



**Landbruk Nordvest**

Hovsvegen 25, 6600 Sunndaløra

Telefon: 71 69 23 10

E-post rådgiving: [nordvest@lr.no](mailto:nordvest@lr.no)

E-post tenester: [nordvest@n-lt.no](mailto: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
- CO<sub>2</sub> 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?
=	<b>Nitrogenbalansen</b>

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 kunstgjødsel helt overflødig, og dette skjer til tross for at bøndene 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. Følgene 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 kunstgjødsel, 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
- CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>-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 (NO<sub>3</sub>) og nitritt (NO<sub>2</sub>) og reduserer disse kjemiske forbindelsene til blant annet lystgass (N<sub>2</sub>O). Sammenlignet med karbondioksid (CO<sub>2</sub>) 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.

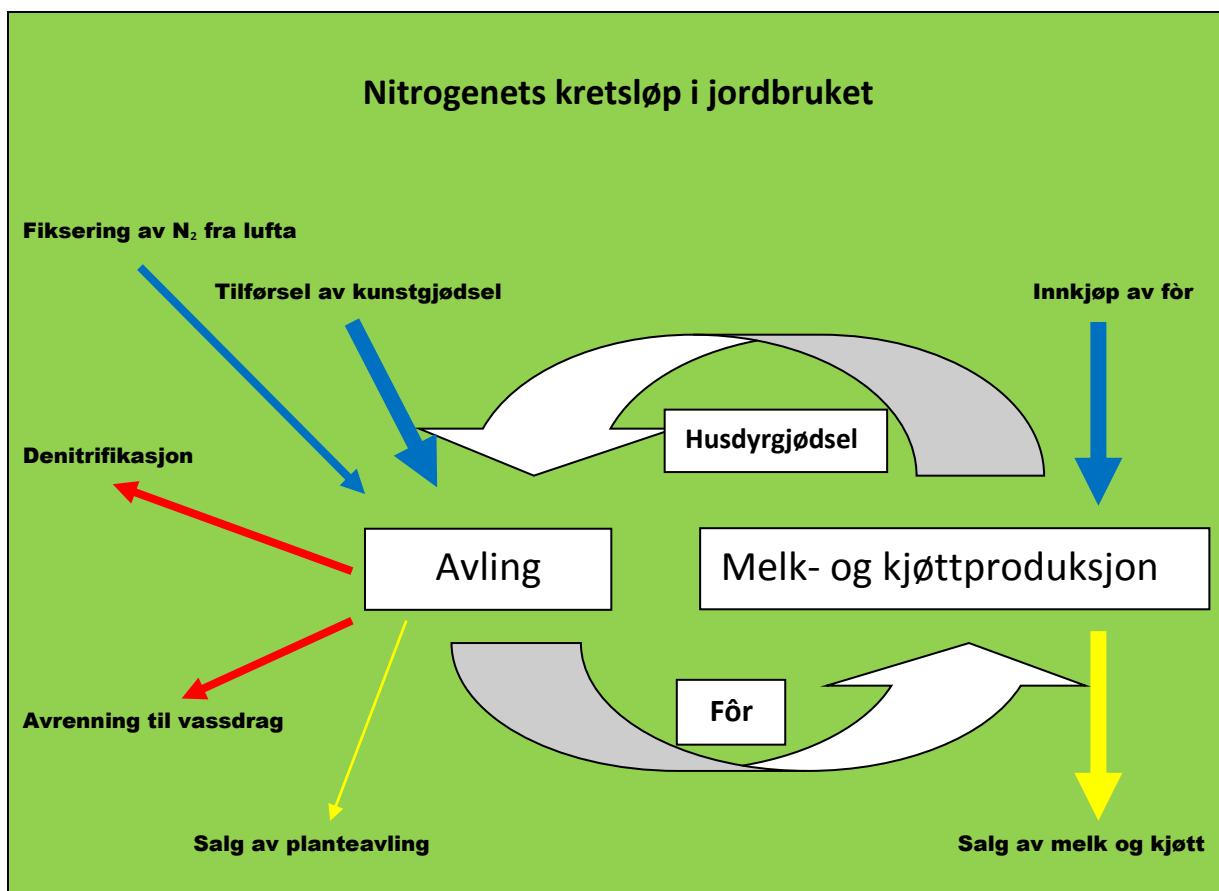
Land	Nitrogenbalansen i kg per dekar	Areal hvete i % av totalt jordbruksareal i 2000
Danmark	7,2	9
Finland	5,1	25
Frankrike	5,7	7
Nederland	21,3	7
Norge	12,5	7
Storbritannia	4,0	13
Sverige	3,8	13
Tyskland	10,2	18
Østerrike	1,6	9

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](http://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?
=	<b>Nitrogenbalansen</b>

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				
<b>Import av nitrogen til gården i kg</b>										
Mengde N i kunstgjødsel	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
<b>SUM IMPORTERT N</b>	<b>4645</b>	<b>845</b>	<b>6072</b>	<b>16070</b>	<b>4592</b>	<b>5438</b>	<b>159</b>	<b>206</b>	<b>151</b>	<b>217</b>
<b>Eksport av nitrogen fra gården i kg</b>										
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 blautgjødsel	0	0	1733	0	0	0	0	0	0	
<b>SUM EKSPORTERT N</b>	<b>968</b>	<b>217</b>	<b>3368</b>	<b>3984</b>	<b>771</b>	<b>2613</b>	<b>33</b>	<b>37</b>	<b>27</b>	<b>41</b>
<b>Nitrogenbalanseberegninger</b>										
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
<b>Import av fosfor til gården i kg</b>										
Mengde P i kunstgjødsel	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
<b>SUM IMPORTERT P</b>	<b>483</b>	<b>95</b>	<b>631</b>	<b>1697</b>	<b>474</b>	<b>708</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
<b>Eksport av fosfor fra gården i kg</b>										
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 blautgjødsel	0	0	297	0	0	0	0	0	0	0
<b>SUM EKSPORTERT P</b>	<b>182</b>	<b>37</b>	<b>583</b>	<b>802</b>	<b>132</b>	<b>539</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>13</b>
<b>Fosforbalanseberegninger</b>										
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
<b>Import av nitrogen til gården i kg</b>										
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
<b>SUM IMPORTERT N</b>	<b>7234</b>	<b>6765</b>	<b>5030</b>	<b>2454</b>	<b>6758</b>	<b>11385</b>	<b>4926</b>	<b>4423</b>	<b>12007</b>	<b>4361</b>
<b>Eksport av nitrogen fra gården i kg</b>										
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
<b>SUM EKSPORTERT N</b>	<b>1274</b>	<b>1059</b>	<b>993</b>	<b>489</b>	<b>1848</b>	<b>2714</b>	<b>1248</b>	<b>654</b>	<b>3534</b>	<b>757</b>
<b>Nitrogenbalanseberegninger</b>										
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
<b>Import av fosfor til gården i kg</b>										
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
<b>SUM IMPORTERT P</b>	<b>754</b>	<b>534</b>	<b>535</b>	<b>277</b>	<b>667</b>	<b>1483</b>	<b>562</b>	<b>532</b>	<b>782</b>	<b>429</b>
<b>Eksport av fosfor fra gården i kg</b>										
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
<b>SUM EKSPORTERT P</b>	<b>267</b>	<b>217</b>	<b>198</b>	<b>93</b>	<b>303</b>	<b>489</b>	<b>250</b>	<b>138</b>	<b>642</b>	<b>140</b>
<b>Fosforbalanseberegninger</b>										
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
<b>Import av nitrogen til gården i kg</b>										
Mengde N i kunstgjødse	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
<b>SUM IMPORTERT N</b>	<b>5748</b>	<b>4868</b>	<b>4343</b>	<b>4510</b>	<b>18404</b>	<b>4901</b>	<b>3806</b>	<b>4587</b>	<b>3696</b>	<b>6204</b>
<b>Eksport av nitrogen fra gården i kg</b>										
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
<b>SUM EKSPORTERT N</b>	<b>1124</b>	<b>779</b>	<b>574</b>	<b>1045</b>	<b>3184</b>	<b>860</b>	<b>638</b>	<b>586</b>	<b>678</b>	<b>1185</b>
<b>Nitrogenbalanseberegninger</b>										
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
<b>Import av fosfor til gården i kg</b>										
Mengde P i kunstgjødse	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
<b>SUM IMPORTERT P</b>	<b>528</b>	<b>597</b>	<b>402</b>	<b>433</b>	<b>1932</b>	<b>483</b>	<b>365</b>	<b>408</b>	<b>311</b>	<b>498</b>
<b>Eksport av fosfor fra gården i kg</b>										
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
<b>SUM EKSPORTERT P</b>	<b>198</b>	<b>149</b>	<b>101</b>	<b>182</b>	<b>557</b>	<b>161</b>	<b>128</b>	<b>107</b>	<b>115</b>	<b>238</b>
<b>Fosforbalanseberegninger</b>										
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
<b>Import av nitrogen til gården i kg</b>										
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
<b>SUM IMPORTERT N</b>	<b>3342</b>	<b>5882</b>	<b>2885</b>	<b>4563</b>	<b>3984</b>	<b>5337</b>	<b>6149</b>	<b>3664</b>	<b>8491</b>	<b>8851</b>
<b>Eksport av nitrogen fra gården i kg</b>										
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
<b>SUM EKSPORTERT N</b>	<b>800</b>	<b>2085</b>	<b>431</b>	<b>1019</b>	<b>959</b>	<b>1427</b>	<b>1077</b>	<b>1080</b>	<b>4411</b>	<b>2148</b>
<b>Nitrogenbalanseberegninger</b>										
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
<b>Import av fosfor til gården i kg</b>										
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
<b>SUM IMPORTERT P</b>	<b>337</b>	<b>522</b>	<b>222</b>	<b>391</b>	<b>511</b>	<b>591</b>	<b>671</b>	<b>531</b>	<b>1386</b>	<b>1440</b>
<b>Eksport av fosfor fra gården i kg</b>										
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
<b>SUM EKSPORTERT P</b>	<b>138</b>	<b>402</b>	<b>76</b>	<b>184</b>	<b>193</b>	<b>268</b>	<b>187</b>	<b>220</b>	<b>940</b>	<b>421</b>
<b>Fosforbalanseberegninger</b>										
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
<b>Import av nitrogen til gården i kg</b>										
Mengde N i kunstgjødsel	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
<b>SUM IMPORTERT N</b>	<b>4954</b>	<b>6078</b>	<b>3917</b>	<b>5731</b>	<b>2738</b>	<b>3870</b>	<b>5023</b>	<b>5703</b>	<b>4095</b>	<b>4682</b>
<b>Eksport av nitrogen fra gården i kg</b>										
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 blautgjødsel	0	0	245	0	0	0	0	0	0	0
<b>SUM EKSPORTERT N</b>	<b>822</b>	<b>1555</b>	<b>1114</b>	<b>1084</b>	<b>611</b>	<b>1092</b>	<b>918</b>	<b>1369</b>	<b>747</b>	<b>784</b>
<b>Nitrogenbalanseberegninger</b>										
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
<b>Import av fosfor til gården i kg</b>										
Mengde P i kunstgjødsel	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
<b>SUM IMPORTERT P</b>	<b>504</b>	<b>782</b>	<b>426</b>	<b>537</b>	<b>342</b>	<b>535</b>	<b>506</b>	<b>744</b>	<b>407</b>	<b>198</b>
<b>Eksport av fosfor fra gården i kg</b>										
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 blautgjødsel	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0
<b>SUM EKSPORTERT P</b>	<b>156</b>	<b>288</b>	<b>201</b>	<b>204</b>	<b>111</b>	<b>208</b>	<b>176</b>	<b>258</b>	<b>130</b>	<b>143</b>
<b>Fosforbalanseberegninger</b>										
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 kunstgjødsel + nitrogen fiksert fra lufta – nitrogen gitt bort i husdyrgjødsel + 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
<b>Nitrogenbalansen i kg per dekar</b>	<b>12,3</b>	<b>18,4</b>	<b>17,9</b>	<b>16,0</b>	<b>17,0</b>
<b>Kg importert N per kg N i melk/kjøtt</b>	<b>3,97</b>	<b>5,36</b>	<b>6,01</b>	<b>4,46</b>	<b>5,10</b>
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
<b>Fosforbalansen i kg per dekar</b>	<b>0,9</b>	<b>1,5</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>

\* 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.