



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu

*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

## Dalende stikstof uitspoeling in het zandgebied in de periode 1992-2009

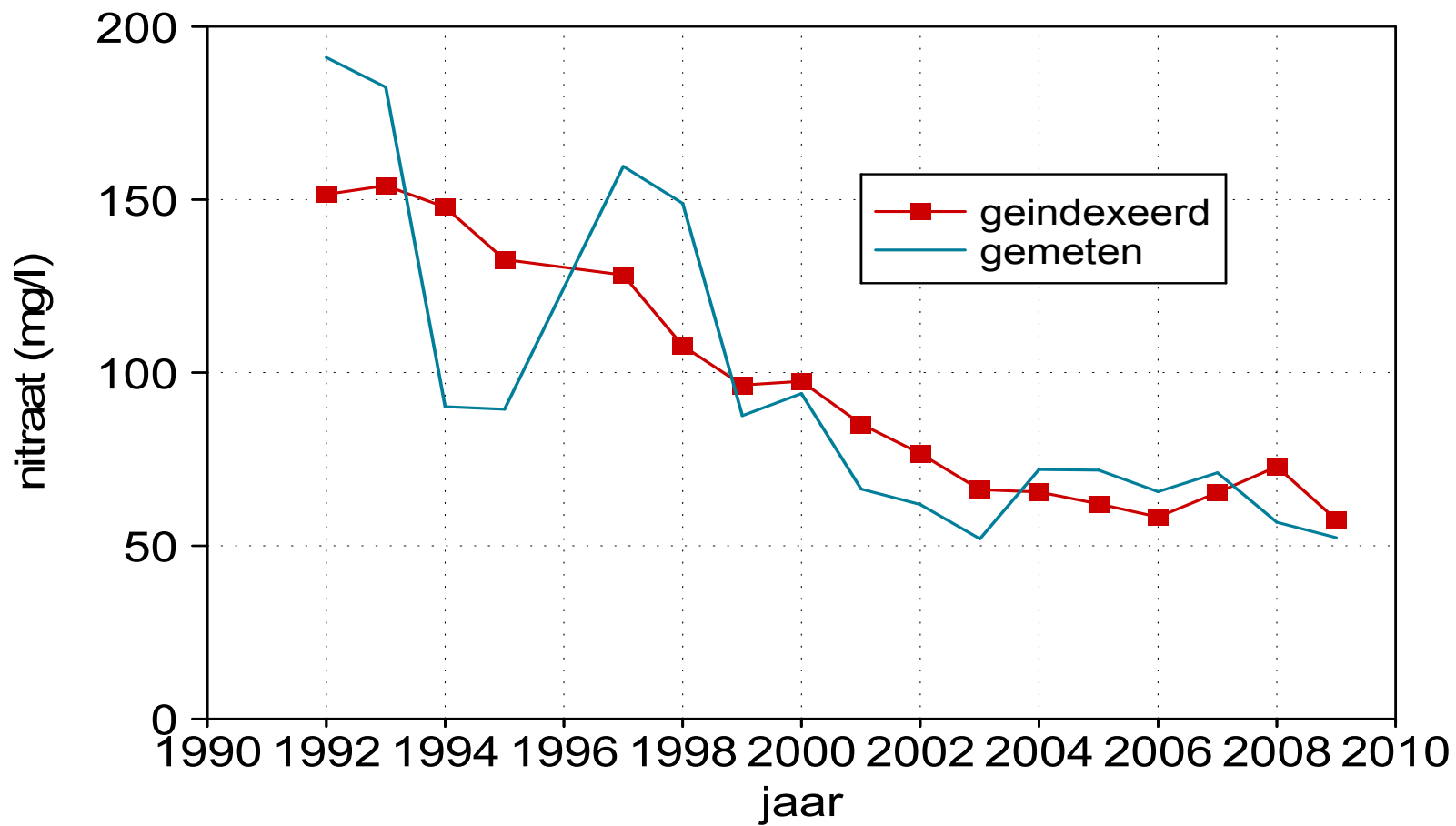
Resultaten LMM voor het MMM

3 november 2011

Leo Boumans & Dico Fraters (RIVM-rapport 680717020)



## Trend in de nitraatconcentratie in de zandregio





Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu

*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

## Inhoud

- Aanleiding en doel
- Opzet van onderzoek
- Resultaten en analyses
- Conclusies



## Aanleiding en doel

### Aanleiding

- Trendanalyse nitraat belangrijkste doel van LMM

### Doel

- Het beleidseffect van de verandering in de nitraatconcentratie sinds 1992 zichtbaar maken door rekening te houden met andere invloeden



## Opzet van het onderzoek

### Afbakening

- De zandregio
- De periode 1992 – 2009
- Alle aselect gekozen bedrijven

### Methode; indexeren voor

- Neerslagoverschot
- Gt en bodemtype
- Weging op basis van CBS-arealen per bedrijfstype



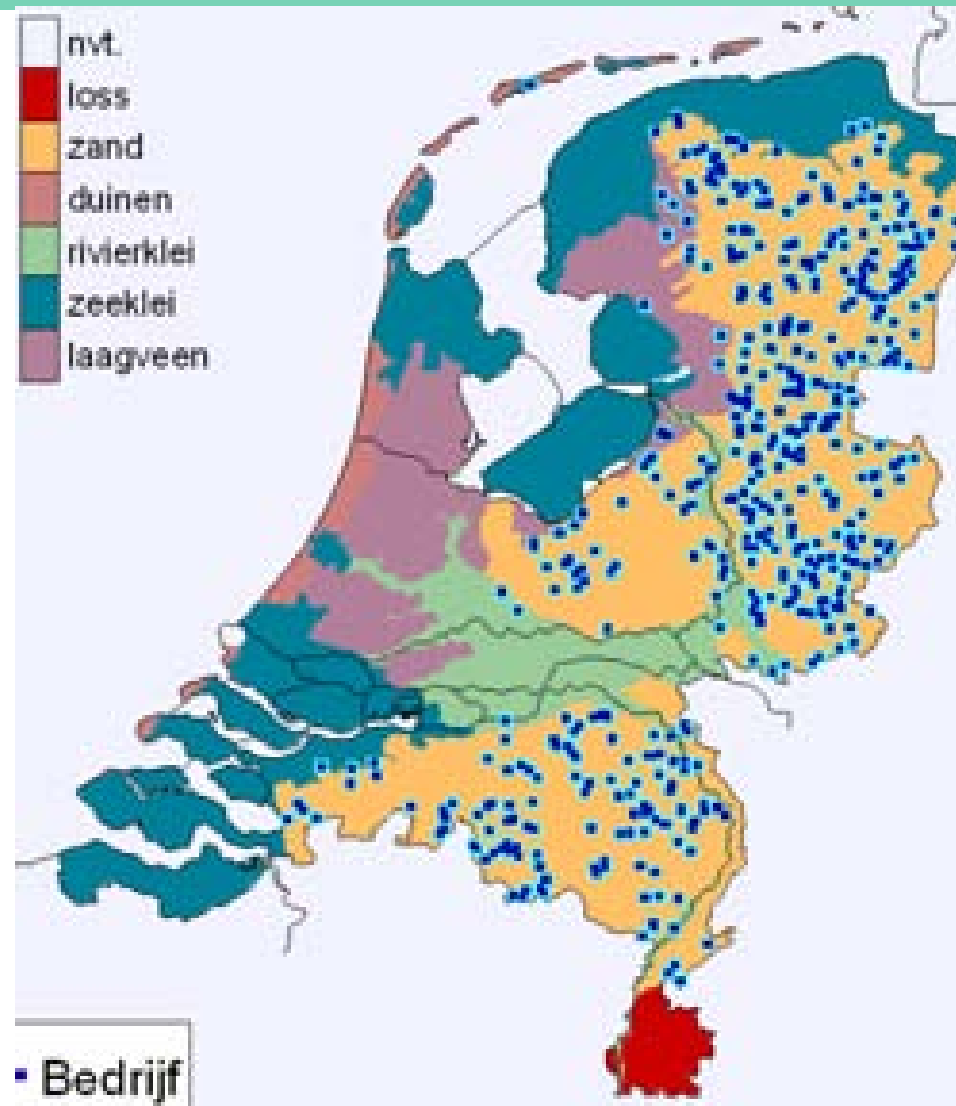
## Bedrijfslocaties in de zandregio 1992-2009

1992-1995 : ca. 90 bedrijven elk jaar

1997-2002 : ca. 45 bedrijven wisselend

2003-2005 : ca. 100 bedrijven wisselend

2006-2009 : ca. 250 bedrijven elk jaar





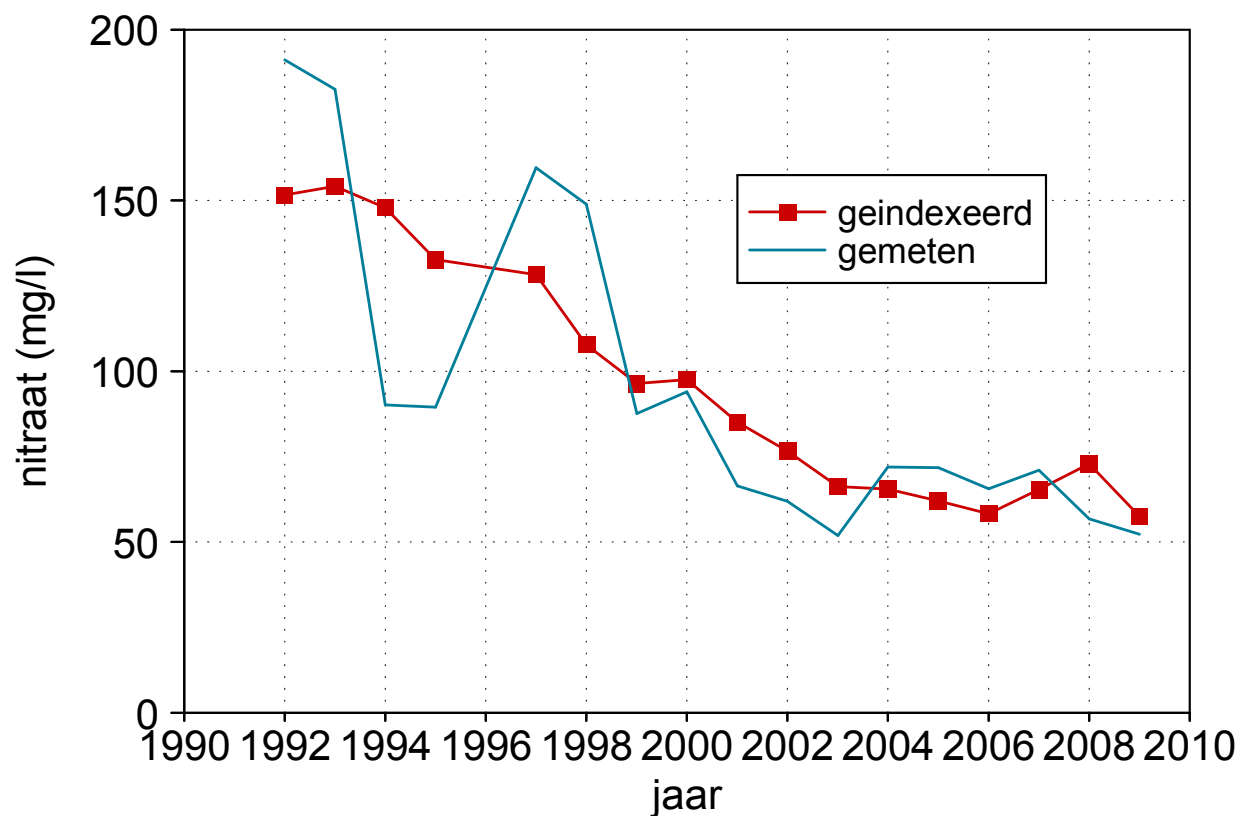
## Resultaten en analyses

- Trend in de nitraatconcentratie in de zandregio
- Trend in nitraat en N-gebruik en N-overschot
  - Melkveebedrijven
  - Akkerbouwbedrijven
  - LMM-melkveebedrijven
- Effecten van 'transformatie' van concentraties
- Trend in de 'uitspoelfractie'  
(de mate waarin het stikstofoverschot uitspoelt naar het grondwater)  
en relatie met trend in landbouwkenmerken



## Trend in de nitraatconcentratie in de zandregio

Gewogen gemeten en geïndexeerde nitraatconcentraties in de bovenste meter van het grondwater bij landbouw in de zandregio

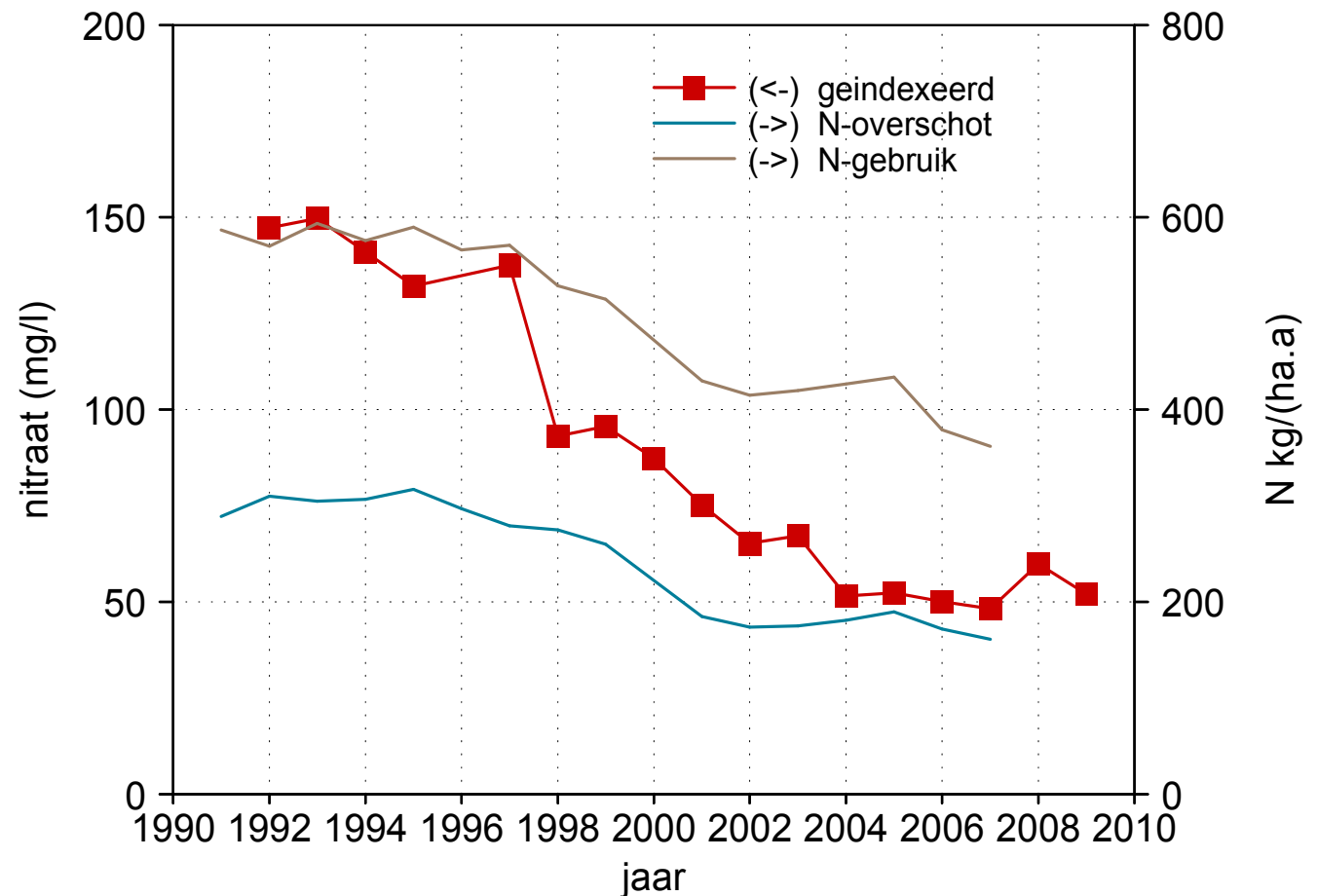






## Trend in nitraat en stikstof bij melkveebedrijven

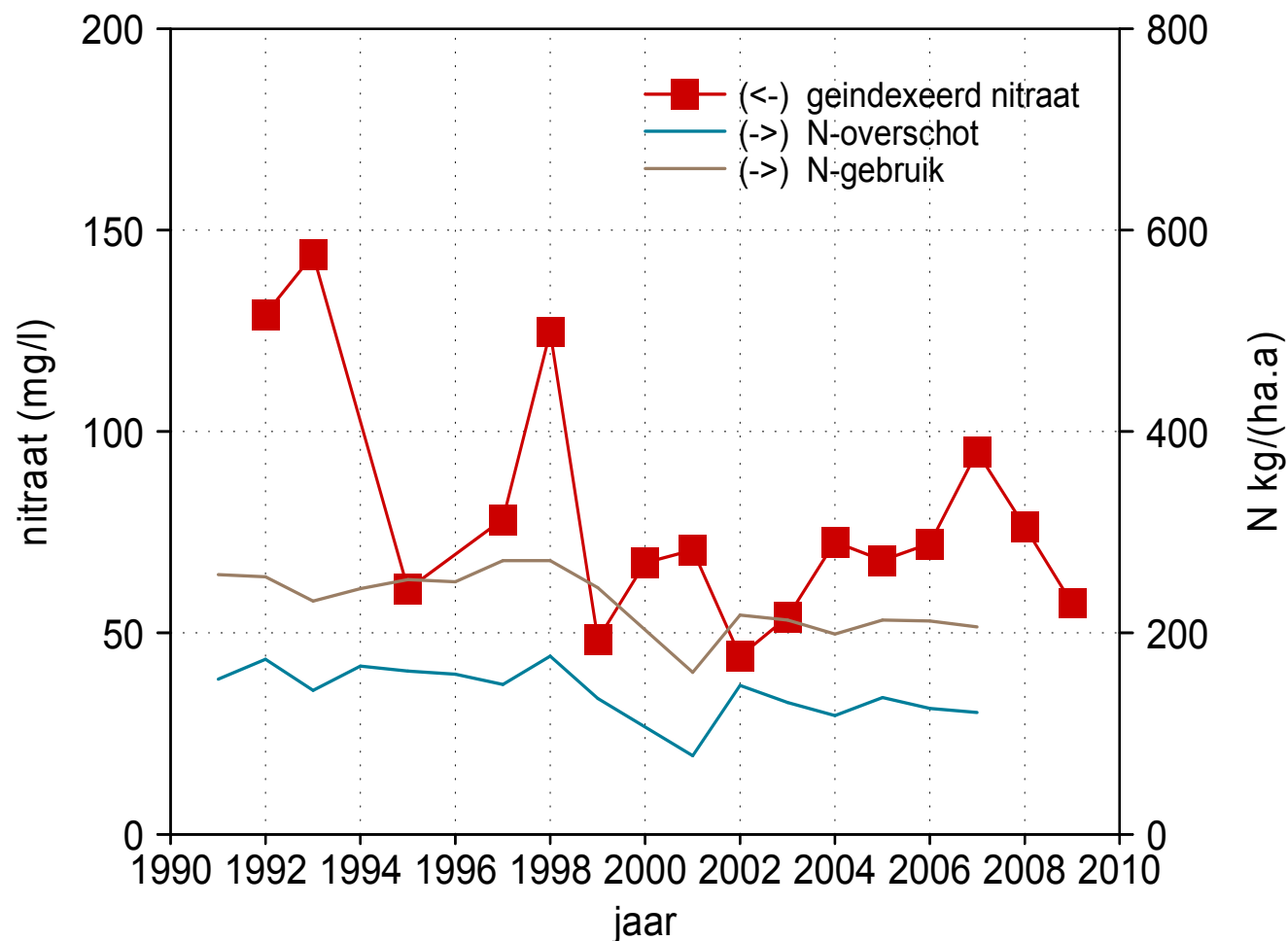
geïndexeerde nitraat-concentraties (linkeras) en geschat N-gebruik (kunstmest en dierlijke mest) en N-overschot bij melkveebedrijven





## Trend in nitraat en stikstof bij akkerbedrijven

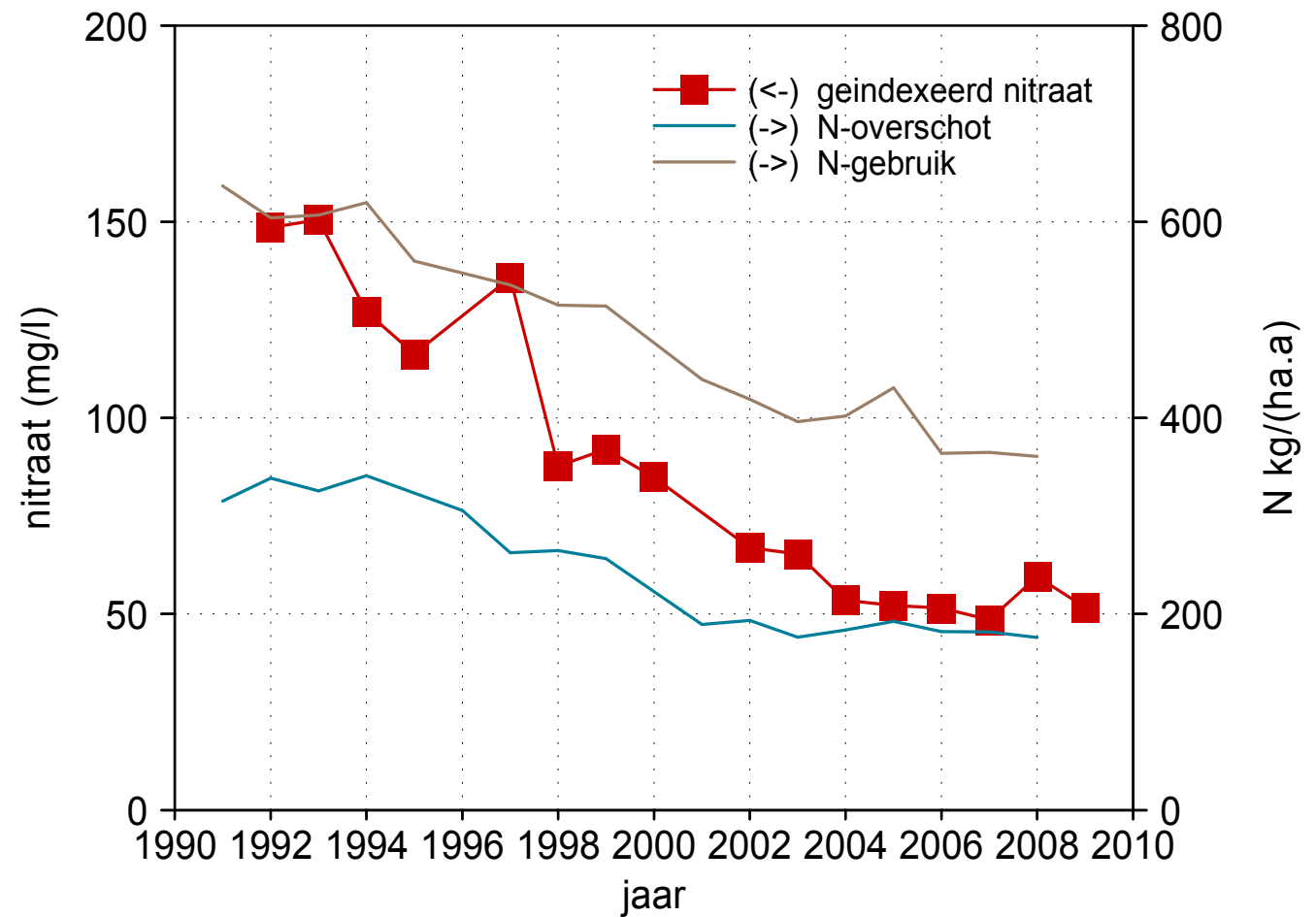
geïndexeerde nitraat-concentraties (linkeras) en geschat N-gebruik (kunstmest en dierlijke mest) en N-overschot bij akkerbedrijven





## Trend in nitraat en stikstof bij LMM-melkveebedrijven

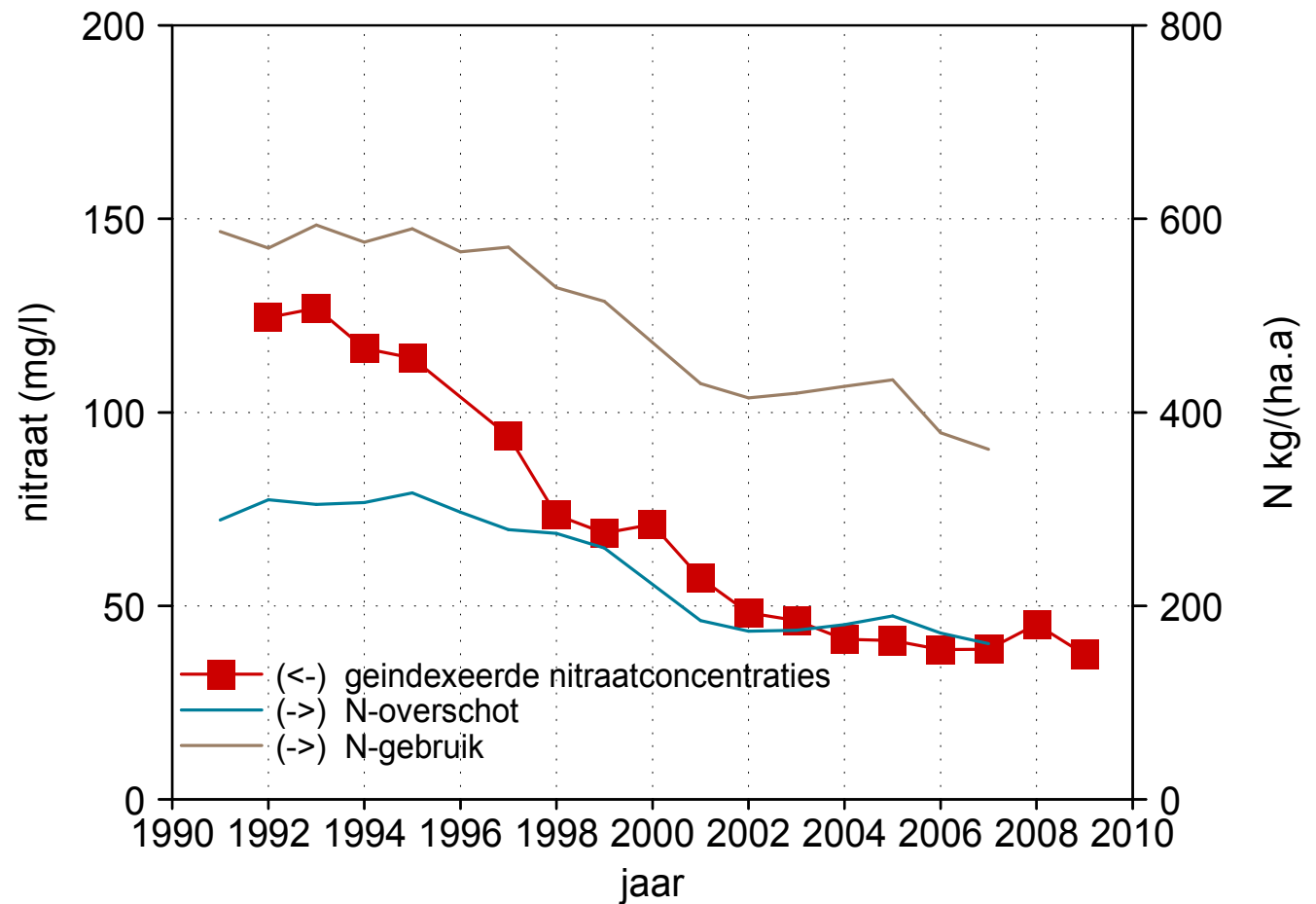
geïndexeerde nitraat-concentraties (linkeras) en geschat N-gebruik (kunstmest en dierlijke mest) en N-overschot bij LMM melkveebedrijven (alle gegevens beschikbaar)





## Trend in nitraat na terugtransformatie

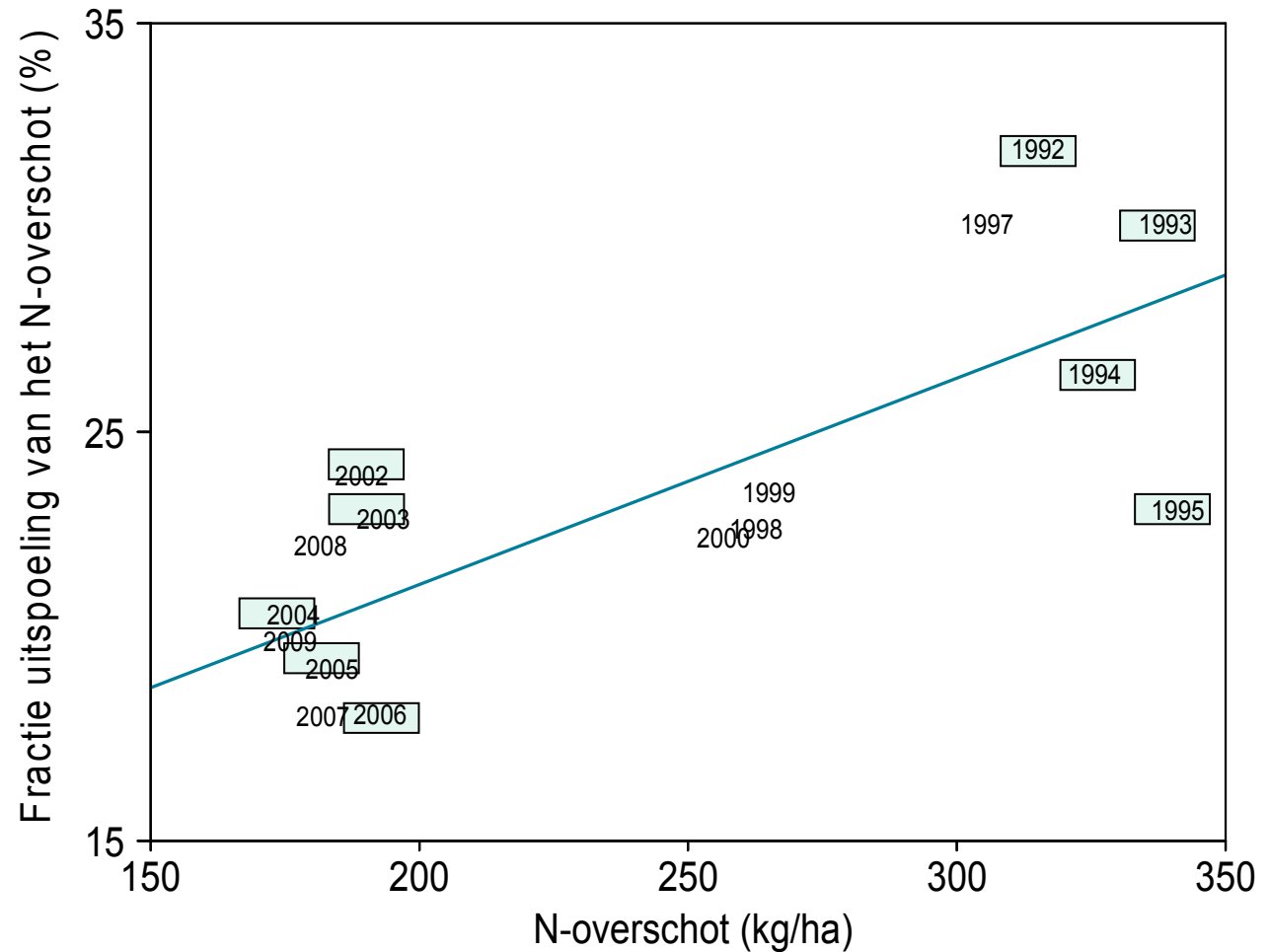
Terug-  
getransformeerde  
geïndexeerde  
nitraat-  
concentraties  
(linkeras) en  
geschat N-gebruik  
(kunstmest en  
dierlijke mest) en  
N-overschot bij  
melkveebedrijven





## Uitspoelfractie van het N-overschot (LMM-melkvee)

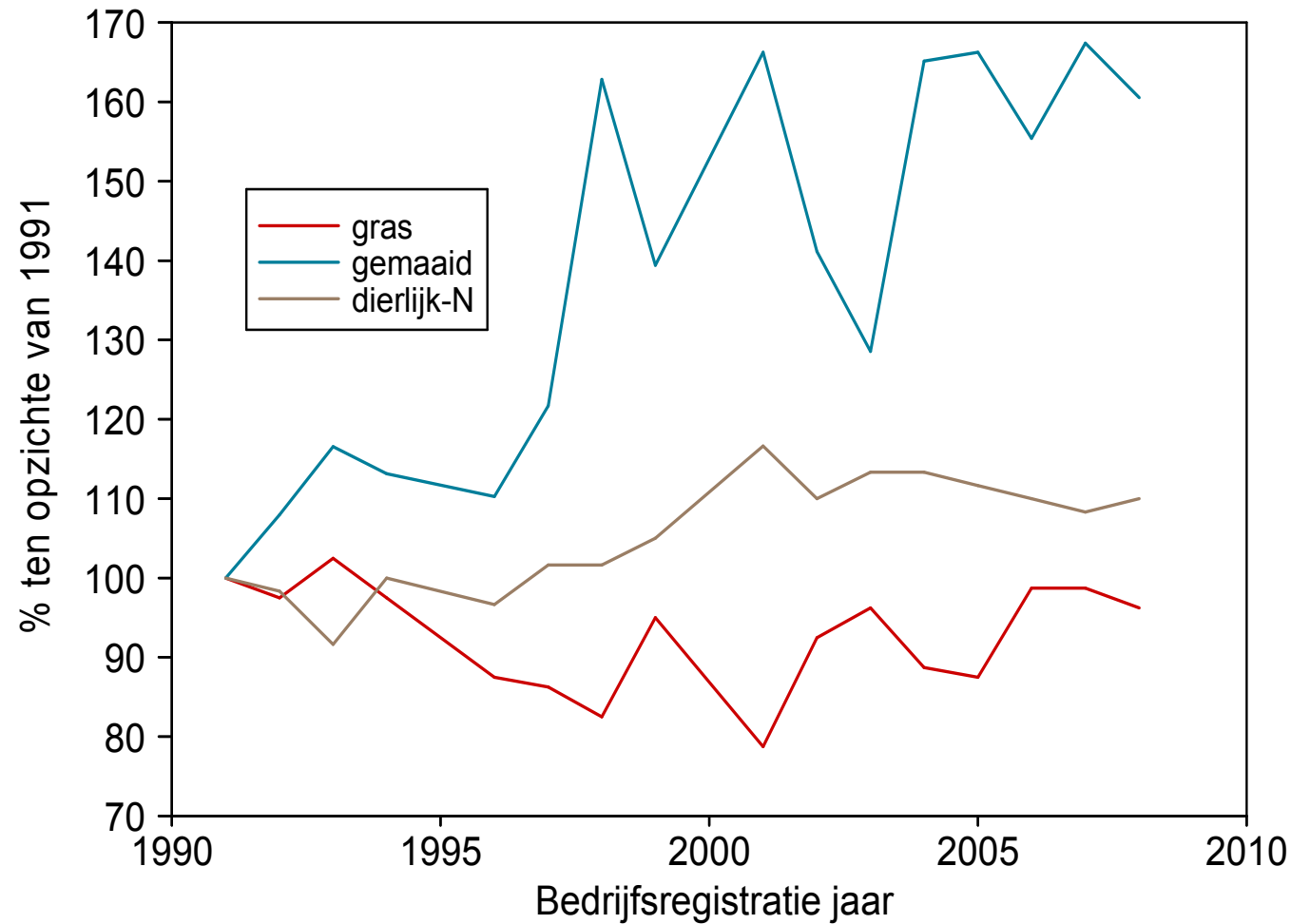
Uitspoelfractie (in procenten) van het N-overschot naar de bovenste meter van het grondwater bij de LMM-melkveebedrijven





## Trend in landbouwkarakteristieken sinds 1991

Ontwikkeling van het areaal grasland, maaipercentage en aandeel dierlijk N in het N-gebruik ten opzichte van 1991 (=100%)





## Conclusies

1. De nitraatconcentratie in het bovenste grondwater van landbouwbedrijven in de zandregio is met meer dan 50% afgenomen tussen 1992 en 2009, van 150 tot 65 mg/l

Het stikstofoverschot is met 50% afgenomen in deze periode.

De afname in nitraatconcentratie is vooral veroorzaakt door de melkveehouderij en is mede het gevolg van het mestbeleid.



## Conclusies

2. De belangrijkste oorzaken van de verschillen tussen jaren in de nitraatconcentraties in het grondwater bij melkveebedrijven zijn de verschillen tussen jaren in zowel
  - het neerslagoverschot als
  - het stikstofoverschot





## Conclusies

3. De uitspoelfractie (de mate waarin het stikstofoverschot uitspoelt naar het grondwater) is bij melkveebedrijven gedurende de periode 1992-2009 afgenomen van ongeveer 27% naar ongeveer 20%.

De meest waarschijnlijke oorzaak voor de afname van de uitspoelfractie is de afname van de beweiding in deze periode



EINDE



## Jaarlijks aantal bedrijven in de zandregio

• Jaar	Akkerbouw		Hokdiert†		Melkvee		Overigt†
	GW	GW+M	GW	GW	GW+M	GW	GW
• 1992	18	16	0	68	56	7	7
• 1993	15	15	0	65	54	5	5
• 1994	0	0	0	32	22	3	3
• 1995	18	16	0	62	46	4	4
• 1997	10	9	0	14	13	3	3
• 1998	11	11	6	20	19	6	6
• 1999	8	8	11	17	16	5	5
• 2000	8	8	4	25	22	6	6
• 2001	11	0	4	30	0	3	3
• 2002	10	5	7	28	24	8	8
• 2003	17	15	12	39	32	12	12
• 2004	16	15	12	70	61	8	8
• 2005	13	11	17	69	63	14	14
• 2006	15	13	14	149	116	18	18
• 2007	32	31	18	185	175	28	28
• 2008	33	32	20	174	163	28	28
• 2009	35	35	19	182	172	23	23



## Statistische modellen

### Model A

Voordeel: per bedrijfstype een 'correctie' voor natuurlijke invloeden

Nadeel: niet mogelijk ontbrekende nitraatwaarden te schatten

### Model B

Voordeel: ontbrekende nitraatwaarden zijn te schatten

Nadeel: natuurlijke invloeden gelijk voor alle bedrijfstypen

### Model AB

Ontbrekende nitraatwaarden bij Model A geschat met Model B.



Gemeten gemiddelde nitraatconcentraties (mg/l als NO<sub>3</sub>)  
per bedrijfstype en jaar voor alle bemonsterde LMM-bedrijven  
in de zandregio

<b>Jaar</b>	<b>Akkerbouw</b>	<b>Hokdier</b>	<b>Melkvee</b>	<b>Overig</b>
1992	134	*	197	223
1993	143	*	194	179
1994	*	*	89	94
1995	65	*	91	105
1997	70	*	173	193
1998	113	208	150	157
1999	39	128	77	143
2000	77	122	82	130
2001	75	148	66	36
2002	48	105	51	88
2003	57	55	45	68
2004	75	152	61	78
2005	74	168	55	87
2006	78	128	52	75
2007	93	134	52	84
2008	77	122	40	64
2009	61	132	39	56



*Tabel 1 Aantal bemonsterde LMM-bedrijven (GW) in de zandregio.*  
Overzicht per bedrijfstype en jaar en aantal bedrijven waarvan ook bedrijfsgegevens uit het voorgaande jaar zijn geregistreerd (GW+M) om een betrouwbaar N-gebruik en N-overschot te berekenen.

Jaar	Akkerbouw		Hokdier <sup>†</sup>		Melkvee		Overig <sup>†</sup>
	GW	GW+M	GW	GW	GW+M	GW	
1992	18	16	0	68	56	7	
1993	15	15	0	65	54	5	
1994	0	0	0	32	22	3	
1995	18	16	0	62	46	4	
1997	10	9	0	14	13	3	
1998	11	11	6	20	19	6	
1999	8	8	11	17	16	5	
2000	8	8	4	25	22	6	
2001	11	0	4	30	0	3	
2002	10	5	7	28	24	8	
2003	17	15	12	39	32	12	
2004	16	15	12	70	61	8	
2005	13	11	17	69	63	14	
2006	15	13	14	149	116	18	
2007	32	31	18	185	175	28	
2008	33	32	20	174	163	28	
2009	35	35	19	182	172	23	

<sup>†</sup> De gegevens van hokdier- en overige bedrijven zijn onbetrouwbaar doordat de N-balansposten groot zijn ten opzichte van hun oppervlakte en worden daarom niet weergegeven.