

# Marknära ozon i bakgrundsmiljö i södra Sverige

Ozonmättnätet i södra Sverige 2021

**Rapportnummer:** C 661

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

**I samarbete med:** Göteborgs universitet

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

**ISBN:** 978-91-7883-361-0

*Marknära ozon, zoner, regioner, län, AOT40, miljö kvalitetsnormer, miljömål, topografi, skydd för växtlighet*



## Förord

---

I denna rapport presenteras resultaten från 2021 års mätningar inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". På uppdrag av ett antal länsstyrelser och luftvårdsförbund i södra Sverige startade "Ozonmättnätet i södra Sverige" 2009 av IVL Svenska Miljöinstitutet i samarbete med Göteborgs universitet. Det första mätprogrammet pågick till och med 2014. Den andra mätperioden var mellan 2015 och 2020. Under 2021 startade ett nytt samarbetsprogram som avser perioden 2021 till 2026. Mätningarna har genomförts på uppdrag av länsstyrelser och luftvårdsförbund i följande län: Skåne, Blekinge, Halland, Jönköping, Kalmar, Västra Götaland, Östergötland samt Stockholm.

## Innehållsförteckning

---

<b>Förord</b>	<b>2</b>
<b>Sammanfattning</b>	<b>4</b>
<b>1 Inledning</b>	<b>6</b>
1.1 Ozonmättnätets syfte	7
1.2 Ozonmättnätets bakgrund och metodik	7
1.3 Ny programperiod för Ozonmättnätet	10
<b>2 Resultat</b>	<b>11</b>
2.1 Jämförelse med miljömål	11
2.2 Jämförelse med miljö kvalitetsnorm	13
2.3 2021 års mätresultat – ingående zonvis bedömning	14
2.3.1 Kustzon 2021	15
2.3.2 Central zon 2021	17
2.3.3 Västlig zon 2021	18
2.3.4 Ostlig zon 2021	19
2.3.5 Nordlig zon 2021	21
<b>3 Speciella händelser, väderförhållanden och ozonförekomst</b>	<b>23</b>
3.1 Speciella händelser under 2021	23
3.2 Vädret 2021	23
3.3 Ozonförekomst 2021	26
<b>4 Tack</b>	<b>29</b>
<b>5 Referenser</b>	<b>30</b>
<b>Bilaga 1. Stationsbeskrivning</b>	<b>31</b>
<b>Bilaga II Att uppskatta ozonindex baserat på enkla ozon- och temperatur-mätningar</b>	<b>35</b>
<b>Bilaga III Data i tabellform</b>	<b>38</b>
<b>Bilaga IV Länsvis redovisning av ozonsituationen 2021</b>	<b>43</b>

## Sammanfattning

---

Under 2021 startade en ny programperiod för "Ozonmättnätet i södra Sverige" som är planerad att pågå till och med 2026. Huvudsyftet med mätningarna är att ge en regional uppskattning av eventuella överskridanden av de ozonindex som beskriver inverkan av marknära ozon på växtligheten ("Accumulation of Ozone above a Threshold 40 ppb", AOT40). "Ozonmättnätet i södra Sverige" kompletterar den nationella övervakningen av ozonhalter, då programmet ger mer detaljerad information vad gäller den geografiska variationen i ozonbelastning i södra Sverige under sommarhalvåret.

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 dygnsvariationen i ozonkoncentration. 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 områdestyper (höglänta, kustnära eller låglänta).

### RESULTAT 2021

Sammantaget kan ozonåret 2021 (under växtsäsongen april-september) karaktäriseras som en säsong med något lägre ozonförekomst jämfört med "medelozonåret" för perioden 2009–2020. Ozonmedelhalterna är normalt höga under senvåren och försommaren, något som gällde även 2021 då ozonhalterna i april var höga. I april 2021 rådde ofta soligt och fint väder, vilket ger gynnsamma förhållanden för ozonbildning. Ovanligt låga ozonhalter uppmättes under augusti, vilket främst förklaras av det regniga och ostadiga vädret.

### **Miljökvalitetsmål (miljömål) för ozon**

Miljökvalitetsmålet precisering inom *Frisk Luft* för ozon till skydd för växtligheten motsvarar att AOT40 under april-september inte skall överskrida 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

Under april-september 2021 överskreds miljökvalitetsmålet precisering inom *Frisk Luft* i samtliga områden i kustzonen och de låglänta områdena i den centrala zonen om man ser till medelvärdena för de olika områdena och zonerna. Dock visar resultaten att spridningen mellan olika mätplatser var stor, speciellt i låglänta områden både i kustzonen och i den centrala zonen, vilket gör att det kan finnas låglänta områden där miljömålet precisering inte överskreds. Detta gäller särskilt de inre delarna av Blekinge län, södra delarna av Kalmar län, norra delarna av Jönköpings län och delar av Stockholms län. Det fanns å andra sidan mätplatser i låglänta områden i den västliga zonen (de centrala och norra delarna av Västra Götalands län), där miljömålet överskreds 2021. Överskridanden av miljömålet precisering var också nära i höglänta områdena i den centrala zonen och låglänta områden i den västliga zonen.

### **Miljökvalitetsnorm (MKN) för ozon**

Nu gällande MKN för ozon till skydd för växtligheten innebär att AOT40 under maj-juli inte skall överskrida 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

De beräknade värden för AOT40 under maj-juli överskred den nu gällande MKN i kustnära och låglänta områden i kustzonen och låglänta områden i den centrala zonen under 2021. Dock visar resultaten att spridningen mellan olika mätplatser var stor, speciellt i låglänta områden både i kustzonen och i den centrala zonen, vilket gör att det kan finnas låglänta områden där nu gällande MKN inte överskreds. Detta gäller särskilt de inre delarna av Blekinge län, södra delarna av Kalmar län, södra delarna av Jönköpings län och delar av Stockholms län. Det var även relativt nära att de höglänta områdena i kustzonen och den centrala zonen överskred nu gällande MKN.

# 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 ( $O_3$ ) påverkar människors hälsa samt tas upp i växternas 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 orsakar ozon att klorofyll och proteiner bryts 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 skördeförluster 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 konsekvenserna av skador på skog och jordbruksgrödor orsakade av höga ozonhalter. Studien visade att marknära ozon orsakade produktionsförluster 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 ozonbelastning, och gärna med 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 halvklotets bakgrundshalt av ozon (50–90  $\mu\text{g m}^{-3}$ ) 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 2021 var ozonhalterna något lägre jämfört med medelvärdet sett till hela perioden för ozonmättnätet. De högsta halterna uppmättes i maj - juni och betydligt lägre halter uppmättes i augusti – september.

Av de län som ingår i Ozonmättnätet anger följande länsstyrelser att miljömålet *Frisk Luft* inte uppnås till år 2021 med befintliga styrmedel och resurser: Skåne, Halland, Jönköping, Västra Götaland och Stockholms län. Länsstyrelsen i Blekinge, Kalmar och Östergötlands län ansåg att det är nära att miljömålet *Frisk luft* uppnås med befintliga styrmedel och resurser till 2021 (<https://www.rus.se/>).

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

## 1.1 Ozonmättnätets syfte

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

## 1.2 Ozonmättnätets bakgrund och metodik

"Ozonmättnätet i södra Sverige" startades 2009 av IVL Svenska Miljöinstitutet i samarbete med Göteborgs universitet, på uppdrag av ett antal länsstyrelser och luftvårdsförbund i södra Sverige. Det första mätprogrammet pågick till och med 2014. Den andra mätperioden var mellan 2015 och 2020. Under 2021 startade ett

nytt samarbetsprogram som avser perioden 2021 till 2026. Denna rapport utgör den första rapporten i det nya 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.

Ozonhalterna inom en region varierar beroende på topografi (höglänt eller låglänt) samt avstånd till havet. Denna variation var en av orsakerna till att det under 2009 bildades ett gemensamt delprogram för att underlätta övervakningen och rapporteringen av ozon i hela södra Sverige; "Ozonmättnätet i södra Sverige". Grundtanken med Ozonmättnätet är att, på ett kostnadseffektivt sätt, 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 lokaliteter; höglänta, kustnära eller låglänta, 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.

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 ofta 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.

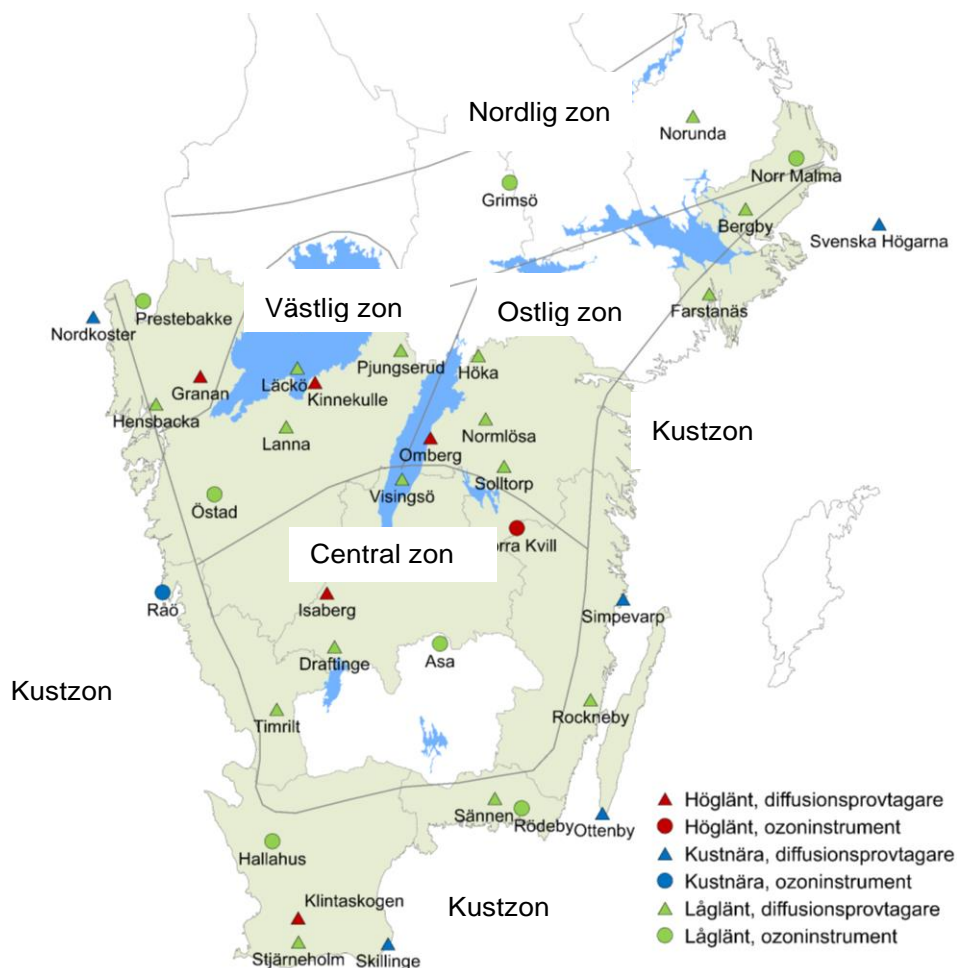
Redovisningen i denna rapport är främst inriktad på ovan nämnda klimatologiska zoner oberoende av länsgränser, men en länsvis bedömning ingår också.

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



**MARKNÄRA OZON I BAKGRUNDSMILJÖ I SÖDRA SVERIGE**

Ozonmät nätet i södra Sverige  
Mars 2022



Figur 1. Zonindelning och översikt över mätplatserna som användes inom Ozonmät nätet i södra Sverige under 2021. 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 mätstationer inom den nationella (svenska och norska), regionala och lokala miljöövervakningen.

## Ozonmättnätets 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 ozonmättnätet användes under 2021 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.

### 1.3 Ny programperiod för Ozonmättnätet

Inför den nya programperioden 2021–2026 har vi gått igenom kategoriseringen av de olika mätplatserna i "Ozonmättnätet i södra Sverige" och efter en del tester så har vi inte funnit anledning att kategorisera om några platser.

I samband med att den nationella miljöövervakningen av försurande och övergödande ämnen har omorganiserats och det nya nätverket SveLoD (Svenska Luft- och depositions nätverket) har startats, har fler mätplatser utrustats med månadsvisa ozonmätningar. Under 2022 kommer vi att utrusta dessa åtta nya mätplatser, samt några mätplatser inom Krondroppsnätet, med temperatur- och luftfuktighetsgivare för att se om detta skulle tillföra Ozonmättnätet ytterligare viktig information.

## 2 Resultat

---

Överskridande av miljö kvalitetsmålen precisering (kallas miljö mål fortsättningsvis i denna rapport) och miljö kvalitetsnormer (MKN) för mätsäsongen 2021, baserat på månadsvis beräknade värden för AOT40, presenteras per lokaltyp och mätplats i Bilaga III. 2021 är det andra året då den strängare miljö kvalitetsnormen gäller.

Under 2018 - 2021 verkar mätningarna av ozonhalter med diffusionsprovtagare, vid jämförelse med ozoninstrument, generellt uppvisat något för låga värden. Detta bidrar till att även de beräknade värdena för AOT40 underskattas. För att minska risken för underskattade AOT40-värden har 2021 års månadsmedel av ozon från de diffusiva provtagarna justerats med cirka +10 %. Justeringen som gjorts bygger på sambandet mellan månadsmedel mätt med ozoninstrument och motsvarande månadsmedel som mätts med diffusionsprovtagare vid tre mätstationer (Räö, Östad, Hallahus). Orsaken till den eventuella underskattningen av uppmätta halter med diffusionsprovtagare utreds vidare av IVL.

### 2.1 Jämförelse med miljö mål

Det svenska miljö målssystemet består bland annat av ett generationsmål och 16 miljö kvalitetsmål (<http://www.sverigesmiljomal.se/>). Det övergripande generationsmålet lyder: "Det övergripande målet för miljö politiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljö problemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser". Sveriges 16 miljö kvalitetsmål beskriver det tillstånd i den svenska miljö n som miljö arbetet ska leda till. Ett av de 16 miljö kvalitetsmålen är "Frisk Luft" och det lyder: "Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas". Varje miljö kvalitetsmål 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"

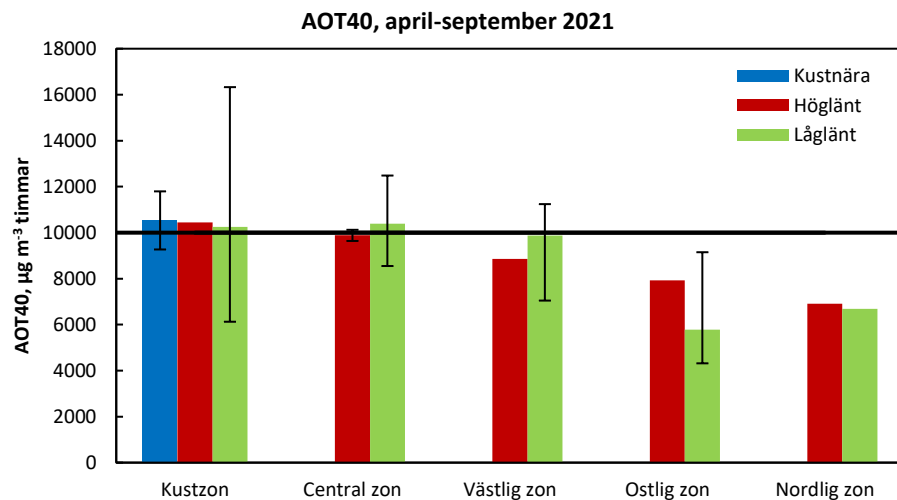
**Ozonindex:** "Halterna av luftföroreningar överskrider inte lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärdena sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär att ozonindex inte överstiger 10 000 mikrogram per 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.

## 2021 - Miljökvalitetsmålet *Frisk Luft*

Under sommaren 2021 överskreds miljömålets precisering inom *Frisk Luft* (AOT40 april-september 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) i samtliga lokaltyper i kustzonen och de låglänta områdena i den centrala zonen om man ser till medelvärdena för de olika områdena och zonerna, Figur 2. Dock visar resultaten att spridningen mellan olika mätplatser var stor, speciellt i låglänta områden både i kustzonen och i den centrala zonen, vilket gör att det kan finnas låglänta områden där miljömålets precisering inte överskreds. Den stora spridningen gjorde även att det fanns låglänta områden i den västliga zonen där miljömålet sannolikt har överskridits 2021. Överskridanden av miljömålets precisering var också nära i höglänta områdena i den centrala zonen och låglänta områden i den västliga zonen.

I Figur 2 visas även det lägsta och högsta AOT40-värdet för de zoner där respektive lokaltyp representeras av fler än en station. Medelvärde av AOT40 under april-september 2021 var högst i kustnära områden i kustzonen (cirka 10 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) följt av låglänta områden i den centrala zonen och höglänta områden i kustzonen (cirka 10 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) och därefter låglänta områden i kustzonen (cirka 10 250  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar). Lägst AOT40 under april-september fanns i låglänta områden i den östliga zonen med cirka 5 750  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, Figur 2.



Figur 2. AOT40-värden för perioden april-september 2021, fördelade på de zoner som ingår i Ozonmättnätet. 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 miljö kvalitetsnorm

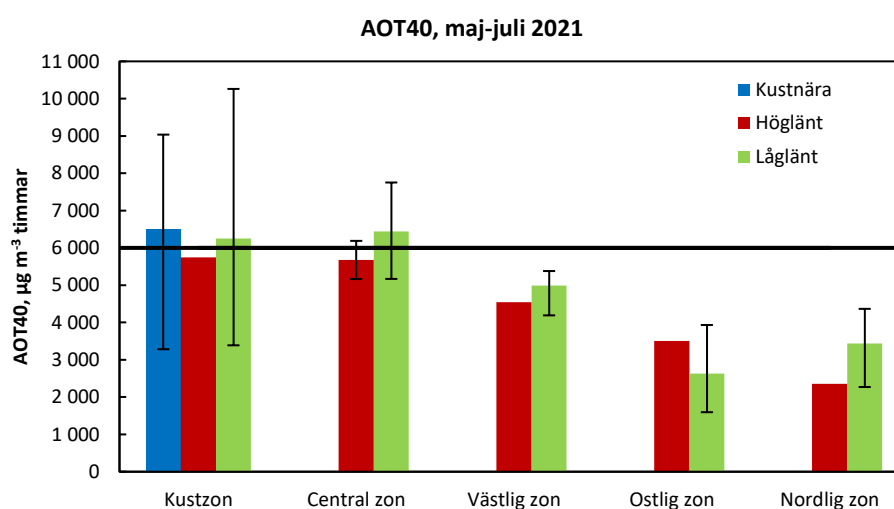
Miljö kvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft i Sverige finns i Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477 (Utfärdad: 2010-05-27; Ändrad: t.o.m. SFS 2020:822). För att skydda växtligheten ska eftersträvas att ozon, från och med 1 januari 2020, inte skall förekomma i utomhusluft med mer än 6 000 µg m<sup>-3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

### 2021 - Miljö kvalitetsnormen

De beräknade AOT40-värdena, baserade på mätningarna inom Ozonmättnätet, överskred den nu gällande miljö kvalitetsnormen (MKN), i kustnära och låglänta områden i kustzonen och låglänta områden i den centrala zonen under 2021, Figur 3.

Dock visar resultaten att spridningen mellan olika mätplatser var stor, speciellt i låglänta områden både i kustzonen och i den centrala zonen, vilket gör att det kan finnas låglänta områden där nu gällande MKN inte överskreds. Det var även relativt nära att de höglänta områdena i kustzonen och den centrala zonen överskred nu gällande MKN.

Den zon och den lokaltyp som hade högst medelvärde av AOT40 maj-juli under 2021 var kustnära områden i kustzonen (cirka 6 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) följt av låglänta områden i den centrala zonen (cirka 6 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) och därefter låglänta områden i kustzonen (cirka 6 350  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar). Lägst AOT40 under maj-juli fanns i höglänta områden i den nordliga zonen och i låglänta områden i den östliga zonen med 2 350 respektive strax över 2 600  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, Figur 3.



Figur 3. AOT40-värden för perioden maj-juli 2021 fördelade på de zoner som ingår i Ozonmättnätet. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet. Den heldragna linjen indikerar miljö kvalitetsnormen på 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

## 2.3 2021 års mätresultat – ingående zonvis bedömning

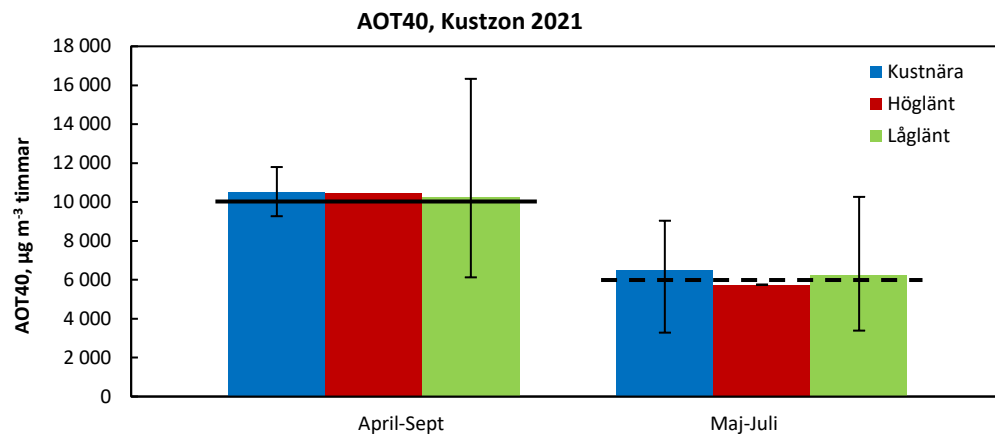
Ozonhalter och AOT40 för mätsäsongen 2021 presenteras per lokaltyp och mätplats i Bilaga III. Resultaten från 2021 uppdelade på län presenteras i Bilaga IV och lokalbeskrivning i Bilaga I.

### 2.3.1 Kustzon 2021

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

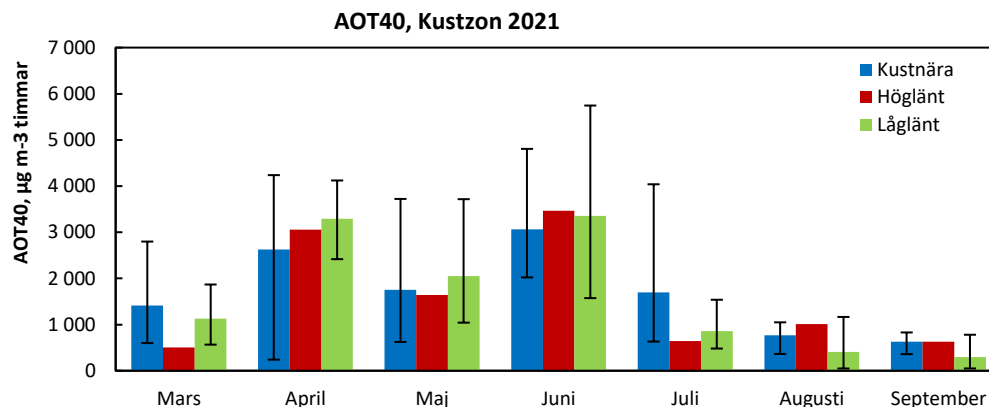
I Figur 4 visas AOT40 för perioden april–september och maj-juli i kustzonen 2021. I Figur 4 visas att under sommaren 2021 överskreds preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* i samtliga lokaltyper i kustzonen. Dock var spridningen relativt stor i de låglänta områdena inom kustzonen med generellt högst AOT40 i de södra och västligaste delarna av södra Sverige och lägst i de östliga delarna, Tabell III- 6. I Figur 4 visas även att den nu gällande MKN överskreds i de kustnära och låglänta områdena i kustzonen under 2021 samt att det var nära att MKN även överskreds i höglänta områden.

Under perioden april–september 2021 var AOT40 i de tre lokaltyperna, kustnära, höglänta och låglänta relativt lika, mellan 10 250 och 10 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar med högst AOT40 i de kustnära områdena och lägst i de låglänta områdena. Däremot varierade AOT40 för maj-juli 2021 i de tre lokaltyperna något mer (mellan 5 750 och 6 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar med lägst i de höglänta områdena och högst i de kustnära), Figur 4.



Figur 4. AOT40 inom kustzonen för perioden april-september samt maj-juli 2021 fördelade på de områden som ingår i Ozonmättnätet. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet. Den heldragna linjen och den streckade linjen indikerar miljömålet (10 000 µg m<sup>-3</sup> timmar) respektive miljö kvalitetsnormen (6 000 µg m<sup>-3</sup> timmar).

I Figur 5 visas att det var främst under april och juni men även i viss mån maj som de allra flesta värdena för AOT40 ackumulerades under 2021 för samtliga lokaltyper i kustzonen. I figuren framgår även att det ackumulerades ovanligt lite AOT40 under perioden juli - september 2021.



Figur 5. AOT40 inom kustzonen månadsvis för mars-september under 2021, uppdelade på områdena kustnära, höglänt och låglänt. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

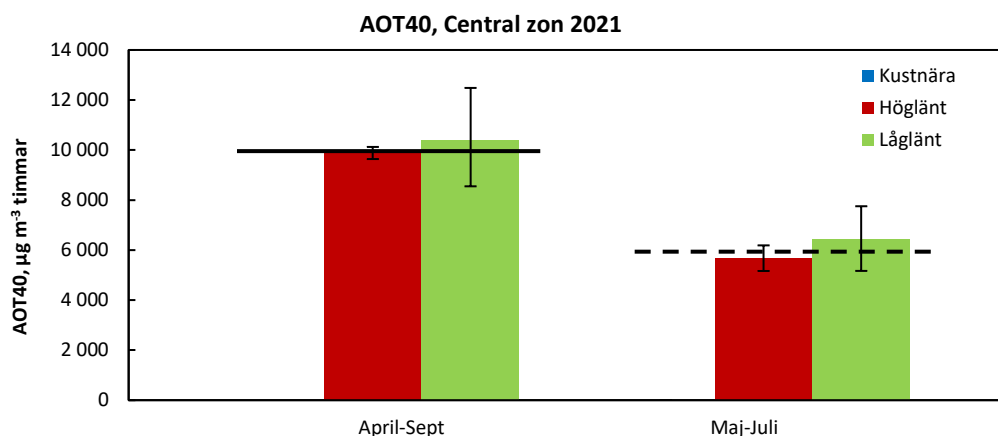


### 2.3.2 Central zon 2021

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

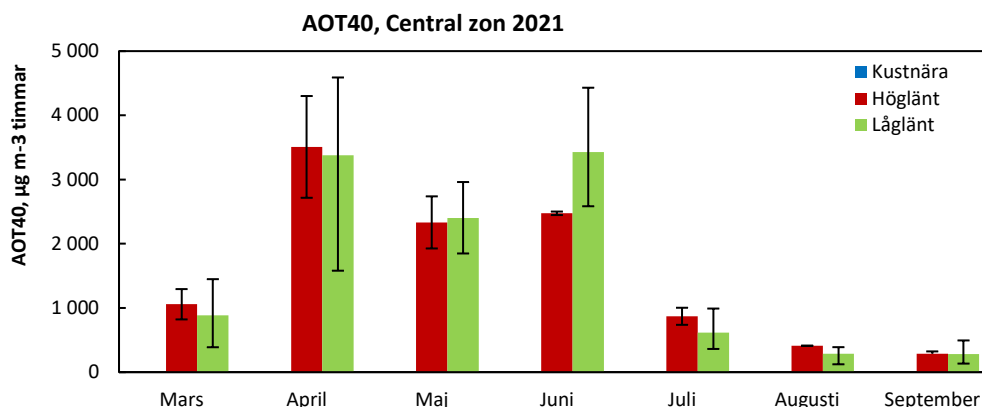
I Figur 6 visas AOT40 för perioderna april–september och maj-juli i den centrala zonen 2021. Under sommaren 2021 överskreds preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* i de låglänta områdena i den centrala zonen och att det var nära för överskridande även för de höglänta områdena. I låglänta områden i den centrala zonen var spridningen relativt stor med lägst halter i den mittersta/östra delen av zonen. Det medför att preciseringen eventuellt inte överskreds i denna del av zonen, Tabell III- 6. I Figur 6 visas att även den nu gällande MKN överskreds i låglänta område i den centrala zonen under 2021 och att det var nära att MKN även överskreds i höglänta områden.

Under perioden april–september 2021 var AOT40 något högre i låglänta områden (~ 10 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) jämfört med höglänta områden (~ 9 900  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) i den centrala zonen. AOT40 under maj-juli var i låglänta områden högre än i höglänta områden (6 400 respektive 5 700  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar), Figur 6.



Figur 6. AOT40 inom centrala zonen för perioden april-september samt maj-juli 2021, fördelade på de områden som ingår i Ozonmättnätet. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet. Den heldragna och den streckade linjen indikerar miljömålet (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) respektive miljö kvalitetsnormen (6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar).

Det var främst under april – juni som mest AOT40 ackumulerades under 2021 i den centrala zonen, Figur 7. I Figuren visas även att det ackumulerades ovanligt lite AOT40 under juli – september 2021 i den centrala zonen.



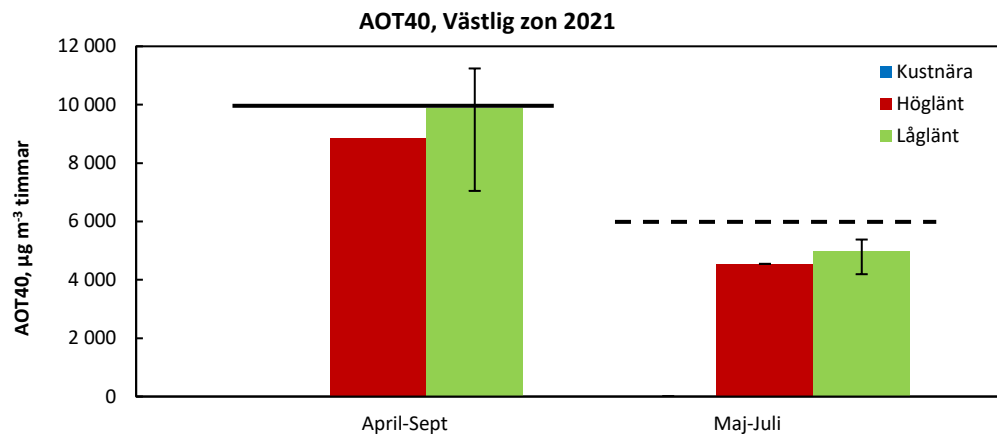
Figur 7. AOT40 månadsvis inom den centrala zonen för mars-september under 2021, uppdelade på områdena höglänt och låglänt. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

### 2.3.3 Västlig zon 2021

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

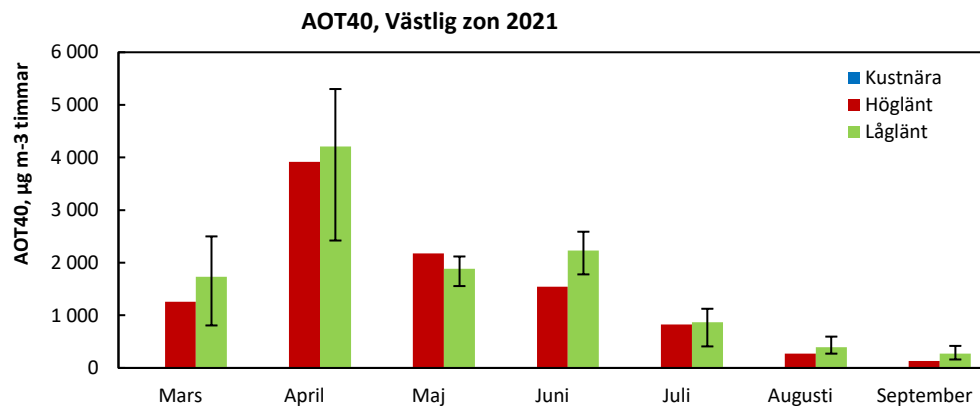
Värden för AOT40 för perioderna april–september och maj-juli 2021 visas för den västliga zonen i Figur 8. Under sommaren 2021 överskreds inte preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* i någon lokaltyp i den västliga zonen, dock var det mycket nära i de låglänta områdena. Inte heller överskreds den nu gällande MKN i någon lokaltyp i den västliga zonen, Figur 8.

Under perioden april–september 2021 var AOT40 högre för låglänta områden i zonen jämfört med höglänta områden (~ 9 900 respektive ~ 8 900 µg m<sup>-3</sup> timmar). Liknande mönster gällde även för maj-juli då AOT40 i låglänta områden var något högre jämfört med i höglänta områden (~ 5 000 respektive ~ 4 500 µg m<sup>-3</sup> timmar), Figur 8. Det skall dock noteras att det finns endast en mätplats i den västra zonen som klassificerats som höglänt.



Figur 8. AOT40 inom västliga zonen under april–september samt maj-juli 2021, uppdelade på områdena höglänt och låglänt. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet. Den heldragna och den streckade linjen indikerar miljömålet (10 000 µg m<sup>-3</sup> timmar) respektive miljö kvalitetsnormen (6 000 µg m<sup>-3</sup> timmar).

Det var huvudsakligen under april som mest AOT40 ackumulerades i den västliga zonen under 2021 följt av maj och juni, Figur 9. I figuren visas också att det ackumulerades ovanligt lite AOT40 under juli - september 2021.



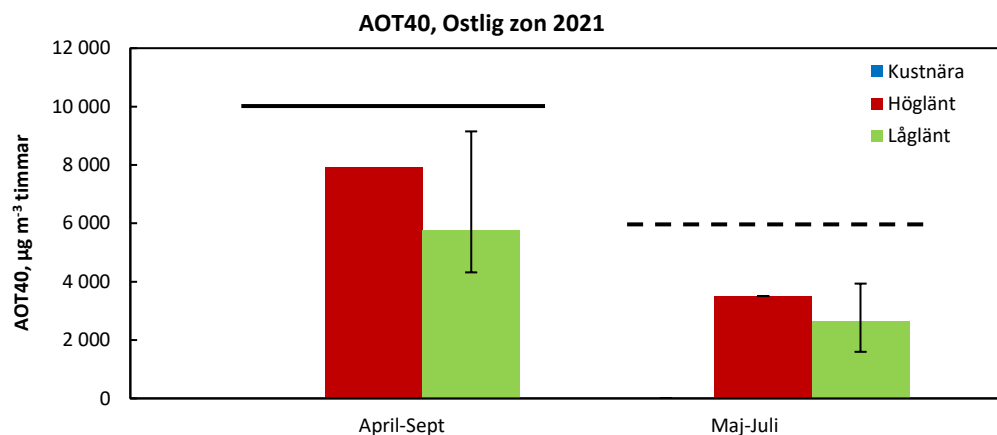
Figur 9. AOT40 månadsvis inom den västliga zonen för mars-september under 2021, uppdelade på lokaltyperna höglänt och låglänt. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

### 2.3.4 Ostlig zon 2021

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

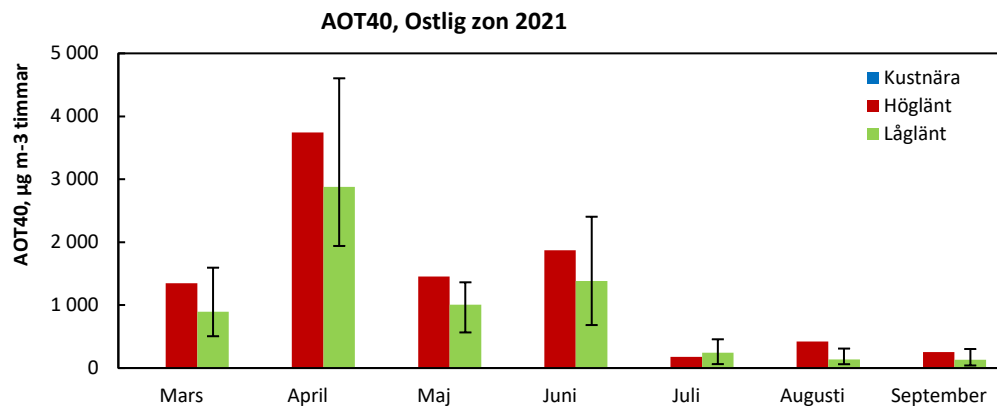
Beräknade AOT40-värden för perioderna april-september och maj-juli 2021 visas för den ostliga zonen i Figur 10. Under sommaren 2021 överskreds inte preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* i någon lokaltyp i den ostliga zonen. Inte heller överskreds den nu gällande MKN i någon lokaltyp i den ostliga zonen, Figur 10.

Under perioden april-september 2021 var AOT40 betydligt högre för höglänta områden i zonen jämfört med låglänta områden (~ 7 900 respektive ~ 5 800  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar). Även AOT40 för maj-juli var högre vid höglänta områden jämfört med låglänta (~ 3 500 respektive ~ 2 600  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar), Figur 10, även om det i ostlig zon endast ingår en mätplats som klassificerats som höglänt.



Figur 10. AOT40 inom ostliga zonen för perioden april-september samt maj-juli 2021, uppdelade på områdena höglänt och låglänt. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet. Den heldragna och den streckade linjen indikerar miljömålet (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) respektive mjölk kvalitetsnormen (6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar).

I Figur 11 visas att det var främst under april följt av juni och maj som det allra mesta AOT40 ackumulerades under 2021 i den ostliga zonen. I figuren framgår även att det ackumulerades ovanligt lite AOT40 i juli - september i både höglänta och låglänta områden i den ostliga zonen 2021.



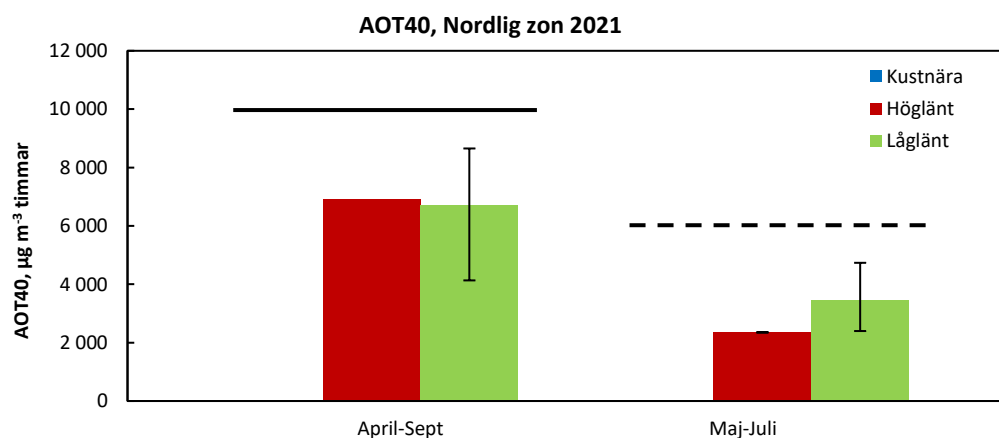
Figur 11. AOT40 månadsvis inom den östliga zonen för mars-september under 2021, uppdelade på lokaliteterna höglänt och läglänt. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

### 2.3.5 Nordlig zon 2021

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

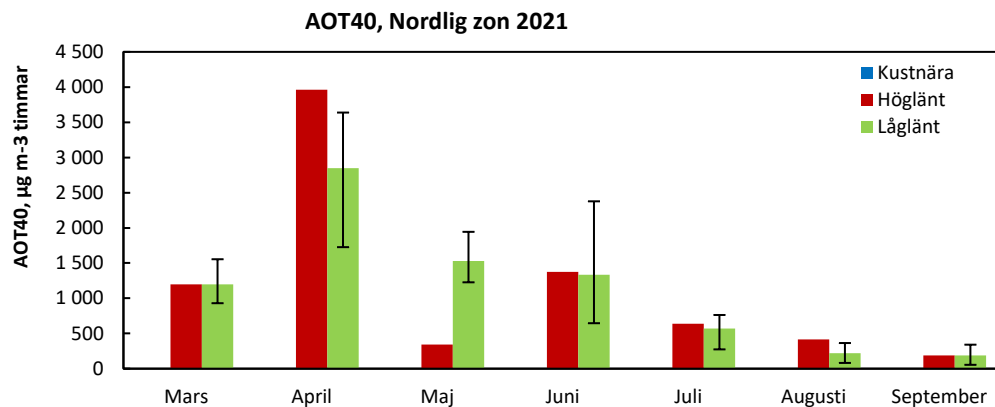
I Figur 12 visas för den nordliga zonen beräknade AOT40-värden under perioderna april-september och maj-juli 2021. Under sommaren 2021 överskreds inte preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* i någon lokalitet i den nordliga zonen. Inte heller överskreds den nu gällande MKN i någon lokalitet i den nordliga zonen under 2021, Figur 12.

Under perioden april–september 2021 var AOT40 något högre för höglänta områden i zonen jämfört med läglänta områden (~ 6 900 respektive ~ 6 700 µg m<sup>-3</sup> timmar). AOT40 för maj-juli var dock högre vid läglänta områden jämfört med höglänta (~ 3 400 respektive ~ 2 350 µg m<sup>-3</sup> timmar), Figur 12.



Figur 12. AOT40 i nordliga zonen för perioden april-september samt maj-juli 2021, uppdelade på områdena höglänt och låglänt. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet. Den heldragna och den streckade linjen indikerar miljömålet (10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) respektive miljö kvalitetsnormen (6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar).

Ur Figur 13 kan man utläsa att det främst var under april och juni 2021 som AOT40 ackumulerades i den nordliga zonen. För låglänta områden ackumulerades även mycket AOT40 i maj. I figuren framgår även att det var ovanligt lite AOT40 som ackumulerades i juli och augusti. AOT40 är normalt lågt under september.



Figur 13. AOT40 månadsvis inom den nordliga zonen för mars-september under 2021, uppdelade på områdena höglänt och låglänt. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

## 3 Speciella händelser, väderförhållanden och ozonförekomst

### 3.1 Speciella händelser under 2021

Under 2021 startade mätningarna i slutet av februari eller i början av mars. För 2021 har tre saknade ozonmedelhalter uppmätta med diffusionsprovtagare behövt ersättas med motsvarande halter uppmätta med ozoninstrument från den nationella miljöövervakningen, Tabell 1.

Tabell 1. Ozonmedelhalter mätta med diffusionsprovtagare ersatta med medelhalter mätta med ozoninstrument under 2021.

Namn	Månad	Ersatt med data från
Simpevarp	Augusti	Norra Kvill
Visingsö	Augusti	Östad
Farstanäs	Augusti	Grimsö

### 3.2 Vädret 2021

Ozonförekomsten i södra Sverige, liksom i övriga delar av landet, styrs i stor utsträckning av vädersituationen. En kort sammanfattning av vädret under sommarhalvåret 2021 i området som omfattas av "Ozonmättnätet i södra Sverige" beskrivs nedan. Information har hämtats från SMHI ([www.smhi.se](http://www.smhi.se)).

#### Våren 2021 - Få rejäla värmeperioder

Våren 2021 blev temperaturmässigt sammantaget en ytterst ordinär historia, med få längre perioder med värme. Kyligt väder i slutet av april och början av maj gjorde att den meteorologiska sommaren etablerade sig i landet först den 9 maj. Nederbördsmässigt blev det i söder en blöt eller lokalt, extremt blöt vår.

#### Mars 2021 - Mycket mild inledning och avslutning

Mars blev varmare än normalt i hela landet. Mot slutet av månaden slog ett par stationer i sydöstra Sverige sina värmerekord för mars. Det kom mindre nederbörd än normalt på många håll. Störst var nederbördsunderskotten bland annat i östra

Svealand. Stora delar av Götaland fick dock nederbördsmängder omkring eller över de normala.

#### **April 2021 - Typiskt aprilväder i april**

April 2021 bjöd på ett relativt ostadigt väder. I söder var den något kallare än den nya normalperioden 1991–2020 och lågtryck gav vid flera tillfällen ymnigt snöfall. Ett högtryck växte in i mitten på månaden och gav allmänt soligt och varmt väder med omkring 15° C i hela landet. Därefter blev det åter kyligt och mer typiskt aprilväder med sol varvat med byar av snö, regn och hagel.

#### **Maj 2021 - Kylig inledning och varmt slut**

Maj blev en kylig månad i hela Sverige. Efter en kylig eller mycket kylig inledning följde så en kortvarig värmeperiod i södra Sverige kring Kristi Himmelfärdshelgen samt under månadens allra sista dagar. Det ostadiga vädret gjorde att månaden blev nederbördsrik i större delen av södra Sverige där flera stationer noterade nya majrekord.

### **Sommaren 2021 - Två varma månader följdes av en kylig period**

Efter värmen i juni-juli följde en kylig augustimånad. Årets sommar blev på det stora hela varm eller mycket varm, särskilt i södra Sverige.

#### **Juni 2021 - Rekordvarm månad i sydost**

Juni 2021 blev i hela Sverige varmare än normalperioden. Det gällde i synnerhet i sydöstra delen av landet där det delvis var fråga om en rekordvarm juni. Den allra varmaste perioden inföll i mitten av månaden. I framför allt Götaland och södra Svealand var det även en torr eller mycket torr månad.

#### **Juli 2021 - Varma luftmassor dominerade men kyligare avslut**

Varma luftmassor dominerade under juli 2021 med de största temperaturöverskotten i de sydöstra delarna av landet. Det var först under de avslutande dygnen som det blev en mer markant temperatursänkning över södra Sverige. Vissa dagar förekom kraftiga åskskurar, men i främst östra Sverige blev månaden som helhet torr.



### Augusti 2021 - Regnig månad

Augustivädret blev en skarp kontrast till den varma och på många håll torra julimånaden. I augusti dominerade istället molnigt, lågtrycksbetonat och ostadigt väder. Det var flera tillfällen med kraftigt regn och lokala översvämningar. Augusti 2021 blev nederbördsrik i största delen av Sverige.

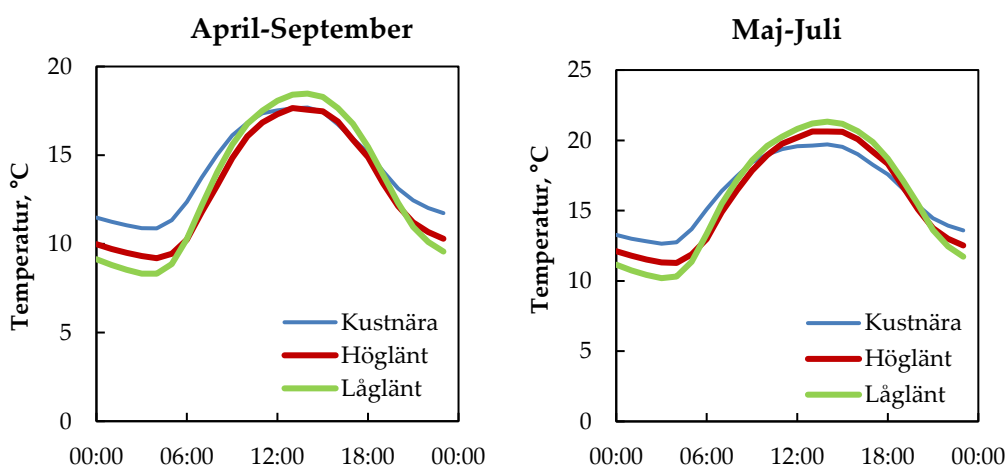
### Hösten 2021 – Odramatisk höst

Utifrån den nya normalperioden 1991–2020 blev det ånyo en mild höst i princip hela landet. Samtliga höstar har för landet som helhet bjudit på temperaturöverskott sedan 2010. Därtill var det nederbördsrikt.

### September 2021 - Periodvis varm och nederbördsrik

I början av september rådde sommartemperaturer på dryga 20 grader i södra delarna av landet. Därefter mer höstligt väder över lag. Ett antal nederbördsfronter passerade in över landet med lokalt stora regnmängder både i norr och i söder.

I Figur 14 visas den genomsnittliga dygnsvisa temperaturvariationen för samtliga lokaler inom Ozonmättnätet under perioden april-september och maj-juli 2021. Liksom tidigare år hade kustnära platser den lägsta temperaturvariationen över dygnet och låglänta platser den högsta temperaturvariationen över dygnet.



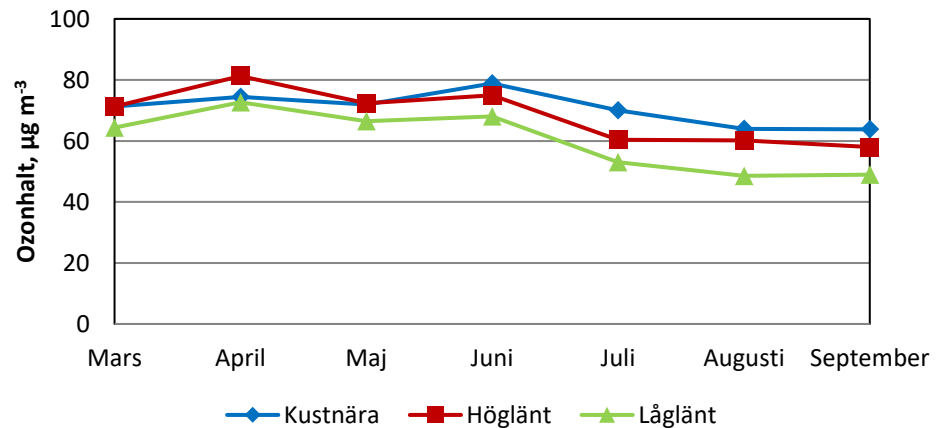
Figur 14. Den genomsnittliga dygnsvariationen i temperatur vid Ozonmättnätets olika lokaltyper för april-september och för maj-juli 2021.

### 3.3 Ozonförekomst 2021

Generellt var ozonhalterna i södra Sverige under sommarhalvåret 2021 på en något lägre nivå jämfört med medel för perioden, 2009 – 2020, under vilken Ozonmät-nätet pågått. Ozonsommaren 2021, liksom andra år, påverkades starkt av det varierande vädret. Ozonmedelhalterna är normalt höga under senvåren och försommaren. Under 2021 var också de genomsnittliga ozonmedelhalterna högst under april, Figur 15. Som beskrivits ovan varierade vädret under april med en period då det var varmt, torrt och soligt vilket ger gynnsamma förhållanden för ozonbildning. Under maj var vädret mer kyligt och nederbördsrikt varför ozon-bildningen då var lägre. I juni blev det varmare och torrare än normalt vilket gjorde att ozonhalterna blev då högre igen. Det är även tydligt att vädret varierade mer i södra Sverige under juli och blev ostadigare, kallare och nederbördsrikare i vissa delar, med lägre ozonhalter som följd. Sommaren avslutades med betydligt lägre ozonhalter i augusti än normalt främst beroende på det mer nederbördsrikare vädret. Även i september var ozonhalterna låga, vilket är normalt för det höstlika vädret som rådde då. Sommarhalvårets högsta månadsmedelkoncentration,  $87 \mu\text{g m}^{-3}$ , uppmättes vid Skillinge i juni. I juni uppmättes medelkoncentrationer på eller över  $80 \mu\text{g m}^{-3}$  på totalt fem mätplatser medan det i april uppmättes vid åtta mätplatser. Under mars, maj och juli uppmättes medelkoncentrationer på eller över  $80 \mu\text{g m}^{-3}$  på en mätplats.

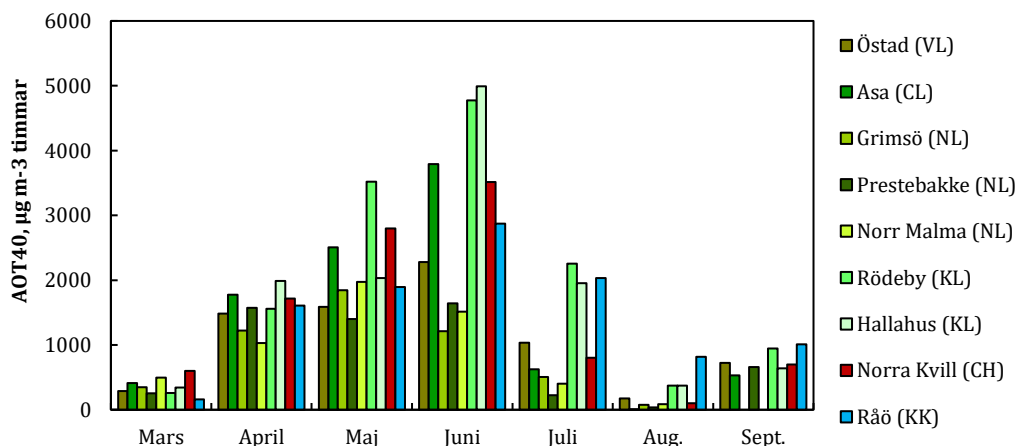
Liksom tidigare år hade låglänta områden för samtliga månader de lägsta ozonhalterna under 2021 jämfört med övriga områden om man ser på medelvärden oavsett zon. Ozonhalterna vid kustnära och höglänta områden var på samma nivå under mars och maj medan ozonhalterna i april var högst i de höglänta områdena. Ozonhalterna vid kustnära områden var högre jämfört med höglänta och låglänta områden under juni – september 2021, Figur 15.

**Månadsmedelhalter av ozon 2021**



Figur 15. Genomsnittliga månadsvisa medelhalter för ozon (mars–september) för samtliga ozonmätningar i södra Sverige (diffusionsprovtagare och instrument) observerade under 2021, uppdelade på lokaliteterna kustnära, höglänt och läglänt.

En månadsvis analys av uppmätta ozonhalter vid stationerna med ozoninstrument visade att vid de flesta platserna var AOT40 högst under juni, men det förekom även höga värden i april och maj, något beroende på plats, Figur 16. Vid Hallahus, Rödeby och Asa var AOT40 klart högst under juni. Under augusti var AOT40 ovanligt lågt, vid några platser till och med nästan noll. I följande figurer är lokalnamnen kodade så att man kan identifiera vilken zon och lokalitet de tillhör, se figurtext.



Figur 16. Månadsvisa värden för AOT40 vid platser i södra Sverige under mars–september 2021 baserade på timvisa instrumentmätningar av ozonhalter inom den nationella miljöövervakningen, en norsk EMEP-station (Prestebakke), samt i regi av SLB Analys (Norra Malma). Gröna staplar indikerar läglänta, röda höglänta och blå kustnära mätlokaler. Nordlig zon läglänt (NL), Nordlig zon höglänt (NH), Västlig zon läglänt (VL), Central zon läglänt (CL), Central zon höglänt (CH), Kustzon kustnära (KK), Kustzon läglänt (KL).

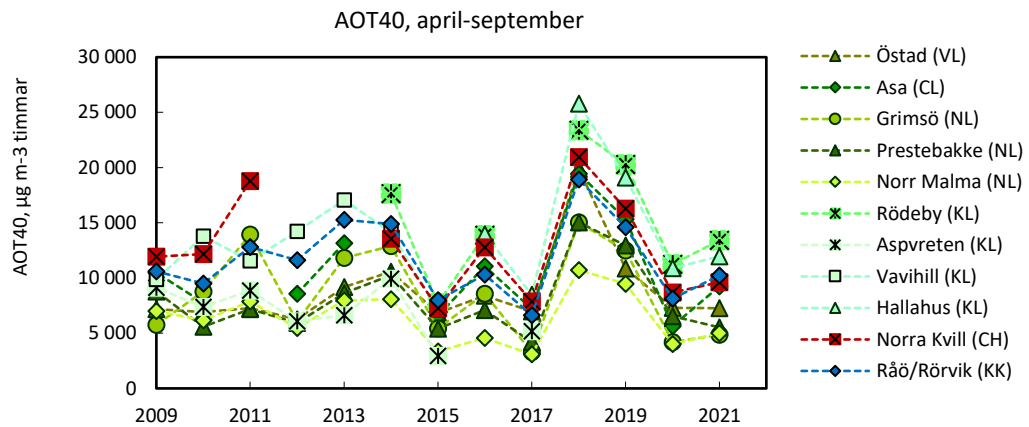
I Figur 17 visas hur ozonförekomsten, uttryckt som AOT40, har varierat kraftigt mellan åren som Ozonmättnätet varit i drift 2009–2021. Denna mellanårsvariation

MARKNÄRA OZON I BAKGRUNDSMILJÖ I SÖDRA SVERIGE

Ozonmättnätet i södra Sverige 2021

Mars 2022

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 2021 var högre än 2020 men lägre än 2018 och 2019. Vid jämförelser av AOT40 för de enskilda ingående stationerna för åren då "Ozonmättnätet i södra Sverige" varit i drift, 2009 - 2021, var AOT40 under ozonåret 2021 (april-september) vid flertalet mätplatser på en nivå som var något lägre än "medelozonåret" för perioden.



Figur 17. Årsvisa värden för AOT40 april–september 2009–2021 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 SLB Analys (Norr Malma). Gröna punkter indikerar låglänta, röda höglänta och blå kustnära mätlokaler. Nordlig zon låglänt (NL), Nordlig zon höglänt (NH), Västlig zon låglänt (VL), Central zon låglänt (CL), Central zon höglänt (CH), Kustzon kustnära (KK), Kustzon låglänt (KL).

## 4 Tack

---

Vi vill tacka alla provtagare för allt arbete samt alla berörda markägare för att ni upplåtit er mark till Ozonmättnätet. Vi tackar även NILU och SLB Analys för att vi fått tillgång till ozondata från Prestebakke respektive Norr Malma samt den nationella miljöövervakningen som bedrivs på uppdrag av Naturvårdsverket, Programområde Luft.

## 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 2020:822.  
<http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20100477.htm>

Webbplatser:

<http://www.SMHI.se>

<https://www.rus.se>

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

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

# Bilaga 1. 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.

## 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.

## 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.

## Skåne län



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

## Blekinge län



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

## 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.

## Hallands län



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

## 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

## Kalmar län

## Kalmar län

## 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.



**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.



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



**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

## Jönköpings län

## Jönköpings län



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



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



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



**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

## Västra Götalands län

## Västra Götalands län

## Västra Götalands län



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



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



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



**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

## Västra Götalands län

## Västra Götalands län

## Östergötlands län





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



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



Östad. Belägen på ett öppet fält, f.d. försöksområde. 65 m ö.h. Ingår i nationell övervakning. Drivs av IVL på uppdrag av Naturvårdsverket.



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) på uppdrag av Naturvårdsverket.

## 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 kraftigt påverkad av lokala förhållanden. Den lokala topografin, markanvändningen (skog/öppet landskap) och närheten till stora vattenmassor påverkar luftomblandningen och depositions-hastigheten. Även halterna av kväveoxider ( $\text{NO} + \text{NO}_2 = \text{NO}_x$ ) har betydelse för ozonhalterna, främst i urbana områden. Ozonförekomsten är ofta 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 miljökvalitetsnormer och EU:s luftkvalitetsdirektiv. Att använda diffusionsprovtagare för att mäta ozon är enkelt och billigt. Man får dock inte ut timvis tidsupplöst information, vilket krävs för att direkt kunna beräkna 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, 2020 och även 2021.

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 2021, har vi vid beräkning av AOT40 för 2021 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 2021 har faktorerna justerats något jämfört med resultatredovisningen för 2020 (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	0.65
Höglänt	0.56
Låglänt	0.85

## 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 hur medelvärdena från zoner och lokaler för "Ozonmättnätet i södra Sverige" 2021 klarar miljö kvalitetsnormer och miljömål.

Zon	Lokaltyp	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	Ja	Ja
	Höglänt	Nej	Ja
	Låglänt	Ja	Ja
Central zon	Höglänt	Nej	Nej
	Låglänt	Ja	Ja
Västlig zon	Höglänt	Nej	Nej
	Låglänt	Nej	Nej
Ostlig zon	Höglänt	Nej	Nej
	Låglänt	Nej	Nej
Nordlig zon	Höglänt	Nej	Nej
	Låglänt	Nej	Nej

## MARKNÄRA OZON I BAKGRUNDSMILJÖ I SÖDRA SVERIGE

Ozonmättnätet i södra Sverige 2021

Mars 2022

Tabell III- 2. Sammanfattad uppföljning av miljö kvalitetsnormer och miljömål för samtliga stationer som ingår i "Ozonmättnätet i södra Sverige" 2021. Understruktura platser mäter med ozoninstrument, övriga mäter med diffusionsprovtagare.

Zon	Lokaltyp	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	Ja	Nej
		Halland	Råö	Nej	Nej
		Kalmar	Simpevarp	Ja	Ja
		Skåne	Skillinge	Ja	Ja
		Stockholm	Svenska Högarna	Ja	Ja
	Höglänt	Skåne	Klintaskogen	Nej	Ja
	Låglänt	Skåne	Stjärneholm	Ja	Ja
		Blekinge	Sännen	Nej	Nej
		Blekinge	Rödeby	Ja	Ja
		Stockholm	Farstanäs	Nej	Nej
Kalmar		Rockneby	Nej	Nej	
Skåne	Hallahus	Ja	Ja		
Central zon	Höglänt	Kalmar	Norra Kvill	Ja	Nej
		Jönköping	Isaberg	Nej	Ja
	Låglänt	Kronoberg	Asa	Nej	Nej
		Jönköping	Draftinge	Nej	Ja
		Halland	Timrikt	Ja	Ja
Jönköping	Visingsö	Ja	Nej		
Västlig zon	Höglänt	Västra Götaland	Kinneulle	Nej	Nej
	Låglänt	Västra Götaland	Lanna	Nej	Ja
		Västra Götaland	Läckö	Nej	Ja
		Västra Götaland	Pjungserud	Nej	Ja
Västra Götaland	Östad	Nej	Nej		
Östlig 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	Örebro län	Grimsö	Nej	Nej
		Västra Götaland	Hensbacka	Nej	Nej
		Stockholm	Norr Malma	Nej	Nej
Norge	Prestebakke	Nej	Nej		

MARKNÄRA OZON I BAKGRUNDSMILJÖ I SÖDRA SVERIGE  
 Ozonmättnätet i södra Sverige 2021  
 Mars 2022

 Tabell III- 3. Ozonhalt, månadsmedelvärde,  $\mu\text{g m}^{-3}$ , 2021. Medelvärden för de olika lokaliteterna i de olika zonerna.

Zon	Lokalitet	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Medel, maj-juli	Medel, april-sept.
Kustzon	Kustnära	71	74	72	79	70	64	64	74	70
	Höglänt	68	76	74	84	62	68	64	73	71
	Låglänt	63	72	67	72	56	49	49	65	61
Central zon	Höglänt	70	82	77	76	64	58	58	72	69
	Låglänt	62	73	70	73	53	49	51	65	61
Västlig zon	Höglänt	72	85	76	71	65	57	54	71	68
	Låglänt	68	77	68	69	58	52	51	65	62
Ostlig zon	Höglänt	75	81	71	73	47	59	56	64	65
	Låglänt	64	70	61	62	43	45	46	56	54
Nordlig zon	Höglänt	73	82	59	70	60	60	57	63	65
	Låglänt	66	72	66	62	54	49	49	61	58

 Tabell III- 4. Beräknat AOT40 för säsongen 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  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	Lokalitet	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Medel, maj-juli	Medel, april-sept.
Kustzon	Kustnära	1 410	2 624	1 749	3 061	1 695	765	632	6 505	10 527
	Höglänt	507	3 057	1 644	3 464	640	1 013	626	5 747	10 442
	Låglänt	1 128	3 292	2 047	3 353	855	408	297	6 255	10 252
Central zon	Höglänt	1 058	3 508	2 332	2 474	870	411	286	5 677	9 882
	Låglänt	887	3 381	2 398	3 430	616	284	282	6 444	10 391
Västlig zon	Höglänt	1 261	3 916	2 174	1 546	826	271	132	4 545	8 864
	Låglänt	1 730	4 212	1 887	2 232	872	396	274	4 990	9 872
Ostlig zon	Höglänt	1 349	3 742	1 456	1 872	180	421	254	3 508	7 926
	Låglänt	892	2 877	1 008	1 381	242	139	132	2 631	5 779
Nordlig zon	Höglänt	1 196	3 961	341	1 373	638	414	189	2 352	6 916
	Låglänt	1 196	2 849	1 530	1 335	568	220	187	3 433	6 688



MARKNÄRA OZON I BAKGRUNDSMILJÖ I SÖDRA SVERIGE  
 Ozonmättnätet i södra Sverige 2021  
 Mars 2022

 Tabell III-5. Ozonhalt, månadsmedelvärde för säsongen 2021,  $\mu\text{g m}^{-3}$ . Understrukna platser mäter med ozoninstrument, övriga mäter med diffusionsprovtagare.

Zon	Lokal- typ	Plats	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sept	Medel, maj-juli,	Medel, april-sept.
Kust- zon	Kust- nära	Nordkoster	73	81	65	73	63	66	66	67	69
		Ottenby	68	76	64	79	74	58	59	72	68
		<u>Råö</u>	65	78	73	76	69	65	62	73	70
		Simpevarp	72	80	80	76	66	58	61	74	70
		Skillinge	69	71	77	87	62	65	64	75	71
		Svenska Högarna	80	61	73	82	85	71	71	80	74
	Hög- länt	Klintaskogen	68	76	74	84	62	68	64	73	71
	Låg- länt	Stjärneholm	64	73	77	83	55	62	58	72	68
		Sännen	55	73	61	71	52	36	39	62	55
		<u>Rödeby</u>	62	71	70	75	64	54	51	70	64
		Farstanäs	68	71	61	63	54	45	47	59	57
Rockneby		63	70	61	63	48	42	43	57	55	
<u>Hallahus</u>		65	77	70	76	62	53	54	69	65	
Central zon	Hög- länt	<u>Norra Kvill</u>	71	79	78	76	65	58	59	73	69
		Isaberg	69	85	75	76	63	59	58	71	69
	Låg- länt	<u>Asa</u>	62	70	64	67	52	45	45	61	57
		Draftinge	68	78	72	70	50	51	45	64	61
		Timrilt	60	78	69	80	57	54	51	68	65
		Visingsö	61	66	74	78	52	47	61	68	63
Västlig zon	Hög- länt	Kinneulle	72	85	76	71	65	57	54	71	68
	Låg- länt	Lanna	70	75	69	68	59	51	54	65	63
		Läckö	73	81	73	73	56	55	55	67	65
		Pjungserud	68	81	65	69	62	54	52	65	64
		<u>Östad</u>	61	69	65	65	56	47	44	62	58
Ostlig zon	Hög- länt	Omberg	75	81	71	73	47	59	56	64	65
	Låg- länt	Höka	62	70	59	55	36	42	42	50	51
		Normlösa	71	77	65	70	42	51	52	59	60
		Solltorp	60	66	64	63	47	44	46	58	55
		Bergby	62	67	56	60	49	41	43	55	53
Nordlig zon	Hög- länt	Granan	73	82	59	70	60	60	57	63	65
	Låg- länt	<u>Grimsö</u>	66	71	66	56	53	45	43	58	55
		Hensbacka	64	73	65	72	57	55	54	65	62
		<u>Norr Malma</u>	65	68	65	56	48	45	43	57	54
		<u>Prestebakke</u>	68	75	69	66	56	50	55	64	62

MARKNÄRA OZON I BAKGRUNDSMILJÖ I SÖDRA SVERIGE  
 Ozonmättnätet i södra Sverige 2021  
 Mars 2022

Tabell III- 6. Beräknat AOT40 för säsongen 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  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.

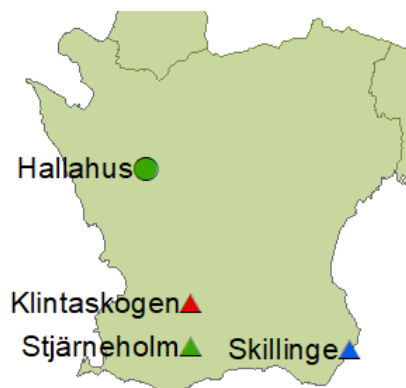
Zon	Lokal-typ	Plats	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug.	Sept	Summa, maj-juli	Summa, april-sept.
Kust-zon	Kust-nära	Nordkoster	1 633	4 237	622	2 022	639	975	774	3 284	9 269
		Ottenby	893	2 798	724	3 157	2 291	363	360	6 172	9 692
		<u>Råö</u>	694	2 990	1 752	2 322	1 332	871	570	5 407	9 837
		Simpevarp	1 841	3 228	3 722	2 492	1 240	503	612	7 453	11 796
		Skillinge	599	2 253	2 243	4 806	631	827	649	7 680	11 409
		Svenska Högarna	2 798	241	1 431	3 566	4 039	1 049	830	9 037	11 156
	Hög-länt	Klintaskogen	507	3 057	1 644	3 464	640	1 013	626	5 747	10 442
	Låg-länt	Stjärneholm	793	4 122	3 717	5 745	800	1 165	780	10 262	16 329
		Sännen	566	3 235	1 249	3 190	480	49	49	4 919	8 253
		<u>Rödeby</u>	1 069	2 802	2 618	3 911	1 538	492	329	8 067	11 690
		Farstanäs	1 868	2 417	1 042	1 573	773	225	96	3 388	6 127
		Rockneby	1 361	3 354	1 315	1 765	498	156	181	3 578	7 270
<u>Hallahus</u>		1 109	3 820	2 344	3 932	1 042	360	345	7 318	11 843	
Central zon	Hög-länt	<u>Norra Kvill</u>	1 294	2 716	2 738	2 447	1 003	412	323	6 189	9 640
		Isaberg	821	4 301	1 927	2 501	737	410	248	5 165	10 124
	Låg-länt	<u>Asa</u>	1 212	2 876	1 849	2 584	736	291	216	5 168	8 551
		Draftinge	1 448	4 477	2 608	2 651	375	335	134	5 634	10 579
		Timrilt	388	4 590	2 175	4 053	991	389	285	7 219	12 484
Visingsö	500	1 580	2 961	4 430	361	123	494	7 753	9 951		
Västlig zon	Hög-länt	Kinneulle	1 261	3 916	2 174	1 546	826	271	132	4 545	8 864
	Låg-länt	Lanna	2 091	4 052	2 089	2 197	1 094	386	419	5 380	10 236
		Läckö	2 500	5 301	2 119	2 589	410	330	214	5 117	10 963
		Pjungserud	1 521	5 071	1 784	2 362	1 125	596	304	5 271	11 242
<u>Östad</u>	808	2 422	1 556	1 778	857	272	161	4 192	7 046		
Ostlig zon	Hög-länt	Omberg	1 349	3 742	1 456	1 872	180	421	254	3 508	7 926
	Låg-länt	Höka	637	2 832	850	683	63	72	41	1 596	4 541
		Normlösa	1 595	4 604	1 362	2 404	167	310	302	3 934	9 149
		Solltorp	506	1 940	1 253	1 425	280	113	96	2 958	5 106
Bergby	831	2 134	566	1 014	457	61	87	2 037	4 318		
Nordlig zon	Höglänt	Granan	1 196	3 961	341	1 373	638	414	189	2 352	6 916
	Låglänt	<u>Grimsö</u>	1 259	2 611	1 598	713	615	142	66	2 926	5 745
		Hensbacka	1 040	3 638	1 227	2 377	762	364	285	4 366	8 653
		<u>Norr Malma</u>	930	1 726	1 351	646	274	81	55	2 271	4 133
<u>Prestebakke</u>	1 554	3 420	1 944	1 603	622	292	341	4 169	8 222		

## Bilaga IV Länsvis redovisning av ozonsituationen 2021

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

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 2021 års månadsmedel av ozon från de diffusiva provtagarna justerats med cirka +10 %. 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 "Ozonmät nätet i södra Sverige". De mätplatser som finns representerade i länet hör till lokaltyperna 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 i Skåne län:

Preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40 april-september  $10\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$  timmar) överskreds i samtliga lokaltyper i Skåne län under 2021.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (årsmedelvärde av AOT40  $6\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli), överskreds även den i kustnära och låglänta områden i Skåne län under 2021. Vid höglänta områden i länet var miljö kvalitetsnormen nära att överskridas 2021.

I Tabell IV-1-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli 2021 för de olika lokaliteterna i kustzonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) för kustzonen mellan ~5 750 och ~6 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde för perioden april - september var för kustzonens olika lokaltyper mellan ~10 250 och ~10 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-1-1.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för kustzonens olika lokaltyper. Gul bakgrund indikerar att MKN (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (AOT40, 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	6 505	10 527
	Höglänt	5 747	10 442
	Låglänt	6 255	10 252

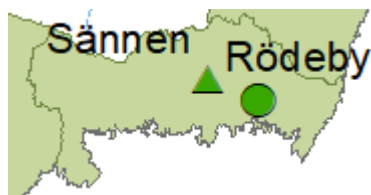
I Tabell IV-1-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli 2021 för de enskilda skånska mätplatser som ingår i Ozonmättnätet. För enskilda ingående lokaler i Skåne varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 5 750  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Klintaskogen och ~ 10 300  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Stjärneholm. För motsvarande period, april-september, varierade AOT40 i Skåne mellan ~ 10 450  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Klintaskogen och ~ 16 300  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Stjärneholm.

**Tabell IV-1-2.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för de olika mätplatserna i Skåne län. Gul bakgrund indikerar att MKN (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (AOT40, 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.)
Kustzon	Kustnära	Skillinge	7 680	11 409
	Höglänt	Klintaskogen	5 747	10 442
	Låglänt	Stjärneholm	10 262	16 329
		Hallahus	7 318	11 843

Se Bilaga III 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 Sannen, samt Rödeby, där mätning av ozonhalter sker med instrument.

### Miljömålsuppföljning i Blekinge län:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) överskreds under 2021 i samtliga lokaltyper i hela kustzonen som Blekinge län ingår i. Mätningarna i länet tyder dock på att AOT40 i länets inre låglänta områden kan ha varit lägre och att miljömålet möjligen inte överskreds där.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (AOT40 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds även den i kustnära och låglänta områden i kustzonen och Blekinge län under 2021. Mätningarna i länet tyder dock på att AOT40 i länets inre låglänta områden kan ha varit lägre och att nu gällande MKN möjligen inte överskreds där.

I Tabell IV-2-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli 2021 för de olika lokaltyperna i kustzonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) för kustzonen mellan ~5 750 och ~6 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde för perioden april - september var för kustzonens olika lokaltyper mellan ~10 250 och ~10 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-2-1.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för kustzonens olika lokaltyper. Gul bakgrund indikerar att MKN (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (AOT40, 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskreds.

Zon	Lokaltyp	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	6 505	10 527
	Höglänt	5 747	10 442
	Låglänt	6 255	10 252

I Tabell IV-2-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli 2021 för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmättnätet i Blekinge. För enskilda ingående lokaler i Blekinge varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 4 900  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Sannen och ~ 8 100  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Rödeby. För motsvarande period, april - september, varierade AOT40 mellan ~ 8 300  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Sannen och ~ 11 700  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Rödeby.

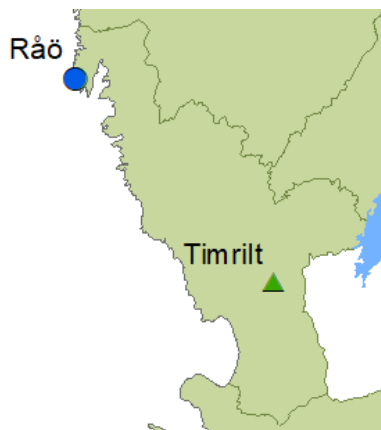
**Tabell IV-2-2.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för de olika mätplatserna i Blekinge län. Gul bakgrund indikerar att MKN (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (AOT40, 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskreds.

**MARKNÄRA OZON I BAKGRUNDSMILJÖ I SÖDRA SVERIGE**  
Ozonmättnätet i södra Sverige 2021  
Mars 2022

Zon	Lokaltyp	Plats	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Låglänt	Sännen	4 919	8 253
		Rödeby	8 067	11 690

Se Bilaga III 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 lokaltyper som finns representerade i länet genom mätningar är kustnära respektive låglänta i var sin zon. Det finns en gradient österut från kustzonen mot den centrala zonen.

### Miljömålsuppföljning i Hallands län:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) överskreds i samtliga lokaltyper i kustzonen samt i låglänta områden i den centrala zonen i Hallands län under 2021. Vid höglänta områden i länet var miljömålet även mycket nära att överskridas 2021. Mätningarna i länet tyder dock på att AOT40 i länets norra kustnära områden kan ha varit något lägre och att miljömålet möjligen inte överskreds där 2021.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (AOT40 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds även den i kustnära och låglänta områden i kustzonen samt i låglänta områden i den centrala zonen i Hallands län under 2021. Vid länets höglänta områden (i båda zonerna) var miljö kvalitetsnormen nära att överskridas 2021. Mätningarna i länet tyder dock på att AOT40 i länets norra kustnära områden kan ha varit något lägre och att nu gällande MKN möjligen inte överskreds där 2021.

I Tabell IV-3-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli 2021 för de olika lokaltyperna i kustzonen och den centrala zonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan ~5 750 och ~6 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under maj-juli för den centrala zonen var mellan ~5 700 och ~6 440  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan ~10 250 och ~10 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under april - september för den centrala zonen varierade mellan ~9 900 och ~10 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-3-1.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) olika lokaltyper i kustzonen och den centrala zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (AOT40, 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskreds.

Zon	Lokaltyp	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	6 505	10 527
	Höglänt	5 747	10 442
	Låglänt	6 255	10 252
Central zon	Höglänt	5 677	9 882
	Låglänt	6 444	10 391

I Tabell IV-3-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli 2021 för de enskilda halländska mätplatser som ingår i Ozonmättnätet. För enskilda ingående lokaler varierade AOT40 (maj-juli) mellan  $\sim 5\,400 \mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Råö i kustzonen och  $\sim 7\,200 \mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Timrilt i den centrala zonen. För perioden april - september, varierade AOT40 mellan  $\sim 9\,800 \mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Råö i kustzonen och  $\sim 12\,500 \mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Timrilt i den centrala zonen.

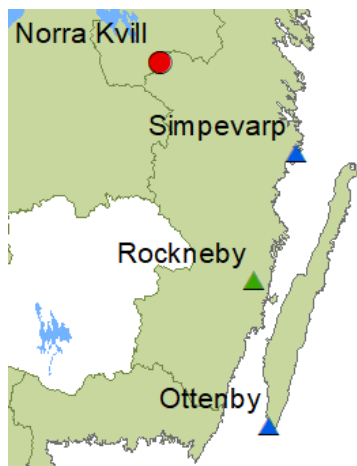
*Tabell IV-3-2. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för de olika mätplatserna i Hallands län. Gul bakgrund indikerar att MKN (AOT40,  $6\,000 \mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (AOT40,  $10\,000 \mu\text{g m}^{-3}$  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	5 407	9 837
Central zon	Låglänt	Timrilt	7 219	12 484

Se Bilaga III 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 i Kalmar län:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) överskreds i samtliga lokaltyper i kustzonen samt i låglänta områden i den centrala zonen i Kalmar län under 2021. Vid höglänta områden i länet som tillhör den centrala zonen var miljömålet nära att överskridas 2021. Däremot överskreds inte miljömålet i de delar av länet som tillhör den östliga zonen. Mätningarna i länet tyder dock på att AOT40 på Öland samt i låglänta områden i länets södra delar kan ha varit något lägre och att miljömålet möjligen inte överskreds där 2021.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (AOT40 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds även den i kustnära och låglänta områden i kustzonen samt i låglänta områden i den centrala zonen i Kalmar län under 2021. Vid länets höglänta områden var miljö kvalitetsnormen nära att överskridas 2021, speciellt tydligt var detta i höglänta områden i länets norra delar. Däremot överskreds inte miljö kvalitetsnormen i de delar av länet som tillhör den östliga zonen. Mätningarna i länet tyder dock på att AOT40 i låglänta områden i länets södra delar kan ha varit något lägre och att den nu gällande MKN möjligen inte överskreds där 2021.

I Tabell IV-4-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli 2021 för de olika lokaltyperna i kustzonen, den centrala zonen och den östliga zonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan  $\sim 5\,700$  och  $\sim 6\,500$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under maj-juli för den centrala zonen var mellan  $\sim 5\,700$  och  $\sim 6\,450$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar och för den östliga zonen mellan  $\sim 2\,600$  och  $\sim 3\,500$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan  $\sim 10\,250$  och  $\sim 10\,500$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under april - september för den centrala zonen var mellan  $\sim 9\,900$  och  $\sim 10\,400$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar och för den östliga zonen varierade medelvärdet mellan  $\sim 5\,800$  och  $\sim 7\,900$   $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-4-1.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för kustzonens olika lokaliteter i kustzonen, den centrala zonen och den ostliga zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (AOT40, 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	6 505	10 527
	Höglänt	5 747	10 442
	Låglänt	6 255	10 252
Central zon	Höglänt	5 677	9 882
	Låglänt	6 444	10 391
Ostlig zon	Höglänt	3 508	7 926
	Låglänt	2 631	5 779

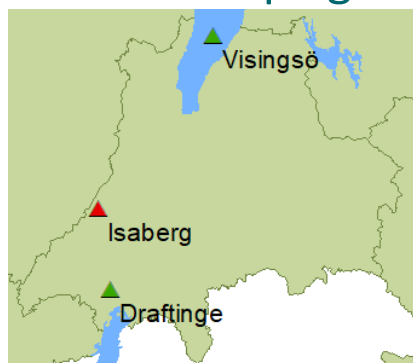
I Tabell IV-4-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli 2021 för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmättnätet i Kalmar län. För enskilda ingående lokaler i kustzonen i Kalmar län varierade AOT40 (maj-juli) mellan  $\sim 3\,600 \mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Rockneby och  $\sim 7\,450 \mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Simpevarp. Vid länets enda lokal i den centrala zonen, den höglänta lokalen Norra Kvill, var AOT40 under maj-juli cirka  $6\,200 \mu\text{g m}^{-3}$  timmar. För motsvarande period, april - september, varierade AOT40 i kustzonen mellan  $\sim 7\,300 \mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Rockneby och  $\sim 11\,800 \mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Simpevarp. Vid höglänta Norra Kvill i den centrala zonen var AOT40 under april-september  $9\,600 \mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-4-2.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för de olika mätplatserna i Kalmar län. Gul bakgrund indikerar att MKN (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (AOT40, 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	6 172	9 692
		Simpevarp	7 453	11 796
	Låglänt	Rockneby	3 578	7 270
Central zon	Höglänt	Norra Kvill	6 189	9 640

Se Bilaga III 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 låglänta och höglänta.

### Miljömålsuppföljning i Jönköpings län:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) överskreds i samtliga låglänta områden i Jönköpings län under 2021 möjligen undantaget Visingsö. Mätningarna i länet tyder även på att miljömålet sannolikt överskreds i länets höglänta områden.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (AOT40 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds under 2021 även den i låglänta områden i Jönköpings läns centrala och norra delar. Mätningarna visar på att MKN sannolikt inte överskreds i låglänta områden i länets södra delar, ej heller i länets höglänta områden 2021.

I Tabell IV-5-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli 2021 för de olika lokaliteterna i den centrala zonen. Inom den centrala zonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan ~5 700 och ~6 450  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärden för AOT40 för april-september var mellan ~9 900 och ~10 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-5-1. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) olika lokaliteter i den centrala zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (AOT40, 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar apr-sept.) överskreds.**

Zon	Lokalitet	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Central zon	Höglänt	5 677	9 882
	Låglänt	6 444	10 391

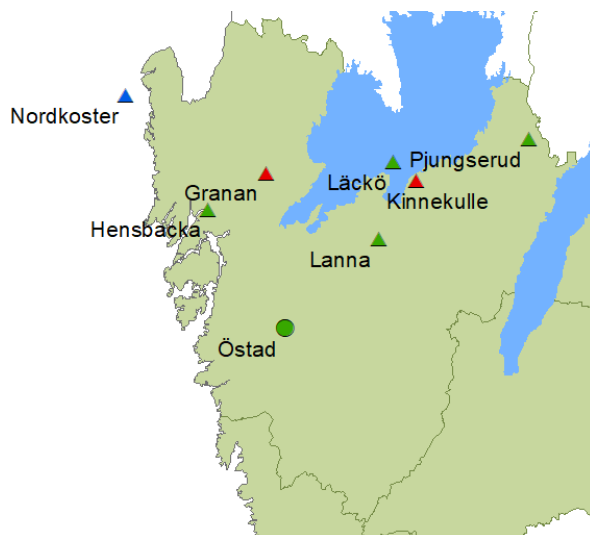
I Tabell IV-5-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli 2021 för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmättnätet i Jönköpings län. För enskilda ingående lokaler i Jönköping varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 5 200  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Isaberg och ~ 7 750  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Visingsö. För motsvarande period, april - september, varierade AOT40 mellan ~ 9 950  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Visingsö och ~ 10 600  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Draftinge.

*Tabell IV-5-2. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för de olika mätplatserna i Jönköpings län. Gul bakgrund indikerar att MKN (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (AOT40, 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.)
Central zon	Höglänt	Isaberg	5 165	10 124
	Låglänt	Draftinge	5 634	10 579
		Visingsö	7 753	9 951

Se Bilaga III 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 lokaliteter 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 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) överskreds vid samtliga kustnära områden under 2021, möjligen undantaget kustnära områden i länets norra delar där mätningarna visat något lägre ozonhalter. Miljömålet överskreds även i låglänta områden i den centrala zonen i Västra Götalands län under 2021. Mätningarna i länet visar även att miljömålet sannolikt överskreds i låglänta områden i länets västliga zon, möjligen undantaget låglänta områden i den södra delen av den västliga zonen. Vid länets höglänta områden i den centrala zonen var miljömålet nära att överskridas 2021. Däremot överskreds inte miljömålet i höglänta områden i den västliga zonen eller i något område som tillhör den nordliga zonen.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (AOT40 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds i kustnära områden i länets södra delar samt i låglänta områden i kustzonen och i den centrala zonen i Västra Götalands län under 2021. Den nu gällande MKN överskreds inte i höglänta områden i någon del av länet ej heller i låglänta områden i den västliga eller nordliga zonen.

I Tabell IV-6-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli 2021 för de olika lokaliteterna i kustzonen, den centrala, västliga och nordliga zonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan ~5 750 och ~6 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under maj-juli för den centrala zonen var mellan ~5 700 och ~6 450  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, för den västliga zonen mellan ~4 550 och ~5 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar och för den nordliga zonen mellan ~2 350 och ~3 450  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan ~10 250 och ~10 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under april -

september för den centrala zonen var mellan ~9 900 och ~10 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, för den västliga zonen mellan ~8 900 och ~9 900  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar och för den nordliga zonen mellan ~6 700 och ~6 900  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

*Tabell IV-6-1. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för kustzonens olika lokaliteter i kustzonen, den centrala zonen, den västliga och den nordliga zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (AOT40, 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	6 505	10 527
	Höglänt	5 747	10 442
	Låglänt	6 255	10 252
Central zon	Höglänt	5 677	9 882
	Låglänt	6 444	10 391
Västlig zon	Höglänt	4 545	8 864
	Låglänt	4 990	9 872
Nordlig zon	Höglänt	2 352	6 916
	Låglänt	3 433	6 688

I Tabell IV-6-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli 2021 för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmättnätet i Västra Götalands län. För enskilda ingående lokaler i den västliga zonen i Västra Götalands län varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 4 200  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Östad och ~ 5 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Lanna. Vid länets enda lokal i kustzonen, den kustnära lokalen Nordkoster, var AOT40 under maj-juli cirka 3 300  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. För lokalerna inom den nordliga zonen varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 2 350  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Granan och ~ 4 350  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Hensbacka.

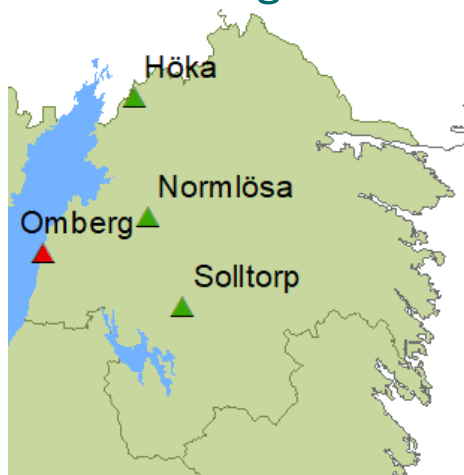
För motsvarande period, april - september, varierade AOT40 i den västliga zonen i Västra Götalands län mellan ~ 7 050  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Östad och ~ 11 250  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Pjungserved. Vid länets enda lokal i kustzonen, den kustnära lokalen Nordkoster, var AOT40 under april-september cirka 9 300  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. För länets lokaler inom den nordliga zonen varierade AOT40 (april-september) mellan ~ 6 900  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Granan och ~ 8 650  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Hensbacka.

*Tabell IV-6-2. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för de olika mätplatserna i Västra Götalands län. Gul bakgrund indikerar att MKN (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (AOT40, 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	3 284	9 269
Västlig zon	Höglänt	Kinneulle	4 545	8 864
		Låglänt	Lanna	5 380
	Låglänt	Läckö	5 117	10 963
	Låglänt	Pjungserved	5 271	11 242
	Låglänt	Östad	4 192	7 046
Nordlig zon	Höglänt	Granan	2 352	6 916
	Låglänt	Hensbacka	4 366	8 653

Se Bilaga III 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 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) överskreds i samtliga lokaltyper i kustzonen samt i låglänta områden i den centrala zonen i Östergötlands län under 2021. Vid länets höglänta områden i den centrala zonen var miljömålet nära att överskridas 2021. Däremot överskreds inte miljömålet i något område som tillhör den ostliga zonen.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (AOT40 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds även den i kustnära och låglänta områden i kustzonen samt i låglänta områden i den centrala zonen i Östergötlands län under 2021. Vid länets höglänta områden i kustzonen och den centrala zonen var miljö kvalitetsnormen relativt nära att överskridas 2021. Däremot överskreds inte miljö kvalitetsnormen i något område av länet som tillhör den ostliga zonen.

I Tabell IV-7-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli 2021 för de olika lokaltyperna i kustzonen, den centrala zonen och den ostliga zonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan ~5 700 och ~6 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärdet under maj-juli för den centrala zonen var mellan ~5 700 och ~6 450  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar och för den ostliga zonen var mellan ~2 600 och ~3 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan ~10 250 och ~10 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärdet under april - september för den centrala zonen var mellan ~9 900 och ~10 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar och för den ostliga zonen var mellan ~5 800 och ~7 900  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

MARKNÄRA OZON I BAKGRUNDSMILJÖ I SÖDRA SVERIGE  
 Ozonmättnätet i södra Sverige 2021  
 Mars 2022

*Tabell IV-7-1. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för kustzonens olika lokaliteter i kustzonen, den centrala zonen och den ostliga zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (AOT40, 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	6 505	10 527
	Höglänt	5 747	10 442
	Låglänt	6 255	10 252
Central zon	Höglänt	5 677	9 882
	Låglänt	6 444	10 391
Ostlig zon	Höglänt	3 508	7 926
	Låglänt	2 631	5 779

I Tabell IV-7-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli 2021 för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmättnätet i Östergötlands län. För enskilda ingående lokaler i Östergötland varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 1 600  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid låglänta Höka och ~ 3 900  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid låglänta Normlösa. För motsvarande period, april - september, varierade AOT40 mellan ~ 4 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid låglänta Höka och ~ 7 900  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid höglänta Omberg.

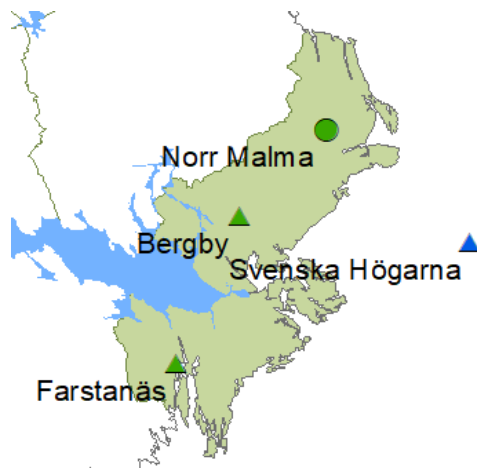
*Tabell IV-7-2. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för de olika mätplatserna i Östergötlands län. Gul bakgrund indikerar att MKN (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (AOT40 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  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.)
Ostlig zon	Höglänt	Omberg	3 508	7 926
	Låglänt	Höka	1 596	4 541
		Normlösa	3 934	9 149
		Solltorp	2 958	5 106

Se Bilaga III 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 10 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) överskreds vid kustnära och höglänta områden i kustzonen i Stockholms län under 2021. Mätningarna i länet tyder dock på att AOT40 vid länets låglänta områden i kustzonen var något lägre varför miljömålet sannolikt inte överskreds i dessa områden under 2021. Miljömålet överskreds inte i låglänta eller höglänta områden i länet som tillhör den ostliga eller nordliga zonen.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (AOT40 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar, maj-juli) överskreds även den i kustnära områden i kustzonen i Stockholms län under 2021. Mätningarna i länet visar att AOT40 vid länets låglänta områden var något lägre vilket tyder på att MKN sannolikt inte överskreds i dessa områden 2021. Ej heller överskreds den nu gällande MKN i låglänta eller höglänta områden i länet som tillhör den ostliga eller nordliga zonen.

I Tabell IV-8-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli 2021 för de olika lokaliteterna i kustzonen, den ostliga zonen och den nordliga zonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan ~5 750 och ~6 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under maj-juli för den ostliga zonen var mellan ~2 600 och ~3 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar och för den nordliga zonen var mellan ~2 350 och ~3 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan ~10 250 och ~10 500  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar. Motsvarande medelvärde under april - september för den ostliga zonen var mellan ~5 800 och ~7 900  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar och för den nordliga zonen mellan ~6 700 och ~6 900  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-8-1.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för kustzonens olika lokaltyper i kustzonen, den centrala zonen och den nordliga zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (AOT40, 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	6 505	10 527
	Höglänt	5 747	10 442
	Låglänt	6 255	10 252
Ostlig zon	Höglänt	3 508	7 926
	Låglänt	2 631	5 779
Nordlig zon	Höglänt	2 352	6 916
	Låglänt	3 433	6 688

I Tabell IV-8-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli 2021 för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmät nätet i Stockholms län. För enskilda ingående lokaler i kustzonen varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 3 400  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid låglänta Farstanäs och ~ 9 050  $\mu\text{g m}^{-3}$  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 2 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar medan AOT40 vid länets enda lokal i den nordliga zonen, den låglänta lokalen Norr Malma, var AOT40 under maj-juli cirka 2 300  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

För motsvarande period, april - september, var AOT40 för de båda lokalerna i kustzonen mellan ~ 6 100  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid låglänta Farstanäs och ~ 11 150  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar vid Svenska Högarna. Vid länets enda lokal i den ostliga zonen, Bergby, var AOT40 under april-september cirka 4 300  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar medan AOT40 vid länets enda lokal i den nordliga zonen, Norr Malma, var AOT40 under april-september cirka 4 100  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar.

**Tabell IV-8-2.** Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2021 ( $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar) för de olika mätplatserna i Stockholms län. Gul bakgrund indikerar att MKN (AOT40, 6 000  $\mu\text{g m}^{-3}$  timmar maj-juli) eller miljömålet, (AOT40, 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	Svenska Högarna	9 037	11 156
	Låglänt	Farstanäs	3 388	6 127
Ostlig zon	Låglänt	Bergby	2 037	4 318
Nordlig zon	Låglänt	Norr Malma	2 271	4 133

Se Bilaga III 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 för detaljerad information om övriga mätstationer.

© IVL SVENSKA MILJÖINSTITUTET AB

Box 21060, SE-100 31 Stockholm  
Valhallavägen 81, 114 27 Stockholm  
Tel: +46 (0)10-788 65 00

Box 53021, SE-400 14 Göteborg  
Aschebergsgatan 44, 411 33 Göteborg  
Tel: +46 (0)10-788 65 00

[www.ivl.se](http://www.ivl.se)