



Nr C507
Mars 2020



Marknära ozon i bakgrundsmiljö i södra Sverige

Ozonmät nätet i södra Sverige 2019

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

*Göteborgs universitet



I samarbete med: Göteborgs

Universitet



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

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

Rapportnummer C 507

ISBN 978-91-7883-165-4

Upplaga Finns endast som PDF-fil för egen utskrift

© **IVL Svenska Miljöinstitutet 2020**

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

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

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

Förord

Denna rapport presenterar resultaten från 2019 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. Under 2015 startade ett nytt samarbetsprogram som avser perioden 2015 till 2020. Mätprogrammet genomförs på uppdrag av länsstyrelser och luftvårdsförbund i följande län: Skåne, Blekinge, Halland, Jönköping, Kalmar, Västra Götaland, Östergötland samt Stockholm.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	6
1 Inledning	7
1.1 Ozonmät nätets syfte	8
1.2 Ozonmät nätets bakgrund och metodik.....	8
2 Resultat	10
2.1 Jämförelse med miljömål	10
2.2 Jämförelse med miljö kvalitetsnormer.....	12
2.2.1 Nuvarande miljö kvalitetsnorm (MKN)	12
2.2.2 Miljö kvalitetsnorm (MKN) från 2020	12
2.3 2019 års mätresultat – ingående zonvis bedömning	13
2.3.1 Kustzon 2019.....	13
2.3.2 Central zon 2019	14
2.3.3 Västlig zon 2019	15
2.3.4 Östlig zon 2019	16
2.3.5 Nordlig zon 2019.....	17
3 Speciella händelser, väderförhållanden och ozonförekomst.....	19
3.1 Speciella händelser under 2019	19
3.2 Vädret 2019	19
3.3 Ozonförekomst 2019.....	21
4 Tack.....	23
5 Referenser.....	23
Bilaga I Stationsbeskrivning.....	24
Bilaga II Att uppskatta ozonindex baserat på enkla ozon- och temperaturmätningar.....	29
Bilaga III Data i tabellform.....	31
Bilaga IV Länsvis redovisning av ozonsituationen 2019	36
IV-1 Skåne län	36
IV-2 Blekinge län	38
IV-3 Hallands län	39
IV-4 Kalmar län.....	41
IV-5 Jönköpings län	42
IV-6 Västra Götalands län	44
IV-7 Östergötlands län	46
IV-8 Stockholms län	48
IV-9 Övriga mätstationer	49

Sammanfattning

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

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

Förekomsten av marknära ozon i landsbygds miljön 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 lokaliteter (höglänta, kustnära eller låglänta).

RESULTAT 2019

Ozonmedelhalter

Generellt var ozonhalterna (AOT40) i södra Sverige under sommarhalvåret 2019 relativt höga, dock inte lika höga som under 2018 då AOT40 på samtliga instrumentstationer var de högsta som noterats sedan Ozonmättnätets start 2009.

Ozonmedelhalterna är normalt höga under senvåren och försommaren. Under 2019 var de genomsnittliga ozonmedelhalterna klart högst under april. Vädret under april var mycket varmt, torrt och soligt, vilket är gynnsamma förhållanden för ozonbildning. Under maj var vädret mer varierat och kyligare, varför ozonhalterna då var lägre. I juni blev det varmare igen, med högre ozonhalterna som följd. Resterande månader under sommarhalvåret var ozonhalterna relativt låga eftersom det var ostadigt väder under flera perioder, vilket bidrog till att förklara de låga ozonförekomsterna dessa månader.

Miljö kvalitetsmål för ozon

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

Under april-september 2019 överskred det beräknade värdet för AOT40 målvärdet för skydd av växtlighet i samtliga områden och i samtliga zoner, undantaget låglänta områden i den ostliga zonen och höglänta områden i den nordliga zonen.

Miljö kvalitetsnormer (MKN) för ozon

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

De beräknade AOT40-värdena under femårsperioden, maj-juli 2015-2019, låg under den nu gällande MKN i samtliga områden och i samtliga zoner i hela det undersökta området.

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

Om MKN, som skall gälla från och med 2020, hade gällt för 2019 visar beräkningarna att MKN inte heller då hade överskridits i något område i någon zon.

1 Inledning

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

Ozon (O_3) inandas av människor samt tas upp i växters blad och barr. Hos människor ger ozon bland annat irritation av ögon och slemhinnor. Exponering för högre halter ger huvudvärk och andningssvårigheter, speciellt hos personer med astma. Hos växter bryts klorofyll och proteiner ner, strukturer som är nödvändiga för bland annat fotosyntesen. Ozonupptag till bladen leder därför bland annat till minskad fotosyntes och för tidigt åldrande med åtföljande bladavfall. Denna påverkan av ozon ger konsekvenser för produktiviteten inom jord- och skogsbruket. I Sverige bedöms dagens ozonexponering ge betydande skördeförsturer i jordbruket och minskad virkesproduktionen i skogen. Under 2019 genomfördes en studie av IVL Svenska Miljöinstitutet, Göteborgs universitet och SMHI där man beräknade de ekonomiska effekterna av skador på skog och jordbruksgrödor orsakade av höga ozonhalter. Studien visade att marknära ozon orsakade produktionsförsturer motsvarande ett årligt ekonomiskt värde på 1470 MSEK, fördelat på 940 MSEK för skogsbruk och 530 MSEK för jordbruk. Dessa värden är högre jämfört med tidigare studier, beroende på att beräkningarna nu grundar sig på hur mycket ozon som tas upp av växterna, istället för som tidigare på halterna i luften (Karlsson, m. fl. 2019).

Ozonövervakningen har flera olika syften. Ett syfte är att ge en lägesbeskrivning av tillståndet avseende nuvarande ozonförekomst, med god geografisk upplösning och i relation till gällande målvärden. Detta kan uppnås både utifrån observationer och från modellerad belastning, och gärna 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, från olika delar av Europa, samt till viss del från andra kontinenter, transporteras in över landet och ger upphov till höga ozonhalter och ozonbildning över Sverige. När luftmassorna kommer in över land i södra Sverige, deponeras ozon mot mark och växtlighet, vilket gör att ozonhalterna i huvudsak avtar norrut. Idag ligger norra halvklottets bakgrundshalt av ozon ($50\text{--}90\ \mu\text{g m}^{-3}$) på en nivå som kan skada växtligheten.

Ozonepisoder, det vill säga en kraftigt förhöjd ozonhalt under någon eller några dagar, uppstår i huvudsak vår- och sommartid beroende på vädersituation, långväga transport av ozonbildande ämnen och lokal ozonbildning. Ozonförekomsten kan variera kraftigt mellan olika år, se vidare Kapitel 3.3. Under 2019 var ozonhalterna relativt höga, framförallt under april månad. Jämfört med 2018 var de dock lägre då ozonhalterna 2018 var mycket höga jämfört med tidigare år. Före 2018 var 2006 det närmast föregående året med en mycket hög ozonförekomst i Sverige, även om halterna vid vissa platser varit höga även därefter.

I den fördjupade utvärdering av miljömålen 2019 bedömde Naturvårdsverket att miljökvalitetsmålet *Frisk Luft* inte kan nås till 2020 med i dag beslutade eller planerade styrmedel (Naturvårdsverket, 2019). Utvecklingen i miljön anses dock vara positiv: *”En positiv trend i miljön ökar förutsättningarna att nå målet, men halterna av kvävedioxid, partiklar och ozon ligger fortfarande långt från målnivån. Internationellt behövs åtgärder för att minska halterna av långtransporterade luftföroreningar. Nationellt behövs åtgärder för att minska halter av kväveoxider och partiklar från trafiken. Även utsläpp av benso(a)pyren och partiklar från vedeldning behöver minska”*. I rapporten bedöms att nivån i preciseringen för marknära ozon överskrider i regional bakgrund i hela landet (Naturvårdsverket, 2019).

12 av Sveriges 21 länsstyrelser bedömde 2019 att miljömålet *Frisk luft* är nära att uppnås 2020. Av de län som ingår i Ozonmät nätet anger dock följande Länsstyrelser att miljömålet *Frisk Luft* **inte** kan uppnås till år 2020: Skåne, Blekinge, Halland, Jönköping, Västra Götaland och Stockholms län. Länsstyrelsen i Kalmar län och i

Östergötlands län ansåg att det är nära att miljömålet *Frisk luft* ska kunna nås till 2020 (<http://extra.lansstyrelsen.se/rus>).

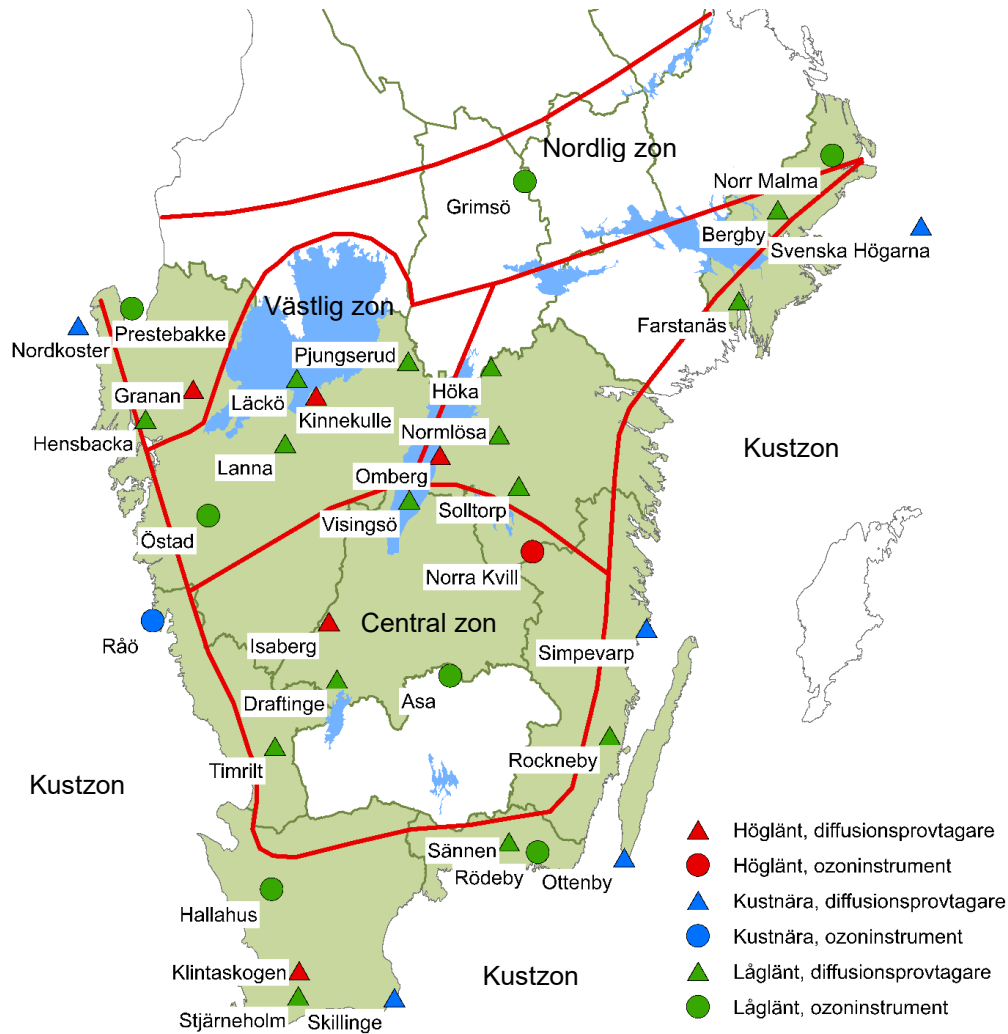
1.1 Ozonmät nätets syfte

Mätningarna inom ozonmät nätets syftar till att ge en förbättrad regional uppskattning av ozonbelastningen vad gäller påverkan på växtligheten, bedöma om det sker eller inte sker överskridanden av de ozonindex som beskriver inverkan av ozon på växtligheten (AOT40), samt även beskriva hur ozonbelastningen förändras över tid. Förutom regional information om överskridanden av ozonbelastningen bidrar även ozonmät nätets till den nationella ozonövervakningen genom att stå för en del av den "kompletterande information" som beskrivits ovan.

1.2 Ozonmät nätets bakgrund och metodik

"Ozonmät nätets i södra Sverige" startades 2009 av IVL Svenska Miljöinstitutet i samarbete med Göteborgs universitet, på uppdrag av ett antal länsstyrelser och luftvårdsförbund i södra Sverige. Det första mätprogrammet pågick till och med 2014. Under 2015 startade ett nytt samarbetsprogram som avser perioden 2015 till 2020. Programmet sker på uppdrag av länsstyrelser och luftvårdsförbund i följande län: Skåne, Blekinge, Halland, Jönköping, Kalmar, Västra Götaland, Östergötland samt Stockholm.

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



Figur 1. Zonindelning och översikt över mätplatserna som används inom Ozonmät nätet i södra Sverige under 2019. Ljusgrönt markerar de län som deltar i "Ozonmät nätet i södra Sverige". De mätstationer som används inom mätprogrammet baseras, förutom de som initierats inom mätprogrammet, även på redan befintliga inom den nationella (svenska och norska), regionala och lokala miljöövervakningen.

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

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

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

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

FAKTARUTA: Ozonmät nätets metodik

Övervakningen baseras på en metodik att uppskatta ozonindexet AOT40 utifrån enkla mätningar av ozonmedelhalter med diffusionsprovtagare på månadsbasis samt mätningar av lufttemperatur på timbasis med batteridrivna sensorer/loggrar för temperatur och luftfuktighet (TinyTag). Inom ozonmät nätets användes under 2019 diffusionsprovtagare för ozon på 25 mätplatser samt TinyTag på 34 mätplatser. Till 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.

2 Resultat

Överskridande av miljö kvalitetsmåls precisering (kallas miljö mål fortsättningsvis i denna rapport) och miljö kvalitetsnormer (MKN) för mätsäsongen 2019 baserat på månadsvis beräknade värden för AOT40 och presenteras per lokaltyp och mätplats i Bilaga III.

2019 var liksom 2018 ett relativt varmt år, speciellt under april, men även periodvis under andra delar av sommaren, undantaget maj och augusti. Under 2018 rådde dock mycket speciella förhållanden med långa perioder med höga temperaturer, stor solinstrålning och torka. Jämförelser mellan AOT40 från instrumentmätningar och beräknade AOT40 utifrån passiva provtagare visade att de beräknade AOT40 för de enskilda mätplatserna med månadsvisa ozonmätningar troligen underskattats under 2018 på grund av det extrema vädret. Speciellt tydligt var detta för de låglänta platserna. En motsvarande jämförelse för 2019 mellan AOT40 från instrumentmätningar och motsvarande beräknade AOT40 utifrån passiva provtagare visade att de beräknade AOT40 troligen underskattats något även under 2019.

Både under 2018 och 2019 verkar något ha påverkat mätningarna av ozonhalter med passiva provtagare på så sätt att de troligen visar något för låga värden. Även detta bidrar till att de beräknade värdena för AOT40 underskattats. Orsaken till detta kommer att utredas 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 miljön 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.

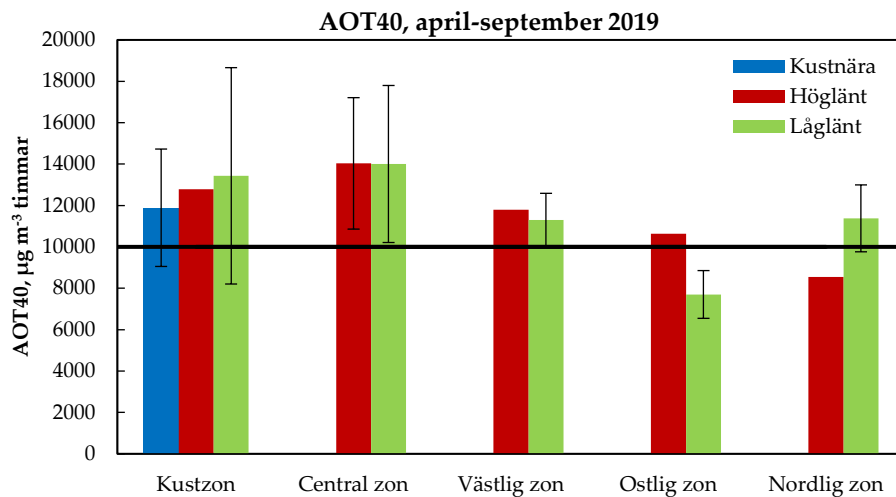
Marknära ozon: "Halterna av luftföroreningar överskrider inte lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärdena sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär att halten av marknära ozon inte överstiger 70 mikrogram 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.

Under sommaren 2019 överskreds miljömålets precisering inom *Frisk Luft* (AOT40 april-september 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) i samtliga områden och i samtliga zoner, undantaget låglänta områden i den ostliga zonen och höglänta områden i den nordliga zonen (Figur 2).

I Figur 2 visas även standardavvikelsen från medelvärdena för de zoner där respektive lokaltyp representeras av fler än en station. Under april-september 2019 varierade AOT40 från 7 700 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar i låglänta områden i den ostliga zonen till ungefär 14 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar i höglänta och låglänta områden i den centrala zonen.



Figur 2. AOT40-värden för perioden april-september 2019, fördelade på de zoner som ingår i Ozonmät nätet. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet för alla mätplatser inom respektive kategori. Den heldragna linjen indikerar preciseringen på 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

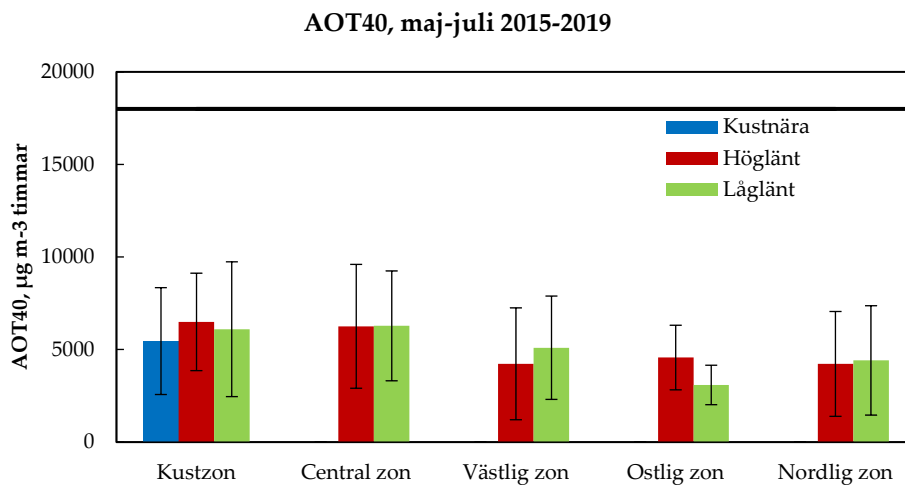
2.2 Jämförelse med miljökvalitetsnormer

2.2.1 Nuvarande miljökvalitetsnorm (MKN)

Miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft i Sverige finns i Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477 (Utfärdad: 2010-05-27). För att skydda växtligheten ska eftersträvas att ozon, till och med den 31 december 2019, inte skall förekomma i utomhusluft med mer än 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar beräknat som AOT40 under maj-juli som ett genomsnittligt värde under en femårsperiod.

Under maj-juli 2015–2019 låg de beräknade AOT40-värdena mycket under den nu gällande MKN i samtliga områden i samtliga zoner, i hela södra Sverige (Figur 3).

De zoner och lokaltyper som hade högst medelvärde av AOT40 maj-juli var samtliga områden i kustzonen och den centrala zonen (Figur 3).



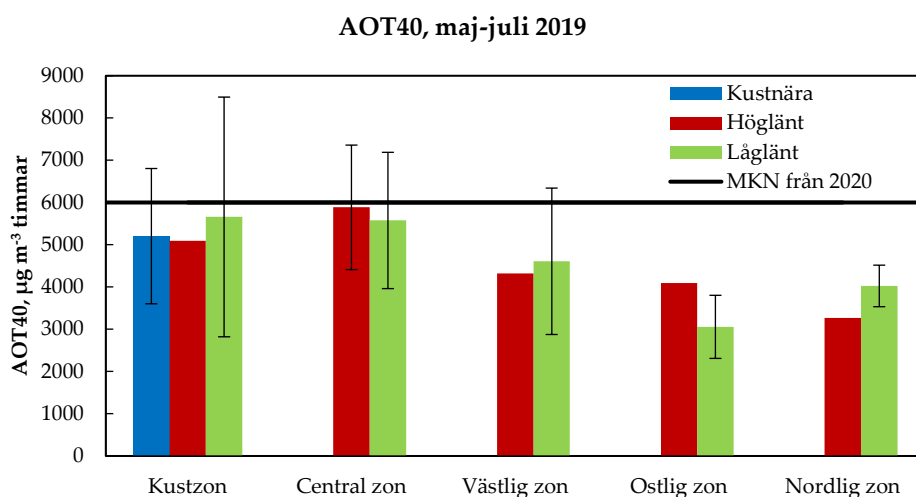
Figur 3. AOT40-värden för perioden maj-juli som ett medelvärde för perioden 2015 - 2019, fördelade på de zoner som ingår i Ozonmättnätet. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet för alla mätplatser inom respektive kategori. Den heldragna linjen indikerar MKN på 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

2.2.2 Miljökvalitetsnorm (MKN) från 2020

Från 2020 kommer en ny strängare MKN för ozon att gälla. För att skydda växtligheten ska eftersträvas att ozon, från och med den 1 januari 2020, inte ska förekomma i utomhusluft med mer än 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar beräknat som årligt AOT40 maj-juli. Den nya strängare normen får ej överskridas under något enskilt år.

Även om den MKN, som skall gälla från och med 2020 hade gällt under 2019 visade de beräknade AOT40-värdena att MKN inte hade överskridits i något område i någon zon, Figur 4.

Den zon och den lokaltyp som hade högst medelvärde av AOT40 maj-juli under 2019 var höglänta områden i den centrala zonen följt av låglänta områden i kustzonen och låglänta områden i den centrala zonen, där AOT40 varierade mellan 5 575 och 5 885 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Lägst AOT40 under maj-juli fanns i låglänta områden i den ostliga zonen med strax över 3 050 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (Figur 4).



Figur 4. AOT40-värden för perioden maj-juli 2019 fördelade på de zoner som ingår i Ozonmättnätet. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet för alla mätplatser inom respektive kategori. Den heldragna linjen indikerar MKN som ska gälla från 2020 på 6 000 µg m⁻³ timmar.

2.3 2019 års mätresultat – ingående zonvis bedömning

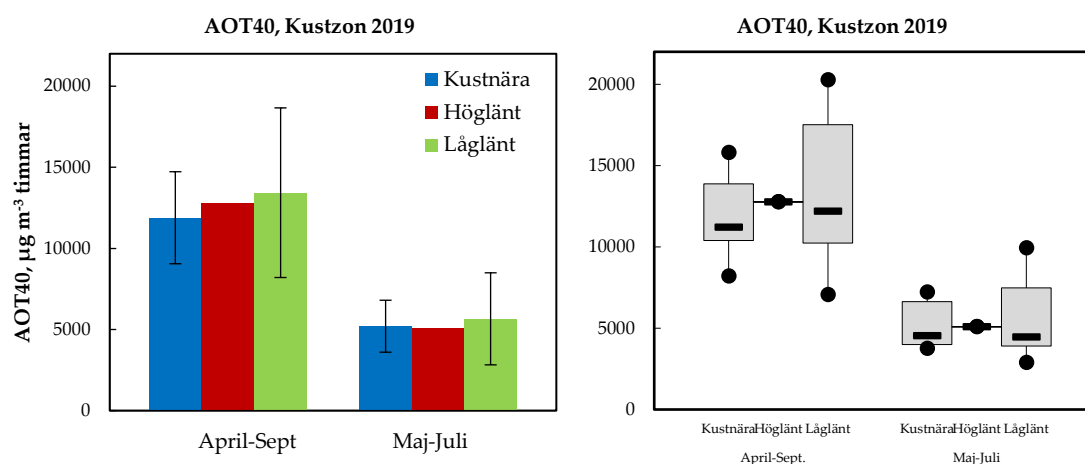
Ozonhalter och AOT40 för mätsäsongen 2019 presenteras per lokaltyp och mätplats i Bilaga III. Resultaten från 2019 uppdelade på län presenteras i Bilaga IV och lokalbeskrivning i Bilaga I.

2.3.1 Kustzon 2019

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

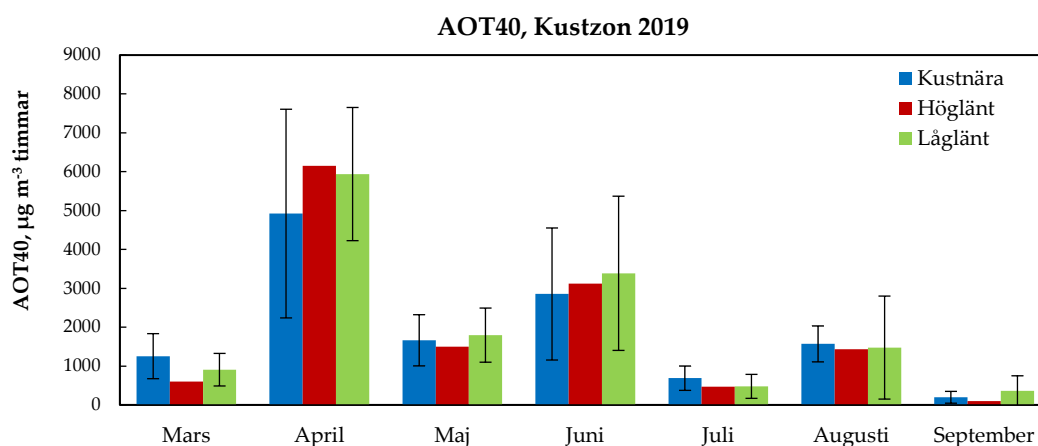
Figur 2 visade att under sommaren 2019 överskreds preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* i samtliga områden i kustzonen, medan Figur 4 visade att även om den MKN som skall gälla från och med 2020 hade gällt under 2019 hade MKN inte överskridits i kustzonen under 2019.

I Figur 5 visas AOT40 för perioden april–september och maj-juli i kustzonen 2019. Under perioden april–september 2019 var AOT40 i de tre områdena, kustnära, höglänta och låglänta på liknande nivå (mellan 11 900 och 13 400 µg m⁻³ timmar). Även AOT40 för maj-juli i de tre områdena var på en liknande nivå under 2019 (mellan 5 100 och 5 700 µg m⁻³ timmar), Figur 5. Resultaten visas även till höger i Figur 5 som en boxplot för att belysa spridningen av AOT40 mellan de olika lokalerna.



Figur 5. T.v. AOT40 inom kustzonen för perioden april-september samt maj-juli 2019. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet. T.h. "Boxen" visar AOT40 mellan nedre och övre kvartilen, vilket motsvarar 50 % av värdena. Medianen visas med ett streck i boxen. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

I Figur 6 visas att det var främst under april som de allra flesta värdena för AOT40 ackumulerades under 2019 för samtliga lokaltyper i kustzonen. I figuren framgår dock att det även ackumulerades relativt mycket AOT40 även under juni följt av augusti 2019.



Figur 6. AOT40 inom kustzonen månadsvis för mars-september under 2019, uppdelade på lokaltyperna kustnära, höglänt och läglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

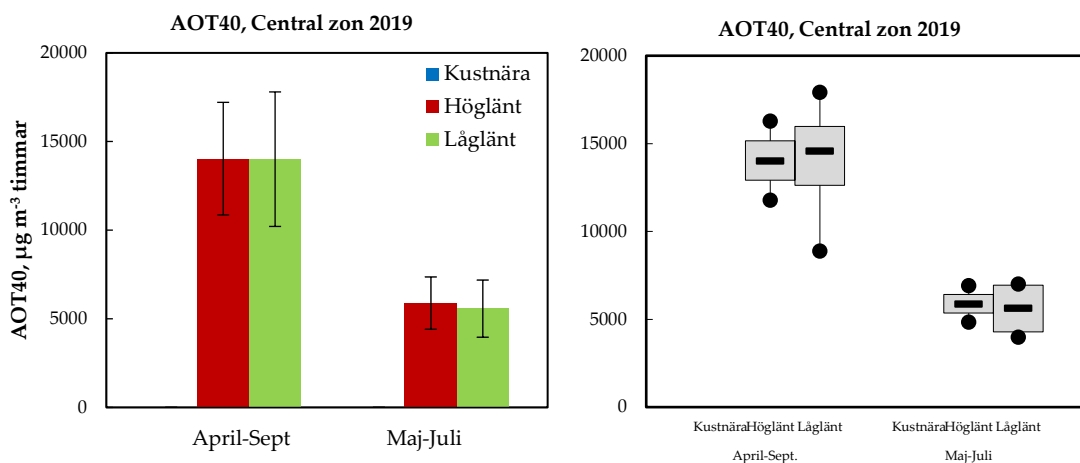
2.3.2 Central zon 2019

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

Figur 2 visade att under sommaren 2019 överskreds preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* i samtliga områden i den centrala zonen medan Figur 4 visade att även om den MKN som skall gälla från och med 2020, hade gällt under 2019 hade den inte överskridits i den centrala zonen under 2019, men det var dock nära ett överskridande (Figur 4).

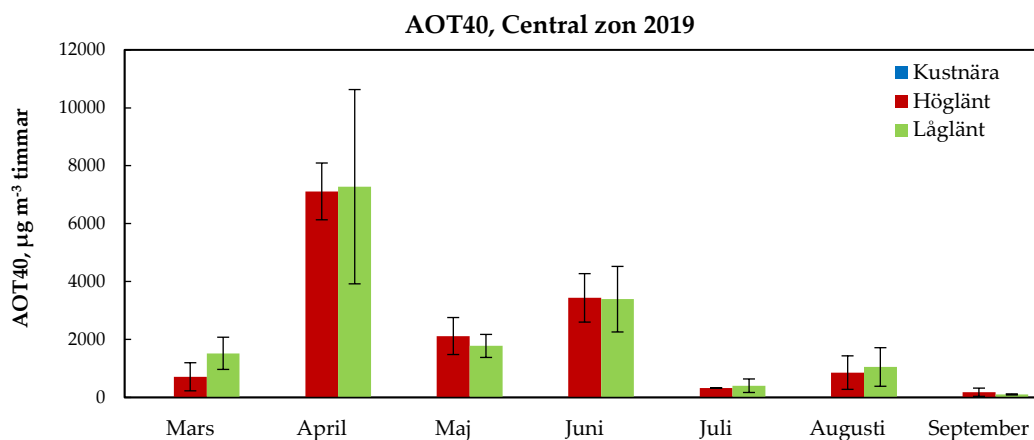
I Figur 7 visas AOT40, som beräknats månadsvis, för perioden april-september och maj-juli i den centrala zonen 2019. Under perioden april-september 2019 var AOT40 i höglänta områden nästan exakt på samma nivå som i de läglänta områdena (~ 14 000 respektive 14 035 µg m⁻³ timmar). AOT40 under maj-juli var något högre vid

höglänta områden jämfört med låglänta (5 885 respektive 5 575 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) (Figur 7). Resultaten visas även till höger i Figur 7 som en boxplot för att belysa spridningen av AOT40 mellan de olika lokalerna.



Figur 7. T.v. AOT40 inom centrala zonen för perioden april-september samt maj-juli 2019. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet. T.h. "Boxen" visar AOT40 mellan nedre och övre kvartilen, vilket motsvarar 50 % av värdena. Medianen visas med ett streck i boxen. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

Under flertalet månader var AOT40 vid de låglänta och höglänta lokalerna, i den centrala zonen, på en liknande nivå undantaget i mars där AOT40 vid de låglänta lokalerna var högre jämfört med de höglänta (Figur 8). Figuren visar även att det främst var under april som de allra flesta värdena för AOT40 ackumulerades under 2019 i den centrala zonen (Figur 8), följt av juni och sedan maj.



Figur 8. AOT40 månadsvis inom den centrala zonen för mars-september under 2019, uppdelade på lokaliteterna höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

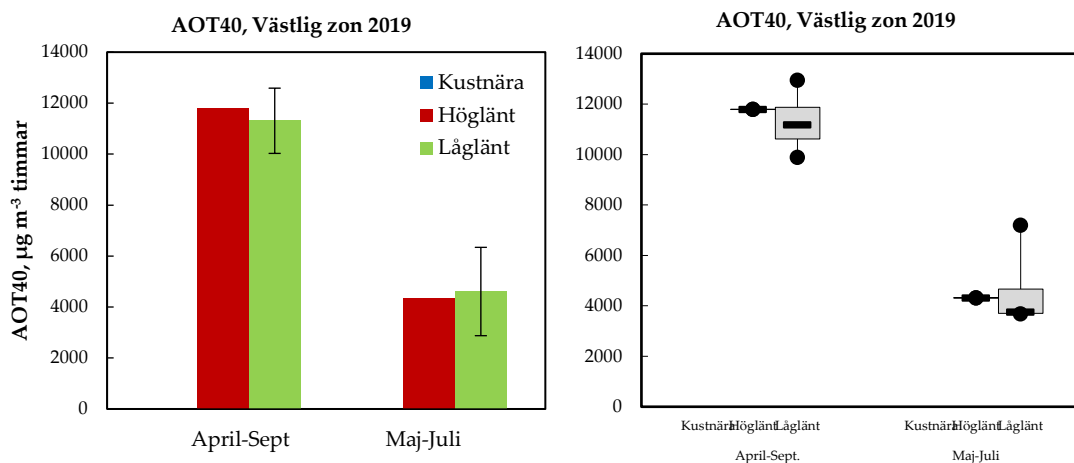
2.3.3 Västlig zon 2019

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

Figur 2 visade att under sommaren 2019 överskreds preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* i samtliga områden i den västliga zonen medan Figur 4 visade att även om den MKN som skall gälla från och med 2020 hade gällt under 2019 hade MKN inte överskridits under 2019.

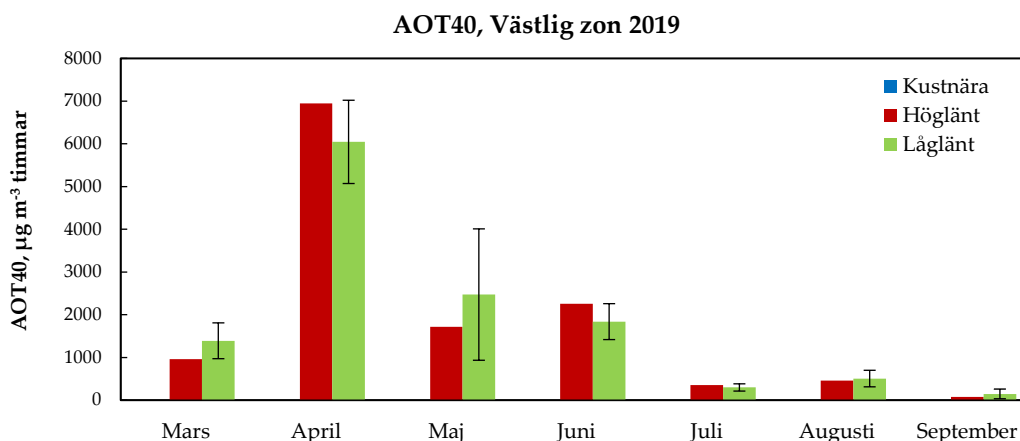
Värdena för AOT40, som beräknats månadsvis, för perioderna april-september och maj-juli 2019, visas för den västliga zonen i Figur 9. Under perioden april-september 2019 var AOT40 något högre för höglänta områden i

zonen jämfört med låglänta områden (~ 11 800 respektive ~ 10 300 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar). Däremot var AOT40 för maj-juli nästan på samma nivå i låglänta och höglänta områden (~ 4 600 respektive ~ 4 300 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) (Figur 9). Resultaten visas även till höger i Figur 9 som en boxplot för att belysa spridningen av AOT40 mellan de olika lokalerna.



Figur 9. T.v. AOT40 inom västliga zonen under april–september samt maj-juli 2019. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet. T.h. "Boxen" visar AOT40 mellan nedre och övre kvartilen, vilket motsvarar 50 % av värdena. Medianen visas med ett streck i boxen. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

Under april och juni var AOT40 högre vid den höglänta lokalen i den västliga zonen jämfört med de låglänta lokalerna medan det omvända gällde för maj och mars (Figur 10). Under juli – september var AOT40 mycket låga och då uppmättes ingen större skillnad mellan AOT40 i höglänta och låglänta områden. Figuren visar också att det var huvudsakligen under april som de allra flesta värdena för AOT40 ackumulerades i den västliga zonen under 2019. I figuren framgår dock att det ackumulerades även relativt mycket AOT40 även under juni och maj följt av mars 2019.



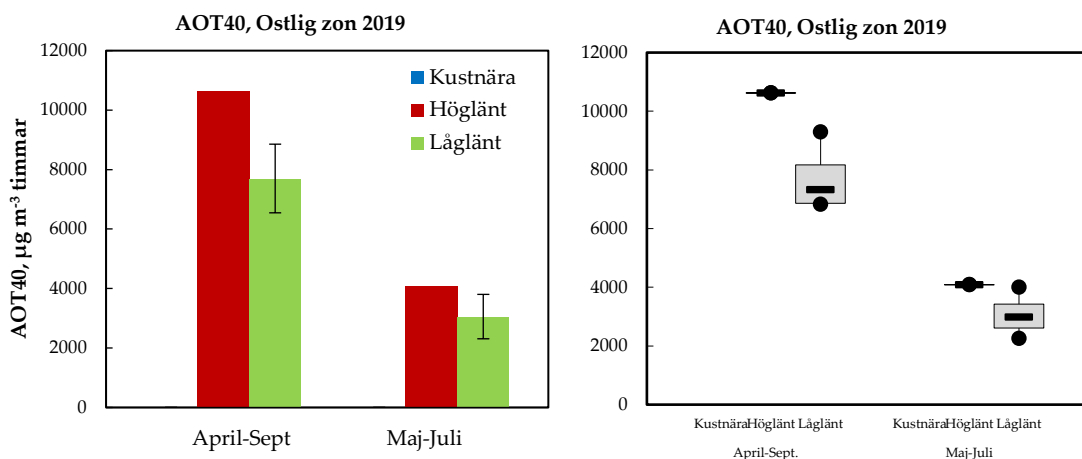
Figur 10. AOT40 månadsvis inom den västliga zonen för mars-september under 2019, uppdelade på lokalstyperna höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

2.3.4 Ostlig zon 2019

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

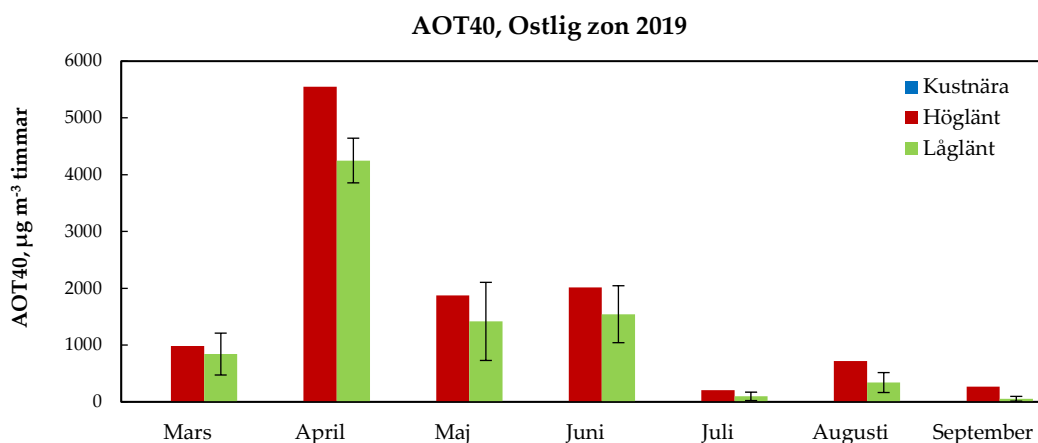
Figur 2 visade att under sommaren 2019 överskreds preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* endast i höglänta områden i den östliga zonen medan Figur 4 visade att även om den MKN som skall gälla från och med 2020 hade gällt under 2019 hade MKN inte överskridits i något område i den östliga zonen.

Beräknade AOT40-värden för perioderna april-september och maj-juli 2019 för den östliga zonen visas i Figur 11. Under perioden april-september 2019 var AOT40 betydligt högre för höglänta områden i zonen jämfört med låglänta områden (~ 10 600 respektive ~ 7 700 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar). Även AOT40 för maj-juli var högre vid höglänta områden jämfört med låglänta (~ 4 100 respektive ~ 3 100 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar), (Figur 11). Resultaten visas även till höger i Figur 11 som en boxplot för att belysa spridningen av AOT40 mellan de olika lokalerna.



Figur 11. T.v. AOT40 inom östliga zonen för perioden april-september samt maj-juli 2019. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet. T.h. "Boxen" visar AOT40 mellan nedre och övre kvartilen, vilket motsvarar 50 % av värdena. Medianen visas med ett streck i boxen. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

Under samtliga månader var AOT40 högre vid den höglänta lokalen jämfört med de låglänta lokalerna i den östliga zonen 2019 (Figur 12). Figuren visar också att det var främst under april som de allra flesta värdena för AOT40 ackumulerades under 2019 i den östliga zonen (Figur 12). I figuren framgår dock att det även ackumulerades relativt mycket AOT40 under juni och maj.



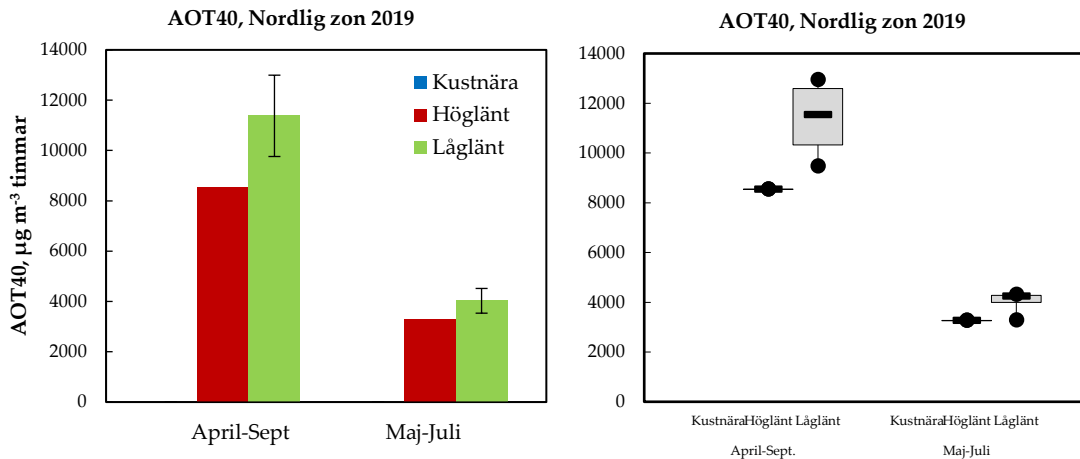
Figur 12. AOT40 månadsvis inom den östliga zonen för mars-september under 2019, uppdelade på lokalerna höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

2.3.5 Nordlig zon 2019

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

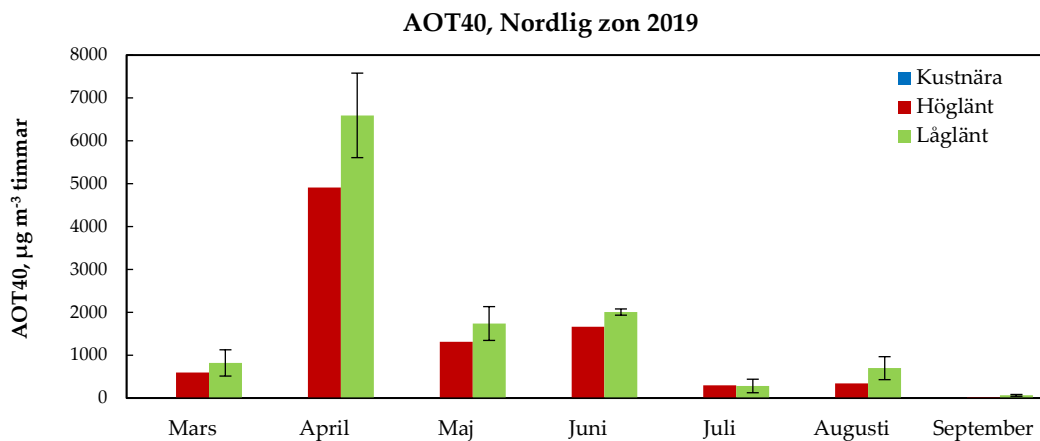
Figur 2 visade att under sommaren 2019 överskreds preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* i endast i låglänta områden i den nordliga zonen medan Figur 4 visade att även om den MKN som skall gälla från och med 2020 hade gällt under 2019 hade MKN inte överskridits i den nordliga zonen under 2019.

I Figur 13 visas för den nordliga zonen beräknade AOT40-värden under perioderna april-september och maj-juli 2019. Både för perioden april-september och maj-juli var AOT40 vid låglänta platser högre än vid höglänta platser i zonen (~ 11 400 respektive ~ 8 500 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (apr-sept.)) och (~ 4 000 respektive ~ 3 300 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (maj-juli)). Resultaten visas även till höger i Figur 13 som en boxplot för att belysa spridningen av AOT40 mellan de olika lokalerna.



Figur 13. T.v. AOT40 i nordliga zonen för perioden april-september samt maj-juli 2019. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet. T.h. "Boxen" visar AOT40 mellan nedre och övre kvartilen, vilket motsvarar 50 % av värdena. Medianen visas med ett streck i boxen. De lodräta strecken som går ut från boxen, visar det lägsta och högsta AOT40-värdet.

Ur Figur 14 kan man utläsa att det främst var under april som de allra flesta värdena för AOT40 ackumulerades under 2019 i den nordliga zonen men att det även ackumulerades relativt mycket AOT40 under maj och juni (Figur 14).



Figur 14. AOT40 månadsvis inom den nordliga zonen för mars-september under 2019, uppdelade på lokaltyperna höglänt och låglänt. Felstaplarna representerar standardavvikelsen från medelvärdet.

3 Speciella händelser, väderförhållanden och ozonförekomst

3.1 Speciella händelser under 2019

Under 2019 startade mätningarna i slutet av februari eller i början av mars. För 2019 har två saknade ozonmedelhalter uppmätta med diffusionsprovtagare behövt ersättas med motsvarande halter uppmätta med ozoninstrument från den nationella miljöövervakningen, Tabell 1.

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

Namn	Månad	Ersatt med data från
Höka	Juni	Grimsö
Visingsö	September	Östad

3.2 Vädret 2019

Ozonförekomsten i södra Sverige, liksom i övriga delar av landet, styrs i stor utsträckning av vädersituationen. En kort sammanfattning av vädret under sommarhalvåret 2019 i området som omfattas av "Ozonmät nätet i södra Sverige" beskrivs nedan. Information har hämtats från SMHI (www.smhi.se).

Våren 2019 – En blöt vår trots en rekordsolig april

Våren 2019 inleddes blöt med tät lågtryckstrafik i början av mars. Under april blev det istället torrt och varmt. Det typiska aprilvädet som uteblev under månaden fick vi istället uppleva i början av maj med ostadigt väder och byar av regn, snö och hagel.

Mars 2019 - Nederbördsrekord i sydväst

I och med tät lågtryckstrafik under månadens första hälft var mars 2019 en nederbördsrik månad. Framst i landets sydvästra del där flera marsrekord avseende nederbörd noterades. I större delen av Sverige blev månaden varmare än normalt. Störst temperaturöverskott återfanns i Götaland.

April 2019 - Varmt, torrt och mycket soligt

Årets april blev varm, torr och mycket soligt i princip hela landet. Någon rekordvarm månad blev det inte vilket berodde på den kalla perioden den 9–13 april. I och med att månaden dominerades av högtryck blev den också torr, lokalt till och med rekordtorr. Lokalt noterades nya värmerekord för april under denna period. Årets första mer utbredda åskväder noterades i västra Götaland den 26–27 april. Solen visade sig från sin allra bästa sida och flera stationer i bland annat Svealand noterade nya solskensrekord för april.

Maj 2019 - Aprilväder i maj

Efter en varm april vände det i maj och det blev kyligare och mer ostadigt väder. Det aprilväder som uteblev förra månaden kom istället nu, med byar av regn, snö och hagel. Flera skurar och nederbördsområden berörde landet och månaden blev på många håll blötare än normalt. Ett undantag var de sydvästra delarna av Skåne som var lite torrare än normalt. Efter en kylig start vände det i mitten av månaden och under en vecka var det varmare än normalt innan kylig luft återigen täckte landet. Summa summarum blev månaden normal eller nära normal gällande medeltemperatur.

Sommaren 2019 - Varmare än normalt

Sommaren 2019 bjöd på temperaturöverskott i hela landet med de största överskotten i Skåne. I sydöstra Sverige bjöd juni lokalt på nya värmerekord. Den 26 och 27 juli noterades sommarens varmaste dagar i landet med flera nya julirekord. Den 26 och 28 augusti noterades för årstiden extremt höga temperaturer på sina håll i landet med lokalt 30° i söder. Nederbördsmässigt blev det en varierande kompott runtom i landet utan några riktigt extrema skyfall.

Juni 2019 - Varm månad i södra Sverige

Juni månad bjöd på klassiskt svenskt sommarväder med omväxlande varmt och soligt väder och där emellan kraftiga åskskurar. Sammantaget blev månaden varmare och på många håll blötare än normalt.

Juli 2019 - Rekordvarmt norr om polcirkeln

Till skillnad från flera andra europeiska länder noterades inget nationellt värmerekord i Sverige i juli 2019. Men den 26 juli noterades den högsta temperatur som hittills noterats norr om polcirkeln med 34,8°. En kylig inledning av månaden drog ner månadsmedeltemperaturen. Trots mycket varmt väder senare i månaden så kom medeltemperaturen inte alls upp i samma nivåer som i juli 2018. Större delen av Sverige fick torrare än normalt under juli.

Augusti 2019 - Ostadigt med ett mycket varmt avslut

Augusti månad präglades till stor del av ostadigt väder med passerande nederbördsområden och skurar. Under den avslutande veckan tog dock ett högtryck sig in över landet och gav soligt och mycket varmt väder, på några håll dryga 30°. Det följdes av ett rejält åskoväder över södra Sverige, med årets åskrikaste dygn i slutet av månaden.

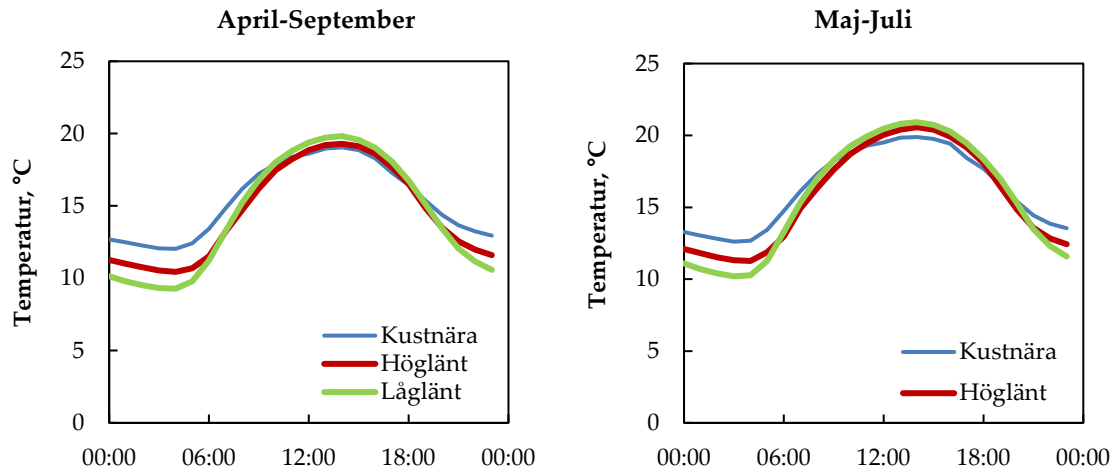
Hösten 2019 – En tämligen odramatisk höst

Hösten 2019 fick en ovanligt mild inledning. Den 1 september fick östra Blekingekusten ett tropiskt dygn och i både delar av södra Sverige blev det nytt temperaturrekord för september. Hösten som helhet blev mild i Götaland och upp till södra Norrland. Det största temperaturöverskottet fick sydligaste Götaland. I övriga delar av landet blev hösten kall. Nederbördsmässigt blev den ganska normal.

September 2019 - I allmänhet lite varmare än normalt

September blev för landet som helhet en lite varmare månad än normalt. Månaden blev i allmänhet nederbördsrikare än vanligt främst i den västra delen av landet. Dock var det mestadels torrare än normalt i Östersjölandskapen där grundvattennivåerna var som lägst. Månadens mest minnesvärda händelse var den 1 då Målilla i Småland uppmätte den högsta septembertemperaturen i Sverige sedan 1975 medan två stationer i Blekinge hade ett ovanligt sent tropiskt dygn. En kallfront svepte med blix och dunder bort sommarkänslan senare samma dag.

I Figur 15 visas den genomsnittliga dygnsvisa temperaturvariationen för samtliga lokaler inom Ozonmät nätet under perioden april-september och maj-juli. Även under 2019 hade kustnära platser den lägsta temperaturvariationen över dygnet och låglänta platser den högsta temperaturvariationen över dygnet.



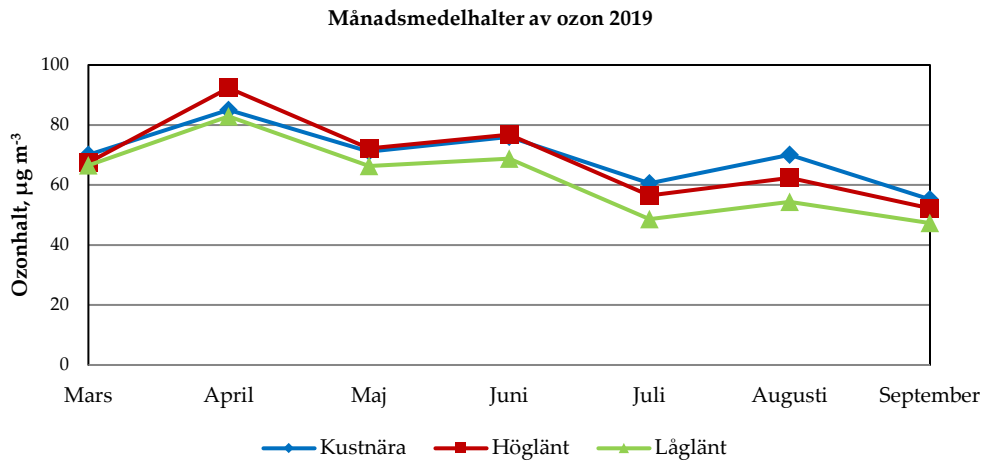
Figur 15. Den genomsnittliga dygnsvariationen i temperatur vid Ozonmät nätet stations för april-september och för maj-juli 2019.

3.3 Ozonförekomst 2019

Generellt var ozonhalterna i södra Sverige under sommarhalvåret 2019 relativt höga dock inte lika höga som under 2018, då AOT40 på samtliga stationer med ozoninstrument var de högsta som noterats sedan Ozonmät nätet start 2009.

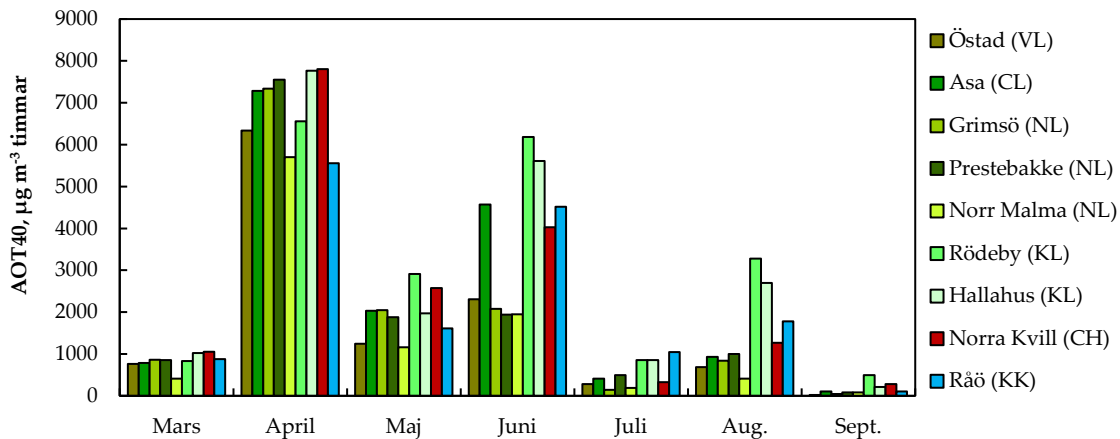
Ozonsommaren 2019 påverkades starkt av det varierande vädret. Ozonmedelhalterna är normalt höga under sensvåren och försommaren. Under 2019 var också de genomsnittliga ozonmedelhalterna klart högst under april (Figur 16). Som beskrivits ovan var vädret under april mycket varmt torrt och soligt vilket är gynnsamma förhållanden för ozonbildning. Under maj var vädret mer varierat och kyligare varför ozonbildningen då var lägre. I juni blev det varmare och ozonhalterna blev då högre igen. Under resterande månader under sommarhalvåret var ozonhalterna inte så höga då det var ostadigt väder under flera perioder vilket bidrog till att förklara de låga ozonförekomsterna under dessa månader. Årets högsta månadskoncentration, $99 \mu\text{g m}^{-3}$, uppmättes vid Visingsö under april, en månad där nio mätplatser hade medelozonkoncentrationer på $90 \mu\text{g m}^{-3}$ eller över.

Liksom tidigare år hade de låglänta lokalerna generellt de lägsta ozonkoncentrationerna under 2019 jämfört med övriga två lokalstyper om man ser på genomsnittet oavsett zon. Om man istället endast analyserar ozonkoncentrationerna för varje zon för sig visar resultaten att det kan variera något mellan vilken lokalstyp som har de högsta ozonkoncentrationerna. De genomsnittligt högsta halterna uppmättes för höglänta mätplatser i april följt av kustnära och låglänta lokaler i maj. De lägsta ozonhalterna för samtliga lokalstyper uppmättes i september.



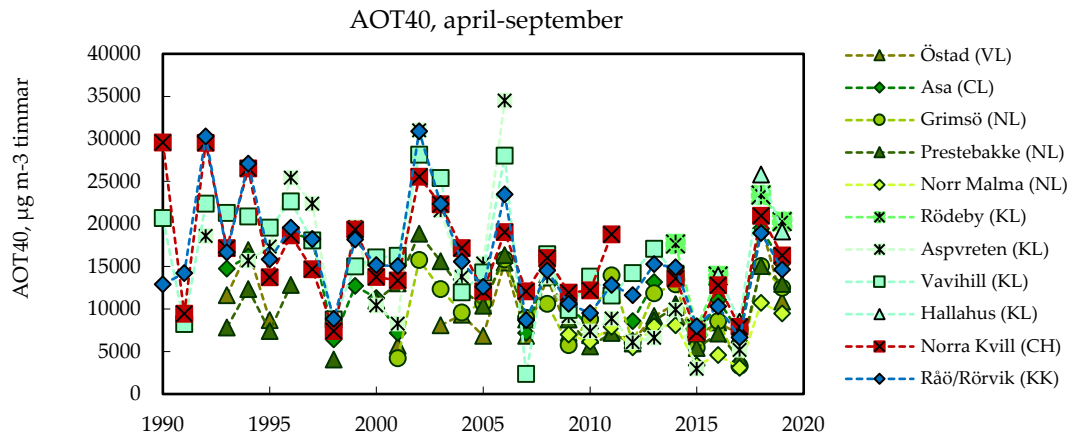
Figur 16. Genomsnittliga månadsvisa ozonhalter (mars–september) för samtliga ozonmätningar i södra Sverige (diffusionsprovtagare och instrument) observerade under 2019 inom Ozonmättnätet, uppdelade på lokaltyperna kustnära, höglänt och läglänt.

En månadsvis analys av uppmätta ozonhalter vid stationerna med ozoninstrument (Figur 17) visade att vid de flesta platserna var AOT40 som allra högst under april följt av juni. Under maj och augusti var AOT40 också relativt högt vid några mätplatser medan värdena för AOT40 under mars, juni och september var betydligt lägre vid samtliga mätplatser. I följande figurer är lokalnamnen kodade så att man kan identifiera vilken zon och lokaltyp de tillhör, se figurtext.



Figur 17. Månadsvisa värden för AOT40 vid platser i södra Sverige under mars-september 2019 baserade på timvisa instrumentmätningar av ozonhalter inom den nationella miljöövervakningen, en norsk EMEP-station (Prestebakke), samt i regi av Östra Sveriges Luftvårdsförbund (Norr Malma). Gröna staplar indikerar läglänta, röda höglänta och blå kustnära mätlokaler. Nordlig zon läglänt (NL), Nordlig zon höglänt (NH), Västlig zon läglänt (VL), Central zon läglänt (CL), Central zon höglänt (CH), Kustzon kustnära (KK), Kustzon läglänt (KL).

Figur 18 visar tydligt hur ozonförekomsten, uttryckt som AOT40, kan variera kraftigt mellan åren. Denna variation beror främst på den vädersituation som rådde det aktuella året vid de olika mätplatserna, men även på ursprunget hos de luftmassor som transporteras in till olika delar av Sverige med vindarna. AOT40 under 2019 var högt vid samtliga mätplatser dock inte lika högt som under 2018. Vid jämförelser av AOT40 för de enskilda ingående stationerna för åren då "Ozonmättnätet i södra Sverige" varit i drift, 2009 - 2019, var AOT40 under 2019 näst högst vid nästan alla mätstationer, endast vid Råö och Grimsö var AOT40 under 2019 på fjärde plats. Sammantaget kan 2019 karaktäriseras som ett högt "ozonår" för perioden april till september. Detta förklaras främst av de mycket höga ozonhalterna som inträffade under april månad.



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

4 Tack

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

5 Referenser

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

Naturvårdsverket 2019. Fördjupad utvärdering av miljömålen 2019. Med förslag till regeringen från myndigheter i samverkan. ISBN 978-91-620-6865-3.

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

Webbplatser:

<http://www.SMHI.se>

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

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

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

Bilaga I Stationsbeskrivning

Tabell I-1 Grunddata för mätplatserna

Skåne län



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

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 föryngringsyta 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



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

Kalmar län



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

Kalmar län



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

Kalmar län



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

Jönköpings län



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

Jönköpings län



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

Jönköpings län



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

Västra Götalands län



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

Västra Götalands län



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

Västra Götalands län



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

Västra Götalands län



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

Västra Götalands län



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

Västra Götalands län



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

Västra Götalands län



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

Västra Götalands län



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

Östergötlands län



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

Östergötlands län



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

Östergötlands län



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

Östergötlands län



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

Stockholms län



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

Stockholms län



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

Stockholms län



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

Stockholms län



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

Övriga stationer

Örebro län



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

Østfold, Norge



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

Kronobergs län



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

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

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

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

Metodiken har i samband med analys av data för 2015, det första året i programperioden 2015–2020, utvärderats och viss vidareutveckling har genomförts. En viss justering av α -värden 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 visat på en förändring 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 2019, har vi vid beräkning av AOT40 för 2019 uppskattat standardavvikelsen för ozon för de mätstationer som mäter månadsvisa ozonmedelhalter med diffusionsprovtagare baserat på de dygnsvisa temperaturvariationerna för perioden 2017 – 2019. För att optimalt uppskatta korrekta standardavvikelser för ozon har den från temperaturmätningar uppskattade standardavvikelsen justerats ner med 5 %.

Den så kallade α -faktorn anger hur stor andel av 24-timmars AOT40 som utgörs av 12-timmars AOT40 (08.00-20.00) för olika lokal-kategorier (kustnära, högt eller lågt belägna). Till redovisning av resultat för 2019 har faktorerna justerats jämfört med resultatredovisningen för 2015–2017 och för 2018 (Tabell II- 1).

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

Lokaltyp	α -värde
Kustnära	0.72
Höglänt	0.59
Låglänt	0.87

Referenser

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

Bilaga III Data i tabellform

Tabell III- 1. Sammanfattad uppföljning av miljö kvalitetsnormer och miljömål för "Ozonmättnätet i södra Sverige" 2019.

Zon	Lokaltyp	Överskrider miljö kvalitetsnorm AOT40, 2010–2019 (18 000 µg m ⁻³ timmar maj-juli)	Överskrider miljö kvalitetsnorm AOT40, 2020- (6 000 µg m ⁻³ timmar maj-juli)	Överskrider miljömål AOT40, (10 000 µg m ⁻³ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	Nej	Nej	Ja
	Höglänt	Nej	Nej	Ja
	Låglänt	Nej	Nej	Ja
Central zon	Höglänt	Nej	Nej	Ja
	Låglänt	Nej	Nej	Ja
Västlig zon	Höglänt	Nej	Nej	Ja
	Låglänt	Nej	Nej	Ja
Ostlig zon	Höglänt	Nej	Nej	Ja
	Låglänt	Nej	Nej	Nej
Nordlig zon	Höglänt	Nej	Nej	Nej
	Låglänt	Nej	Nej	Ja

Tabell III- 2. Sammanfattad uppföljning av miljö kvalitetsnormer och miljömål för samtliga stationer som ingår i "Ozonmät nätet i södra Sverige" 2019. Understrukna platser mäter med ozoninstrument, övriga mäter med diffusionsprovtagare.

Zon	Subzon	Län	Plats	Överskrider miljö kvalitetsnorm AOT40, 2010–2019 (18 000 µg m-3 timmar maj-juli)	Överskrider miljö kvalitetsnorm AOT40, 2020- (6 000 µg m-3 timmar maj-juli)	Överskrider miljömål AOT40, (10 000 µg m-3 timmar apr-sept.)	
Kustzon	Kustnära	Västra Götaland	Nordkoster	Nej	Nej	Ja	
		Kalmar	Ottenby	Nej	Nej	Nej	
		Kalmar	Simpevarp	Nej	Nej	Ja	
		Halland	<u>Råö</u>	Nej	Ja	Ja	
		Skåne	Skillinge	Nej	Nej	Ja	
		Stockholm	Svenska Högarna	Nej	Ja	Ja	
	Höglänt	Låglänt	Skåne	Klintaskogen	Nej	Nej	Ja
			Skåne	Stjärneholm	Nej	Nej	Ja
			Skåne	<u>Hallahus</u>	Nej	Ja	Ja
			Blekinge	Sännen	Nej	Nej	Nej
			Blekinge	<u>Rödeby</u>	Nej	Ja	Ja
			Stockholm	Farstanäs	Nej	Nej	Ja
Central zon	Höglänt	Östergötland	<u>Norra Kvell</u>	Nej	Ja	Ja	
		Jönköping	Isaberg	Nej	Nej	Ja	
	Låglänt	Jönköping	Draftinge	Nej	Nej	Nej	
		Jönköping	Visingsö	Nej	Nej	Ja	
		Kronoberg	<u>Asa</u>	Nej	Ja	Ja	
Halland	Timrilt	Nej	Ja	Ja			
Västlig zon	Höglänt	Västra Götaland	Kinne kulle	Nej	Nej	Ja	
	Låglänt	Västra Götaland	Lanna	Nej	Nej	Nej	
		Västra Götaland	Läckö	Nej	Nej	Ja	
		Västra Götaland	Pjungserud	Nej	Ja	Ja	
		Västra Götaland	<u>Östad</u>	Nej	Nej	Ja	
Ostlig zon	Höglänt	Östergötland	Omberg	Nej	Nej	Ja	
	Låglänt	Östergötland	Höka	Nej	Nej	Nej	
		Östergötland	Normlösa	Nej	Nej	Nej	
		Östergötland	Solltorp	Nej	Nej	Nej	
		Stockholms	Bergby	Nej	Nej	Nej	
Nordlig zon	Höglänt	Västra Götaland	Granan	Nej	Nej	Nej	
	Låglänt	Västra Götaland	Hensbacka	Nej	Nej	Ja	
		Örebro län	<u>Grimso</u>	Nej	Nej	Ja	
		Stockholm	<u>Norr Malma</u>	Nej	Nej	Nej	
		Norge	<u>Prestebakke</u>	Nej	Nej	Ja	

Tabell III- 3. Ozonhalt, månadsmedelvärde, $\mu\text{g m}^{-3}$, 2019. Medelvärden för de olika lokaliteterna i de olika zonerna.

Zon	Subzon	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Medel, maj-juli	Medel, april-sept.
Kustzon	Kustnära	70	85	71	76	61	70	55	69	70
	Höglänt	65	91	70	82	59	69	52	70	70
	Låglänt	65	83	67	72	51	56	51	63	63
Central zon	Höglänt	68	95	76	79	57	62	54	71	71
	Låglänt	69	86	67	74	51	57	47	64	64
Västlig zon	Höglänt	70	94	73	76	57	61	49	68	68
	Låglänt	69	82	69	66	49	53	49	61	61
Ostlig zon	Höglänt	70	90	72	72	54	62	58	66	68
	Låglänt	62	78	62	64	42	50	41	56	56
Nordlig zon	Höglänt	65	88	68	73	55	58	45	65	65
	Låglänt	68	86	67	68	50	56	46	61	62

Tabell III- 4. Beräknat AOT40 för säsongen 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar). Medelvärden för de olika lokaliteterna i de olika zonerna. Summa av medelvärden för perioderna maj-juli och april-september.

Zon	Subzon	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Summa, maj-juli	Summa, april-sept.
Kustzon	Kustnära	1 254	4 922	1 662	2 853	688	1 569	196	5 203	11 890
	Höglänt	603	6 151	1 501	3 124	468	1 434	100	5 093	12 778
	Låglänt	906	5 939	1 795	3 386	477	1 475	361	5 658	13 433
Central zon	Höglänt	713	7 114	2 120	3 438	327	857	179	5 885	14 035
	Låglänt	1 523	7 276	1 778	3 392	404	1 051	102	5 575	14 005
Västlig zon	Höglänt	961	6 949	1 717	2 254	354	455	73	4 324	11 802
	Låglänt	1 390	6 046	2 472	1 839	298	506	147	4 608	11 307
Ostlig zon	Höglänt	985	5 551	1 874	2 013	207	718	266	4 094	10 628
	Låglänt	841	4 250	1 417	1 543	97	340	54	3 057	7 700
Nordlig zon	Höglänt	594	4 914	1 314	1 662	294	341	19	3 270	8 543
	Låglänt	819	6 593	1 738	2 005	281	697	63	4 025	11 378

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

Zon	Subzon		Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Medel, maj-juli,	Medel, april-sept.	
Kustzon	Kustnära	Nordkoster	69	84	74	75	61	63	45	70	67	
		Ottenby	67	77	70	72	52	70	51	65	65	
		<u>Råö</u>	73	89	76	82	64	73	60	74	74	
		Simpevarp	70	85	74	63	63	68	55	67	68	
		Skillinge	63	98	60	77	57	72	57	65	70	
		Svenska Högarna	77	77	72	87	66	75	64	75	73	
	Höglänt	Låglänt	Klintaskogen	65	91	70	82	59	69	52	70	70
			Stjärneholm	69	85	65	71	55	66	51	64	66
			Sännen	56	81	57	65	45	44	39	56	55
			<u>Rödeby</u>	68	89	74	77	55	60	56	69	69
			Farstanäs	64	78	66	73	49	52	64	63	64
			Rockneby	62	70	64	64	41	47	43	56	55
Central zon	Höglänt	<u>Hallahus</u>	71	94	72	80	59	66	54	71	71	
		<u>Norra Kville</u>	73	97	77	82	58	65	59	73	73	
	Låglänt	Isaberg	62	93	74	77	57	60	50	69	68	
		<u>Asa</u>	67	83	70	73	49	49	49	64	62	
		Draftinge	72	75	67	68	49	50	45	62	59	
Timrilt		68	88	67	81	56	59	48	68	66		
Visingsö		71	99	64	72	49	69	46	62	67		
Västlig zon	Höglänt	Kinneulle	70	94	73	76	57	61	49	68	68	
		Lanna	69	80	66	66	45	56	47	59	60	
	Låglänt	Läckö	70	88	71	67	53	57	51	63	64	
		Pjungserud	71	81	78	69	51	50	52	66	63	
		<u>Östad</u>	67	79	64	61	49	48	46	58	58	
Ostlig zon	Höglänt	Omberg	70	90	72	72	54	62	58	66	68	
		Höka	60	78	56	67	40	43	35	54	53	
	Låglänt	Normlösa	69	79	69	63	50	55	47	60	60	
		Solltorp	60	75	63	61	39	51	41	54	55	
		Bergby	61	78	58	64	38	50	39	54	55	
Nordlig zon	Höglänt	Granän	65	88	68	73	55	58	45	65	65	
		<u>Grimsö</u>	69	87	67	67	48	50	45	61	61	
	Låglänt	Hensbacka	67	84	67	71	51	57	43	63	62	
		<u>Norr Malma</u>	66	82	60	64	43	52	46	56	58	
		<u>Prestebakke</u>	70	91	72	70	57	64	50	66	67	

Tabell III- 6. Beräknat AOT40 för säsongen 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar). Understrukna platser mäter med ozoninstrument, övriga mäter med diffusionsprovtagare varifrån AOT40 är beräknat. Summa per plats för perioderna maj-juli och april-september.

Zon	Subzon	Plats	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	Sept.	Summa, maj-juli	Summa, april-sept.
Kustzon	Kustnära	Nordkoster	1 156	4 481	2 437	1 981	567	794	3	4 985	10 263
		Ottenby	946	2 365	1 908	1 908	300	1 611	117	4 116	8 209
		<u>Råö</u>	879	5 557	1 610	4 515	1 048	1 777	103	7 174	14 611
		Simpevarp	1 740	5 212	2 146	761	1 044	1 347	257	3 952	10 767
		Skillinge	643	9 610	609	2 732	429	2 159	267	3 769	15 806
		Svenska Högarna	2 162	2 309	1 262	5 224	738	1 724	430	7 224	11 687
	Höglänt	Klintaskogen	603	6 151	1 501	3 124	468	1 434	100	5 093	12 778
	Låglänt0	Stjärneholm	1 546	6 441	1 521	2 350	456	1 865	134	4 327	12 767
		Sännen	247	6 612	793	1 874	216	204	60	2 884	9 760
		<u>Rödeby</u>	827	6 560	2 913	6 180	852	3 275	492	9 945	20 272
		Farstanäs	816	5 487	1 606	2 670	323	457	1 093	4 598	11 635
		Rockneby	979	2 769	1 968	1 634	161	356	174	3 763	7 062
Hallahus		1 022	7 765	1 970	5 607	855	2 693	211	8 432	19 101	
Central zon	Höglänt	<u>Norra Kvill</u>	1 056	7 807	2 572	4 029	326	1 267	280	6 927	16 281
		Isaberg	370	6 421	1 669	2 846	329	448	78	4 843	11 790
	Låglänt	<u>Asa</u>	785	7 286	2 031	4 570	410	927	102	7 011	15 327
		Draftinge	2 133	4 047	1 793	2 237	351	353	116	4 381	8 897
		Timrilt	1 553	5 874	2 077	4 129	711	968	114	6 917	13 873
		Visingsö	1 621	11 898	1 212	2 632	146	1 957	77	3 989	17 921
Västlig zon	Höglänt	Kinnekulle	961	6 949	1 717	2 254	354	455	73	4 324	11 802
	Låglänt	Lanna	1 640	5 387	1 867	1 594	247	650	154	3 708	9 900
		Läckö	1 576	7 295	2 059	1 390	242	408	123	3 692	11 517
		Pjungserud	1 582	5 168	4 719	2 065	423	282	293	7 206	12 949
		<u>Östad</u>	763	6 335	1 243	2 306	279	684	17	3 827	10 863
Ostlig zon	Höglänt	Omberg	985	5 551	1 874	2 013	207	718	266	4 094	10 628
	Låglänt	Höka	706	4 424	898	2 283	61	122	16	3 242	7 804
		Normlösa	1 391	4 630	2 369	1 423	208	552	114	4 000	9 295
		Solltorp	663	3 712	1 473	1 205	52	352	41	2 730	6 834
		Bergby	606	4 234	926	1 263	66	332	46	2 255	6 868
Nordlig zon	Höglänt	Granän	594	4 914	1 314	1 662	294	341	19	3 270	8 543
	Låglänt	<u>Grimsö</u>	862	7 335	2 044	2 075	141	839	40	4 259	12 474
		Hensbacka	1 153	5 789	1 868	2 062	304	541	50	4 234	10 613
		<u>Norr Malma</u>	410	5 699	1 159	1 944	187	412	81	3 290	9 481
		<u>Prestebakke</u>	851	7 550	1 882	1 942	494	996	80	4 318	12 945

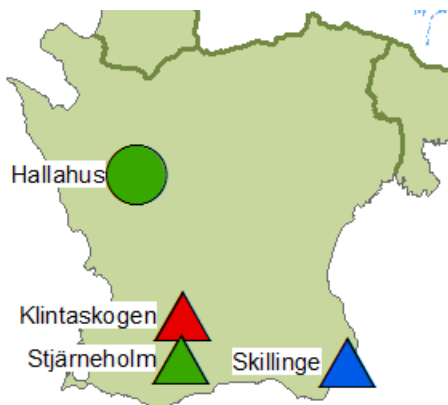
Bilaga IV Länsviss redovisning av ozonsituationen 2019

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

2019 var liksom 2018 ett relativt varmt år, speciellt under april, men även periodvis under andra delar av sommaren, undantaget maj och augusti. Som nämnts tidigare i denna rapport och i föregående årsrapport rådde det under 2018 mycket speciella förhållanden med långa perioder med höga temperaturer, stor solinstrålning och torka. Jämförelser mellan AOT40 från instrumentmätningar och beräknade AOT40 utifrån passiva provtagare visade att de beräknade AOT40 för de enskilda mätplatserna med månadsvisa ozonmätningar troligen underskattats under 2018 på grund av det extrema vädret. Speciellt tydligt var detta för de låglänta platserna. En motsvarande jämförelse för 2019 mellan AOT40 från instrumentmätningar och motsvarande beräknade AOT40 utifrån passiva provtagare visade att de beräknade AOT40 underskattats något även under 2019.

Både under 2018 och 2019 verkar något ha påverkat mätningarna av ozonhalter med passiva provtagare på så sätt att de troligen visar något för låga värden. Även detta bidrar till att de beräknade värdena för AOT40 underskattats under dessa år. Orsaken till detta kommer att utredas vidare av IVL:s ansvariga för passiva provtagare.

IV-1 Skåne län



Skåne län tillhör i sin helhet kustzonen vad gäller den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De mätplatser som finns representerade i länet hör till 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:

Preciseringen inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40 april-september 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) överskreds vid samtliga områden i Skåne län under 2019.

Den nu gällande miljökvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT40 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli) överskreds inte under 2019 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Skåne län. Om den strängare miljökvalitetsnormen (årsmedelvärde av AOT40 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli), som ej bör överskridas från 2020, hade gällt redan under 2019 hade inte heller den överskridits i större delen av Skåne undantaget låglänta områden i de centrala/östra delarna av Skåne län under 2019.

I Tabell IV-1-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de olika lokaliteterna i kustzonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) för kustzonen mellan ~5 100 och ~5 700 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Motsvarande medelvärde för perioden april - september var för kustzonens olika lokaltyper mellan ~11 900 och ~13 400 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

Tabell IV-1-1. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) för kustzonens olika lokaltyper. Gul bakgrund indikerar att MKN som ska gälla från 2020 (AOT40, 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept) överskrids.

Zon	Lokalitet	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	5 203	11 890
	Höglänt	5 093	12 778
	Låglänt	5 658	13 433

I Tabell IV-1-21 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de enskilda skånska mätplatser som ingår i Ozonmättnätet. För enskilda ingående lokaler i Skåne varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 3 800 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Skillinge och ~ 8 400 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Hallahus. För motsvarande period, april-september, varierade AOT40 i Skåne mellan ~ 12 800 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Klintaskogen och Stjärneholm och ~ 8 400 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Hallahus.

Tabell IV-1-2. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) för olika platser i Skåne län. Gul bakgrund indikerar att MKN (som ska gälla från 2020; AOT40, 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.) överskrids.

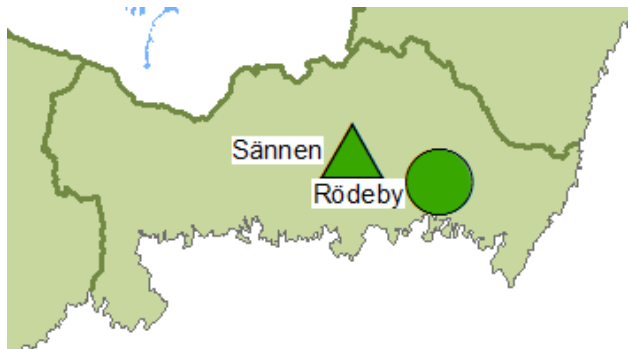
Zon	Lokalitet	Plats	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	Skillinge	3 769	15 806
		Klintaskogen	5 093	12 778
	Låglänt	Stjärneholm	4 327	12 767
		Hallahus	8 432	19 101

Baserat på medelvärden från Skåne, samt för övriga platser inom kustzonen, uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (AOT40) mellan april-september överskreds vid samtliga områden i Skåne län under 2019.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm på 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli 2015–2019 överskreds inte vid någon av mätstationerna i länet, och inte heller vid övriga platser inom kustzonen. Från och med 2020 skall miljö kvalitetsnormen sänkas till 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2019 hade inte heller den överskridits i något område i Skåne län 2019 undantaget låglänta områden i centrala/östra delen av länet.

Se Bilaga III, Tabell III- 4 (ozonhalter) för mer detaljerad information om lokalerna i Skåne län.

IV-2 Blekinge län



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

Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) överskreds med stor sannolikhet vid samtliga områden i Blekinge län under 2019.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT40 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli) överskreds dock inte under 2019 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Blekinge län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som ej bör överskridas från 2020, hade gällt redan under 2019 hade den överskridits i de östra delarna av Blekinge län.

I Tabell IV-2-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de olika lokaltyperna i kustzonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) för kustzonen mellan ~5 100 och ~5 700 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Motsvarande medelvärde för perioden april - september var för kustzonens olika lokaltyper mellan ~11 900 och ~13 400 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

Tabell IV-2-1. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) för kustzonens olika lokaltyper. Gul bakgrund indikerar att MKN som ska gälla från 2020 (AOT40, 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokaltyp	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	5 203	11 890
	Höglänt	5 093	12 778
	Låglänt	5 658	13 433

I Tabell IV-2-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmättnätet i Blekinge. För enskilda ingående lokaler i Blekinge varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~3 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Sännen och ~9 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Rödeby. För motsvarande period, april - september, varierade AOT40 mellan ~10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Sännen och ~20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Rödeby.

Tabell IV-2-2. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) för olika platser i Blekinge län. Gul bakgrund indikerar att MKN (som ska gälla från 2020; AOT40, 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.) överskrids.

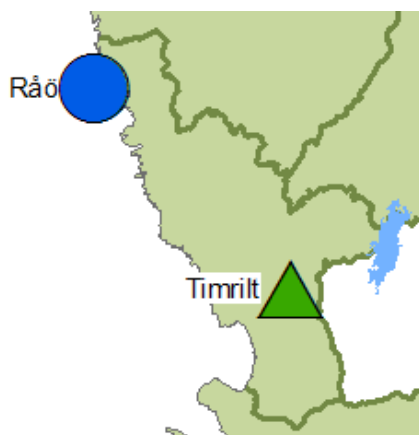
Zon	Lokaltyp	Plats	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Låglänt	Sännen	2 884	9 760
		Rödeby	9 945	20 272

Baserat på medelvärden från Blekinge, samt för övriga platser inom kustzonen, uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (AOT40) mellan april-september överskreds vid samtliga områden i Blekinge län under 2019. Detta anses gälla trots att AOT40 under april till september vid Sannen endast var 9 800 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Att vi gör detta antagandet beror på att AOT40 vid Sannen var så nära preciseringen samt att vi märkt att det finns en risk för underskattande av AOT40 under 2019, något som diskuterats ovan i rapporten. Risker att det finns en underskattning beror både på de speciella förhållanden som rådde under sommaren, speciellt i östra Sverige med torka och värme, men även på att det finns en risk för en underskattning av själva ozonhalterna.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm (MKN) på 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli 2015–2019 överskreds inte vid någon av mätstationerna i länet, och inte heller vid övriga platser inom kustzonen. Från och med 2020 skall MKN sänkas till 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli. Om den strängare MKN, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2019 hade den överskridits vid Rödeby men inte i Sannen. När man ser till hela kustzonen hade MKN inte överskridits men det baseras på ett medelvärde i hela kustzonen. Detta gör att tolkningen blir att de mer östra delarna av länet hade överskridit den MKN som ska gälla från 2020 om den gällt under 2019.

Se Bilaga III, Tabell III- 4 (ozonhalter) för mer detaljerad information om lokalerna i Blekinge län.

IV-3 Hallands län



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

Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds vid samtliga områden i Hallands län under 2019.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT40 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli) överskreds däremot inte under 2019 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Hallands län. Men om den strängare miljö kvalitetsnormen, som ej bör överskridas från 2020, hade gällt redan under 2019 hade den med stor sannolikhet överskridits i samtliga områden i Hallands län.

I Tabell IV-3-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de olika lokaliteterna i kustzonen och den centrala zonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan ~5 100 och ~5 700 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Motsvarande medelvärde under maj-juli för den centrala zonen var mellan ~5 600 och ~5 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan ~11 900 och ~13 400 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Motsvarande medelvärde under april - september för den centrala zonen var cirka 14 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid båda lokaliteterna.

Tabell IV-3-1. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) olika lokaliteter i kustzonen och den centrala zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN som ska gälla från 2020 (AOT40, 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokalitet	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	5 203	11 890
	Höglänt	5 093	12 778
	Låglänt	5 658	13 433
Central zon	Höglänt	5 885	14 035
	Låglänt	5 575	14 005

I Tabell IV-3-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmät nätet i Hallands län. För enskilda ingående lokaler i Halland varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 6 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Timrilt i den centrala zonen och ~ 7 200 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Råö i kustzonen. För perioden april - september, varierade AOT40 mellan ~ 13 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Timrilt i den centrala zonen och ~ 14 600 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Råö i kustzonen.

Tabell IV-3-2. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) för olika platser i Hallands län. Gul bakgrund indikerar att MKN som ska gälla från 2020 (AOT40, 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.) överskrids.

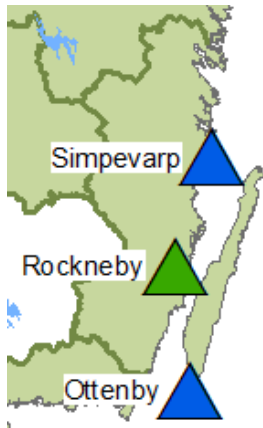
Zon	Lokalitet	Plats	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	Råö	7 174	14 611
Central zon	Låglänt	Timrilt	6 917	13 873

Baserat på medelvärden från Halland, samt för övriga platser inom kustzonen, uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (AOT40) mellan april-september överskreds vid samtliga områden i Hallands län under 2019.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm (MKN) på 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli 2015–2019 överskreds inte vid någon av mätstationerna i länet, och inte heller vid övriga platser inom kustzonen eller den centrala zonen. Från och med 2020 skall MKN sänkas till 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli. Om den strängare MKN, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2019 hade den med stor sannolikhet överskridits vid samtliga lokaliteter och zoner i länet. När man ser till hela kustzonen eller den centrala zonen hade MKN inte överskridits men det baseras på ett medelvärde för hela de båda zonerna vilket innefattar platser belägna mer österut i länet där ozonhalterna varit lägre. Detta gör att tolkningen blir att samtliga områden i länet hade överskridit den MKN som ska gälla från 2020 om den gällt under 2019.

Se Bilaga III, Tabell III- 4 (ozonhalter) för mer detaljerad information om lokalerna i Hallands län.

IV-4 Kalmar län



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

Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds med stor sannolikhet vid samtliga områden i Kalmar län utom i låglänta områden i den ostliga zonen och i länets södra delar inom kustzonen under 2019.

Den nu gällande miljökvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT40 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli) överskreds dock inte under 2019 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Kalmar län. Om den strängare miljökvalitetsnormen, som ej bör överskridas från 2020, hade gällt redan under 2019 hade den med stor sannolikhet endast överskridits vid länets höglänta områden i den centrala zonen.

I Tabell IV-4-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de olika lokaltyperna i kustzonen, den centrala zonen och den ostliga zonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan ~5 100 och ~5 700 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Motsvarande medelvärde under maj-juli för den centrala zonen var mellan ~5 600 och ~5 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar och för den ostliga zonen mellan ~3 100 och ~4 100 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan ~11 900 och ~13 400 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Motsvarande medelvärde under april - september för den centrala zonen var cirka 14 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid båda lokaltyperna och för den ostliga zonen var mellan ~7 700 och ~10 600 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

Tabell IV-4-1. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) för kustzonens olika lokaltyper i kustzonen, den centrala zonen och den ostliga zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN som ska gälla från 2020 (AOT40, 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokaltyp	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	5 203	11 890
	Höglänt	5 093	12 778
	Låglänt	5 658	13 433
Central zon	Höglänt	5 885	14 035
	Låglänt	5 575	14 005
Ostlig zon	Höglänt	4 094	10 628
	Låglänt	3 057	7 700

I Tabell IV-4-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmät nätet i Kalmar län. För enskilda ingående lokaler i Kalmar län varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 3 800 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Rockneby och ~ 4 100 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Ottenby i kustzonen. Vid länets enda lokal i den centrala zonen, den höglänta lokalen Norra Kvill, var AOT40 under maj-juli cirka 6 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. För motsvarande period, april - september, varierade AOT40 mellan ~ 7 100 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Rockneby och ~ 10 800 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Simpevarp i kustzonen. Vid höglänta Norra Kvill i den centrala zonen var AOT40 under april-september cirka 16 300 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

Tabell IV-4-2. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) för olika platser i Kalmar län. Gul bakgrund indikerar att MKN som ska gälla från 2020 (AOT40, 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.) överskrids.

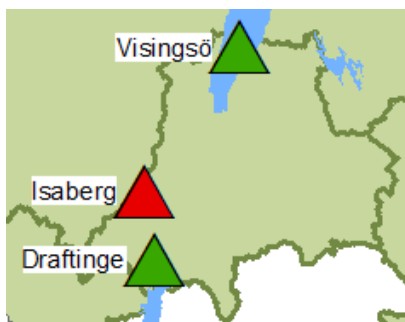
Zon	Subzon	Plats	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	Ottenby	4 116	8 209
		Simpevarp	3 952	10 767
	Låglänt	Rockneby	3 763	7 062
Central zon	Höglänt	Norra Kvill	6 927	16 281

Baserat på medelvärden från Kalmar län, samt för övriga platser inom kustzonen, den centrala zonen och den ostliga zonen uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (AOT40) mellan april-september med stor sannolikhet överskreds vid samtliga områden i Kalmar län under 2019 utom i låglänta områden i den ostliga zonen och i länets södra delar inom kustzonen.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm (MKN) på 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli 2015–2019 överskreds inte vid någon av mätstationerna i länet, och inte heller vid övriga platser inom kustzonen eller den centrala eller ostliga zonen. Från och med 2020 skall MKN sänkas till 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli. Om den strängare MKN, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2019 hade den med stor sannolikhet endast överskridits vid länets höglänta områden i den centrala zonen.

Se Bilaga III, Tabell III- 4 (ozonhalter) för mer detaljerad information om lokalerna i Kalmar län.

IV-5 Jönköpings län



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

Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds med stor sannolikhet vid samtliga områden i Jönköpings län under 2019 möjligen undantaget låglänta områden i den södra delen av länet.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT40 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli) överskreds dock inte under 2019 i vare sig höglänta eller låglänta områden i Jönköpings län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som ej bör överskridas från 2020, hade gällt redan under 2019 så hade inte heller den överskridits i något område i Jönköpings län 2019.

I Tabell IV-5-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de olika lokalerna i den centrala zonen. Inom den centrala zonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan ~5 600 och ~5 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Motsvarande medelvärden för AOT40 för april-september var cirka 14 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid båda lokalerna.

Tabell IV-5-1. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) olika lokaltyper i den centrala zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN som ska gälla från 2020 (AOT40, 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokaltyp	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Central zon	Höglänt	5 885	14 035
	Låglänt	5 575	14 005

I Tabell IV-5-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmättnätet i Jönköpings län. För enskilda ingående lokaler i Jönköping varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 4 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Visingsö och ~ 4 800 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Isaberg i den centrala zonen. För motsvarande period, april - september, varierade AOT40 mellan ~ 8 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Draftinge och ~ 17 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Visingsö i den centrala zonen.

Tabell IV-5-2. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) för olika platser i Jönköpings län. Gul bakgrund indikerar att MKN som ska gälla från 2020 (AOT40, 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.) överskrids.

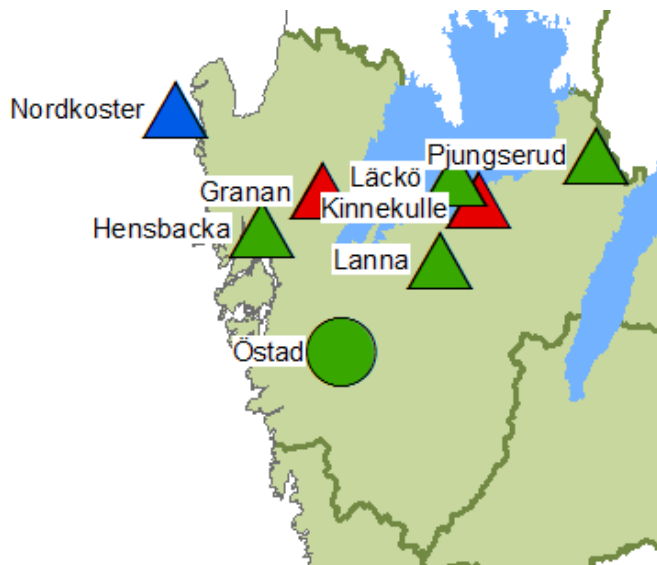
Zon	Lokaltyp	Plats	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Central zon	Höglänt	Isaberg	4 843	11 790
		Draftinge	4 381	8 897
	Låglänt	Visingsö	3 989	17 921

Baserat på medelvärden från Jönköpings län, samt för övriga platser inom den centrala zonen, uppskattas att preciseringsen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (AOT40) mellan april-september överskreds vid samtliga områden i Jönköpings län under 2019 möjligen undantaget låglänta områden i den södra delen av länet.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm (MKN) på 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli 2015–2019 överskreds inte vid någon av mätstationerna i länet, och inte heller vid övriga platser inom den centrala zonen under 2019. Från och med 2020 skall MKN sänkas till 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli. Om den strängare MKN, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2019 hade den med stor sannolikhet inte heller överskridits vid några lokaltyper i länet.

Se Bilaga III, Tabell III- 4 (ozonhalter) för mer detaljerad information om lokalerna i Jönköpings län.

IV-6 Västra Götalands län



Västra Götalands län tillhör kustzonen, västliga zonen, nordliga zonen samt den centrala zonen i den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De 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) överskreds med stor sannolikhet vid samtliga områden i Västra Götalands län under 2019 med undantag för höglänta områden i de delar av länet som tillhör den nordliga zonen.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT40 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli) överskreds dock inte under 2019 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Västra Götalands län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som ej bör överskridas från 2020, hade gällt redan under 2019 så hade inte heller den överskridits i något område i Västra Götalands län 2019, möjligen undantaget låglänta delar i länets nordostliga delar.

I Tabell IV-6-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de olika lokaliteterna i kustzonen, den centrala zonen och den östliga zonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan $\sim 5\,100$ och $\sim 5\,700 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Motsvarande medelvärde under maj-juli för den centrala zonen var mellan $\sim 5\,600$ och $\sim 5\,900 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar, för den västliga zonen mellan $\sim 4\,300$ och $\sim 4\,600 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar och för den nordliga zonen mellan $\sim 3\,300$ och $\sim 4\,000 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan $\sim 11\,900$ och $\sim 13\,400 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Motsvarande medelvärde under april - september för den centrala zonen var cirka $14\,000 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid båda lokaliteterna, för den västliga zonen mellan $\sim 11\,300$ och $\sim 11\,800 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar och för den nordliga zonen mellan $\sim 8\,500$ och $\sim 11\,400 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

Tabell IV-6-1. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) för kustzonens olika lokaliteter i kustzonen, den centrala zonen, den västliga och den nordliga zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN som ska gälla från 2020 (AOT40, 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokalitet	AOT40, ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40, ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	5 203	11 890
	Höglänt	5 093	12 778
	Låglänt	5 658	13 433
Central zon	Höglänt	5 885	14 035
	Låglänt	5 575	14 005
Västlig zon	Höglänt	4 324	11 802
	Låglänt	4 608	11 307
Nordlig zon	Höglänt	3 270	8 543
	Låglänt	4 025	11 378

I Tabell IV-6-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli 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 ~ 3 700 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Lanna och Läckö och ~ 7 200 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Pjungserved. Vid länets enda lokal i kustzonen, den kustnära lokalen Nordkoster, var AOT40 under maj-juli cirka 5 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. För länets lokaler inom den nordliga zonen varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 3 200 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Granan och ~ 4 200 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Hensbacka.

För motsvarande period, april - september, varierade AOT40 i den västliga zonen i Västra Götalands län mellan ~ 9 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Lanna och ~ 12 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Pjungserved. Vid länets enda lokal i kustzonen, den kustnära lokalen Nordkoster, var AOT40 under april-september cirka 10 300 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. För länets lokaler inom den nordliga zonen varierade AOT40 (april-september) mellan ~ 8 500 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Granan och ~ 10 600 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Hensbacka.

Tabell IV-6-2. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) för olika platser i Västra Götalands län. Gul bakgrund indikerar att MKN som ska gälla från 2020 (AOT40, 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.) överskrids.

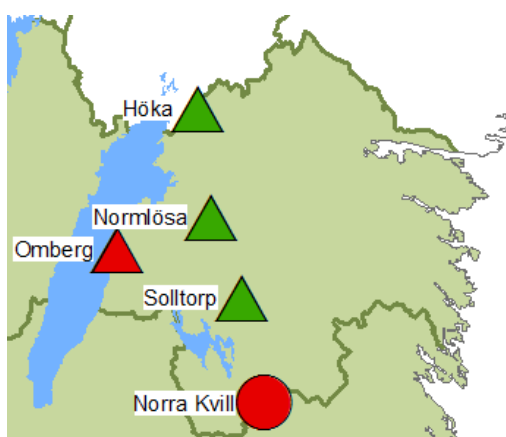
Zon	Subzon	Plats	AOT40, ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40, ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)	
Kustzon	Kustnära	Nordkoster	4 985	10 263	
Västlig zon	Höglänt	Kinneulle	4 324	11 802	
		Låglänt	Lanna	3 708	9 900
			Läckö	3 692	11 517
			Pjungserved	7 206	12 949
			Östad	3 827	10 863
Nordlig zon	Höglänt	Granan	3 270	8 543	
		Låglänt	Hensbacka	4 234	10 613

Baserat på medelvärden från Västra Götalands län, samt för övriga platser inom kustzonen, den centrala zonen, den västliga zonen och den nordliga zonen uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (AOT40) mellan april-september med stor sannolikhet överskreds vid samtliga områden i länet under 2019 utom i höglänta områden i de delar av länet som tillhör den nordliga zonen.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm (MKN) på 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli 2015–2019 överskreds inte vid någon av mätstationerna i länet, och inte heller vid övriga platser inom kustzonen, den centrala, den västliga eller den nordliga zonen. Från och med 2020 skall MKN sänkas till 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som ej bör överskridas från 2020, hade gällt redan under 2019 så hade inte heller den överskridits i något område i Västra Götalands län 2019, möjligen undantaget låglänta delar i länets nordostliga delar.

Se Bilaga III, Tabell III- 4 (ozonhalter) för mer detaljerad information om lokalerna i Västra Götalands län.

IV-7 Östergötlands län



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

Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds med stor sannolikhet vid samtliga områden i Östergötlands län under 2019, undantaget låglänta platser i de delar av länet som tillhör den ostliga zonen.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT40 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli) överskreds dock inte under 2019 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Östergötlands län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som ej bör överskridas från 2020, hade gällt redan under 2019 så hade inte heller den överskridits i något område i Östergötlands län 2019.

I Tabell IV-7-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de olika lokaliteterna i kustzonen, den centrala zonen och den ostliga zonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan ~5 100 och ~5 700 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Motsvarande medelvärde under maj-juli för den centrala zonen var mellan ~5 600 och ~5 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar och för den ostliga zonen var mellan ~3 100 och ~4 100 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan ~11 900 och ~13 400 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Motsvarande medelvärde under april - september för den centrala zonen var cirka 14 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid båda lokaliteterna och för den ostliga zonen var mellan ~7 700 och ~10 600 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

Tabell IV-7-1. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) för kustzonens olika lokaltyp i kustzonen, den centrala zonen och den ostliga zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN som ska gälla från 2020 (AOT40, 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokaltyp	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	5 203	11 890
	Höglänt	5 093	12 778
	Låglänt	5 658	13 433
Central zon	Höglänt	5 885	14 035
	Låglänt	5 575	14 005
Ostlig zon	Höglänt	4 094	10 628
	Låglänt	3 057	7 700

I Tabell IV-7-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmät nätet i Östergötlands län. För enskilda ingående lokaler i Östergötland varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 2 700 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Solltorp och ~ 4 100 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Omberg i den ostliga zonen. För motsvarande period, april - september, varierade AOT40 mellan ~ 6 800 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Solltorp och ~ 10 600 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid höglänta Omberg.

Tabell IV-7-2. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) för olika platser i Östergötlands län. Gul bakgrund indikerar att MKN som ska gälla från 2020 (AOT40, 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.) överskrids.

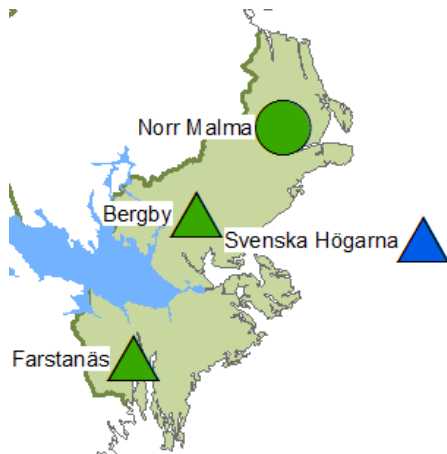
Zon	Lokaltyp	Plats	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Ostlig zon	Höglänt	Omberg	4 094	10 628
	Låglänt	Höka	3 242	7 804
		Normlösa	4 000	9 295
		Solltorp	2 730	6 834

Baserat på medelvärden från Östergötland, samt för övriga platser inom kustzonen, den centrala zonen och den ostliga zonen uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (AOT40) mellan april-september med stor sannolikhet överskreds vid samtliga områden i Östergötland under 2019 utom i låglänta områden i den ostliga zonen.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm (MKN) på 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli 2015–2019 överskreds inte vid någon av mätstationerna i länet, och inte heller vid övriga platser inom kustzonen eller den centrala eller ostliga zonen. Från och med 2020 skall MKN sänkas till 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli. Om den strängare MKN, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2019 så hade inte heller den överskridits i något område i Östergötlands län 2019.

Se Bilaga III, Tabell III- 4 (ozonhalter) för mer detaljerad information om lokalerna i Östergötlands län.

IV-8 Stockholms län



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

Miljömålsuppföljning:

Preciseringar inom miljömålet *Frisk Luft* för ozon och växtlighet (AOT40, april-september) överskreds med stor sannolikhet vid samtliga områden i Stockholms län under 2019, möjligen undantaget låglänta platser i de delar av länet som tillhör den ostliga zonen och höglänta delar av länet som tillhör den nordliga zonen.

Den nu gällande miljö kvalitetsnormen för ozon och växtlighet (femårsmedelvärde av AOT40 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar, maj-juli) överskreds dock inte under 2019 i vare sig kustnära, höglänta eller låglänta områden i Stockholms län. Om den strängare miljö kvalitetsnormen, som ej bör överskridas från 2020, hade gällt redan under 2019 så hade inte heller den överskridits i någon del av länet undantaget mycket kustnära platser i länet som tillhör kustzonen.

I Tabell IV-8-1 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de olika lokaltyperna i kustzonen, den ostliga zonen och den nordliga zonen. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (maj-juli) mellan $\sim 5\,100$ och $\sim 5\,700$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Motsvarande medelvärde under maj-juli för den ostliga zonen var mellan $\sim 3\,100$ och $\sim 4\,100$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar och för den nordliga zonen var mellan $\sim 3\,300$ och $\sim 4\,000$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Inom kustzonen varierade medelvärdet av AOT40 (april-september) mellan $\sim 11\,900$ och $\sim 13\,400$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Motsvarande medelvärde under april - september för den ostliga zonen var mellan $\sim 7\,700$ och $\sim 10\,600$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar och för den nordliga zonen mellan $\sim 8\,500$ och $\sim 11\,400$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

Tabell IV-8-1. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) för kustzonens olika lokaltyper i kustzonen, den centrala zonen och den nordliga zonen. Gul bakgrund indikerar att MKN som ska gälla från 2020 (AOT40, $6\,000$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) eller miljömålet, ($10\,000$ $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokaltyp	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	5 203	11 890
	Höglänt	5 093	12 778
	Låglänt	5 658	13 433
Ostlig zon	Höglänt	4 094	10 628
	Låglänt	3 057	7 700
Nordlig zon	Höglänt	3 270	8 543
	Låglänt	4 025	11 378

I Tabell IV-8-2 visas AOT40 för perioderna april-september och maj-juli för de enskilda mätplatser som ingår i Ozonmättnätet i Stockholms län. För enskilda ingående lokaler i Stockholms län varierade AOT40 (maj-juli) mellan ~ 4 600 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Farstanäs och ~ 7 200 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar vid Svenska Högarna i kustzonen. Vid länets enda lokal i den ostliga zonen, den låglänta lokalen Bergby, var AOT40 (maj-juli) cirka 2 300 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar medan AOT40 vid länets enda lokal i den nordliga zonen, den låglänta lokalen Norr Malma, var AOT40 under maj-juli cirka 3 300 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

För motsvarande period, april - september, var AOT40 för de båda lokalerna i kustzonen cirka 11 600 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Vid länets enda lokal i den ostliga zonen, den låglänta lokalen Bergby, var AOT40 under april-september cirka 6 900 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar medan AOT40 vid länets enda lokal i den nordliga zonen, den låglänta lokalen Norr Malma, var AOT40 under april-september cirka 9 500 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar.

Tabell IV-8-2. Beräknad summa av AOT40 för maj-juli respektive april-september 2019 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar) för olika platser i Stockholms län. Gul bakgrund indikerar att MKN som ska gälla från 2020 (AOT40, 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) eller miljömålet, (10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.) överskrids.

Zon	Lokaltyp	Plats	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	AOT40 ($\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept.)
Kustzon	Kustnära	Svenska Högarna	7 224	11 687
	Låglänt	Farstanäs	4 598	11 635
Ostlig zon	Låglänt	Bergby	2 255	6 868
Nordlig zon	Låglänt	Norr Malma	3 290	9 481

Baserat på medelvärden från Stockholms län, samt för övriga platser inom kustzonen, den ostliga zonen och den nordliga zonen uppskattas att preciseringen för miljömålet för ozon och växtlighet på 10 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar (AOT40) mellan april-september med stor sannolikhet överskrids vid samtliga områden i Stockholms län under 2019 utom i låglänta områden i den ostliga zonen och höglänta delar av länet som tillhör den nordliga zonen.

Nu gällande miljö kvalitetsnorm (MKN) på 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli 2015–2019 överskreds inte vid någon av mätstationerna i länet, och inte heller vid övriga platser inom kustzonen eller den ostliga eller nordliga zonen. Från och med 2020 skall MKN sänkas till 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar för perioden maj-juli. Om den strängare MKN, som kommer gälla från 2020, hade gällt redan under 2019 så hade inte heller den överskridits i något område i Stockholms län undantaget mycket kustnära platser i länet som tillhör kustzonen.

Se Bilaga III, Tabell III- 4 (ozonhalter) för mer detaljerad information om lokalerna i Stockholms län.

IV-9 Övriga mätstationer

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



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