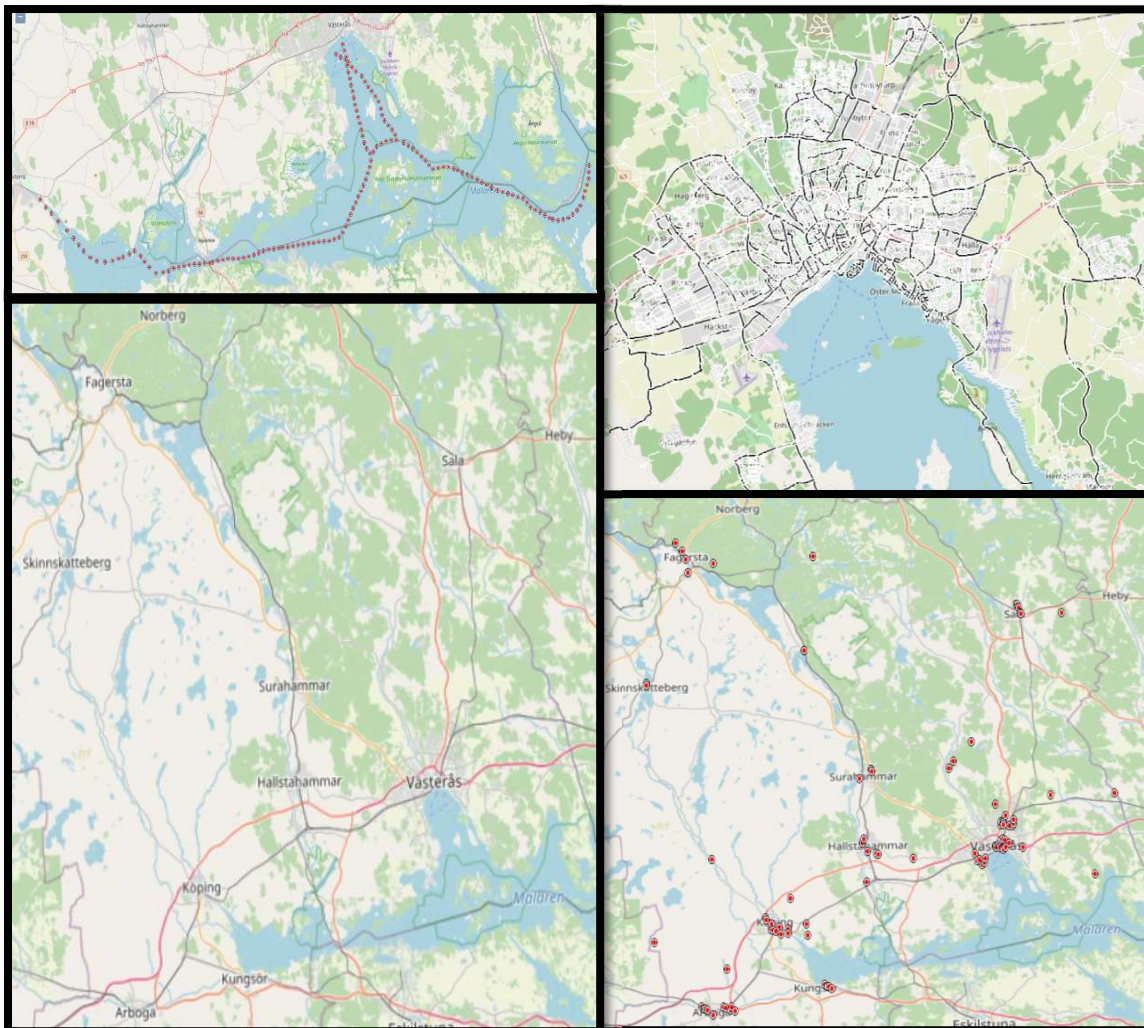


Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Uppbyggnad av en luftemissionsdatabas för Västmanlands Län och Heby kommun. Instruktion om hur insamling- och bearbetning av information avseende punkt-, linje-, area- och gridkällor kan göras för uppbyggnad av en emissionsdatabas för olika verksamheter inom länet. I denna första version beskrivs beräkning och karaktärisering av utsläppen för sektorerna industri, vägtrafik, sjötrafik, djurhållning och småskalig uppvärmning.



Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Innehållsförteckning

Introduktion, sid 4

Kapitel 1: Punktkällor, sid 5

1.1 SMP, normer, tröskelvärden och källor, sid 5

1.2 Punktkällor-information, sid 5

1.2.1 Material att använda för färdigställande av Excel-fil, sid 6

1.2.2 Utsökning- och färdigställande av punktkällor-listor, sid 7

1.2.3 Bensinstationer och kemtvättsanläggningar, sid 9

1.2.4 Airviro, sid 9

Kapitel 2: Trafikkällor, sid 9

2.1 Information från SLB i emissionsdatabasen Airviro, sid 9

Kapitel 3: Sjöfartkällor, sid 16

3.1 Emissioner från sjötrafiken, sid 16

3.1.1 Airviro, sid 16

Kapitel 4: Småskalig uppvärmning, sid 17

4.1 Emissioner från småskalig uppvärmning, sid 17

4.1.1 Airviro, sid 17

Kapitel 5: Djurhållning svin, kor, får/getter och hästar, sid 17

5.1 Luftföroreningsemissioner djurhållning: svin, sid 17

5.2 Emissioner djurhållning: kor, sid 24

5.3 Emissioner djurhållning: får och getter, sid 25

5.4 Emissioner djurhållning: hästar, sid 26

5.5 Emissioner djurhållning: växthusgaser, sid 27

5.5.1 Fodermältning per djur / år, sid 29

5.5.2 Produktion, distribution och slutanvändning för insatsvaror (per gård /år), sid 30

5.5.2.1 El, sid 30

5.5.2.2 Drivmedelsproduktion, sid 32

5.5.2.2.1 Slutanvändning, sid 32

5.5.2.2.2 Mängd foder per dag, olika djurslag, sid 33

5.5.2.3 Värme, sid 37

5.5.2.3.1 Slutanvändning av bränslen, sid 38

5.5.2.4 Gödselmedel, sid 39

5.5.2.4.1 Diesel, sid 41

5.5.2.5 Inköpt foder, sid 43

5.5.2.5.1 Produktion av inköpt foder, sid 43

5.5.2.5.2 Får-gårdar, sid 44

5.5.2.5.3 Grisgårdar, sid 45

5.5.2.5.4 Hästgårdar, sid 48

5.5.2.5.5 Ko-gårdar, sid 49

5.5.2.6 Övriga insatsvaror, sid 51

5.5.2.6.1 Produktion av övriga insatsvaror, sid 51

5.5.2.6.2 Lastbil, sid 53

5.5.3 Lustgas, sid 57

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

- 5.5.3.1 Direkta och indirekta lustgasemissioner från mark, sid 57
 - 5.5.3.1.1 Indirekta lustgasemissioner, sid 57
 - 5.5.3.1.2 Utlakning och ytavrinning, sid 57
- 5.5.4 Kol i mark, sid 58
- 5.5.5 Stallgödsel, sid 58
 - 5.5.5.1 Metan, sid 58
 - 5.5.5.2 Lustgas, sid 59
- 5.5.6 Översikt respektive djur per år CO₂e samt enskilda delar CH₄ och N₂O, sid 60
 - 5.5.6.1 Översikt av CO₂e, sid 68
- Kapitel 6: Kommentarer till utsläppsdata 2019, sid 80
 - 6.1 Sammanställning av sektorsemmissioner och jämförelser med RUS, sid 80
 - 6.2 Vägtrafiken, sid 83
 - 6.3 Busstrafiken, sid 85
 - 6.4 Industri och fjärrvärme, sid 86
 - 6.5 Djurhållning, sid 87
 - 6.6 Sjöfart, sid 90
 - 6.7 Småskalig uppvärmning, huvudsakligen med biobränsle (ved), sid 90
- Källförteckning, sid 91
- Appendix-lista, sid 92

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Introduktion

I arbetet med att bygga en emissionsdatabas från grunden följer här några instruktioner. De har blivit framtagna genom en analys av arbetserfarenheter med att bygga en emissionsdatabas i [emissionsdatabasen Airviro](https://www.airviro.com/airviro/download) (<https://www.airviro.com/airviro/download>) under sommaren och hösten 2020 inom projektet Klimatsmart fysisk planering. Arbetet med databasen är en förberedelse för ett aktiverat arbete med mätning av luftemissioner inom Västmanlands län samt Heby kommun, med målsättningen att generera årligen uppdaterad data gällande luftemissioner och klimatgaser i formen av en emissionsdatabas. Projektets grundmaterial har omfattats av historiska databaser i Airviro samt datafiler med information om emissionskällor och ämnesnivåer av utsläpp till luft mellan åren 2000–2007, från fil-arkivet i Länsstyrelsen i Västmanlands Län. Lokala data om trafikmätningar och djurhållning har insamlats från de olika kommunerna. Detaljerad information om busstrafiken i länet har erhållits från Kollektivtrafikförvaltningen. Därutöver har material från [RUS](#) (Regional Utveckling och Samverkan) genom den nationella [emissionsdatabasen](#) använts, liksom SMPs (Svenska miljörapporteringsportalen) [utsläppsregister](#) (Naturvårdsverket) samt information från trafikverket. Vidare har volym klimatgaser räknats fram med hjälp av emissionsfaktorer samt data utifrån ett ”från vaggan till graven” livscykelperspektiv. Inom det geografiska området har punktkällor från industri, energianläggningar och större företag linjekällor från trafik insamlats.

Detaljer om hur utsläppsdaten för 2019 har sammanställts för olika sektorer finns i kapitlen 1 (Industri), 2 (Trafik), 3 (Sjöfart), 4 (Småskalig uppvärmning) och 5 (Djurhållning). Som framgår saknas vissa viktiga sektorer i denna första version av en utsläppsdata för Västmanland, t ex Arbetsmaskiner. Målsättningen är att kommande versioner av utsläppsdaten ska vara mer kompletta, för att på ett så optimalt sätt som möjligt kunna bidra till en klimatsmart fysisk planering på regional och kommunal nivå.

I kapitel 6 presenteras de resulterande utsläppen i databasen för 2019 och en jämförelse görs med RUS 2018 (år 2019 inte tillgängligt ännu). Föreliggande rapport kan med fördel läsas som en ingång till hur arbetet kan utvecklas framöver i förbättringssyfte i kommande planeringssamarbete mellan kommuner och länsstyrelse.

Kontakta oss gärna för frågor om instruktionen och områden som relaterar kring arbetet med luftkvalitet i Västmanlands Län och Heby kommun:

Här kan förnamn, efternamn samt e-post och ev. mobil skrivas in till kontaktpersoner som kan besvara frågor om instruktionen och områden däromkring.

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

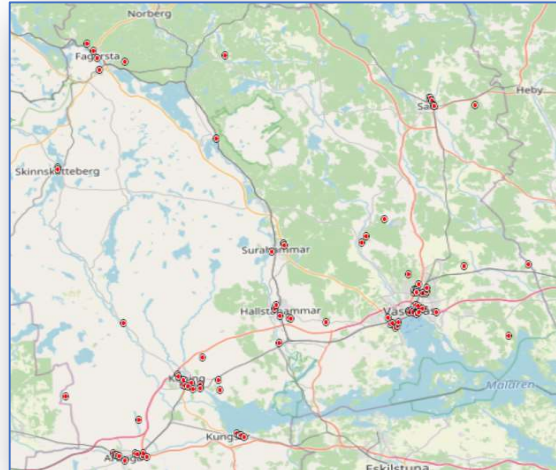
Kapitel 1: Punktkällor

1.1 SMP, normer, tröskelvärden och källor.

För kommunernas rapportering och planering är det viktigt att känna till olika verksamheters utsläpp av såväl föroreningar som påverkar hälsa och miljö, men också utsläpp som bidrar till ett förändrat klimat. Det kan göras genom att läsa

[Luftkvalitetsförordningen \(2010:477\)](#) och [Luftguiden](#) (Naturvårdsverket, 2019) för att

därefter skapa en slags normlista för organisationen som visar ämnen med information om dess normvärdering (Appendix 2, sid 14). Information om industriella anläggningars tröskelvärden för rapportering av utsläpp ([Ämneslista med tröskelvärden, Naturvårdsverket](#)) kan också finnas med.



1.2 Punktkällor-information

När ämnesfokus är färdigställt kan Excel listor (Tabell 1.1) innehållande information om källor skapas med fokus på källor där utsläpp till luft som övergår tröskelvärden sker samt med fokus på ska- och bör-normer. Informationen i Excel-listorna är medtagen beroende av dess behov vid en kommande överföring till emissionsdatabasen i Airviro.

Punkt- och areakällor för industrier, energianläggningar och större företag där tröskelvärden riskerar att överskridas bör ha störst fokus. Även punktkällor som idag är strax inom tröskelvärden bör medtas i listan då till exempel utökad produktion med mera kan förändra punktkällans ämnesnivåer av utsläpp till luft.

Den information som Excel-listan behöver innefatta är följande, med kolumn-namnet fet markerat:

Ämnes-fliken (**Sources**):

Name Namn på enskilt utsläpp (ett skorstens- eller ett areautsläpp i marknivå) inom en viss anläggning: här används namnet på anläggningen och om flera separata källor finns inom anläggningen så anges även namnet på dessa. Ifall anläggningen har en ägare med säte utanför det geografiska området så kan det nedtecknas men skall ej medtas på platsen för ”Name”.

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Tabell 1.1: Information i flikarna ”Sources” och ”Facility” som används för uppdatering av punktkällor i Airviro

Name	X1	Y1	X2	Y2	Facility	Info	Info2
------	----	----	----	----	----------	------	-------

X1 x-koordinat för enskilt utsläpp inom en anläggning

Y1 y-koordinat för enskilt utsläpp inom en anläggning

X2 x-koordinat om källan utgör en areakälla (lämnas tom om källan är en skorsten)

Y2 y-koordinat om källan utgör en areakälla (lämnas tom om källan är en skorsten)

Facility Namn på anläggningen (se ”Name” ovan, sid 3)

Info Information om typ av anläggningsaktivitet (Obs! Får användas högst 43 positioner i meningen).

Info2 Information om material-informationskälla för framtagna information.

Date Datum för inläggning av information

Changed Datum då förändring av information skett

Skorstensinformation (se Appendix 6, sid 15)

S1 Geografiskt område (kommun) där anläggningen finns

S2 Lämnas blank

S3 Typ av luftutsläppsaktivitet

Emission sub. 1: Substance Ämne

Emission sub 1: Timevar Tidsvariationsinformation

Emission sub 1: Emission Utsläppsnivå som medelvärde under ett år

Emission sub 1: Unit Enhet (antingen ton/år, kg/dag eller g/s)

Anläggningsfliken (**Facility**):

Name Namn på anläggning (se ovan gällande ämnes-fliken, sid 3). Om anläggningen enbart har ett utsläpp, kan namn och koordinater vara samma som för **Source**)

X1 X-koordinat för anläggningen

Y1 Y-koordinat för anläggningen

Company Ägare till anläggningen (kan vara annan än anläggningens namn)

Info Information om typ av anläggningsaktivitet (Obs! Får användas högst 43 positioner i meningen)

Info2

Address Gatuadress

Postadress Postadress

Info. Supp. Telefon/Mobil/WhatsApp nummer

1.2.1 Material att använda för färdigställande av Excel-fil

I arbetet har ett flertal informationsmaterial från både arkiv och färskare material på internet använts, se Tabell 1.2. Materialet har innehållit några av informationsdelarna (se 1.2, sid 3)

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

och de delar som inte funnits har sökts fram via sökmotorer såsom Google etcetera.

Tabell 1.2: Informationsmaterial-källor som har använts för utsökning av industriella punktkällor som genererar utsläpp till luft nära tröskelvärden.

<i>RUS</i> nationella emissionsdatabas med uppdaterad information 2018 för totala industriutsläpp inom respektive kommun (http://extra.lansstyrelsen.se/rus/Sv/statistik-och-data/nationell-emissionsdatabas/Pages/default.aspx).
<i>Historisk databas i Airviro under domän "vastman", user "airviro edb "Robban3" med information från 2018</i>
<i>Historisk databas i Airviro under domän "vastman", user "airviro edb "DOMAINvstas06" med information från 2006-2007</i>
<i>Kristina-filen02 med information från länsstyrelsens arkiv (Excel-utskrift i Airviro-format)</i>
<i>Behandlingsanläggningar från Bilaga 2, Naturvårdsverket, 2018</i>
Fria Google-sökningar genom sökning på exempelvis "energibolag", "energiföretag", "industri", "skogsbruk", "sågverk", "järn", "koppar", "zink" och så vidare.

1.2.2 Utsökning- och färdigställande av industrikällor-listor

Flertalet av det använda informationsmaterialet har skapats för ett tiotal år sedan eller tidigare vilket inneburit att det behövt testas i aktualitet för att till exempel ta reda på huruvida anläggningar fortsatt finns och bedriver liknande verksamhet, om anläggningar har flyttat och i sådant fall om det skett innanför eller utanför det geografiska området för utsökningen och huruvida det tillkommit nya anläggningar sedan tidigare utsökningar gjordes med mera.

Arbetet med aktualitetstestning kan göras på flera sätt och genom erfarenheten av detta arbete kan en steg-för-steg-testning enligt nedan rekommenderas, för att i möjlig mån bespara tid i arbetet:

Steg för steg metod för aktualitets testning av informations material

1. Utsökning av all tillgänglig information (se punktkällor-information listan ovan, sid 3).
2. Förberedande av ett Excel-ark med överskrifterna för ämne-flik och anläggnings-flik (se 1.2 ovan, sid 3).
3. Inläggning av alla anläggningsnamn som finns med i den mest aktuella RUS utsökningen i det geografiska området samt i listan över behandlingsanläggningar (Naturvårdsverket).
4. Inläggning av alla ytterligare anläggningsnamn där tillhörande ämnes-nivåinformation finns att tillgå i någon av de äldre informationsmaterialen (se 1.2.1, sid 4). En utsökning kan göras för varje anläggningsnamn på internet för att säkerställa att anläggningen fortfarande finns kvar, har rätt namn, bedriver samma slags verksamhet som tidigare med mera. Därefter kan information läggas till alternativt tas bort för att säkerställa att dags-aktuell information läggs in i listan.
5. Vid inläggning av anläggningsnamn så kom ihåg att under överskriften ”**Info2**” i fliken ”**Sources**” skriva ifrån vilket informationsmaterial informationen kommer (se Appendix 7 för namn på info. källor som använts i utsökningen, sid 19).
6. En genomgång av den fullständiga listan kan genomföras för en utsökning av aktuell information som saknas för att fullkomna ifyllnad av varje flik (se 1.2, sid 3). Ifyllnad av kolumnerna **S2** samt **S3** under fliken **Sources** för kategorisering kan samtidigt göras (se Appendix 6, sid 18).
7. När all information är ifylld enligt senast uppdaterad information kan den matas in i emissionsdatabasen Airviro.
8. Den fullständiga Excel listan (steg 7 ovan) kan vidare delas in i listor på punktkällor för respektive kommun uppdelat enligt de punktkällor som geografiskt befinner sig i vardera kommunen (se Appendix 8–18, sid 19).
9. När överföring till Airviro skett så kan en utsökning på respektive ska-norm-ämne (till exempel NO_x och PM₁₀) göras för länet.
10. Information om norm-ämnets ton av utsläpp till luft per år kan därefter jämföras med aktuella uppgifter enligt utsökning i RUS för att därigenom värdera huruvida det utsökta materialets ämnesnivåer kan stämma, eller inte, med färskare data från RUS. Detta kan göras genom jämförelser i tabellform (se Appendix 19, sid 19).

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

1.2.3 Bensinstationer och kemtvättsanläggningar

Hittills har inte anläggningar för bensindistribution och tvätteriverksamhet behandlats enligt analys av utsläpp till luft. Det är dock ambitionen framöver. Redan nu finns till viss del de två områdena bensindistributionsanläggningar samt tvätteriverksamhetsanläggningar med i listor över anläggningar uppdelat i kommuner (se Appendix 5–15).

1.2.4 Airviro

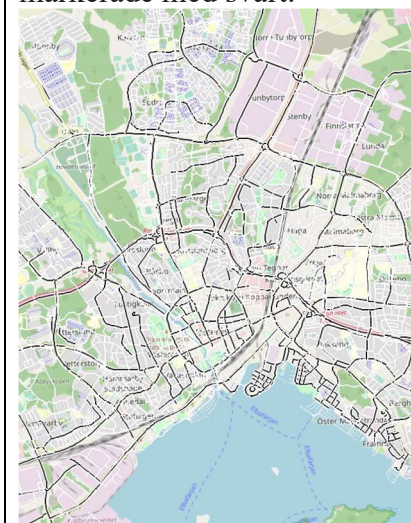
I emissionsdatabasen Airviro hittas databasen med information om utsläpp till luft från punktkällor i det geografiska området domän ”vastman”, user ”vastman” och namnet ”U_lvf_2019”.

Kapitel 2: Trafikkällor

2.1 Information från SLB i emissionsdatabasen Airviro

Emissioner från vägtrafiken sker genom fordonsemissioner längs linjekällor som läggs in som väglänkar i Airviro EDB. I arbetet har NVDB (<https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/data/Nationell-vagdatabas/>) information använts och (via IT-konsult Apertum AB) tankats ner från Trafikverkets lastkaj (<https://lastkajen.trafikverket.se/login.aspx?ReturnUrl=%2f>).

Fig. 2.1
Vägnät från NVDB för Västmanland (observera att vägnät i Heby kommun inte finns med i utsläppsdaten för 2019). Vägar med trafikinformation är markerade med svart.



Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Från NVDB har ett komplett vägnät, vägklasser och tungtrafikandelar erhållits, såväl från statliga som kommunala vägar. För statliga vägar levererar NVDB-uttaget även aktuella trafikvolymerna (ÅDT, dvs årsdygnstrafik). För kommunala vägnät har trafikmätningar erhållits från följande kommuner: Västerås (292 mätplatser), Sala (185 mätplatser), Köping (14 mätplatser), Arboga (9 mätplatser), Fagersta (40 mätplatser), Norberg (18 mätplatser), Hallstahammar (11 mätningar) och Kungsör (8 mätplatser). I Västerås har trafikvolymerna från en viss mätplats extrapolerats till angränsande väglänkar.

Varje väglänk i NVDB karakteriseras av tre parametrar:

1. Om väglänken går i tätort (URBAN) eller på landsbygd (RURAL).
2. Typ av funktionell vägklass kopplar till vägtyp enligt Tabell 2
3. Skyltad hastighet på väglänk (30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130 km/h)

Tabell 2.1.1: Typ av väg för fordonstrafik (följer indelningen i HBEFA som ger emissionsfaktorer)

Rural / Motorway
Rural / TrunkRoad
Rural / Distributor/Secondary
Rural / Distributor/Secondary(sinuous)
Rural / Local/Collector
Rural / Local/Collector (sinuous)
Rural / Access-residential
Urban / Motorway-Nat.
Urban / Motorway-City
Urban / TrunkRoad/Primary-City
Urban / TrunkRoad/Primary-Nat.
Urban / Distributor/Secondary
Urban / Local/Collector
Urban / Access-residential

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Söknycklar har sorterats in i emissionsdatabasen enligt följande (gäller för alla typer av källor i databasen):

Index	Searchkey1	Searchkey2	Searchkey3	Searchkey4	Searchkey5
1	Arboga	Tillverkning	Individ. uppv.	Statlig	Mätning TRAFIKWEB
2	Fagersta	Lagring	Pannc. uppvärmn	Kommunal	Mätning TRAFIKWEB extrapolering
3	Hallstahammar	Konsumtion	Energianlägg.	Enskild	NVDB
4	Kungsör	Avfall,sopförbr	Ind. energianl		Emme-modellering
5	Köping	Förbr. fossilt	Bensinstat ej 6		Annan skattning
6	Norberg	Djurhållning	Biltvättar		
7	Sala	Återvinning	Depå petroleum		
8	Skinnskatteberg	Ytbehandling	Kemtvättar		
9	Surahammar	Förbränning	Verkst ind ej10		
10	Västerås	Återvinning järn, metall	Lackeringsind		
11	Heby	Avfallshantering	Grafisk ind		
12			Färg, lacktillv		
13			Övrig industri		
14			Skogsbruk		
15			Jordbruk		
16			Vägtrafik		
17			Sjöfart		
18			Flygtrafik		
19			Arbetsmaskiner		
20			Vägbeläggningar		
21			Hushållsutsläpp		
22			Övriga utsläpp		

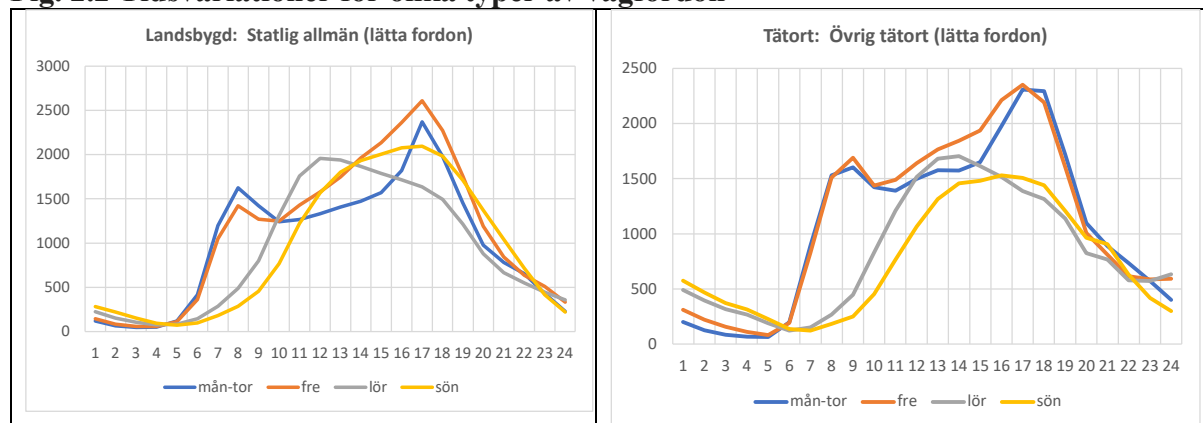
Kommuntillhörighet avgörs av kommunkartan:

<https://www.arcgis.com/home/item.html?id=4b1a4eb235e5483fa4619bcb2ad2fae9>.

Kommunerna har lagrats som Searchkey1 och också i ALOB vilket genererar en snabbare utsökning av utsläpp från respektive kommun. Observera att vissa vägar inom länet har sitt ursprung i angränsande län, så vissa vägar ”ägs” av kommuner just utanför Västmanlands gräns.

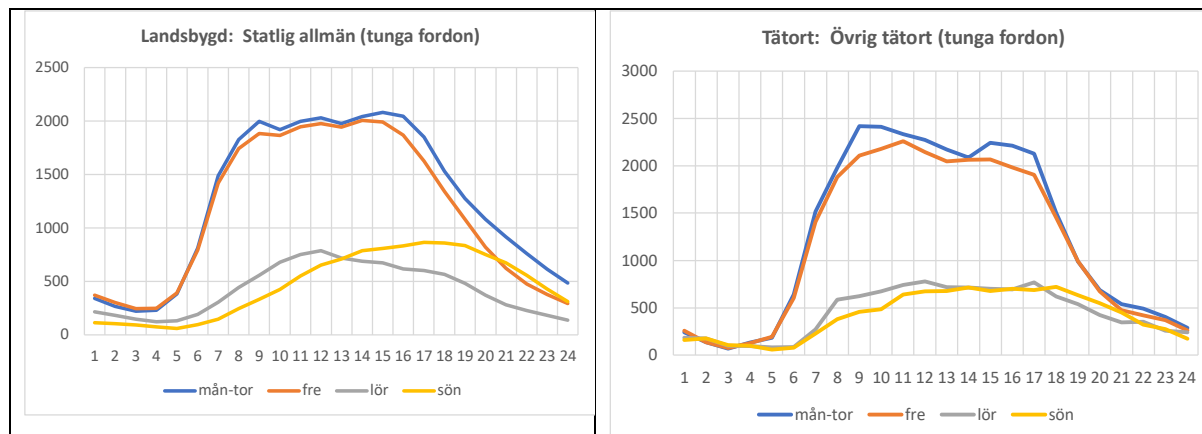
Tidsvariationer i trafikflödet har hämtats från Vägverkets statistik från några nationella vägtyper, för tätort och för landsbygd, samt olika för lätta respektive tunga fordon. De olika dygnsvariationerna illustreras enligt följande figurer:

Fig. 2.2 Tidsvariationer för olika typer av vägfordon



Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft



För att säkra kompatibilitet med [SLB:s databaser](#) i Östra Sveriges luftvårdsförbund så har SLB:s indelning av fordonstyper använts (se Tabell 2.2 nedan) använts i Airviro.

Tabell 2.2: Typ av fordon och bränsle

Typ av fordon	Typ av bränsle
Personbilar (Personal Cars)	PC_petrol
	PC_diesel
	PC_CNG
	PC_E85
Lätta kommersiella fordon (Light Commercial Vehicles)	LCV_petrol
	LCV_diesel
Heavy Goods Vehicle	HGV_diesel
Urban buss	Ubus_diesel
	Ubus_CNG
	Ubus_ethanol

Emissionsfaktorer för fordonen har vidare erhållits från SLB och bygger på HBEFA (<https://www.hbefa.net/e/index.html>) vad gäller förorenande avgasutsläpp. Följande ämnen emitteras: NO_x, CO, CO₂, PM₁₀, PM-avgas, samt VOC (för fullständiga namn på svenska se Appendix 5, sid 14). PM₁₀ och PM-avgas är i den här versionen identiska, dvs slitagepartiklar är inte inkluderat i PM₁₀. Emissionsfaktorerna för respektive fordon beror av vägens belägenhet och egenskaper enligt de tre parametrarna listade ovan. De beror också på aktuell körsituation enligt Free flowing / Heavy traffic / Congested / Stop and go.

NVDB anger således andelen tung trafik på en viss väglänk. Vi har till dessa uppgifter också kopplat SCB:s fördelning av registrerade fordon i Västmanland (samlat i Trafik_sammansättning.xlsx) för att beskriva hur fördelningen ser ut inom "Lätta fordon" respektive inom "Tunga fordon":

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Tabell 2.3 Fordonssammansättning för ”Lätta” respektive ”Tunga” fordon

	fordon	%
Lätta fordon	PC_petrol	53,8%
	PC_diesel	32,8%
	PC_CNG	0,1%
	PC_E85	4,2%
	LCV_petrol	0,9%
	LCV_diesel	8,0%
	Tunga fordon	HGV_diesel
Ubus_diesel		15,2%
Ubus_CNG		11,4%
Ubus_ethanol		0,0%

Emissionsfaktorerna från SLB och HBEFA behöver kompletteras med klimatrelaterade utsläpp, sammanvägda till CO_{2e} (CO₂ ekvivalenter). Målsättningen för klimatrelaterade utsläpp är att via CO₂-ekvivalenter beskriva ett Well-To-Wheel-mått (dvs förutom avgasutsläpp också utsläpp för produktion och transport av bränslet). För detta utnyttjar vi Klimatklivets rekommenderade faktorer (NV 2020-04-21, [201111 Beräkna utsläppsminskning \(naturvardsverket.se\)](#)):

	g/MJ kg/GJ	g/kWh kg/MWh
Bränslen för produktion av värme mm		
Eldningsolja 1 (Eo 1)	80	288
Eldningsolja 2-5 (Eo 2-5)	82	295
Gasol	72	259
Hushållsavfall	40	144
Naturgas	69	248
Stenkol	107	385
Torv	118	425
Verksamhets-, grovavfall	26	94
Fasta biobränslen		
Bark	1,6	5,8
Energiskog (Salix)	7,8	28
Returträ (RT-flis)	0,9	3,2
Spån, sågverksrester	1,6	5,8
Träbriketter	5,8	21
Träpellets	5,2	19
Övrigt, t ex skogsflis	2,6	9,4
Bioljor¹		
FFA (free fatty acid)	1,5	5,4
MFA (mixed fatty acid)	3	11
Rapsolja	31	111
Råtallolja	0,7	2,5
Tallbecksolja	1,8	6,5
Annan vegetabilisk eller animalisk avfallsolja	3,4	12

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Drivmedel

Bensin (med låginblandning av biodrivmedel)	90,2	325
Biogas från grödor	27	97
Biogas övrig ²	12,8	46
Diesel (med låginblandning av biodrivmedel)	77,2	278
E85 (85 % etanol) 48,8 176	48,5	175
ED95	36,2	130
Etanol ³	32,7	118
FAME (t.ex. RME)	32,1	116
Flygfotogen ⁴	78	281
Fordonsgas ⁵	16,3	59
HVO	8,8	32
LNG (flytande naturgas) ⁶	73,9	266
Metanol från Salix, GRO ⁷	12	43
Naturgas	69	248

För att kunna ange emissionsfaktorerna för CO₂e för trafiken, behövs information om bränsleåtgång för respektive fordon, samt omräkning till energiåtgång (kWh/km). Från svensk rapportering

<https://www.trafikverket.se/contentassets/ec275e93ccf0441b83d8088ff781b72a/pm-vagtrafikens-utslapp-200224.pdf>

https://www.trafa.se/globalassets/pm/2018/pm-2018_1-transportsektorns-samhallsekonomiska-kostnader---bilagor.pdf

har vi använt (Tabell 2.4):

Tabell 2.4 Bränslekonsumtion och emissionsfaktorer för CO₂e avseende vägfordon

			kWh/m ³ (kWh/kg)	kWh/km	g/kWh	mg/km CO ₂ e
			energiinnehåll	förbrukning	EF	Airviro
PC bensin	0,58	lit/mil	9100	0,528	325	171 535
PC diesel	0,52		9800	0,510	278	141 669
PC biogas	0,35	kg/mil	13	0,455	46	20 930
bifuel (etanol)	0,8		6650	0,532	175	93 100
elhybrid bensin	0,41		9100	0,373	325	121 258
elhybrid diesel	0,58		9800	0,568	278	158 015
laddhybrid bensin	0,19		9100	0,173	325	56 193
laddhybrid diesel	0,18		9800	0,176	278	49 039
LDV bensin	0,74		9100	0,673	325	218 855
LDV diesel	0,676		9800	0,662	278	184 169
Tunga lastbilar diesel	3,101		9800	3,039	278	844 836
Buss diesel	4,2		9800	4,116	278	1 144 248
Buss etanol	9		6650	5,985	175	1 047 375
Buss CNG/biogas				5,78	46	265 880

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Att notera: hybrid- och elfordonen finns ännu inte med i utsläppsdatan, de ska komma med från nästa års databas.

Slutligen har varje fordon en konstant emissionsfaktor som tillåter beräkning av antalet fordonskilometer under ett år. För 2019 uppgår det totala trafikarbetet i Airviro-databasen till $2\,620\,10^6$ fordonskilometer per år. Rimligtvis är detta en underskattning, eftersom trafik saknas på många kommunala vägar.

Busstrafiken

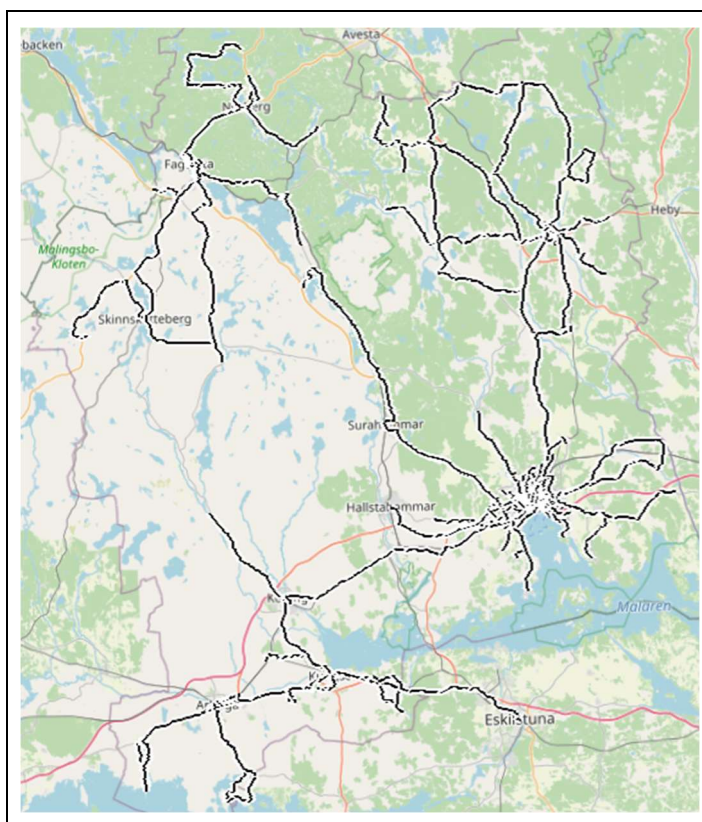
I den sammanslagna utsläppsdatan U_lvf_2019 finns alla trafikens fordon med, även bussar. En speciell databas har också tagits fram för kollektivtrafiken i Västmanland (VL) med namn "U_lvf_2019_bussar". Trafiken styrs av kollektivtrafikförvaltningen och sköts operativt av Svealandstrafiken som är samägt av Region Västmanland och Region Örebro län.

Som underlag för en speciell utsläppsdatan för busstrafiken i Västmanland, har vi erhållit detaljerad information om bussruter (XML-filer!), bussteknologi och genomförda bussturer under 2019. Genom att läsa in denna information i Airviro, är det möjligt att se utsläpp från samtliga såväl som individuella busslinjer i regionen. Bilden nedan ger en uppfattning om linjenätet.

Genom tillgång till dokumentation av samtliga bussturer under 2019 (TurPerDag 2019.xlsx), så finns i Airviro, för varje timme under 2019, uppgifter om hur många bussar som trafikerat en viss linje.

Enligt uppgift från Svealandstrafiken har de idag 93.5% biogasbussar, 4% dieselbussar och 2.5% elbussar. I Västmanland används elbussarna främst för flexlinjer, som inte finns med utsläppsdatan. Vi har uppskattat följande fördelning för övriga linjer:

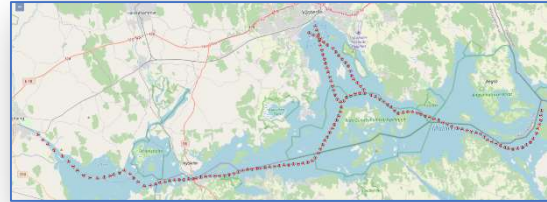
- Linje 1-7: 100% biogas
- Övriga linjer: 95.9% biogas
4.1% diesel



Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

De bussturer som lagts in Airviro summerar totalt 11.77 10⁶ fordonskilometer/år, varav stadstrafiken i Västerås (linje 1-7) står för 36%. Svealandstrafiken rapport (ProduktionsRapport_2019.xlsx) anger 12.12 10⁶ fkm/år för total busstrafik i länet. Skillnaden beror, åtminstone delvis, på att Airviro-databasen inte inkluderar flexlinjer och eldrivna bussar.



Två scenarier för busstrafiken har tagits fram:

1. Alla bussar drivs med diesel (databas med namn "U_lvf_2019_bussar_diesel).
2. Alla bussar drivs med biogas, dvs diesel helt eliminerat (databas med namn "U_lvf_2019_biogas")

Kapitel 3: Sjöfartskällor

3.1 Emissioner från sjötrafiken

Sjötrafiksemissioner ges i Airviro som en rad av punktkällor utplacerade längs aktuella fartygsleder, detta eftersom utsläppen normalt sker via en skorsten på viss höjd, och inte på marknivå. De utsläpp till luft som placerats ut i det geografiska området i Mälaren har hämtats från RUS (endast Västerås och Köping) och har fördelats ut längs farlederna på samma sätt som i den historiska Airviro-databasen edb06 (se Tabell 1.2 ovan). Sjötrafiken i RUS består av både kommersiell sjötrafik och nöjestråfik (RUS, 2018), där dock utsläppen från kommersiell sjöfart utgör den dominerande delen. Sjöfartsemissionerna i Airviro är således något större än de som den kommersiella sjöfarten ger upphov till i Västmanland.

3.1.1 Airviro

I emissionsdatabasen Airviro hittas databasen med information om utsläpp till luft från sjötrafik i domän "vastman", user "vastman" och med namn "U_lvf_2019". Sjöfartsemissionerna ligger som punktkällor och har enbart lagts in för trafiken på Mälaren, dvs för Västerås och Köpings kommuner.

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Kapitel 4: Småskalig uppvärmning

4.1 Emissioner från småskalig uppvärmning

Som småskalig uppvärmning räknas emissioner från uppvärmning med olja och bibränsle och källorna läggs in som gridkällor i Airviro EDB. De utsläpp till luft som placerats ut i det geografiska området (Norbergs och Sala kommuner) har hämtats från RUS, 2018. De rumsliga fördelningarna följer de griddade (1x1 km² rumslig upplösning) emissionerna i RUS.

4.1.1 Airviro

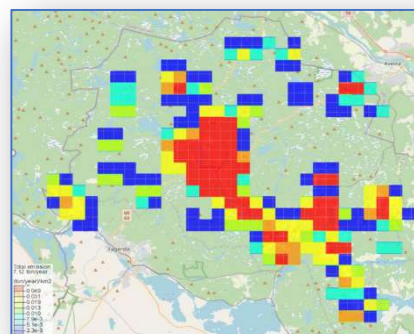
I emissionsdatabasen Airviro hittas information om utsläpp till luft från småskalig uppvärmning i de två kommunerna Norberg och Sala i databasen "U_lvf_2019" under domän "vastman" och user "vastman". Observera att utsläppen är inlagda som gridkällor.

Kapitel 5: Djurhållning svin, kor, får/getter och hästar

I sektion 5.1-4 beskrivs den basinformation om gårdar med djurhållning som erhållits och hur informationen har lagts in i Airviro. Där finns också information om emissionsfaktorer av typ Tier 1 från EMEP/EEA för luftföroreningarna NH₃, NO/NO_x, NMVOC och partiklar PM₁₀ och PM_{2.5}. Utsläppen av växthusgaser för de fyra djuren har beräknats med en mer avancerad Tier 2-3-metod och finns beskriven i sektion 5.5.

Djurhållningen i utsläpps databasen för 2019 har bara haft tillgång till bakgrunds information från Västmanland, inte från Heby kommun. Den enda information vi har därifrån är en hästräkning från 2017, som dock inte innehåller gårds information och därför inte har kunnat läggas in i Airviro.

All information som är inlagd i Airviro är anonymiserad och varje gård har ett ID-nummer som återfinns i respektive rådatafil (EXCEL).



5.1 Luftföroreningsemissioner djurhållning: svin

Vi har fått följande information från uppgiftslämnaren, rådata finns i filen svin.xlsx. För varje gård har en areakälla 100x100m konstruerats med angiven koordinat som mittpunkt:

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

2019 års statistik för länet var		5322 stycken suggor med 8,2 % medelfel							
		27046 stycken slaktgrisar över 20 kg med 13 % medelfel							
		14703 stycken smågrisar under 20 kg med 6,8 % medelfel.							
		inkl gyltämnen	inkl gyltämnen						
ID	suggor	slaktsvin	smågrisar	Nord	Öst	x1	y1	x2	y2
1	290	1760	1450	6595781	560518	560468	6595731	560568	6595831
2	640		3200	6623992	595438	595388	6623942	595488	6624042
3	1700	800	8500	6616789	594714	594664	6616739	594764	6616839
4		1800	0	6611199	595040	594990	6611149	595090	6611249
5	1700		8500	6618580	593500	593450	6618530	593550	6618630
6	210	1800	1050	6617756	594871	594821	6617706	594921	6617806
7	390	1160	1950	6627162	589886	589836	6627112	589936	6627212
8	190	1340	950	6645564	596815	596765	6645514	596865	6645614
9	0	800	0	6630873	591966	591916	6630823	592016	6630923
10	140	1000	700	6603776	555898	555848	6603726	555948	6603826
11	70		350	6594203	555140	555090	6594153	555190	6594253
12		1800	0	6619844	588124	588074	6619794	588174	6619894
13	600	1300	3000	6621272	584861	584811	6621222	584911	6621322
14		1680		6618583	593499	593449	6618533	593549	6618633
15		1800		6603819	579922	579872	6603769	579972	6603869
SUMMA:									
	5930	17040	29650						

För varje areakälla anges antal suggor, slaktsvin eller smågrisar. Antalen läggs in under ”FACTORS”, här exempel för ID=1:



Activities

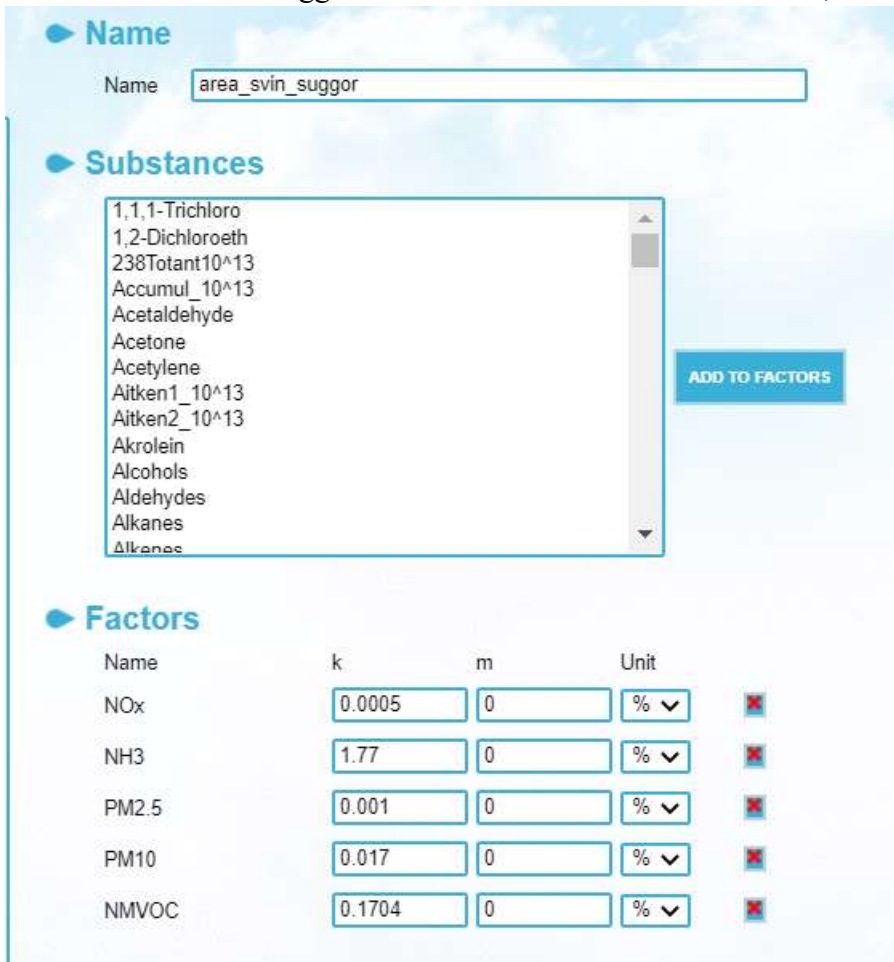
Emission Factors	activity	unit	time var.	add. info	codes
area_svin_suggor	290.000000	ton/year	STANDARD	ADDITIONAL INFO	ACT. CODE
area_svin_slaktgris	1760.000000	ton/year	STANDARD	ADDITIONAL INFO	ACT. CODE
area_svin_smågris	1450.000000	ton/year	STANDARD	ADDITIONAL INFO	ACT. CODE

Observera enheten ”ton/year” i stället för antal djur/gård, ska vara så.

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Emissionsfaktorerna läggs in under Subtables / Emission Factor, här exempel för suggor:



Name

Name

Substances

- 1,1,1-Trichloro
- 1,2-Dichloroeth
- 238Totant10¹³
- Accumul_10¹³
- Acetaldehyde
- Acetone
- Acetylene
- Aitken1_10¹³
- Aitken2_10¹³
- Akrolein
- Alcohols
- Aldehydes
- Alkanes
- Alkenes

ADD TO FACTORS

Factors

Name	k	m	Unit	
NOx	<input type="text" value="0.0005"/>	<input type="text" value="0"/>	% ▾	✖
NH3	<input type="text" value="1.77"/>	<input type="text" value="0"/>	% ▾	✖
PM2.5	<input type="text" value="0.001"/>	<input type="text" value="0"/>	% ▾	✖
PM10	<input type="text" value="0.017"/>	<input type="text" value="0"/>	% ▾	✖
NMVOC	<input type="text" value="0.1704"/>	<input type="text" value="0"/>	% ▾	✖

Emissionsfaktorerna för **luftföroreningar** kommer från EMEP/EEA och deras Tier 1-ansats (<file:///C:/Users/a000388/Downloads/3.B%20Manure%20management%202019%20-%20Feb.%202020%20Update.pdf>) och ska läggas in i Airviro efter omskalning med faktor 0.1 (detta för att bli rätt output, dvs ton/år).

Följande antaganden har gjorts för att kunna knyta en unik emissionsfaktor (antagandena inte kvalitetskontrollerade):

1. Sows = suggor, finishing pigs = slaktsvin, weaners = smågrisar
2. För tabeller där bara finishing pigs och sows finns med, har emissionsfaktorn för finishing pigs använts för både smågrisar och slaktsvin.
3. Manure typ har antagits vara Slurry.
4. För NH3 har totala emissioner använts (inkluderar housing/storage, manure application och emissions från grazed pastures).

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Emissionsfaktorerna visas nedan:

Tabell för NH₃:

Table 3.2 Default Tier 1 EF (EF_{NH3}) for calculation of NH₃ emissions from manure management. Figures are annually averaged emissions in kg AAP⁻¹ a⁻¹ NH₃, as defined in subsection 3.3.1

Revised NFR	Livestock	Manure type	Total EF _{NH3} (kg a ⁻¹ AAP ⁻¹ NH ₃)	EF _{NH3} (kg a ⁻¹ AAP ⁻¹ NH ₃) for emissions from housing, storage and yards	EF _{NH3} (kg a ⁻¹ AAP ⁻¹ NH ₃) for emissions following manure application	EF _{NH3} (kg a ⁻¹ AAP ⁻¹ NH ₃) for emissions from grazed pastures
				Reported under		
				'Manure management'	'Manure applied to soils' (3Da2)	'Excreta deposited by grazing livestock' (3.D.a.3)
3B1a	Dairy cattle	Slurry	41.8	22.0	15.4	4.4
3B1a	Dairy cattle	Solid	26.4	16.1	6.0	4.4
3B1b	Other cattle (all other cattle)	Slurry	15.0	7.9	5.1	2.0
3B1b	Other cattle	Solid	10.0	5.7	2.2	2.0
3B2	Sheep	Solid	1.4	0.4	0.2	0.8
3B3	'Swine' - finishing pigs	Slurry	6.5	3.7	2.8	0.0
3B3	'Swine' - finishing pigs	Solid	5.6	4.2	1.4	0.0
3B3	'Swine' - sows	Slurry	17.7	12.5	5.2	0.0
3B3	'Swine' - sows	Solid	15.1	12.1	3.1	0.0
3B3	'Swine' - sows	Outdoor	9.3	0.0	0.0	9.3
3B4a	Buffalo	Solid	9.2	4.3	0.9	4.0
3B4d	Goats	Solid	1.4	0.4	0.2	0.8
3B4e	Horses	Solid	15.8	7.0	2.7	6.1
3B4f	Mules and asses	Solid	15.8	7.0	2.7	6.1
3B4gi	Laying hens (laying hens and parents)	Solid	0.31	0.16	0.15	0.0
3B4gi	Laying hens (laying hens and parents)	Slurry	0.48	0.32	0.15	0.0
3B4gii	Broilers (broilers and parents)	Litter	0.17	0.13	0.04	0.0
3B4giii	Turkeys	Litter	0.90	0.56	0.34	0.0
3B4giv	Other poultry (ducks)	Litter	0.65	0.45	0.20	0.0
3B4giv	Other poultry (geese)	Litter	0.35	0.30	0.05	0.0
3B4h	Other livestock (fur animals)		0.03	0.02	0.01	0.0
3B4h	Other livestock (camels)	Solid	10.5			

Source: IPCC, 2006; default grazing periods for cattle were taken from Table 10A 4–8, Chapter 10, 'Emissions from livestock and manure management', and default N excretion data for western Europe were taken from Table 10.19, Chapter 10 (these data are also given in Table 3.9, together with the housing period on which these EFs are based). In cases where total emissions do not add up to the sum of the components, this is due to rounding of the numbers.

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Tabell för NO (som läggs in som NO_x, dvs NO-emissionen uttryckt som NO₂):

Table 3.3 Default Tier 1 EFs for NO (as NO₂) from stored manure. According to Annex I of the NFR Reporting Guidelines, NO emissions have to be reported as NO₂, hence the EFs below are provided as NO₂

NFR	Livestock	Manure type	EF _{NO} (kg a ⁻¹ AAP ⁻¹ NO ₂)
3B1a	Dairy cattle	Slurry	0.010
3B1a	Dairy cattle	Solid	0.752
3B1b	Non-dairy cattle (all other cattle)	Slurry	0.003
3B1b	Non-dairy cattle	Solid	0.217
3B2	Sheep	Solid	0.012
3B3	'Swine' – finishing pigs*	Slurry	0.002
3B3	'Swine' – finishing pigs*	Solid	0.017
3B3	'Swine' – sows	Slurry	0.005
3B3	'Swine' – sows	Solid	0.471
3B3	'Swine' – sows	Outdoor	0
3B4a	Buffalo	Solid	0.083
3B4d	Goats	Solid	0.012
3B4e	Horses	Solid	0.250
3B4f	Mules and asses	Solid	0.250
3B4gi	Laying hens (laying hens and parents)	Solid	0.014
3B4gi	Laying hens (laying hens and parents)	Slurry	0.0001
3B4gii	Broilers (broilers and parents)	Litter	0.027
3B4giii	Turkeys	Litter	0.027
3B4giv	Other poultry (ducks)	Litter	0.022
3B4giv	Other poultry (geese)	Litter	0.005
3B4h	Other animals	Litter	0.001

Source: IPCC, 2006; default grazing periods for cattle were taken from Table 10A 4–8, Chapter 10, 'Emissions from livestock and manure management', and default N excretion data for western Europe were taken from Table 10.19, Chapter 10 (these data are also given in Table 3.9, together with the housing period on which these EFs are based). * Pigs of 8 kg until slaughter weight.

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Tabell för NMVOC:

Table 3.4 Default Tier 1 EFs for NMVOCs

Code	Livestock	EF, with silage feeding	EF, without silage feeding
		NMVOC, kg AAP ⁻¹ a ⁻¹	
3B1a	Dairy cattle	17.937	8.047
3B1b	Non-dairy cattle (°)	8.902	3.602
3B2	Sheep	0.279	0.169
3B3	'Swine' (finishing pigs (°))	-	0.551
3B3	'Swine' (sows)	-	1.704
3B4a	Buffalo	9.247	4.253
3B4d	Goats	0.624	0.542
3B4e	Horses	7.781	4.275
3B4f	Mules and asses	3.018	1.470
3B4gi	Laying hens (laying hens and parents)	-	0.165
3B4gii	Broilers (broilers and parents)	-	0.108
3B4giii	Turkeys ³	-	0.489
3B4giv	Other poultry (ducks, geese) (°)	-	0.489
3B4h	Other animals (fur animals) (°)	-	1.941
3B4h	Other animals (rabbits)	-	0.059
3B4h	Other animals (reindeer (°))	-	0.045
3B4h	Other animals (camels)	-	0.271

(°) Includes all other cattle.

(°) Includes pigs from 8 kg to slaughtering.

(°) Based on data for turkeys.

(°) A 'fur animal' is any animal raised and slaughtered only for its fur.

(°) Assumes 100 % grazing.

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Tabell för PM_{2.5} och PM₁₀:

Code	Livestock	EF for TSP (kg AAP ⁻¹ a ⁻¹)	EF for PM ₁₀ (kg AAP ⁻¹ a ⁻¹)	EF for PM _{2.5} (kg AAP ⁻¹ a ⁻¹)
3B1a	Dairy cattle	1.38 ^(a)	0.63 ^(a)	0.41 ^(a)
3B1b	Non-dairy cattle (all other cattle except calves)	0.59 ^(a)	0.27 ^(a)	0.18 ^(a)
3B1b	Non-dairy cattle (calves)	0.34 ^(a)	0.16 ^(a)	0.10 ^(a)
3B2	Sheep	0.14 ^(a)	0.06 ^(a)	0.02 ^(a)
3B3	'Swine' (finishing pigs)	1.05 ^(c)	0.14 ^(d)	0.006 ^(e)
3B3	'Swine' (weaners)	0.27 ^(c)	0.05 ^(f)	0.002 ^(g)
3B3	'Swine' (sows)	0.62 ^(c)	0.17 ^(f)	0.01 ^(g)
3B4a	Buffalo	1.45 ^(a)	0.67 ^(a)	0.44 ^(a)
3B4d	Goats	0.14 ^(a)	0.06 ^(a)	0.02 ^(a)
3B4e	Horses	0.48 ^(a)	0.22 ^(a)	0.14 ^(a)
3B4f	Mules and asses	0.34 ^(a)	0.16 ^(a)	0.10 ^(a)
3B4gi	Laying hens (laying hens and parents)	0.19 ^(c)	0.04 ^(h)	0.003 ⁽ⁱ⁾
3B4gii	Broilers (broilers and parents)	0.04 ^(c)	0.02 ⁽ⁱ⁾	0.002 ^(h)
3B4giii	Turkeys	0.11 ^(j)	0.11 ^(m)	0.02 ^(c)
3B4giv	Other poultry (ducks)	0.14 ^(a)	0.14 ^(a)	0.02 ^(a)
3B4giv	Other poultry (geese)	0.24 ^(a)	0.24 ^(a)	0.03 ^(a)
3B4h	Other animals (fur animals)	0.018 ⁽ⁿ⁾	0.008 ⁽ⁿ⁾	0.004 ⁽ⁿ⁾

Notes: The PM_{2.5} EFs for pigs ('Swine') presented here represent the information available from the scientific literature. However, caution should be used with these EFs as the ratio between PM₁₀ and PM_{2.5} is considerably different from that for larger livestock categories, suggesting a particularly high degree of uncertainty with these data. A 'fur animal' is any animal raised and slaughtered only for its fur.

Sources:

(a) Takai et al. (1998).

(b) Mosquera and Hol (2011); Mosquera et al. (2011).

(c) Winkel et al. (2015).

(d) Chardon and van der Hoek (2002); Schmidt et al. (2002) cited in Winkel et al. (2015); Jacobson et al. (2004); Koziel et al. (2004) cited in Winkel et al. (2015); Haeussermann et al. (2006, 2008); Costa et al. (2009); Van Ransbeeck et al. (2013; Winkel et al. (2015).

(e) Van Ransbeeck et al. (2013); Winkel et al. (2015).

(f) Haeussermann et al. (2008); Costa et al. (2009); Winkel et al. (2015).

(g) Seedorf and Hartung et al. (2001).

(h) Lim et al. (2003); Demmers et al. (2010); Costa et al. (2012) cited in Winkel et al. (2015); Valli et al. (2012); Hayes et al. (2013); Shepherd et al. (2015); Winkel et al. (2015); Haeussermann et al. (2008); Costa et al. (2009); Winkel et al. (2015).

(i) Lim et al. (2003); Demmers et al. (2010); Hayes et al. (2013); Shepherd et al. (2015); Fabbri et al. (2007); Dunlop et al. (2013); Winkel et al. (2015).

(j) Redwine et al. (2002); Lacey et al. (2003); Roumeliotis and Van Heyst (2007); Calvet et al. (2009); Demmers et al. (2010); Modini et al. (2010); Roumeliotis et al. (2010); Lin et al. (2012) cited in Winkel et al. (2015); Winkel et al. (2015).

(k) Roumeliotis and Van Heyst (2007); Demmers et al. (2010); Modini et al. (2010); Roumeliotis et al. (2010); Lin et al. (2012) cited in Winkel et al. (2015); Winkel et al. (2015).

(l) Assume same ratio for TSP to PM₁₀ as 'Other poultry'.

(m) Schmidt et al. (2002) cited in Winkel et al. (2015); Li et al. (2008) cited in Winkel et al. (2015); Winkel et al. (2015).

(n) Lim et al. (2003); Fabbri et al. (2007); Demmers et al. (2010); Costa et al. (2012) cited in Winkel et al. (2015); Valli et al. (2012); Hayes et al. (2013); Shepherd et al. (2015); Dunlop et al. (2013); Winkel et al. (2015).

TSP, total suspended particles.

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

5.2 Emissioner djurhållning: kor

Vi har fått följande information från Peter Johansson på U-1st i följande format (totalt 253 gårdar, grundinformation finns i filen Nöt_får.xlsx):

OBJECTID	POSTNR	POSTADRESS	DJURSLAG	KOORDIN	KOORDINAT1	KOMMUN	LANSKOD	Shape *	Antaldjur
1	73398	RANSTA	NÖT	592119,5	6626152,128	SALA	19	Point	6
2	73399	MÖKLINTA	NÖT	586205,4	6660177,719	SALA	19	Point	13
3	72591	VÄSTERÅS	NÖT	584254	6603368,55	VÄSTERÅS	19	Point	33
4	73192	KÖPING	NÖT	561353,6	6604688,32	KÖPING	19	Point	5
5	73891	NORBERG	NÖT	556497,1	6654319,716	NORBERG	19	Point	269
6	73113	KOLSVA	NÖT	546793	6607140,154	KÖPING	19	Point	289

Antalet kor på respektive gård har lagts in i Airviro på samma sätt som för svin (avsnitt 5.1). Med angivna koordinater som mittpunkt, har varje gård tilldelats (en helt hypotetisk) area av 300x300 m². Emissionsfaktorer har angetts i Subtables / Emission Factor under namnet ”area_ko”. Faktorerna kommer från samma EMEP/EEA tabeller som för svin, med följande antaganden:

- “Dairy cattle”
- ”Solid manure” (gäller NH₃ och NO/NO_x)
- ”Silage feeding” (gäller NMVOC)

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

5.3 Emissioner djurhållning: får och getter

Vi har fått följande information från Peter Johansson på U-1st i följande format (totalt 236 gårdar, grundinformation finns i filen Nöt_får.xlsx):

OBJECTID	POSTNR	POSTADRESS	DJURSLAG	KOORDINAT	KOORDINAT1	KOMMUNNAMN	LANSKOD	Shape *	Antaldjur
1	72597	VÄSTERÅS	FÅR	599847,467	6602976,98	VÄSTERÅS	19	Point	40
2	73692	KUNGSÖR	FÅR	569374,237	6587631,042	KUNGSÖR	19	Point	1245
3	73693	KUNGSÖR	FÅR	561564,316	6588464,624	KUNGSÖR	19	Point	32
4	73191	KÖPING	FÅR	562844,673	6597057,803	KÖPING	19	Point	17
5	73398	RANSTA	FÅR	589164,026	6631666,806	SALA	19	Point	52
6	73296	ARBOGA	FÅR	543190,806	6591371,999	ARBOGA	19	Point	14
7	73193	KÖPING	FÅR	551318,66	6606363,597	KÖPING	19	Point	3
8	73193	KÖPING	FÅR	553256,049	6605245,291	KÖPING	19	Point	7

Antalet får/getter på respektive gård har lagts in i Airviro på samma sätt som för svin (avsnitt 5.1). Med angiven koordinat som mittpunkt har varje gård en (helt hypotetisk) storlek av 200x200 m². Emissionsfaktorer har angets i Subtables / Emission Factor under namnet "area_får". Faktorerna kommer från samma EMEP/EEA tabeller som för svin, med följande antagande:

- "Silage feeding" (gäller NMVOC)

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

5.4 Emissioner djurhållning: hästar

Vi har fått följande information (totalt 162 gårdar, grundinformation finns i filen 6 4 Tillstånd häst.xlsx, observera att vi i kopian nedan eliminerat namn etc):

ID	Gårdsnamn	efternamn	förnamn	adress	ostnumm	kommun	fastighet	Antal hästar
1 Häst								
2 Häst								19
3 Häst								13
4 Häst								37

Antalet hästar på respektive gård har lagts in i Airviro på samma sätt som för svin (avsnitt 5.1). Observera att den information vi fått är baserad på antal ansökta stallplatser, varför antalet hästar kan vara något mindre.

I information finns adresser, men inte koordinater. Med hjälp av <https://kartor.eniro.se/> har vi för varje gård använt adressen för att få koordinater i SWEREF99. Med dessa koordinater som mittpunkt har varje gård en (helt hypotetisk) storlek av 300x300 m². Emissionsfaktorer har angetts i Subtables / Emission Factor under namnet "area_häst". Faktorerna kommer från samma EMEP/EEA tabeller som för svin.

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

5.5 Emissioner djurhållning: växthusgaser

Instruktion som visar hur emissionsfaktorer för växthusgasutsläpp från koldioxid (CO₂), lustgas (N₂O) och metan (CH₄) från får-, gris-, häst- och kogårdar i Västmanlands län 2019 har beräknats för Airviro. Informationen nedan är omfattande och visar de processer som ligger bakom de emissionsfaktorer som slutligen har lästs in i Airviro (Tabell 5.5.1). I slutet av dokumentationen är de sammanfattande emissionsfaktorerna gulmarkerade. Observera att utsläppen av N₂O (kolumn 2) och CH₄ (kolumn 3) sammanslaget är högre än CO₂e (kolumn 5*). Det beror på att CO₂e har räknats samman i de fall där CO₂, N₂O samt CH₄ tillsammans har genererat klimatgaser i aktiviteter, vilket resulterat i CO₂e (kolumn 4 och 5).

Tabell 5.5.1 Emissionsfaktorer inlästa i Airviro (enhet: utsläpp i kg per djur och år)

	CO ₂	N ₂ O	CH ₄	CO ₂ e*	CO ₂ +N ₂ O+CH ₄ =CO ₂ e*
Får	392,55	2,88	324,46	638,59*	392,55 kg CO ₂ 0,76 kg N ₂ O * 298 = 226,48 kg N ₂ O 0,74 kg CH ₄ * 25 = 18,5 kg CH ₄ = 638,59 kg CO ₂ e*
Häst	950,97	11,38	267,24	2150,12*	950,97 kg CO ₂ 3,87 kg N ₂ O * 298 = 1153,26 kg N ₂ O 1,77 kg CH ₄ * 25 = 44,25 kg CH ₄ = 2150,12 kg CO ₂ e*
Smågris	100,57	2,19	419,51	182,161*	100,57 kg CO ₂ 0,26 kg N ₂ O * 298 = 77,48 kg N ₂ O 0,09 kg CH ₄ * 25 = 2,25 kg CH ₄ = 182,161 kg CO ₂ e *
Slaktgris	154,05	2,37	419,56	289,411*	154,05 kg CO ₂ 0,44 kg N ₂ O * 298 = 131,12 kg N ₂ O 0,14 kg CH ₄ * 25 = 3,5 kg CH ₄ = 289,411 kg CO ₂ e *
Sugga	301,193	2,85	419,7	584,338*	301,193 kg CO ₂ 0,93 kg N ₂ O * 298 = 277,14 kg N ₂ O 0,28 kg CH ₄ * 25 = 7 kg CH ₄ = 584,338 kg CO ₂ e *
Ko	2316,00	24,33	2799,62	4777,79*	2316 kg CO ₂ 7,82 kg N ₂ O * 298 = 2330,36 kg N ₂ O 5,15 kg CH ₄ * 25 = 128,75 kg CH ₄ = 4777,79 kg CO ₂ e *

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Scenario information: Antal gårdar och djur i Västmanlands Län, 2019

Får 2019

6128 får (Uppgift, Västmanlands Län) 65 kg (IPCC, 2006b, sid, 81, Tabell 33)

236 gårdar (Uppgift, Västmanlands Län)

Gårdsaktivitetsområde 150*150 m (scenario antagande)

Grisar 2019

5930 Suggor (Uppgift, Västmanlands Län) 198 kg (IPCC, 2006e, sid, 87, Tabell 37)

17040 slaktgrisar (Uppgift, Västmanlands Län) 50 kg (IPCC, 2006e, sid, 87, Tabell 37)

29650 smågrisar (Uppgift, Västmanlands Län) -20 kg (SCB, 2007, sid 81)

= 52620 grisar totalt i länet (Uppgift, Västmanlands Län)

15 gårdar (Uppgift, Västmanlands Län)

Gårdsaktivitetsområde 150*150 m (scenario antagande)

Hästar 2019

3262 hästar (Uppgift, Västmanlands Län) 550 kg (IPCC, 2006b, sid, 81, Tabell 33)

162 gårdar (Uppgift, Västmanlands Län)

Gårdsaktivitetsområde 150*150 m (scenario antagande)

Kor 2019

19016 kor (Uppgift, Västmanlands Län) 600 kg (Lindgren, 1980; Bertilsson, 2001; Spörndly, 2003, sid, 71, Figur 9)

253 gårdar (Uppgift, Västmanlands Län)

Gårdsaktivitetsområde 150*150 m (scenario antagande)

Karaktärsindex för studiens växthusgaser som har använts i undersökningen

GWP 100 ÅR

- Koldioxid = 1 CO₂e/kg
- Metan = * 25 CO₂e/kg
- Lustgas = * 298 CO₂e/kg
(IPCC 2007, sid, 10, Tabell 2)

GWP 100 ÅR

- ~~Koldioxid = 1 CO₂e/kg~~
- ~~Metan = * 28 CO₂e/kg~~
- ~~Lustgas = * 265 CO₂e/kg~~
(IPCC 2014, sid, 87, Box 3,2, Tabell 1)

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

GWP 20 ÅR

- ~~Koldioxid = 1 CO₂e/kg~~
- ~~Metan = * 84 CO₂e/kg~~
- ~~Lustgas = * 264 CO₂e/kg~~
(IPCC 2014, sid, 87, Box 3,2, Tabell 1)

Litteratur

I huvudsak har *Jordbrukets klimatpåverkan – underlag för att beräkna växthusgasutsläpp på gårdsnivå och nulägesanalyser av exempelgårdar* använts genomgående i undersökningen. Underlaget har bearbetats av Hushållningssällskapet i Halland och följer VERA och dess projekt ”Greppa Näringen” vilket stöds av Jordbruksverket i framtagande av beräkningssätt av klimatgaser på gårdsnivå. Utöver underlaget har ytterligare källor använts vid behov av komplementerande data och där har avvägningen att använda data som behandlar djurgårdar i Sverige använts så långt som det varit möjligt.

Beräkningar

5.5.1 Fodersmältning per djur / år

Per får / år

Får 8 kg CH₄ / djur och år i Västmanland (levandevikt 65 kg)
IPCC, 2006b, sid, 81, Tabell 33

Per gris / år

Grisar 1,5 kg CH₄ / djur och år i Västmanland
1,5 kg CH₄
IPCC, 2006b, sid, 81, Tabell 33

Per häst / år

Hästar 18 kg CH₄ / djur och år i Västmanland (levandevikt 550 kg)
18 kg CH₄
IPCC, 2006b, sid, 81, Tabell 33

Per ko / år

138 kg CH₄ / djur och år i Västmanland (levandevikt 600 kg)
Berglund Maria et al. 2009, Bilaga 4, sid, 3.

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

5.5.2 Produktion, distribution och slutanvändning för insatsvaror (per gård /år)

5.5.2.1 El

Svensk medelel

CO₂ 35 g/kWh el

N₂O 0,005 g/kWh el

CH₄ 0,09 g/kWh el

= CO_{2e} 39 g/kWh el

(Berglund Maria et al. 2009, sid. 23, Tabell 3 samt Bilaga 2)

En får-gård (medel 26 får / gård / år)

CO₂ 35 g/kWh el * (26 * 9688 / 2) 125944 kWh = 4408,04 kg CO₂ (/ 26 per gård = 169,54 kg CO₂ per får)

N₂O 0,005 g/kWh el * 125944 kWh = 0,629 kg N₂O (/ 26 = 0,02 kg N₂O per får * 298 = 5,96 kg N₂O per får) * 298 = 187,442 kg N₂O per gård

CH₄ 0,09 g/kWh el * 125944 kWh = 11,334 kg CH₄ (/ 26 = 0,43 kg CH₄ per får * 25 = 10,75 kg CH₄ per får) * 25 = 283,35 kg CH₄ per gård

Här har jag beroende av brist på underlag från får-gårdar använt mig av statistik nedan från hästgård per häst delat i 2 för att få kWh för en får-gård.

Ett får

169,54 kg CO₂ + 5,96 kg N₂O + 10,75 kg CH₄ = 186,25 kg CO_{2e} per får och år

En får-gård

4408,04 kg CO₂ + 187,442 kg N₂O + 283,35 kg CH₄ = 4878,832 kg CO_{2e} per får-gård och år

En grisgård (medel 3508 grisar / gård / år)

CO₂ 35 g/kWh el * 480 000 kWh = 16,8 ton CO₂ (/ 3508 = 4,78 kg CO₂ per gris)

N₂O 0,005 g/kWh el * 480 000 kWh = 2,4 kg N₂O (/ 3508 = 0,000684 el, 6,84e-4 kg N₂O per gris * 298 = 0,2 kg N₂O per gris) * 298 = 0,715 ton

CH₄ 0,09 g/kWh el * 480 000 kWh = 43,2 kg CH₄ (/ 3508 = 0,012 kg CH₄ per gris * 25 = 0,3 kg CH₄ per gris) * 25 = 1,08 ton

Statistik från Badene grisgård i Vara har använts via Berglund Maria et al. 2009, sid, 100, Tabell 51. (Sid, 23, Tabell 3, samt Bilaga 2), Blir ett medelvärde på 200,8 kWh el/ år/gris, Sid, 99–100.

En gris

4,78 kg CO₂ + 0,2 kg N₂O + 0,3 kg CH₄ = 5,28 CO_{2e} per gris och år

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

En grisgård

16800 kg CO₂ + 715 kg N₂O + 1080 kg CH₄ = 18,595 ton CO₂e per grisgård och år

En hästgård (medel 20,13 hästar / gård / år)

CO₂ 35 g/kWh el * (20,13 * 9688) 195019 kWh = 6,82 ton CO₂ (/ 20,13 per gård = 338,79 kg CO₂ per häst)

N₂O 0,005 g/kWh el * (20,13 * 9688) 195019 kWh = 0,97 kg N₂O (/ 20,13 = 0,04 kg N₂O per häst * 298 = 11,92 kg N₂O per häst) * 298 = 289 kg N₂O per gård

CH₄ 0,09 g/kWh el * (20,13 * 9688) 195019 kWh = 17,55 kg CH₄ (/ 20,13 = 0,87 kg CH₄ per häst * 25 = 21,75 kg CH₄ per häst) * 25 = 438,75 kg CH₄ per gård

(Berglund Maria et al. 2009, sid. 23, Tabell 3, samt Bilaga 2)

Statistik från undersökning av tolv hästgårdar i Upplandsområdet har använts för att därifrån räkna ut ett medelvärde (9688 kWh/år/häst), ”Energianvändning och utsläpp av klimatgaser inom den gårdsnära hästnäringen – en gårdsstudie av tolv hästgårdar,” Sid, 50.

En häst

338,79 kg CO₂ + 11,92 kg N₂O + 21,75 kg CH₄ = 372,46 kg CO₂e per häst och år

En hästgård

6820 kg CO₂ + 289 kg N₂O + 438,75 kg CH₄ = 7547,75 kg CO₂e per hästgård och år

En ko-gård (medel 75,16 kor / gård / år)

CO₂ 35 g/kWh el * 350000 kWh = 12,25 ton CO₂ (/ 75,16 = 162,98 kg CO₂ per ko)

N₂O 0,005 g/kWh el * 350000 kWh = 1,75 kg N₂O (/ 75,16 = 0,023 kg N₂O per ko * 298 = 6,85 kg N₂O per ko) * 298 = 521,5 kg N₂O per ko-gård och år

CH₄ 0,09 g/kWh el * 350000 kWh = 31,5 kg CH₄ (/ 75,16 = 0,419 kg CH₄ per ko * 25 = 10,475 kg CH₄ per ko) * 25 = 9387 kg CH₄ per ko-gård och år

Statistik från Västraby gård har använts Berglund Maria et al. 2009, sid. 23, sid, 96, Tabell 46, (Sid, 23, Tabell 3, samt Bilaga 2).

En ko

162,98 kg CO₂ + 6,85 kg N₂O + 10,475 kg CH₄ = 180,305 kg CO₂e per ko och år

En ko-gård

12250 kg CO₂ + 521,5 kg N₂O + 9387 kg CH₄ = 22,158 ton CO₂e per ko-gård och år

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

5.5.2.2 Drivmedelsproduktion

Diesel

Värmevärde 35,3 MJ/l
CO₂ 8,6 g/MJ bränsle
N₂O 0,0002 g/MJ bränsle (= 0,0596 g)
CH₄ 0,084 g/MJ bränsle (= 2,1 g)
= CO₂e 11 g/MJ bränsle
(Sid, 25, Tabell 4)

Får, gris, häst och ko gårdar

150 * 150 meter / 2, 25 hektar / djurgård

Airviro mått

Förbrukning: 80 liter diesel / hektar / år

Badene grisgård i Vara, Berglund Maria et al. 2009, sid. 23, 100, Tabell 51.

Traktor

Vikt 24,4 ton, nyttolast 12 ton, 8,1 liter/ 10 km

Källa: <https://www.atl.nu/teknik/traktorn-slukar-bransle-pa-landsvagen/>

80 l * 2,25 = 180 liter / gård / år

Lastbil

Vikt 44 ton, nyttolast 29,5 ton, 3,9 liter / 10 km

Källa: <https://www.atl.nu/teknik/traktorn-slukar-bransle-pa-landsvagen/>

5.5.2.2.1 Slutanvändning

Arbetsmaskiner i jordbruket

Diesel, Mk1

CO₂ 72 g/MJ bränsle

N₂O 0,031 g/MJ bränsle

CH₄ 0,0045 g/MJ bränsle

= CO₂e 81,2 g/MJ bränsle

(Berglund Maria et al. 2009, sid. 25, Tabell 5)

$180 \text{ l} * 35,3 * (8,6 + 72) = 512,13 \text{ CO}_2$

$180 \text{ l} * 35,3 * (0,0002 + 0,031) = 0,198 \text{ kg N}_2\text{O} * 298 = 59 \text{ kg N}_2\text{O}$

$180 \text{ l} * 35,3 * (0,084 + 0,0045) = 0,562 \text{ kg CH}_4 * 25 = 14,05 \text{ kg CH}_4$

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

$1801 * 35,3 (= 6354, \text{ ovan, produktion av drivmedel}) * (11 + 81,2 \text{ CO}_2\text{e} = 92,2) = 586 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{gård} / \text{år}$

Får-gård

$512,13 \text{ kg CO}_2 * 236 \text{ gårdar} / 6128 \text{ får} = 19,72 \text{ kg CO}_2$

$0,198 \text{ kg N}_2\text{O} * 236 \text{ gårdar} / 6128 \text{ får} = 0,007 \text{ kg N}_2\text{O}$

$0,562 \text{ kg CH}_4 * 236 \text{ gårdar} / 6128 \text{ får} = 0,021 \text{ kg CH}_4$

Grisgård

$512,13 \text{ kg CO}_2 * 15 \text{ gårdar} / 52620 \text{ grisar} = 0,145 \text{ kg CO}_2$

$0,198 \text{ kg N}_2\text{O} * 15 \text{ gårdar} / 52620 \text{ grisar} = 5,64\text{e-}5 \text{ el, } 0,0000564 \text{ kg N}_2\text{O}$

$0,562 \text{ kg CH}_4 * 15 \text{ gårdar} / 52620 \text{ grisar} = 1,6\text{e-}4 \text{ el, } 0,00016 \text{ kg CH}_4$

Hästgård

$512,13 \text{ kg CO}_2 * 162 \text{ gårdar} / 3262 \text{ hästar} = 25,43 \text{ kg CO}_2$

$0,198 \text{ kg N}_2\text{O} * 162 \text{ gårdar} / 3262 \text{ hästar} = 0,009 \text{ kg N}_2\text{O}$

$0,562 \text{ kg CH}_4 * 162 \text{ gårdar} / 3262 \text{ hästar} = 0,027 \text{ kg CH}_4$

Ko-gård

$512,13 \text{ kg CO}_2 * 253 \text{ gårdar} / 19016 \text{ kor} = 6,81 \text{ kg CO}_2$

$0,198 \text{ kg N}_2\text{O} * 253 \text{ gårdar} / 19016 \text{ kor} = 0,002 \text{ kg N}_2\text{O}$

$0,562 \text{ kg CH}_4 * 253 \text{ gårdar} / 19016 \text{ kor} = 0,007 \text{ kg CH}_4$

5.5.2.2 Mängd foder per dag, olika djurslag

Får-foder innehåller ensilage, hö och kraftfoder och uppgår till (hö + ensilage) 1,5 % NDF (mått för fiberinnehåll) per dag = $65 \text{ kg} * 0,015 = 0,975 * 2 = 1,95 \text{ kg}$ hö och ensilage per dag * 365 = 711,75 kg / år per får samt kraftfoder 1,1 kg per tacka och dag under cirka 4 månader = $1,1 \text{ kg} * 122 \text{ dagar} = 134,2 \text{ kg}$ kraftfoder per år, därmed $711,75 + 134,2 = 845,95 \text{ kg}$ foder / får / år, Får-gårdarna i Västmanland har i genomsnitt 26 får per gård och därmed beräknas foderbehov per gård till 21,994 ton / gård / år.

Källa: <https://www.bondeniskolan.se/djur1/far-och-lamm1/>

Källa: <https://www.gardochdjurhalsan.se/utfodring-av-tackor-vanliga-fragor-och-svar/#:~:text=F%C3%A5ren%20f%C3%A5r%20ju%20ofta%20grovfoder%20i%20fri%20tillg%C3%A5ng, %C3%A4ta%20ungef%C3%A4r%201%20C5%20%25%20NDF%20av%20sin%20kroppsvikt,>

Källa: http://www.faravelsforbundet.se/wp-content/uploads/_sid%201215%20nr%201%202007.pdf

Grisfoder innehåller vassle, soja, havre, korn, smågrispremix, suggpremix, slaktsvinpremix, smågrisdoder och suggmjöl och uppgår som genomsnitt på Badene gristgård (Vara= till 1,4 ton

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

/ gris / år.

Källa: Badene grisgård i Vara, Berglund Maria et al. 2009, sid. 23, 100, Tabell 52.

Smågrisar äter cirka 1,5 kg foder per dag * 365 = 547,5 kg foder per år.

Suggor med smågrisar äter cirka 7,5 kg foder per dag * 365 = 2737,5 kg foder per år.

Sin-suggor som inte diar äter cirka 3 kg foder per dag * 365 = 1095 kg foder per år.

Slaktgrisar äter cirka 2,5 kg foder per dag * 365 = 912,5 kg foder per år.

Källa: <https://fodercentralen.se/wp-content/uploads/2019/12/EDEL-Gris-s%C3%A4ck-20190723.pdf>

Eftersom grisgårdarna i Västmanlands län omfattar alla ovanstående grupper av grisar så har ett medeltal för suggors foderintag över tid beräknats till medeltalet (se ovan) 1916,25 kg foder per år. I medeltal finns det 3508 grisar på vardera grisgård i Västmanlands län varav 56,3% smågrisar, 32,3% slaktgrisar och 11,2% suggor (suggor och sin-suggor inräknat). Det skulle i sin tur innebära att av 3508 grisar på en grisgård är cirka 1977 grisar smågrisar, 1135 grisar slaktgrisar och 395 grisar suggor. Detta skulle för grisgårdarna i Västmanlands län innebära ett medeltal på 308,24 kg (smågrisar) + 294,73 kg (slaktgrisar) + 214,62 kg (suggor) = 817,59 kg foder per gris och år.

Per gris relaterat till foderintag

3376,25 kg foder sammantaget för de tre gris-grupperna nedan:

Sugga = 1916,25 kg foder per år / 3376,25 = 56,7%

Smågris = 547,5 kg foder per år / 3376,25 = 16,2 %

Slaktgris = 912,5 kg foder per år / 3376,25 = 27%

Hästfoder kan innehålla bland annat hö, hösilage och kraftfoder, Om vi antar att hästen har en medelvikt på cirka 550 kg så bör den äta minst 12 kg torrsbstans hö per dag vilket är 4380 kg / år för en häst och per gård i medeltal i Västmanland innebär det (20,13 hästar / gård) 88,169 ton / hästgård / år. Utöver det kan hästen behöva ett mindre tillskott av betfor per dag (0,24 kg) vilket genererar 87,6 kg betfor per häst och år. Per medeltal för hästgårdar i Västmanlands län skulle det innebära 1,763 ton av betfor / hästgård / år.

Sammantagen fodermängd per gård uppgår därmed till 4467,6 kg per häst och år samt 89,932 ton av foder / gård / år.

Källa hö: <https://www.bastfordjuren.se/hast/hur-mycket-ho-ater-en-hast-per-dag/>

Källa betfor: <https://www.bukefalos.se/threads/normalgiva-betfor-hur-mycket.626682/#:~:text=P%C3%A5%20betfors%C3%A4cken%20st%C3%A5r%20det%20att%20man%20skall%20ge,foderstaten%20%C3%A4r%20att%20se%20som%20ett%20rent%20kraftfoder>

Kofoder för en ko som producerar 40–50 kg mjölk / dag = 12–15 kg torrsbstans = medeltal 13,5 kg torrsbstans/ dag + 10–14 kg kraftfoder och mineralfoder / dag = medeltal 12 kg / dag = 13,5 + 12 = 25,5 kg foder/ko/dag = 25,5 kg foder * 365 = 9307,5 kg foder/ko/år. Per medeltal är det 75,16 kor per gård i Västmanlands län vilket innebär en förbrukning av 699,55

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

ton av kofoder per gård och år.

Enligt ovan (se fodersmältning kor) räknas 9000 kg mjölk produceras/ko/år och därför = $9000/365 = 25$ kg mjölkproduktion i medeltal/ko/dag.

Källa: <https://konsumentkontakt.arla.se/org/arla/d/hur-mycket-foder-ater-kor/#:~:text=En%20ko%20som%20%C3%A4r%20nykalvad,kraftfoder%2C%20mineralfoder%20och%20mycket%20vatten>,

Välj för Lastbil i jordbruk:

Diesel, Mk1

CO₂ 72 g/MJ bränsle

N₂O 0,001 g/MJ bränsle

CH₄ 0,0006 g/MJ bränsle

= CO_{2e} 72,3 g/MJ bränsle

(Berglund Maria et al. 2009, sid. 25, Tabell 25)

Lastbil

Vikt 44 ton, nyttolast 29,5 ton. 3,9 liter / 10 km

Källa: <https://www.atl.nu/teknik/traktorn-slukar-bransle-pa-landsvagen/>

Får-gårdar: $100 \text{ km} * 1 = 100 \text{ km}$ därmed, $3,9 \text{ l} / 10 \text{ km} / 10 = 0,39 * 100 = 39 \text{ l}$ per 100 km

Grisgårdar: $100 \text{ km} * 98 = 9800 \text{ km}$ därmed, $3,9 \text{ l} / 10 \text{ km} / 10 = 0,39 * 9800 = 3822 \text{ l}$ per 9800 km

Hästgårdar: $100 \text{ km} * 4 = 400 \text{ km}$ därmed, $3,9 \text{ l} / 10 \text{ km} / 10 = 0,39 * 400 = 156 \text{ l}$ per 400 km

Ko-gårdar: $100 \text{ km} * 24 = 2400 \text{ km}$ därmed, $3,9 \text{ l} / 10 \text{ km} / 10 = 0,39 * 2400 = 936 \text{ l}$ per 2400 km

Får-gårdar

Ifall antagandet är att allt får-foder köps in till gården innebär det att 21,994 ton av foder per år behöver transporteras tur och retur med lastbil till får-gårdarna i Västmanland. En schablon på en resväg på 10 mil per transport resa tur och retur har här utgått ifrån. Eftersom lastbilen per foderleverans till gården kan ta 29,5 ton åt gången behövs 1 tur-och retur färder med foderleverans per gård under ett år.

$39 \text{ l} * 35,3 * (8,6 + 72 = 80,6) = 110,96 \text{ kg CO}_2 / 26 = 4,26 \text{ kg CO}_2$ per får och år

$39 \text{ l} * 35,3 * (0,0002 + 0,001 = 0,0012) = 0,00165 \text{ kg N}_2\text{O} (/ 26 = 0,0000634 \text{ kg N}_2\text{O}$ per får och år) * 298 = 0,49 kg N₂O

$39 \text{ l} * 35,3 * (0,084 + 0,0006 = 0,0846) = 0,116 \text{ kg CH}_4 (/ 26 = 0,0044 \text{ kg CH}_4$ per får och år) * 25 = 2,9 kg CH₄

$39 \text{ l} * 35,3 (= 1,37 \text{ kg, ovan, produktion av drivmedel}) * (11 + 72,3 \text{ CO}_2\text{e} = 83,3) = 114,67 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{gård} / \text{år} / 26 = 4,41 \text{ kg CO}_2\text{e}$ per får och år

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Grisgårdar

Ifall en tredjedel av fodret köps in och hälften skördas på åkermarken innebär det att 2868,105 ton av foder per år behöver transporteras tur och retur med lastbil till grisgårdarna i Västmanland. En schablon på en resväg på 10 mil per transport resa tur och retur har här utgått ifrån. Eftersom lastbilen per foderleverans till gården kan ta 29,5 ton åt gången behövs cirka 98 tur-och retur färder med foderleverans per gård under ett år.

$38221 * 35,3 * (8,6 + 72 = 80,6) = 10,874 \text{ ton CO}_2 / 3508 = 3,09 \text{ kg CO}_2 \text{ per gris och år}$
 $38221 * 35,3 * (0,0002 + 0,001 = 0,0012) = 0,161 \text{ kg N}_2\text{O} (/ 3508 = 0,0000458 \text{ kg N}_2\text{O per gris och år}) * 298 = 47,97 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $38221 * 35,3 * (0,084 + 0,0006 = 0,0846) = 11,41 \text{ kg CH}_4 (/ 3508 = 0,003 \text{ kg CH}_4 \text{ per gris och år}) * 25 = 285,25 \text{ kg CH}_4$

Smågrisar = $3,09 * 0,162 = 0,5 \text{ kg CO}_2$
Smågrisar = $0,0000458 * 0,162 = 0,0000074 \text{ kg N}_2\text{O}$
Smågrisar = $0,003 * 0,162 = 0,00048 \text{ kg CH}_4$

Slaktgrisar = $3,09 * 0,27 = 0,83 \text{ kg CO}_2$
Slaktgrisar = $0,0000458 * 0,27 = 0,000012 \text{ kg N}_2\text{O}$
Slaktgrisar = $0,003 * 0,27 = 0,00081 \text{ kg CH}_4$

Suggor = $3,09 * 0,567 = 1,75 \text{ kg CO}_2$
Suggor = $0,0000458 * 0,567 = 0,000025 \text{ kg N}_2\text{O}$
Suggor = $0,003 * 0,567 = 0,0017 \text{ kg CH}_4$

$38221 * 35,3 (= 134,91 \text{ kg ovan, produktion av drivmedel}) * (11 + 72,3 \text{ CO}_2\text{e} = 83,3) = 11,238 \text{ ton CO}_2\text{e} / \text{gård} / \text{år} / 3508 = 3,2 \text{ kg CO}_2\text{e per gris och år.}$
Smågrisar = $3,2 * 0,162 = 0,51 \text{ kg CO}_2\text{e}$
Slaktgrisar = $3,2 * 0,27 = 0,86 \text{ kg CO}_2\text{e}$
Suggor = $3,2 * 0,567 = 1,81 \text{ kg CO}_2\text{e}$

Hästgårdar

Ifall antagandet är att allt hästfoder, till exempel hö, hösilage och kraftfoder köps in till gården innebär det att 89,932 ton av foder per år behöver transporteras tur och retur med lastbil till hästgårdarna i Västmanland. En schablon på en resväg på 10 mil per transport resa tur och retur har här utgått ifrån. Eftersom lastbilen per foderleverans till gården kan ta 29,5 ton åt gången behövs 4 tur-och retur färder med foderleverans per gård under ett år.

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

$1561 * 35,3 * (8,6 + 72 = 80,6) = 443 \text{ kg CO}_2 / 20,13 = 22 \text{ kg CO}_2 \text{ per häst och år}$
 $1561 * 35,3 * (0,0002 + 0,001 = 0,0012) = 0,0066 \text{ kg N}_2\text{O} (/ 20,13 = 0,00032 \text{ kg N}_2\text{O per häst och år}) * 298 = 1,96 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $1561 * 35,3 * (0,084 + 0,0006 = 0,0846) = 0,465 \text{ kg CH}_4 (/ 20,13 = 0,023 \text{ kg CH}_4 \text{ per häst och år}) * 25 = 11,625 \text{ kg CH}_4$

$1561 * 35,3 (= 5,506 \text{ kg ovan, produktion av drivmedel}) * (11 + 72,3 \text{ CO}_2\text{e} = 83,3) = 458,64 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{gård} / \text{år} / 20,13 = 22,78 \text{ kg CO}_2\text{e per häst och år}$

Ko-gårdar

Ifall antagandet är att allt kofoder, till exempel hö, hösilage och kraftfoder, köps in till gården innebär det att 699,55 ton av foder per år behöver transporteras tur och retur med lastbil till ko-gårdarna i Västmanland. En schablon på en resväg på 10 mil per transport resa tur och retur har här utgått ifrån. Eftersom lastbilen per foderleverans till gården kan ta 29,5 ton åt gången behövs 24 tur-och retur färder med foderleverans per gård under ett år.

$9361 * 35,3 * (8,6 + 72 = 80,6) = 2663 \text{ kg CO}_2 / 75,16 = 35,43 \text{ kg CO}_2 \text{ per ko och år}$
 $9361 * 35,3 * (0,0002 + 0,001 = 0,0012) = 0,039 \text{ kg N}_2\text{O} (/ 75,16 = 0,000518 \text{ kg N}_2\text{O per ko och år}) * 298 = 11,62 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $9361 * 35,3 * (0,084 + 0,0006 = 0,0846) = 2,79 \text{ kg CH}_4 (/ 75,16 = 0,037 \text{ kg CH}_4 \text{ per ko och år}) * 25 = 69,75 \text{ kg CH}_4$

$9361 * 35,3 (= 33,04 \text{ kg ovan, produktion av drivmedel}) * (11 + 72,3 \text{ CO}_2\text{e} = 83,3) = 2752,23 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{gård} / \text{år} / 75,16 = 36,61 \text{ kg CO}_2\text{e per ko och år}$

5.5.2.3 Värme

Produktion av inköpta bränslen för uppvärmning

Tabell 6, s. 26

Eldningsolja, Eo1: Värmevärde 35,8 MJ/l

CO₂ 8,5 g/MJ bränsle

N₂O 0,0002 g/MJ bränsle

CH₄ 0,078 g/MJ bränsle

= CO₂e 10 g/MJ bränsle,

Källa: Berglund Maria et al. 2009, Tabell 6, s. 26.

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

5.5.2.3.1 Slutanvändning av bränslen

Eldningsolja, Eo1: Värmevärde

CO₂ 74,3 g/MJ bränsle

N₂O 0,002 g/MJ bränsle

CH₄ 0,002 g/MJ bränsle

= CO₂e 75 g/MJ bränsle

Källa: Berglund Maria et al. 2009, Tabell 7, s, 26.

En grisgård (medel 3508 grisar / gård)

$(8,5 + 74,3 = 82,8) * 651823,2 \text{ MJ} = 53,97 \text{ ton CO}_2$ (15,38 kg CO₂ / SIP gris)

$(0,0002 + 0,002 = 0,0022) * 651823,2 \text{ MJ} = 1,43 \text{ kg N}_2\text{O}$ (/ 3508 = 0,0004 kg N₂O per SIP gris och år) * 298 = 426,14 kg

$(0,078 + 0,002 = 0,08) * 651823,2 \text{ MJ} = 52,14 \text{ kg CH}_4$ (/ 3508 = 0,014 kg CH₄ per SIP gris och år) * 25 = 1303,5 kg

= 55,69 ton CO₂e / MJ värme / gård / år, / 3508 = 15,87 kg CO₂e per gris och år

Statistik från grisgårdar i Sverige där uppvärmning + värmelampor /SIP i medeltal är 458 kWh/SIP/år vilket är 1648,8 MJ/SIP/år, Tabell 6, sid, 20 i: *Energiförbrukning i jordbrukets driftsbyggnader – En kartläggning av 16 gårdar 2005 – 2006 kompletterat med mätningar på två gårdar 2010 – 2012*, Källa:

https://pub.epsilon.slu.se/9105/11/horndahl_et_al_121001.pdf, samt Tabell 6–7 s, 26, I

Västmanlands län är cirka 11,2 % av grisarna SIP (5930 grisar) vilket skulle generera ett värde på 181,062 kWh värme/ år/grisgård (15 gårdar), vilket är 651823,2 MJ/grisgård/år,

Alla grisgårdar i Västmanlands län

53,97 ton CO₂ / MJ bränsle * 15 = 809,55 ton CO₂

1,43 kg N₂O / MJ bränsle * 15 = 21,45 kg N₂O * 298 = 6,392 ton N₂O

52,14 kg CH₄ / MJ bränsle * 15 = 782,1 kg CH₄ * 25 = 19,552 ton CH₄

= 835,49 ton CO₂e / MJ bränsle för värme

Statistik från grisgårdar i Sverige där uppvärmning + värmelampor /SIP i medeltal är 458 kWh/SIP/år vilket är 1648,8 MJ/SIP/år, Tabell 6, sid, 20 i: *Energiförbrukning i jordbrukets driftsbyggnader – En kartläggning av 16 gårdar 2005 – 2006 kompletterat med mätningar på två gårdar 2010 – 2012*, Källa:

https://pub.epsilon.slu.se/9105/11/horndahl_et_al_121001.pdf, samt Tabell 6–7 s, 26. I

Västmanlands län är cirka 11,2 % av grisarna SIP (5930 grisar) vilket skulle generera ett värde på 181,062 kWh värme/ år/grisgård (15 gårdar), vilket är 651823,2 MJ/grisgård/år,

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Får-, häst- och ko-gårdar har **ej beräknats gällande värmeförbrukning i klimatavtryck** då de flesta sådana djurgårdar inte använder stallvärme.

5.5.2.4 Gödselmedel

Produktion av inköpta gödselmedel

Mest förekommande kväve i mineralgödsel som används i Sverige är som ammoniumnitrat. Därför räknas ammoniumnitrat värden för växthusgaser från sammansatta gödselmedel. Idag används i medel 110 kg kväve + 15 kg fosfor + 35 kg kalium som mineralgödsel per hektar.

Gårdarna i undersökningen är i medel 2,25 hektar och därmed har scenariot räknat på:

247,5 kg kväve / gård / år

33,75 kg fosfor / gård / år

78,75 kg kalium / gård / år

Kväve

Ammoniumnitrat:

CO₂ 2,7 kg

CH₄ n.a.

N₂O 0,014 kg

= CO₂e 6,8 kg

Källa: Berglund Maria et al. 2009, Tabell 8, sid, 28, Vanligaste N-gödselmedlet.

Kalksalpeter:

CO₂ 2,7 kg

CH₄ n.a.

N₂O 0,027 kg

= CO₂e 10,9 kg

Källa: Berglund Maria et al. 2009, Tabell 8, sid, 28, Vanligaste N-gödselmedlet.

$247,5 \text{ kg kväve} * (2,7 + 2,7) = 1336,5 \text{ kg CO}_2$

$247,5 \text{ kg kväve} * (0,014 + 0,027) = 10,14 \text{ kg N}_2\text{O} * 298 = 3023,9 \text{ kg N}_2\text{O}$

$1336,5 + 3023,9 = 4,36 \text{ ton CO}_2\text{e}$

Fosfor

CO₂ 3,1 kg

CH₄ 0,004 kg

N₂O 0,001 kg

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

= CO₂e 3,3 kg

Källa: Berglund Maria et al. 2009, Tabell 8, sid, 28, Vanligaste N-gödselmedlet.

33,75 kg fosfor * 3,1 = 104,62 kg CO₂

33,75 kg fosfor * 0,004 = 0,13 kg CH₄ * 25 = 3,25 kg CH₄

33,75 kg fosfor * 0,001 = 0,03 kg N₂O * 298 = 8,94 kg N₂O

104,62 + 3,25 + 8,94 = 116,81 kg CO₂e

Kalium

Kaliumklorid:

CO₂ 0,55 kg

CH₄ 0,0003 kg

N₂O 0,001 kg

= CO₂e 0,57 kg

Källa: Berglund Maria et al. 2009, Tabell 8, sid, 28, Vanligaste N-gödselmedlet.

Kaliumsulfat:

CO₂ 1,4 kg

CH₄ n.a.

N₂O n.a.

= CO₂e 1,4 kg

Källa: Berglund Maria et al. 2009, Tabell 8, sid, 28, Vanligaste N-gödselmedlet.

78,75 kg fosfor * (0,55 + 1,4) = 153,56 kg CO₂

78,75 kg fosfor * 0,0003 = 0,02 kg CH₄ * 25 = 0,5 kg CH₄

78,75 kg fosfor * 0,001 = 0,07 kg N₂O * 298 = 20,86 kg N₂O

153,56 + 0,5 + 20,86 = 174,92 kg CO₂e

Därmed blir det sammanlagda klimatavtrycket från mineralgödsel per gård under ett år i Västmanlands län:

1336,5 kg CO₂ + 104,62 kg CO₂ + 153,56 kg CO₂ = 1594,68 kg CO₂

10,14 kg N₂O + 0,03 kg N₂O + 0,07 kg N₂O = 10,24 kg N₂O * 298 = 3051,52 kg N₂O

0,13 kg CH₄ + 0,02 kg CH₄ = 0,15 kg CH₄ * 25 = 3,75 kg CH₄

1594,68 + 3051,52 + 3,75 = 4,64 ton CO₂e

Då inte resa mellan fabrik och djurgård är medräknad produktions-emissioner från användning av mineralgödsel så har en t/r resa med lastbil räknats till vardera gård enligt följande:

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

5.5.2.4.1 Diesel

Värmevärde 35,3 MJ/l
CO₂ 8,6 g/MJ bränsle
N₂O 0,0002 g/MJ bränsle (= 0,0596 g)
CH₄ 0,084 g/MJ bränsle (= 2,1 g)
= CO₂e 11 g/MJ bränsle
(Berglund Maria et al. 2009, sid. 25)

Välj för Lastbil i jordbruk:

Diesel, Mk1
CO₂ 72 g/MJ bränsle
N₂O 0,001 g/MJ bränsle
CH₄ 0,0006 g/MJ bränsle
= CO₂e 72,3 g/MJ bränsle
(Berglund Maria et al. 2009, sid. 25, Tabell 25)

Lastbil

Vikt 44 ton, nyttolast 29,5 ton, 3,9 liter / 10 km

Källa: <https://www.atl.nu/teknik/traktorn-slukar-bransle-pa-landsvagen/>

Gård: 100 km * 1 = 100 km därmed, 3,9 l / 10 km / 10 = 0,39 * 100 = 39 l per 100 km
39 l * 35,3 * (8,6 + 72) = 110,96 kg CO₂
39 l * 35,3 * (0,0002 + 0,001) = 1,65 gram N₂O * 298 = 0,49 kg N₂O
39 l * 35,3 * (0,084 + 0,0006) = 116,46 gram CH₄ * 25 = 2,91 kg CH₄
110,96 + 0,49 + 2,91 = 114,36 CO₂e

Därmed uppgår produktion av mineralgödsel per gård och år till:

1594,68 kg CO₂ + 110,96 kg CO₂ = 1705,64 kg CO₂
10,24 kg N₂O + 0,0016 kg N₂O = 10,241 kg N₂O * 298 = 3051,81 kg N₂O
0,15 kg CH₄ + 0,11 kg CH₄ = 0,26 kg CH₄ * 25 = 6,5 kg CH₄
1705,64 kg CO₂ + 3051,81 kg N₂O + 6,5 kg CH₄ = 4,76 ton CO₂e

Vilket för respektive djurslag i Västmanlands län innebär:

Får

1705,64 kg CO₂ / 6128 = 0,27 kg CO₂ per får och år
10,241 kg N₂O / 6128 = 0,0016 kg N₂O per får och år
0,26 kg CH₄ / 6128 = 0,000042 kg CH₄ per får och år
4,76 ton CO₂e / 6128 = 0,77 kg CO₂e per får och år

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Gris

$1705,64 \text{ kg CO}_2 / 52620 = 0,032 \text{ kg CO}_2 \text{ per gris och år}$

$10,241 \text{ kg N}_2\text{O} / 52620 = 0,00019 \text{ kg N}_2\text{O per gris och år}$

$0,26 \text{ kg CH}_4 / 52620 = 0,0000049 \text{ kg CH}_4 \text{ per gris och år}$

$4,76 \text{ ton CO}_2\text{e} / 52620 = 0,09 \text{ kg CO}_2\text{e per gris och år}$

Smågrisar = $0,032 * 0,162 = 0,0051 \text{ kg CO}_2$

Smågrisar = $0,00019 * 0,162 = 0,00003 \text{ kg N}_2\text{O}$

Smågrisar = $0,0000049 * 0,162 = 0,00000079 \text{ kg CH}_4$

Smågrisar = $0,09 * 0,162 = 0,014 \text{ kg CO}_2\text{e}$

Slaktgrisar = $0,032 * 0,27 = 0,0086 \text{ kg CO}_2$

Slaktgrisar = $0,00019 * 0,27 = 0,000051 \text{ kg N}_2\text{O}$

Slaktgrisar = $0,0000049 * 0,27 = 0,0000013 \text{ kg CH}_4$

Slaktgrisar = $0,09 * 0,27 = 0,024 \text{ kg CO}_2\text{e}$

Suggor = $0,032 * 0,567 = 0,018 \text{ kg CO}_2$

Suggor = $0,00019 * 0,567 = 0,0001 \text{ kg N}_2\text{O}$

Suggor = $0,0000049 * 0,567 = 0,0000027 \text{ kg CH}_4$

Suggor = $0,09 * 0,567 = 0,051 \text{ kg CO}_2\text{e}$

Häst

$1705,64 \text{ kg CO}_2 / 3262 = 0,52 \text{ kg CO}_2 \text{ per häst och år}$

$10,241 \text{ kg N}_2\text{O} / 3262 = 0,0031 \text{ kg N}_2\text{O per häst och år}$

$0,26 \text{ kg CH}_4 / 3262 = 0,000079 \text{ kg CH}_4 \text{ per häst och år}$

$4,76 \text{ ton CO}_2\text{e} / 3262 = 1,45 \text{ kg CO}_2\text{e per häst och år}$

Ko

$1705,64 \text{ kg CO}_2 / 19016 = 0,08 \text{ kg CO}_2 \text{ per ko och år}$

$10,241 \text{ kg N}_2\text{O} / 19016 = 0,0005 \text{ kg N}_2\text{O per ko och år}$

$0,26 \text{ kg CH}_4 / 19016 = 0,000013 \text{ kg CH}_4 \text{ per ko och år}$

$4,76 \text{ ton CO}_2\text{e} / 19016 = 0,25 \text{ kg CO}_2\text{e per ko och år}$

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

5.5.2.5 Inköpt foder

5.5.2.5.1 Produktion av inköpt foder

Enligt uträknad schablon för foder per djur (se 2.2.2) behöver respektive djur denna mängd foder per år:

Får = 845,95 kg / år

Får-gård i Västmanlands län = 21,994 ton / gård / år

För får har:

355,87 kg hö räknats per får och år

355,87 kg ensilage räknats per får och år

67,1 kg havre räknats per får och år

67,1 kg korn räknats per får och år

Gris = 1,4 ton / år

Grisgård i Västmanlands län = 4911,2 ton / år

För gris har:

233,3 kg höstvetete räknats per gris och år

233,3 kg havre räknats per gris och år

233,3 kg Piggfor Blenda 240 (koncentrat för suggor) räknats per gris och år

233,3 kg korn räknat per gris och år

233,3 kg sojamjöl räknat per gris och år

233,3 kg rapsfrö räknats per gris och år

Häst = 4,38 ton hö / år + 87,6 kg betfor /år

Hästgård i Västmanlands län = 88,169 ton hö / år + 1,763 ton betfor / år

För häst har:

2190 kg hö räknats per häst och år

2190 kg ensilage räknats per häst och år

87,6 kg betfor räknats per häst och år

Ko = 9307,5 kg / år

Ko-gård i Västmanlands län = 699,55 ton / gård / år

För ko har:

3490 kg hö räknats per ko och år

3490 kg ensilage räknats per ko och år

2328 kg Nötfor Unik 52 (proteinkraftfoder för mjölkkor) räknats per ko och år

Till det har lagts till 4 extra procent innehållande:

93 kg Åkerbönor/Ärtor (1%) räknat per ko och år

93 kg Rapsfrö (1%) räknat per ko och år

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

186 kg Soja (2%) räknat per ko och år

Fodermedel

Källa: Berglund Maria et al. 2009, Gram/kg fodertyp i Tabell 9 för får, hästar, grisar och kor, s. 32.

5.5.2.5.2 Får-gårdar

Havre

170 CO₂ g/kg foder

1,0 N₂O g/kg foder

0,16 CH₄ g/kg foder

= 480 CO₂e g/kg foder

67,1 kg havre * 170 g/kg = 11,4 kg CO₂

67,1 kg havre * 1,0 g/kg = 0,067 kg N₂O * 298 = 19,96 kg N₂O

67,1 kg havre * 0,16 g/kg = 0,01 kg CH₄ * 25 = 0,25 kg CH₄
= 11,4 + 19,96 + 0,25 = 31,61 kg CO₂e

Korn

160 CO₂ g/kg foder

0,97 N₂O g/kg foder

0,15 CH₄ g/kg foder

= 450 CO₂e g/kg foder

67,1 kg korn * 160 g/kg = 10,73 kg CO₂

67,1 kg korn * 0,97 g/kg = 0,065 kg N₂O * 298 = 19,37 kg N₂O

67,1 kg korn * 0,15 g/kg = 0,01 kg CH₄ * 25 = 0,25 kg CH₄
= 10,73 + 19,37 + 0,25 = 30,35 kg CO₂e

Hö

75 CO₂ g/kg foder

0,87 N₂O g/kg foder

0,08 CH₄ g/kg foder

= 340 CO₂e g/kg foder

355,87 kg hö * 75 g/kg = 26,69 kg CO₂

355,87 kg hö * 0,87 g/kg = 0,3 kg N₂O * 298 = 89,4 kg N₂O

355,87 kg hö * 0,08 g/kg = 0,028 kg CH₄ * 25 = 0,7 kg CH₄
= 26,69 + 89,4 + 0,7 = 116,79 kg CO₂e

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Ensilage (rundbal)

100 CO₂ g/kg foder

0,87 N₂O g/kg foder

0,093 CH₄ g/kg foder

= 370 CO₂e g/kg foder

355,87 kg ensilage * 100 g/kg = 35,58 kg CO₂

355,87 kg ensilage * 0,87 g/kg = 0,3 kg N₂O * 298 = 89,4 kg N₂O

355,87 kg ensilage * 0,093 g/kg = 0,33 kg CH₄ * 25 = 8,25 kg CH₄

= 35,58 + 89,4 + 8,25 = 133,23 kg CO₂e

Havre + korn + hö + ensilage sammantaget per får och år:

11,4 + 10,73 + 26,69 + 35,58 = 84,4 kg CO₂

0,067 + 0,065 + 0,3 + 0,3 = 0,732 kg N₂O * 298 = 218,13 kg

0,01 + 0,01 + 0,028 + 0,093 = 0,141 kg CH₄ * 25 = 3,52 kg CH₄

= 84,4 + 218,13 + 3,52 = 306,05 kg CO₂e

Havre + korn + hö + ensilage sammantaget per får-gård och år:

84,4 kg CO₂ * 26 = 2194,4 kg CO₂

0,732 kg N₂O * 26 = 19,03 kg * 298 = 5670,94 kg N₂O

0,141 kg CH₄ * 26 = 3,66 kg * 25 = 91,5 kg CH₄

= 2194,4 + 5670,94 + 91,5 = 7956,84 kg CO₂e

5.5.2.5.3 Grisgårdar

Höstvete

150 CO₂ g/kg foder

0,94 N₂O g/kg foder

0,15 CH₄ g/kg foder

= 440 CO₂e g/kg foder

233,3 kg höstvete * 150 g/kg = 34,99 kg CO₂

233,3 kg höstvete * 0,94 g/kg = 0,21 kg N₂O * 298 = 62,58 kg N₂O

233,3 kg höstvete * 0,15 g/kg = 0,03 kg CH₄ * 25 = 0,75 kg CH₄

= 34,99 + 62,58 + 0,75 = 98,32 kg CO₂e

Havre

170 CO₂ g/kg foder

1,0 N₂O g/kg foder

0,16 CH₄ g/kg foder

= 480 CO₂e g/kg foder

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

233,3 kg havre * 170 g/kg = 39,66 kg CO₂
233,3 kg havre * 1,0 g/kg = 0,23 kg N₂O * 298 = 68,54 kg N₂O
233,3 kg havre * 0,16 g/kg = 0,03 kg CH₄ * 25 = 0,75 kg CH₄
= 39,66 + 68,54 + 0,75 = 108,95 kg CO₂e

Korn

160 CO₂ g/kg foder
0,97 N₂O g/kg foder
0,15 CH₄ g/kg foder
= 450 CO₂e g/kg foder

233,3 kg korn * 160 g/kg = 37,32 kg CO₂
233,3 kg korn * 0,97 g/kg = 0,22 kg N₂O * 298 = 65,56 kg N₂O
233,3 kg korn * 0,15 g/kg = 0,03 kg CH₄ * 25 = 0,75 kg CH₄
= 37,32 + 65,56 + 0,75 = 103,63 kg CO₂e

Sojamjöl

640 CO₂ g/kg foder
0,67 N₂O g/kg foder
0,4 CH₄ g/kg foder
= 850 CO₂e g/kg foder

233,3 kg sojamjöl * 640 g/kg = 149,31 kg CO₂
233,3 kg sojamjöl * 0,67 g/kg = 0,15 kg N₂O * 298 = 44,7 kg N₂O
233,3 kg sojamjöl * 0,4 g/kg = 0,09 kg CH₄ * 25 = 2,25 kg CH₄
= 149,31 + 44,7 + 2,25 = 196,26 kg CO₂e

Rapsfrö

250 CO₂ g/kg foder
1,8 N₂O g/kg foder
0,26 CH₄ g/kg foder
= 790 CO₂e g/kg foder

233,3 kg rapsfrö * 250 g/kg = 58,32 kg CO₂
233,3 kg rapsfrö * 1,8 g/kg = 0,41 kg N₂O * 298 = 122,18 kg N₂O
233,3 kg rapsfrö * 0,26 g/kg = 0,06 kg CH₄ * 25 = 1,5 kg CH₄
= 58,32 + 122,18 + 1,5 = 182 kg CO₂e

Piggfor Blenda 240 (koncentrat för suggor)
= 510 CO₂e g/kg foder

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

$233,3 \text{ kg Piggfor Blenda 240} * 250 \text{ g/kg} = 58,33 \text{ kg CO}_2$

$233,3 \text{ kg Piggfor Blenda 240} * 1,8 \text{ g/kg} = 0,41 \text{ kg N}_2\text{O} * 298 = 122,18 \text{ kg N}_2\text{O}$

$233,3 \text{ kg Piggfor Blenda 240} * 0,26 \text{ g/kg} = 0,06 \text{ kg CH}_4 * 25 = 1,5 \text{ kg CH}_4$

$= 58,33 + 122,18 + 1,5 = 182,01 \text{ kg CO}_2\text{e}$

Höstvete + havre + korn + sojamjöl + rapsfrö + Piggfor Blenda 240 sammantaget per gris och år:

$34,99 + 39,66 + 37,32 + 149,31 + 58,32 + 58,33 = 377,93 \text{ kg CO}_2$

$0,21 + 0,23 + 0,22 + 0,15 + 0,41 + 0,41 = 1,63 \text{ kg N}_2\text{O} * 298 = 485,74 \text{ kg N}_2\text{O}$

$0,03 + 0,03 + 0,03 + 0,09 + 0,06 + 0,06 = 0,3 \text{ kg CH}_4 * 25 = 7,5 \text{ kg CH}_4$

$= 377,93 + 485,74 + 7,5 = 871,17 \text{ kg CO}_2\text{e}$

$\text{Smågrisar} = 377,93 * 0,162 = 61,22 \text{ kg CO}_2$

$\text{Smågrisar} = 1,63 * 0,162 = 0,26 \text{ kg N}_2\text{O}$

$\text{Smågrisar} = 0,3 * 0,162 = 0,048 \text{ kg CH}_4$

$\text{Smågrisar} = 871,17 * 0,162 = 141,12 \text{ kg CO}_2\text{e}$

$\text{Slaktgrisar} = 377,93 * 0,27 = 102,04 \text{ kg CO}_2$

$\text{Slaktgrisar} = 1,63 * 0,27 = 0,44 \text{ kg N}_2\text{O}$

$\text{Slaktgrisar} = 0,3 * 0,27 = 0,081 \text{ kg CH}_4$

$\text{Slaktgrisar} = 871,17 * 0,27 = 235,21 \text{ kg CO}_2\text{e}$

$\text{Suggor} = 377,93 * 0,567 = 214,28 \text{ kg CO}_2$

$\text{Suggor} = 1,63 * 0,567 = 0,92 \text{ kg N}_2\text{O}$

$\text{Suggor} = 0,3 * 0,567 = 0,17 \text{ kg CH}_4$

$\text{Suggor} = 871,17 * 0,567 = 493,95 \text{ kg CO}_2\text{e}$

Höstvete + havre + korn + sojamjöl + rapsfrö + Piggfor Blenda 240 sammantaget per grigård och år:

$34,99 + 39,66 + 37,32 + 149,31 + 58,32 + 58,33 = 377,93 \text{ kg CO}_2 * 3508 = 1325,77 \text{ ton CO}_2$

$0,21 + 0,23 + 0,22 + 0,15 + 0,41 + 0,41 = 1,63 \text{ kg N}_2\text{O} * 3508 = 5718,04 \text{ kg} * 298 = 1703,97 \text{ ton N}_2\text{O}$

$0,03 + 0,03 + 0,03 + 0,09 + 0,06 + 0,06 = 0,3 \text{ kg CH}_4 * 3508 = 1052,4 \text{ kg} * 25 = 26,31 \text{ ton CH}_4$

$= 1325,77 + 1703,97 + 26,31 = 3056,05 \text{ ton CO}_2\text{e}$

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

5.5.2.5.4 Hästgårdar

Gräsvall

Hö

75 CO₂ g/kg foder

0,87 N₂O g/kg foder

0,08 CH₄ g/kg foder

= 340 CO₂e g/kg foder

2190 kg hö * 75 g/kg = 164,25 kg CO₂

2190 kg hö * 0,87 g/kg = 1,9 kg N₂O * 298 = 566,2 kg N₂O

2190 kg hö * 0,08 g/kg = 0,17 kg CH₄ * 25 = 4,25 kg CH₄

= 164,25 + 566,2 + 4,25 = 734,7 kg CO₂e

Ensilage (rundbal)

100 CO₂ g/kg foder

0,87 N₂O g/kg foder

0,093 CH₄ g/kg foder

= 370 CO₂e g/kg foder

2190 kg ensilage * 100 g/kg = 219 kg CO₂

2190 kg ensilage * 0,87 g/kg = 1,9 kg N₂O * 298 = 566,2 kg N₂O

2190 kg ensilage * 0,093 g/kg = 0,2 kg CH₄ * 25 = 5 kg CH₄

= 219 + 566,2 + 5 = 790,2 kg CO₂e

Betfiber/betfor

450 CO₂ g/kg foder

0,32 N₂O g/kg foder

0,96 CH₄ g/kg foder

= 570 CO₂e g/kg foder

87,6 kg betfor * 450 g/kg = 39,42 kg CO₂

87,6 kg betfor * 0,32 g/kg = 0,02 kg N₂O * 298 = 5,96 kg N₂O

87,6 kg betfor * 0,96 g/kg = 0,08 kg CH₄ * 25 = 2 kg CH₄

= 39,42 + 5,96 + 2 = 47,38 kg CO₂e

Hö + ensilage + betfor sammantaget per häst och år:

164,25 + 219 + 39,42 = 422,67 kg CO₂

1,9 + 1,9 + 0,02 = 3,82 kg N₂O * 298 = 1138,36

0,17 + 0,2 + 0,08 = 0,45 kg CH₄ * 25 = 11,25 kg CH₄

= 422,67 + 1138,36 + 11,25 = 1572,28 kg CO₂e

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Hö + ensilage + betfor sammantaget per hästgård och år:

$$164,25 + 219 + 39,42 = 422,67 \text{ kg CO}_2 * 20,13 = 8,5 \text{ ton CO}_2$$

$$1,9 + 1,9 + 0,02 = 3,82 \text{ kg N}_2\text{O} * 20,13 = 76,89 \text{ kg} * 298 = 22,91 \text{ ton N}_2\text{O}$$

$$0,17 + 0,2 + 0,08 = 0,45 \text{ kg CH}_4 * 20,13 = 9,05 \text{ kg} * 25 = 0,226 \text{ ton CH}_4$$

$$= 8,5 + 22,91 + 0,226 = 31,636 \text{ ton CO}_2\text{e}$$

5.5.2.5.5 Ko-gårdar

Nötfor Unik 52 (proteinkraftfoder för mjölkkor)

360 CO₂ g/kg foder

0,65 N₂O g/kg foder

1,2 CH₄ g/kg foder

= 590 CO₂e g/kg foder

$$1163,43 \text{ kg Nötfor Unik 52} * 360 \text{ g/kg} = 418,83 \text{ kg CO}_2$$

$$1163,43 \text{ kg Nötfor Unik 52} * 0,65 \text{ g/kg} = 0,75 \text{ kg N}_2\text{O} * 298 = 223,5 \text{ kg N}_2\text{O}$$

$$1163,43 \text{ kg Nötfor Unik 52} * 1,2 \text{ g/kg} = 1,39 \text{ kg CH}_4 * 25 = 34,75 \text{ kg CH}_4$$

$$= 418,83 + 223,5 + 34,75 = 677,08 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Nötfor Solid (färdigfoder för mjölkkor)

280 CO₂ g/kg foder

0,77 N₂O g/kg foder

1,4 CH₄ g/kg foder

= 550 CO₂e g/kg foder

$$1163,43 \text{ kg Nötfor Solid} * 280 \text{ g/kg} = 325,76 \text{ kg CO}_2$$

$$1163,43 \text{ kg Nötfor Solid} * 0,77 \text{ g/kg} = 0,89 \text{ kg N}_2\text{O} * 298 = 265,22 \text{ kg N}_2\text{O}$$

$$1163,43 \text{ kg Nötfor Solid} * 1,4 \text{ g/kg} = 1,62 \text{ kg CH}_4 * 25 = 40,5 \text{ kg CH}_4$$

$$= 325,76 + 265,22 + 40,5 = 631,48 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Gräsvall

Hö

75 CO₂ g/kg foder

0,87 N₂O g/kg foder

0,08 CH₄ g/kg foder

= 340 CO₂e g/kg foder

$$2326,87 \text{ kg hö} * 75 \text{ g/kg} = 174,51 \text{ kg CO}_2$$

$$2326,87 \text{ kg hö} * 0,87 \text{ g/kg} = 2,02 \text{ kg N}_2\text{O} * 298 = 601,96 \text{ kg N}_2\text{O}$$

$$2326,87 \text{ kg hö} * 0,08 \text{ g/kg} = 0,18 \text{ kg CH}_4 * 25 = 4,5 \text{ kg CH}_4$$

$$= 174,51 + 601,96 + 4,5 = 780,97 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Ensilage (rundbal)

100 CO₂ g/kg foder

0,87 N₂O g/kg foder

0,093 CH₄ g/kg foder

= 370 CO₂e g/kg foder

2326,87 kg ensilage * 100 g/kg = 232,68 kg CO₂

2326,87 kg ensilage * 0,87 g/kg = 2,02 kg N₂O * 298 = 601,96 kg N₂O

2326,87 kg ensilage * 0,093 g/kg = 0,21 kg CH₄ * 25 = 5,25 kg CH₄

= 232,68 + 601,96 + 5,25 = 839,89 kg CO₂e

Sojamjöl

640 CO₂ g/kg foder

0,67 N₂O g/kg foder

0,4 CH₄ g/kg foder

= 850 CO₂e g/kg foder

775,62 kg sojamjöl * 640 g/kg = 496,39 kg CO₂

775,62 kg sojamjöl * 0,67 g/kg = 0,51 kg N₂O * 298 = 151,98 kg N₂O

775,62 kg sojamjöl * 0,4 g/kg = 0,31 kg CH₄ * 25 = 7,75 kg CH₄

= 496,39 + 151,98 + 7,75 = 656,12 kg CO₂e

Rapsfrö

250 CO₂ g/kg foder

1,8 N₂O g/kg foder

0,26 CH₄ g/kg foder

= 790 CO₂e g/kg foder

775,62 kg rapsfrö * 250 g/kg = 193,9 kg CO₂

775,62 kg rapsfrö * 1,8 g/kg = 1,39 kg N₂O * 298 = 414,22 kg N₂O

775,62 kg rapsfrö * 0,26 g/kg = 0,2 kg CH₄ * 25 = 5 kg CH₄

= 193,9 + 414,22 + 5 = 613,12 kg CO₂e

Åkerbönor/Ärtor

120 CO₂ g/kg foder

0,35 N₂O g/kg foder

0,086 CH₄ g/kg foder

= 230 CO₂e g/kg foder

775,62 kg åkerbönor/ärtor * 120 g/kg = 93,07 kg CO₂

775,62 kg åkerbönor/ärtor * 0,35 g/kg = 0,27 kg N₂O * 298 = 80,46 kg N₂O

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

$$775,62 \text{ kg åkerbönor/ärter} * 0,086 \text{ g/kg} = 0,06 \text{ kg CH}_4 * 25 = 1,5 \text{ kg CH}_4 \\ = 93,07 + 80,46 + 1,5 = 175,03 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Nötfor Unik 52 + Nötfor Solid + hö + ensilage + sojamjöl + rapsfrö + åkerbönor/ärter sammantaget per ko och år:

$$418,83 + 325,76 + 174,51 + 232,68 + 496,39 + 193,9 + 93,07 = 1935,14 \text{ kg CO}_2 \\ 0,75 + 0,89 + 2,02 + 2,02 + 0,51 + 1,39 + 0,27 = 7,8 \text{ kg N}_2\text{O} * 298 = 2324,4 \text{ kg N}_2\text{O} \\ 1,39 + 1,62 + 0,18 + 0,21 + 0,31 + 0,2 + 0,06 = 3,97 \text{ kg CH}_4 * 25 = 99,25 \text{ kg CH}_4 \\ = 1935,14 + 2324,4 + 99,25 = 4358,79 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Nötfor Unik 52 + Nötfor Solid + hö + ensilage + sojamjöl + rapsfrö + åkerbönor/ärter sammantaget per ko-gård och år:

$$1935,14 \text{ kg CO}_2 * 75,16 = 145,445 \text{ ton CO}_2 \\ 7,8 \text{ kg N}_2\text{O} * 75,16 = 586,24 \text{ kg N}_2\text{O} * 298 = 174,699 \text{ ton N}_2\text{O} \\ 3,97 \text{ kg CH}_4 * 75,16 = 298,38 \text{ kg} * 25 = 7,459 \text{ ton CH}_4 \\ = 145,445 + 176,699 + 7,459 = 327,6 \text{ ton CO}_2\text{e}$$

5.5.2.6 Övriga insatsvaror

5.5.2.6.1 Produktion av övriga insatsvaror

Plast för rundbalar, emballage och odlingsväv:

Plast (LDPE):

CO₂ 1,7 kg/enhet

N₂O 0,0000000001

CH₄ 0,016

= 2,1 kg CO₂e

Källa: Berglund Maria et al. 2009, sid. 33, Tabell 10.

Antagandet är att en inplastad höbal i genomsnitt väger 250 kg vilket därmed medför antal enheter per djurgård enligt följande:

Per får

Hö, ensilage, havre och korn uppgår till 845,95 kg per får och år och därmed behövs cirka 4 enheter av plast per får och år.

$$4 * 1,7 \text{ kg CO}_2 = 6,8 \text{ kg CO}_2$$

$$4 * 0,0000000001 \text{ kg N}_2\text{O} = 0,0000000004 * 298 = 0,0000001192 \text{ kg N}_2\text{O}$$

$$4 * 0,016 \text{ kg CH}_4 = 0,064 * 25 = 1,6 \text{ kg CH}_4$$

$$= 6,8 + 0,0000001192 + 1,6 = 8,4 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Gård: $100 \text{ km} * 1 = 100 \text{ km}$ därmed, $3,9 \text{ l} / 10 \text{ km} / 10 = 0,39 * 100 = 39 \text{ l}$ per 100 km
 $39 \text{ l} * 35,3 * (8,6 + 72) = 110,96 \text{ kg CO}_2$
 $39 \text{ l} * 35,3 * (0,0002 + 0,001) = 1,65 \text{ gram N}_2\text{O} * 298 = 0,49 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $39 \text{ l} * 35,3 * (0,084 + 0,0006 = 0,0846) = 116,46 \text{ gram CH}_4 * 25 = 2,91 \text{ kg CH}_4$
 $110,96 + 0,49 + 2,91 = 114,36 \text{ kg CO}_2\text{e}$

Därmed blir plast samt frakt av plast per får:

$3,4 + 110,96 = 114,36 \text{ kg CO}_2$
 $0,0000000002 + 0,00165 = 0,00165 * 298 = 0,491 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $0,032 + 0,11646 = 0,148 * 25 = 3,7 \text{ kg CH}_4$
 $= 114,36 + 0,491 + 3,7 = 118,55 \text{ kg CO}_2\text{e}$

Per får-gård

845,95 kg hö, ensilage, havre och råg per får * 26 = 21,994 ton leverans per får-gård och år, vilket innebär cirka 6548 enheter av plast per grisgård och år,

$88 * 1,7 \text{ kg CO}_2 = 149,6 \text{ kg CO}_2$
 $88 * 0,0000000001 \text{ kg N}_2\text{O} = 0,0000000088 \text{ kg N}_2\text{O} * 298 = 0,0000026224 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $88 * 0,016 \text{ kg CH}_4 = 1,408 \text{ kg CH}_4 * 25 = 35,2 \text{ kg CH}_4$
 $= 149,6 + 0,0000026224 + 35,2 = 184,8 \text{ CO}_2\text{e}$

För att kunna frakta plast-balarna behövs 1 t/r resor med lastbil till får-gården per år för får-gården, vilket innebär:

Gård: $100 \text{ km} * 1 = 100 \text{ km}$ därmed, $3,9 \text{ l} / 10 \text{ km} / 10 = 0,39 * 100 = 39 \text{ l}$ per 100 km
 $39 \text{ l} * 35,3 * (8,6 + 72) = 110,96 \text{ kg CO}_2$
 $39 \text{ l} * 35,3 * (0,0002 + 0,001) = 1,65 \text{ gram N}_2\text{O} * 298 = 0,49 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $39 \text{ l} * 35,3 * (0,084 + 0,0006 = 0,0846) = 116,46 \text{ gram CH}_4 * 25 = 2,91 \text{ kg CH}_4$
 $110,96 + 0,49 + 2,91 = 114,36 \text{ CO}_2\text{e}$

Därmed blir plast samt frakt av plast per får-gård:

$149,6 \text{ kg} + 110,96 \text{ kg} = 260,56 \text{ kg CO}_2$
 $0,0000000088 \text{ kg} + 0,00165 \text{ kg} = 0,0016500088 \text{ kg} * 298 = 0,49 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $1,408 \text{ kg} + 0,116 \text{ kg} = 1,524 \text{ kg} * 25 = 38,1 \text{ kg CH}_4$
 $= 260,56 + 0,49 + 38,1 = 299,15 \text{ kg CO}_2\text{e}$

Per gris

Höstvete och havre uppgår till 466,6 kg per gris och år och därmed behövs cirka 2 enheter av plast per gris och år.

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

$$2 * 1,7 \text{ kg CO}_2 = 3,4 \text{ kg CO}_2$$

$$2 * 0,0000000001 \text{ kg N}_2\text{O} = 0,0000000002 * 298 = 0,0000000596 \text{ kg N}_2\text{O}$$

$$2 * 0,016 \text{ kg CH}_4 = 0,032 * 25 = 0,8 \text{ kg CH}_4$$

$$= 3,4 + 0,0000000596 + 0,8 = 4,2 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

För att kunna frakta plast-balarna behövs 1 t/r resa med lastbil till grisgården per år för en gris, vilket innebär:

Välj för Lastbil i jordbruk:

Diesel, Mk1

CO₂ 72 g/MJ bränsle

N₂O 0,001 g/MJ bränsle

CH₄ 0,0006 g/MJ bränsle

= CO₂e 72,3 g/MJ bränsle

(Berglund Maria et al. 2009, sid. 25, Tabell 25)

5.5.2.6.2 Lastbil

Vikt 44 ton, nyttolast 29,5 ton, 3,9 liter / 10 km

Källa: <https://www.atl.nu/teknik/traktorn-slukar-bransle-pa-landsvagen/>

Gård: 100 km * 1 = 100 km därmed, 3,9 l / 10 km / 10 = 0,39 * 100 = 39 l per 100 km

$$39 \text{ l} * 35,3 * (8,6 + 72) = 110,96 \text{ kg CO}_2$$

$$39 \text{ l} * 35,3 * (0,0002 + 0,001) = 1,65 \text{ gram N}_2\text{O} * 298 = 0,49 \text{ kg N}_2\text{O}$$

$$39 \text{ l} * 35,3 * (0,084 + 0,0006) = 116,46 \text{ gram CH}_4 * 25 = 2,91 \text{ kg CH}_4$$

$$110,96 + 0,49 + 2,91 = 114,36 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Därmed blir plast samt frakt av plast per gris:

$$3,4 + 110,96 = 114,36 \text{ kg CO}_2$$

$$0,0000000002 + 0,00165 = 0,00165 * 298 = 0,491 \text{ kg N}_2\text{O}$$

$$0,032 + 0,11646 = 0,148 * 25 = 3,7 \text{ kg CH}_4$$

$$= 114,36 + 0,491 + 3,7 = 118,55 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

$$\text{Smågrisar} = 114,36 * 0,162 = 18,54 \text{ kg CO}_2$$

$$\text{Smågrisar} = 0,00165 * 0,162 = 0,00026 \text{ kg N}_2\text{O}$$

$$\text{Smågrisar} = 0,148 * 0,162 = 0,023 \text{ kg CH}_4$$

$$\text{Smågrisar} = 118,55 * 0,162 = 19,2 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

$$\text{Slaktgrisar} = 114,36 * 0,27 = 30,87 \text{ kg CO}_2$$

$$\text{Slaktgrisar} = 0,00165 * 0,27 = 0,00044 \text{ kg N}_2\text{O}$$

$$\text{Slaktgrisar} = 0,148 * 0,27 = 0,039 \text{ kg CH}_4$$

$$\text{Slaktgrisar} = 118,55 * 0,27 = 32 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

$$\text{Suggor} = 114,36 * 0,567 = 64,84 \text{ kg CO}_2$$

$$\text{Suggor} = 0,00165 * 0,567 = 0,00093 \text{ kg N}_2\text{O}$$

$$\text{Suggor} = 0,148 * 0,567 = 0,083 \text{ kg CH}_4$$

$$\text{Suggor} = 118,55 * 0,567 = 67,21 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Per grisgård

466,6 kg höstvetete och havre per gris * 3508 = 1636,83 ton leverans per grisgård och år, vilket innebär cirka 6548 enheter av plast per grisgård och år.

$$6548 * 1,7 \text{ kg CO}_2 = 11131 \text{ kg CO}_2$$

$$6548 * 0,0000000001 \text{ kg N}_2\text{O} = 0,0000006548 \text{ kg N}_2\text{O} * 298 = 0,00019 \text{ kg N}_2\text{O}$$

$$6548 * 0,016 \text{ kg CH}_4 = 104,76 \text{ kg CH}_4 * 25 = 2619 \text{ kg CH}_4$$

$$= 11131 + 0,00019 + 2619 = 13,75 \text{ ton CO}_2\text{e}$$

För att kunna frakta plast-balarna behövs cirka 56 t/r resor med lastbil till grisgården per år för grisgården, vilket innebär:

$$\text{Gård: } 100 \text{ km} * 1 = 100 \text{ km därmed, } 3,9 \text{ l} / 10 \text{ km} / 10 = 0,39 * 100 = 39 \text{ l per } 100 \text{ km} * 56 = 2184 \text{ l}$$

$$2184 \text{ l} * 35,3 * (8,6 + 72) = 6198,45 \text{ kg CO}_2$$

$$2184 \text{ l} * 35,3 * (0,0002 + 0,001) = 92,51 \text{ gram N}_2\text{O} * 298 = 27,56 \text{ kg N}_2\text{O}$$

$$2184 \text{ l} * 35,3 * (0,084 + 0,0006 = 0,0846) = 6,52 \text{ kg CH}_4 * 25 = 163 \text{ kg CH}_4$$

$$6198,45 + 27,56 + 163 = 6,38 \text{ ton CO}_2\text{e}$$

Därmed blir plast samt frakt av plast per grisgård:

$$11131 \text{ kg} + 6198,45 \text{ kg} = 17329,45 \text{ kg CO}_2$$

$$0,0000006548 \text{ kg} + 0,09251 \text{ kg} = 0,09251 \text{ kg} * 298 = 27,56 \text{ kg N}_2\text{O}$$

$$104,76 \text{ kg} + 6,52 \text{ kg} = 111,28 \text{ kg} * 25 = 2782 \text{ kg CH}_4$$

$$= 17329,45 + 27,56 + 2782 = 20,139 \text{ ton CO}_2\text{e}$$

Hästgård

Hö och ensilage uppgår till 4380 kg per häst och år och därmed behövs cirka 18 enheter av plast per häst och gård.

$$18 * 1,7 \text{ kg CO}_2 = 30,6 \text{ kg CO}_2$$

$$18 * 0,0000000001 \text{ kg N}_2\text{O} = 0,0000000018 * 298 = 0,0000005364 \text{ kg N}_2\text{O}$$

$$18 * 0,016 \text{ kg CH}_4 = 0,288 * 25 = 7,2 \text{ kg CH}_4$$

$$= 30,6 + 0,0000005364 + 7,2 = 37,8 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

$$\text{Gård: } 100 \text{ km} * 1 = 100 \text{ km och därmed, } 3,9 \text{ l} / 10 \text{ km} / 10 = 0,39 * 100 = 39 \text{ l per } 100 \text{ km} \\ 39 \text{ l} * 35,3 * (8,6 + 72) = 110,96 \text{ kg CO}_2$$

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

$$391 * 35,3 * (0,0002 + 0,001) = 1,65 \text{ gram N}_2\text{O} * 298 = 0,49 \text{ kg N}_2\text{O}$$
$$391 * 35,3 * (0,084 + 0,0006 = 0,0846) = 116,46 \text{ gram CH}_4 * 25 = 2,91 \text{ kg CH}_4$$
$$110,96 + 0,49 + 2,91 = 114,36 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Därmed blir plast samt frakt av plast per häst:

$$30,6 + 110,96 = 141,56 \text{ kg CO}_2$$
$$0,0000000018 + 0,00165 = 0,00165 * 298 = 0,491 \text{ kg N}_2\text{O}$$
$$0,288 + 0,11646 = 0,4 * 25 = 10 \text{ kg CH}_4$$
$$= 141,56 + 0,491 + 10 = 152,05 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Per häst-gård

4380 kg hö och ensilage per häst * 20,13 = 88,169 ton leverans per häst-gård och år, vilket innebär cirka 353 enheter av plast per häst-gård och år.

$$353 * 1,7 \text{ kg CO}_2 = 600,1 \text{ kg CO}_2$$
$$353 * 0,0000000001 \text{ kg N}_2\text{O} = 0,0000000353 \text{ kg N}_2\text{O} * 298 = 0,00001 \text{ kg N}_2\text{O}$$
$$353 * 0,016 \text{ kg CH}_4 = 5,64 \text{ kg CH}_4 * 25 = 141 \text{ kg CH}_4$$
$$= 600,1 + 0,00001 + 141 = 741,1 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

För att kunna frakta plast-balarna behövs cirka 3 t/r resor med lastbil till häst-gården per år, vilket innebär:

$$\text{Gård: } 100 \text{ km} * 1 = 100 \text{ km därmed, } 3,9 \text{ l} / 10 \text{ km} / 10 = 0,39 * 100 = 39 \text{ l per } 100 \text{ km} * 3 = 117 \text{ l}$$
$$117 \text{ l} * 35,3 * (8,6 + 72) = 333,71 \text{ kg CO}_2$$
$$117 \text{ l} * 35,3 * (0,0002 + 0,001) = 4,95 \text{ gram N}_2\text{O} * 298 = 1,47 \text{ kg N}_2\text{O}$$
$$117 \text{ l} * 35,3 * (0,084 + 0,0006 = 0,0846) = 0,349 \text{ kg CH}_4 * 25 = 8,72 \text{ kg CH}_4$$
$$333,71 + 1,47 + 8,72 = 343,9 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Därmed blir plast samt frakt av plast per häst-gård:

$$600,1 \text{ kg} + 333,71 \text{ kg} = 933,81 \text{ kg CO}_2$$
$$0,00000000353 \text{ kg} + 0,00495 \text{ kg} = 0,00495 \text{ kg} * 298 = 1,47 \text{ kg N}_2\text{O}$$
$$5,64 \text{ kg} + 0,349 \text{ kg} = 5,98 \text{ kg} * 25 = 149,5 \text{ kg CH}_4$$
$$= 933,81 + 1,47 + 149,5 = 1,084 \text{ ton CO}_2\text{e}$$

Per ko

Hö och ensilage uppgår till 9307,5 kg per ko och år och därmed behövs cirka 38 enheter av plast per häst och gård.

$$38 * 1,7 \text{ kg CO}_2 = 64,6 \text{ kg CO}_2$$
$$38 * 0,0000000001 \text{ kg N}_2\text{O} = 0,0000000038 * 298 = 0,0000011324 \text{ kg N}_2\text{O}$$
$$38 * 0,016 \text{ kg CH}_4 = 0,608 * 25 = 15,2 \text{ kg CH}_4$$
$$= 64,6 + 0,0000011324 + 15,2 = 79,8 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Gård: $100 \text{ km} * 1 = 100 \text{ km}$ därmed $3,9 \text{ l} / 10 \text{ km} / 10 = 0,39 * 100 = 39 \text{ l}$ per 100 km
 $39 \text{ l} * 35,3 * (8,6 + 72) = 110,96 \text{ kg CO}_2$
 $39 \text{ l} * 35,3 * (0,0002 + 0,001) = 1,65 \text{ gram N}_2\text{O} * 298 = 0,49 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $39 \text{ l} * 35,3 * (0,084 + 0,0006 = 0,0846) = 116,46 \text{ gram CH}_4 * 25 = 2,91 \text{ kg CH}_4$
 $110,96 + 0,49 + 2,91 = 114,36 \text{ kg CO}_2\text{e}$

Därmed blir plast samt frakt av plast per ko:

$64,6 + 110,96 = 175,56 \text{ kg CO}_2$
 $0,0000000038 + 0,00165 = 0,00165 * 298 = 0,491 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $0,608 + 0,11646 = 0,72 * 25 = 18 \text{ kg CH}_4$
 $= 175,56 + 0,491 + 18 = 194,05 \text{ kg CO}_2\text{e}$

Per ko-gård

$9307,5 \text{ kg hö} + \text{ensilage per ko} * 75,16 = 699,55 \text{ ton leverans per ko-gård och år}$, vilket innebär cirka 2799 enheter av plast per ko-gård och år.

$2799 * 1,7 \text{ kg CO}_2 = 4758,3 \text{ kg CO}_2$
 $2799 * 0,0000000001 \text{ kg N}_2\text{O} = 0,0000002799 \text{ kg N}_2\text{O} * 298 = 0,0000834 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $2799 * 0,016 \text{ kg CH}_4 = 44,78 \text{ kg CH}_4 * 25 = 1119,5 \text{ kg CH}_4$
 $= 4758,3 + 0,0000834 + 1119,5 = 5877,8 \text{ ton CO}_2\text{e}$

För att kunna frakta plast-balarna behövs cirka 24 t/r resor med lastbil till grisgården per år för grisgården, vilket innebär:

Gård: $100 \text{ km} * 1 = 100 \text{ km}$ därmed, $3,9 \text{ l} / 10 \text{ km} / 10 = 0,39 * 100 = 39 \text{ l}$ per 100 km * 24 = 936 l
 $936 \text{ l} * 35,3 * (8,6 + 72) = 2663,08 \text{ kg CO}_2$
 $936 \text{ l} * 35,3 * (0,0002 + 0,001 = 0,0012) = 39,64 \text{ gram N}_2\text{O} * 298 = 11,815 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $936 \text{ l} * 35,3 * (0,084 + 0,0006 = 0,0846) = 2,795 \text{ kg CH}_4 * 25 = 69,87 \text{ kg CH}_4$
 $2663,08 + 11,815 + 69,87 = 2,744 \text{ ton CO}_2\text{e}$

Därmed blir plast samt frakt av plast per ko-gård:

$4758,3 \text{ kg} + 2663,08 \text{ kg} = 7421,38 \text{ kg CO}_2$
 $0,0000002799 \text{ kg} + 0,03964 \text{ kg} = 0,03964 \text{ kg} * 298 = 11,815 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $44,78 \text{ kg} + 2,795 \text{ kg} = 47,575 \text{ kg} * 25 = 1189,375 \text{ kg CH}_4$
 $= 7421,38 + 11,815 + 1189,375 = 8,622 \text{ ton CO}_2\text{e}$

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

5.5.3 Lustgas

5.5.3.1 Direkta och indirekta lustgasemissioner från mark

Gällande direkta och indirekta lustgasemissioner från mark har uträkningar gjorts men ej medtagits i denna undersökning beroende på att exakt information som hänvisats till för att kunna genomföra beräkningar enligt VERA ej funnits tillgängliga. Det slag av information som hänvisas till i VERA instruktionen går att få tillgång till via medlemskap i VERA. Nedan följer en förberedelse för vidare beräkningar enligt VERA.

5.5.3.1.1 Indirekta lustgasemissioner

Deposition av N från luften (avgång av ammoniak och kväveoxider)

$N_{2O} - N$ från deposition av N från luften = kg $NH_3 - N$ till luften från spridning av organisk gödsel (från mineralgödsel 2% av tillfört mineralgödselkväve) (från stallgödsel beräknas med STANK in MIND) * emissionsfaktor EF4 (0,01 kg $N_{2O} - N$ /kg N 44/28)

5.5.3.1.2 Utlakning och ytavrinning

$N_{2O} - N$ från utlakning och ytavrinning

kg utlakat $NO_3 - N$ * emissionsfaktor EF5 (0,0075 kg $N_{2O} - N$ /kg N (44/28))

Källa: Berglund Maria et al. 2009, Figur 6 på s, 53.

Emissionsfaktorer

EF1 för tillförsel av kväve från mineralgödsel, organiska gödselmedel, skörderester och mineraliserat N från mineraljordar (med avseende på mullhalt) (kg $N_{2O} - N$ /kg N-tot) 0,01

EF3 för betesgödsel från nötkreatur, fjäderfä och grisar (kg $N_{2O} - N$ /kg N-tot) 0,02

EF3 för betesgödsel från få och andra djur (kg $N_{2O} - N$ /kg N-tot) 0,01

EF4 för luftburna kväveutsläpp (kg $N_{2O} - N$ /kg $NH_3 - N$ och $NO_x - N$ som avgått) 0,010

EF5 för vattenburna kväveutsläpp (kg $N_{2O} - N$ /kg N som utlakats eller runnit av) 0,0075

Källa: Berglund Maria et al. 2009, Tabell 19 s, 49.

Mineralgödselmedel (se 2,5)

Mest förekommande kväve i mineralgödsel som används i Sverige är som ammoniumnitrat. Därför räknas ammoniumnitrat värden för växthusgaser från sammansatta gödselmedel. Idag används i medel 110 kg kväve + 15 kg fosfor + 35 kg kalium som mineralgödsel per hektar,

Gårdarna i undersökningen är i medel 2,25 hektar och därmed har scenariot räknat på:

247,5 kg kväve / gård / år

Gällande andel stallgödsel skiljer sig kväveinnehåll samt procent av totalt kväveinnehåll beroende av ett flertal faktorer. Enligt Greppa Näringen lagras cirka 79% av stallgödseln som

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

flytgödsel och cirka 4% som urin, Därmed har antagandet att fastgödsel uppgår till cirka 17% gjorts.

Enligt uträkning av mängd gödsel per djur och gård gäller följande (Källa: Beräkning-av-lagringsbehov-och-spridningsareal-v4)

5.5.4 Kol i mark

Har ej medtagit i undersökningen, se Berglund Maria et al. 2009, sid. 51.

4.1 Kolsänka i mark

Ta bort i jordbruksmark, se rekommendation s, 62.

Ta med naturbetesmark: 500–1000 kg C /ha och år s, 62.

Övrig åkermark eller mullmark i Västmanland, kolla upp innan eventuell beräkning, s, 63.

5.5.5 Stallgödsel

Lagring och hantering till exempel spridning på bete

5.5.5.1 Metan

Metanavgångberäkning: Använd Tabell 35 + Tabell 36 (s, 86) enligt räknesätt:

Metanutsläpp (kg CH₄) = VS (organiskt material/kg) använd Tabell 37 s, 87 * Bo (Maximal metanproduktionspotential i m³/kg VS i gödseln, Tabell 35) * 0,67 (omräkningsfaktor från m³ till kg metan) * MFC (Methane Conversion Factor, Berglund Maria et al. 2009, Tabell 36).

Räkna ut VS: Ekvation 13 s, 87, men använd Berglund Maria et al. 2009, Tabell 37 s, 87.

Får och får-gård

Metanutsläpp (kg CH₄) = VS 0,4 kg * Bo 0,19 m³/kg * 0,67 * MCF 17 % av Bo = 0,865 kg * 365 = 315,72 kg CH₄ från ett får per år * 26 = 8208,72 kg CH₄ /får-gård / år

Gris och grisgård

Metanutsläpp (kg CH₄) = VS 0,38 kg * Bo 0,45 m³/kg * 0,67 * MCF 10 % av Bo = 1,145 kg * 365 = 417,92 kg CH₄ per gris och år * 3508 = 1466 ton CH₄ / grisgård / år

Häst och hästgård

Metanutsläpp (kg CH₄) = VS 2,13 kg * Bo 0,3 m³/kg * 0,67 * MCF 17 % av Bo = 7,278 kg *

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

$365 = 2656,47 \text{ kg CH}_4 \text{ per häst och år} * 20,13 = 53,474 \text{ ton CH}_4 / \text{häst-gård} / \text{år}$

Ko och ko-gård

Metanutsläpp (kg CH₄) = VS 5,1 kg * Bo 0,24 m³/kg * 0,67 * MCF 10 % av Bo = 8,2 kg *
 $365 = 2993 \text{ kg CH}_4 \text{ per ko och år} * 75,16 = 224,953 \text{ ton CH}_4 / \text{ko-gård} / \text{år}$

5.5.5.2 Lustgas

Från stall och lager

5.2.1 Direkta lustgasutsläpp (kg N₂O) =

Nex (årlig kväveutsöndring från djur i kg N, använd Tabell 34 s, 83) * EF3 (emissionsfaktor direkta luftgasemissioner från stallgödsellager (kg N₂O N/kg utsöndrat N, Använd Tabell 38 s, 88) * 44/28 (omräkningsfaktor konvertering kg lustgaskväve (N₂O-N) till kg lustgas (N₂O))

Får och får-gård

Direkta lustgasutsläpp (kg N₂O) = årsproduktion/kväve 14 kg * kg N₂O-N/kg 0,07 * 44/28 (1,57) = 1,53 kg N₂O per får och år * 26 = 39,78 kg N₂O per får-gård / år

Gris och grigård

Direkta lustgasutsläpp (kg N₂O) = årsproduktion/kväve 17 kg * kg N₂O-N/kg 0,005 * 44/28 (1,57) = 0,13 kg N₂O per gris och år * 3508 = 456 kg N₂O per grigård / år

Häst och hästgård

Direkta lustgasutsläpp (kg N₂O) = årsproduktion/kväve 48 kg * kg N₂O-N/kg 0,07 * 44/28 (1,57) = 5,27 kg N₂O per häst och år * 20,13 = 106,08 kg N₂O per häst-gård / år

Ko och ko-gård

Direkta lustgasutsläpp (kg N₂O) = årsproduktion/kväve 128 kg * kg N₂O-N/kg 0,005 * 44/28 (1,57) = 1 kg N₂O per ko och år * 75,16 = 75,16 kg N₂O per ko-gård / år

Indirekta lustgasutsläpp (kg N₂O) =

N-volatilization (mängd kväve från träck och urin som avger ammoniak och kväveoxider (kg N) Använd Tabell 34 s, 83 * EF4 (emissionsfaktor indirekta luftgasemissioner från luftburna kväveförluster (kg N₂O-N/kg NH₃-N och NO_x-N som avgått). Använd standardvärdet i klimatpanelens riktlinjer som är 0,01 kg N₂O-N/kg NH₃-N och NO_x-N, med osäkerhetsintervall 0,002-0,05 * 44/28 (omräkningsfaktor konvertering kg lustgaskväve (N₂O-N) till kg lustgas (N₂O)).

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Får och får-gård

Indirekta lustgasutsläpp (kg N₂O) = avger N (se 3,1 ovan) 7,6 kg * kg N₂O-N/kg NH₃-N och NO_x-N 0,01 * 44/28 (1,57) = 0,11 kg N₂O per får och år * 26 = 2,86 kg N₂O per får-gård / år

Gris och grisgård

Indirekta lustgasutsläpp (kg N₂O) = avger N (se 3,1 ovan) 36,55 kg * kg N₂O-N/kg NH₃-N och NO_x-N 0,01 * 44/28 (1,57) = 0,57 kg N₂O per gris och år * 3508 = 1999,56 kg N₂O per grisgård / år

Häst och hästgård

Indirekta lustgasutsläpp (kg N₂O) = avger N (se 3,1 ovan) 28 kg * kg N₂O-N/kg NH₃-N och NO_x-N 0,01 * 44/28 (1,57) = 0,43 kg N₂O per häst och år * 20,13 = 8,65 kg N₂O per hästgård / år

Ko och ko-gård

Indirekta lustgasutsläpp (kg N₂O) = avger N (se 3,1 ovan) 212,5 kg * kg N₂O-N/kg NH₃-N och NO_x-N 0,01 * 44/28 (1,57) = 3,33 kg N₂O per ko och år * 75,16 = 250,28 kg per ko-gård / år

5.5.6 Översikt respektive djur per år CO₂e samt enskilda delar CH₄ och N₂O

Får

Fodersmältning:

8 kg CH₄

El:

169,54 kg CO₂

0,02 kg N₂O

0,43 kg CH₄

186,25 kg CO₂e

Drivmedel, Arbetsmaskiner:

19,72 kg CO₂

0,007 kg N₂O

0,021 kg CH₄

22,56 kg CO₂e

Drivmedel, Foder:

4,26 kg CO₂

0,0000634 kg N₂O

0,0044 kg CH₄

4,41 kg CO₂e

Värme: -

Produktion, gödselmedel + transport:

0,27 kg CO₂

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

0,0016 kg N₂O

0,000042 kg CH₄

0,77 kg CO₂e

Produktion, inköpt foder:

84,4 kg CO₂

0,732 kg N₂O

0,141 kg CH₄

306,05 kg CO₂e

Produktion, övriga insatsvaror + transport:

114,36 kg CO₂

0,00165 kg N₂O

0,148 kg CH₄

118,55 kg CO₂e

Stallgödsel, lagring, spridning:

315,72 kg CH₄

Lustgasutsläpp, stall och lager:

1,53 kg N₂O

Indirekta lustgasutsläpp, stall och lager:

0,11 kg N₂O

Gris

Fodersmältning:

1,5 kg CH₄

El:

4,78 kg CO₂

6,84e-4 kg N₂O

0,012 kg CH₄

5,28 CO₂e

Drivmedel, Arbetsmaskiner:

0,145 kg CO₂

0,0000564 kg N₂O

0,00016 kg CH₄

0,167 kg CO₂e

Drivmedel, Foder:

Smågrisar 0,5 kg CO₂

Smågrisar 0,0000074 kg N₂O

Smågrisar 0,00048 kg CH₄

Smågrisar 0,51 kg CO₂e

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Slaktgrisar 0,83 kg CO₂
Slaktgrisar 0,000012 kg N₂O
Slaktgrisar 0,00081 kg CH₄
Slaktgrisar 0,86 kg CO₂e

Suggor 1,75 kg CO₂
Suggor 0,000025 kg N₂O
Suggor 0,0017 kg CH₄
Suggor 1,81 kg CO₂e

Värme:

15,38 kg CO₂
0,0004 kg N₂O
0,014 kg CH₄
15,87 kg CO₂e

Produktion, gödselmedel+ transport:

Smågrisar = $0,032 * 0,162 = 0,0051$ kg CO₂
Smågrisar = $0,00019 * 0,162 = 0,00003$ kg N₂O
Smågrisar = $0,0000049 * 0,162 = 0,00000079$ kg CH₄
Smågrisar = $0,09 * 0,162 = 0,014$ kg CO₂e

Slaktgrisar = $0,032 * 0,27 = 0,0086$ kg CO₂
Slaktgrisar = $0,00019 * 0,27 = 0,000051$ kg N₂O
Slaktgrisar = $0,0000049 * 0,27 = 0,0000013$ kg CH₄
Slaktgrisar = $0,09 * 0,27 = 0,024$ kg CO₂e

Suggor = $0,032 * 0,567 = 0,018$ kg CO₂
Suggor = $0,00019 * 0,567 = 0,0001$ kg N₂O
Suggor = $0,0000049 * 0,567 = 0,0000027$ kg CH₄
Suggor = $0,09 * 0,567 = 0,051$ kg CO₂e

Produktion, inköpt foder:

Smågrisar = $377,93 * 0,162 = 61,22$ kg CO₂
Smågrisar = $1,63 * 0,162 = 0,26$ kg N₂O
Smågrisar = $0,3 * 0,162 = 0,048$ kg CH₄
Smågrisar = $871,17 * 0,162 = 141,12$ kg CO₂e

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Slaktgrisar = $377,93 * 0,27 = 102,04$ kg CO₂

Slaktgrisar = $1,63 * 0,27 = 0,44$ kg N₂O

Slaktgrisar = $0,3 * 0,27 = 0,081$ kg CH₄

Slaktgrisar = $871,17 * 0,27 = 235,21$ kg CO₂e

Suggor = $377,93 * 0,567 = 214,28$ kg CO₂

Suggor = $1,63 * 0,567 = 0,92$ kg N₂O

Suggor = $0,3 * 0,567 = 0,17$ kg CH₄

Suggor = $871,17 * 0,567 = 493,95$ kg CO₂e

Produktion, övriga insatsvaror + transport:

Smågrisar = $114,36 * 0,162 = 18,54$ kg CO₂

Smågrisar = $0,00165 * 0,162 = 0,00026$ kg N₂O

Smågrisar = $0,148 * 0,162 = 0,023$ kg CH₄

Smågrisar = $118,55 * 0,162 = 19,2$ kg CO₂e

Slaktgrisar = $114,36 * 0,27 = 30,87$ kg CO₂

Slaktgrisar = $0,00165 * 0,27 = 0,00044$ kg N₂O

Slaktgrisar = $0,148 * 0,27 = 0,039$ kg CH₄

Slaktgrisar = $118,55 * 0,27 = 32$ kg CO₂e

Suggor = $114,36 * 0,567 = 64,84$ kg CO₂

Suggor = $0,00165 * 0,567 = 0,00093$ kg N₂O

Suggor = $0,148 * 0,567 = 0,083$ kg CH₄

Suggor = $118,55 * 0,567 = 67,21$ kg CO₂e

Stallgödsel, lagring, spridning:

417,92 kg CH₄

Lustgasutsläpp, stall och lager:

0,13 kg N₂O

Indirekta lustgasutsläpp, stall och lager:

0,57 kg N₂O

Häst

Fodersmältning:

18 kg CH₄

El:

338,79 kg CO₂

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

0,04 kg N₂O

0,87 kg CH₄

372,46 kg CO₂e

Drivmedel, Arbetsmaskiner:

25,43 kg CO₂

0,009 kg N₂O

0,027 kg CH₄

29,1 kg CO₂e

Drivmedel, Foder:

22 kg CO₂

0,00032 kg N₂O

0,023 kg CH₄

22,78 kg CO₂e

Värme: -

Produktion, gödselmedel+ transport:

0,52 kg CO₂

0,0031 kg N₂O

0,000079 kg CH₄

1,45 kg CO₂e

Produktion, inköpt foder:

422,67 kg CO₂

3,82 kg N₂O

0,45 kg CH₄

1572,28 kg CO₂e

Produktion, övriga insatsvaror + transport:

141,56 kg CO₂

0,00165 kg N₂O

0,4 kg CH₄

152,05 kg CO₂e

Stallgödsel, lagring, spridning:

2656,47 kg CH₄

Lustgasutsläpp, stall och lager:

5,27 kg N₂O

Indirekta lustgasutsläpp, stall och lager:

0,43 kg N₂O

Ko

Fodersmältning:

138 kg CH₄

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

El:

162,98 kg CO₂

0,023 kg N₂O

0,419 kg CH₄

180,305 kg CO₂e

Drivmedel, Arbetsmaskiner:

6,81 kg CO₂

0,002 kg N₂O

0,007 kg CH₄

7,79 kg CO₂e

Drivmedel, Foder:

35,43 kg CO₂

0,000518 kg N₂O

0,037 kg CH₄

36,61 kg CO₂e

Värme: -

Produktion, gödselmedel+ transport:

0,08 kg CO₂

0,0005 kg N₂O

0,000013 kg CH₄

0,25 kg CO₂e

Produktion, inköpt foder:

1935,14 kg CO₂

7,8 kg N₂O

3,97 kg CH₄

4358,79 kg CO₂e

Produktion, övriga insatsvaror + transport:

175,56 kg CO₂

0,00165 kg N₂O

0,72 kg CH₄

194,05 kg CO₂e

Stallgödsel, lagring, spridning:

2993 kg CH₄

Lustgasutsläpp, stall och lager:

1 kg N₂O

Indirekta lustgasutsläpp, stall och lager:

3,33 kg N₂O

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Summering

Får

392,55 kg CO₂
2,88 kg N₂O (* 298 = 834,4 CO₂e N₂O)
324,46 kg CH₄ (* 25 = 8111,5 kg CH₄)
638,59 kg CO₂e

Hela Västmanlands län

392,55 kg CO₂ * 6128 = 2405,546 ton CO₂
2,88 kg N₂O * 6128 = 17,648 ton N₂O
324,46 kg CH₄ * 6128 = 1988,290 ton CH₄
638,59 kg CO₂e * 6128 = 3913,279 ton CO₂e

Gris

Smågris 100,57 kg CO₂
Smågris 2,19 kg N₂O (* 298 = 652,62 kg CO₂e N₂O)
Smågris 419,51 kg CH₄ (* 25 = 10487,75 kg CO₂e CH₄)
Smågris 182,161 kg CO₂e

Slaktgris 154,05 kg CO₂
Slaktgris 2,37 kg N₂O (* 298 = 706,26 kg CO₂e N₂O)
Slaktgris 419,56 kg CH₄ (* 25 = 10489 kg CO₂e CH₄)
Slaktgris 289,411 kg CO₂e

Sugga 301,193 kg CO₂
Sugga 2,85 kg N₂O (* 298 = 849,3 kg CO₂e N₂O)
Sugga 419,7 kg CH₄ (* 25 = 10,492,5 kg CO₂e CH₄)
Sugga 584,338 kg CO₂e

Hela Västmanlands län

Smågris 100,57 kg CO₂ * 29650 = 2981,9 ton CO₂
Smågris 2,19 kg N₂O * 29650 = 64,933 ton N₂O (* 298 = 652,62 kg CO₂e N₂O)
Smågris 419,51 kg CH₄ * 29650 = 12438,471 ton CH₄ (* 25 = 10487,75 kg CO₂e CH₄)
Smågris 182,161 kg CO₂e * 29650 = 5401,073 ton CO₂e

Slaktgris 154,05 kg CO₂ * 17040 = 2625,012 ton CO₂
Slaktgris 2,37 kg N₂O * 17040 = 40,384 ton N₂O (* 298 = 706,26 kg CO₂e N₂O)

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Slaktgris 419,56 kg CH₄ * 17040 = 7149,302 ton CH₄ (* 25 = 10489 kg CO₂e CH₄)

Slaktgris 289,411 kg CO₂e * 17040 = 4931,563 ton CO₂e

Sugga 301,19 kg CO₂ * 5930 = 1786,056 ton CO₂

Sugga 2,85 kg N₂O * 5930 = 16,9 ton N₂O (* 298 = 849,3 kg CO₂e N₂O)

Sugga 419,7 kg CH₄ * 5930 = 2488,821 ton CH₄ (* 25 = 10,492,5 kg CO₂e CH₄)

Sugga 584,338 kg CO₂e * 5930 = 3465,124 ton CO₂e

Häst

950,97 kg CO₂

11,38 kg N₂O

2676,24 kg CH₄

2150,12 kg CO₂e

Hela Västmanlands län

950,97 kg CO₂ * 3262 = 3102,064 ton CO₂

11,38 kg N₂O * 3262 = 37,121 ton N₂O

2676,24 kg CH₄ * 3262 = 8729,894 ton CH₄

2150,12 kg CO₂e * 3262 = 7013,691 ton CO₂e

Ko

2316 kg CO₂

24,33 kg N₂O

2799,62 kg CH₄

4777,79 kg CO₂e

Hela Västmanlands län

231 kg CO₂ * 19016 = 4392,696 ton CO₂

24,33 kg N₂O * 19016 = 462,659 ton N₂O

2799,62 kg CH₄ * 19016 = 53237,573 ton CH₄

4777,79 kg CO₂e * 19016 = 90854,454 ton CO₂e

Huvudlitteratur

Maria Berglund, Christel Cederberg, Carin Clason, Maria Henriksson och Lars Törner. 2009. *Jordbrukets klimatpåverkan – underlag för att beräkna växthusgasutsläpp på gårdsnivå och nulägesanalyser av exempelgårdar*. Delrapport i JOKER-projektet, Hushållningssällskapet Halland.

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

5.5.6.1 Översikt av CO₂e

Beräkning med användning av 3 klimatindex: IPCC 2007 GWP 100 Years, IPCC 2014 GWP 100 Years och IPCC 2014 GWP 20 Years

Här följer summeringen av klimatgaser från djuren får-, gris-, häst och kor i Västmanlands län utifrån klimatindex. Detta möjliggör en vy över klimatgasers påverkan i ett kortsiktigt 20-års perspektiv (IPCC 2014 GWP 20 y) samt i ett 100-års perspektiv (IPCC 2007/2014 GWP 100 y).

Summeringen från varje djurkategori som börjar beräkningarna har tagits från summeringen av klimatgaser koldioxid (CO₂), lustgas (N₂O) och metan (CH₄) ovan enligt beräkningsinstruktionen för klimatpåverkan från gårdsmiljöer i Västmanlands län.

Summering

Emissionsfaktorer som slutligen använts i Airviro är markerade med gult (enhet utsläpp per djur och år).

Får

392,55 kg CO₂

2,88 kg N₂O

324,46 kg CH₄

638,59 kg CO₂e

1 Får

IPCC 2007 GWP 100 Years

392,55 kg CO₂

0,76 kg N₂O * 298 = 226,48 kg N₂O

0,74 kg CH₄ * 25 = 18,5 kg CH₄

638,59 kg CO₂e

IPCC 2014 GWP 100 Years

392,55 kg CO₂

0,76 kg N₂O * 265 = 201,4 kg N₂O

0,74 kg CH₄ * 28 = 20,72 kg CH₄

614,67 kg CO₂e

IPCC 2014 GWP 20 Years

392,55 kg CO₂

0,76 kg N₂O * 264 = 200,64 kg N₂O

0,74 kg CH₄ * 84 = 62,16 kg CH₄

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

655,35 kg CO₂e

Beräkning CH₄ + N₂O i CO₂e per får enligt IPCC 2007 GWP 100 years

CO₂e (se ovan) 638,59 kg

N₂O 2.11 kg * 298 = 628,78 kg

(fodersmältning) CH₄ 8 * 25 = 200 kg

= **1,467 ton CO₂e per får**

Får-gård medeltal 26 får per gård i Västmanlands län

IPCC 2007 GWP 100 Years

392,55 kg CO₂ * 26 = 10206,3 kg CO₂

0,76 kg N₂O * 26 * 298 = 5888,48 kg N₂O

0,74 kg CH₄ * 26 * 25 = 481 kg CH₄

16575,78 kg CO₂e

IPCC 2014 GWP 100 Years

392,55 kg CO₂ * 26 = 10206,3 kg CO₂

0,76 kg N₂O * 26 * 265 = 5236,4 kg N₂O

0,74 kg CH₄ * 26 * 28 = 538,72 kg CH₄

15981,42 kg CO₂e

IPCC 2014 GWP 20 Years

392,55 kg CO₂ * 26 = 10206,3 kg CO₂

0,76 kg N₂O * 26 * 264 = 5216,64 kg N₂O

0,74 kg CH₄ * 26 * 84 = 1616,16 kg CH₄

17039,1 kg CO₂e

Alla får-gårdar i Västmanlands län (6128 får)

IPCC 2007 GWP 100 Years

392,55 kg CO₂ * 6128 = 2405,546 ton CO₂

0,76 kg N₂O * 6128 * 298 = 1387,869 ton N₂O

0,74 kg CH₄ * 6128 * 25 = 113,368 ton CH₄

3906,783 ton CO₂e

IPCC 2014 GWP 100 Years

392,55 kg CO₂ * 6128 = 2405,546 ton CO₂

0,76 kg N₂O * 6128 * 265 = 1234,179 ton N₂O

0,74 kg CH₄ * 6128 * 28 = 126,972 ton CH₄

3766,697 CO₂e

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

IPCC 2014 GWP 20 Years

$392,55 \text{ kg CO}_2 * 6128 = 2405,546 \text{ ton CO}_2$

$0,76 \text{ kg N}_2\text{O} * 6128 * 264 = 1229,521 \text{ ton N}_2\text{O}$

$0,74 \text{ kg CH}_4 * 6128 * 84 = 380,916 \text{ ton CH}_4$

4015,983 ton CO₂e

Beräkning CH₄ + N₂O per alla får-gårdar enligt IPCC 2007 GWP 100 years

CO₂e (se ovan) 3906,783 ton

$\text{N}_2\text{O } 2,11 \text{ kg} * 6128 * 298 = 3853,163 \text{ ton}$

(fodersmältning) $\text{CH}_4 \text{ } 8 \text{ kg} * 6128 * 25 = 1225,6 \text{ ton}$

= **8985,546 ton CO₂e per alla får-gårdar**

Summering

Häst

950,97kg CO₂

11,38kg N₂O

2676,24kg CH₄

2150,12 kg CO₂e

1 Häst

IPCC 2007 GWP 100 Years

950,97 kg CO₂

$3,87 \text{ kg N}_2\text{O} * 298 = 1153,26 \text{ kg N}_2\text{O}$

$1,77 \text{ kg CH}_4 * 25 = 44,25 \text{ kg CH}_4$

2150,12 kg CO₂e

IPCC 2014 GWP 100 Years

950,97 kg CO₂

$3,87 \text{ kg N}_2\text{O} * 265 = 1025,55 \text{ kg N}_2\text{O}$

$1,77 \text{ kg CH}_4 * 28 = 49,56 \text{ kg CH}_4$

2026,08 kg CO₂e

IPCC 2014 GWP 20 Years

950,97 kg CO₂

$3,87 \text{ kg N}_2\text{O} * 264 = 1021,68 \text{ kg N}_2\text{O}$

$1,77 \text{ kg CH}_4 * 84 = 148,68 \text{ kg CH}_4$

2121,33 kg CO₂e

Beräkning CH₄ + N₂O per häst enligt IPCC 2007 GWP 100 years

CO₂e (se ovan) 2150,12

$\text{N}_2\text{O } 7,5 \text{ kg} * 298 = 2235 \text{ kg}$

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

(fodersmältning) CH_4 $18 * 25 = 450 \text{ kg}$
= 4,835 ton CO₂e per häst

Hästgård medeltal 20,13 hästar per gård i Västmanlands län

IPCC 2007 GWP 100 Years

$950,97 \text{ kg CO}_2 * 20,13 = 19143,02 \text{ kg CO}_2$
 $3,87 \text{ kg N}_2\text{O} * 20,13 * 298 = 23215,12 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $1,77 \text{ kg CH}_4 * 20,13 * 25 = 890,75 \text{ kg CH}_4$
43248,89 kg CO₂e

IPCC 2014 GWP 100 Years

$950,97 \text{ kg CO}_2 * 20,13 = 19143,02 \text{ kg CO}_2$
 $3,87 \text{ kg N}_2\text{O} * 20,13 * 265 = 20644,32 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $1,77 \text{ kg CH}_4 * 20,13 * 28 = 997,64 \text{ kg CH}_4$
40784,98 kg CO₂e

IPCC 2014 GWP 20 Years

$950,97 \text{ kg CO}_2 * 20,13 = 19143,02 \text{ kg CO}_2$
 $3,87 \text{ kg N}_2\text{O} * 20,13 * 264 = 20566,41 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $1,77 \text{ kg CH}_4 * 20,13 * 84 = 2992,92 \text{ kg CH}_4$
42702,35 kg CO₂e

Alla hästgårdar i Västmanlands län (3262 hästar)

IPCC 2007 GWP 100 Years

$950,97 \text{ kg CO}_2 * 3262 = 3102,064 \text{ ton CO}_2$
 $3,87 \text{ kg N}_2\text{O} * 3262 * 298 = 3761,934 \text{ ton N}_2\text{O}$
 $1,77 \text{ kg CH}_4 * 3262 * 25 = 144,343 \text{ ton CH}_4$
7013,691 ton CO₂e

IPCC 2014 GWP 100 Years

$950,97 \text{ kg CO}_2 * 3262 = 3102,064 \text{ ton CO}_2$
 $3,87 \text{ kg N}_2\text{O} * 3262 * 265 = 3345,344 \text{ ton N}_2\text{O}$
 $1,77 \text{ kg CH}_4 * 3262 * 28 = 161,664 \text{ ton CH}_4$
6609,072 CO₂e

IPCC 2014 GWP 20 Years

$950,97 \text{ kg CO}_2 * 3262 = 3102,064 \text{ ton CO}_2$
 $3,87 \text{ kg N}_2\text{O} * 3262 * 264 = 3332,720 \text{ ton N}_2\text{O}$
 $1,77 \text{ kg CH}_4 * 3262 * 84 = 484,994 \text{ ton CH}_4$
6919,778 ton CO₂e

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Beräkning CH₄ + N₂O per alla häst-gårdar enligt IPCC 2007 GWP 100 years

CO₂e (se ovan) 7013,691 ton

N₂O 7,5 kg * 3262 * 298 = 7290,57 ton

(fodersmältning) CH₄ 18 * 3262 * 25 = 1467.9 ton

= **15772,161 ton CO₂e per alla häst-gårdar**

Summering

Gris

Smågris 100,57 kg CO₂

Smågris 2,19 kg N₂O

Smågris 419,51 kg CH₄

Smågris 182,161 kg CO₂e

Slaktgris 154,05 kg CO₂

Slaktgris 2,37 kg N₂O

Slaktgris 419,56 kg CH₄

Slaktgris 289,411 kg CO₂e

Sugga 301,193 kg CO₂

Sugga 2,85 kg N₂O

Sugga 419,7 kg CH₄

Sugga 584,338 kg CO₂e

1 Smågris

IPCC 2007 GWP 100 Years

100,57 kg CO₂

0,26 kg N₂O * 298 = 77,48 kg N₂O

0,09 kg CH₄ * 25 = 2,25 kg CH₄

182,161 kg CO₂e

IPCC 2014 GWP 100 Years

100,57 kg CO₂

0,26 kg N₂O * 265 = 68,9 kg N₂O

0,09 kg CH₄ * 28 = 2,52 kg CH₄

171,99 kg CO₂e

IPCC 2014 GWP 20 Years

100,57 kg CO₂

0,26 kg N₂O * 264 = 68,64 kg N₂O

0,09 kg CH₄ * 84 = 7,56 kg CH₄

176,77 kg CO₂e

Beräkning CH₄ + N₂O per smågris enligt IPCC 2007 GWP 100 years

CO₂e (se ovan) 182,161 kg

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

$\text{N}_2\text{O } 1,93 \text{ kg} * 298 = 575,14 \text{ kg}$
(fodersmältning) $\text{CH}_4 1,5 * 25 = 37,5 \text{ kg}$
= 794.8 kg CO₂e per smågris

1 Slaktgris

IPCC 2007 GWP 100 Years

154,05 kg CO₂
 $0,44 \text{ kg N}_2\text{O} * 298 = 131,12 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $0,14 \text{ kg CH}_4 * 25 = 3,5 \text{ kg CH}_4$
289,411 kg CO₂e

IPCC 2014 GWP 100 Years

154,05 kg CO₂
 $0,44 \text{ kg N}_2\text{O} * 265 = 116,6 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $0,14 \text{ kg CH}_4 * 28 = 3,92 \text{ kg CH}_4$
274,57 kg CO₂e

IPCC 2014 GWP 20 Years

154,05 kg CO₂
 $0,44 \text{ kg N}_2\text{O} * 264 = 116,16 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $0,14 \text{ kg CH}_4 * 84 = 11,76 \text{ kg CH}_4$
281,97 kg CO₂e

Beräkning CH₄ + N₂O per slaktgris enligt IPCC 2007 GWP 100 years

CO₂e (se ovan) 289,411 kg
 $\text{N}_2\text{O } 1,93 \text{ kg} * 298 = 575,14 \text{ kg}$
(fodersmältning) $\text{CH}_4 1,5 * 25 = 37,5 \text{ kg}$
= 902,051 kg CO₂e per slaktgris

1 Sugga

IPCC 2007 GWP 100 Years

301,193 kg CO₂
 $0,93 \text{ kg N}_2\text{O} * 298 = 277,14 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $0,28 \text{ kg CH}_4 * 25 = 7 \text{ kg CH}_4$
584,338 kg CO₂e

IPCC 2014 GWP 100 Years

301,193 kg CO₂
 $0,93 \text{ kg N}_2\text{O} * 265 = 246,45 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $0,28 \text{ kg CH}_4 * 28 = 7,84 \text{ kg CH}_4$
555,483 kg CO₂e

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

IPCC 2014 GWP 20 Years

301,193 kg CO₂
0,93 kg N₂O * 264 = 245,52 kg N₂O
0,28 kg CH₄ * 84 = 23,52 kg CH₄
570,233 kg CO₂e

Beräkning CH₄ + N₂O per sugga enligt IPCC 2007 GWP 100 years

CO₂e (se ovan) 584,338 kg
N₂O 1,93 kg * 298 = 575,14 kg
(fodersmältning) CH₄ 1,5 * 25 = 37,5 kg
= **1196,978 kg CO₂e per sugga**

Grisgård medeltal 3508 grisar per gård i Västmanlands län

Smågris IPCC 2007 GWP 100 Years

100,57 kg CO₂ * 1976,66 = 198792,69 kg CO₂
0,26 kg N₂O * 1976,66 * 298 = 153151,61 kg N₂O
0,09 kg CH₄ * 1976,66 * 25 = 4447,48 kg CH₄
356,391 ton CO₂e

Smågris IPCC 2014 GWP 100 Years

100,57 kg CO₂ * 1976,66 = 198792,69 kg CO₂
0,26 kg N₂O * 1976,66 * 265 = 136191,87 kg N₂O
0,09 kg CH₄ * 1976,66 * 28 = 4981,18 kg CH₄
339,965 ton CO₂e

Smågris IPCC 2014 GWP 20 Years

100,57 kg CO₂ * 1976,66 = 198792,69 kg CO₂
0,26 kg N₂O * 1976,66 * 264 = 135677,94 kg N₂O
0,09 kg CH₄ * 1976,66 * 84 = 14943,54 kg CH₄
349,414 ton CO₂e

Slaktgris IPCC 2007 GWP 100 Years

154,05 kg CO₂ * 1136 = 175000,8 kg CO₂
0,44 kg N₂O * 1136 * 298 = 148952,32 kg N₂O
0,14 kg CH₄ * 1136 * 25 = 3976 kg CH₄
327,929 ton CO₂e

Slaktgris IPCC 2014 GWP 100 Years

154,05 kg CO₂ * 1136 = 175000,8 kg CO₂
0,44 kg N₂O * 1136 * 265 = 132457,6 kg N₂O

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

$0,14 \text{ kg CH}_4 * 1136 * 28 = 4453,12 \text{ kg CH}_4$
311,911 ton CO₂e

Slaktgris IPCC 2014 GWP 20 Years

$154,05 \text{ kg CO}_2 * 1136 = 175000,8 \text{ kg CO}_2$
 $0,44 \text{ kg N}_2\text{O} * 1136 * 264 = 131957,76 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $0,14 \text{ kg CH}_4 * 1136 * 84 = 13359,36 \text{ kg CH}_4$
320,317 ton CO₂e

Sugga IPCC 2007 GWP 100 Years

$301,193 \text{ kg CO}_2 * 395,33 = 119070,62 \text{ kg CO}_2$
 $0,93 \text{ kg N}_2\text{O} * 395,33 * 298 = 109561,75 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $0,28 \text{ kg CH}_4 * 395,33 * 25 = 2767,31 \text{ kg CH}_4$
231,399 ton CO₂e

Sugga IPCC 2014 GWP 100 Years

$301,193 \text{ kg CO}_2 * 395,33 = 119070,62 \text{ kg CO}_2$
 $0,93 \text{ kg N}_2\text{O} * 395,33 * 265 = 97429,07 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $0,28 \text{ kg CH}_4 * 395,33 * 28 = 3099,38 \text{ kg CH}_4$
219,599 ton CO₂e

Sugga IPCC 2014 GWP 20 Years

$301,193 \text{ kg CO}_2 * 395,33 = 119070,62 \text{ kg CO}_2$
 $0,93 \text{ kg N}_2\text{O} * 395,33 * 264 = 97061,42 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $0,28 \text{ kg CH}_4 * 395,33 * 84 = 9298,16 \text{ kg CH}_4$
225,430 ton CO₂e

Per grisgård IPCC 2007 GWP 100 Years = 356,391 + 327,929 + 231,399 = 915,719 ton

Per grisgård IPCC 2014 GWP 100 Years = 339,965 + 311,911 + 219,599 = 871,475 ton

Per grisgård IPCC 2014 GWP 20 Years = 349,414 + 320,317 + 225,430 = 895,161 ton

Alla grisgårdar i Västmanlands län (52620 grisar)

Smågrisar IPCC 2007 GWP 100 Years

$100,57 \text{ kg CO}_2 * 29650 = 2981,900 \text{ ton CO}_2$
 $0,26 \text{ kg N}_2\text{O} * 29650 * 298 = 2297,282 \text{ ton N}_2\text{O}$
 $0,09 \text{ kg CH}_4 * 29650 * 25 = 66,712 \text{ ton CH}_4$
5345,894 ton CO₂e

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Smågrisar IPCC 2014 GWP 100 Years

100,57 kg CO₂ * 29650 = 2981,900 ton CO₂
0,26 kg N₂O * 29650 * 265 = 2042,885 ton N₂O
0,09 kg CH₄ * 29650 * 28 = 74,718 ton CH₄
5099,503 CO₂e

Smågrisar IPCC 2014 GWP 20 Years

100,57 kg CO₂ * 29650 = 2981,900 ton CO₂
0,26 kg N₂O * 29650 * 264 = 2035,176 ton N₂O
0,09 kg CH₄ * 29650 * 84 = 224,154 ton CH₄
5241,23 ton CO₂e

Beräkning CH₄ + N₂O per alla smågrisar enligt IPCC 2007 GWP 100 years

CO₂e (se ovan) 5345,894 ton
N₂O 1,93 kg * 29650 * 298 = 17052,901 ton
(fodersmältning) CH₄ 1,5 * 29650 * 25 = 1111,875 ton
= **23510,67 ton CO₂e per alla smågrisar**

Slaktgrisar IPCC 2007 GWP 100 Years

154,05 kg CO₂ * 17040 = 2625,012 ton CO₂
0,44 kg N₂O * 17040 * 298 = 2234,284 ton N₂O
0,14 kg CH₄ * 17040 * 25 = 59,640 ton CH₄
4918,936 ton CO₂e

Slaktgrisar IPCC 2014 GWP 100 Years

154,05 kg CO₂ * 17040 = 2625,012 ton CO₂
0,44 kg N₂O * 17040 * 265 = 1986,864 ton N₂O
0,14 kg CH₄ * 17040 * 28 = 66,796 ton CH₄
4678,672 CO₂e

Slaktgrisar IPCC 2014 GWP 20 Years

154,05 kg CO₂ * 17040 = 2625,012 ton CO₂
0,44 kg N₂O * 17040 * 264 = 1979,366 ton N₂O
0,14 kg CH₄ * 17040 * 84 = 200,390 ton CH₄
4804,768 ton CO₂e

Beräkning CH₄ + N₂O per alla slaktgrisar enligt IPCC 2007 GWP 100 years

CO₂e (se ovan) 4918,936 ton
N₂O 1,93 kg * 17040 * 298 = 9800,385 ton
(fodersmältning) CH₄ 1,5 * 17040 * 25 = 639 ton
= **15358.321 ton CO₂e per alla slaktgrisar**

Suggor IPCC 2007 GWP 100 Years

301,193 kg CO₂ * 5930 = 1786,074 ton CO₂

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

$0,93 \text{ kg N}_2\text{O} * 5930 * 298 = 1643,440 \text{ ton N}_2\text{O}$
 $0,28 \text{ kg CH}_4 * 5930 * 25 = 41,510 \text{ ton CH}_4$
3471,024 ton CO₂e

Sugor IPCC 2014 GWP 100 Years

$301,193 \text{ kg CO}_2 * 5930 = 1786,074 \text{ ton CO}_2$
 $0,93 \text{ kg N}_2\text{O} * 5930 * 265 = 1461,448 \text{ ton N}_2\text{O}$
 $0,28 \text{ kg CH}_4 * 5930 * 28 = 46,491 \text{ ton CH}_4$
3294,013 ton CO₂e

Sugor IPCC 2014 GWP 20 Years

$301,193 \text{ kg CO}_2 * 5930 = 1786,074 \text{ ton CO}_2$
 $0,93 \text{ kg N}_2\text{O} * 5930 * 264 = 1455,933 \text{ ton N}_2\text{O}$
 $0,28 \text{ kg CH}_4 * 5930 * 84 = 139,473 \text{ ton CH}_4$
3381,48 ton CO₂e

Beräkning CH₄ + N₂O per alla sugor enligt IPCC 2007 GWP 100 years

CO₂e (se ovan) 3471,024 ton
 $\text{N}_2\text{O } 1,93 \text{ kg} * 5930 * 298 = 3410,58 \text{ ton}$
(fodersmältning) $\text{CH}_4 1,5 * 5930 * 25 = 222,375 \text{ ton}$
= 7103,979 ton CO₂e per alla sugor

Alla grisgårdar i Västmanlands län IPCC 2007 GWP 100

Years = 5345,894 + 4918,936 + 3471,024 = 13735,854 ton

Alla grisgårdar i Västmanlands län IPCC 2014 GWP 100

Years = 5099,503 + 4678,672 + 3294,013 = 13072,188 ton

Alla grisgårdar i Västmanlands län IPCC 2014 GWP 20

Years = 5241,23 + 4804,768 + 3381,48 = 13427,478 ton

Ko

2316 kg CO₂
24,33 kg N₂O
2799,62 kg CH₄
4777,79 kg CO₂e

1 Ko

IPCC 2007 GWP 100 Years

2316 kg CO₂
 $7,82 \text{ kg N}_2\text{O} * 298 = 2330,36 \text{ kg N}_2\text{O}$
 $5,15 \text{ kg CH}_4 * 25 = 128,75 \text{ kg CH}_4$
4777,79 kg CO₂e

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

IPCC 2014 GWP 100 Years

2316 kg CO₂
7,82 kg N₂O * 265 = 2072,3 kg N₂O
5,15 kg CH₄ * 28 = 144,2 kg CH₄
4532,5 kg CO₂e

IPCC 2014 GWP 20 Years

2316 kg CO₂
7,82 kg N₂O * 264 = 2064,48 kg N₂O
5,15 kg CH₄ * 84 = 432,6 kg CH₄
4813,08 kg CO₂e

Beräkning CH₄ + N₂O per ko enligt IPCC 2007 GWP 100 years

CO₂e (se ovan) 4777,79 kg
N₂O 16,505 kg * 298 = 4918.49 kg
(fodersmältning) CH₄ 138 * 25 = 3450 kg
= 13,146 ton CO₂e per ko

Kogård medeltal 75,16 kor per gård i Västmanlands län

IPCC 2007 GWP 100 Years

2316 kg CO₂ * 75,16 = 174070,56 kg CO₂
7,82 kg N₂O * 75,16 * 298 = 175149,85 kg N₂O
5,15 kg CH₄ * 75,16 * 25 = 9676,85 kg CH₄
358897,26 kg CO₂e

IPCC 2014 GWP 100 Years

2316 kg CO₂ * 75,16 = 174070,56 kg CO₂
7,82 kg N₂O * 75,16 * 265 = 155754,06 kg N₂O
5,15 kg CH₄ * 75,16 * 28 = 10838,07 kg CH₄
340662,69 kg CO₂e

IPCC 2014 GWP 20 Years

2316 kg CO₂ * 75,16 = 174070,56 kg CO₂
7,82 kg N₂O * 75,16 * 264 = 155166,31 kg N₂O
5,15 kg CH₄ * 75,16 * 84 = 32514,21 kg CH₄
361751,08 kg CO₂e

Alla kogårdar i Västmanlands län (19016 kor)

IPCC 2007 GWP 100 Years

2316 kg CO₂ * 19016 = 44041,056 ton CO₂
7,82 kg N₂O * 19016 * 298 = 44314,125 ton N₂O

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

$5,15 \text{ kg CH}_4 * 19016 * 25 = 2448,310 \text{ ton CH}_4$
90803,491 ton CO₂e

IPCC 2014 GWP 100 Years

$2316 \text{ kg CO}_2 * 19016 = 44041,056 \text{ ton CO}_2$
 $7,82 \text{ kg N}_2\text{O} * 19016 * 265 = 39406,856 \text{ ton N}_2\text{O}$
 $5,15 \text{ kg CH}_4 * 19016 * 28 = 2742,107 \text{ ton CH}_4$
86190,019 CO₂e

IPCC 2014 GWP 20 Years

$2316 \text{ kg CO}_2 * 19016 = 44041,056 \text{ ton CO}_2$
 $7,82 \text{ kg N}_2\text{O} * 19016 * 264 = 39258,151 \text{ ton N}_2\text{O}$
 $5,15 \text{ kg CH}_4 * 19016 * 84 = 8226,321 \text{ ton CH}_4$
91525,528 ton CO₂e

Beräkning CH₄ + N₂O per alla kor enligt IPCC 2007 GWP 100 years

CO₂e (se ovan) 90803,491 ton
N₂O $16,505 \text{ kg} * 19016 * 298 = 93530,005 \text{ ton}$
(fodersmältning) CH₄ $138 * 19016 * 25 = 65605,2 \text{ ton}$
= 249938,696 ton CO₂e per alla kor

Alla djur = 115459,819 TON CO₂e 2019
Alla djur = 55365,865 TON N₂O I CO₂e 2019
Alla djur = 56941,652 TON CO₂ 2019
Alla djur = 2873,883 TON CH₄ I CO₂e 2019

Beräkning CH₄ + N₂O per alla kor enligt IPCC 2007 GWP 100 years

Alla djur = 115459,819 TON CO₂e 2019
Alla djur = 55365,865 TON N₂O I CO₂e 2019
Alla djur = 56941,652 TON CO₂ 2019
Alla djur = 2873,883 TON CH₄ I CO₂e 2019 + 70271,95 ton CH₄ (fodersmältning) =
73145.833 ton CH₄

Exempel fodersmältning för får, gris, häst och ko i hela Västmanlands län 2019

Ko 2624,208 ton CH₄
Häst 58,716 ton
Får 49,024 ton
Gris 78,93 ton

$2810,878 \text{ ton} * 25 = 70,271 \text{ ton CH}_4 \text{ i CO}_2\text{e}$

I RUS 2018 = 41905 ton (inkl. höns)Kapitel 6: Kommentarer till utsläppsdata 2019

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Kapitel 6: Kommentarer till utsläppsdatabas 2019

6.1 Sammanställning av sektorsemissioner och jämförelser med RUS

Nedanstående tabell anger total utsläpp av gaser och partiklar i Airviro-databasen för Västmanland 2019, i jämförelse med RUS. Den mest kompletta databasen för 2019 i Airviro heter "U_lvf_2019" och innehåller såväl linjekällor (trafik), punktkällor (industri och sjöfart), areakällor (djurhållning) och gridkällor (småskalig uppvärmning/vedeldning). Att vissa utsläppsvärden saknas beror på att det inte finns emissionsfaktorer för det ämnet i databasen. I botten har också antalet fordonskilometer per år angetts, dels för EDB:n med total vägtrafik ("U_lvf_2019"), dels för databasen med enbart kollektivtrafiken i Västmanland ("U_lvf_2019_bussar").

Att notera är att VOC, för vissa källor och sektorer, lagts in som NMVOC i Airviro-databasen. NMVOC och VOC i Airviro avser samma ämne. För 2020 års databas bör enbart en beteckning användas, för att undvika misstag vid summering. Samråd med SLB bör ske om hur de använder VOC eller NMVOC (troligt är att de använder VOC, eftersom trafikens emissionsfaktorer, som kommer från SLB, ges som VOC).

Notera också att det inte heller går att göra rättvisande sökningar direkt på total PM10 eller PM2.5, då t ex trafikens partikelutsläpp enbart har givits som PM10 och PM10avgas (samma värden, visande att det enbart rör sig om små förbränningspartiklar) medan vedeldning och djurhållning har olika emissioner för PM10 och PM2.5. Sjöfart har samma utsläpp för PM10 och PM2.5, också indikerande enbart förbränningspartiklar.

➤ **OBS!!** Speciell hantering vid utsökning av VOC/NMVOC och PM10/PM2.5!!

De summerade totalerna är de som syns till vänster under respektive sektor. För Airviro-databasen saknas utsläpp från vissa sektorer (gäller t ex Arbetsmaskiner som också inkluderar utsläpp från arbetsmaskiner inom jord- och skogsbruk, men som brukar anges under egen sektor och inte under jordbruk eller djurhållning). För RUS så summeras enbart de sektorer som presenteras till vänster (det finns således mer emissioner i RUS från utsläpp som sorteras in under andra än de här angivna sektorerna). Kommentarer till resultaten för respektive sektor följer i underavsnitt nedan.

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Tabell 6.1 Jämförelse mellan emissioner i Airviro och RUS

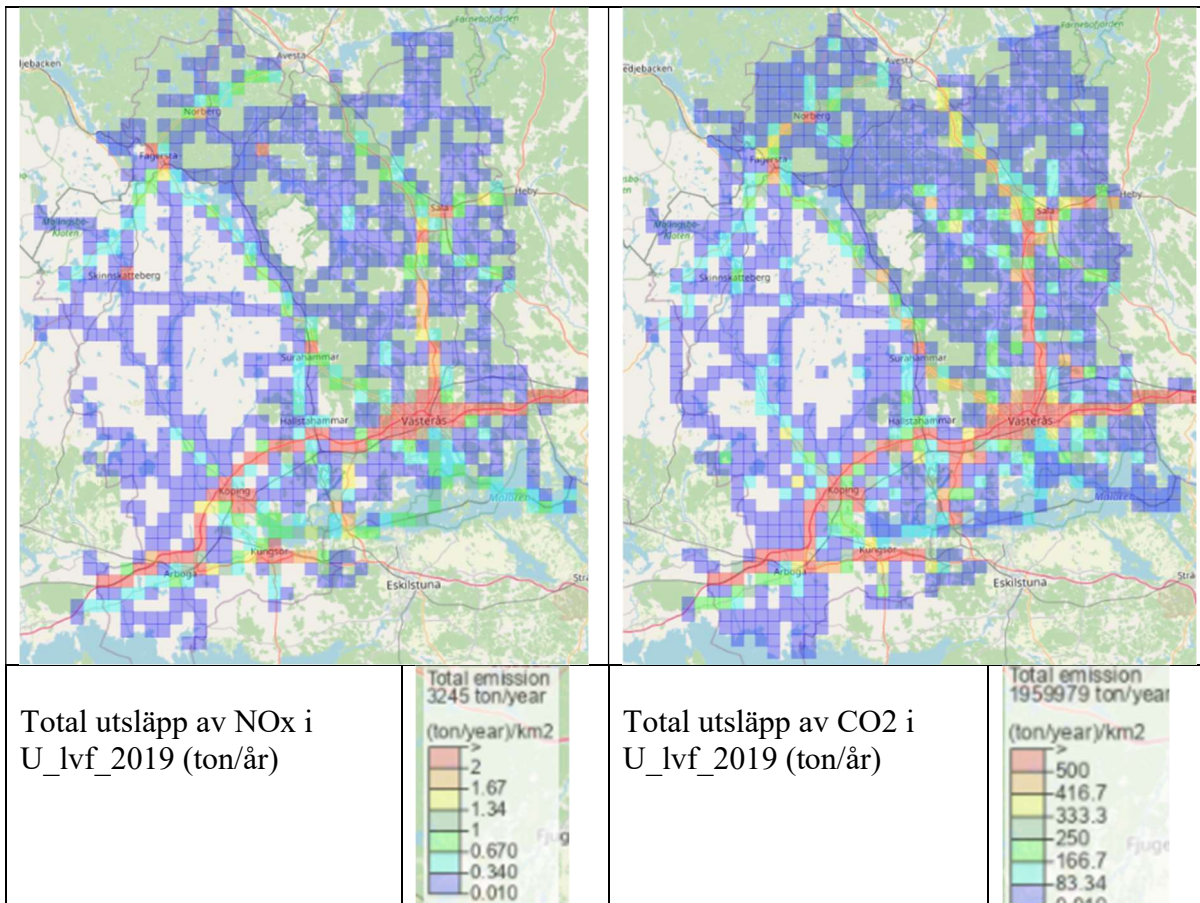
ton/år	vägtrafik		busstrafik		industri/fjärrv		djurhållning		Västerås/Köping		Norberg/Sala		SUMMERAT	
	Airviro	RUS	Airviro	RUS	Airviro	RUS	Airviro	RUS	Airviro	RUS	Airviro	RUS	U_lvf_2019	RUS
	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018
NOx	1 845	1 085	32,3	84,7	1 240	1 015	15	82	121	121	16,7	16,7	3 238	2 404
CO	1 351	1 644	5,0	30,1	2	405		0		345		454	1 352	2 877
VOC	78	218	2,6	1,4	11 914	238	405	468	51	51	49,4	49,4	12 497	1 025
PM2.5	30	14	0,2	0,9	70	62	9	7	11	11	31,3	31,3	150	126
NH3		53		0,1	61	24	972	708	0,3	0,3		530	1 033	1 316
CO2	656 114	412 270	10 420	5 707	1 232 973	511 046	57 006	0	10 348	10 348	991	991	1 957 432	940 362
CO2e	637 056	416 557	3 389	6 087		556 217	115 726	61 617		11 076	1610	1610	754 392	1 053 164
fkm/år	2 776		11,77	(enhet är miljoner fkm/år)										

Nedan visas den geografiska fördelningen av två utsläppta ämnen, NOx till vänster som representerar föroreningar och CO2 som representerar klimatpåverkande utsläpp (CO2e saknas för sektorerna industri/fjärrvärme och sjöfart, därför ger CO2 en mer representativ bild av hur totalemissionen fördelas över länet).

Som synes finns stora likheter i fördelningen, detta eftersom vägtrafikens och industrins utsläpp dominerar i båda fallen. I databasen finns utsläpp som t ex NH3, CH4 och N2O där djurhållningen har större betydelse (se geografisk fördelning av CO2e från enbart djurhållning i figur längre ner), men databasen saknar ännu emissioner från trafik när det gäller totala växthusgasutsläpp. Likaså för B(a)P kan man misstänka att vedeldningen kan ha betydande påverkan, men även för detta ämne saknas emissionsfaktorer för de flesta andra sektorerna. Dessutom har nuvarande databas enbart vedeldningsemissioner från två kommuner i länet.

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft



Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

6.2 Vägtrafiken

I tabellen till höger är trafikens emissioner uppdelade mellan lätta och tunga fordon (de senare lastbilar och bussar).

Den tunga trafiken står för 11% av trafikarbetet, men bidrar med drygt hälften av utsläppen av NOx och avgaspartiklar PM2.5 (observera att slitagepartiklar inte är inräknade, tas dessa med skulle den lätta trafikens bidrag öka procentuellt). Den tunga trafiken står också för nästan 40% av de klimatpåverkande utsläppen.

ton/år	vägtrafik			
	Lätta	Tunga	Lätta	Tunga
NOx	870	975	47%	53%
CO	969	382	72%	28%
VOC	52	27	66%	34%
PM2.5	14	16	48%	52%
CO2	415 315	240 798	63%	37%
CO2e	396 743	240 314	62%	38%
fkm/år	2 484	292	89%	11%

Den rumsliga fördelningen av trafikens utsläpp av NOx visas till höger.



Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Följande aspekter bör tas i beaktande vid användning och aktualisering av nuvarande databas för 2019:

- a) Vägnät saknas för Heby. Detta kan troligen åtgärdas vid framtida leveranser från Trafikverkets lastkaj. Vi har erhållit trafikmättningsdata från 15 kommunala vägar i Heby, men dessa data har således inte kunnat läggas in i databasen.
- b) Trafikvolymerna för kommunala vägar är inte kompletta.
Västerås: För Västerås finns relativt många mätningar (292 mätningar) inlagda och dessa data har extrapolerats (på 978 väglänkar), då med ökad osäkerhet. Det finns möjlighet att separera uppmätta och extrapolerade väglänkar med hjälp av söknyckel 5. Observera att Västerås kommun har ställt till förfogande en mer komplett GIS-databas av uppskattad trafik på det kommunala vägnätet. Tyvärr har vi inte kunnat använda den informationen, eftersom vägnätet inte överensstämmer med NVDB. Det finns en möjlighet att med ett speciellt verktyg flytta trafikvolymerna till NVDB-vägnätet, något som bör genomföras inför nästa års databas (2020).
Sala: Även här har vi fått trafikmätningar i GIS-format (185 mätningar) och kunnat lägga in dessa direkt på NVDB-vägnätet. Ingen extrapolering har dock gjorts på angränsande vägar, bör vara möjligt för nästa års databas.
Arboga (9), Kungsör (8), Köping (14), Hallstahammar (11), Fagersta (40), Norberg (18): Vi har fått trafikmätningar från respektive kommun, siffran inom parentes anger antalet mätplatser. Trafikvolymerna har extrapolerats så långt det ansetts rimligt att trafikvolymerna är likartade. Dessa länkar har lagts in manuellt och har tilldelats söknyckel 5 "Mätning TRAFIKWEB extrapolering".
- c) Fordonssammansättning skiljer sig enbart mellan andelen tunga fordon (lastbilar och bussar), dvs sammansättningen av "Lätta fordon" och "Tunga fordon" är konstant, i enlighet med statistiken för registrerade fordon i Västmanland. Det är bara relationen mellan "Lätta fordon" och "Tunga fordon" som skiljer på olika länkar av vägnätet. Informationen om tungtrafikandelar kommer från NVDB-uttaget, dvs Trafikverket.
- d) Angående emissioner är det viktigt att notera att nuvarande version för 2019 enbart har avgasdelen av PM10 inlagd. PM2.5 är inte med, men avgasdelen är samma för PM10 och PM2.5. En tumregel är att på årsbasis kan slitagedelen av PM2.5 vara lika stor eller större än avgasdelen. För PM10 kan slitagedelen vara tiotalet gånger större. Arbete bör under 2021 läggas på att installera NORTRIP-modellen, som skattar slitagedelen av trafikens partikelbidrag. Med slitagepartiklar blir trafikens bidrag till PM10 och PM2.5 rättvisande. I nuvarande version för 2019 är bidragen av PM10 och PM2.5 från trafiken alldeles för låga. Inte heller RUS täcker upp trafikens bidrag av slitagepartiklar.
- e) Som framgår av jämförelsen med RUS, så verkar ändå nuvarande trafikutsläpp i Airviro att ge en liknande storleksordning på utsläppen. En kvalitetssäkring kan göras

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

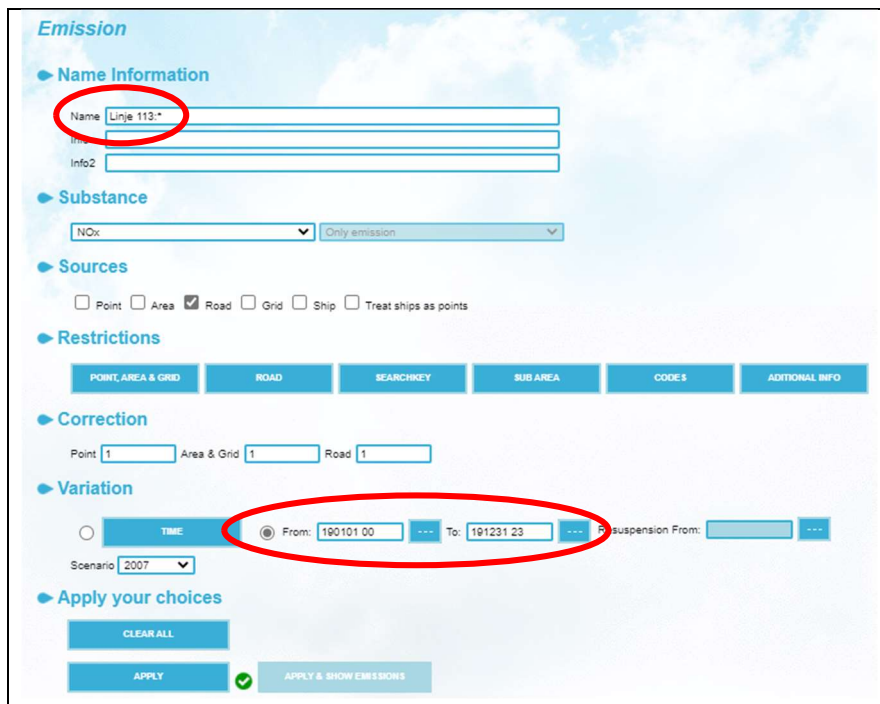
Tillsammans för en bättre luft

genom att jämföra totalt trafikarbete i Västmanland med statistik från SCB, eventuellt också genom att jämföra bränslekonsumtion. Detta har vi inte hunnit med att göra under 2020. SCB har t ex statistik om genomsnittlig körsträcka för olika fordon i Västmanland, vilket kan kombineras med antalet registrerade fordon i länet (dock problem med fordon som kör utanför länet). Det bästa vore om det går att finna en officiell uppskattning av antalet fordonskilometer i länet.

6.3 Busstrafiken

Tack vare den detaljerade information som ansvariga för kollektivtrafiken i Västmanland lämnat, så kan den här separata utsläppsdatan (EDB:n har namnet "U_lvf_2019_bussar") anses vara mycket komplett och högkvalitativ. Den möjliggör sökning av emissioner både geografisk, temporärt (ner till enskilda timmar på året) och per linje. En mindre osäkerhet finns i det faktum att vi inte vet exakt var och när de ca 4% dieselbussarna använts, utan de har fördelats likformigt på alla linjer förutom stadslinjerna 1-7 i Västerås, vars trafik ansetts enbart ske genom biogasbussar.

Eftersom varje busslinje har trafik enligt en fullständig beskrivning, timme för timme, så skiljer sig sökningen av busstrafikens emissioner från det sätt man söker utsläpp från den vanliga trafiken. Sökningen för busstrafikens årsutsläpp ska göras enligt bild till höger (observera sätningen under Variation). Det går också att ange busslinje under Name.



Emission

Name information

Name

Info2

Substance

Sources

Point Area Road Grid Ship Treat ships as points

Restrictions

Correction

Point Area & Grid Road

Variation

TIME From: To: Suspension From:

Scenario

Apply your choices

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Notera att om inget skrivs in under Name, så kommer alla linjer med. För en enskild linje, skriv in nummer följt av kolon och asterisk (*), till exempel som i bilden ovan ”Linje 113:*”.

Den rumsliga fördelning av utsläpp av NO_x från kollektivtrafiken illustreras i bilden till höger.



Observera att utsläppen från bussar redan finns med i total-EDB:n ”U_lvf_2019”, så ett korrekt förfarande för att få utsläppen från privata fordon och bussar utanför Svealandstrafiken, är att minska trafikens utsläpp i ”U_lvf_2019” med utsläppet från bussarna i ”U_lvf_2019_bussar”.

För buss-EDB:n finns också två scenarier, ett där dieselbussarna eliminerats helt och ett där alla bussar är dieseldrivna. Klimatavtrycken för dessa blir då i form av CO₂e:

- Original EDB ”U_lvf_2019_bussar”:
3 389 ton/år
- Enbart biogas ”U_lvf_2019_bussar_biogas”:
3 129 ton/år
- Enbart diesel ”U_lvf_2019_bussar_diesel”:
13 468 ton/år

6.4 Industri och fjärrvärme

I databasen finns för närvarande 95 anläggningar, varav 36 har hämtats från SMP 2019. Övriga är industriella anläggningar från äldre databaser avseende år 2002–2007 (50) eller anläggningar identifierade på nätet som aktiva idag (9).

Vid en jämförelse mot RUS, så skiljer sig framförallt utsläppen av VOC. I utsläppsdaten finns en enskild källa – en oljedepå hämtad från en gammal EDB från 2002–2007 - som har

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

ett utsläpp av 11 350 ton/år. Aktualiteten i den här information bör verifieras. Övriga källor ger emissioner i samma storleksordning som RUS.

Även punktkällors utsläpp av CO₂ är 2-3 gånger högre än RUS, men här kommer informationen från SMP 2019, så det går inte att förklara med att det rör sig om inaktuell information.

CO₂e har inte hunnit läggas in för denna sektor.

6.5 Djurhållning

Utsläppen från djurhållning inkluderar kor, hästar, svin och får/getter. Utsläpp från fjäderfä är inte med, men bör tas med i 2020 års databas. För utsläpp av luftföroreningar så har en enkel metodik (Tier 1) från EMEP/EEA använts, där gödselhantering spelar stor roll. Jämförelsen med RUS är där gjord mot de undersektorer som direkt berör djuren, dvs hanteringen av respektive gödsel.

För klimatavtryck i form av CO₂e har en mycket mer detaljerad metodik (Tier 2–3) från VERA använts för beräkning av klimatgaserna koldioxid (CO₂), lustgas (N₂O) och metan (CH₄) utifrån klimatindex IPCC 2007 för vidare beräkning av CO₂e. Dessa värden innefattar de totala utsläpp som varje gårds djurhållning innebär, inte bara de som direkt härrör från djuren själva (matsmältning, gödsel) utan också utsläppen från produktion och transport av foder och gödsel etc (dvs en viss del av utsläppen sker på andra ställen än runt själva gården). Direkta och indirekta lustgasutsläpp från mark har inte tagits med i de totala utsläppen. Det beror på att material som hänvisats till i den instruktion som huvudsakligen använts *Jordbrukets klimatpåverkan – underlag för att beräkna växthusgasutsläpp på gårdsnivå och nulägesanalyser av exempelgårdar* (2009) ej funnits att tillgå. Dessa beräkningar kan med fördel genomföras och tas med i 2020 års databas med hjälp av tillgång till VERA material via redan etablerat medlemskap i VERA och projektet ”Greppa Näringen” på Länsstyrelsen i Västmanlands län.

Vidare har inte delen som beräknar potentiell kolsänka i djurgårdsmark medtagits i undersökningen efter råd från den huvudsakliga instruktionen som använts *Jordbrukets klimatpåverkan – underlag för att beräkna växthusgasutsläpp på gårdsnivå och nulägesanalyser av exempelgårdar* (2009).

Djurgårdar i Heby kommun har inte medtagits i undersökningen vilket därför vore en fördel att utvidga undersökningen till i 2020 års databas.

I Tabell 6.1 har utsläppen i Airviro jämförts med summan av utsläppen för undersektorerna djurs matsmältning och gödselhantering i RUS, dvs övriga undersektorer under jordbruk i RUS – bl a från odlad mark - har inte medtagits.. Utsläppen av luftföroreningar i Airviro 2019 är förhållandevis jämförbara med RUS 2018, medan de klimatpåverkande utsläppen är högre i Airviro 2019. Orsaken är än så länge okänd men kan möjligen härröra från att utsläppen i

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Airviro är beräknade från ett ”från vaggan till graven” livscykelperspektiv där till exempel utvinning av fordonsmedel samt ton-km tagits med i beräkningen.

En uppdelning av utsläpp från respektive djur visar följande utsläppsnivåer:

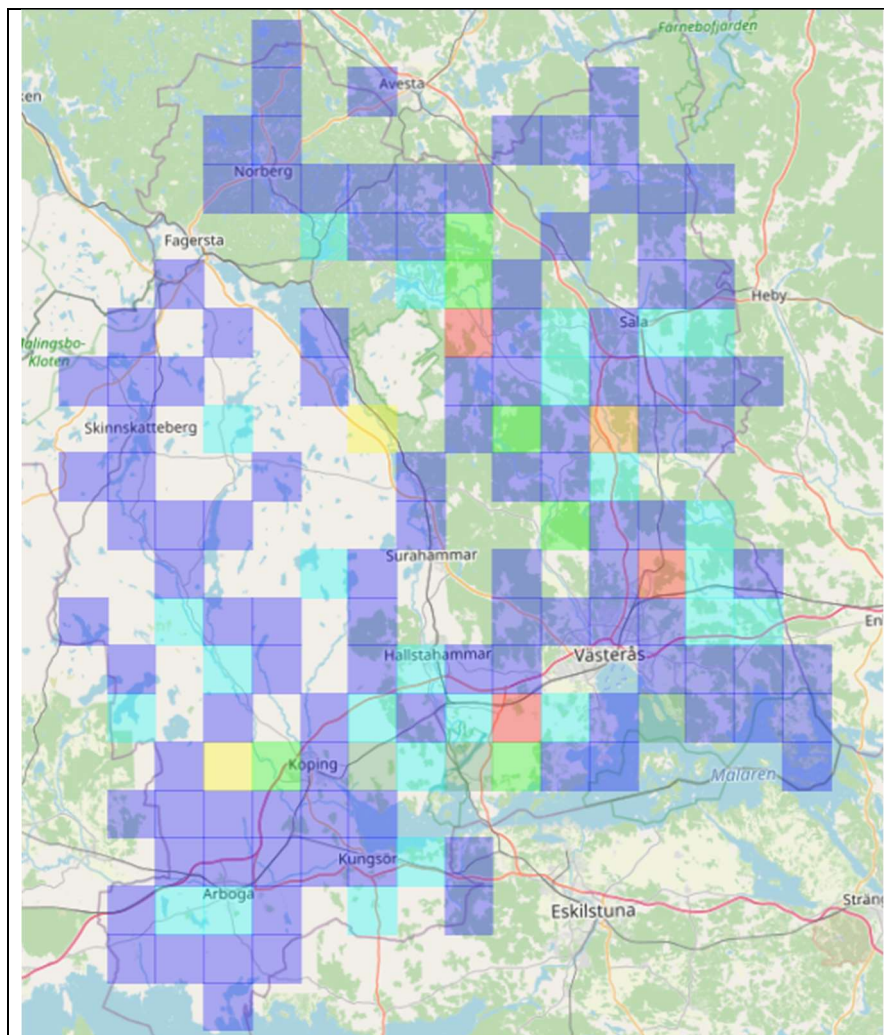
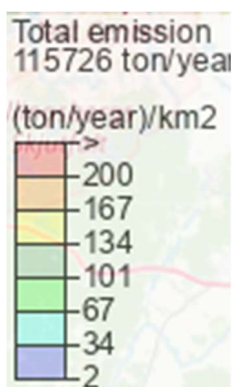
	djurhållning				(procent)			
	Kor	Hästar	Svin	Får/get	Kor	Hästar	Svin	Får/get
NOx	14	0,8	0,1	0,1	93%	5%	1%	0%
VOC	341	23	35,8	1,7	85%	6%	9%	0%
PM2.5	8	0,5	0,2	0,1	91%	5%	3%	1%
NH3	502	53	408	8,6	52%	5%	42%	1%
CO2	44 041	3 167	7 393	2 406	77%	6%	13%	4%
CO2e	90 855	7 160	13 798	3 913	79%	6%	12%	3%

Både vad gäller utsläpp som påverkar luftmiljö och klimat, så dominerar kornas bidrag. Dock bidrar uppfödningen av svin till stora utsläpp av ammoniak (NH3).

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Den geografiska fördelningen av utsläpp av klimatpåverkande gaser från djurgårdar illustreras till höger (CO₂e).



En undersökning som utöver antal djur på respektive djurgård även kan medtaga följande information från djurgårdar i Västmanlands län samt Heby kommun vore av stort intresse för kommande information i 2020 års databas. De data som avsevärt skulle kunna höja exaktheten i beräkningarna för Västmanlands län samt Heby kommun är:

- antal djur på fjäderfågårdar
- ålderskategorisering på djurkategorier i yngre och äldre samt medelvikt för respektive ålder per djurkategori
- typ av el och värmekälla i djurgårdsmiljön
- hektar gårdsområde uppdelad i huvudsaklig gårdsaktivitet i respektive område
- typ av jord i gårdsområdet
- antal fordons ton-km för traktorer, övriga arbetsmaskiner samt lastbilsfärd med material för djurgården

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

- mängd foderintag med variation beroende av ålder på djuret, typer av foder, typ och mängd gödselmedel, typ och mängd av inköpt foder
- typ av eventuell odling av foder i gårdsmiljön i mängd samt i hektar
- mängd och typ av övriga insatsvaror
- typ av odlingsmetod(er) i gårdsmiljön
- lagring och hantering av stallgödsel, per antingen dag, vecka, månad alternativt år med eventuell variation beroende på årstid med mera.

6.6 Sjöfart

Eftersom lokala data om anlöpta fartyg saknas från Västerås och Köping, så har vi för 2019 lagt in totalerna från RUS avseende sjötrafikens utsläpp i Västerås och Köpings kommuner. I RUS ingår utsläpp både från handelsfartyg och fritidsbåtar, men för Västerås och Köping är den kommersiella trafikens utsläpp helt dominerande. I Airviro har utsläppen från RUS fördelats geografiskt längs fartygslederna i Mälaren, men totalsiffrorna är förstås identiska med RUS.

Utsläpp av CO samt klimatavtrycket i form av CO₂e är inte inlästa i Airviro, men eftersom totalen tas från RUS så kan dess storlek uppskattas direkt från RUS.

6.7 Småskalig uppvärmning, huvudsakligen med biobränsle (ved)

Utsläpp finns enbart inlagda för två kommuner, Norberg och Sala. Dessa två kommuner pekades speciellt ut av NV vid en presentation för Luftvårdsförbundet i december 2019. Eftersom lokala uppgifter saknas, har utsläppen från RUS används rakt av, både avseende totaler och geografisk fördelning. RUS använder antal kaminer och pannor från MSB, samt uppgifter om villaområden och fjärrvärmeuppbyggnad, för sin geografiska fördelning.

För 2020 års databas vore det värdefullt att försöka få uppgifter från sotarregister, för att lägga in pannor och kaminer individuellt på rätt adress. En sådan metodik kan testas och utvärderas på en eller några få kommuner, innan beslut tas om att arbeta fram detaljerade utsläpp för varje kommun.

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Källförteckning

Avfallsbehandlingsanläggningar i Sverige. Bilaga 2. Naturvårdsverket, 2018. [online]

Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/avfall/avfallsplanen/bilaga-2-avfallsbehandlingsanlaggningar-i-sverige.pdf>

[Tillgängliggjordes 18 augusti 2020]

Luften i Sverige. Naturvårdsverket, 2020. [online] Tillgänglig:

<http://www.naturvardsverket.se/luftenisverige> [Tillgängliggjordes 19 augusti 2020]

Luften i Stockholm. Årsrapport 2017. Stockholms stad & SLB analys. SLB-rapport 3:2018, Miljöförvaltningen, Stockholm 2018. [online] Tillgänglig:

http://slb.nu/slb/rapporter/pdf8/slb2018_003.pdf [Tillgängliggjordes 18 augusti 2020]

Luftguiden. Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft. Naturvårdsverket, Version 4, Handbok 2019:1, Utgåva 1, Bromma, 2019. [online] Tillgänglig:

<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-0182-7.pdf?pid=24067> [Tillgängliggjordes 18 augusti 2020]

Luftkvalitetsförordning (2010:477) t.o.m. SFS 2019.1260. Sveriges Riksdag. [online]

Tillgänglig: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftkvalitetsforordning-2010477_sfs-2010-477 [Tillgängliggjordes 18 augusti 2020]

Luft och klimat. Naturvårdsverket har tagit fram vägledningar på ett antal områden inom luft- och klimatarbetet. Naturvårdsverket, 2020. [online] Tillgänglig:

<https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Luft-och-klimat/>

[Tillgängliggjordes 19 augusti 2020]

Maria Berglund, Christel Cederberg, Carin Clason, Maria Henriksson och Lars Törner. 2009. *Jordbrukets klimatpåverkan – underlag för att beräkna växthusgasutsläpp på gårdsnivå och nulägesanalyser av exempelgårdar.* Delrapport i JOKER-projektet, Hushållningssällskapet Halland.

Nationella emissionsdatabasen. RUS Regional Utveckling & Samverkan i miljö målssystemet, Länsstyrelserna [online] Tillgänglig:

<http://extra.lansstyrelsen.se/rus/Sv/statistik-och-data/nationell-emissionsdatabas/Pages/default.aspx> [Tillgängliggjordes 18 augusti 2020]

RegLuft. Hur kan vi använda emissionsdatabaser i vår regionala miljö måluppställning?

Stockholms och Uppsala Läns Luftvårdsförbund 2007:18, SLB-Analys, Stockholm 2007.

Tillgänglig:

<http://extra.lansstyrelsen.se/rus/SiteCollectionDocuments/Publikationer/2007/CRegluftEmissionsdatabas.pdf> [Tillgängliggjordes 19 augusti 2020]

RUS är en länk mellan regional, centralt och lokalt miljö mål arbete. RUS Regional Utveckling & Samverkan i miljö målssystemet, Länsstyrelserna [online] Tillgänglig:

<http://extra.lansstyrelsen.se/rus/Sv/Pages/default.aspx> [Tillgängliggjordes 18 augusti 2020].

SLB analys. [online] Tillgänglig: <http://slb.nu/slbanalys/> [Tillgängliggjordes 19 augusti 2020]

Utsläpp i siffror. Sök i utsläppsregistret. Naturvårdsverket [online] Tillgänglig:

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

<http://utslappisiffror.naturvardsverket.se/> [Tillgängliggjordes 18 augusti 2020]

Working with the Emission DataBase (EDB). How to construct a dynamic emission database and simulate emission scenarios. Apertum IT AB, Volume 1, Linköping, 2018. [online]

Tillgänglig:

https://www.airviro.com/airviro/extras/pdf/files/UserRef_Volume1_EDB_v4.00.pdf

[Tillgängliggjordes 18 augusti 2020]

Ämneslista med tröskelvärden. Utsläpp i siffror. Naturvårdsverket. [online] Tillgänglig:

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

[Tillgängliggjordes 18 augusti 2020]

Östra Sveriges Luftvårdsförbund. [online] Tillgänglig: <http://www.oslvf.se/>

[Tillgängliggjordes 19 augusti 2020]

Appendix-lista

Appendix 1

Punktlista med anläggningar som har utsläpp till luft i Västmanlands län samt Heby kommun. Se Excel-fil "Appendix 1" för fullständig lista.

Changed	Chimney F	Gas temp.	Gas Flow	Chimney	Chimney In	House Wid
06/08/2020	10	25	10	0.3	0.2	0
06/08/2020	10	25	10	0.3	0.2	0
06/08/2020	10	25	10	0.3	0.2	0
06/08/2020	10	25	10	0.3	0.2	0
06/08/2020	10	25	10	0.3	0.2	0
06/08/2020	10	25	10	0.3	0.2	0
06/08/2020	10	25	10	0.3	0.2	0
06/08/2020	10	25	10	0.3	0.2	0
06/08/2020	10	25	10	0.3	0.2	0
06/08/2020	10	25	10	0.3	0.2	0

Appendix 2

Normlista

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Normvärdering	Ämnesförkortning	Ämnesnamn
Ska-krav = Gränsvärdesnorm (G)	NO _x = NO + NO ₂	Kvävedioxid = Kväveoxider
	SO ₂	Svaveldioxid
	SO _x	Svaveloxider som svaveldioxid
	CO	Kolmonoxid
	C ₆ H ₆	Bensen
	PM ₁₀	Stoft
	PM _{2,5}	Stoft
	NMVOG	Flyktiga organiska ämnen
	Pb	Bly och blyföreningar
Bör-norm = Målsättningsnorm (M)	C ₂₀ H ₁₂	Bens(a)pyren
	As	Arsenik
	Cd	Kadmium och kadmiumföreningar
	Ni	Nickel och nickelföreningar
	O ₃	Ozon
Klimatpåverkande effekt	CO ₂	Koldioxid
	CH ₄	Metan
	Cl ₂ ,oorg-HCI	Klor och oorganiska klorföreningar, som HCl
	N ₂ O	Dikväveoxid
	HFCs	Fluorkolväten
	C _x F _y	Perflourkarboner
	F ₂ , oorg-HF	Flour och oorganiska flourföreningar, som HF
	SF ₆	Svavelhexafluorid
	NF ₃	Kvävedioxid
	N ₂ O	Dikväveoxid
	CF ₄	Koltetrafluorid
C ₂ F ₆	Hexafluoretan	
Övriga relevanta ämnen	NH ₃	Ammoniak
	Ni	Nickel
	TOLUEN	Toluen
	Zn	Zink
	DX-ITEQ	Dioxin, TCDD-ekvivalenter, Internationell beräkning
	Fenoler	Fenolära föreningar
	Hg	Kvicksilver och kvicksilverföreningar
	Cr	Krom och kromföreningar
	Cu	Koppar och kopparföreningar

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Appendix 3 Skorstensinformation

Skorstensinformation	Chimney hgt. Höjden på skorstenen från markplan.
	Gas temp. Temperaturen där gasen mäts vid utgång från skorsten till luft.
	Gas Flow Mätning av gasens rörelse ut ur skorstenen och vidare i luften
	Chimney Out Yttre dimensionen på öppningen där gasen går ut.
	Chimney Out Inre dimensionen på öppningen där gasen går ut.
	House Width används för närvarande inte
	House hgt. används för närvarande inte
	No. seg används för närvarande inte
	Build width. används för närvarande inte
	Build hgt. används för närvarande inte
	Build len. används för närvarande inte
	Build dist far används för närvarande inte
	Build dist center. används för närvarande inte

Appendix 4

Flik: Facility	
Name	Setra Trävaror AB – Skinnskattebergs Sågverk
X1	538560
Y1	6632957
Company	Setra Trävaror AB - Skinnskattebergs Sågverk
Info	Anläggning för sågning av trä
Info2	Används ej i nuläget
Address	Fritz Malmströms väg 6
Postadress	73930 Skinnskatteberg
Info. Supp.	0222 452 00
Misc	-
ALOB	-

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Flik: Sources	
Name	Setra Trävaror AB - Skinnskattebergs Sågverk
X1	538560
Y1	6632957
X2	-
Y2	-
Facility	Setra Trävaror AB - Skinnskattebergs Sågverk Obs: Facility kan vara samma som Source, för de anläggningar som enbart har en skorsten eller ett area-utsläpp. Vid flera källor kan Facility ha samma koordinater som en av punktkällorna, alternativt ha egna koordinater.
Info	Anläggning för sågning av trä
Info2	Från Kristina-fil (2002)
Date	06/08/2020
Changed	08/08/2020
Skorstensinfo.	se Appendix 4
S1	Skinnskatteberg
S2	Se Excel-ark 2
S3	Se Excel-ark 2
S4	-
S5	-
Timevar macro	-
Geographical code	-
ALOB	-
Emission sub 1: Substance	NOx
Emission sub 1: Timevar	STANDARD
Emission sub 1: Emission	23.64
Emission sub 1: Unit	ton/year
Emission sub 1: Macro	
Emission sub 1: Actcode	
Emission sub 1: ALOB	
Emission sub 2: Substance	
Emission sub 2: Timevar	
Emission sub 2: Emission	
Emission sub 2: Unit	
<u>Och så vidare med emission 3, 4, 5 ...</u>	

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Appendix 5 Arboga kommun (se Excel-fil)

ANLÄGGN	KONTAKT	GATUADR	TELEFON	E-POST ADRESS
ANLÄGGNINGSNAMN				
Arboga Hå	Kvalitet- o	Jädersväge	0589 855 8	carolina.karlberg@arboga-hardc
Arboga Miljötranspor	Tegelvrets		0589 166 90	
Västra Mälardalens E	Mästarega		0221 67 06	kundtjanst@vme.se
Preem Arboga (Flygvä	Flygvägen		020 45 04 50	
Widéns Lantbruk AB	SMEDBY 3		070 311 13 87	
Arboga Energi AB				
Arboga-Darenth AB				
Seco Tools AB				

Appendix 6 Fagersta kommun (se Excel-fil)

ANLÄGGNINGAR I FAGERSTA KOMMUN				
ANLÄGGN	KONTAKT	GATUADR	TELEFON	E-POST ADRESS
Circle K Fagersta	Rättarbacl		022 31 03	mkeb@circlekeurope.com
Fagersta Stainless AB	Axel Forna		022 34 55	info@outokumpu.com
Preem Fagersta (Kristi	Kristinasbe		020 45 04 50	
Vafab Miljö Sänkmoss	Sänkmoss		021 39 35 00	
SECO TOOLS AB	Seco Tool		0223 400 00 / 0223 404 00	
Västerbergslagens En	Craboverk		0223 432 21	
Minerals & Metals Recovering - Mireco AB				
Atlas Copco Secoroc AB				

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Appendix 7 Hallstahammar kommun (se Excel-fil)

ANLÄGGNINGAR I HALLSTAHAMMAR KOMMUN				
ANLÄGGN	KONTAKT	GATUADR	TELEFON	E-POST ADRESS
AB Kar Hedin Sågverk	Energigata		010 121 90 00	
Circle K Hallstahammar	Eriksbergs		0220 511 8	sarst@circlekeurope.com
Kanthal AB i Hallstahammar	Sörkvarns		0220 210 00	
OKQ8 Hallstahammar	Norra Väst		0220 100 70	
Preem Hallstahammar	Eriksbergs		020 45 04 50	
Stena Recycling AB, H	Olbergavä		010 445 62 00	
Ovako Hallstahammar AB				
TPC Components AB				

Appendix 8 Heby kommun (se Excel-fil)

ANLÄGGNINGAR I HEBY KOMMUN				
ANLÄGGN	KONTAKT	GATUADR	TELEFON	E-POST ADRESS
Preem Heby (Industri)	Industriväg		020 45 04 50 / 033 28 41 58	
Statoil TruckDiesel Heby	Industriväg		020 32 03 25	

Appendix 9 Kungsör kommun (se Excel-fil)

ANLÄGGNINGAR I KUNGSÖRS KOMMUN				
ANLÄGGN	KONTAKT	GATUADR	TELEFON	E-POST ADRESS
Kungsörs värmeverk	Fredsgatar		0227 104 70	
OKQ8 Kungsör	Kungsgata		0227 100 50	
Preem Kungsör (Kungsör)	Kungsgata		020 45 04 50	
Gnutti Carlo Sweden AB				
Car-O-Liner Group AB				
OPW Sweden AB				

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Appendix 10 Köping kommun (se Excel-fil)

ANLÄGGNINGAR I KÖPING KOMMUN				
ANLÄGGN	KONTAKT	GATUADRI	TELEFON	
Bia Härdplast AB		Orrtorp, 7	0221 211 30	
GKN Driveline Köping		Volvogata	0221 76 20 00	
Keycast Kohlsua AB		Stålvägen	0221 530 00	
Lillje Kyckli	Carl-Henri	Björskogs-	070 634 84 00	
Nordkalk AB Köping		Kungsängs	010 476 25 00	
Norsaverkets värmecentral				
OKQ8 Köping (Hultgre		Hultgrensg	0221 147 47	
OKQ8 Köping (Hultgre		Hultgrensg	0221 147 47	

Appendix 11 Norberg kommun (se Excel-fil)

ANLÄGGNINGAR I NORBERG KOMMUN				
ANLÄGGN	KONTAKT	GATUADRI	TELEFON	E-POST ADRESS
Preem Norberg (Svarv		Svarvargat	020 45 04 50	
AB Karl Hedin (Karbenning såg)				

Appendix 12 Sala kommun (se Excel-fil)

ANLÄGGNINGAR I SALA KOMMUN				
ANLÄGGN	KONTAKT	GATUADRI	TELEFON	E-POST ADRESS
Vafab Miljö (Avfallsst		Skruvgatar	021 39 35 00	
OKQ8 Sala		Gymnasieg	0224 129 80	
OKQ8 Sala		Berggatan	0224 367 50	
OKQ8 Sala		Fabriksgat	020 65 65 65	
Sala Heby Energi AB -		Fabriksgat	0224 576 00 / 0224 106 79 / 0224 576 10	
Sala Ytbehandling AB		Verkstadsg	0224 162 47 / 0224 162 20	
Shell Sala		Ringgatan	020 081 04 00	
Sala Kaross AB				

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Appendix 13 Skinnskatteberg kommun (se Excel-fil)

ANLÄGGNINGAR I SKINNSKATTEBERG				
ANLÄGGN	KONTAKT	GATUADR	TELEFON	E-POST ADRESS
QSTAR Skinnskattebe	Bergslagsv		011 28 00 00	
Veolia Sweden AB, pa	Klockargår		0222 412 87	
Setra Trävaror AB - Skinnskattebergs	Sågverk			

Appendix 14 Surahammar kommun (se Excel-fil)

ANLÄGGNINGAR I SURAHAMMARS KOMMUN				
ANLÄGGN	KONTAKT	GATUADR	TELEFON	
OKQ8 Surahammar	Enbärsväg		0220 300 76	
Preem Surahammar (I	Enbärsväg		020 45 04 50	
Mälarenergi Vattenkr	Gunnilbov		0220 351 17	
Surahammars Bruks A	Box 201, 7		0220 345 00 / 0220 311 74 / 0220 345 53	
Mälarenergi AB - Sura	Knuthagsg		021 39 53 71	
Surahammars Kommunalteknik AB				
Surahammars kommunalteknik AB:	F2/S94			

Appendix 15 Västerås kommun (se Excel-fil)

TB Screen AB	Elektronik		021 12 10 05	
Termoflon Produktion	Saltängsvä		021 18 38 55	
Tintomara i Västerås	Metalverk		021 14 87 80	
Vafab Miljö (Västerås	Gasverksg		021 39 35	kundservice@vafabmiljo.se / inf
Vafab Miljö AB (Gryta	Returväge		021 39 35 00	
Västerås Stads Kraftv	Sjöhagsväg		021 39 50 00	
VK-TRYCK and REPRO AB				
VLT PRESS AB				
V-Tab Väst	Bengt Lars Stenbygata		010 480 62	bengt.larsson@v-tab.se
Wepab plå	Cay Mäkin Brandthov		021 15 13 63 (Cay Mäkinen)	

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Appendix 16

Första validering av utsläpp till luft från vägtrafik i Västerås i relation till RUS (2018).

Vägtrafik luftemissioner Västerås i ton/år

Gul	Ska-norm
Orange	Bör-norm
Röd	Klimatpåverkande effekt
Beige	Övriga relevanta ämnen

Luftemission	Rus 2018	Airviro nvdb	Airviro nvdbmat2	Airviro emme	Airviro nvdbmat2r
NOx	Alla transporter: 564	296.17	181.08	276.86	342.22
	Flyg: 8.09				
	Militär: 0				
	Räls: 3.59				
	Sjö: 85.3 = 96.98				
	Väg: 467.02				
SO2 (SOx)	Alla transporter: 3.91	0.71	0	0	0
	Flyg: 0.685				
	Militär: 0				
	Räls: 0.000508				
	Sjö: 2.51 = 3.195508				
	Väg: 0.714492				
PM2.5	Alla transporter: 57.2	0	0	0	0
	Flyg: 0.137				
	Militär: 0				
	Räls: 0.124				
	Sjö: 6.76 = 7.021				
	Väg: 50.179				
PM10	Alla transporter: 233	5.19	2.64	6.72	5.04
	Flyg: 0.13				
	Militär: 0				
	Räls: 0.131				
	Sjö: 5.63 = 5.891				
	Väg: 227.109				
Pb	Alla transporter: 0.0375	0	0	0	0
	Flyg: 3.89e-03 (0.00389)				
	Militär: 0				
	Räls: 0				
	Sjö: 1.49e-04 (0.000149) = 0.004039				
	Väg: 0.033461				
NMVOC	Alla transporter: 160	0	0	0	0

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

	Flyg: 0.738				
	Militär: 0				
	Räls: 0.293				
	Sjö: 48.9 = 49.931				
	Väg: 110.069				
CO	Alla transporter: 1101	197.61	89.57	252.43	168.4
	Flyg: 7.51				
	Militär: 0				
	Räls: 1.5				
	Sjö: 332 = 341.01				
	Väg: 759.99				
	Flyg: 0				
	Militär: 0				
	Räls: 0				
	Sjö: 0 = 0				
	Väg: 0				
Ni	Alla transporter: 0.0142	0	0	0	0
	Flyg: 0				
	Militär: 0				
	Räls: 6.35e-06 (0.00000635)				
	Sjö: 0.0141 = 0.01410635				
	Väg: 0.00009365				
Cd	Alla transporter: 4.51e-05 (0.0000451)	0	0	0	0
	Flyg: 0				
	Militär: 0				
	Räls: 9.07e-07 (0.000000907)				
	Sjö: 9.54e-06 = 0.000010447 (0.00000954)				
	Väg: 0.000034653				
As	Alla transporter: 5.11e-04 (0.000511)	0	0	0	0
	Flyg: 0				
	Militär: 0				
	Räls: 0				
	Sjö: 4.99e-04 = 0.000499 (0.000499)				
	Väg: 0.000012				
PAH	Alla transporter: 1.08e-03 (0.00108)	0	0	0	0
	Flyg: 0				
	Militär: 0				
	Räls: 0				
	Sjö: 6.61e-05 = 0.0000661 (0.0000661)				
	Väg: 0.0010139				
NH3	Alla transporter: 22.3	0	0	0	0
	Flyg: 0				
	Militär: 0				

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

	Räls: 6.35e-04 (0.000635)					
	Sjö: 0.165 = 0.165635					
	Väg: 22.134365					
CO2	Alla transporter: 185866	107614.83	56968.93	143507.1	108848.04	
	Flyg: 2106					
	Militär: 0					
	Räls: 283					
	Sjö: 7421 = 9810					
	Väg: 176056					Tunga lastbilar: 32288
						Lätta lastbilar: 17914
						Personbilar: 122152
						Bussar: 2752
						Mopeder + motorcyklar: 952
	Slitage + Avdunstning: 0					

Appendix 17

Första validering av utsläpp till luft från industrianläggningar i Västerås i relation till RUS (2018).

Punkt (+ Area) källor luftemissioner Västerås i ton/år

Gul	Ska-norm
Orange	Bör-norm
Röd	Klimatpåverkande effekt
Beige	Övriga relevanta ämnen

Luftemission	Rus 2018	Airviro U lvf 2020	Robban3
NOx	Alla källor: 1293	604.91	109.38
	Transporter: 564		
	Industri: 6.33		
	Jordbruk: 114		
	El och fjärrvärme: 454		
	Egn. uppv. bostad: 2.4		
	Arbetsmaskiner: 128		
	Produkt anv. 0.1		

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

	Avfall: 0.363		
	Utrikes: 4.29		
	Källor (1293) – Transport (546): 729		
SO2 (SOx)	Alla källor: 100	17.31	21.06
	Transporter: 3.91		
	Industri: 1.96		
	Jordbruk: 0		
	El och fjärrvärme: 89.8		
	Egn. uppv. bostad: 3.95		
	Arbetsmaskiner: 0.0767		
	Produkt anv. 0.0491		
	Avfall: 0.0126		
	Utrikes: 0.288		
	Källor (100) – Transport (3.91): 96.09		
PM2.5	Alla källor:132	0	0
	Transporter: 57.2		
	Industri: 1.45		
	Jordbruk:4.35		
	El och fjärrvärme: 17.4		
	Egn. uppv. bostad:30.1		
	Arbetsmaskiner: 9.46		
	Produkt anv. 2.28		
	Avfall: 9.85		
	Utrikes: 0.216		
	Källor (132) – Transport (57.2): 74.8		
PM10	Alla källor: 350	47.19	0.86
	Transporter: 233		
	Industri: 11		
	Jordbruk: 25.3		
	El och fjärrvärme: 25		
	Egn. uppv. bostad: 31.7		
	Arbetsmaskiner: 9.98		
	Produkt anv. 3.06		
	Avfall: 9.9		
	Utrikes: 0.137		
	Källor (350) – Transport (233): 117		
Pb	Alla källor: 0.108	11.76	0
	Transporter: 0.0375		
	Industri: 4.83e-04 (0.000483)		
	Jordbruk: 0		
	El och fjärrvärme: 0.0657		
	Egn. uppv. bostad: 3.82e-03 (0.00382)		
	Arbetsmaskiner: 0		
	Produkt anv. 2.66e-06 (0.0000266)		

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

	Avfall: 8.27e-05 (0.0000827)		
	Utrikes: 0		
	Källor (0.108) – Transport (0.0375): 0.0705		
NMVOC	Alla källor: 1298	6.94	8.49
	Transporter: 160		
	Industri: 33.7		
	Jordbruk: 163		
	El och fjärrvärme: 93.6		
	Egn. uppv. bostad: 37.6		
	Arbetsmaskiner: 64.6		
	Produkt anv. 730		
	Avfall: 14.8		
	Utrikes: 0.337		
	Källor (1298) – Transport (160): 1138		
CO	Alla källor: 2934	0	0
	Transporter: 1101		
	Industri: 1.88		
	Jordbruk: 0		
	El och fjärrvärme: 271		
	Egn. uppv. bostad: 415		
	Arbetsmaskiner: 1133		
	Produkt anv. 3.05		
	Avfall: 6.54		
	Utrikes: 2.41		
	Källor (2934) – Transport (1101): 1833		
O3	Alla källor: 350	0	0
	Transporter: 233		
	Industri: 11		
	Jordbruk: 25.3		
	El och fjärrvärme: 25		
	Egn. uppv. bostad: 31.7		
	Arbetsmaskiner: 9.98		
	Produkt anv. 3.06		
	Avfall: 9.9		
	Utrikes: 0.137		
	Källor (350) – Transport (233): 117		
Ni	Alla källor: 0.046	0	0
	Transporter: 0.0142		
	Industri: 1.04e-03 (0.00104)		
	Jordbruk: 0		
	El och fjärrvärme: 0.0277		
	Egn. uppv. bostad: 1.58e-03 (0.00158)		
	Arbetsmaskiner: 8.18e-04 (0.000818)		

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

	Produkt anv. 6.31e-04 (0.000631)		
	Avfall: 0		
	Utrikes: 0		
	Källor (0.046) – Transport (0.0142): 0.0318		
Cd	Alla källor: 5.96e-03 (0.00596)	0.0001	0.00021
	Transporter: 4.51e-05 (0.0000451)		
	Industri: 3.00e-05 (0.00003)		
	Jordbruk: 0		
	El och fjärrvärme: 4.95e-03 (0.00495)		
	Egn. uppv. bostad: 7.32e-04 (0.000732)		
	Arbetsmaskiner: 1.17e-04 (0.000117)		
	Produkt anv. 2.94e-05 (0.0000294)		
	Avfall: 6.54e-05 (0.0000654)		
	Utrikes: 0		
	Källor (0.00596) – Transport (0.0000451): 0.0059149		
As	Alla källor: 0.0128	0.0013	0.0013
	Transporter: 5.11e-04 (0.000511)		
	Industri: 2.79e-05 (0.0000279)		
	Jordbruk: 0		
	El och fjärrvärme: 0.012		
	Egn. uppv. bostad: 1.17e-04 (0.000117)		
	Arbetsmaskiner: 0		
	Produkt anv. 3.01e-05 (0.0000301)		
	Avfall: 1.32e-04 (0.000132)		
	Utrikes: 0		
	Källor (0.0128) – Transport (0.000511): 0.012289		
PAH	Alla källor: 0.0387	0	0
	Transporter: 1.08e-03 (0.00108)		
	Industri: 8.19e-05 (0.0000819)		
	Jordbruk: 0		
	El och fjärrvärme: 8.68e-03 (0.00868)		
	Egn. uppv. bostad: 0.0287		
	Arbetsmaskiner: 0		
	Produkt anv. 1.31e-05 (0.0000131)		
	Avfall: 9.90e-05 (0.000099)		
	Utrikes: 0		

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

	Källor (0.0387) – Transport (0.00108): 0.03762		
NH3	Alla källor: 421	35.16	27.7
	Transporter: 22.3		
	Industri: 0.0971		
	Jordbruk: 342		
	El och fjärrvärme: 12.9		
	Egn. uppv. bostad: 0.783		
	Arbetsmaskiner: 0.0709		
	Produkt anv. 0.221		
	Avfall: 43.2		
	Utrikes: 1.25e-03 (0.00125)		
	Källor (421) – Transport (22.3): 398.7		
CO2	Alla källor: 488690	780861.73	774582.41
	Transporter: 185866		
	Industri: 5120		
	Jordbruk: 1445		
	El och fjärrvärme: 260574		
	Egn. uppv. bostad: 3876		
	Arbetsmaskiner: 25796		
	Produkt anv. 6016		
	Avfall: 0		
	Utrikes: 0		
	Källor (488690) – Transport (185866): 302824		

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft

Västmanlands läns Luftvårdsförbund

Tillsammans för en bättre luft