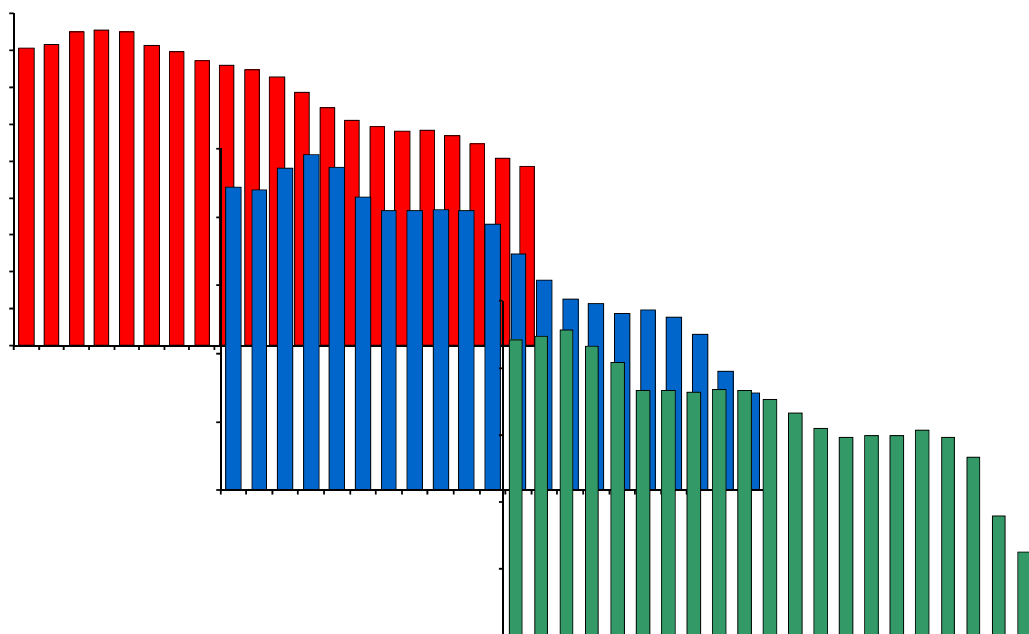




Næringsstofbalancer og næringsstofoverskud i landbruget 1989-2009 (2010)

Kvælstof **Fosfor** **Kalium**



Finn P. Vinther & Preben Olsen,
Institut for Jordbrugsproduktion og Miljø

DET JORDBRUGSVIDENSKABELIGE FAKULTET

Indhold

INDLEDNING	3
METODE	4
RESULTATER.....	5
RESULTATOVERSIGT	5
KVÆLSTOF	6
<i>Tilførsel af kvælstof.....</i>	<i>6</i>
<i>Fraførsel af kvælstof.....</i>	<i>7</i>
<i>Kvælstofoverskud</i>	<i>8</i>
<i>Kvælstofudnyttelse.....</i>	<i>9</i>
FOSFOR	10
<i>Tilførsel af fosfor.....</i>	<i>10</i>
<i>Fraførsel af fosfor</i>	<i>11</i>
<i>Fosforoverskud.....</i>	<i>12</i>
<i>Fosforudnyttelse</i>	<i>13</i>
KALIUM.....	14
<i>Tilførsel af kalium</i>	<i>14</i>
<i>Fraførsel af kalium.....</i>	<i>14</i>
<i>Kaliumoverskud.....</i>	<i>15</i>
<i>Kaliumudnyttelse.....</i>	<i>15</i>
OVERSIGTSTABELLER.....	16
KVÆLSTOF	16
FOSFOR	17
KALIUM.....	18

Indledning

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet (DJF), Århus Universitet opdaterer hvert år de seneste 20 års næringsstofbalancer på landsplan for landbrugets anvendelse af kvælstof (N), fosfor (P) og kalium (K), herunder beregning af overskud og udnyttelse af de tre næringsstoffer. Balancerne opdateres normalt sidst på året, hvor det foregående års opgørelser af høstudbytter, foderforbrug, mm. foreligger. Denne rapport indeholder endvidere foreløbige beregninger for planperioden 2009/10, hvor der for nogle af de endnu ikke opgjorte posters vedkommende er anvendt værdier fra planperioden 2008/09. Resultater for 2009/10 er derfor foreløbige.

For næringsstoffer, hvor et tab har en uheldig påvirkning af miljøet, er overskuddet, set over en årrække, en god indikator for udviklingen i landbrugets potentielle miljøpåvirkning. Overskuddet af et næringsstof svarer til den samlede mængde af næringsstoffet, der er tilbage på bedriften når import af fodermidler og handelsgødning er fratrukket den mængde, der er eksporteret via salg af vegetabiliske og animalske produkter. Overskuddet er altså hvad der kan tabes via ammoniakfordampning fra stald og lager eller ved udbringning, denitrifikation, udvaskning eller overfladeafstrømning, eller ændringer i jordens pulje af organiske forbindelser.

Det skal nævnes, at balancerne er beregnet som en national bedriftsbalance, hvilket betyder at overskuddet beregnes som differencen mellem input og output fra "bedriften", og at tiltag der foretages i marken for at reducere udledning af næringsstoffer, som f.eks. øget anvendelse af efterafgrøder for at reducere kvælstofudvaskningen, nedfældning af gylle for at reducere ammoniakfordampningen eller udlægning af randzoner for at reducere udledning af fosfor, ikke påvirker bedriftsbalancen.

Metode

Balancerne opstilles ud fra statistiske data, hovedsageligt på grundlag af landbrugsstatistikken iflg. Danmarks Statistik (DS), men også data fra Miljøstyrelsen (MST), Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) og Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet (DJF), Århus Universitet indgår i beregningerne (Fig. 1).

Næringsstofoverskuddet beregnes som en national bedriftsbalance, hvor forskellen mellem de til- og fraførte mængder udgør overskuddet af det pågældende næringsstof. I modsætning til en markbalance indgår den forholdsvis usikre interne omsætning mellem mark og stald ikke i beregning af bedriftsbalancen (Fig. 1). For yderligere oplysninger om beregning af balancerne henvises til Kyllingsbæk (2005)¹.

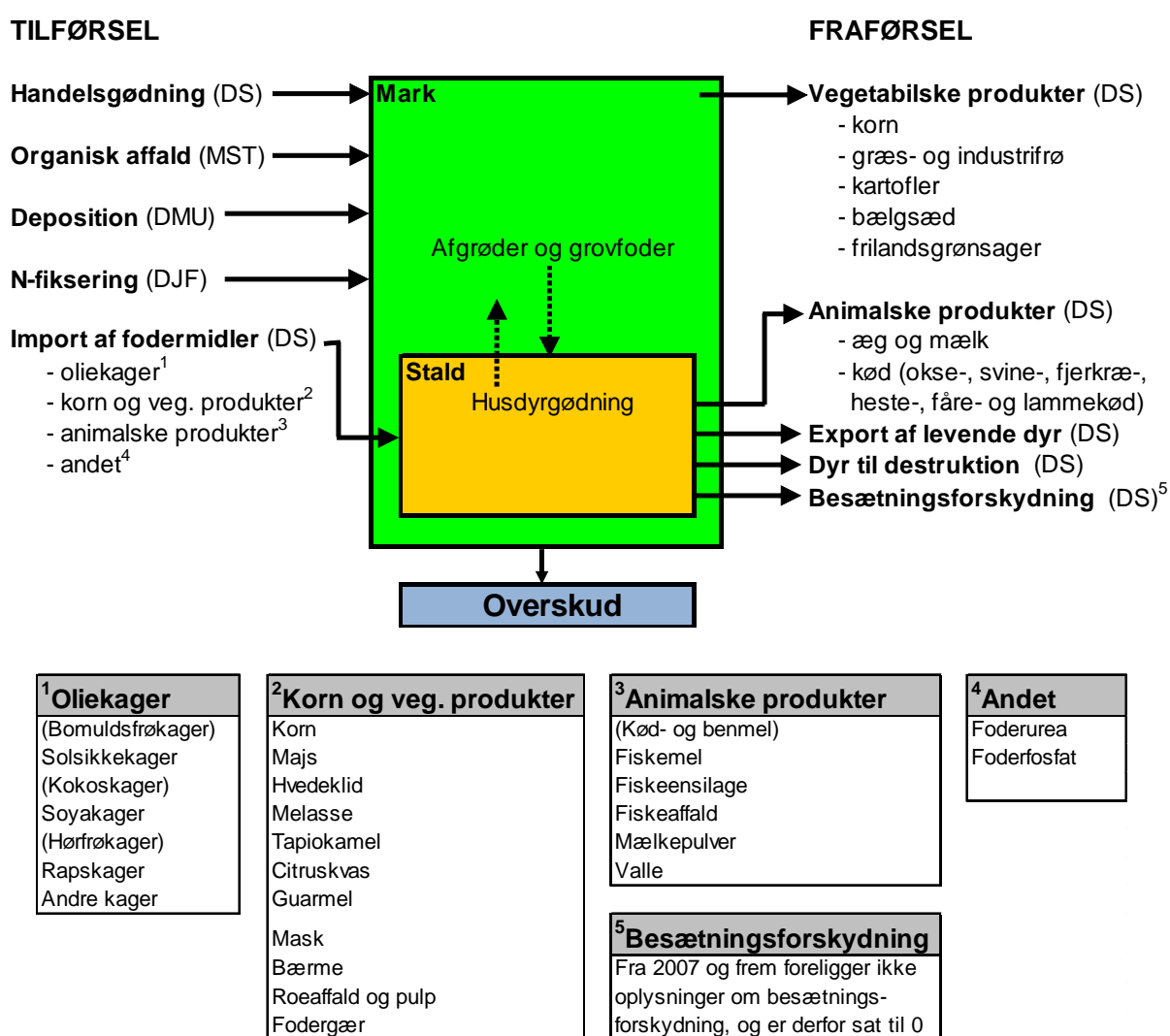


Fig. 1. Principdiagram for beregning af landbrugets næringsstofoverskud.

¹ Kyllingsbæk, A. (2005) Næringsstofbalancer og næringsstofoverskud i dansk landbrug 1979-2002. DJF rapport 116, 100 pp.

Resultater

Resultatoversigt

For både N, P og K er landbrugets overskud (tilførsel minus fraførsel) af disse næringsstoffer reduceret betydeligt i løbet af de sidste to årtier.

Overskuddet af N er reduceret fra 487.000 tons i 1986/87 til 293.000 tons i 2005/06, svarende til en reduktion på 40 %. I perioden 2005/06 indtil de foreløbige opgørelser for 2009/10 er N-overskuddet yderligere reduceret (Tabel 1), således at den samlede overskud i 2009/10 udgør 52 % af overskuddet i 1986/87. Det kan nævnes, at opgørelsen af handelsgødningsforbruget er faldet med 15.000 tons N i 2009/10, hvilket betyder, at der alt andet lige kan forventes en reduktion i N-overskuddet i samme størrelsesorden i 2010/11.

For både P og K udgør overskuddet i 2009/10 25 % af overskuddet i 1986/87; med andre ord er overskuddet af disse to næringsstoffer reduceret med 75%. Det skal dog nævnes, at for P og K vil handelsgødningsforbruget stige med henholdsvis 4.000 og 15.000 tons, hvorved overskuddet, alt andet lige, forventes igen at stige i 2010/11.

Tabel 1. Udviklingen i næringsstofoverskud (tons på landsplan) de seneste fem år.

	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10*
Kvælstof	293.000	288.000	279.000	262.000	254.000
Fosfor	26.000	26.000	22.000	16.000	13.000
Kalium	77.000	75.000	68.000	46.000	33.000

* foreløbigt

I Tabel 2 nedenfor er overskuddene opgjort per ha dyrket areal, og i Tabel 3 er næringsstofudnyttelsen vist for de seneste fem år. På de følgende sider er delresultaterne for tilførsel, fraførsel, overskud og udnyttelse af de tre næringsstoffer vist for de seneste 20 år, og datagrundlaget for figurerne vist i tabelform til sidst i rapporten.

Tabel 2. Udviklingen i næringsstofoverskud (kg/ha) de seneste fem år.

	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10*
Kvælstof	117	114	110	102	97
Fosfor	11	10	9	6	5
Kalium	31	30	27	18	13

* foreløbigt

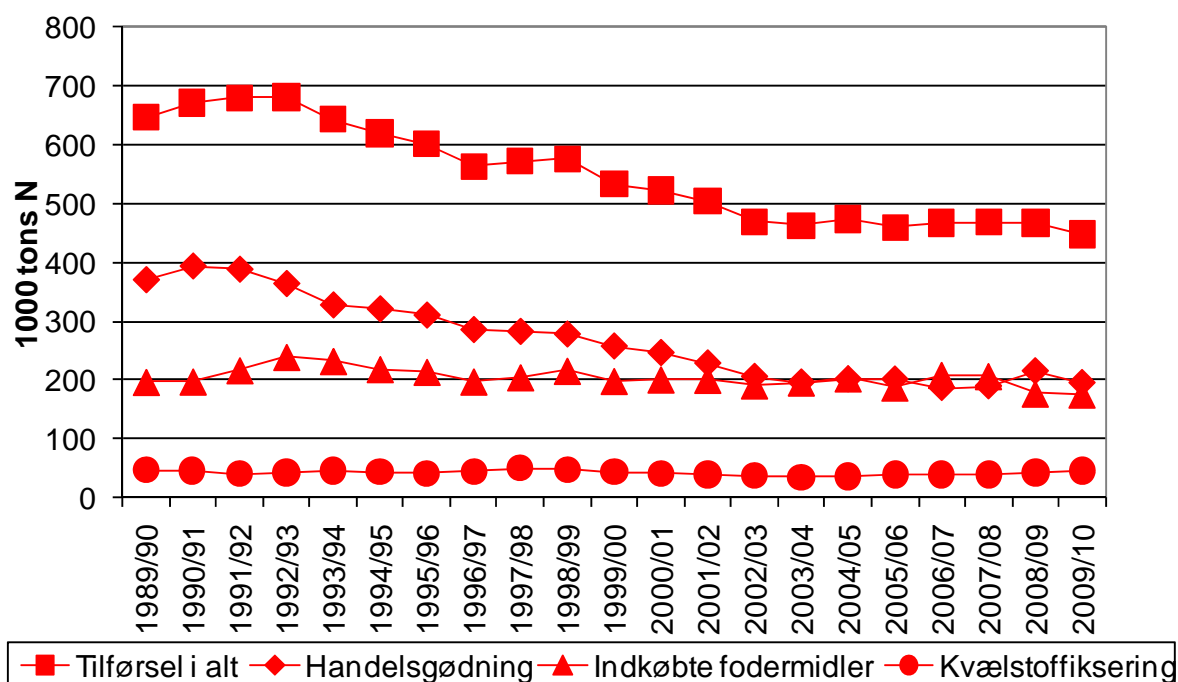
Tabel 3. Udviklingen i næringsstofudnyttelse (fracførsel i procent af tilførsel) de seneste fem år.

	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10*
Kvælstof	37	38	40	43	45
Fosfor	57	58	63	71	76
Kalium	44	45	50	64	72

* foreløbigt

Kvælstof

Tilførsel af kvælstof

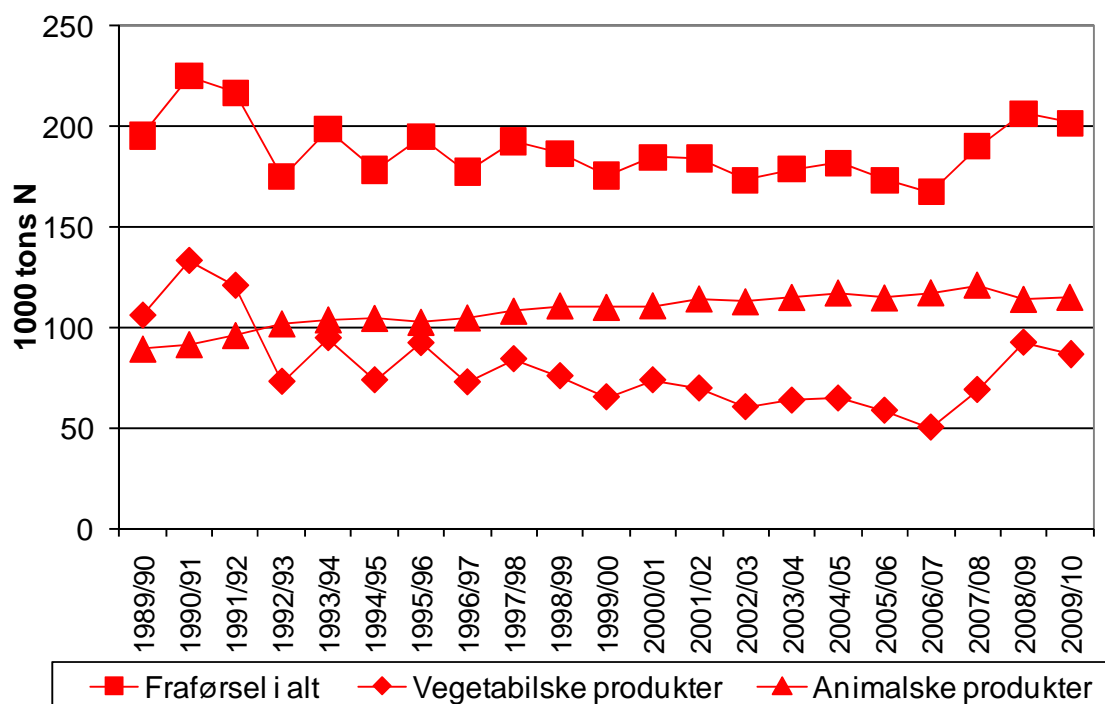


Figur 2. Tilførsel af kvælstof i alt og fra forskellige kilder².

- Den totale tilførsel af kvælstof har været faldende fra først i 1990'erne til 2003/04 og har efterfølgende ligget forholdsvis konstant omkring 465.000 tons N indtil 2008/09, men er igen faldet med knapt 20.000 tons til 248.000 tons N i 2009/10.
- Tilførslen med handelsgødning er faldet fra ca. 400.000 tons N 1989/90 til ca. 200.000 tons N i 2001/02, og har derefter varieret mellem 190.000 og 200.000 tons N. I 2009/10 har tilførslen været 195.000 tons og vil i 2010/11 blive yderligere reduceret til 185.000 tons N.
- Tilførslen med henholdsvis indkøbte fodermidler og med kvælstoffiksering har været af samme størrelsesorden i hele perioden; henholdsvis omkring 200.000 og 45.000 tons N.

² Ved summering af kvælstoftilførslen fra de forskellige kilder er tilførslen med handelsgødning forskudt et driftsår frem, da gødning indkøbt et givet driftsår er relateret til høsten det følgende driftsår. Eksempelvis er der ved summeringen af tilførslen for driftsåret 2009/10 anvendt tilførslen af handelsgødning indkøbt i driftsåret 2008/09.

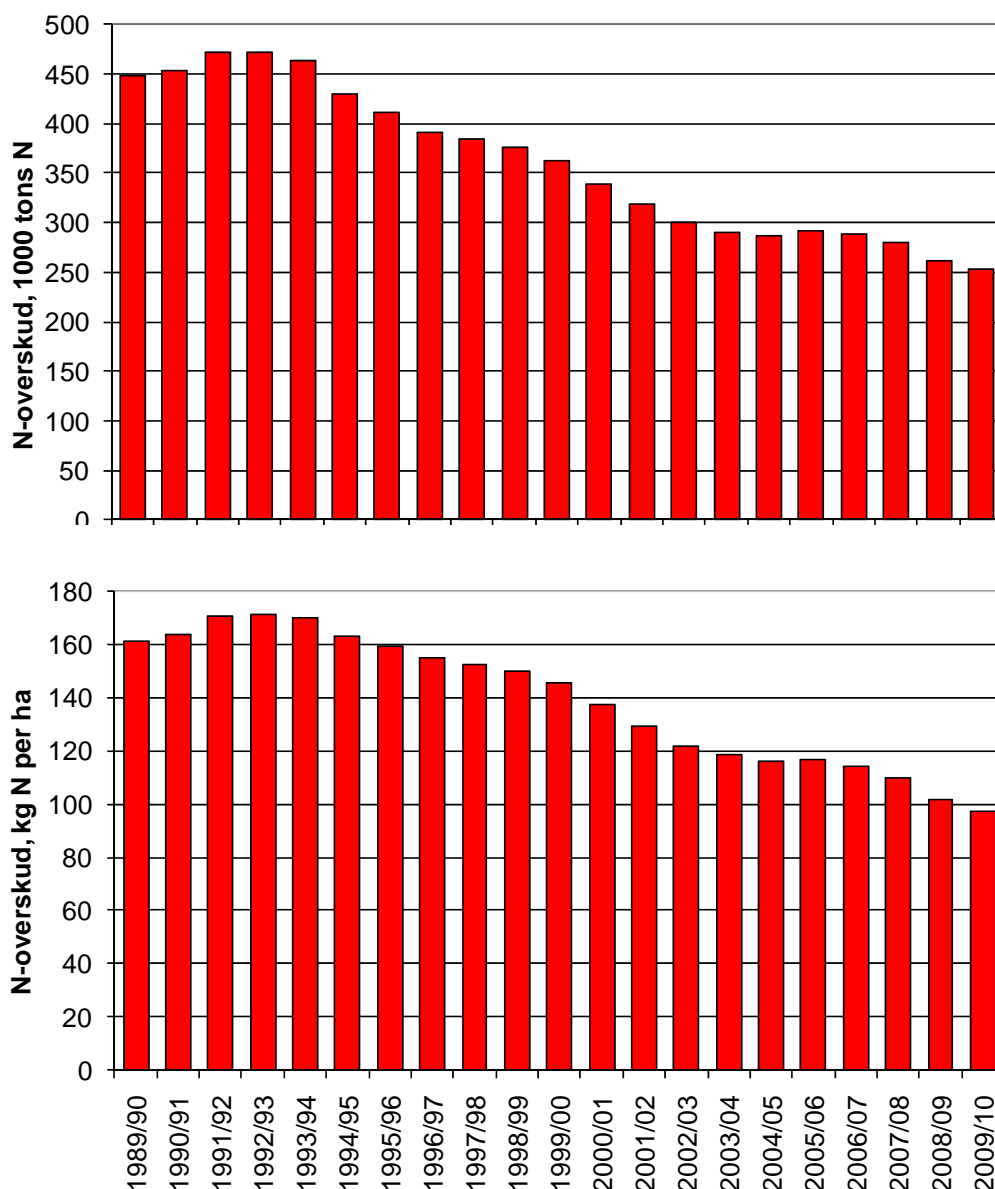
Fraførsel af kvælstof



Figur 3. Fraførsel af kvælstof i alt og fraførsel med vegetabiliske og animalske produkter.

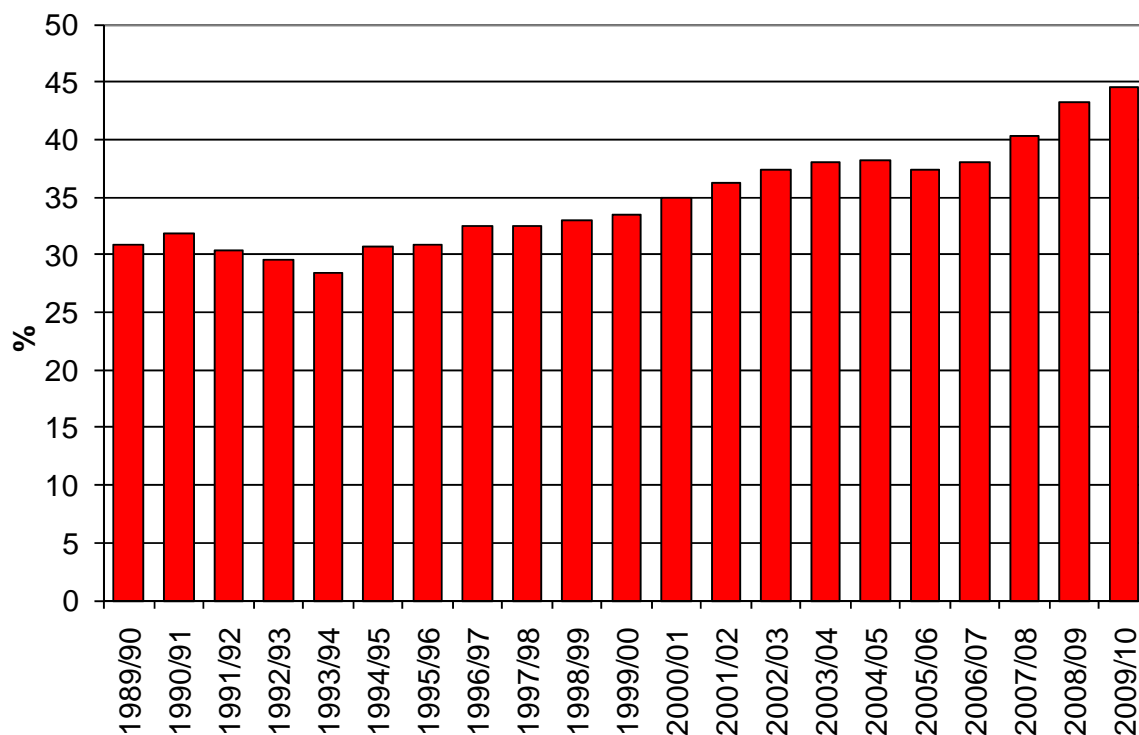
- Den totale fraførsel af kvælstof er steget indtil først i 1990'erne, men er derefter faldet til samme niveau som sidst i 1980'erne. Dog har der de seneste tre år været en væsentlig stigning i fraførslen med vegetabiliske produkter og et mindre fald i fraførslen med animalske produkter, således at den samlede fraførsel er steget med ca. 30.000 tons N.

Kvælstofoverskud



Figur 4. Kvælstofoverskud, gennemsnit af 3 år; sidste driftsår dog kun gennemsnit af 2 år. Øverst angivet som 1.000 tons N og nederst som kg N per ha.

- Kvælstofoverskuddet er faldet alle årene fra først i 1990'erne indtil 2003/04, hvorefter det indtil 2007/08 har været af nær samme størrelse på omkring 290.000 tons N. De seneste to år er overskuddet dog igen reduceret i størrelsesordenen 25.000 tons N. Dette fald skyldes dels et stigende kornareal og dels forholdsvis høje kornudbytter, hvilket resulterer i en markant stigning i fraførslen af vegetabiliske produkter (Fig. 3), men også et fald i tilførslen af handelsgødning (Fig. 2) er en medvirkende årsag.
- Kvælstofoverskuddet angivet i kg N per ha (nederst) er i de sidste to år faldet mere markant end det samlede overskud angivet i 1.000 tons N, hvilket skyldes at arealet som følge af opdyrkning af brak er steget. Det dyrkede areal er således steget med ca. 110.000 ha fra 2007/08 til 2009/10.

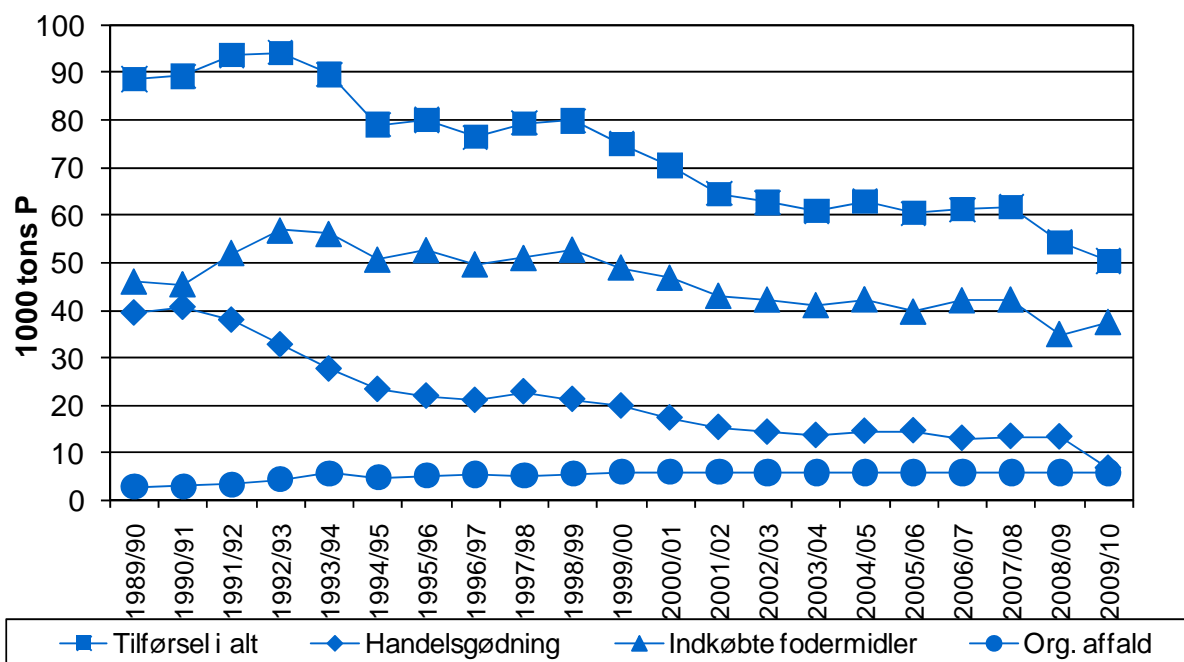
Kvælstofudnyttelse

Figur 5. Kvælstofudnyttelse (fraførsel i procent af tilførsel), gennemsnit af 3 år, sidste driftsår dog kun gennemsnit af 2 år.

- Kvælstofudnyttelsen, dvs. fraførsel i procent af tilførsel, er steget markant igennem hele perioden, og er i 2009/10 beregnet til 45 %. Det mindre fald i 2005/06 og 2006/07 skyldes forholdsvis lave kornudbytter, og dermed lavere fraførsel med vegetabiliske produkter (Fig. 3).

Fosfor

Tilførsel af fosfor

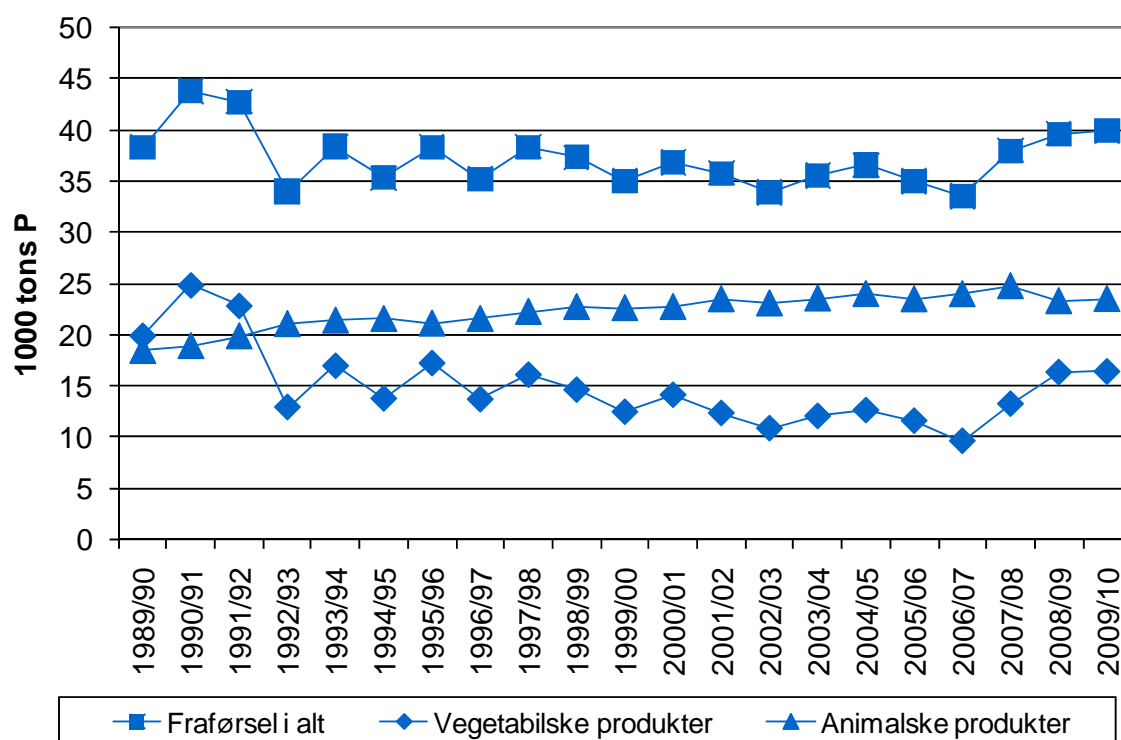


Figur 6. Tilførsel af fosfor i alt og fra forskellige kilder³.

- Den totale tilførsel af fosfor har været faldende fra ca. 90.000 ton P først i 1990'erne til ca. 60.000 tons P i 2003/04, og har derefter ligget forholdsvis konstant indtil 2007/08, hvorefter der kan konstateres et betydeligt fald til ca. 50.000 ton P i 2009/10.
- Tilførslen med handelsgødning er faldet fra ca. 40.000 tons P 1989/90 til ca. 15.000 tons P i 2001/02, og har indtil 2008/09 ligget på dette niveau. I 2009/10 er tilførslen med handelsgødning omtrent halveret til ca. 7.000 tons P, men vil dog i 2010/11 igen stige til ca. 11.000 tons P.
- Tilførslen med indkøbte fodermidler har siden først i 1990'erne været væsentlig større end tilførslen med handelsgødning, og udgør i dag ca. 3/4 af den samlede tilførsel. Tilførslen med fodermidler er i perioden reduceret med 8.000 – 10.000 tons P.

³ Som fodnote 2.

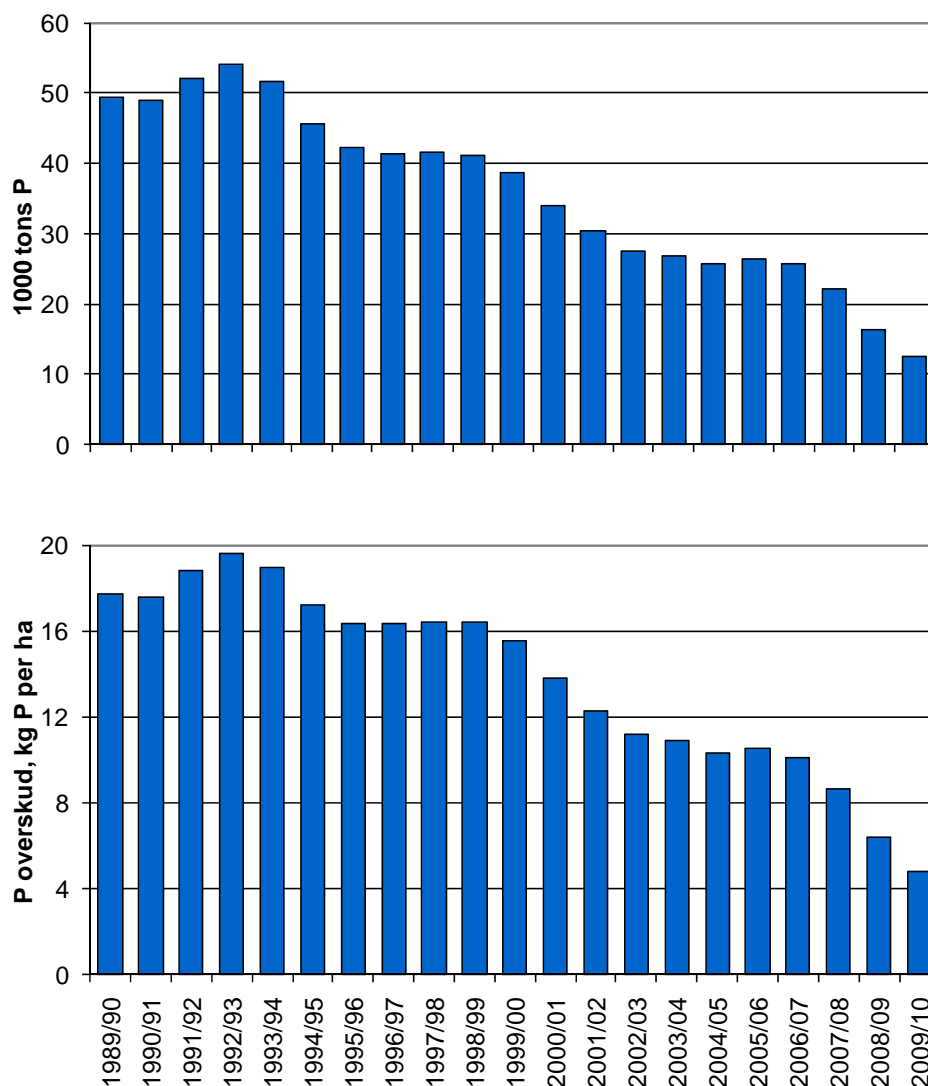
Fraførsel af fosfor



Figur 7. Fraførsel af fosfor i alt samt fraførsel med vegetabiliske og animalske produkter.

- Som med kvælstof har der for fosfor i de seneste tre år været en markant stigning i fraførslen af vegetabiliske og et mindre fald i animalske produkter, hvorved den samlede fraførsel er steget med ca. 6.000 tons i forhold til 2006/07.

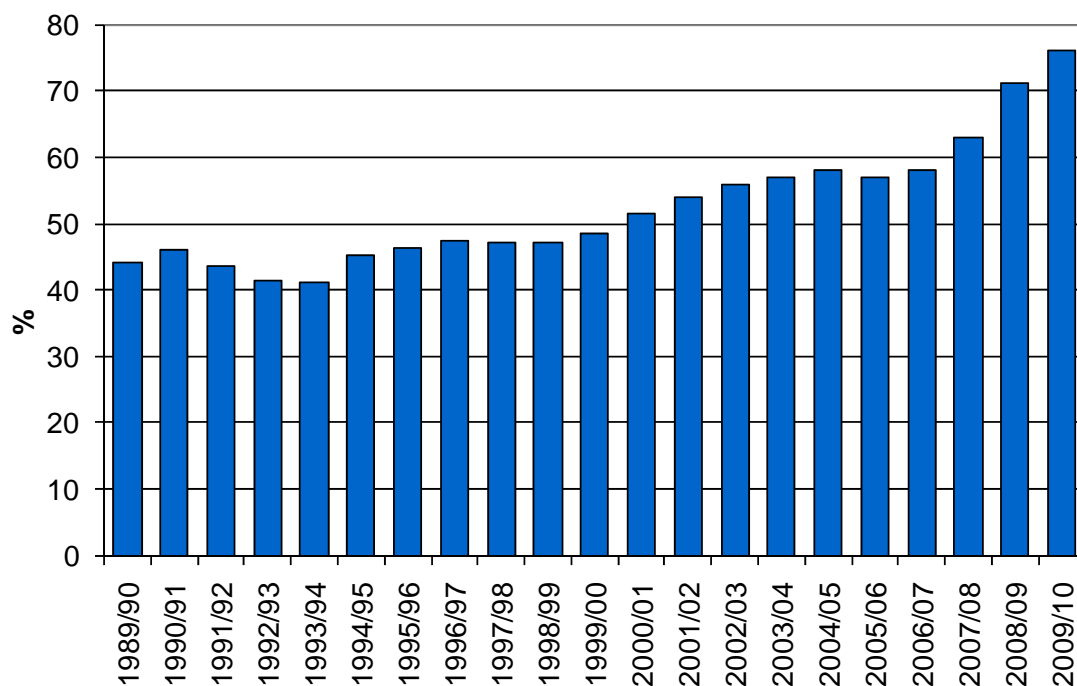
Fosforoverskud



Figur 8. Fosforoverskud, gennemsnit af 3 år; sidste driftsår dog kun gennemsnit af 2 år. Øverst angivet som 1.000 tons P og nederst som kg P per ha.

- Med udsving undervejs er fosforoverskuddet faldet fra 50-60.000 tons P først i 1990'erne til ca. 25.000 tons P i 2003/04, og har indtil 2006/07 været af nær samme størrelse, men er næsten halveret i løbet af de sidste tre år. Det skal dog nævnes, at overskuddet sandsynligvis vil stige igen i 2010/11, idet tilførslen af P i handelsgødning stiger med ca. 4.000 tons.
- Overskuddet per arealenhed (kg P/ha) er reduceret til mellem 1/3 og 1/4 af hvad overskuddet var i begyndelsen af 90'erne.

Fosforudnyttelse

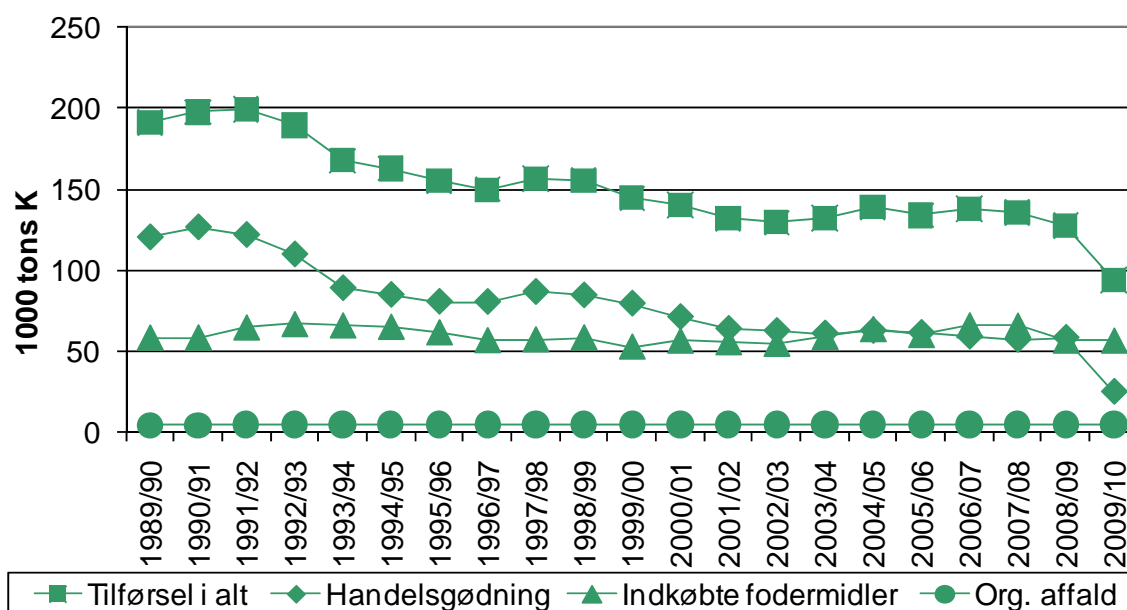


Figur 9. Fosforudnyttelse (fraførsel i procent af tilførsel), gennemsnit af 3 år; sidste driftsår dog kun gennemsnit af 2 år.

- Fosforudnyttelsen er steget markant i perioden indtil 2004/05, hvorefter udnyttelsen har været forholdsvis konstant 2007/08 og er igen steget markant til ca. 75 % i 2009/10. Også her skal det nævnes, at udnyttelsen sandsynligvis vil falde igen i 2010/11, idet tilførslen af P i handelsgødning stiger med ca. 4.000 tons.

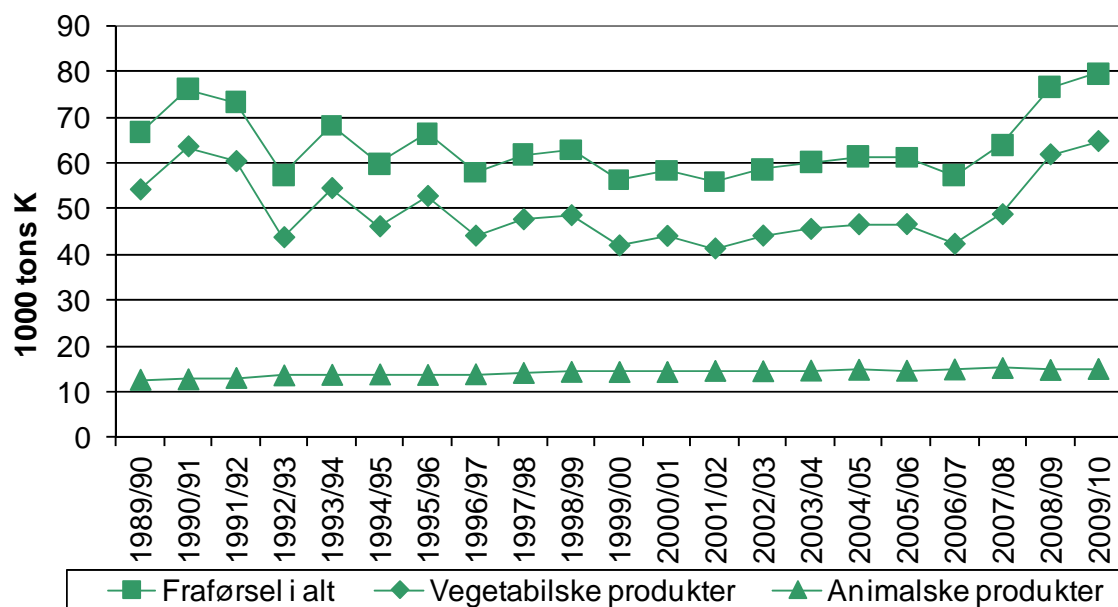
Kalium

Tilførsel af kalium



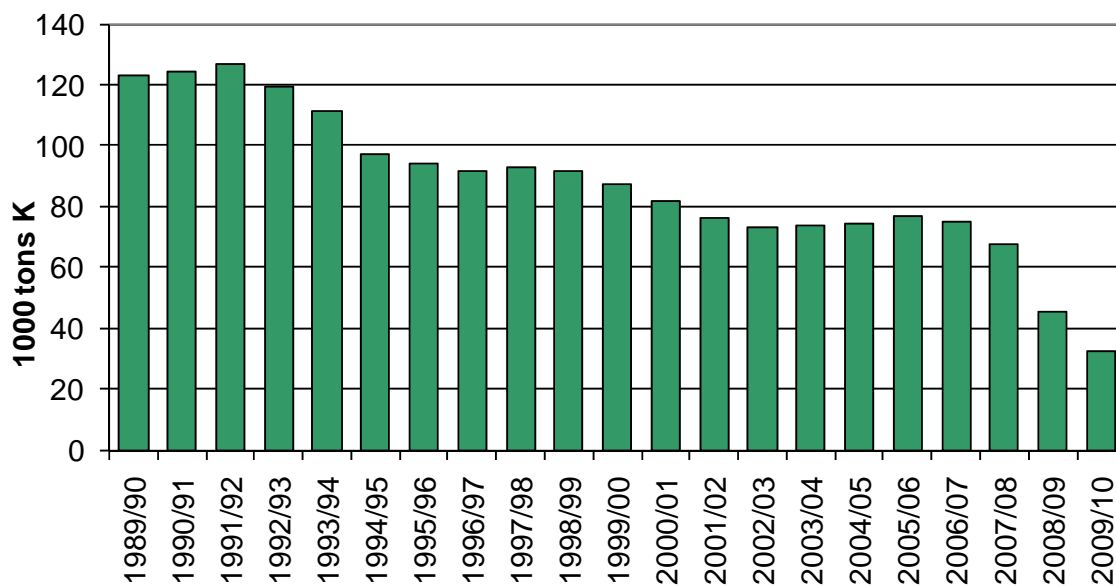
Figur 10. Tilførsel af kalium i alt og fra forskellige kilder⁴.

Fraførsel af kalium

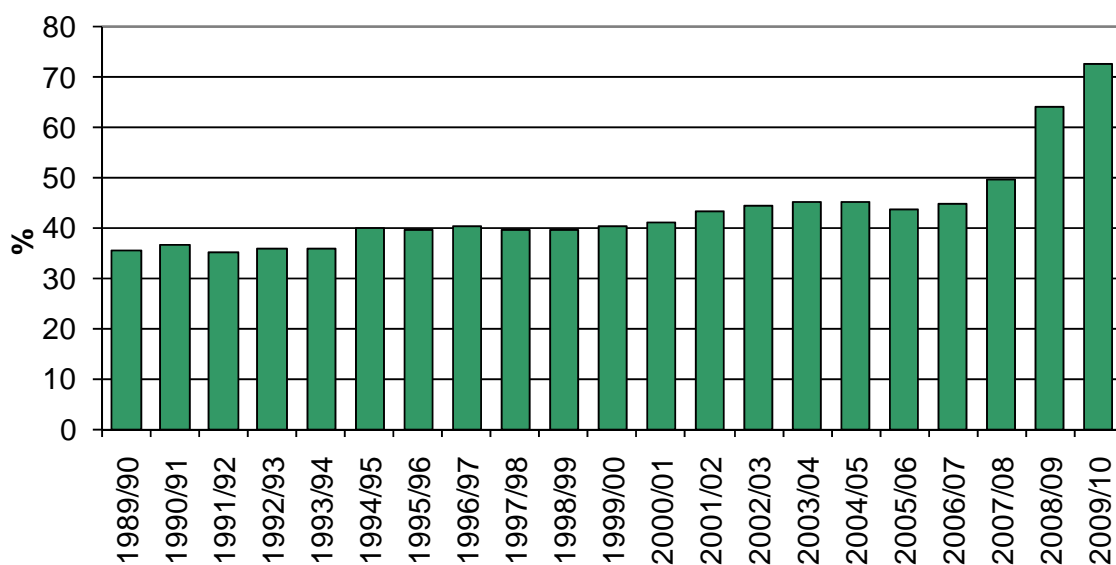


Figur 11. Fraførsel af kalium i alt og fraførsel med vegetabiliske og animalske produkter.

⁴ Som fodnote 2.

Kaliumoverskud

Figur 12. Kaliumoverskud, gennemsnit af 3 år; sidste driftsår dog kun gennemsnit af 2 år.

Kaliumudnyttelse

Figur 13. Kaliumudnyttelse (fraførsel i procent af tilførsel), gennemsnit af 3 år; sidste driftsår dog kun gennemsnit af 2 år.

Oversigtstabeller

Kvælstof

Tabel 4. Kvælstoftilførsel, kvælstoffraførsel, kvælstofoverskud og kvælstofudnyttelse.

Driftsår	Tilførsel			Fraførsel			Kvælstofoverskud		Dyrket areal minus brak	Kvælstofoverskud pr. ha		Kvælstofudnyttelse	
	Gødning*, atmosfære og N-fiksering	Indkøbte fodermidler	I alt	Vegetabiliske produkter	Animalske produkter	I alt	Årlig	Gns. 3 år**		Årlig	Gns. 3 år**	Årlig	Gns. 3 år**
	----- tons N -----									ha	---- kg N ----		---- % ----
1989/90	449834	197288	647122	106126	89383	195509	451613	448869	2774128	163	161	30.2	30.8
1990/91	473305	197987	671292	133408	91612	225020	446272	453757	2788276	160	163	33.5	31.9
1991/92	463328	217174	680502	121003	96113	217117	463386	471914	2769657	167	170	31.9	30.4
1992/93	441316	239770	681086	73095	101905	175000	506086	471326	2756327	184	171	25.7	29.5
1993/94	410434	232826	643260	94859	103895	198754	444506	463874	2738559	162	170	30.9	28.5
1994/95	400358	219172	619530	73878	104623	178501	441029	430629	2691174	164	163	28.8	30.7
1995/96	386998	214418	601416	92376	102687	195064	406352	410954	2509555	162	159	32.4	30.9
1996/97	365239	197961	563200	72847	104874	177721	385479	390473	2525333	153	155	31.6	32.6
1997/98	367045	205175	572220	84375	108256	192631	379588	385104	2540614	149	152	33.7	32.5
1998/99	360786	216243	577029	75903	110881	186784	390246	375970	2530418	154	150	32.4	33.0
1999/00	334700	198926	533626	65379	110170	175549	358077	362062	2461143	145	146	32.9	33.5
2000/01	321126	201548	522674	73871	110938	184809	337865	338656	2455687	138	137	35.4	34.9
2001/02	303113	201018	504130	69769	114334	184103	320027	318186	2473749	129	129	36.5	36.3
2002/03	278594	191437	470031	60449	112917	173366	296665	300240	2460786	121	122	36.9	37.3
2003/04	266580	196231	462811	63720	115063	178782	284029	290917	2451122	116	119	38.6	38.0
2004/05	270843	203282	474124	64780	117288	182067	292057	287513	2448332	119	116	38.4	38.2
2005/06	272203	187729	459931	58679	114800	173479	286452	292725	2532036	113	117	37.7	37.3
2006/07	258078	209239	467317	50266	117383	167649	299667	287976	2543005	118	114	35.9	38.1
2007/08	260851	207217	468068	69027	121231	190258	277810	279378	2509191	111	110	40.6	40.3
2008/09	289869	177494	467363	92596	114110	206706	260657	261713	2597233	100	102	44.2	43.3
2009/10	272396	175972	448368	86564	115132	201696	246671	253664	2618276	94	97	45.0	44.6

* Ved summeringen er handelsgødning forskudt et år frem, da gødning indkøbt et givet driftsår er relateret til høsten det følgende driftsår.

** For sidste driftsår gennemsnit af 2 år (sidste og foregående år).

Fosfor

Tabel 5. Fosfortilførsel, fosforfratørsel, fosforoverskud og fosforudnyttelse.

Driftsår	Tilførsel			Fratørsel			Fosforoverskud		Dyrket areal minus brak	Fosforoverskud pr. ha		Fosforudnyttelse	
	Gødning* og atm	Indkøbte fodermidler	I alt	Vegetabiliske produkter	Animalske produkter	I alt	Årlig	Gns. 3 år**		Årlig	Gns. 3 år**	Årlig	Gns. 3 år**
	----- tons P -----									ha	---- kg P ----		---- % ----
1989/90	42577	46000	88577	19911	18437	38348	50230	49413	2774128	18.1	17.8	43.3	44.2
1990/91	43819	45434	89253	24877	18909	43786	45467	48848	2788276	16.3	17.6	49.1	46.0
1991/92	41507	52060	93567	22861	19858	42719	50848	52183	2769657	18.4	18.8	45.7	43.6
1992/93	37386	56809	94194	12913	21048	33961	60234	54114	2756327	21.9	19.6	36.1	41.5
1993/94	33524	56091	89615	16971	21384	38354	51260	51737	2738559	18.7	18.9	42.8	41.2
1994/95	28379	50641	79020	13764	21540	35304	43716	45556	2691174	16.2	17.2	44.7	45.1
1995/96	27353	52663	80016	17234	21091	38325	41691	42193	2509555	16.6	16.4	47.9	46.2
1996/97	26742	49653	76395	13683	21539	35222	41173	41283	2525333	16.3	16.3	46.1	47.4
1997/98	28309	51001	79310	16096	22228	38324	40986	41561	2540614	16.1	16.4	48.3	47.1
1998/99	27087	52756	79843	14619	22701	37320	42523	41166	2530418	16.8	16.4	46.7	47.3
1999/00	26044	48981	75026	12444	22593	35037	39989	38697	2461143	16.2	15.6	46.7	48.6
2000/01	23575	46828	70402	14117	22708	36825	33577	34093	2455687	13.7	13.8	52.3	51.5
2001/02	21498	42991	64489	12324	23454	35778	28711	30357	2473749	11.6	12.3	55.5	53.9
2002/03	20457	42200	62656	10828	23047	33875	28782	27569	2460786	11.7	11.2	54.1	56.0
2003/04	19756	41013	60768	12033	23520	35553	25216	26782	2451122	10.3	10.9	58.5	56.9
2004/05	20655	42260	62914	12607	23957	36565	26350	25650	2448332	10.8	10.4	58.1	58.2
2005/06	20761	39643	60404	11569	23449	35019	25386	26469	2532036	10.0	10.6	58.0	57.0
2006/07	19156	42040	61196	9585	23941	33525	27671	25618	2543005	10.9	10.1	54.8	58.1
2007/08	19557	42201	61758	13235	24726	37961	23797	22065	2509191	9.5	8.7	61.5	63.0
2008/09	19457	34885	54342	16346	23267	39613	14729	16315	2597233	5.7	6.4	72.9	71.2
2009/10	12852	37450	50303	16412	23472	39884	10419	12574	2618276	4.0	4.8	79.3	76.1

* Ved summeringen er handelsgødning forskudt et år frem, da gødning indkøbt et givet driftsår er relateret til høsten det følgende driftsår.

** For sidste driftsår gennemsnit af 2 år (sidste og foregående år)

Kalium

Tabel 6. Kaliumtilførsel, kaliumfraførsel, kaliumoverskud og kaliumudnyttelse

Driftsår	Tilførsel			Fraførsel			Kaliumoverskud		Dyrket areal minus brak ha	Kaliumoverskud pr. ha		Kaliumudnyttelse	
	Gødning* og atm	Indkøbte fodermidler	I alt	Vegetabiliske produkter	Animalske produkter	I alt	Årlig	Gns. 3 år**		Årlig	Gns. 3 år**	Årlig	Gns. 3 år**
	----- tons K -----									---- kg K ----		---- % ----	
1989/90	133022	58249	191271	54103	12623	66727	124545	122962	2774128	44.9	44.2	34.9	35.6
1990/91	139365	58304	197668	63428	12726	76154	121514	124051	2788276	43.6	44.7	38.5	36.7
1991/92	134709	64630	199339	60225	13020	73246	126093	126591	2769657	45.5	45.7	36.7	35.2
1992/93	122769	66738	189507	43772	13570	57342	132165	119300	2756327	47.9	43.3	30.3	35.9
1993/94	101816	65928	167744	54402	13701	68103	99641	111518	2738559	36.4	40.8	40.6	35.9
1994/95	97574	65080	162654	46126	13779	59905	102749	96984	2691174	38.2	36.6	36.8	40.1
1995/96	93378	61549	154927	52693	13671	66364	88563	94414	2509555	35.3	36.6	42.8	39.4
1996/97	93248	56609	149857	44102	13823	57925	91932	91734	2525333	36.4	36.3	38.7	40.3
1997/98	99364	57110	156474	47649	14117	61766	94708	93131	2540614	37.3	36.8	39.5	39.5
1998/99	97216	58409	155625	48529	14344	62874	92751	91921	2530418	36.7	36.6	40.4	39.6
1999/00	92032	52582	144614	41994	14316	56311	88303	87587	2461143	35.9	35.3	38.9	40.3
2000/01	83741	56317	140058	44053	14299	58352	81706	81995	2455687	33.3	33.3	41.7	41.0
2001/02	76527	55329	131856	41333	14549	55881	75974	76214	2473749	30.7	30.9	42.4	43.1
2002/03	75197	54371	129567	44117	14488	58605	70962	72997	2460786	28.8	29.6	45.2	44.4
2003/04	73573	58659	132232	45564	14615	60179	72053	73486	2451122	29.4	30.0	45.5	45.0
2004/05	75236	63578	138814	46565	14805	61370	77444	74101	2448332	31.6	29.9	44.2	45.1
2005/06	74122	59864	133986	46598	14580	61178	72808	76961	2532036	28.8	30.7	45.7	43.8
2006/07	71832	65996	137828	42334	14863	57197	80631	74982	2543005	31.7	29.7	41.5	44.8
2007/08	69688	65764	135452	48752	15194	63946	71506	67664	2509191	28.5	26.6	47.2	49.6
2008/09	71004	56312	127316	61697	14765	76462	50854	45535	2597233	19.6	17.8	60.1	64.0
2009/10	37472	56312	93784	64560	14980	79540	14244	32549	2618276	5.4	12.5	84.8	72.4

* Ved summeringen er handelsgødning forskudt et år frem, da gødning indkøbt et givet driftsår er relateret til høsten det følgende driftsår.

** For sidste driftsår gennemsnit af 2 år (sidste og foregående år).

