

Lantbruket och klimatet

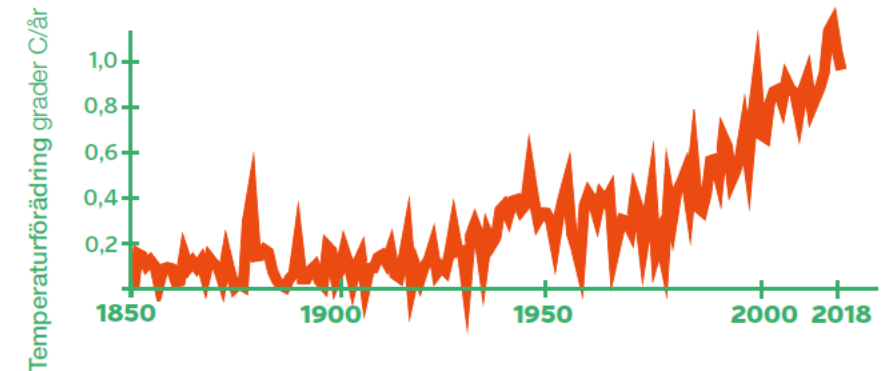
Ett helhetsgrepp.



Bakgrund

Om rapporten

- Debatten är ofta skev, rapporten "Lantbruket och klimatet. Ett helhetsgrepp" visar proportionerna på utsläppen.
- Mer fokus på kvävet, mindre på fossila drivmedel.
- Helhetsgrepp om lantbrukets roll i den globala uppvärmningen.
- Globalt problem med lokala åtgärder.



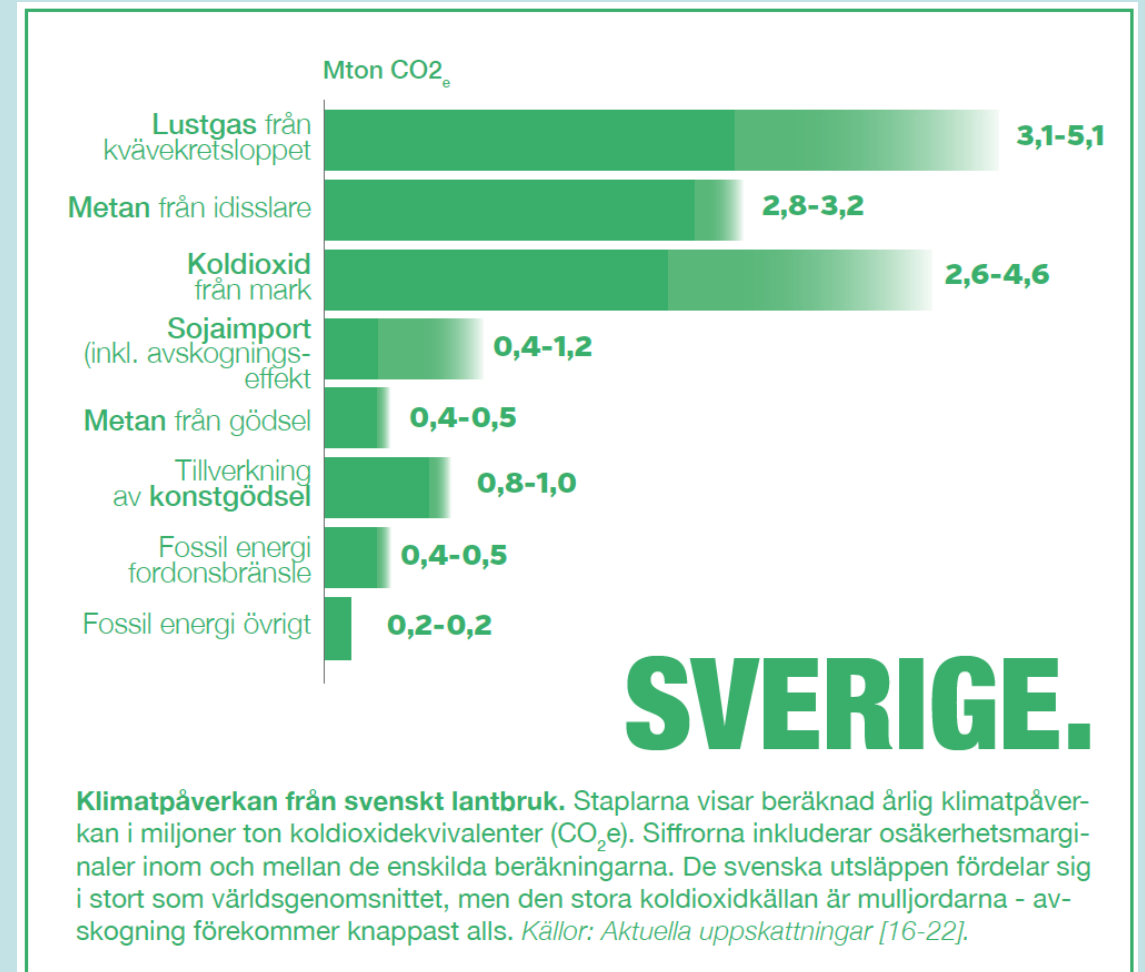
TEMPERATUR.

Förändring av världens medeltemperatur. Kurvan visar den beräknade temperaturökningen år för år inklusive osäkerhetsmarginalen i beräkningarna - det är därför den är tecknad med tjocka streck. Taggigheten visar variationerna mellan enskilda år.
Källa: UK Met Office Hadley Centre [9].

Bakgrund

Hur stor är lantbrukets klimatpåverkan?

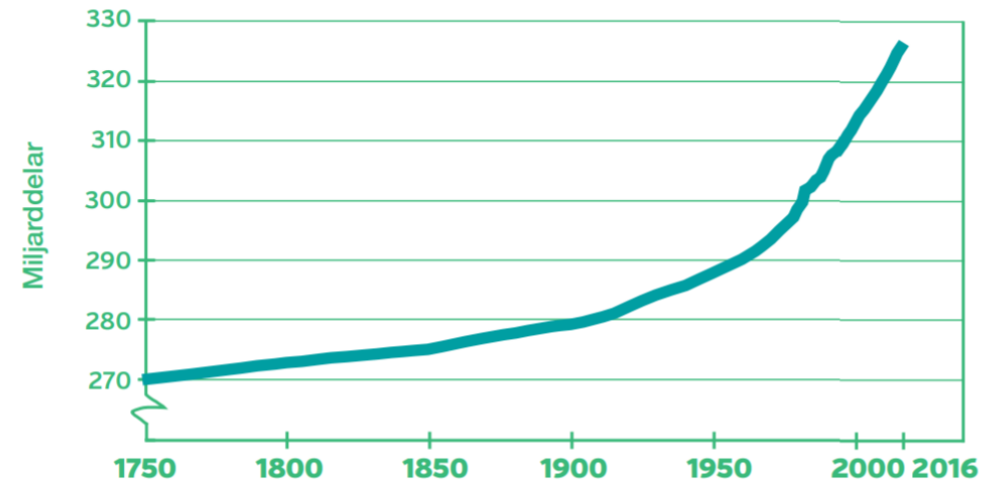
- 15-25 procent av människans totala utsläpp.
- Biologiska processer ger största utsläppen:
 - Lustgas från kvävet's kretslopp
 - Metan från idisslare
 - Koldioxid från jordbruksmarken
- Utsläppen är kopplade till mängden som produceras.
- För att minska utsläppen, måste mängderna som produceras också minska.



Lustgas

Lustgas från kvävet kretslopp

- Lustgas = en form av kväve (N_2O)
- 300 gånger starkare växthusgas är koldioxid
- Ökat mycket snabbt sedan mitten av 1900-talet
- Biprodukt vid två naturliga biokemiska processer
 - Ammoniumkväve från gödningsmedel eller växtrester omvandlas till nitratkväve (nitrifikation).
 - Överblivet nitratkväve bryts ned till kvävgas och återgår till atmosfären (denitrifikation)
- Växterna kan inte ta upp kvävgasen från luften



LUSTGAS.

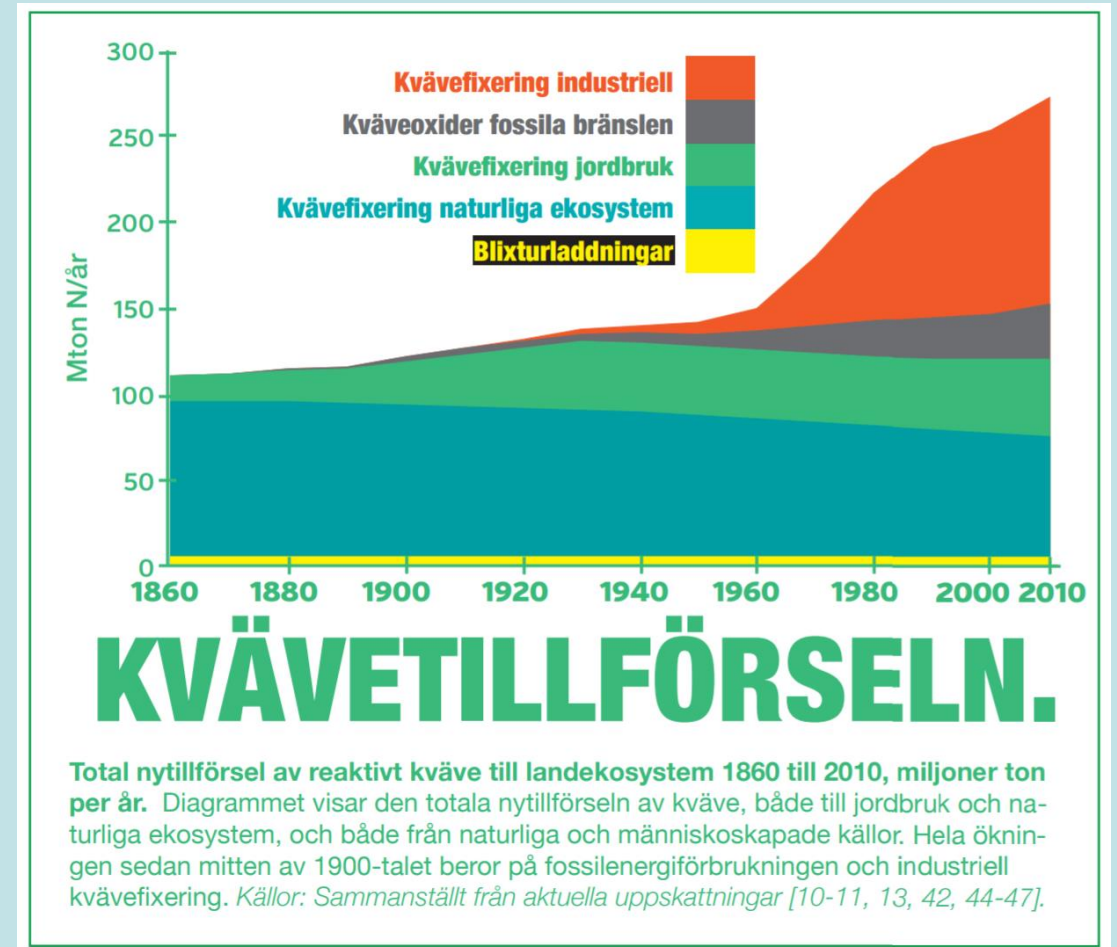
Andel lustgas i atmosfären 1750-2016, miljarddelar (ppb). Lantbruket är den största källan till lustgasutsläpp, och de snabbt ökande halterna i atmosfären efter 1950 förklaras till stor del av den ökade kvävetillförseln med konstgödsel.

Källa: European Environment Agency [41].

Lustgas

Lustgas från kvävet kretslopp

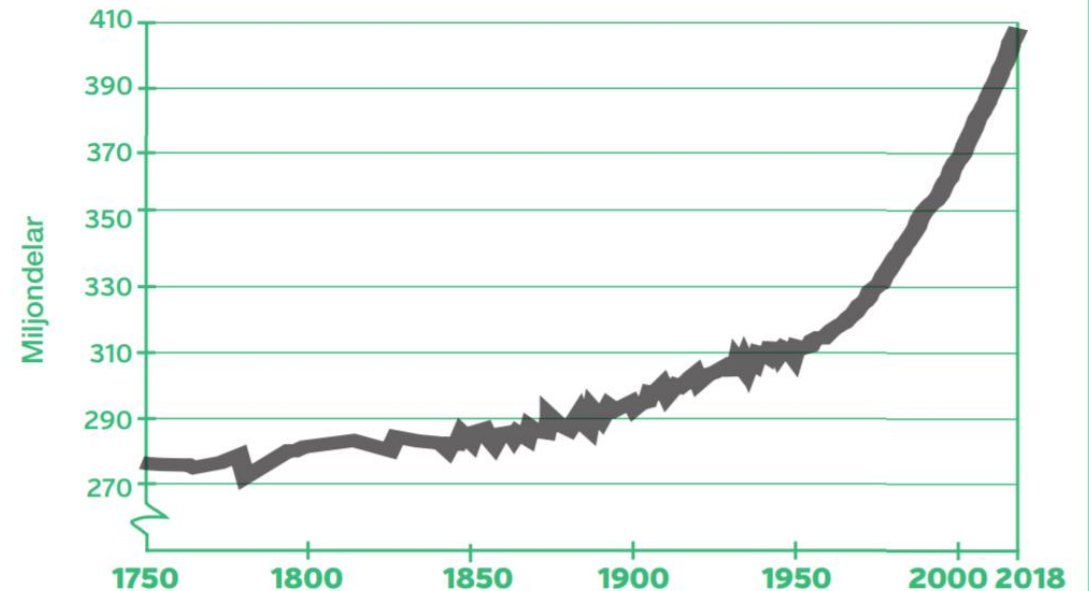
- Avgörande skillnad mellan **nyttillfört** och **recirkulerat** kväve
- Konstgödseln dominerar nyttillförseln, men biologisk kvävefixering bidrar också
- Lustgasbildningen beror på hur mycket nytt kväve som matas in i systemet
- Större andel av kvävet blir lustgas vid höga kvävegivor



Koldioxid

Koldioxid från mark

- När naturmark blir jordbruksmark frigörs koldioxid när:
 - Naturliga växtligheten tas bort.
 - Marken plöjs upp och används som åkermark
- Nyodling i tropikerna drivs av vår konsumtion
- Utsläppen i Sverige kopplas till mulljordarna med hög halt organiskt material



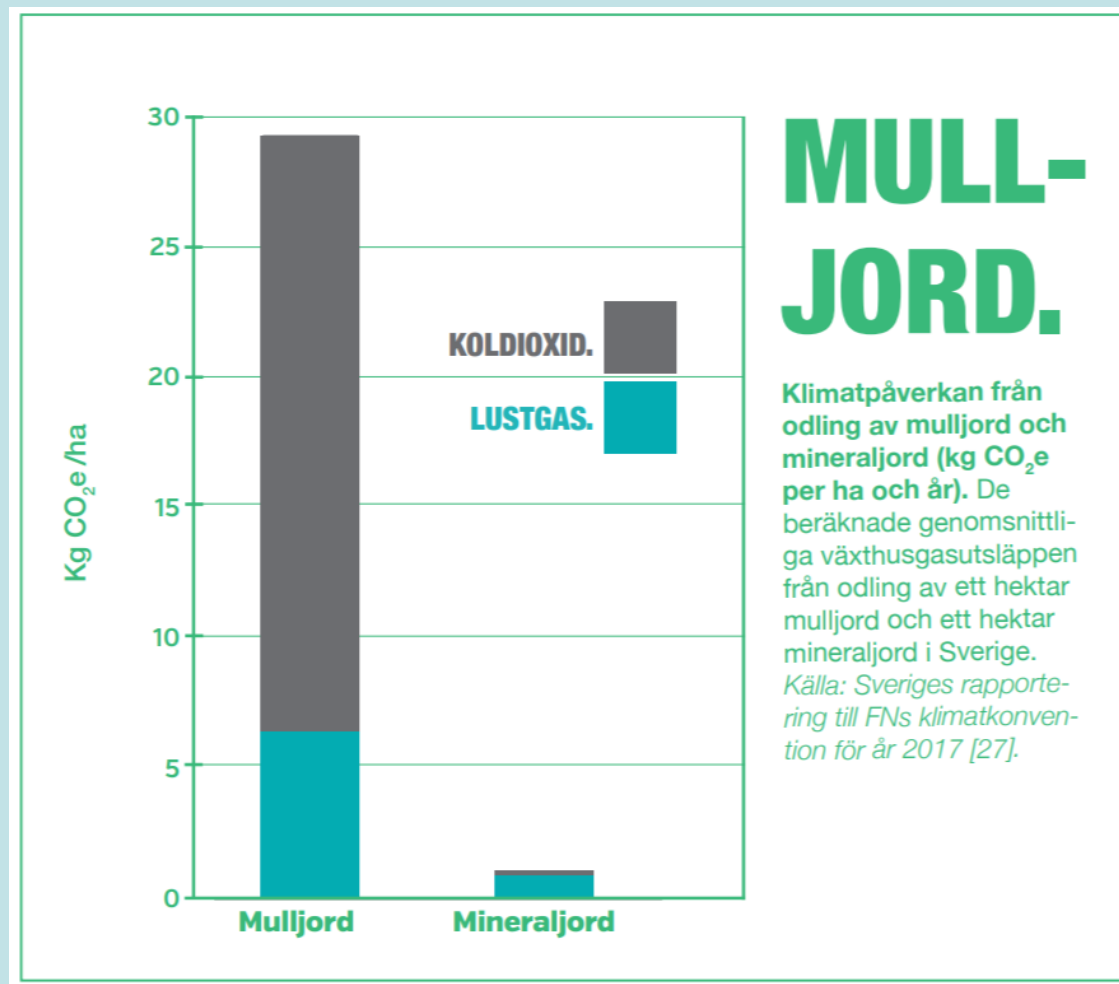
KOLDIOXID.

Koldioxidhalt i atmosfären 1750 till 2018, miljondelar. I början av 1900-talet passerade koldioxidhalten i atmosfären 300 miljondelar. Det var första gången på minst 800 000 år. Fram till mitten av 1900-talet var koldioxid från avskogning den största enskilda källan. Ökningen sedan dess beror framförallt på fossilenergianvändningen. Källa: NOAA [76].

Koldioxid

Mulljordar - fördjupning

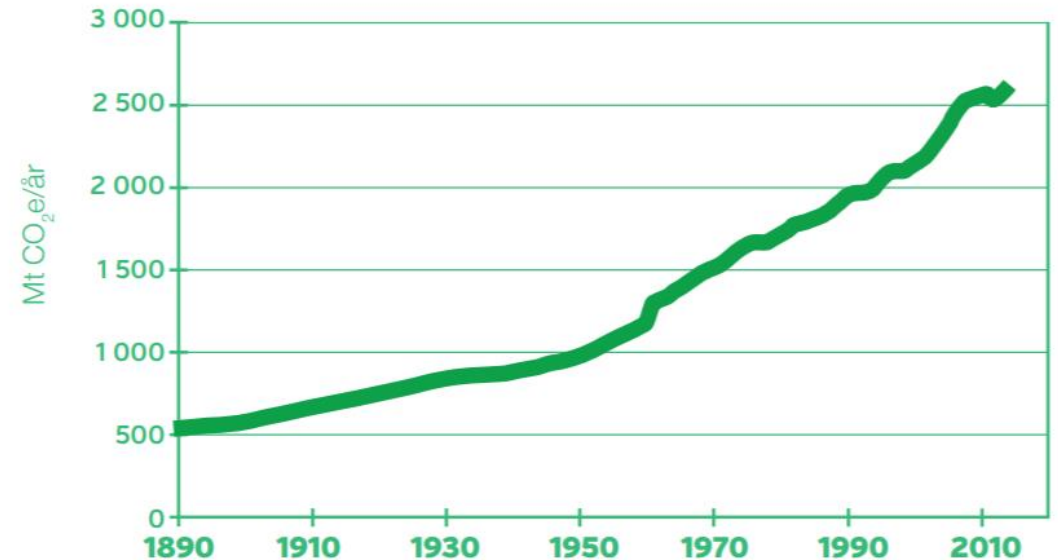
- 10 % av den svenska åkermarken är mulljordar
- Består till stort del av organiskt material
- När marken dräneras bryts det organiska materialet ner
- Står för 30% av utsläppen från svenskt jordbruk



Metan

Metan från idisslare

- Ökat snabbare under 1900-talet på grund av antalet idisslare
- Räcker inte med att räkna antalet djur
- I Sverige har antalet mjölkkor minskat, men inte mjölkproduktionen
- Varje ko ger mycket mera mjölk – och mera metan
- Idisslare är livsviktiga för lantbruket!



METAN FRÅN IDISSLARE.

Globala metanutsläpp från idisslare, miljoner ton CO₂e per år. Mängden metan som produceras av idisslare varierar kraftigt beroende på djurslag, avkastning och regionala skillnader i produktionssystem. Diagrammet bygger på en beräkning som tagit hänsyn till alla sådana faktorer så långt som dataunderlaget tillåter. Källa: Dangal et al 2017 [17].

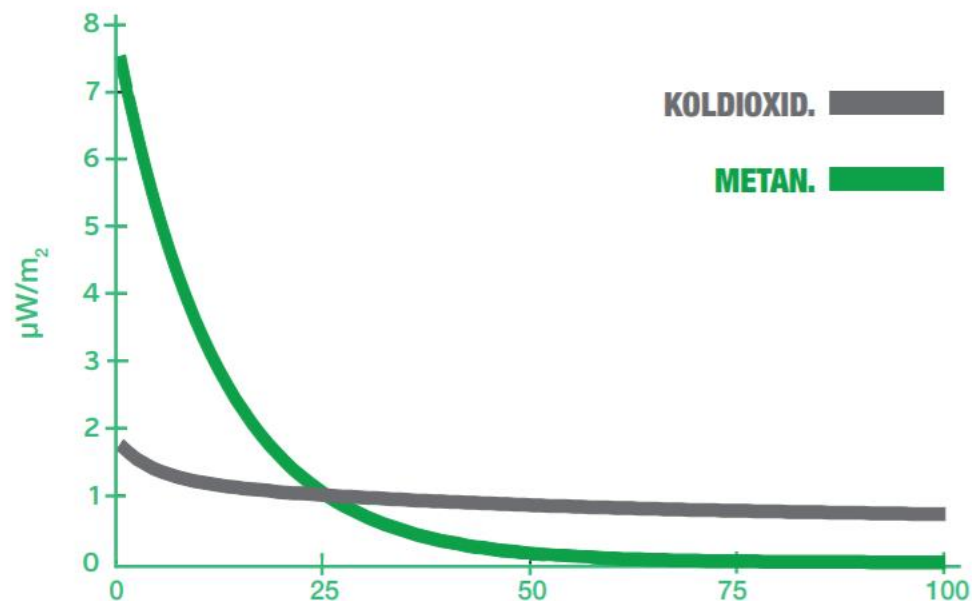
Metan

Fördjupning mjölk

Svenska kor vs andra kor

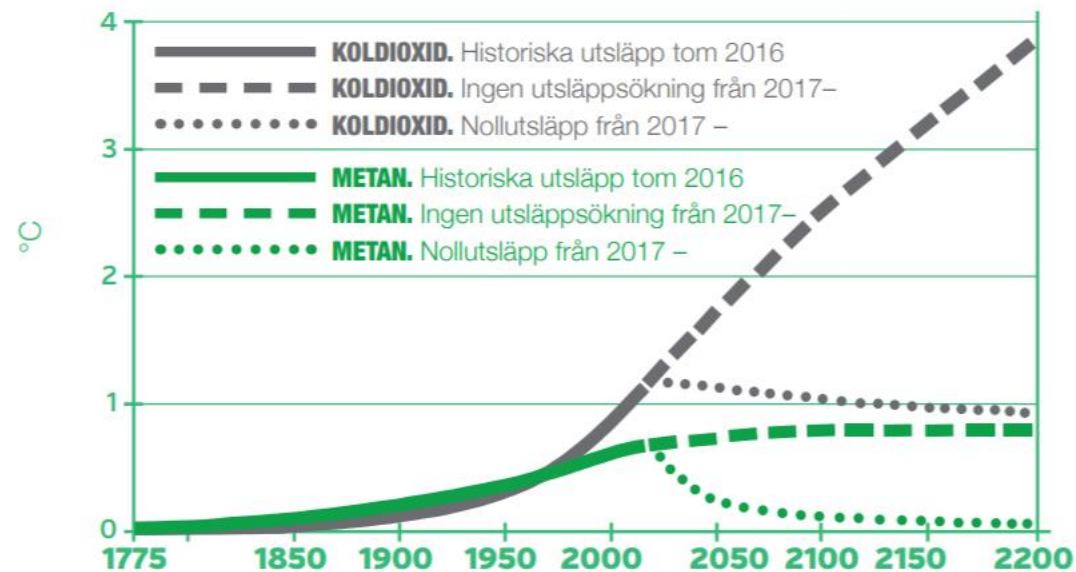
- Skiljelinjerna går framförallt mellan lågavkastande och högavkastande produktionssystem
- Räknat per ko är klimatpåverkan alltid mycket större från högavkastande kor i intensiv produktion
- De lågavkastande systemen ger mindre metan per ko men betydligt mera per kg mjölk





SNABBT ELLER LÅNGSAMT.

Uppvärmningspotentialen av 1 miljon ton koldioxid och motsvarande mängd metan (1 miljon ton CO_2e). Diagrammet visar uppvärmningseffekten av 1 Mton koldioxid jämfört med 1/28 Mton metan över en 100-årsperiod. Den totala uppvärmningspotentialen är exakt densamma, men fördelningen över tiden helt olika. Källa: Persson et al 2015 [117].



MINSKA ELLER FORTSÄTTA.

Temperaturpåverkan från koldioxid och metan 1775–2200. Historiskt och två utvecklingsvägar. Diagrammet visar beräknad temperaturökning som orsakats av koldioxid respektive metan från 1775 till 2016, och hur temperaturpåverkan skulle utvecklats om alla utsläpp upphört från 2017 (prickade linjer) eller fortsatt på 2016 års nivå. Källa: Daniel Johansson, Chalmers efter modell från Sterner & Johansson 2017 [118-119].

Vägar framåt

Minska utsläppen

- Inga stora forskningsinsatser eller radikala förändringar av odlingssystemen krävs

Lustgasen:

Lägre kvävegödsling och mer exakt kvävegödsling

Metanet:

Mindre intensiv djurhållning med mycket mer bete

Koldioxiden:

Mer vallodling

- Slutsatsen är att mängderna måste minska, för att utsläppen ska kunna minska



Vägar framåt

Framtidsscenarier ger ett fönster mot framtiden

- Tre framtidsscenarier om hur jordbruket kan utvecklas
- Olika forskningsstudier, samma grundläggande förutsättningar:
 - Ekologisk enligt EU-definitionen
 - Nuvarande avkastningsnivåer
 - Nuvarande åkerareal
 - Ingen livsmedelsimport
 - Ingen foderimport
 - Produktionen ska täcka rekommenderat näringsintag
 - All naturbetesareal ska finnas kvar



Vägar framåt

Framtidsscenarier ger ett fönster mot framtiden

Trots olika studier så visar scenarierna likande resultat:

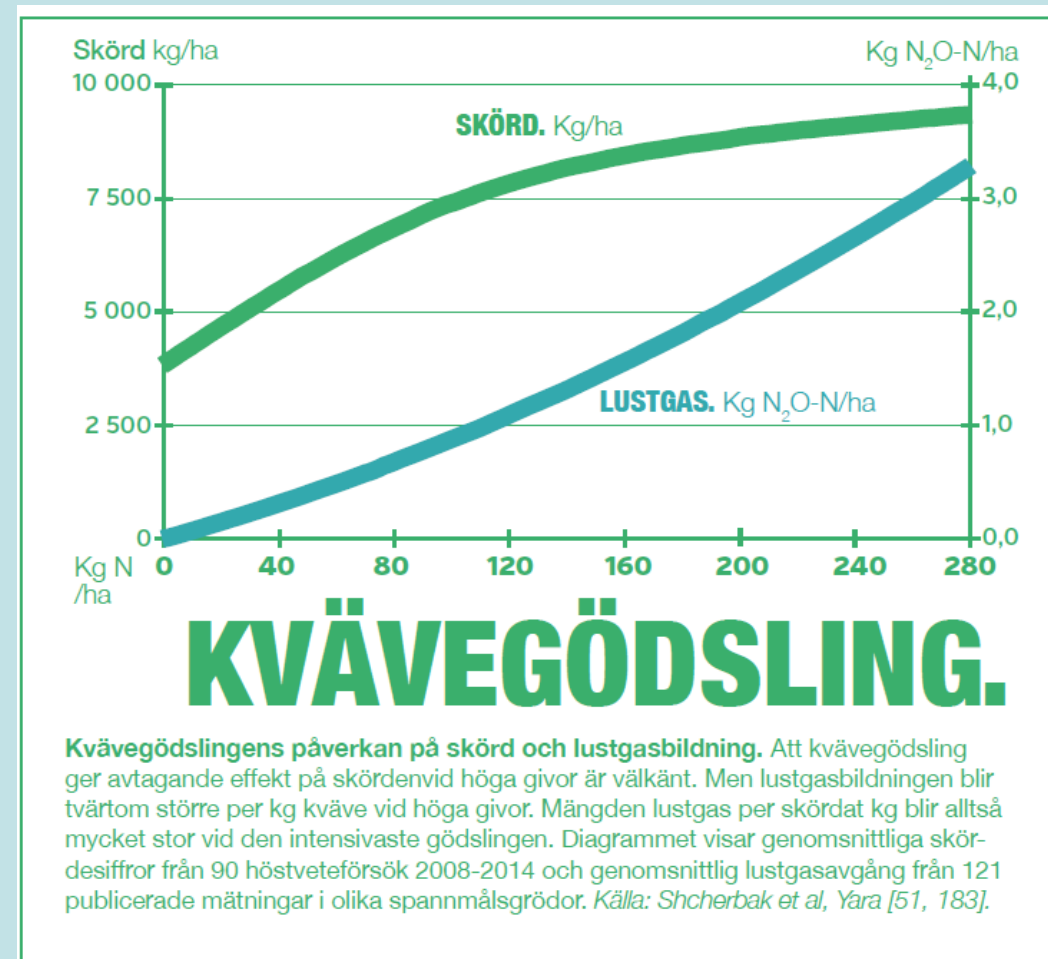
- Kvävesnålt jordbruk
- Mer baljväxter på matbordet
- Mindre gris och fjäderfä
- Naturbeten och vall ger mat och kolinlagring
- Maten räcker



Vägar framåt för en svensk mjölkgård

Minska lustgasen

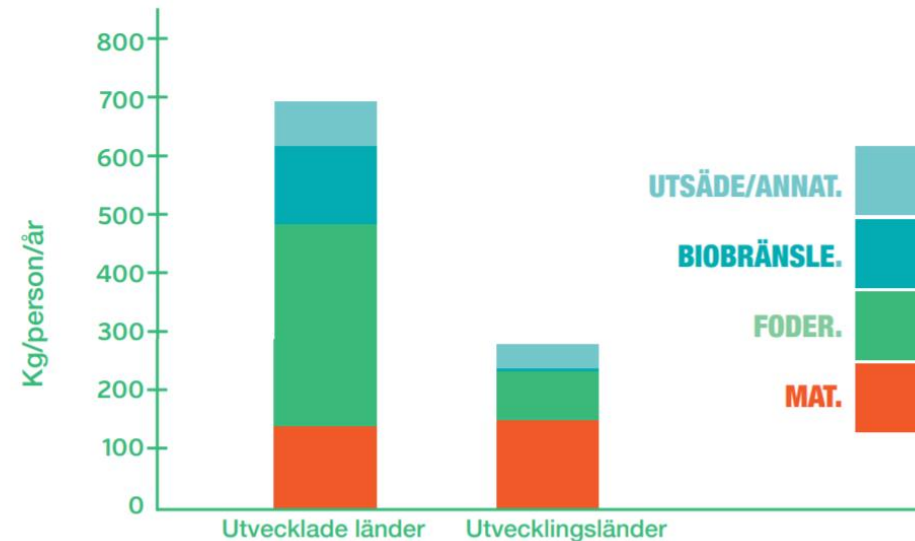
- Lägre eller ingen användning av konstgödsel
- Bättre hantering av stallgödsel
- Optimera stallgödselanvändningen för maximalt näringsutnyttjande och minimalt med läckagerisk



Vägar framåt för en svensk mjölkgård

Minska metanet

- Se över foderstaterna
- Bättre kvalitet på foder (endast relevant för lågproducerande djur i småbrukarsystem i tropikerna)
- Ev. möjlighet att påverka metanproduktionen via avel
- Anpassa djurantal efter hur mycket foder du kan odla själv på gården



SÅ ANVÄNDS SPANNMÅLEN.

Spannmålsanvändningen per person i rika och fattiga länder. Genomsnitt 2016-2018. Rika eller "utvecklade" länder här enligt FAOs definition: i huvudsak USA, Kanada, Europa, och fd Sovjet, Japan, Australien och Nya Zeeland. Mängden spannmål som blir livsmedel skiljer marginellt mellan rika och fattiga länder, men mängden som blir djurfoder är fyra gånger större i den rika världen. Källa: OECD och FAO [99].

Vägar framåt för en svensk mjölkgård

Fördjupning mjölk

Minska koldioxiden

- Ersätta sojan ersättas med egen proteinfoderproduktion
- Lagra in kol i åkerjorden via utökad vallodling
- Upphöra med odling av mulljordar och lägg markerna under vatten igen

Sannolik kolinlagring under svenska förhållanden.

ODLINGSÅTGÄRD	Kg C/ha/år
Flerårig vall	300–600
Fånggröda, vall i etableringsåret	100–300
Stallgödsel (fast), kompost	200–500
Stallgödsel (flyt), rötrester	0–100
Nedbrukning halm	0–100
Minskad jordbearbetning, direktsådd	0–100
Ogödslad naturbetesmark	0–50

KOLINLAGRING.

Vägar framåt för en svensk växtodlingsgård

Minska lustgasen

- Lägre eller ingen användning av konstgödsel.
- Stora minskningar av kväve påverkar lustgasavgången mer än skördenivån.
- Bättre växtföljder som tar tillvara på kvävet i marken



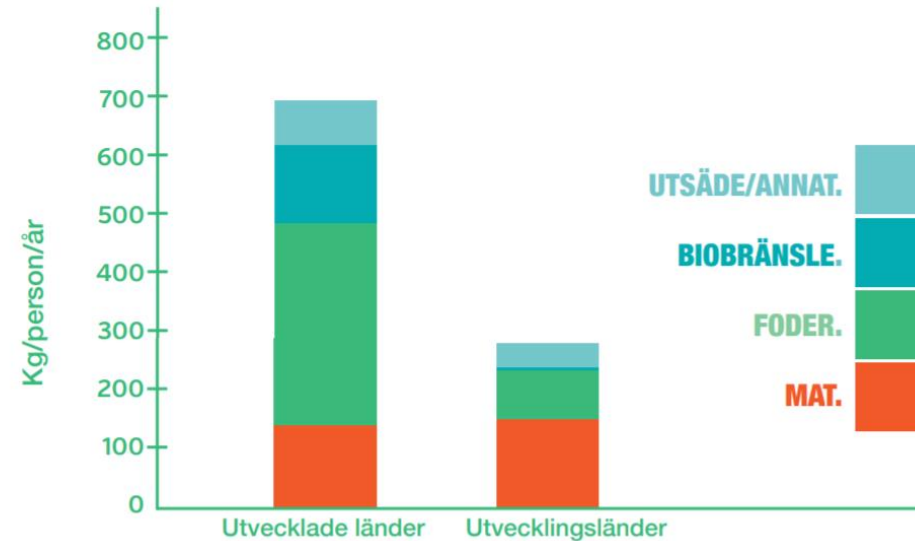
KVÄVEGÖDSLING.

Kvävegödslingens påverkan på skörd och lustgasbildning. Att kvävegödsling ger avtagande effekt på skördens vid höga givor är välkänt. Men lustgasbildningen blir tvärtom större per kg kväve vid höga givor. Mängden lustgas per skördat kg blir alltså mycket stor vid den intensivaste gödslingen. Diagrammet visar genomsnittliga skördesiffror från 90 höstveteförsök 2008–2014 och genomsnittlig lustgasavgång från 121 publicerade mätningar i olika spannmålsgrödor. Källa: Shcherbak et al, Yara [51, 183].

Vägar framåt för en svensk växtodlingsgård

Minska metanet

- Producera mer baljväxter och mer spannmål till humankonsumtion
- Sträva efter kretslopp



SÅ ANVÄNDS SPANNMÅLEN.

Spannmålsanvändningen per person i rika och fattiga länder. Genomsnitt 2016-2018. Rika eller "utvecklade" länder här enligt FAOs definition: i huvudsak USA, Kanada, Europa, och fd Sovjet, Japan, Australien och Nya Zeeland. Mängden spannmål som blir livsmedel skiljer marginellt mellan rika och fattiga länder, men mängden som blir djurfoder är fyra gånger större i den rika världen. Källa: OECD och FAO [99].

Vägar framåt för en svensk växtodlingsgård

Minska koldioxiden

- 100 % förnybara bränslen
- Integrera djur i växtodlingen
- Utöka vallodling och andra åtgärder som lagrar in kol
- Upphöra med odling av mulljordar och lägg markerna under vatten igen

Sannolik kolinlagring under svenska förhållanden.

ODLINGSÅTGÄRD	Kg C/ha/år
Flerårig vall	300–600
Fånggröda, vall i etableringsåret	100–300
Stallgödsel (fast), kompost	200–500
Stallgödsel (flyt), rötrester	0–100
Nedbrukning halm	0–100
Minskad jordbearbetning, direktsådd	0–100
Ogödslad naturbetesmark	0–50

KOLINLAGRING.

Vägar framåt

Minska lustgasen

- Lägre eller ingen användning av konstgödsel. Stora minskningar av kväve påverkar lustgasavgången mer än skördenivån!
- Bättre hantering av stallgödsel och mer jämn fördelning av spridningen.
- Öka baljväxtodlingen

Minska metanet

- Öka humankonsumtionen av spannmål och baljväxter
- Minska högintensiv produktion som kräver stora insatser av foder från ettåriga grödor.
- Bättre kvalitet på foder (endast relevant för lågproducerande djur i småbrukarsystem i tropikerna).
- Ev. möjlighet att påverka metanproduktionen via avel.
- Integrera djuren i växtodlingen.

Minska koldioxiden

- Tropiska urskogar måste skyddas.
- En stor del av avskogningen drivs av sojaimporten, därför bör sojan ersättas med egen proteinfoderproduktion.
- Lagra in kol i åkerjorden via utökad vallodling (säkraste metoden för kolinlagring).
- Upphöra med odling av mulljordar och lägg markerna under vatten igen.

Vi måste producera mat på annat sätt än idag för att klara klimatomställningen. Mindre mängd nytt kväve på fälten, mer vall på fälten och lägre djurtäthet är just vad framtiden kräver.

De förändringar som krävs är varken stora forskningsinsatser eller radikala förändringar av odlingssystem eller markanvändning. De kan påbörjas genast och genomföras stegvis.