

Nr. 5-2007: Drivhusgasser og husdyrproduktion

Fag: Naturgeografi B/C, kemi A/B

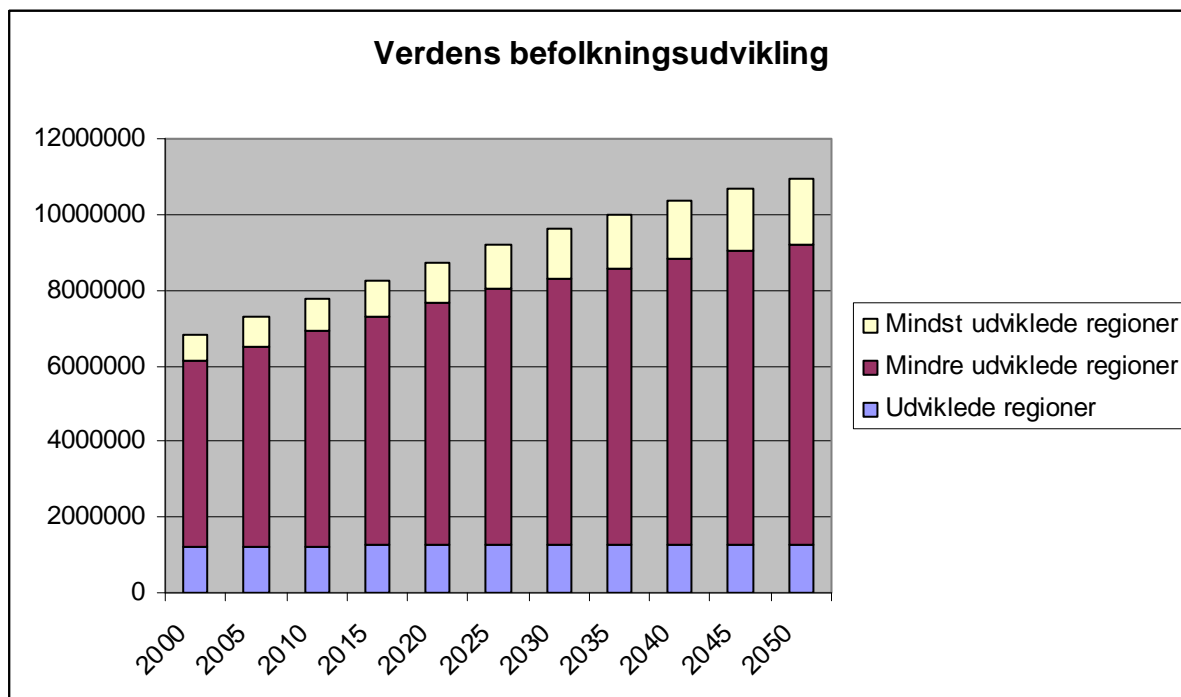
*Udarbejdet af: Anders Teglgård Kjær, Morsø Gymnasium og Michael Bjerring Christiansen, Århus
Statsgymnasium, dec. 2007*

Spørgsmål til artiklen

1. Hvilke drivhusgasser udslippes i forbindelse med husdyrproduktion?
2. Hvordan dannes metan?
3. Beskriv, hvordan hhv. nitrifikation og denitrifikation foregår.
4. Hvad skal der til, for at der dannes lattergas under hhv. nitrifikations- og denitrifikationsprocessen?
5. Hvorfor er det vigtigt at sænke temperaturen i gyllen?
6. Hvordan kan produktionen af metan i landbruget reduceres?
7. Hvor kraftige er metan og lattergas som drivhusgasser sammenlignet med kuldioxid?
8. Hvordan fungerer et biogas-anlæg?

Uddybende opgaver og spørgsmål

9. Opskriv den kemiske reaktion for iltfri nedbrydning af organisk stof til metan og kuldioxid. Det organiske stof kan skrives som CH_2O .
10. Hvilken betydning har det for produktionen af lattergas, at gyllen har været behandlet i et biogas-anlæg inden den spredes? Hvorfor?
11. Beskriv figuren "Metan og lattergas i atmosfæren", s. 17ø. Hvordan kan stigningen i atmosfærens koncentration af hhv. metan og lattergas forklares? Hvordan vil en fremskrivning af graferne se ud? Inddrag figur 1 om udviklingen i verdens befolkningstal.



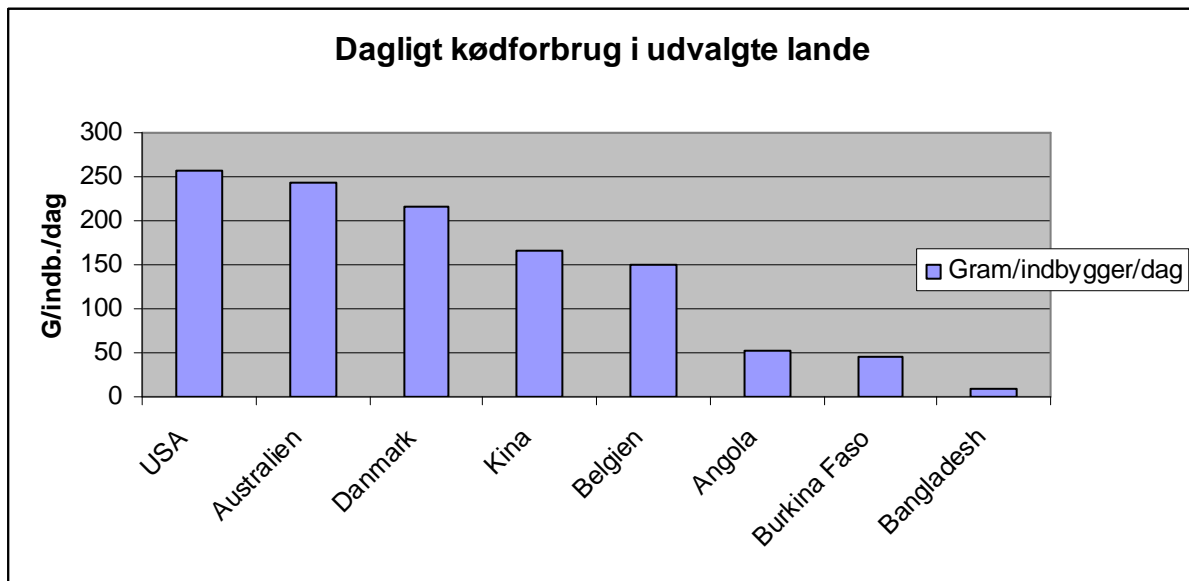
Figur 1. Verdens befolkningsudvikling. Egen figur på baggrund af FN, 2007 (<http://esa.un.org/unpp>)

12. Hvor meget CO₂ udslipper Danmark hvert år? (brug www.google.com). Hvor mange tons CO₂ udslippes fra produktionen af svin og kvæg? (find først ud af, hvor mange svin og køer, der er i Danmark – se www.statistikbanken.dk – eller brug nedenstående tabel 1). Hvor meget ville dette kunne reduceres med, hvis de i artiklen foreslåede ændringer blev gennemført overalt? (se figuren nederst s. 18). Bestanden af kvæg og svin skal omregnes til dyreenheder (1 styk kvæg er 1 DE, mens der går 35 svin på 1 DE).

Svin og kvæg i Danmark 2007	
Svin	Kvæg
13876000	1534764

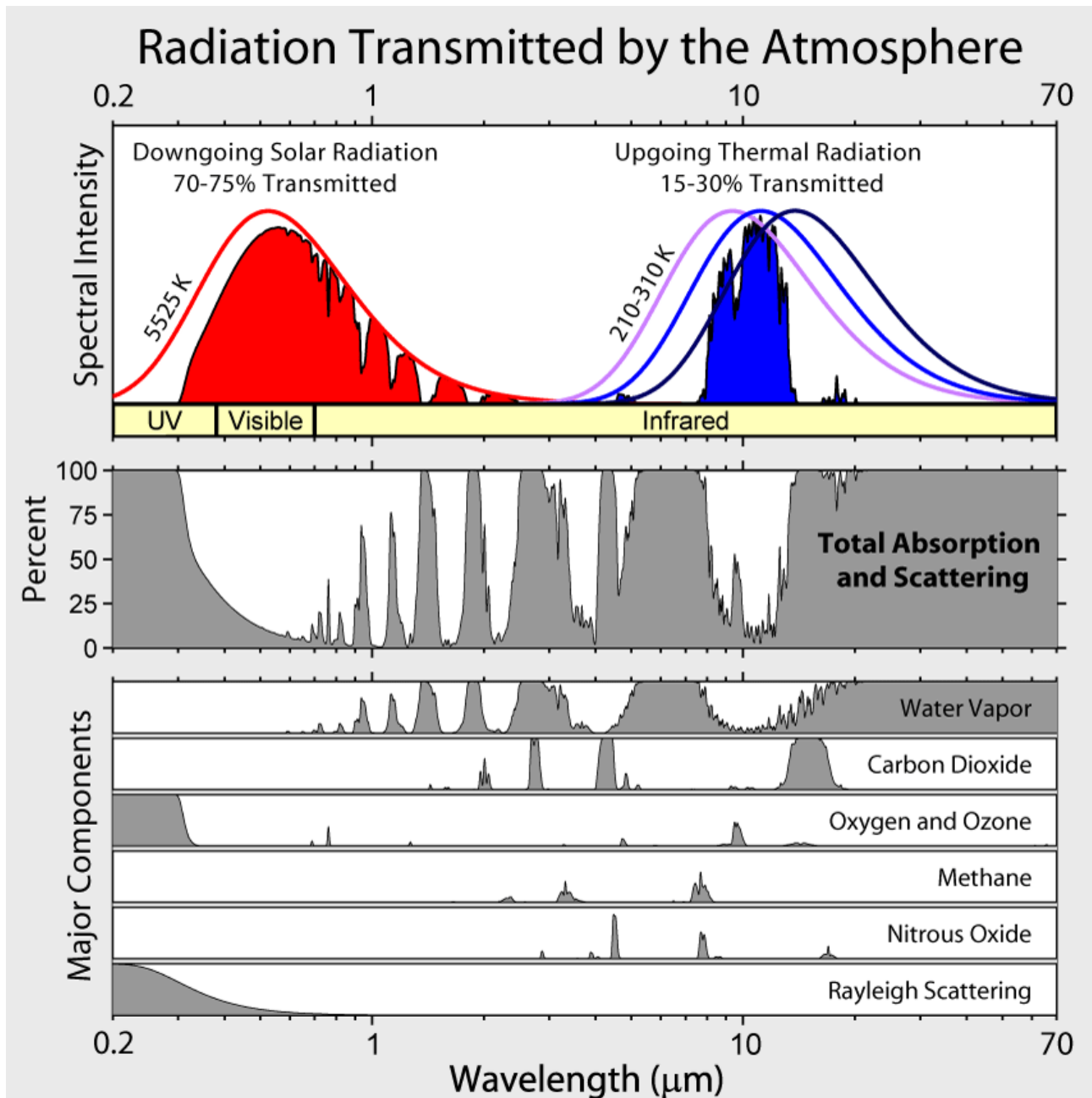
Tabel 1. www.statistikbanken.dk

13. Hvor stort er kødforbruget pr. indbygger i forskellige lande? Se kortet <http://www.fao.org/es/ess/chartroom/chart.asp?image=img/charts/gfap/map08.gif> samt figur 2. Hvordan vil kortet/figuren ændres i fremtiden, når de fattige bliver rigere? Hvilke miljømæssige konsekvenser vil der følge med?



Figur 2. Egen figur på baggrund af tal fra <http://apps.fao.org/default.htm>

14. Hvad vil der ske med jordens samlede udslip af drivhusgasser (omregnet til CO₂-ekvivalenter), hvis FNs befolkningsfremskrivning holder stik – og hvis de fattige når vores levestandard? – brug figur 1 og 2, samt figuren på s. 18. Nyttig oplysning: En Jerseyko vejer ca. 350 kg (alt inkl.), og udgør én dyreenhed. Tip til udregningen: Kødforbrug pr. menneske (i dyreenheder)/år x antal mennesker x udslip i CO₂ ekvivalenter (figuren på s. 18 i artiklen). Husk at fraregne befolkningen i de udviklede regioner, da denne befolkningsgruppes kødforbrug i 2050 ikke vil være forskelligt fra forbruget i 2005.
15. På side 16 står, at ”Forbruget af animalske produkter stiger, i takt med at vore medmennesker i Asien berettiget øger deres levestandard”. Hvorfor er en forøgelse af asiaternes levestandard berettiget, når det medfører øget udslip af drivhusgasser? Kan du argumentere for, at det ikke er berettiget?
16. Hvor er der flest svin/kvæg i verden? (søg i FNs database over landbrugsstatistik <http://apps.fao.org/default.htm>). Hvem går det hårdest ud over, hvis der stilles krav om ekstra behandling af gylle?



Figur 3: De farvede områder i øverste del af figuren viser henholdsvis solindstrålingens intensitet som funktion af bølgelængden ved jordoverfladen samt den fra jordoverfladen udgående termiske strålings intensitet, som den ser ud uden for atmosfæren. (Bemærk, den udgående strålings intensitet er i virkeligheden meget mindre end solindstrålingen.) Den midterste del viser, hvor stor en procentdel af strålingen der absorberes (eller spredes) af atmosfæren. Den nederste del viser bidragene til absorptionen fra de vigtigste drivhusgasser.

(Fra http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Atmospheric_Transmission.png)

17. Det atmosfæriske vindue for den infrarøde stråling ligger fra 8-13 μm . I det bølgelængdeområde absorberer drivhusgasserne i atmosfæren ikke særlig effektivt. Passer det med figuren (bemærk at 1. akse er logaritmisk).
18. Ved hvilke bølgelængdeområder absorberer metan henholdsvis lattergas (Nitrous Oxide) mest.
19. Hvilke af disse absorptionstoppe har størst betydning for forøget drivhuseffekt, hvis mængden af metan og lattergas i atmosfæren øges?
20. Hvilken af absorptionstoppene i kuldioxid har størst betydning for forøget drivhuseffekt, hvis mængden af kuldioxid i atmosfæren øges?
21. Argumentér for at der er en grænse for, hvor meget drivhuseffekten kan øges, hvis atmosfæren kun tilføres mere CO_2 , CH_4 og N_2O .

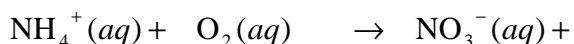
Uddybende spørgsmål om kvælstofs redox-kemi

Nitrifikation og denitrifikation er kemisk set redox-reaktioner. Omsætningen af de forskellige kvælstofforbindelser sker ved hjælp af bakterier eller svampe, og kvælstoffet har forskellige oxidationstal i disse forbindelser.

22. Find kvælstofs oxidationstal i følgende forbindelser:

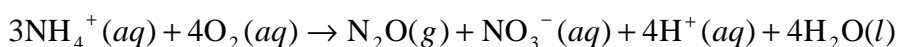


Nitrifikationsreaktionen i *iltrigt* miljø kan skrives således (bemærk, at dette er den totale reaktion. I praksis foregår nitrifikationen i flere trin i bakterierne):



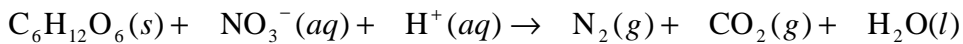
23. Afstem reaktionen. Den foregår i et surt miljø.

Nitrifikationsreaktionen i *iltfattigt* miljø kan skrives således:



24. Kontrollér, at den samlede nedgang i oxidationstal er lig med den samlede opgang i oxidationstal, og at reaktionen i øvrigt er afstemt.
25. Argumentér for at ilten er i underskud i denne reaktion i forhold til nitrifikation i *iltrige* omgivelser.
26. Beregn massen af dinitrogenoxid (lattergas) der dannes, hvis 1,00 kg ammonium oxideres i *iltfattigt* miljø.

Denitrifikationsreaktionen i *iltfrit* miljø også kaldet nitratrespiration af glucose kan skrives som:



27. Afstem reaktionen.

Denitrifikation i *iltfattigt* miljø kan eksempelvis beskrives ved følgende reaktion:



28. Kontrollér, at den samlede nedgang i oxidationstal er lig med den samlede opgang i oxidationstal og afstem reaktionen i et surt miljø.

Perspektiverende opgaver og spørgsmål

29. Det vil mindske verdens samlede CO₂, N₂O og CH₄-udslip, hvis vi i de vestlige lande spiste mindre kød. Gå ind på www.lcafood.dk under "examples/LCA af måltider" og sammensæt det mest miljørigtige måltid for en familie på 4. Hvilke ændringer gav de største besparelser i udslip?

30. Hvordan forholder politikere og landmænd sig til mulighederne for at mindske udslippet af CO₂ fra husdyrproduktionen? Hvem er enige, hvem er uenige? Hvordan kan man forvente, at de forskellige parter vil forholde sig til et lovindgreb?

Søg på via Skoda på www.infomedia.dk efter artiklerne "Miljøteknologi er klar til brug", "Peter Gæmelke: S-forslag om gyllestop er spændende", "Gyllestop om 10 år". Inddrag også nedenstående meddelelser fra Landbrugsrådets nyhedsbrev:

GYLLESEPARATION BOOMER. Antallet af anlæg til gylleseparation er siden 2005 vokset fra ni til 51. Et anlæg kan blive et billigt alternativt til at købe jord, hvilket sandsynligvis er forklaringen på de mange nye anlæg. Anlægget giver landmanden mulighed for at dele fiberdelen fra væskedelen i gyllen. "Fordelen er, at man sparer harmoniareal, hvis man afsætter fiberfraktionen", siger Thorkild Birkemose, der er konsulent i Landscentret. Landbrugsavisen.

Landbrugsrådet d. 2-11-2007

SOCIALDEMOKRATIETS GYLLEFORSLAG ER FOR SKARPT. Socialdemokraternes forslag om, at al gylle om 10 år skal separeres og energien udnyttes i biogasanlæg, inden det køres ud på markerne, får en kølig modtagelse af fødevareministeren. "Det er fint med gylleseparering og produktion af biogas fra gyllen. Men vi kan først stille krav om det til landmændene, når det er teknisk muligt. Regeringen har afsat midler til forskning i den type af energiteknologier," siger Eva Kjær Hansen. Landbrugsraadets præsident, Peter Gæmelke, understreger vigtigheden af, at gyllen fører næringsstoffer tilbage i jorden. "Men ellers er det en spændende tanke at få mest mulig husdyrgødning igennem bio-gasanlæg, inden det kommer tilbage på markerne. På den måde får vi en billig CO₂-reduktion og kan udnytte næringsstofferne fra gyllen på markerne bedre," siger Peter Gæmelke, der påpeger at politikerne er nødt til at gøre det økonomisk rentabelt at etablere og drive bio-gasanlæg, hvilket det endnu ikke er. Altinget

Landbrugsrådet d. 1-11-2007

FLERE INVESTERINGER I GYLLETEKNOLOGI. Landbruget skal være en del af det danske samfund og erhvervet skal have lov at producere løs, hvis det sker med respekt for natur, miljø, dyrevelfærd og fødevarer kvalitet. Det mener den nye fødevareminister, Eva Kjær Hansen (V), der er parat til at finde de midler, der skal til for at udvikle rentable anlæg til fjernelse af lugtgenerne og separering af gylle. En ny gylleteknologi skal ifølge fødevareministeren være med til at skabe den nødvendige folkelige accept af landbruget. BØRS

Landbrugsrådet d. 5-10-2007

- Undervisningsmateriale til udvalgte artikler fra tidsskriftet *Aktuel Naturvidenskab* •
 - Se mere på www.aktuelnaturvidenskab.dk •
-

Relateret materiale

Danmarks Meteorologiske Instituts hjemmeside

<http://www.dmi.dk/dmi/index/viden.htm>

Generelt om global opvarmning (søgeord: global warming art)

<http://www.globalwarmingart.com/>

http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Atmospheric_Transmission.png (søgeord i billeder: absorption spectrum greenhouse gases)

http://members.shaw.ca/sch25/FOS/Climate_Change_Science.html (søgeord: climate change science) - har referencer til en lang række andre hjemmesider

Landbrug og drivhusgasser:

Forskningscenter Foulum

http://www.agrsci.dk/ny_navigation/om_djf/centre/forskningscenter_foulum

Kvægbrugets forskningscenter

<http://www.kfc-foulum.dk/doc/index.asp?h=1>

Forsker for en dag ved jordbrugsforskningscenteret

<http://www.forskerforendag.dk/sw1627.asp>

Forsker for en dag i Foulum: Øvelsesvejledning til vomgasser og drivhuseffekt.

http://www.forskerforendag.dk/graphics/kassen/Materialesamlinger/Vomgas_samling_2008.pdf

[Rapport om reduktion af drivhusgasemission fra gylle](#)

Forskningscenter Foulums videncenter for Husdyrgødnings- og biomasseteknologi

<http://www.manure.dk/index.php>

Artikler fra *Aktuel Naturvidenskab*:

Eigil Kaas og Peter L. Langen, nr.4 2007 [Drivhusgasser – og deres betydning for klimaet](#)

Torben Schmith og Rasmus Tonboe, nr. 3 2007 [Det frosne hav](#)

Carsten R. Kjaer, nr. 5 2000 [Lattergas i atmosfæren – ikke noget at grine af](#)

Rikke Louise Meyer, Michael Nielsen og Niels Peter Revsbech nr. 2 2002 [Bakterier i arbejde – biosensorer måler kemi](#)

Om gylle:

<http://www.landbrug.dk/view.asp?ID=1579>

Nordisk folkecenter for vedvarende energi – biogas:

<http://www.folkecenter.net/dk/rd/biogas/intro/>

Dansk Landbrugsrådgivning om biogas, gylleseparering mm:

<http://www.lr.dk/applikationer/kate/viskategori.asp?ID=ka004000140000325>