

Rapportering av modelldata och objektiv skattning av luftkvalitet år 2022 för Gotlands län



Utfört av SLB-analys på uppdrag av
Östra Sveriges Luftvårdsförbund

SLB-analys, juni 2023

SLB 34:2023



Uppdragsnummer	2021024
Daterad	2023-06-15
Handläggare	Jenny Lindvall och Beatrice Säll
Status	Granskad av Jennie Hurkmans

Förord

I rapporten redovisas 2022 års modelldata och objektiva skattning av luftkvalitet inom Gotlands län. Rapporten har tagits fram av SLB-analys som är operatör för Luftvårdsförbundets system för övervakning av luftmiljö i regionen.

Denna rapport och Luftvårdsförbundets övriga rapporter finns att hämta på www.slb.nu. På hemsidan finns information om mätsystemet samt möjlighet att titta på eller hämta mätdata för utvalda perioder. Där finns även kartor med beräknade luftföroreningshalter över hela Luftvårdsförbundets område. Information om Östra Sveriges Luftvårdsförbund finns på www.oslvf.se.

Innehåll

Sammanfattning	1
1. Inledning	2
2. Objektiv skattning.....	3
2.1. Partiklar (PM2.5 och PM10)	3
2.2. Kvävedioxid (NO ₂).....	3
2.3. Bens(a)pyren (B(a)P)	3
2.4. Svaveldioxid (SO ₂)	4
2.5. Metaller (As, Cd, Ni, Pb).....	5
2.6. Kolmonoxid (CO).....	6
2.7. Bensen (C ₆ H ₆).....	6
3. Fördjupad kartläggning.....	8
3.1. Partiklar (PM10)	8
3.2. Kvävedioxid (NO ₂).....	8
4. Underlag för bedömning av luftkvalitet	10
4.1. Program för samordnad kontroll inom Östra Sveriges Luftvårdsförbunds samverkansområden	10
4.2. Kvalitetssäkringsprogram	10
4.3. Mätningar	10
4.4. Modellberäkningar.....	10

Sammanfattning

- Inom Gotlands län bedöms halterna av PM10 år 2022 inom Visbyområdet överstiga MKN, men vara under NUT i övrigt, vilket baseras på en kartläggning med modellberäkningar som genomfördes för Gotlands län för år 2022 samt kontinuerliga mätningar av PM10 i Visby. Damning från kalkbrott och cementindustri var ej inkluderat i beräkningarna och det kan inte uteslutas att halterna ligger högre än NUT i områden som påverkas av detta.
- Halterna av kvävedioxid, NO₂ bedöms ligga under NUT i Gotlands län år 2022, vilket baseras på en kartläggning med modellberäkningar som genomfördes för Gotlands län för år 2022 samt passiva mätningar av NO₂ i Visby.
- Halterna av partiklar, PM2.5 bedöms understiga NUT i Gotlands län år 2022.
- Halterna av bens(a)pyren bedöms understiga NUT inom Gotlands län år 2022.
- Halterna av svaveldioxid bedöms understiga NUT inom Gotlands län år 2022, men i nära anslutning till de utläppskällor med högst utsläpp i länet kan halter över NUT inte uteslutas.
- Halterna av arsenik, nickel, bly och kadmium bedöms understiga NUT inom Gotlands län år 2022.
- Halterna av kolmonoxid (CO) bedöms år 2022 understiga NUT inom Gotlands län med undantag för vid motorträffar med veteranbilar då det finns risk för halter över NUT.
- Halterna av bensen bedöms understiga NUT inom Gotlands län år 2022.

1. Inledning

Östra Sveriges Luftvårdsförbund (ÖSLVF) är en ideell förening som på medlemmars uppdrag övervakar, analyserar och beskriver luftkvaliteten i sex län i östra Sverige; Stockholms län (AB), Uppsala län (C), Gävleborgs län (X), Södermanlands län (D), Östergötlands län (E) och Gotlands län (I). Medlemmar är 63 kommuner, tre regioner samt institutioner, företag och statliga verk. Samarbete sker även med länsstyrelserna i länen. Verksamhetsområdet har knappt fyra miljoner invånare och består av två samverkansområden.

Enligt 36 - 38 §§ Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9) ska resultat från föregående årets kontroll av miljökvalitetsnormerna rapporteras till Naturvårdsverkets datavärd. Detta inkluderar resultat från modellberäkning och objektiv skattning, vid sidan av resultat från mätningar. Samtliga data som levereras läggs in i den nationella databasen för luftkvalitet som handhas av Naturvårdsverkets datavärd för luftkvalitet (<http://www.smhi.se/datavardluft>). Den information som rapporteras till datavärden ligger till grund för Sveriges årliga rapportering om luftkvalitetssituationen till EU-kommissionen.

SLB-analys rapporterade 2022års resultat från mätningar inom samverkansområdet för E och I-län till datavärden den 31 mars 2023.

Denna rapport innehåller 2022 års rapportering av modellberäkning och objektiv skattning av luftkvalitet för Gotlands län inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Länet har ca 61 000 invånare.

2. Objektiv skattning

2.1. Partiklar (PM2.5 och PM10)

Luften innehåller partiklar med varierande storlek och kemisk sammansättning. Partiklar brukar delas in i storleksintervallen PM10 och PM2.5, vilka omfattar alla partiklar mindre än 10 respektive 2,5 μm (μm = tusendels millimeter) i diameter. Massan av PM10 består främst av slitagepartiklar. Slitage orsakas av personbilars dubbdäck som sliter på vägbanorna. Slitagepartiklar är huvudorsaken till höga halter PM10 men sand på vägbanan kan även malas ner och bidra till de förhöjda halterna. Slitage av däck och bromsar bidrar också, men till en mindre del. Partiklar, PM2.5, utgör i genomsnitt ca en tredjedel av PM10-halterna i gatunivå i centrala Visby och består till stor del av intransport av partiklar utanför regionen. Det lokala bidraget utgörs främst av slitage- och avgaspartiklar. På Gotland används vägbeläggning och halkbekämpningsmedel som innehåller en stor mängd kalk. Detta tros ge upphov till en högre fraktion av resuspenderbara partiklar¹.

PM2.5

PM2.5 mättes på Gotland år 2022 i Visby i gaturum vid Österväg samt i urban bakgrund vid Brömsebroväg. Halterna låg under nedre utvärderingströskeln (NUT) vid Österväg. Äldre mätresultat från år 2010 och 2011 i Visby visade även dessa på halter under NUT i gatumiljö.

Inom Gotlands län bedöms halterna av PM2.5 år 2022 följaktligen ligga under NUT.

PM10

Helårsmätningar samt en kartläggning med modellberäkningar över halten av partiklar, PM10 har gjorts för Gotlands län år 2022. Se vidare under avsnittet för "Fördjupad kartläggning".

2.2. Kvävedioxid (NO₂)

En kartläggning med modellberäkningar över halten av kvävedioxid har gjorts för Gotlands län år 2022. Se vidare under avsnittet för "Fördjupad kartläggning".

2.3. Bens(a)pyren (B(a)P)

Bens(a)pyren tillhör gruppen polyaromatiska kolväten (PAH) och brukar användas som indikator för den totala halten av PAH. Småskalig vedeldning och vägtrafik är de huvudsakliga källorna till utsläpp av PAH.

På uppdrag av Naturvårdsverket², genomförde SMHI år 2015 en nationell kartläggning av B(a)P som visade på värden över ÖUT (0,6 ng/m³) i Gotlands län. Det högsta beräknade

¹ <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/miljokvalitetsnormer/atgardsprogram-luft/gotland-2019.pdf>

² http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.97256!/Menu/general/extGroup/attachmentColHold/mainCol1/file/meteorologi_159.pdf

värdet i Gotlands län var 0,63 ng/m³. Uppföljningsstudien³ som gjordes för tre kommuner med höga halter (varav en med betydligt högre halter än kommunerna i Östra Sveriges Luftvårdsförbund) visade dock att dessa halter var väldigt osäkra och att värdena understeg NUT i basscenariet.

År 2017 och år 2018 genomfördes mätningar inom Östra Sveriges luftvårds förbund på tre platser där vedförbränning antogs vara en betydande källa. Mätningarna skedde i X län (Delsbo) och AB län (Enskede-Stockholm, Järna-Södertälje). Resultaten visade att miljö kvalitetsnormen klarades med god marginal och halterna låg under NUT, kring 0,1 ng/m³ på samtliga platser. År 2018 utfördes mätningar i ett villaområde i Nyköping i Södermanlands län (en av de kommuner där ÖUT överstegs i SMHI:s kartläggning) som visade en årsmedelhalt på 0,1 ng/m³, vilket är en fjärdedel av gränsvärdet för NUT.

År 2010 mättes B(a)P i gatumiljö i Visby. Halterna uppmättes till 0,1 ng/m³ och därmed under NUT.

Inom Gotlands län bedöms halterna av bens(a)pyren år 2022 understiga NUT, men de lokala haltvariationerna kan vara stora.

2.4. Svaveldioxid (SO₂)

Svaveldioxidutsläppen inom Gotlands län kommer till största del från energisektorn, industri och sjöfart.

Mätningar av SO₂ genomförs i regional bakgrund från Hoburgen. Årsmedelvärdet år 2022 uppmättes till 0,54 µg/m³, vilket är långt under NUT precis som de senaste fem åren. Mätningar i urban bakgrund i Visby genomfördes år 2002–2009, samtliga år uppmättes halter under NUT. Svaveldioxid mäts även med passiva diffusionsprovtagare i urban bakgrund i Östra Sveriges Luftvårdsförbunds verksamhetsområde i Stockholms innerstad. Årsmedelvärdet 2022 uppmättes till 0,4 µg/m³.

I Gotlands län finns två källor registrerade i Naturvårdsverkets utsläppsdatabas (<https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/>) med utsläpp av SO₂ år 2022, se Tabell 1. Ingen av källorna har utsläpp över Naturvårdsverkets tröskelvärde för svaveloxider på 150 ton/år⁴. Naturvårdsverkets tröskelvärden bestämmer vad som ska redovisas i utsläppskällornas miljörapporter, värden under tröskelvärdet behöver inte redovisas. Utsläppen är också lägre än från de ”worst case”-anläggningar Naturvårdsverket har granskat i rapporten Objective Estimation for Air Quality Assessment in Sweden⁵, där utsläppen inte bedöms orsaka halter över NUT. I Säffle genomfördes dock mätningar under 2019-2021 där halterna var över NUT i anslutning till en anläggning med betydligt

3 <https://www.smhi.se/publikationer/publikationer/berakningar-av-emissioner-och-halter-av-benso-a-pyren-och-partiklar-fran-smaskalig-vedeldning-1.144701>

4 <https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/sv/Amnen/Amneslista-med-troskelvarden/>

5 http://cdr.eionet.europa.eu/se/eu/aqd/d1b/envwtsbq/Objective_Estimation_for_Air_Quality_Assessment_in_Sweden_20180416_updated.pdf

lägre utsläpp (42 ton/år 2019). Detta indikerar att den nationella analysen kan innehålla osäkerheter.

Tabell 1. Anläggningar med utsläpp av svaveldioxid år 2022 registrerade i Naturvårdsverkets utsläppsdatabas.

Anläggning	Kommun	SO ₂ , ton/år 2022
Cementa AB, Slitefabriken	Gotland	124,6
Visby, Kraftvärmestation	Gotland	0,017

Halterna av SO₂ bedöms ligga under NUT inom hela Gotlands län år 2022, men i nära anslutning till de utsläppskällor med högst utsläpp i länet kan halter över NUT inte uteslutas.

2.5. Metaller (As, Cd, Ni, Pb)

I Gotlands län finns cement- och kalkindustri (Cementa AB, Slitefabriken) registrerad i Naturvårdsverkets utsläppsdatabas (<https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/>) med utsläpp av metaller år 2022, se Tabell 1.

Tabell 2. Anläggningar med utsläpp av metaller i Gotlands län år 2022 registrerade i Naturvårdsverkets utsläppsdatabas.

Anläggning	Kommun	As, kg/år	Cd, kg/år	Ni, kg/år	Pb, kg/år
Cementa AB, Slitefabriken	Gotland	4,34	0,63	72,91	30,68

Cementa AB, Slitefabriken har för samtliga fyra metaller utsläpp år 2022 som är över Naturvårdsverkets tröskelvärden⁶ på 0,1 kg/år för kadmium (Cd), 10 kg/år för nickel (Ni), 1 kg/år för arsenik (As) samt 5 kg/år för bly (Pb).

En kartläggning av metallerna As, Cd och Ni genomfördes i Östra Sveriges Luftvårdsförbund år 2008 (i beräkningarna ingick Stockholms län, Uppsala län samt Gävle kommun och Sandvikens kommun). I modellberäkningarna som utfördes beräknades inga halter över NUT. Jämförelse mellan utsläppsdata visar att utsläppen är lägre för källorna i Gotlands län år 2022 än för de källor med högst utsläpp i kartläggningen år 2008.

Naturvårdsverket har i rapporten Objective Estimation for Air Quality Assessment in Sweden⁷ granskat de åtta källor i Sverige med högst utsläpp av metaller år 2013. Utsläppet av samtliga metaller från anläggningarna i Gotlands län är betydligt lägre än från de undersökta ”worst case”-anläggningarna vilkas utsläpp inte ledde till halter över NUT.

⁶ <https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/sv/Amnen/Amneslista-med-troskelvarden/>

⁷ http://cdr.eionet.europa.eu/se/eu/aqd/d1b/envwtsbq/Objective_Estimation_for_Air_Quality_Assessment_in_Sweden_20180416_updated.pdf

År 2004 mättes bly i gatumiljö och i urban bakgrund i Stockholm. Halterna låg långt under NUT, vilket bedöms vara representativt även för Gotlands län.

Inom Gotlands län bedöms halterna av arsenik, nickel, bly och kadmium år 2022 understiga NUT.

2.6. Kolmonoxid (CO)

Utsläppen av kolmonoxid är små och till stor del kopplat till äldre fordon (veteranbilar). CO har i Östra Sveriges Luftvårdsförbunds verksamhetsområde mätts i gatumiljö både på Hornsgatan och Sveavägen i Stockholms innerstad. På Hornsgatan har miljö kvalitetsnormen klarats sedan år 1997 och under de senaste åren innan mätningarna avslutades år 2019 låg halterna även under NUT.

Det förekommer dock en del motorträffar och cruising med äldre fordon i många kommuner inom samverkansområdena. Dessa träffar kan ge upphov till förhöjda halter av CO. Utformningen av gränsvärdena för CO gör att det räcker med ett tillfälle under året med förhöjda halter för att överstiga en norm eller utvärderingströskel. På Sveavägen i Stockholm har miljö kvalitetsnormen för CO ofta överskridits i samband med en större motorträff. Sedan år 2020 har normen däremot klarats. Utan mer kunskap om längs vilka gator, i vilken omfattning samt hur ofta dessa motorträffar sker så är det svårt att göra en bedömning av haltnivåer. I de städer där cruising med äldre bilar sker i en stadskärna med tät bebyggelse kan det inte uteslutas att halterna kommer att överstiga NUT. Inom Gotlands län genomfördes regelbundet motorträffar under sommaren år 2022.

Inom Gotlands län bedöms halterna av CO år 2022 understiga NUT med undantag för vid motorträffar med veteranbilar då det finns risk för halter över NUT.

2.7. Bensen (C₆H₆)

Bensen tillhör gruppen flyktiga organiska ämnen (VOC). Utsläppen kommer i dagsläget till största delen från vägtrafiken och då främst från bensindrivna fordon. Bensen uppkommer dels p.g.a. ofullständig förbränning av drivmedel och motorns smörjolja, dels genom avdunstning av bränsle från fordonets bränslesystem. Det senare sker såväl vid framfart som efter avslutad körning då fordonet är varmt. Utsläppen av bensen har minskat p.g.a. minskad bensenhalt i bensin, införande av katalysatorer samt åtgärder för att minska avdunstning från bilar och vid bensenhantering.

I en kartläggning av bensen för år 2003 som genomfördes i Östra Sverige Luftvårdsförbund för Stockholms och Uppsala län beräknades inga halter över miljö kvalitetsnormen i. De högsta halterna, undantaget bensinstationer, beräknades i trafikmiljö.

Bensen mättes december - juni 2002/2003 i Visby. Den uppmätta medelhalten var under perioden 1,3 µg/m³ och därmed med god marginal under den nedre utvärderingströskeln (NUT), som är 2 µg/m³.

Bensen mättes indikativt (över 14% tidstäckning under året) på sex olika platser i Östra Sveriges Luftvårdsförbund under år 2019. En plats vardera i Södermanlands län,

Gävleborgs län, Uppsala län samt tre platser i Stockholms län. Samtliga uppmätta medelhalter var mellan 0,4–1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Bensenhalterna var därmed med god marginal under den nedre utvärderingströskeln (NUT), som är 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Det finns inget som talar för att bensenhalterna skulle vara högre i Gotlands län. Således bedöms halterna av bensen år 2022 understiga NUT inom hela Gotlands län.

3. Fördjupad kartläggning

3.1. Partiklar (PM10)

De högst trafikerade vägarna inom Gotlands län ligger i Visby tätort. SLB-analys mätningar av PM10 i gaturum vid Österväg visade att MKN avseende dygnsmedelvärden överskreds år 2022. Mätningar från tidigare år visar på halter över ÖUT i stort sett årligen sedan kontinuerliga mätningar återupptogs år 2013 samt halter över MKN år 2014, 2015 2017 och 2018. Ett åtgärdsprogram gällande 2019–2025 för PM10 finns framtaget för Visby⁸. I urban bakgrundsluft vid Brömsebroväg är halterna betydligt lägre och ligger under NUT.

I Storugns samt Slite på nordöstra Gotland finns större kalkbrott och i Slite även Cementas cementfabrik. En indikativ mätning från 2017, som var placerad nära Cementafabriken i Slite men som inte bedömdes påverkas direkt av fabriksverksamheten, visade på halter under NUT. Mätningen var dock inte gjord under de månader då partikelhalten generellt är som högst i Sverige. I områden som påverkas direkt av fabriksverksamheten samt av damning från kalkbrott kan partikelhalterna vara förhöjda.

En kartläggning med modellberäkningar över halten av partiklar, PM10 i Gotlands län genomfördes under år 2022. I ett fåtal gaturum i Visby (Norra Hansegatan vid mätstationen Österväg 17, ett gaturum på Söderväg samt ett gaturum på Solbergagatan) beräknades halter över miljö kvalitetsnormen i övrigt beräknades halter under norm. Halter över ÖUT för PM10 beräknades i ett flertal gaturum i Visby samt längs de större vägarna kring Visby och halter över NUT för PM10 beräknades i stora delar av Visby. Utanför Visby med omnejd beräknades endast halter under NUT. Det kan dock tilläggas att damning från kalkbrott och cementindustri samt dess transporter ej var inkluderat i beräkningarna och det kan inte uteslutas att halterna ligger högre i områden som påverkas av detta.

Inom Gotlands län bedöms halterna av PM10 år 2022 överstiga MKN.

3.2. Kvävedioxid (NO₂)

Kväveoxider orsakas bl.a. av vägtrafikens avgaser. Utsläppen sker nära marken och finns bebyggelse intill vägen försvåras utvädring och utspädning av halterna. Tunga fordon bidrar till större utsläpp av kväveoxider jämfört med personbilar.

Mätdata⁹ från år 2011 i gatumiljö i Visby samt i regional bakgrund från Hoburgen år 2018-2022 visar på halter under NUT.

Under år 2021 och 2022 mättes halten av kvävedioxid, NO₂ med diffusionsprovtagare på fem platser i Visby. Diffusionsprovtagning är en indikativ mätmetod som inte är godkänd för uppföljning av miljö kvalitetsnorm, men lämpar sig väl för att se om det föreligger

⁸ <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/miljokvalitetsnormer/atgardsprogram-luft/gotland-2019.pdf>

⁹ <https://datavardluft.smhi.se/portal/>

någon risk för överskridande av normen för årsmedelvärde. Mätningarna indikerar att MKN klarades med god marginal vid samtliga fem mätplatser. De indikativt uppmätta årsmedelvärdena ligger även långt under utvärderingströsklarnas tröskelvärden.

En kartläggning med modellberäkningar över halten av kvävedioxid, NO₂ genomfördes under år 2022 och visade på halter under NUT för hela Gotlands län.

Bedömningen är således att halterna ligger under NUT inom hela Gotlands län år 2022.

4. Underlag för bedömning av luftkvalitet

4.1. Program för samordnad kontroll inom Östra Sveriges Luftvårdsförbunds samverkansområden

Programmet för samordnad kontroll innehåller information om samverkansområdenas organisation och kontrollstrategi för åren 2023-2025. Här beskrivs även luftföroreningssituationen i länen.

Program för samordnad kontroll inom Östra Sveriges Luftvårdsförbunds samverkansområden år 2023 – 2025 (SLB17:2023)

https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2023_017.pdf

4.2. Kvalitetssäkringsprogram

Kvalitetssäkringsprogram för mätningar och modellberäkningar av luftföroreningar (SLB 19:2023): https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2023_019.pdf

4.3. Mätningar

Mätningar från Gotlands län som är från år 2020 eller äldre har hämtats från SMHI:s dataportal: <https://datavardluft.smhi.se/portal/>

Mätningar som utförts inom ÖSLVF år 2022 har rapporterats till datavärden. De finns sammanställda i rapporten *Luftkvalitet inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund, mätresultat år 2022 (SLB 11:2023)*:

http://slb.nu/slb/rapporter/pdf8/slb2023_011.pdf

4.4. Modellberäkningar

PM10 och NO₂:

Kartläggning av halter i Gotlands län för år 2022.

https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2023_023.pdf

Nedanstående modellberäkningar omfattar ej Gotlands län, men har i vissa fall använts i bedömningen av Gotlands läns halter.

PM_{2.5}: kartläggning av halter i Stockholms län, Uppsala län samt Gävle kommun och Sandvikens kommun för år 2010.

http://slb.nu/slb/rapporter/pdf8/lvf2010_023.pdf

Bens(a)pyren: Kartläggning av halter av PAHer i Stockholms och Gävleborgs län, SLB-rapport SLB 46:2019.

Kartläggning av halter i Stockholms län, Uppsala län samt Gävle kommun och Sandvikens kommun för år 2009.

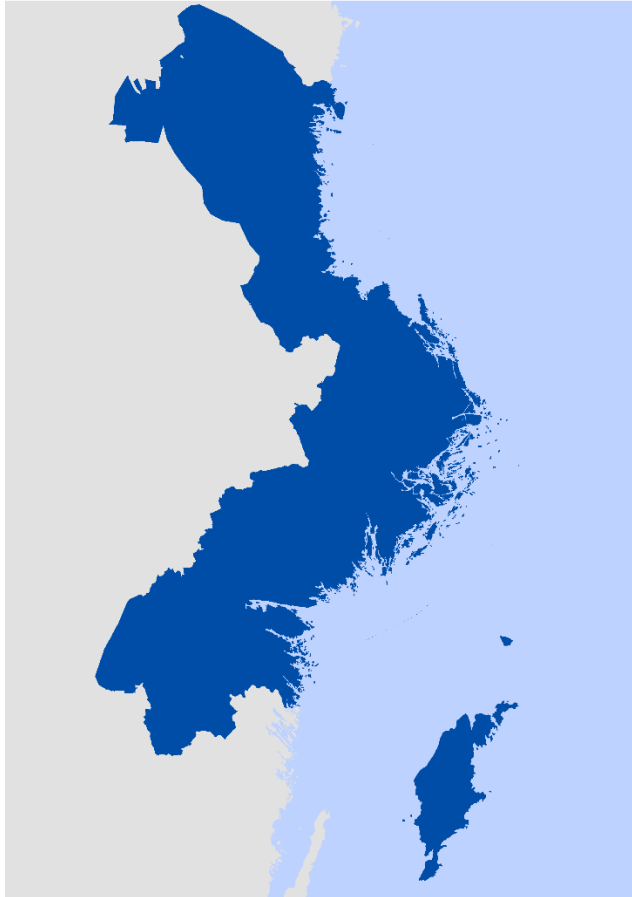
http://slb.nu/slb/rapporter/pdf8/lvf2010_006.pdf

Arsenik, kadmium och nickel: kartläggning av halter i Stockholms län, Uppsala län samt Gävle kommun och Sandvikens kommun för år 2008.

http://slb.nu/slb/rapporter/pdf8/lvf2008_025.pdf

Bensen: kartläggning av halter i Stockholms län och Uppsala län för år 2004.

http://slb.nu/slb/rapporter/pdf8/lvf2004_014.pdf



Östra Sveriges Luftvårdsförbund är en ideell förening. Medlemmar är 63 kommuner, tre regioner samt institutioner, företag och statliga verk. Samarbete sker även med länsstyrelserna i länen. Målet med verksamheten är att samordna övervakning av luftkvaliteten inom samverkansområdet. Systemet för luftövervakning består bl.a. av mätningar, utsläppsdata-baser och spridningsmodeller. SLB-analys driver systemet på uppdrag av Luftvårdsförbundet.



Box 38145, 100 64 Stockholm
Södermalmsallén 36
08 – 58 00 21 01
www.oslvf.se