

Yara reduserer klimaavtrykket

Klimagaranti

Yara har forpliktet seg til å offentliggjøre informasjon om klimautslipp fra gjødselproduksjon. Dette gjør det mulig for bonden, forhandlere og andre aktører innenfor landbruket å velge miljøvennlig og minimalisere klimaavtrykket i landbruket.

- Yara garanterer for at klimautslippet fra produksjon av Yaras mineralgjødsel som selges i Norge, Sverige, Danmark og Finland, er lavere enn 4 kg CO₂-ekvivalenter per kg N. Dette gjelder fra 1. januar 2010.
- Yaras garanti imøtekommer kravet fra Svensk matindustri for klimamerking av mat. Yara støtter at dette tiltaket blir internasjonalt utbredt.
- Yaras klimagassutslipp er verifisert av DNV (Det Norske Veritas).
- Yara har utviklet og implementert katalysatorteknologi for å redusere utslipp av klimagasser (N₂O) fra salpetersyrefabrikker. Teknologien kvalifiserer som best tilgjengelig teknologi (BAT), definert i EUs IPPC-direktiv (Integrated Pollution Prevention and Control).
- Yara tilbyr katalysatorteknologien til andre gjødselprodusenter verden over.
- Yaras fabrikker er sertifisert med ISO 9001 (kvalitetssikring) og ISO 14001 (miljøstyring) av DNV, og er i tillegg sertifisert av SGS (Société Générale de Surveillance) for å tilfredsstille Europeisk gjødselindustri program for produkthåndtering (Product Stewardship).
- Yara deler kunnskap om plantenæring og beste agronomiske praksis med alle i landbrukssektoren, med den hensikt å optimalisere bruk av gjødsel og redusere negativ påvirkning på miljø og klima fra landbruket.





Knowledge grows

Ønsker du mer informasjon, ta kontakt med:
Yara Norge AS
Bygdøy allé 2,
P.O. Box 2464, Solli
N-0202 Oslo, Norge
www.yara.no

Litteratur

- [ref. 1] Food and Agriculture Organization of the United Nations (2003): World Agriculture towards 2015/2030. An FAO Perspective. Ed. Jelle Bruinsma, Earthscan Publications Ltd, London, UK.
- [ref. 2] Erisman J.W., M.A. Sutton, J. Galloway, Z. Klimont, W. Winiwarter (2008): How a century of ammonia synthesis has changed the world. *Nature Geoscience* 1: 636-639.
- [ref. 3] Fertilizers, Climate Change and Enhancing Agricultural Productivity Sustainably. IFA (2009).
- [ref. 4] IPCC Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals - Ammonia, Acids and Fertilizers, EU Commission, August 2007.
- [ref. 5] Energy Efficiency and CO2 Benchmarking of European Ammonia Plants - Operating Period 2007-08, Plant Surveys International Inc, December 2009.
- [ref. 6] Methodology for calculating the carbon footprint of AN-based fertilizers (2010), www.yara.com
- [ref. 7] Climate labeling for food (2009), www.klimatmarkningen.se/in-english/
- [ref. 8] Agri Con GmbH (2010), www.agricon.de
- [ref. 9] Brenttrup F., Palliere C. (2008): GHG Emissions and Energy Efficiency in European Nitrogen Fertiliser Production and Use. Proceedings of the International Fertiliser Society 639. York, UK.
- [ref. 10] IPCC (2007): Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.
- [ref. 11] Food and Agriculture Organization of the United Nations (2006): Livestock's long shadow - environmental issues and options. FAO, Rome, Italy.
- [ref. 12] Bellarby J., Foeroid B., Hastings A., Smith P. (2008): Cool Farming: Climate impacts of agriculture and mitigation potential. Greenpeace International, Amsterdam, NL.
- [ref. 13] Smith, P., D. Martino, Z. Cai, D. Gwary, H. Janzen, P. Kumar, B. McCarl, S. Ogle, F. O'Mara, C. Rice, B. Scholes, O. Sirotenko (2007): Agriculture in Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Om Yara

Yara International ASA er et internasjonalt selskap med plantenæring og industriløsninger som kjernevirksomhet. Som verdens største gjødselprodusent, bidrar Yara til økt produksjon av mat og fornybar energi til en voksende befolkning. Våre produkter brukes også til å rense luft og fjerne giftig gass. Selskapet har sitt hovedkontor i Norge med mer enn 7600 ansatte og virksomhet i mer enn 50 land.





Klimaavtrykk

Klimapåvirkning ved gjødsling og mulige tiltak



Landbruk og klimaendring

Formålet med denne brosjyren er å forklare noen av de komplekse mekanismene som gjør at moderne landbruk påvirker klimaet, og hvilke muligheter man har for å redusere disse. Brosjyren beskriver også ny teknologi som reduserer utslippene av klimagasser fra produksjon og bruk av mineralgjødning.

Matvaresikkerhet

Helt siden begynnelsen, for omtrent 10.000 år siden, har landbrukets utvikling vært tett knyttet til framveksten av menneskers sivilisasjoner.

Gjennom siste halvdel av 1900-tallet har den "grønne revolusjonen" tredoblet verdens matproduksjon, mens befolkningen har økt fra tre til seks milliarder mennesker.

Ettersom vi forventer en befolkningsvekst til 8,5 milliarder innen 2030, må vi produsere over 50 % mer mat [kilde ref. 1]. Tilgangen på nye landbruksarealer er begrenset, og derfor må vi øke produksjonen på arealene vi har tilgjengelig i dag. (Figur 1 og 3)

Gjødsling

Justus von Liebig presenterte "minimumsloven" på 1900-tallet. Dersom ett av næringsstoffene for plantene mangler, vil det begrense plantenes vekst selv om alle

andre næringsstoffer er til stede. Tilføres dette næringsstoffet, vil veksten øke inntil et annet næringsstoff blir den begrensende vekstfaktoren.

Med hver avling vi høster, fjerner vi næringsstoffer fra jordsmonnet. Vi bruker mineralgjødning for å erstatte disse næringsstoffene og sørge for næringsbalanse og god plantevekst for kommende vekstsesong, uten å tære på jordreservene. (Figur 2).

Fra et klimaperspektiv er nitrogen (N) det viktigste næringsstoffet, mens fosfor (P) og kalium (K) har mindre betydning.

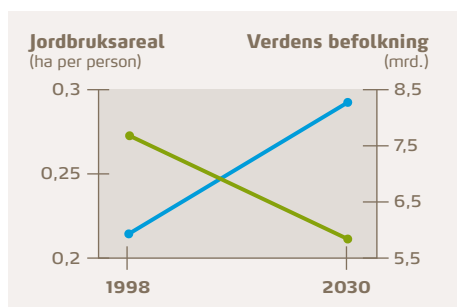
Klimatiltak

Moderne landbruk er avgjørende for å sikre matforsyningen til verdens voksende befolkning. I dag er bortimot halvparten av befolkningen avhengig av mineralgjødning for å produsere nok mat [kilde ref. 2].

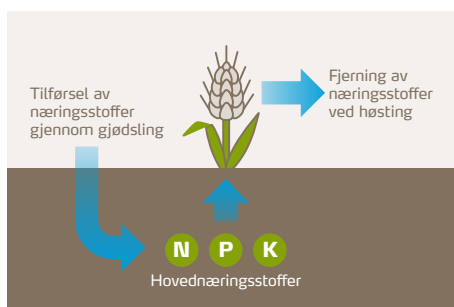
Men i debatten om global oppvarming må vi også stille spørsmål ved landbrukets påvirkning av miljøet og utslipp av klimagasser. Er kravet om økt produktivitet bærekraftig? Hva med klimagassutslippene fra produksjon og bruk av mineralgjødning?

Yara har hundre års kunnskap og erfaring fra produksjon og bruk av plantenæring. Vi ser på et moderne, bærekraftig landbruk som en viktig del av løsningen på global oppvarming. Ved å bruke Yaras mineralgjødning og med gjødslingsråd og nye hjelpemidler for riktig gjødsling, kan matens klimaavtrykk reduseres med mer enn 50 %. En slik strategi gjør det samtidig mulig å mette en voksende befolkning uten å dyrke ny mark, noe som vil lette presset på gjenværende arealer av skog og våtmarksområder.

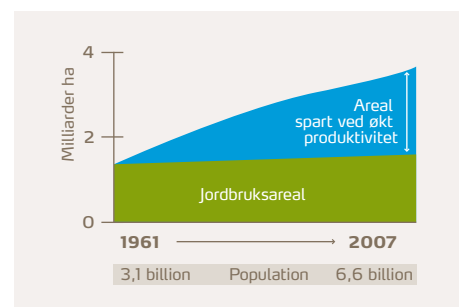
Rydding av skog til jordbruksformål er en av de største kildene til klimagassutslipp. Det er knapphet på dyrket mark i verden, og den jorda som vi har må dyrkes mest mulig optimalt for å produsere nok mat.



FIGUR 1: Siden tilgjengelig jordbruksareal per person går ned, må produktiviteten økes på eksisterende areal. [kilde ref. 1]



FIGUR 2: For å unngå utarming av jordsmonnet bruker vi mineralgjødning som erstatter næringsstoffene vi fjerner med avlingen.



FIGUR 3: Estimert for hvor mye jordbruksareal som trengs for å produsere nok mat globalt, forutsatt at kornavlingen var på samme nivå som i 1961 [kilde REF. 3].

Livsløpsanalyse

En helhetlig oversikt

Produksjon, transport og bruk av mineralgjødning medfører utslipp av klimagasser, hovedsaklig karbondioksid (CO_2) og lystgass (N_2O). På den annen side bidrar mineralgjødning til økt biomasseproduksjon slik at mer CO_2 bindes i plantene. Bruk av gjødning gir økte avlinger og reduserer behovet for å pløye opp nytt land, slik at vi unngår økte klimagassutslipp fra rydding av skog og våtmark. For å vurdere klimaeffekten av gjødning, må alle forhold tas med. Gjødning må vurderes i et 'livsløp' som tar hensyn både til produksjon, distribusjon og effektene ved bruk av gjødning. Dette gir en bedre forståelse av hva man kan og bør gjøre for å forbedre karbonbalansen.

De vanligste nitrogenforbindelsene i mineralgjødning er ammonium (NH_4^+) og nitrat (NO_3^-), bundet sammen som ammoniumnitrat (AN). AN finnes i produkter som Fullgjødning®, OPTI-NK™, OPTI-NS™, OPTI-KAS™ med fler.

På siden til høyre, figur 4, illustreres livsløpet for AN-holdig mineralgjødning. Illustrasjonen forklarer klimaavtrykket fra gjødningproduksjon, i transporten fra fabrikk til bonde, fra landbruket, fra bruk av biomasse til mat, fôr eller bioenergi og betydningen av å beskytte skog og våtmark for å fange opp CO_2 .

For å gjøre de ulike klimagassene sammenlignbare, regnes utslippene om til CO_2 -ekvivalenter. Lystgass (N_2O) har 296 ganger større klimaeffekt enn karbondioksid (CO_2). 1 kg N_2O tilsvarer derfor 296 kg CO_2 -ekvivalenter. Alle utslipp er beregnet ut fra mengden nitrogen i gjødning.

Optimalisering av gjødningproduksjon

Mineralgjødning som inneholder AN blir laget av ammoniakk og salpetersyre. Klimaavtrykket avhenger av energiforbruket, hva slags råstoff som brukes i ammoniakkprosessen, og utslippene fra salpetersyreproduksjon.

EU har definert best tilgjengelig teknologi (Best Available Techniques - BAT) for ammoniakk- og salpetersyrepresesser. Produksjon med BAT reduserer klimagassutslippene med 50 % sammenlignet med en gjennomsnittlig europeisk fabrikk uten BAT. Fabrikker utenfor Europa har generelt høyere utslipp enn de europeiske. Ved bruk av BAT er klimagassutslippet 3,6 kg CO_2 -ekvivalenter per kg nitrogen i AN-holdig mineralgjødning [kilde ref. 4, 5 og 6].

Yaras fabrikker er blant de mest energieffektive i verden. Yara har i tillegg utviklet og implementert en ny renseteknologi for å redusere utslipp av N_2O fra salpetersyrefabrikker med opptil 90 %. Yaras produksjon av mineralgjødning til det norske markedet har i dag et lavere utslipp enn det som er definert som BAT (3,6 kg CO_2 -ekvivalenter per kg N i AN). Vi tilfredsstiller kravene Sverige stiller for klimamerking av mat. Svensk matindustri er først ute med å definere slike krav, som innebærer at utslippet fra produksjon av mineralgjødning må være mindre enn 4 kg CO_2 -ekvivalenter per kg N [kilde ref. 7].



FIGUR 5: Katalysatorpellets. Ny renseteknologi utviklet av Yara reduserer N_2O utslippene ved produksjonen med opptil 90 %.



Optimal bruk av mineralgjødning

Klimagassutslippene fra landbruket og mulighet for å redusere disse er viktig (figur 6). Gjennomsnittlig utslipp fra jorden ved bruk av AN-holdig mineralgjødning er 5,6 kg CO₂-ekvivalenter per kg N [kilde ref. 3]. Ved optimal gjødsling kan utslippene reduseres betydelig, avhengig av jordsmonn og klima.

Bonden må forsikre seg om at type nitrogengjødsling, mengde og tidspunkt for gjødsling ikke fører til økt klimagassutslipp på grunn av denitrifikasjon, ammoniakkfordampning eller avrenning. En god jordstruktur øker N-effektiviteten og reduserer lystgasstapene. Optimal N-effektivitet reduserer ikke bare klima- og miljøpåvirkningene, men er også avgjørende for økt produktivitet og god lønnsomhet.

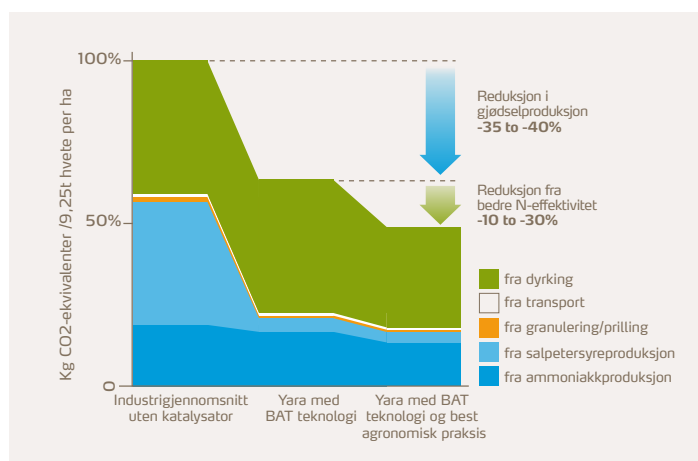
Yaras forskning og erfaring gjennom mange år har utviklet gjødslingskonsepter tilpasset ulike vekster og dyrkingsforhold. Dette gjør det mulig for bonden å velge riktig type gjødning og tilføre denne mest mulig effektivt. En rekke hjelpemidler som Yara N-sensor™ og Yara N-tester™, i tillegg til analyseverktøy på internett, er utviklet for å hjelpe bonden.

I landbruket som ellers i samfunnet, kan 'mindre' innebære 'mer'. Et feltforsøk gjort over flere år i Tyskland [kilde ref. 8] ser på gitt gjødselmengde og avling hvor gjødning er gitt med og uten bruk av Yaras N-sensor™. Resultatene viste at gjødsling med N-sensoren ga en avlingsøkning på 6 % mens man sparte 12 % N-gjødsling. Denne økte N-effektiviteten reduserer klimaavtrykket med 10 til 30 %.

Unngå å bryte opp ny mark

Dyrket mark er en begrenset ressurs som må brukes mest mulig effektivt for å sikre matvaresikkerheten uten at skog og våtmark tas i bruk for matproduksjon. Oppdyrking av urørte landarealer som regnskog utgjør mer enn 20 % av klimagassutslippene [kilde ref. 10]. Å stoppe arealbruksendring og hindre avskogning vil derfor være et viktig mål i klimakampen.

Skogen fanger opp og lagrer store mengder karbon. Mengden karbon som er lagret i landområder med skog og våtmark er langt større enn for dyrket mark. Intensivering av landbruket kan redde regnskogen, savannene og våtmarker fra å bli gjort om til dyrket mark. Dette har en positiv effekt på karbonregnskapet [kilde ref. 11, 12, 13].



FIGUR 6: Yara har redusert klimaavtrykket fra gjødselproduksjon med 35-40 % i forhold til hele 'livsløp'-avtrykket. Forbedrer man N-effektiviteten i landbruket reduseres klimabelastningen med ytterligere 10-30 % [kilde ref. 8, 9].

Hva slags mineralgjødning bør man bruke?

I mange deler av verden er urea den viktigste gjødseltypen. I Europa derimot, med vårt klima og jordsmonn, er AN-holdig mineralgjødning mest brukt. Den har vist seg å være mest effektiv og samtidig mer miljøvennlig enn urea.

Urea har lavere utslipp av CO₂ ved selve produksjonsprosessen enn AN-holdig mineralgjødning. Grunnen til dette er at urea bruker CO₂ som frigjøres i ammoniakkprosessen, som råstoff. Men CO₂-gassen slipper ut til luft så snart urea spres ute på åkeren. I tillegg fører bruk av urea til større utslipp av N₂O på grunn av nitrifikasjonsprosesser i jorda, ettersom alt nitrogenet foreligger som ammonium.

Urea frigir også mer ammoniakk til atmosfæren enn AN-holdig mineralgjødning. Dette øker risikoen for at man ikke klarer å oppfylle nasjonale målsettinger om utslipp av forurensende stoffer i henhold til Gøteborg-protokollen. Tap av nitrogen i form av ammoniakk fra urea betyr reduserte avlinger eller økt tilførsel av nitrogen for å kompensere for tapet.

Når både gjødselproduksjon og gjødselbruk tas i betraktning, resulterer urea i høyere klimagassutslipp enn AN-holdig mineralgjødning. Urea har andre uheldige miljøeffekter i tillegg.

A GJØDSELPRODUKSJON

Når man opererer med "Best Tilgjengelig Teknologi" (EU BAT) i ammoniakk- og salpetersyrefabrikken, gir dette et totalt klimagassutslipp på 3,6 kg CO₂-ekvivalenter per kg N for AN-holdig mineralgjødning.

Ammoniakkproduksjon

Å binde nitrogenet fra luften krever energi. Naturgass er den mest effektive energikilden. Yaras fabrikker er blant de mest energieffektive i verden.

- Gjennomsnittlig energiforbruk i europeiske fabrikker: 35,2 GJ per tonn ammoniakk
- Gjennomsnittlig energiforbruk med EU BAT: 31,8 GJ per tonn ammoniakk (= 2,2 kg CO₂ per kg N i AN)

Salpetersyreproduksjon

Salpetersyre brukes når man lager AN-holdige gjødseltyper. Det slippes ut lystgass fra salpetersyrefabrikken. Ny renseteknologi utviklet av Yara reduserer dette utslippet til under BAT-nivået.

- Lystgassutslipp uten rensing: 7,5 kg N₂O per tonn salpetersyre
- EU BAT-utslipp med rensing: 1,85 kg N₂O per tonn salpetersyre (= 1,3 kg CO₂-ekvivalenter per kg N i AN)

Granulering/Prilleprosessen

AN-løsning produsert fra ammoniakk og salpetersyre granuleres eller prilles til høykvalitets gjødselkorn. Granulering og prilleprosessen krever energi. Typisk energiforbruk: 0,5 GJ per tonn produkt (= 0,1 kg CO₂ per kg N i AN)

REDUKSJONSMULIGHETER:

- Øke energieffektiviteten i ammoniakkproduksjonen og andre produksjonssystemer
- Installere og videreutvikle lystgassrensing i salpetersyrefabriker

B TRANSPORT

Gjødsel transporteres ved hjelp av skip, bil eller jernbane.

- Europeisk gjennomsnitt: 0,1 kg CO₂ per kg N

REDUKSJONSMULIGHETER:

- Optimalisere logistikk-kjeden fra produksjonssted til bonde

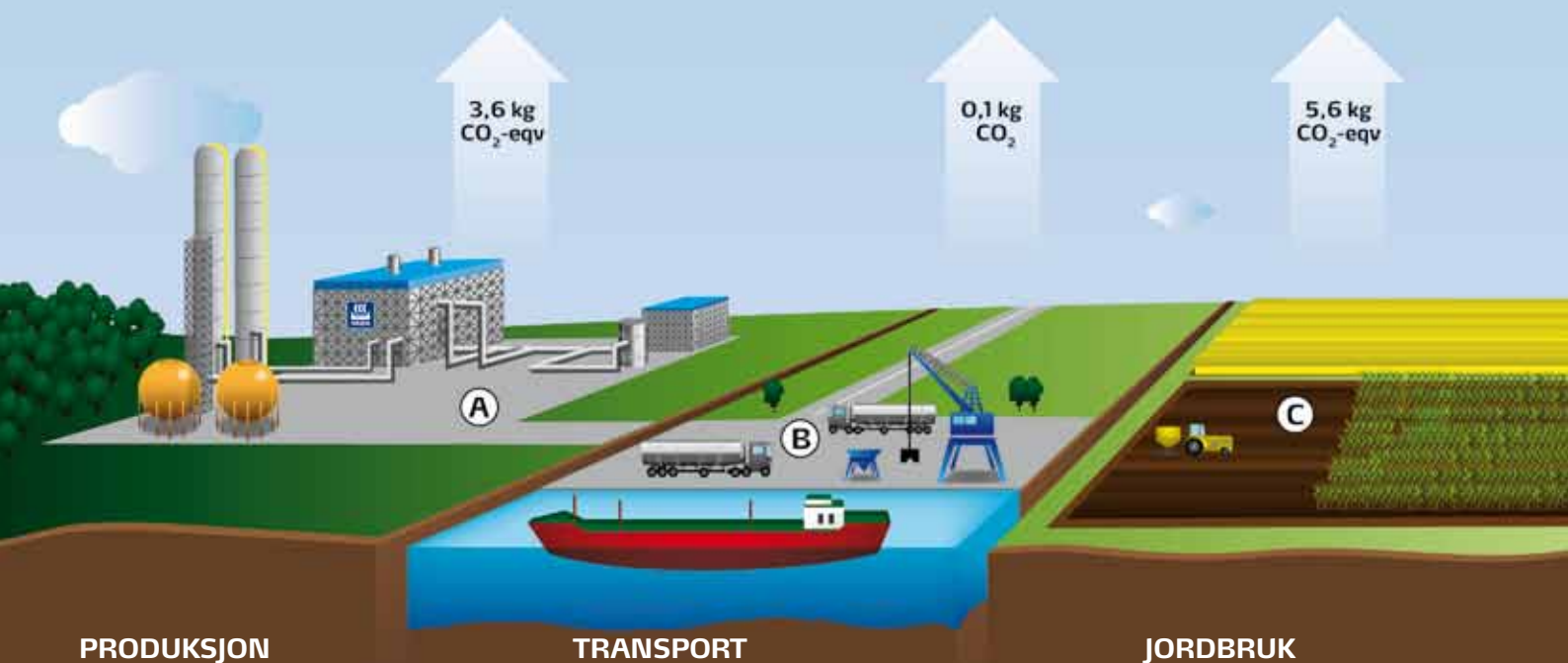
C BRUK AV GJØDSEL

Nitrogen, enten det har sitt opphav fra organisk gjødning eller mineralgjødning, vil ved hjelp av mikroorganismer omformes i jorda. I denne prosessen kan det tapes N₂O (lystgass) til atmosfæren. I tillegg tapes CO₂ ved kalking og bruk av landbruksmaskiner.

- Gjennomsnittlig utslipp for AN-holdig mineralgjødning: 5,6 kg CO₂ per kg N (fra jorda)

REDUKSJONSMULIGHETER:

- Sørg for balansert gjødsling
- Tilpass N-gjødslingen i henhold til vekst og avlingsmengde
- Plasser gjødning der det er hensiktsmessig
- Tilfør gjødning i riktig mengde til rett tid for optimalt og raskt opptak i planten
- Benytt hjelpemidler for presisjonsgjødsling (Yara N-sensor™, N-tester™, internettverktøy)
- Ivareta en god jordstruktur ved jordbearbeiding til rett tid, drenering og forhindre jordpakking
- Velg riktig type gjødning (AN-holdig gjødning som i Fullgjødning® og OPTI-KAS™ framfor urea)
- Utnytt husdyrgjødsling optimalt



FIGUR 4: Livsløpsanalysen av klimagassutslipp fra AN-holdig mineralgjødning (som Fullgjødning®, Opti-KAS™, OPTI-NS™, OPTI-NK™ etc). Alle tallene er i kg CO₂-ekvivalenter per kg nitrogen tilført. 1 kg N₂O tilsvarer 296 kg CO₂-ekvivalenter [kilde ref. 6, 9, 12, 13].

D BIOMASSEPRODUKSJON

Plantene tar opp store mengder CO₂ i løpet av vekstperioden. Optimal gjødsling kan øke biomasseproduksjonen og CO₂-opptak med 4-5 ganger sammenlignet med ugjødsle. Et eksempel: en avling på 8 t per ha, gjødsle med 170 kg N per ha, vil fange opp 12 800 kg CO₂ per ha i kornet. Dette innebærer et opptak på 75 kg CO₂ per kg N tilført.

• Eksempel avtrykk: - 75 kg CO₂ per kg N

REDUKSJONSMULIGHETER:

- Sikre optimal gjødsling for å øke biomasseproduksjonen og opptak av CO₂ per ha
- Unngå avskogning (mer areal må brukes til matproduksjon hvis landbruket ikke drives optimalt)
- Bevare og øke karbonlagring i jorda ved økt tilførsel av organisk materiale (eks. planterester) og ved redusert jordarbeiding
- Bruk fangvekster som reduserer risikoen for nitrogenavrenning og øker CO₂-fangsten i form av økt biomasse
- Gjenopprett produksjonspotensialet på dårlig drevet jord

E BRUK AV BIOMASSEN

Hoveddelen av biomassen som produseres på jordbruksareal går til mat eller fôr. CO₂-fangsten er derfor kortvarig og kan ikke bli sett på som et karbonlager i stor skala. Balansen gir derimot et annet utslag for bioenergi siden den erstatter fossilt brensel. For eksempel: ved å bruke biomasse istedenfor olje til oppvarming, reduseres CO₂ utslippet med hele 70-80 %.

REDUKSJONSMULIGHETER:

- Optimaliser effektiviteten av bioenergiproduksjon
- Øk produktiviteten i mat- og fôrproduksjonen, for å gjøre mer areal tilgjengelig for dyrking av bioenergivekster

F SKOG OG VÅTMARK

Skog- og våtmarksområder lagrer 2-8 ganger mer CO₂ enn dyrka mark. Arealbruksendring, hovedsakelig ved å brenne ned regnskogen, er en stor kilde til karbonutslipp, og står for 20 % av menneskeskapte CO₂-utslipp. Verning av tropiske og nordlige skogområder er det største bidraget til å bremse den globale oppvarmingen. Intensivt landbruk reduserer presset for ytterligere arealbruksendringer.

REDUKSJONSMULIGHETER:

- Beskytt regnskog og våtmarksområder
- Skogplanting og tilbakeføring av arealer til opprinnelige våtmarker
- Gjødsle skogen for å øke langsiktig karbonfangst
- Unngå ytterligere arealbruksendring (skog og våtmark til jordbruk) ved å øke produktiviteten på eksisterende jordbruksareal

