

Utsläpp av växthusgaser från jordbrukssektorn

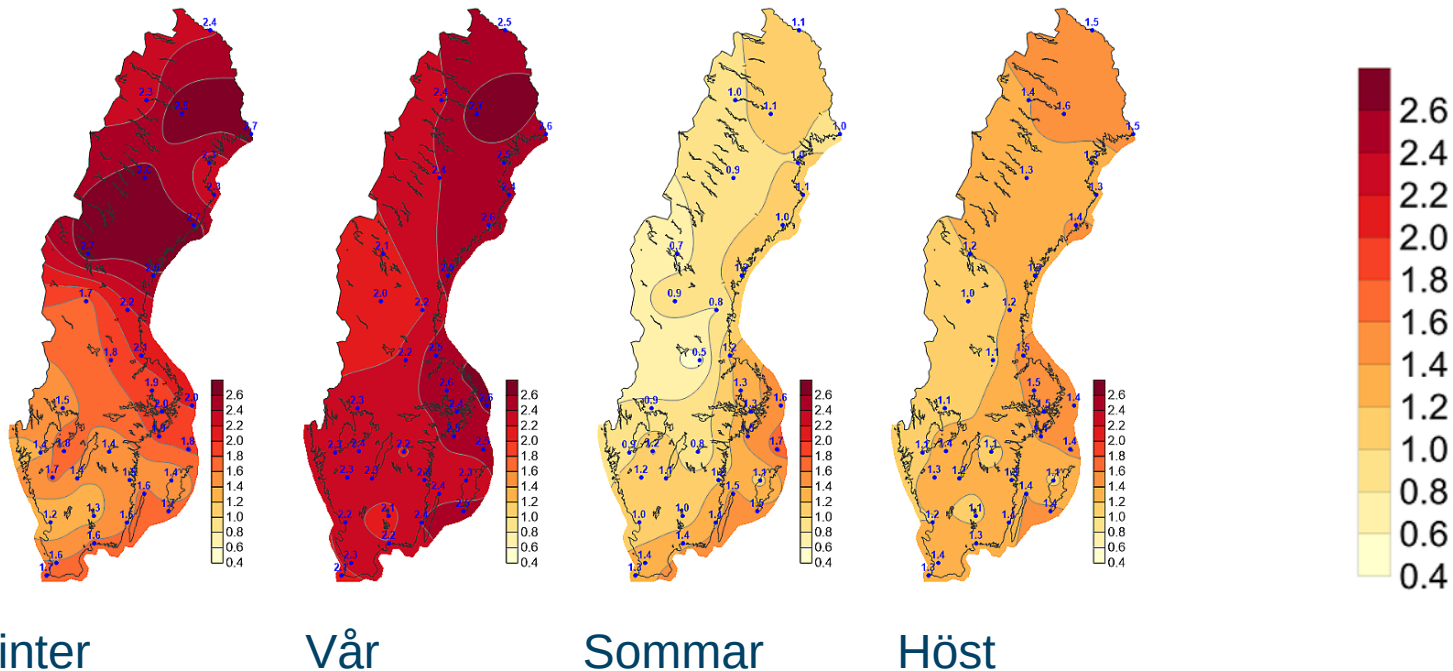
Anna Hagerberg,
Jordbruksverket,
Rådgivningsenheten växtnäring
och miljö



Förändring hittills!

Säsongs- medeltemperatur

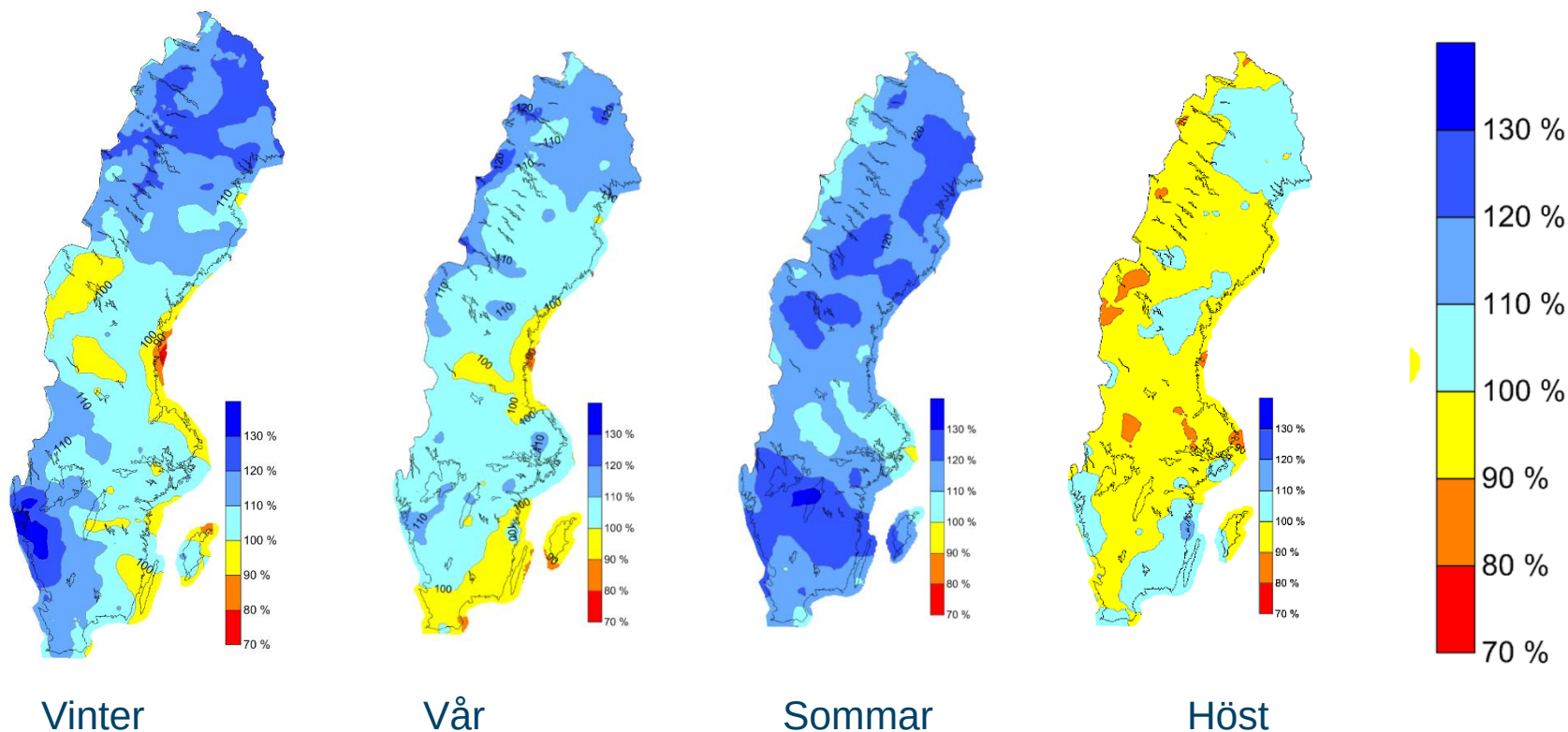
Skillnad i mellan perioderna 1860-1900
och 1991-2019



Källa: Naturvårdsverket En varmare värld – Tredje upplagan.

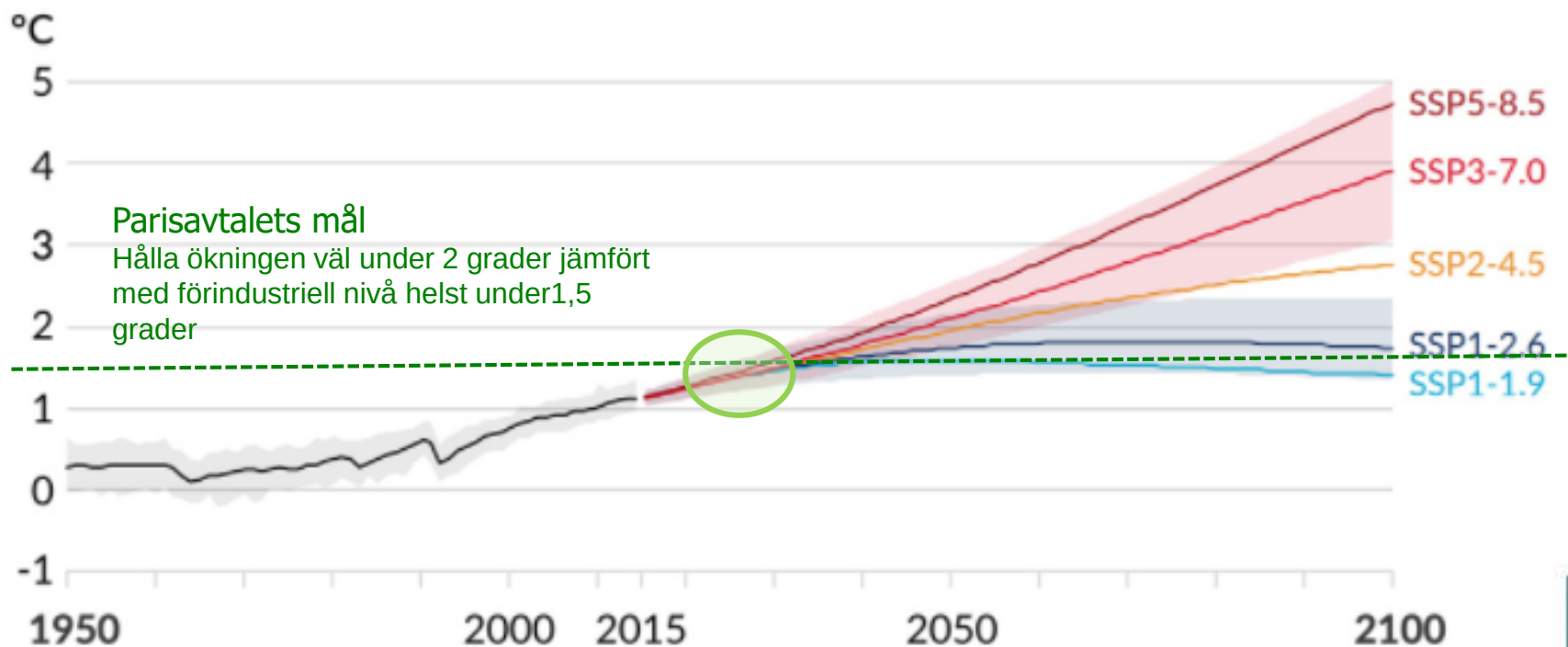
Nederbörd

Förändring hittills i Sverige
perioden 1990/1991 – 2018/2019
i jämförelse med 1961/1962 – 1989/1990.



Genomsnittlig global temperatur 1950-2100 relativt perioden 1850-1900

Det här årtiondet måste utsläppen börja minska i hög takt



Global surface temperature changes relative to 1850-1900, degrees C, under the five core emissions scenarios used in AR6.

Source: IPCC (2021) Figure SPM.8a.

Scenario temperaturförändring

närmaste 30-årsperioden och 50 år framåt

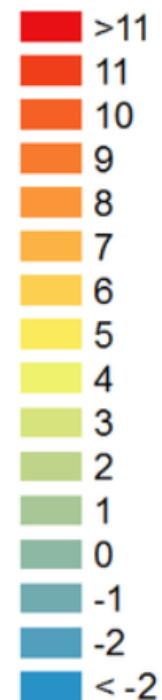
2021-2050



2069-2098



Temperatur (°C)

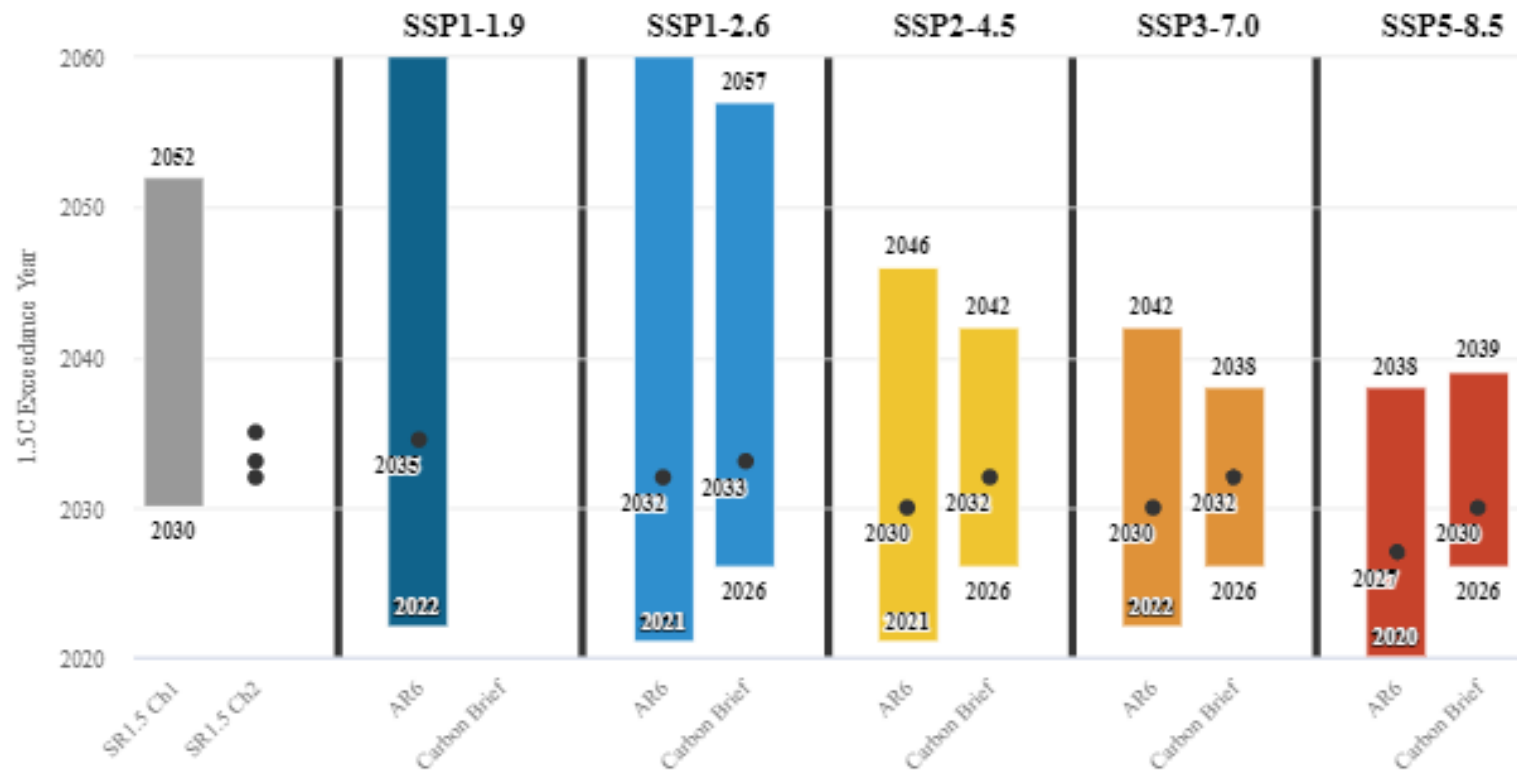


RCP8.5 (hög) är det scenario som utvecklingen pekar mot nu

IPCC:s senaste scenarier visar att vi passerar 1,5°C- i början av 2030-talet

Projections of likely exceedance times for 1.5C

For the Special Report on 1.5C (SR1.5), IPCC AR6, and Carbon Brief estimates.



Sveriges klimatmål netto nollutsläpp 2045



Bindande mål i EU inför 2030

EU strävar efter att vara klimatneutralt 2050 - en ekonomi med växthusgasutsläpp noll. Detta mål är kärnan i European Green Deal och i linje med EU: s åtagande för global klimatåtgärd enligt Parisavtalet

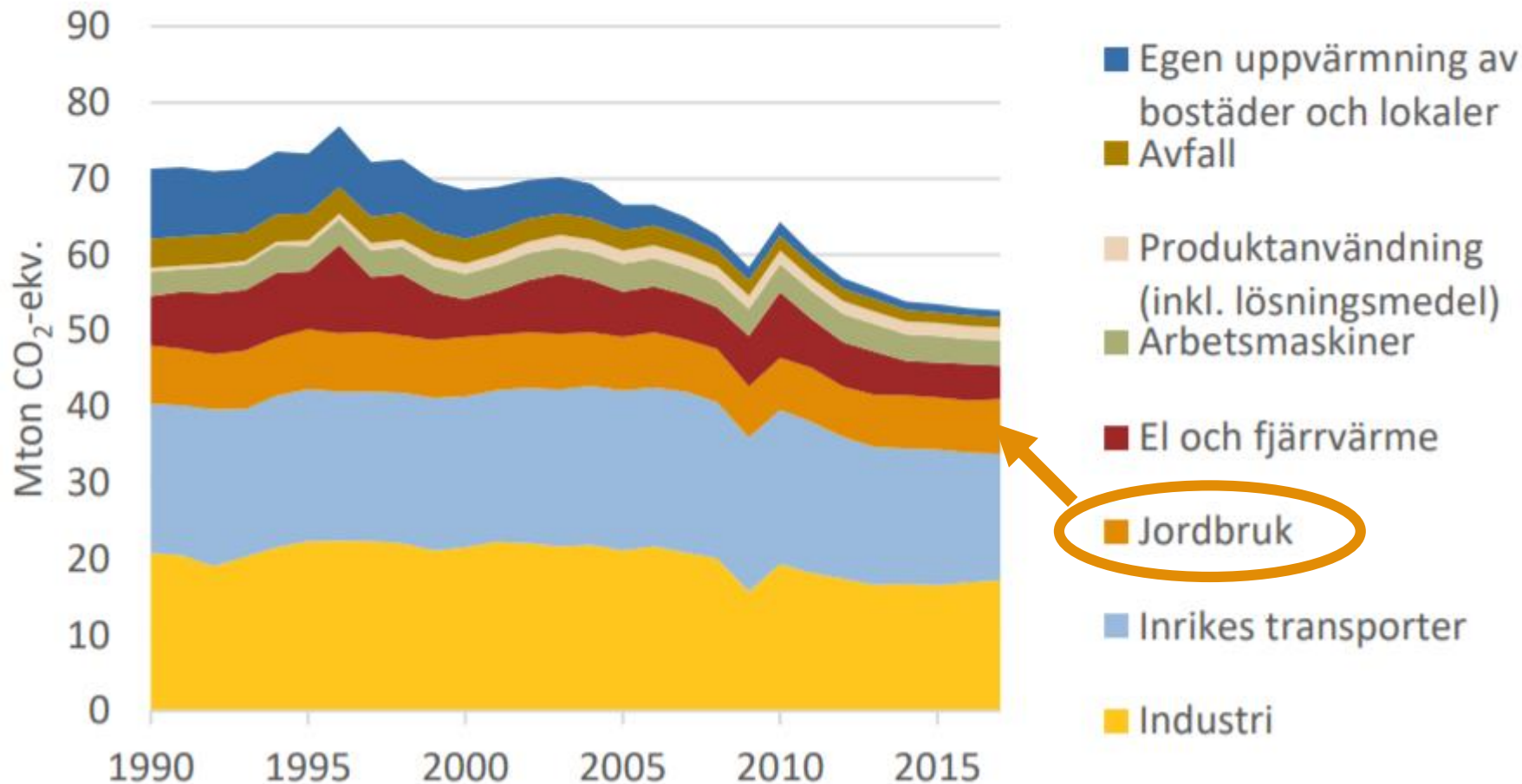
Bindande mål 2030 för alla EU-länder på gång:
Minskning av växthusgasutsläppen på minst 55% till 2030. Kommissionens lagförslag kom i år 2021.

Källa: EU-kommissionens hemsida

Förlustvägar av växthusgaser i jordbruket



Territoriella utsläpp av växthusgaser per sektor 1990-2017



Det som kallas jordbruk i nationella rapporteringen täcker inte alla delar jordbrukets utsläpp

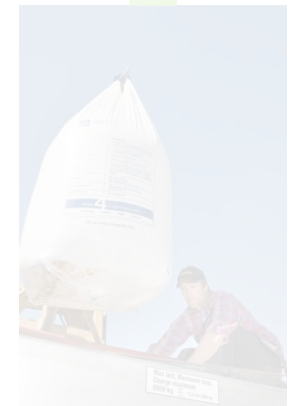
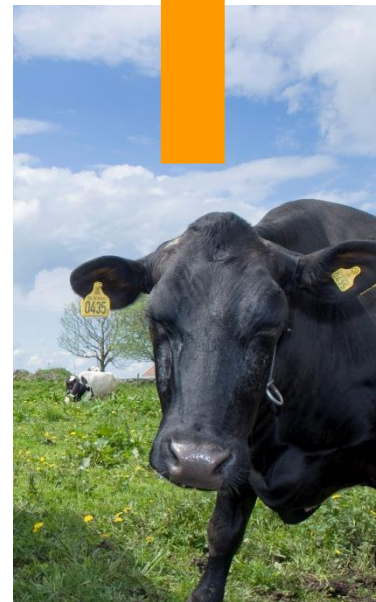
I utsläppssektorn jordbruk ingår:

Lustgas -
kväve

Metan -
djurhållning

Utsläpp från
tillverkning
inköpta varor

Koldioxid
från fossil
energi



Jordbruket ingår i flera sektorer



Uppvärmning

Arbetsmaskiner

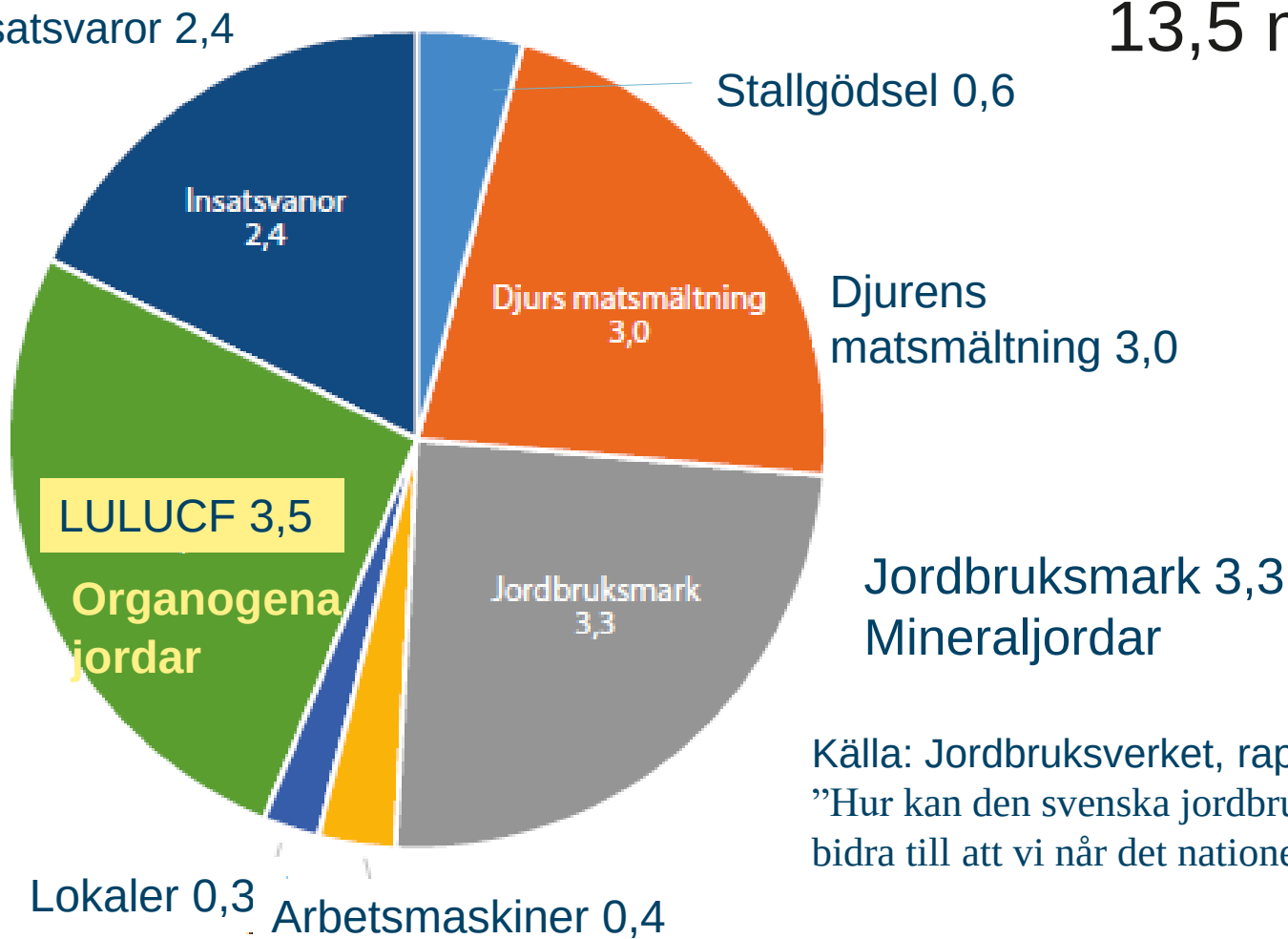
Elanvändning

Metan från lantbruksdjurens matsmältning och gödsel. **Lustgasavgång** från åkermark och gödsel

Transporter

Hela svenska jordbrukets utsläpp av växthusgaser inkluderat markanvändning och insatsvaror

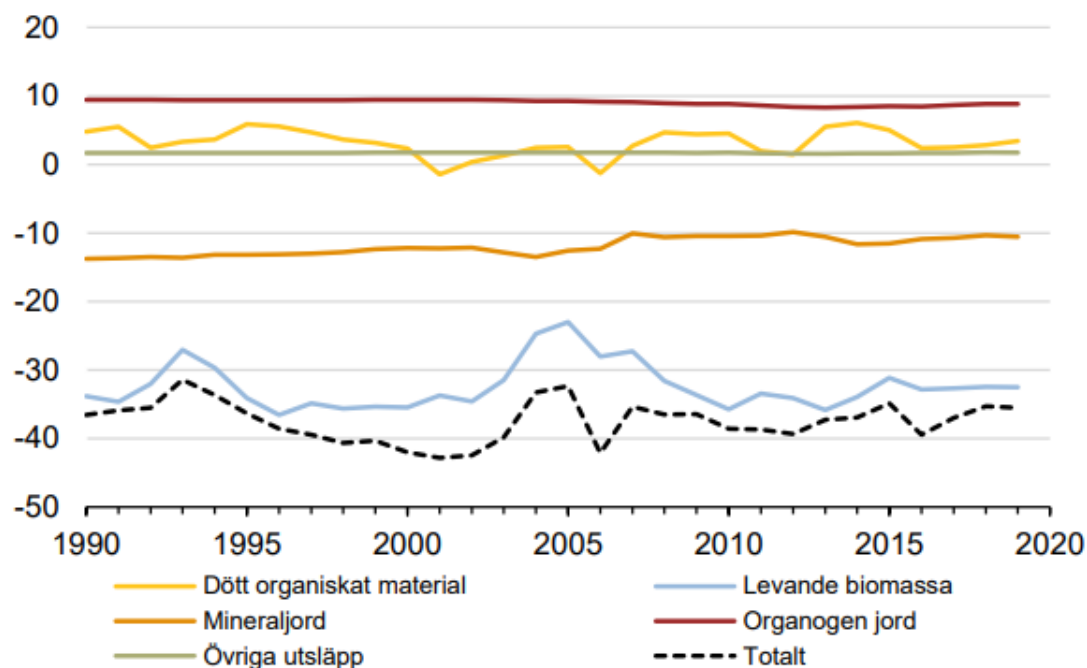
13,5 miljoner ton
CO₂ e



Källa: Jordbruksverket, rapport 2018:1,
”Hur kan den svenska jordbrukssektorn
bidra till att vi når det nationella klimatmålet?”

Sveriges dikade organogena åkermark är en betydande källa till koldioxid

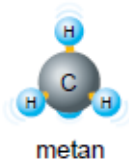
Miljoner ton CO₂-ekvivalenter



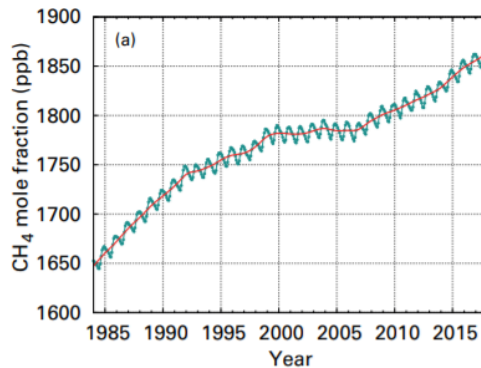
Figur 59: Årliga nettoutsläpp och nettoupptag inom de olika kolpoolerna samt utsläpp av lustgas och metan (Övriga utsläpp). Källa: Naturvårdsverket, 2020a

Källa Naturvårdsverket, 2020. Fördjupad analys av den svenska klimatomställningen 2020
Klimat och luft i fokus RAPPORT 6945 • DECEMBER 2020

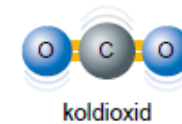
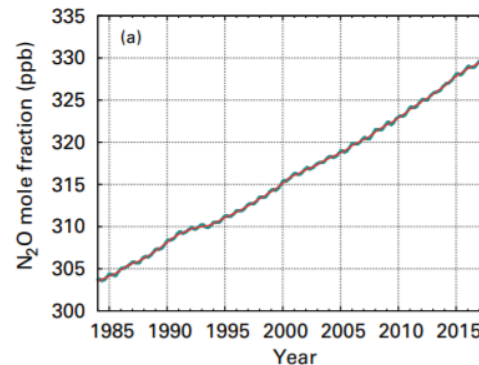
Ökning globalt av växthusgaser i atmosfären 1985-2017



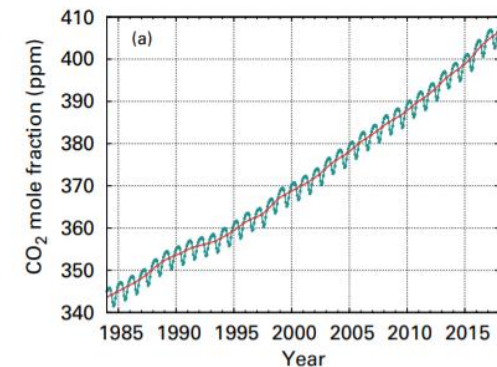
Metan CH₄



Lustgas N₂O



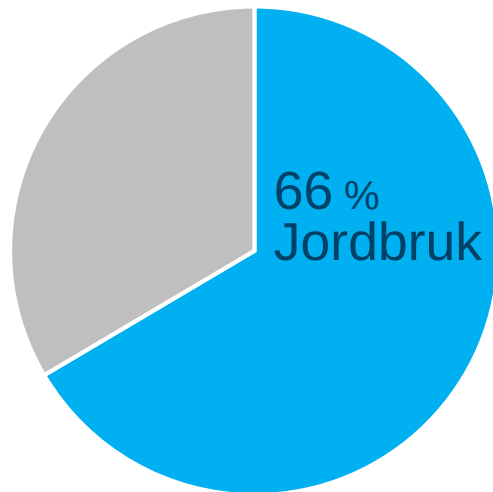
Koldioxid CO₂



Källa: WMO GREENHOUSE GAS BULLETIN No. 14 | 22 November 2018 The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2017

Jordbruk är inte som andra sektorer

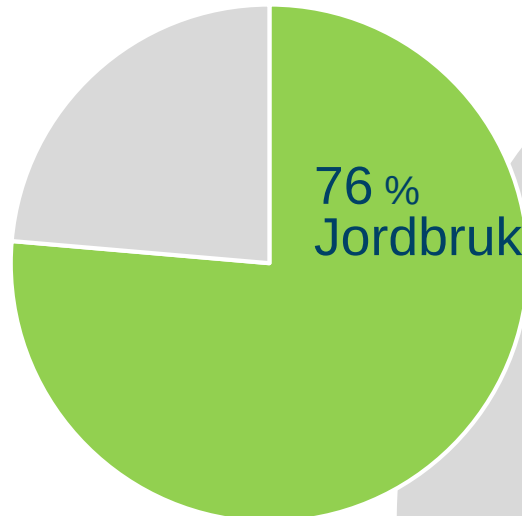
Lustgas & metan från biologiska processer dominerar växthusgasutsläppen i jordbruket



Metan

av 4,9

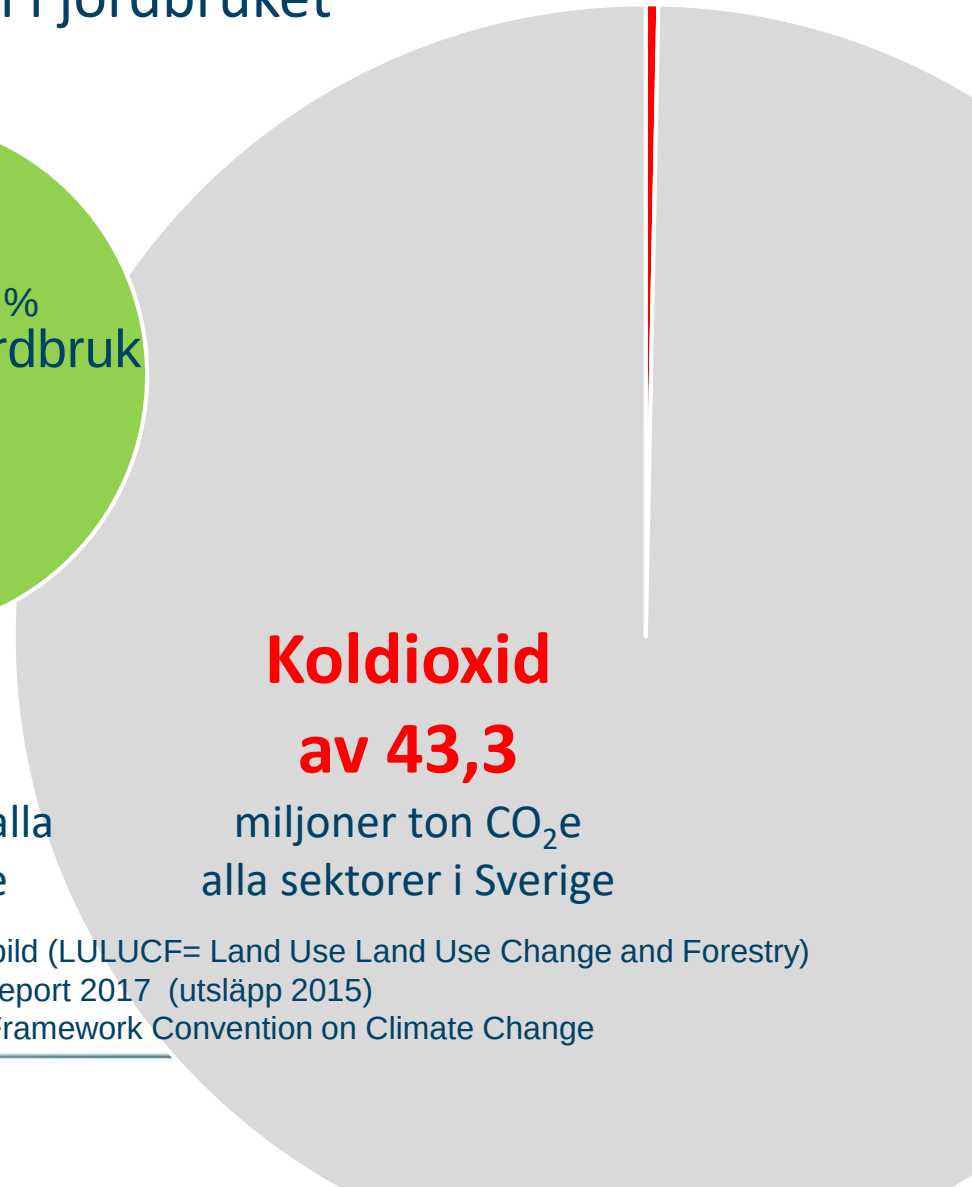
miljoner ton CO₂e
alla sektorer i Sverige



Lustgas

av 4,6

miljoner ton CO₂e alla
sektorer i Sverige



Koldioxid

av 43,3

miljoner ton CO₂e
alla sektorer i Sverige

OBS! LULUCF inte inräknat i denna bild (LULUCF= Land Use Land Use Change and Forestry)

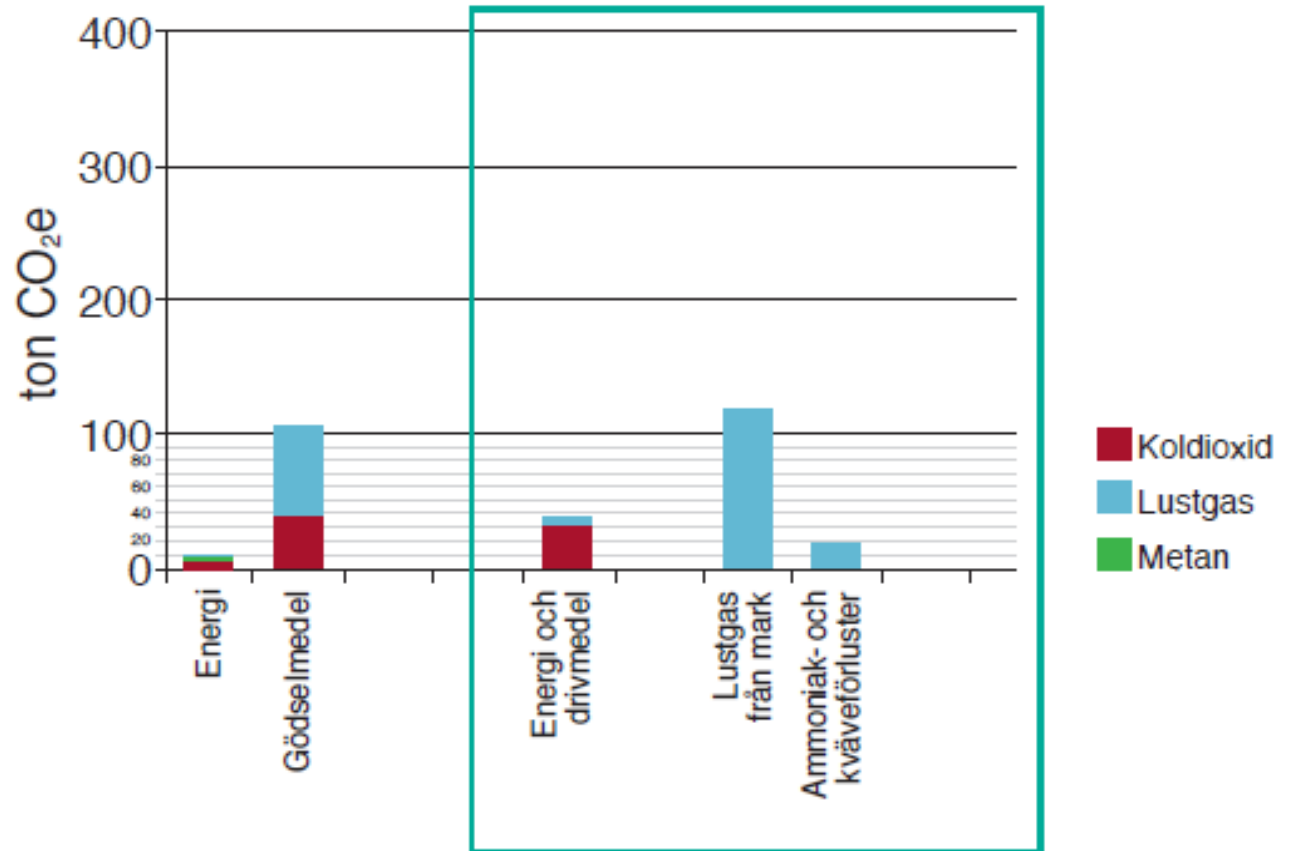
Källa: Sweden's National Inventory Report 2017 (utsläpp 2015)

submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change

Exempel– växtodlingsgård utsläpp under 1 år

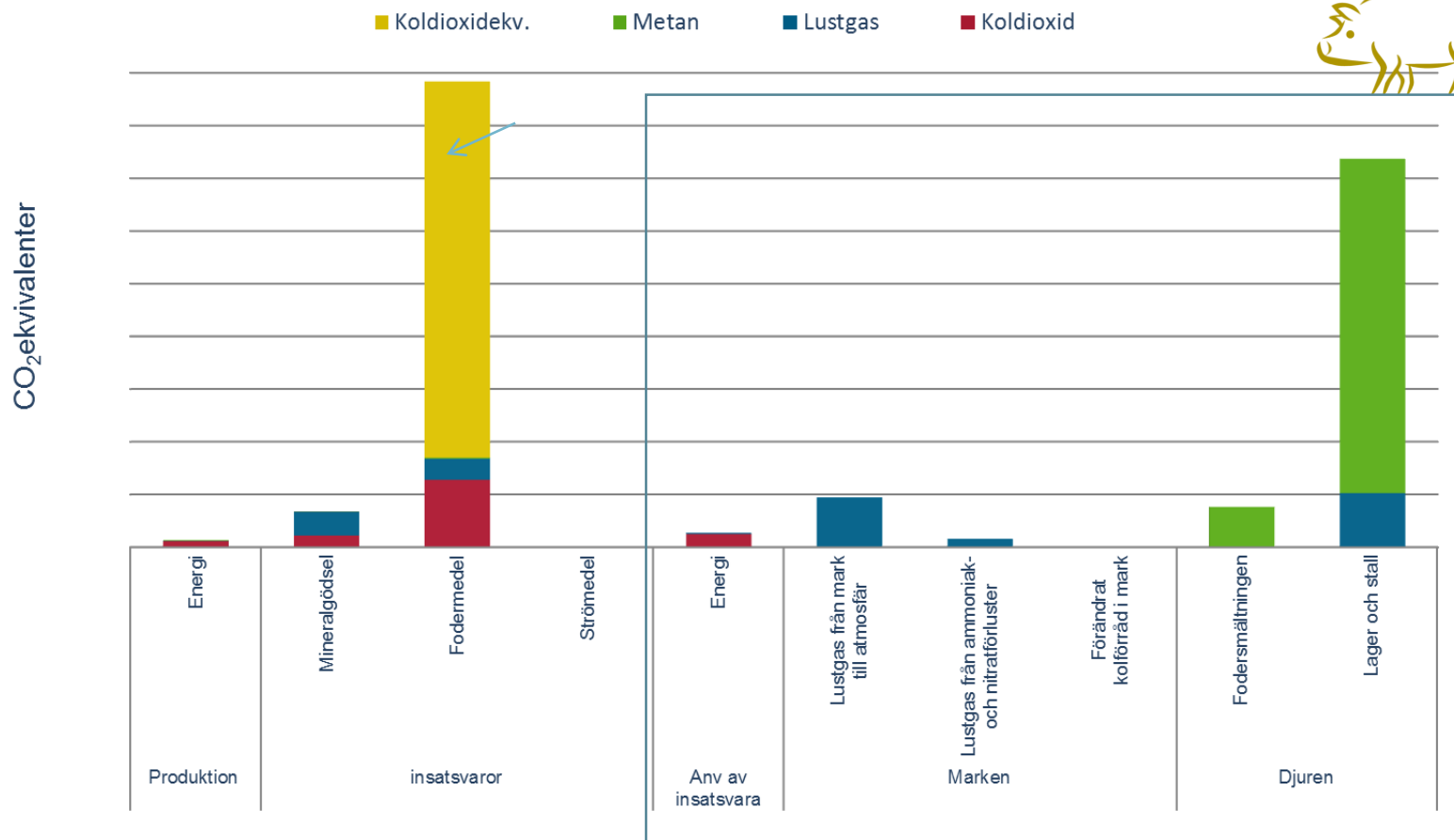
150 ha åker konventionell produktion med cirka 2/3 spannmål

Totalt utsläpp av växthusgaser: ca 275 ton CO₂e



Utsläpp vid produktion av insatsvaror före gården

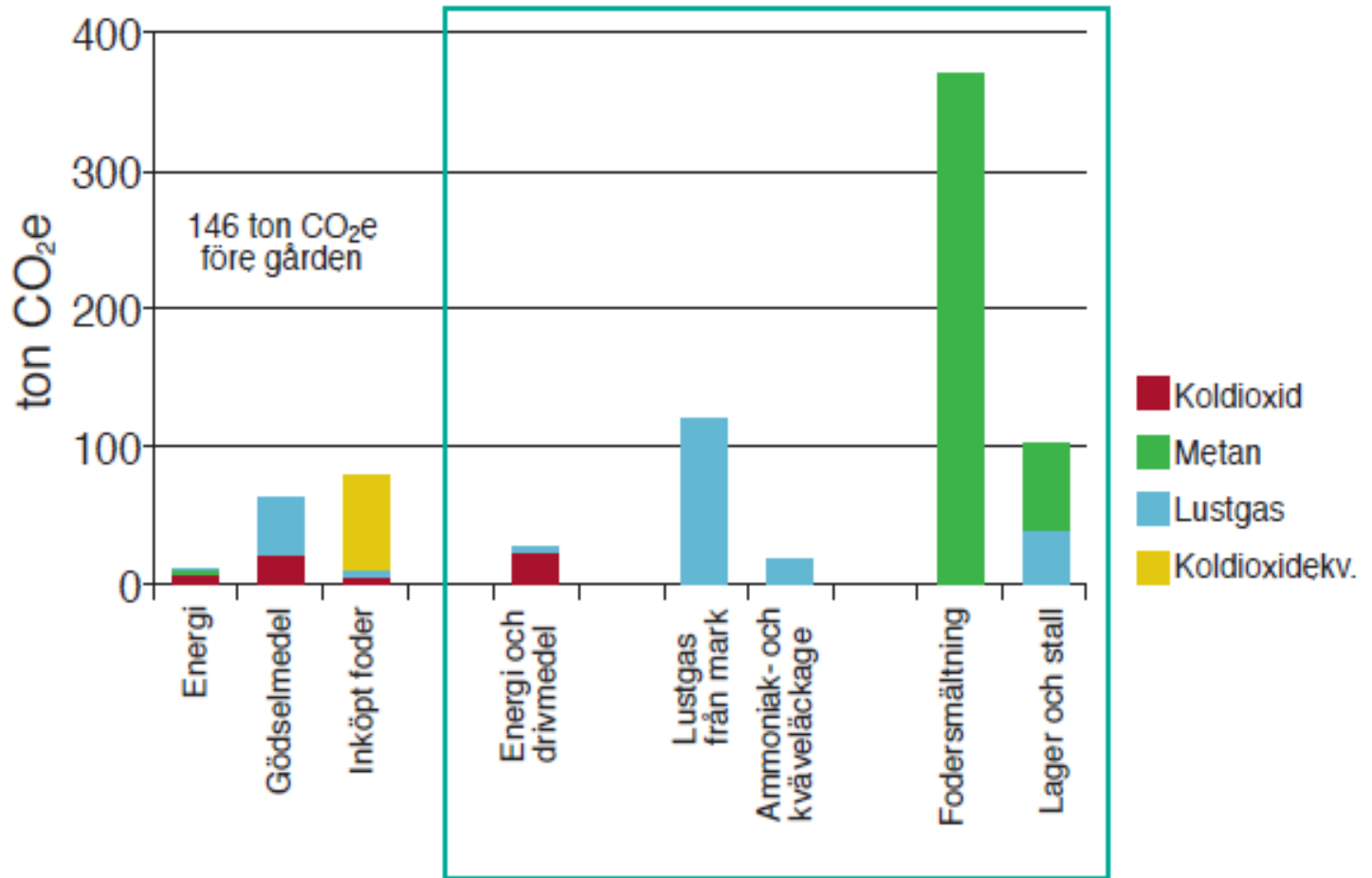
Utsläpp vid produktion på gården



Exempel – mjölkgård utsläpp under 1 år

Konventionell gård med 80 mjölkkor Areal: 80 ha åker 20 ha naturbete

Totalt utsläpp av växthusgaser: ca 780 ton CO₂e



Utsläpp vid produktion av insatsvaror före gården

Utsläpp vid produktion på gården

Koldioxidekvivalenter - en gemensam ”valuta” för växthusgaser

Tabell 6. Global Warming Potential (GWP) och Global Temperature change Potential (GTP) för metan och lustgas, med climate-carbon feedback (Myhre m.fl., 2013a, Table 8.7)

	GWP ₁₀₀	GWP ₂₀	GTP ₂₀	GTP ₁₀₀
Metan, biogent ursprung	34	86	70	11
Metan, fossilt ursprung	36	87	71	13
Lustgas	298	268	284	297

”Global Warming Potential” (GWP) för en växthusgas anges i kilo koldioxidekvivalenter per kilo eller ton växthusgas i ett visst tidsperspektiv. Oftast används ett hundraårsperspektiv.

OBS!! En koldioxidekvivalent betyder ingenting utan att anges i kilo eller ton

Ordet koldioxidekvivalent förkortas CO₂-ekv eller CO₂-e.



Vad motsvarar 1 ton CO₂e ungefär??



1 flygresor
Stockholm-
London

Källa: Motormännen web

1000 mil med
bensinbil (0,6-0,8 l/mil)
motsvarar ca 1,8 ton CO₂e
Källa: Klimatkontot, IVL:s hemsida.



Produktion av ca
1000 liter mjölk
i Sverige ger klimat-
påverkan med
ca 1 ton CO₂e

Källa: SIK

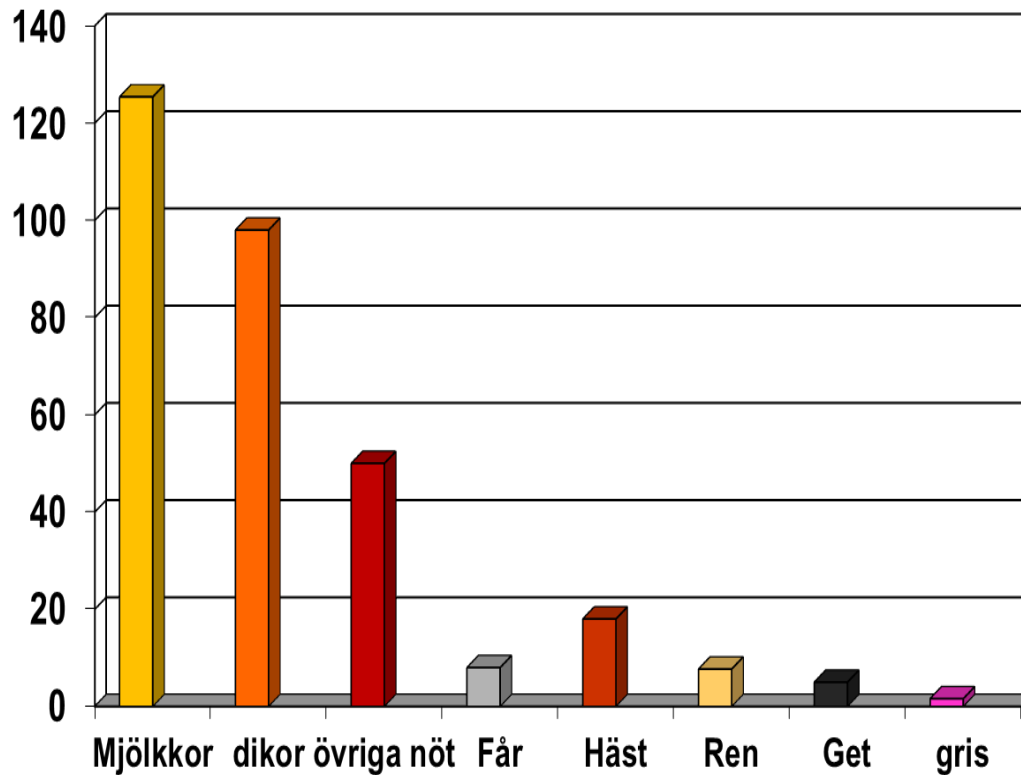


En person i Sverige äter
på **ett år** i genomsnitt
kött, mjölk och ägg
som gett ca 1,1 ton CO₂e
växthusgasutsläpp Berglund et al., 2010

Utsläppen **per person** och år totalt i världen
behöver ligga **under 2 ton CO₂e** per år i
slutet av århundradet.....

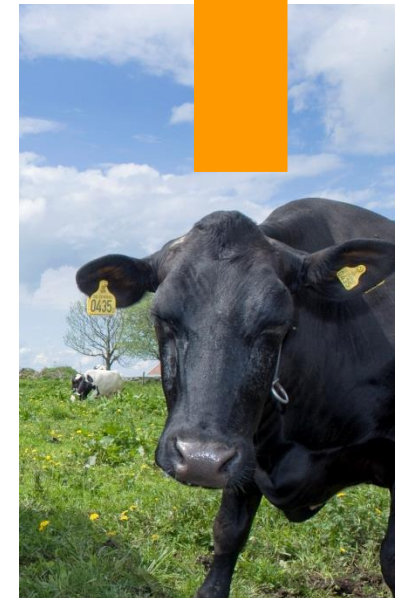
Hur bildas metan?

kg metan per djur och år

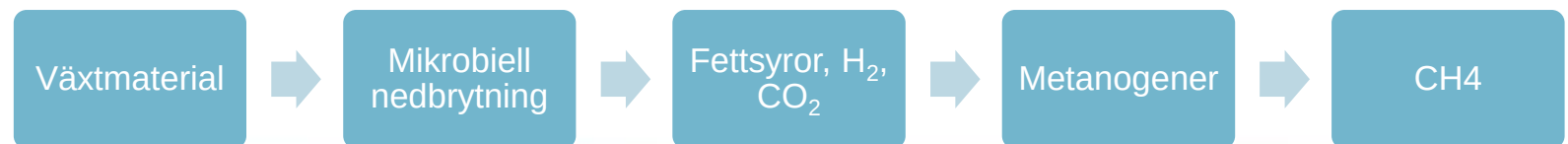
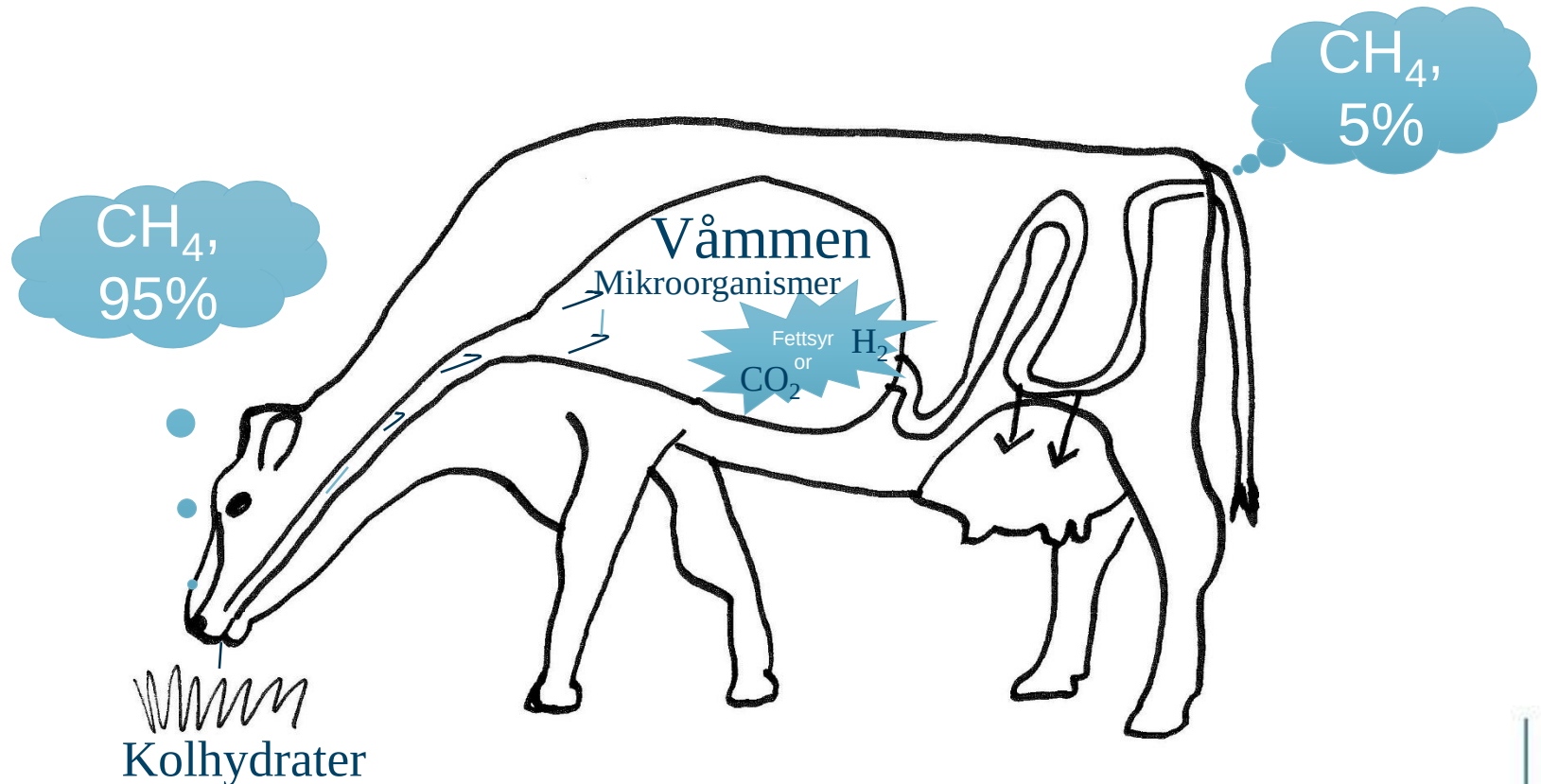


(Emissionsfaktorer som används vid beräkningar för officiell statistik)

Metan -
djurhållning



Kons metanproduktion

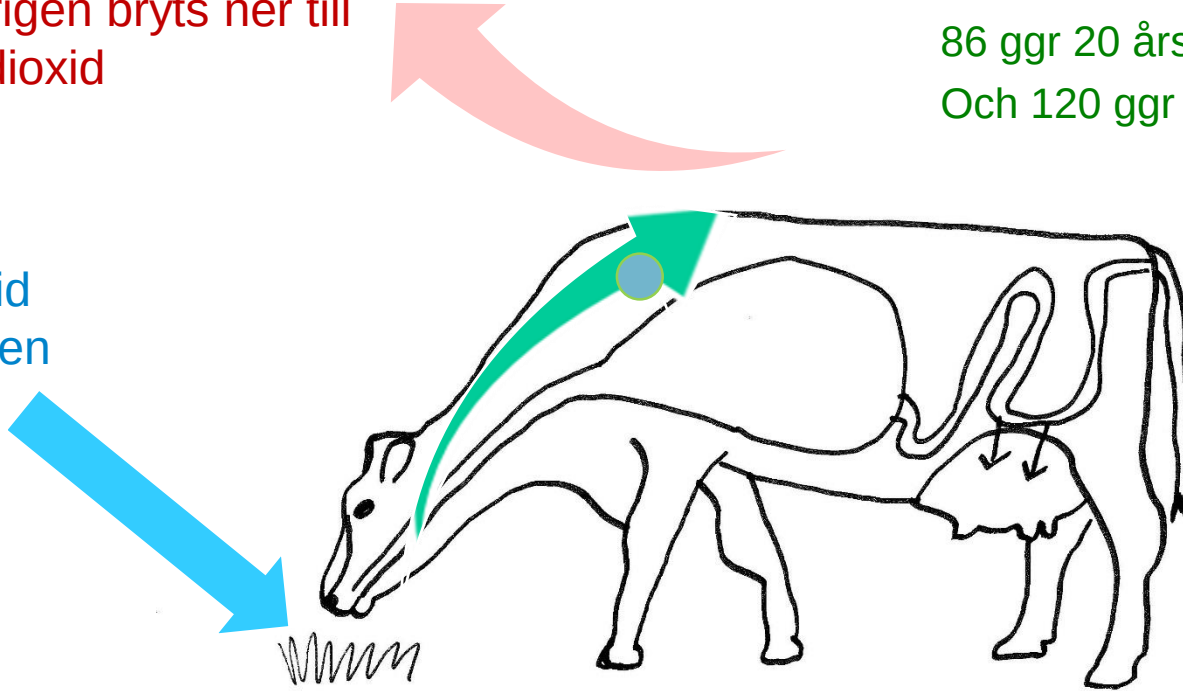


Men kons metan bryts ju ändå ner till koldioxid...!??

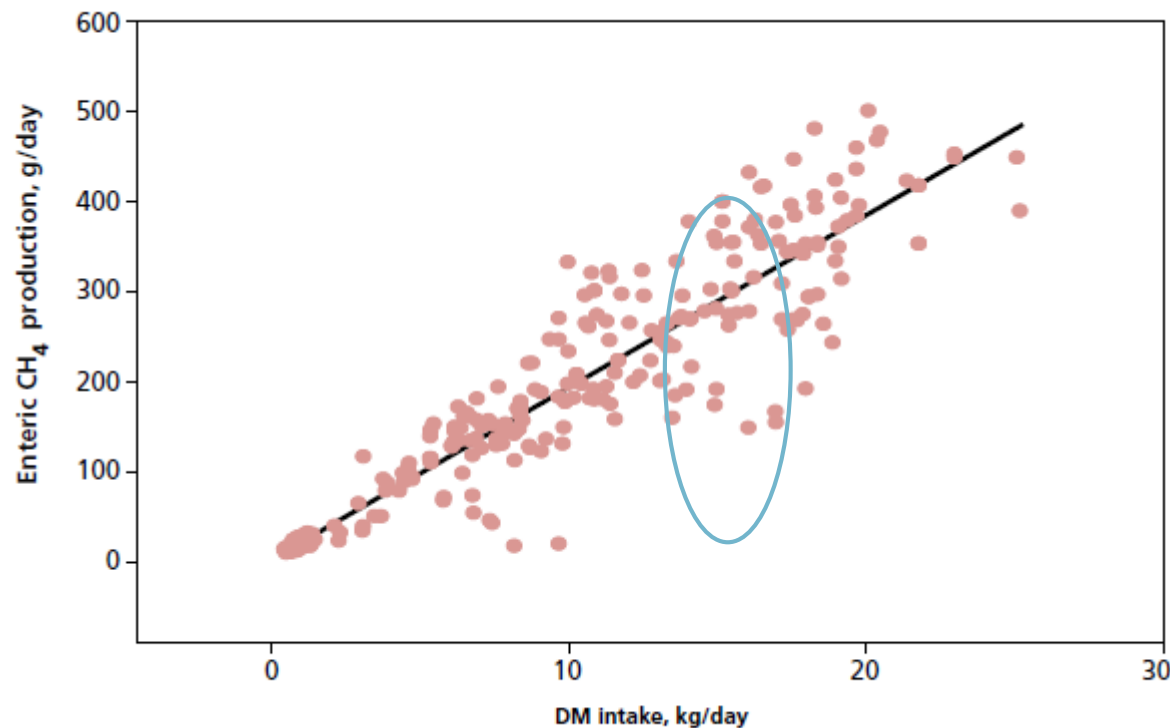
Koldioxiden tar vägen via metan innan den återigen bryts ner till koldioxid

Metan är 28 ggr kraftigare växthusgas än koldioxid på 100 års sikt
86 ggr 20 års sikt
Och 120 ggr på 1 års sikt

Koldioxid från luften



Metanbildningen ökar med större foderintag men det är stor individuell variation, (kor)



FAO, 2013 efter Rebecka Danielsson, SLU

Högre mjölkproduktion ger mindre metan/ kg mjölk

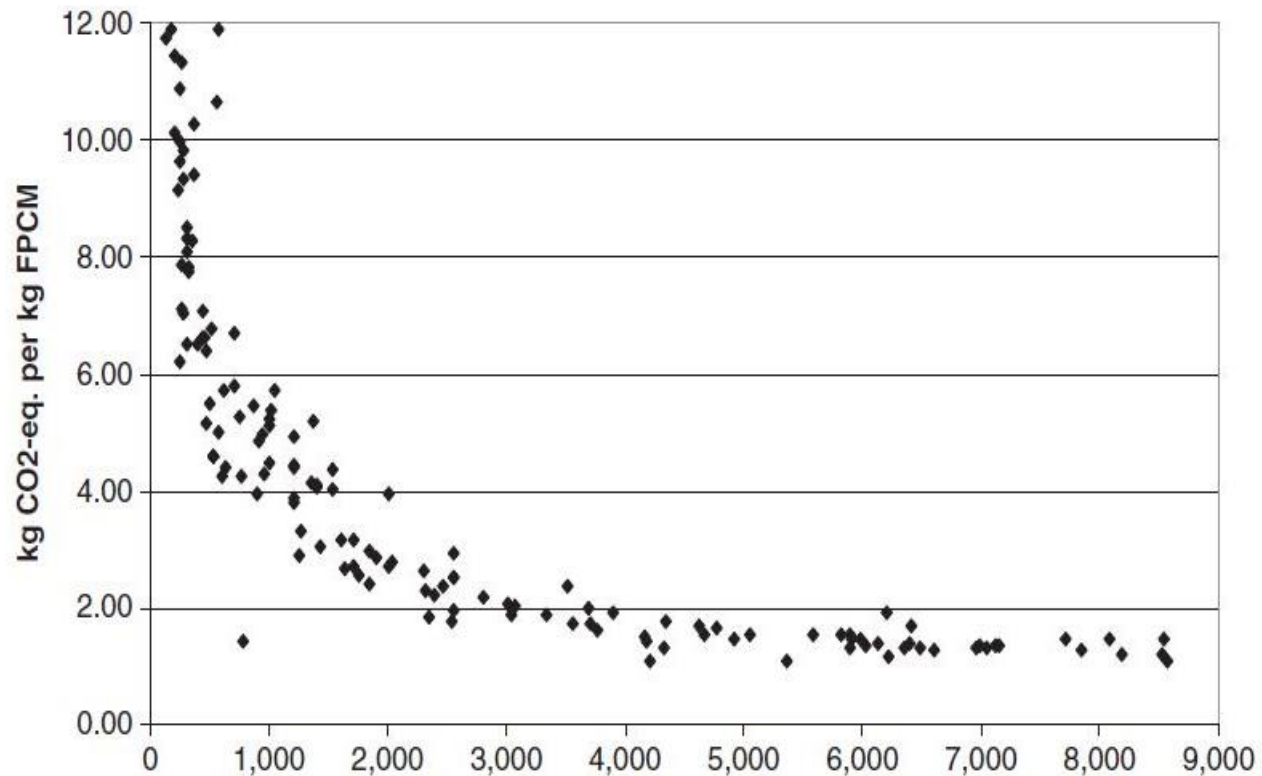
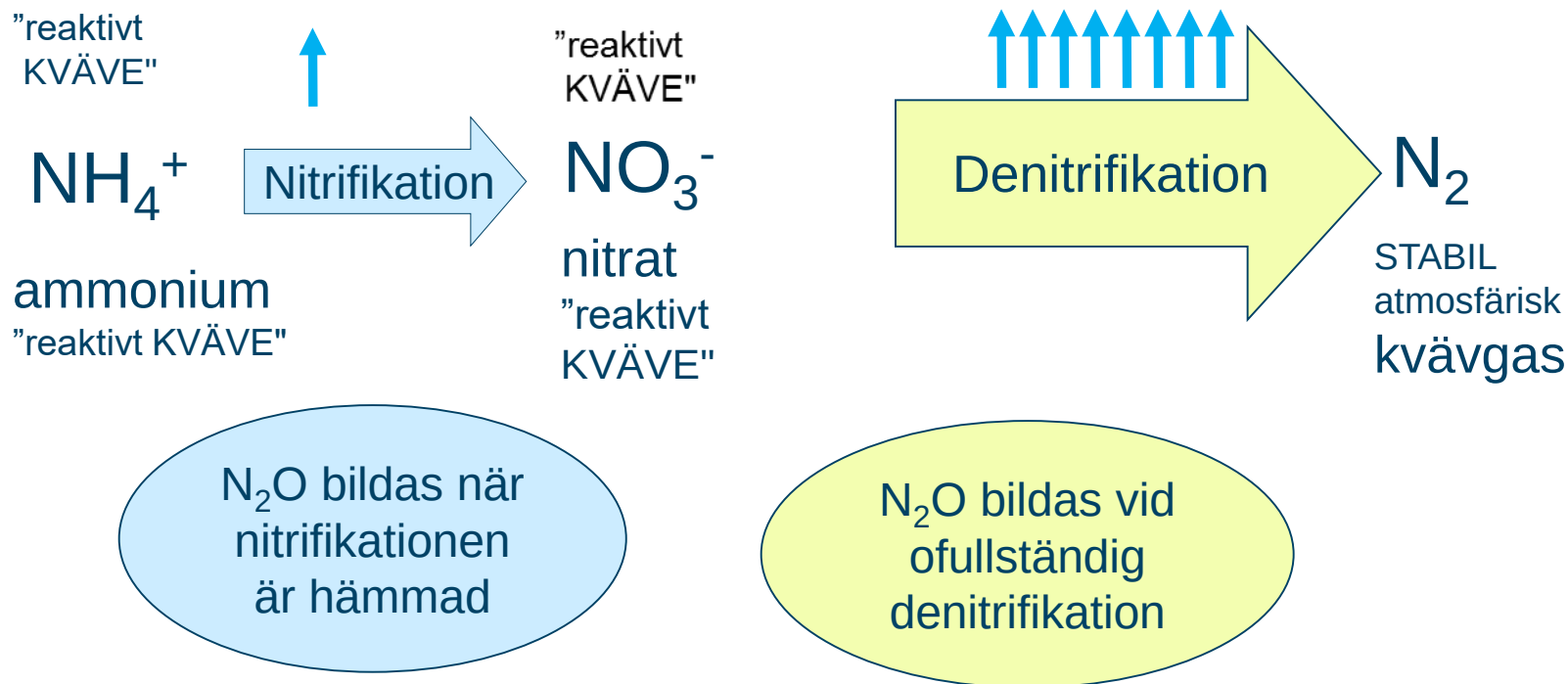
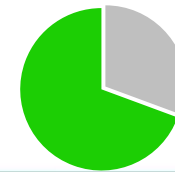


Bild efter Rebecka Danielsson Gerber et al., 2011

Hur bildas lustgas?



400 miljoner ton kväve per år omvandlas till reaktivt kväve



N_2

N_2

N_2

NH_4^+
 NO_x

Vi överskrider nu
vad planeten klarar.
(Rockström et al, 2008)

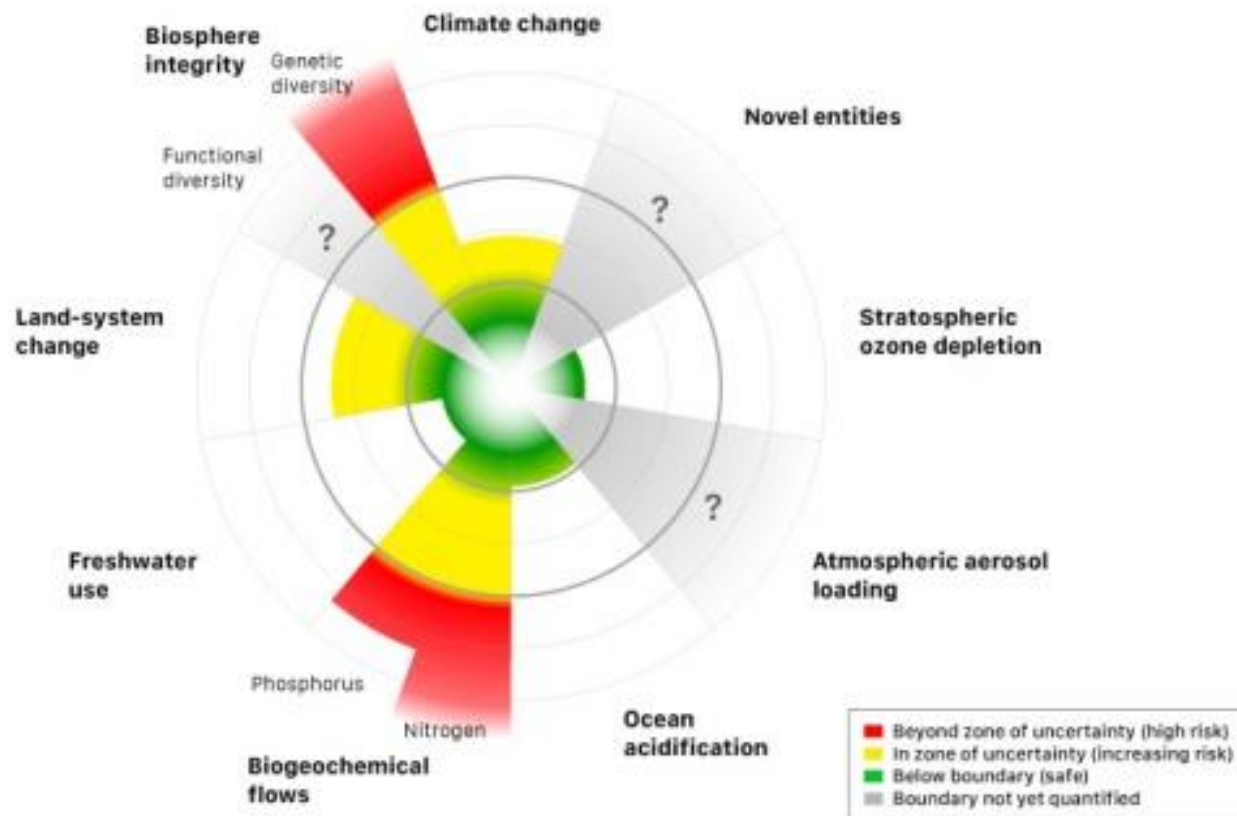
När vi

- tillverkar mineralgödsel
- odlar kvävefixerande grödor
- tillverkar fossila bränslen

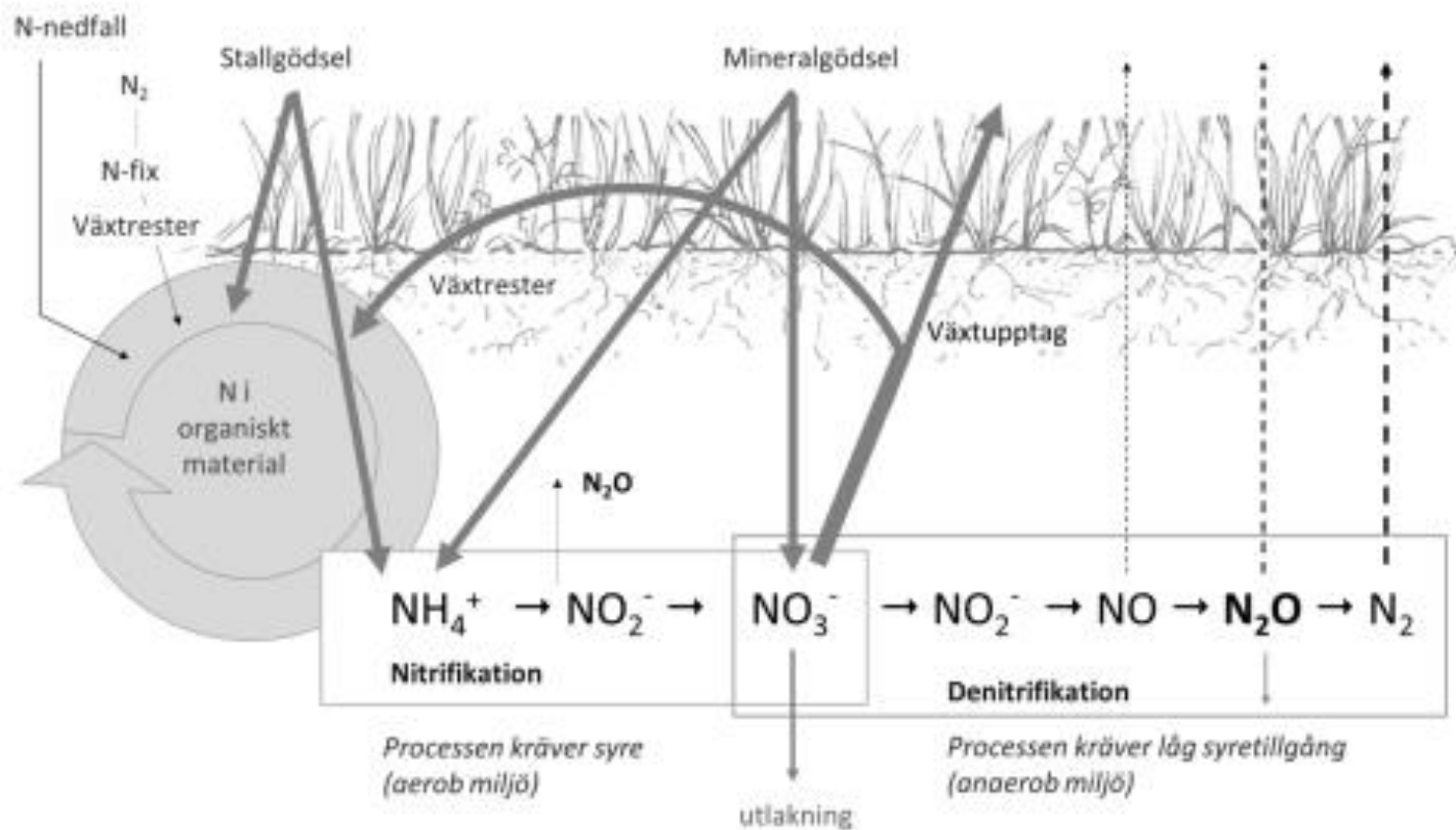
...och naturligt via av växter och bakterier i naturliga ekosystem på land och i hav. Åska frigör också lite reaktivt kväve



"reaktivt N"
oxiderat NO_x
och reducerat
 NH_4^+



Hög tillgång på omsättbart kväve och kol ökar risken för lustgasavgång



Källa: Maria Henriksson, Maria Stenberg, Maria Berglund 2015
Lustgas från jordbruksmark Konkreta råd för att minska
lustgasavgången på gårdsnivå

Vilka råd du ger eller inte ger spelar roll!

Konkreta åtgärder som minskar risk för lustgasbildning i åkermark

Gödsling – tillförsel av kväve	
Giva	- Dela upp den totala kvävegivan i nederbördsrika områden. - Analysera stallgödseln. - Anpassa den totala kvävegivan (mineralgödsel + stallgödsel + mineralkväve i marken) till rådande förhållanden (förfrukt, markens kväveleverans, förväntad skörd osv). - Öka kväveutnyttjandet, särskilt för stallgödsel. - Tänk på att kväve tillförs även vid nedbrukning av växtrester (särskilt färskt material).
Tidpunkt	- Undvik tillförsel av lättillgängligt kväve (särskilt nitrat) och växtrester vid känsliga tidpunkter när vattenhalten hög (sen höst, regn, snösmältning, tjällossning). - Undvik tillförsel av kväve när växtupptaget är litet (t.ex. i samband med sådd).
Teknik	- Undvik djup nedbrukning av fastgödsel, grüngödsling och annat kväverikt material. - Utnyttja N-sensor- och GPS-teknik för bättre anpassning och utnyttjande av kväve och annan växtnäring. - Odla fång-/mellangrödor, särskilt i regioner med milda och blöta senhöstar och vintrar.
Övrigt	- Planera växtföljden så att utnyttjandet av tillförd växtnäring blir så effektiv som möjligt, särskilt vid nedbrukning av växtrester som t.ex. vall och fånggröda. Detta innefattar även andra åtgärder som gynnar grödornas tillväxt. - Ta del av Jordbruksverkets råd kring gödsling och kväveutnyttjande av stallgödsel.
Övrig odlingspåverkan	
Mark-packning	- Vidta åtgärder för att minska den skadliga markpackningen. - Fasta körspår är ett sätt att reducera skadlig markpackning till en mindre yta av fältet.
Jord-bearbetning	- Undvik reducerad jordbearbetning och direktsådd på täta jordar med dålig luftningskapacitet, särskilt i nederbördsrika områden. - Reducerad bearbetning på väl-dränerade jordar med bra markstruktur kan minska risken för lustgasbildning.
Kalkning	Se till att ha ett för grödorna optimalt pH i jorden.
Dränering	Se till att ha en bra och fungerande dränering, särskilt i regnrika områden och vid odling av grödor som kräver upprepade körningar med tunga maskiner.

Grödval	
Växtföljd	- Utnyttja förfruktseffekter för att förbättra kväveutnyttjandet och skördenivån. - Grödor med djupt och kraftigt rotsystem förbättrar markstrukturen (t.ex. raps och vall). - Undvik höstsäd efter vallbrott.
Enskilda grödor	- Tänk på att baljväxter (t.ex. vall, grüngödsling) kan efterlämna stora mängder organiskt kväve i växtrester både över och under markytan. - Majs: dela kvävegivorna. - Bete: undvik gödselansamlingar med blöta och packade jordar.
Multjordar	
- Undvik bar mark och radodlade grödor. - Långliggande eller permanenta betesvallar minskar lustgasavgången. - Minimera kvävetillförseln.	
Indirekta åtgärder relaterat till lustgasavgång per mängd skördad och utnyttbar produkt	
- Öka markens bördighet genom minimerad markpackning, underhåll av dränering, bra pH och varierad växtföljd. - Markkartera regelbundet. - Förbättra kvaliteten genom t.ex. vallanalyser och precisionsgödsling efter markkarteringskarta. - Minska skörde- och foderspill.	

Klipp från: Maria Henriksson, Maria Stenberg, Maria Berglund 2015 Lustgas från jordbruksmark Konkreta råd för att minska lustgasavgången på gårdsnivå

KUNSKAP FÖR LANDETS FRAMTID

Hushållnings
sällskapet



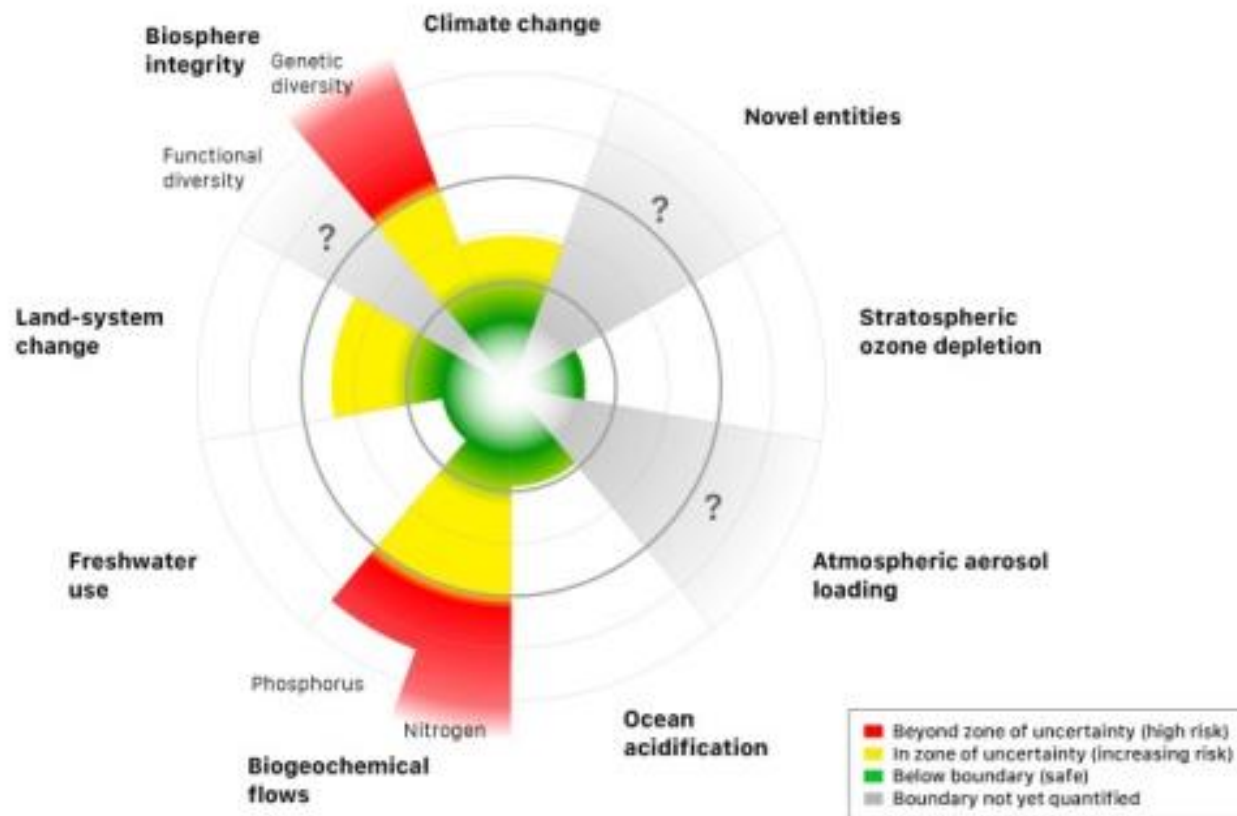
Lustgas från jordbruksmark

Konkreta råd för att minska lustgasavgången på gårdsnivå

Maria Henriksson, Maria Stenberg, Maria Berglund
2015
Hushållnings sällskapet Halland

Källa: Maria Henriksson, Maria Stenberg, Maria Berglund 2015
Lustgas från jordbruksmark Konkreta råd för att minska lustgasavgången på gårdsnivå

Faktorer	Risken för lustgasbildning ÖKAR...	Risken för lustgasbildning MINSKAR...
Mark och platsbundna faktorer		
Syretillgång i marken relaterad till vattenhalt	... vid låg syretillgång, d.v.s. vid hög vattenhalt. Störst lustgasbildning när markporena är fyllda till 60-80 %.	... vid hög syretillgång, d.v.s. låg vattenhalt eller vid vattenmättnad.
Väder	... vid mycket nederbörd och töperioder.	... under torra förhållanden.
Marktemperatur	... vid höga temperaturer som kan öka denitrifikationen.	... vid låga temperaturer som till viss del minskar denitrifikationen.
Jordart	... vid hög multhalt och på organogena jordar. Hög lerhalt ökar markens vattenhållande förmåga, andelen mikroporer och därmed potentiellt syrefattiga zoner vilket kan öka risken för denitrifikation.	
pH	... vid låga pH-värden. Låga pH-värden ökar andelen lustgas i förhållande till kvävgas (kvoten $N_2O/(N_2+N_2O)$ ökar).	... vid höga pH-värden.
Påverkbara faktorer		
Kvävetillförsel	... vid höga/överoptimala kvävegivor. ... vid höga halter av NO_3^- i markprofilen. ... vid stallgödseltillförsel, då lättillgängligt kväve och kol tillförs samtidigt och för att organiskt N mineraliseras succesivt.	... vid låg/optimal kvävetillförsel. ... vid låga halter av NO_3^- i markprofilen.
Nedbrukning av växtrester	... vid nedbrukning av stora mängder växtmaterial (särskilt färskt som vall och fånggröda), p.g.a. tillförsel av kväve och minskad syretillgång vid nedbrytning	... vid nedbrukning av växtmaterial när nedbrukningen följs direkt av en växande gröda. ... ju torrare jorden är. ... sannolikt även vid grund nedbrukning.
Reducerad jordbearbetning	... om jordarna är struktursvaga eller packad, p.g.a. att syretillgången minskar.	... om jordarna har bra markstruktur.
Markpackning	... vid ökad markpackning, p.g.a. att syretillgången minskar.	... vid bra markstruktur.
Dränering	... när dräneringen är dålig, p.g.a. att syretillgången minskar.	... om dräneringen är bra.



Vill du lära dig mer, eller på bli klimatrådgivare?

1. Gå Greppas två dagars Grundkurs
"Jordbruket och klimatet" (2 dgr)
Rekommenderas för alla Grepparådgivare!
2. För att bli klimatrådgivare ska du även gå
Klimatkollen modulkurs (1 dag)
3. Du ska behärska och kunna tolka resultat i
klimatberäkningar i VERA.
Självstudier, med en beräkning på "egen" gård som granskas
4. Du behöver förkovra dig & löpande uppdatera
dina kunskaper på klimatområdet



RISE BIOEKONOMI OCH HÄLSA
JORDBRUK OCH
LIVSMEDEL

Hushållnings
sällskapet



Underlag för uppdatering av IP-standardens
modul för klimatcertifiering

Birgit Landquist, Maria Berglund*, Serina Ahlgren,
Anna Woodhouse, Malin Axel-Nilsson,
Annie Svensson, Ann-Kristina Lind

*Hushållningssällskapet Halland
RISE Rapport 2019-125



Fördjupad analys
av den svenska
klimatomställningen
2020

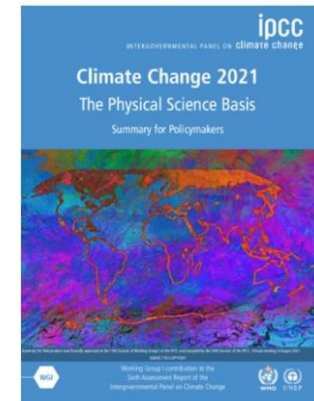
Klimat och luft i fokus



KANSLAT FÖR LÄNDETS FÖRETAG
Hushållnings
sällskapet

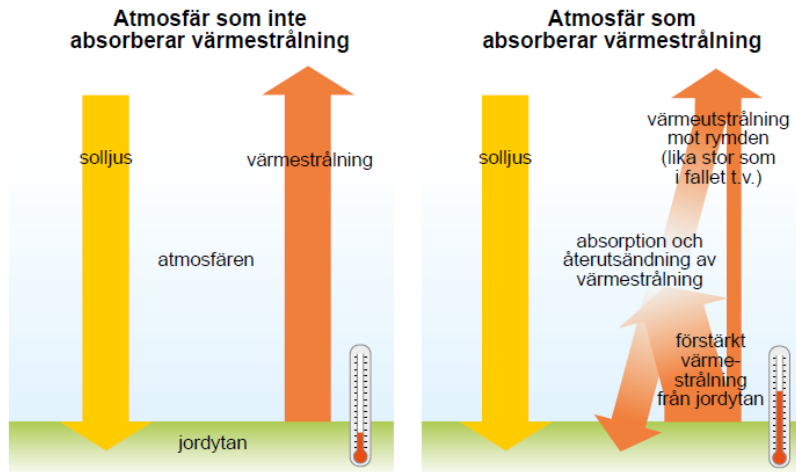
Lustgas från jordbruksmark
Konkreta råd för att minska lustgasavvägen på gårdsnivå

Maria Brändén, Maria Brändén, Maria Brändén
2020
Hushållningssällskapet Halland



Lär dig mer om klimatförändring och dess effekter

Växthuseffekten



Om värmeutstrålningen från jordytan obehindrat hade kunnat passera atmosfären på sin väg ut mot rymden skulle det ha varit mycket kallt vid jordytan.

I verkligheten innehåller atmosfären gaser som absorberar värmeutstrålning. En del av den uppfångade värmen återsänds mot jordytan, som på så sätt blir varmare än den annars skulle varit.

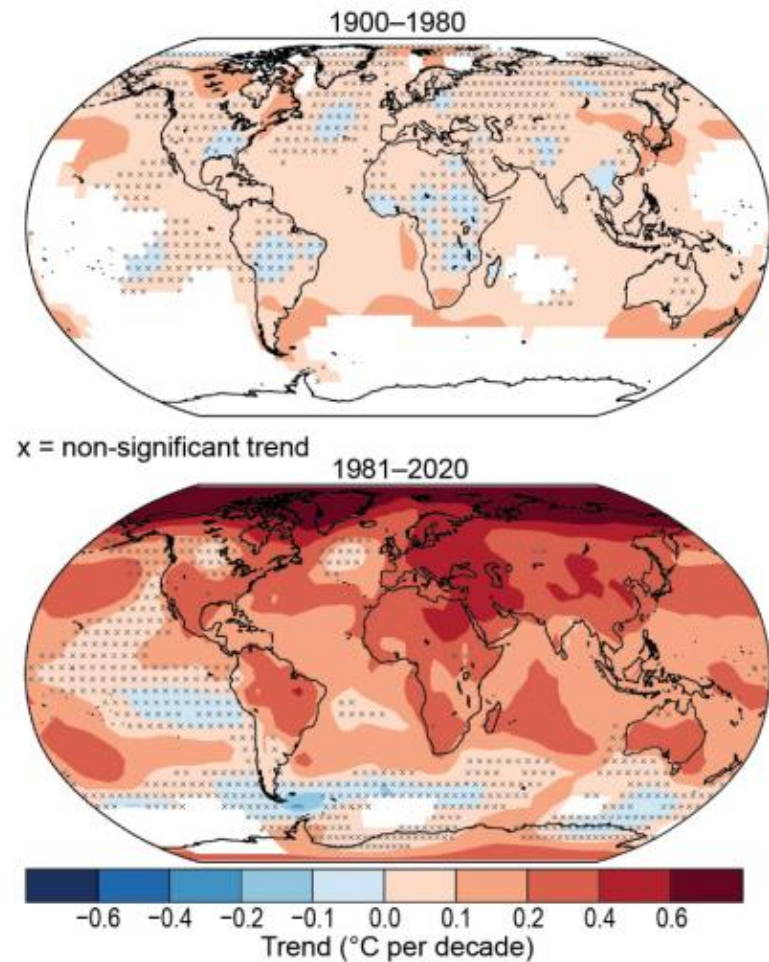
Ladda ner boken

En varmare värld – Tredje upplagan.

Naturvårdsverket växthuseffekten och klimatets förändringar. ISBN: 978-91-620-1300-4



<https://interactive-atlas.ipcc.ch/>



Temperature changes (degrees C per decade) for the periods 1900–80 (upper map) and 1981–2020 (lower map). 'X' denotes a non-significant trend. Temperature data from [HadCRUTv5](#). Source: IPCC (2021) Figure 2.11b.

Ett urval av relevanta länkar

https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/progress_en

<https://www.smhi.se/klimat/ipcc/ipcc>

<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/lansanalyser/>



The screenshot shows the SMHI (Swedish Meteorological and Hydrological Institute) website. The top navigation bar includes links for 'Lyssna', 'Kontakt', 'Om SMHI', 'Jobba på SMHI', 'In English', and 'Blogg - Väderleken'. A search bar is on the right. The main header features the SMHI logo and tabs for 'Vädret', 'Klimat', 'Data', 'Professionella tjänster', 'Kunskapsbanken', and 'Forskning'. A 'Varning' (Warning) icon indicates 'Klass 1, Sverige'. The page title is 'IPCC - Nationell kontaktpunkt'. The left sidebar lists various climate-related topics under 'Framtidens klimat' and 'Klimatet då och nu'. The main content area features a large image of a forest with the title 'IPCC Nationell kontaktpunkt'. Below the image, a text block explains that the IPCC is the UN's climate panel, which brings together scientific knowledge to assess climate change, its consequences, and possible solutions. It also mentions that reports are based on input from thousands of researchers and experts worldwide. At the bottom, there is a section about SMHI's role as the national contact point for the IPCC, representing Sweden at IPCC meetings and nominating Swedish experts to the working group, as well as disseminating reports to various target groups. Logos for the European Union, the Swedish Government, and the Swedish Research Council are visible at the bottom right.

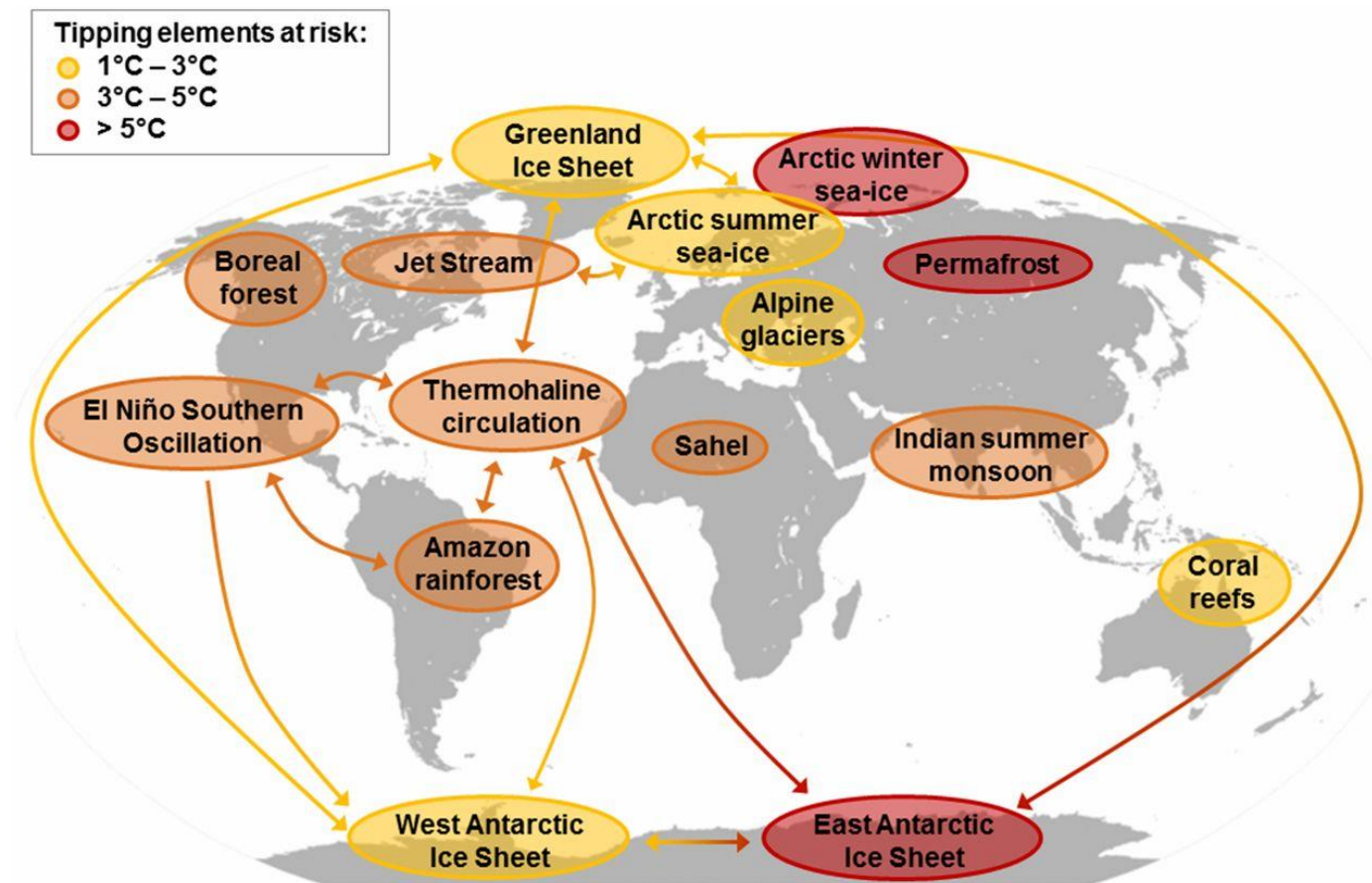
- **LAGAR och MÅL**
- Klimatlagen och klimatramverket
- Förordning om medlemsstaternas bindande årliga minskningar av växthusgasutsläpp inom den icke-handlande sektorn, (EU) 2018/842
- Förordning om utsläpp och upptag av växthusgaser från markanvändning, (EU) 2018/841
- Klimatpolitiska rådets webbplats
- Kommissionens hemsida om klimatmål (på engelska)
- KLIMATET FÖRÄNDRAS OCH DET PÅVERKAR DIG Ett kunskapsunderlag för att arbeta med ”Lärande för hållbar utveckling” (SMHI)

Klimat

Hitta statistik inom kategorin

 Arbetsmaskiner, utsläpp av växthusgaser Se statistik >	 Bränsleanvändning för el- och fjärrvärmeproduktion Se statistik >	 Energianvändning i bostäder och lokaler Se statistik >
 Antal flygresor per invånare Se statistik >	 Svensk konsumtion och produktion av kött Se statistik >	 Svensk konsumtion av köttprodukter per person Se statistik >
 Väder och växthusgasutsläpp Se statistik >	 Svensk konsumtion och produktion av mjölk och ost Se statistik >	 Skog, utsläpp och upptag av växthusgaser Se statistik >
 Utsläpp i den handlande och icke-handlande sektorn Se statistik >	 Tillväxt och avverkingar i skogen Se statistik >	 Årligt virkesförädl i skogen Se statistik >
 Utrikes sjöfart och flyg, utsläpp av växthusgaser Se statistik >	 Konsumtionsbaserade utsläpp av växthusgaser, från exporterande företag Se statistik >	 Lösningsskema och övrig produktanvändning, utsläpp av växthusgaser Se statistik >

 Jordbruk, utsläpp av växthusgaser Se statistik >	 Inrikes transporter, utsläpp av växthusgaser Se statistik >	 Industri, utsläpp av växthusgaser Se statistik >
 El och fjärrvärme, utsläpp av växthusgaser Se statistik >	 Egen uppvärmning av bostäder och lokaler, utsläpp av växthusgaser Se statistik >	 Växthusgasutsläpp från den svenska befolkningens flygresor Se statistik >
 Avfall, utsläpp av växthusgaser Se statistik >	 Arbetsmaskiner, utsläpp av växthusgaser Se statistik >	 Territoriella utsläpp och upptag av växthusgaser Se statistik >
 Nettoutsäp och nettoupptag av växthusgaser från markanvändning (LULUCF) Se statistik >	 Konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år Se statistik >	 Konsumtionsbaserade utsläpp av växthusgaser i Sverige och andra länder Se statistik >
 Globala utsläpp av växthusgaser Se statistik >		



Konsumtionsbaserade utsläpp av växthusgaser i Sverige och andra länder

De konsumtionsbaserade växthusgasutsläppen är 93 miljoner ton. 63 procent av utsläppen uppstår i andra länder till följd av svensk konsumtion.

