



**Nr C582**  
Mars 2021



## Marknära ozon i bakgrundsmiljö i södra Sverige

### Ozonmät nätet i södra Sverige 2020

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

\*Göteborgs universitet



I samarbete med: Göteborgs



Universitet

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

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

**Rapportnummer** C 582

**ISBN** 978-91-7883-265-1

**Upplaga** Finns endast som PDF-fil för egen utskrift

© **IVL Svenska Miljöinstitutet 2021**

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

Tel 010-788 65 00 // [www.ivl.se](http://www.ivl.se)

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

## Förord

I denna rapport presenteras resultaten från 2020 års mätningar inom "Ozonmät nätet i södra Sverige". På uppdrag av ett antal länsstyrelser och luftvårdsförbund i södra Sverige startade "Ozonmät nätet i södra Sverige" 2009 av IVL Svenska Miljöinstitutet i samarbete med Göteborgs universitet. Det första mätprogrammet pågick till och med 2014. Under 2015 startade ett nytt samarbetsprogram som avsåg perioden 2015 till 2020. Mätprogrammet har genomförts på uppdrag av länsstyrelser och luftvårdsförbund i följande län: Skåne, Blekinge, Halland, Jönköping, Kalmar, Västra Götaland, Östergötland samt Stockholm.

# Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	5
<b>1 Inledning .....</b>	<b>6</b>
1.1 Ozonmät nätets syfte .....	6
1.2 Ozonmät nätets bakgrund och metodik.....	7
<b>2 Resultat .....</b>	<b>8</b>
2.1 Jämförelse med miljömål .....	9
2.2 Jämförelse med miljö kvalitetsnorm .....	10
2.3 2020 års mätresultat – ingående zonvis bedömning .....	12
2.3.1 Kustzon 2020.....	12
2.3.2 Central zon 2020 .....	13
2.3.3 Västlig zon 2020 .....	14
2.3.4 Östlig zon 2020 .....	15
2.3.5 Nordlig zon 2020.....	16
<b>3 Speciella händelser, väderförhållanden och ozonförekomst.....</b>	<b>18</b>
3.1 Speciella händelser under 2020 .....	18
3.2 Vädret 2020.....	18
3.3 Ozonförekomst 2020.....	20
<b>4 Tack.....</b>	<b>22</b>
<b>5 Referenser.....</b>	<b>22</b>
Bilaga I Stationsbeskrivning.....	23
Bilaga II Att uppskatta ozonindex baserat på enkla ozon- och temperaturmätningar .....	28
Bilaga III Data i tabellform.....	30
Bilaga IV Länsvis redovisning av ozonsituationen 2020 .....	35
IV-1 Skåne län .....	35
IV-2 Blekinge län .....	37
IV-3 Hallands län .....	38
IV-4 Kalmar län.....	39
IV-5 Jönköpings län .....	41
IV-6 Västra Götalands län .....	42
IV-7 Östergötlands län .....	44
IV-8 Stockholms län .....	46
IV-9 Övriga mätstationer .....	47

## Sammanfattning

Huvudsyftet med mätningarna inom "Ozonmättnätet i södra Sverige" är att ge en regional uppskattning av eventuella överskridanden av de ozonindex som beskriver inverkan av marknära ozon på växtligheten (AOT40). "Ozonmättnätet i södra Sverige" bidrar även till den nationella övervakningen av ozonhalterna, då programmet ger mer detaljerad information av ozonvariationen i södra Sverige.

Ozonindex beräknas utifrån resultaten från enkla och kostnadseffektiva mätningar av ozonhalter med diffusionsprovtagare på månadsbasis, i kombination med timvisa mätningar av lufttemperaturer. Temperaturmätningarna används som ett mått på variationen i luftens stabilitet under dygnet, vilket i sin tur ger ett mått på variationen i ozonkoncentration under dygnet. Utifrån resultaten från mätningarna görs skattningar av AOT40.

Förekomsten av marknära ozon beror på utsläpp av ozonbildande ämnen lokalt, regionalt, nationellt och globalt. Ozonhalterna i ett område varierar bland annat beroende på områdets topografi (höglänt eller låglänt) samt dess avstånd från havet. Tillsammans påverkar dessa regionala omständigheter den lokala ozonförekomsten. Detta ligger till grund för den geografiska uppdelning i fem olika zoner i Sverige som görs inom detta mätprogram. Uppdelningen baseras främst på geografisk position i nord-sydlig och öst-västlig riktning. Ozonhalterna vid olika närliggande platser kan skilja sig åt relativt mycket, därför har varje zon även delats in i tre lokaltyper (höglänta, kustnära eller låglänta).

### RESULTAT 2020

#### *Ozonmedelhalter och AOT40*

Generellt var ozonhalterna (AOT40) i södra Sverige under sommarhalvåret 2020 låga, speciellt tydligt var detta i juli då AOT40 var mycket lågt.

Ozonmedelhalterna är normalt höga under senvåren och försommaren. Under 2020 var de genomsnittliga ozonmedelhalterna klart högst under april. Vädret under april var varmt, torrt och soligt, vilket är gynnsamma förhållanden för ozonbildning. Under maj var vädret mer varierat och kyligare, varför ozonhalterna då var lägre. I juni blev det varmare igen, med högre ozonhalterna som följd. I juli blev det mycket ostadigare, kallare och nederbördsrikare, vilket resulterade i mycket låga ozonhalter under den månaden. I augusti blev vädret återigen varmare och torrare vilket gav högre ozonhalter.

#### *Miljö kvalitetsmål (miljömål) för ozon*

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

Under april-september 2020 överskreds miljö kvalitetsmålets precisering inom *Frisk Luft* i höglänta områden i kustzonen om man ser till medelvärdena för de olika områdena och zonerna. Speciellt i kustzonen var dock spridningen stor, vilket innebär att det finns andra områden i kustzonen där miljömålets precisering kan ha överskridits. Detta gäller särskilt de sydligaste delarna av södra Sverige, Skåne, Blekinge, Kalmar län och södra Halland. Även i den sydvästligaste delen av den centrala zonen var AOT40 höga, vilket gör att även i låglänta områden i de delar av Hallands län som tillhör den centrala zonen kan preciseringen ha överskridits.

#### *Miljö kvalitetsnormer (MKN) för ozon*

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

De beräknade AOT40-värdena överskred inte den nu gällande miljö kvalitetsnormen (MKN), i något område i någon zon under 2020.

# 1 Inledning

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

Ozon ( $O_3$ ) inandas av människor samt tas upp i växters blad och barr. Hos människor ger ozon bland annat irritation av ögon och slemhinnor. Exponering för höga halter ger huvudvärk och andningssvårigheter, speciellt hos personer med astma. Hos växter bryts klorofyll och proteiner ner, strukturer som är nödvändiga för bland annat fotosyntesen. Ozonupptag till bladen leder därför bland annat till minskad fotosyntes och för tidigt åldrande med åtföljande bladavfall. Denna påverkan av ozon ger konsekvenser för produktiviteten inom jord- och skogsbruket. I Sverige bedöms dagens ozonexponering ge betydande skördeförstuster i jordbruket och minskad virkesproduktionen i skogen. Under 2019 genomfördes en studie av IVL Svenska Miljöinstitutet, Göteborgs universitet och SMHI där man beräknade de ekonomiska effekterna av skador på skog och jordbruksgrödor orsakade av höga ozonhalter. Studien visade att marknära ozon orsakade produktionsförstuster motsvarande ett årligt ekonomiskt värde på 1 470 MSEK, fördelat på 940 MSEK för skogsbruk och 530 MSEK för jordbruk (Karlsson, m.fl. 2019).

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

Förekomsten av ozon i landsbygdsmiljön är ett problem som beror av lokala, regionala, nationella och globala utsläpp av ozonbildande ämnen, och påverkas också av olika regionala och lokala geografiska förutsättningar. I en större, nationell och regional, skala bestäms ozonförekomsten av hur förorenade luftmassor, innehållande ozonbildande ämnen, 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 i södra Sverige, deponeras ozon mot mark och växtlighet, vilket gör att ozonhalterna i huvudsak avtar norrut. Idag ligger norra halvklottets bakgrundshalt av ozon ( $50\text{--}90 \mu\text{g m}^{-3}$ ) på en nivå som kan skada växtligheten.

Ozonepisoder, det vill säga en kraftigt förhöjd ozonhalt under någon eller några dagar, uppstår i huvudsak vår- och sommartid beroende på vädersituation, långväga transport av ozonbildande ämnen och lokal ozonbildning. Ozonförekomsten kan variera kraftigt mellan olika år, se vidare Kapitel 3.3. Under 2020 var ozonhalterna generellt låga, speciellt tydligt var detta under juli månad.

Av de län som ingår i Ozonmät nätet anger följande länsstyrelser att miljömålet *Frisk Luft* **inte** uppnås till år 2020 med befintliga styrmedel och resurser: Skåne, Blekinge, Halland, Jönköping, Västra Götaland, Stockholm och Östergötlands län. Länsstyrelsen i Kalmar län ansåg att **det är nära** att miljömålet *Frisk luft* uppnås med befintliga styrmedel och resurser till 2020 (<http://extra.lansstyrelsen.se/rus>).

Trenden i miljön vad gäller miljömålet *Frisk Luft* är positiv enligt länsstyrelserna i Blekinge, Kalmar, Östergötland medan länsstyrelserna i Halland, Jönköping, Skåne, Stockholm, Västra Götalands län bedömde att trenden i miljön vad gäller miljömålet *Frisk Luft* är neutral.

## 1.1 Ozonmät nätetets syfte

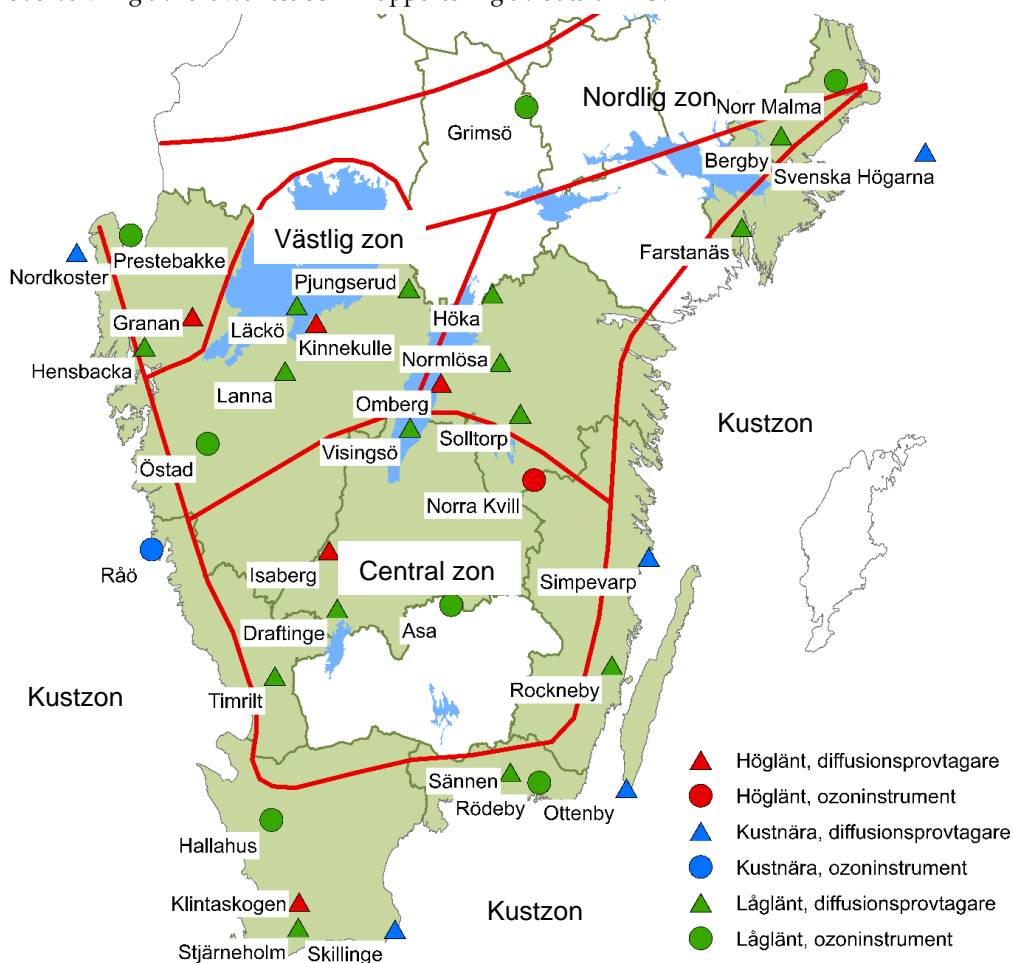
Mätningarna inom Ozonmät nätet syftar till att ge en förbättrad regional uppskattning av ozonbelastningen vad gäller påverkan på växtligheten, att bedöma om det sker eller inte sker överskridanden av de ozonindex som beskriver inverkan av ozon på växtligheten (AOT40), samt även att beskriva hur ozonbelastningen förändras över tid. Förutom regional information om överskridanden av ozonbelastningen bidrar även Ozonmät nätet till den

nationella ozonövervakningen genom att stå för en del av den "kompletterande information" som beskrivits ovan.

## 1.2 Ozonmät nätets bakgrund och metodik

"Ozonmät nätet i södra Sverige" startades 2009 av IVL Svenska Miljöinstitutet i samarbete med Göteborgs universitet, på uppdrag av ett antal länsstyrelser och luftvårdsförbund i södra Sverige. Det första mätprogrammet pågick till och med 2014. Under 2015 startade ett nytt samarbetsprogram som avsåg perioden 2015 till 2020. Denna rapport utgör slutrapport i det mätprogrammet. Mätningarna inom programmet har skett på uppdrag av länsstyrelser och luftvårdsförbund i följande län: Skåne, Blekinge, Halland, Jönköping, Kalmar, Västra Götaland, Östergötland samt Stockholm. Ett nytt mätprogram mellan 2021 och 2026 kommer att starta under 2021.

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



**Figur 1.** Zonindelning och översikt över mätplatserna som användes inom Ozonmät nätet i södra Sverige under 2020. Ljusgrönt markerar de län som deltar i "Ozonmät nätet i södra Sverige". De mätstationer som används inom mätprogrammet baseras, förutom de som initierats inom mätprogrammet, även på redan befintliga inom den nationella (svenska och norska), regionala och lokala miljöövervakningen.



Inriktningen på mätprogrammet ligger på det koncentrationsbaserade ozonindexet (AOT40) som används för att uppskatta inverkan av ozon på växtligheten. Ozonbelastningen i urbana och peri-urbana områden ingår inte i mätprogrammet. I dessa områden är kväveoxidnivåerna (NO<sub>x</sub>) ofta kraftigt förhöjda, vilket gör att ozonhalterna där är lägre än i bakgrundsmiljöer.

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

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

En mätsäsong inom ozonmät nätet omfattar perioden från 1 mars till 30 september. Ozonindexet AOT40 analyseras dock endast för de perioder som är aktuella inom EU:s direktiv, miljö kvalitetsnormerna, samt miljö kvalitetsmålen, det vill säga april-september samt maj-juli.

#### FAKTARUTA: Ozonmät nätet metodik

Övervakningen baseras på en metodik att uppskatta ozonindexet AOT40 utifrån enkla mätningar av ozonmedelhalter med diffusionsprovtagare på månadsbasis samt mätningar av lufttemperatur på timbasis med batteridrivna sensorer/loggrar för temperatur och luftfuktighet (TinyTag). Inom ozonmät nätet användes under 2020 diffusionsprovtagare för ozon på 25 mätplatser samt TinyTag på 34 mätplatser. Utöver det användes även timvisa ozondata från kontinuerligt registrerande instrument vid 9 mätplatser. Av dessa ingår 7 mätplatser i den nationella miljöövervakningen, som drivs av IVL på uppdrag av Luftenheten vid Naturvårdsverket. De andra två drivs av NILU i Norge och SLB-analys (Stockholms Luft- och Bulleranalys, Miljöförvaltningen i Stockholm). För mer information om de olika mätplatserna, se Bilaga I.

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

## 2 Resultat

Överskridande av miljö kvalitetsmåls precisering (kallas miljö mål fortsättningsvis i denna rapport) och miljö kvalitetsnormer (MKN) för mätsäsongen 2020, baserat på månadsvis beräknade värden för AOT40, presenteras per lokal typ och mätplats i Bilaga III. 2020 är det första år då den strängare miljö kvalitetsnormen gäller.

Året 2020 var, till skillnad från 2018 och 2019, ett år med lägre lufttemperaturer, speciellt under juli, men även under andra delar av sommaren, undantaget april och augusti.

Under 2018, 2019 och 2020 verkar mätningarna av ozonhalter med diffusionsprovtagare, vid jämförelse med ozoninstrument, generellt uppvisat något lägre värden. Detta bidrar till att även de beräknade värdena för AOT40 underskattas. För att minska risken för underskattade AOT40-värden har 2020 års månadsmedel av ozon från de diffusiva provtagarna justerats med cirka +7 %. Justeringen som gjorts bygger på sambandet mellan månadsmedel mätt med ozoninstrument och motsvarande månadsmedel som mätts med diffusionsprovtagare vid tre mätstationer. Orsaken till denna eventuella underskattning av uppmätta halter med diffusionsprovtagarna kommer att utredas vidare av IVL.



## 2.1 Jämförelse med miljömål

Det svenska miljömålssystemet består bland annat av ett generationsmål och 16 miljökvalitetsmål (<http://www.sverigesmiljomal.se/>). Det övergripande generationsmålet lyder: "Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser". Sveriges 16 miljökvalitetsmål beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. Ett av de 16 miljökvalitetsmålen är "Frisk Luft" och det lyder: "Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas". Varje miljökvalitetsmål har preciseringar, som förtydligar målet och används i det löpande uppföljningsarbetet av målet.

**Det finns två preciseringar inom Frisk Luft som rör marknära ozon och ozonindex.**

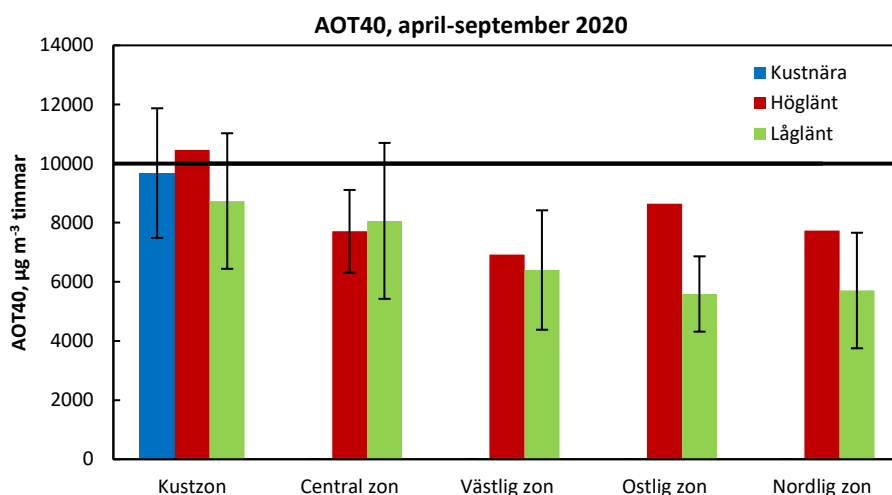
**Marknära ozon:** "Halterna av luftföroreningar överskrider inte lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärdena sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär att halten av marknära ozon inte överstiger 70 mikrogram per kubikmeter luft, beräknat som ett åttatimmarsmedelvärde, eller 80 mikrogram per kubikmeter luft, räknat som ett timmedelvärde"

**Ozonindex:** "Halterna av luftföroreningar överskrider inte lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärdena sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär att ozonindex inte överstiger 10 000 mikrogram per kubikmeter luft under en timme beräknat som ett AOT40-värde under perioden april–september."

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.

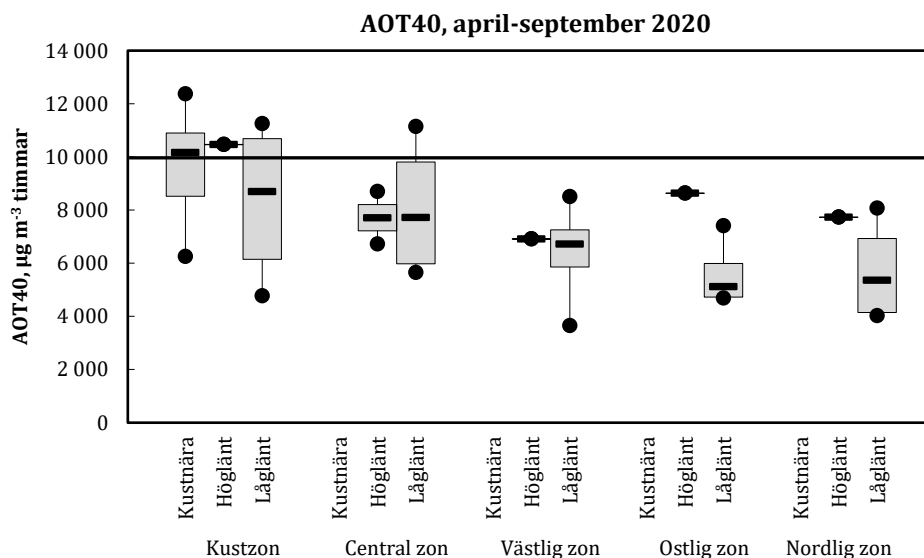
Under sommaren 2020 överskreds miljömålets precisering inom *Frisk Luft* (AOT40 april-september 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) endast i höglänta områden i kustzonen om man ser till medelvärdena för de olika områdena och zonerna (Figur 2). Dock visar resultaten i Figur 3 att spridningen stor, speciellt i kustzonen, vilket gör att det kan finnas andra områden i kustzonen där miljömålets precisering kan ha överskridits. Speciellt gäller det i de sydligaste delarna av södra Sverige, Skåne, Blekinge, Kalmar län och södra Halland. Även i den sydligaste delen av den centrala zonen var AOT40 höga vilket gör att i de låglänta områden i sydligaste Halland, som tillhör den centrala zonen, kan preciseringen ha överskridits.

I Figur 2 visas även standardavvikelsen från medelvärdena för de zoner där respektive lokaltyp representeras av fler än en station. Under april-september 2020 varierade AOT40 från 5 600  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar i låglänta områden i den östliga zonen till ungefär 10 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar i höglänta områden i kustzonen.



Figur 2. AOT40-värden för perioden april-september 2020, fördelade på de zoner som ingår i Ozonmättnätet. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet för alla mätplatser inom respektive kategori. Den heldragna linjen indikerar preciseringen på 10 000 µg m<sup>-3</sup> timmar.

Resultaten visas även i Figur 3 som en boxplot för att belysa spridningen av AOT40 mellan de olika lokalerna inom varje kategori.



Figur 3. AOT40-värden för perioden april-september 2020, fördelade på de zoner som ingår i Ozonmättnätet. "Boxen" visar AOT40 mellan nedre och övre kvartilen, vilket motsvarar 50 % av värdena. Medianen visas med ett streck i boxen. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet. Den heldragna linjen indikerar preciseringen på 10 000 µg m<sup>-3</sup> timmar.

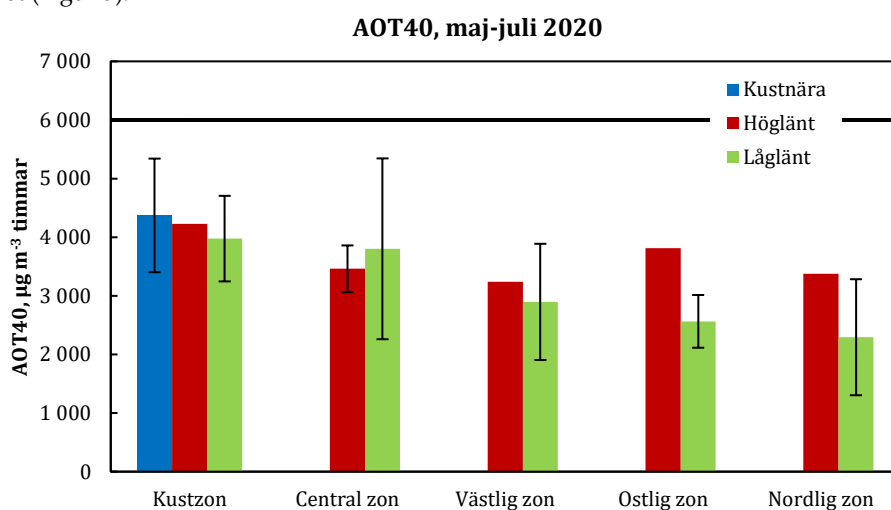
## 2.2 Jämförelse med miljökvalitetsnorm

Miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft i Sverige finns i Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477 (Utfärdad: 2010-05-27; Ändrad: t.o.m. SFS 2020:822). För att skydda växtligheten ska eftersträvas att ozon, från och med 1 januari 2020, inte skall förekomma i utomhusluft med mer än 6 000 µg m<sup>-3</sup> timmar beräknat som AOT40 under maj-juli. Normen får ej överskridas under något enskilt år.

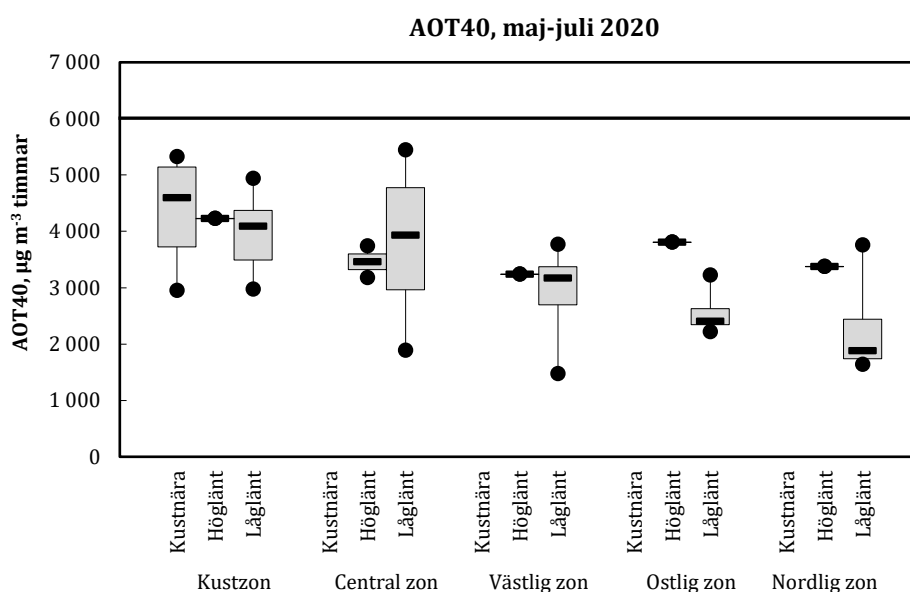
De beräknade AOT40-värdena, baserade på mätningarna inom Ozonmättnätet, överskred inte den nu gällande miljökvalitetsnormen (MKN), i något område i någon zon under 2020, Figur 4.

Den zon och den lokaltyp som hade högst medelvärde av AOT40 maj-juli under 2020 var kustnära områden i kustzonen (cirka 4 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) följt av höglänta områden i kustzonen (cirka 4 200  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) och därefter höglänta områden i den östliga zonen och låglänta områden i den centrala zonen (cirka 3 800  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar). Lägst AOT40 under maj-juli fanns i låglänta områden i den nordliga zonen med strax under 2 300  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (Figur 4).

För att belysa spridningen av AOT40 mellan de olika lokalerna inom varje kategori visas även resultaten som en boxplot (Figur 5).



Figur 4. AOT40-värden för perioden maj-juli 2020 fördelade på de zoner som ingår i Ozonmättnätet. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet för alla mätplatser inom respektive kategori. Den heldragna linjen indikerar miljökvalitetsnormen på 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.



Figur 5. AOT40-värden för perioden maj-juli 2020, fördelade på de zoner som ingår i Ozonmättnätet. "Boxen" visar AOT40 mellan nedre och övre kvartilen, vilket motsvarar 50 % av värdena. Medianen visas med ett streck i boxen. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet. Den heldragna linjen indikerar miljökvalitetsnormen på 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

## 2.3 2020 års mätresultat – ingående zonvis bedömning

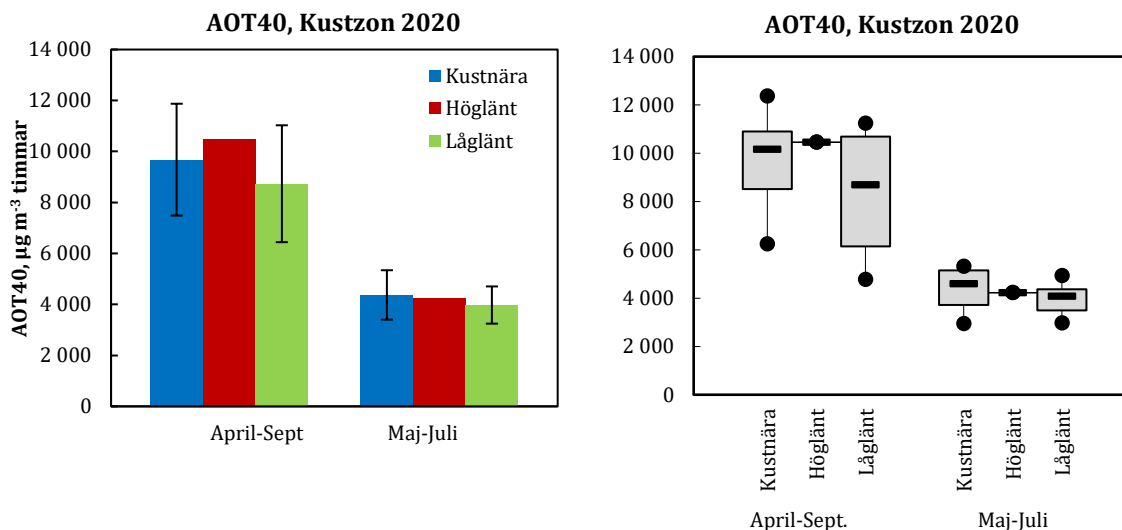
Ozonhalter och AOT40 för mätsäsongen 2020 presenteras per lokaltyp och mätplats i Bilaga III. Resultaten från 2020 uppdelade på län presenteras i Bilaga IV och lokalbeskrivning i Bilaga I.

### 2.3.1 Kustzon 2020

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

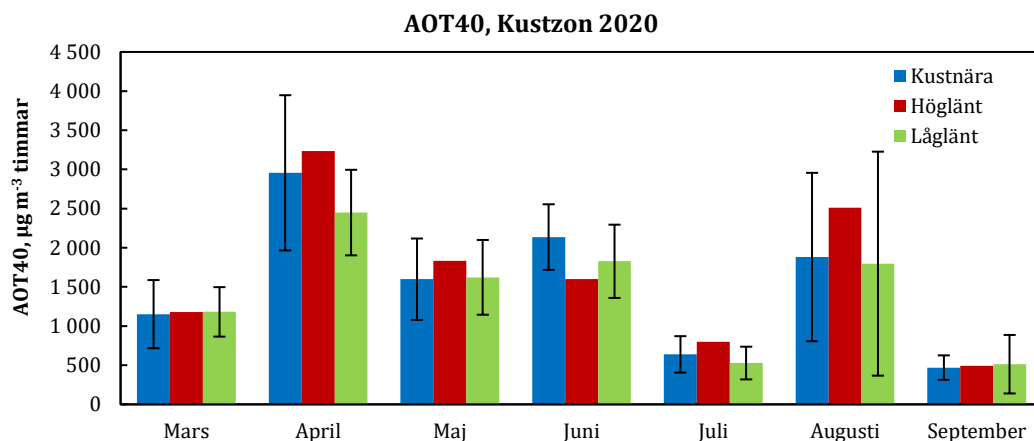
Figur 2 visade att under sommaren 2020 överskreds preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* endast i höglänta områden i kustzonen. Dock var spridningen relativt stor inom kustzonen vilket gör att överskridanden kan ha förekommit även inom andra områden, speciellt i sydligaste delarna av södra Sverige, Tabell III- 1. Figur 4 visade att den nu gällande MKN inte överskreds i något område i kustzonen under 2020.

I Figur 6 visas AOT40 för perioden april–september och maj-juli i kustzonen 2020. Under perioden april–september 2020 varierade AOT40 i de tre områdena, kustnära, höglänta och låglänta mellan 8 700 och 10 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar med högst AOT40 i de höglänta områdena och lägst i de låglänta områdena. Däremot var AOT40 för maj-juli i de tre områdena på en mer liknande nivå under 2020 (mellan 4 000 och 4 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar), Figur 6. Resultaten visas även till höger i Figur 6 som en boxplot för att belysa spridningen av AOT40 mellan de olika lokalerna.



**Figur 6.** T.v. AOT40 inom kustzonen för perioden april-september samt maj-juli 2020. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet. T.h. "Boxen" visar AOT40 mellan nedre och övre kvartilen, vilket motsvarar 50 % av värdena. Medianen visas med ett streck i boxen. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

I Figur 7 visas att det var främst under april som de allra flesta värdena för AOT40 ackumulerades under 2020 för samtliga lokaliteter i kustzonen. I figuren framgår dock att det även ackumulerades relativt mycket AOT40 även under augusti 2020.



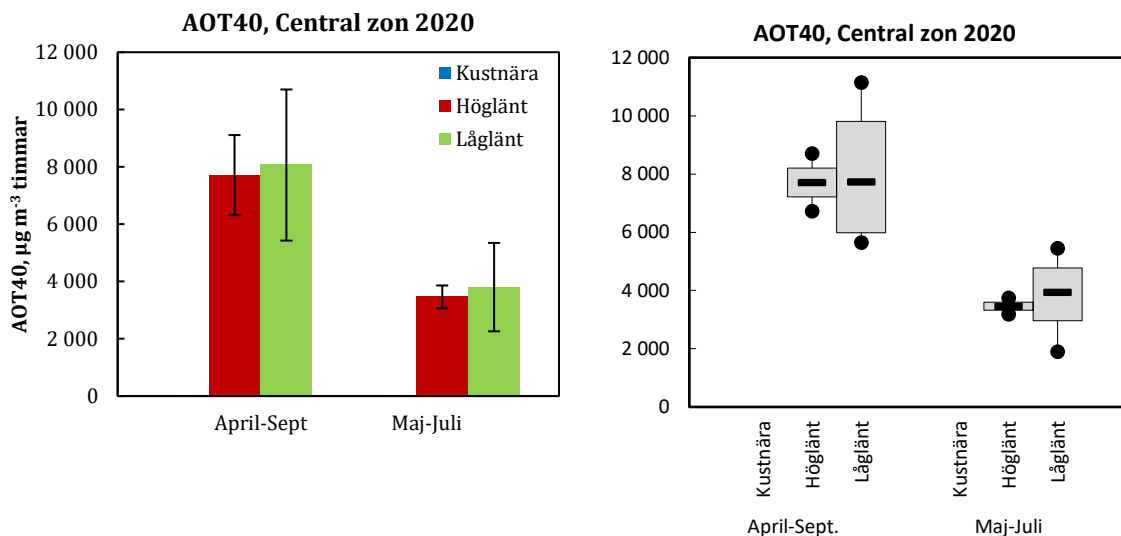
Figur 7. AOT40 inom kustzonen månadsvis för mars-september under 2020, uppdelade på lokaliteterna kustnära, höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

### 2.3.2 Central zon 2020

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

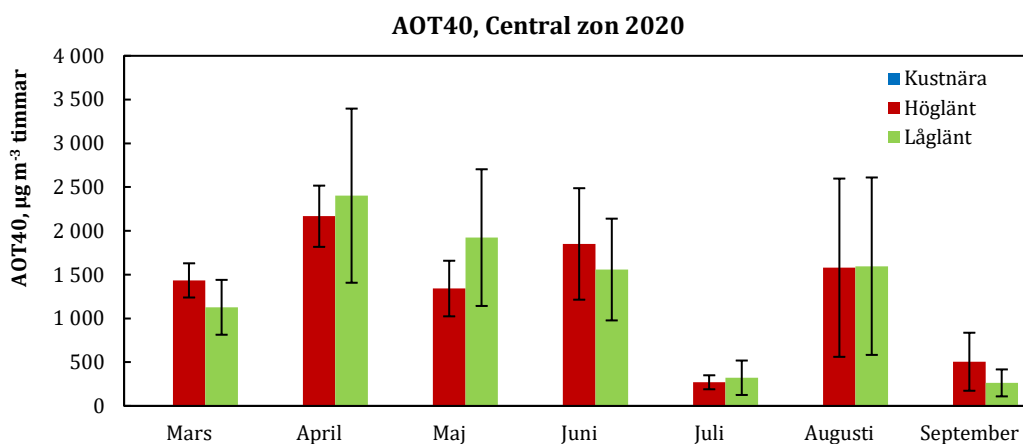
Figur 2 visade att under sommaren 2020 överskreds inte preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* i något område i den centrala zonen. Dock var spridningen relativt stor i låglänta områden i den centrala zonen, speciellt gällde detta de sydvästligaste områdena av zonen. Det medför att preciseringen skulle kunna ha överskridits i denna del av zonen, Tabell III- 2. Figur 4 visade att den nu gällande MKN inte överskreds i något område i den centrala zonen under 2020.

I Figur 8 visas AOT40, som beräknats månadsvis, för perioden april–september och maj-juli i den centrala zonen 2020. Under perioden april–september 2020 var AOT40 i höglänta och låglänta områden på en liknande nivå (~ 7 700 respektive 8 100 µg m<sup>-3</sup> timmar). Även AOT40 under maj-juli var på en liknande nivå vid låglänta och höglänta områden (3 800 respektive 3 500 µg m<sup>-3</sup> timmar) (Figur 8). Resultaten visas även till höger i Figur 8 som en boxplot för att belysa spridningen av AOT40 mellan de olika lokalerna.



Figur 8. T.v. AOT40 inom centrala zonen för perioden april-september samt maj-juli 2020. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet. T.h. "Boxen" visar AOT40 mellan nedre och övre kvartilen, vilket motsvarar 50 % av värdena. Medianen visas med ett streck i boxen. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

Det främst var under april som de allra flesta värdena för AOT40 ackumulerades under 2020 i den centrala zonen, Figur 9, följt av juni (för höglänta områden) och i maj (för låglänta områden).



Figur 9. AOT40 månadsvis inom den centrala zonen för mars-september under 2020, uppdelade på lokaliteterna höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

### 2.3.3 Västlig zon 2020

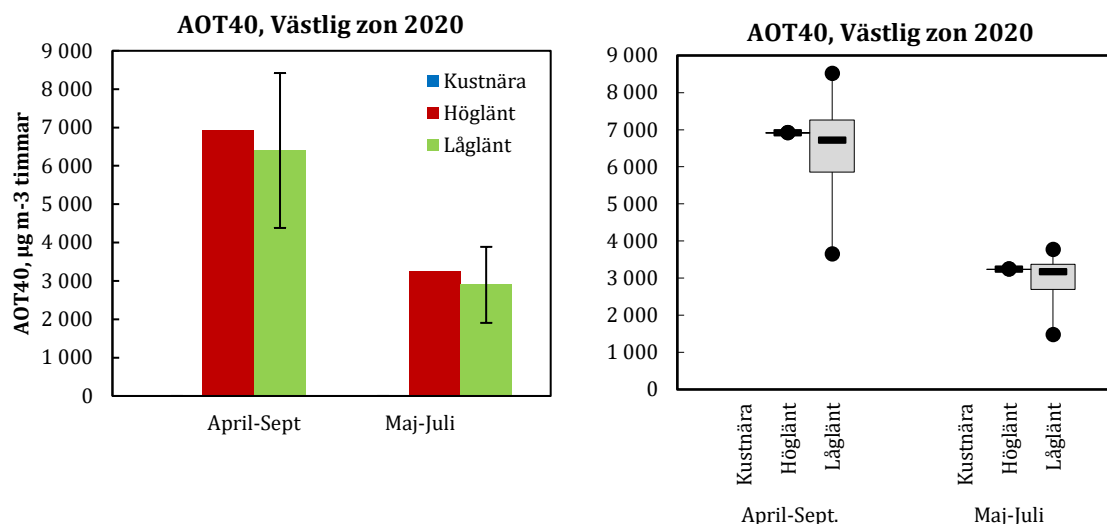
Mätplats		Mätplats	
Östad	Läglänt, ozoninstrument	Pjungserud	Läglänt, diffusionsprovtagare
Lanna	Läglänt, diffusionsprovtagare	Kinneulle	Höglänt, diffusionsprovtagare
Läckö	Läglänt, diffusionsprovtagare		

Figur 2 visade att under sommaren 2020 överskreds inte preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* i något område i den västliga zonen. Inte heller överskreds den nu gällande MKN i något område i den västliga zonen, Figur 4.

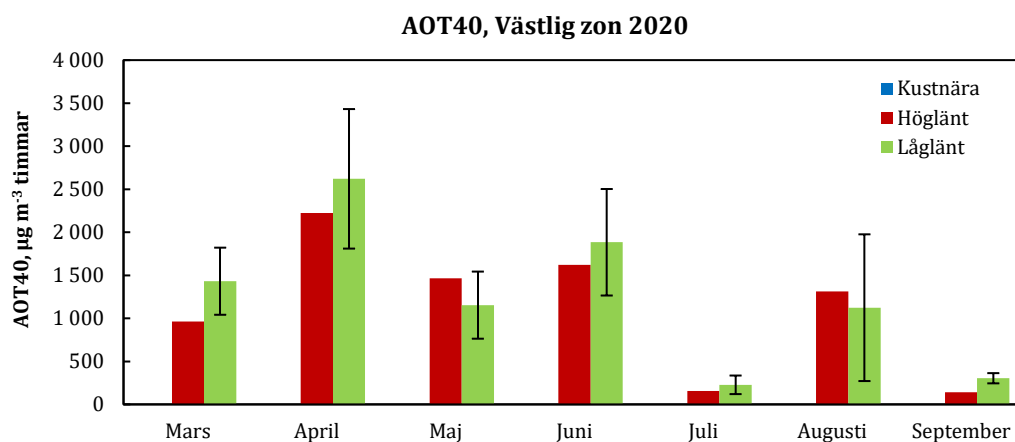
Värdena för AOT40, som beräknats månadsvis, för perioderna april-september och maj-juli 2020, visas för den västliga zonen i Figur 10. Under perioden april-september 2020 var AOT40 något högre för höglänta områden i zonen jämfört med låglänta områden (~ 6 900 respektive ~ 6 400 µg m<sup>-3</sup> timmar). Liknande mönster gällde även för maj-juli då AOT40 i höglänta områden var något högre jämfört med i låglänta områden (~ 3 200 respektive ~ 2

900  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) (Figur 10). Resultaten visas även till höger i Figur 10 som en boxplot för att belysa spridningen av AOT40 mellan de olika lokalerna.

Det var huvudsakligen under april som de allra flesta värdena för AOT40 ackumulerades i den västliga zonen under 2020 följt av juni (Figur 11). Figuren visar också att det ackumulerades mycket lite AOT40 under juli och september 2020.



**Figur 10.** T.v. AOT40 inom västliga zonen under april–september samt maj-juli 2020. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärde. T.h. "Boxen" visar AOT40 mellan nedre och övre kvartilen, vilket motsvarar 50 % av värdena. Medianen visas med ett streck i boxen. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.



**Figur 11.** AOT40 månadsvis inom den västliga zonen för mars-september under 2020, uppdelade på lokaltyperna höglänt och läglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärde.

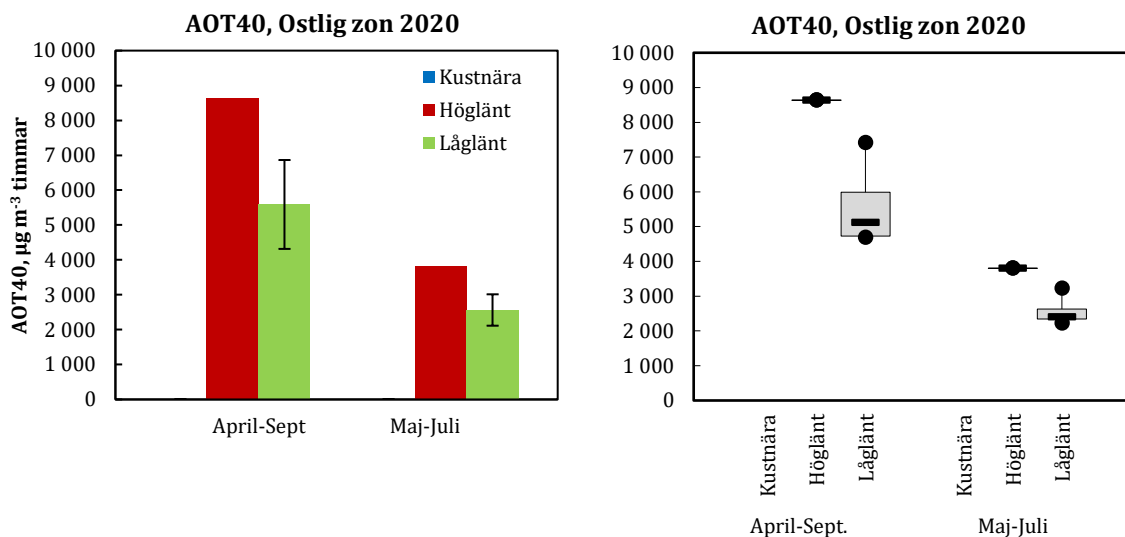
### 2.3.4 Ostlig zon 2020

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

Figur 2 visade att under sommaren 2020 överskreds inte preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* i något område i den östliga zonen. Inte heller överskreds den nu gällande MKN i något område i den östliga zonen, Figur 4.

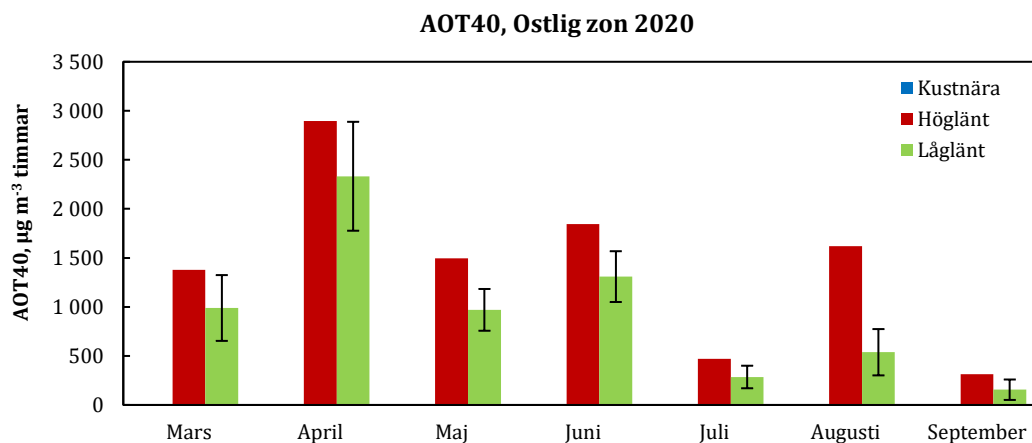


Beräknade AOT40-värden för perioderna april-september och maj-juli 2020 för den ostliga zonen visas i Figur 12. Under perioden april-september 2020 var AOT40 betydligt högre för höglänta områden i zonen jämfört med låglänta områden (~ 8 600 respektive ~ 5 600  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar). Även AOT40 för maj-juli var högre vid höglänta områden jämfört med låglänta (~ 3 800 respektive ~ 2 600  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar), (Figur 12). Resultaten visas även till höger i Figur 12 som en boxplot för att belysa spridningen av AOT40 mellan de olika lokalerna.



**Figur 12.** T.v. AOT40 inom ostliga zonen för perioden april-september samt maj-juli 2020. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet. T.h. "Boxen" visar AOT40 mellan nedre och övre kvartilen, vilket motsvarar 50 % av värdena. Medianen visas med ett streck i boxen. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

Under samtliga månader var AOT40 högre vid den höglänta lokalen jämfört med de låglänta lokalerna i den ostliga zonen 2020 (Figur 13). Figuren visar också att det var främst under april som de allra flesta värdena för AOT40 ackumulerades under 2020 i den ostliga zonen (Figur 13). I figuren framgår dock att det även ackumulerades relativt mycket AOT40 i juni för både de höglänta och låglänta områdena och i augusti för de höglänta områdena.



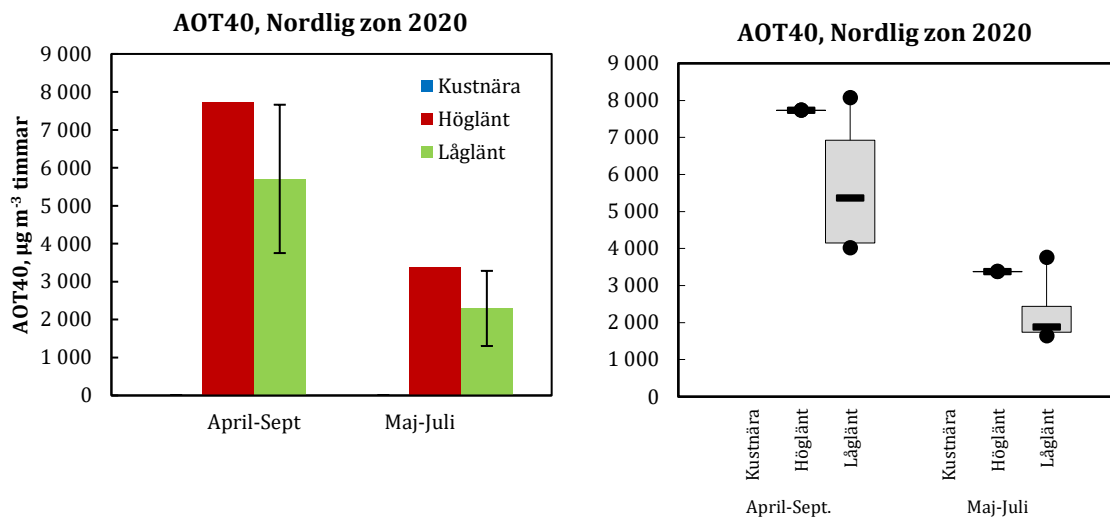
**Figur 13.** AOT40 månadsvis inom den ostliga zonen för mars-september under 2020, uppdelade på lokaliteterna höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

### 2.3.5 Nordlig zon 2020

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

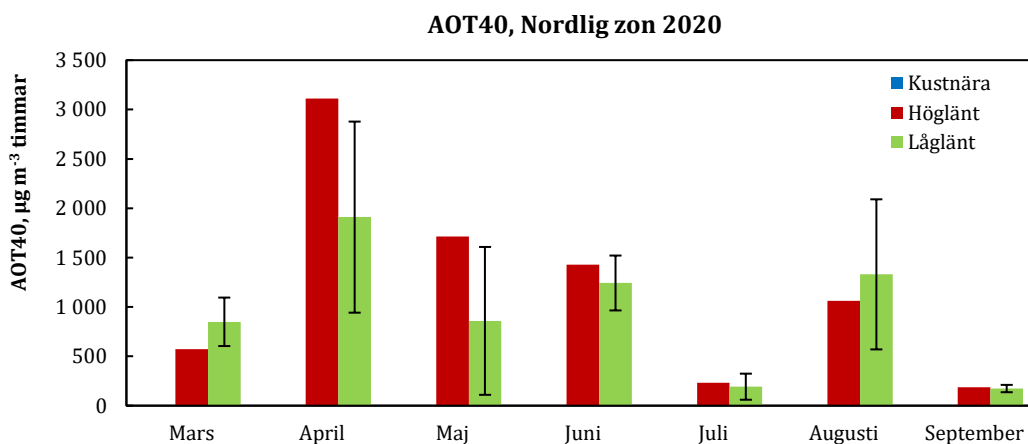
Figur 2 visade att under sommaren 2020 överskreds inte preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* i något område i den nordliga zonen. Inte heller överskreds den nu gällande MKN i något område i den ostliga zonen, Figur 4.

I Figur 14 visas för den nordliga zonen beräknade AOT40-värden under perioderna april-september och maj-juli 2020. Både för perioden april-september och maj-juli 2020 var AOT40 vid höglänta platser högre än vid låglänta platser i den nordliga zonen (~ 7 700 respektive ~ 5 700  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (apr-sept.)) och (~ 3 400 respektive ~ 2 300  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (maj-juli)). Resultaten visas även till höger i Figur 14 som en boxplot för att belysa spridningen av AOT40 mellan de olika lokalerna.



**Figur 14.** T.v. AOT40 i nordliga zonen för perioden april-september samt maj-juli 2020. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet. T.h. "Boxen" visar AOT40 mellan nedre och övre kvartilen, vilket motsvarar 50 % av värdena. Medianen visas med ett streck i boxen. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

Ur Figur 15 kan man utläsa att det främst var under april som de allra flesta värdena för AOT40 ackumulerades under 2020 i den nordliga zonen, speciellt tydligt är detta för de höglänta områdena. I höglänta områden ackumulerades det även relativt mycket AOT40 i maj och juni medan det i låglänta områden även ackumulerades mycket AOT40 i augusti följt av juni.



**Figur 15.** AOT40 månadsvis inom den nordliga zonen för mars-september under 2020, uppdelade på lokaltyperna höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

## 3 Speciella händelser, väderförhållanden och ozonförekomst

### 3.1 Speciella händelser under 2020

Under 2020 startade mätningarna i slutet av februari eller i början av mars. För 2020 har två saknade ozonmedelhalter uppmätta med diffusionsprovtagare behövt ersättas med motsvarande halter uppmätta med ozoninstrument från den nationella miljöövervakningen, Tabell 1.

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

Namn	Månad	Ersatt med data från
Rockneby	April	Asa
Pjungserud	Maj	Östad
Visingsö	September	Östad

### 3.2 Vädret 2020

Ozonförekomsten i södra Sverige, liksom i övriga delar av landet, styrs i stor utsträckning av vädersituationen. En kort sammanfattning av vädret under sommarhalvåret 2020 i området som omfattas av "Ozonmät nätet i södra Sverige" beskrivs nedan. Information har hämtats från SMHI ([www.smhi.se](http://www.smhi.se)).

#### Våren 2020 – Allmänt varmare och lite torrare än normalt

Efter en mild mars och april följde en i huvudsak kylig maj. Sammantaget blev det dock en vår som i allmänhet var varmare än normalt. Nederbördsräkningen blev det torrare än normalt på många håll i landet, särskilt i Skåne. Sommaren dröjde med att göra sitt intåg i landet men i slutet av maj kom den med besked.

#### Mars 2020 - Återgång till det normala

Jämfört med januari och februari som bjöd på mycket mildt väder blev mars en mer normal månad både vad gäller temperaturen i synnerhet och växlingarna i väder i allmänhet. Mest spektakulärt var kanske stormen Laura som den 12 drog in över den sydligaste delen av landet med orkanstyrka i byarna. Annars präglades månaden av perioder av högtryck i stora delar av landet, särskilt mot slutet av månaden. Våren gjorde väldigt blygsamma framsteg och bara ett litet område i Mellansverige gick över till vår under månaden.

#### April 2020 - Mild, blåsig och torr

April var överlag mildare än normalt, med ett par nästan sommarvarma perioder i söder. Götaland och Svealand hade i snitt 2-4 grader högre medeltemperatur än normalt. Många kan dock ha upplevt månaden som ganska kylig, då det även var tidvis rätt blåsigt. Denna april var också övervägande torr. Torrast sett över hela månaden blev det i delar av västra Skåne samt östra Småland. Regnet som kom under månadens sista dagarna gav dock behövlig väta till skog och mark.

#### Maj 2020 - Kyligt och snörikt i fjällen

Maj präglades av kyliga dagar och aprilväder i form av skurar, snöhagel och även snö. Värmen gjorde bara stundtals besök men i slutet av månaden vände det och det blev sommartemperatur i stora delar av landet. Månaden blev kallare än normalt i hela landet med undantag för stora delar av ostkusten, Öland och Gotland samt nära Vänern och Vättern där temperaturen hamnade på det normala. Månaden blev torr på många håll,

allra torrast var det sydväst om Vänern. Men i östra Sverige (Östergötland) var det normalt med nederbörd eller till och med blötare än normalt.

### Sommaren 2020 - Varm eller mycket varm i hela landet

Årets sommar bjöd på temperaturöverskott i hela landet. Efter en delvis rekordvarm juni följde en i allmänhet kylig eller mycket kylig juli innan värmen återkom med besked i början av augusti. Augusti var en torr månad medan juli bjöd på blåsigt väder.

#### Juni 2020 - Rekordvarmt främst i mellersta Sverige

Det blev en väldigt varm juni med många nya temperaturrekord. Även en del nederbördsrekord sattes men det var i huvudsak torrare än normalt i större delen av landet. Det torra och varma vädret ledde till extremt stor brandrisk i stora delar av landet. I delar av Götaland och Svealand blev juni dock normal eller blötare än normalt.

#### Juli 2020 - Kyligt i väster och mycket regn i nordost

Vädret i juli 2020 gjorde en helomvändning jämfört med den delvis rekordvarma juni. I stället var det lågtryck, regnområden och blygsamma dagstemperaturer som dominerade i juli. Framför allt under månadens inledning var det också några ovanligt kyliga nätter. Nästan hela Sverige hade en julimånad som var kallare än normalt. Största delen av Sverige fick mer regn än normalt under juli medan det var lite torrare än normalt i Skåne och upp längs Östersjökusten.

#### Augusti 2020 - Lång period med högsommarvärme

Efter den svala julimånaden återkom sommarvärmen i augusti. De flesta dagar under drygt tre veckor var det på en del håll i landet, högsommarvärme med, mellan 25° och 30°. Samtidigt var det torrt eller mycket torrt fränsett en del regn- och åskskurar. Under den avslutande augustiveckan blev vädret påtagligt svalare och ostadigare.

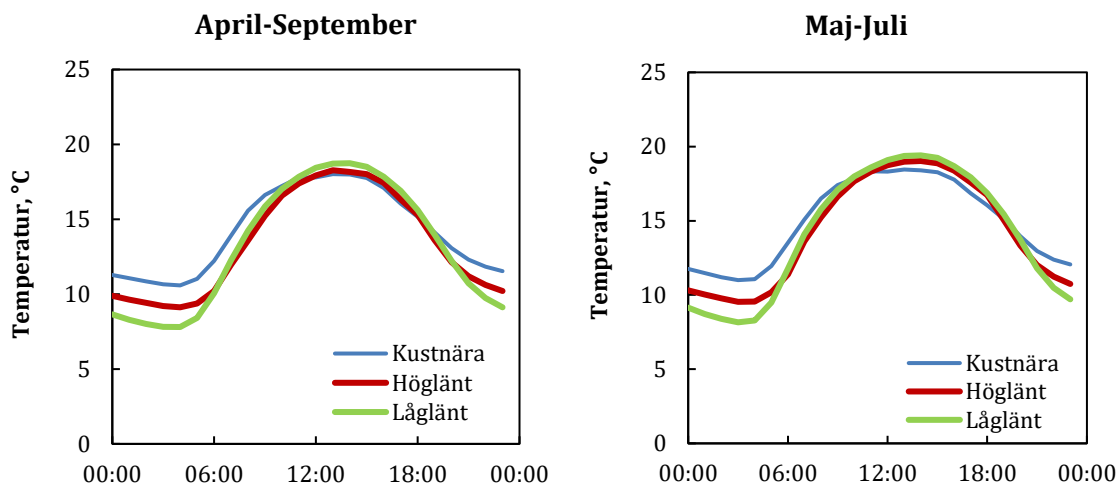
### Hösten 2020 – Ännu en varm höst i söder

Hela landet fick en mild eller mycket mild höst. I södra Sverige har man nu haft en mild höst under de senaste tio åren. Det var även torrare än normalt i östra Götaland och ostligaste Svealand.

#### September 2020 - Varmt och torrt i söder

September var överlag varmare än normalt. I mitten av månaden kom mycket varm luft in över södra Sverige. I Östersjöländskapen blev september en torr månad och på flera håll föll mindre än hälften av den normala nederbörds mängden. Detta kan till stor del förklaras av det högtrycksdominerande vädret över södra Sverige. I resten av landet var det en normalblöt septembermånad.

I Figur 16 visas den genomsnittliga dygnsvisa temperaturvariationen för samtliga lokaler inom Ozonmättnätet under perioden april-september och maj-juli 2020. Liksom tidigare år hade kustnära platser den lägsta temperaturvariationen över dygnet och låglänta platser den högsta temperaturvariationen över dygnet.

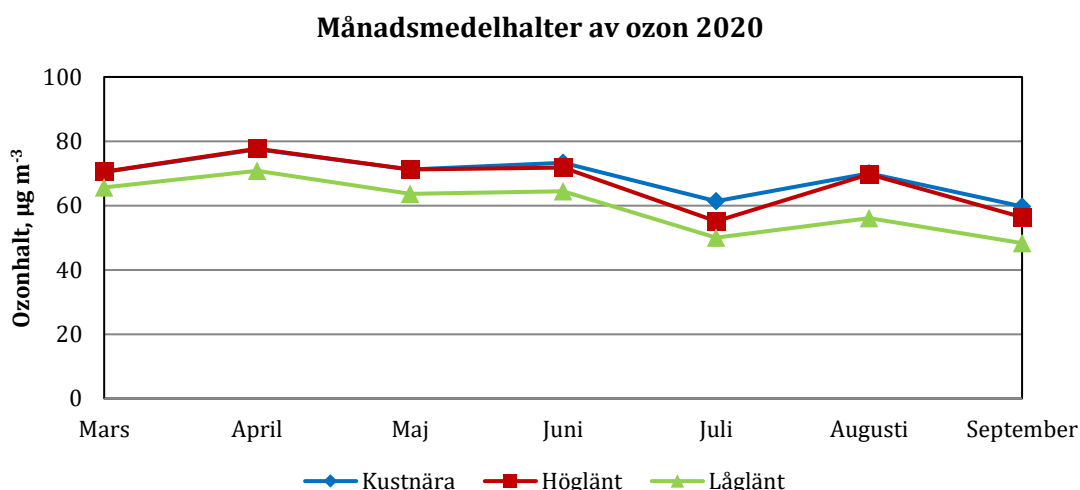


Figur 16. Den genomsnittliga dygnsvariationen i temperatur vid Ozonmät nätets stationer för april-september och för maj-juli 2020.

### 3.3 Ozonförekomst 2020

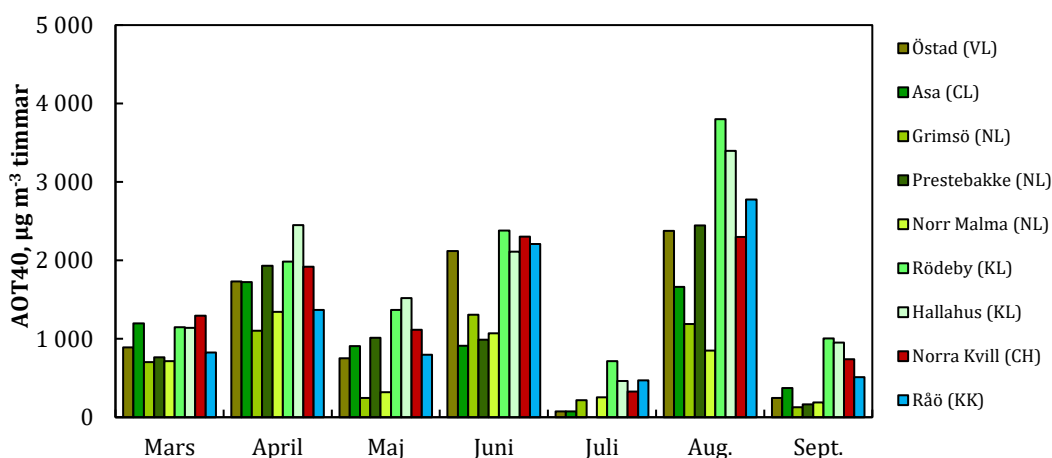
Generellt var ozonhalterna i södra Sverige under sommarhalvåret 2020 relativt låga. Ozonsommaren 2020, liksom andra år, påverkades starkt av det varierande vädret. Ozonmedelhalterna är normalt höga under sensvåren och försommaren. Under 2020 var också de genomsnittliga ozonmedelhalterna klart högst under april (Figur 17). Som beskrivits ovan var vädret under april varmt, torrt och soligt vilket är gynnsamma förhållanden för ozonbildning. Under maj var vädret mer varierat och kyligare varför ozonbildningen då var lägre. I juni blev det varmare och torrare vilket gjorde att ozonhalterna blev då högre igen. Det är även tydligt att vädret blev mycket ostadigare, kallare och nederbördsrikare i juli vilket gav mycket låga ozonhalter under den månaden. I augusti blev vädret bättre vilket återigen gav högre ozonhalter. Sommaren avslutades med lägre ozonhalter i september vilket är normalt. Sommarhalvårets högsta månadskoncentration,  $85 \mu\text{g m}^{-3}$ , uppmättes vid Svenska Högarna under april, en månad där endast två ytterligare mätplatser hade medelozonkoncentrationer på  $80 \mu\text{g m}^{-3}$  eller över. Under sommaren uppmättes endast medelkoncentrationer över  $80 \mu\text{g m}^{-3}$  på en mätplats, Skillinge, under augusti månad.

Liksom tidigare år hade de låglänta lokalerna generellt de lägsta ozonkoncentrationerna under 2020 jämfört med övriga två lokaliteter om man ser på medelvärden oavsett zon. Om man istället endast analyserar ozonkoncentrationerna för varje zon för sig visar resultaten att de högsta ozonkoncentrationerna uppmättes i de höglänta områdena. För kustzonen var dock ozonkoncentrationerna nästan helt lika i de höglänta och de kustnära områdena. De genomsnittligt högsta halterna uppmättes för kustnära och höglänta mätplatser i april medan de lägsta ozonhalterna för samtliga lokaliteter uppmättes i juli och september.



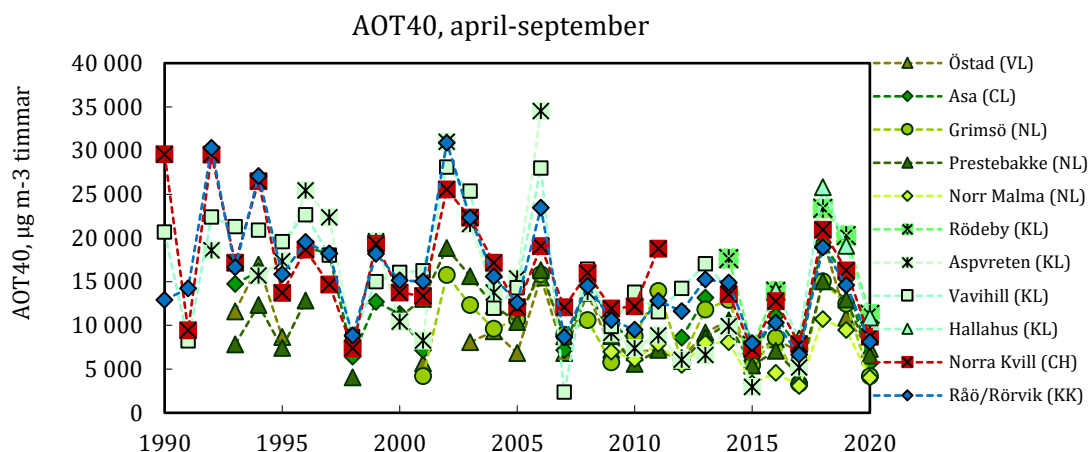
Figur 17. Genomsnittliga månadsvisa ozonhalter (mars–september) för samtliga ozonmätningar i södra Sverige (diffusionsprovtagare och instrument) observerade under 2020, uppdelade på lokaltyperna kustnära, höglänt och låglänt.

En månadsvis analys av uppmätta ozonhalter vid stationerna med ozoninstrument (Figur 18) visade att vid de flesta platserna var AOT40 som allra högst under april och augusti. Vid Hallahus och Rödeby var AOT40 klart högst under augusti. Under juli och september var AOT40 ovanligt lågt, vid några platser nästan noll. I följande figurer är lokalnamnen kodade så att man kan identifiera vilken zon och lokaltyp de tillhör, se figurtext.



Figur 18. Månadsvisa värden för AOT40 vid platser i södra Sverige under mars-september 2020 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, men även på ursprunget hos de luftmassor som transporteras in till olika delar av Sverige med vindarna. AOT40 under 2020 var betydligt lägre jämfört med de två närmast föregående åren. Vid jämförelser av AOT40 för de enskilda ingående stationerna för åren då "Ozonmättnätet i södra Sverige" varit i drift, 2009 - 2020, var AOT40 under 2020 vid flertalet mätplatser den näst lägsta eller tredje lägsta. Vid Asa var det till och med det lägsta som uppmätts hittills. Sammantaget kan 2020 karaktäriseras som ett lågt "ozonår" för perioden april till september.



**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 mätklokal. 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 allt arbete samt alla berörda markägare för att ni upplåtit er mark till Ozonmätnätet. Vi tackar även NILU och SLB Analys för att vi fått tillgång till ozondata från Prestebakke respektive Norra Malma.

## 5 Referenser

Karlsson, P.E., Pihl Karlsson, G., Danielsson, H., Langner, J. & Pleijel, H. 2019. En ekonomisk utvärdering av inverkan av marknära ozon på skog och jordbruksgrödor i Sverige baserat på ozonflux. IVL Rapport C 460.

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

Webbplatser:

<http://www.SMHI.se>

<http://extra.lansstyrelsen.se/rus>

<http://www.sverigesmiljomal.se/>

Direktivet 2008/50/EG: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0050&from=SV>



## Bilaga I Stationsbeskrivning

Tabell I-1 Grunddata för mätplatserna

### Skåne län



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

### Blekinge län



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

### Skåne län



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

### Blekinge län



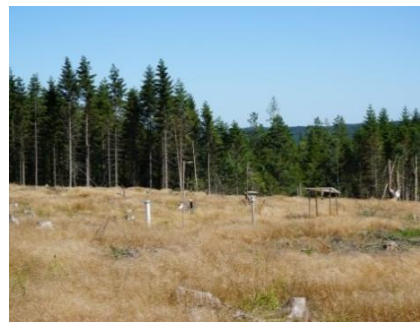
Rödeby. Belägen på en kyrkogård. 55 m ö.h. och 12 km från den sammanhängande kustlinjen. Ingår i nationell övervakning. Drivs av IVL på uppdrag av Naturvårdsverket.

### Skåne län



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

### Hallands län



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

### Skåne län



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

### Hallands län



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

## Kalmar län



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

## Kalmar län



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

## Kalmar län



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

## Kalmar län



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

## Jönköpings län



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

## Jönköpings län



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

## Jönköpings län



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

## Västra Götalands län



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



## Västra Götalands län



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

## Västra Götalands län



Kinnekulle. Belägen strax norr om Kinnekullegården, ca 260 m ö.h. och ca 3,5 km från Vänerns kust. Mycket nära Kinnekulles östra kant.

## Västra Götalands län



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

## Västra Götalands län



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

## Västra Götalands län



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

## Västra Götalands län



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

## Västra Götalands län



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

## Östergötlands län



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

## Östergötlands län



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

## Östergötlands län



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

## Östergötlands län



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

## Stockholms län



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

## Stockholms län



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

## Stockholms län



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

## Stockholms län



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



## Övriga stationer

### Örebro län



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

### Østfold, Norge



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

### Kronobergs län



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

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

I den fria troposfären (från någon km upp till ca 10 km höjd) är ozonhalten styrd av storskaliga (regionala) processer. Nära marken, i det planetära gränsskiktet där människor vistas, där växtligheten finns och där mätningarna görs, är både ozonkoncentrationens medelvärde och dygnsvariation även 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, främst i urbana områden. Ozonförekomsten är hög i kustnära områden och vid högt belägna platser i inlandet, medan ozonförekomsten är avsevärt lägre vid lågt belägna platser i inlandet, i synnerhet under kväll, natt och morgon (Sundberg m.fl. 2006; Karlsson m.fl., 2007, Klingberg m.fl., 2012).

Ozonhaltens dygnsvariation är avgörande för de ozonindex, AOT40 och det maximala 8-timmarsmedelvärdet, som anges i miljö kvalitetsnormer och EU:s luftkvalitetsdirektiv. Att använda diffusionsprovtagare för att mäta ozon är enkelt och billigt. Man får dock inte ut timvis tidsupplöst information, vilket krävs för att direkt kunna beräkna AOT40 och det maximala 8-timmarsmedelvärdet. Baserat på mätdata för ozon på veckobasis i Skåne, Halland och Västra Götalands län togs en metodik fram för att uppskatta AOT40 genom att använda ozondata från diffusionsprovtagare kombinerat med information om ozonhaltens variabilitet med hjälp av information om den dygnsvisa temperaturvariationen (Piikki m.fl., 2008). Metoden baseras på att det finns ett samband mellan temperaturens och ozonhaltens dygnsvariationer. Den gemensamma nämnaren är luftskiktets stabilitet som påverkar gradienten nära marken av både temperatur och ozonhalt. Metoden kräver att lufttemperaturen mäts vid mätplatsen med timupplösning, ca 1 m över marknivån. Inom "Ozonmättnätet i södra Sverige" används timvisa temperaturdata tillsammans med ozonhalter mätta med diffusionsprovtagare på månadsbasis. Inför utformningen av programmet visades att metodiken var tillämpbar även då ozonhalter mättes över denna något längre period (en månad) (Pihl Karlsson m.fl., 2009). Metoden i den ursprungliga programbeskrivningen har vidareutvecklats under mätprogrammets gång. Omräkningsfaktorerna ( $\alpha$ -värden) som avgör hur stor del av dygnets AOT40 som uppskattas infalla mellan 08.00 och 20.00, hölls konstanta under 2015–2017, men uppdaterades till 2018, 2019 och även 2020.

Metodiken har i samband med analys av data för 2015, det första året i programperioden 2015–2020, utvärderats och viss vidareutveckling har genomförts. En viss justering av  $\alpha$ -värden har, som nämns ovan, gjorts. Som Simpson m.fl. (2014) och Karlsson m.fl. (2017) visat sker en förändring av ozonförekomsten över Europa, där de högsta ozontopparna minskar men bakgrundshalterna (är konstanta eller) stiger. En annan anledning till den justering som gjorts är att samvariationen mellan ozonhalternas standardavvikelse och temperaturens variation över dygnet förändrats över tid. Viss kalibreringen har därför gjorts för att anpassa metoden för beräkning av AOT40 till dessa storskaliga förändringar.

Eftersom vi ser en förändring av sambandet mellan standardavvikelse för ozon och dygnets temperaturvariation från 2010 fram till och med 2020, har vi vid beräkning av AOT40 för 2020 uppskattat standardavvikelsen för ozon för de mätstationer som mäter månadsvisa ozonmedelhalter med diffusionsprovtagare baserat på de dygnsvisa temperaturvariationerna för perioden 2018 – 2020. För att optimalt uppskatta korrekta standardavvikelser för ozon har, den från temperaturmätningar uppskattade standardavvikelsen, justerats ner med 5 %.

Den så kallade  $\alpha$ -faktorn anger hur stor andel av 24-timmars AOT40 som utgörs av 12-timmars AOT40 (08.00-20.00) för olika lokal-kategorier (kustnära, högt eller lågt belägna). Till redovisning av resultat för 2020 har faktorerna justerats något jämfört med resultatredovisningen för 2019 (Tabell II- 1).

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

Lokaltyp	$\alpha$ -värde
Kustnära	0.63
Höglänt	0.55
Låglänt	0.77

#### Referenser

- Karlsson P. E., Pihl Karlsson G., Pleijel H., Sundberg, J. 2007. En bedömning av ozonbelastningen i landsbygds miljön i Västra Götalands län IVL Rapport U 2064.
- Karlsson, P. E., Klingberg, J., Engardt, M., Andersson, C., Langner, J, Pihl Karlsson, G. and Pleijel, H. 2017. Past, present and future concentrations of ground-level ozone and potential impacts on ecosystems and human health in northern Europe. *Science of The Total Environment* 576, 22–35.
- Klingberg, J., Karlsson, P.E., Pihl Karlsson, G., Hu, Y., Chen, D. and Pleijel, H. 2012. Variation in ozone exposure in the landscape of southern Sweden with consideration of topography and coastal climate. *Atmospheric Environment* 47, 252-260.
- Pihl Karlsson G., Piikki K., Karlsson P. E., Klingberg J. & Pleijel H. 2009. Mätprogram för marknära ozon i bakgrundsmiljön i södra Sverige med hänsyn till ozonets variation i landskapet. Uppdaterad 2009. Rapport på uppdrag av länsstyrelserna i O, N, H, M, K, G, I, F, U & E län.
- Piikki K., Karlsson P. E., Klingberg J., Pihl Karlsson G., Pleijel H. 2008. Mätningar av marknära ozon och meteorologi vid kustnära och urbana miljöer i Halland, Skåne och Västra Götalands län. Utveckling av miljömålsuppföljning för ozon med hjälp av diffusionsprovtagare och mobilt mätsystem. Rapport på uppdrag av länsstyrelserna i M-, N- och O- län.
- Simpson D., Arneth A., Mills G., Solberg S. & Uddling J. 2014. Ozone – the persistent menace: interactions with the N cycle and climate change. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 9–10:9–19.
- Sundberg J., Karlsson P. E. Schenk L., Pleijel H. 2006. Variation in ozone concentration in relation to local climate in south-west Sweden. *Water, Air and Soil Pollution* 173, 339-354.



## Bilaga III Data i tabellform

Tabell III- 1. Sammanfattad uppföljning av miljö kvalitetsnormer och miljömål för "Ozonmät nätet i södra Sverige" 2020.

Zon	Lokal typ	Överskrider miljö kvalitetsnorm AOT40, (6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Överskrider miljömål AOT40, (10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	Nej	Nej
	Höglänt	Nej	Ja
	Låglänt	Nej	Nej
Central zon	Höglänt	Nej	Nej
	Låglänt	Nej	Nej
Västlig zon	Höglänt	Nej	Nej
	Låglänt	Nej	Nej
Ostlig zon	Höglänt	Nej	Nej
	Låglänt	Nej	Nej
Nordlig zon	Höglänt	Nej	Nej
	Låglänt	Nej	Nej

Tabell III- 2. Sammanfattad uppföljning av miljö kvalitetsnormer och miljömål för samtliga stationer som ingår i "Ozonmättnätet i södra Sverige" 2020. Understrukna platser mäter med ozoninstrument, övriga mäter med diffusionsprovtagare.

Zon	Subzon	Län	Plats	Överskrider miljö kvalitetsnorm AOT40, (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	Västra Götaland	Nordkoster	Nej	Nej	
		Kalmar	Ottenby	Nej	Nej	
		Kalmar	Simpevarp	Nej	Ja	
		Halland	<u>Råö</u>	Nej	Nej	
		Skåne	Skillinge	Nej	Ja	
		Stockholm	Svenska Högarna	Nej	Ja	
	Höglänt	Låglänt	Skåne	Klintaskogen	Nej	Ja
			Skåne	Stjärneholm	Nej	Ja
			Skåne	<u>Hallahus</u>	Nej	Ja
			Blekinge	Sännen	Nej	Nej
			Blekinge	<u>Rödeby</u>	Nej	Ja
			Stockholm	Farstanäs	Nej	Nej
	Central zon	Höglänt	Kalmar	<u>Norra Kvill</u>	Nej	Nej
Jönköping			Isaberg	Nej	Nej	
Låglänt		Jönköping	Draftinge	Nej	Nej	
		Jönköping	Visingsö	Nej	Nej	
		Kronoberg	<u>Asa</u>	Nej	Nej	
Halland	Timrilt	Nej	Ja			
Västlig zon	Höglänt	Västra Götaland	Kinneulle	Nej	Nej	
	Låglänt	Västra Götaland	Lanna	Nej	Nej	
		Västra Götaland	Läckö	Nej	Nej	
		Västra Götaland	Pjungserud	Nej	Nej	
		Västra Götaland	<u>Östad</u>	Nej	Nej	
Ostlig zon	Höglänt	Östergötland	Omberg	Nej	Nej	
	Låglänt	Östergötland	Höka	Nej	Nej	
		Östergötland	Normlösa	Nej	Nej	
		Östergötland	Solltorp	Nej	Nej	
		Stockholms	Bergby	Nej	Nej	
Nordlig zon	Höglänt	Västra Götaland	Granan	Nej	Nej	
	Låglänt	Västra Götaland	Hensbacka	Nej	Nej	
		Örebro län	<u>Grimsö</u>	Nej	Nej	
		Stockholm	<u>Norr Malma</u>	Nej	Nej	
		Norge	<u>Prestebakke</u>	Nej	Nej	

**Tabell III- 3.** Ozonhalt, månadsmedelvärde,  $\mu\text{g m}^{-3}$ , 2020. Medelvärden för de olika lokaliteterna i de olika zonerna.

Zon	Subzon	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Medel, maj-juli	Medel, april-sept.
Kustzon	Kustnära	70	78	71	73	61	70	60	69	69
	Höglänt	71	79	73	72	62	78	60	69	71
	Låglänt	65	72	66	67	52	58	49	61	61
Central zon	Höglänt	73	78	72	73	55	67	56	66	67
	Låglänt	65	70	67	63	52	59	47	61	60
Västlig zon	Höglänt	69	76	70	72	51	69	53	64	65
	Låglänt	68	71	62	65	51	55	52	59	59
Ostlig zon	Höglänt	72	77	69	72	57	71	59	66	68
	Låglänt	64	68	59	62	48	53	47	56	56
Nordlig zon	Höglänt	65	78	71	69	52	67	56	64	65
	Låglänt	67	73	63	64	47	54	45	58	58

**Tabell III- 4.** Beräknat AOT40 för säsongen 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar). Medelvärden för de olika lokaliteterna i de olika zonerna. Summa av medelvärden för perioderna maj-juli och april-september. Överskridande av miljömålet indikeras med gult.

Zon	Subzon	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Medel, maj-juli	Medel, april-sept.
Kustzon	Kustnära	1 152	2 957	1 598	2 136	638	1 881	469	4 372	9 679
	Höglänt	1 178	3 236	1 832	1 599	798	2 511	490	4 229	10 466
	Låglänt	1 181	2 449	1 622	1 827	528	1 797	513	3 976	8 734
Central zon	Höglänt	1 434	2 167	1 341	1 850	270	1 579	504	3 461	7 710
	Låglänt	1 126	2 402	1 923	1 558	322	1 596	263	3 802	8 063
Västlig zon	Höglänt	963	2 224	1 464	1 622	155	1 311	141	3 241	6 918
	Låglänt	1 431	2 621	1 153	1 884	228	1 124	304	3 265	7 314
Ostlig zon	Höglänt	1 379	2 896	1 497	1 846	469	1 619	313	3 812	8 640
	Låglänt	989	2 332	970	1 309	285	538	155	2 564	5 590
Nordlig zon	Höglänt	573	3 112	1 715	1 430	232	1 062	186	3 376	7 736
	Låglänt	849	1 910	859	1 243	192	1 330	173	2 294	5 707

Tabell III-5. Ozonhalt, månadsmedelvärde för säsongen 2020,  $\mu\text{g m}^{-3}$ . Understrukna platser mäter med ozoninstrument, övriga mäter med diffusionsprovtagare.

Zon	Subzon	Plats	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Medel, maj-juli,	Medel, april-sept.	
Kustzon	Kustnära	Nordkoster	68	79	71	73	62	68	61	69	69	
		Ottenby	66	72	66	67	56	61	54	63	63	
		<u>Råö</u>	70	74	71	73	61	68	60	68	68	
		Simpevarp	68	81	71	72	62	69	57	68	68	
		Skillinge	73	74	73	77	61	82	61	70	71	
		Svenska Högarna	78	85	75	78	67	71	65	73	74	
	Höglänt	Låglänt	Klintaskogen	71	79	73	72	62	78	60	69	71
			Stjärneholm	70	74	73	68	58	65	55	66	66
			Sännen	58	65	60	63	44	51	45	56	55
			<u>Rödeby</u>	66	73	66	68	55	60	50	63	62
			Farstanäs	66	73	61	70	52	57	46	61	60
			Rockneby	62	67	63	59	48	51	46	56	55
Central zon	Höglänt	<u>Hallahus</u>	71	77	71	72	54	65	55	65	66	
		<u>Norra Kvill</u>	73	80	72	76	57	70	56	68	68	
	Låglänt	Isaberg	73	76	71	69	52	64	55	64	65	
		<u>Asa</u>	65	67	63	57	45	47	42	55	53	
		Draftinge	66	69	65	62	50	49	48	59	57	
Timrilt		62	76	70	69	55	63	54	64	64		
Västlig zon	Låglänt	Visingsö	66	68	71	66	58	75	45	65	64	
		Kinneulle	69	76	70	72	51	69	53	64	65	
		Lanna	70	70	63	62	49	57	54	58	59	
		Läckö	69	74	67	67	55	55	56	63	63	
		Pjungserud	68	77	59	69	49	56	54	59	61	
Ostlig zon	Låglänt	<u>Östad</u>	63	64	59	64	50	50	45	58	55	
		Omberg	72	77	69	72	57	71	59	66	68	
		Höka	60	66	57	59	43	48	42	53	53	
		Normlösa	68	72	63	65	52	59	53	60	61	
Nordlig zon	Låglänt	Solltorp	66	69	60	60	51	53	49	57	57	
		Bergby	62	64	55	63	45	52	44	55	54	
		Granan	65	78	71	69	52	67	56	64	65	
		<u>Grimsö</u>	65	71	59	65	45	48	38	57	54	
Låglänt	Hensbacka	67	72	67	64	50	59	52	60	61		
	<u>Norr Malma</u>	66	73	59	59	44	48	40	54	54		
	<u>Prestebakke</u>	68	76	68	67	48	61	51	61	62		

**Tabell III- 6.** Beräknat AOT40 för säsongen 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar). Understruken platser mäter med ozoninstrument, övriga mäter med diffusionsprovtagare varifrån AOT40 är beräknat. Summa per plats för perioderna maj-juli och april-september. Överskridande av miljömålet indikeras med gult.

Zon	Subzon	Plats	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	Sept.	Summa, maj-juli	Summa, april-sept.	
Kustzon	Kustnära	Nordkoster	780	3 512	1 702	2 298	473	1 323	392	4 473	9 700	
		Ottenby	699	2 332	1 123	1 446	385	716	250	2 953	6 251	
		<u>Råö</u>	823	1 368	795	2 207	470	2 774	512	3 472	8 126	
		Simpevarp	1 357	3 732	1 910	1 873	946	1 645	540	4 729	10 647	
		Skillinge	1 659	2 807	2 058	2 352	870	3 574	710	5 279	12 369	
		Svenska Högarna	1 594	3 990	1 999	2 640	687	1 256	411	5 326	10 983	
	Höglänt	Klintaskogen	1 178	3 236	1 832	1 599	798	2 511	490	4 229	10 466	
		Låglänt	Stjärneholm	1 573	3 334	2 533	1 604	802	1 366	423	4 939	10 062
			Sännen	687	1 984	1 168	1 596	211	577	204	2 974	5 739
			<u>Rödeby</u>	1 146	1 985	1 369	2 379	715	3 800	1 003	4 463	11 250
			Farstanäs	1 474	2 099	1 465	2 150	480	1 004	152	4 095	7 350
			Rockneby	1 065	2 842	1 677	1 120	493	636	341	3 291	7 111
<u>Hallahus</u>	1 140	2 450	1 517	2 112	463	3 398	953	4 093	10 894			
Central zon	Höglänt	<u>Norra Kvill</u>	1 296	1 919	1 116	2 301	326	2 299	739	3 743	8 700	
		Isaberg	1 572	2 414	1 565	1 400	213	859	270	3 178	6 721	
	Låglänt	<u>Asa</u>	1 195	1 723	908	910	74	1 661	372	1 892	5 648	
		Draftinge	1 542	2 142	1 723	1 310	286	411	224	3 320	6 097	
		Timrilt	905	3 871	2 635	2 263	546	1 433	394	5 444	11 141	
		Visingsö	864	1 871	2 425	1 748	381	2 880	61	4 553	9 365	
Västlig zon	Höglänt	Kinnekulle	963	2 224	1 464	1 622	155	1 311	141	3 241	6 918	
	Låglänt	Lanna	1 807	2 265	1 489	1 334	280	855	371	3 103	6 595	
		Läckö	1 576	2 871	1 487	1 431	320	474	262	3 238	6 845	
		Pjungserud	1 453	3 617	885	2 649	236	788	336	3 770	8 511	
		<u>Östad</u>	890	1 732	753	2 121	74	2 378	247	2 948	7 305	
Ostlig zon	Höglänt	Omberg	1 379	2 896	1 497	1 846	469	1 619	313	3 812	8 640	
	Låglänt	Höka	768	2 172	939	1 113	169	285	57	2 222	4 736	
		Normlösa	1 451	3 035	1 222	1 589	415	856	298	3 226	7 416	
		Solltorp	1 022	2 421	1 013	1 066	346	507	160	2 425	5 514	
		Bergby	716	1 701	705	1 468	210	503	106	2 383	4 694	
Nordlig zon	Höglänt	Granan	573	3 112	1 715	1 430	232	1 062	186	3 376	7 736	
	Låglänt	<u>Grimsö</u>	704	1 102	247	1 307	218	1 187	126	1 773	4 188	
		Hensbacka	1 216	3 264	1 857	1 607	297	837	214	3 761	8 077	
		<u>Norr Malma</u>	714	1 342	320	1 068	253	852	188	1 641	4 023	
		<u>Prestebakke</u>	764	1 932	1 011	988	0	2 445	166	2 000	6 542	

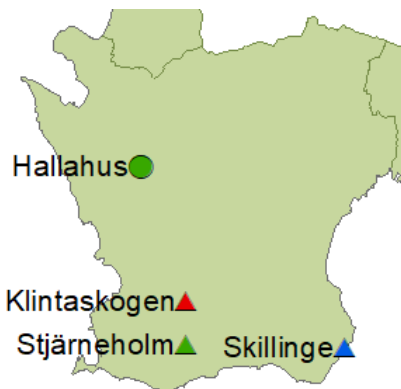
## Bilaga IV Länsviss redovisning av ozonsituationen 2020

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

2020 var till skillnad från 2018 och 2019 ett relativt ostadigt år, speciellt under juli, men även periodvis under andra delar av sommaren, undantaget april och augusti.

Som nämnts tidigare i denna rapport uppvisar mätningarna av ozonhalter med diffusionsprovtagare under senare år generellt lägre värden jämfört med instrumentmätningar. Detta bidrar till att även de beräknade värdena för AOT40 underskattas. För att minska risken för underskattade AOT40-värden har 2020 års månadsmedel av ozon från de diffusiva provtagarna justerats med cirka +7 %. Justeringen som gjorts bygger på sambandet mellan månadsmedel mätt med ozoninstrument och motsvarande månadsmedel som mätts med diffusionsprovtagare vid tre mätstationer.

### IV-1 Skåne län



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

#### Miljömålsuppföljning:

Preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40 april-september  $10\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$  timmar) överskreds vid samtliga områden i Skåne län under 2020.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (årsmedelvärde av AOT40  $6\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli), överskreds dock inte i något område i Skåne län under 2020.

I Tabell IV-1-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de olika lokaliteterna i kustzonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) för kustzonen mellan  $\sim 4\,000$  och  $\sim 4\,400\ \mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde för perioden april - september var för kustzonens olika lokaliteter mellan  $\sim 8\,300$  och  $\sim 10\,500\ \mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-1-1.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för kustzonens olika lokaltyper. Gul bakgrund indikerar att MKN som gäller från 2020 (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept) överskrids.

Zon	Lokaltyp	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	4 372	9 679
	Höglänt	4 229	10 466
	Låglänt	3 976	8 734

I Tabell IV-1-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de enskilda skånska mätplatser som ingår i Ozonmät nätet. För enskilda ingående lokaler i Skåne varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 4 100  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Hallahus och ~ 5 300  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Skillinge. För motsvarande period, april-september, varierade AOT40 i Skåne mellan ~ 10 100  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Stjärneholm och ~ 12 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Skillinge.

**Tabell IV-1-2.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för olika platser i Skåne län. Gul bakgrund indikerar att MKN (som gäller från 2020; AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokaltyp	Plats	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	Skillinge	5 279	12 369
		Höglänt	Klintaskogen	4 229
	Låglänt	Stjärneholm	4 939	10 062
		Hallahus	4 093	10 894

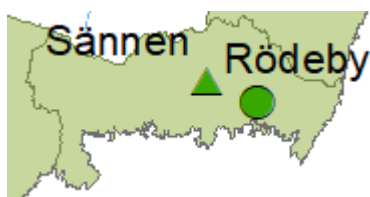
Baserat på medelvärden från Skåne, samt för övriga platser inom kustzonen, uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (AOT40) mellan april-september överskreds vid samtliga områden i Skåne län under 2020.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm på 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar för perioden maj-juli överskreds dock inte vid någon av mätstationerna i länet, och inte heller vid övriga platser inom kustzonen.

Se Bilaga III,

Tabell III-5 (ozonhalter) för mer detaljerad information om lokalerna i Skåne län.

## IV-2 Blekinge län



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

### Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) överskreds med stor sannolikhet vid höglänta områden i hela länet samt vid låglänta områden närmast kusten i Blekinge län under 2020.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (AOT40 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds inte under 2020 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Blekinge län.

I Tabell IV-2-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de olika lokaltyperna i kustzonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) för kustzonen mellan ~4 000 och ~4 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde för perioden april - september var för kustzonens olika lokaliteter mellan ~8 300 och ~10 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-2-1.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för kustzonens olika lokaliteter. Gul bakgrund indikerar att MKN som gäller från 2020 (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokalitet	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	4 372	9 679
	Höglänt	4 229	10 466
	Låglänt	3 976	8 734

I Tabell IV-2-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmättnätet i Blekinge. För enskilda ingående lokaler i Blekinge varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~3 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Sännen och ~4 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Rödeby. För motsvarande period, april - september, varierade AOT40 mellan ~5 700  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Sännen och ~11 200  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Rödeby.



**Tabell IV-2-2.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för olika platser i Blekinge län. Gul bakgrund indikerar att MKN (som gäller från 2020; AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokaltyp	Plats	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Låglänt	Sännen	2 974	5 739
		Rödeby	4 463	11 250

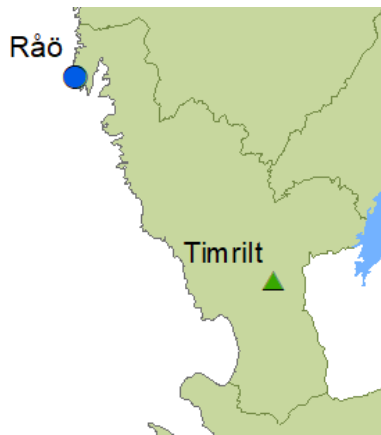
Baserat på medelvärden från Blekinge, samt för övriga platser inom kustzonen, uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (AOT40) mellan april-september sannolikt överskreds vid höglänta områden i hela länet och vid låglänta områden som ligger närmare kusten i Blekinge län under 2020. Överskridandet tros dock inte varit speciellt högt varför vi anser det troligast att det skedde mer i de kustnära områdena i länet.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm (MKN) på 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar för perioden maj-juli överskreds inte vid någon av mätstationerna i länet, och inte heller vid övriga platser inom kustzonen.

Se Bilaga III,

Tabell III-5 (ozonhalter) för mer detaljerad information om lokalerna i Blekinge län.

## IV-3 Hallands län



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

### Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds med stor sannolikhet vid höglänta områden i kustnära delar av länet samt sannolikt även i låglänta områden i de delar av Hallands län som tillhör den centrala zonen under 2020.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (AOT40 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds däremot inte under 2020 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i någon del av Hallands län.

I Tabell IV-3-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de olika lokaliteterna i kustzonen och den centrala zonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan ~4 000 och ~4 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under maj-juli för den centrala zonen var mellan ~3 500 och ~3 800  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan ~8 300 och ~10 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under april - september för den centrala zonen varierade mellan ~7 700 och ~8 100  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-3-1.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) olika lokaliteter i kustzonen och den centrala zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN som gäller från 2020 (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokalitet	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	4 372	9 679
	Höglänt	4 229	10 466
	Låglänt	3 976	8 734
Central zon	Höglänt	3 461	7 710
	Låglänt	3 802	8 063

I Tabell IV-3-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmät nätet i Hallands län. För enskilda ingående lokaler i Halland varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 3 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Råö i kustzonen och ~ 5 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Timrilt i den centrala zonen. För perioden april - september, varierade AOT40 mellan ~ 8 100  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Råö i kustzonen och ~ 11 100  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Timrilt i den centrala zonen.

**Tabell IV-3-2.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för olika platser i Hallands län. Gul bakgrund indikerar att MKN som gäller från 2020 (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokaltyp	Plats	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	Råö	3 472	8 126
Central zon	Låglänt	Timrilt	5 444	11 141

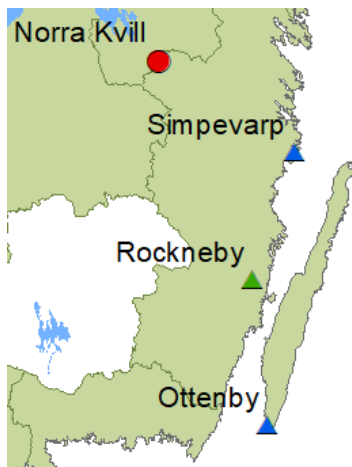
Baserat på medelvärden från Halland, samt för övriga platser inom kustzonen, uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (AOT40) mellan april-september överskreds med stor sannolikhet vid höglänta områden i kustnära delar av länet samt sannolikt även i låglänta områden i de delar av Hallands län som tillhör den centrala zonen under 2020.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm (MKN) på 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar för perioden maj-juli överskreds inte vid någon av mätstationerna i länet, och inte heller vid övriga platser inom kustzonen eller den centrala zonen.

Se Bilaga III,

Tabell III-5 (ozonhalter) för mer detaljerad information om lokalerna i Hallands län.

## IV-4 Kalmar län



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

### Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds med stor sannolikhet endast vid höglänta områden i kustzonen i Kalmar län samt även kustnära områden i länets nordliga delar under 2020.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (AOT40 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds dock inte under 2020 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Kalmar län.

I Tabell IV-4-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de olika lokaltyperna i kustzonen, den centrala zonen och den östliga zonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan ~4 000 och ~4 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under maj-juli för den centrala zonen var mellan ~3 500 och ~3 800  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar och för den östliga zonen mellan ~2 600 och ~3 800  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan ~8 300 och ~10 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under april - september för den centrala zonen var mellan ~7 700 och ~8 300  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar och för den östliga zonen varierade medelvärdet mellan ~5 600 och ~8 600  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-4-1.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för kustzonens olika lokaltyper i kustzonen, den centrala zonen och den östliga zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN som gäller från 2020 (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokaltyp	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	4 372	9 679
	Höglänt	4 229	10 466
	Låglänt	3 976	8 734
Central zon	Höglänt	3 461	7 710
	Låglänt	3 802	8 063
Östlig zon	Höglänt	3 812	8 640
	Låglänt	2 564	5 590

I Tabell IV-4-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmät nätet i Kalmar län. För enskilda ingående lokaler i Kalmar län varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 3 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Ottenby och ~ 4 700  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Simpevarp i kustzonen. Vid länets enda lokal i den centrala zonen, den höglänta lokalen Norra Kvill, var AOT40 under maj-juli cirka 3 700  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. För motsvarande period, april - september, varierade AOT40 mellan ~ 6 300  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Ottenby och ~ 10 600  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Simpevarp i kustzonen. Vid höglänta Norra Kvill i den centrala zonen var AOT40 under april-september 8 700  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-4-2.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för olika platser i Kalmar län. Gul bakgrund indikerar att MKN som gäller från 2020 (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Subzon	Plats	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	Ottenby	2 953	6 251
		Simpevarp	4 729	10 647
	Låglänt	Rockneby	3 291	7 111
Central zon	Höglänt	Norra Kvill	3 743	8 700

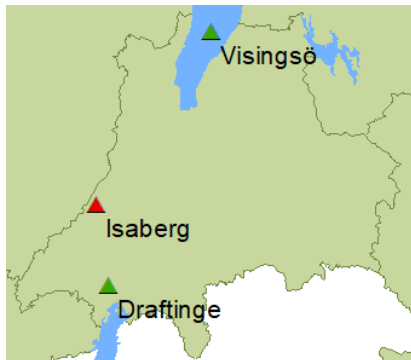
Baserat på medelvärden från Kalmar län, samt för övriga platser inom kustzonen, den centrala zonen och den ostliga zonen uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (AOT40) mellan april-september med stor sannolikhet överskreds vid höglänta områden i kustzonen i Kalmar län samt även kustnära områden i länets nordliga delar under 2020.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm (MKN) på 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar för perioden maj-juli överskreds inte vid någon av mätstationerna i länet, och inte heller vid övriga platser inom kustzonen eller den centrala eller ostliga zonen.

Se Bilaga III,

Tabell III-5 (ozonhalter) för mer detaljerad information om lokalerna i Kalmar län.

## IV-5 Jönköpings län



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

### Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds med stor sannolikhet inte vid något område i Jönköpings län under 2020.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (AOT40 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds inte heller under 2020 i vare sig höglänta eller låglänta områden i Jönköpings län.

I Tabell IV-5-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de olika lokaliteterna i den centrala zonen. Inom den centrala zonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan  $\sim 3\,500$  och  $\sim 3\,800$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärden för AOT40 för april-september var mellan  $\sim 7\,700$  och  $\sim 8\,100$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-5-1.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) olika lokaliteter i den centrala zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN som gäller från 2020 (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokalitet	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Central zon	Höglänt	3 461	7 710
	Låglänt	3 802	8 063

I Tabell IV-5-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmättnätet i Jönköpings län. För enskilda ingående lokaler i Jönköping varierade AOT40 (maj-juli) mellan  $\sim 3\,200$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Isaberg och  $\sim 4\,600$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Visingsö. För motsvarande period, april - september, varierade AOT40 mellan  $\sim 6\,100$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Draftinge och  $\sim 9\,400$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Visingsö.

**Tabell IV-5-2.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för olika platser i Jönköpings län. Gul bakgrund indikerar att MKN som gäller från 2020 (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokalitet	Plats	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Central zon	Höglänt	Isaberg	3 178	6 721
		Draftinge	3 320	6 097
	Låglänt	Visingsö	4 553	9 365



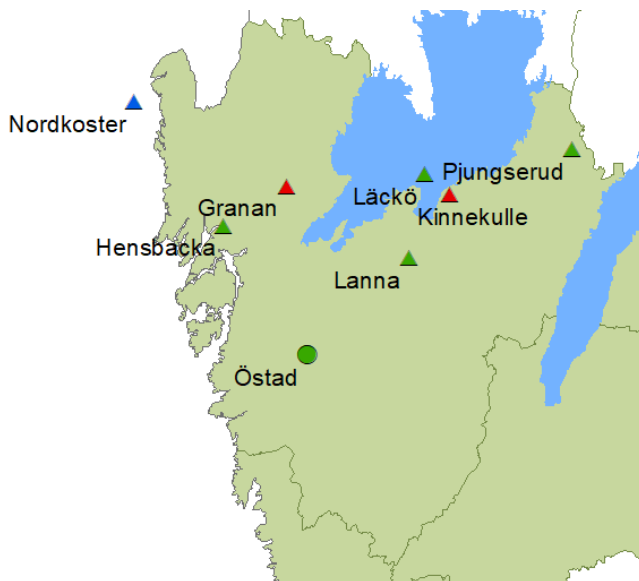
Baserat på medelvärden från Jönköpings län, samt för övriga platser inom den centrala zonen, uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (AOT40) mellan april-september inte överskreds vid något område i Jönköpings län under 2020.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm (MKN) på 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar för perioden maj-juli överskreds inte heller den vid någon av mätstationerna i länet, och inte heller vid övriga platser inom den centrala zonen under 2020.

Se Bilaga III,

Tabell III-5 (ozonhalter) för mer detaljerad information om lokalerna i Jönköpings län.

## IV-6 Västra Götalands län



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

### Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds med stor sannolikhet endast vid höglänta områden inom kustzonen i Västra Götalands län under 2020.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (AOT40 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds dock inte under 2020 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Västra Götalands län.

I Tabell IV-6-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de olika lokaltyperna i kustzonen, den centrala zonen och den östliga zonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan ~4 000 och ~4 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under maj-juli för den centrala zonen var mellan ~3 500 och ~3 800  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, för den västliga zonen mellan ~3 200 och ~3 300  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar och för den nordliga zonen mellan ~2 300 och ~3 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan ~8 300 och ~10 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under april - september för den centrala zonen var mellan ~7 700 och ~8 100  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, för den västliga zonen mellan ~6 900 och ~7 300  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar och för den nordliga zonen mellan ~5 700 och ~7 700  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-6-1.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för kustzonens olika lokaltyper i kustzonen, den centrala zonen, den västliga och den nordliga zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN som gäller från 2020 (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokaltyp	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	4 372	9 679
	Höglänt	4 229	10 466
	Låglänt	3 976	8 734

Central zon	Höglänt	3 461	7 710
	Låglänt	3 802	8 063
Västlig zon	Höglänt	3 241	6 918
	Låglänt	3 265	7 314
Nordlig zon	Höglänt	3 376	7 736
	Låglänt	2 294	5 707

I Tabell IV-6-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmät nätet i Västra Götalands län. För enskilda ingående lokaler i den västliga zonen i Västra Götalands län varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 2 900  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Östad och ~ 3 800  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Pjungsersud. Vid länets enda lokal i kustzonen, den kustnära lokalen Nordkoster, var AOT40 under maj-juli cirka 4 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. För länets lokaler inom den nordliga zonen varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 3 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Granan och ~ 3 800  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Hensbacka.

För motsvarande period, april - september, varierade AOT40 i den västliga zonen i Västra Götalands län mellan ~ 6 600  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Lanna och ~ 8 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Pjungsersud. Vid länets enda lokal i kustzonen, den kustnära lokalen Nordkoster, var AOT40 under april-september cirka 9 700  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. För länets lokaler inom den nordliga zonen varierade AOT40 (april-september) mellan ~ 7 700  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Granan och ~ 8 100  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Hensbacka.

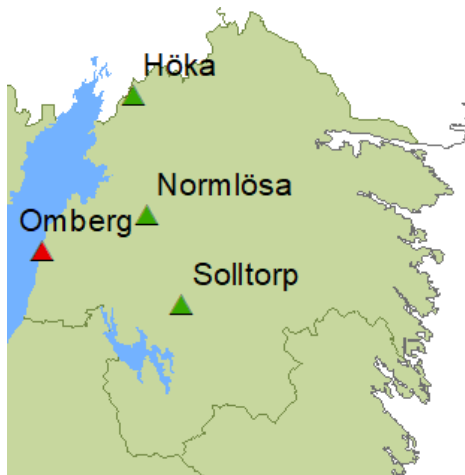
**Tabell IV-6-2.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för olika platser i Västra Götalands län. Gul bakgrund indikerar att MKN som gäller från 2020 (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Subzon	Plats	AOT40, ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40, ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)	
Kustzon	Kustnära	Nordkoster	4 473	9 700	
Västlig zon	Höglänt	Kinneulle	3 241	6 918	
		Låglänt	Lanna	3 103	6 595
			Läckö	3 238	6 845
			Pjungsersud	3 770	8 511
		Östad	2 948	7 305	
Nordlig zon	Höglänt	Granan	3 376	7 736	
	Låglänt	Hensbacka	3 761	8 077	

Baserat på medelvärden från Västra Götalands län, samt för övriga platser inom kustzonen, den centrala zonen, den västliga zonen och den nordliga zonen uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (AOT40) mellan april-september med stor sannolikhet inte överskreds vid något område i länet under 2020.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm (MKN) på 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar för perioden maj-juli överskreds inte vid någon av mätstationerna i länet, och inte heller vid övriga platser inom kustzonen, den centrala, den västliga eller den nordliga zonen. Se Bilaga III, 5 (ozonhalter) för mer detaljerad information om lokalerna i Västra Götalands län.

## IV-7 Östergötlands län



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 genom mätningar är höglänta och låglänta. En gradient finns mellan zonerna inom länet.

### Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds under 2020 med stor sannolikhet endast vid höglänta områden i de delar av Östergötlands län som tillhör kustzonen.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (AOT40 5 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds dock inte under 2020 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Östergötlands län.

I Tabell IV-7-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de olika lokaltyperna i kustzonen, den centrala zonen och den ostliga zonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan ~4 000 och ~4 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under maj-juli för den centrala zonen var mellan ~3 500 och ~3 800  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar och för den ostliga zonen var mellan ~2 600 och ~3 800  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan ~8 300 och ~10 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under april - september för den centrala zonen var mellan ~7 700 och ~8 100  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid båda lokaltyperna och för den ostliga zonen var mellan ~5 600 och ~8 600  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-7-1.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för kustzonens olika lokaltyper i kustzonen, den centrala zonen och den ostliga zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN som gäller från 2020 (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokaltyp	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	4 372	9 679
	Höglänt	4 229	10 466
	Låglänt	3 976	8 734
Central zon	Höglänt	3 461	7 710
	Låglänt	3 802	8 063
Ostlig zon	Höglänt	3 812	8 640
	Låglänt	2 564	5 590

I Tabell IV-7-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmättnätet i Östergötlands län. För enskilda ingående lokaler i Östergötland varierade AOT40 (maj-juli)

mellan ~ 2 200  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid låglänta Höka och ~ 3 800  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid höglänta Omberg. För motsvarande period, april - september, varierade AOT40 mellan ~ 4 700  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Höka och ~ 8 600  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Omberg.

**Tabell IV-7-2.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för olika platser i Östergötlands län. Gul bakgrund indikerar att MKN som gäller från 2020 (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokaltyp	Plats	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Ostlig zon	Höglänt	Omberg	3 812	8 640
	Låglänt	Höka	2 222	4 736
		Normlösa	3 226	7 416
		Solltorp	2 425	5 514

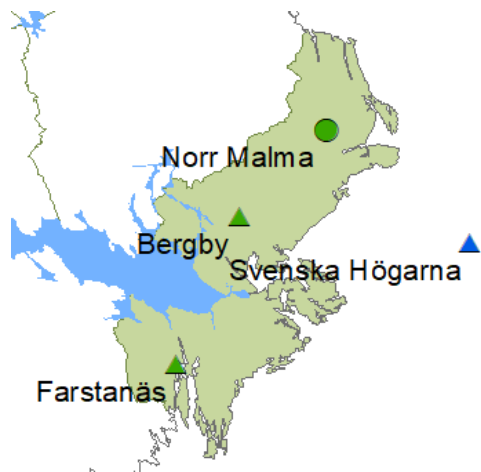
Baserat på medelvärden från Östergötland, samt för övriga platser inom kustzonen, den centrala zonen och den ostliga zonen uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (AOT40) mellan april-september med stor sannolikhet inte överskreds vid något område i Östergötland under 2020.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm (MKN) på 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar för perioden maj-juli överskreds inte heller vid någon av mätstationerna i länet, och inte heller vid övriga platser inom kustzonen eller den centrala eller ostliga zonen.

Se Bilaga III,

Tabell III-5 (ozonhalter) för mer detaljerad information om lokalerna i Östergötlands län.

## IV-8 Stockholms län



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

### Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds med stor sannolikhet endast vid höglänta områden i kustzonen i Stockholms län under 2020, möjligen överskreds preciseringen även vid kustnära platser ute i kustbandet.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (AOT40 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds dock inte under 2019 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Stockholms län.

I Tabell IV-8-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de olika lokaltyperna i kustzonen, den ostliga zonen och den nordliga zonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan  $\sim 4\,000$  och  $\sim 4\,400$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under maj-juli för den ostliga zonen var mellan  $\sim 2\,600$  och  $\sim 3\,800$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar och för den nordliga zonen var mellan  $\sim 2\,300$  och  $\sim 3\,400$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan  $\sim 8\,300$  och  $\sim 10\,500$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under april - september för den ostliga zonen var mellan  $\sim 5\,600$  och  $\sim 8\,600$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar och för den nordliga zonen mellan  $\sim 5\,700$  och  $\sim 7\,700$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-8-1.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för kustzonens olika lokaltyper i kustzonen, den centrala zonen och den nordliga zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN som gäller från 2020 (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokaltyp	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	4 372	9 679
	Höglänt	4 229	10 466
	Låglänt	3 976	8 734
Ostlig zon	Höglänt	3 812	8 640
	Låglänt	2 564	5 590
Nordlig zon	Höglänt	3 376	7 736
	Låglänt	2 294	5 707



I Tabell IV-8-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmät nätet i Stockholms län. För enskilda ingående lokaler i Stockholms län varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 4 100  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid låglänta Farstanäs och ~ 5 300  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid kustnära Svenska Högarna långt ute i kustbandet. Vid länets enda lokal i den ostliga zonen, den låglänta lokalen Bergby, var AOT40 (maj-juli) cirka 2 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar medan AOT40 vid länets enda lokal i den nordliga zonen, den låglänta lokalen Norr Malma, var AOT40 under maj-juli cirka 1 600  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

För motsvarande period, april - september, var AOT40 för de båda lokalerna i kustzonen mellan ~ 7 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Farstanäs och ~ 11 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Svenska Högarna. Vid länets enda lokal i den ostliga zonen, Bergby, var AOT40 under april-september cirka 4 700  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar medan AOT40 vid länets enda lokal i den nordliga zonen, Norr Malma, var AOT40 under april-september cirka 4 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-8-2.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2020 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för olika platser i Stockholms län. Gul bakgrund indikerar att MKN som gäller från 2020 (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskreds.

Zon	Lokaltyp	Plats	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	Svenska Högarna	5 326	10 983
	Låglänt	Farstanäs	4 095	7 350
Ostlig zon	Låglänt	Bergby	2 383	4 694
Nordlig zon	Låglänt	Norr Malma	1 641	4 023

Baserat på medelvärden från Stockholms län, samt för övriga platser inom kustzonen, den ostliga zonen och den nordliga zonen uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar (AOT40) mellan april-september med stor sannolikhet överskreds endast vid höglänta områden i kustzonen i Stockholms län under 2020, möjligen överskreds preciseringen även vid kustnära platser långt ute i kustbandet.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm (MKN) på 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar för perioden maj-juli överskreds inte vid någon av mätstationerna i länet, och inte heller vid övriga platser inom kustzonen eller den ostliga eller nordliga zonen.

Se Bilaga III,



Tabell III-5 (ozonhalter) för mer detaljerad information om lokalerna i Stockholms län.

## IV-9 Övriga mätstationer

Asa, Prestebakke och Grimsö ligger utanför de län som innefattas av "Ozonmättnätet i södra Sverige". Mätningarna används dock för metodutveckling och TinyTags sätts upp i ozonmättnätets regi. Se Bilaga III,



Tabell III-5 (ozonhalter) och Tabell III- 6 (AOT40) för detaljerad information om övriga mätstationer.



IVL Svenska Miljöinstitutet AB // Box 210 60 // 100 31 Stockholm  
Tel 010-788 65 00 // [www.ivl.se](http://www.ivl.se)