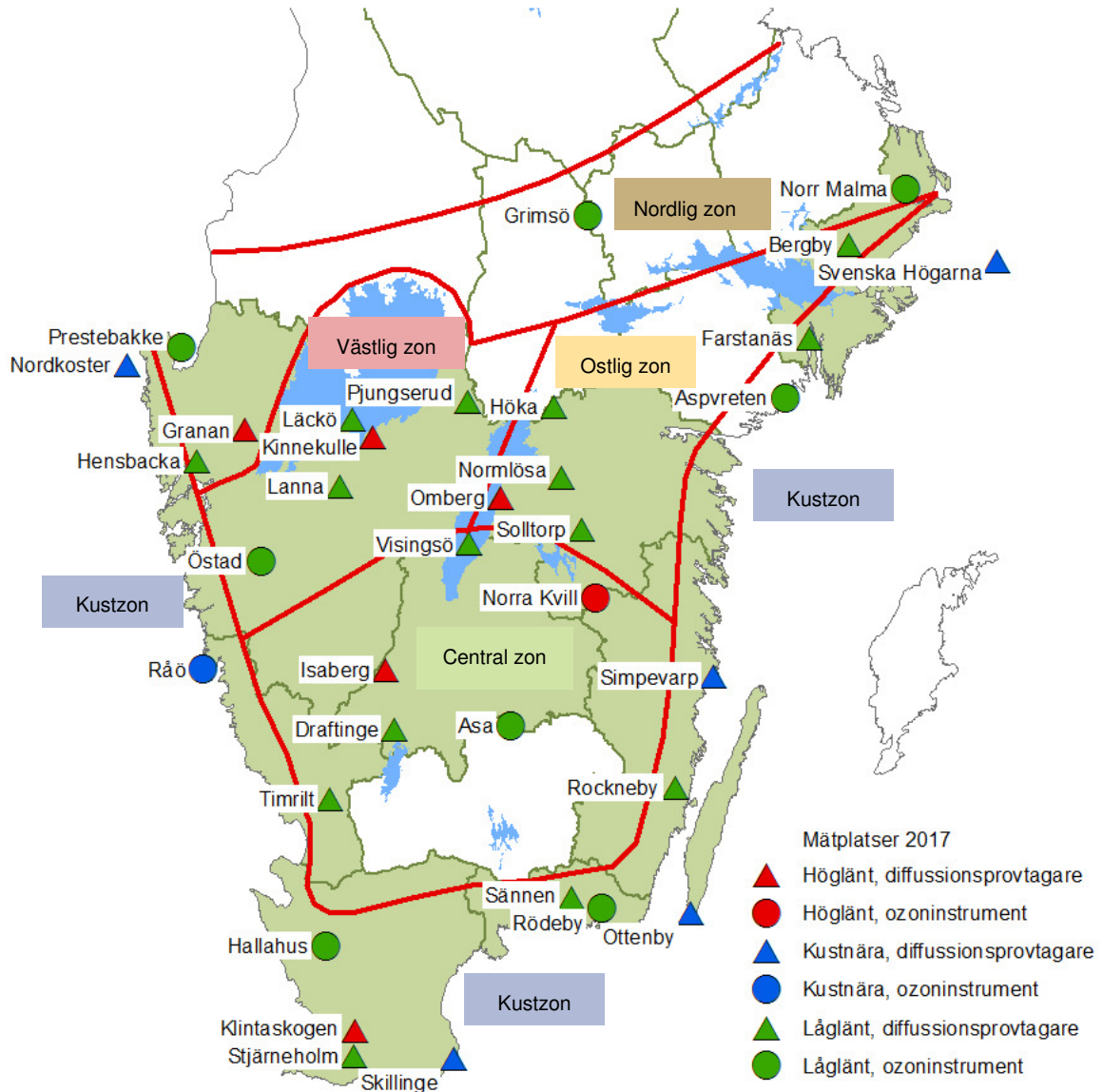
Mätningarna inom ozonmättnätet syftar till att ge en förbättrad regional uppskattning av ozonbelastningen i områden där det sker eller inte sker överskridande av de ozonindex som beskriver inverkan av ozon på växtligheten (AOT40), samt även hur ozonbelastningen förändras över tid. Förutom regional information om överskridanden av ozonbelastningen bidrar även ozonmättnätet till den nationella ozonövervakningen genom att stå för en del av den "kompletterande information" som hänvisats till ovan.

1.2 Ozonmättnätets bakgrund och metodik

"Ozonmättnätet i södra Sverige" startades 2009 av IVL Svenska Miljöinstitutet i samarbete med Göteborgs universitet, på uppdrag av ett antal länsstyrelser och luftvårdsförbund i södra Sverige. Under 2015 startade ett nytt samarbetsprogram som avser perioden 2015-2020. Programmet sker på uppdrag av länsstyrelser och luftvårdsförbund i följande län: Skåne, Blekinge, Halland, Jönköping, Kalmar, Västra Götaland, Östergötland samt Stockholm.

Ozonhalterna inom en region varierar beroende på topografi (höglänt eller låglänt) samt avstånd till havet. Denna variation var en av orsakerna till att det under 2009 bildades ett gemensamt delprogram för att underlätta övervakningen och rapporteringen av ozon i hela södra Sverige; "Ozonmättnätet i södra Sverige". Grundtanken med ozonmättnätet är att på ett kostnadseffektivt sätt få en mer detaljerad och heltäckande bild över ozonbelastningen i bakgrundsmiljön i södra Sverige än vad mätningar vid enstaka stationer i respektive län eller angränsande län kan ge. Programmet baseras på en geografisk uppdelning av södra Sverige i fem olika zoner; kust-, central, västlig, östlig och nordlig zon samt en uppdelning i tre kategorier av lokaliteter; höglänta, kustnära eller låglänta, se Figur 1. Området täcker in delar av den södra och mellersta zonen för inrapportering till EU. Inriktningen på mätprogrammet

ligger på det koncentrationsbaserade ozonindex (AOT40) som används för att uppskatta inverkan av ozon på växtligheten. Ozonbelastningen i urbana och peri-urbana områden ingår inte i mätprogrammet. I dessa områden är kväveoxidnivåerna (NO_x) ofta kraftigt förhöjda, vilket gör att ozonhalterna minskar.



Figur 1. Zonindelning och översikt över mätplatserna som används inom Ozonmät nätet i södra Sverige. Ljusgrönt markerar de län som deltar i "Ozonmät nätet i södra Sverige". De mätningar som används inom mätprogrammet baseras, förutom på de som initierats inom mätprogrammet, även på redan befintliga inom den nationella (svenska och norska), regionala och lokala miljöövervakningen.

Sambanden mellan förekomst av ozon nära marken och olika geografiska förhållanden vid de olika platserna undersöks fortlöpande och nya kunskaper tillkommer efterhand.

Redovisningen i denna rapport är främst inriktad på ovan nämnda klimatologiska zoner oberoende av länsgränser, men en länsvis bedömning ingår också.

En mätsäsong inom ozonmät nätet omfattar perioden från 1 mars till 30 september. Ozonindexet AOT40 analyseras dock endast för de perioder som är aktuella inom EU:s direktiv, miljökvalitetsnormerna, samt miljökvalitetsmålen, d.v.s. april-september samt maj-juli.

FAKTARUTA: Ozonmät nätet metodik

Övervakningen baseras på en metodik att uppskatta ozonindexet AOT40 utifrån enkla mätningar av ozonmedelhalter med diffusionsprovtagare på månadsbasis samt mätningar av lufttemperatur på timbasis med batteridrivna sensorer/loggrar för temperatur och luftfuktighet (TinyTag). Inom ozonmät nätet användes under 2017 diffusionsprovtagare för ozon på 25 mätplatser samt TinyTag på 35 mätplatser. Till det används även timvisa ozondata från kontinuerligt registrerande instrument vid 10 mätplatser. Av dessa ingår 7 mätplatser i den nationella miljöövervakningen, som drivs av IVL på uppdrag av Luftenheten vid Naturvårdsverket. För mer information om de olika mätplatserna, se Bilaga I.

Variationen i uppmätta lufttemperaturer används som en indikator för variationer i luftens stabilitet under dygnet, vilket i sin tur kan användas för att beräkna ozonhalternas variation under dygnet. Metoden kalibreras utifrån mätningar vid platser där det finns timvisa mätningar av både ozonhalter och lufttemperaturer. Utifrån dessa beräkningar kan överskridanden av olika målvärden för ozon, såväl för miljökvalitetsnormerna för utomhusluft som för miljökvalitetsmålet *Frisk Luft*, uppskattas. Resultaten från mätningarna resulterar i skattningar av AOT40 för olika tidsperioder med en relativt hög tillförlitlighet. Metodiken beskrivs närmare i Bilaga II.

2 Resultat

2.1 Årets mätresultat i förhållande till miljömål och miljö kvalitetsnormer för ozon

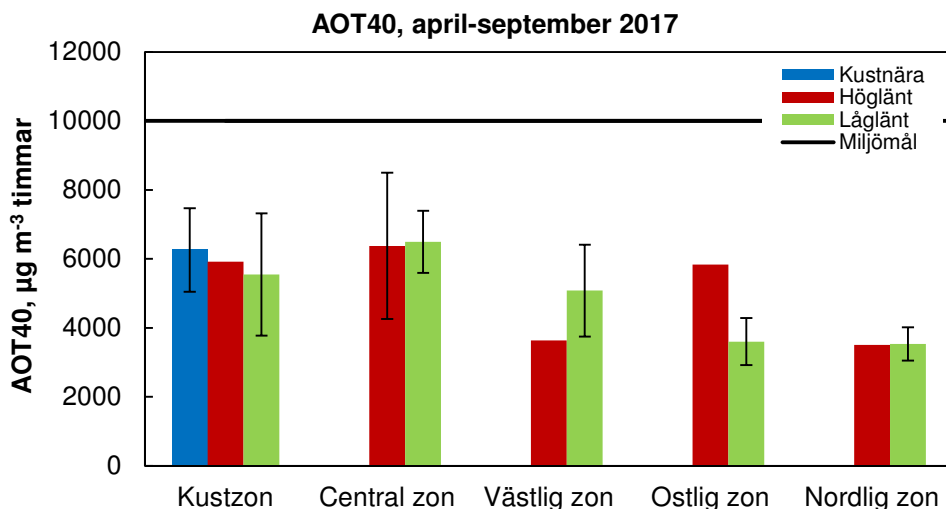
Överskridande av miljö kvalitetsmål (kallas miljömål fortsättningsvis i denna rapport) och miljö kvalitetsnormer (MKN) för mätsäsongen 2017 baserat på månadsvis beräknade värden för AOT40 presenteras per lokaltyp och mätplats i Bilaga III.

2.1.1 Jämförelse med miljömål

I det svenska miljömålsarbetet finns miljömål med preciseringar till skydd för växtlighet för marknära ozon inom miljö kvalitetsmålet *Frisk Luft* (Prop. 2009/10:155; Naturvårdsverket, 2011). Miljö målet lyder: ozonhalten skall under växetsäsongen uppnå en acceptabel exponering för att undvika skador på växtligheten, d.v.s. värdet på AOT40 april-september ska underskrida 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

Exponeringsindexet AOT40 beräknas på följande sätt: för olika tidsperioder, beroende på måluppföljning, bestäms för varje timme mellan klockan 8.00 och 20.00 ett timmedelvärde för ozonhalten. För att ackumulera AOT40 summeras den koncentration av ozon som överstiger 80 $\mu\text{g m}^{-3}$ luft för varje timmedelvärde. Summeringarna görs först per dag som sedan i sin tur summeras till en totalsumma för hela den önskade perioden, exempelvis maj-juli eller april-september.

Figur 2 visar att under sommaren 2017 överskreds inte miljö målets precisering inom *Frisk Luft* (AOT40 april-september 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) i något område eller i någon zon. Vid samtliga områden i de olika zonerna var det tydligt att det beräknade värdet för AOT40 låg betydligt under miljö målets precisering. I figuren visas även standardavvikelsen från medelvärdena för de zoner där lokaltyperna representeras av fler än en station. Under april-september 2017 varierade AOT40 från ungefär 3 500 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid höglänta områden i den nordliga zonen till ungefär 6 500 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid låglänta områden i den centrala zonen, Figur 2.



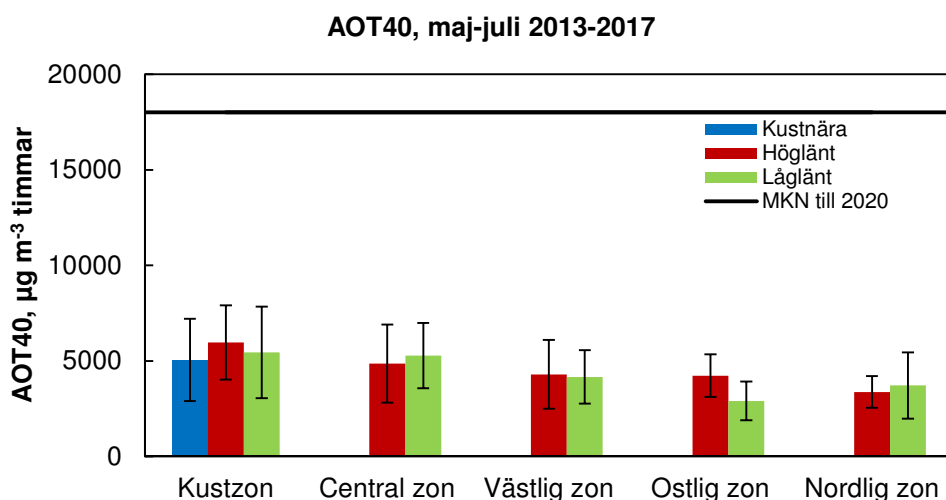
Figur 2. AOT40-värden för perioden april-september 2017, fördelade på de zoner som ingår i Ozonmättnätet. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet för alla mätplatser inom respektive kategori.

2.1.2 Jämförelse med miljö kvalitetsnormer

2.1.2.1 Nuvarande miljö kvalitetsnorm (MKN)

Miljö kvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft i Sverige finns i Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477 (Utfärdad: 2010-05-27). Dessa MKN baserar sig i huvudsak på EU:s direktiv om bland annat marknära ozon i luften (2008/50/EG). För att skydda växtligheten ska eftersträvas att ozon, till och med den 31 december 2019, inte skall förekomma i utomhusluft med mer än 18 000 µg m⁻³ timmar beräknat som AOT40 under maj-juli som ett genomsnittligt värde under en femårsperiod.

Under maj-juli 2013-2017 låg de beräknade AOT40-värdena mycket under den nu gällande MKN i samtliga områden i samtliga zoner, i hela södra Sverige (Figur 3). De zoner och lokaliteter som hade högst medelvärde av AOT40 maj-juli var samtliga områden i kustzonen och den centrala zonen.

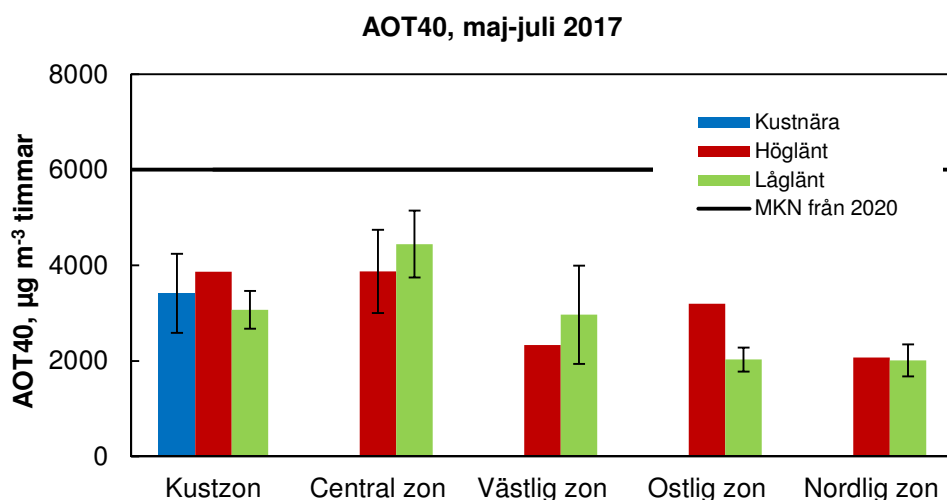


Figur 3. AOT40-värden för perioden maj-juli som ett medelvärde för perioden 2013-2017, fördelade på de zoner som ingår i Ozonmättnätet. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet för alla mätplatser inom respektive kategori.

2.1.2.2 Miljö kvalitetsnorm (MKN) från 2020

Från 2020 kommer en ny strängare MKN att införas. För att skydda växtligheten ska eftersträvas att ozon, från och med den 1 januari 2020, inte ska förekomma i utomhusluft med mer än 6 000 µg m⁻³ timmar beräknat som årligt AOT40 maj-juli. Den nya strängare normen får ej överskridas under något enskilt år.

Om denna MKN, som skall gälla från och med 2020 hade gällt under 2017 visade de beräknade AOT40-värdena att MKN inte heller då hade överskridits i något område i någon zon, Figur 4. De zoner och lokaltyper som hade högst medelvärde av AOT40 maj-juli var samtliga områden i kustzonen och i den centrala zonen. Lägst AOT40 under maj-juli fanns i samtliga områden i den nordliga zonen samt låglänta områden i den ostliga zonen med ungefär 2 000 µg m⁻³ timmar och högst AOT40 under maj-juli 2017 fanns i låglänta områden i den centrala zonen med knappt 4 500 µg m⁻³ timmar.



Figur 4. AOT40-värden för perioden maj-juli 2017 fördelade på de zoner som ingår i Ozonmättnätet. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet för alla mätplatser inom respektive kategori.

2.2 2017 års mätresultat – ingående zonvis bedömning

Ozonhalter och AOT40 för mätsäsongen 2017 presenteras per lokaltyp och mätplats i Bilaga III. Resultaten från 2017 uppdelade på län presenteras i Bilaga IV och lokalbeskrivning i Bilaga I.

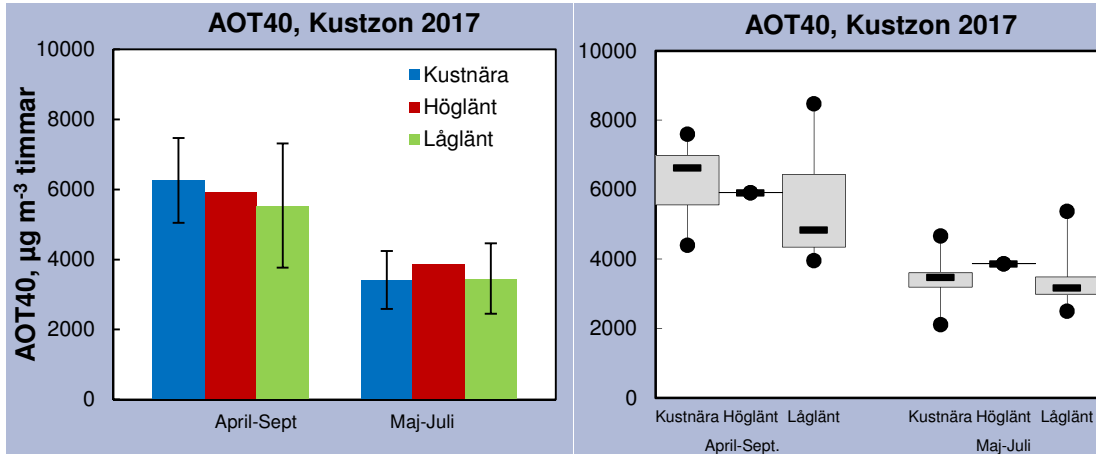
2.2.1 Kustzon 2017

Mätplats		Mätplats	
Nordkoster	Kustnära, diffusionsprovtagare	Hallahus	Läglänt, instrument
Råö	Kustnära, instrument	Stjärneholm	Läglänt, diffusionsprovtagare
Skillinge	Kustnära, diffusionsprovtagare	Sännen	Läglänt, diffusionsprovtagare
Ottenby	Kustnära, diffusionsprovtagare	Rödeby	Läglänt, instrument
Simpevarp	Kustnära, diffusionsprovtagare	Rockneby	Läglänt, diffusionsprovtagare
Svenska Högarna	Kustnära, diffusionsprovtagare	Aspvreten	Läglänt, instrument
Klintaskogen	Höglänt, diffusionsprovtagare	Farstanäs	Läglänt, diffusionsprovtagare

Figur 2 och Figur 4 visade att miljömålet inte överskreds i något område i någon zon och att den MKN som kommer att gälla från 2020 för marknära ozon och vegetation inte heller överskreds i något område i någon zon under 2017.

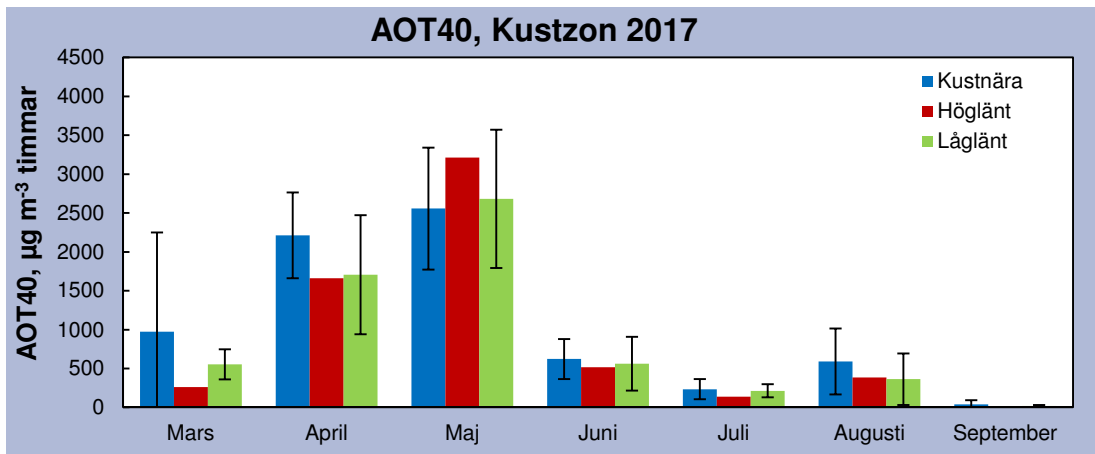
I Figur 5 visas AOT40, som beräknats månadsvis från ozonmätningar med diffusionsprovtagare i kombination med timvisa temperaturmätningar, för perioden april–september och maj-juli i kustzonen 2017. Under perioden april–september 2017 var AOT40 högst i de kustnära områdena (~ 6 300 µg m⁻³ timmar) och lägst vid de låglänta områdena (~ 5 500 µg m⁻³ timmar). Däremot var AOT40 för maj-juli högst vid de höglänta områdena (~ 3 900 µg m⁻³ timmar).

AOT40 för maj-juli var ungefär på samma nivå i de låglänta och kustnära områdena (~ 3 400 – 3 500 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) i kustzonen (Figur 5). Resultaten visas även till höger i Figur 5 som en boxplot för att belysa spridningen av AOT40 mellan de olika lokalerna.



Figur 5. T.v. AOT40 inom kustzonen för perioden april-september samt maj-juli 2017. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet. T.h. "Boxen" visar AOT40 mellan nedre och övre kvartilen, vilket motsvarar 50 % av värdena. Medianen visas med ett streck i boxen. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

I Figur 6 visas att det var främst under maj men även under april som de högsta värdena för AOT40 ackumulerades under 2017 för samtliga lokaliteter i kustzonen. I figuren framgår de ovanligt låga AOT40-värdena för juni till september.



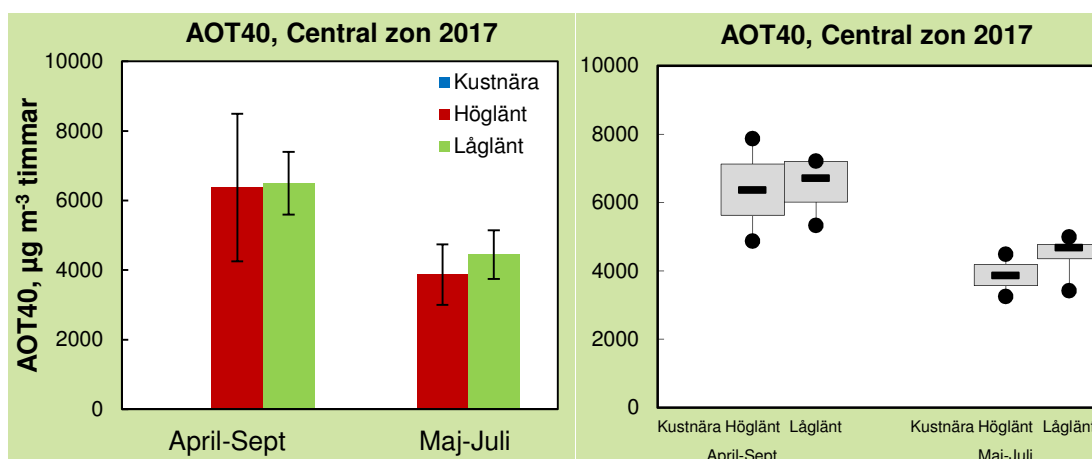
Figur 6. AOT40 inom kustzonen månadsvis för mars-september under 2017, uppdelade på lokaliteterna kustnära, höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

2.2.2 Central zon 2017

Mätplats		Mätplats	
Timrilt	Låglänt, diffusionsprovtagare	Visingsö	Låglänt, diffusionsprovtagare
Draftinge	Låglänt, diffusionsprovtagare	Isaberg	Höglänt, diffusionsprovtagare
Asa	Låglänt, instrument	Norra Kvill	Höglänt, instrument

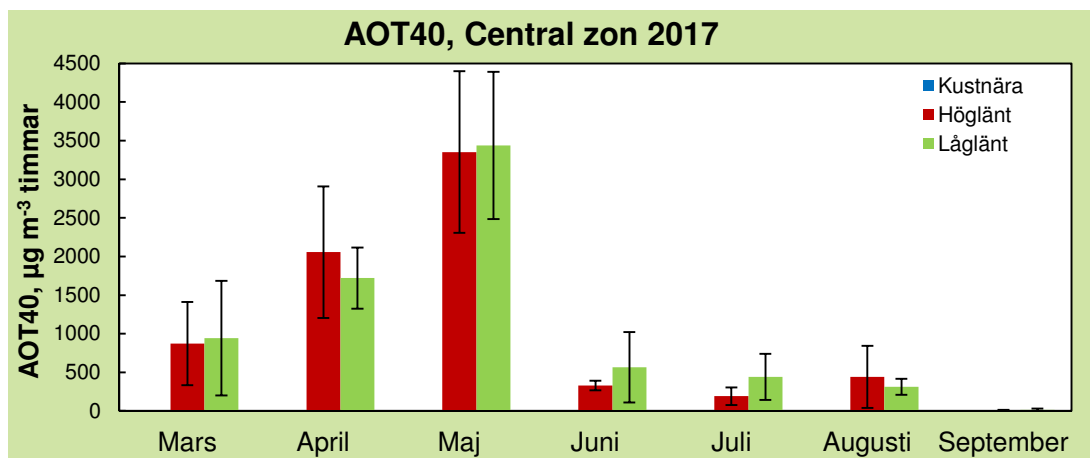
Figur 2 visade att miljömålet för marknära ozon och vegetation inte överskreds i något område i den centrala zonen. Inte heller den MKN som kommer att gälla från 2020 överskreds i område i den centrala zonen (Figur 4).

I Figur 7 visas AOT40, som beräknats månadsvis, för perioden april–september och maj–juli i den centrala zonen 2017. Under perioden april–september 2017 var AOT40 i höglänta och låglänta områden på nästan samma nivå (~ 6 400 – 6 500 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar). AOT40 under maj–juli var något högre vid låglänta områden jämfört med höglänta (~ 4 400 respektive ~ 3 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) (Figur 7). Resultaten visas även till höger i Figur 7 som en boxplot för att belysa spridningen av AOT40 mellan de olika lokalerna.



Figur 7. T.v. AOT40 inom centrala zonen för perioden april-september samt maj-juli 2017. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet. T.h. "Boxen" visar AOT40 mellan nedre och övre kvartilen, vilket motsvarar 50 % av värdena. Medianen visas med ett streck i boxen. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

Det var främst under maj och april som de högsta värdena för AOT40 ackumulerades under 2017 i den centrala zonen (Figur 8). I figuren framgår tydligt de ovanligt låga AOT40-värdena för juni till september.



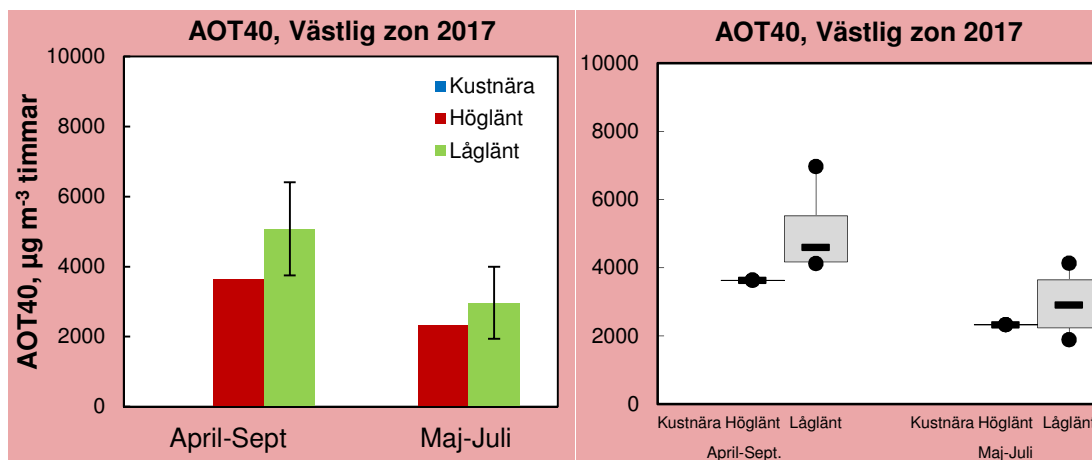
Figur 8. AOT40 månadsvis inom den centrala zonen för mars-september under 2017, uppdelade på lokaliteterna höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

2.2.3 Västlig zon 2017

Mätplats		Mätplats	
Östad	Låglänt, instrument	Pjungserud	Låglänt, diffusionsprovtagare
Lanna	Låglänt, diffusionsprovtagare	Kinneulle	Höglänt, diffusionsprovtagare
Läckö	Låglänt, diffusionsprovtagare		

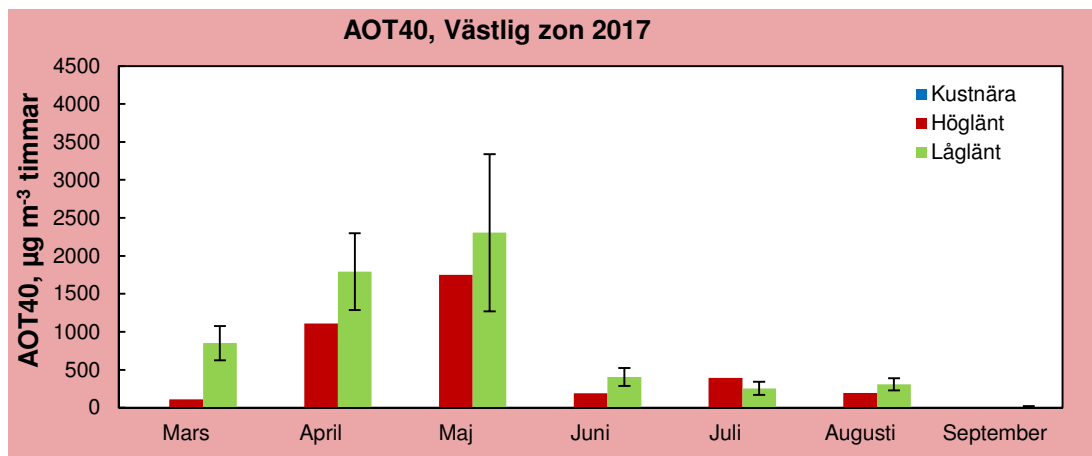
Ur Figur 2 och Figur 4 kan man utläsa att varken miljömålet för ozon och vegetation eller den MKN som kommer att gälla från 2020 överskreds i något område i den västliga zonen under 2017.

Värdena för AOT40, som beräknats månadsvis, för perioderna april–september och maj–juli 2017, visas för den västliga zonen i Figur 9. Under perioden april–september 2017 var AOT40 högre för låglänta områden i zonen jämfört med höglänta områden (~ 5 100 respektive 3 600 µg m⁻³ timmar). Även AOT40 för maj–juli var högre vid låglänta områden jämfört med höglänta (~ 3 000 respektive ~ 2 300 µg m⁻³ timmar) (Figur 9). Resultaten visas även till höger i Figur 9 som en boxplot för att belysa spridningen av AOT40 mellan de olika lokalerna.



Figur 9. T.v. AOT40 för samtliga stationer inom västliga zonen under april–september samt maj-juli 2017. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet. T.h. "Boxen" visar AOT40 mellan nedre och övre kvartilen, vilket motsvarar 50 % av värdena. Medianen visas med ett streck i boxen. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

Undantaget juli var AOT40 högre vid de låglänta lokalerna i den västliga zonen jämfört med de höglänta lokalerna (Figur 10). Figuren visar också att det var främst under maj och april som de högsta värdena för AOT40 ackumulerades i den västliga zonen under 2017.



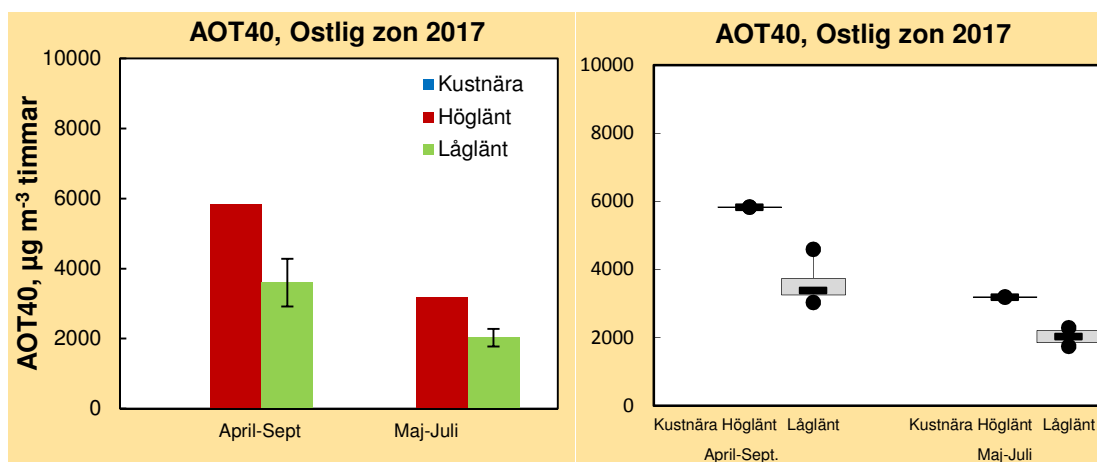
Figur 10. AOT40 månadsvis inom den västliga zonen för mars-september under 2017, uppdelade på lokaltyperna höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

2.2.4 Ostlig zon 2017

Mätplats	Mätplats
Solltorp	Låglänt, diffusionsprovtagare
Normlösa	Låglänt, diffusionsprovtagare
Höka	Låglänt, diffusionsprovtagare
Bergby	Låglänt, diffusionsprovtagare
Omberg	Höglänt, diffusionsprovtagare

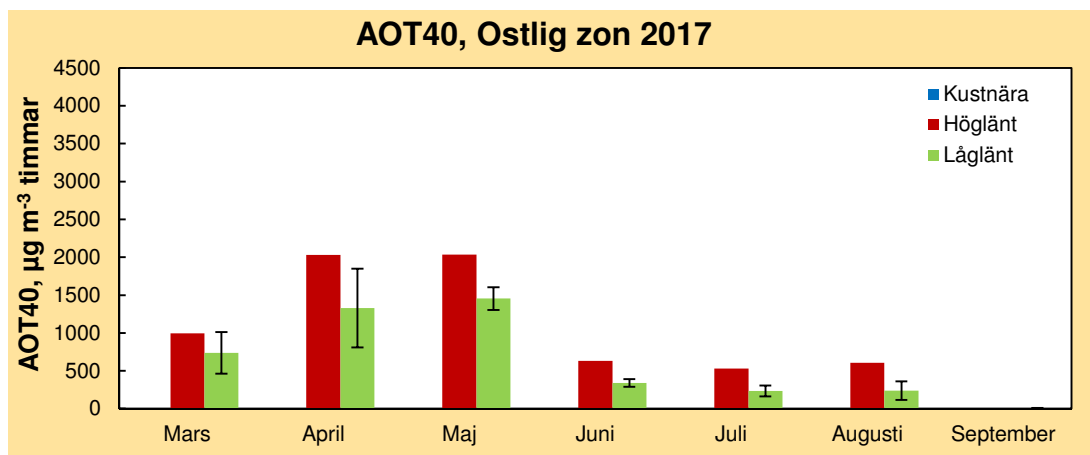
Figur 2 visar att miljömålet för marknära ozon och vegetation inte överskreds vid någon lokaltyp i den ostliga zonen under 2017. Inte heller den MKN som kommer att gälla från 2020 överskreds i den ostliga zonen 2017, Figur 4.

Beräknade AOT40-värden för perioderna april-september och maj-juli 2017 för den ostliga zonen visas i Figur 11. Under perioden april-september 2017 var AOT40 högre för höglänta områden i zonen jämfört med låglänta områden (~ 5 800 respektive 3 600 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar). Även AOT40 för maj-juli var högre vid höglänta områden jämfört med låglänta (~ 3 200 respektive ~ 2 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) (Figur 11). Resultaten visas även till höger i Figur 11 som en boxplot för att belysa spridningen av AOT40 mellan de olika lokalerna.



Figur 11. T.v. AOT40 inom ostliga zonen för perioden april-september samt maj-juli 2017. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet. T.h. "Boxen" visar AOT40 mellan nedre och övre kvartilen, vilket motsvarar 50 % av värdena. Medianen visas med ett streck i boxen. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

Under samtliga månader var AOT40 högre vid de höglänta lokalerna jämfört med de låglänta lokalerna i den ostliga zonen 2017 (Figur 12). Figuren visar också att det var främst under maj och april som de högsta värdena för AOT40 ackumulerades under 2017 i den ostliga zonen (Figur 12).



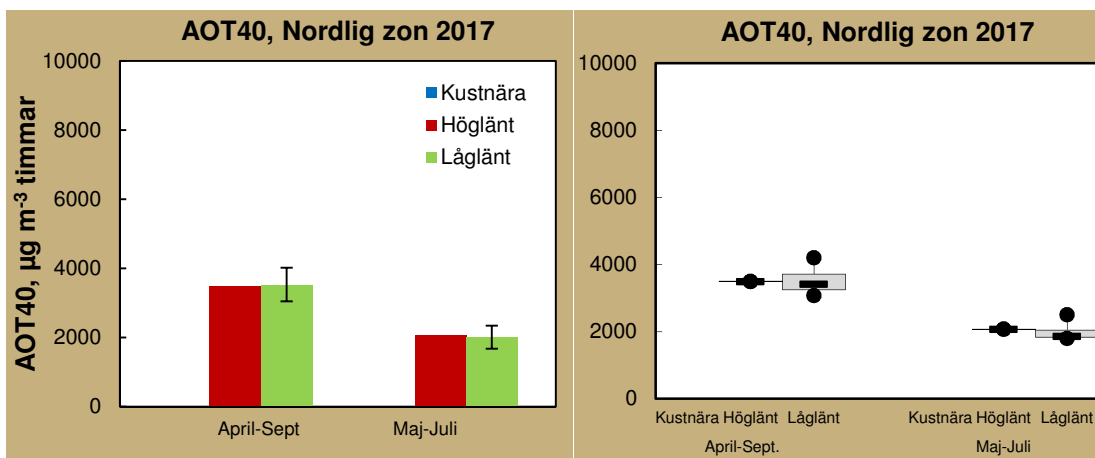
Figur 12. AOT40 månadsvis inom den ostliga zonen för mars-september under 2017, uppdelade på lokaliteterna höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

2.2.5 Nordlig zon 2017

Mätplats		Mätplats	
Hensbacka	Låglänt, diffusionsprovtagare	Norr Malma	Låglänt, instrument
Prestebakke	Låglänt, instrument	Granan	Höglänt, diffusionsprovtagare
Grimsö	Låglänt, instrument		

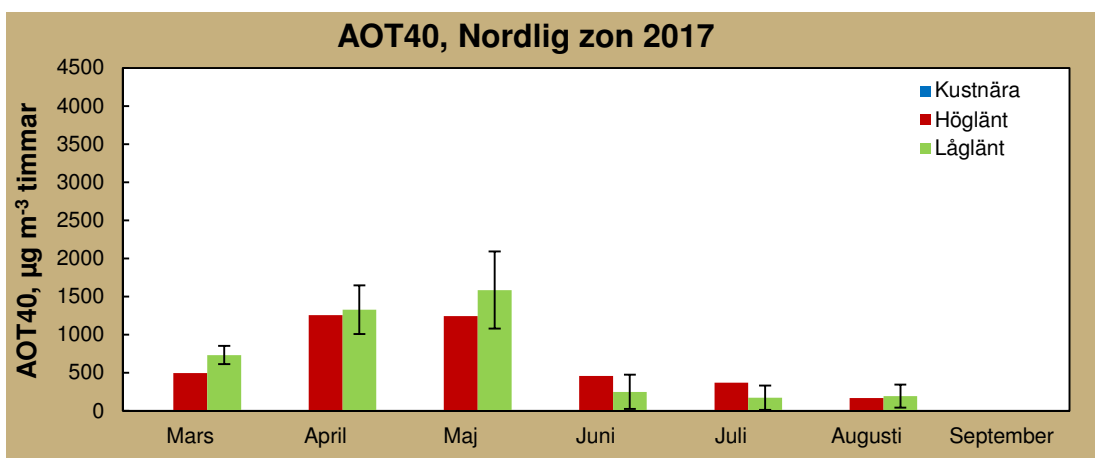
Figur 2 och Figur 4 visar att vare sig miljömålet för marknära ozon och vegetation eller den MKN som kommer att gälla från 2020 överskreds vid någon av lokaliteterna i den nordliga zonen 2017.

I Figur 13 visas för den nordliga zonen beräknade AOT40-värden under perioderna april-september och maj-juli 2017. Både för perioden april-september och maj-juli var AOT40 vid låglänta och höglänta platser i zonen på nästan samma nivå (~ 3 500 µg m⁻³ timmar för april-september och ~ 2 000 µg m⁻³ timmar för maj-juli). Resultaten visas även till höger i Figur 13 som en boxplot för att belysa spridningen av AOT40 mellan de olika lokalerna.



Figur 13. T.v. AOT40 inom nordliga zonen för perioden april-september samt maj-juli 2017. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet. T.h. "Boxen" visar AOT40 mellan nedre och övre kvartilen, vilket motsvarar 50 % av värdena. Medianen visas med ett streck i boxen. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

Ur Figur 14 kan man utläsa att det främst var under maj men även april som de högsta värdena för AOT40 ackumulerades under 2017.



Figur 14. AOT40 månadsvis inom den nordliga zonen för mars-september under 2017, uppdelade på lokaliteterna höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

3 Speciella händelser, väderförhållanden och ozonförekomst

3.1 Speciella händelser under 2017

Under 2017 startade mätningarna i månadskiftet februari - mars. Inga saknade månadsdata för ozon har behövt ersättas. Temperaturmätningarna vid Solltorp fungerade inte tillfredsställande varför dessa uppgifter har ersatts med temperaturdata från den närliggande SMHI-stationen Malexander. Dessa data har korrigerats utifrån förhållandet mellan temperaturdata från Solltorp 2016 och temperaturdata från Malexander 2016. På grund av stort databortfall är ozondata från mätstationen Rödeby inte med i sammanställningen för 2017.

3.2 Vädret 2017

Ozonförekomsten i södra Sverige, liksom i övriga delar av landet, styrs i stor utsträckning av vädersituationen. En kort sammanfattning av vädret under sommarhalvåret 2017 i området som omfattas av "Ozonmät nätet i södra Sverige" beskrivs nedan. Information har hämtats från SMHI (www.smhi.se).

Våren 2017 - Torr och variationsrik vår

Våren inleddes med ostadigt och blåsigt väder. I slutet av mars och början av april rörde sig för årstiden varm luft upp över landet. Redan några dagar in i april stannade vårens framfart upp då det slog om till kallare väder. Detta gav typiskt aprilväder med sol blandat med nederbörd.

Mars 2017 - Mild med värmerekord i söder

Mars 2017 blev mild i hela landet. Den 26-27 slog några stationer i södra Sverige sina värmerekord för mars. Mellersta Sverige fick en torr månad medan det kom mer nederbörd än normalt i Götaland.

April 2017 - Vårvärme följdes av blåst och snö

April 2017 började med vårvärme som övergick i betydligt kyligare väder efter den 11:e. Påskhelgen blev därför kylig och på flera håll passerade snö. I och med den kalla luften blev det många dagar med typiskt aprilväder, dvs. växlande molnighet med skurar och snöbyar. Den 24-25 passerade ett omfattande nederbördsområde över delar av landet och gav på vissa håll stora snömängder.

Maj 2017 - Extremernas månad

Maj 2017 var en månad med stora svängningar i temperatur. I söder var inledningen av månaden kylig med riktigt kalla nätter den 9-11. Sedan blev det varmt och värmerekord för maj slogs på tre stationer med långa tidsserier.

Sommaren 2017 - Typisk svensk sommar

Det svenska sommarvädret präglades av lågtryckstrafiken över norra Europa, men årets sommar hamnar ändå nära den väderstatistiska mittfåran. Några platser sticker ut, exempelvis Skåne där det var mer nederbörd, mindre solsken och mer blåst än normalt.

Juni 2017 - Regnigt i större delen av landet

Vad gäller månadsmedeltemperaturen blev det en nära normal junimånad på många håll trots den inledande kylan. En intensiv lågtryckstrafik över främst södra Sverige gjorde att det i stora delar av Götaland blev blött.

Juli 2017 - Torrt i söder trots ostadigt väder

Det såg länge ut att bli en riktigt kylig juli på många håll, men rätt varmt väder den sista juliveckan drog upp medeltemperaturen. Några riktiga topptemperaturer var det dock aldrig fråga om. På många håll i södra Sverige var dock månaden torr eller mycket torr.

Augusti 2017 - Regnområdena blev kraftigare

I augusti blev regnvädren kraftigare än under de föregående sommarmånaderna. Större delen av Sverige fick mer regn än normalt men utan att nå rekordnivåer. Temperaturen pendlade i snitt kring det normala. Någon riktigt hetta var det aldrig fråga om och högsommardagarna var få eller inga.

Hösten 2017 – Mild och nederbördsrik

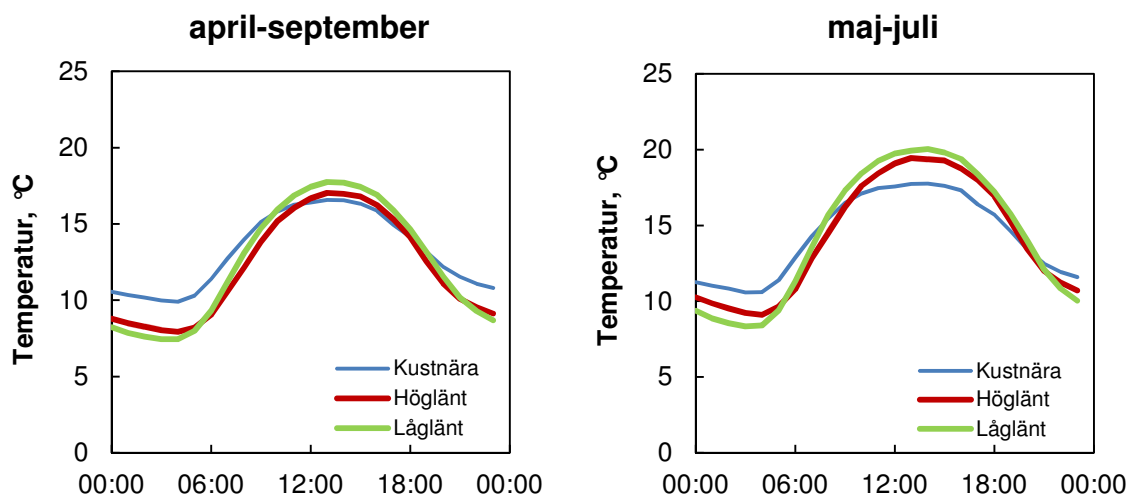
Vädret under höstmånaderna september, oktober och november var något mildare än normalt, och något nederbördsrikare, men utan några större avvikelser i genomsnitt. Ett par lokala nederbördsrekord för hösten som helhet blev det dock. Hösten 2017 var också relativt solfattig på många platser jämfört med tidigare år.

September 2017 - Nytt svenskt lufttrycksrekord för månaden och extremt solfattigt

September blev inledningsvis en fortsättning av juni, juli och augusti med lågtrycks betonat väder till gagn för grundvattnet. I slutet av månaden stabiliserade ett för årstiden extremt mäktigt högtryck vädret. Det ostadiga vädret medförde även att det i allmänhet blev en solfattig eller mycket solfattig septembermånad.

I Figur 15 visas den genomsnittliga dygnsvisa temperaturvariationen för samtliga lokaler inom Ozonmättnätet under perioden april-september och maj-juli. Även under 2017 hade kustnära

platser den lägsta temperaturvariationen över dygnet och låglänta platser den högsta temperaturvariationen över dygnet.



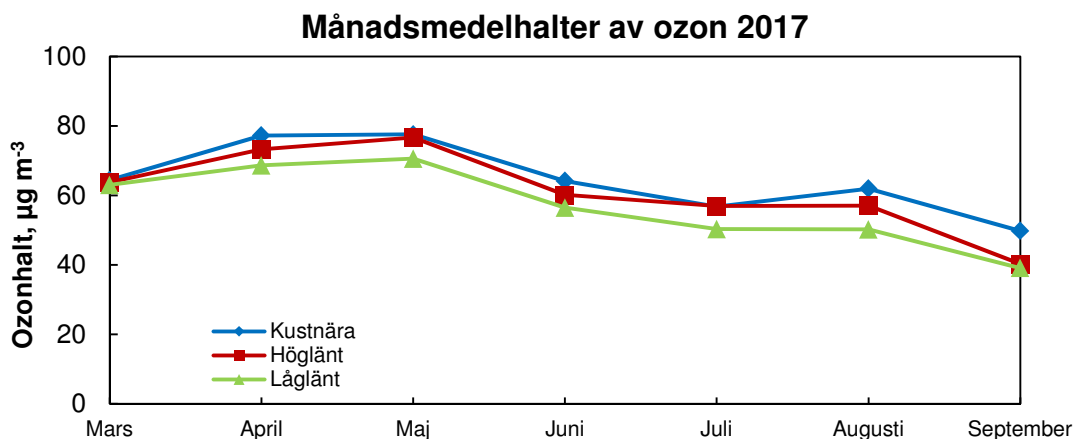
Figur 15. Den genomsnittliga dygnsvariationen i temperatur vid Ozonmät nätets stationer för april-september och för maj-juli 2017.

3.3 Ozonförekomst 2017

Generellt var ozonhalterna i södra Sverige under sommarhalvåret 2017 mycket låga. AOT40 under 2017, 2015 och 1998 är de tre lägsta AOT40 sedan 1990.

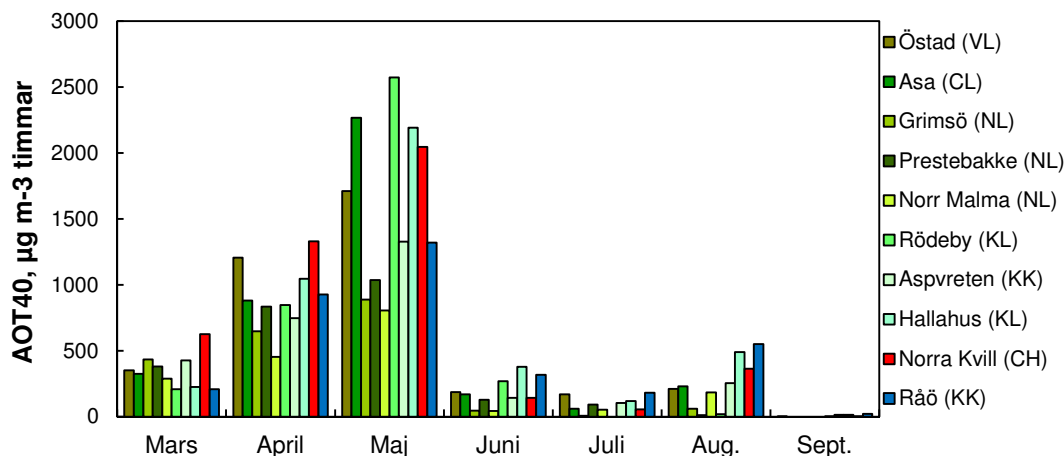
Ozonsommaren 2017 påverkades starkt av det varierande vädret. Ozonmedelhalterna är normalt höga under sensvåren och försommaren. Under 2017 var också de genomsnittliga ozonmedelhalterna högst under april-maj (Figur 16). Som beskrivits ovan var vädret under juni, juli, augusti och september ostadigt med lite solsken vilket bidrog till att förklara de låga ozonförekomsterna dessa månader medan mer soligt väder och låg nederbörd under april och maj bidrog till högre ozonförekomster. Årets högsta månadskoncentration, $84 \mu\text{g m}^{-3}$, uppmättes på Svenska Högarna under mars samt april dessutom uppmättes $84 \mu\text{g m}^{-3}$ även under maj på Visingsö.

Liksom tidigare år hade de låglänta lokalerna generellt de lägsta ozonkoncentrationerna jämfört med övriga två lokalstyper under 2017. De genomsnittligt högsta halterna uppmättes för kustnära lokaler i april tätt följt av kustnära och höglänta lokaler i maj. De lägsta ozonhalterna uppmättes för samtliga lokalstyper i september 2017.



Figur 16. Genomsnittliga månadsvisa ozonhalter (mars–september) för samtliga ozonmätningar i södra Sverige (passiva och aktiva) observerade under 2017 inom Ozonmättnätet, uppdelade på lokaltyperna kustnära, höglänt och läglänt.

En månadsvis analys av uppmätta ozonhalter vid stationer med instrumentmätningar (Figur 17) visar att vid de flesta platserna var AOT40 som allra högst under maj följt av april, medan värdena för AOT40 under övriga månader var betydligt lägre vid samtliga mätplatser. I följande figurer är lokalnamnen kodade så att man kan identifiera vilken zon och lokaltyp de tillhör, se figurtext.

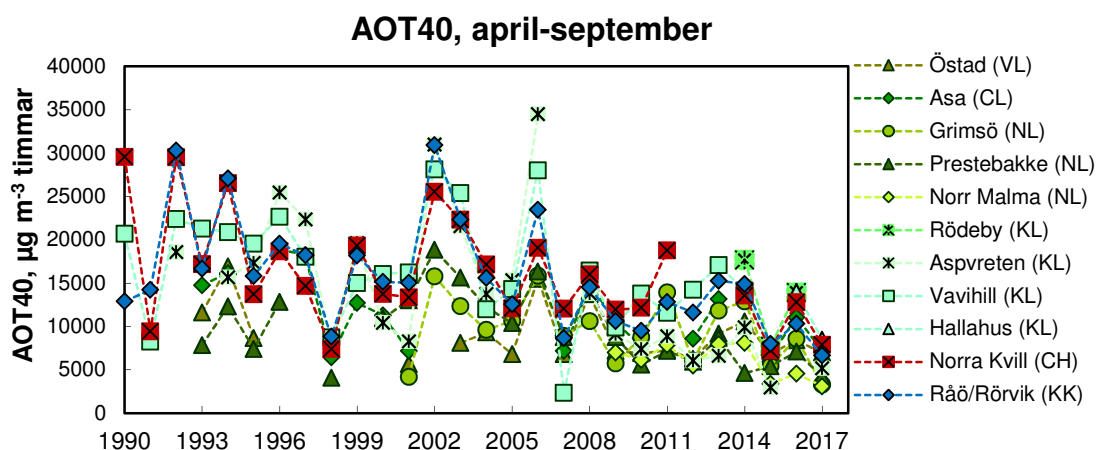


Figur 17. Månadsvisa värden för AOT40 vid platser i södra Sverige under mars-september 2017 baserade på timvisa instrumentmätningar av ozonhalter inom den nationella miljöövervakningen, en norsk EMEP-station (Prestebakke), samt i regi av Östra Sveriges Luftvårdsförbund (Norr Malma). Gröna staplar indikerar läglänta, röda höglänta och blå kustnära mätlokaler. Nordlig zon läglänt (NL), Nordlig zon höglänt (NH), Västlig zon läglänt (VL), Central zon läglänt (CL), Central zon höglänt (CH), Kustzon kustnära (KK), Kustzon läglänt (KL).

Figur 18 visar tydligt hur ozonförekomsten, uttryckt som AOT40, kan variera kraftigt mellan åren. Denna variation beror främst på den vädersituation som rådde det aktuella året vid de

olika mätplatserna, men även på ursprunget hos de luftmassor som transporteras in till olika delar av Sverige med vindarna.

När det gäller värdena för AOT40 under april-september (Figur 18) var värdena 2017 för de flesta platser lägre jämfört med AOT40 för samtliga år undantaget 2015 och 1998. Vid jämförelser av AOT40 för de enskilda ingående stationerna för åren då "Ozonmättnätet" varit i drift, 2009-2017, kan 2017 karakteriseras som ett mycket lågt "ozonår".



Figur 18. Årsvisa värden för AOT40 april–september vid platser i södra Sverige med timvisa instrumentmätningar av ozonhalter inom den nationella miljöövervakningen, en norsk EMEP-station belägen nära svenska gränsen samt en mätstation i regi av Östra Sveriges Luftvårdsförbund (Norr Malma). Gröna punkter indikerar låglänta, röda höglänta och blå kustnära mätlökaler. Nordlig zon låglänt (NL), Nordlig zon höglänt (NH), Västlig zon låglänt (VL), Central zon låglänt (CL), Central zon höglänt (CH), Kustzon kustnära (KK), Kustzon låglänt (KL).

4 Tack

Vi vill tacka alla provtagare samt alla berörda markägare för att ni upplåtit er mark till Ozonmättnätet. Vi tackar även Aces-SU, NILU och SLB Analys för att vi fått tillgång till ozondata från Aspvreten, Prestebakke respektive Norr Malma.

5 Referenser

Europaparlamentets och Rådets direktiv 2008/50/EG av den 21 maj 2008 om luftkvalitet och renare luft i Europa.

Karlsson, P.E., Danielsson, H., Pleijel, H., Engardt, M., Andersson, C., Andersson, M. 2014. En ekonomisk utvärdering av inverkan av marknära ozon på växtligheten i Sverige. En uppdatering i samband av den fördjupade utvärderingen av miljökvalitetsmålet Frisk Luft. IVL Rapport C59.

Naturvårdsverket 2011. Miljömålen på ny grund - Naturvårdsverkets utökade årliga redovisning av miljökvalitetsmålen 2011. Naturvårdsverksrapport 6420.

Naturvårdsverket 2013. Frisk luft i Sverige. Naturvårdsverkets rapport 6567, maj 2013.

Naturvårdsverket 2015. Styr med sikte på miljömålen. Naturvårdsverkets fördjupade utvärdering av miljömålen 2015. Naturvårdsverkets rapport 6666, oktober 2015. ISBN 978-91-620-6666-6.

Prop. 2009/10:155 Svenska miljömål - för ett effektivare miljöarbete. Miljödepartementet.
<http://regeringen.se/sb/d/12166/a/142456>

SFS 2010:477. Luftkvalitetsförordning; uppdaterad t.o.m. SFS 2013:123.
<http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20100477.htm>

Webbplatser:

<http://www.SMHI.se>

<https://www.miljomal.se>

Bilaga I Stationsbeskrivning

Tabell I-1 Grunddata för mätplatserna
Skåne län



Klintaskogen. Belägen vid Lunds Universitets observatorium på en av de högsta punkterna på Romeleåsen ca 135 m ö.h., ca 30 km från Skånes sydkust. Öppet fält omgivet av låga tallar.

Blekinge län



Sännen. Öppning i skogen ca 100 x 50 m. 90 m.ö.h. Ca 20 km från den sammanhängande kustlinjen.

Skåne län



Skillinge. Samlokaliserad med SMHI:s väderstation Skillinge. Ca 300 m från stranden och 10 m ö.h. Belägen mitt på ett stort öppet fält.

Blekinge län



Rödeby. Belägen på en kyrkogård. 55 m.ö.h och 12 km från den sammanhängande kustlinjen. Ingår i nationell övervakning. Drivs av IVL på uppdrag av Naturvårdsverket.

Skåne län



Stjärneholm. Belägen i ett vidsträckt flackt jordbrukslandskap, 45 m.ö.h. och 12 km från kusten. Öster om mätplatsen finns en låg kulle.

Hallands län



Timrikt. Belägen på en stor förnygringsyta i en sluttning åt väster, ca 170 m.ö.h. 24 km från kusten.

Skåne län



Hallahus. Öppet fält, på Söderåsen. Vid Kläveröd i närheten av Ljungbyhed. Ingår i nationell övervakning. Drivs av IVL på uppdrag av Naturvårdsverket.

Hallands län



Råö. Belägen 20 m från strandlinjen, 5 m.ö.h. Omgiven av enstaka låga tallar. Ingår i nationell övervakning. Drivs av IVL på uppdrag av Naturvårdsverket.

Kalmar län



Ottenby. Belägen ute på en öppen myr, ca 100 x 100 m i Ottenby lund. < 5 m.ö.h och 0,5 km från havet.

Kalmar län



Simpevarp. Sitter på stora masten vid Simpevarps kärnkraftverk, 10 m.ö.h och ca 0,5 km från den sammanhängande kustlinjen. Omgiven av gles tallskog.

Kalmar län



Rockneby. Placerad på en vall, strax norr om Böle och ca 15 km nordväst om Kalmar.

Jönköpings län



Draftinge. Mätstation placerad på jordbruksmark. 155 m.ö.h, 75 km från kusten.

Jönköpings län



Visingsö. Placering på ett vidsträckt öppet fält, ca 600 m från stranden och 100 m.ö.h. (ca 10 m över Vätterns nivå).

Jönköpings län



Isaberg. Placerad uppe på toppen av Isaberg. 300 m.ö.h och ca 90 km från kusten.

Västra Götalands län



Granan. Beläget på bergsknalle med få träd. Mestadels ris-, buskvegetation och kalt berg. Ca.190 m.ö.h. och 54 km från kusten.

Västra Götalands län



Hensbacka. Föryngringsyta med björkslyvegetation. 130 m.ö.h och 22 km till sammanhängande kustlinje.

Västra Götalands län



Kinnekulle. Belägen strax norr om Kinnekullegården, ca 260 m.ö.h. och ca 3.5 km från Vänerns kust. Mycket nära Kinnekulles östra kant.

Västra Götalands län



Lanna. Belägen på ett vidsträckt plant öppet fält, väster om Lanna försöksgård, 70 m.ö.h. 100 km från kusten.

Västra Götalands län



Läckö. Belägen strax söder om Läckö slott. 100 m från stranden, 40 m.ö.h. Omgiven av ett fåtal buskar, träd samt en byggnad bredvid.

Västra Götalands län



Nordkoster. Mätstation placerad i närheten av hamnen. 7 m.ö.h och < 0,5 km till kustlinje mot väster.

Västra Götalands län



Pjungsärad. Belägen på en liten kulle i en hage. 120 m.ö.h. och knappt 180 km från kusten.

Västra Götalands län



Östad. Belägen på ett öppet fält, f.d. försöksområde. 65 m.ö.h. ca 1 km från Mjörns strand. 43 km från kusten. Ingår i nationell övervakning. Drivs av IVL på uppdrag av Naturvårdsverket.

Östergötlands län



Höka. Föryngringsyta med björkslyvegetation. Ca 140 m.ö.h. Drygt 100 km från kusten.

Östergötlands län



Normlösa. Mätplatsen ligger intill Normlösa kyrka. Gräsyten klipps regelbundet. Ca 90 m.ö.h. 95 km från kusten.

Östergötlands län



Norra Kvill. Beläget högt i landskapet, 260 m.ö.h. Ett fåtal träd, annars i ett öppet landskap. Vid bergets östra kant. Knappt 70 km från kusten. Ingår i nationell övervakning. Drivs av IVL på uppdrag av Naturvårdsverket.

Östergötlands län



Omberg. Mätplatsen är belägen på Omberg på en öppen yta ganska nära "Predikstolen" (brant västlig sluttning mot Vättern). Ca 215 m.ö.h. Knappt 130 km från kusten.

Östergötlands län



Solltorp. Liten öppen yta med gräs- och slyvegetation omgiven av skog. Ca 175 m.ö.h. Ca 80 km från kusten.

Stockholms län



Bergby. Placerad på en vändplan, ca 3 km norr om Vallentuna. Ca 40 km väster om den sammanhängande kustlinjen.

Stockholms län



Farstanäs. Belägen på öppet fält, jordbruksmark i närheten av Järna.

Stockholms län



Svenska Högarna. Mätplatsen är belägen på Storön. Ögruppen Svenska Högarna är en av Stockholms norra skärgårds östligaste öar. Knappt 10 m.ö.h. och 100 m från stranden.

Stockholms län



Norr Malma. Mätplatsen är belägen 1 km söder om sjön Erken. 25 m.ö.h och ca 25 km från obruten kustlinje. Drivs av SLB-analys (Stockholms Luft- och Bulleranalys), en enhet på Miljöförvaltningen i Stockholm.

Övriga stationer

Örebro län



Grimsö. Grimsö forskningsstation, Sveriges Lantbruksuniversitetets (SLU). Drygt 100 m.ö.h och 135 km från kusten. Ingår i nationell övervakning. Drivs av IVL på uppdrag av Naturvårdsverket.

Södermanlands län



Aspveten. Luftforskningsstation som drivs av Stockholms universitet. 25 m.ö.h., 5 km till kusten. Ingår i nationell övervakning. Finansierat av Naturvårdsverket.

Østfold, Norge



Prestebakke. Mätstation som drivs av Norsk institutt for luftforskning (NILU). 160 m.ö.h och 25 km från kusten.

Kronobergs län



Asa. Belägen i anslutning till en byggnad invid ett öppet fält, ca 100 x 70 m. 180 m.ö.h. Ingår i nationell övervakning. Drivs av IVL på uppdrag av Naturvårdsverket.

Bilaga II Att uppskatta ozonindex baserat på enkla ozon- och temperaturmätningar

I den fria troposfären (från någon km upp till ca 10 km höjd) är ozonhalten styrd av storskaliga (regionala) processer. Nära marken, i det atmosfäriska gränsskiktet där människor vistas, där växtligheten finns och där mätningarna görs, är både ozonkoncentrationens medelvärde och dygnsvariation istället kraftigt påverkad av lokala förhållanden. Den lokala topografin, markanvändningen (skog/öppet landskap) och närheten till stora vattenmassor påverkar luftomblandningen och depositionshastigheten. Även halterna av kväveoxider ($\text{NO} + \text{NO}_2 = \text{NO}_x$) har betydelse för ozonhalterna. Ozonförekomsten är hög i kustnära områden och vid högt belägna platser i inlandet, medan ozonförekomsten är avsevärt lägre vid lågt belägna platser i inlandet, i synnerhet under kväll, natt och morgon (Sundberg m.fl. 2006; Karlsson m.fl., 2007, Klingberg m.fl., 2012).

Ozonhaltens dygnsvariation är avgörande för de ozonindex, AOT40 och det maximala 8-timmarsmedelvärdet, som anges i miljö kvalitetsnormer och EU:s luftkvalitetsdirektiv. Att använda diffusionsprovtagare för att mäta ozon är enkelt och billigt. Man får dock inte ut timvis tidsupplöst information, vilket krävs för att direkt kunna beräkna AOT40 och det maximala 8-timmarsmedelvärdet. Baserat på mätdata för ozon på veckobasis i Skåne, Halland och Västra Götalands län har en metodik tagits fram för att uppskatta AOT40 genom att använda ozondata från diffusionsprovtagare kombinerat med information om ozonhaltens variabilitet med hjälp av information om den dygnsvisa temperaturvariationen (Piikki m.fl., 2008). Metoden baseras på att det finns ett samband mellan temperaturens och ozonhaltens dygnsvariationer. Den gemensamma nämnaren är luftskiktets stabilitet som påverkar gradienten nära marken av både temperatur och ozonhalt. Metoden kräver vidare att lufttemperaturen mäts vid mätplatsen med timupplösning, ca 1 m över marknivån.

Inom "Ozonmättnätet i södra Sverige" används timvisa temperaturdata tillsammans med ozonhalter mätta med diffusionsprovtagare på månadsbasis. Inför utformningen av programmet visades att metodiken var tillämpbar även då ozonhalter mättes över denna något längre period (en månad) (Pihl Karlsson m.fl., 2009). Metoden i den ursprungliga programbeskrivningen har vidareutvecklats under mätprogrammets gång. Bland annat har de omräkningsfaktorer (α -värden), som avgör hur stor del av dygnets AOT40 som uppskattas infalla mellan 08.00 och 20.00, reviderats ett par gånger, senast vid en fördjupad analys av programmets samlade data för 2015.

Metodiken har i samband med analys av data för 2015, det första året i programperioden 2015-2020, utvärderats och viss vidareutveckling har genomförts. En viss justering av α -värden för kustnära och låglänta lokaler har, som nämns ovan, gjorts. Som Simpson m.fl. (2014) och Karlsson m.fl. (2017) visat sker en förändring av ozonförekomsten över Europa, där de högsta ozontopparna minskar men bakgrundshalterna (är konstanta eller) stiger. Viss kalibreringen har därför gjorts för att anpassa metoden för beräkning av AOT40 till dessa storskaliga förändringar.

Ozonmätningens metodik

Det finns en strävan inom programmet att använda samma kalibrering av metoden över tid. Storskaligt förändras dock både klimatet och ozonförekomsten. Som Simpson m.fl. (2014) och Karlsson m.fl. (2017) visat sker en förändring av ozonförekomsten över Europa, där de högsta ozontopparna minskar men bakgrundshalterna (är konstanta eller) stiger. Kalibreringen av metoden måste därmed i viss mån anpassas till dessa storskaliga förändringar.

Metoden som använts under det föregående mätprogrammet, 2009-2014, har utvecklats något till mätprogrammet 2015-2020. En av anledningarna till justeringen som gjorts är att samvariationen mellan ozonhalternas standardavvikelse och temperaturens variation över dygnet visar en förändring över tid. Detsamma som visats över norra Europa gäller även i södra Sverige, det vill säga att de allra högsta ozonhalterna har minskat över tid medan de medelhöga och låga halterna har ökat. Detta innebär att standardavvikelsen för ozon minskat över tid, oberoende av lufttemperaturens variation över dygnet. Dygnets temperaturvariation tycks däremot öka under samma tidsperiod, främst på grund av ökande maximal dygnstemperatur.

Eftersom vi ser en förändring av sambandet mellan standardavvikelse för ozon och dygnets temperaturvariation från 2010 fram till och med 2017, har vi vid beräkning av AOT40 för 2017 uppskattat standardavvikelsen för ozon för de mätstationer som mäter månadsvisa ozonmedelhalter med diffusionsprovtagare baserat på de dygnsvisa temperaturvariationerna för perioden 2015 – 2017. För att optimalt uppskatta korrekta standardavvikelser för ozon har den från temperaturmätningar uppskattade standardavvikelsen justerats ner med 5 %.

Den så kallade α -faktorn anger hur stor andel av 24-timmars AOT40 som utgörs av 12-timmars AOT40 (08.00-20.00) för olika lokal-kategorier (kustnära, högt eller lågt belägna). Till redovisning av resultat för 2017 har faktorerna hållits konstanta jämfört med resultatredovisningen för 2016 (Tabell II-1).

Tabell II- 1. α -värden använda för uppskattning av AOT40 för 08.00-20.00 från AOT40 för dygnets alla timmar.

Lokaltyp	α -värde
Kustnära	0,67
Höglänt	0,58
Låglänt	0,76

Referenser

- Karlsson P. E., Pihl Karlsson G., Pleijel H., Sundberg, J. 2007. En bedömning av ozonbelastningen i landsbygds miljön i Västra Götalands län IVL Rapport U 2064.
- Karlsson, P. E., Klingberg, J., Engardt, M., Andersson, C., Langner, J, Pihl Karlsson, G. and Pleijel, H. 2017. Past, present and future concentrations of ground-level ozone and potential impacts on ecosystems and human health in northern Europe. *Science of The Total Environment* 576, 22–35.
- Klingberg, J., Karlsson, P.E., Pihl Karlsson, G., Hu, Y., Chen, D. and Pleijel, H. (2012). Variation in ozone exposure in the landscape of southern Sweden with consideration of topography and coastal climate. *Atmospheric Environment* 47, 252-260.

- Pihl Karlsson G., Piikki K., Karlsson P. E., Klingberg J. & Pleijel H. 2009. Mätprogram för marknära ozon i bakgrundsmiljön i södra Sverige med hänsyn till ozonets variation i landskapet. Uppdaterad 2009. Rapport på uppdrag av länsstyrelserna i O, N, H, M, K, G, I, F, U & E län.
- Piikki K., Karlsson P. E., Klingberg J., Pihl Karlsson G., Pleijel H. 2008. Mätningar av marknära ozon och meteorologi vid kustnära och urbana miljöer i Halland, Skåne och Västra Götalands län. Utveckling av miljömålsuppföljning för ozon med hjälp av diffusionsprovtagare och mobilt mätsystem. Rapport på uppdrag av länsstyrelserna i M-, N- och O- län.
- Simpson D., Arneth A., Mills G., Solberg S. & Uddling J. 2014. Ozone — the persistent menace: interactions with the N cycle and climate change. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 9–10:9–19.
- Sundberg J., Karlsson P. E. Schenk L., Pleijel H. 2006. Variation in ozone concentration in relation to local climate in south-west Sweden. *Water, Air and Soil Pollution* 173, 339-354.

Bilaga III Data i tabellform

Tabell III- 1. Sammanfattad uppföljning av miljö kvalitetsnormer och miljömål för "Ozonmättnätet i södra Sverige" 2017. Understrukna platser mäter med ozoninstrument, övriga mäter med diffusionsprovtagare varifrån AOT40 är beräknat.

Zon	Subzon	Län	Plats	Överskrider miljö kvalitetsnorm AOT40, 2010-2019 (18 000 µg m ⁻³ timmar maj-juli)	Överskrider miljö kvalitetsnorm AOT40, 2020- (6 000 µg m ⁻³ timmar maj-juli)	Överskrider miljömål AOT40, (10 000 µg m ⁻³ timmar apr-sept)
Kustzon	Kustnära	Västra Götalands län	Nordkoster	Nej	Nej	Nej
		Kalmar län	Ottenby	Nej	Nej	Nej
		Hallands län	<u>Råö</u>	Nej	Nej	Nej
		Kalmar län	Simpevarp	Nej	Nej	Nej
		Skåne län	Skillinge	Nej	Nej	Nej
		Stockholms län	Svenska Högarna	Nej	Nej	Nej
	Höglänt	Skåne län	Klintaskogen	Nej	Nej	Nej
	Låglänt	Södermanlands län	<u>Aspvreten</u>	Nej	Nej	Nej
		Skåne län	Stjärnehalm	Nej	Nej	Nej
		Blekinge län	Sännen	Nej	Nej	Nej
		Blekinge län	<u>Rödeby¹⁾</u>	-	-	-
		Stockholms län	Farstanäs	Nej	Nej	Nej
		Kalmar län	Rockneby	Nej	Nej	Nej
Central zon	Höglänt	Östergötlands län	<u>Norra Kville</u>	Nej	Nej	Nej
		Jönköpings län	Isaberg	Nej	Nej	Nej
	Låglänt	Kronobergs län	<u>Asa</u>	Nej	Nej	Nej
		Jönköpings län	Draftinge	Nej	Nej	Nej
		Hallands län	Timrilt	Nej	Nej	Nej
		Jönköpings län	Visingsö	Nej	Nej	Nej
Västlig zon	Höglänt	Västra Götalands län	Kinneulle	Nej	Nej	Nej
	Låglänt	Västra Götalands län	Lanna	Nej	Nej	Nej
		Västra Götalands län	Läckö	Nej	Nej	Nej
		Västra Götalands län	Pjungserud	Nej	Nej	Nej
Ostlig zon	Låglänt	Västra Götalands län	<u>Östad</u>	Nej	Nej	Nej
		Östergötlands län	Omberg	Nej	Nej	Nej
		Östergötlands län	Höka	Nej	Nej	Nej
		Östergötlands län	Normlösa	Nej	Nej	Nej
	Stockholms län	Solltorp	Nej	Nej	Nej	
Nordlig zon	Höglänt	Västra Götalands län	Granan	Nej	Nej	Nej
	Låglänt	Örebro län	<u>Grimsö</u>	Nej	Nej	Nej
Västra Götalands län		Hensbacka	Nej	Nej	Nej	
Stockholms län		<u>Norr Malma</u>	Nej	Nej	Nej	
Norge		<u>Prestebakke</u>	Nej	Nej	Nej	

1) Ozondata från Rödeby 2017 hade stort databortfall och därför ingår inte denna station i resultatredovisningen för 2017.

Tabell III- 2. Ozonhalt, månadsmedelvärde, 2017. Medelvärden för de olika lokaliteterna i de olika zonerna.

Zon	Subzon	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	Sept.	Medel, maj-juli	Medel, april-sept.
Kustzon	Kustnära	64	77	78	64	57	62	50	66	65
	Höglänt	60	74	83	64	52	59	33	66	61
	Låglänt	61	68	72	57	48	48	37	59	55
Central zon	Höglänt	68	76	80	62	58	59	46	67	64
	Låglänt	64	69	77	57	54	51	42	63	58
Västlig zon	Höglänt	55	69	73	54	57	54	39	61	58
	Låglänt	65	71	70	58	51	53	42	60	57
Ostlig zon	Höglänt	66	73	75	61	60	61	42	65	62
	Låglänt	59	64	65	51	46	47	36	54	51
Nordlig zon	Höglänt	66	70	69	58	57	52	35	61	57
	Låglänt	67	72	68	58	54	54	40	60	58

Tabell III- 3. Beräknat AOT40 för säsongen 2017. Medelvärden för de olika lokaliteterna i de olika zonerna. Summa av medelvärden för perioderna maj-juli och april-september.

Zon	Subzon	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	Sept.	Summa, maj-juli	Summa, april-sept.
Kustzon	Kustnära	972	2 214	2 557	622	233	591	41	3 413	6 259
	Höglänt	262	1 662	3 213	516	139	384	1	3 868	5 915
	Låglänt	552	1 705	2 683	561	212	363	20	3 456	5 543
Central zon	Höglänt	873	2 056	3 352	329	191	441	6	3 872	6 375
	Låglänt	942	1 721	3 437	566	441	314	15	4 445	6 495
Västlig zon	Höglänt	110	1 109	1 748	190	393	195	2	2 331	3 638
	Låglänt	851	1 793	2 306	405	255	309	10	2 966	5 078
Ostlig zon	Höglänt	994	2 032	2 033	632	529	606	5	3 194	5 837
	Låglänt	737	1 328	1 454	339	234	238	6	2 027	3 600
Nordlig zon	Höglänt	496	1 258	1 244	457	372	171	0	2 073	3 501
	Låglänt	733	1 327	1 586	250	173	195	1	2 010	3 532

Tabell III- 4. Resultat för "Ozonmättnätet i södra Sverige" 2017. Ozonhalt, månadsmedelvärde. Understrukna platser mäter med ozoninstrument, övriga mäter med diffusionsprovtagare.

Zon	Subzon		Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	Sept.	Medel, maj-juli	Medel, april-sept.
Kustzon	Kustnära	Nordkoster	67	77	67	65	60	63	45	64	63
		Ottenby	41	75	80	54	48	53	47	60	59
		<u>Råö</u>	68	78	77	68	64	67	49	70	67
		Simpevarp	70	75	80	67	57	58	48	68	64
		Skillinge	57	75	81	63	51	67	45	65	64
		Svenska Högarna	84	84	81	69	61	64	64	70	70
	Höglänt	Klintaskogen	60	74	83	64	52	59	33	66	61
	Låglänt	<u>Aspvreten</u>	66	68	71	58	53	53	44	61	58
		Stjärneholm	62	78	74	68	49	46	43	64	60
		Sännen	53	58	70	50	40	43	15	53	46
		<u>Rödeby¹⁾</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Farstanäs	62	65	71	52	49	45	42	57	54
		Rockneby	53	63	67	52	42	41	33	53	49
		<u>Hallahus</u>	67	77	81	63	53	57	46	66	63
Central zon	Höglänt	<u>Norra Kvill</u>	74	80	83	66	63	65	47	71	67
		Isaberg	62	73	77	58	53	52	45	63	60
	Låglänt	<u>Asa</u>	64	71	76	59	53	51	40	63	58
		Draftinge	61	67	70	56	47	48	38	58	54
		Timrilt	59	63	79	59	53	51	45	64	58
		Visingsö	74	74	84	55	62	56	46	67	63
Västlig zon	Höglänt	Kinneulle	55	69	73	54	57	54	39	61	58
	Låglänt	Lanna	66	67	66	58	49	48	44	58	55
		Läckö	64	74	70	59	53	56	43	61	59
		Pjungserud	66	68	72	55	46	53	39	58	56
		<u>Östad</u>	63	73	71	62	55	53	41	63	59
Ostlig zon	Höglänt	Omberg	66	73	75	61	60	61	42	65	62
	Låglänt	Höka	57	65	62	48	44	43	33	51	49
		Normlösa	64	70	68	54	50	52	41	57	56
		Solltorp	57	62	65	51	44	45	32	53	50
		Bergby	57	58	64	51	46	49	36	54	51
Nordlig zon	Höglänt	Granan	66	70	69	58	57	52	35	61	57
	Låglänt	<u>Grimsö</u>	69	72	69	55	54	50	39	59	57
		Hensbacka	63	69	63	60	55	53	35	59	56
		<u>Norr Malma</u>	69	71	68	56	49	53	42	57	56
		<u>Prestebakke</u>	70	76	72	62	60	57	43	65	62

1) Ozondata från Rödeby 2017 hade stort databortfall och därför ingår inte denna station i resultatredovisningen för 2017.

Tabell III- 5. Resultat för "Ozonmät nätet i södra Sverige" 2017. Beräknat AOT40 för säsongen 2017. Understrukna platser mäter med ozoninstrument, övriga mäter med diffusionsprovtagare varifrån AOT40 är beräknat. Summa per plats för perioderna maj-juli och april-september.

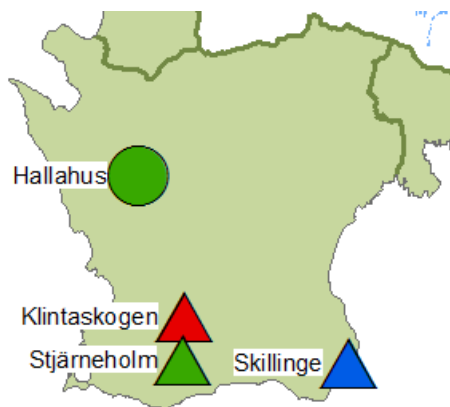
Zon	Subzon	Plats	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	Sept.	Summa, maj-juli	Summa, april-sept.	
Kustzon	Kustnära	Nordkoster	490	1 864	1043	763	310	410	9	2 117	4 399	
		Ottenby	4	1 897	2 824	206	64	195	12	3 095	5 199	
		<u>Råö</u>	415	1 855	2 638	638	362	1 103	45	3 638	6 641	
		Simpevarp	1 360	2 475	3 329	974	363	426	33	4 666	7 599	
		Skillinge	166	1 961	2 865	513	125	1 152	6	3 502	6 621	
		Svenska Högarna	3 396	3 234	2 644	640	177	260	138	3 461	7 093	
		Höglänt	Klintaskogen	262	1 662	3 213	516	139	384	1	3 868	5 915
		Låglänt	<u>Aspvreten</u>	852	1 494	2 655	288	207	509	30	3 151	5 184
			Stjärnehalm	572	3 068	2 218	1 178	185	180	25	3 581	6 855
			Sännen	328	946	2 745	323	123	149	0	3 191	4 286
	<u>Rödeby¹⁾</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Farstanäs	692	1 329	2 168	393	364	214	28	2 925	4 496		
	Rockneby	416	1 300	1 926	422	155	146	6	2 503	3 956		
	<u>Hallahus</u>	453	2 093	4 384	759	239	980	27	5 383	8 483		
Central zon	Höglänt	<u>Norra Kville</u>	1 254	2 657	4 091	286	111	726	2	4 488	7 874	
		Isaberg	493	1 454	2 613	372	272	156	11	3 256	4 877	
	Låglänt	<u>Asa</u>	650	1 760	4 533	339	123	463	0	4 996	7 218	
		Draftinge	634	1 677	2 678	430	309	221	17	3 416	5 331	
		Timrilt	439	1 242	2 605	1 240	825	289	36	4 670	6 237	
	Visingsö	2 046	2 206	3 934	256	507	285	7	4 696	7 195		
Västlig zon	Höglänt	Kinneulle	110	1 109	1 748	190	393	195	2	2 331	3 638	
		Låglänt	Lanna	1 145	1 569	1 455	578	317	233	28	2 350	4 179
		Läckö	644	1 952	1 397	325	173	274	2	1 895	4 123	
		Pjungserud	908	1 240	2 949	345	191	306	5	3 484	5 036	
		<u>Östad</u>	705	2 411	3 422	374	341	422	5	4 136	6 974	
Ostlig zon	Höglänt	Omberg	994	2 032	2 033	632	529	606	5	3 194	5 837	
		Låglänt	Höka	912	1 575	1 256	280	208	131	1	1 744	3 450
		Normlösa	1 026	1 934	1 605	365	315	365	6	2 286	4 590	
		Solltorp	561	1 002	1 426	318	148	136	4	1 892	3 034	
		Bergby	448	802	1 530	395	263	321	13	2 188	3 324	
Nordlig zon	Höglänt	Granän	496	1 258	1 244	457	372	171	0	2 073	3 501	
		Låglänt	Grimsö	869	1 296	1 777	92	15	121	0	1 883	3 300
		Hensbacka	721	1 436	885	566	390	266	2	1 842	3 545	
		<u>Norr Malma</u>	580	907	1 612	87	105	368	0	1 804	3 078	
	<u>Prestebakke</u>	764	1 670	2 071	256	183	24	0	2 510	4 204		

1) Ozondata från Rödeby 2017 hade stort databortfall och därför ingår inte denna station i resultatredovisningen för 2017.

Bilaga IV Länsvis redovisning av ozonsituationen 2017

I denna bilaga redovisas resultaten sammanfattade länsvis och presenterade separat för varje mätstation.

IV-1 Skåne län



Skåne län tillhör i sin helhet kustzonen vad gäller den zonindelning som gjorts inom "Ozonmät nätet i södra Sverige". De mätplatser som finns representerade i länet hör till lokalerna kustnära, låglänt och höglänt. Det finns en gradient norrut från kustzonen mot den centrala zonen och det är troligt att förhållandena i de norra, mer skogsklädda delarna av Skåne är mer lika förhållandena i den centrala zonen.

Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds inte vid något område i Skåne län under 2017.

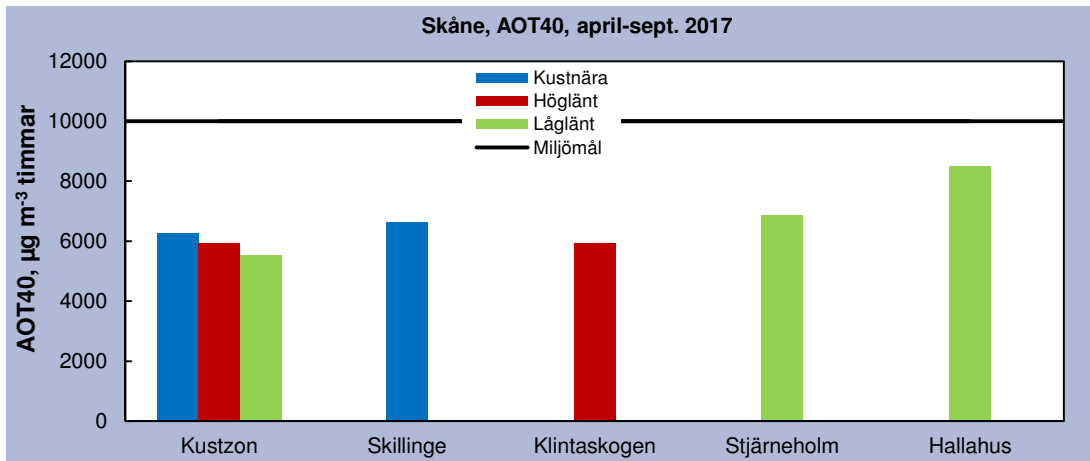
Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT40 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli) överskreds inte under 2017 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Skåne län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2017 hade inte heller den överskridits i något område i Skåne län 2017.

I Figur IV-1-1 visas AOT40 för perioden april-september för de olika lokalerna i kustzonen, tillsammans med motsvarande värden för de enskilda skånska mätplatser som ingår i Ozonmät nätet. AOT40 (april-september) vid den kustnära mätplatsen Skillinge, var under 2017 på jämförbar nivå med medelvärdet för motsvarande platser inom kustzonen i södra Sverige. Även motsvarande AOT40 för den höglänta platsen, Klintaskogen, var på jämförbar nivå med medelvärdet för höglänta platser i kustzonen 2017. De låglänta lokalerna Stjärneholm och Hallahus hade högre respektive betydligt högre AOT40 jämfört med övriga låglänta områden i kustzonen.

Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) för kustzonen mellan ~5 500 och ~6 300 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. För enskilda ingående lokaler inom kustzonen varierade AOT40 (april-september) mellan ~4 000 och ~8 500 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. För Skåne var variationen mellan lokalerna

mindre, mellan ~ 5 900 (Klintaskogen) och ~ 8 500 (Hallahus) $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för AOT40 (april-september).

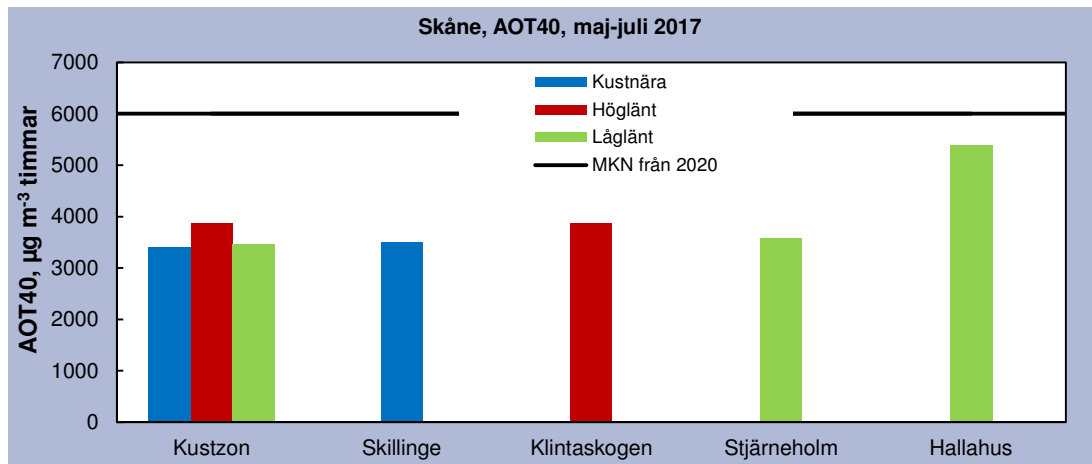
Baserat på medelvärden från Skåne, samt för övriga platser inom kustzonen, uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (AOT40) mellan april-september inte överskreds vid något område i Skåne län under 2017 (Figur IV-1- 1).



Figur IV-1- 1. AOT40 i för Skåne relevant zon (Kustzon) samt för samtliga stationer i länet under april-september 2017. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.

För perioden maj-juli 2017 var AOT40 vid Skillinge på en jämförbar nivå jämfört med medelvärdet för kustnära lokaler i kustzonen. Spridningen av AOT40 för perioden maj-juli vid de låglänta lokalerna i länet var stor under 2017. AOT40 vid Hallahus var betydligt högre jämfört med medelvärdet för låglänta lokaler i kustzonen. AOT40 vid Stjärneholm var på en jämförbar nivå med medelvärdet för låglänta lokaler i kustzonen. Även AOT40 (maj-juli) vid den höglänta lokalen Klintaskogen låg på en jämförbar nivå med medelvärdet för höglänta lokaler i kustzonen (Figur IV-1- 2).

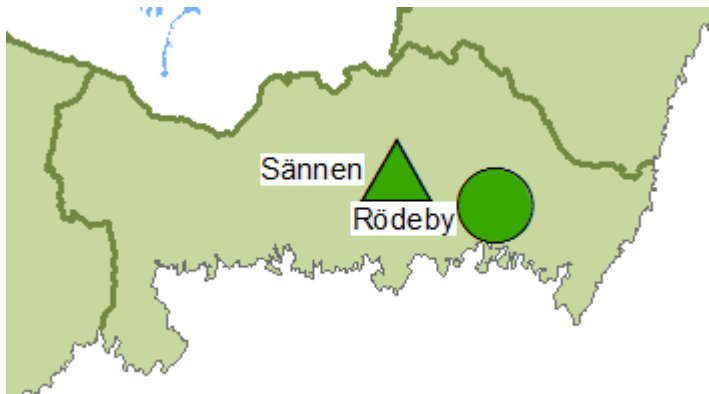
Nu gällande miljö kvalitetsnorm på 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli 2013-2017 överskreds inte vid någon av mätstationerna i länet, och inte heller vad gäller Skånes samlade yta inom kustzonen. Från och med 2020 skall miljö kvalitetsnormen sänkas till 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2017 hade inte heller den överskridits i något område i Skåne län 2017, Figur IV-1- 2.



Figur IV-1- 2. AOT40 i för Skåne relevant zon (Kustzon) samt för samtliga stationer i länet under maj-juli 2017. Linjen motsvarar den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020.

Se Bilaga III, Tabell III- 4 (ozonhalter) och Tabell III- 5 (AOT40) för ytterligare månadsvis information om lokalerna i Skåne län.

IV-2 Blekinge län



Blekinge län tillhör kustzonen i den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". Den enda lokaltyp som finns representerad i länet genom mätningar är låglänt och representeras av stationen Sannen, samt Rödeby, där mätning av ozonhalter sker med instrument.

Miljömålsuppföljning:

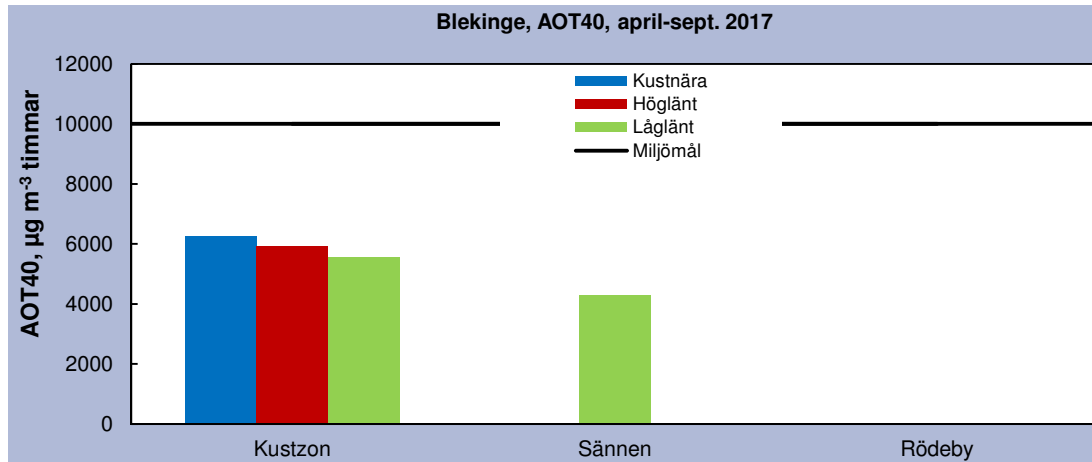
Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds inte vid något område i Blekinge län under 2017.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT40 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli) överskreds inte under 2017 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Blekinge län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2017 hade inte heller den överskridits i något område i Blekinge län 2017.

I Figur IV-2- 1 visas AOT40 för perioden april-september för de olika lokaltyperna i kustzonen tillsammans med motsvarande värden för de enskilda lokalerna som ingår i Ozonmättnätet i Blekinge län. AOT40 vid den låglänta lokalen Sannen var under 2017 lägre jämfört med medelvärdet för låglänta lokaler i kustzonen medan AOT40 för april-september. Ozonmätningarna vid Rödeby hade för stort databortfall för att kunna vara med i utvärderingen av Ozonmättnätet 2017.

Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) för kustzonen mellan ~5 500 och ~6 300 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. För enskilda ingående lokaler inom kustzonen varierade AOT40 (april-september) mellan ~ 4 000 och ~ 8 500 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. För Blekinge var AOT40 (april-september) vid Sannen ~ 4 300 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

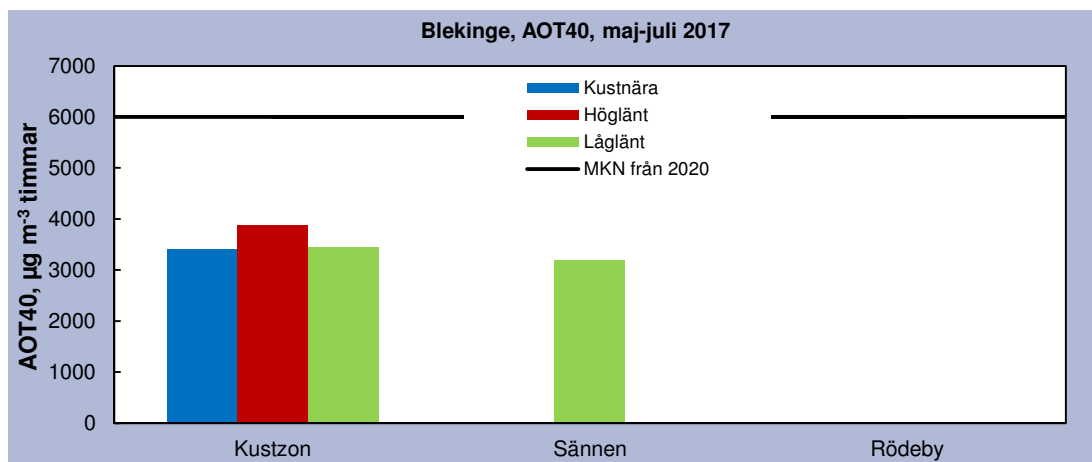
Baserat på mätningarna i länet tillsammans med medelvärden för övriga platser inom kustzonen uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (AOT40) mellan april-september 2017 inte överskreds vid något område i Blekinge län under 2017.



Figur IV-2- 1. AOT40 i för Blekinge relevant zon (Kustzon) samt för den enda stationen i länet under april-september 2017. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.

Även för perioden maj-juli 2017 hade Sännen något lägre AOT40 jämfört med medelvärdet för låglänta lokaler i kustzonen (Figur IV-2- 2).

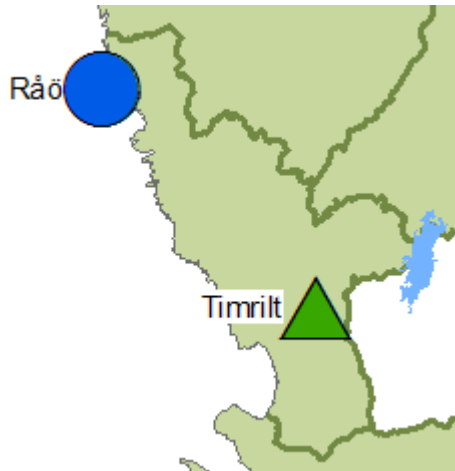
För 2017 överskreds inte den nu gällande miljökvalitetsnormen (18 000 µg m⁻³ timmar maj-juli) i någon del av länet. Om den miljökvalitetsnorm som skall gälla från 2020 (AOT40, 6 000 µg m⁻³ timmar maj-juli) hade gällt redan 2017, hade normen inte heller överskridits i något område i länet 2017, Figur IV-2- 2.



Figur IV-2- 2. AOT40 i för Blekinge relevant zon (Kustzon) samt för den enda stationen i länet under maj-juli 2017. Linjen motsvarar den miljökvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020.

Se Bilaga III, Tabell III- 4 (ozonhalter) och Tabell III- 5 (AOT40) för ytterligare månadsvis information om lokalerna i Blekinge län.

IV-3 Hallands län



Hallands län tillhör kustzonen och den centrala zonen i den zonindelning som gäller för "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltyper som finns representerade i länet genom mätningar är kustnära respektive låglänta i var sin zon. Det finns en gradient österut från kustzonen mot den centrala zonen.

Miljömålsuppföljning:

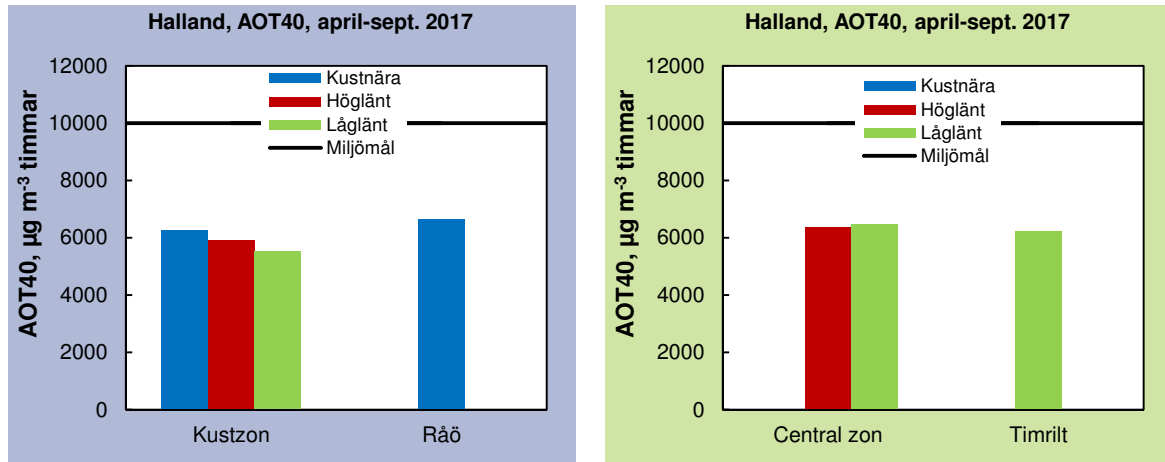
Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds inte vid något område i Hallands län under 2017.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT40 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli) överskreds inte under 2017 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Hallands län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2017 hade inte heller den överskridits i något område i Hallands län 2017.

I Figur IV-3-1 visas AOT40 för perioden april-september för de olika lokaltyperna i kustzonen och i den centrala zonen tillsammans med motsvarande värden för de enskilda mätplatserna i Hallands län. AOT40 (april-september) vid Råö i kustzonen var något högre jämfört med motsvarande medelvärde för kustzonen. Vid Timrilt var AOT40 för april-september på en jämförbar nivå med medelvärdet för låglänta lokaler i den centrala zonen.

Inom kustzonen, till vilken Hallands län delvis hör, varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) för kustzonen mellan $\sim 5\,500$ och $\sim 6\,300$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. För enskilda ingående lokaler inom kustzonen varierade AOT40 (april-september) mellan $\sim 4\,000$ och $\sim 8\,500$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Vid den kustnära lokalen Råö var AOT40 (april-september) $\sim 6\,600$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Inom den centrala zonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan $\sim 6\,400$ och $\sim 6\,500$ $\mu\text{g m}^{-3}$. För enskilda ingående lokaler inom den centrala zonen varierade AOT40 (april-september) mellan $\sim 4\,900$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar och $\sim 7\,900$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. I Hallands län var AOT40 (april-september) vid den låglänta lokalen Timrilt $\sim 6\,200$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

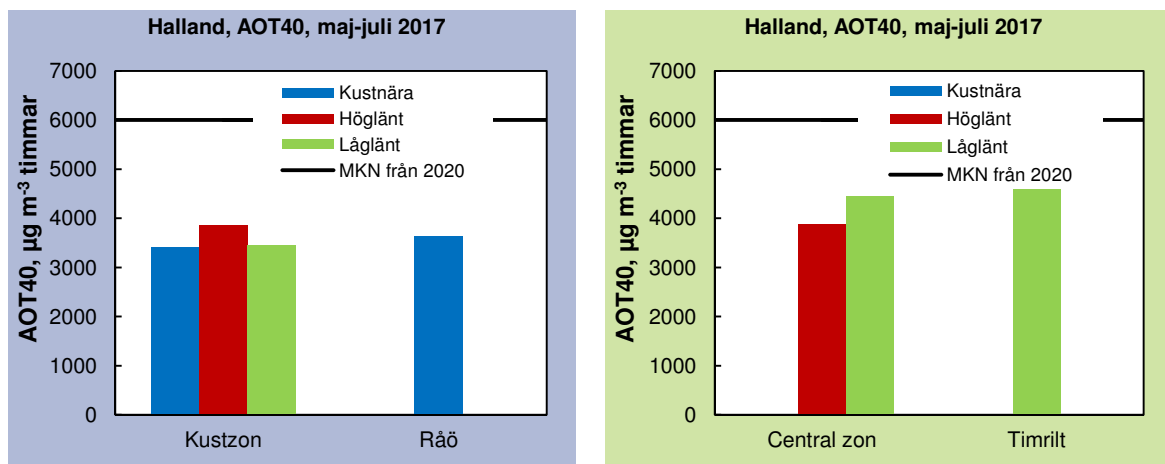
Baserat på mätningar inom länet samt medelvärden för övriga platser inom kustzonen och den centrala zonen uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (AOT40) mellan april-september inte överskreds vid något område i Hallands län under 2017.



Figur IV-3- 1. AOT40 i för Halland relevanta zoner (kustzon, central zon) samt för samtliga stationer i länet under april-september 2017. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.

För perioden maj-juli 2017 var AOT40 vid Råö på en jämförbar nivå jämfört med medelvärdet för kustnära lokaler i kustzonen. Vid Timrilt var AOT40 maj-juli på jämförbar nivå jämfört med medelvärdet för den centrala zonen (Figur IV-3- 2).

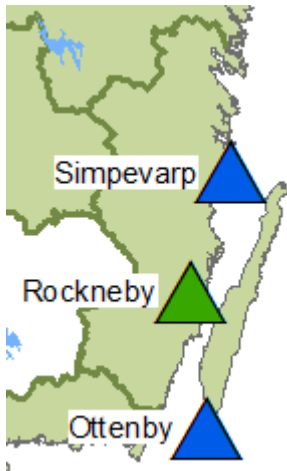
Nu gällande miljö kvalitetsnorm på 18 000 µg m⁻³ timmar maj-juli för 2013-2017 överskreds inte vid någon mätstation i länet, och inte heller vad gäller Hallands samlade yta inom kustzonen respektive den centrala zonen. Om den miljö kvalitetsnorm som skall gälla från 2020 (AOT40, 6 000 µg m⁻³ timmar maj-juli) hade gällt redan nu, hade inte heller den överskridits i något område i länet under 2017, Figur IV-3- 2.



Figur IV-3- 2. AOT40 i för Halland relevanta zoner (kustzon, central zon) samt för samtliga stationer i länet under maj-juli 2017. Linjen motsvarar den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020.

Se Bilaga III, Tabell III- 4 (ozonhalter) och Tabell III- 5 (AOT40) för ytterligare månadsvis information om lokalerna i Hallands län.

IV-4 Kalmar län



Kalmar län tillhör kustzonen, den centrala zonen samt i viss mån även den östra zonen i den zonindelning som har gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltyper som finns representerade inom Ozonmättnätet i länet via mätningar är kustnära och låglänta lokaler inom kustzonen. En gradient finns mellan de olika zonerna i länet.

Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds inte vid något område i Kalmar län under 2017.

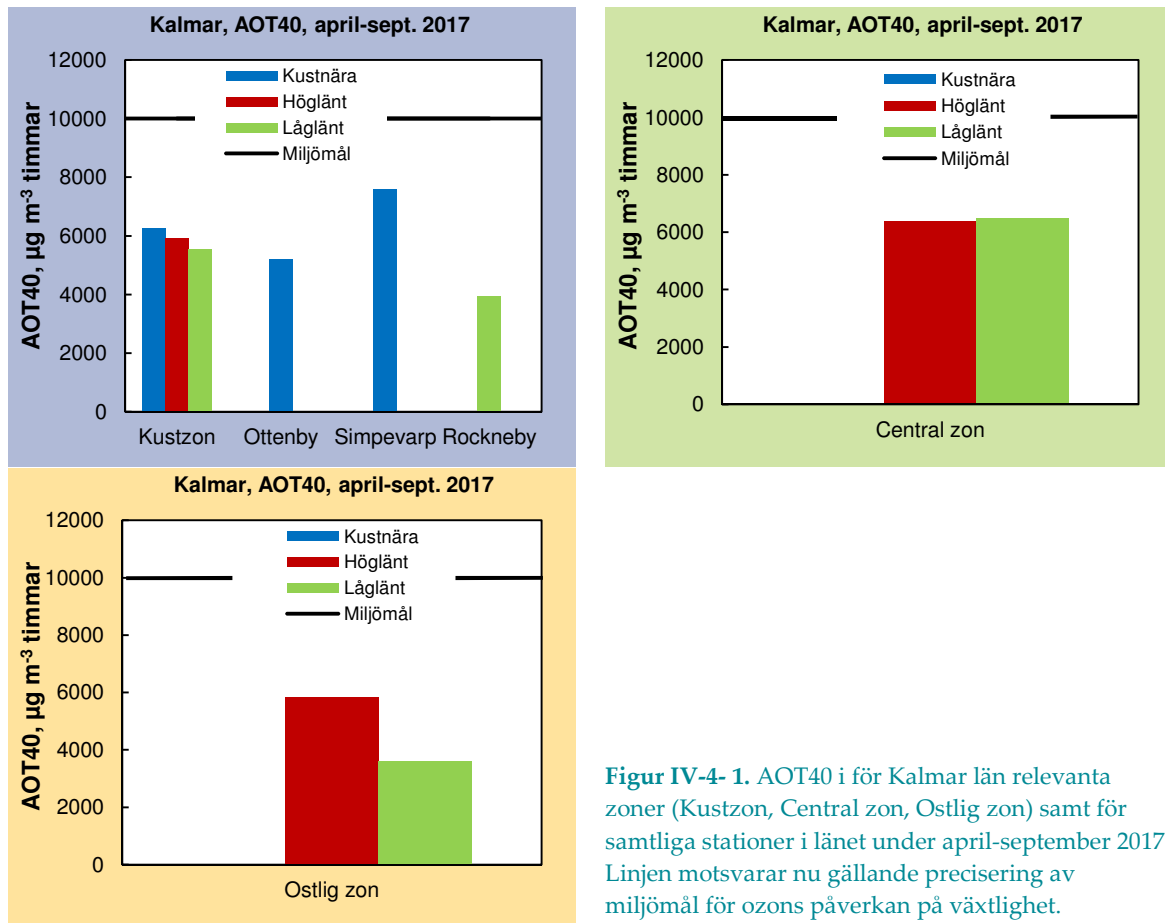
Den nu gällande miljökvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT40 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli) överskreds inte under 2017 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Kalmar län. Om den strängare miljökvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2017 hade inte heller den överskridits i något område i Kalmar län 2017.

I Figur IV-4- 1 visas AOT40 för perioden april-september för de olika lokaltyperna i kustzonen, tillsammans med motsvarande värden för de enskilda mätplatserna i Kalmar län. I figuren visas även medelvärden av AOT40 för de olika lokaltyperna inom den centrala zonen och den östliga zonen. AOT40 (april – september) varierade kraftigt vid de båda kustnära lokalerna i länet och AOT40 vid Simpevarp var betydligt högre och AOT40 vid Ottenby var betydligt lägre än genomsnittet för kustnära platser i kustzonen. AOT40 vid Rockneby var betydligt lägre jämfört med medelvärdet för låglänta lokaler i kustzonen (Figur IV-4- 1).

Inom kustzonen, till vilken Kalmar län delvis tillhör, varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) för kustzonen mellan $\sim 5\,500$ och $\sim 6\,300$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. För enskilda ingående lokaler inom kustzonen varierade AOT40 (april-september) mellan $\sim 4\,000$ och $\sim 8\,500$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. För Kalmar län var variationen vid de kustnära lokalerna mellan $\sim 4\,000$ till $\sim 7\,600$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för AOT40 (april-september). Inom den centrala zonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan $\sim 6\,400$ och $\sim 6\,500$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. För enskilda ingående lokaler inom den centrala zonen varierade AOT40 (april-september) mellan $\sim 4\,900$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar och $\sim 7\,900$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Inom den östra zonen varierade medelvärdet av AOT40 mellan $\sim 3\,600$ och $\sim 5\,800$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. För enskilda ingående lokaler inom den östliga zonen var motsvarande värden mellan $\sim 3\,000$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar till $\sim 5\,800$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

Baserat på mätningar inom länet samt medelvärden för övriga platser inom kustzonen och inom den centrala och östliga zonen uppskattas att precisering för miljömålet för ozon och växtlighet

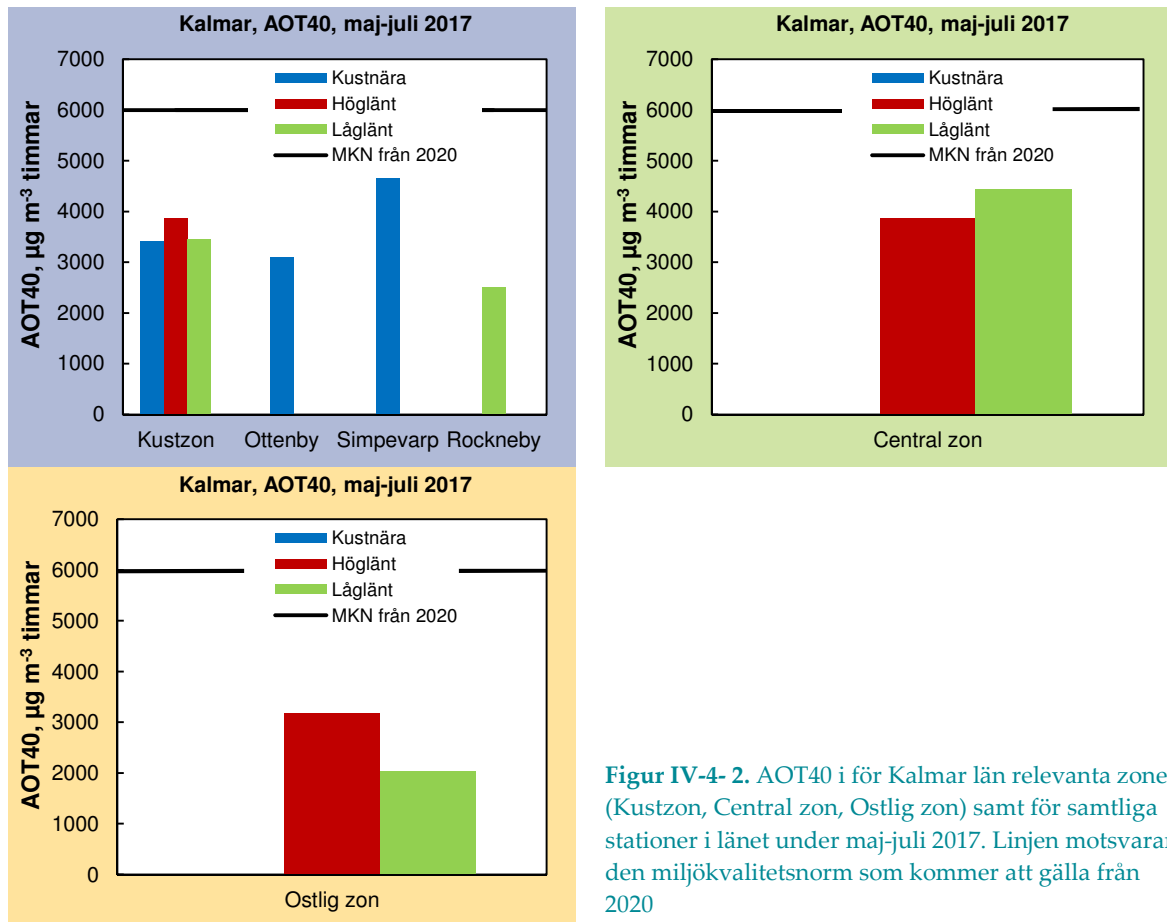
på 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (AOT40) mellan april-september 2017 inte överskreds vid något område i i Kalmar län under 2017.



Figur IV-4- 1. AOT40 i för Kalmar län relevanta zoner (Kustzon, Central zon, Ostlig zon) samt för samtliga stationer i länet under april-september 2017. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.

Även för perioden maj-juli 2017 hade Simpevarp betydligt högre AOT40 jämfört med medelvärdet för kustnära lokaler i kustzonen. Vid Ottenby var AOT40 perioden maj-juli något lägre jämfört med medelvärdet för motsvarande platser i kustzonen. AOT40 (maj – juli) vid Rockneby var betydligt lägre än medelvärdet för låglänta lokaler i kustzonen, Figur IV-4- 2.

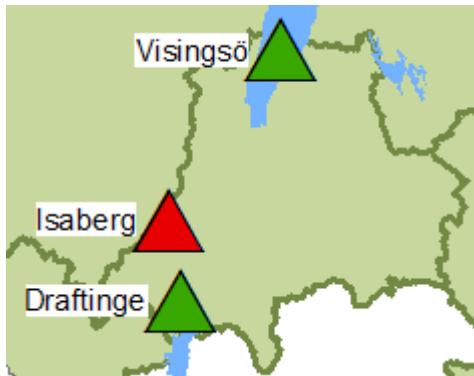
Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (AOT40 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli) överskreds inte under 2017 i något område i Kalmar län. Hade den miljö kvalitetsnorm som skall gälla från 2020 (AOT40, 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) gällt redan 2017 hade inte heller den överskridits i något område i Kalmar län, Figur IV-4- 2.



Figur IV-4- 2. AOT40 i för Kalmar län relevanta zoner (Kustzon, Central zon, Ostlig zon) samt för samtliga stationer i länet under maj-juli 2017. Linjen motsvarar den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020

Se Bilaga III, Tabell III- 4 (ozonhalter) och Tabell III- 5 (AOT40) för ytterligare månadsvis information om lokalerna i Kalmar län.

IV-5 Jönköpings län



Jönköpings län tillhör den centrala zonen i den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltyper som finns representerade med mätningar i länet är låglänta och höglänta.

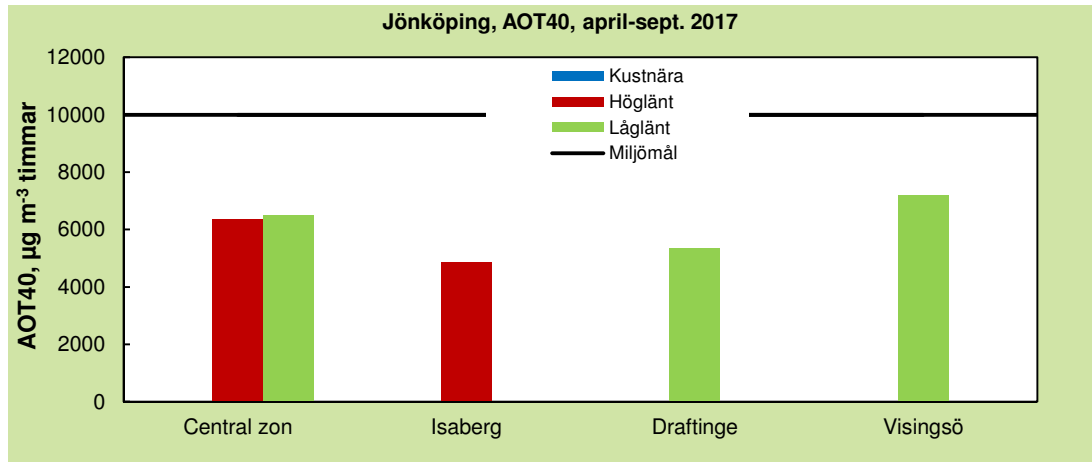
Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds inte vid något område i Jönköpings län under 2017.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT40 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli) överskreds inte under 2017 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Jönköpings län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2017 hade inte heller den överskridits i något område i Jönköpings län 2017.

I Figur IV-5-1 visas AOT40 för perioden april-september för de olika lokaltyperna i den centrala zonen, tillsammans med motsvarande värden för de enskilda mätplatserna i Jönköpings län. AOT40 (april-september) vid mätplatserna inom de låglänta områdena i Jönköpings län låg under 2017 både över (Visingsö) och under (Draftinge) medelvärdet för motsvarande platser inom den centrala zonen i södra Sverige. AOT40 (april-september) vid den höglänta mätplatsen (Isaberg) i länet var lägre jämfört med genomsnittet för höglänta platser i den centrala zonen. Inom den centrala zonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan $\sim 6\,400$ och $\sim 6\,500$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. För enskilda ingående lokaler inom den centrala zonen varierade AOT40 (april-september) mellan $\sim 4\,900$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar och $\sim 7\,900$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

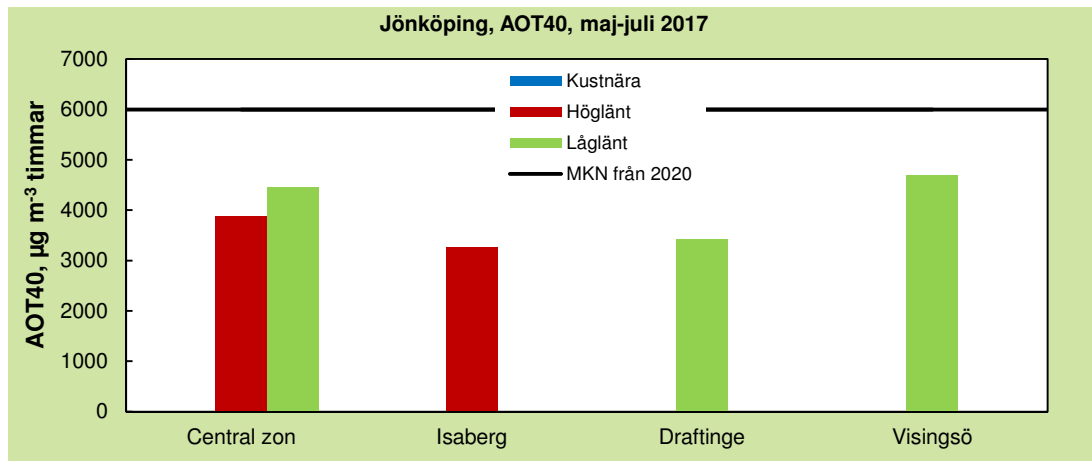
Baserat på mätningar inom länet samt medelvärden för övriga platser inom den centrala zonen uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (AOT40) mellan april-september inte överskreds vid något område i Jönköpings län under 2017.



Figur IV-5- 1. AOT40 i för Jönköpings län relevant zon (Central zon) samt för samtliga stationer i länet under april-september 2017. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.

För perioden maj-juli 2017 var AOT40 vid Draftinge och Visingsö lägre respektive högre jämfört med medelvärdet för låglänta lokaler i den centrala zonen. AOT40 maj-juli vid den höglänta mätplatsen, Isaberg, var betydligt lägre jämfört med medelvärdet för höglänta lokaler i den centrala zonen.

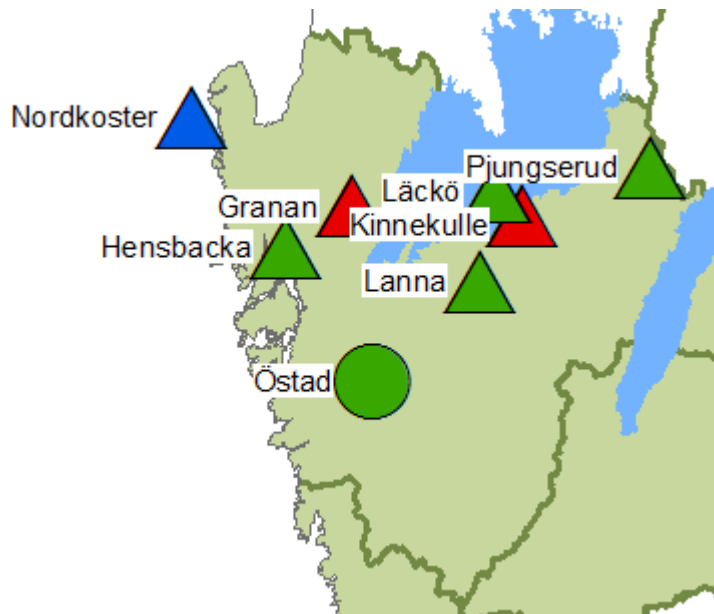
Nu gällande miljö kvalitetsnorm på 18 000 µg m⁻³ timmar maj-juli för 2013-2017 överskreds inte vid någon mätstation i länet, och inte heller vad gäller de olika lokalerna i Jönköpings län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2017 hade inte heller den överskridits i något område i Jönköpings län, Figur IV-5- 2



Figur IV-5- 2. AOT40 i för Jönköpings län relevant zon (Central zon) samt för samtliga stationer i länet under maj-juli 2017. Linjen motsvarar den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020.

Se Bilaga III, Tabell III- 4 (ozonhalter) och Tabell III- 5 (AOT40) för ytterligare månadsvis information om lokalerna i Jönköpings län.

IV-6 Västra Götalands län



Västra Götalands län tillhör kustzonen, västliga zonen, nordliga zonen samt den centrala zonen i den zonindelning som gjorts inom "Ozonmät nätet i södra Sverige". De lokaltyper som finns representerade i länet är kustnära, höglänta och låglänta. En gradient finns mellan de olika zonerna i länet.

Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds inte vid något område i Västra Götalands län under 2017.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT40 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli) överskreds inte under 2017 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Västra Götalands län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2017 hade inte heller den överskridits i något område i Västra Götalands län 2017.

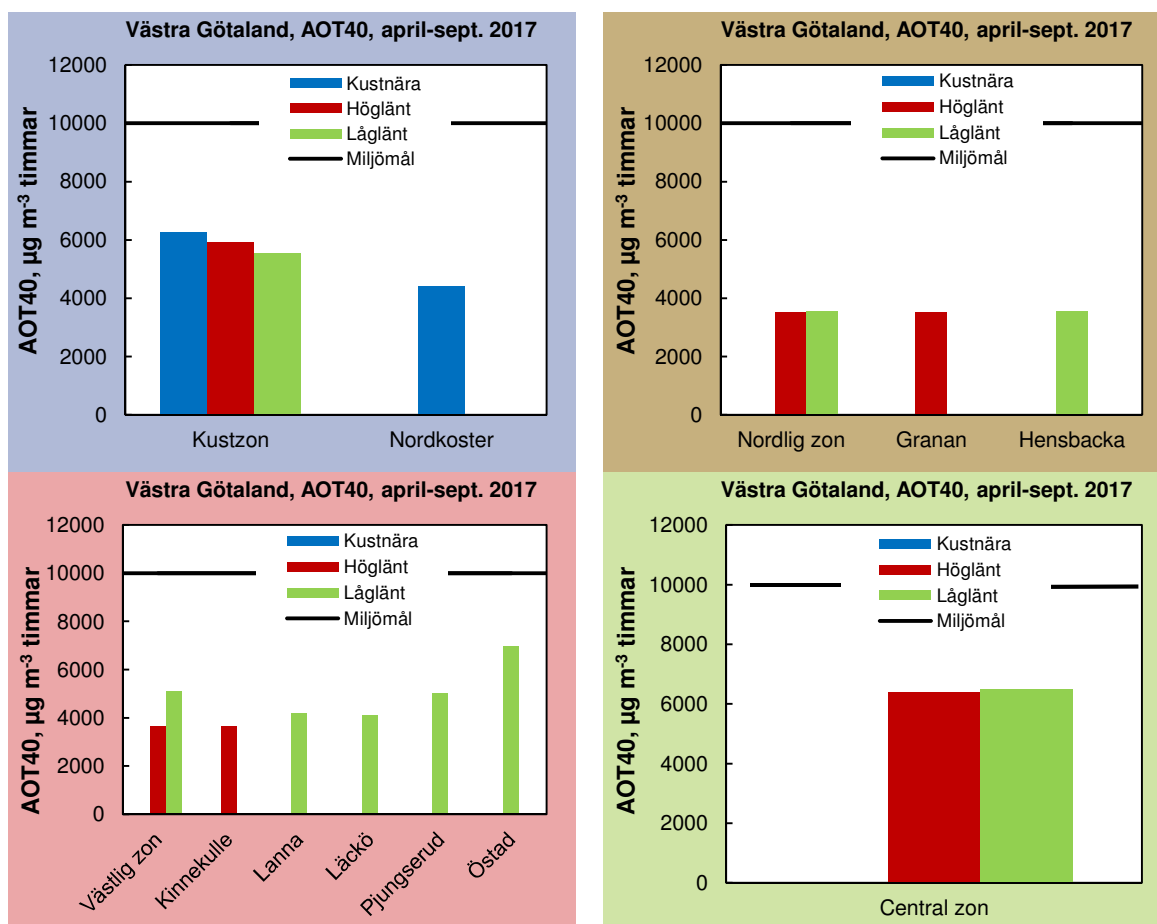
I Figur IV-6- 1 visas AOT40 för perioden april-september för de olika lokaltyperna i kustzon, nordlig zon samt västlig zon tillsammans med motsvarande värden för de enskilda mätplatserna i Västra Götalands län. I figuren visas även medelvärden av AOT40 för de olika lokaltyperna inom den centrala zonen.

AOT40 vid den kustnära mätplatsen i länet (Nordkoster) var betydligt lägre jämfört med medelvärdet för motsvarande platser i kustzonen (drygt 4 400 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) (Figur IV-6- 1). Inom kustzonen, till vilken Västra Götaland delvis hör, varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan ~5 500 och ~6 300 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. För enskilda ingående lokaler inom kustzonen varierade AOT40 (april-september) mellan ~ 4 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar och ~ 7 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

AOT40 vid länets låglänta mätplats i den nordliga zonen (Hensbacka) var på samma nivå som medelvärdet för motsvarande platser i zonen (Figur IV-6- 1). Inom den nordliga zonen varierade AOT40 (april-september) för enskilda ingående lokaler mellan ~ 3 100 och ~ 4 200 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. För Granan (höglänt) och Hensbacka (låglänt) var motsvarande AOT40 för båda ~ 3 500 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

I den västliga zonen var AOT40 under april-september vid den höglänta mätplatsen, Kinnekulle, ~ 3 600 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Denna lokal hade under 2017 den lägsta AOT40 inom den västliga zonen. AOT40 (april-september) vid Östad (~7 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) var betydligt högre jämfört med medelvärdet för låglänta platser i den västliga zonen (knappt 5 100 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) medan AOT40 vid Pjungserud var på samma nivå som medelvärdet för låglänta platser i zonen. AOT40 (april-september) för övriga länets mätplatser, Läckö och Lanna, var något lägre jämfört med medelvärdet för låglänta platser i zonen (~4 100 - 4 200 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar).

Det finns inga mätningar representativa för central zon inom Västra Götaland. Generellt var AOT40 (april-september) vid höglänta platser i den centrala zonen betydligt högre än höglänta platser i den västliga och nordliga zonen, men endast något högre jämfört med höglänta platser i kustzonen. AOT40 (april-september) i låglänta områden i den centrala zonen var högre än för motsvarande områden i kustzonen, och betydligt högre än för motsvarande områden i den västliga och nordliga zonen under 2017. Inom den centrala zonen varierade AOT40 (april-september) för enskilda ingående lokaler mellan ~ 4 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar till ~ 7 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar medan medelvärdet för zonen varierade mellan ~6 400 och ~6 500 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.



Figur IV-6- 1. AOT40 i för Västra Götaland relevanta zoner (Kustzon, Nordlig zon, Västlig zon, Central zon) samt för samtliga stationer i länet under april-september 2017. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.

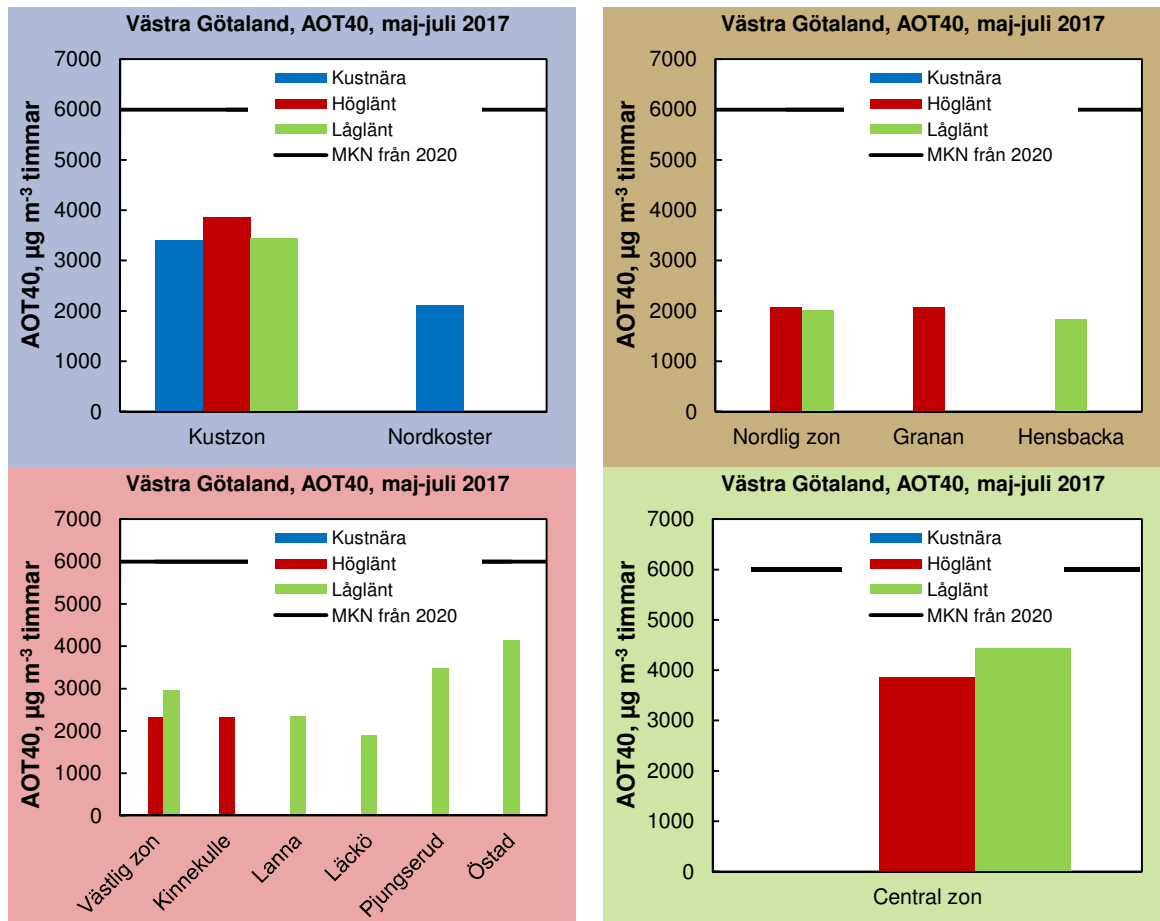
Baserat på mätningar inom länet samt medelvärden för övriga platser inom kustzonen, den centrala, den ostliga och den nordliga zonen uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon

och växtlighet på $10\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$ timmar (AOT40) mellan april-september 2017 inte överskreds vid något område i Västra Götalands län under 2017.

Även för perioden maj-juli 2017 var AOT40 vid Nordkoster betydligt lägre jämfört med medelvärdet för kustnära lokaler i kustzonen. När det gäller den nordliga zonen var AOT40 (maj-juli) vid Hensbacka på jämförbar nivå som medelvärdet för låglänta lokaler i den nordliga zonen.

I den västliga zonen var AOT40 (maj-juli) vid de låglänta platserna Lanna och Läckö var betydligt lägre jämfört med genomsnittet för lokaltypen i zonen medan AOT40 (maj-juli) vid Pjungsersud och Östad var betydligt högre jämfört med medelvärdet för låglänta platser i den västliga zonen, Figur IV-6- 2.

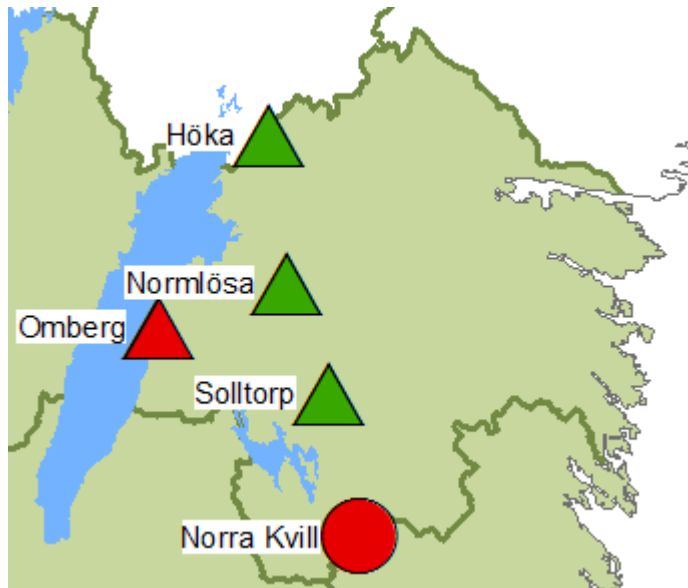
Nu gällande miljö kvalitetsnorm på $18\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli överskreds inte under 2017 vid någon mätstation i länet, och inte heller vad gäller Västra Götalands läns samlade yta inom kustzonen respektive den västliga, centrala och nordliga zonen (Figur IV-6- 2). Inte ens om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2017 hade den överskridits i något område i Västra Götalands län, Figur IV-6- 2.



Figur IV-6- 2. AOT40 i för Västra Götaland relevanta zoner (Kustzon, Nordlig zon, Västlig zon, Central zon) samt för samtliga stationer i länet under maj-juli 2017. Linjen motsvarar den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020.

Se Bilaga III, Tabell III- 4 (ozonhalter) och Tabell III- 5 (AOT40) för ytterligare månadsvis information om lokalerna i Västra Götalands län.

IV-7 Östergötlands län



Östergötlands län tillhör kustzonen, den östliga och den centrala zonen i den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltypen som finns representerade i länet genom mätningar är höglänta och låglänta. En gradient finns mellan zonerna inom länet.

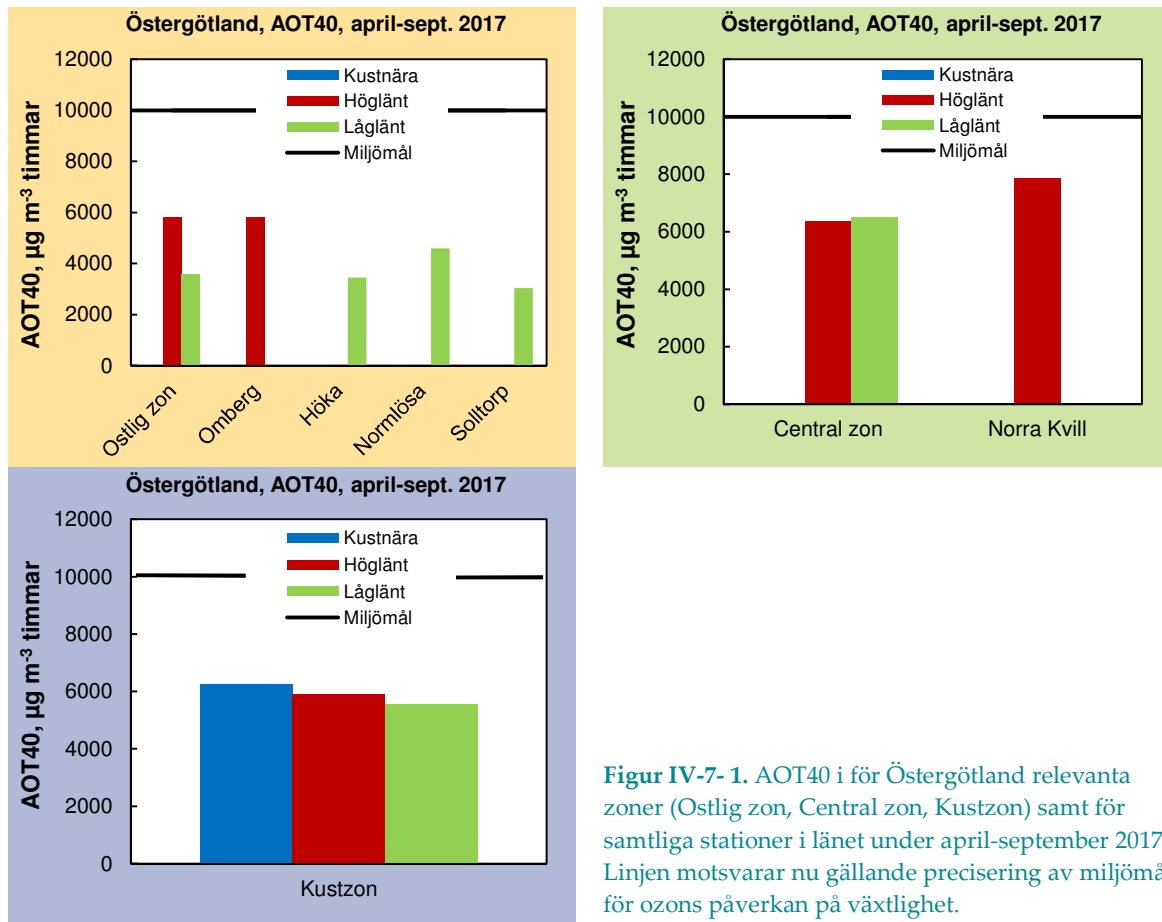
Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds inte vid något område i Östergötlands län under 2017.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT40 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli) överskreds inte under 2017 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Östergötlands län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2017 hade inte heller den överskridits i något område i Östergötlands län 2017.

Figur IV-7- 1 visar att AOT40 vid de enskilda mätplatserna inom de låglänta områdena i Östergötlands län under 2017 varierade mellan mätplatserna. AOT40 (april-september) vid Höka och Solltorp ($\sim 3\,400$ respektive $\sim 3\,000$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) var lägre medan AOT40 (april-september) vid Normlösa ($\sim 4\,600$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) var högre jämfört med medelvärdet för den östliga zonen på $3\,600$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. AOT40 vid samtliga låglänta platser i den östliga zonen var betydligt lägre jämfört med motsvarande lokaltyp i kustzonen och den centrala zonen under 2017. AOT40 för den höglänta lokalen Omberg ($\sim 5\,800$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) i den östliga zonen var betydligt lägre jämfört med AOT40 för den höglänta lokalen Norra Kvill ($\sim 7\,900$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) i den centrala zonen.

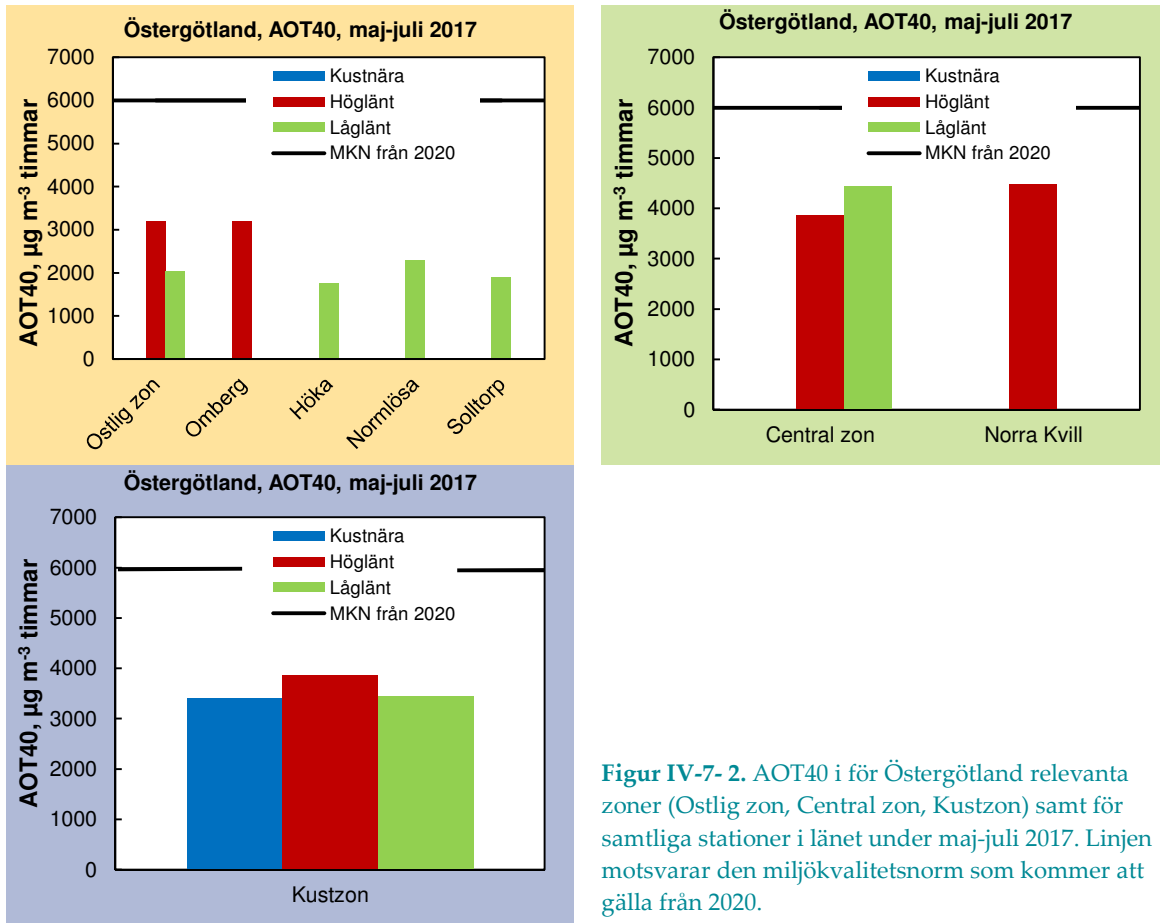
Baserat på mätningar inom länet samt medelvärden för övriga platser inom de olika zonerna uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på $10\,000$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (AOT40) mellan april-september 2017 inte överskridits i något område i länet under 2017.



Figur IV-7- 1. AOT40 i för Östergötland relevanta zoner (Ostlig zon, Central zon, Kustzon) samt för samtliga stationer i länet under april-september 2017. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.

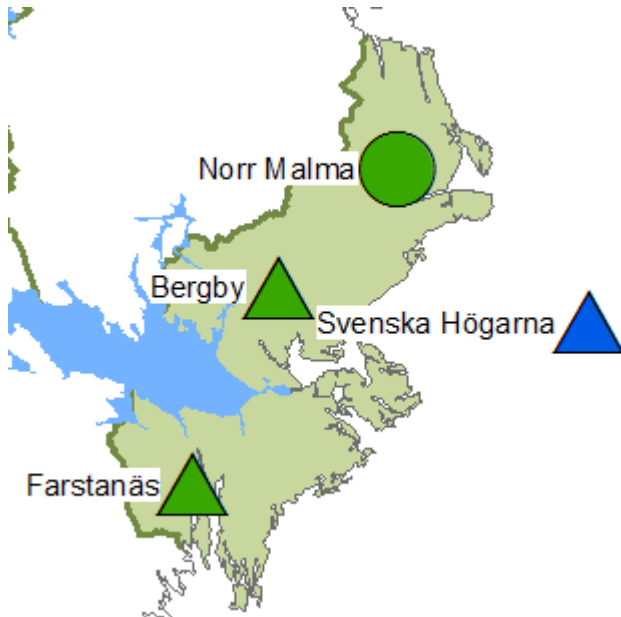
För perioden maj-juli 2017 var AOT40 något högre vid Normlösa jämfört med medelvärdet för låglänta lokaler i den ostliga zonen medan motsvarande AOT40 vid Höka var något lägre och AOT40 vid Solltorp var på en jämförbar nivå. AOT40 vid Norra Kvill i den centrala zonen var högre jämfört med medelvärdet för höglänta lokaler i den centrala zonen (Figur IV-7- 2).

Nu gällande miljö kvalitetsnorm på 18 000 µg m⁻³ timmar maj-juli för 2013-2017 överskreds inte vid någon mätstation i länet, och inte heller vad gäller Östergötlands samlade yta inom kustzonen, den centrala eller den ostliga zonen. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2017 hade inte heller den överskridits i något område i länet, Figur IV-7- 2.



Se Bilaga III, Tabell III- 4 (ozonhalter) och Tabell III- 5 (AOT40) för ytterligare månadsvis information om lokalerna i Östergötlands län.

IV-8 Stockholms län



Stockholms län tillhör kustzonen, den östliga och den nordliga zonen i den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaliteter som finns representerade i länet är kustnära och låglänta. En gradient finns mellan zonerna inom länet.

Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds inte vid något område i Stockholms län under 2017.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT40 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli) överskreds inte under 2017 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Stockholms län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2017 hade inte heller den överskridits i något område i Stockholms län 2017.

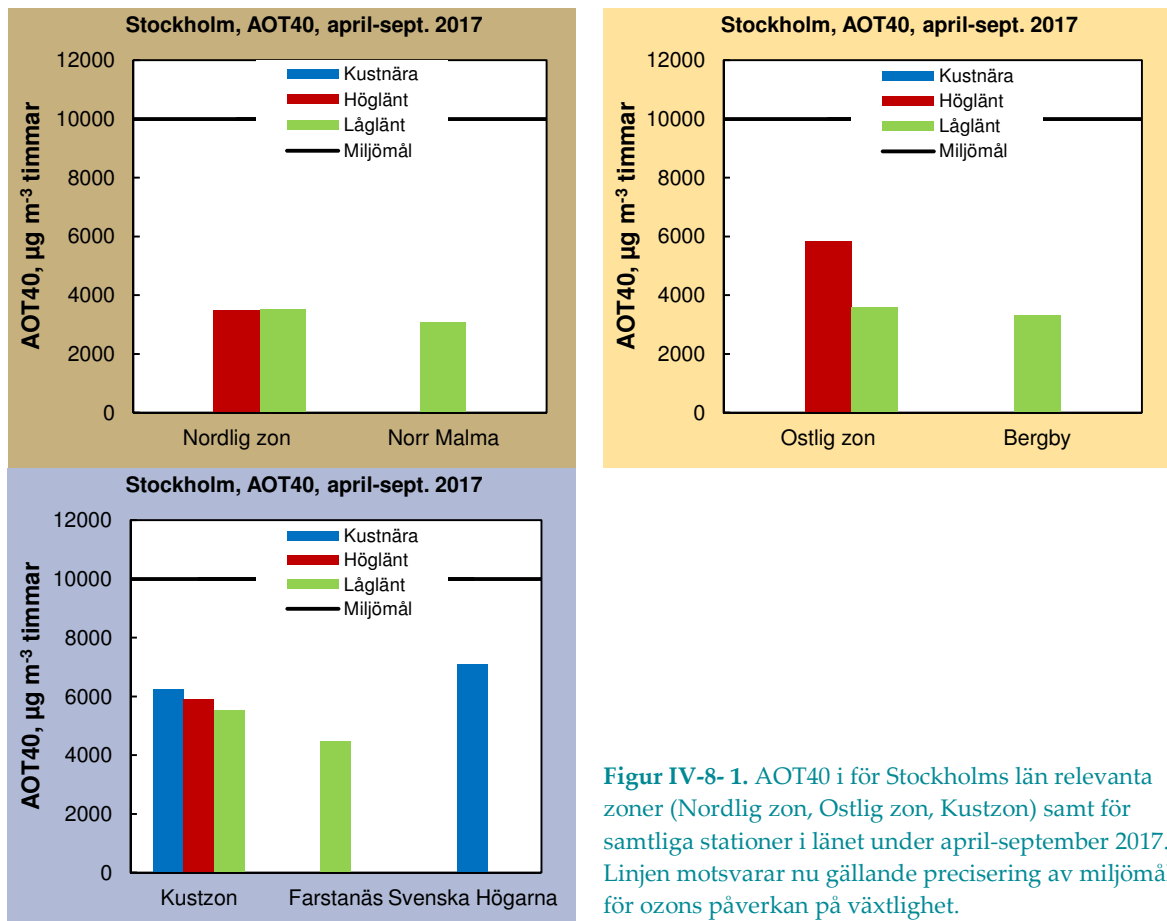
I Figur IV-8- 1 visas att AOT40 vid de enskilda mätplatserna i länet varierade mellan mätplatserna under 2017. AOT40 (april-september) vid de enskilda mätplatserna inom de låglänta områdena i den nordliga samt kustzonen i Stockholms län under 2017 var lägre än respektive zons motsvarande genomsnitt. Däremot var AOT40 (april-september) vid Bergby ($\sim 3\,300 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar) på en jämförbar nivå med motsvarande medelvärde för den östliga zonen ($\sim 3\,600 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar). Vid Norr Malma var AOT40 (april-september) $\sim 3\,100 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar medan medelvärdet för den nordliga zonen var $\sim 3\,500 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Vid Farstanäs var AOT40 (april-september) $\sim 4\,500 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar medan medelvärdet för låglänta platser i kustzonen var $\sim 5\,600 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar. AOT40 (april-september) vid Svenska Högarna ($\sim 7\,100 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar), var högre jämfört med medelvärdet för kustnära platser i kustzonen ($\sim 6\,300 \mu\text{g m}^{-3}$). Som diskuterades i de två föregående årens rapporter, Pihl Karlsson m.fl., 2016¹ och Pihl Karlsson m.fl., 2017² kan

¹ Pihl Karlsson, G., Danielsson, H., Karlsson, P.E. & Plejfel, H. 2016. Ozonmättnätet i södra Sverige. Marknära ozon i bakgrundsmiljö i södra Sverige – med beaktande av variationen i landskapet. IVL Rapport C 184.

² Pihl Karlsson, G., Danielsson, H., Karlsson, P.E. & Plejfel, H. 2017. Ozonmättnätet i södra Sverige. Marknära ozon i bakgrundsmiljö i södra Sverige – med beaktande av variationen i landskapet. IVL Rapport C 232.

ozonförekomsten vid öar belägna långt utanför den sammanhängande kustlinjen vara avsevärt högre jämfört med platser vid själva kusten. Detta då ozon inte deponeras lika lätt till vattenytan varför halterna ofta är högre vid platser omgärdade av vatten.

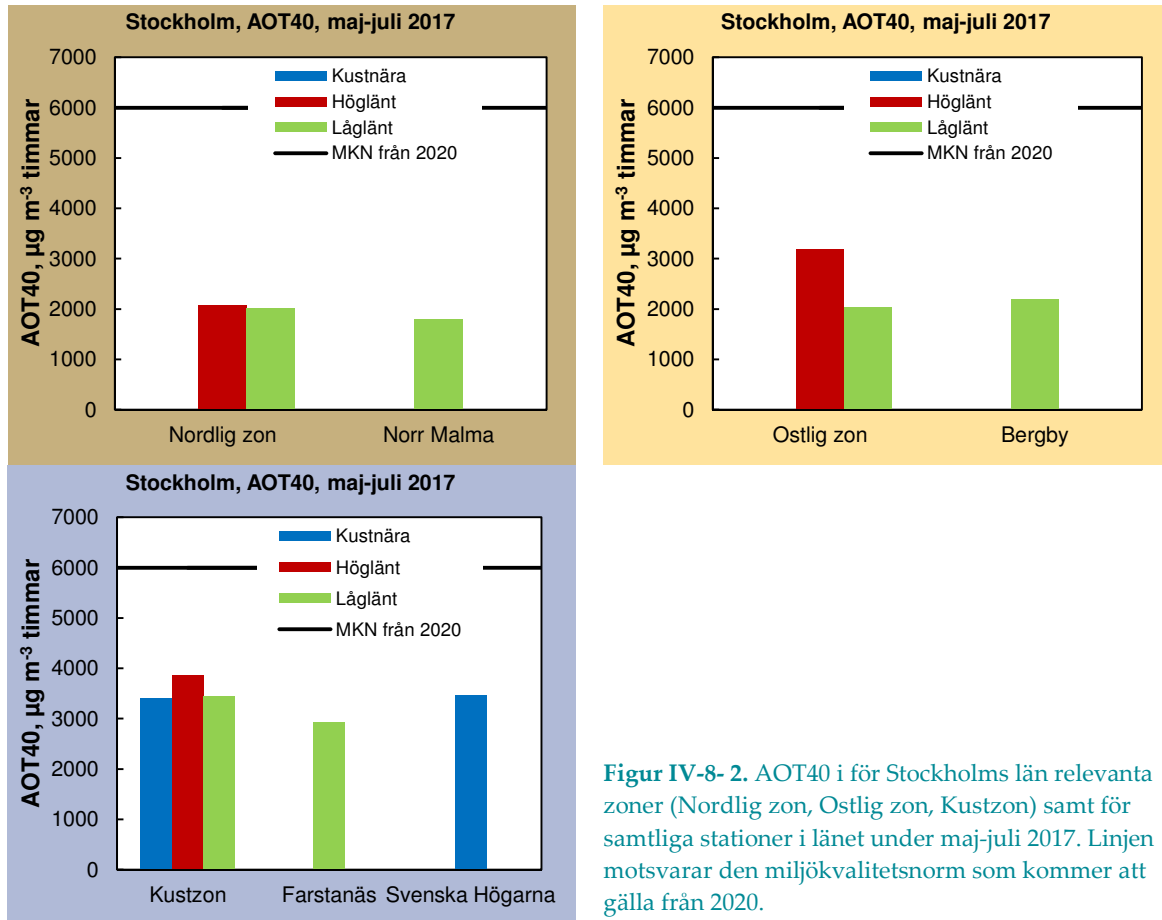
Baserat på mätningar inom länet samt medelvärden för övriga platser inom de olika zonerna uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (AOT40) mellan april-september 2017 inte överskreds i något område i länet under 2017, Figur IV-8-1.



Figur IV-8-1. AOT40 i för Stockholms län relevanta zoner (Nordlig zon, Ostlig zon, Kustzon) samt för samtliga stationer i länet under april-september 2017. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.

För perioden maj-juli 2017 var AOT40 något lägre vid länets låglänta mätplatser jämfört med motsvarande genomsnitt för kustzonen och den nordliga zonen. AOT40 (maj-juli) vid Bergby var något högre jämfört med motsvarande medelvärde för låglänta platser i den ostliga zonen. AOT40 (maj-juli) vid Svenska Högarna i kustzonen var på jämförbar nivå som medelvärdet för kustnära mätplatser i kustzonen (Figur IV-8-2). Detta förklaras av att den månad med högst AOT40 vid Svenska Högarna var i april 2017.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm på 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli för 2013-2017 överskreds inte vid någon mätstation i länet, och inte heller vad gäller Stockholms läns samlade yta inom kustzonen, den ostliga eller den nordliga zonen. Inte heller om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2017 hade den överskridits i något område i länet, Figur IV-8-2.



Figur IV-8- 2. AOT40 i för Stockholms län relevanta zoner (Nordlig zon, Ostlig zon, Kustzon) samt för samtliga stationer i länet under maj-juli 2017. Linjen motsvarar den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020.

Se Bilaga III, Tabell III- 4 (ozonhalter) och Tabell III- 5 (AOT40) för ytterligare månadsvis information om lokalerna i Stockholms län.

IV-9 Övriga mätstationer

Asa, Aspvreten, Prestebakke och Grimsö ligger utanför de län som innefattas av "Ozonmättnätet i södra Sverige". Mätningarna används dock för metodutveckling och TinyTags sätts upp i ozonmättnätets regi. Se Bilaga III, Tabell III- 4 (ozonhalter) och Tabell III- 5 (AOT40) för ytterligare månadsvis information om övriga mätstationer.





IVL Svenska Miljöinstitutet AB // Box 210 60 // 100 31 Stockholm
Tel 010-788 65 00 // www.ivl.se