



# **Beräkning av normalutlakningen av kväve 2003 för den ekologiskt odlade arealen**

**Delredovisning av projektet "Beräkningar av kväveutlakningen"**

Holger Johnsson, Kristina Mårtensson, Gunnar Torstensson och Kristian Persson, SLU

---

**Teknisk rapport 105**

**Uppsala 2006**

**Avdelningen för Vattenvårdslära  
Swedish University of Agricultural Sciences  
Division of Water Quality Management**

---

## **Inledning**

Projektet "Beräkning av kväveutlakningen" påbörjades i September 2004 och består av två delar:

- A) Beräkning av kväveutlakningen från ekologiskt odlad areal inklusive utveckling av beräkningsmetoden för att kunna göra detta.
- B) Beräkning av förändringen av kväveutlakningen mellan 1995 och 2003, orsaker till förändringen och den förväntade effekten av de åtgärder som genomförs för minskade utlakningsförluster (i enlighet med utredningen "sektorsmål och åtgärdsprogram för reduktion av växtnäring förluster från jordbruket")

I denna redovisning beskrivs resultatet av del A. Projektet finns beskrivet i överenskommelse (inkl projektplan) mellan jordbruksverket och SLU (jordbruksverket, dnr 23 8051/04) som nedanstående redogörelse relaterar till.

Beräkningar enligt ovan är baserade på följande tidigare arbeten och metodutveckling: Beräkningar av jordbrukets diffusa utsläpp av kväve för Sverige för HELCOM rapportering (PLC4) har utförts inom det s.k. TRK projektet med beräkningssystem för normalutlakning baserad på SOILNDB och statistik för odlingen för 1999 och 1995. Denna statistik var baserad på all odling dvs, både konventionell och ekologiskt odlad areal ingår. Beräkningar av effekten av fånggrödeodlingen 2001 har också utförts baserad på ovanstående beräkning för 1999 och fånggrödestatistik. Inom ramen för forsknings/utvecklingsprojekt Västra mm har utveckling av metod och test av vissa scenarieberäkningar utförts för avrinningsområde. Metoden för normalutlakningsberäkning enligt ovan ("NLeCCS" = Nitrogen leaching coefficient calculation system) har förfinats, kvalitetssäkrats och operationaliserats i utvecklingsprojekt inom ramen för SMED&SLU.

## **Metod**

För beskrivning av metod hänvisas i första hand till beskrivningen av beräkningarna till TRK redovisade i Naturvårdverkets rapport 5248 (Johnsson & Mårtensson, 2002), beskrivningen av systemet för beräkningen utlakningskoefficienter, NLeCCS (Persson et al., 2004), i vilken SOILNDB modellen (Johnsson et al., 2002; Torstensson et al., 2005) ingår. Nedan redovisas förtydliganden och förändringar.

## **Modellen**

Beräkningarna är utförda med en metod (NLeCCS) för beräkning av normaliserad utlakning från åkermark som är baserad på SOILNDB 3.0 (Torstensson et al., 2005). SOILNDB 3.0 är utvecklad för att även kunna göra beräkningar av ekologiska odlingssystem. Förändringarna jämfört med den tidigare versionen (2.1) är så pass stora att direkta jämförelser av resultaten av de båda versionerna bör göras med viss försiktighet. SOILNDB är uppbyggt som ett skal runt en sedan tidigare utvecklad forskningsinriktad modell för kväveutlakning från åkermark, SOIL-SOILN. Se ovanstående referenser för utförligare beskrivning av och referenser till modellen.

## **Matrisen**

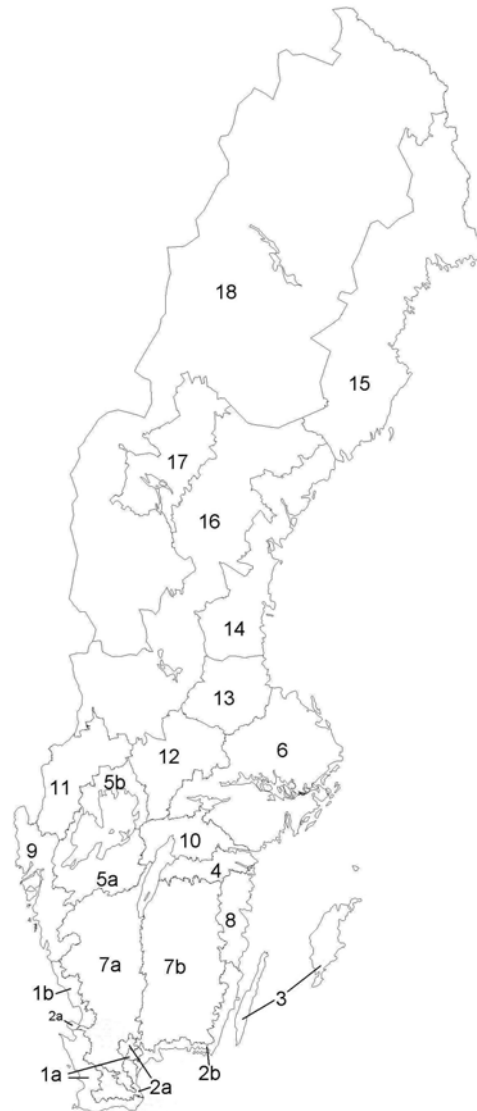
### *Utlakningsregioner*

Åkermarken i Sverige har delats upp i 22 utlakningsregioner (Tabell 1, Figur 1). Grunden för uppdelningen har varit SCBs indelning i arton produktionsområden för redovisning av jordbruksstatistik (po18-indelningen). Fyra av produktionsområdena har delats för att

avrinningskillnaderna har varit stora. Jordbruksstatistik finns också redovisat för åtta större områden (po8-indelningen) samt för hela landet (riket).

Årsmedelavrinningen har antagits vara den samma som i beräkningen redovisad i Naturvårdsverkets rapport 4852. Årsmedelavrinningen har använts som målvärde för simulerad avrinning i respektive region. Nederbörden har korrigerats för att simulerad avrinning skulle överensstämma med årsmedelavrinningen.

Utlaknings- region	Produktionsområde
1a	Skåne- och Hallands slättbygd, Skånedelen
1b	Skåne- och Hallands slättbygd, Hallandsdelen
2a	Sydsvenska mellanbygden, Skånedelen
2b	Sydsvenska mellanbygden, Blekinge- och Kalmardelen
3	Öland och Gotland
4	Östgötaslätten
5a	Vänerslätten, södra delen
5b	Vänerslätten, norra delen
6	Mälardalen och Hjälmarsbygden.
7a	Sydsvenska höglandet, västra delen
7b	Sydsvenska höglandet, östra delen
8	Östsvenska dalbygden
9	Västsvenska dalbygden
10	Södra Bergslagen
11	Västsvenska dalsjöområdet
12	Norra Bergslagen
13	Östra Dalarna och Gästrikland
14	Kustlandet i nedre Norrland
15	Kustlandet i övre Norrland
16	Nordsvenska mellanbygden
17	Jämtländska siluområdet
18	Fjäll- och moränområdet



**Figur 1. De tjugotvå utlakningsregionerna i Sverige.**

**Tabell 1. Utlakningsregioner, produktionsområden, klimatstationer och målavrinning**

Utlakningsregion	Produktionsområde (bas PO18)	Produktionsområde (PO8)	Utlakningsregion (bas PO8)	Årsmedelavrinning målvärde	Ungefärlig årsmedelnederbörd, korrigerad	Klimatstation	Årsmedeltemperatur (°C)
1a	Skåne- och Hallands slättbygd, Skånedelen	Gss	Gss syd	290	750	Barkåkra	8
1b	Skåne- och Hallands slättbygd, Hallandsdelen	Gss	Gss väst	450	900	Halmstad	8
2a	Sydsvenska mellanbygden, Skånedelen	Gmb	Gmb syd	310	800	Vomb (p) Barkåkra	8
2b	Sydsvenska mellanbygden, Blekinge- och Kalmardelen	Gmb	Gmb ost	190	650	Bredåkra	7
3	Öland och Gotland	Gmb	Gmb ost	190	600	Hoburg	7
4	Östgötaslätten	Gns	Gns	190	600	Malmslätt	6
5a	Vänerslätten, södra delen	Gns	Gns	290	750	Såtenäs	7
5b	Vänerslätten, norra delen	Ss	Ss	290	750	Karlstad	6
6	Mälär- och Hjälmabygden.	Ss	Ss	240	650	Stockholm	7
7a	Sydsvenska höglandet, västra delen	Gsk	Gsk väst	430	900	Torup	6
7b	Sydsvenska höglandet, östra delen	Gsk	Gsk ost	230	700	Målilla	6
8	Östsvenska dalbygden	Gsk	Gsk ost	190	650	Västervik	7
9	Västsvenska dalbygden	Gsk	Gsk väst	500	950	Säve	7
10	Södra Bergslagen	Ssk	Ssk	230	700	Snavlunda (tom 8308), Zinkgruvan	6
11	Västsvenska dalsjöområdet	Ssk	Ssk	400	850	Arvika	6
12	Norra Bergslagen	Ssk	Ssk	360	800	Ställdalen	4
13	Östra Dalarna och Gästrikland	Ssk	Ssk	310	700	Gävle	6
14	Kustlandet i nedre Norrland	Nn	Nn	370	700	Sundsvall	3
15	Kustlandet i övre Norrland	Ön	Ön	340	650	Luleå	2
16	Nordsvenska mellanbygden	Nn	Nn	340	700	Malung	3
17	Jämtländska silurområdet	Nn	Nn	280	650	Frösön	3
18	Fjäll- och moränområdet	Ön	Ön	460	700	Sveg	2

**Jordar, grödor och gödslingsformer**

Tio jordar uppdelade enligt den internationella texturklassificeringen har beräknats (Tabell 2). Jordarna var sand, loamy sand, sandy loam, loam, silt loam, sandy clay loam, clay loam, silty clay loam, silty clay och clay.

Tolv grödklasser har beräknats. Dessa var: vårkorn, höstvetete, vall, gröngödslingsvall, havre, vårvetete, råg, ärtor, bönor, rågvete, blandsäd samt blandsäd med baljväxtinslag.

Samtliga grödor har ingått i slumpade växtföljder. Om någon av ovanstående grödor förekommit på en mycket liten areal (<1%) så har den uteslutits ur växtföljden.

En gödslingsform har beräknats: stallgödsel inklusive organiska gödselmedel.

Kvävefixering i vallar och andra N-fixerande grödor har inte beräknats av modellen explicit.

Införseln av fixerat kväve till de aktuella grödorna har tekniskt skett genom återkommande små gödslingar med ammoniumkväve. Kvävemängden har avpassats så att grödans behov nätt och jämnt har uppfyllts när kvävebidragen från mineralisering och organiska gödselmedel har räknats ifrån.

**Tabell 2. Jordartsfördelning på utlakningsregionerna (%)**

region	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay
1a	-	-	72	25	-	3	-	-	-	-
1b	-	11	71	18	-	-	-	-	-	-
2a	-	7	71	22	-	-	-	-	-	-
2b	3	8	67	19	2	1	-	-	-	-
3	10	5	72	6	-	6	-	-	-	-
4	-	-	5	14	-	2	33	1	-	44
5a	-	-	34	32	3	-	19	6	2	3
5b	-	-	2	34	42	-	10	10	3	-
6	-	-	4	11	3	1	27	9	14	31
7a	-	22	74	4	-	-	-	-	-	-
7b	-	3	69	18	2	-	5	1	-	2
8	-	-	2	18	1	3	34	3	-	38
9	-	-	14	49	5	-	28	2	1	2
10	-	-	18	34	16	-	20	7	3	2
11	-	-	4	10	75	-	-	10	1	-
12	-	-	2	24	42	-	7	18	6	-
13	-	-	2	21	61	-	4	9	3	-
14	-	-	4	29	56	-	4	7	-	-
15	-	1	17	11	71	-	-	-	-	-
16	-	-	13	11	71	-	-	6	-	-
17	-	-	9	91	-	-	-	-	-	-
18	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-

## Data och antaganden

### Grödor, skördar och gödsling

Uppgifter om grödor och skördar har sammanställts för produktionsområden (PO8) av SCB för dessa beräkningar (Funcke). Uppgifter på po8-nivån har i första hand använts, där dessa saknats har data från sammanställningar för näraliggande produktionsområde använts i första hand därefter uppgifter från riket (SCB 2004). Uppgifter om skördar och gödslingar har kommit från samma nivå. Uppgifter om gödslingar (SCB 2003); har funnits i tre olika grupper, areal som enbart får specialgödselmedel, areal som både stallgödsas och får specialgödselmedel samt areal som bara stallgödsas. Endast en form av gödsling har beräknats där specialgödselmedel och stallgödsel givorna har fördelats över hela grödans areal inklusive den ogödsade arealen, detta på grund av att skördarna för de olika behandlingarna inte särskilts i statistiken.

Stallgödseln har tillförts antingen på hösten eller på våren enligt fördelningen i tabell 4 appendix 1.

Andelen skördad halm har varit samma för som 2003 års totalberäkning eftersom uppgift om detta har saknats. Mängden skördad halm kommer från uppgifter insamlade i samband med gödselmedelundersökningen 1997.

Innan beräkningen gjordes sattes ett antal kriterier och mål upp.

Kriterierna var:

Ingen förändring ( $<\pm 1$  kg N/ha/år) av mängden organiskt + mineraliskt kväve i marken skulle ske i medeltal för hela Sverige.

Kvoten mellan simulerad skörd och målskörden skulle vara  $1.00 \pm 0.01$  i medeltal för hela Sverige.

För enskilda grödor och jordar fick kvoten ej överstiga 1.09.

Kvoten för vall och grüngödslingsvall fick ej överstiga 1.00.

Målen var:

För enskilda grödor och jordar i regionerna bör kvoten inte understiga 0.95.

Medelkvoten för enskilda grödor för hela Sverige bör vara 1.0.

För att nå dessa mål sänktes kvävehalterna i kärnan (Tabell 3) för höstvetete, vårvete, råg, blandsäd av stråsäd och den initiala halten av organiskt kväve i marken höjdes.

Alla indata och parametersättningar visas i appendix 1 och 2.

**Tabell 3.** N-innehåll i skördeprodukter (% av ts).

	vårkorn	höstvetete	vall	havre	vårvete	råg	ärter	bönor	rågvete	blandsäd av stråsäd	blandsäd med baljväxtinslag
N-%	2	1.7	3	2.1	1.9	1.8	4.3	4.8	2	2	2.5

**Tabell 4.** Procentuell fördelning av grödorna i regionerna (%) och arealvägt medel för riket.

Region	vårkorn	höstvetete	vall	grüngöds- lingsvall	havre	vårvete	råg	ärter	bönor	rågvete	blandsäd av stråsäd	blandsäd med baljväxtinslag
1a	11	7	36	11	9	11	2	2	4	4		3
1b	11	7	36	11	9	11	2	2	4	4		3
2a	9	2	50	7	8	8	2	2	2	3		7
2b	9	2	50	7	8	8	2	2	2	3		7
3	15	4	56	8	4		2	3		4		4
4	3	16	30	16	10	7	2	7	2	5	2	2
5a	4	7	32	13	21	5	2	4	4	2	3	4
5b	4	7	32	13	21	5	2	4	4	2	3	4
6	5	12	35	18	16	5		4		1	2	2
7a	7		68	5	9	1				2	2	5
7b	7		68	5	9	1				2	2	5
8	3	5	60	13	10			2		2	2	3
9	3	4	56	14	19	2						3
10	2	4	52	14	14	2	3	3			3	4
11	6		61	11	17							4
12	3		71	10	12							4
13	13	3	48	12	14	3		2				4
14	14		63	5	6						2	10
15	19		58	10	6							8
16	15		68	5	4							8
17	9		76	3								12
18	3		83	4								10
Riket	8	5	51	11	12	3	1	2	1	1	1	5

**Tabell 5. Skörd (kg/ha) för regioner och grödor.**

Region	vårkorn	höstvetete	vall*	gröngöds- lingsvall	havre	vårvetete	råg	ärtor	bönor	rågvete	blandsäd av stråsäd	blandsäd med baljväxtinslag
1a	2680	3766	4300		2202	2933	2905	2310	2310	3130		2680
1b	2680	3766	4300	-	2202	2933	2905	2310	2310	3130		2680
2a	2680	3766	4300	-	2202	2933	2905	2310	2310	3130		2680
2b	2680	3766	4300	-	2202	2933	2905	2310	2310	3130		2680
3	2680	3766	4300	-	2202		2905	2310		3130		2680
4	2673	3766	3880	-	2202	2933	2905	2290	2290	3130	2680	2680
5a	2673	3766	3880	-	2202	2933	2905	2290	2290	3130	2680	2680
5b	2673	3312	3880	-	2242	2933	2905	2330	2330	3130	2680	2680
6	2673	3312	3880	-	2242	2933		2330		3130	2680	2680
7a	2982		4246	-	2141	2933				3130	2680	2680
7b	2982		4246	-	2141	2933				3130	2680	2680
8	2982	3312	4246	-	2141			1610		3130	2680	2680
9	2982	3312	4246	-	2141	2933						2680
10	2501	3312	3822	-	2089	2933	2905	2170			2680	2680
11	2501		3822	-	2089							2680
12	2501		3822	-	2089							2680
13	2501	3312	3822	-	2089	2933		2170				2680
14	1726		3311	-	2089						2680	2680
15	2033		3918	-	2089							2680
16	1726		3311	-	2089							2680
17	1726		3311	-								2680
18	2033		3918	-								2680

\* Summa för alla skördar.

### **Vall & gröngödslingsvall**

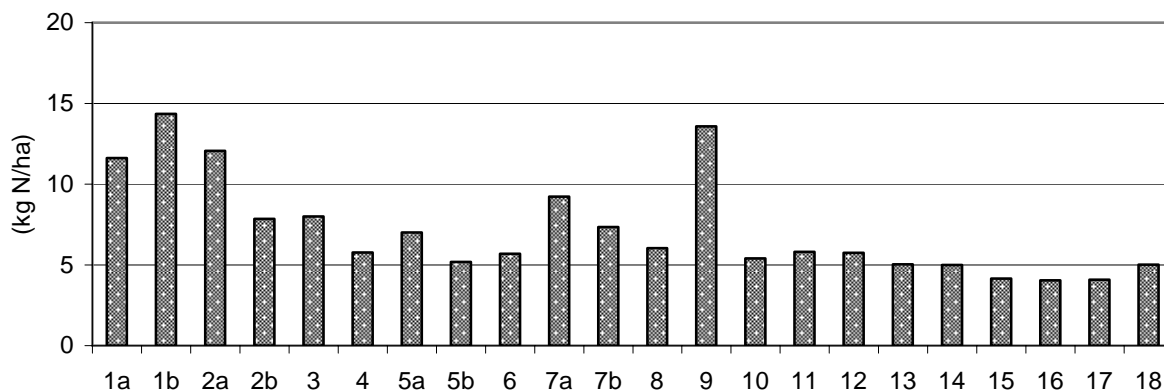
Den aktivt utnyttjade vallarealen antogs vara 53% av den totala stödsökta vallarealen som också innehåller extensiv vall. Detta är baserat på skattningar av arealerna av slåttervall och extensiv vall utförd i Jordbruksverkets utredning i "Mål för ekologisk produktion 2010". Extensiv vall antas inte ingå i växtföljden och läckaget från dessa har beräknats separat.

Vallängden har hämtats från "Ekologisk växtnäringsundersökning 2003", i de fall vallarna hamnade efter varandra i växtföljden så slogs de ihop, dock fick de inte bli längre än 5 år. Vallår 3-5 antogs ha ett mindre klöverinslag än de 2 första vallåren. De fick därför mindre N-fixering och lägre kvävehalter. Det fanns inget underlag att differentiera skörden efter vallens ålder, däremot skiljs första och andra skörden ut i statistiken.

Den areal som angetts som träda har vi satt som gröngödslingsvall. Växtproduktionen i gröngödslingsvallarna antogs vara den samma som på en första års vall (ca 4,44 ton ts/ha). Det antogs att gröngödslingsvallarna putsades 3 gånger under en säsong (1/6, 15/7 & 30/8), inget växtmaterial bortfördes. Av kväveinnehållet i det avputsade materialet antogs att 30% förlorades genom NH<sub>3</sub>-avgång, 56% av kvävet återfördes till marken, bland annat genom lakning av regn, resten av kvävet fanns kvar i det organiskt material som senare nedbrukades.

### **Kvävedeposition**

Värdet av atmosfärisk deposition är baserat på "Källor till kväveutsläpp" (Naturvårdsverket, 1997). Depositionen har antagits vara oförändrad (Figur 2)



**Figur 2.** Deposition (årsmedel) för de olika regionerna.

### Fånggrödor

Arealen av fånggrödor och vårplöjning har satts till de arealer som beviljats stöd för dessa åtgärder. Stödet finns inte i hela landet, därför har fånggrödor och vårplöjning bara varit med i beräkningen för de regioner där stöd finns, regionerna 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10 och 11. I övriga regioner antogs höstplöjning ha skett.

**Tabell 6.** Areal med fånggröda och/eller vårbearbetning (ha) och andel av vardera åtgärden (%)

region	Total fånggrödeareal (ha)	Insådd vårbearbetning (%)	Insådd höstbearbetning (%)	Vårbearbetning utan insådd (%)
1a	443	58	24	18
1b	472	63	21	16
2a	1189	76	8	16
2b	346	52	8	41
3	856	51	27	22
4	-	-	-	-
5a	6939	57	29	14
5b	3	0	100	0
6	-	-	-	-
7a	1713	48	6	46
7b	279	33	2	65
8	173	22	56	22
9	1714	50	23	27
10	181	60	16	24
11	236	62	7	31
riket	14542			

## Beräkningsmetodik

### Normalutlakningen för Sverige

Utlakningskoefficienter för varje utlakningsregion har beräknats med hjälp av 10 000-åriga växtsekvenser. Dessa växtsekvenser har slumpats fram i en växtodlingsgenerator. Växtsekvenserna slumpas med avseende på grödornas andel av arealen, andelen av den stallgödslade arealen som höstgödslas (SCB, Ekologisk växtnäringsundersökning 2003) och andel halmskörd hos vardera grödan. Slumpningen av grödordningen sker enligt vissa begränsningar. Begränsningarna har satts för vad som är möjligt i förhållande till grödornas skördetidpunkt och såtidpunkt för följande gröda även riskerna för vissa växtföljdssjukdomar

har beaktats (Tabell 7). Ytterligare begränsningar var att bara 2 år med stråsäd fick ligga i följd och att grödor inte kunde följas av vårplöjning och/eller fånggröda om efterföljande gröda var en höstsäd, vall eller grüngödslingsvall. Däremot finns kombinationer med som är möjliga men inte så ofta i praktiken förekommande. Fånggröda har varit inkluderad i beräkningarna av utlakningskoefficienterna.

**Tabell 7. Icke tillåtna grödkombinationer i växtsekvenserna (svarta fält)**

gröda	förfrukt											
	vårkorn	höstvet	vall	grüngöds- lingsvall	havre	vårvet	råg	ärtor	bönor	rågvete	blandsäd av stråsäd	blandsäd med baljväxtinslag
vårkorn												
höstvet												
vall												
grüngöds- lingsvall												
havre												
vårvet												
råg												
ärtor												
bönor												
rågvete												
blandsäd av stråsäd												
blandsäd med baljväxtinslag												

Medelutlakningen har beräknats som ett viktat medelvärde av de beräknade grödornas utlakningskoefficienter och jordartsfördelning. Belastningen har beräknats genom att den beräknade arealen har multiplicerats med medelutlakningen plus den tidigare borträknade vallarealen som multiplicerats med utlakningen för extensiv vall plus arealen ospecificerad gröda (sådana grödor som haft mindre än 1% av regionens areal) multiplicerat med medelutlakningen exklusive vall. Utlakningen för extensiv vall har beräknats genom att använda koefficienter som beräknats tidigare (Johnsson & Mårtensson, 2006), tabell 3 appendix 3.

## Resultat

Resultaten presenteras utförligare i appendix 3.

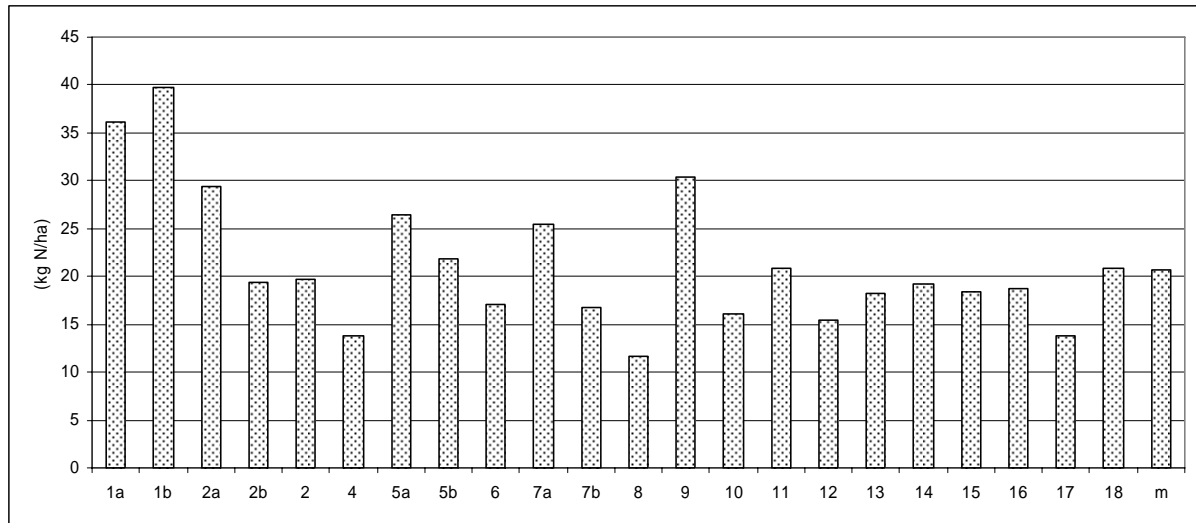
**Tabell 8.** Medelutlakning inkl fånggrödor och/eller vårbearbetning, avrinning, koncentration, areal för beräkningar, smågrödor, extensiv vall, total areal och totalbelastningen för den ekologiskt odlade totalarealen

Region	Medel- utlakning (kg N/ha)	Medel- avrinning (mm)	Medel- koncentration (mg N/l)	Beräknad areal (ha)	Smågrödor (ha)	Extensiv vall (ha)	Total areal (ha)	Belastning (ton N)
1a	36	282	12.8	5050	734	1572	7356	226
1b	40	443	8.9	1631	237	508	2376	81
2a	29	307	9.6	4915	426	2150	7491	178
2b	19	184	10.4	3246	281	1420	4947	78
3	20	183	10.7	9026	764	4375	14164	226
4	14	188	7.2	8693	220	2268	11181	127
5a	26	291	9.0	32199	1216	8908	42322	929
5b	22	287	7.6	8163	308	2258	10729	196
6	17	239	7.0	49534	1686	14876	66096	914
7a	25	423	6.0	20419	958	12099	33476	701
7b	17	222	7.5	18986	891	11250	31127	403
8	12	187	6.2	4914	96	2539	7549	65
9	30	488	6.2	13644	967	6630	21241	517
10	16	224	7.1	4924	143	2217	7284	90
11	21	391	5.3	8732	339	4636	13707	218
12	15	362	4.2	5656	427	3493	9576	120
13	18	305	6.0	9073	437	3811	13321	196
14	19	368	5.2	16941	248	9273	26461	385
15	18	336	5.4	14385	331	7247	21964	318
16	19	342	5.4	10247	333	6027	16607	236
17	14	271	5.1	9401	215	6156	15772	160
18	21	457	4.6	2826	52	2032	4910	81
Medel/ summa	21	302	7.0	262603	11307	115746	389656	6449

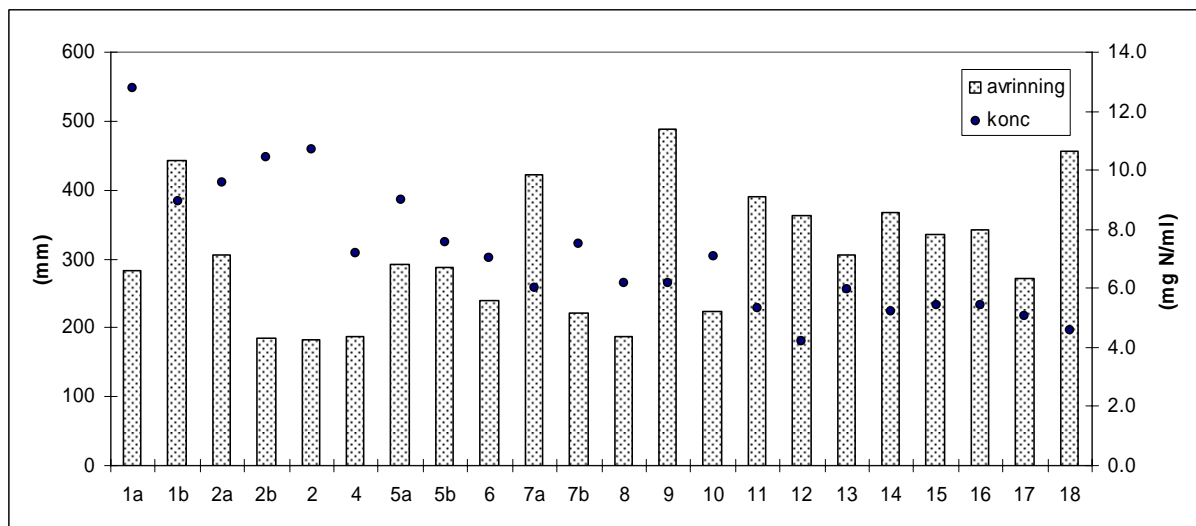
**Tabell 9. Utlakning inkl fånggrödor och/eller vårbearbetning per gröda och region.**

Region	vårkorn	höstvet	vall	gröngöds- lingsvall	havre	vårvet	råg	ärter	bönor	rågvete	blandsäd av stråsäd	blandsäd med baljväxtinslag	Super medel	Supermedel exkl vall & gröngödslingsvall
1a	46	43	15	57	47	42	46	53	57	47		48	36	46
1b	41	42	22	77	45	37	44	62	60	49		37	40	44
2a	37	39	16	63	38	40	46	57	31	45		38	29	40
2b	27	24	9	37	30	26	30	34	36	30		29	19	29
3	29	27	10	41	29		32	44		26		29	20	30
4	17	15	5	18	20	17	16	22	19	17	17	18	14	18
5a	29	30	11	43	32	29	35	33	30	35	30	32	26	31
5b	24	24	9	30	28	25	25	30	30	27	27	29	22	27
6	21	19	7	24	22	23		29		22	25	23	17	22
7a	39		17	66	40	40				40	40	40	25	40
7b	30		9	43	34	28				28	33	32	17	32
8	17	17	4	25	22			40		20	18	21	12	21
9	34	41	16	62	45	43						37	30	42
10	25	21	5	29	28	25	25	35			25	25	16	27
11	35		10	44	36							37	21	36
12	28		8	41	29							29	15	29
13	26	22	8	33	28	23		28				27	18	27
14	36		12	40	27						25	26	19	31
15	29		10	40	26							26	18	28
16	36		12	40	29							26	19	32
17	32		9	34								24	14	27
18	32		18	60								30	21	30
medel	31	23	11	37	31	28	32	32	33	30	29	29	21	30

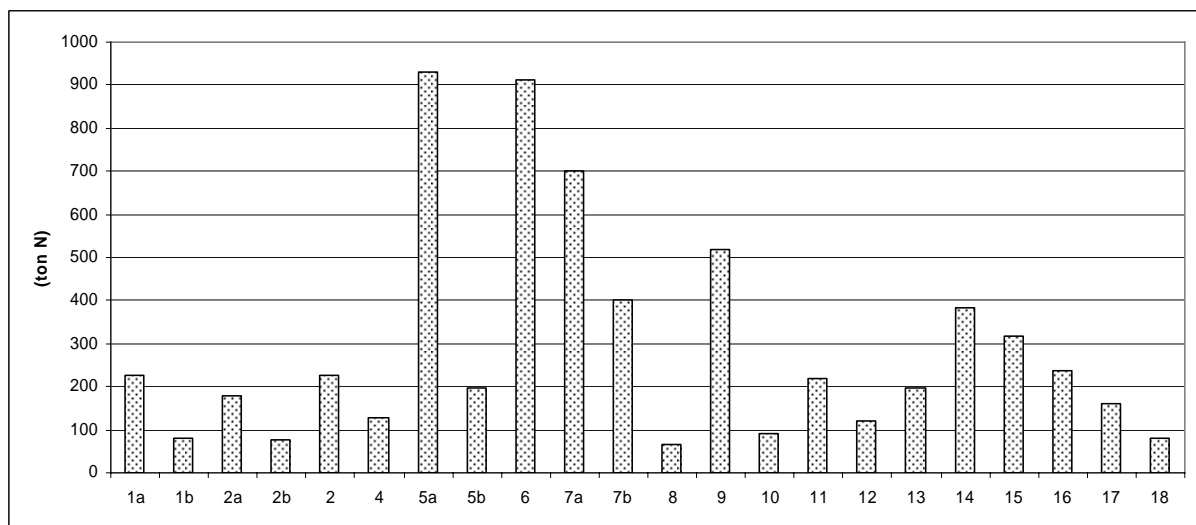
a.



b.

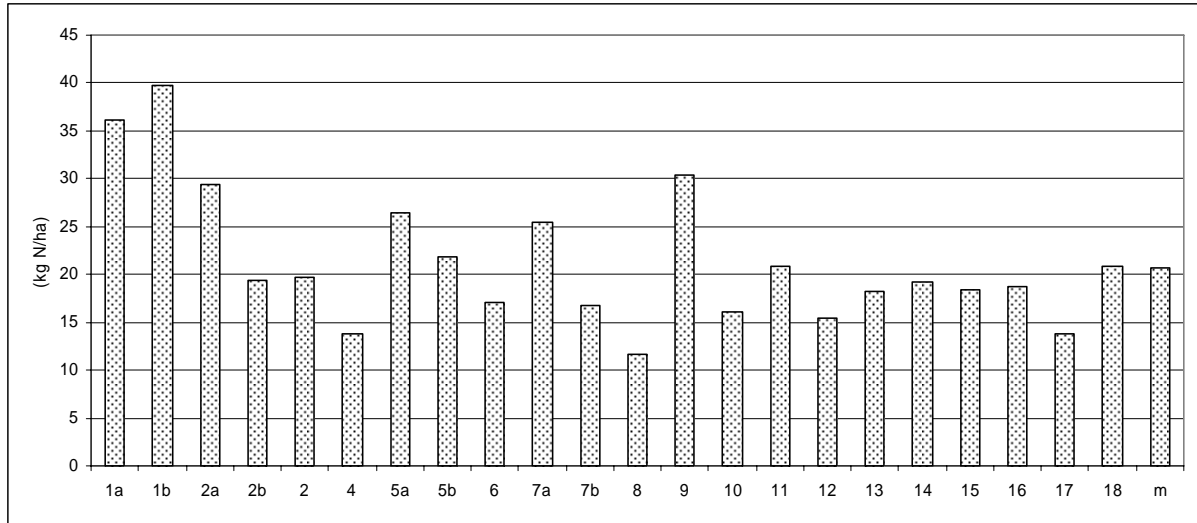


c.

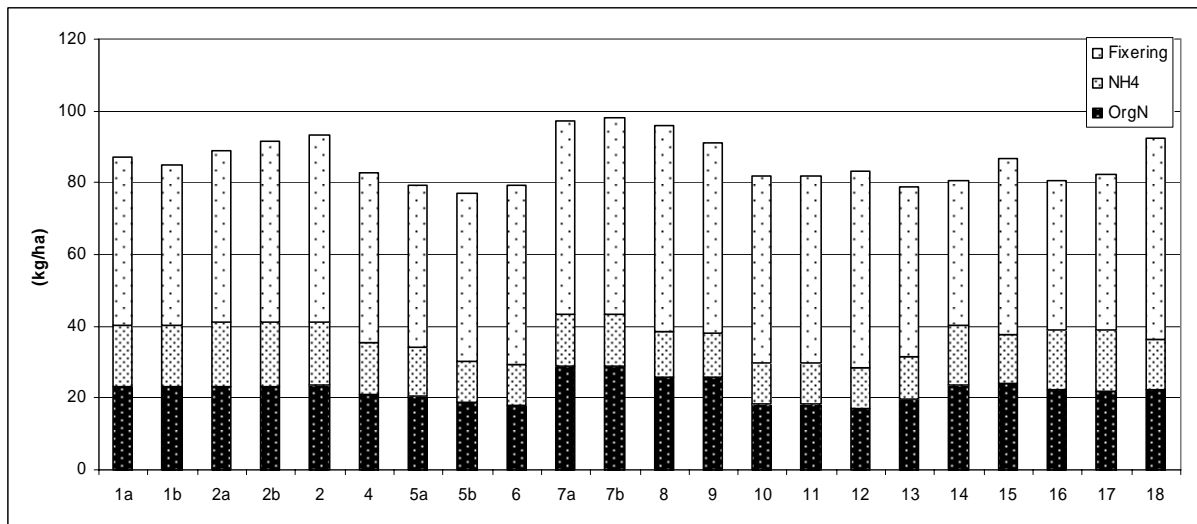


**Figur 3.** a. Medelutlakningen. b. Avrinning och koncentration. c. Bruttobelastning för olika utlakningsregioner.

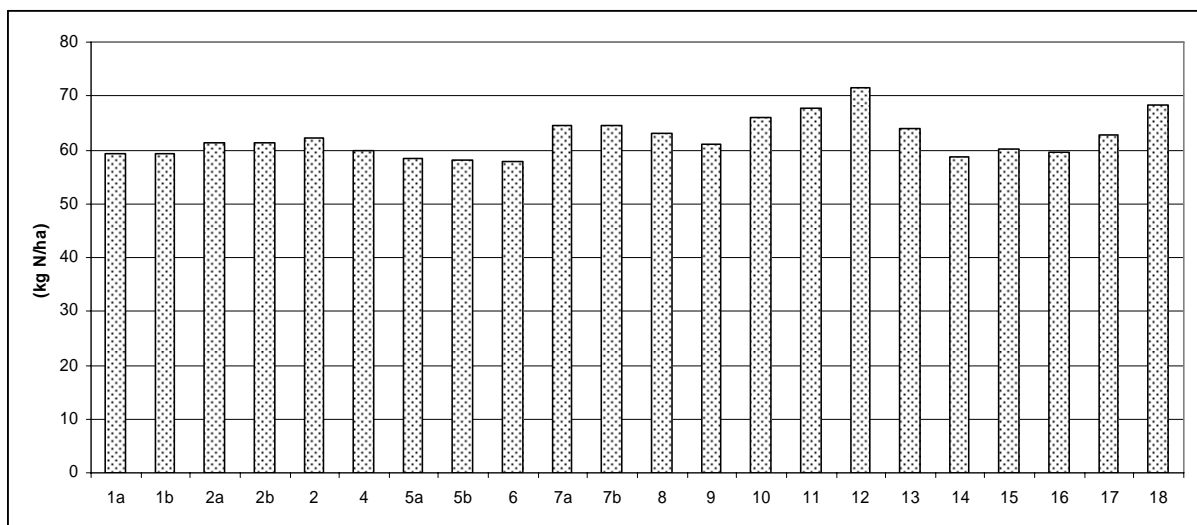
a.



b.

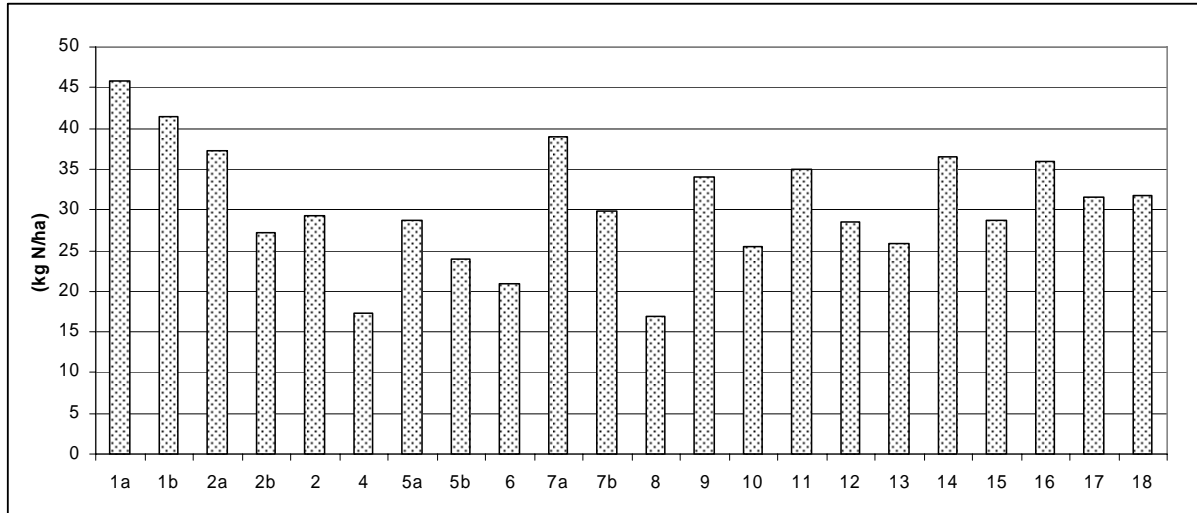


c.

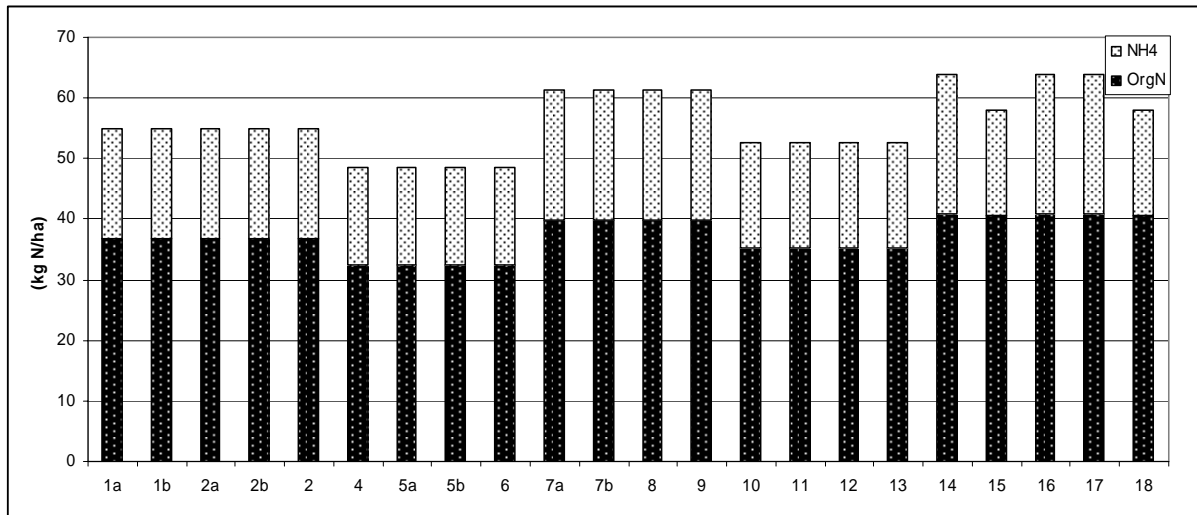


**Figur 4.** a. Medelutlakning. B. Medelgödsling och medelfixering. C. Medelskörd för olika regioner.

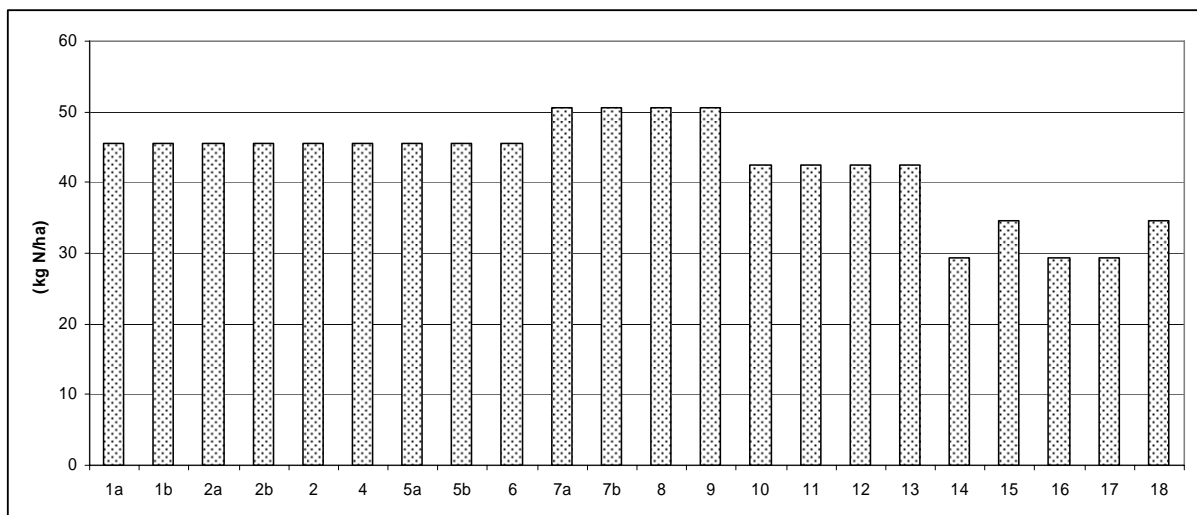
a.



b.

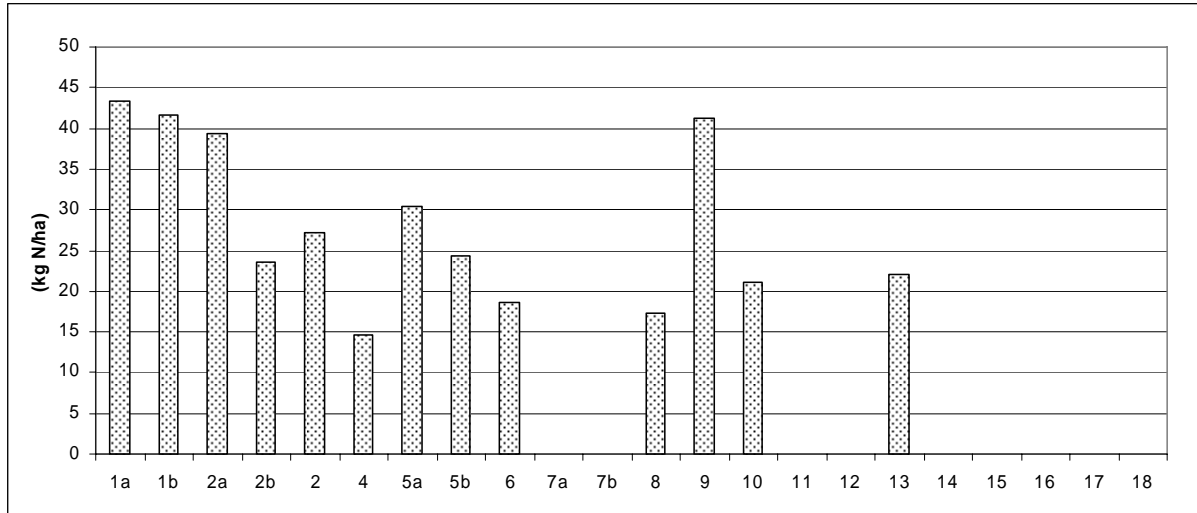


c.

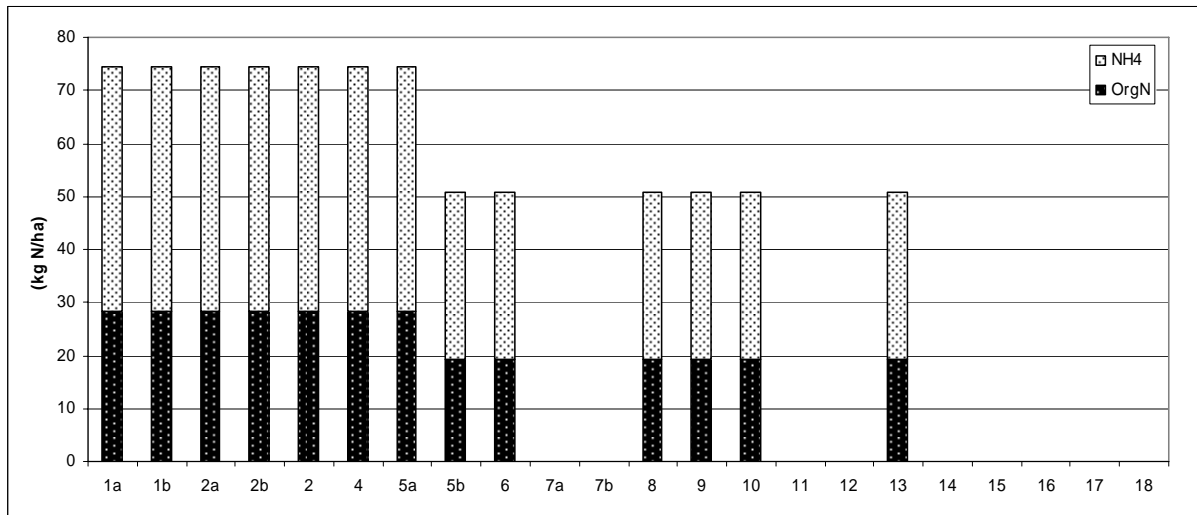


**Figur 5.** a. Utläkning. b. Kvävegödsling. c. Kväveskörd. I olika regioner för vårcorn, medel för samtliga förekommande jordarter. Gödslingsgivorna är samma för flera regioner på grund av att data tagits från po8 indelningen.

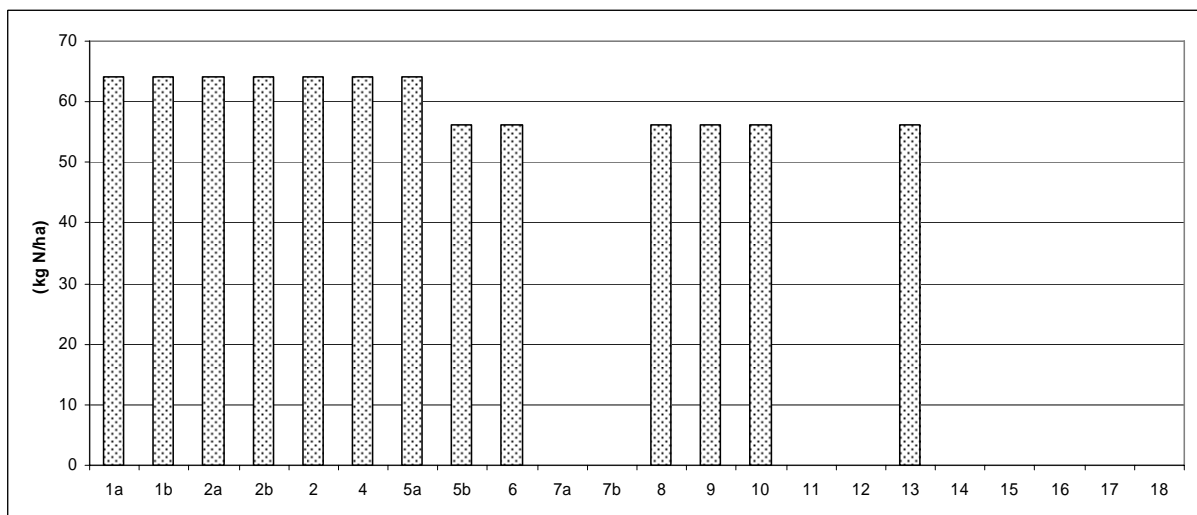
a.



b.



c.



**Figur 6.** a. Utläkning. b. Kvävegödning. c. Kväveskörd. I olika regioner för höstvetete, medel för samtliga förekommande jordarter. Gödslingsgivorna är samma för flera regioner på grund av att data tagits från po8 indelningen.

## Scenarier för ekologisk produktion

Belastningen av kväve för ett antal scenarier har beräknats genom att multiplicera grödarealer med utlakningskoefficienter för grödor. Inga nya utlakningskoefficienter har beräknats så scenarierna är bara olika omvikningar av utlakningskoefficienterna. Där läckage för grödan har saknats i regionen har medelvärdet av läckagen exklusive vall använts istället. De enskilda grödornas arealer redovisas i appendix 4. Arealerna för dessa scenarier har beräknats och levererats av Jordbruksverket

Vi har beräknat dessa scenarier, vilka har definierats av jordbruksverket på följande sätt:

0. Nollscenario, 2003 års grödfördelning och areal.

1. Ansluten areal till miljöersättningen för ekologisk produktion 2005

2. Areal som ska motsvara nuvarande KRAV-anslutna areal. KRAV-areal finns bara redovisad på läns- och riksnivå och har inte kunnat användas direkt. Areal som ungefär motsvarar KRAV-arealen på länsnivå har tagits för Po18.

3. Areal för (a) helt omlagda företag med undantag för de som enbart odlar vall och inte har djur och (b) helt omlagda företag som också har ekologisk djurproduktion. Detta alternativ ska motsvara en ekologisk produktion enligt grundtanken med produktionssystemet. Grödfördelning enligt 3a stämmer nästan helt överens med 2003 men det kan vara intressant att göra beräkningen ändå.

4. Areal för företag med 0,3-3 djurenheter per hektar. Alternativet ska belysa vissa ”stödtekniska” frågeställningar; hur ersättningen för ekologiska djur ska utformas.

**Tabell 8.** De olika scenariernas grödfördelning (%) och totala areal (ha).

	Scenario 0	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3a	Scenario 3b	Scenario 4
Betor	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1
Havre	8.0	6.6	11.6	8.6	6.4	10.8
Höstkorn, rågvete	1.0	0.9	1.6	1.1	1.3	2.0
Höstoljeväxt	0.2	0.4	0.3	0.2	0.2	0.4
Höstvete	3.3	2.5	4.5	3.4	2.8	4.4
Obrukat	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Övriga grödor, baljväxter	2.9	2.6	3.7	2.6	2.0	3.3
Potatis	0.3	0.2	0.4	0.2	0.1	0.2
Råg	0.6	0.5	0.9	0.6	0.4	0.7
Träda	7.1	6.9	10.1	7.0	4.0	5.0
Vall	64.7	69.0	49.3	64.0	71.0	55.6
Vårkorn	9.3	7.9	14.1	10.0	10.6	14.9
Våroljeväxt	0.2	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1
Vårvete	2.0	2.1	2.8	1.8	1.1	2.2
Total areal	406017	511823	406017	406017	406017	406017

**Tabell 9.** Belastningsförändring i % utifrån 2003 års belastning och belastningen i ton för 2003.

Region	Scenario 0 (kg/ha)	Scenario 1 (%)	Scenario 2 (%)	Scenario 3a (%)	Scenario 3b (%)	Scenario 4 (%)
1a	252	+5	+15	-7	-21	+4
1b	92	+7	+10	-6	-18	-1
2a	199	+15	+24	-1	-8	+22
2b	85	+13	+29	-1	-9	+26
3	255	+26	+21	+1	-2	+12
4	140	+25	+14	-2	-9	-2
5a	1009	+32	+11	0	-16	-1
5b	211	+33	+11	+1	-16	+0
6	1014	+16	+14	0	-14	-3
7a	754	+21	+24	+4	+2	+27
7b	443	+18	+34	+6	+4	+39
8	71	+25	+31	-2	-7	+22
9	565	+27	+29	+9	-4	+18
10	97	+35	+23	+1	-5	+17
11	237	+32	+40	+5	-12	+12
12	127	+31	+44	+9	-1	+27
13	211	+23	+22	+1	-13	+13
14	474	+12	+16	+2	0	+13
15	357	+12	+22	+4	-5	+9
16	285	+17	+22	-1	-3	+13
17	199	+7	+30	+1	+1	+29
18	99	+9	+21	-1	+1	0
riket	7178	+21	+21	+2	-7	+12

## Referenser

- Johnsson, H. & Mårtensson, K. 2002. Kväveläckage från svensk åkermark – beräkningar av normalutlakning för 1995 och 1999. *Rapport 5248, Naturvårdsverket, Stockholm.*
- Johnsson, H. & Mårtensson, K. 2003. Beräkning av effekten på kväveutlakningen av miljöersättningen ”Minskat kväveläckage” år 2001 med utgångspunkt i TRK beräkningarna för år 1999. *Redovisning av uppdrag till jordbruksverket 030228 (11 s).*
- Johnsson, H. & Mårtensson, K. 2006. Beräkning av förändringen av kväveutlakningen mellan 1995 och 2003 och den förväntade effekten av åtgärder som föreslagits för minskade utlakningsförluster. *Redovisning av uppdrag till jordbruksverket.*
- Johnsson, H., Larsson, M., Mårtensson, K. & Hoffmann, M. 2002. SOILNDB: a decision support tool for assessing nitrogen leaching losses from arable land. *Environmental Modelling & Software, 17:505-517.*
- Jordbruksverket, 1999. Sektorsmål och åtgärdsprogram för reduktion av växtnäringsförluster från jordbruket. *Jordbruksverket, Jönköping*
- Jordbruksverket, 2004. Mål för ekologisk produktion 2010. Rapport 2004:19. *Jordbruksverket, Jönköping*
- Persson, K., Mårtensson, K., Johnsson, H. 2004. Nitrogen Leaching Coefficient Calculation System 1.0 (NLeCCS) – Technical description. *Teknisk Rapport, Avdelningen för vattenvårdslära, SLU.*
- SCB. 2003. Normskördar för skördeområden, län och riket 2003. *Statistiska meddelanden, JO 15 SM 0301, SCB, Stockholm.*
- SCB. 2004. Gödselmedel i jordbruket 2002/03. *Statistiska meddelanden, MI 30 SM 0403, SCB, Stockholm*
- SCB. Ekologisk växtnäringsproduktion 2003 (EVU), Beskrivning och kvalitetsdeklaration.
- SCB. 2004. Skörd för ekologisk och konventionell odling 2003 Spannmål, ärtor, oljeväxter, matpotatis och slätterrädd. *Statistiska meddelanden, JO 16 SM 0402, SCB, Stockholm.*
- Torstensson, G., Persson, K., Johnsson, H., Mårtensson, M. & Larsson, M., 2005. Technical description of SOILNDB (V. 3.0). *Teknisk rapport, Avdelningen för vattenvårdslära, SLU, Uppsala.*