

# Ozonmättnätet i södra Sverige. Marknära ozon i bakgrundsmiljö i södra Sverige – med beaktande av variationen i landskapet

Resultat 2014



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

**Författare:** Pihl Karlsson G, Danielsson H, Karlsson PE, IVL & Pleijel H, Göteborgs Universitet  
**Medel från:** Länsstyrelserna i Skåne, Halland, Kronoberg, Kalmar, Gotland, Jönköping, Västra Götaland samt Östergötland län och Luftvårdsförbunden i Blekinge och Västmanlands län  
**Fotograf:** Helena Danielsson  
**Rapportnummer:** C 80  
**Upplaga:** Finns endast som PDF-fil för egen utskrift

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2015  
IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm  
Tel: 08-598 563 00 Fax: 08-598 563 90  
[www.ivl.se](http://www.ivl.se)

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

## Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
1 Inledning.....	6
2 Resultat .....	9
2.1 Årets mätresultat i förhållande till miljömål och miljökvalitetsnormer för ozon.....	9
2.1.1 Jämförelse med miljömål .....	9
2.1.2 Jämförelse med miljökvalitetsnormer.....	10
2.2 2014 års mätresultat – samlad zonvis bedömning .....	13
2.2.1 Kustzon 2014 .....	13
2.2.2 Central zon 2014 .....	15
2.2.3 Västlig zon 2014.....	17
2.2.4 Östlig zon 2014.....	19
2.2.5 Nordlig zon 2014.....	21
3 Speciella händelser, väderförhållanden och ozonförekomst 2014 .....	23
3.1 Speciella händelser under 2014 .....	23
3.2 Vädret 2014 .....	24
3.3 Ozonförekomst 2014 .....	25
4 Tack.....	28
5 Referenser .....	28
Bilaga I Data i tabellform .....	30
Bilaga II Länsvis redovisning av ozonsituationen 2014 .....	34
II-1 Skåne län .....	34
II-2 Blekinge län .....	37
II-3 Hallands län .....	39
II-4 Kronobergs län .....	42
II-5 Kalmar län .....	44
II-6 Gotlands län .....	47
II-7 Jönköpings län .....	49
II-8 Västra Götalands län .....	51
II-9 Östergötlands län .....	55

II-10	Västmanlands län.....	58
II-11	Övriga mätstationer .....	60
Bilaga III	Stationsbeskrivning .....	61
Bilaga IV	Att uppskatta ozonindex baserat på enkla ozon- och temperaturmätningar .....	67

## Sammanfattning

I enlighet med direktiv 2008/50/EG om luftkvalitet och renare luft i Europa ställs krav på att halter av marknära ozon ska övervakas. Mätningar inom "Ozonmät nätet i södra Sverige" genomförs med syfte att ge en förbättrad regional uppskattning av i vilka områden som det sker ett överskridande av de ozonindex som beskriver inverkan av ozon på växtligheten (AOT40). Förutom regional information om överskridanden av ozonbelastningen bidrar även "Ozonmät nätet i södra Sverige" till den nationella ozonövervakningen.

Ozonövervakningen inom "Ozonmät nätet i södra Sverige" startades 2009 av IVL Svenska Miljöinstitutet, i samarbete med Göteborgs universitet, på uppdrag av Länsstyrelserna i Skåne, Halland, Kronoberg, Kalmar, Gotland, Jönköping, Västra Götaland samt Östergötland län och Luftvårdsförbunden i Blekinge och Västmanlands län. Programmet baseras på en metodik att uppskatta ozonindex utifrån ozonmätningar med diffusionsprovtagare på månadsbasis samt utifrån temperaturmätningar på timbasis. Temperaturmätningarna ger ett mått på skillnader i luftens stabilitet under dygnet vilket i sin tur ger ett mått på variationen i ozonhalter under dygnet. Resultaten från mätningarna resulterar i skattningar av AOT40 med en relativt hög tillförlitlighet. Ett mätår omfattar perioden 1 mars till 30 september.

Förekomsten av ozon i landsbygds miljön är en regional fråga men beror av utsläpp av ozonbildande ämnen på lokal, nationell och global nivå. 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 där förekommande halter även beror på topografi (höglänt eller låglänt) samt avstånd från havet. Tillsammans påverkar dessa regionala förutsättningar ozonförekomsten vilket ligger till grund för att dela upp södra Sverige i fem olika geografiska zoner, baserat främst på geografisk position i nord-sydlig och öst-västlig riktning samt tre lokal typer (höglänta, kustnära eller låglänta) inom zonerna. Ozonhalterna vid olika närliggande platser kan skilja sig åt relativt mycket.

### ♣ RESULTAT 2014

#### *Temperaturvariationer*

För de tre lokal typerna uppmättes under båda perioderna maj-juli och april-september 2014, liksom tidigare år, den lägsta temperaturvariationen över dygnet vid de kustnära områdena och den högsta temperaturvariationen vid de låglänta områdena.

#### *Ozonmedelhalter*

Det är vanligt att ozonmedelhalterna i Sverige är höga under sensvåren och försommaren. Under 2014 var dock de genomsnittliga ozonhalterna för de kustnära lokalerna högst i juli, medan april hade de högsta halterna för låglänta och höglänta lokaler. Dessa månaders höga halter medförde också att de beräknade värdena för AOT40 under dessa månader var höga. Ozonhalterna och AOT40 var under senare delen av sommaren, augusti-september, avsevärt lägre för flertalet platser. Generellt var ozonhalterna 2014 något högre jämfört med de senaste 5-7 åren vid flertalet mätstationer om man undantar 2013 då ozonhalterna var ännu något högre.

♣ **MILJÖKVALITETSMÅL för ozon** (målvärde: AOT<sub>40</sub>, april-september, 10 000 µg m<sup>-3</sup> timmar)

Under april-september 2014 överskreds, beräknade AOT<sub>40</sub>-värdet, målvärdet för skydd av växtlighet inom *Frisk Luft* vid samtliga platser i samtliga zoner, utom för höglänta platser i den nordliga zonen.

**Länsvis bedömning av miljökvalitetsmålet**

Målvärdet inom miljömålet *Frisk Luft* för ozonpåverkan på växtlighet överskreds under 2014 vid samtliga relevanta lokaliteter (höglänta, kustnära eller låglänta) i Skåne, Blekinge, Hallands, Kalmar, Kronobergs, Gotlands, Jönköpings och Östergötlands län. Miljömålet överskreds även vid höglänta, kustnära och låglänta områden i hela Västra Götalands län, med undantag för höglänta områden i länets delar av den nordliga zonen. I Västmanlands län överskreds miljömålet vid låglänta områden i länet, medan målvärdet inte uppskattades överskridas i länets höglänta områden.

♣ **MILJÖKVALITETSNORMER för ozon**

**Nuvarande miljökvalitetsnorm (MKN) för ozon** (målvärde: 18 000 µg m<sup>-3</sup> timmar beräknat som AOT<sub>40</sub>, maj-juli, som femårsmedel)

Under maj-juli 2010 - 2014 låg de beräknade AOT<sub>40</sub>-värdena under den nu gällande miljökvalitetsnormen vid samtliga platser, i samtliga zoner, i hela det undersökta området.

**Länsvis bedömning av nu gällande MKN**

Den nu gällande miljökvalitetsnormen för ozon och växtlighet har för 2010 - 2014 inte överskridits för någon lokalitet (kustnära, höglänt eller låglänt område) eller zon (kustzon, västlig, central, östlig eller nordlig zon) i något län, i vare sig Skåne, Blekinge, Hallands, Kronobergs, Kalmar, Gotlands, Jönköpings, Västra Götalands, Östergötlands eller Västmanlands län.

**Miljökvalitetsnorm (MKN) för ozon från 2020** (målvärde: 6 000 µg m<sup>-3</sup> timmar beräknat som AOT<sub>40</sub>, maj-juli)

Om MKN som skall gälla från och med 2020, hade gällt 2014, hade MKN överskridits vid samtliga områden i kustzonen, den centrala zonen och den västliga zonen samt vid höglänta områden i den östliga zonen och låglänta områden i den nordliga zonen utifrån de beräknade AOT<sub>40</sub>-värdena.

**Länsvis bedömning av MKN från och med 2020**

Om den strängare miljökvalitetsnormen, beskriven ovan, hade gällt under 2014 överskred de beräknade AOT<sub>40</sub>-värdena MKN i hela Skåne, Blekinge, Hallands, Kalmar, Kronobergs, Jönköpings och Gotlands län. I Västra Götalands län hade MKN överskridits vid samtliga områden i länet med undantag för alla lokaliteter i den nordliga zonen. I Östergötlands län överskreds MKN vid samtliga lokaliteter i länets kustzon samt i den centrala zonen utifrån de beräknade AOT<sub>40</sub>-värdena. Däremot överskreds inte MKN för låglänta områden i den östliga zonen i Östergötland. Även i Västmanlands län var de beräknade AOT<sub>40</sub>-värdena under den MKN, som skall gälla från 2020, i samtliga lokaliteter i länet.

## 1 Inledning

I enlighet med direktiv 2008/50/EG om luftkvalitet och renare luft i Europa ställs krav på att halter av marknära ozon ska övervakas. Mätningar inom "Ozonmät nätet i södra Sverige" genomförs med syfte att ge en förbättrad regional uppskattning av i vilka områden som det sker ett överskridande av de ozonindex som beskriver inverkan av ozon på växtligheten (AOT40). Förutom regional information om överskridanden av ozonbelastningen bidrar även "Ozonmät nätet i södra Sverige" till den nationella ozonövervakningen.

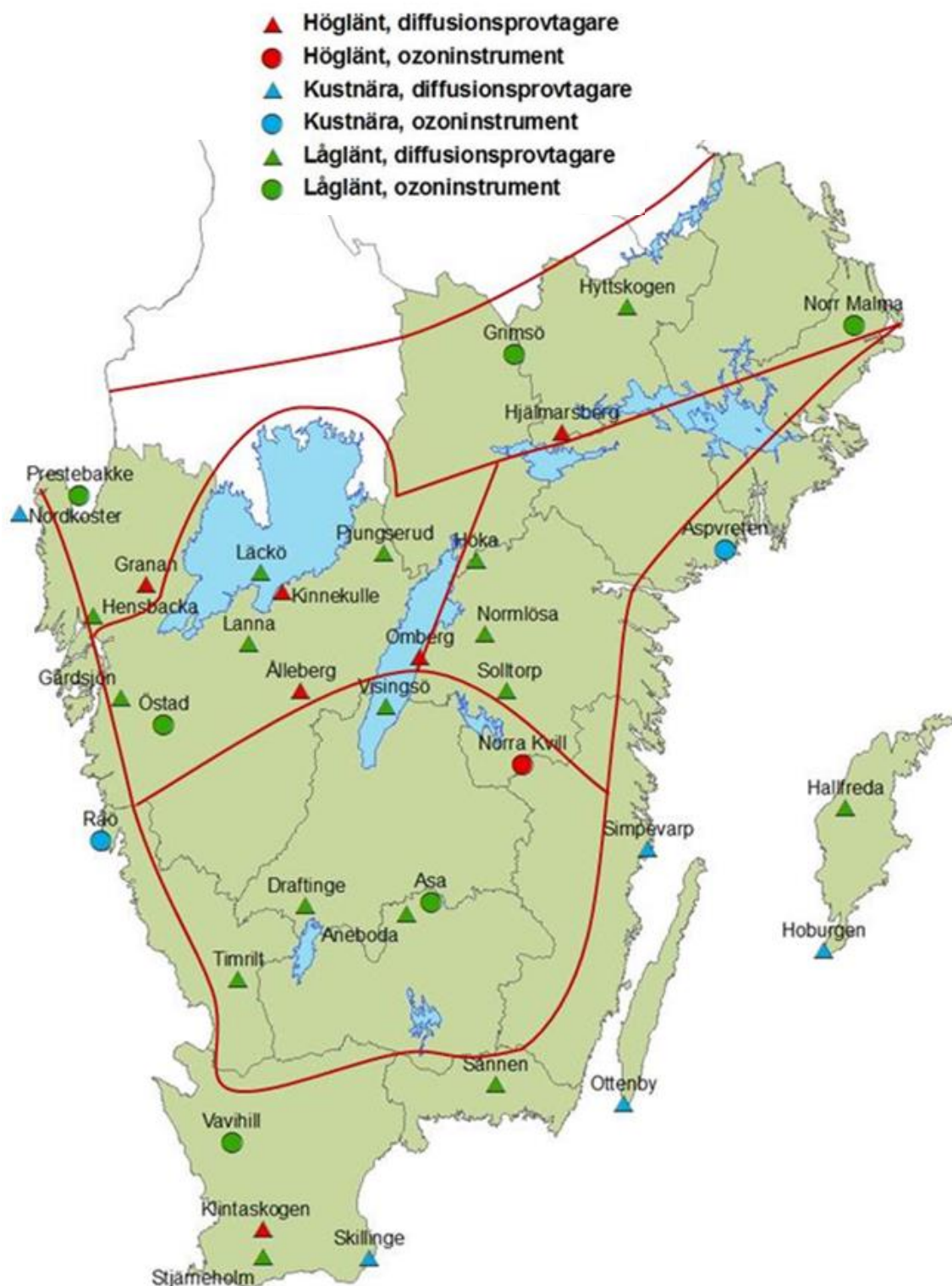
"Ozonmät nätet i södra Sverige" startades 2009 av IVL Svenska Miljöinstitutet, i samarbete med Göteborgs universitet, på uppdrag av Länsstyrelser och Luftvårdsförbund i följande län: Skåne, Blekinge, Halland, Kronoberg, Kalmar, Gotland, Jönköping, Västra Götaland, Östergötland samt Västmanland. Grundtanken med detta program är att på ett kostnadseffektivt sätt få en 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. Området täcker in hela den södra zonen och delar av den mellersta zonen (Östergötland och Västmanland) för inrapportering till EU. Ozonbelastningen i urbana och periurbana områden, där kväveoxidnivåerna (NO<sub>x</sub>) ofta är kraftigt förhöjda vilket påverkar ozonhalten, ingår inte i mätprogrammet. Inriktningen på mätprogrammet ligger på det koncentrationsbaserade ozonindex (AOT40) som används för att uppskatta inverkan av ozon på växtligheten.

Ozonhalterna inom en region kan skilja sig åt relativt mycket beroende på lokalens topografi (höglänt eller låglänt) samt dess avstånd från havet. Denna variation var en av orsakerna till att det bildades ett gemensamt delprogram för att underlätta övervakningen och rapporteringen av ozon i hela södra Sverige; "Ozonmät nätet i södra Sverige". Tillsammans har dessa regionala och lokala variationer använts som grund för att beskriva ozonförekomsten i södra Sverige och dela upp området i fem olika zoner; kust-, central, västlig, östlig och nordlig zon samt i tre kategorier (lokaltyper) (höglänta, kustnära eller låglänta) inom zonerna när så är relevant, se Figur 1. Sambanden mellan förekomst av ozon nära marken och olika geografiska förhållanden vid olika platser undersöks fortlöpande och nya kunskaper tillkommer efterhand.

Redovisningen i denna rapport är främst inriktad på ovan nämnda klimatologiska zoner, men även en länsvis bedömning ingår. Ett mätår inom "Ozonmät nätet i södra Sverige" omfattar perioden från 1 mars till 30 september.

Övervakningen baseras på en metodik att uppskatta ozonindex utifrån enkla mätningar av ozonmedelhalter med diffusionsprovtagare på månadsbasis och temperaturmätningar på timbasis med batteridrivna mätare/loggrar för temperatur och luftfuktighet (TinyTag). Temperaturmätningarna ger ett mått på skillnader i luftens stabilitet under dygnet vilket i sin tur ger ett mått på variationen i ozonhalter under dygnet. Tillsammans med information om timvisa ozonhalter uppmätta med instrument kan överskridanden av olika målvärden för ozon, både inom miljökvalitetsnormerna för utomhusluft och inom miljökvalitetsmålet *Frisk Luft*, utvärderas, se vidare i Bilaga IV. Resultaten från mätningarna resulterar i skattningar av AOT40 med en relativt hög tillförlitlighet.

IVL-rapport C 80 Ozonmät nätet i södra Sverige. Marknära ozon i bakgrundsmiljö i södra Sverige – med beaktande av variationen i landskapet



Figur 1 Zonindelning och översikt över mätplatserna.



Ozonepisoder, d.v.s. en kraftigt förhöjd ozonhalt under någon eller några dagar, uppstår sommartid beroende på vädersituation, lokal ozonbildning samt långväga transport av ozonbildande ämnen. Det går därför inte i förväg att förutsäga hur ozonrik en sommar kommer att bli. Ozonförekomsten kan variera kraftigt mellan år, se vidare Kapitel 7.2. Det senaste året med en mycket hög ozonförekomst i Sverige var 2006, även om halterna vid vissa platser varit hög även därefter.

Förekomsten av ozon i landsbygds miljön är framförallt en regional fråga, men beror av lokala, 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.

På grund av utsläppsbegränsningar i Europa har sedan början av 1990-talet ozonepisodernas amplitud minskat medan däremot bakgrundshalten av ozon ökat i Europa (Simpson m.fl., 2014). Redan idag ligger norra halvklotets bakgrundshalt av ozon (50-90  $\mu\text{g m}^{-3}$ ) på en nivå som kan skada växtligheten.

Ozon ( $\text{O}_3$ ) inandas av människor och diffunderar in i växternas 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 skörde förluster 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. Även ozonexponering i de nivåer som finns i, till exempel, 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 miljökvalitetsmålet *Frisk Luft*, och i sin fördjupade utvärdering av miljömålen bedömde Naturvårdsverket att detta delmål inom miljökvalitetsmålet *Frisk Luft* ej kan nås till 2020, även om ytterligare åtgärder vidtas (Naturvårdsverket, 2012). I rapporten bedöms partiklar och marknära ozon för närvarande som Europas mest problematiska föroreningar när det gäller skadlighet för hälsan.

## 2 Resultat

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

Överskridande av miljö kvalitetsmål (kallas miljömål i denna rapport) och miljö kvalitetsnormer för mätsäsongen 2014 baserat på månadsvis beräknade värden för AOT40 presenteras per lokal typ och mätplats i Bilaga I.

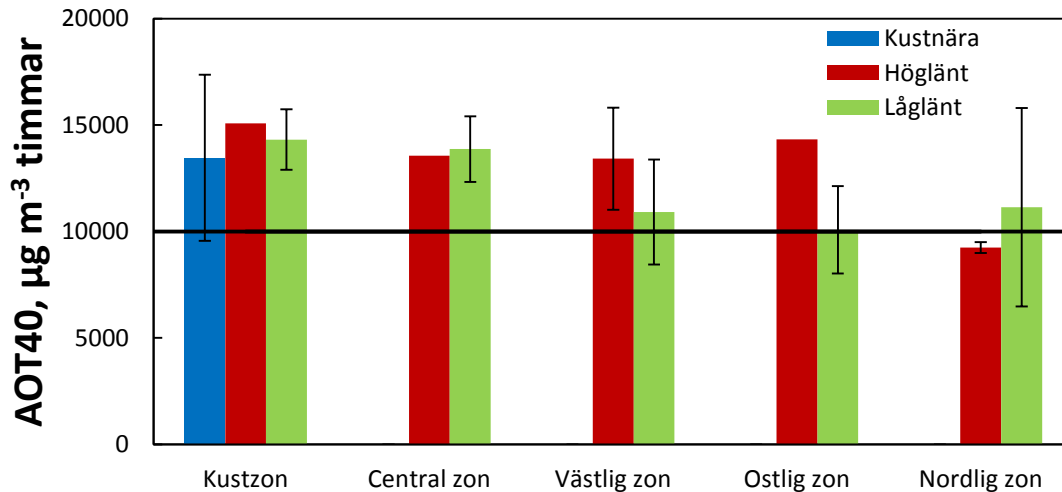
#### 2.1.1 Jämförelse med miljömål

I det svenska miljö målsarbetet finns miljö mål 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 växtsäsongen 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 2014 överskreds miljö målets precisering inom *Frisk Luft* (AOT40 april-september 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) vid samtliga områden i samtliga zoner utom höglänta områden i den nordliga zonen utifrån de beräknade AOT40-värdena. Medelvärdet för låglänta områden i den östliga zonen var 10077  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vilket gör att det var precis över gränsen för ett överskridande av miljö målets precisering. Vid övriga lokal typer var överskridandet tydligt. I figuren visas även standardavvikelsen från medelvärdena för de zoner där lokal typerna representeras av fler än en station.

## AOT40, april-september 2014



Figur 2 AOT40-värden för perioden april-september 2014, fördelade på de zoner som ingår i Ozonmättnätet. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

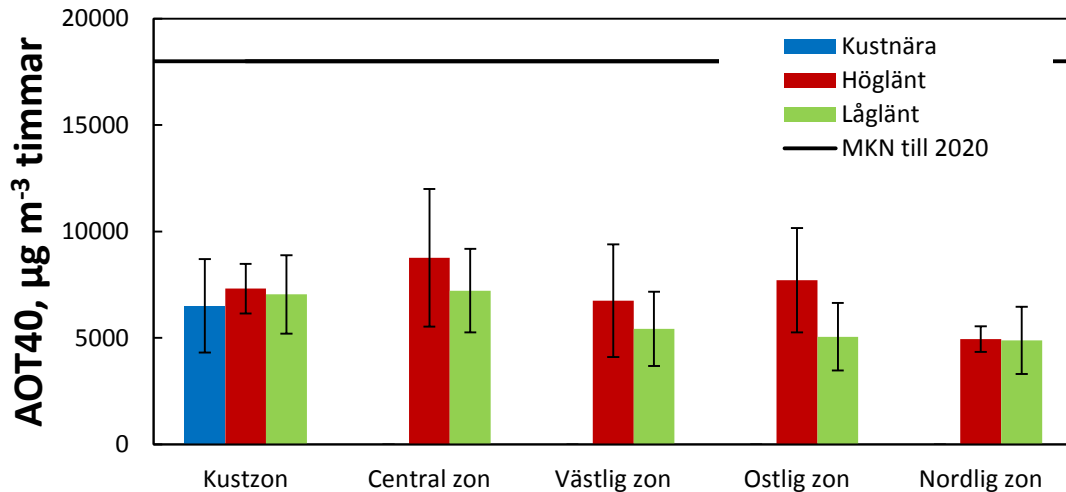
### 2.1.2 Jämförelse med miljö kvalitetsnormer

#### 2.1.2.1 Nuvarande miljö kvalitetsnorm (MKN)

Miljö kvalitetsnormer för utomhusluft i Sverige finns i Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477 (Utfärdad: 2010-05-27). Dessa miljö kvalitetsnormer 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 förekomma i utomhusluft med mer än 18 000 µg m<sup>-3</sup> timmar beräknat som AOT40 under maj-juli som ett genomsnittligt värde under en femårsperiod.

Under maj-juli 2010 - 2014 låg de beräknade AOT40-värdena mycket under den nu gällande miljö kvalitetsnormen vid samtliga områden, i samtliga zoner, i hela det undersökta området i södra Sverige (Figur 3). Den zon och lokaltyp som hade högst medelvärde av AOT40 maj-juli var höglänta områden i den centrala zonen.

## AOT40, maj-juli 2010-2014



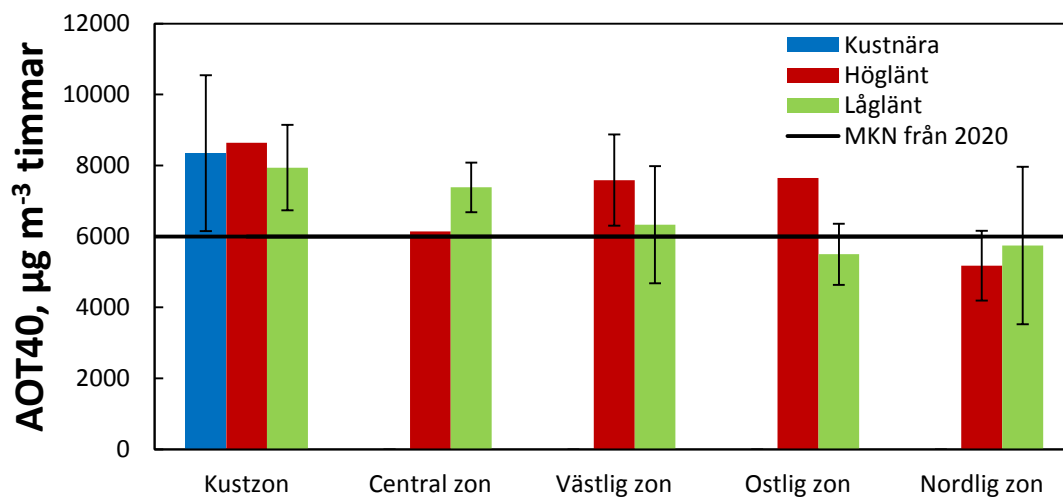
Figur 3 AOT40-värden för perioden maj-juli som ett medelvärde för perioden 2010-2014, fördelade på de zoner som ingår i Ozonmättnätet. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

### 2.1.2.2 Miljö kvalitetsnorm (MKN) från 2020

En ny strängare MKN kommer införas från 2020. För att skydda växtligheten ska eftersträvas att ozon, från och med den 1 januari 2020, inte förekomma i utomhusluft med mer än 6 000 µg m<sup>-3</sup> timmar beräknat som årligt AOT40 maj-juli.

Om MKN, som skall gälla från och med 2020 hade gällt under 2014, visade de beräknade AOT40-värdena att MKN hade överskridits vid samtliga områden i kustzonen, den centrala och den västliga zonen samt vid höglänta områden i den ostliga zonen och låglänta områden i den nordliga zonen, Figur 4. Den nya strängare normen får ej överskridas under något enda enskilt år.

### AOT40, maj-juli 2014



Figur 4 AOT40-värden för perioden maj-juli 2014 fördelade på de zoner som ingår i Ozonmättnätet. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

## 2.2 2014 års mätresultat – samlad zonvis bedömning

Ozonhalter och AOT<sub>40</sub> för mätsäsongen 2014 presenteras per lokaltyp och mätplats i Bilaga I. Resultaten från 2014 uppdelade på län presenteras i Bilaga II med en lokalbeskrivning i Bilaga III.

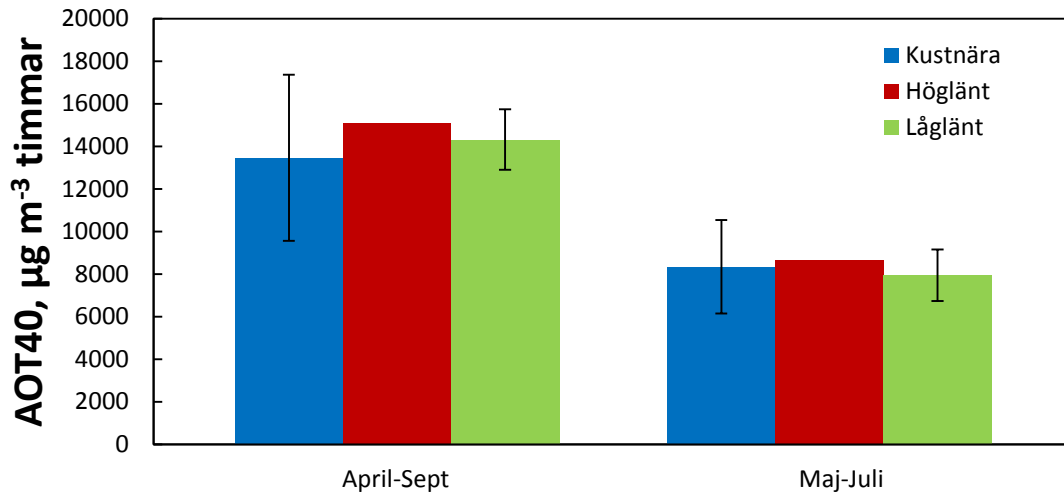
### 2.2.1 Kustzon 2014



Figur 2 och Figur 4 visar att såväl miljömålet som den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020 för marknära ozon och vegetation överskreds för samtliga lokaltyper i kustzonen under 2014.

I Figur 5 visas AOT<sub>40</sub>, som beräknats månadsvis från ozonmätningar med diffusionsprovtagare i kombination med timvisa temperaturmätningar, för perioden april–september och maj-juli i kustzonen. Under perioden april–september 2014 var AOT<sub>40</sub> allra högst vid de höglänta lokalerna (~ 15000 µg m<sup>-3</sup> timmar) medan AOT<sub>40</sub> för maj-juli för samtliga lokaltyper låg på ungefär samma nivå (~ 8000 µg m<sup>-3</sup> timmar) (Figur 5).

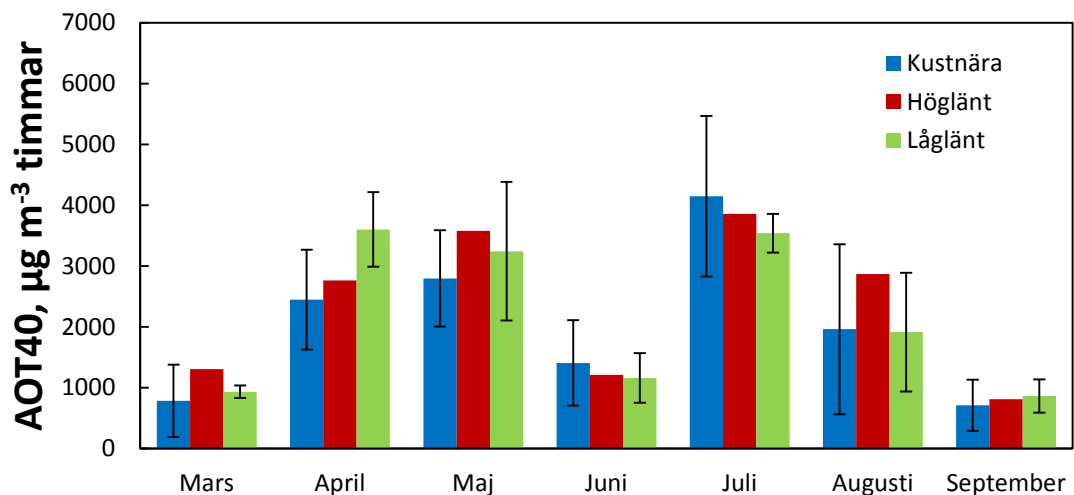
### AOT40, Kustzon 2014



Figur 5 AOT40 inom kustzonen för perioden april-september samt maj-juli 2014. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

I Figur 6 visas att det var främst i juli, maj och april som de högsta värdena för AOT40 ackumulerades under 2014 i såväl kustnära som höglänta och låglänta områden. För höglänta områden ackumulerades även ganska stor del av säsongens AOT40 under augusti.

### AOT40, Kustzon 2014



Figur 6 AOT40 inom kustzonen för mars-september under 2014, uppdelade på lokaltyperna kustnära, höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

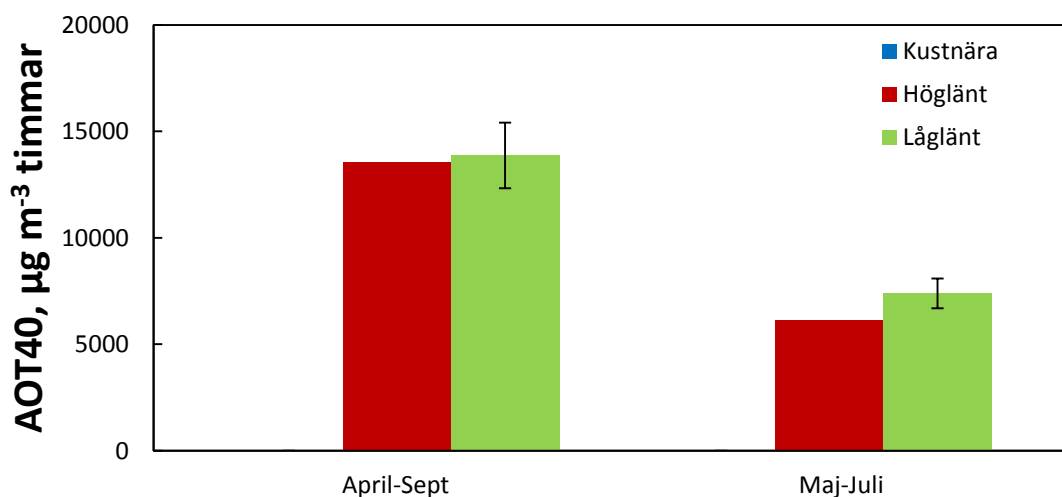
### 2.2.2 Central zon 2014



Figur 2 visar att miljömålet för marknära ozon och vegetation överskreds för samtliga lokaliteter i den centrala zonen. Även den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020 överskreds i alla områden i den centrala zonen, Figur 4. Högst överskridande var i de låglänta områdena medan överskridanden i höglänta områden var mindre.

De beräknade AOT<sub>40</sub>-värdena under april–september och maj-juli 2014 visas för den centrala zonen i Figur 7. Under båda perioderna april–september och maj-juli 2014 var AOT<sub>40</sub> på ungefär samma nivå vid höglänta och låglänta lokaler.

### AOT<sub>40</sub>, Central zon 2014

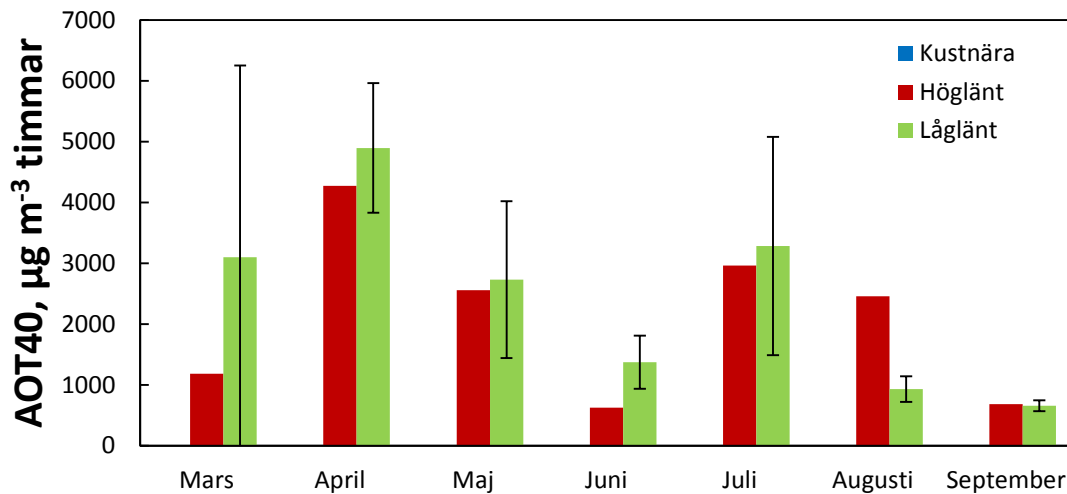


Figur 7 AOT<sub>40</sub> inom centrala zonen för perioden april-september samt maj-juli 2014. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.



Under samtliga månader förutom augusti och september var AOT40 högre vid de låglänta lokalerna i den centrala zonen jämfört med de höglänta (Figur 8). I figuren visas också att det var främst i april, juli och maj som de högsta värdena för AOT40 ackumulerades under 2014 i såväl höglänta som låglänta områden. För höglänta områden ackumulerades även ganska stor del av säsongens AOT40 under augusti. För miljömålet summeras AOT40 för perioden april-september men noterbart är ändå att AOT40 för mars var relativt högt för låglänta lokaler.

### AOT40, Central zon 2014



Figur 8 AOT40 inom den centrala zonen för mars-september under 2014, uppdelade på lokaltyperna kustnära, höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

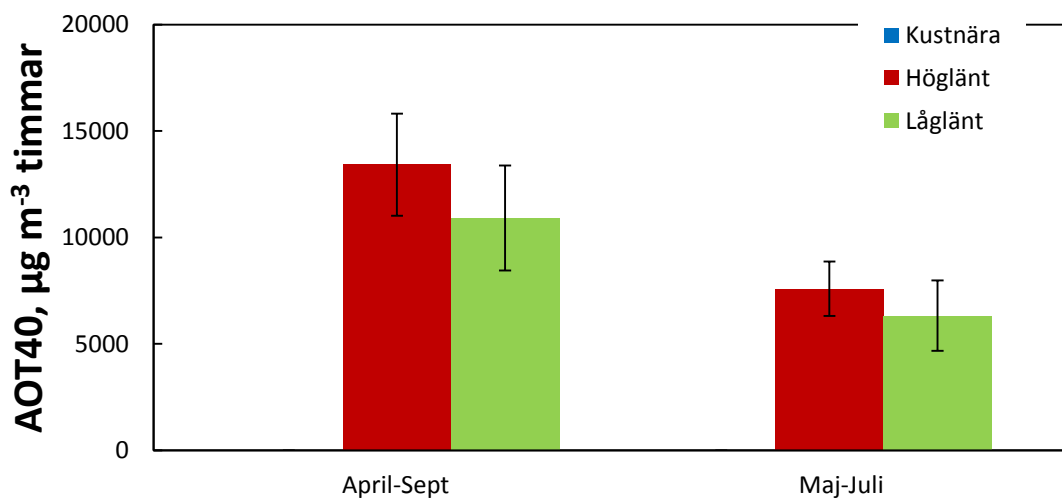
### 2.2.3 Västlig zon 2014



Ur Figur 2 och Figur 4 kan man utläsa att såväl miljömålet för ozon och vegetation som den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020 överskreds i samtliga områden i den västliga zonen. Högst överskridande var det i höglänta lokaltyper medan överskridanden i låglänta områden var något mindre.

Värdena för AOT<sub>40</sub>, som beräknats månadsvis från ozonmätningar med diffusionsprovtagare i kombination med timvisa temperaturmätningar under perioderna april–september och maj–juli 2014, visas för den västliga zonen i Figur 9. AOT<sub>40</sub> för höglänta lokaler i den västliga zonen var, under de båda perioderna april–september och maj–juli, högre jämfört med AOT<sub>40</sub> för låglänta områden.

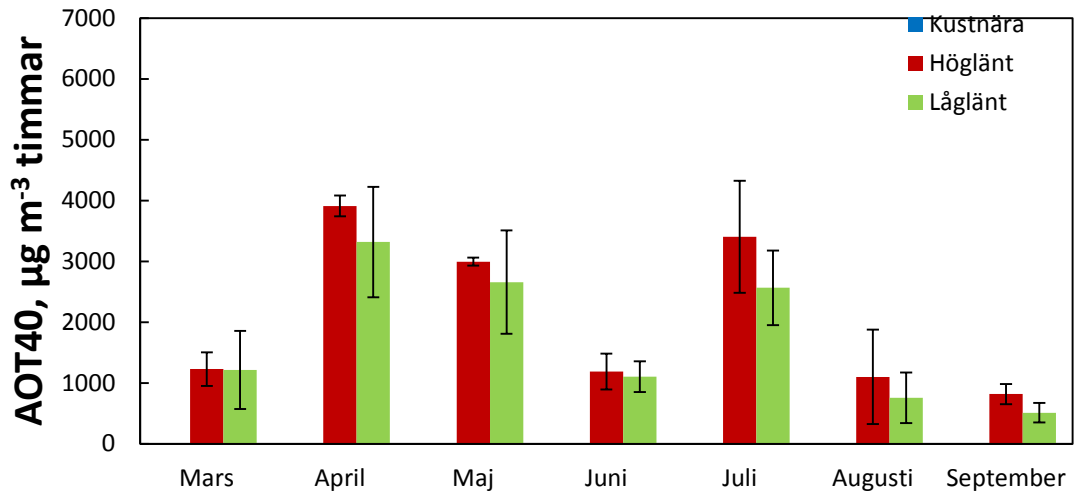
### AOT<sub>40</sub>, Västlig zon 2014



Figur 9 AOT<sub>40</sub> för samtliga stationer inom västliga zonen under april–september samt maj–juli 2014. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

Under samtliga månader var AOT40 högre vid de höglänta lokalerna i den västliga zonen jämfört med de låglänta lokalerna (Figur 10). Figuren visar också att det var främst i april, juli och maj som de högsta värdena för AOT40 ackumulerades under 2014 i såväl höglänta som låglänta områden.

### AOT40, Västlig zon 2014



Figur 10 AOT40 inom den västliga zonen för mars-september under 2014, uppdelade på lokaltyperna kustnära, höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

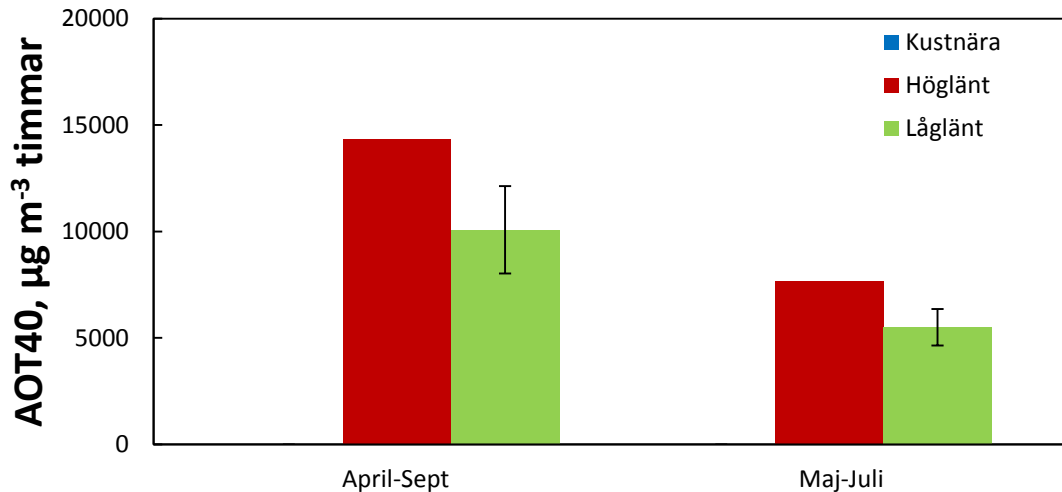
#### 2.2.4 Ostlig zon 2014



Figur 2 visar att miljömålet för marknära ozon och vegetation överskreds för samtliga lokaltyper i den ostliga zonen. Högst överskridande var i de höglänta områdena medan överskridandena i låglänta områden var betydligt mindre. Den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020 överskreds endast i höglänta områden i den ostliga zonen, Figur 4.

Beräknade AOT<sub>40</sub>-värden för perioderna april-september och maj-juli 2014 för den ostliga zonen visas i Figur 11. AOT<sub>40</sub> för höglänta lokaler i den ostliga zonen var, under de båda perioderna april-september och maj-juli, högre jämfört med motsvarande AOT<sub>40</sub> för låglänta områden.

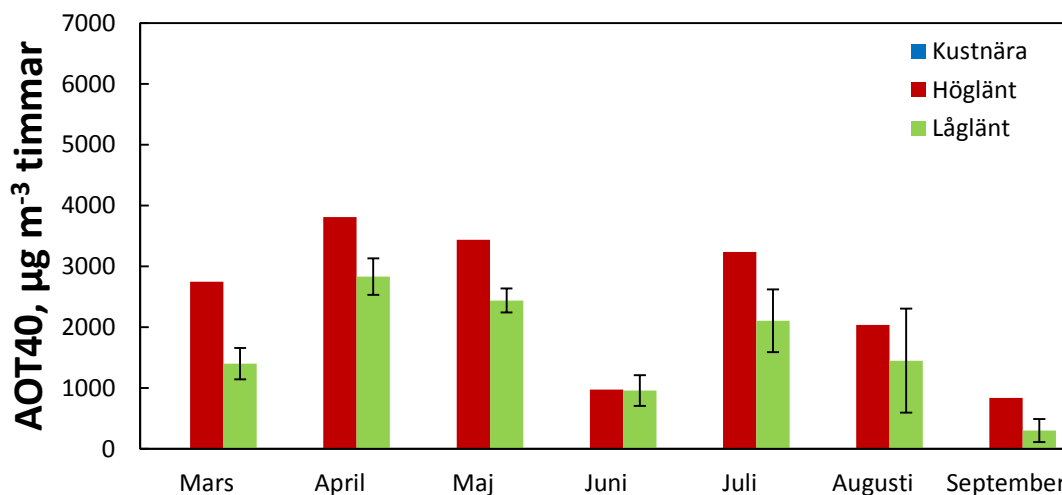
## AOT40, Ostlig zon 2014



Figur 11 AOT40 inom ostliga zonen för perioden april-september samt maj-juli 2014. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

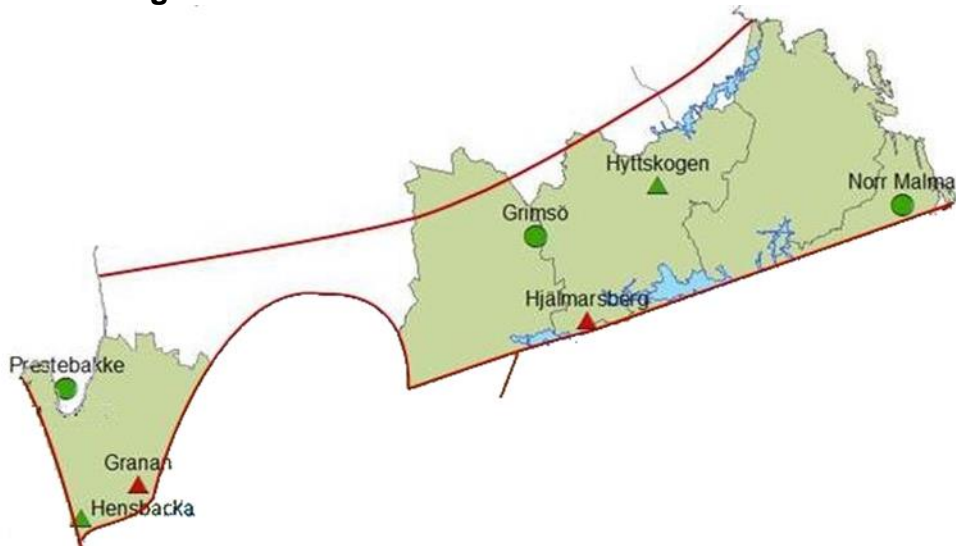
Under samtliga månader förutom juni var AOT40 betydligt högre vid de höglänta lokalerna i den ostliga zonen jämfört med de låglänta lokalerna (Figur 12). Figuren visar också att det var främst i april, maj och juli som de högsta värdena för AOT40 ackumulerades under 2014 i såväl höglänta som låglänta områden. Även under mars månad var AOT40 relativt högt för höglänta områden.

## AOT40, Ostlig zon 2014



Figur 12 AOT40 inom den ostliga zonen för mars-september under 2014, uppdelade på lokaltyperna kustnära, höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

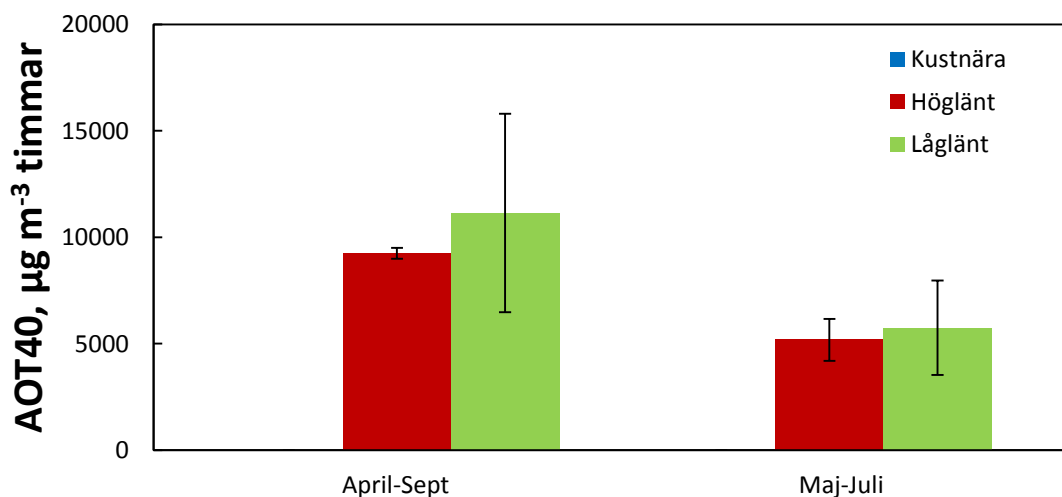
## 2.2.5 Nordlig zon 2014



Figur 2 visar att miljömålet för marknära ozon och vegetation överskreds endast i låglänta områden i den nordliga zonen. Den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020 överskreds inte i någon lokaltyp i den nordliga zonen, Figur 4.

I Figur 13 visas för den nordliga zonen beräknade AOT<sub>40</sub>-värden under perioderna april-september och maj-juli 2014. Både för perioden april-september och maj-juli var AOT<sub>40</sub> något högre vid de låglänta jämfört med de höglänta lokalerna.

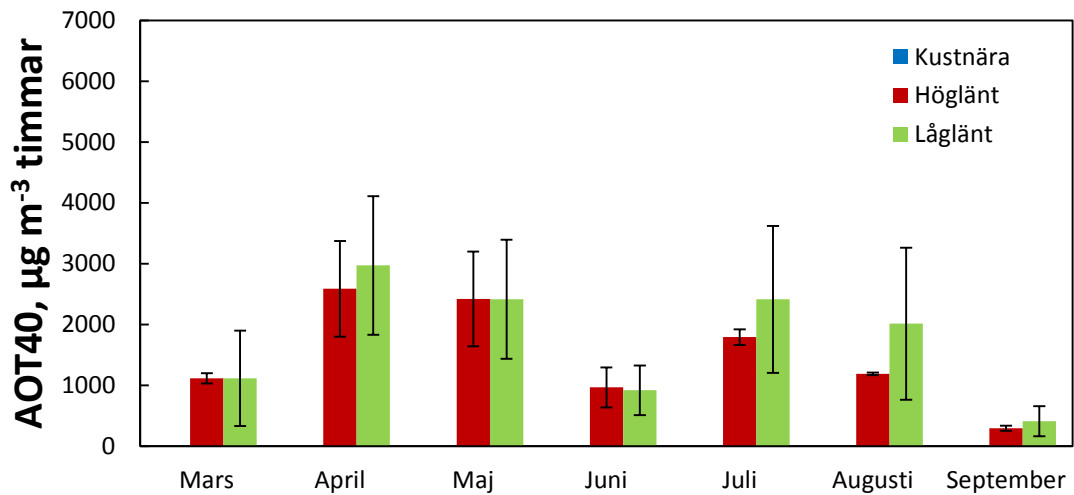
### AOT<sub>40</sub>, Nordlig zon 2014



Figur 13 AOT<sub>40</sub> inom nordliga zonen för perioden april-september samt maj-juli 2014. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

Under samtliga månader, förutom mars, maj och juni, var AOT40 högre vid de låglänta lokalerna i den nordliga zonen jämfört med de höglänta lokalerna (Figur 14). Ur figuren kan man även utläsa att det främst var i april, maj och juli som de högsta värdena för AOT40 ackumulerades under 2014. Även i augusti ackumulerades mycket AOT40 vid de låglänta lokalerna.

### AOT40, Nordlig zon 2014



Figur 14 AOT40 inom den nordliga zonen för mars-september under 2014, uppdelade på lokaltyperna kustnära, höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

### 3 Speciella händelser, väderförhållanden och ozonförekomst 2014

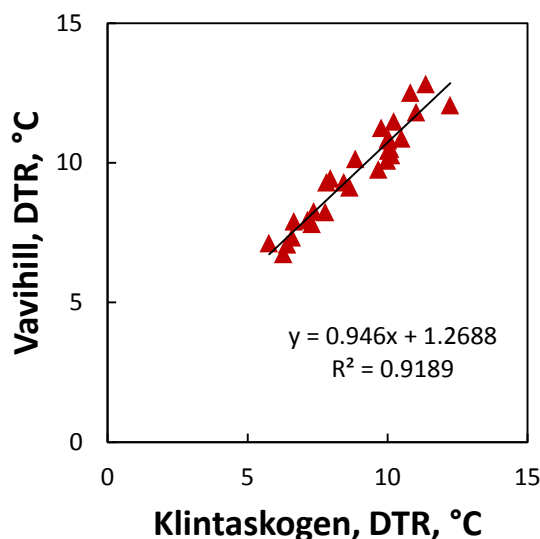
#### 3.1 Speciella händelser under 2014

Under 2014 startade mätningarna i slutet av februari eller i början av mars. För 2014 har 6 saknade ozonmedelhalter mätta med diffusionsprovtagare behövt ersättas med motsvarande halter mätta med ozoninstrument, tabell 1.

Tabell 1 Översikt över saknade data från diffusionsprovtagare ersatta med data från ozoninstrument.

Namn	Månad	Ersatt med data från
Hyttskogen	Juli	Grimsö
Sännen	Maj	Vavihill
Simpevarp	Augusti	Norra Kvill
Skillinge	September	Vavihill
Ålleberg	Augusti och September	Norra Kvill

Under 2014 fanns problem med ozoninstrumentet vid mätstationen Asa med stora databortfall vilket medför att data för Asa inte kunnat användas för 2014. Temperaturdata för mätstationen Klintaskogen belägen i kustzonen i Skåne län fungerade inte helt tillförlitligt under 2014 varför temperaturdata för denna station har ersatts utifrån omräknade data från Vavihill. För omräkningen har resultatet av en linjär regression mellan månadsmedelvärde av dygnsvis temperaturvariation (DTR, skillnaden mellan dygnets högsta och lägsta temperatur) från Vavihill och Klintaskogen för åren 2010-2013 använts (Figur 15).



Figur 15 Förhållande mellan månadsmedelvärde av dygnsvis temperaturvariation (DTR) från Vavihill och Klintaskogen för åren 2010-2013.



### 3.2 Vädret 2014

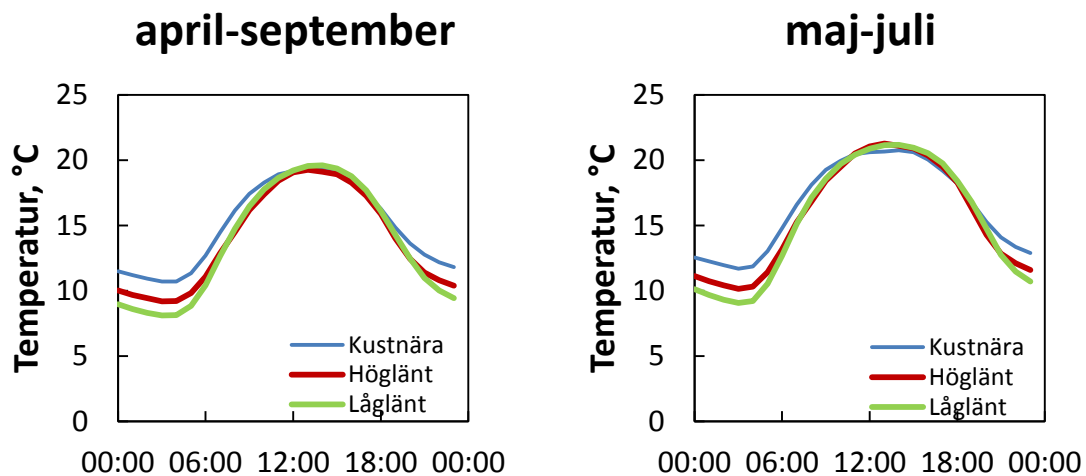
Ozonförekomsten i södra Sverige styrs i stor utsträckning av vädersituationen. En kort sammanfattning av vädret under sommarhalvåret 2014 i området som omfattas av "Ozonmättnätet i södra Sverige" beskrivs nedan. Information har hämtats från SMHI ([www.smhi.se](http://www.smhi.se)).

2014 kom våren tidigt. Mars var en mycket mild månad med normala nederbördsmängder. April månad var solig och varm i större delen av landet, speciellt i södra Skåne och på Gotland. Under nätterna var vädret ofta klart med minusgrader som följd. Vid en stor del av Svealand och på västkusten var nederbördsmängderna över eller omkring de normala, sydöstra Götaland fick däremot i allmänhet mindre nederbörd än normalt. Maj startade kyligt men det uppvägdes av den varma andra hälften av månaden, och medeltemperaturen blev därför högre än normalt på de flesta håll i landet. I södra och mellersta delen av Sverige var nederbördsmängden i allmänhet högre än normalt i maj.

I juni var vädret i allmänhet kyligt och ostadigt med undantag för västkusten som fick varmt väder. Nederbörden föll mest som skurar vilket ledde till en ojämn fördelning både i tid och rum. I delar av Småland, Öland och Gotland var nederbördsmängden högre än normalt. Vädersituationen förklarade sannolikt de generellt låga värdena för AOT40 denna månad. Årets juli var i praktiskt taget hela Sverige en av de varmaste som noterats. På det flesta håll var juli månad torr eller mycket torr. I några områden föll dock under enstaka dygn mycket stora regnmängder. Det var generellt höga värden på AOT40 denna månad vilket till viss del kan förklaras med det soliga vädret. Augusti inleddes med värme men avslutades med kyla och regn. Praktiskt taget hela landet fick mer nederbörd än normalt. I bl.a. västra Götaland, föll i allmänhet mer än dubbelt så mycket regn som under en normal augusti.

September månad blev som helhet något varmare än normalt med låga nederbördsmängder. Endast i de östra delarna av mellersta Götaland och de ostligaste delarna av Svealand hade normala nederbördsmängder.

I Figur 16 visas den genomsnittliga dygnsvisa temperaturvariationen för samtliga lokaler inom Ozonmättnätet under perioden april-september och maj-juli. Som väntat hade kustlokalerna den minsta temperaturvariationen över dygnet. Lågt belägna lokaler hade i jämförelse med övriga lokaler i genomsnitt lägre temperaturer nattetid, medan dagstemperaturerna på dessa lokaler i genomsnitt var i samma nivå eller högre vilket ger en hög temperaturvariation över dygnet.



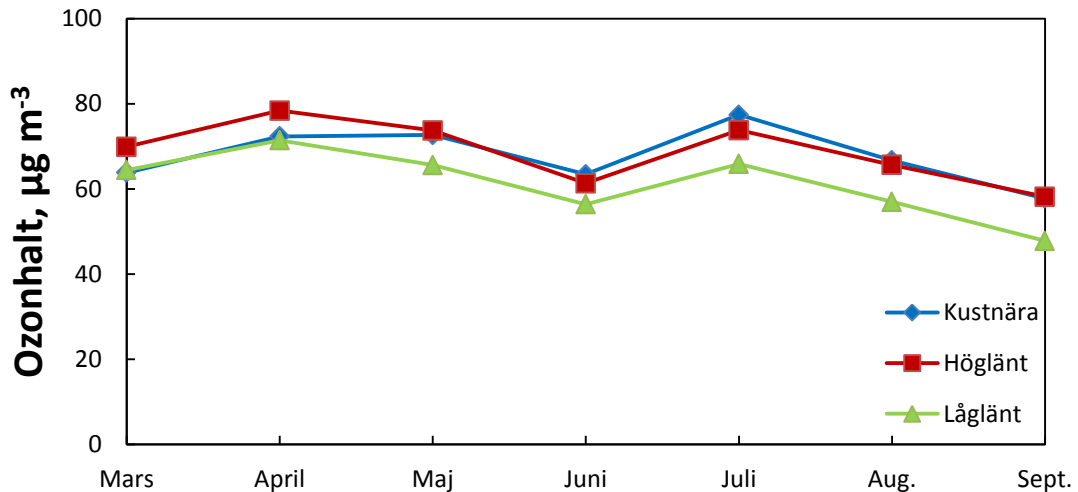
Figur 16 Den genomsnittliga dygnsvariationen i temperatur vid Ozonmättnätets stationer för april-september och för maj-juli 2014.

### 3.3 Ozonförekomst 2014

Det är vanligt att ozonmedelhalterna är höga under sensvåren och försommaren. Även under 2014 var de genomsnittliga ozonmedelhalterna höga i mars, april och maj men under sommaren 2014 var också halterna i juli höga (Figur 17), och för nästan 20 % av lokalerna inom "Ozonmättnätet i södra Sverige" uppmättes de allra högsta halterna under juli månad. Som beskrivits i kapitlet ovan var juli månads väder relativt soligt vilket bidrar till att förklara den höga ozonförekomsten denna månad medan dåligt väder under juni bidrog till låga ozonförekomster denna månad. Årets högsta månadskoncentration uppmättes på Visingsö under mars,  $92 \mu\text{g m}^{-3}$ .

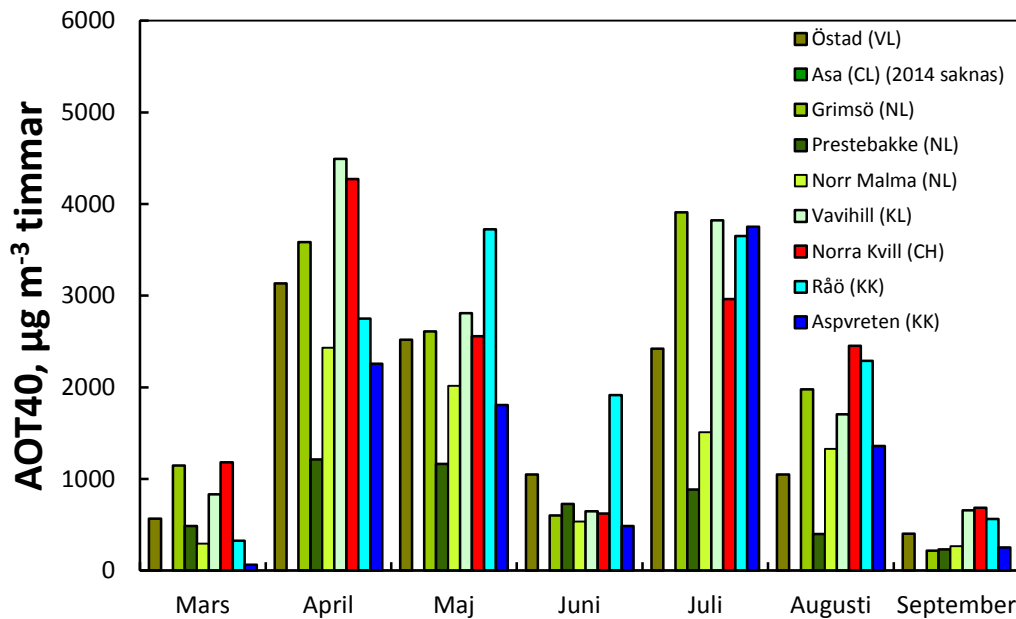
Ozonsommaren 2014 påverkades starkt av det varierande vädret. Generellt kan sägas att under 2014 uppmättes de högsta genomsnittliga ozonmedelhalter för de flesta av de kustnära platserna under juli, följt av perioden april och maj, Figur 17. För de flesta höglänta lokaler uppmättes de högsta månadsmedelhalterna under april, följt av månaderna maj och juli, Figur 17. De låglänta lokalerna hade jämfört med övriga två lokalstyper de lägsta ozonkoncentrationerna under 2014, vilket överensstämmer med resultatet från tidigare fem års mätningar. De genomsnittligt högsta halterna uppmättes för låglänta lokaler i april. Alla tre lokalstyper hade de lägsta uppmätta halterna i september men noterbart är även de låga halterna som uppmättes under juni.

## Månadsmedelhalter av ozon 2014



Figur 17 Genomsnittliga månadsvisa ozonhalter (mars–september) observerade under 2014 inom Ozonmättnätet, uppdelade på lokaltyperna kustnära, höglänt och låglänt.

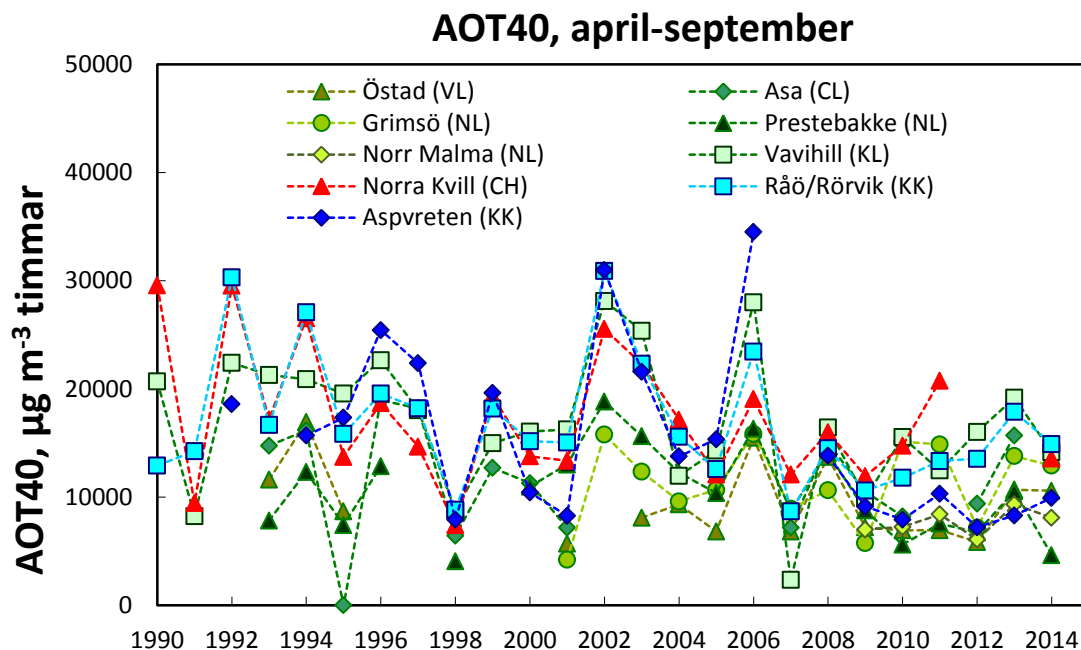
En månadsvis analys av ozonförekomsten (Figur 18) visar att vid de flesta platser var AOT40 som högst under april, maj och juli, medan värdena för AOT40 under mars, juni, augusti och september var lägre vid flertalet platser. I följande figurer är lokalnamnen kodade så att man kan identifiera till vilken zon samt vilken lokaltyp de tillhör, se figurtext.



Figur 18 Månadsvisa värden för AOT40 vid platser i södra Sverige under mars-september 2014 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 låglänta, röda höglänta och blå kustnära mätlokaler. 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).

Figur 19 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.

När det gäller värdena för AOT40 under april-september (Figur 19) var värdena 2014 i många fall i nivå med AOT40 för 2013. Vid jämförelser av AOT40 för de enskilda ingående stationerna för åren då "Ozonmät nätet" varit i drift, 2009-2012, kan 2014 karaktäriseras som ett år med generellt höga AOT40. Enda undantaget för detta är stationen Prestebakke där AOT40 2014 var avsevärt lägre än tidigare år.



Figur 19 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 mätlokaler. 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 för att ni skött provtagningen samt alla berörda markägare för att ni upplåtit er mark till detta. Vi tackar även ITM-SU, NILU och SLB Analys för att vi fått tillgång till ozondata från Aspvreten, Prestebakke respektive Norra 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.

## IVL-rapport C 80 Ozonmät nätet i södra Sverige. Marknära ozon i bakgrundsmiljö i södra Sverige – med beaktande av variationen i landskapet

- Naturvårdsverket 2012. Steg på vägen. Fördjupad utvärdering av miljömålen 2012. Naturvårdsverkets rapport 6500, juni 2012. ISBN 978-91-620-6500-3.
- Naturvårdsverket 2013. Frisk luft i Sverige. Naturvårdsverkets rapport 6567, maj 2013.
- 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>
- 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.

Webbplatser:

<http://www.SMHI.se>

## Bilaga I Data i tabellform

Tabell I-1 Sammanfattad miljömålsuppföljning för "Ozonmättnätet i södra Sverige" 2014.

Understrukna platser mäter med ozoninstrument, övriga mäter med diffusionsprovtagare varifrån AOT40 är beräknat.

Zon	Subzon	Län	Plats	Överskrider miljökvalitetsnorm AOT40, 2010-2019 (18 000 µg m <sup>-3</sup> timmar maj-juli)	Överskrider miljökvalitetsnorm AOT40, 2020- (6 000 µg m <sup>-3</sup> timmar maj-juli)	Överskrider miljömål AOT40, (10 000 µg m <sup>-3</sup> timmar apr-sept)
Kustzon	Kustnära	<u>Södermanland</u>	Aspvreten	Nej	Ja	Nej
		Gotland	Hoburgen	Nej	Ja	Ja
		Västra Götaland	Nordkoster	Nej	Ja	Ja
		Kalmar	Ottenby	Nej	Nej	Ja
		<u>Halland</u>	Råö	Nej	Ja	Ja
		Kalmar	Simpevarp	Nej	Ja	Ja
	Skåne	Skillinge	Nej	Ja	Ja	
	Höglänt	Skåne	Klintaskogen	Nej	Ja	Ja
	Låglänt	Gotland	Hallfreda	Nej	Ja	Ja
		Skåne	Stjärneholm	Nej	Ja	Ja
		Blekinge	Sännen	Nej	Ja	Ja
		<u>Skåne</u>	Vavihill	Nej	Ja	Ja
Central zon	Höglänt	<u>Östergötland</u>	Norra Kvill	Nej	Ja	Ja
	Låglänt	Kronoberg	Aneboda	Nej	Ja	Ja
		<u>Kronoberg</u>	Asa*	-	-	-
		Jönköping	Draftinge	Nej	Ja	Ja
		Halland	Timrilt	Nej	Ja	Ja
		Jönköping	Visingsö	Nej	Ja	Ja
Västlig zon	Höglänt	Västra Götaland	Kinneulle	Nej	Ja	Ja
		Västra Götaland	Ålleberg	Nej	Ja	Ja
	Låglänt	Västra Götaland	Gårdsjön	Nej	Ja	Nej
		Västra Götaland	Lanna	Nej	Nej	Ja
		Västra Götaland	Läckö	Nej	Nej	Nej
		Västra Götaland	Pjungserud	Nej	Ja	Ja
		<u>Västra Götaland</u>	Östad	Nej	Nej	Ja
Ostlig zon	Höglänt	Östergötland	Omberg	Nej	Ja	Ja
	Låglänt	Östergötland	Höka	Nej	Nej	Nej
		Östergötland	Normlösa	Nej	Ja	Ja
		Östergötland	Solltorp	Nej	Nej	Nej
Nordlig zon	Höglänt	Västra Götaland	Granan	Nej	Nej	Nej
		Västmanland	Hjälmarsberg	Nej	Nej	Nej
	Låglänt	Västmanland	Hyttskogen	Nej	Ja	Ja
		<u>Örebro</u>	Grimsö	Nej	Ja	Ja
		Västra Götaland	Hensbacka	Nej	Ja	Ja
		<u>Stockholm</u>	Norr Malma	Nej	Nej	Nej
		<u>Norge</u>	Prestebakke	Nej	Nej	Nej

\*-Problem med ozoninstrument under delar av säsongen varför miljömålsuppföljning inte kan göras för Asa 2014.

IVL-rapport C 80 Ozonmätandet i södra Sverige. Marknära ozon i bakgrundsmiljö i södra Sverige – med beaktande av variationen i landskapet

Tabell I-2 Ozonhalt, 24-timmars medelvärde, 2014. Medelvärden för de olika lokaliteterna i de olika zonerna.

Zon	Lokalitet	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	Sept.	Medel, maj-juli	Medel, april-sept.
Kustzon	Kustnära	64	72	73	63	77	67	58	71	68
	Höglänt	66	75	76	61	79	71	58	72	70
	Låglänt	61	74	69	57	71	61	54	66	64
Central zon	Höglänt	72	83	75	63	77	69	63	71	72
	Låglänt	69	77	63	55	66	55	49	61	61
Västlig zon	Höglänt	68	81	76	63	77	63	61	72	70
	Låglänt	64	72	65	58	64	53	48	63	60
Ostlig zon	Höglänt	79	80	75	61	76	69	62	70	70
	Låglänt	62	65	61	53	60	55	41	58	56
Nordlig zon	Höglänt	68	74	69	60	66	62	51	65	64
	Låglänt	67	69	67	58	67	60	46	64	61

Tabell I-3 Beräknat AOT40 för säsongen 2014. Medelvärden för de olika lokaliteterna i de olika zonerna. Summa av medelvärden för perioderna maj-juli och april-september.

Zon	Lokalitet	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	Sept.	Summa, maj-juli	Summa, april-sept.
Kustzon	Kustnära	784	2445	2794	1406	4146	1961	709	8347	13461
	Höglänt	1304	2763	3576	1209	3855	2867	809	8641	15080
	Låglänt	933	3599	3243	1159	3540	1913	861	7941	14314
Central zon	Höglänt	1181	4273	2557	624	2964	2455	685	6145	13557
	Låglänt	3099	4896	2729	1371	3283	932	658	7383	13869
Västlig zon	Höglänt	1229	3912	2996	1188	3405	1100	818	7589	13419
	Låglänt	1214	3318	2658	1103	2566	759	511	6328	10916
Ostlig zon	Höglänt	2748	3809	3437	972	3236	2035	837	7644	14325
	Låglänt	1397	2832	2438	958	2103	1449	298	5500	10077
Nordlig zon	Höglänt	1116	2586	2420	966	1791	1189	292	5178	9244
	Låglänt	1114	2970	2413	918	2413	2012	411	5744	11137



IVL-rapport C 80 Ozonmättnätet i södra Sverige. Marknära ozon i bakgrundsmiljö i södra Sverige – med beaktande av variationen i landskapet

Tabell I-4 Resultat för "Ozonmättnätet i södra Sverige" 2014". Ozonhalt, 24-timmars medelvärde. Understrukna platser mäter med ozoninstrument, övriga mäter med diffusionsprovtagare.

Zon	Lokaltyp		Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	Sept.	Medel, maj-juli	Medel, april-sept.
Kustzon	Kustnära	<u>Aspvreten</u>	59	66	63	54	66	55	43	61	58
		Hoburgen	70	81	78	71	85	83	67	78	78
		Nordkoster	71	71	76	67	79	66	56	74	69
		Ottenby	61	73	72	59	71	70	62	67	68
		<u>Råö</u>	64	76	78	70	77	76	61	75	73
		Simpevarp	63	64	69	59	76	69	60	68	66
		Skillinge	60	75	73	64	86	48	57	74	67
	Höglänt	Klintaskogen	66	75	76	61	79	71	58	72	70
	Låglänt	Hallfreda	61	69	63	60	69	58	52	64	62
		Stjärneholm	62	75	69	58	72	70	62	66	68
		Sännen	55	69	73	50	68	52	47	64	60
		<u>Vavihill</u>	66	81	73	60	75	65	57	69	68
	Central zon	Höglänt	<u>Norra Kvill</u>	72	83	75	63	77	69	63	71
Låglänt		Aneboda	57	73	66	58	59	55	47	61	60
		<u>Asa</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Draftinge	63	74	65	51	59	55	46	58	58
		Timrilt	62	72	66	49	61	49	48	59	58
		Visingsö	92	87	56	59	85	60	54	67	67
Västlig zon	Höglänt	Kinneulle	67	81	76	61	73	57	59	70	68
		Ålleberg	70	81	77	64	81	69	63	74	72
	Låglänt	Gårdsjön	63	68	66	59	62	48	47	63	59
		Lanna	59	74	63	53	61	56	48	59	59
		Läckö	67	74	65	60	67	53	55	64	62
		Pjungserud	69	74	69	60	69	56	45	66	62
		<u>Östad</u>	60	68	64	56	62	55	44	61	58
Ostlig zon	Höglänt	Omberg	79	80	75	61	76	69	62	70	70
	Låglänt	Höka	60	65	59	50	57	46	36	55	52
		Normlösa	64	68	64	57	63	62	47	61	60
		Solltorp	60	63	60	51	61	56	39	57	55
Nordlig zon	Höglänt	Granan	69	72	72	63	66	63	54	67	65
		Hjälmarsberg	66	76	66	57	65	61	48	63	62
	Låglänt	Hyttskogen	66	64	65	56	71	57	37	64	58
		<u>Grimsö</u>	70	73	69	60	71	56	41	66	62
		Hensbacka	67	75	71	60	69	73	51	67	67
		<u>Norr Malma</u>	65	69	66	55	61	58	48	61	60
		<u>Prestebakke</u>	64	64	64	60	62	56	51	62	60

\*-Problem med ozoninstrument under säsongen för Asa.

IVL-rapport C 80 Ozonmätandet i södra Sverige. Marknära ozon i bakgrundsmiljö i södra Sverige – med beaktande av variationen i landskapet

Tabell I-5 Resultatredovisning för "Ozonmätandet i södra Sverige" 2014". Beräknat AOT40 för säsongen 2014. Understrukna platser mäter med ozoninstrument, övriga mäter med diffusionsprovtagare varifrån AOT40 är beräknat. Summa per plats för perioderna maj-juli och april-september.

Zon	Lokaltyp		Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	Sept.	Summa, maj-juli	Summa, april-sept.
Kustzon	Kustnära	<u>Aspvreten</u>	66	2258	1809	488	3753	1359	254	6050	9921
		Hoburgen	1602	4155	3600	2108	5628	4598	1393	11336	21482
		Nordkoster	1518	2117	2462	2237	5187	739	528	9886	13270
		Ottenby	513	1644	3241	793	1834	2432	745	5867	10688
		<u>Råö</u>	327	2751	3725	1914	3650	2290	564	9289	14895
		Simpevarp	957	2097	1815	871	3717	1951	1147	6403	11599
		Skillinge	503	2091	2908	1431	5255	355	333	9595	12375
	Höglänt	Klintaskogen	1304	2763	3576	1209	3855	2867	809	8641	15080
	Låglänt	Hallfreda	874	3461	2085	1594	3227	1290	741	6906	12398
		Stjärneholm	958	3101	3295	1346	3305	3349	1263	7946	15660
		Sännen	1065	3343	4779	1048	3808	1306	782	9635	15065
		<u>Vavihill</u>	833	4492	2810	646	3822	1705	658	7278	14134
	Central zon	Höglänt	<u>Norra Kvill</u>	1181	4273	2557	624	2964	2455	685	6145
Låglänt		Aneboda	964	4075	2902	2005	2805	1010	765	7712	13561
		<u>Asa</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Draftinge	1817	4720	2895	1219	2263	894	671	6376	12661
		Timrilt	1823	4342	4120	1253	2124	662	648	7497	13150
		Visingsö	7790	6446	1001	1007	5941	1162	548	7949	16106
Västlig zon	Höglänt	Kinneulle	1033	3790	2949	980	2753	551	700	6682	11724
		Älleberg	1425	4033	3043	1396	4057	1649	935	8496	15114
	Låglänt	Gårdsjön	837	1853	2935	1128	2183	263	282	6246	8645
		Lanna	982	3974	2144	965	2315	998	649	5424	11044
		Läckö	1498	3501	1740	859	2262	351	616	4861	9330
		Pjungserud	2187	4128	3953	1516	3652	1132	604	9122	14985
<u>Östad</u>	568	3136	2520	1049	2420	1049	402	5989	10576		
Ostlig zon	Höglänt	Omberg	2748	3809	3437	972	3236	2035	837	7644	14325
	Låglänt	Höka	1209	2840	2362	737	1508	591	135	4607	8174
		Normlösa	1690	3127	2662	1232	2430	2300	506	6324	12257
		Solltorp	1293	2527	2289	906	2372	1454	251	5568	9801
Nordlig zon	Höglänt	Granan	1175	2029	2971	1199	1701	1204	321	5871	9426
		Hjälmarsberg	1057	3143	1869	734	1882	1173	262	4484	9063
	Låglänt	Hyttskogen	2269	3942	2424	1341	2980	2686	766	6745	14139
		<u>Grimsö</u>	1147	3584	2611	603	3910	1978	219	7124	12905
		Hensbacka	1372	3676	3853	1379	2777	3666	573	8009	15924
		<u>Norr Malma</u>	295	2434	2015	537	1511	1330	266	4063	8093
<u>Prestebakke</u>	486	1213	1164	729	886	401	231	2778	4623		

\*-Problem med ozoninstrument under säsongen för Asa.

## Bilaga II Länsvis redovisning av ozonsituationen 2014

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

### II-1 Skåne län



#### **Generellt:**

AOT<sub>40</sub> vid de enskilda mätplatserna inom de höglänta områdena i Skåne län låg under 2014 på jämförbar nivå med andra, motsvarande platser inom kustzonen i södra Sverige. Den höglänta stationen Skillinge hade något lägre AOT<sub>40</sub> jämfört med övriga höglänta områden i kustzonen och den låglänta stationen Vavihill hade något högre AOT<sub>40</sub> jämfört med övriga låglänta områden i kustzonen. Inom kustzonen, till vilken Skåne län i sin helhet tillhör, varierade AOT<sub>40</sub> för ingående platser mellan knappt 10000 och drygt 20 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (april-september). För Skåne var variationen mindre, mellan AOT<sub>40</sub> på drygt 12000 (Skillinge) och knappt 16 000 (Stjärneholm)  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

#### **Miljömålsuppföljning:**

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT<sub>40</sub>, april-september), överskreds vid samtliga områden (höglänta, kustnära och låglänta) i Skåne län under 2014.

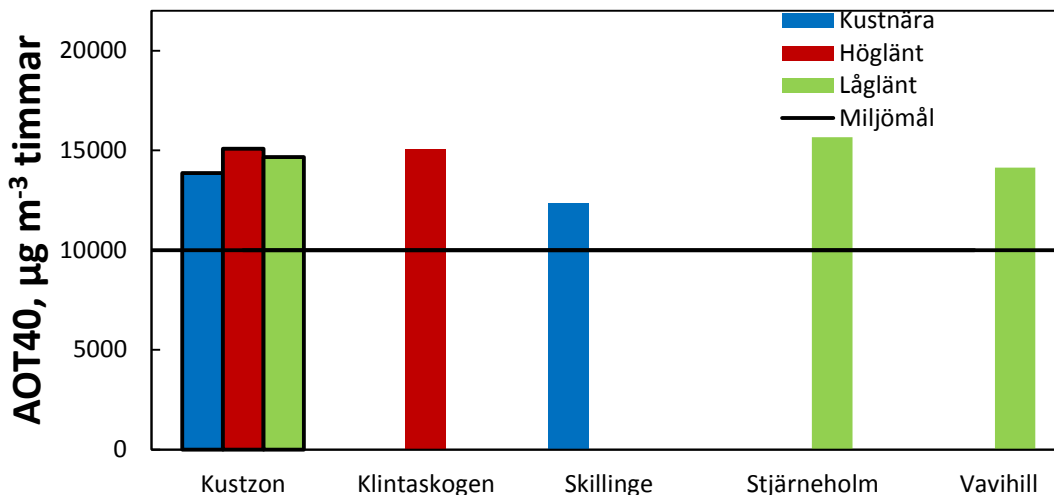
Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT<sub>40</sub> 18 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds inte under 2014 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Skåne län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2014 hade den överskridits i hela Skåne län.

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

I Figur II-1-1 visas AOT<sub>40</sub> för perioden april-september för de olika lokaltyperna i kustzonen, tillsammans med motsvarande värden för de enskilda skånska lokalerna som ingår i Ozonmättnätet. Genomgående stämde värdena för enskilda platser i Skåne relativt väl

överens med motsvarande medelvärden för kustzonen. Vavihill uppvisade dock högre AOT40 jämfört med medelvärdet för låglänta platser i kustzonen medan Skillinge uppvisade lägre AOT40 jämfört med medelvärdet för kustnära lokaler.

### Skåne län, AOT40, april-sept. 2014



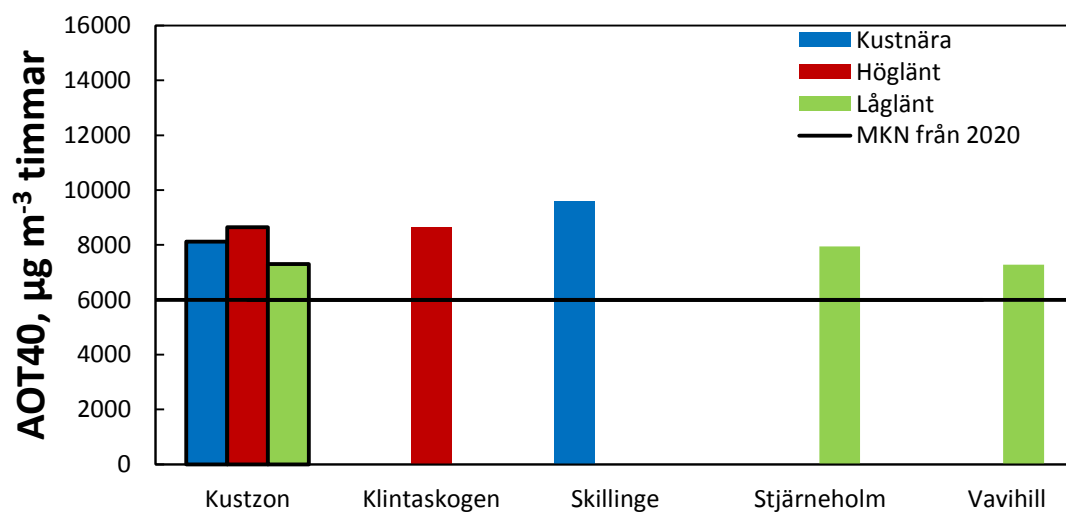
Figur II-1-1 AOT40 i för Skåne relevant zon (Kustzon) samt för samtliga stationer i länet under april-september 2014. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.

Baserat på medelvärden från Skåne, samt för övriga platser inom kustzonen, uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 µg m<sup>-3</sup> timmar (AOT40) mellan april-september 2014 överskreds vid samtliga lokaliteter i Skåne.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm på 18 000 µg m<sup>-3</sup> timmar för perioden maj-juli 2010-2014 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 µg m<sup>-3</sup> timmar för perioden maj-juli. Om denna gällt redan 2014 hade den överskridits vid samtliga lokaliteter i Skåne under 2014, Figur II-1-2. För perioden maj-juli 2014 hade Skillinge något högre AOT40 jämfört med medelvärdet för höglänta respektive låglänta lokaler i kustzonen.

Den kustnära lokalen Skillinge och den höglänta lokalen Klintaskogen hade den högsta månadsmedelhalten av ozon under juli månad och de lägsta halterna under augusti respektive september. De två låglänta lokalerna Stjärneholm och Vavihill hade de allra högsta halterna under april men hade nästan lika höga halter i juli. Den lägsta månadsmedelhalten av ozon hade Stjärneholm i juni medan september var den månad då Vavihill hade den lägsta medelhalten av ozon. Skillinge och Klintaskogen hade högsta månadsvisa AOT40 under juli, Stjärneholm under augusti medan Vavihill hade det högsta värdet i april. Lägsta AOT40 hade Skillinge och Klintaskogen i september, Stjärneholm i mars och Vavihill i juni. Se Bilaga I, Tabell I-4 (ozonhalter) och Tabell I-5 (AOT40) för ytterligare månadsvis information.

### Skåne län, AOT40, maj-juli 2014



Figur II-1-2 AOT40 i för Skåne relevant zon (Kustzon) samt för samtliga stationer i länet under maj-juli 2014. Linjen motsvarar den miljökvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020.

## II-2 Blekinge län



### **Generellt:**

**AOT<sub>40</sub> vid den enda mätplatsen inom de låglänta områdena i Blekinge län låg under 2014 i nivå med andra, motsvarande platser inom kustzonen i södra Sverige. Inom kustzonen, till vilken Blekinge län i sin helhet tillhör, varierade AOT<sub>40</sub> för ingående platser mellan knappt 10 000 och drygt 20 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (april-september). AOT<sub>40</sub> vid Sannen var under 2014 15 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.**

### **Miljömålsuppföljning:**

**Preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT<sub>40</sub>, april-september), överskreds vid samtliga områden (höglänta, kustnära och låglänta) i Blekinge län under 2014.**

**Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT<sub>40</sub> 18 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds inte under 2014 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 2014 hade den överskridits i hela Blekinge län.**

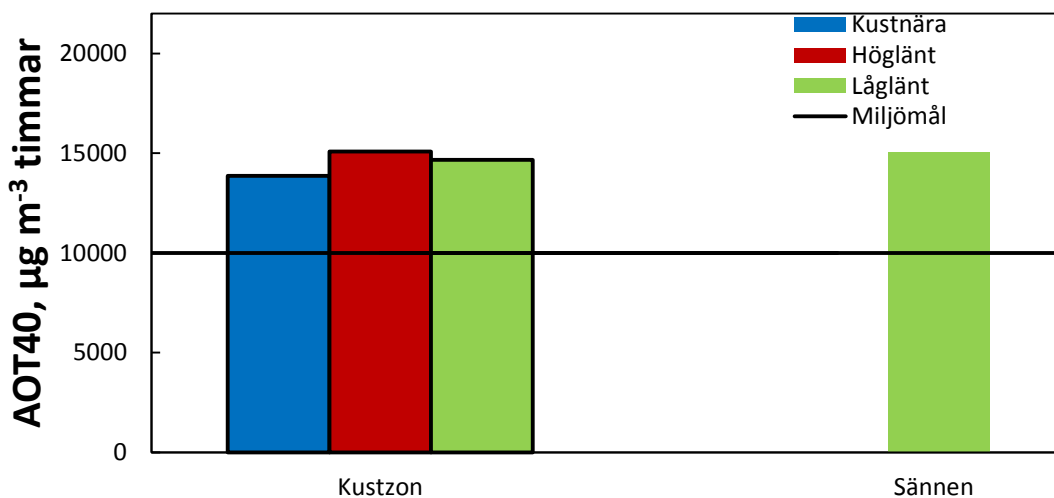
Blekinge län tillhör kustzonen i den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". Den enda lokaltyp som finns representerad i länet genom mätningar är den låglänta och representeras av stationen Sannen.

I Figur II-2-1 visas AOT<sub>40</sub> för perioden april-september för de olika lokaltyperna i kustzonen tillsammans med motsvarande värden för den enskilda lokal som ingår i Ozonmättnätet i Blekinge län. AOT<sub>40</sub> vid den låglänta lokalen Sannen var under 2014 väl i överensstämmelse med medelvärdet för låglänta lokaler i kustzonen.

Baserat på mätning 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 (AOT<sub>40</sub>) mellan april-september 2014 överskreds vid samtliga lokaltyper i Blekinge.

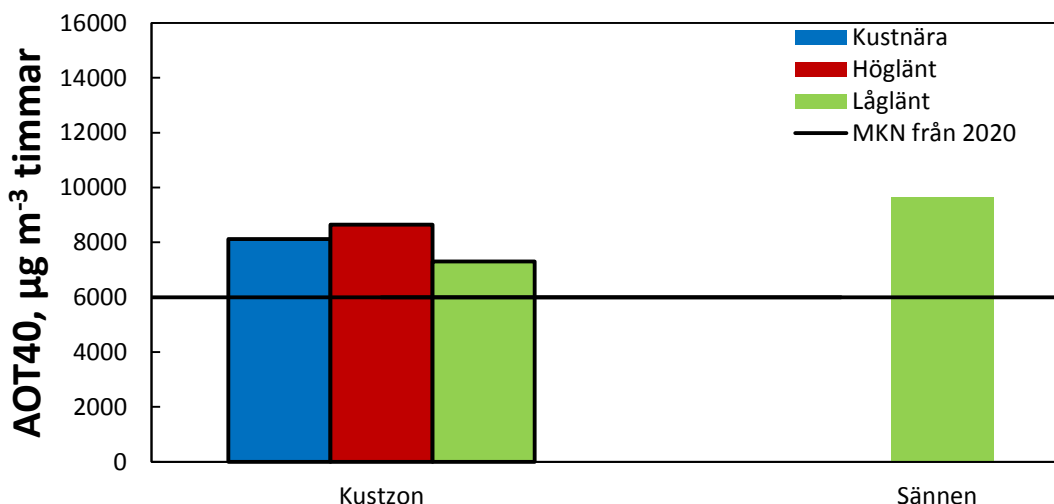
För 2014 överskreds inte den nu gällande miljö kvalitetsnormen (18 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) i någon del av länet. Dock överskreds den miljö kvalitetsnorm som skall gälla från 2020 (AOT<sub>40</sub>, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) vid samtliga lokaltyper i kustzonen under 2014, Figur II-2-2. AOT<sub>40</sub> för Sannen (~9635  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för perioden maj-juli översteg motsvarande medelvärde för låglänta lokaler i kustzonen (~7700  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar).

### Blekinge län, AOT40, april-sept. 2014



Figur II-2-1 AOT40 i för Blekinge relevant zon (Kustzon) samt för den enda stationen i länet under april-september 2014. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.

### Blekinge län, AOT40, maj-juli 2014



Figur II-2-2 AOT40 i för Blekinge relevant zon (Kustzon) samt för den enda stationen i länet under maj-juli 2014. Linjen motsvarar den miljökvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020.

Sännen hade den högsta månadsmedelhalten av ozon i maj månad, vilket endast ytterligare två av de totalt 36 lokalerna ingående i Ozonmättnätet hade under 2014 (Råö och Granan). Den lägsta medelhalten uppmättes i september. Högsta månadsvisa AOT40 hade Sännen i maj medan det lägsta var i september. Se Bilaga I, Tabell I-4 (ozonhalter) och Tabell I-5 (AOT40) för ytterligare månadsvis information.

## II-3 Hallands län



### **Generellt:**

AOT<sub>40</sub> vid de enskilda mätplatserna inom de kustnära och låglänta områdena i Hallands län låg under 2014 på jämförbar nivå med andra, motsvarande platser inom kustzonen och den centrala zonen i södra Sverige. Inom kustzonen, till vilken Hallands län delvis tillhör, varierade AOT<sub>40</sub> för ingående platser mellan knappt 10 000 och drygt 20 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (april-september). Inom den centrala zonen låg AOT<sub>40</sub> (april-september) på knappa 14 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. I Hallands län låg AOT<sub>40</sub> (april-september) för den kustnära stationen Råö på knappt 15 000 på  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar medan motsvarande AOT<sub>40</sub> vid Timrilt var drygt 13000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

### **Miljömålsuppföljning:**

Preciseringen inom miljömålet Frisk Luft för ozon och växtlighet (AOT<sub>40</sub>, april-september), överskreds vid samtliga områden (höglänta, kustnära och låglänta) i Hallands län under 2014.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT<sub>40</sub> 18 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds inte under 2014 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 2014 hade den överskridits i hela Hallands län.

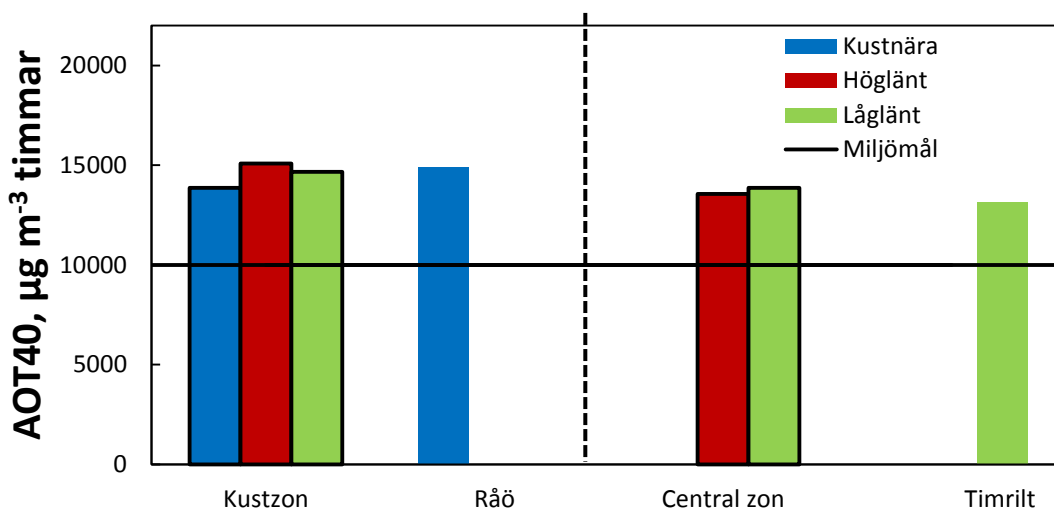
Hallands län tillhör kustzonen och den centrala zonen i den zonindelning som gäller för "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltyper som finns representerade i länet genom mätningar är kustnära och låglänta. Det finns givetvis en gradient österut från kustzonen mot den centrala zonen.

I Figur II-3-1 visas AOT<sub>40</sub> 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. AOT<sub>40</sub> vid Råö i kustzonen var något högre jämfört med motsvarande medelvärde för kustzonen. För Timrilt överensstämmer AOT<sub>40</sub> april-september relativt väl med medelvärdet för låglänta lokaler i den centrala zonen.

Baserat på mätningar inom länet samt medelvärden för övriga platser inom kustzonen och inom den centrala zonen uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (AOT<sub>40</sub>) mellan april-september 2014 överskreds vid samtliga lokaltyper i Hallands län.



### Hallands län, AOT40, april-sept. 2014

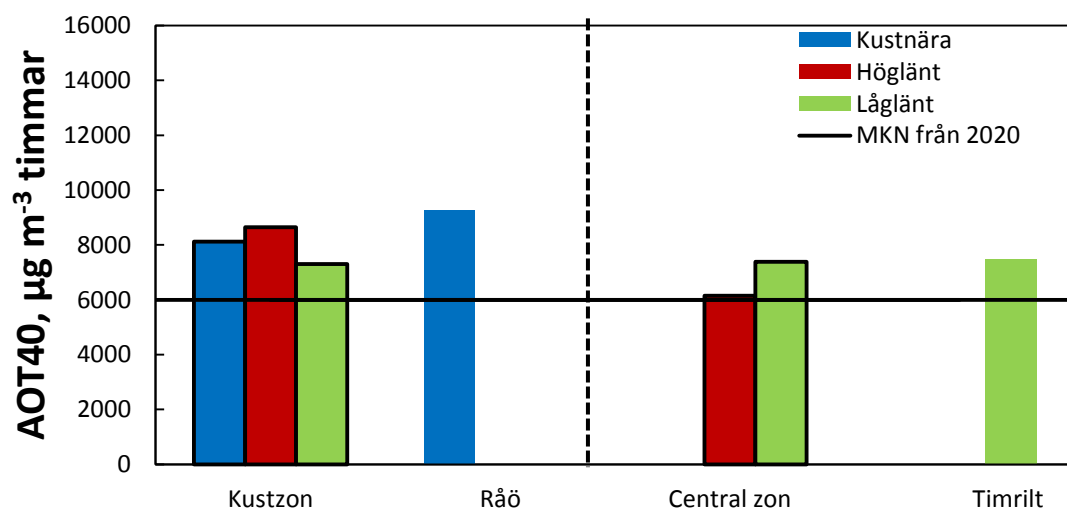


Figur II-3-1 AOT40 i för Halland relevanta zoner (a=Kustzon, b=Central zon) samt för samtliga stationer i länet under april-september 2014. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm på 18 000 µg m<sup>-3</sup> timmar maj-juli för 2010-2014 överskreds inte vid någon mätstation i länet, och inte heller vad gäller Hallands samlade yta inom kustzonen respektive den centrala zonen. Dock överskreds den miljö kvalitetsnorm som skall gälla från 2020 (AOT40, 6 000 µg m<sup>-3</sup> timmar maj-juli) vid samtliga lokaliteter i kustzonen och den centrala zonen under 2014, Figur II-3-2. Risken för överskridande var dock lägre vid höglänta platser i den centrala zonen. AOT40 maj-juli vid Råö i kustzonen var högre jämfört med motsvarande medelvärde för kustzonen. För Timrilt överensstämmer AOT40 väl med medelvärdet för låglänta lokaler i den centrala zonen.

Den kustnära lokalen Råö hade den högsta månadsmedelhalten av ozon i maj månad medan den låglänta lokalen Timrilt hade det högsta månadsmedlet i april. Båda lokalerna hade de lägsta medelhalterna i september. Timrilt hade även lågt månadsmedelhalt av ozon i augusti. Råö hade det högsta månadsvärdet för AOT40 i maj och det lägsta i mars. Motsvarande månader var för Timrilt april och september. Se Bilaga I, Tabell I-4 (ozonhalter) och Tabell I-5 (AOT40) för ytterligare månadsvis information.

### Hallands län, AOT40, maj-juli 2014



Figur II-3-2 AOT40 i för Halland relevanta zoner (a=Kustzon, b=Central zon) samt för samtliga stationer i länet under maj-juli 2014. Linjen motsvarar den miljökvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020.

## II-4 Kronobergs län



### **Generellt:**

AOT<sub>40</sub> vid de enskilda mätplatserna inom de låglänta områdena i Kronobergs län låg under 2014 på jämförbar nivå med övriga motsvarande platser inom den centrala zonen i södra Sverige. Inom den centrala zonen låg AOT<sub>40</sub> (april-september) på knappa 14 000 µg m<sup>-3</sup> timmar. AOT<sub>40</sub> (april-september) för den låglänta stationen Aneboda var under 2014 knappt 14 000 µg m<sup>-3</sup> timmar. Motsvarande uppgifte för Asa saknas då det under 2014 varit problem med ozoninstrumentet. Miljömålsuppföljning kan därför inte göras för Asa 2014.

### **Miljömålsuppföljning:**

Preciseringen inom miljömålet Frisk Luft för ozon och växtlighet (AOT<sub>40</sub>, april-september), överskreds vid samtliga områden (höglänta och låglänta) i Kronobergs län under 2014.

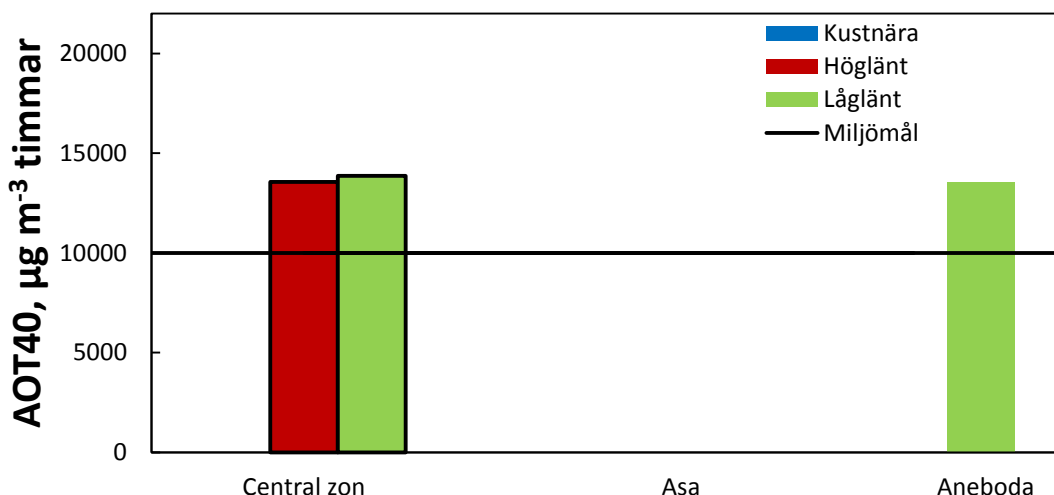
Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT<sub>40</sub> 18 000 µg m<sup>-3</sup> timmar, maj-juli) överskreds inte under 2014 i vare sig höglänta eller låglänta områden i Kronobergs län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2014 hade den överskridits i hela Kronobergs län.

Kronobergs län tillhör den centrala zonen i den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltyper som finns representerade i länet via mätningar är låglänta.

I Figur II-4-1 visas AOT<sub>40</sub> för perioden april-september för de olika lokaltyperna i den centrala zonen, tillsammans med motsvarande värden för de enskilda mätplatserna i Kronobergs län. Problem med instrumentmätningarna vid Asa gör att denna station inte finns med i resultatredovisningen för 2014. AOT<sub>40</sub> vid Aneboda var helt likvärdig med motsvarande medelvärde för den centrala zonen.

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 µg m<sup>-3</sup> timmar (AOT<sub>40</sub>) mellan april-september 2014 överskreds vid samtliga lokaltyper i Kronobergs län.

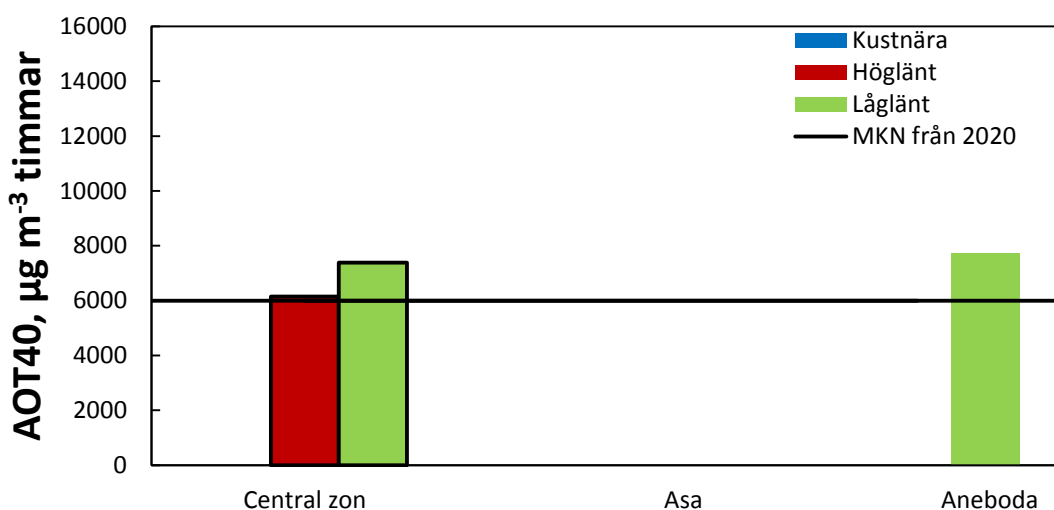
### Kronobergs län, AOT40, april-sept. 2014



Figur II-4-1 AOT40 i för Kronoberg relevant zon (Central zon) samt för samtliga stationer i länet under april-september 2014. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm på 18 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli för 2010-2014 överskreds inte vid Aneboda 2014, och inte heller vad gäller alla olika lokaltyper i den centrala zonen i Kronobergs län. Dock överskreds den miljö kvalitetsnorm som skall gälla från 2020 (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) något vid samtliga lokaltyper i den centrala zonen under 2014 (Figur II-4-2). Risken för överskridande var dock lägre vid höglänta platser i den centrala zonen.

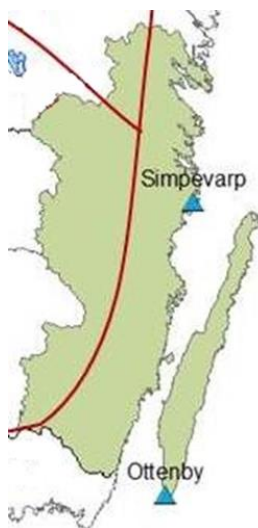
### Kronobergs län, AOT40, maj-juli 2014



Figur II-4-2 AOT40 i för Kronoberg relevant zon (Central zon) samt för samtliga stationer i länet under maj-juli 2014. Linjen motsvarar den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020.

Aneboda hade den högsta medelhalten av ozon och den högsta månadsvisa AOT40 i april och den lägsta i september. Se Bilaga I, Tabell I-4 (ozonhalter) och Tabell I-5 (AOT40) för ytterligare månadsvis information.

## II-5 Kalmar län



### **Generellt:**

AOT<sub>40</sub> vid de enskilda mätplatserna inom de kustnära områdena i Kalmar län låg under 2014 på en betydligt lägre nivå jämfört med motsvarande platser inom kustzonen i södra Sverige. Inom kustzonen, till vilken Kalmar län till del tillhör, varierade AOT<sub>40</sub> för ingående platser mellan knappt 10 000 och drygt 20 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (april-september). Inom den centrala zonen låg AOT<sub>40</sub> (april-september) på knappa 14 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar för höglänta lokaler. På samma nivå låg AOT<sub>40</sub> för höglänta lokaler i den östliga zonen medan motsvarande värde för låglänta platser i denna zon låg på 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (april-september). I Kalmar län låg AOT<sub>40</sub> (april-september) för de kustnära stationerna Ottenby och Simpevarp på knappt 11000 respektive knappt 12 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

### **Miljömålsuppföljning:**

Preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT<sub>40</sub>, april-september), överskreds vid samtliga områden (höglänta, kustnära och låglänta) i Kalmar län under 2014 möjligen med undantag av södra delen av Öland.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT<sub>40</sub> 18 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds inte under 2014 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Kalmar län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt under 2014 uppskattas att det blivit överskridanden vid de flesta lokaliteter i länet, förutom för låglänta östliga lokaler i Kalmar län.

Vi uppskattar dock att det blivit lägre överskridanden vid enskilda kustnära områden och vid höglänta platser i den centrala zonen.

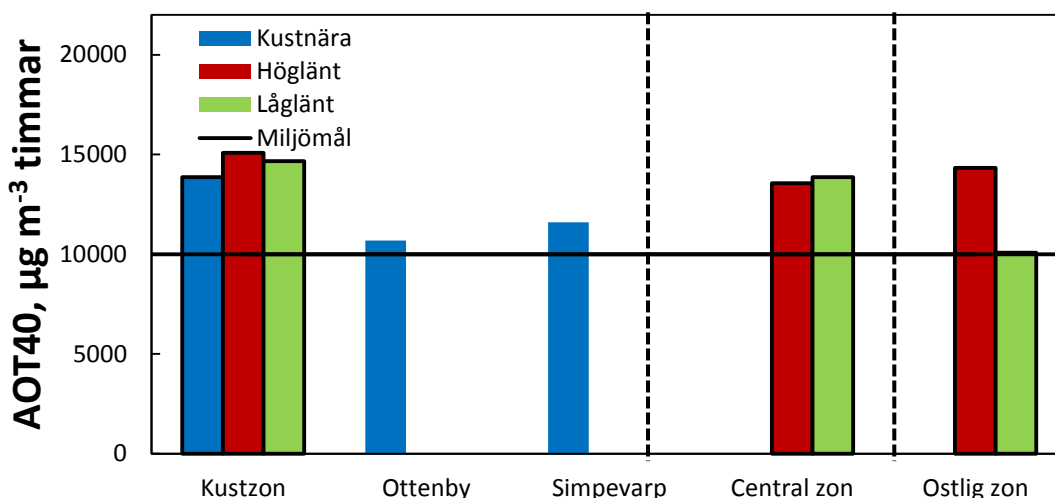
Kalmar län tillhör kustzonen, den centrala zonen samt i viss mån även den östra zonen i den zonindelning som har gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaliteter som finns representerade inom Ozonmättnätet i länet via mätningar är kustnära lokaler inom kustzonen. En gradient finns givetvis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

I Figur II-5-1 visas AOT<sub>40</sub> för perioden april-september för de olika lokaliteterna i kustzonen, tillsammans med motsvarande värden för de enskilda mätplatserna i Kalmar län. I figuren

visas även medelvärden av AOT40 för de olika lokaliteterna inom den centrala zonen och den östliga zonen. AOT40 vid både Ottenby och Simpevarp var betydligt lägre jämfört med motsvarande medelvärde för kustzonen.

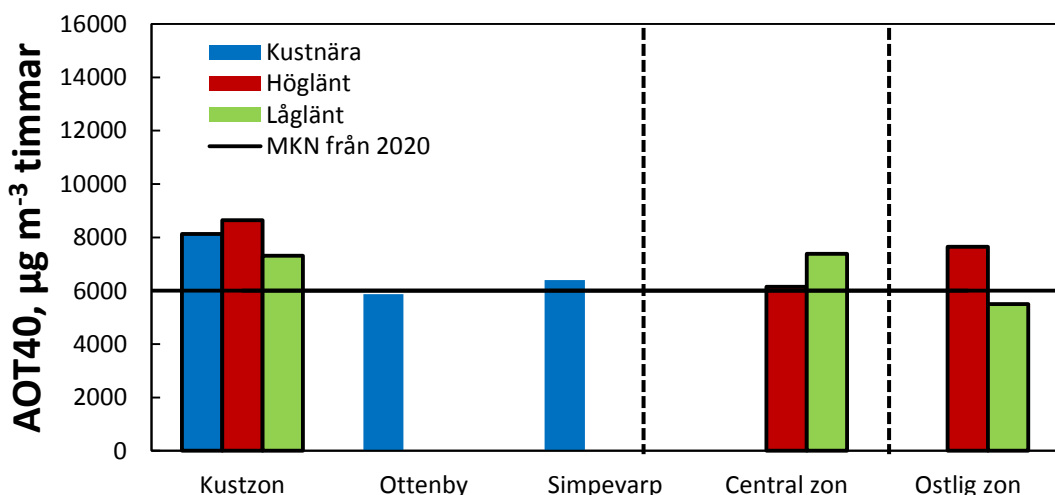
För Kalmar län överskreds preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (AOT40) mellan april-september 2014 i hela länet, möjligen med undantag av södra delen av Öland. Baserat på mätningar inom länet samt medelvärden för övriga platser inom den centrala och östliga zonen uppskattas att miljömålet för ozon och växtlighet överskreds vid samtliga övriga lokaltyper i Kalmar län med undantag för låglänta platser i den östliga zonen av länet.

### Kalmar län, AOT40, april-sept. 2014



Figur II-5-1 AOT40 i för Kalmar relevanta zoner (a=Kustzon, b=Ostlig zon och Central zon) samt för samtliga stationer i länet under april-september 2014. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.

### Kalmar län, AOT40, maj-juli 2014



Figur II-5-2 AOT40 i för Kalmar relevanta zoner (a=Kustzon, b=Ostlig zon och Central zon) samt för samtliga stationer i länet under maj-juli 2014. Linjen motsvarar den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020.

## IVL-rapport C 80 Ozonmättnätet i södra Sverige. Marknära ozon i bakgrundsmiljö i södra Sverige – med beaktande av variationen i landskapet

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (AOT<sub>40</sub> 18 000 µg m<sup>-3</sup> timmar, maj-juli) överskreds inte under 2014 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Kalmar län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt under 2014 uppskattas att det blivit överskridande vid de flesta lokaliteter i länet förutom för låglänta ostliga lokaler i Kalmar län. Överskridande uppskattas att ha varit något lägre vid enskilda kustnära områden och vid höglänta platser i den centrala zonen (Figur II-5-2).

De kustnära lokalerna Ottenby och Simpevarp i Kalmar län hade sina högsta månadsmedelhalter av ozon i april respektive i juli. I Ottenby var månadsmedelhalterna i maj, juli och augusti nästan i samma nivå som de i april medan Simpevarps halter i juli var betydligt högre än övriga månadsmedelhalter. Lägsta månadsmedelhalter av ozon hade båda lokalerna i juni. Högsta månadsvisa AOT<sub>40</sub> hade Ottenby och Simpevarp i maj respektive juli, de lägsta i mars respektive juni. Se Bilaga I, Tabell I-4 (ozonhalter) och Tabell I-5 (AOT<sub>40</sub>) för ytterligare månadsvis information.

## II-6 Gotlands län



### **Generellt:**

**AOT<sub>40</sub> vid den kustnära stationen Hoburgen i Gotlands län låg under 2014 på en betydligt högre nivå jämfört med andra, motsvarande platser inom kustzonen i södra Sverige, medan den låglänta stationen Hallfreda låg på en lägre nivå jämfört med andra, motsvarande platser. Inom kustzonen, till vilken Gotlands län i sin helhet tillhör, varierade AOT<sub>40</sub> för ingående platser mellan knappt 10 000 och drygt 20 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (april-september). I Gotlands län var AOT<sub>40</sub> vid Hoburgen drygt 21 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar medan motsvarande för Hallfreda var drygt 12 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.**

### **Miljömålsuppföljning:**

**Preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT<sub>40</sub>, april-september), överskreds vid samtliga områden (höglänta, kustnära och låglänta) i Gotlands län under 2014.**

**Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT<sub>40</sub> 18 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds inte under 2014 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Gotlands län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2014 hade den överskridits i hela Gotlands län.**

Gotlands län tillhör kustzonen i den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltyper som finns representerade i länet är kustnära och låglänta. En gradient finns givetvis mellan dessa lokaltyper.

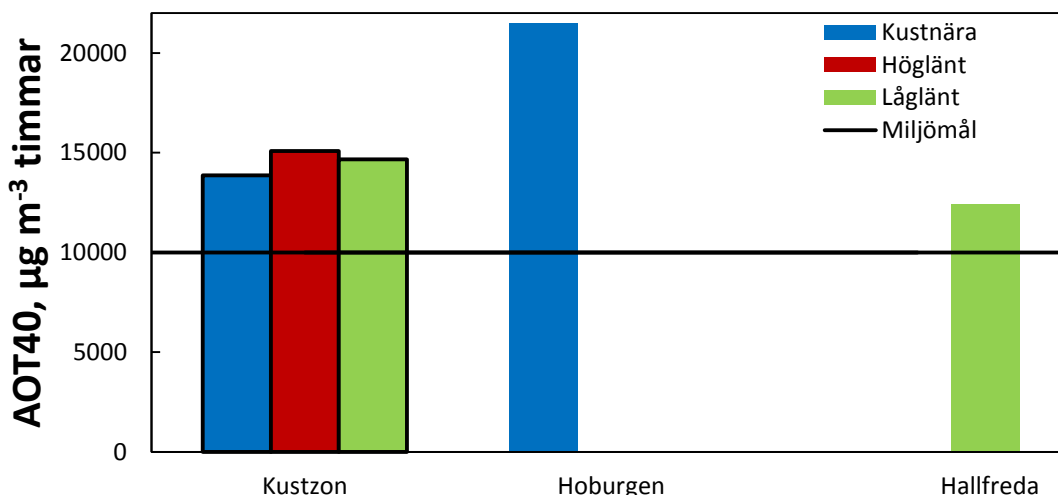
I Figur II-6-1 visas AOT<sub>40</sub> för perioden april-september för de olika lokaltyperna i kustzonen, tillsammans med motsvarande värden för de enskilda gotländska lokalerna som ingår i Ozonmättnätet. AOT<sub>40</sub> för den låglänta mätplatsen Hallfreda är lägre än motsvarande medelvärden för kustzonen medan AOT<sub>40</sub> för den kustnära mätplatsen Hoburgen var betydligt högre jämfört med motsvarande medelvärde för kustnära platser i kustzonen. Beräknat AOT<sub>40</sub> för Hoburgen (21 482  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, april-september) var under 2014 högst för alla kustnära platser i kustzonen.

För Gotlands län överskreds preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (AOT<sub>40</sub>) mellan april-september 2014 vid samtliga mätlokaler. Baserat på mätningar inom länet samt medelvärden för övriga platser inom kustzonen uppskattas att miljömålet för ozon och växtlighet överskreds vid samtliga lokaltyper på Gotland.



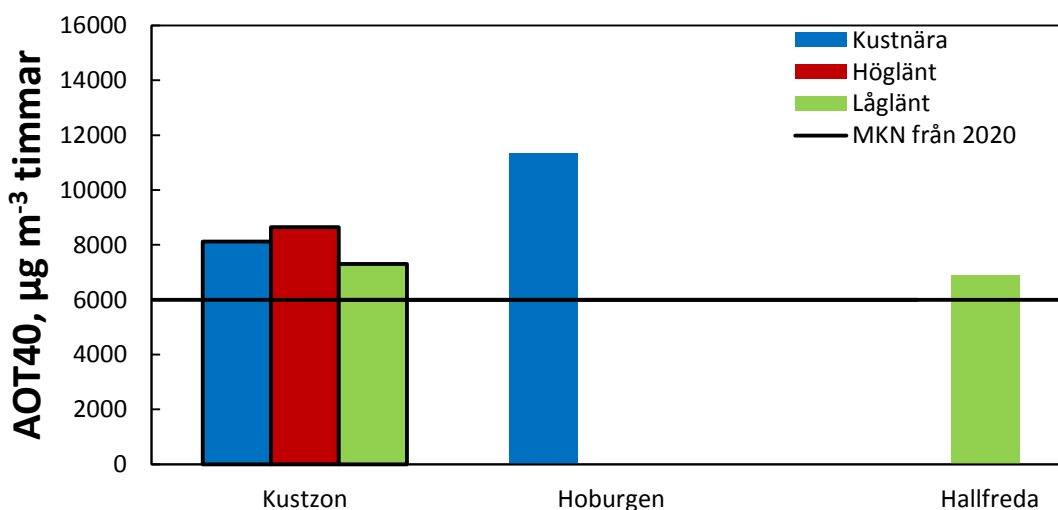
Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (AOT<sub>40</sub> 18 000 µg m<sup>-3</sup> timmar, maj-juli), överskreds inte under 2014 i någon lokaltyp på Gotland. Om den strängare miljö kvalitetsnormen (AOT<sub>40</sub> 6 000 µg m<sup>-3</sup> timmar, maj-juli), som kommer gälla från 2020, hade gällt under 2014 hade den överskridits vid samtliga områden i länet, Figur II-6-2.

### Gotlands län, AOT<sub>40</sub>, april-sept. 2014



Figur II-6-1 AOT<sub>40</sub> i för Gotland relevant zon (Kustzon) samt för samtliga stationer i länet under april-september 2014. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.

### Gotlands län, AOT<sub>40</sub>, maj-juli 2014



Figur II-6-2 AOT<sub>40</sub> i för Gotland relevant zon (Kustzon) samt för samtliga stationer i länet under maj-juli 2014. Linjen motsvarar den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020.

Lokalen Hoburgen på Gotland hade den allra högsta ozonmedelhalten och månadsvisa AOT<sub>40</sub> under juli men även under april, maj och augusti var halterna och AOT<sub>40</sub> höga. Lokalen Hallfreda hade även den, höga halter under april och juli men halterna under övriga sommarmånader var betydligt lägre med den lägsta månadsmedelhalten under september. AOT<sub>40</sub> var för Hallfreda högst i april och lägst i september. Både Hoburgen och Hallfreda hade lägst AOT<sub>40</sub> i september. Se Bilaga I, Tabell I-4 (ozonhalter) och Tabell I-5 (AOT<sub>40</sub>) för ytterligare månadsvis information.

## II-7 Jönköpings län



### **Generellt:**

**AOT<sub>40</sub> vid mätplatserna inom de låglänta områdena i Jönköpings län låg under 2014 både över (Visingsö) och under (Draftinge) jämfört med övriga motsvarande platser inom den centrala zonen i södra Sverige. Inom den centrala zonen låg medelvärdet av AOT<sub>40</sub> (april-september) på knappt 14 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. AOT<sub>40</sub> (april-september) för den låglänta stationen Visingsö var under 2014 drygt 16 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande uppgifte för Draftinge var knappt 13 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.**

### **Miljömålsuppföljning:**

**Preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT<sub>40</sub>, april-september), överskreds vid samtliga områden (höglänta och låglänta) i Jönköpings län under 2014.**

**Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT<sub>40</sub> 18 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds inte under 2014 i vare sig höglänta eller låglänta områden i Jönköpings län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2014 hade den överskridits i hela Jönköpings län.**

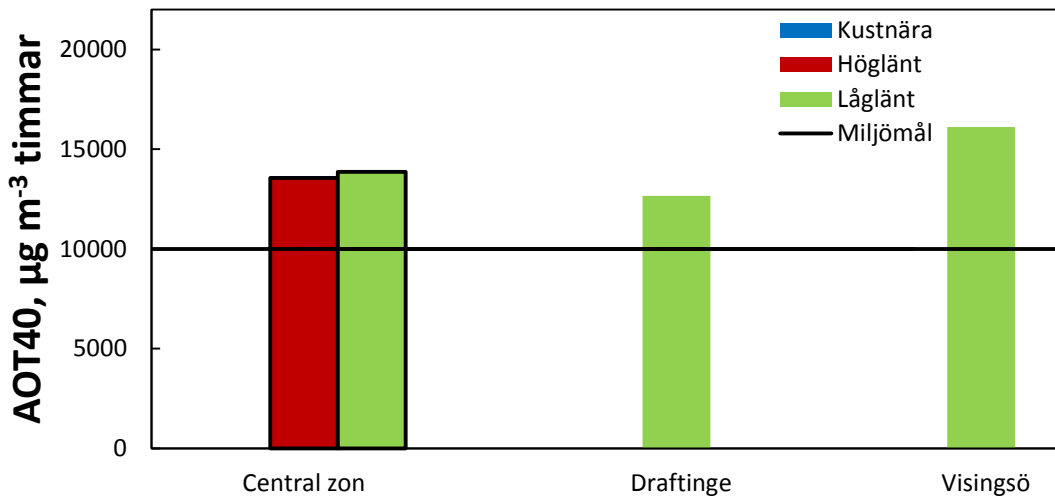
Jönköpings län tillhör den centrala zonen i den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltyper som finns representerade med mätningar i länet är låglänta.

I Figur II-7-1 visas AOT<sub>40</sub> för perioden april-september för de olika lokaltyperna i den centrala zonen, tillsammans med motsvarande värden för de enskilda mätplatserna i Jönköpings län. AOT<sub>40</sub> vid Draftinge var något lägre medan AOT<sub>40</sub> för Visingsö var avsevärt högre jämfört med motsvarande medelvärden för den centrala zonen.

För Jönköpings län överskreds preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (AOT<sub>40</sub>) mellan april-september 2014 vid samtliga mätlokaler. Baserat på mätningar inom länet samt medelvärden för övriga platser inom den centrala zonen uppskattas att miljömålet för ozon och växtlighet överskreds vid samtliga lokaltyper i Jönköpings län.

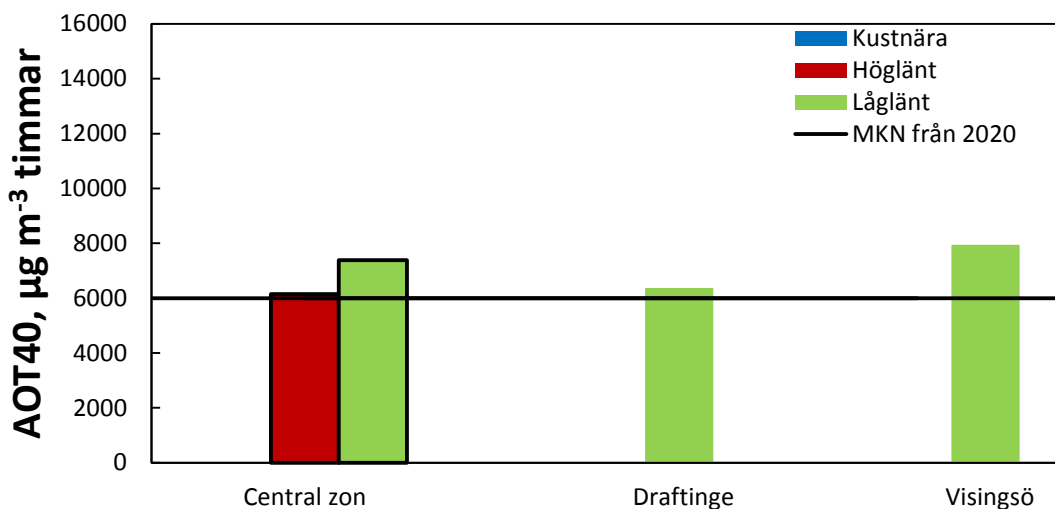
Nu gällande miljö kvalitetsnorm på 18 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli för 2014 överskreds inte vid någon mätstation i länet, och inte heller vad gäller de olika lokaltyperna i Jönköpings län. Dock överskreds under 2014 den miljö kvalitetsnorm som skall gälla från 2020 (AOT<sub>40</sub>, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) vid samtliga lokaltyper i den centrala zonen. Graden av överskridande vad dock lägre för låglänta lokaler i de södra delarna av länet och för höglänta områden i länet (Figur II-7-2).

### Jönköpings län, AOT40, april-sept. 2014



Figur II-7-1 AOT40 i för Jönköping relevant zon (Central zon) samt för samtliga stationer i länet under april-september 2014. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.µ

### Jönköpings län, AOT40, maj-juli 2014



Figur II-7-2 AOT40 i för Jönköping relevant zon (Central zon) samt för samtliga stationer i länet under maj-juli 2014. Linjen motsvarar den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020.

De låglänta lokalerna Draftinge och Visingsö hade de lägsta månadsmedelhalterna under september men halterna under juni var också låga i Draftinge. September var den månad med lägst månadsvis AOT40 för båda lokalerna. Visingsö hade den allra högsta ozonmedelhalten och månadsvisa AOT40 under mars och höga halter även under april och juli. Draftinge hade den högsta månadsmedelhalten av ozon och AOT40 i april. Se Bilaga I, Tabell I-4 (ozonhalter) och Tabell I-5 (AOT40) för ytterligare månadsvis information.

## II-8 Västra Götalands län



### **Generellt:**

AOT<sub>40</sub> vid de enskilda mätplatserna inom de kustnära områdena i Västra Götalands län under 2014 låg något lägre jämfört med motsvarande platser inom övriga delar av kustzonen i södra Sverige. Inom kustzonen, till vilken Västra Götaland till del tillhör, varierade AOT<sub>40</sub> för ingående platser mellan knappt 10 000 och drygt 20 000 µg m<sup>-3</sup> timmar (april-september). För Nordkoster var AOT<sub>40</sub> drygt 13 000 µg m<sup>-3</sup> timmar.

AOT<sub>40</sub> vid de enskilda höglänta mätplatserna inom den nordliga zonen i Västra Götalands län låg knappt 10 000 µg m<sup>-3</sup> timmar (april-september), medan AOT<sub>40</sub> för de låglänta platserna i denna zon var betydligt högre (knappt 16 000 µg m<sup>-3</sup> timmar).

AOT<sub>40</sub> under april-september vid de enskilda höglänta mätplatserna inom den västliga zonen i Västra Götalands län varierade mellan 12 000 µg m<sup>-3</sup> timmar (Kinnekulle) och 15 000 µg m<sup>-3</sup> timmar (Ålleberg).

AOT<sub>40</sub> vid Läckö låg i nivå med medelvärdet för låglänta platser i den västliga zonen (knappt 10 000 µg m<sup>-3</sup> timmar) medan Gårdsjön och Östad (~9 000, respektive ~8 000 µg m<sup>-3</sup> timmar) låg under medelvärdet (10 000 µg m<sup>-3</sup> timmar). Lanna och, framför allt, Pjungsnerud låg över medelvärdet för zonen (11 000 respektive 15 000 µg m<sup>-3</sup> timmar).

### **Miljömålsuppföljning:**

Under 2014 uppskattas att preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT<sub>40</sub>, april-september) överskreds i Västra Götalands län vid samtliga platser i kustzonen, vid låglänta platser i de nordliga och centrala delarna av länet samt vid höglänta platser i de västliga och centrala delarna av länet. Graden av överskridande för låglänta lokaler i den västra delen av länet tycks lägre men på enskilda platser har dock överskridanden av AOT<sub>40</sub> 10 000 µg m<sup>-3</sup> timmar skett under 2014.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm på 18 000 µg m<sup>-3</sup> timmar maj-juli överskreds inte under 2014 vad gäller Västra Götalands läns samlade yta. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020 hade gällt under 2014 uppskattas att den skulle ha överskridits vid samtliga platser i den kustnära delen av länet samt vid höglänta platser i de centrala och västra delarna av länet samt vid låglänta platser i den norra delen. Graden av överskridande var lägre för låglänta platser i den västra delen men under 2014 har det för enskilda platser förekommit överskridanden av AOT<sub>40</sub>, 6 000 µg m<sup>-3</sup> timmar under maj-juli.

Västra Götalands län tillhör kustzonen, västliga zonen, nordliga zonen samt den centrala zonen i den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltyper som finns representerade i länet är kustnära, höglänta och låglänta. Mellan zonerna finns givetvis en gradient i länet.

I Figur II-8-1 visas AOT<sub>40</sub> för perioden april-september för de olika lokaltyperna i den kustnära, i nordliga, i västliga samt i den centrala zonen tillsammans med motsvarande värden för de enskilda mätplatserna i Västra Götalands län.

AOT<sub>40</sub> vid den kustnära mätplatsen (Nordkoster) i Västra Götalands län under 2014 låg något lägre jämfört med motsvarande platser inom kustzonen i södra Sverige.

AOT<sub>40</sub> vid den höglänta mätplatsen (Granan) inom den nordliga zonen i Västra Götalands län låg under 2014 på liknande nivå jämfört med motsvarande platser inom den nordliga zonen. AOT<sub>40</sub> för den låglänta platsen (Hensbacka) i den nordliga zonen i Västra Götalands län var under 2014 betydligt högre jämfört med medelvärdet för låglänta platser i den nordliga zonen.

Medelvärdet för höglänta platser inom den västliga zonen var lägre än motsvarande medelvärden i den centrala zonen samt i kustzonen. AOT<sub>40</sub> i Ålleberg var mer i nivå med AOT<sub>40</sub> för höglänta platser i den centrala zonen. Variationen mellan de låglänta platserna i den västliga zonen var stor under 2014. AOT<sub>40</sub> vid Läckö låg strax under medelvärdet för låglänta platser i den västliga zonen medan Gårdsjön och Östad låg under medelvärdet och Lanna och, framför allt, Pjungserud låg över medelvärdet för zonen.

Det finns inga mätningar representativa för central zon inom Västra Götaland. Generellt var AOT<sub>40</sub> vid låglänta platser i den centrala zonen lägre än AOT<sub>40</sub> vid låglänta platser i kustzonen och den nordliga zonen och något högre jämfört med motsvarande AOT<sub>40</sub> i den västliga zonen. AOT<sub>40</sub> för höglänta platser i den centrala zonen låg väsentligt högre än medelvärdet för höglänta platser i den nordliga zonen och även högre jämfört med övriga zoner i Västra Götalands län.

För Västra Götalands län överskreds preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 µg m<sup>-3</sup> timmar (AOT<sub>40</sub>) mellan april-september 2014 för hälften av mätlokalerna ingående i "Ozonmättnätet i södra Sverige" (Nordkoster, Hensbacka, Kinnekulle, Ålleberg, Lanna och Pjungserud).

Baserat på mätningar i länet samt medelvärden för platser utanför länet inom de olika zonerna uppskattas att preciseringen av miljömålet för ozon och växtlighet överskreds i Västra Götalands län vid samtliga platser i kustzonen, vid låglänta platser i den nordliga och centrala zonen samt vid höglänta platser i den västliga och centrala zonen. Graden av överskridande för låglänta lokaler i den västliga zonen tycks lägre men på enskilda platser har dock överskridanden av AOT<sub>40</sub> 10 000 µg m<sup>-3</sup> timmar skett under 2014.

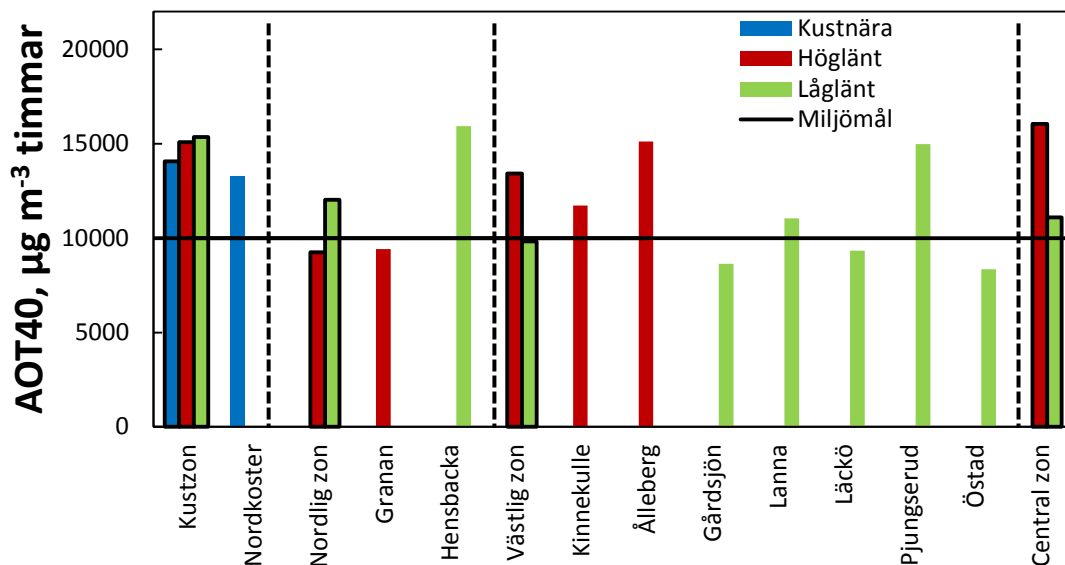
Nu gällande miljö kvalitetsnorm på 18 000 µg m<sup>-3</sup> timmar maj-juli överskreds inte under 2014 vid någon mätstation i länet, och inte heller vad gäller Västra Götalands läns samlade yta inom kustzonen respektive den västliga, centrala och nordliga zonen (Figur II-8-2).

Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020 (AOT<sub>40</sub>, 6 000 µg m<sup>-3</sup> timmar maj-juli) hade gällt under 2014 uppskattas att den skulle ha överskridits vid samtliga platser i länet i den kustnära zonen samt vid höglänta platser i de centrala och västra zonerna samt vid låglänta platser i den nordliga zonen.

Figur II-8-2 visar också att graden av överskridande var lägre för låglänta platser i den västra zonen men att det för enskilda platser har förekommit överskridanden av AOT<sub>40</sub>, 6 000 µg m<sup>-3</sup> timmar maj-juli under 2014.

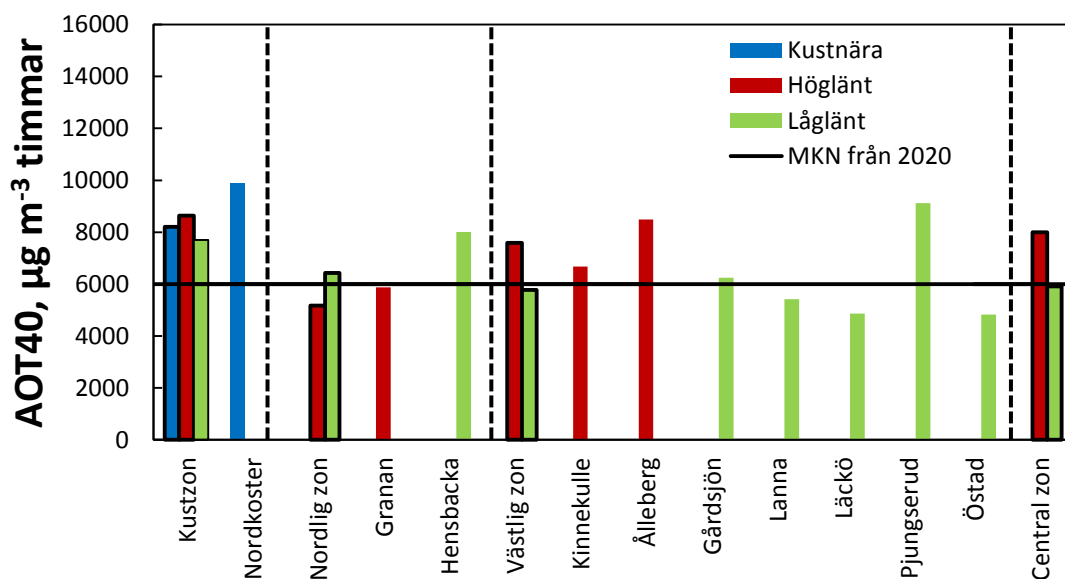
Den kustnära lokalen i kustzonen, Nordkoster, hade den högsta månadsmedelhalten av ozon och månadsvis AOT40 i juli men hade också relativt höga halter i maj. Lägsta månadsmedelhalten och AOT40 var i september. I den nordliga zonen hade den höglänta lokalen Granan de högsta månadsmedelhalterna i april och maj och dessa båda månader hade också de högsta AOT40. Hensbacka, en låglänt lokal i den nordliga zonen, hade den högsta månadsmedelhalten i april och även relativt höga halter i maj, juli och augusti. För Hensbacka var den månadsvisa AOT40 högst i maj. Båda dessa lokaler hade de lägsta månadsmedelhalterna och lägsta månadsvisa AOT40 i september.

### Västra Götalands län, AOT40, april-sept. 2014



Figur II-8-1 AOT40 i för Västra Götaland relevanta zoner (Kustzon, Nordlig zon, Västlig zon, och Central zon) samt för samtliga stationer i länet under april-september 2014. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.

### Västra Götalands län, AOT40, maj-juli 2014



Figur II-8-2 AOT40 i för Västra Götaland relevanta zoner (Kustzon, Nordlig zon, Västlig zon, och Central zon) samt för samtliga stationer i länet under maj-juli 2014. Linjen motsvarar den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020.

## IVL-rapport C 80 Ozonmättnätet i södra Sverige. Marknära ozon i bakgrundsmiljö i södra Sverige – med beaktande av variationen i landskapet

I den västliga zonen hade samtliga lokaler den högsta månadsmedelhalten i april. Ålleberg hade även höga ozonhalter och även den högsta månadsvisa AOT<sub>40</sub> i juli. Av övriga lokaler i Västra Götalands län hade Gårdsjön den högsta månadsvisa AOT<sub>40</sub> i maj medan den för övriga stationer var i april. Samtliga lokaler, förutom Kinnekulle och Läckö, hade de lägsta ozonmedelhalterna i september medan Kinnekulle och Läckö hade de lägsta halterna i augusti. Lägsta månadsvisa AOT<sub>40</sub> hade Kinnekulle, Gårdsjön och Lanna i augusti, övriga stationer i september. Se Bilaga I, Tabell I-4 (ozonhalter) och Tabell I-5 (AOT<sub>40</sub>) för ytterligare månadsvis information.

## II-9 Östergötlands län



### **Generellt:**

AOT<sub>40</sub> vid de enskilda mätplatserna inom de låglänta områdena i Östergötlands län under 2014 varierade mellan mätplatserna. Normlösa hade något högre AOT<sub>40</sub> (drygt 12 000 µg m<sup>-3</sup> timmar) och Höka hade något lägre (drygt 8 000 µg m<sup>-3</sup> timmar) medan AOT<sub>40</sub> för Solltorp låg väl i nivå med medelvärdet för zonen (knappt 10 000 µg m<sup>-3</sup> timmar). Omberg, den enda höglänta mätplatsen i länet hade AOT<sub>40</sub> (~14 000 µg m<sup>-3</sup> timmar, april-september) som var jämförbar med den höglänta mätplatsen Norra Kivill i den centrala zonen men något lägre än höglänta mätplatser i kustzonen (~15 000 µg m<sup>-3</sup> timmar).

### **Miljömålsuppföljning:**

Under 2014 överskreds preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT<sub>40</sub>, april-september) vid samtliga höglänta lokaler. Medelvärdet för låglänta lokaler ligger mycket nära miljömålet men baserat på de enskilda mätlokalerna visar uppskattas att det fanns risk för överskridande även för låglänta lokaler i den ostliga zonen i länet. Baserat på medelvärden för övriga platser inom de olika zonerna är det sannolikt uppskattas att miljömålet för ozon och växtlighet överskreds vid samtliga lokaltyper i kustzonen och i den centrala zonen inom Östergötlands län.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm på 18 000 µg m<sup>-3</sup> timmar maj-juli för 2010-2014 överskreds inte vid någon mätstation i länet, och inte heller vad gäller Östergötlands läns samlade yta inom de olika relevanta zonerna. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt under 2014 uppskattas att det hade det funnits en risk för överskridanden vid samtliga platser i länet i kustzonen och den centrala zonen samt vid höglänta platser i den ostliga zonen. Riskens Grad av överskridanden hade under 2014 varit lägre för låglänta platser i den ostliga zonen men de enskilda mätlokalerna visar att det fanns viss risk för överskridanden även för låglänta lokaler i den ostliga zonen.

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

I Figur II-9-1 visas att AOT<sub>40</sub> vid de enskilda mätplatserna inom de låglänta områdena i Östergötlands län under 2014 varierade mellan mätplatserna. Normlösa hade något högre AOT<sub>40</sub> och Höka hade något lägre AOT<sub>40</sub> jämfört med medelvärdet för zonen. AOT<sub>40</sub> vid de låglänta platserna i den ostliga zonen var betydligt lägre jämfört med motsvarande områden i

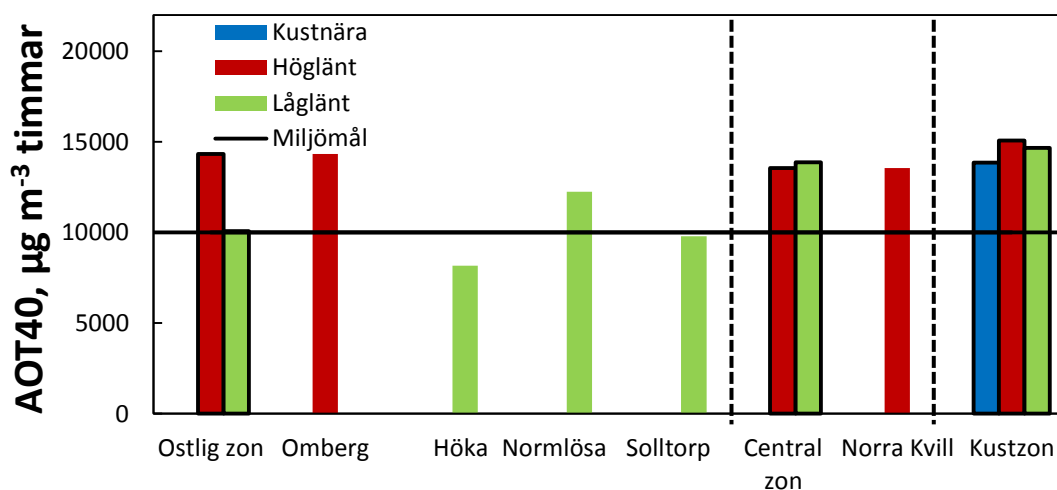


kustzonen och den centrala zonen under 2014. AOT<sub>40</sub> för den höglänta lokalen Omberg låg något högre än AOT<sub>40</sub> för Norra Kvill i den centrala zonen och i nivå med motsvarande värde för höglänta platser i kustzonen.

För Östergötlands län överskreds preciseringen av miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 µg m<sup>-3</sup> timmar (AOT<sub>40</sub>) mellan april-september 2014 vid samtliga höglänta lokaler. Medelvärdet för låglänta lokaler låg mycket nära preciseringen av miljömålet men de enskilda mätlokalerna visar att det fanns risk för överskridande även för låglänta lokaler i den ostliga zonen i länet. Baserat på mätningar inom länet samt medelvärden för övriga platser inom de olika zonerna uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet överskreds vid samtliga lokaliteter i kustzonen och i den centrala zonen inom Östergötlands län.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm på 18 000 µg m<sup>-3</sup> timmar maj-juli för 2010-2014 överskreds inte vid någon mätstation i länet, och inte heller vad gäller Östergötlands läns samlade yta inom de olika relevanta zonerna.

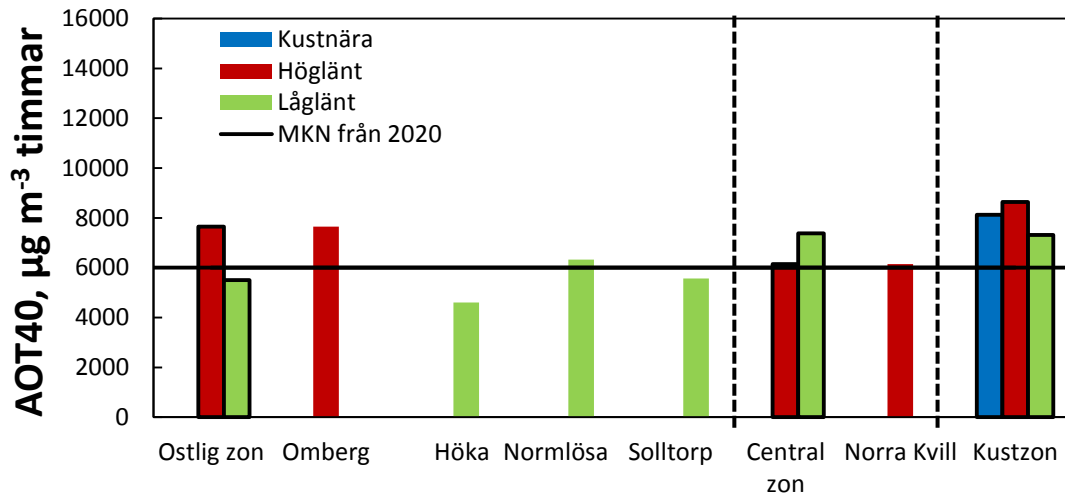
### Östergötlands län, AOT<sub>40</sub>, april-sept. 2014



Figur II-9-1 AOT<sub>40</sub> i för Östergötland relevanta zoner (a=Ostlig zon, b=Central zon, c=Kustzon) samt för samtliga stationer i länet under april-september 2014. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.

Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020 (AOT<sub>40</sub>, 6 000 µg m<sup>-3</sup> timmar maj-juli), hade gällt under 2014 hade det funnits en risk för överskridande vid samtliga platser i länet i kustzonen och den centrala zonen samt vid höglänta platser i den ostliga zonen. Risken hade under 2014 varit lägre för låglänta platser i den ostliga zonen men de enskilda mätlokalerna visar att det fanns viss risk för överskridande även för låglänta lokaler i den ostliga zonen, Figur II-9-2.

### Östergötlands län, AOT40, maj-juli 2014



Figur II-9-2 AOT40 i för Östergötland relevanta zoner (a=Ostlig zon, b=Central zon, c=Kustzon) samt för samtliga stationer i länet under maj-juli 2014. Linjen motsvarar den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020.

Samtliga lokaler i den ostliga zonen hade de högsta månadsmedelhalterna av ozon och högsta månadsvisa AOT40 i april men höga halter uppmättes för Omberg även i mars, maj och juli. Lägsta månadsmedelhalter hade denna höglänta station i juni medan den för övriga stationer uppmättes i september. Övriga stationer i den ostliga zonen inom Östergötlands län hade de högsta månadsvisa AOT40 i april. Norra Kvill i den Centrala zonen uppvisade samma mönster som Omberg och hade den högsta månadsmedelhalten och månadsvisa AOT40 i april och den lägsta i juni. Se Bilaga I, Tabell I-4 (ozonhalter) och Tabell I-5 (AOT40) för ytterligare månadsvis information.

## II-10 Västmanlands län



### **Generellt:**

AOT<sub>40</sub> vid de enskilda mätplatserna i Västmanlands län stämde relativt väl överens med motsvarande medelvärden för den nordliga zonen, men med något högre AOT<sub>40</sub> (drygt 14 000 µg m<sup>-3</sup> timmar) för den låglänta lokalen Hyttskogen jämfört med medelvärdet för zonen (drygt 11 000 µg m<sup>-3</sup> timmar). AOT<sub>40</sub> vid Hjälmarsberg låg på samma nivå som medelvärdet för höglänta lokaler i den nordliga zonen (~9 000 µg m<sup>-3</sup> timmar).

### **Miljömålsuppföljning:**

För Västmanlands län överskreds preciseringen av miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 µg m<sup>-3</sup> timmar (AOT<sub>40</sub>) mellan april-september vid låglänta områden, medan risken för graden av överskridande var något lägre i länets höglänta områden.

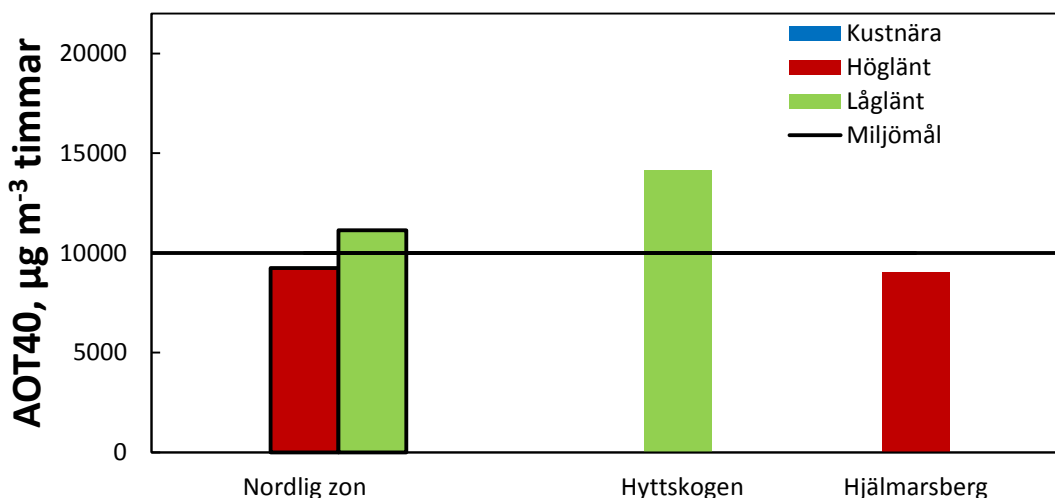
Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT<sub>40</sub> 18 000 µg m<sup>-3</sup> timmar, maj-juli) överskreds inte under 2014 i vare sig höglänta eller låglänta områden i Västmanlands län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen hade gällt redan under 2014 hade det funnits en risk för att den överskridits vid låglänta områden i länet.

Västmanlands län tillhör den nordliga zonen i den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltyper som finns representerade i länet är låglänta och höglänta. I den länsbaserade sammanfattningen för Västmanlands län baseras analyserna på perioden april-september 2014.

I Figur II-10-1 visas AOT<sub>40</sub> för perioden april-september 2014 för de olika lokaltyperna i den nordliga zonen, tillsammans med motsvarande värden för de enskilda lokalerna i Västmanlands län som ingår i Ozonmättnätet. Genomgående stämde värdena för enskilda platser i Västmanlands län relativt väl överens med motsvarande medelvärden för den nordliga zonen, med något högre AOT<sub>40</sub> för den låglänta lokalen Hyttskogen jämfört med medelvärdet för zonen.

För Västmanlands län överskreds preciseringen av miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 µg m<sup>-3</sup> timmar (AOT<sub>40</sub>) mellan april-september 2014 vid låglänta områden, medan graden av överskridande var något lägre i länets höglänta områden.

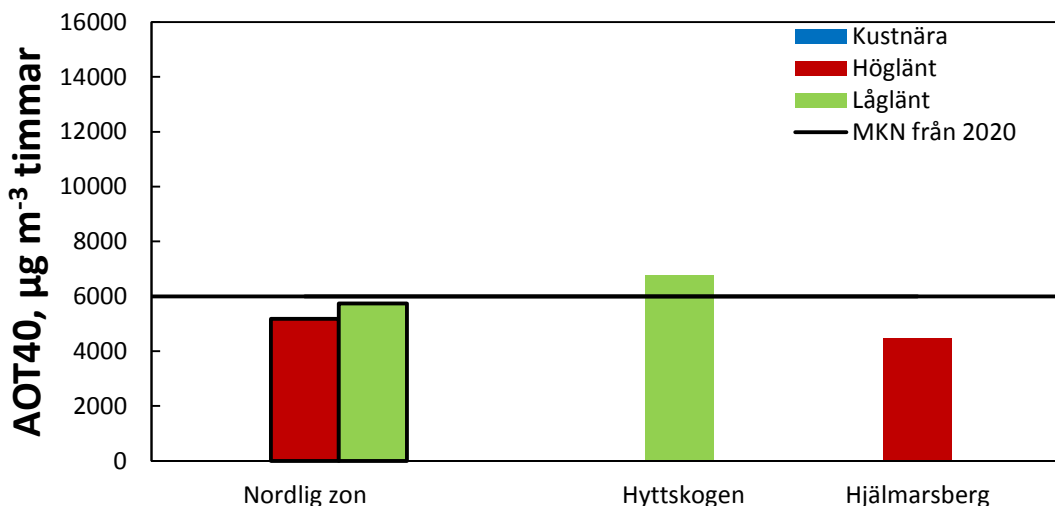
### Västmanlands län, AOT40, april-sept. 2014



Figur II-10-1 AOT40 i för Västmanland relevant zon (Nordlig zon) samt för samtliga stationer i länet under april-september 2014. Linjen motsvarar nu gällande precisering av miljömål för ozons påverkan på växtlighet.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm på 18 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar mellan maj-juli 2014 överskreds inte vid någon mätstation eller i någon lokaltyp i länet. Från och med 2020 skall miljö kvalitetsnormen sänkas till 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar mellan maj och juli. Om den strängare miljö kvalitetsnormen hade gällt redan under 2014 hade den överskridits vid låglänta områden i länet, men inte vid länets höglänta områden, Figur II-10-2.

### Västmanlands län, AOT40, maj-juli 2014



Figur II-10-2 AOT40 i för Västmanland relevant zon (Nordlig zon) samt för samtliga stationer i länet under maj-juli 2014. Linjen motsvarar den miljö kvalitetsnorm som kommer att gälla från 2020.

För Hyttskogen i den Nordliga zonen uppmättes den högsta månadsmedelhalten av ozon i juli medan den för Hjälmarsberg uppmättes i april. Den lägsta halten uppmättes för båda stationerna i september. Högsta månadsvisa AOT40 var i april och lägsta i september. Se Bilaga I, Tabell I-4 (ozonhalter) och Tabell I-5 (AOT40) för ytterligare månadsvis information.

## II-11 Övriga mätstationer

Aspvreten, Prestebakke, Grimsö och Norr Malma ligger utanför de län som innefattas av Ozonmättnätet. Mätningarna används dock för metodutveckling och TinyTags sätts upp i ozonmättnätets regi. Aspvreten som är en kustnära lokal i den kustnära zonen hade den högsta månadsmedelhalten av ozon i april och juli och den lägsta i september. Prestebakke som representerar en låglänt station i den Nordliga zonen hade de högsta halterna i mars, april och maj medan den lägsta uppmättes i september. Även Grimsö och Norr Malma representerar låglänta platser i den Nordliga zonen. Dessa lokaler hade de högsta månadsmedelhalterna i april men Grimsö hade även höga halter i juli. De lägsta halterna uppmättes för båda dessa stationer i september. Se Bilaga I, Tabell I-4 (ozonhalter) och Tabell I-5 (AOT40) för ytterligare månadsvis information.

## Bilaga III Stationsbeskrivning

Tabell III-1 Grunddata för mätplatserna

Län	Namn	Koordinater	Zon	Lokaltyp	Provtagare:
Skåne	Klintaskogen	X: 6168488 Y: 1350366	Kustzon	Höglänt	Anders Jonshagen
	Skillinge	X: 6152464 Y: 1405982	Kustzon	Kustnära	Anders Jonshagen
	Stjärneholm	X: 6153532 Y: 1350555	Kustzon	Låglänt	Anders Jonshagen
	Vavihill*	X: 6214197 Y: 1334449	Kustzon	Låglänt	Anna Tengberg
Blekinge	Sännen*	X: 6243000 Y: 1472000	Kustzon	Låglänt	Lena och Ivar Vaara
Halland	Timrilt	X: 6297600 Y: 1337250	Central zon	Låglänt	Magnus Gunnarsson
	Råö*	X: 6369820 Y: 1266110	Kustzon	Kustnära	Katarina Hansson
Kronoberg	Aneboda	X: 6331453 Y: 1425304	Central zon	Låglänt	Kjell Rosén
	Asa*	X: 6338069 Y: 1438133	Central zon	Låglänt	Ola Langvall
Kalmar	Ottenby	X: 6233050 Y: 1538550	Kustzon	Kustnära	Håkan Lundqvist
	Simpevarp	X: 6365555 Y: 1551432	Kustzon	Kustnära	Fredrik Ekvall
Gotland	Hallfreda	X: 6386944 Y: 1654144	Kustzon	Låglänt	Bo Pettersson
	Hoburgen	X: 6313014 Y: 1642795	Kustzon	Kustnära	Arendt Engström
Jönköping	Draftinge	X: 6336192 Y: 1372852	Central zon	Låglänt	Lars-Gunnar Almgren
	Visingsö	X: 6439800 Y: 1414660	Central zon	Låglänt	Ingemar Zander
Västra Götaland	Granan	X: 6503364 Y: 1289852	Nordlig zon	Höglänt	Ingemar Strid
	Gårdsjön	X: 6443900 Y: 1276500	Västlig zon	Låglänt	Sara Jutterström
	Hensbacka	X: 6486550 Y: 1262400	Nordlig zon	Låglänt	Ingemar Strid
	Kinneulle	X: 6499655 Y: 1360821	Västlig zon	Höglänt	John Dagobert
	Lanna	X: 6472209 Y: 1342967	Västlig zon	Låglänt	Anders Grandin
	Läckö	X: 6508715 Y: 1350024	Västlig zon	Låglänt	Jan-Erik Andersson
	Nordkoster	X: 6540578 Y: 1223521	Kustzon	Kustnära	Tomas Willdal
	Pjungserud	X: 6519666 Y: 1413844	Västlig zon	Låglänt	Monica Blomstrand
	Ålleberg	X: 6447939 Y: 1370214	Västlig zon	Höglänt	Anders Blom
Östad*	X: 6430421 Y: 1298593	Västlig zon	Låglänt	Gunilla Pihl Karlsson	
Östergötland	Höka	X: 6515900 Y: 1461800	Ostlig zon	Låglänt	Milena Stefanovic
	Normlösa	X: 6477150 Y: 1466360	Ostlig zon	Låglänt	Milena Stefanovic
	Norra Kville*	X: 6409599 Y: 1485698	Central zon	Höglänt	Roland Johansson
	Omberg	X: 6471733 Y: 1433438	Ostlig zon	Höglänt	Milena Stefanovic
	Solltorp	X: 6447750 Y: 1477750	Ostlig zon	Låglänt	Milena Stefanovic
Västmanland	Hyttskogen	X: 6647800 Y: 1540297	Nordlig zon	Låglänt	Kjell Eklund
	Hjälmarsberg	X: 6582134 Y: 1506223	Nordlig zon	Höglänt	Lars Gullberg
Örebro	Grimsö*	X: 6623196 Y: 1481262	Nordlig zon	Låglänt	Göran Sjöo, SLU
Södermanland	Aspvreten**	X: 6521359 Y: 1591534	Kustzon	Kustnära	Hans Karlsson, ITM SU
Stockholm	Norr Malma***	X: 6638256 Y: 1658575	Nordlig zon	Låglänt	SLB Analys
Østfold, Norge	Prestebakke****	X: 6548738 Y: 1255071	Nordlig zon	Låglänt	Kjersti Tørnkvist, NILU

\* Dessa mätningar utförs av IVL inom ramen för den nationella miljöövervakningen, finansierad av Enheten för luft och klimat vid Naturvårdsverket. Kontinuerligt registrerande instrument. TinyTag sätts upp i ozonmättnätets regi. Mätningarna används för metodutvärdering.

\*\* Dessa mätningar utförs av ITM inom ramen för den nationella miljöövervakningen, finansierad av Enheten för luft och klimat vid Naturvårdsverket. Kontinuerligt registrerande instrument.

\*\*\* Dessa mätningar utförs av SLB Analys på uppdrag av Östra Sveriges Luftvårdsförbund Kontinuerligt registrerande ozoninstrument.

\*\*\*\* Norsk EMEP-station med kontinuerligt registrerande instrument.

IVL-rapport C 80 Ozonmät nätet i södra Sverige. Marknära ozon i bakgrundsmiljö i södra Sverige – med beaktande av variationen i landskapet

### Skåne län



Klintaskogen. Belägen vid Lunds Universitets observatorium på en av de högsta punkterna på Romeleåsen ca 160 m ö.h., ca 30 km från Skånes sydkust. Öppet fält omgivet av låga tallar.

### Skåne län



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

### Skåne län



Stjärneholm. Belägen i ett vidsträckt flackt jordbruks-landskap, 50 m.ö.h. Öster om mätplatsen finns en låg kulle.

### Skåne län



Vavihill. Öppet fält ca 200 x 100 m, på Söderåsens sydsluttning, 160 m.ö.h. Ca 25 km öster om Helsingborg

### Blekinge län



Sännen. Öppning i skogen ca 100 x 50 m. 85 m.ö.h. Ca 20 km från den sammanhängande kustlinjen.

### Hallands län



Timrilt. Belägen på en stor föryngringsyta i en sluttning åt väster, ca 160 m.ö.h.

### Hallands län



Råö. Belägen 20 m från strandlinjen, 5 m.ö.h. Omgiven av enstaka låga tallar.

### Kronobergs län



Aneboda. Belägen på en öppen mosse, ca 100 x 75 m. Omgiven av gles tallskog. 220 m.ö.h.

### Kronobergs län



Asa. Belägen i anslutning till en byggnad invid ett öppet fält, ca 100 x 70 m. 180 m.ö.h.

### Kalmar län



Ottenby. Belägen ute på en öppen myr, ca 100 x 100 m i Ottenby lund. <5 m.ö.h.

### Kalmar län



Simpevarp. Sitter på stora masten vid Simpevarps kärnkraftverk, 10 m.ö.h och ca 1 km från den sammanhängande kustlinjen. Omgiven av gles tallskog.

### Gotlands län



Hallfreda. Beläget i ett öppet jordbrukslandskap, ca 8,5 km från kustlinjen. Mätplatsen är belägen ca 45 m ö h.

### Gotlands län



Hoburgen. Beläget på en öppen platt plats ca 1 kilometer från Östersjön ca 35 m ö h.

### Jönköpings län



Draftinge. Mätstation placerad på jordbruksmark.

### 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).

### Västra Götalands län



Granan. Beläget på bergsknalle med få träd. Mestadels ris-, buskvegetation och kalt berg.



IVL-rapport C 80 Ozonmättnätet i södra Sverige. Marknära ozon i bakgrundsmiljö i södra Sverige – med beaktande av variationen i landskapet

**Västra Götalands län**



Gårdsjön. Mätning på udde med låga träd och buskar i södra delen av Gårdsjön.

**Västra Götalands län**



Hensbacka. Föryngringsyta med björkslyvegetation.

**Västra Götalands län**



Kinnekulle. Belägen strax norr om Kinnekullegården, ca 250 m.ö.h. och ca 3.5 km från Vänerens 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.

**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.

**Västra Götalands län**



Pjüngserud. Belägen på en liten kulle i en hage.

**Västra Götalands län**



Ålleberg. Belägen öppet ute uppe på Ålleberg. 325 m.ö.h.

IVL-rapport C 80 Ozonmät nätet i södra Sverige. Marknära ozon i bakgrundsmiljö i södra Sverige – med beaktande av variationen i landskapet

### Västra Götalands län



Östad. Belägen på ett öppet fält, f.d. försöksområde. 65 m.ö.h. ca 1 km från Mjörns strand.

### Östergötlands län



Höka. Föryngringsyta med björkslyvegetation. Ca 160 m.ö.h.

### Östergötlands län



Normlösa. Mätplatsen ligger intill Normlösa kyrka. Gräsytan klipps regelbundet. Ca 90 m.ö.h.

### Östergötland



Norra Kvill. Beläget högt i landskapet, 260 m.ö.h. Ett fåtal träd, annars i ett öppet landskap. Vid bergets östra kant.

### Östergötland



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

### Östergötland



Solltorp. Liten öppen yta med gräs- och slyvegetation omgiven av skog. Ca 185 m.ö.h.

### Västmanlands län



Hyttskogen. Belägen ute på ett öppet fält, 65 m.ö.h.

### Västmanlands län



Hjälmarsberg. Belägen på ett berg ca 65 m.ö.h.

## Övriga stationer

### Örebro län



Grimsö.

### Södermanlands län



Aspvreten.

### Stockholms län



Norr Malma.

### Østfold, Norge



Prestebakke.

## Bilaga IV 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, men nära marken, i det atmosfäriska gränsskiktet där människor vistas, där växtligheten finns och där mätningarna görs, är både ozonkoncentrationens medelvärde och dygnsvariation kraftigt påverkad av lokala förhållanden. Den lokala topografin, markanvändningen (skog/öppet landskap) och närheten till stora vattenmassor påverkar luftblandningen och depositionshastigheten. Även halterna av kväveoxider ( $\text{NO} + \text{NO}_2 = \text{NO}_x$ ) har betydelse för ozonhalterna. Ozonförekomsten är hög vid 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, AOT<sub>40</sub> och det maximala 8-timmarsmedelvärdet, som anges i miljökvalitetsnormer 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 AOT<sub>40</sub> 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 AOT<sub>40</sub> 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. Metoden kräver vidare att lufttemperaturen mäts vid mätplatsen med timupplösning, ca 1 m över marknivån.

Inom "Ozonmät nätet 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 ( $\alpha$ -värden), som avgör hur stor del av dygnets AOT<sub>40</sub> som uppskattas infalla mellan 08.00 och 20.00, reviderats under tidigare år allteftersom nya data inkluderats i beräkningarna. För 2014 års data har ingen vidareutveckling av metodiken gjorts, utan databehandlingen följer i sin helhet metodiken från 2012 (Pihl Karlsson m.fl., 2013). Sambandet mellan modellerat AOT<sub>40</sub> och AOT<sub>40</sub> baserat på mätningar med kontinuerligt registrerande instrument visar på ett robust resultat efter utvärdering av fem års genomförda mätningar (ej visade data). Regressionslinjens lutning har försämrats något (från 0,88 till 0,77) och interceptet med y-axeln har ökat till 139  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Inför kommande programperiod 2015-2020 inom "Ozonmät nätet i södra Sverige" kommer metodiken att utvärderas och vidareutvecklas.

## Referenser

- Karlsson P. E., Pihl Karlsson G., Pleijel H., Sundberg, J. 2007. En bedömning av ozonbelastningen i landsbygdsmiljön i Västra Götalands län IVL Rapport U 2064.
- 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.
- Pihl Karlsson G., Danielsson H., Pleijel H. & Karlsson P. E. 2013. Ozonmät nätet i södra Sverige. Marknära ozon i bakgrundsmiljön i södra Sverige med hänsyn till ozonets variation i landskapet. Resultat för 2012. IVL Rapport B 2086.
- 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.
- 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.

Infoga logtyper här



IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60,100 31 Stockholm  
Tel: 08-598 563 00 Fax: 08-598 563 90  
[www.ivl.se](http://www.ivl.se)