



Landbruk Nordvest

Hovsvegen 25, 6600 Sunndaløra

Telefon: 71 69 23 10

E-post rådgiving: nordvest@lr.no

E-post tenester: nordvest@n-lt.no

Telefax 935 77 019

Org.nr:NO984 468 822MVA

Bankgiro nr: 4202.20.16347

Prosjektrapport,

juni 2011

Beregninger av nitrogenbalansen på 50 gårdsbruk i kommunene Midsund, Fræna, Gjemnes, Surnadal og Rindal



Fra Surnadal

Foto: Arnar Lyche



Fra Fræna

Foto: Sverre Heggset

Rapporten er skrevet av Arnar Lyche

Avd. Sunndalsøra

Avd. Elnesvågen

Avd. Valldal

Avd. Volda

Hovsvegen 25

Felleskjøpet

Boks 123

Boks 340

6600 Sunndalsøra

6440 Elnesvågen

6211 Valldal

6101 Volda

71 69 23 10

464 24 400

452 54 639

404 67 201

Sammendrag

Landbruk Nordvest har gjennomført nitrogenbalanseberegninger på 50 gårdsbruk i kommunene Midsund, Fræna, Gjemnes, Surnadal og Rindal. Dette er et ledd i ”klimaarbeidet” i de fem kommunene.

Klimautfordringene i landbruket har i all hovedsak tre årsaker (Bioforsk Rapport, 2008):

- Metan fra drøvtyggere og husdyrgjødsel
- CO₂ fra myr og åkerdyrking
- Lystgass som følge av bruk av nitrogen i gjødsel og fôr

De to første problemstillingene knytter seg til karbonets kretsløp i naturen, mens den siste har direkte kobling til nitrogenets kretsløp. Hovedårsaken til ubalanse i karbonets kretsløp skyldes forbrenning av store mengder fossilt brensel over et lite tidsrom. Landbruket spiller ingen sentral rolle i denne sammenhengen. Derimot skyldes ubalanse i nitrogenets kretsløp i stor grad landbrukets bruk av store mengder kunstgjødsel, og næringa har derfor et ekstra ansvar for å bidra med gode forebyggende tiltak på dette området.

På gårdsnivå er det vanlig å kjøpe inn store mengder nitrogen - det meste i form av kunstgjødsel og eventuelt som fôr til husdyra. På den annen side eksporteres det også en del nitrogen, i hovedsak som solgte landbruksprodukter. Det er interessant å se på hvor stor nettotilførselen av nitrogen er (nitrogenbalansen), og så se denne mengden i forhold til antall dekar i drift og i forhold til levert produktmengde. På denne bakgrunn ble det gjennomført en enkel undersøkelse på 50 gårdsbruk – 46 bruk med melkeproduksjon og 4 med økologisk sauehold.

Tekstboksen viser hvordan en regner seg fram til nitrogenbalansen.

| | |
|---|---|
| | Mengde nitrogen innkjøpt i form av fôr til dyra og gjødsel. |
| + | Mengde nitrogen som bindes direkte fra lufta? |
| - | Mengde nitrogen solgt i form av mjølk og kjøtt? |
| - | Mengde nitrogen eventuelt solgt som dyrefôr? |
| = | Nitrogenbalansen |

På samtlige melkeproduksjonsbruk i undersøkelsen ble det kjøpt inn langt mer nitrogen og fosfor enn hva som ble solgt ut igjen, slik at gårdene tilførte flere næringsstoffer enn hva de fjernet. Det er en betydelig variasjon mellom enkeltbruk. Nitrogenbalanseberegningene for de 4 sauebrukene med økologisk drift viser at det også her er overskudd på nitrogen. Importen er basert på fiksert nitrogen fra lufta og beregningstallene er derfor usikre, og det er små mengder per dekar det er snakk om sammenlignet med melkeproduksjonsbrukene. Beregnet forbruk av nitrogen per produsert kg kjøtt er derimot høyt.

Beregningene viser at på de aller fleste melkeproduksjonsbrukene i undersøkelsen overstiger næringstilførselen som skjer via kraftfôret det som eksporteres ut. **Teoretisk sett blir derfor tilførselen av kunstgjødning helt overflødig, og dette skjer til tross for at bondene baserer gjødslingen på gjødselplaner utarbeidet av rådgivingstjenesten.**

Mange av næringsstoffene som tilføres kommer aldri fram til planterøttene, da de tapes til luft og vann eller bindes i jorda. Hva som er riktig mengde tilført med tanke på optimal avling, er det ingen fasitsvar på. Uansett viser beregningene et stort overforbruk av nitrogen som medfører utslipp av lystgass og annen forurensning. Følgende tiltak må gjennomføres dersom en har mål om å redusere utslippene:

- ✓ Mye husdyrgjødsel spres om høsten, og med tanke på gjødselvirkning er ikke dette optimalt. **Det er nødvendig å utvide gjødsellagerkapasiteten og effektivisere spredearbeidet vesentlig dersom en ønsker å øke nitrogeneffektiviteten* og redusere lystgassutslippene ved å endre denne praksisen.**
- ✓ Dårlig drenering kombinert med bruk av tungt utstyr som pakker jorda, gir liten lufttilgang til planterøttene og veksten blir hemmet. Ekstra tilførsel av nitrogen brukes som en måte å kompensere for dette. **Ved å prioritere tiltak som forbedrer dreneringsforholdene på jordbruksarealet, vil en øke nitrogeneffektiviteten* og redusere utslippene av lystgass.**

For bonden kan næringsstoffer på avveier bety redusert økonomisk utbytte. Samtidig er det ikke alltid slik at det er direkte samsvar mellom hva som er ressursmessig og langsiktig lønnsomt for samfunnet og hva som er bedriftsøkonomisk lønnsomt. Kanskje er det mer lønnsomt for bonden, slik som de økonomiske rammene er, å kjøpe et ekstra lass med kunstgjødning, i stedet for å utvide gjødsellageret eller gjennomføre dreneringstiltak?

* Nitrogeneffektiviteten = antall kg nitrogen tilført per produsert enhet.

Innholdsfortegnelse

| | |
|---|----|
| Sammendrag | 2 |
| Innledning..... | 4 |
| Klimautfordringene i landbruket | 4 |
| Nitrogenbalansen i ulike land | 5 |
| Nitrogenets kretsløp på gårdsnivå | 5 |
| Resultater | 8 |
| Diskusjon | 14 |

Innledning

I regi av Kommunenes Sentralforbund har kommunene Midsund, Fræna, Gjemnes, Surnadal og Rindal deltatt i et felles nettverk med fokus på klimatiltak i landbruket. I den forbindelse ble Landbruk Nordvest ved undertegnede innleid for å bistå deltagerkommunene med å utrede statussituasjonen i det lokale jordbruket og til å foreslå ulike tiltak som kan gi positive klimavirkninger.

I et eget strategidokument "Klimatiltak i landbruket - plan for tiltak i kommunene Rindal, Surnadal, Gjemnes, Fræna og Midsund", listes det opp forslag til en rekke ulike tiltak som kan gjennomføres. Av disse ble det bestemt at Landbruk Nordvest skal gjøre følgende:

- Arrangere stormøter for bøndene med en faglig gjennomgang av klimautfordringene som verden står overfor, og med fokus på konkrete klimatiltak i landbruket.
- Utvikle en hensiktsmessig metode for å beregne nitrogenbalansen på den enkelte driftsenhet, samt gjennomføre beregninger på et representativt antall gårdsbruk.

Både "stormøtene" og nitrogenbalanseberegningene er nå gjennomført. Denne rapporten tar for seg resultatene av nitrogenbalanseberegningene.

Klimautfordringene i landbruket

Klimautfordringene i landbruket har i all hovedsak tre årsaker (Bioforsk Rapport, 2008):

- Metan fra drøvtyggere og husdyrgjødsel
- CO₂ fra myr og åkerdyrking
- Lystgass som følge av bruk av nitrogen i gjødsel og fôr

De to første problemstillingene knytter seg til karbonets kretsløp i naturen, mens den siste har direkte kobling til nitrogenets kretsløp. Hovedårsaken til ubalanse i karbonkretsløpet skyldes forbrenning av store mengder fossilt brensel over et lite tidsrom. Landbruket spiller ingen sentral rolle i denne sammenhengen. Som eksempel nevnes at teoretiske beregninger viser at årlig slipper ei ku ut omtrent like mange CO₂-ekvivalenter i form av metangass som en personbil som kjører ca 18 000 km per år. Det er ca 3,5 millioner biler i Norge, og ca 240 000 kyr. Antallet biler øker, mens det stadig blir færre kyr.

Derimot skyldes ubalanse i nitrogenkretsløpet i stor grad landbrukets bruk av store mengder kunstgjødsel, og næringa har derfor et ekstra stort ansvar for å bidra med gode forebyggende tiltak på dette området. Det er en klar sammenheng mellom hvor effektivt nitrogenet utnyttes og lystgassutslipp. Der det er mangel på oksygen i jord, utnytter bakterier oksygenet i nitrat (NO₃) og nitritt (NO₂) og reduserer disse kjemiske forbindelsene til blant annet lystgass (N₂O). Sammenlignet med karbondioksid (CO₂) har denne gassen nesten 300 ganger sterkere drivhuseffekt. Nitrogeneffektiviteten er et mål på mengde tilført nitrogen per produsert enhet. For eksempel sank utslippet av drivhusgasser fra

melkeproduksjonsbruk med 50 % når nitrogeneffektiviteten økte frå 12,5 til 25 %. (Jørgen Olesen m.fl, 2006).

Nitrogenbalansen i ulike land

Det er i utgangspunktet vanskelig å sammenligne nitrogengjødselforbruket i ulike land fordi gjødslingsnivået reflekterer forskjeller i jord, klima, dyrkingssystemer osv. Som en grov tilnærming til problemstillingen, ble nitrogenbalansen i hveteproduksjonen beregnet i noen land. (K. Andrews, 2001)

Tabell 1 viser resultatet av nitrogenbalanseberegninger i kg per dekar i hveteproduksjonen i 9 land i 1995. Det er differansen mellom tilført mengde nitrogen i form av gjødsel og nitrogeninnholdet i den solgte avlingen.

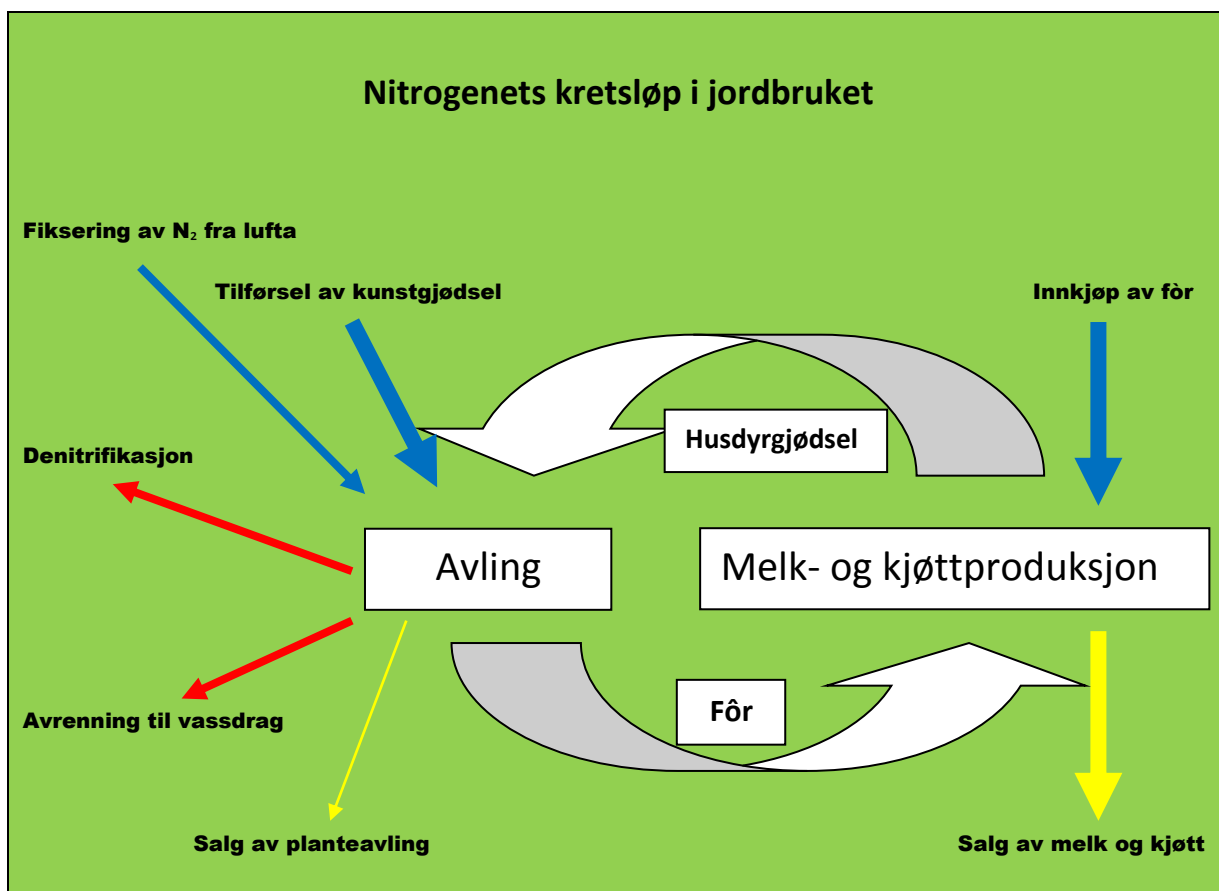
| Land | Nitrogenbalansen i kg per dekar | Areal hvete i % av totalt jordbruksareal i 2000 |
|---------------|---------------------------------|---|
| Danmark | 7,2 | 9 |
| Finland | 5,1 | 25 |
| Frankrike | 5,7 | 7 |
| Nederland | 21,3 | 7 |
| Norge | 12,5 | 7 |
| Storbritannia | 4,0 | 13 |
| Sverige | 3,8 | 13 |
| Tyskland | 10,2 | 18 |
| Østerrike | 1,6 | 9 |

I alle år etter 1950 har nitrogengjødslinga vært høyest i Nederland. Danmark, Tyskland, og Norge er andre land som har ligget høyt. I motsetning til Norge har de andre landene med høyt nitrogenforbruk redusert forbruket de siste årene, og dette uten at avlingene har blitt redusert i vesentlig grad. (www.agropub.no/id/6460 v/Matthias Koesling)

Nitrogenkretsløpet på gårdsnivå

På gårdsnivå er det vanlig å kjøpe inn store mengder nitrogen - det meste i form av kunstgjødsel og eventuelt som fôr til husdyra. Statistikken viser at det benyttes i gjennomsnitt 12 kg "kunstgjødselnitrogen" per dekar i Norge, mens det for eksempel i Sverige brukes 8 kg. På den annen side eksporteres det også en del nitrogen, i hovedsak som solgte landbruksprodukter. Det er interessant å se på hvor stor nettotilførselen av nitrogen er, og så se denne mengden i forhold til antall dekar i drift og i forhold til levert produktmengde.

Figuren under viser skjematisk nitrogenets kretsløp på gårdsnivå.



På denne bakgrunn har vi valgt å gjennomføre en enkel undersøkelse på en del enkeltbruk. Med utgangspunkt i innkjøpt mengde kunstgjødsel og fôr til dyra, samt anslag på fiksert mengde nitrogen fra lufta, ble importert mengde nitrogen til bruket beregnet, og på basis av levert mengde melk og kjøtt, samt eventuell solgt planteavling, ble eksporten av nitrogen beregnet. Differansen betegnes som nitrogenbalansen.

Tekstboksen viser hvordan en regner seg fram til nitrogenbalansen.

| | |
|---|---|
| | Mengde nitrogen innkjøpt i form av fôr til dyra og gjødsel. |
| + | Mengde nitrogen som bindes direkte fra lufta? |
| - | Mengde nitrogen solgt i form av mjølk og kjøtt? |
| - | Mengde nitrogen eventuelt solgt som dyrefôr? |
| = | Nitrogenbalansen |

Mengde innkjøpt kunstgjødsel og kraftfôr, samt tall for leveranser av melk og kjøtt, er de faktorene som bidrar desidert mest i dette regnskapet. Det er "sikre" tall som gjør at nitrogenbalansen blir et forholdsvis nøyaktig resultatmål.

Samtidig ble det også gjennomført tilsvarende beregninger på fosfor. Selv om forbruk av fosfor ikke er en del av klimaproblematikken, er det veldig interessant med tanke på

forurensning fra jordbruket. Det er forskerne Sissel Hansen og Håvard Steinshamn ved Bioforsk Økologisk på Tingvoll som har vært behjelpelig med å framskaffe en del nødvendige nøkkeltall og som har foreslått beregningsmodellene som er brukt.

Undersøkelsen er anonym og er gjennomført på 10 gårdsbruk i hver deltagerkommune, 50 i alt. I Fræna, Gjemnes, Surnadal og Rindal er det kun melkeprodusenter som er med, mens i Midsund var det nødvendig å supplere med 4 andre bruk fordi det kun er 6 som driver med melk i kommunen. Derfor omfatter undersøkelsen til sammen 46 melkeproduksjonsbruk og 4 gårdsbruk med økologisk sauehold. Vi har prioritert å spørre gårdbrukere som vi vet er dyktige agronomer.

Resultater

Tabell 2 viser noen innhentede opplysninger og resultat av nitrogen- og fosforbalanseberegninger på 10 gårdsbruk i **Midsund kommune**.

| Gårdsbruk | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--|-------------|------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
| Antall daa fulldyrka og overflated. jord | 226 | 87 | 480 | 870 | 210 | 339 | 160 | 193 | 167 | 300 |
| Levert kjøtt i kg i 2009 (slaktevekt) | 4613 | 550 | 3477 | 24433 | 1823 | 40128 | 662 | 748 | 545 | 814 |
| Levert melk i tusen liter i 2009 | 131 | 34 | 215 | 502 | 125 | 108 | | | | |
| Antall årskyr/v.f. sauer | 23 | 5 | 28 | 80 | 18 | 18 | 210 | 140 | 140 | 250 |
| Melkemengde i liter per årsku | 5824 | 6734 | 7680 | 6272 | 6944 | 5991 | | | | |
| Ureatall | 5,8 | 5,4 | 5,2 | 5,1 | 5,2 | 4,3 | | | | |
| Import av nitrogen til gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde N i kunstgjødning | 3000 | 375 | 3205 | 7993 | 3000 | 1604 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mengde N fiksert fra lufta | 189 | 82 | 558 | 711 | 189 | 509 | 144 | 174 | 150 | 180 |
| Mengde N i kraftfôr | 1456 | 388 | 2309 | 7366 | 1403 | 3325 | 15 | 32 | 1 | 37 |
| Mengde N i kjøpt grovfôr | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUM IMPORTERT N | 4645 | 845 | 6072 | 16070 | 4592 | 5438 | 159 | 206 | 151 | 217 |
| Eksport av nitrogen fra gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde N solgt i grovfôr/korn | 0 | 0 | 277 | 0 | 0 | 98 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mengde N levert i melk | 737 | 189 | 1184 | 2762 | 680 | 569 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mengde N levert i kjøtt og livdyr | 231 | 28 | 174 | 1222 | 91 | 1946 | 33 | 37 | 27 | 41 |
| Mengde N gitt bort som blautgjødning | 0 | 0 | 1733 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUM EKSPORTERT N | 968 | 217 | 3368 | 3984 | 771 | 2613 | 33 | 37 | 27 | 41 |
| Nitrogenbalanseberegninger | | | | | | | | | | |
| Nitrogenbalansen i kg | 3677 | 628 | 2704 | 12086 | 3821 | 2825 | 126 | 169 | 124 | 176 |
| Nitrogenbalansen i kg per dekar | 18 | 9 | 6 | 15 | 18 | 8 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1 |
| Kg importert N per kg N i melk/kjøtt * | 4,80 | 3,89 | 2,99 | 4,03 | 5,96 | 2,12 | 4,82 | 5,57 | 5,59 | 5,29 |
| Import av fosfor til gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde P i kunstgjødning | 240 | 30 | 266 | 533 | 240 | 154 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mengde P i kraftfôr | 243 | 65 | 365 | 1164 | 234 | 554 | 3 | 7 | 0 | 7 |
| Mengde P i kjøpt grovfôr | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUM IMPORTERT P | 483 | 95 | 631 | 1697 | 474 | 708 | 3 | 7 | 0 | 7 |
| Eksport av fosfor fra gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde P solgt i grovfôr/korn | 0 | 0 | 54 | 0 | 0 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mengde P levert i melk | 108 | 28 | 176 | 411 | 103 | 88 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mengde P levert i kjøtt og livdyr | 74 | 9 | 56 | 391 | 29 | 432 | 11 | 12 | 9 | 13 |
| Mengde P gitt bort i blautgjødning | 0 | 0 | 297 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUM EKSPORTERT P | 182 | 37 | 583 | 802 | 132 | 539 | 11 | 12 | 9 | 13 |
| Fosforbalanseberegninger | | | | | | | | | | |
| Fosforbalansen i kg | 301 | 58 | 48 | 895 | 342 | 169 | -8 | -5 | -9 | -6 |
| Fosforbalansen i kg per dekar | 1,3 | 0,7 | 0,1 | 1,0 | 1,6 | 0,7 | | | | |

Gårdsbruk 7, 8, 9 og 10 i undersøkelsen driver med økologisk sauehold.

Tabell 3 viser noen innhentede opplysninger og resultat av nitrogen- og fosforbalanseberegninger på 10 gårdsbruk i Fræna kommune.

| Gårdsbruk | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Antall daa fulldyrka og overflatedyrka jord | 340 | 208 | 241 | 101 | 343 | 600 | 277 | 130 | 530 | 255 |
| Levert kjøtt i kg i 2009 (slaktevekt) | 5298 | 6765 | 5650 | 2001 | 4626 | 9498 | 7117 | 4490 | 16034 | 2884 |
| Levert melk i tusen liter i 2009 | 138 | 132 | 132 | 74 | 160 | 411 | 166 | 80 | 312 | 114 |
| Antall årskyr | 21 | 20 | 22 | 14 | 21 | 56 | 26 | 14 | 49 | 17 |
| Melkemengde i liter per årsku | 6190 | 6627 | 6004 | 5289 | 7602 | 7348 | 6401 | 5714 | 6357 | 6732 |
| Ureatall | 5,4 | 4,9 | 5,4 | 5,6 | 4,4 | 4,3 | 4,4 | 4,9 | 4,8 | 5,3 |
| Import av nitrogen til gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde N i kunstgjødsel | 5090 | 4376 | 3042 | 1305 | 4410 | 6010 | 2600 | 3066 | 7709 | 3114 |
| Mengde N fiksert fra lufta | 360 | 187 | 217 | 152 | 720 | 1260 | 186 | 117 | 795 | 230 |
| Mengde N i kraftfôr | 1784 | 1704 | 1474 | 819 | 1628 | 4115 | 2140 | 1240 | 3503 | 1017 |
| Mengde N i kjøpt grovfôr | 0 | 0 | 297 | 178 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUM IMPORTERT N | 7234 | 6765 | 5030 | 2454 | 6758 | 11385 | 4926 | 4423 | 12007 | 4361 |
| Eksport av nitrogen fra gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde N solgt i grovfôr/korn | 267 | 0 | 0 | 0 | 774 | 0 | 0 | 0 | 1032 | 0 |
| Mengde N levert i melk | 711 | 721 | 710 | 389 | 843 | 2239 | 892 | 429 | 1700 | 613 |
| Mengde N levert i kjøtt og livdyr | 296 | 338 | 283 | 100 | 231 | 475 | 356 | 225 | 802 | 144 |
| SUM EKSPORTERT N | 1274 | 1059 | 993 | 489 | 1848 | 2714 | 1248 | 654 | 3534 | 757 |
| Nitrogenbalanseberegninger | | | | | | | | | | |
| Nitrogenbalansen i kg | 5960 | 5208 | 4037 | 1965 | 4910 | 8671 | 3678 | 3769 | 8473 | 3604 |
| Nitrogenbalansen i kg per dekar | 18 | 25 | 17 | 19 | 14 | 14 | 18 | 29 | 16 | 14 |
| Kg importert N per kg N i melk/kjøtt * | 6,92 | 5,92 | 5,07 | 5,02 | 5,57 | 4,19 | 3,95 | 6,76 | 4,39 | 5,83 |
| Import av fosfor til gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde P i kunstgjødsel | 460 | 246 | 252 | 108 | 384 | 600 | 208 | 264 | 228 | 252 |
| Mengde P i kraftfôr | 294 | 288 | 246 | 136 | 283 | 883 | 354 | 268 | 554 | 177 |
| Mengde P i kjøpt grovfôr | 0 | 0 | 37 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUM IMPORTERT P | 754 | 534 | 535 | 277 | 667 | 1483 | 562 | 532 | 782 | 429 |
| Eksport av fosfor fra gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde P solgt i grovfôr/korn | 59 | 0 | 0 | 0 | 98 | 0 | 0 | 0 | 130 | 0 |
| Mengde P levert i melk | 113 | 109 | 108 | 61 | 131 | 337 | 136 | 66 | 255 | 94 |
| Mengde P levert i kjøtt og livdyr | 95 | 108 | 90 | 32 | 74 | 152 | 114 | 72 | 257 | 46 |
| SUM EKSPORTERT P | 267 | 217 | 198 | 93 | 303 | 489 | 250 | 138 | 642 | 140 |
| Fosforbalanseberegninger | | | | | | | | | | |
| Fosforbalansen i kg | 487 | 317 | 337 | 184 | 364 | 994 | 312 | 394 | 140 | 289 |
| Fosforbalansen i kg per dekar | 1,4 | 1,5 | 1,4 | 1,8 | 1,1 | 1,7 | 1,5 | 3,0 | 0,3 | 1,1 |

Tabell 4 viser noen innhentede opplysninger og resultat av nitrogen- og fosforbalanseberegninger på 10 gårdsbruk **Gjemnes kommune**.

| Gårdsbruk | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Antall daa fulldyrka og overflatedyrka jord | 182 | 256 | 230 | 262 | 631 | 291 | 219 | 340 | 241 | 335 |
| Levert kjøtt i kg i 2009 (slaktevekt) | 3390 | 3768 | 837 | 3537 | 10178 | 3563 | 3585 | 1974 | 2042 | 7365 |
| Levert melk i tusen liter i 2009 | 175 | 109 | 107 | 123 | 468 | 127 | 87 | 92 | 100 | 146 |
| Antall årskyr | 25 | 16 | 17 | 20 | 65 | 18 | 13 | 17 | 18 | 24 |
| Melkemengde i liter per årsku | 7014 | 6793 | 6294 | 6163 | 7193 | 7071 | 6690 | 5391 | 5554 | 6078 |
| Ureatall | 5,2 | 5,8 | 5,56 | 5,2 | 5,6 | 4,5 | 5,6 | 5,7 | 5,8 | 4,8 |
| Import av nitrogen til gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde N i kunstgjødning | 3600 | 3240 | 2550 | 2892 | 12202 | 2508 | 2694 | 1850 | 2410 | 3928 |
| Mengde N fiksert fra lufta | 378 | 207 | 690 | 318 | 582 | 756 | 245 | 221 | 323 | 272 |
| Mengde N i kraftfôr | 1770 | 1421 | 848 | 1300 | 5620 | 1637 | 702 | 1046 | 963 | 2004 |
| Mengde N i kjøpt grovfôr | 0 | 0 | 255 | 0 | 0 | 0 | 165 | 420 | 0 | 0 |
| Mengde N importert i husdyrgjødsel | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1050 | 0 | 0 |
| SUM IMPORTERT N | 5748 | 4868 | 4343 | 4510 | 18404 | 4901 | 3806 | 4587 | 3696 | 6204 |
| Eksport av nitrogen fra gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde N solgt i grovfôr/korn | 0 | 0 | 0 | 197 | 94 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mengde N levert i melk | 954 | 591 | 532 | 671 | 2581 | 682 | 459 | 487 | 576 | 817 |
| Mengde N levert i kjøtt og livdyr | 170 | 188 | 42 | 177 | 509 | 178 | 179 | 99 | 102 | 368 |
| SUM EKSPORTERT N | 1124 | 779 | 574 | 1045 | 3184 | 860 | 638 | 586 | 678 | 1185 |
| Nitrogenbalanseberegninger | | | | | | | | | | |
| Nitrogenbalansen i kg | 4624 | 4089 | 3768 | 3466 | 15220 | 4041 | 3168 | 4001 | 3018 | 5019 |
| Nitrogenbalansen i kg per dekar | 27 | 21 | 17 | 14 | 24 | 15 | 16 | 15 | 13 | 17 |
| Kg importert N per kg N i melk/kjøtt * | 5,11 | 6,25 | 7,56 | 5,09 | 5,93 | 5,70 | 5,97 | 7,83 | 5,45 | 5,24 |
| Import av fosfor til gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde P i kunstgjødning | 234 | 360 | 204 | 216 | 1021 | 210 | 216 | 0 | 156 | 164 |
| Mengde P i kraftfôr | 294 | 237 | 148 | 217 | 911 | 273 | 117 | 177 | 155 | 334 |
| Mengde P i kjøpt grovfôr | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 | 32 | 51 | 0 | 0 |
| Mengde P importert i husdyrgjødsel | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 180 | 0 | 0 |
| SUM IMPORTERT P | 528 | 597 | 402 | 433 | 1932 | 483 | 365 | 408 | 311 | 498 |
| Eksport av fosfor fra gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde P solgt i grovfôr/korn | 0 | 0 | 0 | 24 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mengde P levert i melk | 144 | 89 | 88 | 101 | 383 | 104 | 71 | 75 | 82 | 120 |
| Mengde P levert i kjøtt og livdyr | 54 | 60 | 13 | 57 | 163 | 57 | 57 | 32 | 33 | 118 |
| SUM EKSPORTERT P | 198 | 149 | 101 | 182 | 557 | 161 | 128 | 107 | 115 | 238 |
| Fosforbalanseberegninger | | | | | | | | | | |
| Fosforbalansen i kg | 330 | 448 | 301 | 251 | 1375 | 322 | 237 | 301 | 196 | 260 |
| Fosforbalansen i kg per dekar | 1,9 | 2,3 | 1,3 | 1,0 | 2,2 | 1,2 | 1,2 | 1,1 | 0,8 | 0,9 |

Tabell 5 viser noen innhentede opplysninger og resultat av nitrogen- og fosforbalanseberegninger på 10 gårdsbruk **Surnadal kommune**.

| Gårdsbruk | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Antall daa fulldyrka og overflatedyrka jord | 200 | 321 | 193 | 191 | 185 | 320 | 311 | 280 | 307 | 410 |
| Levert kjøtt i kg i 2009 (slaktevekt) | 3027 | 11853 | 1652 | 3555 | 5953 | 4934 | 2690 | 6770 | 43393 | 9424 |
| Levert melk i tusen liter i 2009 | 90 | 97 | 61 | 155 | 119 | 170 | 175 | 136 | 124 | 249 |
| Antall årskyr | 14 | 15 | 11 | 21 | 17 | 26 | 28 | 21 | 17 | 35 |
| Melkemengde i liter per årsku | 6463 | 6480 | 5538 | 7358 | 7023 | 6543 | 6257 | 6488 | 7269 | 7103 |
| Ureatall | 5,3 | 3,2 | 4,4 | 5,1 | 4,9 | 4,8 | 5,3 | 4,8 | 5,4 | 5,3 |
| Import av nitrogen til gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde N i kunstgjødsel | 1961 | 4170 | 2340 | 3120 | 2292 | 2872 | 4500 | 1666 | 2676 | 4932 |
| Mengde N fiksert fra lufta | 300 | 203 | 131 | 172 | 153 | 342 | 254 | 297 | 79 | 270 |
| Mengde N i kraftfôr | 1030 | 1509 | 414 | 1271 | 1411 | 2123 | 1395 | 1701 | 5736 | 3649 |
| Mengde N i kjøpt grovfôr | 51 | 0 | 0 | 0 | 128 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUM IMPORTERT N | 3342 | 5882 | 2885 | 4563 | 3984 | 5337 | 6149 | 3664 | 8491 | 8851 |
| Eksport av nitrogen fra gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde N solgt i grovfôr/korn | 128 | 973 | 0 | 0 | 0 | 255 | 0 | 0 | 200 | 305 |
| Mengde N levert i melk | 521 | 519 | 348 | 841 | 661 | 925 | 942 | 741 | 660 | 1372 |
| Mengde N levert i kjøtt og livdyr | 151 | 593 | 83 | 178 | 298 | 247 | 135 | 339 | 1424 | 471 |
| Mengde N gitt bort som blautgjødsel | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2127 | 0 |
| SUM EKSPORTERT N | 800 | 2085 | 431 | 1019 | 959 | 1427 | 1077 | 1080 | 4411 | 2148 |
| Nitrogenbalanseberegninger | | | | | | | | | | |
| Nitrogenbalansen i kg | 2542 | 3797 | 2454 | 3544 | 3025 | 3910 | 5072 | 2584 | 4080 | 6703 |
| Nitrogenbalansen i kg per dekar | 13 | 12 | 17 | 19 | 18 | 17 | 18 | 9 | 18 | 19 |
| Kg importert N per kg N i melk/kjøtt * | 4,78 | 4,41 | 6,69 | 4,48 | 4,15 | 4,34 | 5,71 | 3,39 | 2,96 | 3,64 |
| Import av fosfor til gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde P i kunstgjødsel | 102 | 186 | 144 | 120 | 168 | 134 | 360 | 152 | 276 | 666 |
| Mengde P i kraftfôr | 173 | 336 | 78 | 271 | 318 | 457 | 311 | 379 | 1110 | 774 |
| Mengde P i kjøpt grovfôr | 62 | 0 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUM IMPORTERT P | 337 | 522 | 222 | 391 | 511 | 591 | 671 | 531 | 1386 | 1440 |
| Eksport av fosfor fra gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde P solgt i grovfôr/korn | 16 | 132 | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 44 | 66 |
| Mengde P levert i melk | 74 | 80 | 50 | 127 | 98 | 139 | 144 | 112 | 101 | 204 |
| Mengde P levert i kjøtt og livdyr | 48 | 190 | 26 | 57 | 95 | 79 | 43 | 108 | 325 | 151 |
| Mengde P gitt bort i blautgjødsel | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 470 | 0 |
| SUM EKSPORTERT P | 138 | 402 | 76 | 184 | 193 | 268 | 187 | 220 | 940 | 421 |
| Fosforbalanseberegninger | | | | | | | | | | |
| Fosforbalansen i kg | 199 | 120 | 146 | 207 | 318 | 323 | 484 | 311 | 446 | 1019 |
| Fosforbalansen i kg per dekar | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 1,1 | 1,9 | 1,4 | 1,7 | 1,1 | 2,0 | 2,8 |

Tabell 6 viser noen innhentede opplysninger og resultat av nitrogen- og fosforbalanseberegninger på 10 gårdsbruk **Rindal kommune**.

| Gårdsbruk | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Antall daa fulldyrka jord | 190 | 390 | 146 | 249 | 130 | 234 | 244 | 314 | 200 | 335 |
| Levert kjøtt i kg i 2009 (slaktevekt) | 3850 | 2768 | 3462 | 4740 | 2320 | 5044 | 4550 | 5306 | 1784 | 2583 |
| Levert melk i tusen liter i 2009 | 110 | 158 | 140 | 180 | 94 | 147 | 125 | 175 | 121 | 133 |
| Antall årskyr | 18 | 23 | 23 | 25 | 13 | 20 | 22 | 23 | 18 | 18 |
| Melkemengde i liter per årsku | 6116 | 6854 | 6091 | 7200 | 7538 | 7350 | 5681 | 7609 | 6722 | 7388 |
| Ureatall | 5,1 | 4,8 | 5,2 | 5,7 | 5,2 | 4,6 | 5,4 | 5,1 | 4,8 | 5,3 |
| Import av nitrogen til gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde N i kunstgjødning | 3090 | 4362 | 2030 | 3574 | 1425 | 1236 | 3408 | 3359 | 2651 | 3395 |
| Mengde N fiksert fra lufta | 399 | 585 | 281 | 299 | 231 | 185 | 293 | 565 | 240 | 320 |
| Mengde N i kraftfôr | 1465 | 1131 | 1155 | 1730 | 1082 | 1749 | 1322 | 1779 | 1204 | 967 |
| Mengde N i kjøpt grovfôr | 0 | 0 | 451 | 128 | 0 | 700 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUM IMPORTERT N | 4954 | 6078 | 3917 | 5731 | 2738 | 3870 | 5023 | 5703 | 4095 | 4682 |
| Eksport av nitrogen fra gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde N solgt i grovfôr/korn | 0 | 638 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 149 | 0 | 0 |
| Mengde N levert i melk | 629 | 779 | 696 | 847 | 495 | 840 | 690 | 955 | 658 | 655 |
| Mengde N levert i kjøtt og livdyr | 193 | 138 | 173 | 237 | 116 | 252 | 228 | 265 | 89 | 129 |
| Mengde N gitt bort som blautgjødning | 0 | 0 | 245 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUM EKSPORTERT N | 822 | 1555 | 1114 | 1084 | 611 | 1092 | 918 | 1369 | 747 | 784 |
| Nitrogenbalanseberegninger | | | | | | | | | | |
| Nitrogenbalansen i kg | 4132 | 4523 | 2803 | 4647 | 2127 | 2778 | 4105 | 4334 | 3348 | 3898 |
| Nitrogenbalansen i kg per dekar | 22 | 12 | 19 | 19 | 19 | 13 | 18 | 15 | 17 | 16 |
| Kg importert N per kg N i melk/kjøtt * | 6,03 | 5,93 | 4,23 | 5,29 | 4,48 | 3,54 | 5,47 | 4,55 | 5,48 | 5,97 |
| Import av fosfor til gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde P i kunstgjødning | 312 | 468 | 156 | 232 | 114 | 60 | 210 | 372 | 212 | 30 |
| Mengde P i kraftfôr | 192 | 314 | 182 | 280 | 228 | 338 | 296 | 372 | 195 | 168 |
| Mengde P i kjøpt grovfôr | 0 | 0 | 88 | 25 | 0 | 137 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUM IMPORTERT P | 504 | 782 | 426 | 537 | 342 | 535 | 506 | 744 | 407 | 198 |
| Eksport av fosfor fra gården i kg | | | | | | | | | | |
| Mengde P solgt i grovfôr/korn | 0 | 125 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 | 0 |
| Mengde P levert i melk | 94 | 119 | 104 | 128 | 74 | 127 | 103 | 144 | 101 | 102 |
| Mengde P levert i kjøtt og livdyr | 62 | 44 | 55 | 76 | 37 | 81 | 73 | 85 | 29 | 41 |
| Mengde P gitt bort i blautgjødning | 0 | 0 | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SUM EKSPORTERT P | 156 | 288 | 201 | 204 | 111 | 208 | 176 | 258 | 130 | 143 |
| Fosforbalanseberegninger | | | | | | | | | | |
| Fosforbalansen i kg | 348 | 494 | 225 | 333 | 231 | 327 | 330 | 486 | 277 | 55 |
| Fosforbalansen i kg per dekar | 1,8 | 1,3 | 1,5 | 1,3 | 2,1 | 1,6 | 1,5 | 1,7 | 1,4 | 0,2 |

* "kg importert N per kg N i melk/kjøtt" er regnet ut slik:

(Nitrogen i kunstgjødning + nitrogen fiksert fra lufta – nitrogen gitt bort i husdyrgjødning + nitrogen kjøpt i kraftfôr + nitrogen kjøpt i grovfôr – nitrogen solgt i grovfôr/korn) / (nitrogen levert i melk + nitrogen levert i kjøtt). Dette er kanskje den beste indikatoren på nitrogeneffektivitet. Det er fordi den sier hvor mye nitrogen som har gått med til å produsere hvert kg melk og kjøtt.

Ureatallet fra de ulike besetningene er tatt med i undersøkelsen fordi det er interessant å se om det er samsvar mellom høye nitrogenbalansetall og høye ureatall. Høye ureatall i melka kan skyldes underfôring på energi eller at det er for mye protein i fôret. Høyt proteininnhold kan igjen være en indirekte konsekvens av kraftig nitrogengjødsling.

Import av nitrogen i form av kjøpte livdyr er ikke tatt med i undersøkelsen, og det er en feilkilde. Håvard Steinshamn opplyser at i tall som han disponerer fra 193 melkeproduksjonsbruk utgjør kjøp av livdyr 0,07 kg nitrogen per dekar. Til sammenligning utgjør salg av livdyr ca 1 kg nitrogen per dekar.

Tabell 7 sammenligner noen gjennomsnittstall i de fem kommunene.

| Kommune | Midsund* | Fræna | Gjemnes | Surnadal | Rindal |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Gj.sn. importert mengde N i kunstgjødsel i kg per bruk (per dekar) | 3196 | 4072 | 3787 | 3053 | 2853 |
| Gj.sn. importert mengde N i kunstgjødsel i kg per dekar | 8,7 | 13,5 | 12,7 | 11,2 | 11,7 |
| Gj.sn importert mengde N i kraftfôr i kg per bruk | 2708 | 1942 | 1731 | 2024 | 1358 |
| Gj.sn importert mengde N i kraftfôr i kg per dekar | 7,3 | 6,4 | 5,8 | 7,4 | 6,3 |
| Gj.sn. mengde eksportert N i kg per bruk | 1987 | 1457 | 1065 | 1544 | 1010 |
| Gj.sn. mengde eksportert N i kg per dekar | 5,4 | 4,8 | 3,6 | 5,7 | 4,1 |
| Gj.sn. nitrogenbalanse i kg per bruk | 4290 | 5028 | 5041 | 3771 | 3670 |
| Nitrogenbalansen i kg per dekar | 12,3 | 18,4 | 17,9 | 16,0 | 17,0 |
| Kg importert N per kg N i melk/kjøtt | 3,97 | 5,36 | 6,01 | 4,46 | 5,10 |
| Eksport N i % av importert N, gj.sn. per bruk | 31,9 | 21,2 | 17,4 | 27,1 | 21,7 |
| Ureatall | 5,16 | 4,94 | 5,38 | 4,85 | 5,12 |
| Gj.sn. fosforbalanse i kg per bruk | 302 | 382 | 402 | 357 | 311 |
| Fosforbalansen i kg per dekar | 0,9 | 1,5 | 1,4 | 1,4 | 1,4 |

* I Midsund er det regnet gjennomsnittstall kun for de 6 melkeproduksjonsbrukene.

Diskusjon

Beregninger på 46 melkeproduksjonsbruk i Midsund, Fræna, Gjemnes, Surnadal og Rindal gir et forholdsvis entydig bilde av nitrogenforbruket. På samtlige melkeproduksjonsbruk i undersøkelsen ble det kjøpt inn langt mer nitrogen (og fosfor) enn hva som ble solgt ut igjen, slik at gårdene tilførte flere næringsstoffer enn hva de fjernet. Det er en betydelig variasjon mellom enkeltbruk. I Midsund og Surnadal er det enkeltbruk som eksporterer blautgjødning og/eller leverer mye svinekjøtt, som påvirker gjennomsnittstallene forholdsvis mye. Importen av nitrogen og fosfor til driftsenhetene skjer i hovedsak i form av kunstgjødning og kraftfôr, og eksporten skjer i hovedsak via melk og kjøtt. I tillegg er tallene justert for noen andre faktorer.

Nitrogenbalanseberegningene for de 4 sauebrukene med økologisk drift viser at det også her er overskudd på nitrogen. Importen er basert på fiksert nitrogen fra lufta og beregningstallene er derfor usikre, og det er små mengder per dekar det er snakk om sammenlignet med melkeproduksjonsbrukene. Beregnet forbruk av nitrogen per produsert kg kjøtt er derimot høyt. Det selges ut mer fosfor i form av kjøtt enn hva det kjøpes inn i form av kraftfôr.

Det er viktig å merke seg at beregningene viser at på de aller fleste melkeproduksjonsbrukene i undersøkelsen, med unntak av 4, overstiger næringstilførselen som skjer via kraftfôret det som eksporteres ut. I kommunene Midsund, Fræna, Surnadal og Rindal utgjorde nitrogenmengden som ble eksportert i gjennomsnitt ca 75 prosent av nitrogenet som ble importert via kraftfôret. Gjemnes skiller seg ut. Der utgjorde eksportert nitrogen kun 61 prosent av det som ble kjøpt inn i form av kraftfôr. **Teoretisk sett blir derfor tilførselen av kunstgjødning helt overflødig, og dette skjer til tross for at bøndene baserer gjødslingen på gjødselplaner utarbeidet av rådgivingstjenesten.**

I praksis er det flere andre forhold som spiller inn. Mange av næringsstoffene som tilføres kommer aldri fram til planterøttene, da de tapes til luft og vann eller bindes i jorda. Hva som er riktig mengde tilført med tanke på optimal avling, er det ingen fasitsvar på. Blant annet kan nevnes som eksempel at mange kornåkrer og gjenlegg i vårt område responderte positivt på tilleggsgjødsling av nitrogen siste vekstsesong. Uansett viser beregningene et stort overforbruk av nitrogen som medfører utslipp av lystgass og annen forurensning. Følgende tiltak må gjennomføres dersom en har mål om å redusere utslippene:

- ✓ Mye husdyrgjødsel spres om høsten, og med tanke på gjødselvirkning er dette ikke optimalt. Det er en innarbeidet praksis som blant annet skyldes store husdyrgjødselmengder kombinert med små gjødsellager, samt stadig knappere tidsmarginer. Dette er en konsekvens av at driftsenhetene har blitt større. **Det er nødvendig å utvide gjødsellagerkapasiteten og effektivisere spredarbeidet vesentlig dersom en ønsker å øke nitrogeneffektiviteten og redusere lystgassutslippene ved å endre denne praksisen.**

- ✓ Dårlig drenering kombinert med bruk av tungt utstyr som pakker jorda, gir liten lufttilgang til planterøttene og veksten blir hemmet. Ekstra tilførsel av nitrogen brukes som en måte å kompensere for dette. De siste årene har det generelt blitt brukt lite ressurser på grøfting og andre dreneringstiltak, samtidig som størrelse og vekt på maskinene i jordbruket har økt vesentlig. **Ved å prioritere tiltak som forbedrer dreneringsforholdene på jordbruksarealet, vil en øke nitrogener effektiviteten og redusere utslippene av lystgass.**

Næringsstoffene vil alltid sirkulere i de økologiske systemene på en eller annen måte. Nitrogen og fosfor som ikke kommer kulturplantene til gode, utgjør en stor forurensningsfare. Det er rimelig å anta at desto mer oppgjødslet jorda er i utgangspunktet, desto mindre evne har den til å holde på nye næringsstoffer som tilføres. Resultatet er at de lekker ut i nærmeste vassdrag og/eller forsvinner som gasser til lufta.

For bonden kan næringsstoffer på avveier bety redusert økonomisk utbytte. Samtidig er det ikke alltid slik at det er direkte samsvar mellom hva som er ressursmessig og langsiktig lønnsomt for samfunnet og hva som er bedriftsøkonomisk lønnsomt. Kanskje er det mer lønnsomt for bonden, slik som de økonomiske rammene er, å kjøpe et ekstra lass med kunstgjødsel i stedet for å utvide gjødsellageret eller gjennomføre dreneringstiltak? Uansett gir undersøkelsen oss grunn til å anta at det er et potensial i å redusere klimagassutslippene fra jordbruket ved å redusere den årlige nitrogentilførselen.