



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Ozonmättnätet i södra Sverige

Marknära ozon i bakgrundsmiljön i södra Sverige
med hänsyn till ozonets variation i landskapet

Rapportnr: 2010:68

ISSN: 1403-168X

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, miljöskyddsenheten

Rapporten finns som pdf på www.lansstyrelsen.se/vastragotaland under Publikationer/Rapporter.

Ozonmät nätet i södra Sverige
Marknära ozon i bakgrundsmiljön i
södra Sverige med hänsyn till
ozonets variation i landskapet

Resultat 2009



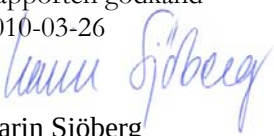
Gunilla Pihl Karlsson, Helena Danielsson,
Håkan Pleijel¹⁾, Maria Grundström¹⁾ &
Per Erik Karlsson

B 1918

Mars 2010

1) Inst. för växt- och miljövetenskaper, GU

Rapporten godkänd
2010-03-26



Karin Sjöberg
Enhetschef

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	4
1. INLEDNING	5
2. BAKGRUND	5
2.1. FÖREKOMST OCH EFFEKTER AV MARKNÄRA OZON	5
2.2. ATT UPSKATTA OZONINDEX BASERAT PÅ ENKLA OZON- OCH TEMPERATURMÄTNINGAR	6
3. MÄTPROGRAMMETS SYFTE	7
4. FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR OCH BESKRIVNING AV MÄTPROGRAMMET	8
5. METODUTVÄRDERING FÖR MÅNADSMEDELVÄRDEN	12
5.1. URSPRUNGLIG METODIK	12
5.2. GENOMFÖRD METODUPPFÖLJNING.....	12
5.3. FÖRSLAG TILL FRAMTIDA METODUTVECKLING	15
6. MILJÖMÅL OCH MILJÖKVALITETSNORMER FÖR MARKNÄRA OZON.....	15
6.1. NATIONELLA MILJÖMÅL FÖR OZON.....	15
6.2. NATIONELLA MILJÖKVALITETSNORMER FÖR OZON.....	16
7. RESULTAT	16
7.1. ALLMÄNT OM OZONÅRET 2009.....	16
7.1.1 Vädret under sommarhalvåret 2009.....	16
7.1.2. Ozonförekomsten 2009 vid platser med instrumentmätningar	17
7.2. 2009 ÅRS MÄTRESULTAT – SAMLAD ZONVIS BEDÖMNING.....	19
7.2.1. Temperaturvariation 2009	20
7.2.2. Ozonvariation 2009.....	21
7.3. ÅRETS MÄTRESULTAT I FÖRHÅLLANDE TILL NU GÄLLANDE MILJÖMÅL OCH MILJÖKVALITETSNORMER FÖR OZON	24
7.3.1 Jämförelse med miljömål.....	24
7.3.1 Jämförelse med miljö kvalitetsnormer.....	26
7.4. SAMMANFATTNING AV ÅRETS RESULTAT	26
7.5. LÄNSVIS REDOVISNING FÖR OZONSITUATIONEN 2009	28
7.5.1. Skåne län	28
7.5.2. Blekinge län.....	34
7.5.3. Hallands län	37
7.5.4. Kronobergs län.....	41
7.5.5. Kalmar län.....	45
7.5.6. Gotlands län	49
7.5.7. Jönköping län	53
7.5.8. Västra Götalands län.....	57
7.5.9. Östergötlands län	69
7.5.10. Västmanlands län	76
7.5.11. Övriga mätstationer	81
8. TACK.....	84
9. REFERENSER.....	84
BILAGA 1. BERÄKNINGSFÖRFARANDEN FÖR OZONINDEX.....	85
BILAGA 2. DATA I TABELLFORM.....	87

Sammanfattning

I maj 2009 startade IVL Svenska Miljöinstitutet AB länsbaserade undersökningar av marknära ozon inom "Ozonmättnätet i södra Sverige" i Skåne, Blekinge, Halland, Kronoberg, Kalmar, Gotland, Jönköping, Västra Götaland, Östergötland samt Västmanland på uppdrag av Länsstyrelser och Luftvårdsförbund. Grundtanken med detta Gemensamma Delprogram är att ge en mer detaljerad heltäckande bild av ozonbelastningen i bakgrundsmiljö i södra Sverige. Målet är även att kartlägga eventuella överskridanden av olika målvärden för ozon, både miljökvalitetsnormerna för utomhusluft och miljökvalitetsmålet *Frisk Luft*. Inriktningen ligger i första hand på det ozonindex som beskriver inverkan av ozon på växtligheten (AOT40). Ett mätår omfattar perioden 1 mars till den 30 september. Området som omfattas av Ozonmättnätet ligger huvudsakligen söder om den biologiska norrlandsgränsen, vilket kan vara viktigt för sambandet mellan ozondynamiken och temperaturdynamiken. Urbana och periurbana områden omfattas inte av mätprogrammet.

Eftersom ozon är en gränsöverskridande luftförorening är mätstationerna inom Ozonmättnätet i södra Sverige indelade i zoner som baseras på klimatologi och ej efter länsgränser. De fem zonerna är en kustzon, en central zon som domineras av småländska höglandet, en västlig zon, en östlig zon och en nordlig zon.

Övervakningen baseras på en metodik att uppskatta viktiga ozonindex utifrån enkla ozonmätningar med diffusionsprovtagare på månadsbasis i kombination med lufttemperaturmätningar på timbasis. Dessutom används förekommande ozonmätningar med instrument på timbasis. Metoden bygger på att det finns ett samband mellan variationen hos timvisa värden av ozonhalter inom en mätperiod och variationen hos lufttemperaturerna under samma period. Resultaten från 2009 års mätningar bekräftade att denna metodik fungerar.

Sommarhalvåret 2009 karakteriserades i hög grad av lågtrycksbetonat väder och därmed även låga ozonhalter. När denna vädertyp råder brukar skillnaderna mellan olika mätplatser vad gäller temperatur och ozonhalter att bli förhållandevis små. Årets resultat inom Ozonmättnätet bekräftar detta, med relativt små skillnader av de genomsnittliga dygnsvariationerna i temperatur mellan kustlokaler samt högt och lågt belägna lokaler i inlandet. De kustnära lokalerna hade som väntat minst dygnsvariation i temperatur, främst beroende på att nattemperaturerna var högre än vid andra typer av lokaler. Lågt belägna lokaler hade i genomsnitt lägre temperaturer nattetid än övriga.

Generellt var ozonförekomsten under 2009 högst under april och maj, vilket är ett vanligt förekommande mönster. Under de följande månaderna sjönk ozonhalterna betydligt, men var dock i genomsnitt högre i juni än under juli, augusti och september. Kustlokalerna hade högst ozonkoncentrationer, följt av högt belägna lokaler i inlandet. Sannolikt hade dessa skillnader, liksom skillnaderna mellan olika lokaler och kategorier i temperatur, varit större under en sommar med mer högtrycksbetonat väder. Inom kategorin låglänta platser fanns det en tendens till lägre ozonhalter i nordlig-, östlig- och västlig zon jämfört med den centrala zonen och kustzonen men variationen är relativt stor inom zonerna.

Generationsmålet för ozon, som gäller från 2020 är satt till $50 \mu\text{g m}^{-3}$ (april-september), överskreds vid samtliga kategorier i samtliga zoner. Överskridandet var dock litet för låglänta platser i den nordliga och östliga zonen. Variationen mellan mätlokaler gör att på enstaka låglänta lokaler i den östliga zonen samt i den nordliga zonen kan medelhalten april-september ha varit strax under målvärdet. Det finns ett förslag till miljömål för skydd av växtligheten på AOT40 $20\,000 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar för sommarhalvåret som föreslås gälla från 2015. Resultaten från 2009 visar att detta målvärde sannolikt inte överskreds på någon plats i södra Sverige.

Miljökvalitetsnormen för ozon som ej får överskridas 2010 - 2019 med mer än $18\,000 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar beräknat som AOT 40 (maj-juli), bestämt som ett glidande 5-årsmedelvärde. Från 2020 sänks målärdet till $6\,000 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar som ej får överskridas något år. Årets resultat visar att för 2009 låg de beräknade AOT40-värdena klart under miljökvalitetsnormen vid samtliga kategorier i samtliga zoner. Även om den nya strängare normen, som skall gälla från och med 2020 hade gällt idag hade normen endast överskridits vid en kustnära lokal i kustzonen och vid en låglänt lokal i den centrala zonen.

Sammanfattningsvis kan sägas att under sommaren 2009 överskreds inga föreslagna miljömål eller gällande miljökvalitetsnormer som gäller AOT40 inom något område i södra Sverige. Endast generationsmålet inom *Frisk Luft* på $50 \mu\text{g m}^{-3}$ som sommarhalvsmedelvärde, överskreds under 2009 i hela södra Sverige. Avsaknaden av överskridanden kan förklaras av de låga ozonhalter som uppmättes under 2009. Sannolikt låg ozonhalterna under $80 \mu\text{g m}^{-3}$ den mesta tiden, vilket medförde att det ej bidrog till AOT40 värdena.

1. Inledning

På uppdrag av Länsstyrelser och Luftvårdsförbund startade IVL Svenska Miljöinstitutet 2009 länsbaserade undersökningar av marknära ozon inom "Ozonmättnätet i södra Sverige" i följande län: Skåne, Blekinge, Halland, Kronoberg, Kalmar, Gotland, Jönköping, Västra Götaland, Östergötland samt Västmanland. Grundtanken med detta Gemensamma Delprogram är att ge en mer detaljerad heltäckande bild över ozonbelastningen i bakgrundsmiljö i södra Sverige, vilket enstaka stationer i respektive län ej kan ge. Eftersom ozon är en gränsöverskridande luftförorening, som inte bryr sig om administrativa länsgränser, är mätstationerna indelade i zoner som baseras på klimatologi. Tillsammans med information från förekommande ozonmätningar med instrument på timbasis skall överskridanden av olika målvärden för ozon, både miljökvalitetsnormerna för utomhusluft och miljökvalitetsmålet *Frisk Luft*, kunna utvärderas. Inriktningen ligger i första hand på det ozonindex som beskriver inverkan av ozon på växtligheten (AOT40). Redovisningen i denna rapport är främst inriktad på dessa zoner, men även en länsvis bedömning ingår. Ett mätår omfattar perioden 1 mars till den 30 september. Eftersom "Ozonmättnätet i södra Sveriges" initierades under våren 2009 startades de flesta mätningarna först i maj.

2. Bakgrund

2.1. Förekomst och effekter av marknära ozon

Ozon (O_3) som förekommer i luftskiktet närmast marken (troposfären) inandas av människor och diffunderar in i växternas blad och barr. Väl inne i organismerna löser sig ozonet i den vätska som omger cellerna och fria radikaler bildas. De fria radikaler och reaktiva syrederivat som bildas vid ozonexponering ger skador på cellernas struktur (membransystem). Hos växter bryts klorofyll och proteiner ner, vilka är nödvändiga för att upprätthålla viktiga processer såsom t.ex. fotosyntesen. Ozonupptag till bladen leder därför bl. a. till minskad fotosyntes och förtidigt åldrande med åtföljande bladavfall, med konsekvenser för produktiviteten i jord- och skogsbruk. I Sverige bedöms dagens ozonexponering ge skördeförkluster i jordbruket och minskad virkesproduktionen i skogen som motsvarar cirka 300 miljoner SEK årligen (Karlsson m.fl., 2006). Tidigare orsakade svaveldioxid (SO_2) växtskador över stora områden, men på grund av de utsläppsminskningar som gjorts sedan 1970-talet tros svaveldioxidens effekter på vegetationen numera nästan ha upphört och på sin höjd vara av mer lokal karaktär (Pleijel, 2007). Sedan ett par decennier tillbaka anses istället marknära ozon vara den luftförorening som orsakar störst skador på växtligheten i Europa, och globalt sett är ozonets påverkan på jordbruksgrödors avkastning och skördeprodukternas kvalitet en viktig aspekt av den framtida livsmedelssäkerheten (Ashmore m.fl., 2006).

Hos människor ger ozon först irritation av ögon och slemhinnor. Exponering för högre halter ger huvudvärk och andningssvårigheter, speciellt hos personer med astma. Näst efter partiklar är ozon den förorening som orsakar mest skador på människors hälsa. I Sverige anses ungefär 2800 sjukhusinläggningar årligen bero på ozonrelaterade andningsbesvär, och ungefär 1730 dödsfall per år bedöms ske för tidigt på grund av ozonexponering (Forsberg m.fl., 2003).

Förutom negativa effekter på vegetationen och på människors hälsa innebär ozonets starka oxidationsförmåga att många material bryts ner. Organiska material såsom plast, gummi, bomull och färgämnen är särskilt känsliga. Ozonets effekter på material leder till ekonomiska förluster och nedbrytning av kulturarv (Pleijel, 2007).

Ozonepisoder, d.v.s. en kraftigt förhöjd ozonhalt under någon eller några dagar, uppstår ibland sommartid beroende vädersituation, lokal ozonbildning och långväga transport av ozonbildande

ämnen. På grund av utsläppsbegränsningar i Europa har ozonepisoderna avtagit i styrka sedan början av 1990-talet (Solberg m.fl., 2005; Jenkin, 2008). Under samma tidsperiod har bakgrundshalten av ozon ökat i Europa (Solberg m.fl., 2005; Jenkin, 2008). Bakgrundshalten kommer sannolikt att fortsätta öka under lång tid framöver (Prather m.fl., 2003; Vingarzan, 2004). Redan idag ligger norra halvklotets bakgrundshalt av ozon ($50\text{--}90\text{ }\mu\text{g m}^{-3}$) på en nivå som kan skada växtligheten.

I sin andra fördjupade utvärdering av miljömålen bedömde Miljömålsrådet att delmålet för marknära ozon i miljö kvalitetsmålet *Frisk Luft* kommer att bli mycket svårt att nå till 2020, även om ytterligare åtgärder vidtas (Miljömålsrådet, 2008). Att nå delmålet för marknära ozon är en av de största svårigheterna med att uppfylla miljö kvalitetsmålet *Frisk Luft*. I den fördjupade utvärderingen föreslås ett nytt särskilt delmål för marknära ozon till skydd för växtligheten, och det tidigare delmålet för marknära ozon föreslås revideras och enbart gälla människors hälsa. Det föreslagna delmålet till skydd för växtligheten är att exponeringsmättet AOT40¹ (april-september) inte får överskrida $20\,000\text{ }\mu\text{g m}^{-3}$ timmar per år, som ett medelvärde för de senaste fem åren. Måläret är 2015.

2.2. Att uppskatta ozonindex baserat på enkla ozon- och temperaturmätningar

I den fria troposfären är ozonhalten styrd av storskaliga (regionala) processer, men nära marken, där människor vistas, där växtligheten finns och där mätningarna görs, är både ozonkoncentrationens medelvärde och dygnsvariation kraftigt påverkad av lokala förhållanden. Den lokala topografin, markanvändningen (skog/öppet landskap) och närheten till stora vattenmassor påverkar luftomblandningen och depositions hastigheten. Även halterna av kväveoxider ($\text{NO} + \text{NO}_2 = \text{NO}_x$) kan ha betydelse för ozonhalterna. Ozonförekomsten är hög vid kustnära områden och vid högt belägna platser i inlandet, medan ozonförekomsten är avsevärt lägre vid lågt belägna platser i inlandet (Tabell 1; Sundberg m.fl. 2006; Karlsson m.fl., 2007).

Ozonhaltens dygnsvariation är avgörande för de ozonindex som anges i miljö kvalitetsnormer och EUs luftkvalitetsdirektiv, t.ex. AOT40 och det maximala 8-timmarsmedelvärdet. Att använda diffusionsprovtagare för att mäta ozon är enkelt och billigt. Man får dock inte ut tidsupplöst information, vilket krävs för att direkt kunna beräkna AOT40 och det maximala 8-timmarsmedelvärdet. Baserat på mätdata på veckobasis från Skåne, Halland och Västra Götalands län har en metodik tagits fram för att uppskatta AOT40 genom att använda ozondata från diffusionsprovtagare kombinerat med information om ozonhaltens variabilitet via den dygnsvisa variationen i temperatur (Piikki m.fl., 2008a). Man utnyttjade att det finns ett samband mellan temperaturens och ozonhaltens dygnsvariationer. Metoden kräver att lufttemperaturen mäts vid mätplatsen med timupplösning, ca 1 m över marknivån. Korrelationen mellan uppmätt AOT40 med kontinuerligt registrerande instrument och uppskattat AOT40 från diffusionsprovtagning för veckovisa perioder var 88 % när ozonhaltens variabilitet baserades på temperaturmätningar (Piikki m.fl., 2008a). Att uppskatta andra ozonindex, såsom det maximala 8-timmarsmedelvärdet, utifrån mätningar med diffusiva provtagare i kombination med temperaturmätningar är betydligt svårare, men det kan bli möjligt på sikt.

¹ AOT40 (accumulated ozone exposure above a concentration threshold of 40 ppb) är ozonhaltens timvis summerade överskridande över tröskelkoncentrationen 40 ppb ($\sim 80\text{ }\mu\text{g m}^{-3}$) för en definierad period, exempelvis april-september.

Tabell 1. Ursprungliga definitioner av lokaltyper enligt Karlsson et al. (2007), baserade på vegetation, relativ topografi² och närhet till kust.

Lokaltyp	Kriterier
Kustnära platser	Mindre än 20 km från kusten.
Låglänta platser i jordbrukslandskap	Mer än 20 km från kusten, Mindre än 20 m högre än landskapet på en radie av 3 km, d.v.s. relativ topografi > -20 m Omgivande landskapet inom en radie av 1 km är övervägande öppet.
Låglänta skogsbevuxna platser	Mer än 20 km från kusten, Mindre än 20 m högre än landskapet på en radie av 3 km, d.v.s. relativ topografi > -20 m Omgivande landskapet inom en radie av 1 km är övervägande skogsbevuxet.
Höglänta skogsbevuxna platser	Mer än 20 km från kusten, Mer än 20 m högre än landskapet på en radie av 3 km, d.v.s. relativ topografi < -20 m Omgivande landskapet inom en radie av 1 km är övervägande skogsbevuxet.

3. Mätprogrammets syfte

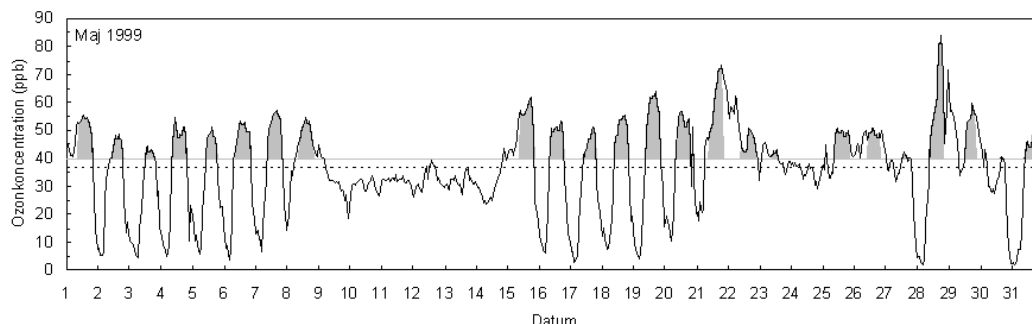
Inom programmet ”Ozonmätnätet i södra Sverige” är syftet att på ett kostnadseffektivt sätt ge en heltäckande bild av ozonbelastningen i bakgrundsmiljön i södra Sverige (Västra Götalands län (O), Hallands län (N), Kalmar län (H), Skåne län (M), Blekinge län (K), Kronobergs län (G), Gotlands län (I), Jönköpings län (F), Västmanlands län (U) och Östergötlands län (E)). Området täcker in den södra zonen för inrapportering till EU (Östergötland och Västmanland ligger dock i zonen för mellersta Sverige) och ligger huvudsakligen söder om den biologiska norrlandsgränsen, vilket kan vara viktigt för sambandet mellan ozondynamiken och temperaturdynamiken. Ozonbelastningen i urbana och periurbana områden, där kväveoxidnivåerna ofta är kraftigt förhöjda och påverkar ozonhalten, avses inte mätas eller utvärderas i mätprogrammet.

Övervakningen baseras på en metodik att uppskatta viktiga ozonindex från enkla ozonmätningar med diffusionsprovtagare på månadsbasis och temperaturmätningar på timbasis med Tinytags (robusta, batteridrivna mätare/loggrar för temperatur och luftfuktighet). Tillsammans med information från förekommande ozonmätningar med instrument på timbasis skall överskridanden av olika målvärden för ozon inom miljökvalitetsnormerna och miljökvalitetsmålet *Frisk Luft* kunna utvärderas. Inriktningen ligger i första hand på det ozonindex som beskriver inverkan av ozon på växtligheten (AOT40).

Exponeringsindex AOT40 avser värde för summerade överskridanden av en viss halt ozon under en viss tidsperiod. Exponeringsindex AOT 40 uttrycks i mikrogram per kubikmeter luft gånger timme och beräknas på följande sätt. Under perioden från och med den 1 maj till och med den 31 juli varje år skall det för varje timme mellan kl. 8.00 och 20.00 bestämmas ett timmedelvärde för ozonhalten. Varje timmedelvärde bestäms som skillnaden mellan den koncentration av ozon som överstiger 80 mikrogram per kubikmeter luft och 80 mikrogram per kubikmeter luft. Skillnaderna

² Relativ topografi är ett mått på hur upphöjd platsen är i relation till det omgivande landskapet. För att bestämma den relativa topografin för en viss mätplats beräknas det integrerade medelvärdet för altituden för området som ligger inom en radie av 3 km från mätplatsen och jämfört med altituden för mätplatsen. Den relativa topografin är skillnaden mellan den beräknade medelaltituden och mätplatsens altitud.

summeras först för varje dag och sedan till en totalsumma för hela perioden. Förordning (2004:661). Beräkningar av AOT40 illustreras i Figur 1, utifrån en mätserie av ozonhalter 1 m över marknivå vid Östads säteri under maj 1999.



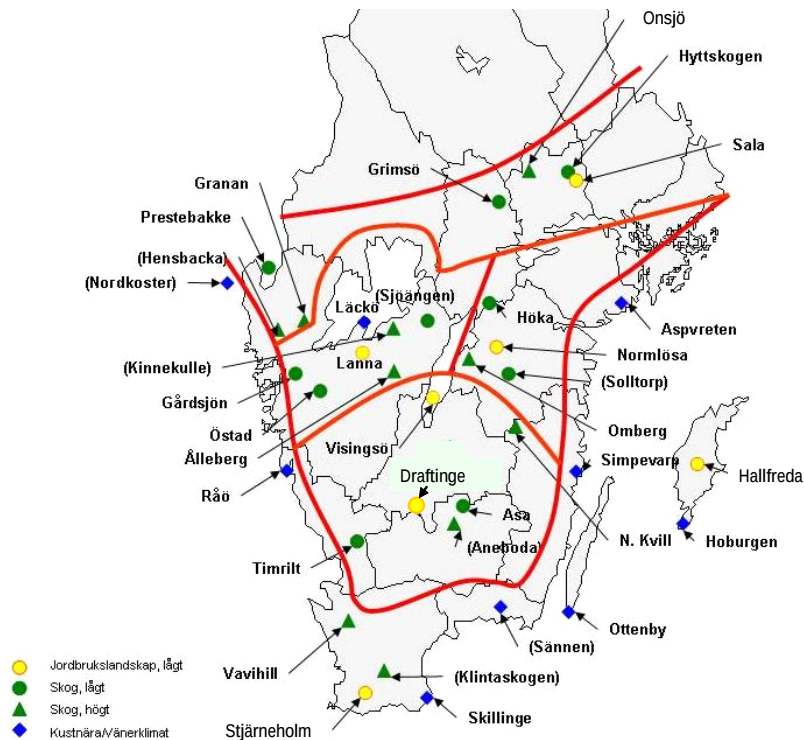
Figur 1. Ozonhalten mätt på 1 m höjd vid Östad säteri, som ligger i ett låglänt jordbrukslandskap i Västra Götalands län. Den streckade linjen visar medelvärde för perioden. Den grå linjen visar tröskelvärdet 40 ppb och den skuggade arean representerar överskridandet av 40 ppb under dagtid (AOT40). För perioden i figuren var $AOT40 = 2\,409$ ppb-timmar ($4818 \mu\text{g}/\text{m}^3$ timmar).

4. Förutsättningar för och beskrivning av mätprogrammet

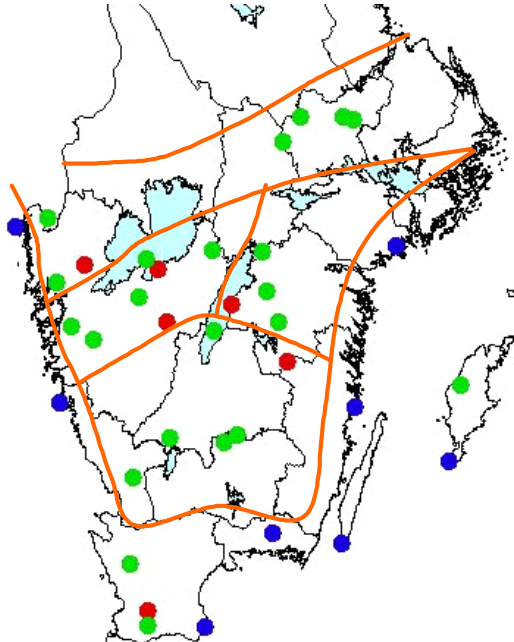
En eventuell revidering av definitionerna för de olika geografiska kategorierna för ozonförekomst genomförs först efter att resultaten av pågående mätningar inom Ozonmättnätet i södra Sverige 2009 och 2010 har beaktats. I föreliggande rapport används således de ursprungliga definitionerna som presenterats i Tabell 1.

Södra Sverige har delats in i fem olika zoner med avseende på ozonförekomst baserat på klimatologi (en kustzon, en central zon som domineras av småländska höglandet, en västlig zon, en östlig zon och en nordlig zon; se Figur 2), detaljerad beskrivning finns i Bilaga 2.

A.



B.



Ozonmättnätet

● Höglänt

● Kustnära

● Låglänt

Figur 2. Zonindelning och översikt över mätplatserna. Figur A visar ursprunglig indelning samt lokalnamm. Figur B visar aktuellt indelning efter viss revidering för mätsäsongen 2009.

I kustzonen finns tre stationer med kontinuerlig ozonregistrering, en på västkusten (Råö), en i Skåne (Vavihill) och en på östkusten (Aspöreten). Dessa mätningar utförs av IVL respektive ITM (Aspöreten) inom ramen för den nationella miljöövervakningen, finansierad av Miljöövervakningsenheten vid Naturvårdsverket. Verksamheten ingår också i samarbetet inom *European Monitoring and Evaluation Programme* (EMEP). Aspöreten ligger utanför de län som omfattas av mätprogrammet men denna lokal kan anses representera östkusten relativt generellt. I den centrala zonen har SLU en viktig mätstation med kontinuerlig ozonregistrering i Asa. Dessutom finns inom den nationella övervakningen en station med kontinuerligt registrerande instrument i Norra Kvill. Stationen i Norra Kvill ligger nära den östliga zonen och mätningarna bedöms

representera höglänta skogsområden även i denna zon. I den västliga zonen finns kontinuerlig ozonregistrering under perioden april till september vid Östad Säteri, där en forskningsstation drivs av IVL. I den norra zonen finns kontinuerlig ozonregistrering i Grimsö (även det en nationell station), som ligger utanför de ingående länen, men som kan anses representera låglänta skogsbevuxna platser även i Västmanland. Det finns även en EMEP-station i Norge, mycket nära den svenska gränsen (Prestebakke), som är representativ för norra Dalsland.

Utöver mätstationerna med kontinuerligt registrerande instrument har i varje zon valts ut ett antal mätplatser som tillsammans ska representera alla lokaltyper (hela arealen, utom urbana miljöer med höga NO_x-halter) i zonen. Faktorer som har betydelse för ozon- och temperaturdynamiken är närheten till stora vattenmassor (hav och eventuellt stora sjöar, t ex Vänern), hur upphöjd platsen är i relation till det omgivande landskapet, vegetationen/markanvändningen i det omgivande landskapet samt halterna av NO_x. De olika lokaltyper som ligger till grund för mätprogrammet presenteras i Tabell 1. Definitionerna av höglänta och låglänta platser baseras på en rapport av Karlsson m.fl., (2007). För en detaljerad beskrivning av urvalet av mätplatser hänvisas till den ursprungliga programbeskrivningen (Piikki m.fl., 2008b & Pihl Karlsson m.fl., 2009).

Utifrån nyvunnen kunskap (Piikki m.fl., 2008a), samt preliminära resultat från mätningar vid Vänerns kust under 2009, behöver indelning och definitioner från Tabell 1, för olika kategorier för ozonförekomst för de olika länen eventuellt revideras enligt vad som redovisas nedan samt i Tabell 2.

- Skåne definieras eventuellt som en egen kategori, omfattande all areal, med en hög ozonförekomst oberoende av avstånd till kust och topografi. Eventuellt bör inte de inre norra delarna av Skåne tillhöra denna egna kategori, men detta kommer att utredas senare.
- För flacka områden inom länen Halland, Blekinge och Kalmar behöver kustnära områden eventuellt revideras till området mindre än 8 km från den sammanhängande kustlinjen.
- Avgränsningen av kustzonen för Västra Götaland och Östergötland kommer förmodligen lämnas oförändrad vid 20 km från kustlinjen. Den större topografiska variationen för kustområdena i dessa län ger upphov till en större skrovlighet (eng. roughness) på landskapsnivå, vilket ger en större turbulens och därmed i högre grad en transport av höga ozonhalter mot inlandet.
- I dagsläget finns ingen anledning att ändra definitionerna för relativ topografi.
- Tillsvdare anses de stora sjöarna Vänern och Vättern inte medför någon kvantitativ betydelsefull kusteffekt på ozonförekomsten. Detta stöds av preliminära resultat från mätningar vid Vänerns kust under sommaren 2009, finansierat av Länsstyrelsen i Västra Götaland.

Tabell 2. Föreslagna nya definitioner av olika kategorier för ozonförekomst i de olika länen, baserat på ny information från mätningar i Skåne 2008. Kategorierna omfattar endast landsbygdsmiljö, ej tätorter eller vägkorridorer för starkt trafikerade vägar.

Län	Definition för kategori för ozonförekomst		
	Kustnära	Högt i inlandet	Lågt i inlandet
Skåne		Alla områden hög ozonförekomst	
Halland	Alla arealer inom 8 km från kustlinjen	Mer än 8 km från kustlinjen, relativ topografi >20 m	Mer än 8 km från kustlinjen, relativ topografi <20 m
Blekinge	Alla arealer inom 8 km från kustlinjen	Mer än 8 km från kustlinjen, relativ topografi >20 m	Mer än 8 km från kustlinjen, relativ topografi <20 m
Kalmar	Alla arealer inom 8 km från kustlinjen	Mer än 8 km från kustlinjen, relativ topografi >20 m	Mer än 8 km från kustlinjen, relativ topografi <20 m
Västra Götaland	Alla arealer inom 20 km från kustlinjen	Mer än 20 km från kustlinjen, relativ topografi >20 m	Mer än 20 km från kustlinjen, relativ topografi <20 m
Jönköping	-	Mer än 20 km från kustlinjen, relativ topografi >20 m	Mer än 20 km från kustlinjen, relativ topografi <20 m
Kronoberg	-	Mer än 20 km från kustlinjen, relativ topografi >20 m	Mer än 20 km från kustlinjen, relativ topografi <20 m
Östergötland	Alla arealer inom 20 km från kustlinjen	Mer än 20 km från kustlinjen, relativ topografi >20 m	Mer än 20 km från kustlinjen, relativ topografi <20 m
Gotland	Alla arealer inom 8 km från kustlinjen*	Mer än 8 km från kustlinjen, relativ topografi >20 m	Mer än 8 km från kustlinjen, relativ topografi <20 m
Västmanland	- **	Mer än 20 km från kustlinjen, relativ topografi >20 m	Mer än 20 km från kustlinjen, relativ topografi <20 m

* grundar sig på mätningar inom Ozonmättnätet i södra Sverige under 2009, som visade att både ozonförekomst och lufttemperaturer vid Hallfreda, 8,5 km från kustlinjen, visade karaktäristika typiska för lågt belägna platser i inlandet

** tillsvidare grundat på preliminära resultat från mätningar vid Vänerkusten, som visade att stora vatten, såsom t ex Mälaren, troligen inte medför någon kusteffect på ozonförekomsten

Med målsättningen att ge en heltäckande bild av ozonbelastningen i bakgrundsmiljön i södra Sverige mäts ozonhalt och temperatur på de platser som anges i Figur 1B. Tinytags har satts upp för temperaturregistrering på samtliga mätplatser. Mätningarna pågår årligen från mars till och med september. För att kunna beräkna AOT40 för uppföljning av målvärden räcker det med mätningar under april-september, men det kan det vara värdefullt att mäta även under mars månad. Man har under senare år observerat att ozonhalterna i mars tenderat att stiga, samtidigt som klimatförändringarna innebär att vegetationsperioden börjar tidigare på året.

Mätprogrammet syftar till att ge en heltäckande bild av ozonförekomsten i bakgrundsmiljön i södra Sverige och omfattar inte tätortsmiljöer eller andra områden (t ex starkt trafikerade vägar i landsbygdsmiljö) med betydande lokal påverkan från kväveoxider.

5. Metodutvärdering för månadsmedelvärden

5.1. Ursprunglig metodik

Det föreslagna mätprogrammet grundar sig på sambandet mellan temperatures och ozonhaltens dygnsvariationer. Om man antar att alla timvärden för ozonkoncentrationen under en viss tidsperiod är normalfördelade, och om man känner till medelvärdet och standardavvikelsen för alla koncentrationsvärdena, kan man räkna ut AOT40 med god precision (Tuovinen m.fl., 2002; Piikki m.fl., 2008a). Metoden fungerar relativt väl även om värdena inte är perfekt normalfördelade (Tuovinen m.fl., 2002). En ingående metodbeskrivning presenteras i Bilaga 1.

Medelvärdet för ozonkoncentrationerna under mätperioden fås utifrån mätningar med diffusionsprovtagare. Denna mätmetod ger dock ingen information om variationen, standardavvikelsen, av ozonkoncentrationer runt medelvärdet. Istället används temperaturmätningar med en hög tidsupplösning för att få information om variationen av ozonkoncentrationer under mätperioden, eftersom det finns en stark samvariation mellan ozonkoncentrationernas och temperatures variation över dygnet (Piikki m.fl., 2008a). I denna studie visade man att det gick att beräkna veckovisa värden för AOT40 utifrån medelvärden för ozon samt information om ozonvärdenas standardavvikelse från parallella temperaturmätningar. I de flesta fall mäts ozonhalterna med diffusionsprovtagare under längre tidsperioder, vanligtvis på månadsbasis. I den inledande utformningen av programmet visades att metodiken var tillämpbar även månadsbasis (Pihl Karlsson m.fl., 2009). Emellertid ökar osäkerheterna med längden på den mätperiod som metoden appliceras på. Detta beror på att metoden förutsätter att de timvisa ozonhalterna inom perioden ligger nära en normalfördelning. Ökar man periodens längd ökar risken för att perioden inkluderar en s.k. ozonepisod, dvs. ett par dagar med mycket höga ozonhalter. En ozonepisod kan ha stor betydelse för AOT40-värdet under perioden, eftersom AOT40 ackumulerar ozondoser över 40 ppb ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Ju längre mätperioden är desto mindre inverkan kommer den korta ozonepisoden att ha på medelozonhalten för perioden. Detta är ett principiellt metodproblem som kommer att bearbetas vidare för att finna en optimal lösning.

Metoden i den ursprungliga programbeskrivningen har i årets rapport utvecklats på flera sätt. Detta beskrivs vidare i stycket 5.2 nedan.

5.2. Genomförd metoduppföljning

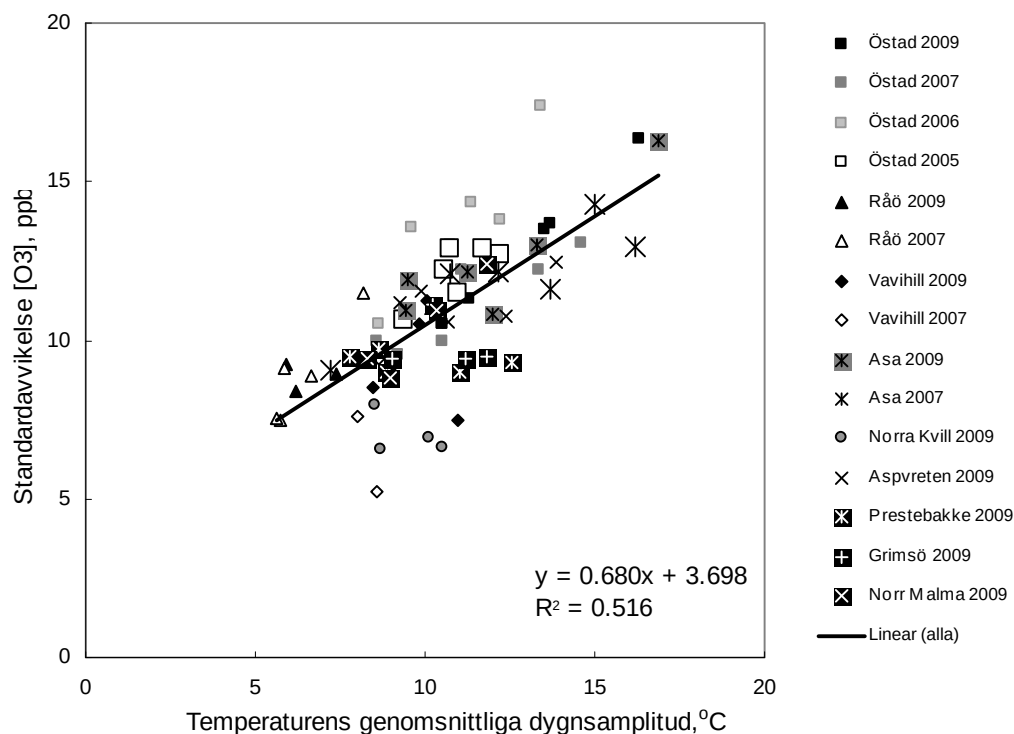
Metodiken i den ursprungliga programbeskrivningen har i årets rapport utvecklats på flera sätt. Bland annat användes i den ursprungliga metoden ett samband mellan standardavvikelsen för timvisa värden av ozonhalter och motsvarande standardavvikelse för lufttemperaturer under respektive mätperiod. Efter fortsatta analyser som inkluderar nya data har det framkommit att det är bättre att använda ett samband mellan standardavvikelsen för timvisa värden av ozonhalter och medelvärdet för den dygnsvisa skillnaden mellan maximal och minimum lufttemperatur under mätperioden. Det ger ett starkare samband som i sin tur ger bättre förutsägelser av AOT40 från månadsmedelvärden av ozon och timvisa observationer av temperatur.

Sambandet mellan standardavvikelsen i ozonhalt och den genomsnittliga dygnsamplituden³ i temperatur (alternativt standardavvikelsen i temperatur) testas fortlöpande med nya data från mätplatser (EMEP-stationer samt ytterligare några platser) i landsbygdsmiljö i den aktuella regionen. År 2009 var inte idealiskt för en sådan utvärdering. Det lågtrycksbetonade vädret ledde

³ skillnaden mellan högsta och lägsta temperatur under dygnet

till att variationerna i såväl ozonkoncentration som lufttemperatur var små. För att utvärdera metoden för beräkning av AOT40 är det en fördel om variationsbredden i ozonhalt och temperatur är stor.

De nya data som fanns tillgängliga från 2009 i det tidigare existerande sambandet samt data från Östad för 2005 och 2006 har lagts in och resultatet visas i Figur 3. Figuren visar ett starkt och stabilt samband mellan standardavvikelsen i ozonhalt och temperaturens genomsnittliga dygnsamplitud. Det är främst en del datapunkter från Norra Kvill och Grimsö som på ett betydande sätt faller under regressionslinjen. Norra Kvill-stationen är belägen mycket högt i landskapet. Det förefaller som att variationen i ozonhalt under 2009 blev mindre än vad som kunde förväntas utifrån temperaturvariationen på denna plats.

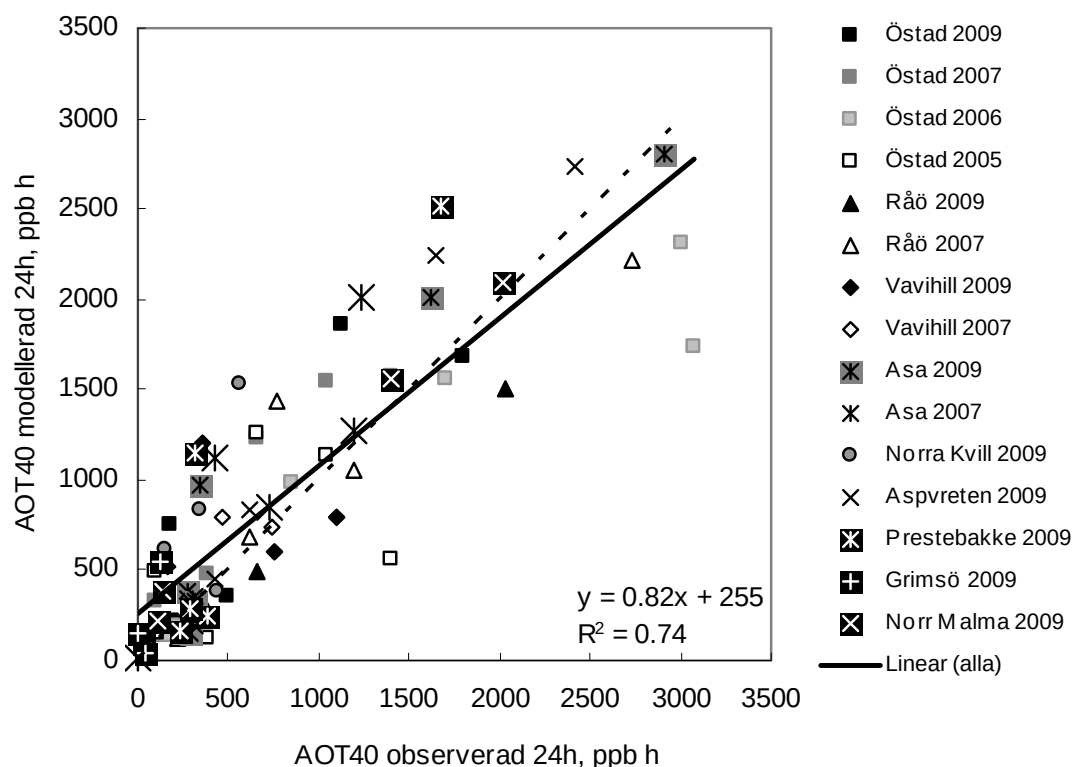


Figur 3. Samband mellan standardavvikelse för timvisa ozonhalter och temperaturens genomsnittliga dygnsamplitud för stationer med kontinuerligt registrerande instrument för ozon. Figuren innehåller data för 2009 och för tidigare år för några mätplatser.

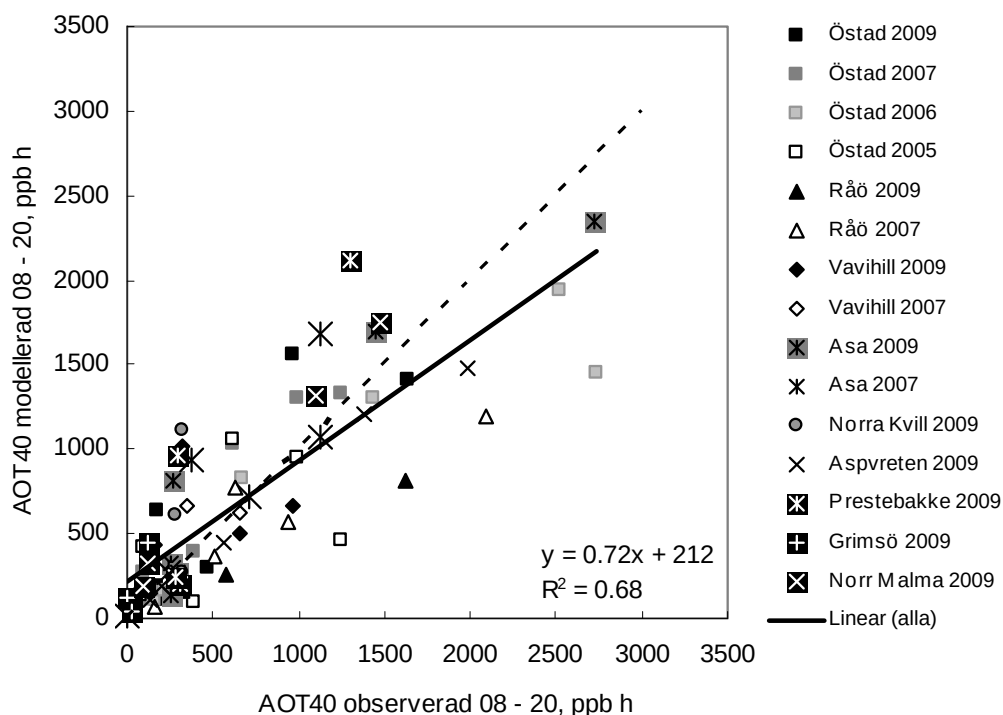
Om man ser till modellens förmåga att förutsäga AOT40 (Figur 4 och Figur 5) så är resultatet robust. Det finns ett starkt samband mellan modellerat AOT40 och AOT40 baserat på mätningar med kontinuerligt registrerande instrument. Sambandet ligger nära, men något under 1:1. Det kan noteras att för AOT30 (visas ej i figur), ett exponeringsmått som ibland används parallellt med eller istället för AOT40, så fungerar modellen något bättre än för AOT40. Detta är inte förvånande med tanke på att ett lägre tröskelvärde, över vilket ozonindexet ackumuleras, innebär att slumpen spelar mindre roll för om den skall överskridas eller inte.

Om man jämför Figur 4 med Figur 5 kan man konstatera att avvikelsen hos det framräknade sambandet från 1:1-linjen är större för 12-timmars AOT40 (08.00-20.00) än för 24-timmars AOT40. Att det är något svårare att förutsäga 12-timmars AOT40 än 24-timmars AOT40 är inte förvånande eftersom man måste föra in ytterligare ett steg i modellberäkningen, den så kallade α -faktorn, som anger hur stor andel av 24-timmars AOT40 som utgörs av 12-timmars AOT40 (08.00-20.00) för olika kategorier (kustnära, högt eller lågt belägna). Resultatet är i och för sig klart tillfredställande, men man bör när Ozonmät nätet varit igång ytterligare en säsong göra en

utvärdering av α -värdena. Detta kan förhoppningsvis leda till ett något förbättrat samband mellan modellerade och observerade 12-timmars AOT40-värden.



Figur 4. Samband mellan modellerat och observerat värde för 24 timmars AOT40 för mätstationer med kontinuerligt registrerande instrument för ozon. 1:1 linjen visas som streckad linje.



Figur 5. Samband mellan modellerat och observerat värde för 12 timmars AOT40 för mätstationer med kontinuerligt registrerande instrument för ozon. 1:1 linjen visas som streckad linje.

5.3. Förslag till framtida metodutveckling

Den punkt där det finns störst potential att förbättra metoden för att räkna fram AOT40 ur observationer av månadsmedelvärden för ozon och timvärden för temperatur är när det gäller förekomsten av ozonepisoder. Dessa kan leda till relativt höga månadsvärden för AOT40, och metoden förmår idag inte fullt ut att fånga upp denna förhöjning i ozonbelastningen. Genom det arbete som föregått utvecklingen av denna metod har det identifierats att detta problem är större om man, som i Ozonmättnätet, arbetar med månadsmedelvärden jämfört med veckomedelvärden. För enskilda veckor påverkas medelvärdet relativt mycket av en episod, medan den i högre grad slätas ut i ett månadsmedelvärde. Det kan dock finnas möjligheter att förbättra modellen på denna punkt. Ett möjligt sätt vore att basera beräkningsmodellen på antagandet att timvisa ozondata är log-normalfördelade istället för normalfördelade. Andra möjligheter är att undersöka om temperatur- och luftfuktighetsdata kan användas för att bedöma sannolikheten för högre ozonepisoder eller att göra jämförelser med de ganska få stationer som har kontinuerligt registrerande ozoninstrument och där ozonepisoderna därför registreras. En annan punkt där man bör göra en uppföljning och eventuell revidering av metoden är när det gäller de s.k. α -faktorer som används för att avgöra hur 12-timmars AOT40 förhåller sig till 24-timmars AOT40 för olika miljöer (kustnära, högt respektive lågt belägna). Detta bör göras när ytterligare ett års data finns. Baserat på erfarenheterna från 2009 finns ingen anledning att för närvarande ändra de α -faktorer som föreslogs inför Ozonmättnätets start.

6. Miljömål och miljö kvalitetsnormer för marknära ozon

6.1. Nationella miljömål för ozon

I den av riksdagen antagna propositionen 2000/2001:130 "Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier" anges s.k. del- och generationsmål. Delmålen avser förorenings- och utsläppsmål som skall vara uppfyllda relativt snart för ozon, till senast 2010. Generationsmål avser motsvarande typ av mål som delmålen, men skall vara uppfyllda på längre sikt, till ca 2020. De del- och generationsmål som för närvarande gäller för marknära ozon redovisas i Tabell 3. Målvärdena för ozon inom miljö kvalitetsmålet *Frisk Luft* är under omprövning.

Tabell 3. Del- och generationsmål i det svenska miljömålsarbetet som f.n. gäller för marknära ozon inom miljö kvalitetsmålet *Frisk Luft*. En uppdelning har gjorts av vad som kan anses relevant för människors hälsa respektive växtligheten.

Delmål 2010		Generationsmål 2020	
Hälsa	Växtligheten	Hälsa	Växtligheten
Det maximala 8-timmars-medelvärdet bör ej överskrida 120 $\mu\text{g m}^{-3}$. *	I dagsläget inget delmål men det finns ett förslag om ett nytt delmål till skydd för växtligheten (Naturvårdsverket, 2007). Till år 2015 ska ozonhalten under växtsäsongen uppnå en acceptabel exponering för att undvika skador på växtligheten, d.v.s. värdet på AOT40 april - september ska underskrida 20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Delmålet ska beräknas som ett medelvärde över de senaste fem åren.	Halter som inte bör överskridas är 70 $\mu\text{g m}^{-3}$ som åttatimmars-medelvärde och 80 $\mu\text{g m}^{-3}$ som timmedelvärde.	Halter som inte bör överskridas är 50 $\mu\text{g m}^{-3}$ som medelvärde för sommarhalvåret

* Här finns ett förslag om ett reviderat delmål till skydd för hälsa (Naturvårdsverket, 2007). Halterna av marknära ozon skall inte överskrida 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som åttatimmarsmedelvärde år 2015. Värdet beräknas som ett glidande medelvärde under de senaste tre åren och får överskridas högst 35 dagar per år.

6.2. Nationella miljökvalitetsnormer för ozon

Miljökvalitetsnormer för utomhusluft i Sverige finns i förordningen SFS 2001:527 (Utfärdad: 2001-06-07, Ändring införd: t.o.m. SFS 2007:771). Dessa miljökvalitetsnormer baserar sig i huvudsak på EU's direktiv om ozon i luften (2002/3/EG).

Här följer några olika utdrag ur förordningen om miljökvalitetsnormer som är relevanta för ozonets inverkan på människors hälsa och på vegetationen:

9 a § Till skydd för människors hälsa och i den utsträckning som det är möjligt med hänsyn till hur ozonbildande ämnen transporteras i luften och bildar ozon, skall det eftersträvas att ozon efter den 31 december 2009 inte förekommer i utomhusluft med mer än i genomsnitt 120 mikrogram per kubikmeter luft.

Medelvärde skall avse ett dygnsvärde som beräknas på följande sätt. Ett åttatimmarsmedelvärde skall bestämmas för varje timme. Varje åttatimmarsmedelvärde bestäms som medelvärdet av de åtta senaste timmarnas uppmätta värden. Dygnsvärdet bestäms som det högsta av de under dygnet bestämda tjugofyra åttatimmarsmedelvärden. Det första åttatimmarsmedelvärdet avser tiden från kl. 17.00 det närmast föregående dygnet till kl. 1.00 det aktuella dygnet och det sista åttatimmarsmedelvärdet avser tiden från kl. 16.00 det aktuella dygnet till kl. 24.00 samma dygn. Förordning (2004:661).

9 b § Till skydd för växtligheten och i den utsträckning som det är möjligt med hänsyn till hur ozonbildande ämnen transporteras i luften och bildar ozon, skall det eftersträvas att ozon inte förekommer i utomhusluft

1. från och med den 1 januari 2010 till och med den 31 december 2019 med mer än 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar beräknat enligt exponeringsindex AOT40 och bestämt som ett genomsnittligt värde under en femårsperiod, under perioden 1 maj - 31 juli.

2. efter den 31 december 2019 med mer än 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar beräknat enligt exponeringsindex AOT40, under perioden 1 maj - 31 juli.

7. Resultat

Redovisningen i denna rapport är främst inriktad på zoner, men även en länsvis bedömning ingår. Under 2009 startade mätningarna i de flesta fall i maj, vilket gör att resultatbedömningen i årets rapport främst omfattar de månader det finns faktiska mätningar. När det gäller målvärden för ozon har saknade månader uppskattats utifrån mätningarna med kontinuerligt registrerande instrument. Saknade data har ersatts med data från närmast geografiskt liggande instrument-station som tillhör samma kategori, ej nödvändigtvis inom samma zon. Detta kan dock ge upphov till felkällor om den luftmassa som passerat över mätlokalen är av ett annat ursprung än den som passerat över instrumentstationen. I Bilaga 2 finns all information om vilka data som använts för att fylla ut saknade värden.

7.1. Allmänt om ozonåret 2009

7.1.1 Vädret under sommarhalvåret 2009

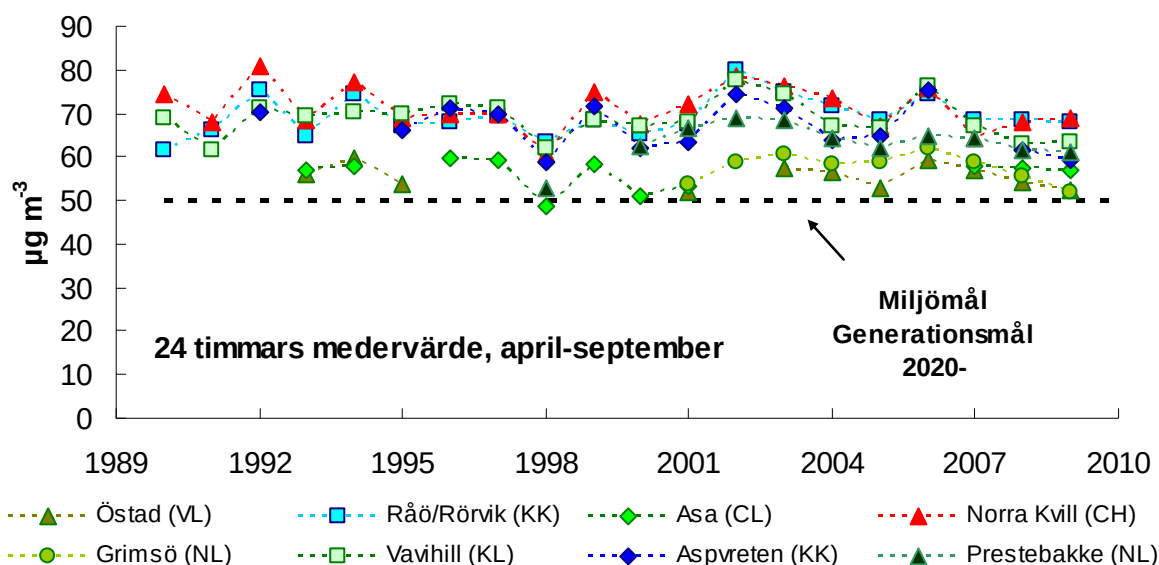
Ozonförekomsten i södra Sverige styrs i stor utsträckning av vädersituationen. En kort sammanfattning av vädret under sommarhalvåret 2009 finns därför nedan.

Våren tog snabb fart i månadsskiftet mars-april. Lufttemperaturerna under april var mycket över normalvärdet 1960-1990 för stora delar av södra Sverige. Det var även extremt lite nederbörd i april i södra Sverige. Efter rekordmånaden april följde en maj som var varm, men mycket ostadig. Sommarens inledning blev mycket sval och ostadig. Vändningen kom direkt efter midsommarshelgen. Då inföll sommarens enda värmebölja. Juli blev mycket regnig i stora delar av landet. Det ostadiga vädret bestod, men det lugnade ner sig en del i augusti. September blev en varm och torr sensommarmånad. Väderinformation har hämtats från SMHI Väder & Vatten och SVT's väderredaktion.

7.1.2. Ozonförekomsten 2009 vid platser med instrumentmätningar

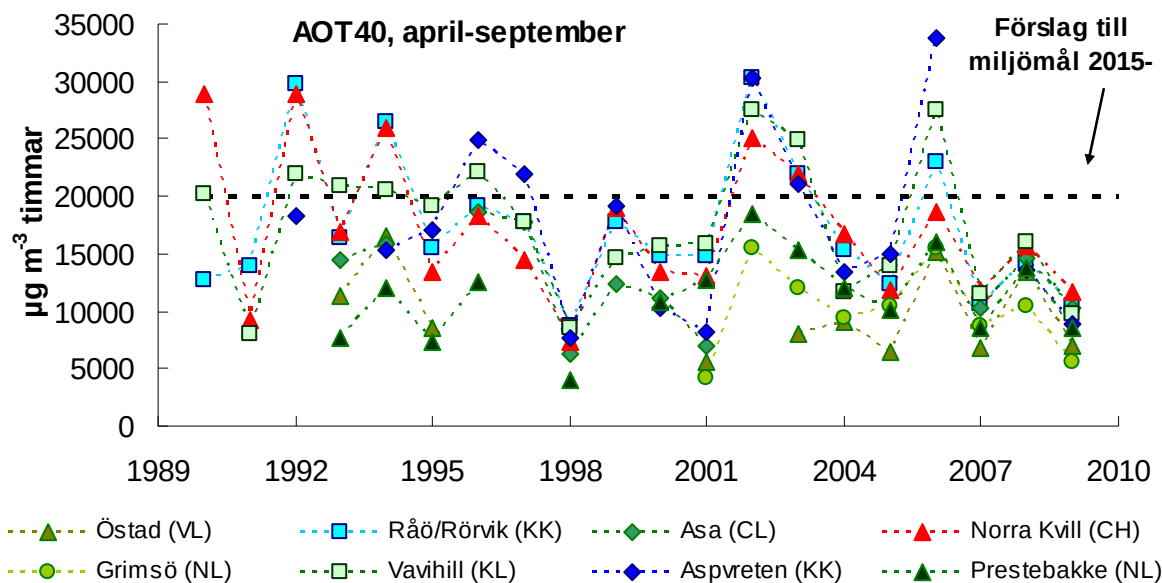
Årsvisa medelhalter av ozon 1 april – 30 september vid platser i södra Sverige med timvisa instrumentmätningar visas i Figur 6. I följande figurer är lokalsnamnen kodade så man kan identifiera till vilken zon samt vilken lokaltyp de tillhör; Nordlig zon låglänt (NL), Nordlig zon höglänt (NH), Östlig zon låglänt (OL), Östlig zon höglänt (OH), Västlig zon låglänt (VL), Västlig zon höglänt (VH), Central zon låglänt (CL), Central zon höglänt (CH), Kustzon kustnära (KK), Kustzon höglänt (KH), Kustzon låglänt (KL).

Dessa medelhalter för sommarhalvåret har inte förändrats i någon större utsträckning över tiden och halterna 2009 var i nivå med tidigare år. Sommarmedelhalterna överskred det målvärde, $50 \mu\text{g m}^{-3}$, som används inom generationsmålet *Frisk Luft*.

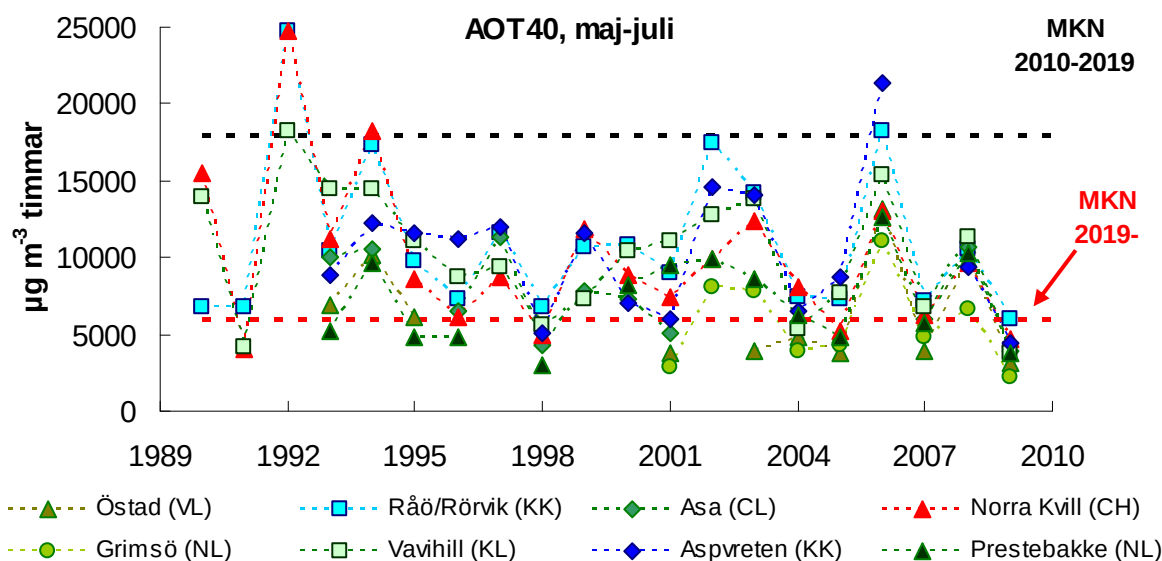


Figur 6. Årsvisa ozonmedelhalter 1 april – 30 september vid platser i södra Sverige med timvisa instrumentmätningar av ozonhalter inom den nationella miljöövervakningen, en norsk EMEP-station, samt i regi av IVL (Östad) och SLU (Asa). Gröna punkter indikerar låglänta, röda höglänta och blå kustnära mätlokaler.

Värdena för AOT40 dagtid, för såväl maj-juli (Figur 7) som april-september (Figur 8), var för 2009 bland de lägsta som uppmätts sedan början av 1990-talet. De målvärden som idag gäller inom miljö kvalitetsnormen (AOT40 maj juli $18\,000 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar) samt är på förslag inom miljömålet *Frisk Luft* (AOT40 april-sept $20\,000 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar) överskreds 2009 inte vid någon mätplats.

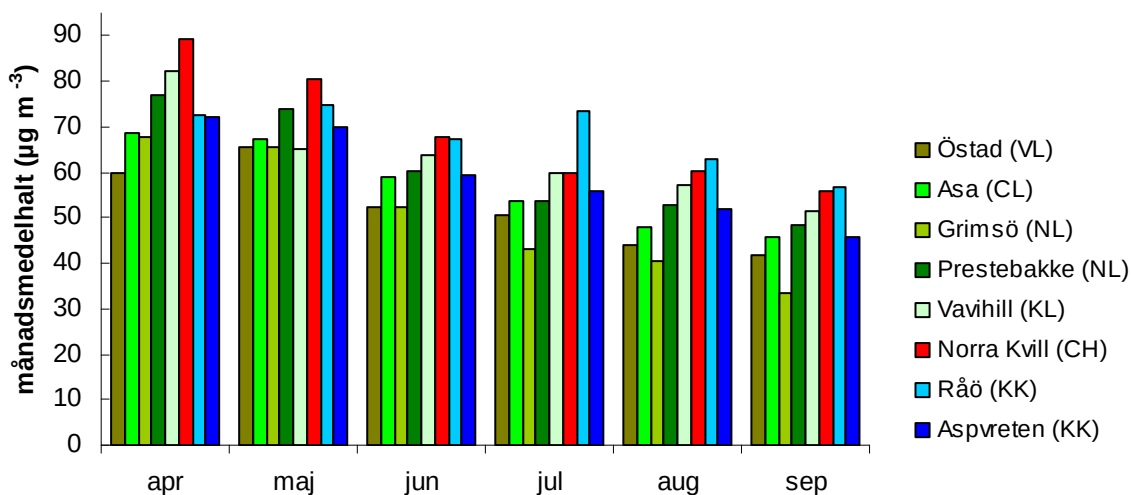


Figur 7. Årsvisa värden för 12 timmars AOT40 1 april – 30 september vid platser i södra Sverige med timvisa instrumentmätningar av ozonhalter inom den nationella miljöövervakningen, en norsk EMEP-station, samt i regi av IVL (Östad) och SLU (Asa). Gröna punkter indikerar låglänta, röda höglänta och blå kustnära mätlokaler.

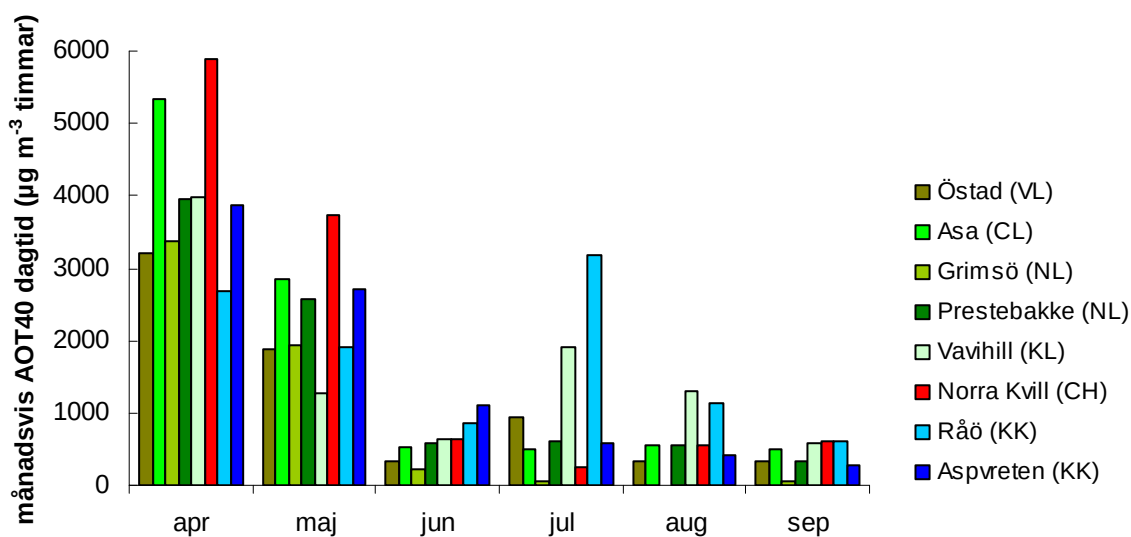


Figur 8. Årsvisa värden för 12 timmars AOT40 1 maj – 31 jul vid platser i södra Sverige med timvisa instrumentmätningar av ozonhalter inom den nationella miljöövervakningen, en norsk EMEP-station, samt i regi av IVL (Östad) och SLU (Asa). Gröna punkter indikerar låglänta, röda höglänta och blå kustnära mätlokaler.

En månadsvis analys av ozonförekomsten (Figur 9 och Figur 10) visade att vid de flesta platser var såväl månadmedelhalten som 12 timmars AOT40 som högst under vårmånaderna april och maj. Detta är ett vanligt förkommande mönster. Råö är dock ett undantag, där den högsta månadsvisa AOT40 uppmättes under juli. Grimsö hade genomgående lägst ozonförekomst under månaderna juli till september.



Figur 9. Månadsvisa ozonmedelhalter vid platser i södra Sverige under 2009 med timvisa instrumentmätningar av ozonhalter inom den nationella miljöövervakningen, en norsk EMEP-station, samt i regi av IVL (Östad) och SLU (Asa). Gröna staplar indikerar låglänta, röda höglänta och blå kustnära mätlokaler.



Figur 10. Månadsvisa värden för 12 timmars AOT40 vid platser i södra Sverige under 2009 med timvisa instrumentmätningar av ozonhalter inom den nationella miljöövervakningen, en norsk EMEP-station, samt i regi av IVL (Östad) och SLU (Asa). Gröna staplar indikerar låglänta, röda höglänta och blå kustnära mätlokaler.

7.2. 2009 års mätresultat – samlad zonvis bedömning

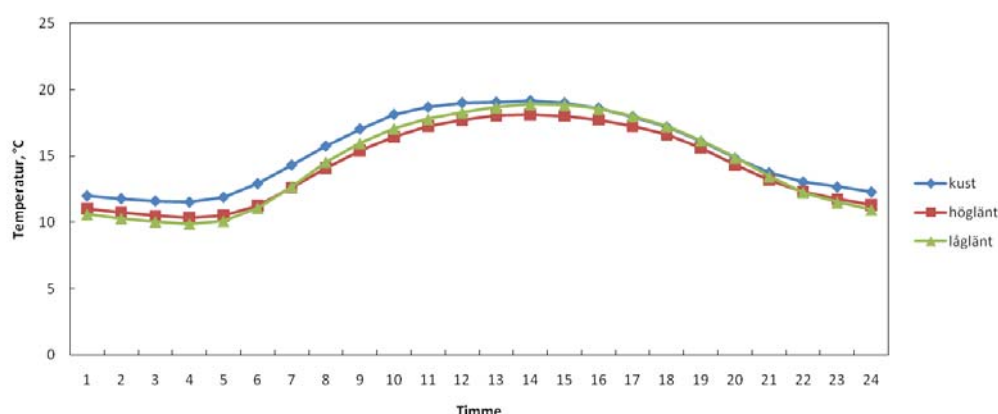
I detta avsnitt presenteras resultaten för de månader då mätningarna inom Ozonmätnätet i södra Sverige varit igång och jämförs med instrumentmätningar för motsvarande period. I nästa avsnitt används resultaten från Ozonmätnätet, tillsammans med uppskattade värden för saknade månader, för att kunna bedöma riskerna för huruvida olika målvärden för ozon överskridits inom de olika geografiska zonerna.

7.2.1. Temperaturvariation 2009

Som framgått tidigare av denna rapport karaktäriserades sommarhalvåret 2009 i hög grad av lågtrycksbetonat väder och därmed även låga ozonhalter. När denna vädertyp råder tenderar även skillnader mellan olika mätplatser i t ex temperatur och ozon att bli förhållandevis små (Sundberg et al., 2006). I Figur 11A visas den genomsnittliga dygnsvariationen i temperatur för kustlokaler samt högt och lågt belägna lokaler i inlandet inom Ozonmättnätet. Figuren omfattar perioden juni-augusti då fullständiga dataserier finns från i det närmaste alla lokaler (Råö saknas för juni). Som väntat hade kustlokalerna minst dygnsvariation i temperatur, främst beroende på att nattemperaturerna var högre än på de andra typerna av lokaler. Lågt belägna lokaler hade i genomsnitt lägre temperaturer nattetid än övriga, men skillnaderna var detta år relativt små.

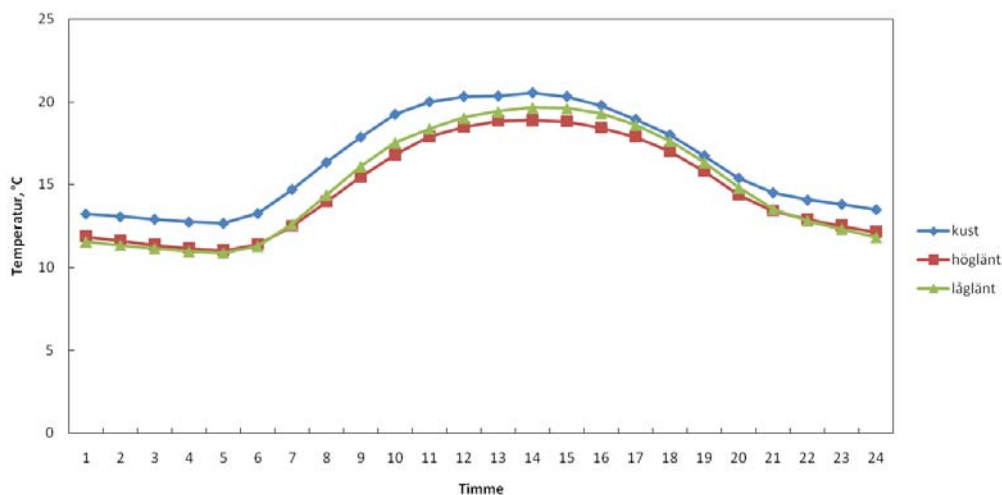
A

Juni - Augusti



B

Augusti

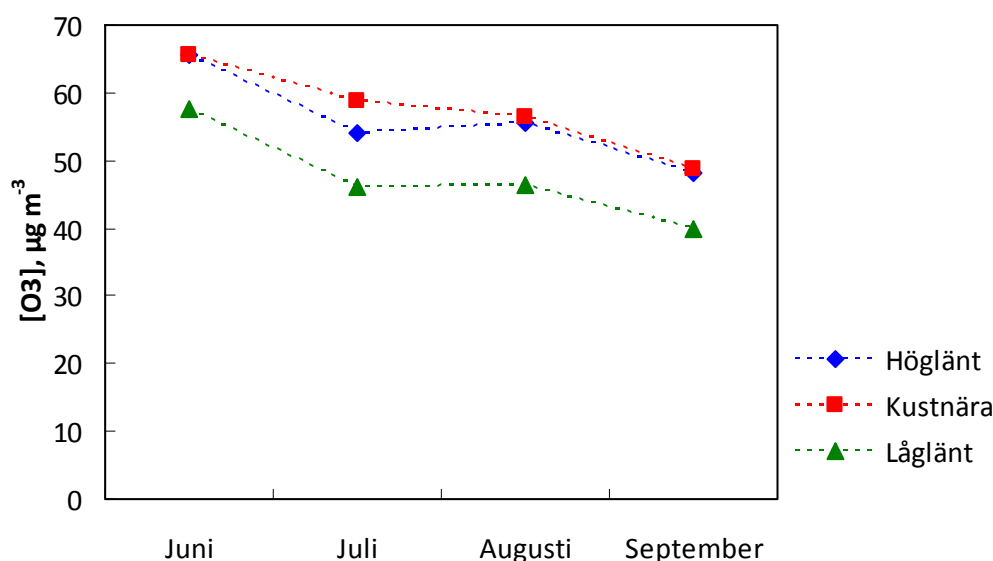


Figur 11. Den genomsnittliga dygnsvariationen i temperatur vid Ozonmättnätets stationer under 2009: A. för juni-augusti, B. för augusti. Temperaturdata från stationen Råö (Halland) saknas för juni.

Något större var den genomsnittliga variationen under augusti (Figur 11B) då dynamiken mellan dag- och nattemperaturer var större, och särskilt de kustnära lokalerna hade högre genomsnittliga nattemperaturer än under sommaren som helhet.

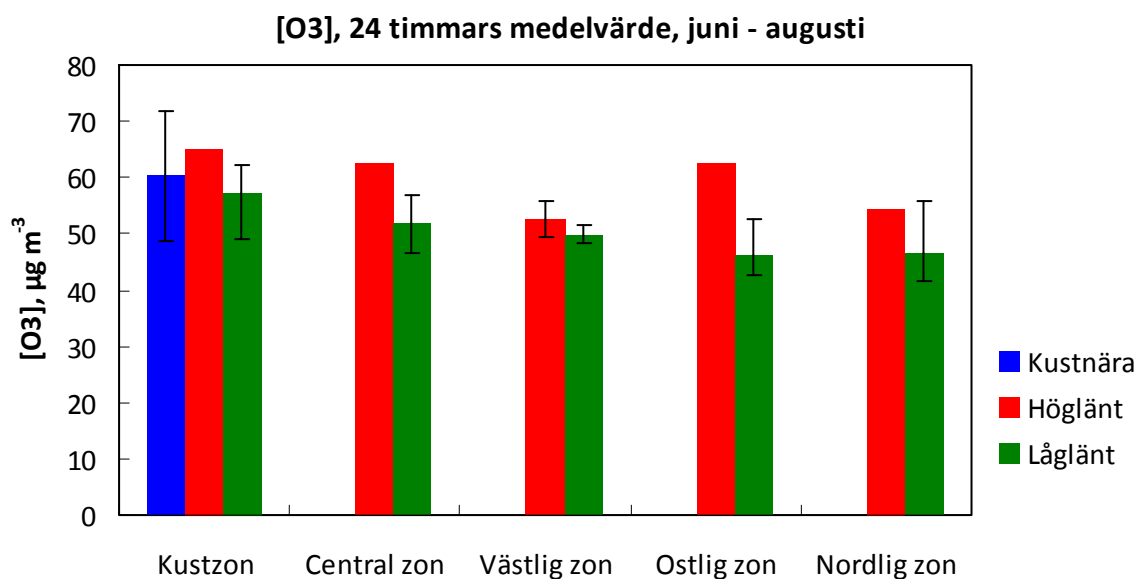
7.2.2. Ozonvariation 2009

Som framgår av Figur 12 var ozonhalterna i genomsnitt högre i juni än under juli, augusti och september. Det är relativt vanligt att ozonhalterna är högst under senvåren och försommaren, men mönstret varierar från år till år. I överensstämmelse med vad som framkommit under de undersökningar av landskapsvariation i ozon som föregått utvecklingen av ozonmättnätet (Piikki et al., 2008a, 2008b; Karlsson et al., 2009) hade kustlokalerna högst ozonkoncentrationer, följda av högt belägna lokaler i inlandet. Sannolikt hade dessa skillnader, liksom skillnaderna mellan olika lokaler och lokaltyper i temperatur, varit större under en sommar med mer högtrycksbetonat väder. I den typen av väder är ozonkoncentrationerna i allmänhet högre, varierar mer och skillnaderna i lokalklimat, och därmed ozonförekomst, mellan relativt närbelägna platser större. Det bör noteras att medan dataserierna för juni, juli och augusti är kompletta så saknas data från några stationer för september.

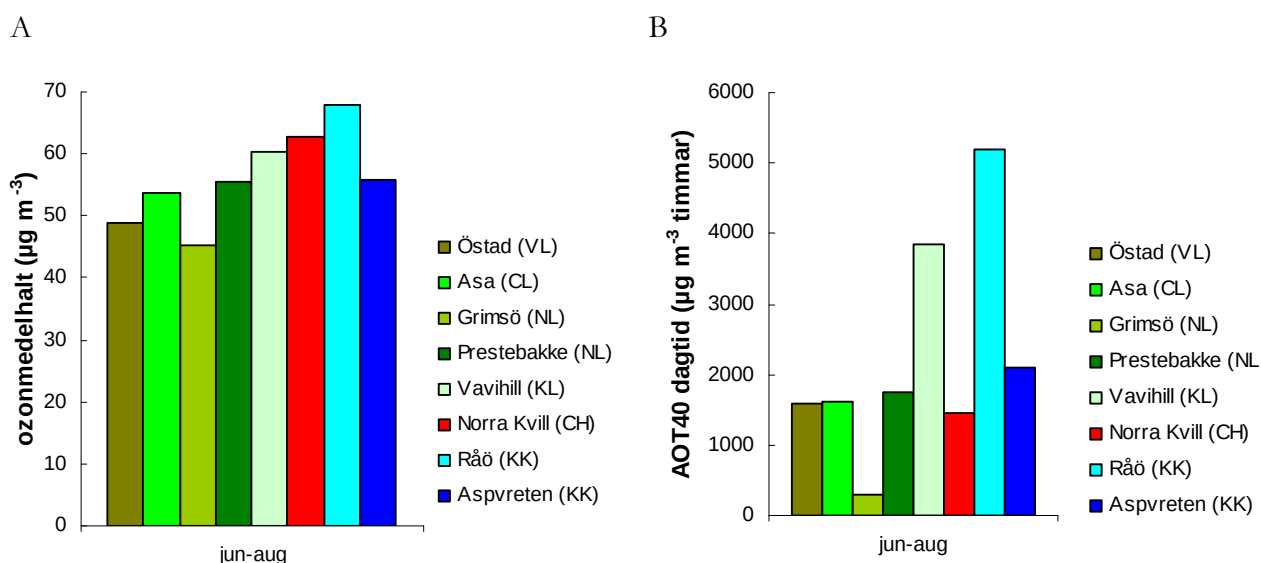


Figur 12. Genomsnittliga månadsvisa ozonhalter (juni – september) observerade under 2009 inom Ozonmättnätet uppdelade på lokaltyperna kustnära, höglänt och låglänt. Klintaskogen, Draftinge, Hoburgen, Ålleberg och Lanna saknar O_3 -data för september månad.

I Figur 13 visas de genomsnittliga ozonkoncentrationerna för juni, juli och augusti (under denna period är mätserien helt komplett) uppdelat i zoner (se Figur 1). För att möjliggöra en jämförelse visas ozonmedelhalter uppmätta med instrument för samma period i Figur 14 A.



Figur 13. Genomsnittliga ozonkoncentrationer för samtliga stationer inom ozonmättnätet under juni – augusti 2009 fördelade på de zoner och kategorier som ingår i mätprogrammet. De tunna svarta staplarna indikerar det maximala och minimala värdet inom respektive kategori, när antalet mätplatser är fler än en.



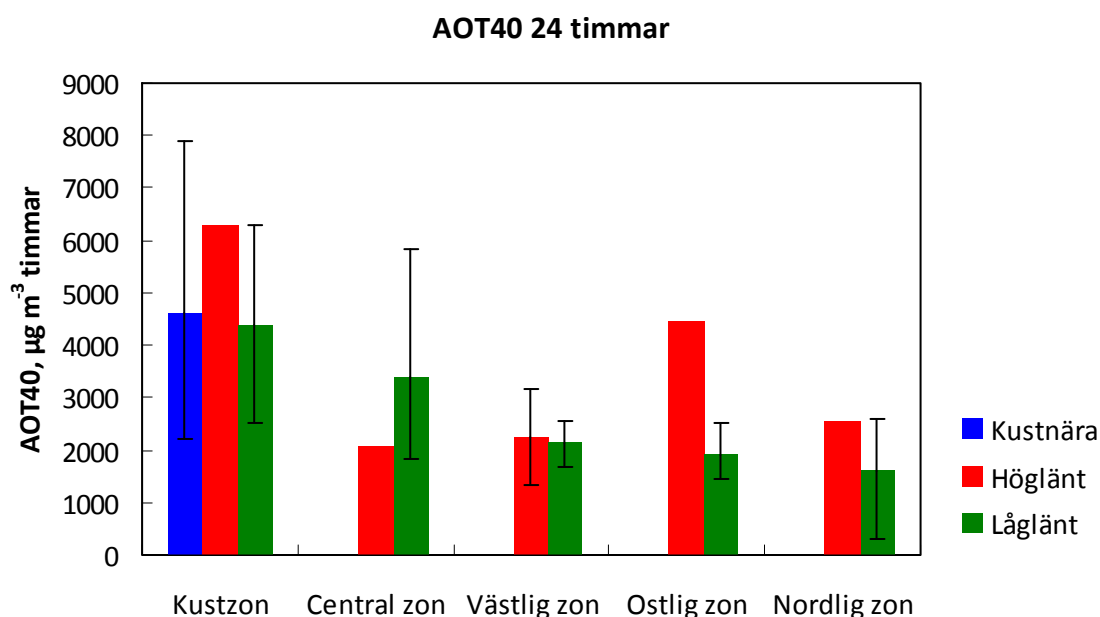
Figur 14. Ozonmedelhalter (A) och AOT40 dagtid (B) under 2009 för platser där ozonhalter mäts med instrument på timbasis. Resultaten visas för perioden juni-augusti för att möjliggöra en jämförelse med resultaten från metodiken med diffusiva mätningar av ozonhalter på månadsbasis i kombination med timvisa temperaturmätningar. Gröna staplar indikerar låglänta, röda höglänta och blå kustnära mätlokaler.

Kustzonen är den zon som, tillsammans med höglänta platser, uppvisar de högsta genomsnittliga ozonkoncentrationerna under sommaren. Spannet mellan maximala och minimala värden för ozonmedelhalt är dock stor. Dessa halter stämmer relativt väl med de medelozonhalter som uppmätts med instrument vid kustnära och höglänta platser under samma period (Figur 14 A). Även för låglänta platser i inlandet stämmer de medelozonhalter som uppmätts med diffusiva provtagare relativt väl med motsvarande värden för instrumentmätningar.

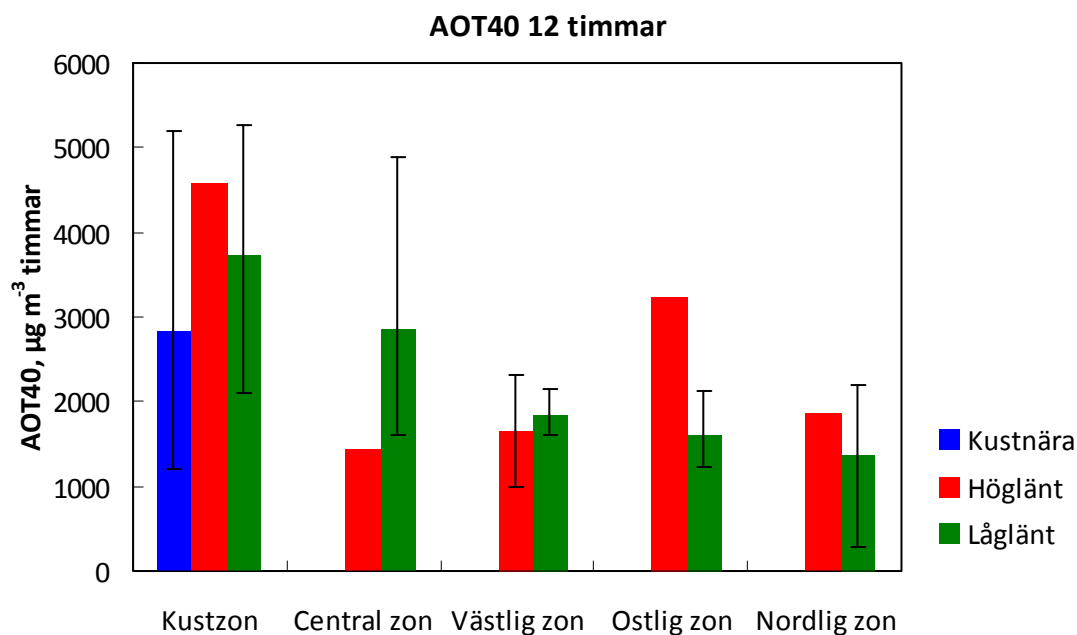
Replikeringen av antalet mätplatser inom respektive geografisk zon inom ”Ozonmättnätet i södra Sverige” är störst vad gäller låglänta platser. För denna kategori finns det en tendens till lägre ozonhalter i nordlig-, östlig- och västlig zon jämfört med de södra delarna av Sverige, vilket troligen kan sättas i samband med större avstånd till de stora utsläppskällorna för ozonbildande ämnen från kontinentala och södra Europa. Detta stämmer i viss mån med resultaten från instrumentmätningarna, där den lägsta ozonmedelhalten uppmäts vid den nordligaste platsen Grimsö, medan den högsta halten uppmäts vid Vavihill längst i söder.

Skillnaden mellan de geografiska zoner som diskuterats ovan accentueras när man ser till 24 timmars AOT40, som framgår av Figur 15, och 12 timmars AOT40 (Figur 16). Detta är en konsekvens av att sannolikheten att ett visst tröskelvärde, t ex $80 \mu\text{g m}^{-3}$, då och då skall överskridas, ökar hastigt med stigande genomsnittlig ozonkoncentration.

Värdena för 12 timmars AOT40 som beräknats från diffussiva ozonmätningar i kombination med timvisa temperaturmätningar (Figur 16) stämmer vad gäller låglänta platser i inlandet relativt väl med motsvarande värden beräknade från instrumentmätningar (Figur 14 B). Även för kustnära platser stämmer det förhållandevis väl, både vad gäller medelvärde och spannet mellan maximalt och minimalt värde. För höglänta mätplatser finns endast en plats med instrumentmätningar att jämföra mot, Norra Kvill, och denna plats uppvisade ovanligt låga värden för 12 timmars AOT40 för året 2009. Detta är ovanligt men kan förklaras med att de luftpaket som passerade Norra Kvill under 2009 innehöll ozonhalter som var lägre än $80 \mu\text{g m}^{-3}$ den mesta av tiden.



Figur 15. Ozonindex inom Ozonmättnätet för 24 timmars AOT40 för perioden juni-augusti 2009 och fördelade på zon inom mätprogrammet. De tunna svarta staplarna indikerar det maximala och minimala värdet inom respektive kategori, när antalet mätplatser är flera än två.

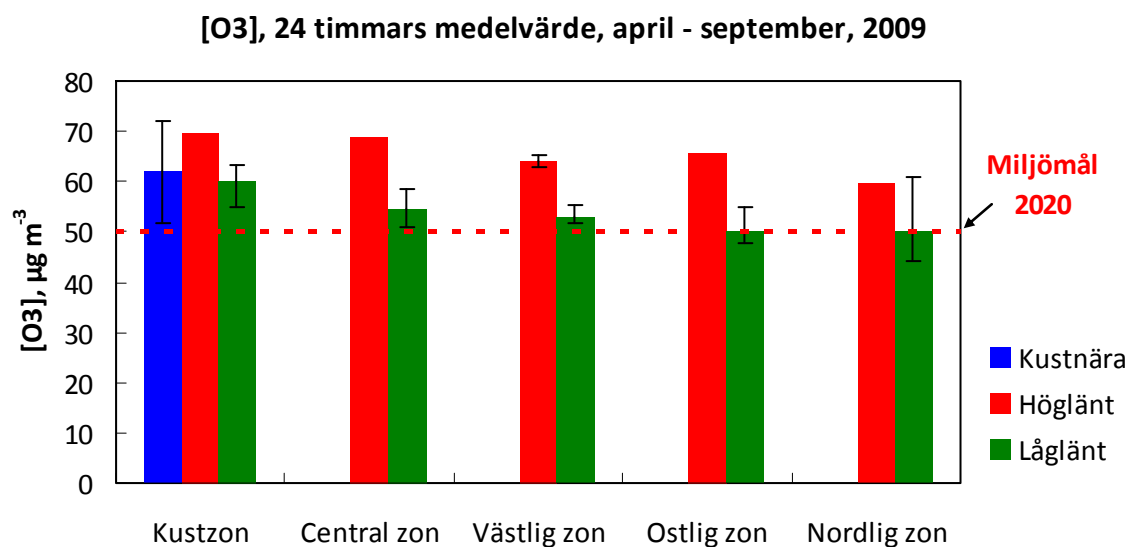


Figur 16. Ozonindex inom Ozonmättnätet för 12 timmars AOT40 för perioden juni-augusti 2009 och fördelade på zon inom mätprogrammet. De tunna svarta staplarna indikerar det maximala och minimala värdet inom respektive kategori, när antalet mätplatser är flera än två.

7.3. Årets mätresultat i förhållande till nu gällande miljömål och miljökvalitetsnormer för ozon

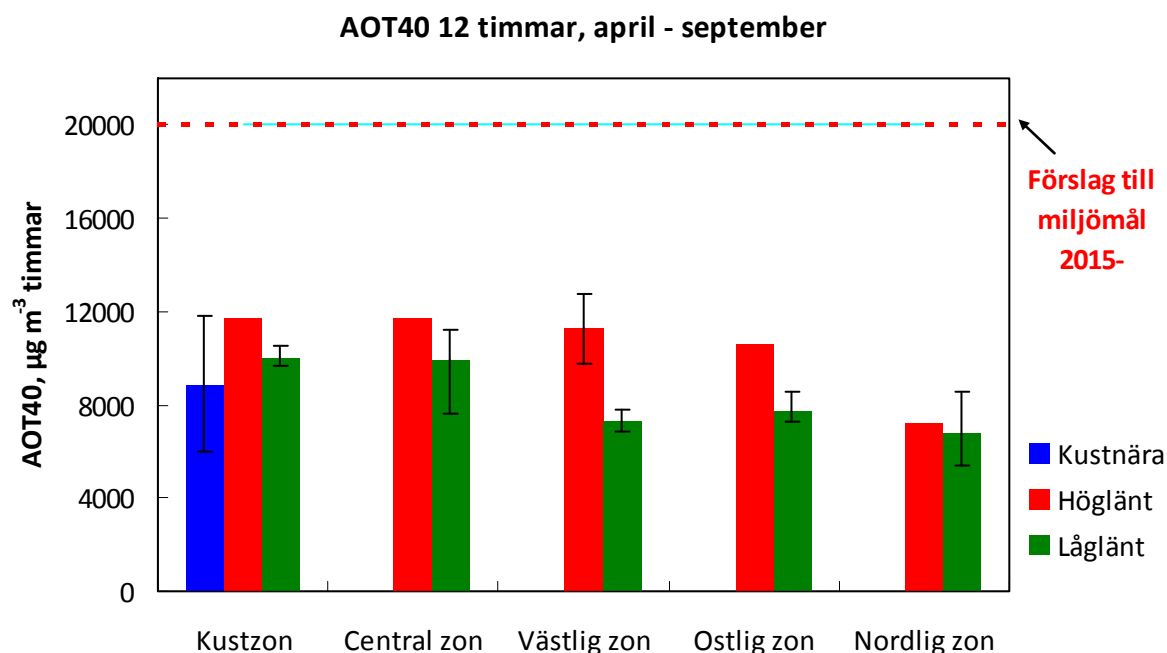
7.3.1 Jämförelse med miljömål

När det gäller de av riksdagen antagna miljömålen finns ett generationsmål för ozon som skall vara uppnått 2020 på $50 \mu\text{g m}^{-3}$ som medelvärde för sommarhalvåret. Figur 17 visar genomsnittliga ozonkoncentrationer beräknade utifrån månadsprovtagning av ozon med diffusionsprovtagare inom Ozonmättnätet för sommarhalvåret 2009, fördelat på de zoner som ingår i mätprogrammet. Figuren visar att som medelvärde överskrider generationsmålet vid samtliga kategorier för samtliga zoner. Överskridandet är dock litet för låglänta platser i nordlig- och östlig zon. Variationen mellan mätlokaler gör att på enstaka låglänta lokaler i den östliga zonen samt den nordliga zonen är medelhalten strax under målvärdet.



Figur 17. Genomsnittliga ozonkoncentrationer som 24-timmars medelvärde för perioden april-september 2009 och fördelade på de zoner som ingår i mätprogrammet. De tunna svarta staplarna indikerar det maximala och minimala värdet inom respektive kategori, när antalet mätplatser är flera än två.

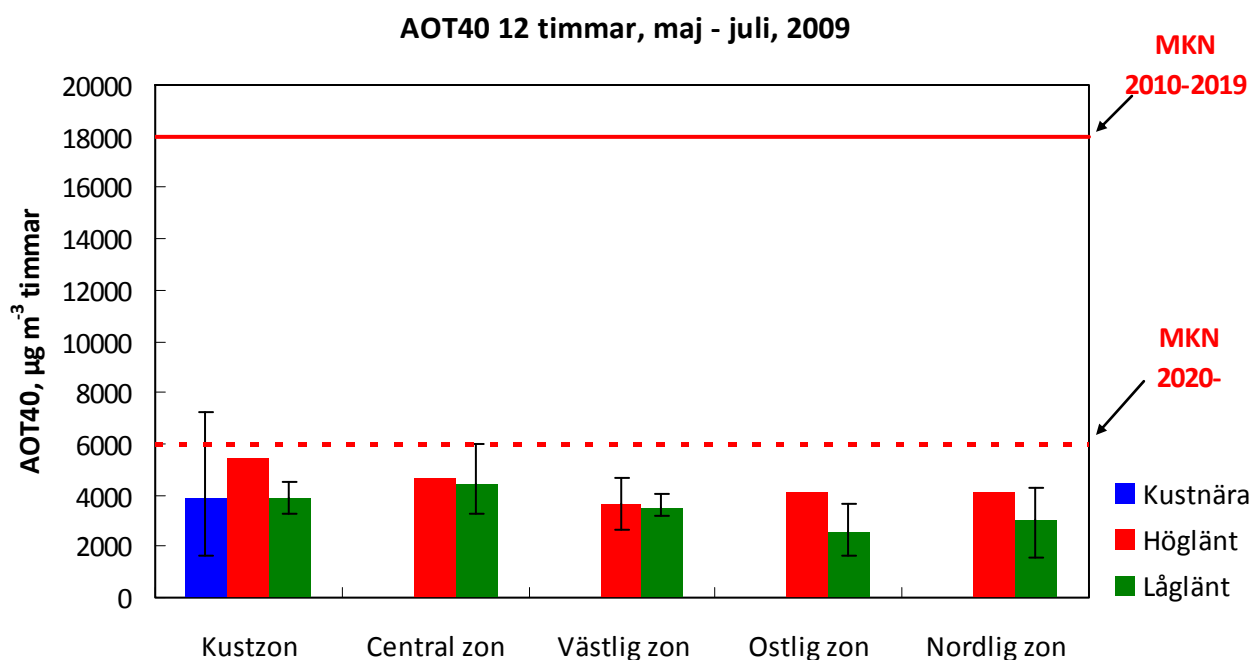
Det finns ett nytt förslag till miljömål för skydd av växligheten som föreslås gälla från 2015. Detta miljömål föreslås ligga på 20 000 $\mu g\ m^{-3}$ timmar för sommarhalvåret (april-september). Figur 18 visar att under sommaren 2009 understiger den beräknade AOT40 klart detta målvärde för samtliga kategorier och zoner.



Figur 18. AOT40-värden (12-timmars) för perioden april-september 2009 fördelade på de zoner som ingår i Ozonmättnätet. De tunna svarta staplarna indikerar det maximala och minimala värdet inom respektive kategori, när antalet mätplatser är flera än två.

7.3.1 Jämförelse med miljökvalitetsnormer

I dagsläget finns en miljökvalitetsnorm som ej får överskridas från och med den 1 januari 2010 till och med den 31 december 2019 med mer än $18\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$ timmar beräknat som AOT 40, bestämt som ett genomsnittligt värde under en femårsperiod. Efter den 31 december 2019 ligger normen på $6\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Figur 19 visar att under maj-juli 2009 låg de beräknade AOT40-värdena klart under miljökvalitetsnormen vid samtliga kategorier för samtliga zoner. Man bör dock notera att normen gäller som medelvärde över 5 år och dessa mätningar är endast gjorda under 2009. Även om den nya, strängare normen som skall gälla från och med 2020 hade gällt idag hade normen endast överskridits vid en kustnära lokal i kustzonen och vid en låglänt lokal i den centrala zonen.



Figur 19. AOT40-värden (12-timmars) för perioden maj-juli 2009 fördelade på de zoner som ingår i Ozonmättnätet. De tunna svarta staplarna indikerar det maximala och minimala värdet inom respektive kategori, när antalet mätplatser är flera än två.

7.4. Sammanfattning av årets resultat

Sommarhalvåret 2009 karakteriserades i hög grad av lågtrycksbetonat väder och därmed även låga ozonhalter. När denna vädertyp råder brukar skillnaderna mellan olika mätplatser i t ex temperatur och ozonhalter att bli förhållandevis små. Resultaten från årets mätningar inom Ozonmättnätet bekräftade detta med relativt små skillnader av de genomsnittliga dygnsvariationerna i temperatur mellan kustlokaler samt högt och lågt belägna lokaler i inlandet. De kustnära lokalerna hade som väntat minst dygnsvariation av temperatur, främst beroende på att nattemperaturerna var högre än på de andra typerna av lokaler. Lågt belägna lokaler hade i genomsnitt lägre temperaturer nattetid än övriga.

Generellt under 2009 var ozonförekomsten högst under april och maj. Det är relativt vanligt att ozonhalterna är högst under senvåren och försommaren, men mönstret varierar från år till år. Från juni sjönk ozonhalterna betydligt. Dock var ozonhalterna i genomsnitt högre i juni än under juli, augusti och september. Kustlokalerna inom Ozonmättnätet hade högst ozonkoncentrationer, följt av högt belägna lokaler i inlandet. Sannolikt hade dessa skillnader, liksom skillnaderna mellan olika

lokaler och kategorier i temperatur, varit större under en sommar med mer högttrycksbetonat väder. Inom kategorin låglänta platser finns det en tendens till lägre ozonhalter i nordlig-, östlig- och västlig zon jämfört med de södra delarna av Sverige. Detta stämmer i viss mån med resultaten från instrumentmätningarna, där den lägsta ozonmedelhalten uppmäts vid den nordligaste platsen Grimsö, medan den högsta halten uppmäts vid Vavihill längst i söder.

När det gäller de av riksdagen antagna miljömålen finns ett generationsmål för ozon som skall vara uppnått 2020 på $50 \mu\text{g m}^{-3}$ som medelvärde för sommarhalvåret. Årets resultat inom Ozonmättnätet visar att som medelvärde överskrids generationsmålet vid samtliga kategorier i samtliga zoner. Överskridandet är dock litet för låglänta platser i den nordliga och östliga zonen. Variationen mellan mätlokaler gör att på enstaka låglänta lokaler i den östliga zonen samt den nordliga zonen är medelhalten strax under målvärdet.

Det finns ett nytt förslag till miljömål för skydd av växligheten som föreslås gälla från 2015. Detta miljömål föreslås ligga på $20\,000 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar för sommarhalvåret (april-september). Resultaten visar att sannolikt har ingen plats i södra Sverige 2009 överskridit detta målvärde.

Miljökvalitetsnormen för ozon som ej får överskridas 2010 - 2019 med mer än $18\,000 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar beräknat som AOT 40, bestämt som ett genomsnittligt värde under en femårsperiod för perioden maj-juli. Från 2020 sänks normvärdet till $6\,000 \mu\text{g m}^{-3}$ timmar. Årets resultat visar att för perioden maj-juli 2009 låg de beräknade AOT40-värdena klart under miljökvalitetsnormen vid samtliga kategorier för samtliga zoner. Man bör dock notera att normen gäller som medelvärde över 5 år och dessa mätningar är endast gjorda under 2009. Även om den nya, strängare normen som skall gälla från och med 2020 hade gällt idag hade normen endast överskridits vid en kustnära lokal i kustzonen och vid en låglänt lokal i den centrala zonen.

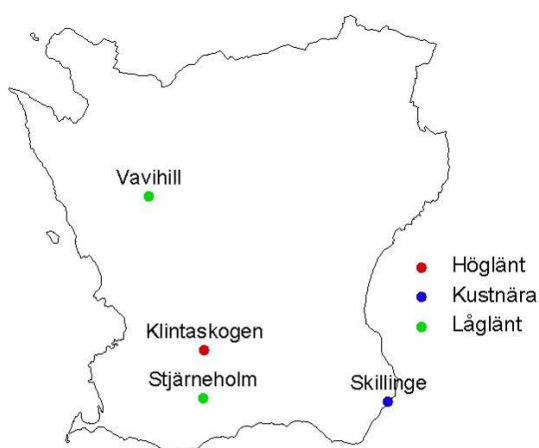
Sammanfattningsvis kan sägas att under sommaren 2009 överskreds inga föreslagna miljömål och gällande miljökvalitetsnormer som gäller AOT40 inom något område i södra Sverige. Endast generationsmålet på $50 \mu\text{g m}^{-3}$ som sommarhalvårsmedelvärde överskreds under 2009 i hela södra Sverige. Vilket kan förklaras av de låga ozonhalter som uppmättes under 2009. Sannolikt låg ozonhalterna strax under $80 \mu\text{g m}^{-3}$ den mesta tiden vilket medförde att det ej bidrog till AOT40 värdena.

7.5. Länsvis redovisning för ozonsituationen 2009

I detta kapitel redovisas resultaten sammanfattningsvis länsvis och sedan presenteras varje mätstation för sig.

7.5.1. Skåne län

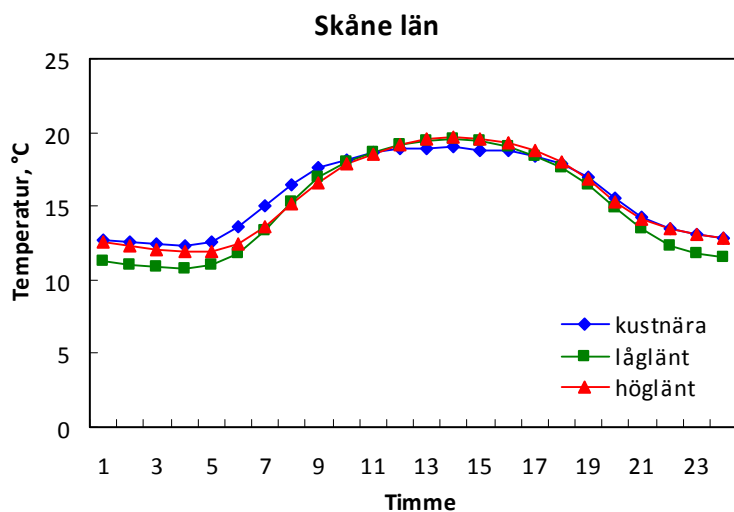
Ozonmättnätet i Skåne län



Figur 20. Karta över lokalerna i Skåne

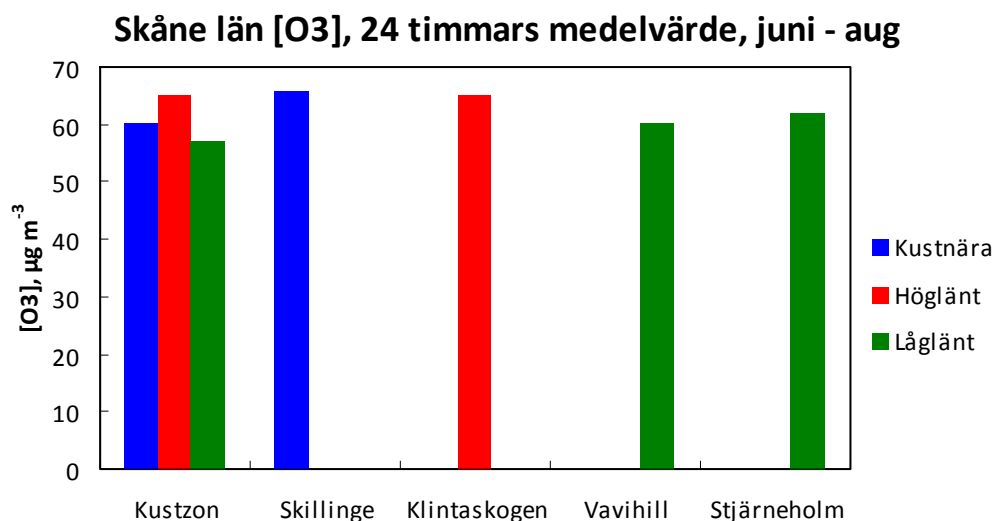
Skåne län tillhör i sin helhet kustzonen vad gäller den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltyper/kategorier som finns representerade i länet är kustnära, låglänt och höglänt. Det är givetvis en gradvis gräns norrut från kustzonen mot den centrala zonen och det är möjligt att senare analys kan resultera i att de norra, mer skogsbeklädda delarna av Skåne kommer att föras till den centrala zonen. I den länsbaserade sammanfattningen för Skåne baseras analyserna för perioden juni-augusti, den period där generellt mest fullständiga data detta första mätår 2009 har erhållits.

I Figur 21 visas den genomsnittliga dygnsvariationen av temperatur för de olika kategorierna i länet. Figuren visar att minsta temperaturvariation finns i den kustnära kategorin och den största variationen i den låglänta kategorin, något som stämmer väl med teorin.



Figur 21. Den genomsnittliga dygnsvariationen i temperatur för olika kategorier i Skåne för juni-augusti 2009.

Figur 22 visar den genomsnittliga ozonkoncentrationen för de olika kategorierna i kustzonen samt även för de enskilda skånska lokalerna som ingår i Ozonmättnätet. Färgerna markerar vilken kategori de tillhör. Av figuren framgår att vad gäller Skånes södra kust (Skillinge) är ozonmedelhalten något högre jämfört med samma kategori i hela kustzonen. När det gäller höglänta mätplatser finns endast en mätplats i kustzonen, vilket är Klintaskogen i Skåne. Figuren visar att ozonhalten vid Klintaskogen under 2009 var i paritet med den kustnära mätplatsen Skillinge. När det gäller de båda låglänta platserna i Skåne ligger de på samma nivå som medelhalten för de låglänta platserna i kustzonen.



Figur 22. Genomsnittliga ozonkoncentrationer för i Skåne relevant zon samt för samtliga stationer i länet under juni – augusti 2009.

För att kunna beräkna målvärden för miljömål och miljö kvalitetsnormer har de månader där mätningar ej erhållits data från relevanta platser använts för att fyllt ut dessa saknade data. Detta presenteras närmare i Bilaga 2 samt i de mätstationsredovisningar som följer. För Skåne kan sägas att under 2009 överskreds varken det föreslagna nya miljömålet på 20 000 µg m⁻³ timmar mellan april-sept eller den nuvarande miljö kvalitetsnormen på 18 000 µg m⁻³ timmar mellan maj-juli vid någon mätstation i länet. Från och med 2020 skall miljö kvalitetsnormen sänkas till 6 000 µg m⁻³ timmar mellan maj och juli och inte heller den nivån överskreds vid någon mätplats i Skåne 2009. Man bör dock betänka att 2009 var en sommar med låga ozonhalter. När det gäller generationsmålet inom miljömålet *Frisk Luft* på 50 µg m⁻³ under perioden april-september så överskreds det vid samtliga platser i Skåne under 2009.

Sammanfattningsvis kan sägas att de olika kategorierna för ozonförekomst i kustzonen relativt väl representerar de olika kustnära, höglänta och låglänta områdena i Skåne. Möjligen är ozonhalterna lite högre i södra Skåne jämfört med övriga kustzoner i södra Sverige, vilket kan förklaras av att den allmänna föroreningsnivån i Skåne är högre jämfört med övriga kustnära platser, (Luftguiden 2006).

När det gäller miljömål och miljö kvalitetsnormer, baserade på AOT40, kan sägas att med största sannolikhet överskred inga områden i Skåne, vare sig kustnära, höglänta eller låglänta, miljö kvalitetsnormen eller det nya föreslagna miljömålet. Dock överskred alla områden i Skåne generationsmålet för 2020 på 50 µg/m³.

7.5.1.1. Klintaskogen



Bild över mätstationen Klintaskogen

Koordinater:

X: 6168488 Y: 1350366

Zon:

Kustzon

Lokaltyp, kategori:

Höglänt

Beskrivning av mätplatsen

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

Provtagare:

Karol Koos, IVL

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	82*	3982*
Maj	78	2360
Juni	65	1498
Juli	68	1570
Augusti	62°	1520
September	62°	828
<u>Period: Maj-Juli</u>		5427
<u>Period: April-Sept</u>	70	11758

°Exponerad i två månader

* Utfylld med Vavihill

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar april-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Mätningarna startade under maj vilket gör att medelhalten för maj inte omfattar hela månaden. Problem i augusti och september ledde till att provtagaren exponerades under två månader.

7.5.1.2. Skillinge



Bild över mätstationen Skillinge

Koordinater:

X: 6152464 Y: 1405982

Zon:

Kustzon

Lokaltyp, kategori:

Kustnära

Beskrivning av mätplatsen

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

Provtagare:

Karol Koos, IVL

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	82*	3982*
Maj	57	295
Juni	69	1356
Juli	67	966
Augusti	61	949
September	56	328
<u>Period: Maj-Juli</u>		2617
<u>Period: April-Sept</u>	66	7877

* Utfylld med Vavihill

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Mätningarna startade under maj vilket gör att medelhalten för maj inte omfattar hela månaden.

7.5.1.3. Stjärneholm



Bild över mätstationen Stjärneholm

Koordinater:

X: 6153532 Y: 1350555

Zon:

Kustzon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

Belägen i ett vidsträckt flackt jordbrukslandskap, 50 m.ö.h. Just öster om mätplatsen finns en låg kulle.

Provtagare:

Karol Koos, IVL

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	82*	3982*
Maj	52	365
Juni	64	1733
Juli	60	1204
Augusti	63	2335
September	50	282
<u>Period: Maj-Juli</u>		3302
<u>Period: April-Sept</u>	62	9901

* Utfylld med Vavihill

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Mätningarna startade under maj vilket gör att medelhalten för maj inte omfattar hela månaden.

7.5.1.4. Vavihill



Bild över mätstationen Vavihill

Koordinater:

X: 6214197 Y: 1334449

Zon:

Kustzon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

Öppet fält ca 200*100 m, på Söderåsens sydsluttning, 160 m.ö.h. Ca 25 km öster om Helsingborg. Lokal topografi inom 3 km -6 m (dvs. omgivningen är som medeltal 6 m lägre)

Provtagare:

Anna Tengberg

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	82	3982
Maj	65	1280
Juni	64	637
Juli	60	1903
Augusti	57	1299
September	51	579
<u>Period: Maj-Juli</u>		3820
<u>Period: April-Sept</u>	63	9680

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept) Nej

Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept) Ja

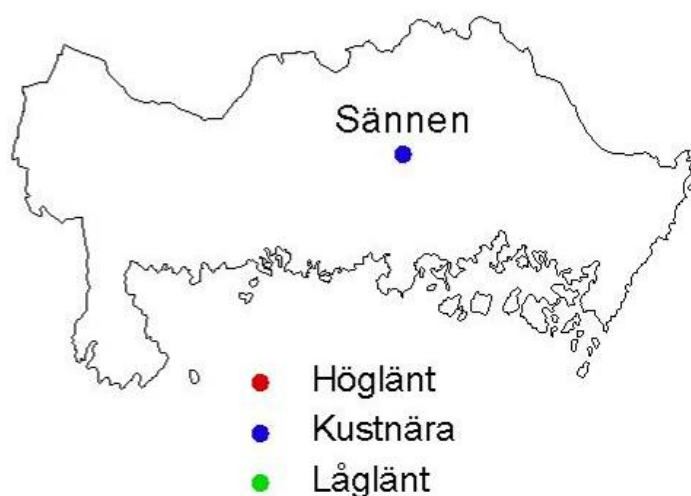
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) Nej

Övrig kommentar:

Dessa mätningar utförs av IVL inom ramen för den nationella miljöövervakningen, finansierad av Miljöövervakningsenheten vid Naturvårdsverket. Verksamheten ingår också i samarbetet inom *European Monitoring and Evaluation Programme* (EMEP). Kontinuerligt registrerande instrument. Vi sätter upp Tinytag inom ozonmättnätet. Mätningarna används för metodutvärdering.

7.5.2. Blekinge län

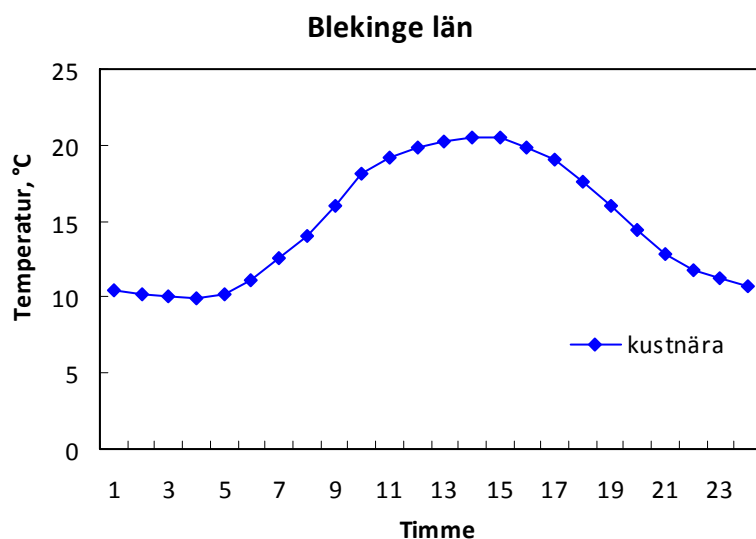
Ozonmättnätet i Blekinge län



Figur 23. Karta över lokalerna i Blekinge

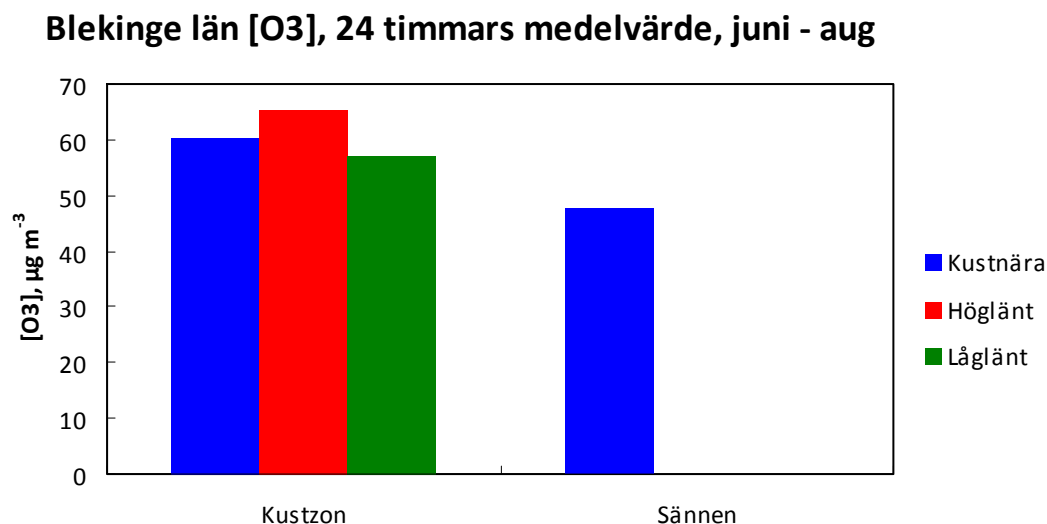
Blekinge län tillhör kustzonen i den zonindelning som gjorts inom Ozonmättnätet i södra Sverige. De lokaltyper/kategorier som finns representerade i länet är kustnära. Det föreligger en diskussion om avgränsningen för de kustnära områdena ligger (f.n. definierat som inom 20 km från den sammanhängande kustlinjen) och eventuellt kommer områden ca 1 mil från kusten att kategoriseras om. I så fall skulle Sannen istället tillhöra kategorin låglänt. I den länsbaserade sammanfattningen för Blekinge baseras analyserna för perioden juni-augusti, den period där generellt mest fullständiga data detta första mätår 2009 har erhållits.

I Figur 24 visas den genomsnittliga dygnsvariationen av temperatur för de olika kategorierna i länet. Figuren visar även att det kan bli aktuellt med att kategorisera om Sannen då en relativt stor temperaturvariation erhållits vid lokalen. I teorin skall den minsta temperaturvariation erhållas i den kustnära kategorin och den största variationen i den låglänta kategorin.



Figur 24. Den genomsnittliga dygnsvariationen i temperatur i Blekinge för juni-augusti 2009.

Figur 25 visar den genomsnittliga ozonkoncentrationen för de olika kategorierna i kustzonen samt även för mätlokalen Sännen som ingår i Ozonmättnätet. Färgerna markerar vilken kategori de tillhör. Av figuren framgår att i Sännen var ozonhalten 2009 (juni-augusti) något lägre jämfört med samma kategori i hela kustzonen. Även detta tyder på en eventuell omkategorisering. Efter nästa års mätningar, då mer resultat finns, kommer detta tas under beaktande. 2009 var ett år med mycket låga ozonhalter och metodutvärderingen underlättas av kraftigt varierande halter under säsongen.



Figur 25. Genomsnittliga ozonkoncentrationer för i Blekinge relevant zon samt för samtliga stationer i länet under juni – augusti 2009.

För att kunna beräkna målvärden för miljömål och miljö kvalitetsnormer har de månader där mätningar ej erhållits data från relevanta platser använts för att fyllt ut dessa saknade data. Detta presenteras närmare i Bilaga 2 samt i de mätstationsredovisningar som följer. För Blekinge kan sägas att under 2009 överskreds varken det föreslagna nya miljömålet på 20 000 µg m⁻³ timmar mellan april-sept eller den nuvarande miljö kvalitetsnormen på 18 000 µg m⁻³ timmar mellan maj-juli vid Sännen. Från och med 2020 skall miljö kvalitetsnormen sänkas till 6000 µg m⁻³ timmar mellan maj och juli, och den nivån överskreds inte heller vid Sännen 2009. Man bör dock betänka att 2009 var en sommar med låga ozonhalter. När det gäller generationsmålet inom miljömålet *Frisk Luft* på 50 µg m⁻³ under perioden april-september så överskreds den knappt vid Sännen under 2009.

Sammanfattningsvis kan sägas att de olika kategorierna i kustzonen relativt väl representerar de olika kustnära, höglänta och låglänta områdena i Blekinge. Möjligen bör mätplatsen i Blekinge kategoriseras om från kustnära till låglänt, vilket kommer att utredas närmare efter 2010 års mätningar. Resultaten från mätningarna 2010 får utvisa om så är fallet eller om ozonhalterna är lite lägre i Blekinge jämfört med övriga kustzoner i södra Sverige.

När det gäller miljömål och miljö kvalitetsnormer baserade på AOT40 kan med största sannolikhet sägas att inga områden i Blekinge, vare sig kustnära, höglänta eller låglänta, överskred miljö kvalitetsnormen eller det nya föreslagna miljömålet. Dock överskred alla områden i Blekinge generationsmålet för 2020 på 50 µg m⁻³.

7.5.2.1. Sannen



Bild över mätstationen Sannen

Koordinater:

X: 6243000 Y: 1472000

Zon:

Kustzon

Lokaltyp, kategori:

Kustnära

Beskrivning av mätplatsen

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

Provtagare:

Inga-Britt Olofsson

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	56	3982*
Maj	61	1835
Juni	61	1114
Juli	37	109
Augusti	46	479
September	44	213
<u>Period: Maj-Juli</u>		3059
<u>Period: April-Sept</u>	51	7734

* Utfylld med Vavihill

Miljömålsuppföljning:

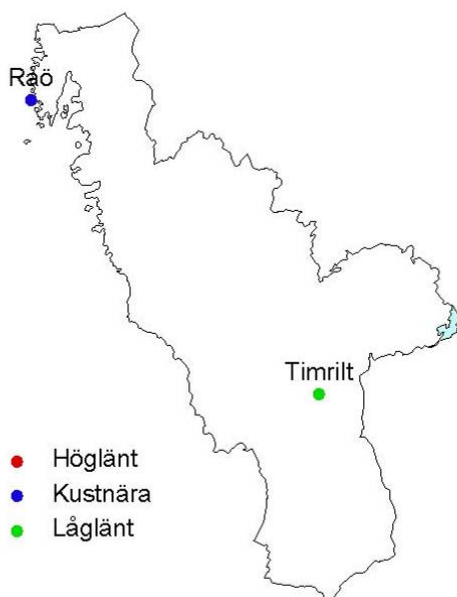
Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar alt 10 000 ppb-timmar april-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ alt. 25 ppb april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar alt 9 000 ppb-timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Ingår som mätstation inom Luft- och Nederbördskemiska nätet. Mäter ozon året runt. Vi kompletterar med Tinytag inom ozonmät nätet.

7.5.3. Hallands län

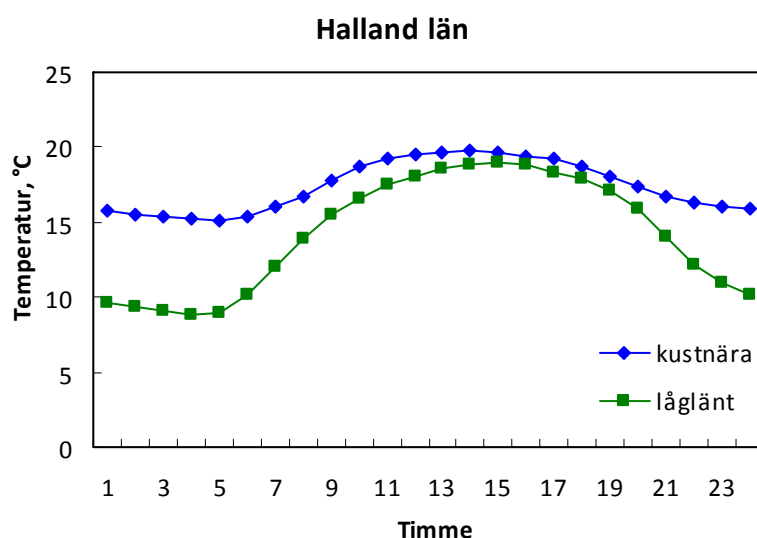
Ozonmättnätet i Hallands län



Figur 26. Karta över lokalerna i Halland

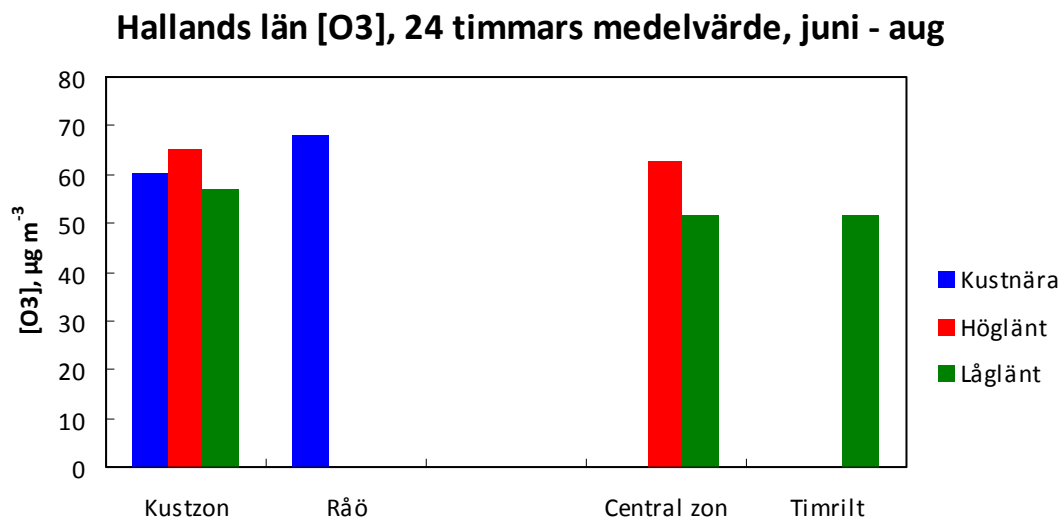
Hallands län tillhör kustzonen och den centrala zonen i den zonindelning som sker inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltyper/kategorier som finns representerade i länet är kustnära och låglänta. Det är givetvis en gradvis gräns österut från kustzonen mot den centrala zonen. I den länsbaserade sammanfattningen för Halland baseras analyserna för perioden juni-augusti, den period där generellt mest fullständiga data detta första mätår 2009 har erhållits.

I Figur 27 visas den genomsnittliga dygnsvariationen av temperatur för de olika kategorierna i länet. Figuren visar att minsta temperaturvariation finns i den kustnära kategorin och den största variationen i den låglänta kategorin, något som stämmer väl med teorin.



Figur 27. Den genomsnittliga dygnsvariationen i temperatur i Halland för juni-augusti 2009

Figur 28 visar den genomsnittliga ozonkoncentrationen för de olika kategorierna i kustzonen jämfört med mätstationen Råö, som ligger i kustzonen samt de olika kategorierna i den centrala zonen jämfört med mätstationen Timrilt som ligger i den centrala zonen. Färgerna markerar vilken kategori de tillhör. Av figuren framgår att vid Råö är ozonhalten något högre i jämfört med genomsnittet för alla kustnära platser i kustzonen. När det gäller de låglänta platserna i den centrala zonen överensstämmer de genomsnittliga ozonhalterna nästan helt med de som uppmätts vid Timrilt.



Figur 28. Genomsnittliga ozonkoncentrationer för i Halland relevanta zoner samt för samtliga stationer i länet under juni – augusti 2009.

För att kunna beräkna målvärden för miljömål och miljö kvalitetsnormer har de månader där mätningar ej erhållits data från relevanta platser använts för att fyllt ut dessa saknade data. Detta presenteras närmare i Bilaga 2 samt i de mätstationsredovisningar som följer. För Halland kan sägas att under 2009 överskreds varken det föreslagna nya miljömålet på 20 000 µg m⁻³ timmar mellan april-sept eller den nuvarande miljö kvalitetsnormen på 18 000 µg m⁻³ timmar mellan maj-juli vid någon mätstation i länet. Från och med 2020 skall dock miljö kvalitetsnormen sänkas till 6 000 µg m⁻³ timmar mellan maj och juli, och om den hade gällt idag hade den överskridits vid Råö 2009. Man bör betänka att 2009 var en sommar med låga ozonhalter. När det gäller generationsmålet inom miljömålet *Frisk Luft* på 50 µg m⁻³ under perioden april-september så överskreds det vid samtliga platser i Halland under 2009.

Sammanfattningsvis kan sägas att de olika kategorierna i kustzonen relativt väl representerar de olika kustnära, höglänta och låglänta områdena i Halland. Möjligen är ozonhalterna lite högre vid den halländska kusten jämfört med övriga kustnära platser i södra Sverige, vilket kan förklaras av att föroreningsnivån i Halland är högre, (Luftguiden, 2006).

När det gäller miljömål och miljö kvalitetsnormer baserade på AOT40, kan sägas att inga områden i Halland vare sig kustnära, höglänta eller låglänta med all sannolikhet överskred miljö kvalitetsnormen eller det nya föreslagna miljömålet. Miljö kvalitetsnormen som gäller från 2020 överskreds dock vid Råö. Alla områden i Halland överskred generationsmålet för 2020 på 50 µg m⁻³.

7.5.3.1. Timrilt



Bild över mätstationen Timrilt

Koordinater:

X: 6297600 Y: 1337250

Zon:

Central zon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

Belägen på ett stort, gammalt hygge i en sluttning åt väster, ca 160 m.ö.h. Ca 23 km från den sammanhängande kustlinjen.

Provtagare:

Villy Klevedalen

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	69	5338*
Maj	58	2438
Juni	60	2008
Juli	44	451
Augusti	51	655
September	46	288
<u>Period: Maj-Juli</u>		4897
<u>Period: April-Sept</u>	55	11177

* Utfylld med Asa

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

7.5.3.2. Råö



Bild över mätstationen Råö

Koordinater:

X: 6369820 Y: 1266110

Zon:

Kustzon

Lokaltyp, kategori:

Kustnära

Beskrivning av mätplatsen

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

Provtagare:

Katarina Hansson, IVL

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	72	2673
Maj	75	1905
Juni	67	867
Juli	74	3191
Augusti	63	1143
September	57	620
<u>Period: Maj-Juli</u>		5962
<u>Period: April-Sept</u>	68	10398

Miljömålsuppföljning:

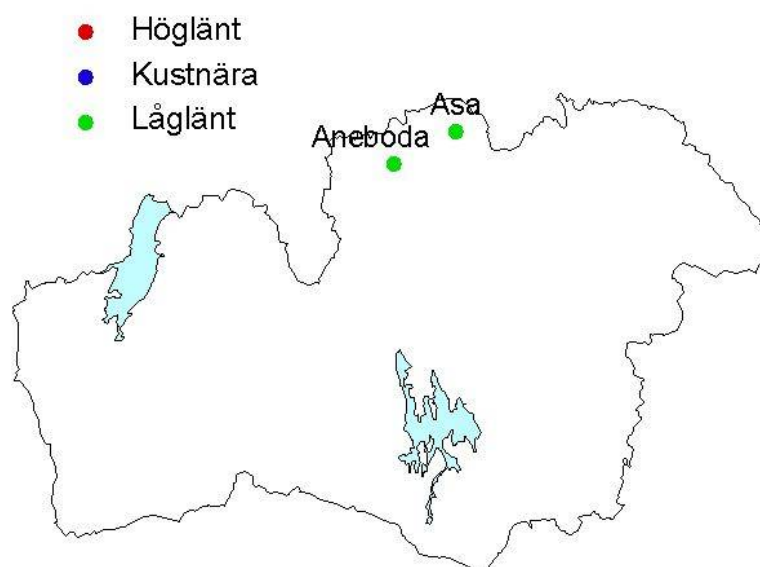
Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Dessa mätningar utförs av IVL inom ramen för den nationella miljöövervakningen, finansierad av Miljöövervakningsenheten vid Naturvårdsverket. Verksamheten ingår också i samarbetet inom *European Monitoring and Evaluation Programme* (EMEP). Kontinuerligt registrerande instrument. Vi sätter upp Tinytag inom ozonmät nätet. Mätningarna används för metodutvärdering.

7.5.4. Kronobergs län

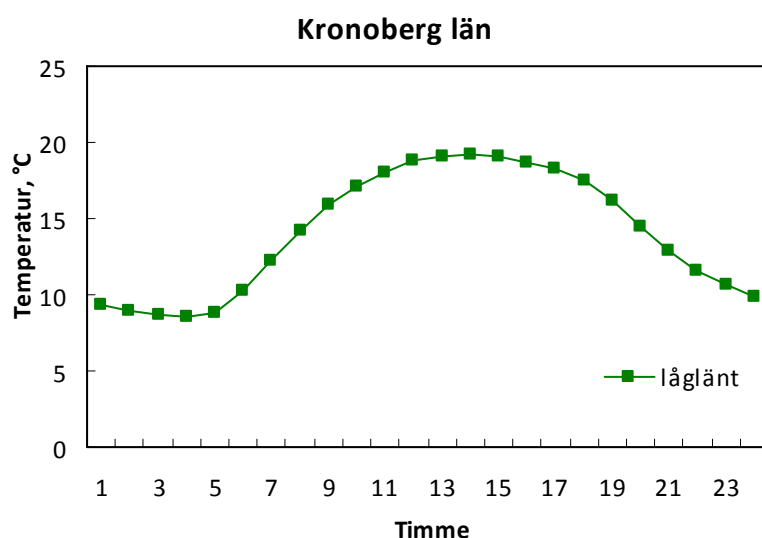
Ozonmättnätet i Kronobergs län



Figur 29. Karta över lokalerna i Kronoberg

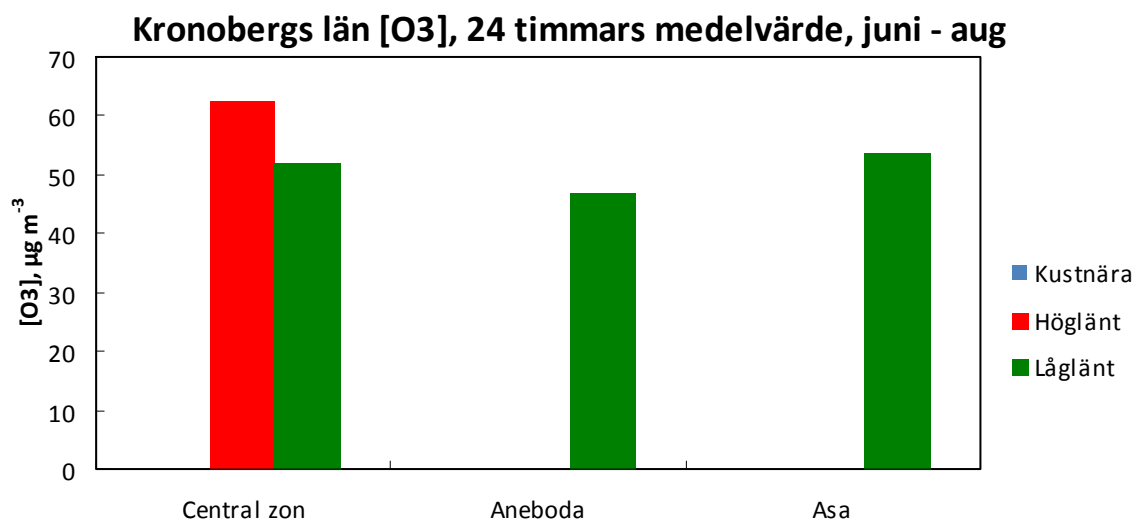
Kronobergs län tillhör den centrala zonen i den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltyper/kategorier som finns representerade i länet är låglänta. I den länsbaserade sammanfattningen för Kronobergs län baseras analyserna för perioden juni-augusti, den period där generellt mest fullständiga data detta första mätår 2009 har erhållits.

I Figur 30 visas den genomsnittliga dygnsvariationen av temperatur för de olika kategorierna i länet. I teorin skall den minsta temperaturvariation erhållas i den kustnära kategorin och den största variationen i den låglänta kategorin. Figuren visar på en stor temperaturvariation vilket ligger i linje med teorin.



Figur 30. Den genomsnittliga dygnsvariationen i temperatur i Kronobergs län för juni-augusti 2009.

Figur 31 visar den genomsnittliga ozonkoncentrationen för de olika kategorierna i den centrala zonen samt även för mätlokalerna i Kronobergs län som ingår i Ozonmättnätet. Färgerna markerar vilken kategori de tillhör. Av figuren framgår att vid Aneboda var ozonhalten 2009 (juni-augusti) något lägre och vid Asa något högre jämfört med genomsnittet för samma kategori i den centrala zonen.



Figur 31. Genomsnittliga ozonkoncentrationer för i Kronobergs län relevant zon samt för samtliga stationer i länet under juni – augusti 2009.

För att kunna beräkna målvärden för miljömål och miljö kvalitetsnormer har de månader där mätningar ej erhållits data från relevanta platser använts för att fyllt ut dessa saknade data. Detta presenteras närmare i Bilaga 2 samt i de mätstationsredovisningar som följer. För Kronobergs län 2009 överskreds varken det föreslagna nya miljömålet på 20 000 µg m⁻³ timmar mellan april-september eller den nuvarande miljö kvalitetsnormen på 18 000 µg m⁻³ timmar mellan maj-juli vid någon mätstation i länet. Från och med 2020 skall miljö kvalitetsnormen sänkas till 6 000 µg m⁻³ timmar mellan maj och juli. Inte heller den nivån överskreds vid någon lokal i Kronoberg 2009. Man bör dock betänka att 2009 var en sommar med låga ozonhalter. När det gäller generationsmålet inom miljömålet *Frisk Luft* på 50 µg m⁻³ under perioden april-september så överskreds den vid samtliga mätlokaler i länet 2009.

Sammanfattningsvis kan sägas att de olika kategorierna i den centrala zonen relativt väl representerar de olika höglänta och låglänta områdena i Kronobergs län.

När det gäller miljömål och miljö kvalitetsnormer, baserade på AOT40, kan sägas att med stor sannolikhet överskreds inte miljö kvalitetsnormen eller det nya föreslagna miljömålet vid några områden i Kronobergs län, vare sig höglänta eller låglänta. Dock överskred alla områden i Kronobergs län generationsmålet för 2020 på 50 µg m⁻³.

7.5.4.1. Aneboda



Bild över mätstationen Aneboda

Koordinater:

X: 6331453 Y: 1425304

Zon:

Central zon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

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

Provtagare:

Kjell Rosén

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	69*	5338*
Maj	65	2162
Juni	59	1832
Juli	37	211
Augusti	44	456
September	32	63
<u>Period: Maj-Juli</u>		4205
<u>Period: April-Sept</u>	51	10061

* Utfylld med Asa

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

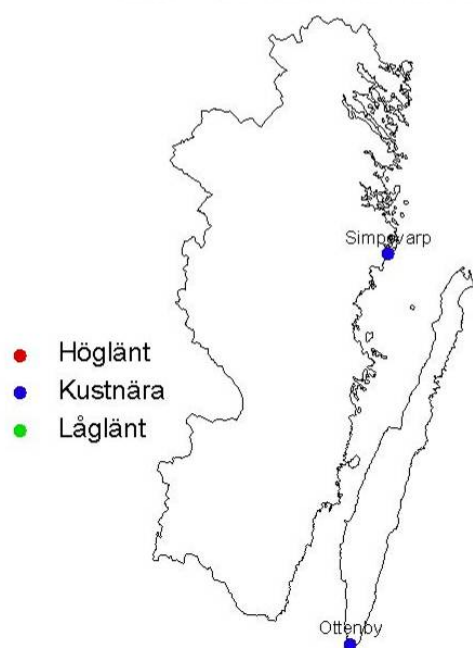
Mätningarna startade under maj vilket gör att medelhalten för maj inte omfattar hela månaden.

7.5.4.2. Asa

Bild över mätstationen Asa		
<u>Koordinater:</u>	X: 6338069 Y: 1438133	
<u>Zon:</u>	Central zon	
<u>Lokaltyp, kategori:</u>	Låglänt	
<u>Beskrivning av mätplatsen</u>	Belägen i anslutning till en byggnad invid ett öppet fält, ca 100 * 70 m. 180 m.ö.h.	
<u>Provtagare:</u>	Ola Langvall	
	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	69	5338
Maj	67	2838
Juni	59	533
Juli	54	511
Augusti	48	566
September	46	497
<u>Period: Maj-Juli</u>		3882
<u>Period: April-Sept</u>	57	10282
<u>Miljömålsuppföljning:</u>		
Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)		Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)		Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)		Nej
<u>Övrig kommentar:</u>	Mätstation med kontinuerligt registrerande instrument. Administreras av SLU och finansieras av Ozonmättnätet i södra Sverige. Vi kompletterar med Tinytag inom ozonmättnätet. Mätningarna används för metodutvärdering.	

7.5.5. Kalmar län

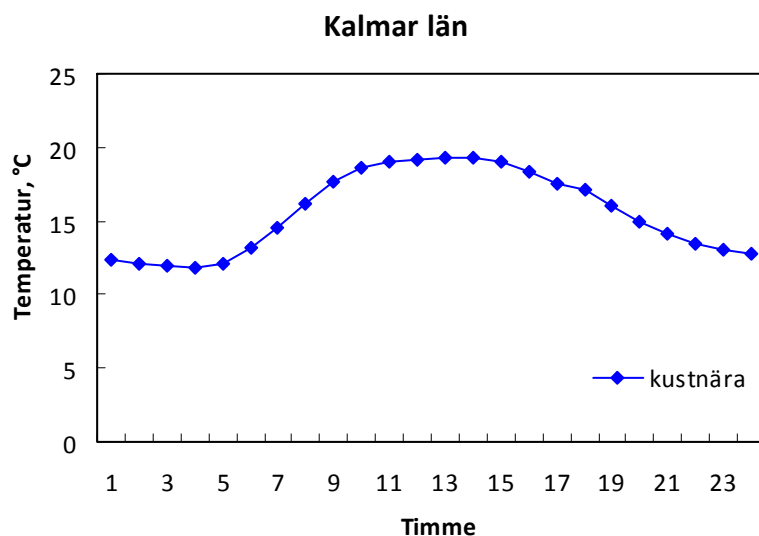
Ozonmättnätet i Kalmar län



Figur 32. Karta över lokalerna i Kalmar

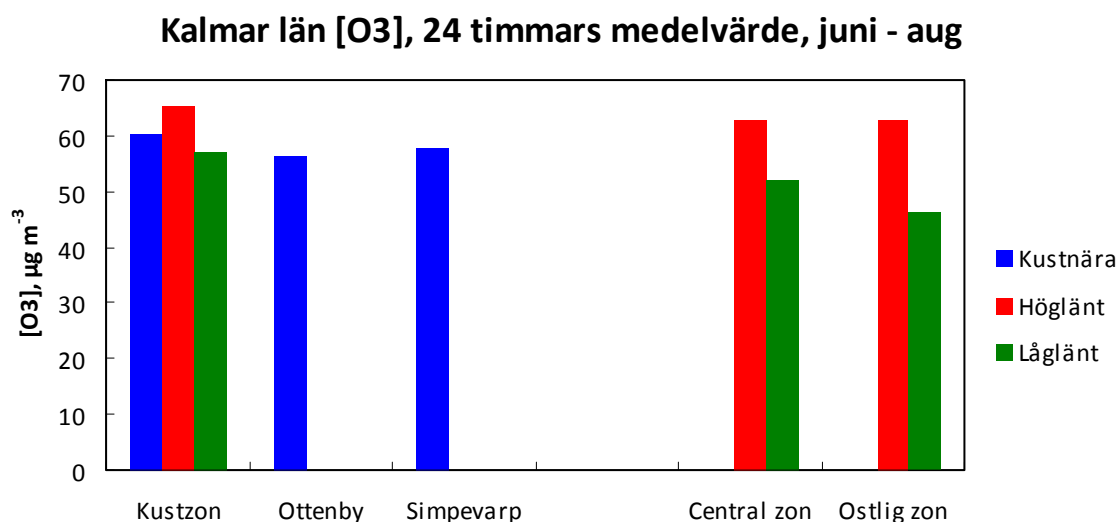
Kalmar län tillhör kustzonen, den centrala zonen samt i vis mån den östra zonen i den zonindelning som har gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltyper/kategorier som finns representerade i länet är kustnära lokaler inom kustzonen. Det är givetvis en gradvis gräns mellan de olika zonerna. I den länsbaserade sammanfattningen för Kalmar län baseras analyserna för perioden juni-augusti, den period där generellt mest fullständiga data detta första mätår 2009 har erhållits.

I Figur 33 visas den genomsnittliga dygnsvariationen av temperatur för de olika kategorierna i länet. I teorin skall den minsta temperaturvariationen erhållas i den kustnära kategorin och den största variationen i den låglänta kategorin. Figuren visar på en relativt liten temperaturvariation för de kustnära lokalerna, vilket ligger i linje med teorin.



Figur 33. Den genomsnittliga dygnsvariationen i temperatur i Kalmar län för juni-augusti 2009.

Figur 34 visar den genomsnittliga ozonkoncentrationen för de olika kategorierna i kustzonen samt även de enskilda kustnära lokalerna Ottenby samt Simpevarp som ingår i kustzonen. I figuren finns även de olika kategorierna inom den centrala zonen samt den östliga zonen. Färgerna markerar vilken kategori de tillhör. Av figuren framgår att vid de östliga kustnära mätlokalerna var ozonhalten 2009 något lägre jämfört med samma kategori i hela kustzonen. Detta kan förklaras av den förhållandevis lägre föroreningssituationen vid ostkusten jämfört med kustnära områden i södra och västra Sverige. Figuren visar även att för de höglänta kategorierna i kustzonen, centrala zonen samt östliga zonen var ozonkoncentrationen lika under juni-augusti 2009. När det gäller de låglänta platserna syns en tydlig gradient från kustzon mot den mer nordliga östliga zonen, vilket även det är en följd av föroreningssituationen.



Figur 34. Genomsnittliga ozonkoncentrationer för i Kalmar län relevanta zoner samt för samtliga stationer i länet under juni – augusti 2009.

För att kunna beräkna målvärden för miljömål och miljö kvalitetsnormer har de månader där mätningar ej erhållits data från relevanta platser använts för att fyllt ut dessa saknade data. Detta presenteras närmare i Bilaga 2 samt i de mätstationsredovisningar som följer. För Kalmar län 2009 överskreds varken det föreslagna nya miljömålet på 20 000 µg m⁻³ timmar mellan april-september eller den nuvarande miljö kvalitetsnormen på 18 000 µg m⁻³ timmar mellan maj-juli vid någon mätstation i länet. Från och med 2020 skall miljö kvalitetsnormen sänkas till 6 000 µg m⁻³ timmar mellan maj och juli. Inte heller den nivån överskreds vid någon mätplats i Kalmar län 2009. Man bör dock betänka att 2009 var en sommar med låga ozonhalter. När det gäller generationsmålet inom miljömålet *Frisk Luft* på 50 µg m⁻³ under perioden april-september så överskreds det vid samtliga platser i Kalmar län under 2009.

Sammanfattningsvis kan sägas att de olika kategorierna i kustzonen relativt väl representerar de olika kustnära områdena i Kalmar län. Möjligen är ozonhalterna lite lägre vid ostkusten jämfört med övriga delar av kustzonen i södra Sverige, vilket kan förklaras av att föroreningsnivån i Kalmar län är lägre jämfört med exempelvis Skåne, Luftguiden, 2006.

När det gäller miljömål och miljö kvalitetsnormer, baserade på AOT40, kan sägas att med all sannolikhet överskreds varken miljö kvalitetsnormen eller det nya föreslagna miljömålet i några områden i Kalmar län vare sig kustnära, höglänta eller låglänta. Dock överskred alla områden i Kalmar län generationsmålet för 2020 på 50 µg m⁻³.

7.5.5.1. Ottenby

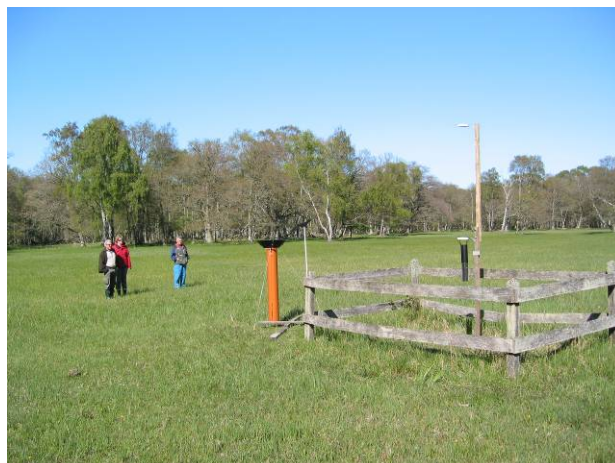


Bild över mätstationen Ottenby

Koordinater:

X: 6233050 Y: 1538550

Zon:

Kustzon

Lokaltyp, kategori:

Kustnära

Beskrivning av mätplatsen

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

Provtagare:

Göran Åsenius

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	75	3982*
Maj	61	810
Juni	62	665
Juli	50	183
Augusti	56	346
September	42	31
<u>Period: Maj-Juli</u>		1659
<u>Period: April-Sept</u>	58	6018

* Utfylld med Vavihill

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

7.5.5.2. Simpevarp



Bild över mätstationen Simpevarp

Koordinater:

X: 6365555 Y: 1551432

Zon:

Kustzon

Lokaltyp, kategori:

Kustnära

Beskrivning av mätplatsen

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

Provtagare:

Bo Arnberg

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	89 [*]	5881 [*]
Maj	67	891
Juni	62	918
Juli	56	530
Augusti	54	666
September	48	284
<u>Period: Maj-Juli</u>		2339
<u>Period: April-Sept</u>	63	9170

* Utfylld med Norra Kvill

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Mätningarna startade under maj vilket gör att medelhalten för maj inte omfattar hela månaden.

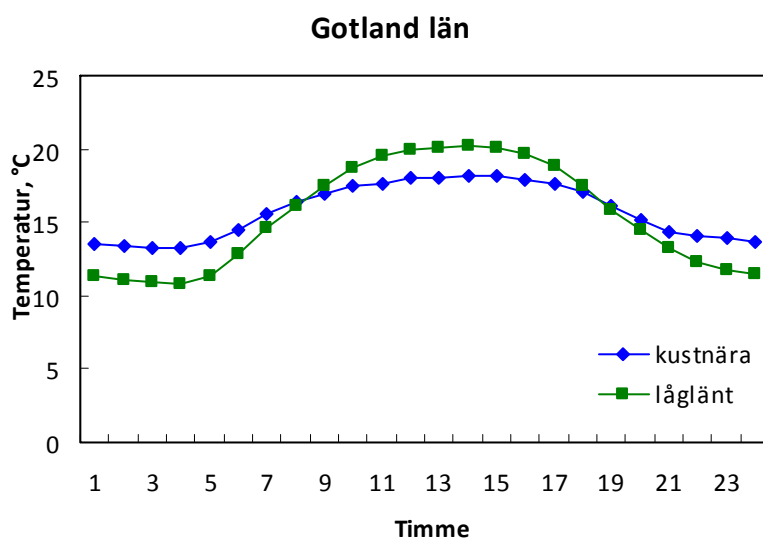
7.5.6. Gotlands län



Figur 35. Karta över lokalerna på Gotland

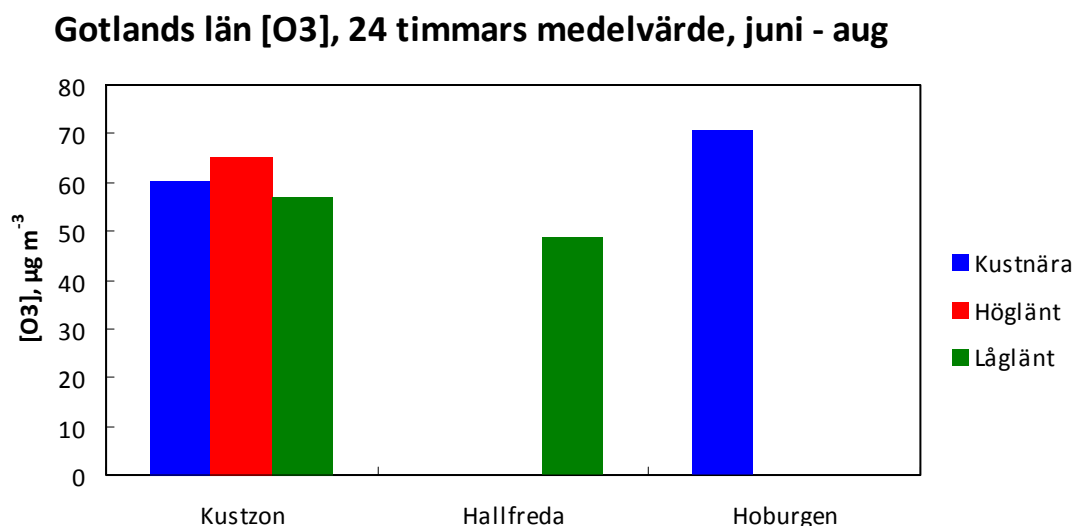
Gotlands län tillhör kustzonen i den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltyper/kategorier som finns representerade i länet är kustnära och låglänta. Det är givetvis en gradvis gräns mellan dessa kategorier. I den länsbaserade sammanfattningen för Gotland baseras analyserna för perioden juni-augusti, den period där generellt mest fullständiga data detta första mätår 2009 har erhållits.

I Figur 36 visas den genomsnittliga dygnsvariationen av temperatur för de olika kategorierna i länet. Figuren visar att minsta temperaturvariation finns i den kustnära kategorin och den största variationen i den låglänta kategorin, något som stämmer väl med teorin.



Figur 36. Den genomsnittliga dygnsvariationen i temperatur på Gotland för juni-augusti 2009.

Figur 37 visar den genomsnittliga ozonkoncentrationen för de olika kategorierna i kustzonen jämfört med den kustnära mätstationen Hoburgen och den låglänta mätlokalen Hallfreda. Färgerna markerar vilken kategori de tillhör. Av figuren framgår att vid Hoburgen var ozonhalten något högre i jämfört med genomsnittet för alla kustnära platser i kustzonen. När det gäller de låglänta platserna i kust zonen var ozonhalten som uppmätts vid Hallfreda något lägre än den genomsnittliga ozonhalten för låglänta områden i kustzonen.



Figur 37. Genomsnittliga ozonkoncentrationer för på Gotland relevant zon samt för samtliga stationer i länet under juni – augusti 2009.

För att kunna beräkna målvärden för miljömål och miljö kvalitetsnormer har de månader där mätningar ej erhållits data från relevanta platser använts för att fyllt ut dessa saknade data. Detta presenteras närmare i Bilaga 2 samt i de mätstationsredovisningar som följer. För Gotland 2009 överskreds varken det föreslagna nya miljömålet på 20 000 µg m⁻³ timmar mellan april-sept eller den nuvarande miljö kvalitetsnormen på 18 000 µg m⁻³ timmar mellan maj-juli vid någon mätstation i länet. Från och med 2020 skall miljö kvalitetsnormen sänkas till 6 000 µg m⁻³ timmar mellan maj och juli. Om den hade gällt idag hade den överskridits vid Hoburgen 2009. Man bör betänka att 2009 var en sommar med låga ozonhalter. När det gäller generationsmålet inom miljömålet *Friske Luft* på 50 µg m⁻³ under perioden april-september överskreds det vid samtliga platser på Gotland under 2009.

Sammanfattningsvis kan sägas att de olika kategorierna i kustzonen relativt väl representerar de olika kustnära och låglänta områdena på Gotland. Möjligen är ozonhalterna lite högre vid Gotlandskusten jämfört med övriga kustnära platser i södra Sverige vilket kan bero på att Hoburgen i större utsträckning är omgivet av öppet vatten som har en låg ozondeposition jämfört med övriga kustnära platser i kustzonen. Att ozonhalterna vid låglänta områden på Gotland är något lägre jämfört med låglänta platser i övriga kustzonen i södra Sverige kan förklaras med att de övriga låglänta platserna i kustzonen ligger i Skåne med en betydligt högre föroreningsituation jämfört med Gotland.

När det gäller miljömål och miljö kvalitetsnormer, baserade på AOT40, kan sägas att med all sannolikhet överskreds inte miljö kvalitetsnormen eller det nya föreslagna miljömålet vid några områden på Gotland vare sig kustnära eller låglänta. Dock överskred alla områden på Gotland generationsmålet för 2020 på 50 µg m⁻³.

7.5.6.1. Hallfreda



Bild över mätstationen Hallfreda

Koordinater:

X: 6386944 Y: 1654144

Zon:

Kustzon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

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

Provtagare:

Bo Pettersson

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	69*	5338*
Maj	67*	2838*
Juni	59	1378
Juli	44	283
Augusti	44	444
September	46	243
<u>Period: Maj-Juli</u>		4499
<u>Period: April-Sept</u>	55	10524

* Utfylld med Asa

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept) Nej

Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept) Ja

Överskrider miljökvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) Nej

Övrig kommentar:

Mätningarna startade i början av juni vilket gör att medelhalten för juni inte omfattar hela månaden.

7.5.6.2. Hoburgen



Bild över mätstationen Hoburgen

Koordinater:

X: 6313014 Y: 1642795

Zon:

Kustzon

Lokaltyp, kategori:

Kustnära

Beskrivning av mätplatsen

Beläget på en öppen platt plats ca 1 kilometer från Östersjön ca 25-20 m ö h.

Provtagare:

Arendt Engström

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	86	3885*
Maj	81	3369
Juni	77	2456
Juli	72	1422
Augusti	62	386
September	46*	265*
<u>Period: Maj-Juli</u>		7247
<u>Period: April-Sept</u>	71	11781

* Utfyllt med Aspvreten

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Ingår som ordinarie mätstation inom Luft- och Nederbörds kemiska nätet. Mäter ozon året runt. Vi kompletterar med Tinytag inom ozonmät nätet.

7.5.7. Jönköping län

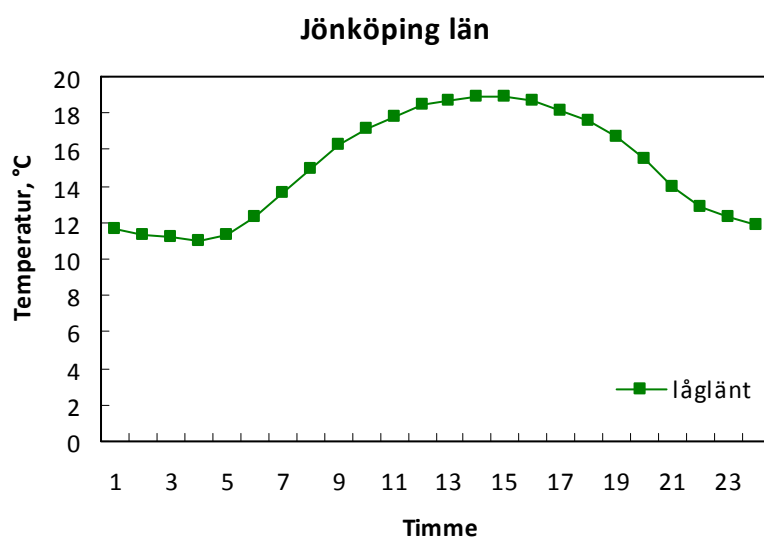
Ozonmättnätet i Jönköpings län



Figur 38. Karta över lokalerna i Jönköping

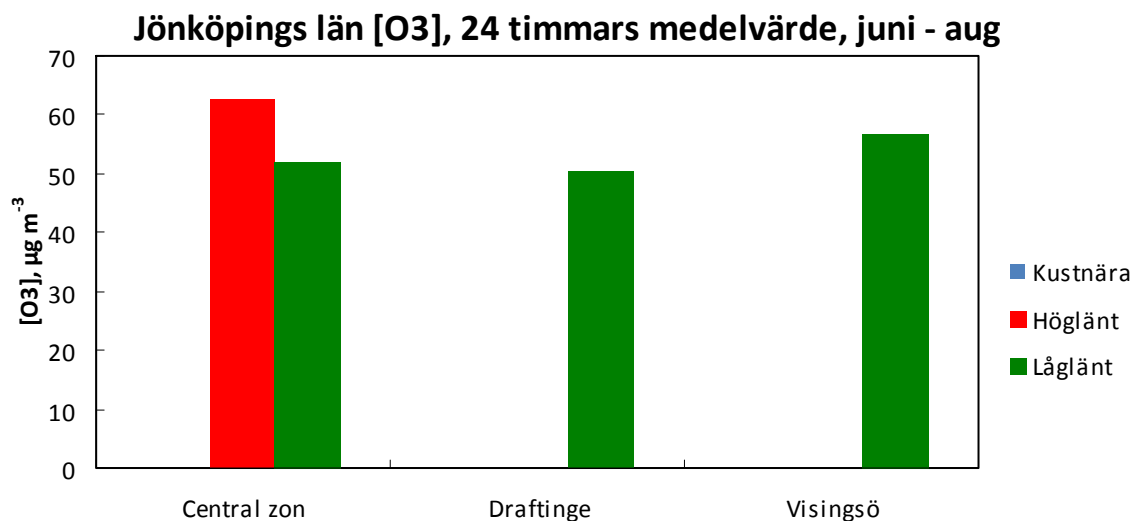
Jönköpings län tillhör den centrala zonen i den zonindelning som gjorts inom ”Ozonmättnätet i södra Sverige”. De lokaltyper/kategorier som finns representerade i länet är låglänta. I den länsbaserade sammanfattningen för Jönköpings län baseras analyserna för perioden juni-augusti, den period där generellt mest fullständiga data detta första mätår 2009 har erhållits.

I Figur 39 visas den genomsnittliga dygnsvariationen av temperatur för de olika kategorierna i länet. I teorin skall den minsta temperaturvariation erhållas i den kustnära kategorin och den största variationen i den låglänta kategorin. Figuren visar på en stor temperaturvariation, vilket ligger i linje med teorin.



Figur 39. Den genomsnittliga dygnsvariationen i temperatur i Jönköpings län för juni-augusti 2009.

Figur 40 visar den genomsnittliga ozonkoncentrationen för de olika kategorierna i den centrala zonen jämfört med de låglänta mätlokalerna i Jönköpings län som ingår i Ozonmättnätet. Färgerna markerar vilken kategori de tillhör. Av figuren framgår att vid Draftinge var ozonhalten 2009 (juni-augusti) på samma nivå och vid Visingsö något högre jämfört med genomsnittet för samma kategori i den centrala zonen.



Figur 40. Genomsnittliga ozonkoncentrationer för i Jönköpings län relevant zon samt för samtliga stationer i länet under juni – augusti 2009.

För att kunna beräkna målvärden för miljömål och miljö kvalitetsnormer har de månader där mätningar ej erhållits data från relevanta platser använts för att fyllt ut dessa saknade data. Detta presenteras närmare i Bilaga 2 samt i de mätstationsredovisningar som följer. För Jönköpings län kan sägas att under 2009 överskreds varken det föreslagna nya miljömålet på 20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar mellan april-sept eller den nuvarande miljö kvalitetsnormen på 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar mellan maj-juli vid någon mätstation i länet. Från och med 2020 skall dock miljö kvalitetsnormen sänkas till 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar mellan maj och juli. Om den hade gällt idag hade den överskridits på Visingsö 2009. Man bör betänka att 2009 var en sommar med låga ozonhalter. När det gäller generationsmålet inom miljömålet *Frisk Luft* på 50 $\mu\text{g m}^{-3}$ under perioden april-september så överskreds den vid samtliga mätlokaler i länet 2009.

Sammanfattningsvis kan sägas att de olika kategorierna i den centrala zonen relativt väl representerar de olika höglänta och låglänta områdena i Jönköpings län.

När det gäller miljömål och miljö kvalitetsnormer, baserade på AOT40, kan sägas att med stor sannolikhet överskreds varken miljö kvalitetsnormen eller det nya föreslagna miljömålet vid några områden i Jönköpings län, vare sig höglänta eller låglänta. Dock överskred alla områden i Jönköpings län generationsmålet för 2020 på 50 $\mu\text{g m}^{-3}$.

7.5.7.1. Draftinge

Bild över mätstationen Draftinge		
<u>Koordinater:</u>	X: 6336192 Y: 1372852	
<u>Zon:</u>	Central zon	
<u>Lokaltyp, kategori:</u>	Låglänt	
<u>Beskrivning av mätplatsen</u>		
<u>Provtagare:</u>	Lars-Gunnar Almgren	
	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	60*	3217*
Maj	61	1889*
Juni	54	988
Juli	47	413
Augusti	51	763
September	42*	335*
<u>Period: Maj-Juli</u>		3289
<u>Period: April-Sept</u>	52	7604

* Utfylld med Östad

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Mätningarna startade under maj vilket gör att medelhalten för maj inte omfattar hela månaden.
Provtagaren föll ned till marken under september

7.5.7.2. Visingsö



Bild över mätstationen Visingsö

Koordinater:

X: 6439800 Y: 1414660

Zon:

Central zon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

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

Provtagare:

Ingemar Zander

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	60*	3217*
Maj	65*	1889*
Juni	79	4091
Juli	34	34
Augusti	57	774
September	56	401
<u>Period: Maj-Juli</u>		6013
<u>Period: April-Sept</u>	59	10405

* Utfylld med Östad

Miljömålsuppföljning:

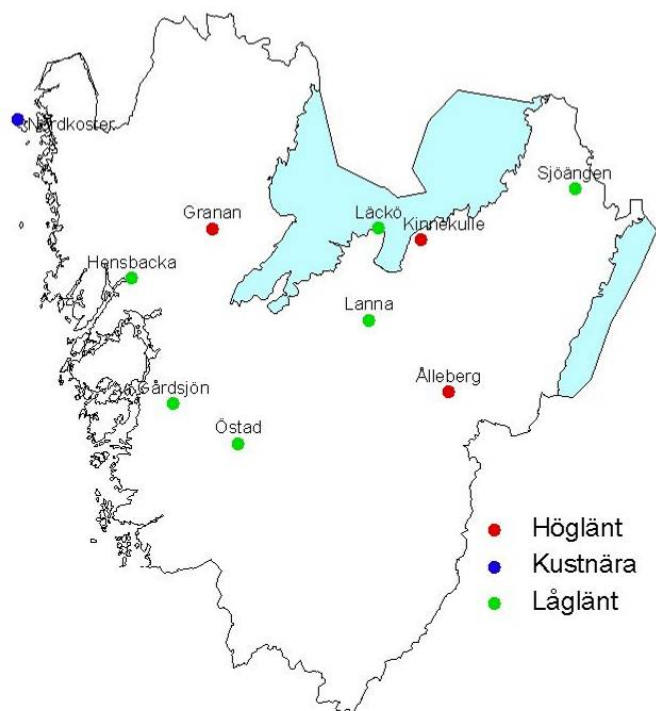
Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Mätningarna startade i början av juni vilket gör att medelhalten för juni inte omfattar hela månaden.

7.5.8. Västra Götalands län

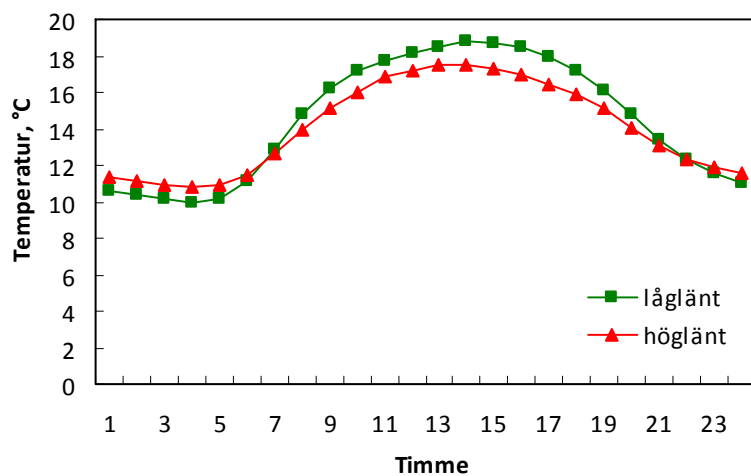
Ozonmättnätet i Västra Götalands län



Figur 41. Karta över lokalerna i Västra Götalands län

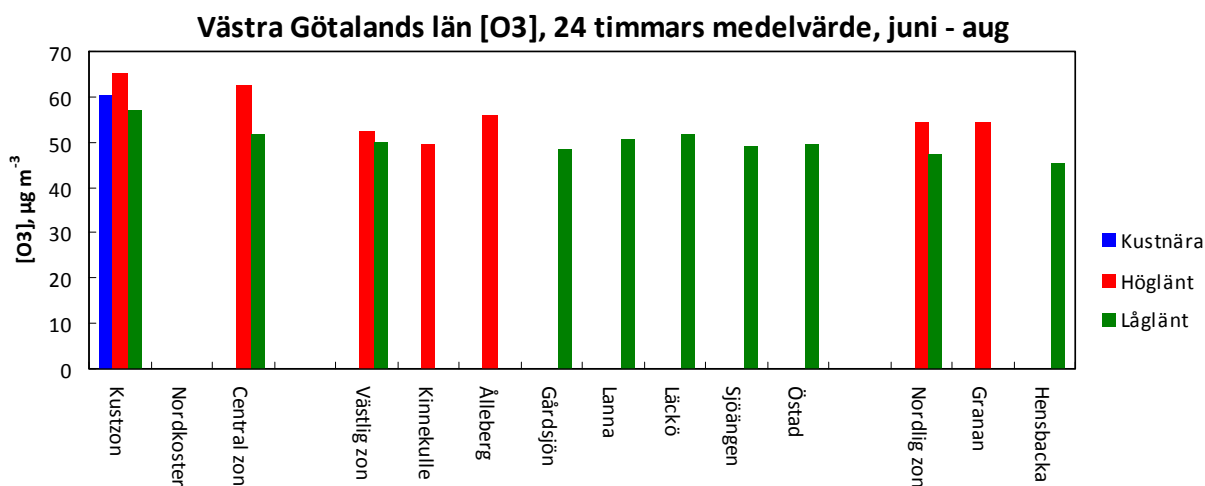
Västra Götalands län tillhör kustzonen, den nordliga zonen samt den centrala zonen i den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltyper/kategorier som finns representerade i länet är höglänta och låglänta. Det är givetvis en gradvis gräns mellan de olika zonerna i länet. I den länsbaserade sammanfattningen för Västra Götalands län baseras analyserna för perioden juni-augusti, den period där generellt mest fullständiga data detta första mätår 2009 har erhållits.

I Figur 42 visas den genomsnittliga dygnsvariationen av temperatur för de olika kategorierna i länet. Figuren visar att högsta temperaturvariation finns i den låglänta kategorin och att variationen i den höglänta kategorin är lägre, något som stämmer väl med teorin.



Figur 42. Den genomsnittliga dygnsvariationen i temperatur i Västra Götalands län för juni-augusti 2009.

Figur 43 visar den genomsnittliga ozonkoncentrationen för de olika kategorierna i kustzonen, den centrala zonen samt den västliga zonen, jämfört med de höglänta mätplatserna Kinnekulle och Ålleberg som ligger i den västliga zonen samt de olika kategorierna i den nordliga zonen jämfört med den höglänta mätplatsen Granan och den låglänta mätstationen Hensbacka. Till nästa år kommer även resultat från en kustnära mätplats inom kustzonen att ingå. Färgerna markerar vilken kategori de olika platserna tillhör. Av figuren framgår att i den västliga zonen vid Kinnekulle och Ålleberg varierar ozonhalten i viss mån mellan platserna med den högsta halten vid Ålleberg. De låglänta platserna i den västliga zonen visar på likartade halter mellan platserna. I den nordliga zonen finns endast en höglänt mätstation, Granan, och dess halt är som sig bör högre i jämförelse med låglänta platser. När det gäller den låglänta mätlokalen Hensbacka så är dess ozonhalt i paritet med genomsnittet för låglänta platser i den nordliga zonen.



Figur 43. Genomsnittliga ozonkoncentrationer för i Västra Götalands län relevanta zoner samt för samtliga stationer i länet under juni – augusti 2009.

För att kunna beräkna målvärden för miljömål och miljö kvalitetsnormer har de månader där mätningar ej erhållits data från relevanta platser använts för att fyllt ut dessa saknade data. Detta presenteras närmare i Bilaga 2 samt i de mätstationsredovisningar som följer. För Västra Götalands län 2009 överskreds varken det föreslagna nya miljömålet på 20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar mellan april-sept eller den nuvarande miljö kvalitetsnormen på 18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar mellan maj-juli vid någon mätstation i länet. Från och med 2020 skall dock miljö kvalitetsnormen sänkas till 6 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar mellan maj och juli. Inte heller den nivån överskreds vid någon mätstation i Västra Götalands län 2009. Man bör dock betänka att 2009 var en sommar med låga ozonhalter. När det gäller generationsmålet inom miljömålet *Frisk Luft* på 50 $\mu\text{g m}^{-3}$ under perioden april-september så överskreds det vid samtliga platser i Västra Götalands län under 2009.

Sammanfattningsvis kan sägas att de olika kategorierna i den västliga zonen samt den nordliga zonen relativt väl representerar de olika höglänta och låglänta områdena i Västra Götaland.

När det gäller miljömål och miljö kvalitetsnormer, baserade på AOT40, kan sägas att med all sannolikhet överskred varken miljö kvalitetsnormen eller det nya föreslagna miljömålet vid några områden i Västra Götalands län, vare sig kustnära, höglänta eller låglänta. Dock överskred alla områden i Västra Götalands län generationsmålet för 2020 på 50 $\mu\text{g m}^{-3}$.

7.5.8.1. Granan



Bild över mätstationen Granan

Koordinater:

X: 6503364 Y: 1289852

Zon:

Nordlig zon

Lokaltyp, kategori:

Höglänt

Beskrivning av mätplatsen

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

Provtagare:

Ingemar Strid

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	76	2673*
Maj	68	2481
Juni	63	1427
Juli	49	207
Augusti	52	238
September	51	137
<u>Period: Maj-Juli</u>		4116
<u>Period: April-Sept</u>	60	7163

* Utfylld med Råö

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Ingår som ordinarie mätstation inom Luft- och Nederbörds kemiska nätet. Mäter ozon året runt. Vi kompletterar med Tinytag inom ozonmät nätet.

7.5.8.2. Gårdsjön



Bild över mätstationen Gårdsjön

Koordinater:

X: 6443900 Y: 1276500

Zon:

Västlig zon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

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

Provtagare:

Mattias Lidqvist, IVL

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	59	3217*
Maj	62	1580
Juni	52	1379
Juli	46	267
Augusti	47°	278
September	47°	133
<u>Period: Maj-Juli</u>		3226
<u>Period: April-Sept</u>	52	6853
	°Exponerad två månader	* Utfylld med Östad

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljökvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Problem ledde till att provtagaren exponerades under två månader i augusti och september.

7.5.8.3. Hensbacka



Bild över mätstationen Hensbacka

Koordinater:

X: 6486550 Y: 1262400

Zon:

Nordlig zon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

Föryngringsyta med björkslyvegetation.

Provtagare:

Ingemar Strid

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	60	3217*
Maj	63	2950
Juni	52	1123
Juli	40	190
Augusti	44	297
September	36	108
<u>Period: Maj-Juli</u>		4263
<u>Period: April-Sept</u>	49	7884

* Utfylld med Östad

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 ($20\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept) Nej

Överskrider Generationsmål 2020 ($50\ \mu\text{g m}^{-3}$ april-sept) Ja

Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 ($18\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) Nej

Övrig kommentar:

7.5.8.4. Kinnekulle



Bild över mätstationen Kinnekulle

Koordinater:

X: 6499655 Y: 1360821

Zon:

Västlig zon

Lokaltyp, kategori:

Höglänt

Beskrivning av mätplatsen

Belägen strax norr om Kinnekullegården, ca 250 m.ö.h. och ca 3.5 km från Vänerns kust. Mycket nära Kinnekulles östra kant.

Provtagare:

Markus Eriksson

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	89*	5881*
Maj	80*	3741*
Juni	62	825
Juli	43°	71
Augusti	43°	89
September	74	2180
<u>Period: Maj-Juli</u>		4637
<u>Period: April-Sept</u>	65	12788

° Exponerad i två månader

* Utfylld med Norra Kvill

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Mätningarna startade i början av juni vilket gör att medelhalten för juni inte omfattar hela månaden. Problem ledde till att provtagaren exponerades under två månader i juli och augusti.

7.5.8.5. Lanna



Bild över mätstationen Lanna

Koordinater:

X: 6472209 Y: 1342967

Zon:

Västlig zon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

Beläget på ett vidsträckt plant öppet fält, väster om Lanna försöksgård, 70 m.ö.h.

Provtagare:

Lisbeth Norberg

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	60*	3217*
Maj	66	1860
Juni	56	1403
Juli	46	261
Augusti	50	491
September	42*	335*
<u>Period: Maj-Juli</u>		3524
<u>Period: April-Sept</u>	53	7567

* Utfylld med Östad

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Mätningarna startade under maj vilket gör att medelhalten för maj inte omfattar hela månaden. Provtagaren som exponerats under september försvann.

7.5.8.6. Läckö



Bild över mätstationen Läckö

Koordinater:

X: 6508715 Y: 1350024

Zon:

Västlig zon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

Beläget strax söder om Läckö slott. 5m från stranden, 40 m.ö.h. Omgiven av ett fåtal träd samt en byggnad bredvid.

Provtagare:

Jan-Erik Andersson

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	60*	3217*
Maj	71	2732
Juni	62	1182
Juli	41	107
Augusti	51	376
September	47	193
<u>Period: Maj-Juli</u>		4021
<u>Period: April-Sept</u>	55	7807

* Utfylld med Östad

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Mätningarna startade under maj vilket gör att medelhalten för maj inte omfattar hela månaden.

7.5.8.7. Nordkoster



Bild över mätstationen Nordkoster

Koordinater:

X: 6540578 Y: 1223521

Zon:

Kustzon

Lokaltyp, kategori:

Kustnära

Beskrivning av mätplatsen

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	-	-
Maj	-	-
Juni	-	-
Juli	-	-
Augusti	-	-
September	-	-
<u>Period: Maj-Juli</u>	-	-
<u>Period: April-Sept</u>	-	-

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	-
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	-
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	-

Övrig kommentar:

Inga passiva provtagare eller Tinytag anlände till IVL under säsongen. Till mätsäsongen 2010 är platsen flyttad och ny provtagare utsedd.

7.5.8.8. Sjöängen



Bild över mätstationen Sjöängen

Koordinater:

X: 6517000 Y: 1413000

Zon:

Västlig zon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

Belägen vid sjön Undens västra strand, 5 m från stranden 120 m.ö.h. Topografin höjer sig betydligt åt väster.

Provtagare:

Alf Arfwidsson

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	63	3217*
Maj	62	2036
Juni	58	1452
Juli	44	128
Augusti	45	289
September	37	61
<u>Period: Maj-Juli</u>		3616
<u>Period: April-Sept</u>	52	7183

* Utfylld med Östad

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Ingår som ordinarie mätstation inom Luft- och Nederbördskemiska nätet. Mäter ozon året runt. Vi kompletterar med Tinytag inom ozonmät nätet.

7.5.8.9. Ålleberg



Bild över mätstationen Ålleberg

Koordinater:

X: 6447939 Y: 1370214

Zon:

Västlig zon

Lokaltyp, kategori:

Höglänt

Beskrivning av mätplatsen

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

Provtagare:

Anders Blom

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	89 [*]	5881 [*]
Maj	64	993
Juni	66	1584
Juli	44	87
Augusti	58	633
September	56 [*]	621 [*]
<u>Period: Maj-Juli</u>		2663
<u>Period: April-Sept</u>	63	9799

* Utfylld med Norra Kvill

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Mätningarna startade under maj vilket gör att medelhalten för maj inte omfattar hela månaden. Problem med provtagaren i september.

7.5.8.10. Östad



Bild över mätstationen Östad

Koordinater:

X: 6430421 Y: 1298593

Zon:

Västlig zon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

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

Provtagare:

Gunilla Pihl Karlsson, IVL

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	60	3217
Maj	65	1889
Juni	52	335
Juli	51	932
Augusti	44	332
September	42	335
<u>Period: Maj-Juli</u>		3156
<u>Period: April-Sept</u>	52	7040

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept) Nej

Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept) Ja

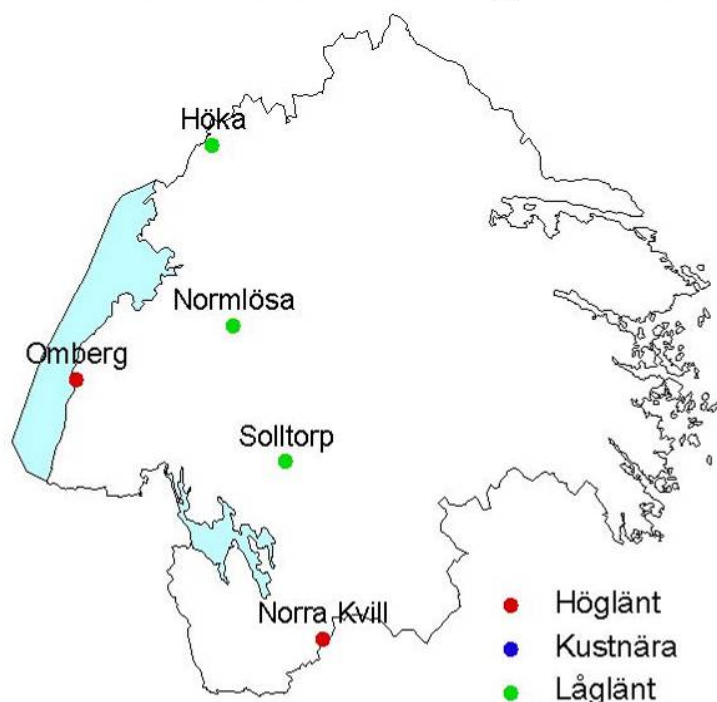
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) Nej

Övrig kommentar:

Ozonmät nätets huvudstation. Mätstation med kontinuerligt registrerande instrument. Administreras av IVL, finansierad av Länsstyrelsen i Västra Götalands län samt Naturvårdsverket. Vi kompletterar med Tinytag och passiva provtagare inom ozonmät nätet. Används som meteorologisk kalibreringsstation. Finns meteorologiska mätningar. Mätningarna används för metodutvärdering.

7.5.9. Östergötlands län

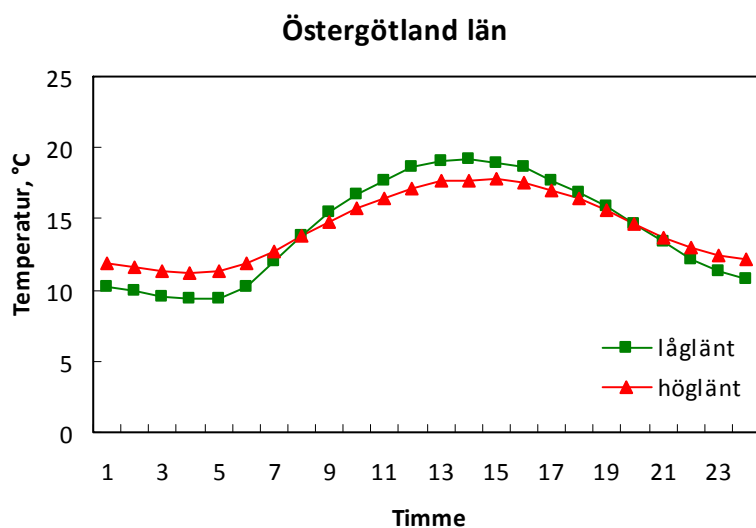
Ozonmättnätet i Östergötlands län



Figur 44. Karta över lokalerna i Östergötlands län

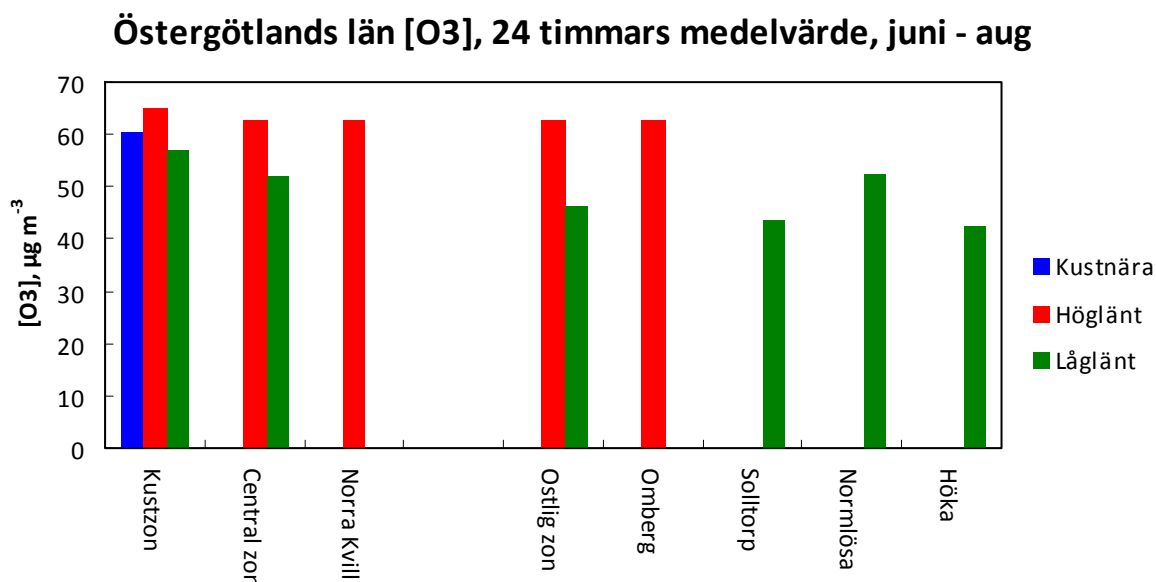
Östergötlands län tillhör kustzonen, den östliga zonen och den centrala zonen i den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltyper/kategorier som finns representerade i länet är höglänta och låglänta. Det är givetvis en gradvis övergång mellan zonerna. I den länsbaserade sammanfattningen för Östergötlands län baseras analyserna för perioden juni-augusti, den period där generellt mest fullständiga data detta första mätår 2009 har erhållits.

I Figur 45 visas den genomsnittliga dygnsvariationen av temperatur för de olika kategorierna i länet. Figuren visar att högsta temperaturvariation finns i den låglänta kategorin och att variationen i den höglänta kategorin är lägre, något som stämmer väl med teorin.



Figur 45. Den genomsnittliga dygnsvariationen i temperatur i Östergötlands län för juni-augusti 2009.

Figur 46 visar den genomsnittliga ozonkoncentrationen för de olika kategorierna i kustzonen, den centrala zonen jämfört med den höglänta mätstationen Norra Kvill i den centrala zonen samt de olika kategorierna i den östliga zonen jämfört med den höglänta mätstationen Omberg samt de låglänta mätstationerna Solltorp, Normlösa och Höka i den östliga zonen. Av figuren framgår att det endast finns en höglänt mätplats i den centrala zonen, Norra Kvill. Det samma gäller för den östliga zonen där den enda höglänta mätplatsen är Omberg. När det gäller de låglänta lokalerna i den östliga zonen överensstämmer den genomsnittliga halten vid Höka och Solltorp relativt väl med medelhalten för zonen medan ozonhalten vid Normlösa är något högre.



Figur 46. Genomsnittliga ozonkoncentrationer för i Östergötlands län relevanta zoner samt för samtliga stationer i länet under juni – augusti 2009.

För att kunna beräkna målvärden för miljömål och miljö kvalitetsnormer har de månader där mätningar ej erhållits data från relevanta platser använts för att fyllt ut dessa saknade data. Detta presenteras närmare i Bilaga 2 samt i de mätstationsredovisningar som följer. För Östergötlands län kan sägas att under 2009 överskreds varken det föreslagna nya miljömålet på 20 000 µg m⁻³ timmar mellan april-sept eller den nuvarande miljö kvalitetsnormen på 18 000 µg m⁻³ timmar mellan maj-juli vid någon mätstation i länet. Från och med 2020 skall dock miljö kvalitetsnormen sänkas till 6 000 µg m⁻³ timmar mellan maj och juli. Inte heller den nivån överskreds vid någon mätplats i länet under 2009. Man bör dock betänka att 2009 var en sommar med låga ozonhalter. När det gäller generationsmålet inom miljömålet *Frisk Luft* på 50 µg m⁻³ under perioden april-september så överskreds det vid samtliga platser i Östergötland förutom vid Höka och Solltorp i den östliga zonen där medelhalten låg strax under 50 µg m⁻³ under 2009.

Sammanfattningsvis kan sägas att de olika kategorierna i den centrala och östliga zonen relativt väl representerar de olika höglänta och låglänta områdena i Östergötland.

När det gäller miljömål och miljö kvalitetsnormer, baserade på AOT40, kan sägas att med största sannolikhet överskreds varken miljö kvalitetsnormen eller det nya föreslagna miljömålet vid några områden i Östergötland, vare sig kustnära, höglänta eller låglänta. Dock överskred alla områden i Östergötland, utom möjligen de låglänta mätplatserna i den östliga zonen, generationsmålet för 2020 på 50 µg m⁻³.

7.5.9.1. Höka



Bild över mätstationen Höka

Koordinater:

X: 6515900 Y: 1461800

Zon:

Ostlig zon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

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

Provtagare:

Milena Stefanovic

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	64	3360 [*]
Maj	56	2365
Juni	51	1036
Juli	41	229
Augusti	35	170
September	40	184
<u>Period: Maj-Juli</u>		3630
<u>Period: April-Sept</u>	48	7345

* Utfylld med Grimsö

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept) Nej

Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept) Nej

Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) Nej

Övrig kommentar:

7.5.9.2. Normlösa



Bild över mätstationen Normlösa

Koordinater:

X: 6477150 Y: 1466360

Zon:

Ostlig zon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

Mätplatsen är belägen strax intill Normlösa kyrka.
Mätpinnen står på gräsyta som klipps regelbundet.
Ca. 90 m.ö.h.

Provtagare:

Milena Stefanovic

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	69*	5338*
Maj	60	864
Juni	56	1069
Juli	53	579
Augusti	49	480
September	44	217
<u>Period: Maj-Juli</u>		2512
<u>Period: April-Sept</u>	55	8546

* Utfylld med Asa

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 ($20\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 ($50\ \mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 ($18\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Mätningarna startade under maj vilket gör att medelhalten för maj inte omfattar hela månaden.

7.5.9.3. Norra Kvill



Bild över mätstationen Norra Kvill

Koordinater:

X: 6409599 Y: 1485698

Zon:

Central zon

Lokaltyp, kategori:

Höglänt

Beskrivning av mätplatsen

Beläget utpräglat högt i landskapet, 260 m.ö.h.
Omgivet av några träd, annars i ett öppet landskap.
Nära östra kanten på berget.

Provtagare:

Roland Johansson

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	89	5881
Maj	80	3741
Juni	68	636
Juli	60	262
Augusti	60	554
September	56	621
<u>Period: Maj-Juli</u>		4639
<u>Period: April-Sept</u>	69	11695

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 ($20\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept) Nej

Överskrider Generationsmål 2020 ($50\ \mu\text{g m}^{-3}$ april-sept) Ja

Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 ($18\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) Nej

Övrig kommentar:

Dessa mätningar utförs av IVL inom ramen för den nationella miljöövervakningen, finansierad av Miljöövervakningsenheten vid Naturvårdsverket. Verksamheten ingår också i samarbetet inom *European Monitoring and Evaluation Programme* (EMEP). Kontinuerligt registrerande instrument. Vi sätter upp Tinytag inom ozonmät nätet. Mätningarna används för metodutvärdering.

7.5.9.4. Omberg



Bild över mätstationen Omberg

Koordinater:

X: 6465429 Y: 1432220

Zon:

Ostlig zon

Lokaltyp, kategori:

Höglänt

Beskrivning av mätplatsen

Mätplatsen är belägen på Hjässan ca. 50 m öster om utsiktstornet. Ca. 260 m.ö.h.

Provtagare:

Milena Stefanovic

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	89*	5881*
Maj	71	1411
Juni	70	1997
Juli	60	706
Augusti	58	542
September	45	61
<u>Period: Maj-Juli</u>		4114
<u>Period: April-Sept</u>	66	10598

* Utfylld med Norra Kvill

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Mätningarna startade under maj vilket gör att medelhalten för maj inte omfattar hela månaden.

7.5.9.5. Solltorp



Bild över mätstationen Solltorp

Koordinater:

X: 6447750 Y: 1477750

Zon:

Ostlig zon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

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

Provtagare:

Milena Stefanovic

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	69*	5338*
Maj	49	582
Juni	48	759
Juli	43	265
Augusti	40	208
September	39	127
<u>Period: Maj-Juli</u>		1606
<u>Period: April-Sept</u>	48	7279

* Utfylld med Asa

Miljömålsuppföljning:

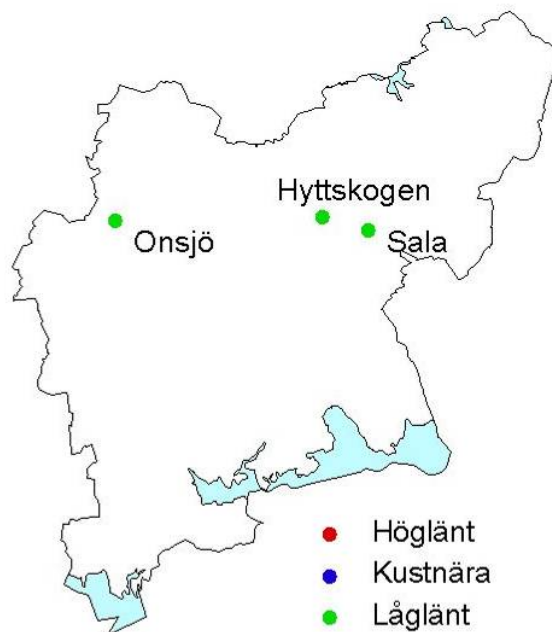
Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Nej
Överskrider miljökvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Mätningarna startade under maj vilket gör att medelhalten för maj inte omfattar hela månaden.

7.5.10. Västmanlands län

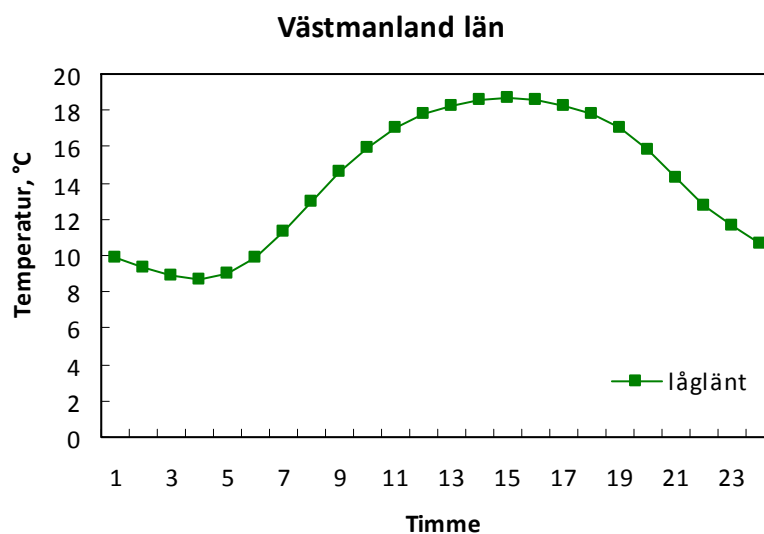
Ozonmättnätet i Västmanlands län



Figur 47. Karta över lokalerna i Västmanlands län

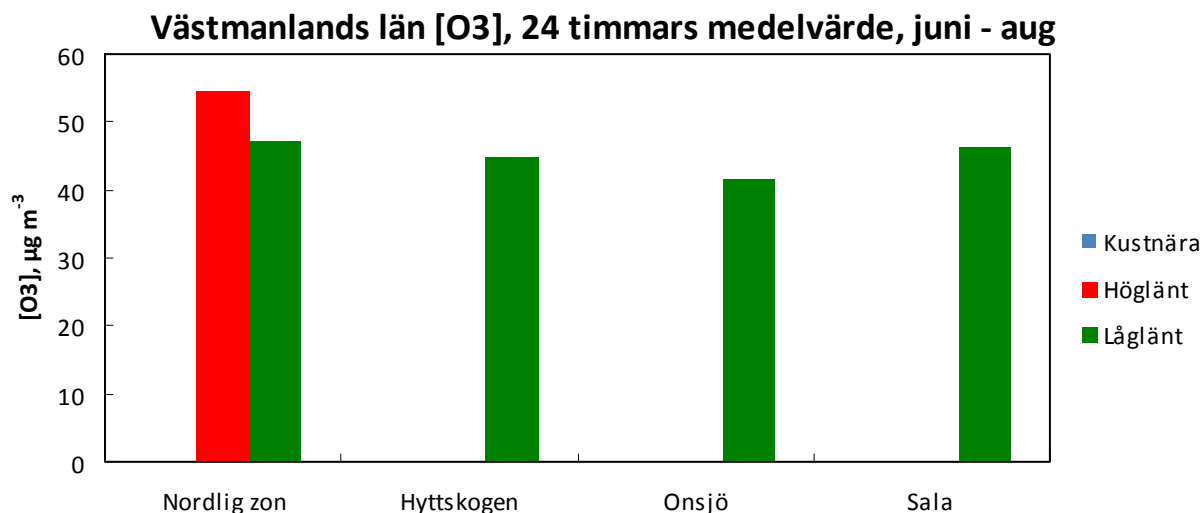
Västmanlands län tillhör den nordliga zonen i den zonindelning som gjorts inom "Ozonmättnätet i södra Sverige". De lokaltyper/kategorier som finns representerade i länet är låglänta. I den länsbaserade sammanfattningen för Västmanlands län baseras analyserna för perioden juni-augusti, den period där generellt mest fullständiga data detta första mätår 2009 har erhållits.

I Figur 48 visas den genomsnittliga dygnsvariationen av temperatur för de olika kategorierna i länet. I teorin skall den minsta temperaturvariation erhållas i den kustnära kategorin och den största variationen i den låglänta kategorin. Figuren visar på en stor temperaturvariation vilket ligger i linje med teorin.



Figur 48. Den genomsnittliga dygnsvariationen i temperatur i Västmanlands län för juni-augusti 2009.

Figur 49 visar den genomsnittliga ozonkoncentrationen för de olika kategorierna i den nordliga zonen jämfört med de låglänta mätlokalerna Hyttskogen, Onsjö och Sala som ingår i Ozonmät nätet. Färgerna markerar vilken kategori de tillhör. Av figuren framgår att vid alla tre mätlokalerna var ozonhalten 2009 (juni-augusti) på samma nivå som genomsnittet för samma kategori i den nordliga zonen. Möjligen kan sägas att ozonhalten vid Onsjö var något lägre än genomsnittet för zonen.



Figur 49. Genomsnittliga ozonkoncentrationer för i Västmanlands län relevant zon samt för samtliga stationer i länet under juni – augusti 2009.

För att kunna beräkna målvärden för miljömål och miljö kvalitetsnormer har de månader där mätningar ej erhållits data från relevanta platser använts för att fyllt ut dessa saknade data. Detta presenteras närmare i Bilaga 2 samt i de mätstationsredovisningar som följer. För Västmanlands län 2009 överskreds varken det föreslagna nya miljömålet på 20 000 µg m⁻³ timmar mellan april-sept eller den nuvarande miljö kvalitetsnormen på 18 000 µg m⁻³ timmar mellan maj-juli vid någon mätstation i länet. Från och med 2020 skall dock miljö kvalitetsnormen sänkas till 6 000 µg m⁻³ timmar mellan maj och juli. Inte heller den nivån överskreds någon mätplats under 2009. Man bör dock betänka att 2009 var en sommar med låga ozonhalter. När det gäller generationsmålet inom miljömålet *Frisk Luft* på 50 µg m⁻³ under perioden april-september så överskreds den endast vid Sala i länet 2009.

Sammanfattningsvis kan sägas att de olika kategorierna i den nordliga zonen relativt väl representerar de olika låglänta områdena i Västmanlands län.

När det gäller miljömål och miljö kvalitetsnormer, baserade på AOT40, kan sägas att med all sannolikhet överskreds inte miljö kvalitetsnormen eller det nya föreslagna miljömålet vid låglänta områden i Västmanlands län. Endast vid den låglänta mätlokalen Sala överskreds generationsmålet för 2020 på 50 µg m⁻³.

7.5.10.1. Hyttskogen



Bild över mätstationen Hyttskogen

Koordinater:

X: 6647200 Y: 1540240

Zon:

Nordlig zon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

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

Provtagare:

Kjell Eklund

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	47	3360 *
Maj	60	2496
Juni	54	1573
Juli	42	204
Augusti	39	356
September	22	31
<u>Period: Maj-Juli</u>		4273
<u>Period: April-Sept</u>	44	8020

* Utfylld med Grimsö

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 ($20\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept) Nej

Överskrider Generationsmål 2020 ($50\ \mu\text{g m}^{-3}$ april-sept) Nej

Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 ($18\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) Nej

Övrig kommentar:

7.5.10.2. Onsjö



Bild över mätstationen Onsjö

Koordinater:

X: 6646420 Y: 1499210

Zon:

Nordlig zon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

Beläget på ett relativt smalt öppet fält i en dalsänka, 100 m.ö.h.

Provtagare:

Tomas Karlsson

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	68*	3360*
Maj	53	619
Juni	45	404
Juli	42	505
Augusti	37	306
September	37	203
<u>Period: Maj-Juli</u>		1528
<u>Period: April-Sept</u>	47	5396

* Utfylld med Grimsö

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Nej
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Mätningarna startade under maj vilket gör att medelhalten för maj inte omfattar hela månaden.

7.5.10.3. Sala



Bild över mätstationen Sala

Koordinater:

X: 6644450 Y: 1549544

Zon:

Nordlig zon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

Samlokaliserad med SMHI's väderstation, invid ett öppet fält, 55 m.ö.h. Skogsområde åt SO.

Provtagare:

Kjell Eklund

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	68*	3360*
Maj	58	761
Juni	55	1522
Juli	43	266
Augusti	40	405
September	37	208
<u>Period: Maj-Juli</u>		2550
<u>Period: April-Sept</u>	50	6523

* Utfylld med Grimsö

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Mätningarna startade under maj vilket gör att medelhalten för maj inte omfattar hela månaden.

7.5.11. Övriga mätstationer

7.5.11.1. Aspvreten



Bild över mätstationen Aspvreten

Koordinater:

X: 6521359 Y: 1591534

Zon:

Kustzon

Lokaltyp, kategori:

Kustnära

Beskrivning av mätplatsen

Provtagare:

Hans Karlsson, ITM SU

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	72	3885
Maj	70	2702
Juni	60	1105
Juli	56	579
Augusti	52	407
September	46	265
<u>Period: Maj-Juli</u>		4386
<u>Period: April-Sept</u>	59	8941

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 ($20\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept) Nej

Överskrider Generationsmål 2020 ($50\ \mu\text{g m}^{-3}$ april-sept) Ja

Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 ($18\,000\ \mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli) Nej

Övrig kommentar:

Dessa mätningar utförs av ITM inom ramen för den nationella miljöövervakningen, finansierad av Miljöövervakningsenheten vid Naturvårdsverket. Verksamheten ingår också i samarbetet inom *European Monitoring and Evaluation Programme* (EMEP). Kontinuerligt registrerande instrument. Vi sätter upp Tinytag inom ozonmättnätet. Mätningarna används för metodutvärdering.

7.5.11.2. Prestebakke



Bild över mätstationen Prestebakke

Koordinater:

X: 6548738 Y: 1255071

Zon:

Nordlig zon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

Invid EMEP-stationen. Yta med risvegetation, björksly och enstaka träd. Ca. 165 m.ö.h.

Provtagare:

Sverre Skrolsvik, NILU

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	77	3964
Maj	74	2560
Juni	60	577
Juli	54	607
Augusti	53	553
September	48	326
<u>Period: Maj-Juli</u>		3743
<u>Period: April-Sept</u>	61	8586

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljö kvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Norsk EMEP-station med kontinuerligt registrerande instrument. Vi sätter upp Tinytag inom ozonmättnätet. Mätningarna används för metodutvärdering.

7.5.11.3. Grimsö



Bild över mätstationen Grimsö

Koordinater:

X: 6623196 Y: 1481262

Zon:

Nordlig zon

Lokaltyp, kategori:

Låglänt

Beskrivning av mätplatsen

Provtagare:

Göran Sjöö, SLU

	<u>Månadsvis ozonhalt, $\mu\text{g m}^{-3}$</u>	<u>Beräknad AOT40, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar</u>
April	68	3360
Maj	66	1937
Juni	52	231
Juli	43	55
Augusti	40	1
September	33	54
<u>Period: Maj-Juli</u>		2223
<u>Period: April-Sept</u>	50	5639

Miljömålsuppföljning:

Överskrider föreslaget miljömål 2015 (20 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar apr-sept)	Nej
Överskrider Generationsmål 2020 (50 $\mu\text{g m}^{-3}$ april-sept)	Ja
Överskrider miljökvalitetsnorm 2010-2019 (18 000 $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar maj-juli)	Nej

Övrig kommentar:

Dessa mätningar utförs av IVL inom ramen för den nationella miljöövervakningen, finansierad av Miljöövervakningsenheten vid Naturvårdsverket. Verksamheten ingår också i samarbetet inom *European Monitoring and Evaluation Programme* (EMEP). Kontinuerligt registrerande instrument. Vi sätter upp Tinytag inom ozonmättnätet. Mätningarna används för metodutvärdering.

8. Tack

Slutligen vill vi tacka all provtagare för att ni skött provtagningen samt alla berörda markägare för att ni upplåtit er mark till detta.

9. Referenser

- Ashmore M., Toet S., Emberson L. 2006. Ozone –a significant threat to future world food production. *New Phytologist* 170: 201-204.
- Forsberg B, Modig L, Svanberg P-A, Segerstedt B. 2003. Hälsokonsekvenser av ozon - en kvantifiering av det marknära ozonets korttidseffekter på antalet sjukhusinläggningar och dödsfall i Sverige. På uppdrag av Statens folkhälsoinstitut. Institutionen för folkhälsa och klinisk medicin, Umeå universitet
- Jenkin M. E. 2008. Trends in ozone concentration distribution in the UK since 1990: Local regional and global influences. *Atmospheric Environment* 72: 5435-5445.
- Karlsson, P.E., Pleijel, H., Danielsson, H., Belhaj, M., Andersson, M., Hellsten, S. 2006. En ekonomisk utvärdering av inverkan av marknära ozon på växtligheten i Sverige i relation till föreslagna miljömål. IVL Rapport B 1678.
- Karlsson P. E., Pihl-Karlsson G., Pleijel H., Sundberg, J. 2007. En bedömning av ozonbelastningen i landsbygdsmiljön i Västra Götalands län IVL Rapport U 2064.
- Karlsson, P.E., Pleijel, H., Pihl Karlsson, G., Klingberg, J. 2009. Marknära ozon i södra Sverige. Utveckling av en manual för bedömning av överskridanden av målvärden. IVL Rapport B1860.
- Luftguiden, 2006. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-0141-8.pdf>.
- Miljömålsrådet. 2008. Miljömålen –nu är det bråttom. Naturvårdsverket. ISBN: 978-91-620-1264-9.
- Naturvårdsverket 2007. Rapport 5765. Frisk Luft. Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet.
- 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. 2008a. 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.
- Piikki K., Karlsson P. E., Pihl Karlsson G., Klingberg J. & Pleijel H. 2008b. Förslag till: Mätprogram för marknära ozon i bakgrundsmiljön i södra Sverige med hänsyn till ozonets variation i landskapet. Rapport på uppdrag av länsstyrelserna i O, N, H, M, K, G, I, F, U & E län.
- Pleijel H. (red) 2007. Transboundary air pollution: scientific understanding and environmental policy in Europe. Studentlitteratur AB, Sverige. (ISBN: 9144004710).
- Prather M., Gauss M., Bernsten T., Isaksen I., Sundet J., Bey I., Brasseur G., Dentener F., Derwent R., Stevenson D., Grenfell L., Hauglustaine D., Horowitz L., Jacob D., Mickley L., Lawrence M., von Kuhlman R., Muller J-F., Pitari G., Rogers H., Johnson M., Pyle J., Law K., van Weele M., Wild Oliver. 2003. Fresh air in the 21st century? *Geophys. Res. Lett.* 30: 1-4.
- Solberg S. Derwent R. G., Hov Ø., Langner J., Lindskog A. 2005. European abatement of surface ozone in a global perspective. *Ambio* 34: 47-53.
- 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.
- Tuovinen J. -P. 2002. Assessing vegetation exposure to ozone: is it possible to estimate AOT40 by passive sampling? *Environmental Pollution* 119: 203-214.
- Vingarzan R. 2004. A review of surface ozone background levels and trends. *Atmospheric Environment* 38: 3431-3442.

Bilaga 1. Beräkningsförfaranden för ozonindex

Tuoviniens modell

Tuoviniens modell (Tuovinen, 2002) kan användas för att beräkna AOT med olika tröskelkoncentrationer (c_0). Frekvensfördelningen av ozonhaltens timmedelvärden approximeras av en normalfördelning som har medelvärde (μ) och standardavvikelse (σ) (Figur 1- 1). Baserat på den här normalfördelningen kan 24-timmars AOT beräknas enligt Ekvation 1. För varje värde av ozonhalten (c) multipliceras överskridandet över tröskelvärde ($c - c_0$) med sannolikheten som är associerad med just detta överskridande ($f(c)$). Den erhållna termen integreras sedan över alla c som är större än tröskelvärde. Resultatet multipliceras med antalet timmar som mätperioden varade (T). För en månadslång mätning är $T = 30 \times 24$ timmar = 720 timmar.

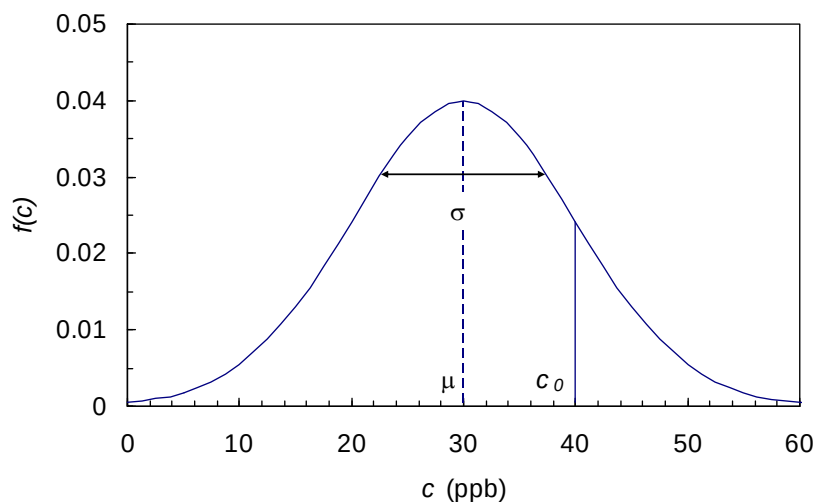
$$AOT_{c_0} = T \int_{c_0}^{\infty} (c - c_0) f(c) dc \quad [E1]$$

Ekvation 1 kan skrivas om till en form som lätt kan användas i kalkylprogrammet Excel. (Ekvation 2). För härledning, se Tuovinen (2002).

$$AOT_{c_0} = T \left[\sigma \varphi \left(\frac{\mu - c_0}{\sigma} \right) + (\mu - c_0) \Phi \left(\frac{\mu - c_0}{\sigma} \right) \right] \quad [E2]$$

I Ekvation 2 betecknar $\varphi(x)$ standardnormalfördelningen, d.v.s. en normalfördelning med $\mu = 0$ och $\sigma = 1$. $\varphi(x)$ beräknas enligt Ekvation 3. $\Phi(x)$ är den ackumulerade standardnormalfördelningen. Den beräknas i Excel med funktionen NORMSDIST(). Standardavvikelsen (σ) beräknas med funktionen STDEV().

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2} \quad [E3]$$



Figur 1- 1. Frekvensfördelningen av ozonhaltens timmedelvärden (c) approximeras av en normalfördelning som har medelvärde (μ) och standardavvikelse (σ_{ozon}). (AOT indexets tröskelvärde benämns c_0).

Värdet för μ fås från diffusionsprovtagaren och värdet för σ kan beräknas baserat på ett samband mellan ozonhaltens och temperaturens variationer, som tas fram speciellt för mätprogrammets design

De AOT-värden som beräknas enligt ekvationerna 1 och 2 är ackumulerade över dygnets 24 timmar. I riskbedömningar av ozonbelastning är dock 12-timmars (08:00-20:00) mest intressant. Karlsson m.fl. (1998) har tagit fram omräkningsfaktorer (α , Ekvation 4) från 24-timmars till 12-timmars AOT för tre olika lokaltyper (Tabell 1- 1).

$$\text{AOT}_{12 \text{ timmar}} = \alpha \times \text{AOT}_{24 \text{ timmar}} \quad [\text{E4}]$$

Tabell 1- 1. Omräkningsfaktorer (α) mellan 12-timmars och 24-timmars AOT.

Lokaltyp	α
Höglänt	0,73
Låglänt	0,84
Kustnära	0,54

Referenser

- Karlsson P. E., Tuovinen J. P., Simpson D., Mikkelsen T., Ro-Poulsen H. 1998. Ozone Exposure Indices for ICP-Forest Observation Plots within the Nordic Countries. IVL Rapport B1498.
- Tuovinen J. -P. 2002. Assessing vegetation exposure to ozone: is it possible to estimate AOT40om ett begränsat mätprogram skulle ha implementerats.

Bilaga 2. Data i tabellform

Tabell 2-1. Resultat för ”Ozonmät nätet i södra Sverige 2009”. Ozonhalt, 24-timmars medelvärde.
Understrukna platser mäter med ozoninstrument, övriga mäter med passiva provtagare.

Zon	Lokaltyp	Plats	[O ₃] 24 timmars medel per månad, µg m ⁻³						[O ₃] 24 timmars medel april – sept., µg m ⁻³
			April	Maj	Juni	Juli	Augusti	Sept.	
Kustzon	Höglänt	Klintaskogen	82 ^{###}	78	65	68	62 [▲]	62 [▲]	70
	Kustnära	<u>Aspvreten</u>	72	70	60	56	52	46	59
		Hoburgen	86	81	77	72	62	46 ^{**}	71
		Nordkoster	-	-	-	-	-	-	-
		Ottenby	75	61	62	50	56	42	58
		<u>Råö</u>	72	75	67	74	63	57	68
		Simpevarp	89 [#]	67	62	56	54	48	63
		Skillinge	82 ^{###}	57	69	67	61	56	66
		Sännen	56	61	61	37	46	44	51
	Låglänt	Hallfreda	69 [*]	67 [*]	59	44	44	46	55
		Stjärneholm	82 ^{###}	52	64	60	63	50	62
		<u>Vavihill</u>	82	65	64	60	57	51	63
Central zon	Höglänt	<u>Norra Kvill</u>	89	80	68	60	60	56	69
	Låglänt	Aneboda	69 [*]	65	59	37	44	32	51
		<u>Asa</u>	69	67	59	54	48	46	57
		Draftinge	60 [°]	61	54	47	51	42 [°]	52
		Timrilt	69	58	60	44	51	46	55
		Visingsö	60 [°]	65 [°]	79	34	57	56	59
Västlig zon	Höglänt	Kinneulle	89 [#]	80 [#]	62	43 [▲]	43 [▲]	74	65
		Älleberg	89 [#]	64	66	44	58	56	63
	Låglänt	Gårdsjön	59	62	52	46	47 [▲]	47 [▲]	52
		Lanna	60 [°]	66	56	46	50	42	53
		Läckö	60 [°]	71	62	41	51	47	55
		Sjöängen	63	62	58	44	45	37	52
		<u>Östad</u>	60	65	52	51	44	42	52
Östlig zon	Höglänt	Omberg	89 [#]	71	70	60	58	45	66
	Låglänt	Höka	64	56	51	41	35	40	48
		Normlösa	69 [*]	60	56	53	49	44	55
		Solltorp	69 [*]	49	48	43	40	39	48
Nordlig zon	Höglänt	Granan	76	68	63	49	52	51	60
	Låglänt	<u>Grimsö</u>	68	66	52	43	40	33	50
		Hensbacka	60	63	52	40	44	36	49
		Hyttskogen	47	60	54	42	39	22	44
		Onsjö	68 ^{***}	53	45	42	37	37	47
		<u>Prestebakke</u>	77	74	60	54	53	48	61
		Sala	68 ^{***}	58	55	43	40	37	50

▲ passiv provtagare exponerad i två månader. Samma medelvärde använt för båda månaderna. * Asa, ** Aspvreten, ***Grimsö, # Norra Kvill, ## Råö, ### - Vavihill, ° - Östad

Tabell 2-2. Resultatredovisning för ”Ozonmättnätet i södra Sverige 2009”. Beräknat AOT40 för säsongen 2009.

Zon	Lokaltyp	Plats	AOT40 per månad, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar						AOT40 maj - juli, $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar	AOT40 april – sept., $\mu\text{g m}^{-3}$ timmar
			April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September		
Kustzon	Höglänt	Klintaskogen	3 982 ###	2 360	1 498	1 570	1 520	828	5 427	11 758
	Kustnära	Aspvreten	3 885	2 702	1 105	579	407	265	4 386	8 941
		Hoburgen	3 885 **	3 369	2 456	1 422	386	265 **	7 247	11 781
		Nordkoster	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ottenby	3 982 ###	810	665	183	346	31	1 659	6 018
		Råö	2 673	1 905	867	3 191	1 143	620	5 962	10 398
		Simpevarp	5 881 #	891	918	530	666	284	2 339	9 170
		Skillinge	3 982 ###	295	1 356	966	949	328	2 617	7 877
		Sännen	3 982 ###	1 835	1 114	109	479	213	3 059	7 734
	Låglänt	Hallfreda	5 338 *	2 838 *	1 378	283	444	243	4 499	10 524
		Stjärneholm	3 982 ###	365	1 733	1 204	2 335	282	3 302	9 901
		Vavihill	3 982	1 280	637	1 903	1 299	579	3 820	9 680
Centralzon	Höglänt	Norra Kvill	5 881	3 741	636	262	554	621	4 639	11 695
	Låglänt	Aneboda	5 338 *	2 162	1 832	211	456	63	4 205	10 061
		Asa	5 338	2 838	533	511	566	497	3 882	10 282
		Draftinge	3 217 °	1 889 °	988	413	763	335 °	3 289	7 604
		Timrilt	5 338 *	2 438	2 008	451	655	288	4 897	11 177
		Visingsö	3 217 °	1 889 °	4 091	34	774	401	6 013	10 405
Västligzon	Höglänt	Kinneulle	5 881 #	3 741 #	825	71	89	2 180	4 637	12 788
		Älleberg	5 881 #	993	1 584	87	633	621 #	2 663	9 799
	Låglänt	Gårdsjön	3 217 °	1 580	1 379	267	278	133	3 226	6 853
		Lanna	3 217 °	1 860	1 403	261	491	335 °	3 524	7 567
		Läckö	3 217 °	2 732	1 182	107	376	193	4 021	7 807
		Sjöängen	3 217 °	2 036	1 452	128	289	61	3 616	7 183
		Östad	3 217	1 889	335	932	332	335	3 156	7 040
Ostligzon	Höglänt	Omberg	5 881 #	1 411	1 997	706	542	61	4 114	10 598
	Låglänt	Höka	3 360 ***	2 365	1 036	229	170	184	3 630	7 345
		Normlösa	5 338 *	864	1 069	579	480	217	2 512	8 546
		Solltorp	5 338 *	582	759	265	208	127	1 606	7 279
Nordligzon	Höglänt	Granan	2 673 ##	2 481	1 427	207	238	137	4 116	7 163
	Låglänt	Grimsö	3 360	1 937	231	55	1	54	2 223	5 639
		Hensbacka	3 217 °	2 950	1 123	190	297	108	4 263	7 884
		Hyttskogen	3 360 ***	2 496	1 573	204	356	31	4 273	8 020
		Onsjö	3 360 ***	619	404	505	306	203	1 528	5 396
		Prestebakke	3 964	2 560	577	607	553	326	3 743	8 586
		Sala	3 360 ***	761	1 522	266	405	208	2 550	6 523

* Asa, ** Aspvreten, ***Grimsö, # Norra Kvill, ## Råö, ### - Vavihill, ° - Östad



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN