

Beräkningar av näringsläckaget från Svensk åkermark

Holger Johnsson, SLU



Läckageberäkningar (NLeCCS)

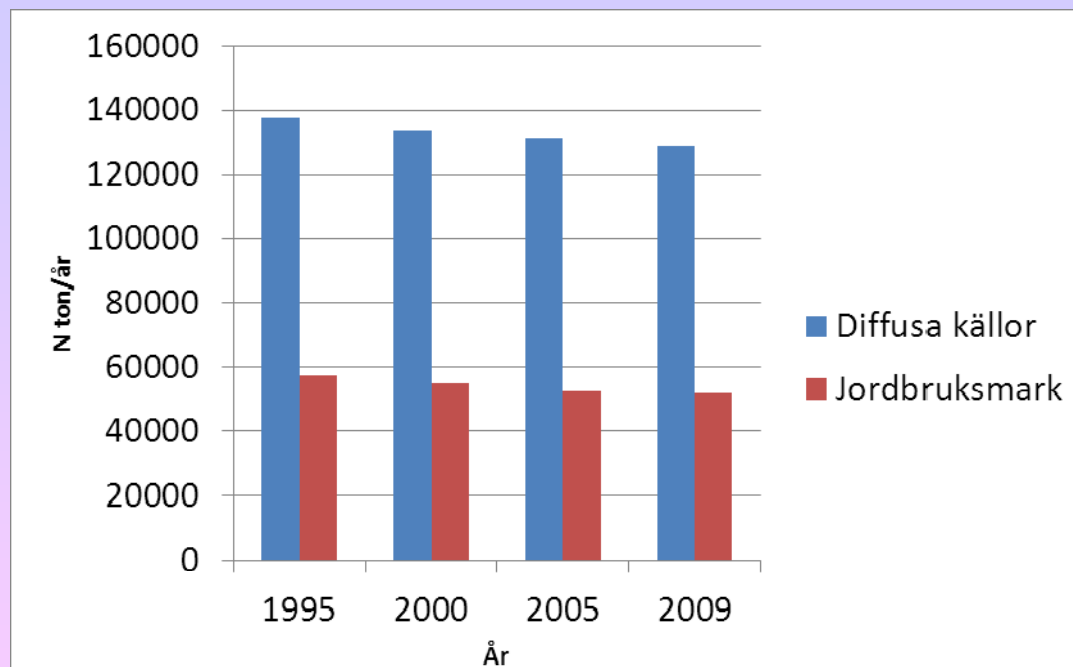
- Markus Hoffman
- Kristina Mårtensson
- Kristian Persson
- Martin Larsson
- Gunnar Torstensson
- Anders Lindsjö
- Karin Blombäck
- Frank Schmieder

SMED belastnings- beräkningar (TBV)

- Helen Ejhed
- Maja Brandt
- Kjell Olsson
- Lars Rapp
- Jakob Nisell
- Faruk Djodjic



Bruttobelastningen av kväve från diffusa källor i Sverige



Figur Bruttobelastning av kväve år 1995(Ejhed och Olshammar 2008), 2000 (Brandt m.fl. 2008a), 2006 (Brandt m.fl. 2008b) och 2009 utan hygge denna studie (ton/år).

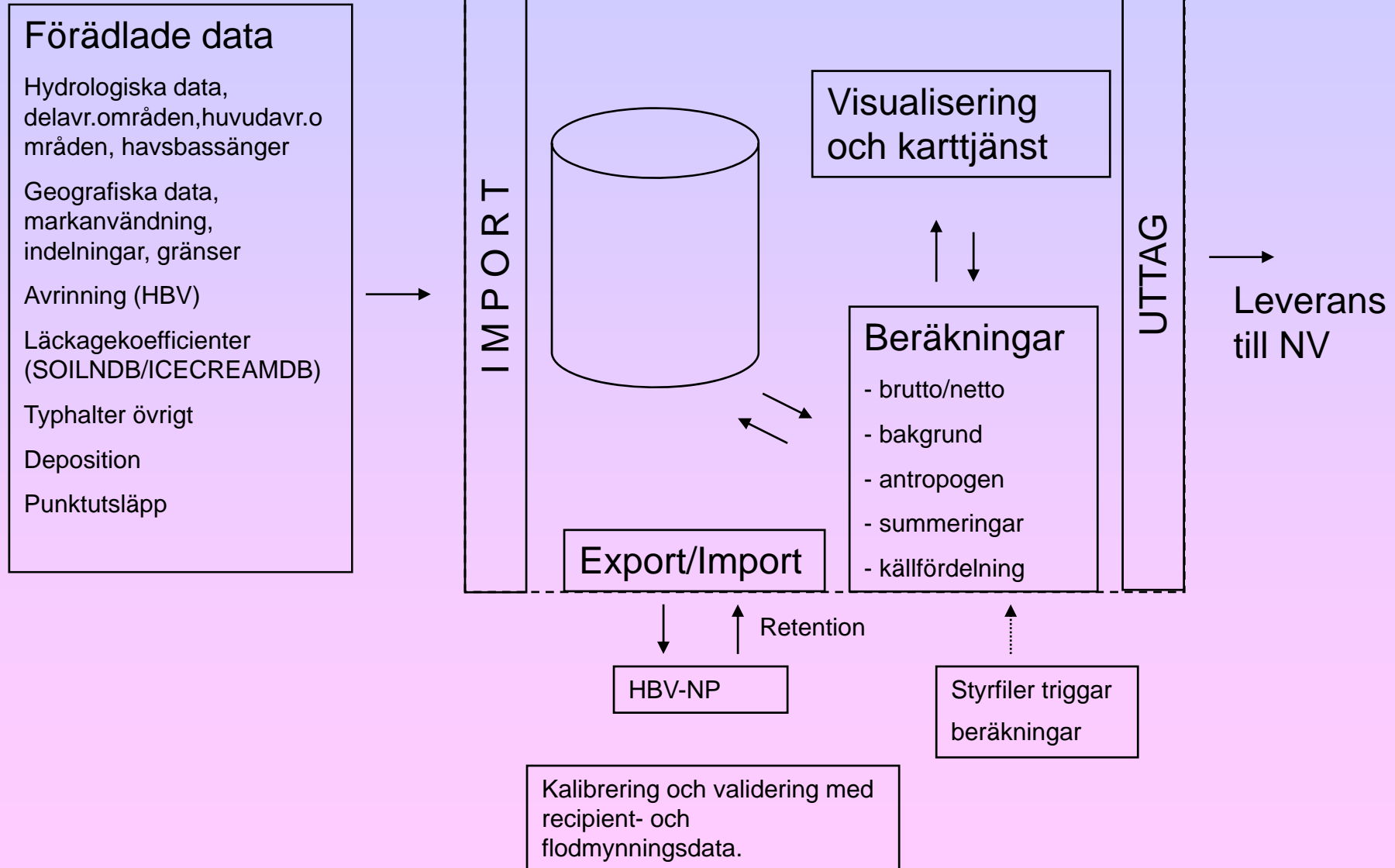
SMED beräkningssystem vatten (PLC5 metodik)

Ejhed et al. 2011. Beräkning av kväve- och fosforbelastningen på vatten och hav för uppföljning av miljökvalitetsmålet "Ingen övergödning" SMED rapport.

Beräkningssystem vatten (TBV)

- SMED
- Vidareutveckling av TRK systemet
- Belastningen av näringsämnen på omgivande hav (brutto, netto, antropogent)
- Källfördelning
- Normaliserade värden (avrinning etc)
- Använd för Helcom (PLC5) rapporteringar och miljömålsuppföljningar.

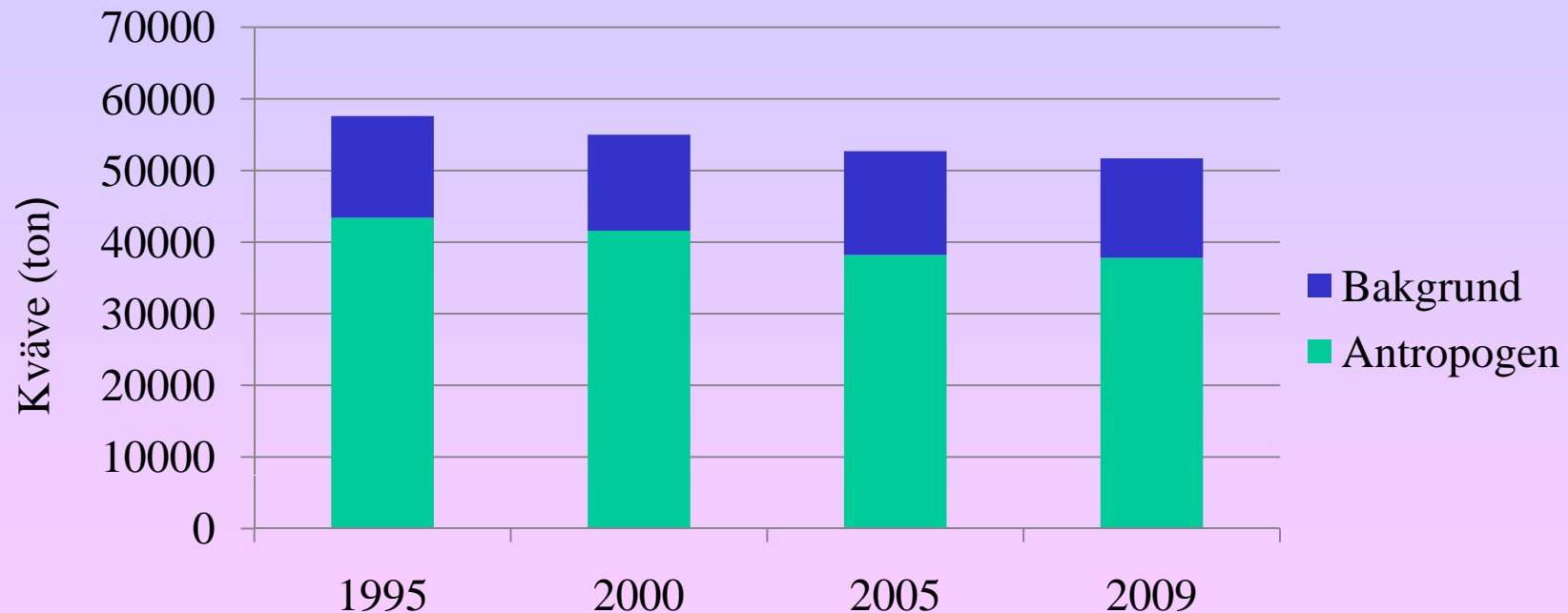
Beräkningssystem Vatten, TBV



Indatabehov: bruttobelastning jordbruksmark

- Markanvändning (gröda)
- Jordart, lutnings- och fosforklass
- Avrinning
- Läckagekoefficienter

Bruttobelastning av kväve från jordbruksmark



1995: "Omräkning 1995 med PLC5 metodik" (Ejhed & Olshammar, 2008, SMED rapport 21)

2000: "Omräkning 2000 med PLC5 metodik" (Brandt mfl, 2008, SMED rapport 22)

2005: PLC5 beräkning (Brandt mfl, 2008, NV rapport 5815)

2009: Beräkning för miljömålsuppföljning med PLC5 metodik (Ejhed mfl, 2011, SMED rapport)

Bruttobelastningen

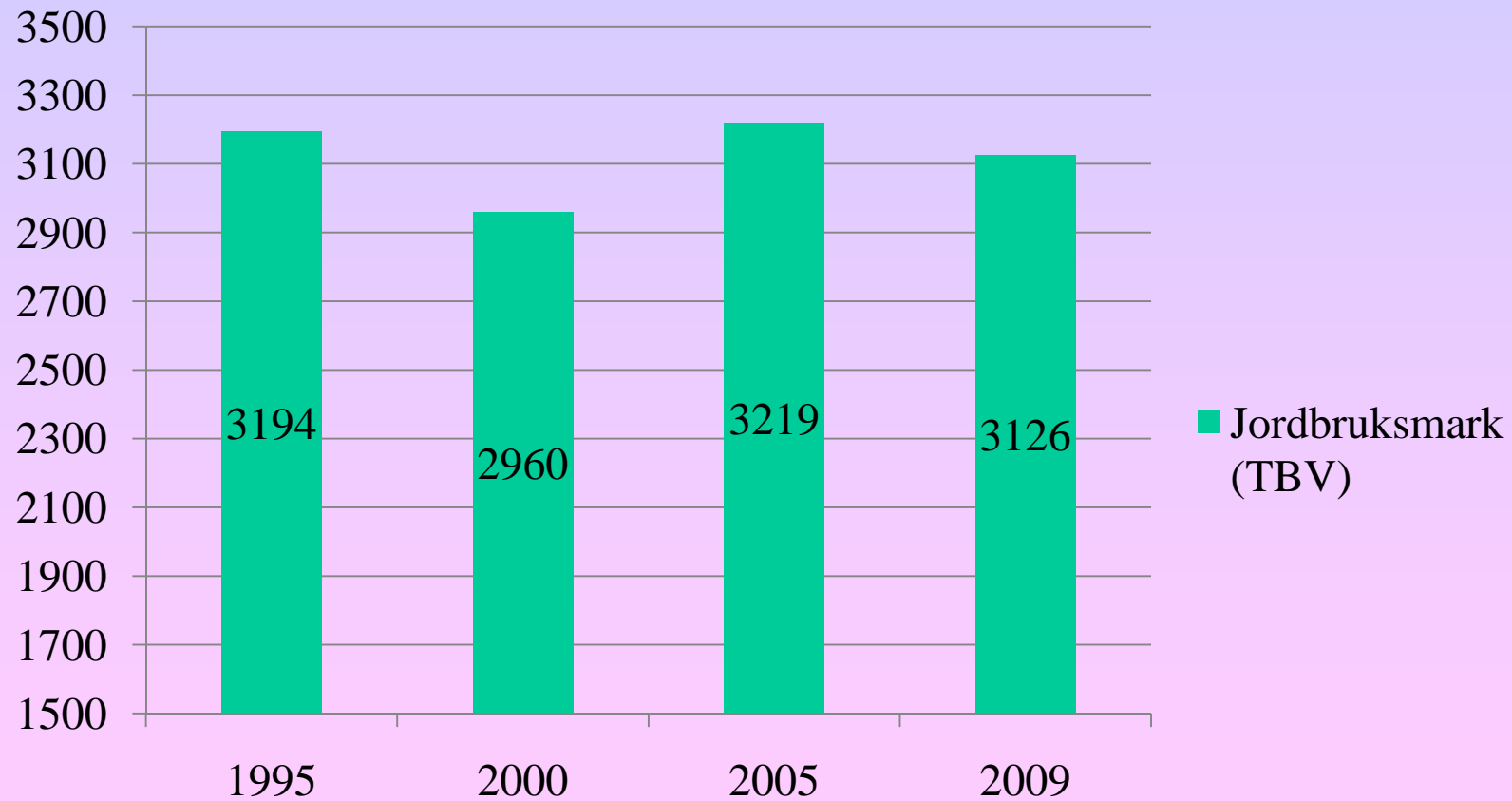
=

- avrinning * markareal * typhalt(läckagekoefficient)

Markareal: Arealen för olika grödor, trädor och betesmark.

Läckagekoefficient: Utlakningen från rotzonen och förlust via ytavrinningen för olika grödor, trädor och betesmark.

Areal jordbruksmark (kha)



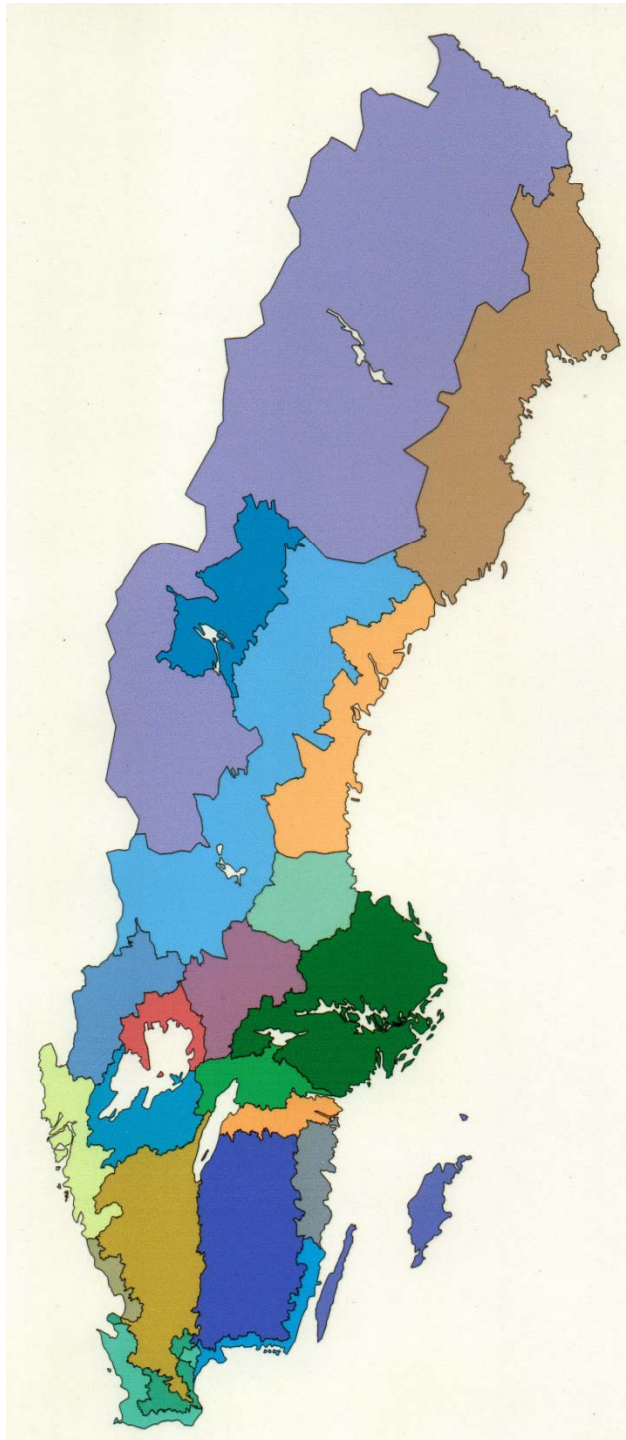
Bruttobelastningen

=

avrinning * markareal * typhalt(läckagekoefficient)

Läckagekoefficienterna

- **NLeCCS** (Nutrient leaching Coefficient Calculation System)
- Metod vidareutvecklad sedan mitten av 90-talet.
- Baserad på modellerna SOILNDB och ICECREAMDB
- Normalläckage av kväve och fosfor
- Användning: Belastningsberäkningar (TBV etc), uppföljningar av åtgärdsprogram, scenarioberäkningar

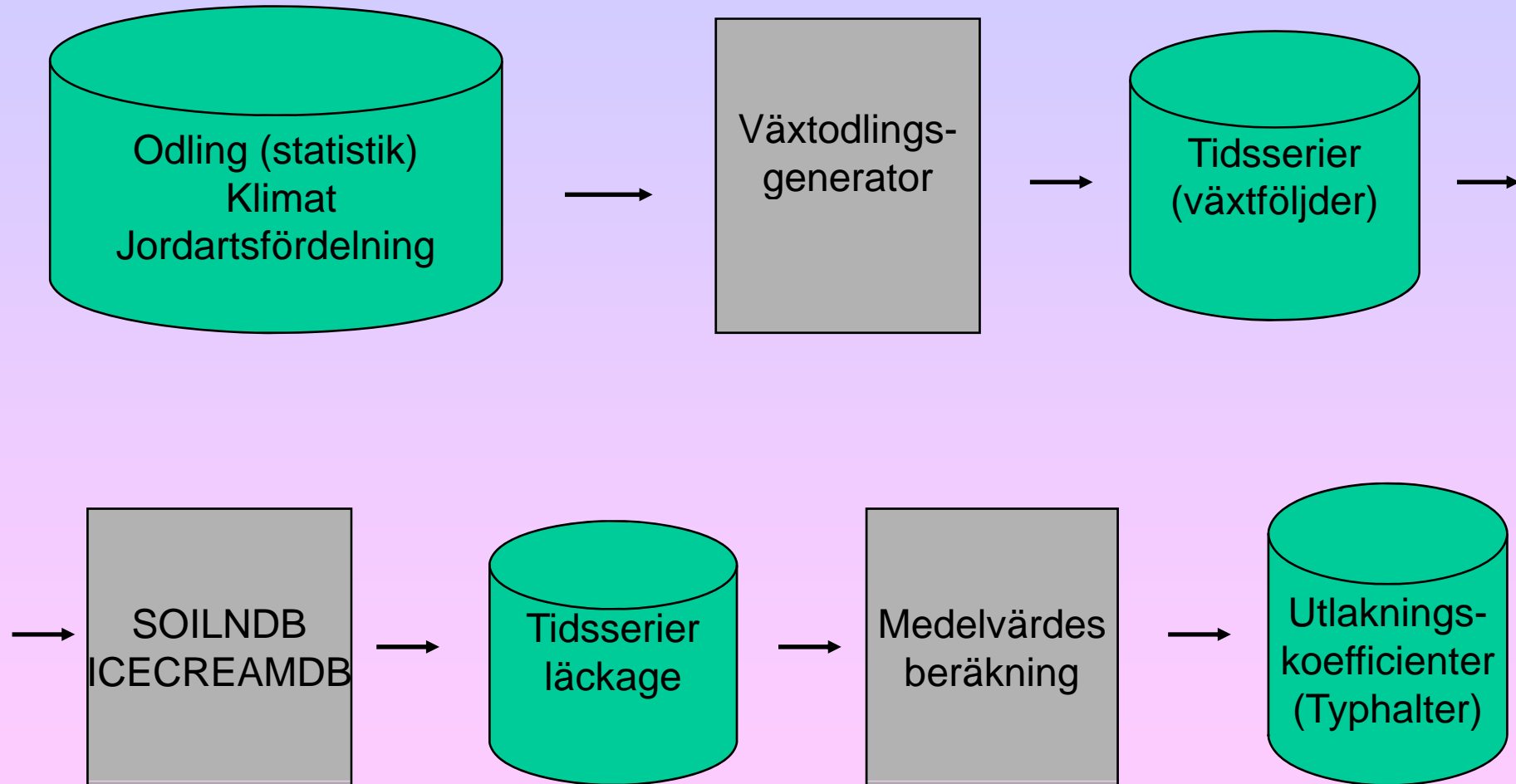


Matris av läckagekoefficienter (typhalter):

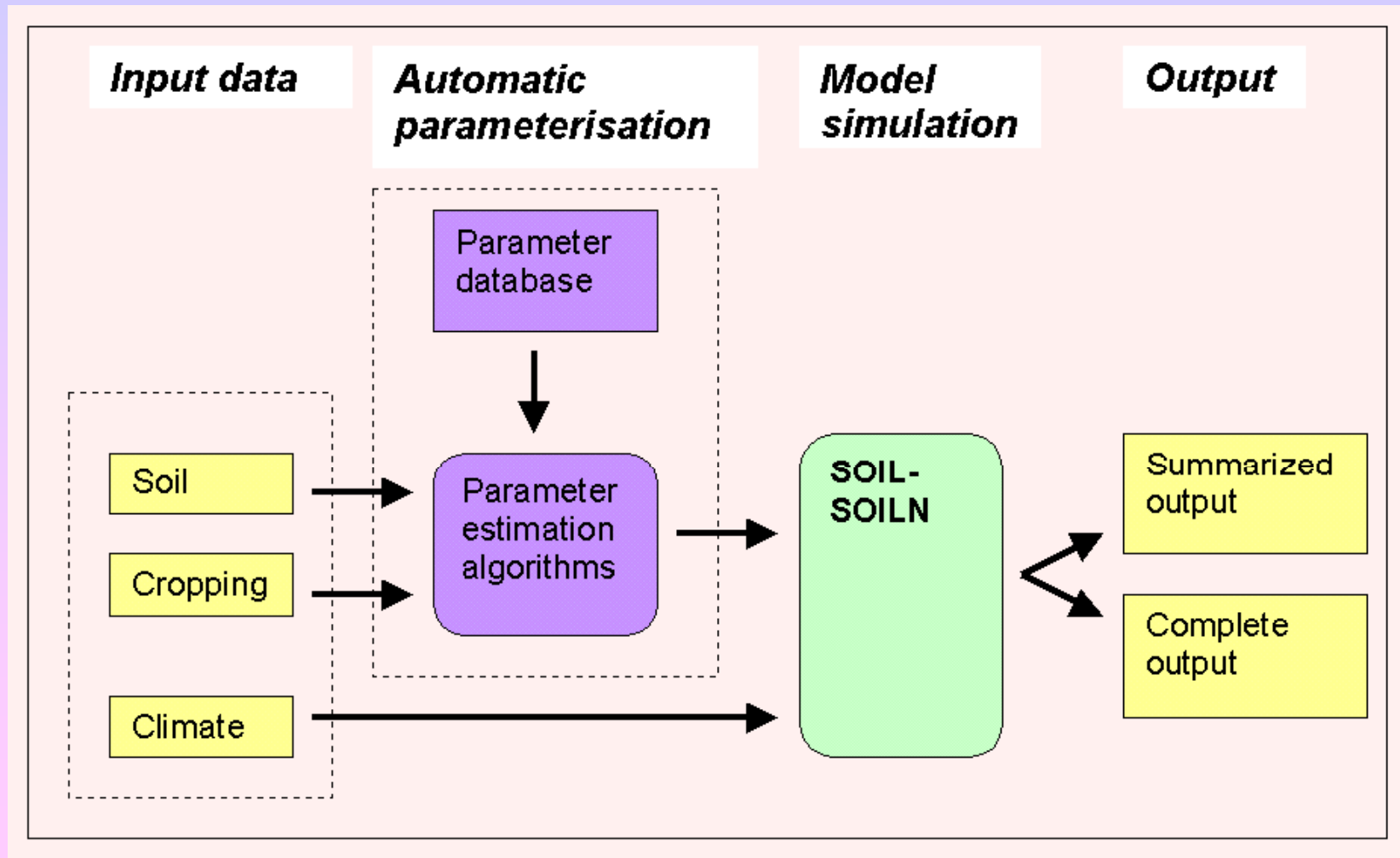
- 22 regioner
- 10 jordar (texturklasser)
- 12 grödklasser
- 3 markfosforklasser (endast P)
- 3 lutningsklasser (endast P)

NLeCCS

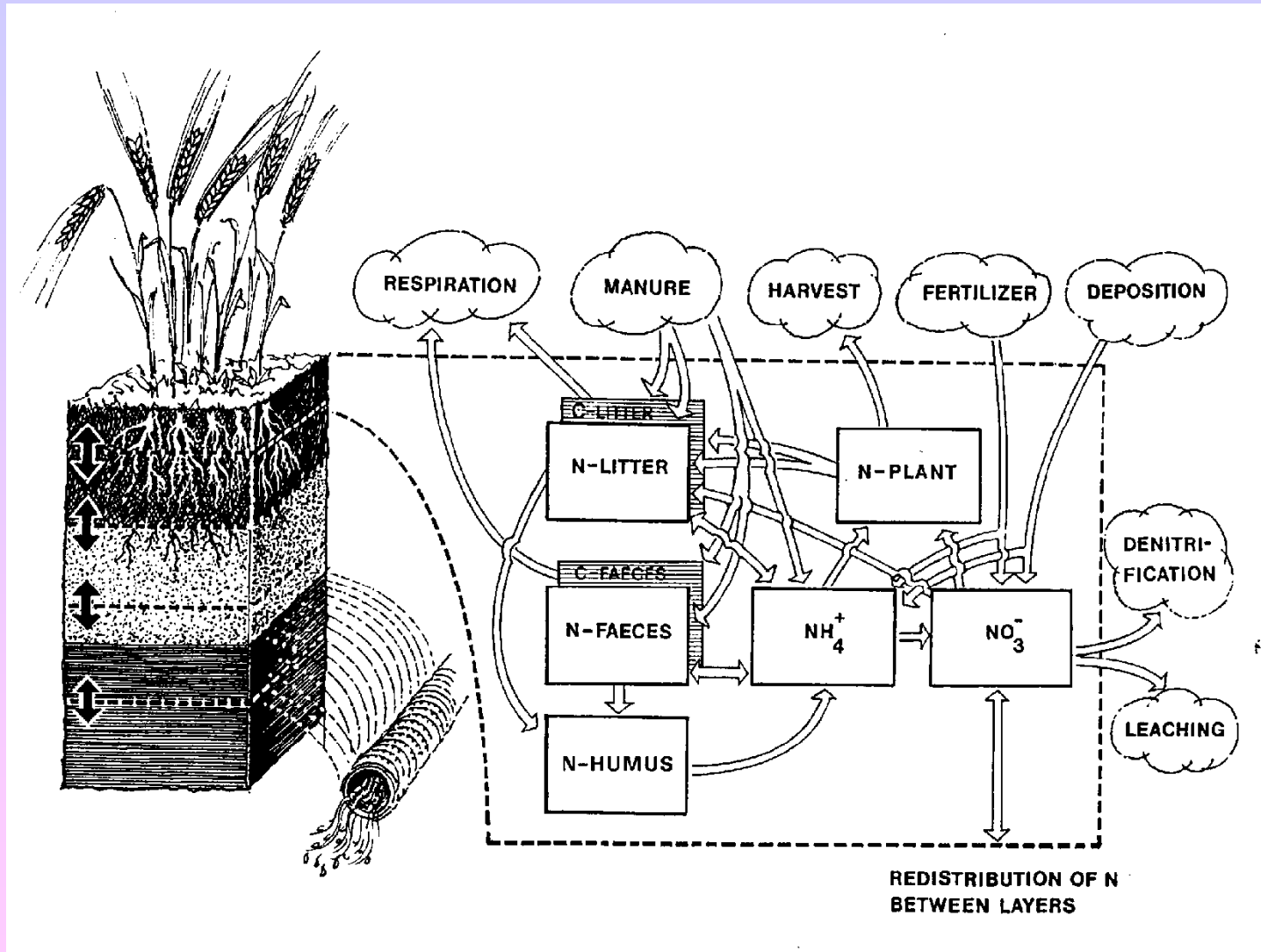
Beräkningssystem för normaliserat N & P läckage



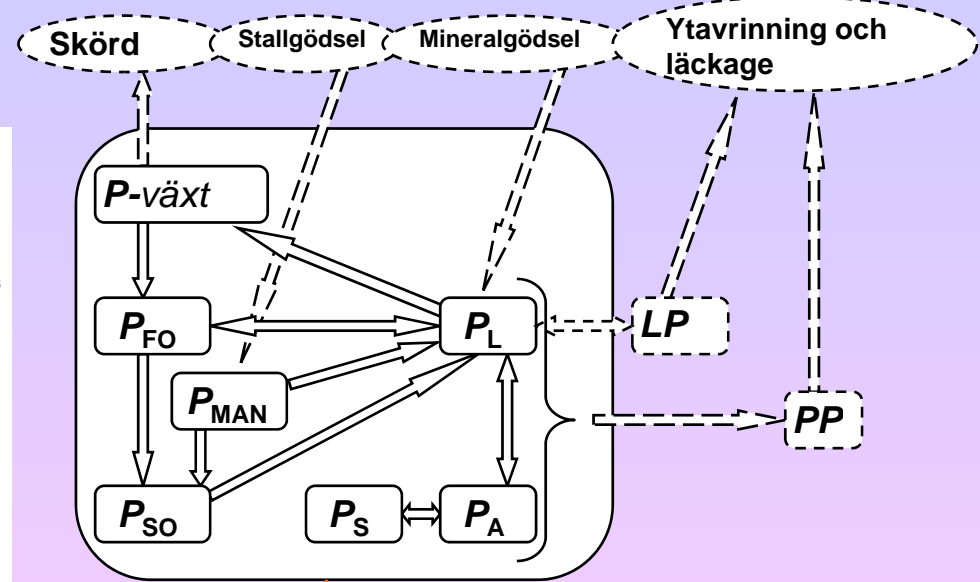
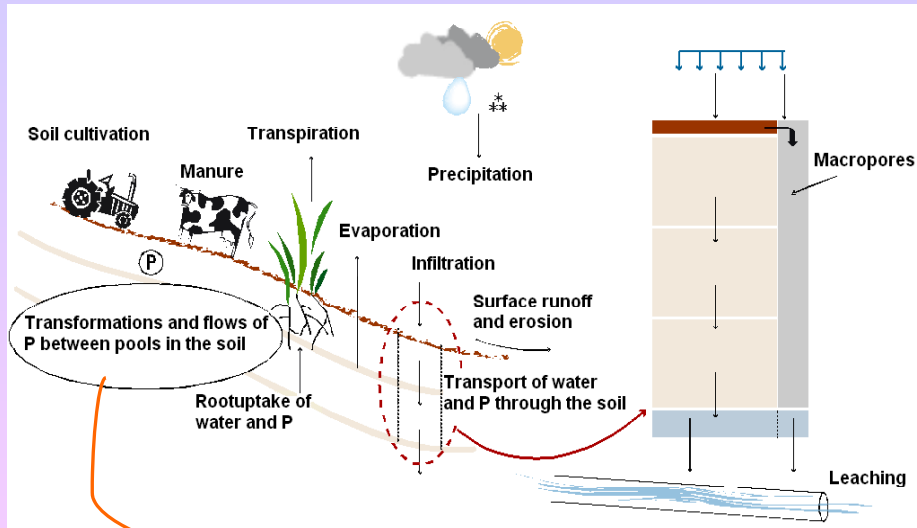
SOILNDB



SOILN



ICECREAMDB



Indata

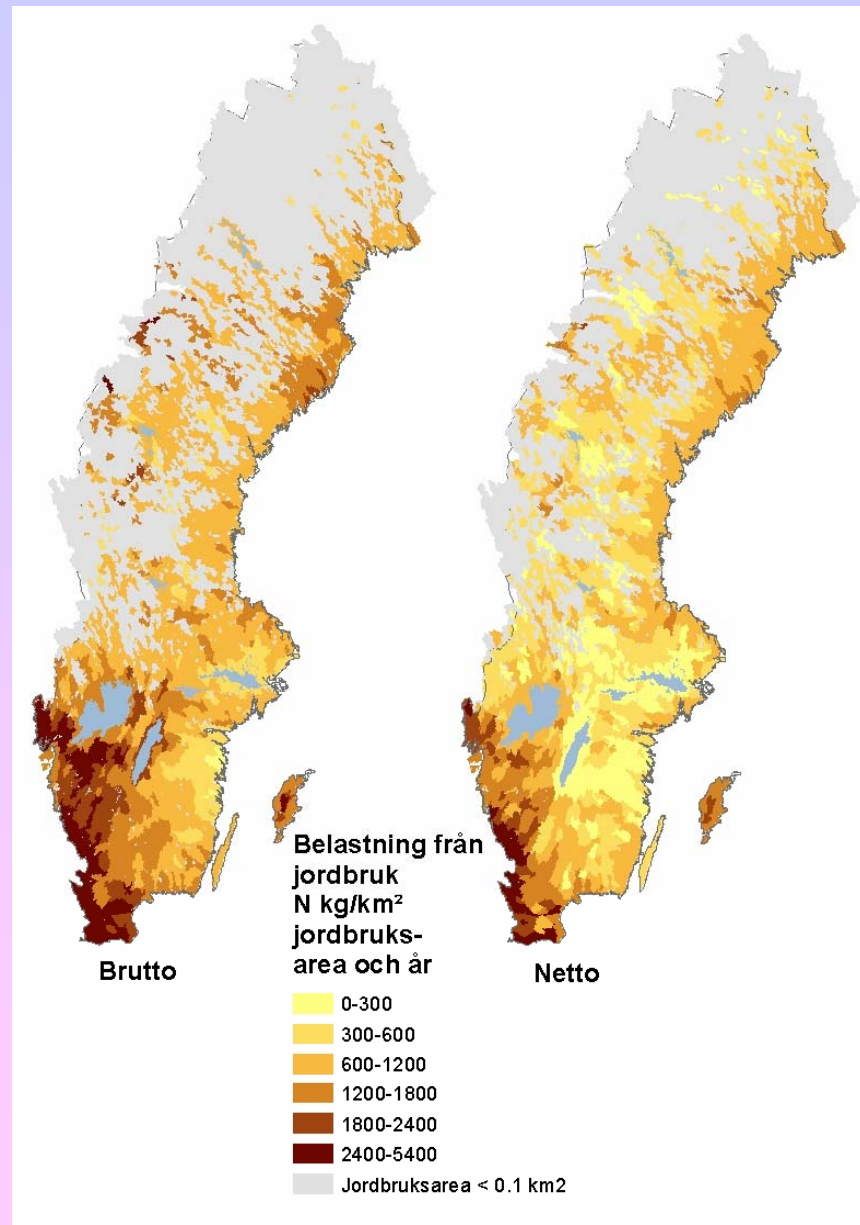
- Grödor (grödfördelning)
- Gödsling: typ (stall- eller handelsgödsel), mängd, tidpunkt, stallgödsblad areal
- Skördar (normskörd)
- Tidpunkter för jordbearbetning, sådd, skörd

- Jordartsfördelning
- Klimat
- Normalavrinning

Indata - Jordbruksstatistik

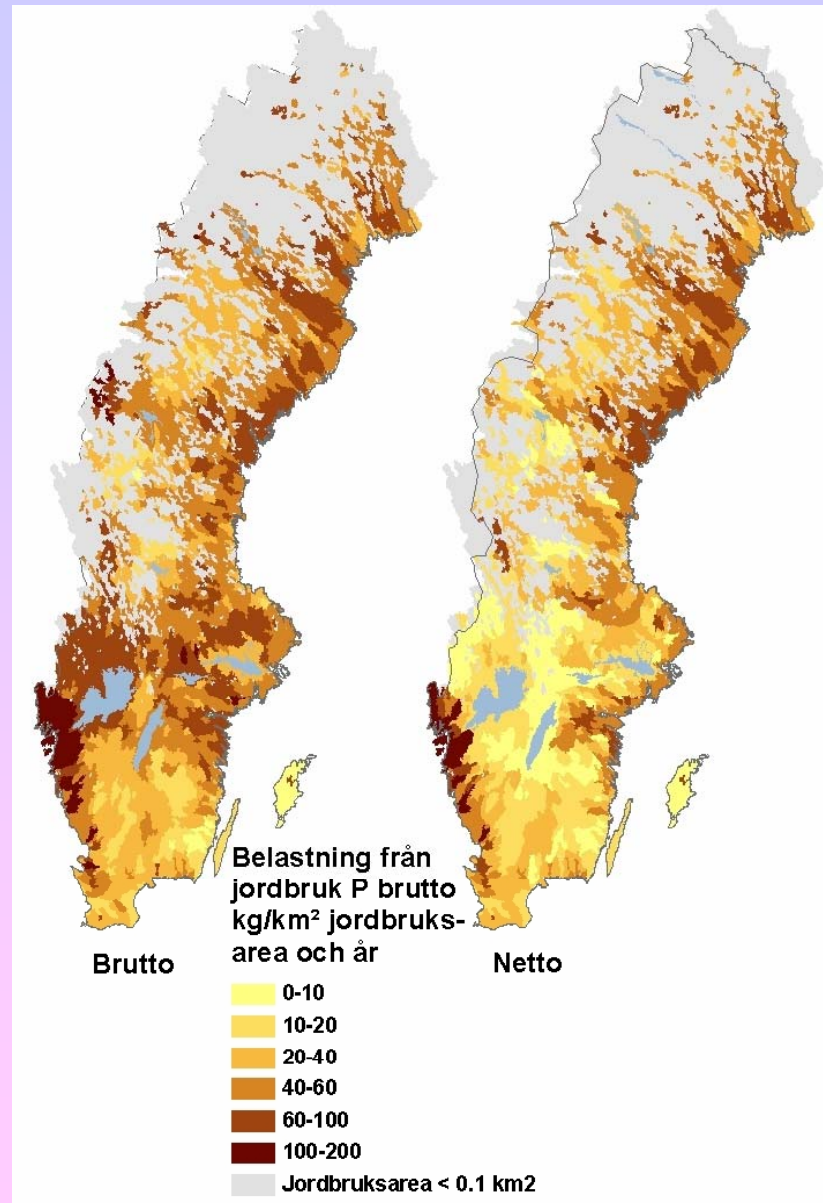
- Grödor (grödfördelning)
 - Grödarealer: Stöddatabasen IAKS (Jordbruksverket) sammanställt av SCB för PO18.
 - Trädestyp: Gödselmedelsundersökningen (SCB).
- Gödsling (typ, mängd, tidpunkt, stallgödsblad areal)
 - Gödselmedelsundersökningen (SCB) sammanställt för PO18 av SCB
- Skördar (normskörd)
 - Normskördar (SCB) sammanställda för PO18 av SCB.
- Tidpunkter (jordbearbetning, sådd, skörd)
 - Jordbearbetning: Gödselmedelsundersökningen (SCB)
 - Sådd & skörd: äldre specialundersökningar (SCB)
- Fånggröda
 - Stödsökt fånggröda och vårbearbetning: Stöddatabas för ”minskat kväveläckage” (Jordbruksverket) sammanställt av Jordbruksverket för PO18.
 - Total vårbearbetning: gödselmedelsundersökningen (SCB).
- Skyddszon
 - Stödsökt skyddszon: Stöddatabas för skyddszon (Jordbruksverket) sammanställt av Jordbruksverket för PO18.

Kväveläckage från jordbruksmark 2005



(Brandt mfl, 2008, NV rapport 5815)

Fosforläckage från jordbruksmark 2005



(Brandt mfl, 2008, NV rapport 5815)

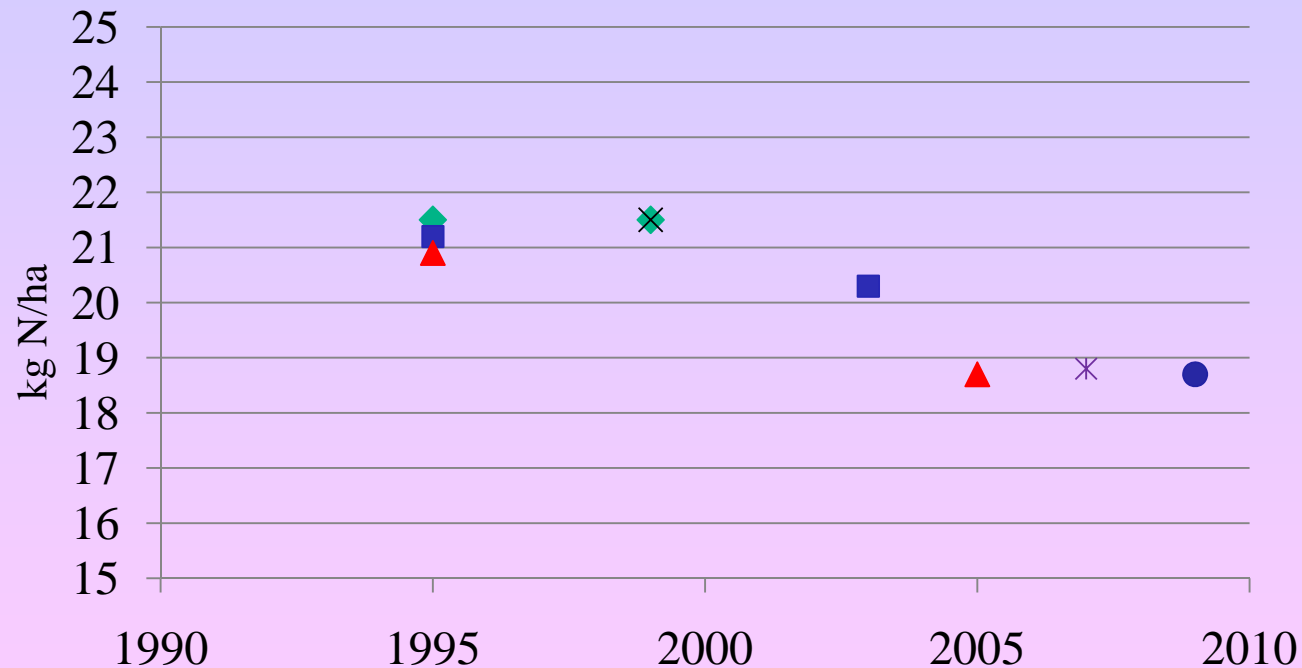
Bruttobelastningen

=

avrinning * markareal * typhalt(läckagekoefficient)

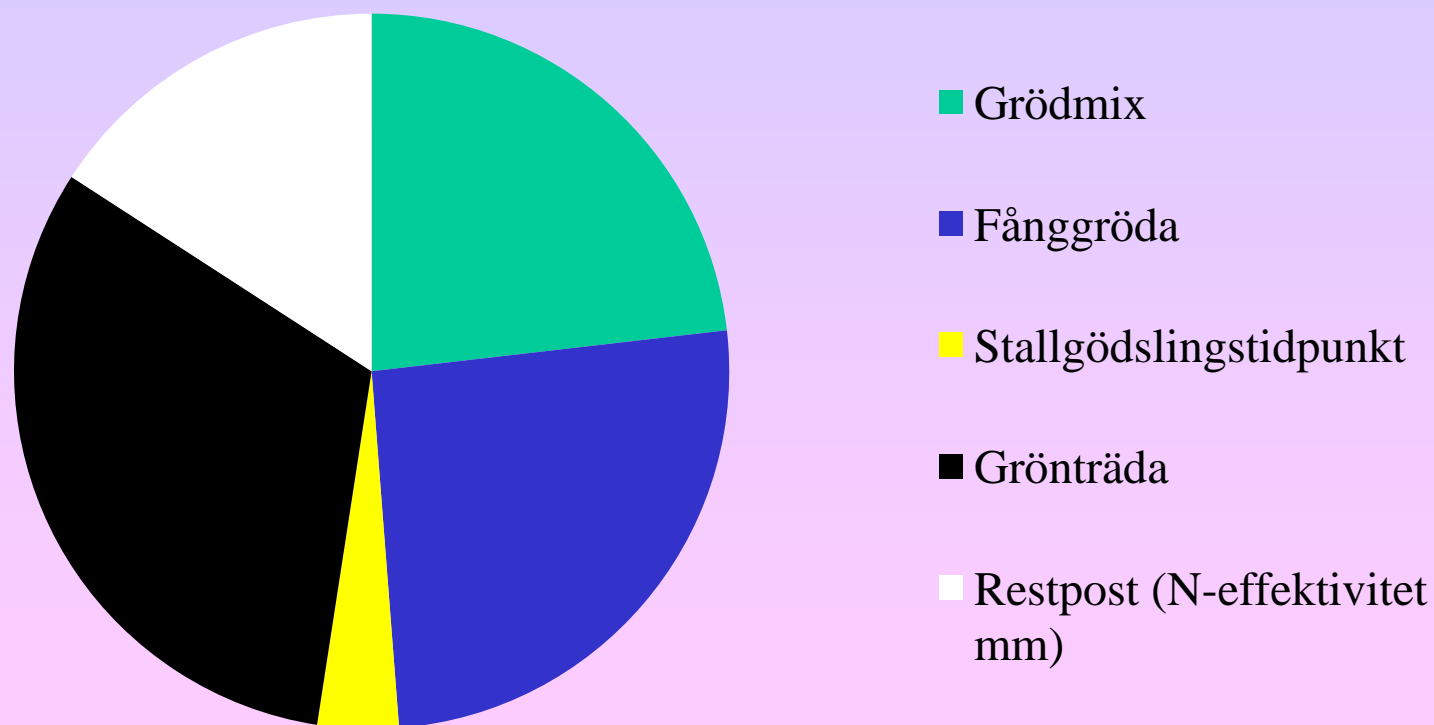
Beräknad kväveutlakning - Sverige

Viktat medelvärde för beräknad areal



- ◆ TRK: 1995, 1999 (Johnsson & Mårtensson, 2002, NV rapport 5248)
- "Förändring 1995-2003": 1995, 2003 (Johnsson & Mårtensson, 2006, tekn rapport 104)
- ▲ PLC5 och miljömålsuppföljning 2005; 1995, 2005 (Johnsson mfl, 2008, NV rapport 5823)
- × "Omräkning 1999 med PLC5 metodik": 1999 (Johnsson mfl, 2009, tekn rapport 132)
- ✱ 2007 beräkning: 2007 (Mårtensson, Johnsson, Blombäck, 2010, rapport till JV)
- Miljömålsuppföljning 2009: 2009 (Blombäck mfl, 2011, SMED rapport)

Orsaker till förändring av medelutlakningen av kväve 1995 till 2005 (ca 2 kg N/ha)



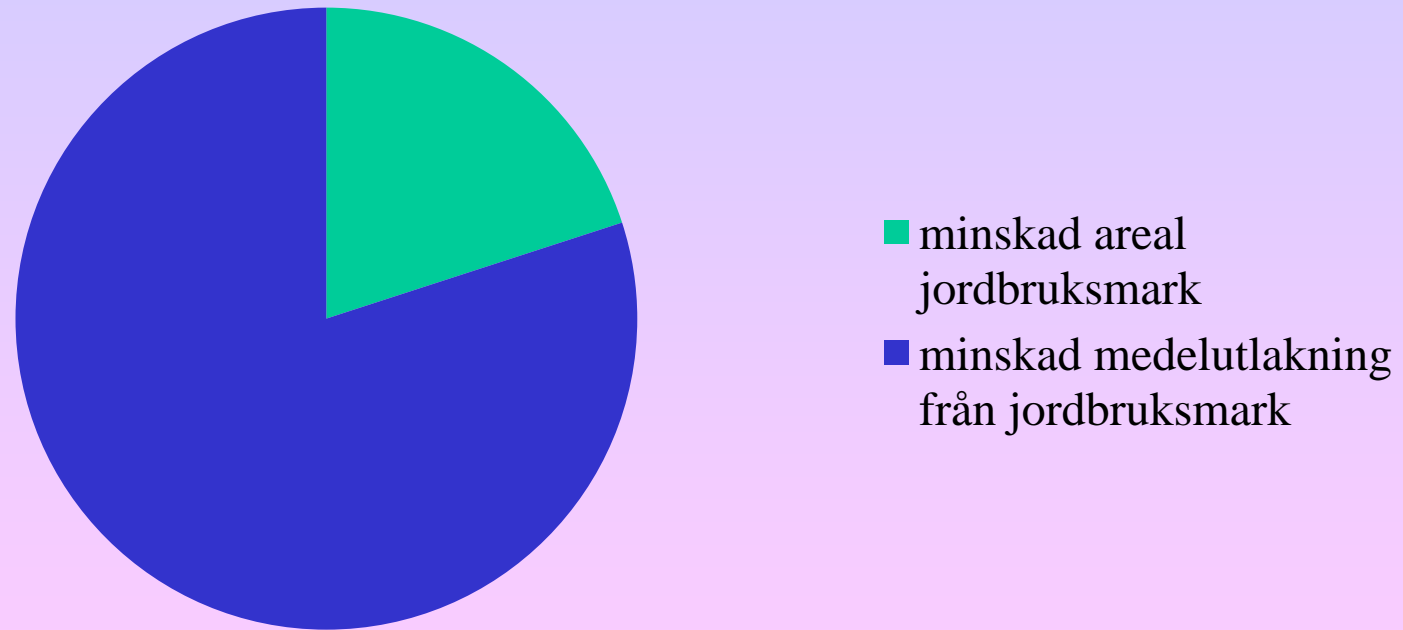
Källa: beräkningar av läckaget från jordbruksmark till PLC5 och miljömålsuppföljning (NV rapport 5823)

Bruttobelastningen av kväve från jordbruksmark

- 1995: 57600 ton
- 2009: 51700 ton
- Differens = -5900 ton (ca - 10%)
- Varav:
- 1995-2005: -4900 ton
- 2005-2009: -1000 ton

Bruttobelastningen av kväve från jordbruksmark

Orsaker till minskning 1995 - 2009

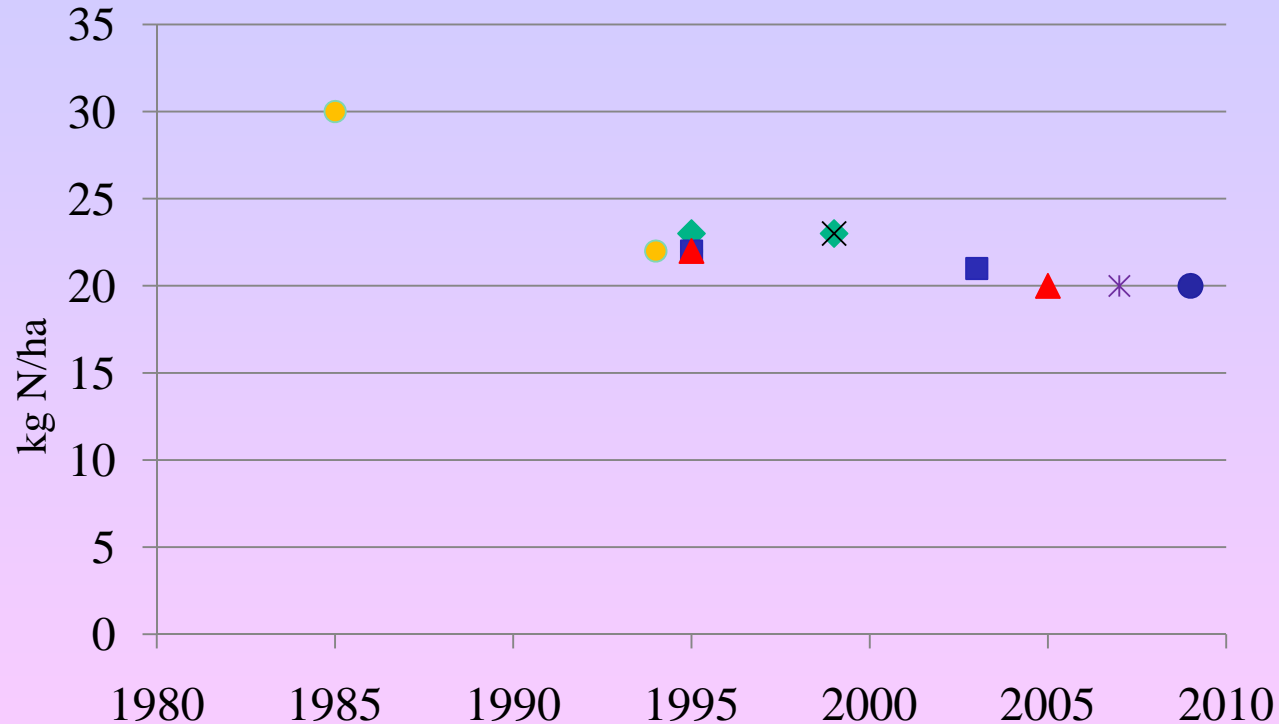


Perioden 1995 – 2005: minskad medelutlakning

Perioden 2005 – 2009: minskad areal

Före 1995?

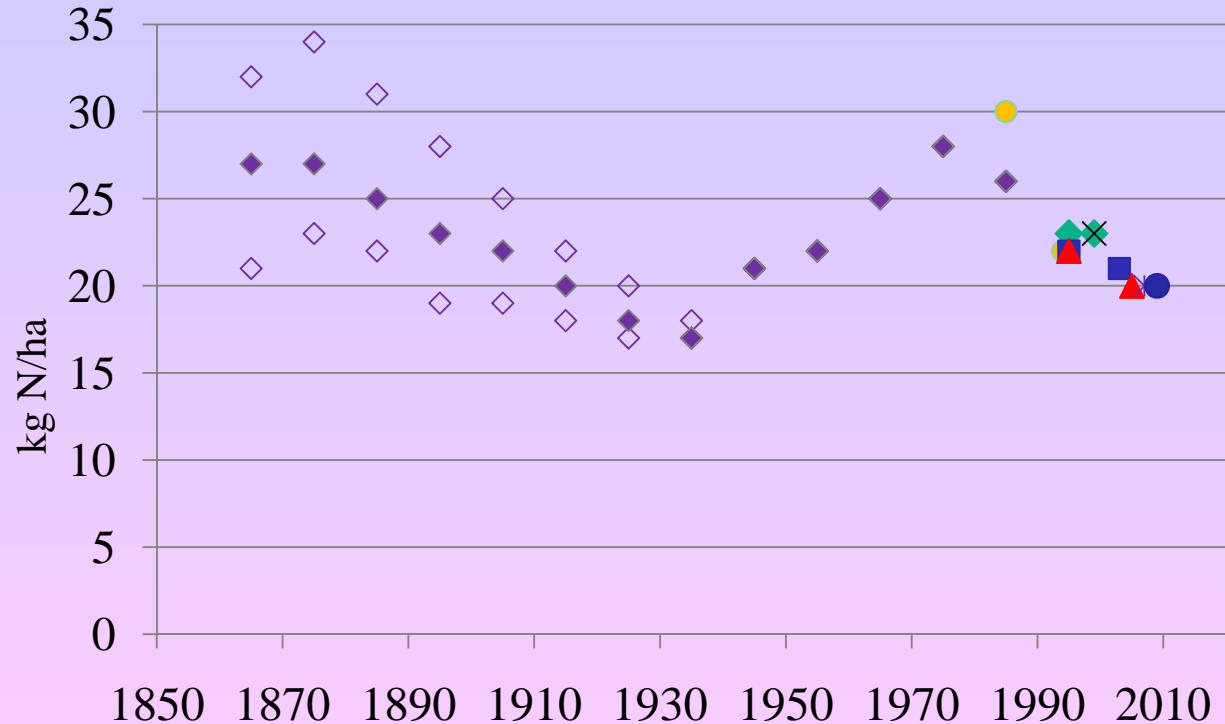
Beräknad utlakning av kväve från Södra Sverige



- ◆ TRK: 1995, 1999 (Johnsson & Mårtensson, 2002, NV rapport 5248)
- "Förändring 1995-2003": 1995, 2003 (Johnsson & Mårtensson, 2006, tekn rapport 104)
- ▲ PLC5 och miljömålsuppföljning 2005; 1995, 2005 (Johnsson mfl, 2008, NV rapport 5823)
- × "Omräkning 1999 med PLC5 metodik": 1999 (Johnsson mfl, 2009, tekn rapport 132)
- × 2007 beräkning: 2007 (Mårtensson, Johnsson, Blombäck, 2010, rapport till JV)
- Miljömålsuppföljning 2009: 2009 (Blombäck mfl, 2011, SMED rapport)
- N från land till hav (Johnsson & Hoffmann, 1997)

Före 1995?

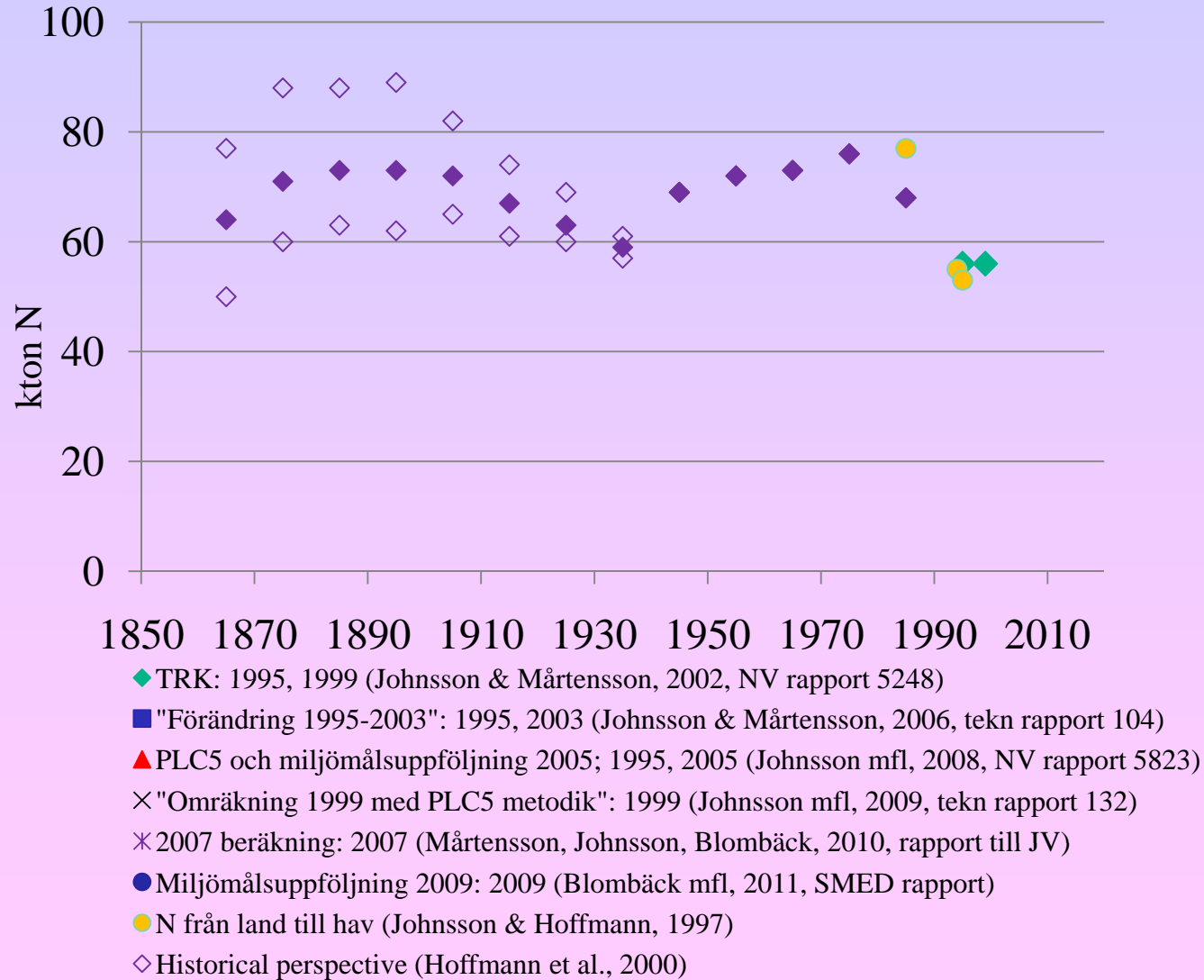
Beräknad utlakning av kväve från Södra Sverige



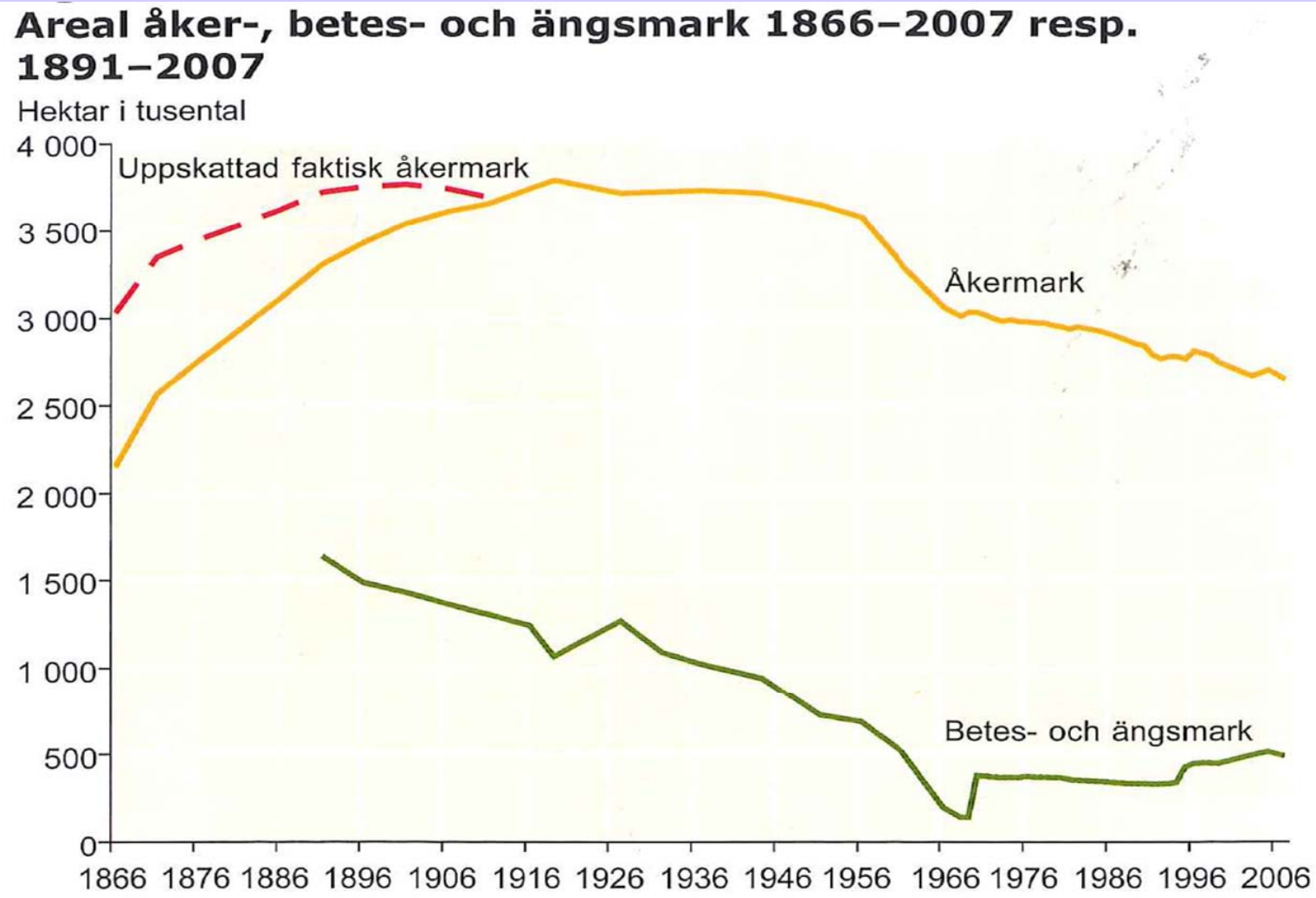
- ◆ TRK: 1995, 1999 (Johnsson & Mårtensson, 2002, NV rapport 5248)
- "Förändring 1995-2003": 1995, 2003 (Johnsson & Mårtensson, 2006, tekn rapport 104)
- ▲ PLC5 och miljömålsuppföljning 2005; 1995, 2005 (Johnsson mfl, 2008, NV rapport 5823)
- × "Omräkning 1999 med PLC5 metodik": 1999 (Johnsson mfl, 2009, tekn rapport 132)
- ✱ 2007 beräkning: 2007 (Mårtensson, Johnsson, Blombäck, 2010, rapport till JV)
- Miljömålsuppföljning 2009: 2009 (Blombäck mfl, 2011, SMED rapport)
- N från land till hav (Johnsson & Hoffmann, 1997)
- ◆ Historical perspective (Hoffmann et al., 2000)

Före 1995?

Beräknad utlakning av kväve från Södra Sverige



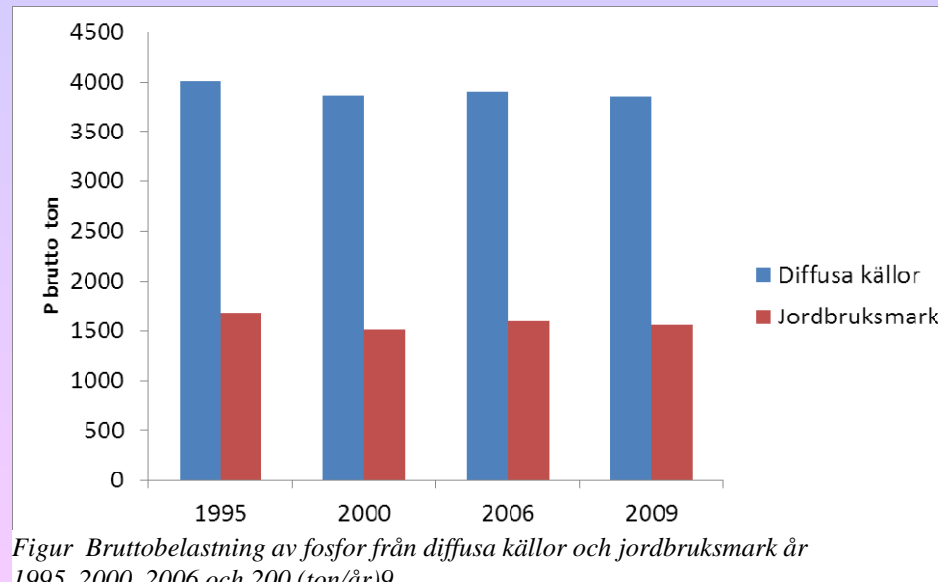
Före 1995?



Källa: Jordbruksverket, Jordbruket i siffror åren 1866-2007 (2011)

Fosfor?

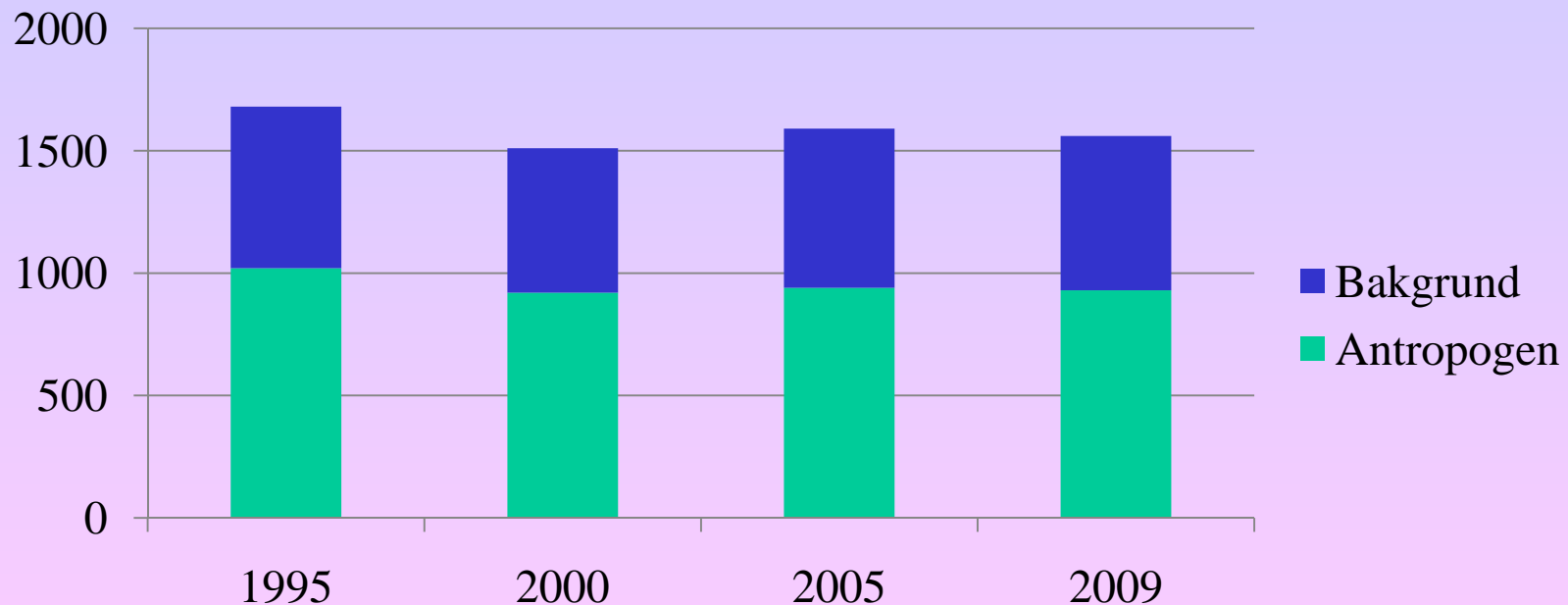
Bruttobelastningen av fosfor diffusa från diffusa källor i Sverige



SMED beräkningssystem vatten (PLC5 metodik)

Ejhed et al. 2011. Beräkning av kväve- och fosforbelastningen på vatten och hav för uppföljning av miljökvalitetsmålet "Ingen övergödning" SMED rapport.

Bruttobelastning av fosfor från jordbruksmark (ton)



1995: "Omräkning 1995 med PLC5 metodik" (Ejhed & Olshammar, 2008, SMED rapport 21)

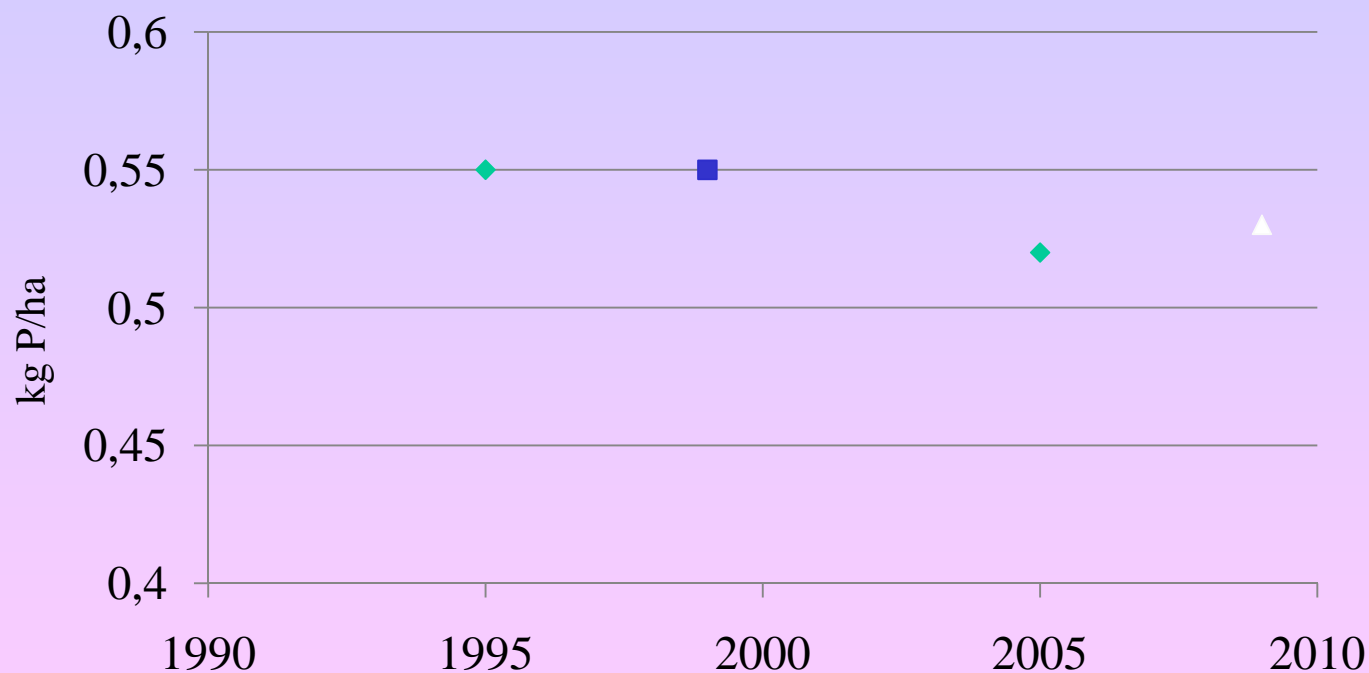
2000: "Omräkning 2000 med PLC5 metodik" (Brandt mfl, 2008, SMED rapport 22)

2005: PLC5 beräkning (Brandt mfl, 2008, NV rapport 5815)

2009: Beräkning för miljömålsuppföljning med PLC5 metodik (Ejhed mfl, 2011, SMED rapport)

Rotzonsutlakning av fosfor - Sverige

Medelvärde för beräknad areal



◆ PLC5 och miljömålsuppföljning 2005; 1995, 2005 (Johnsson mfl, 2008, NV rapport 5823)

■ "Omräkning 1999 med PLC5 metodik": 1999 (Johnsson mfl, 2009, tekn rapport 132)

▲ Miljömålsuppföljning 2009: 2009 (Blombäck mfl, 2011, SMED rapport)

Orsaker till förändring av medelläckaget av fosfor 1995 till 2005 (ca 0.03 kg P/ha)



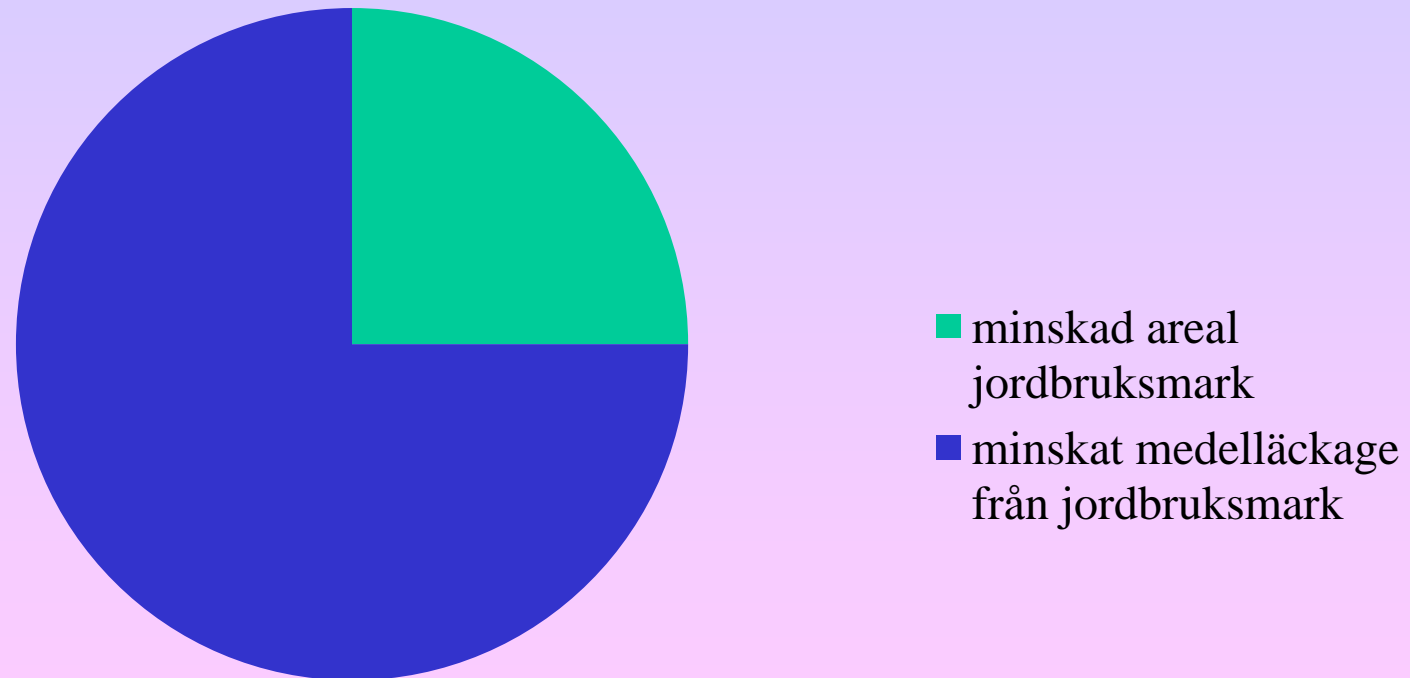
Källa: beräkningar av läckaget från jordbruksmark till PLC5 och miljömålsuppföljning (NV rapport 5823)

Bruttobelastningen av fosfor från jordbruksmark

- 1995: 1680 ton
- 2009: 1560 ton
- Differens = -120 ton (ca - 7%)
- Varav:
- 1995-2005: - 90 ton
- 2005-2009: - 30 ton

Bruttobelastningen av fosfor från jordbruksmark

Orsaker till minskning 1995-2009



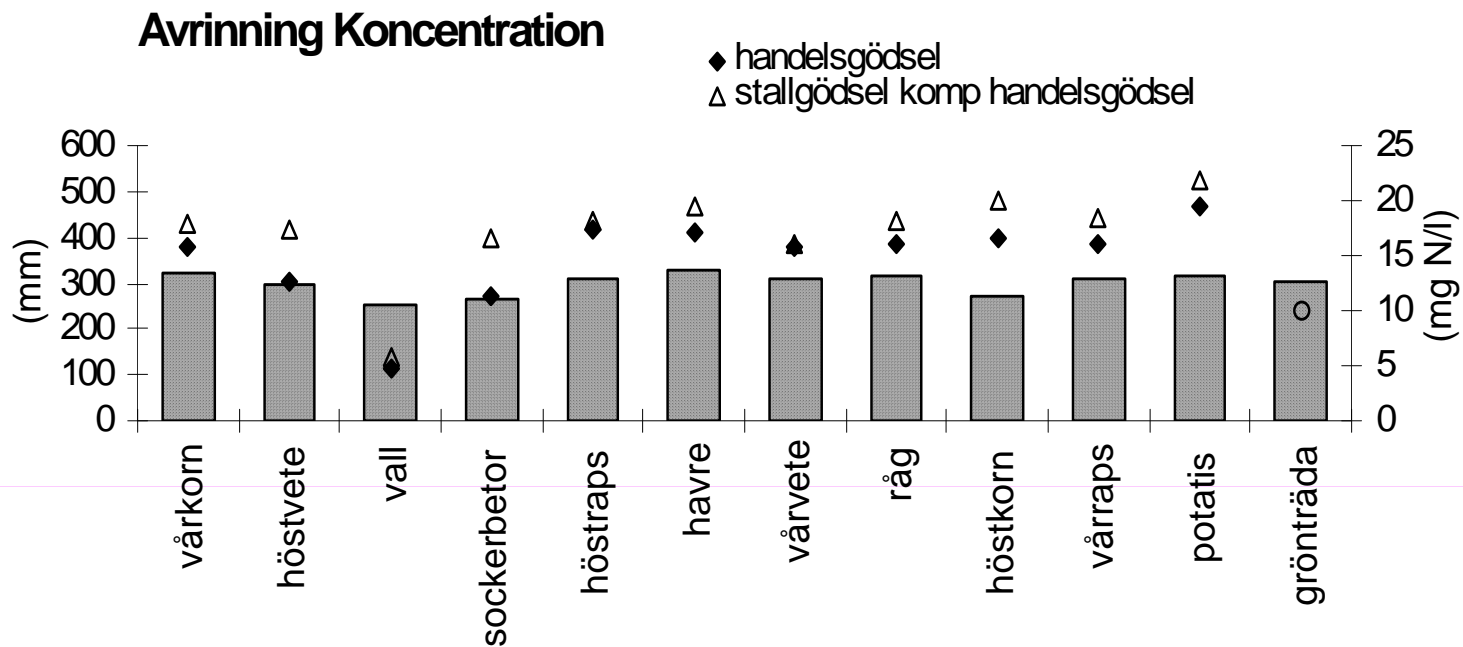
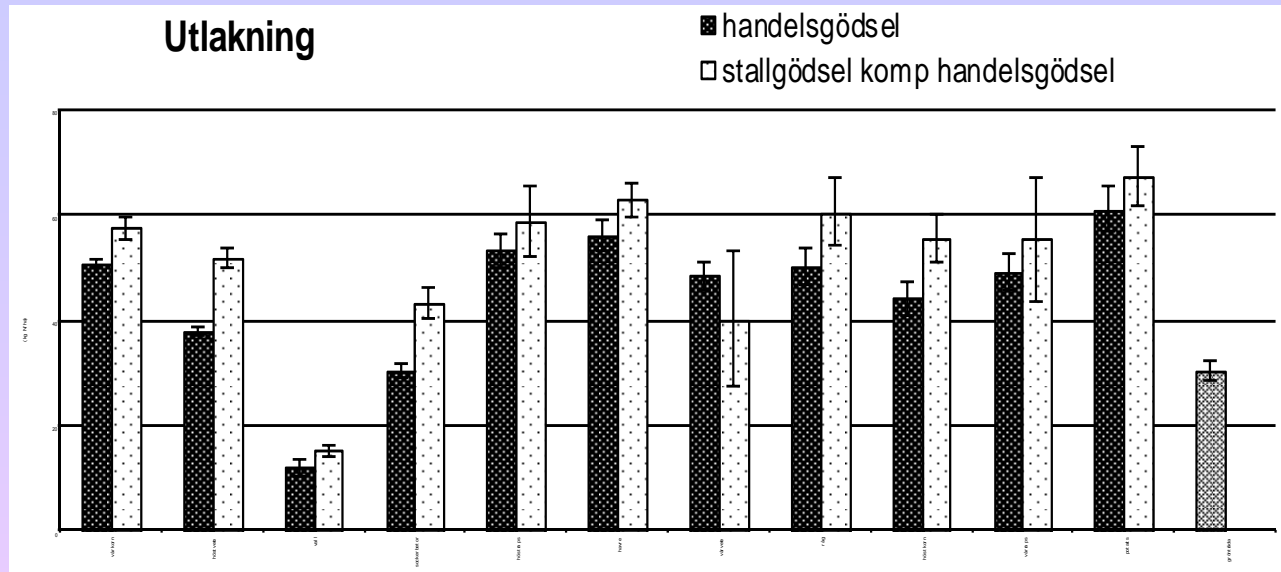
Perioden 1995 – 2005: minskad medelläckning

Perioden 2005 – 2009: minskad areal



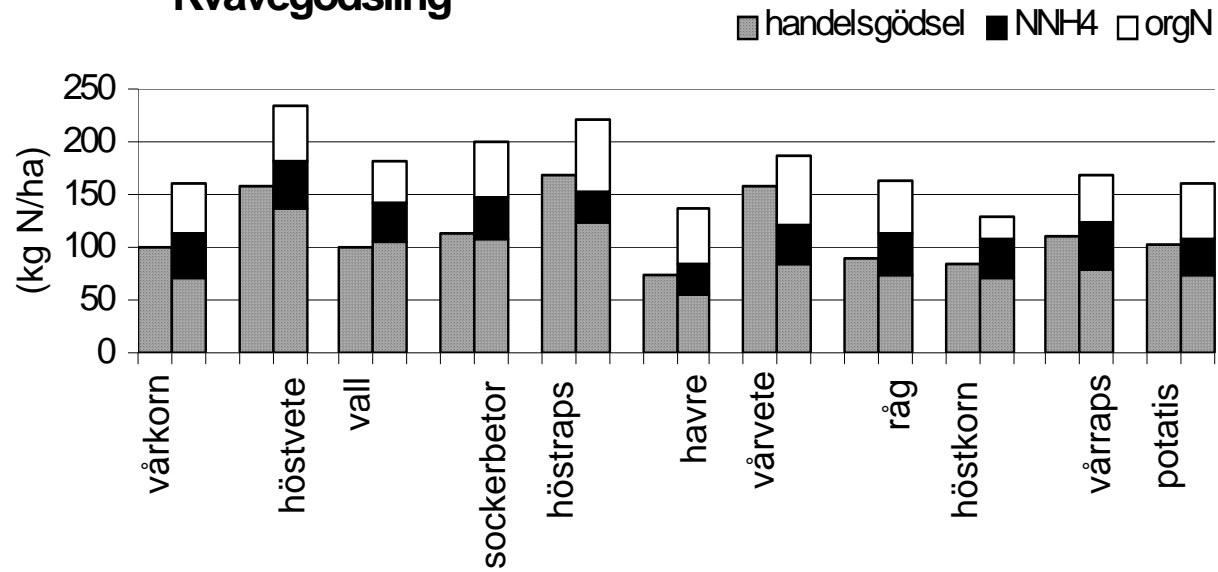


Utdata

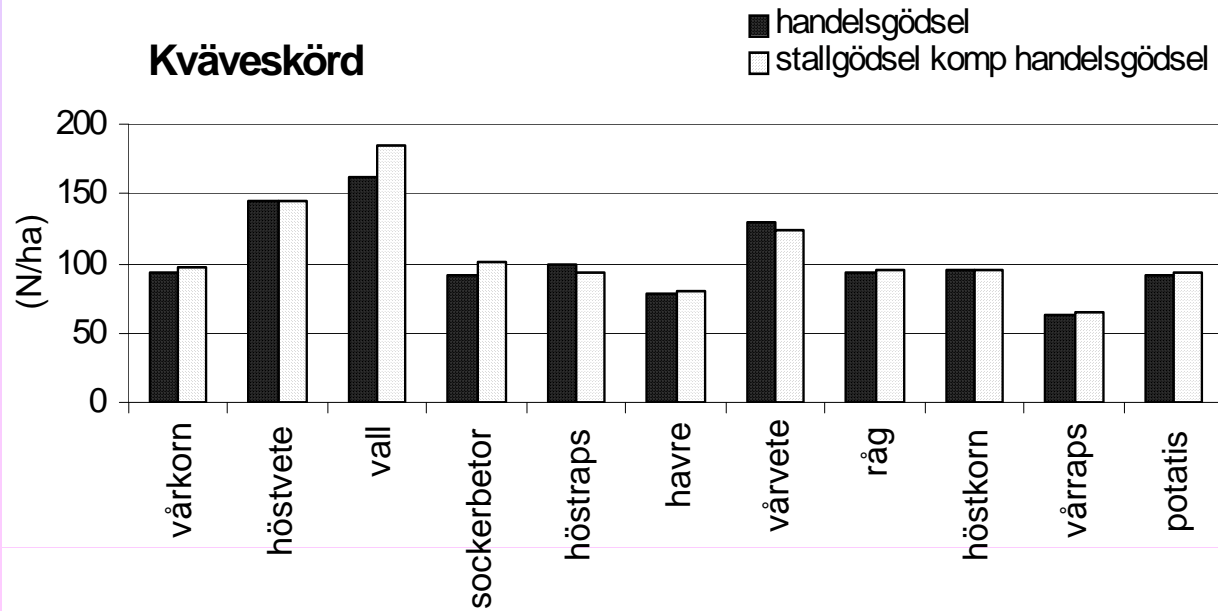


**Region 1a,
sandy loam,
1999**

Kvävegödsling

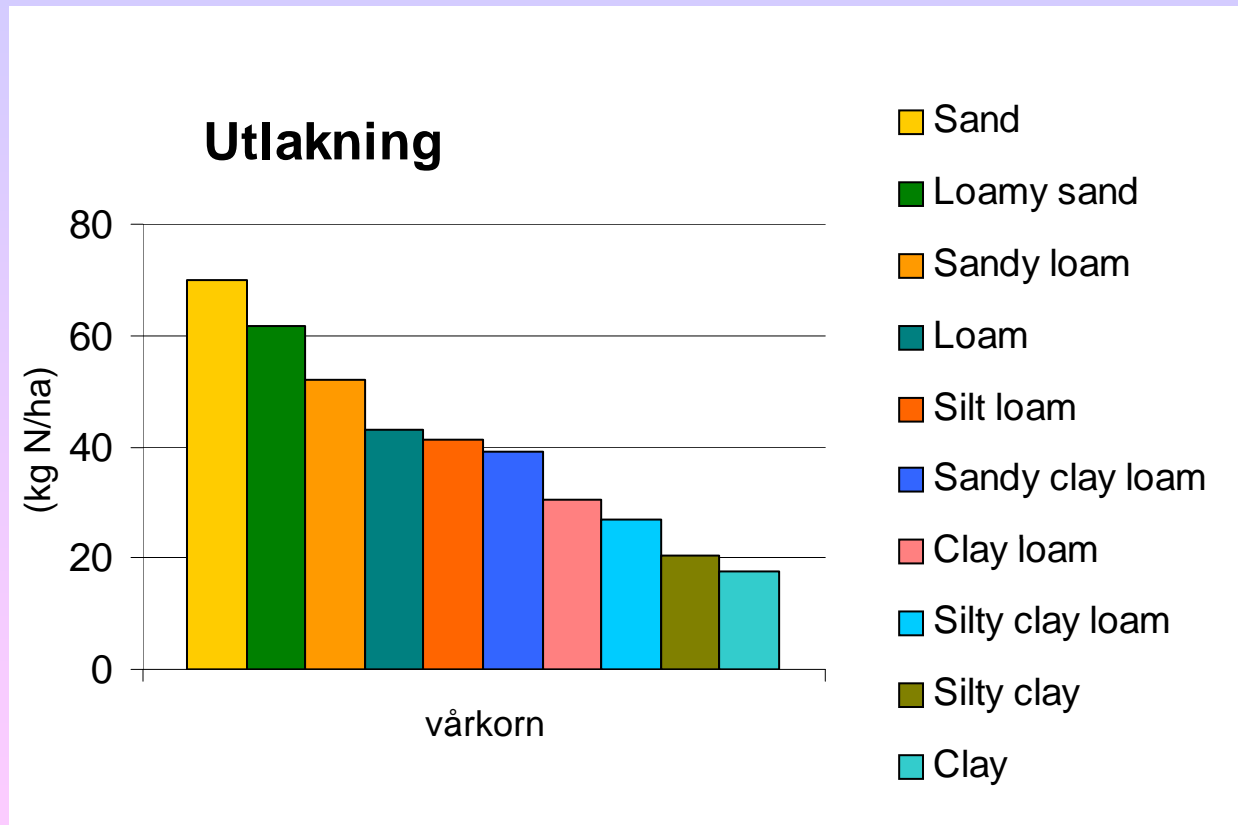


Kväveskörd



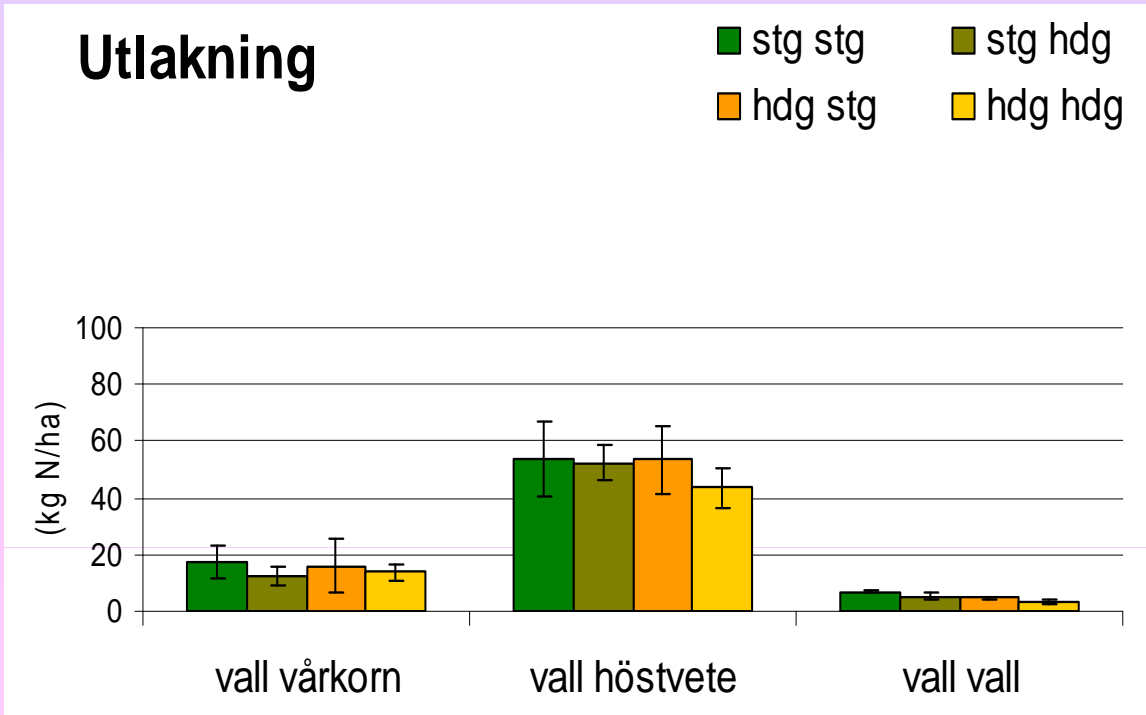
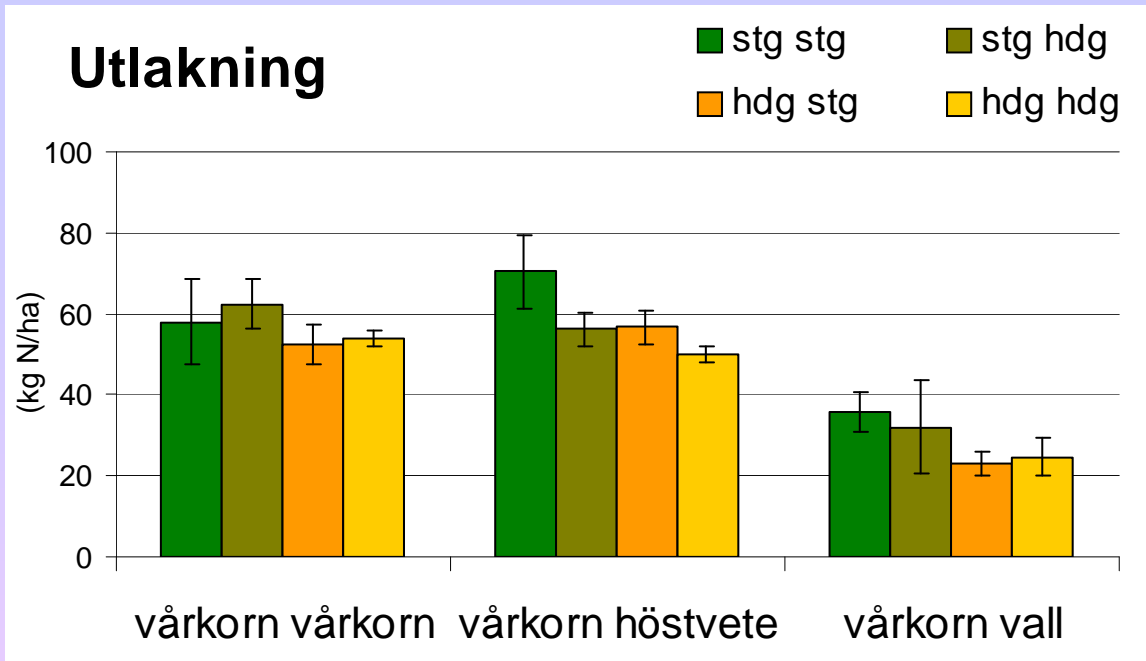
Region 1a,
sandy loam,
1999

Utlakning och jordart



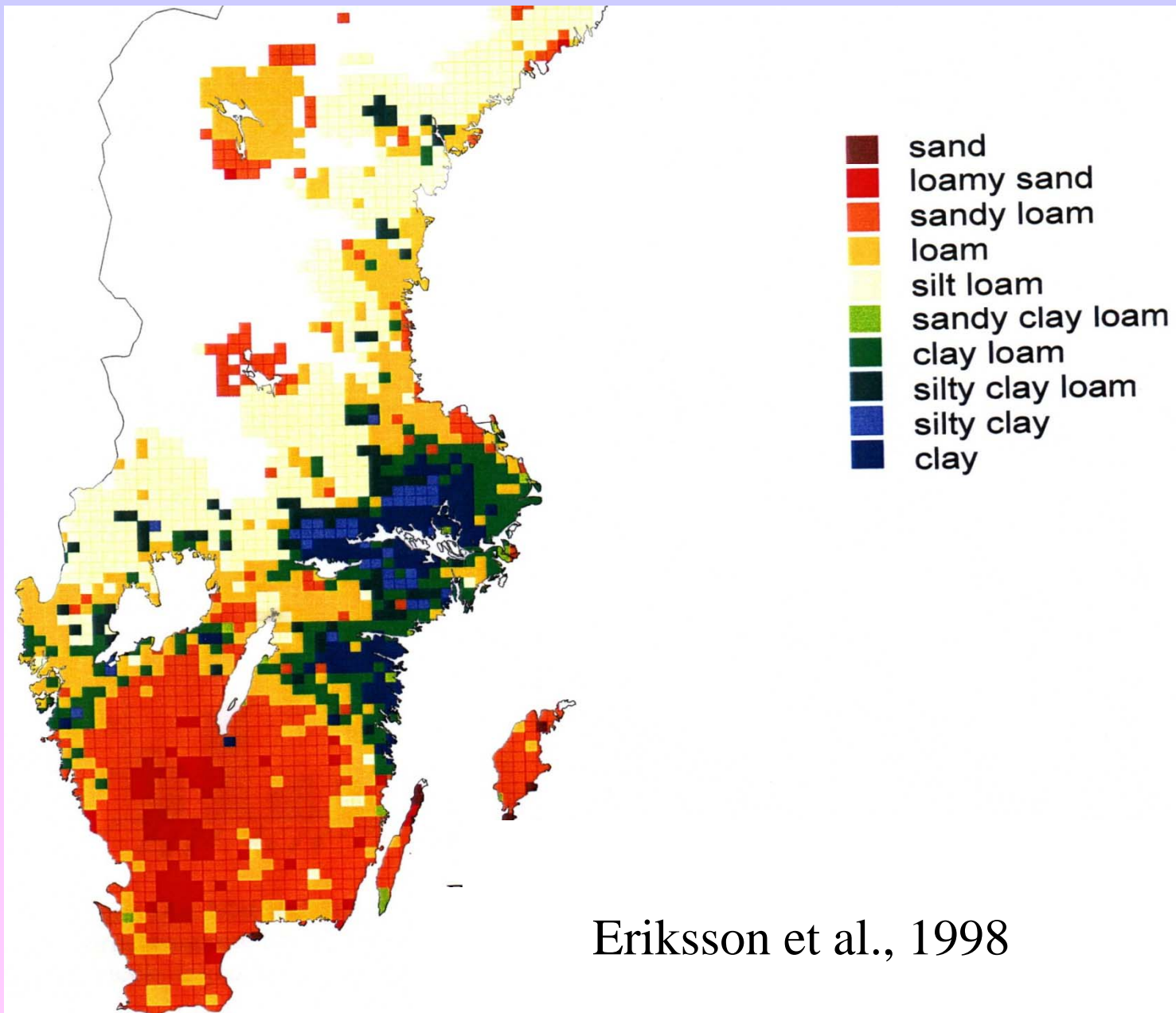
Region 1a, 1999

Gröd- och gödslingskombinationer

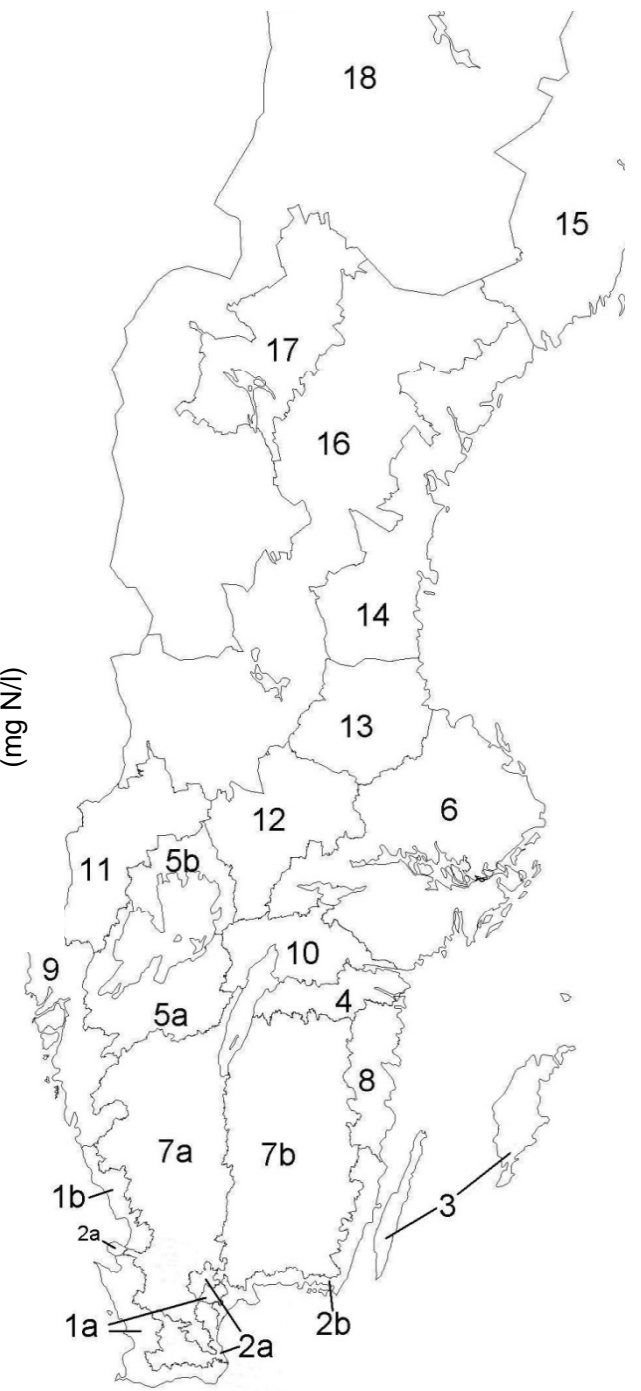
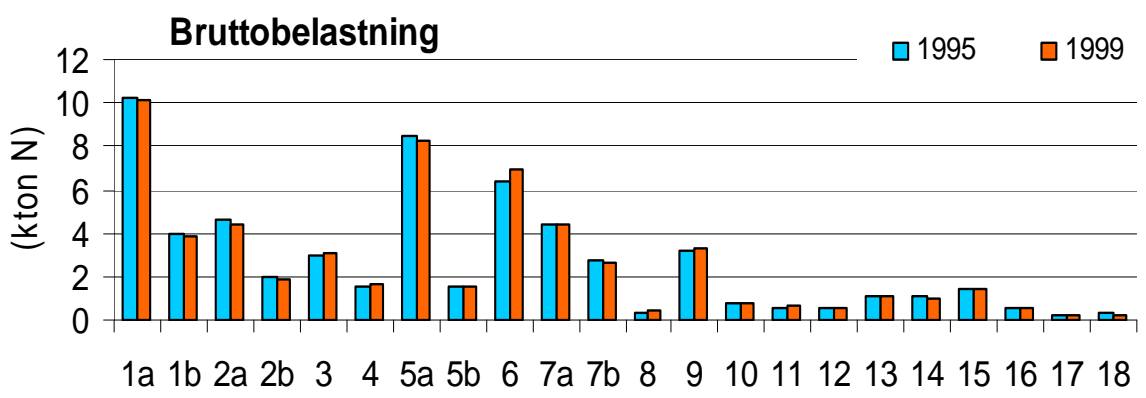
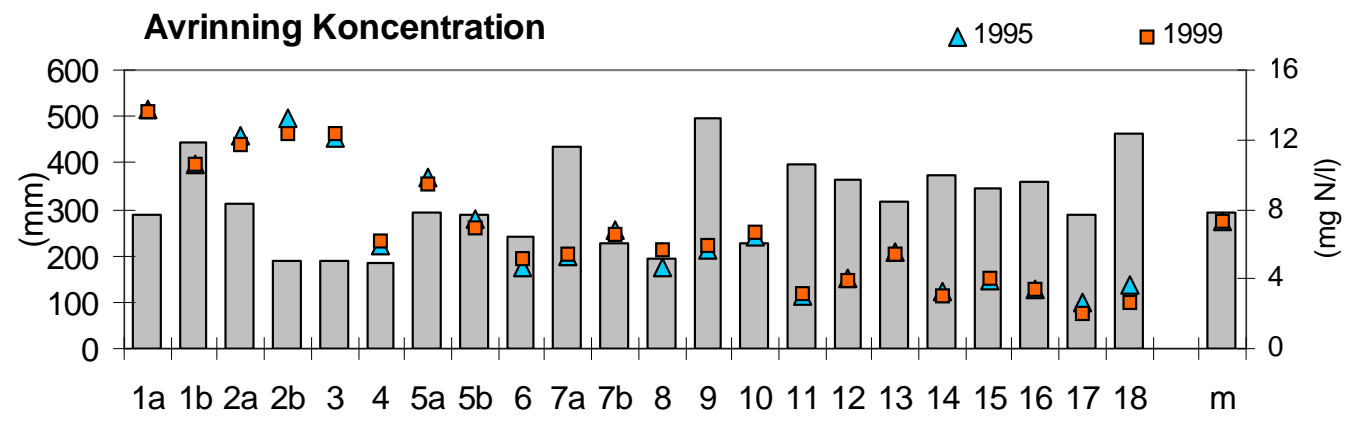
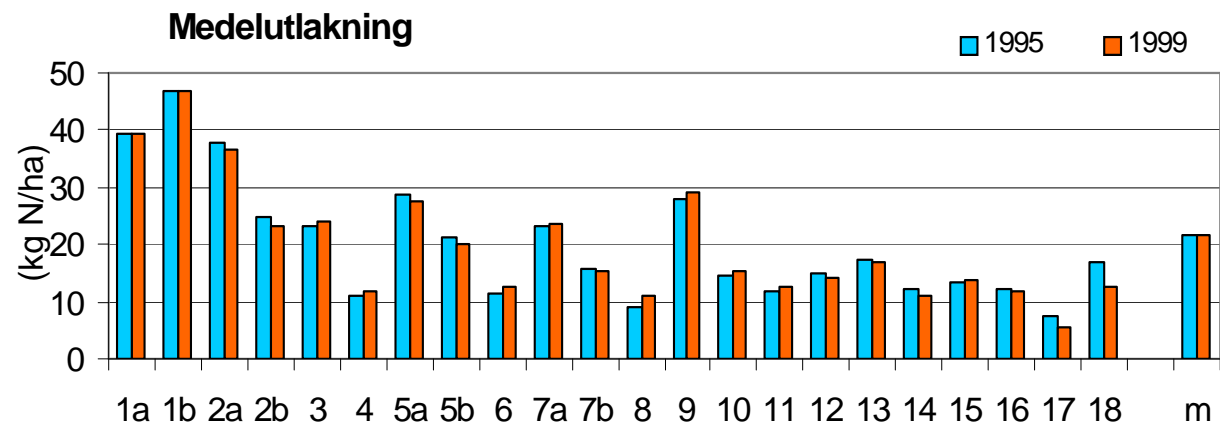


Region 1a, sandy loam, 1999

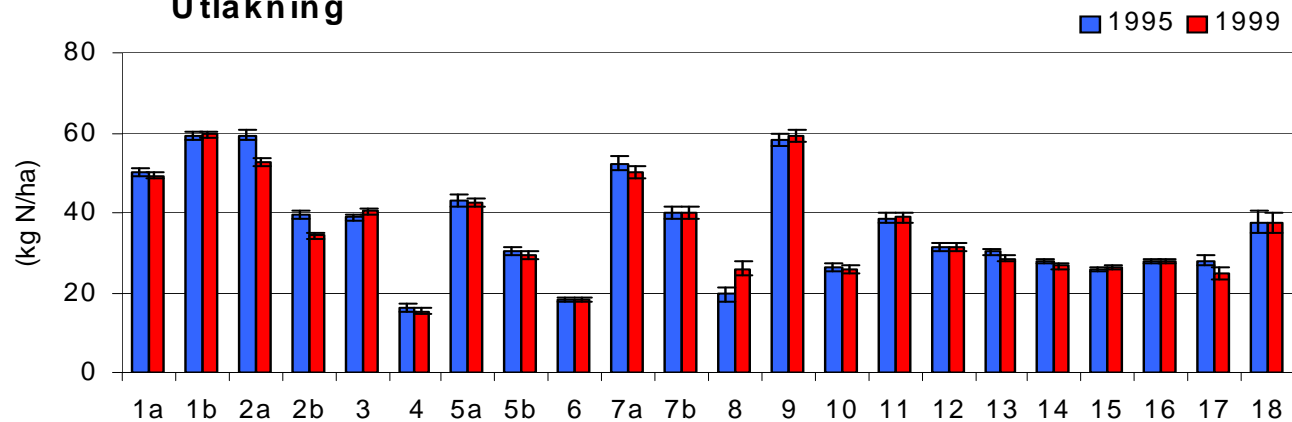
Jordarter



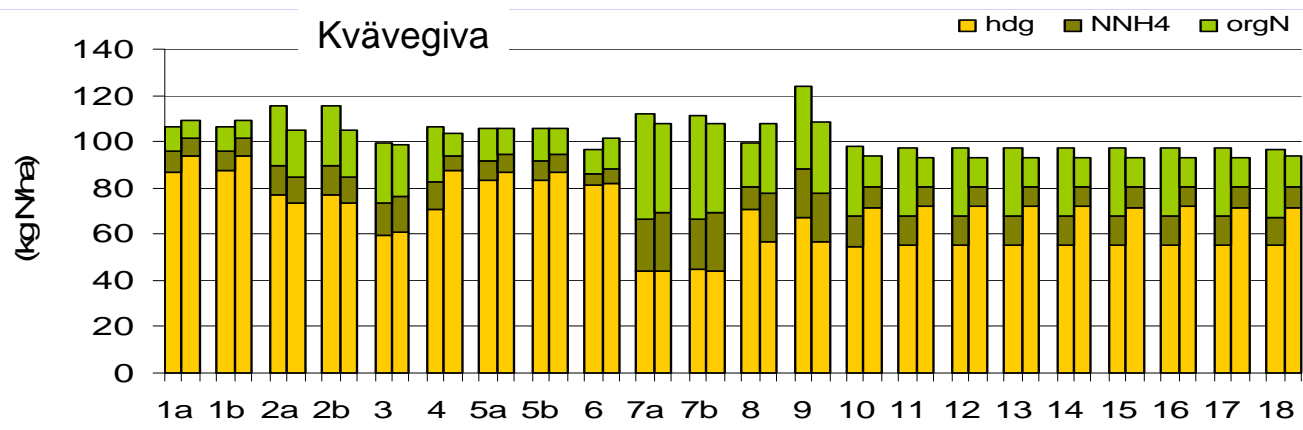
Eriksson et al., 1998



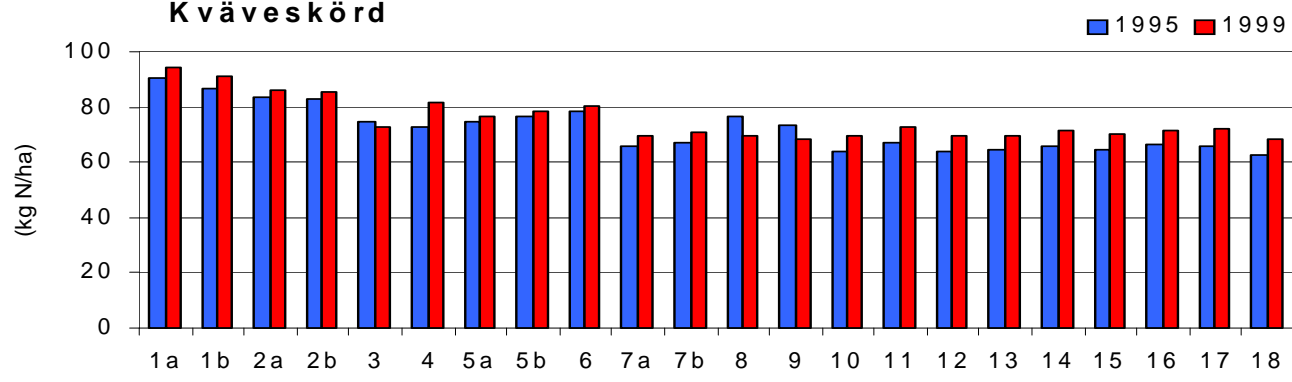
Utlakning



Kvävegiva



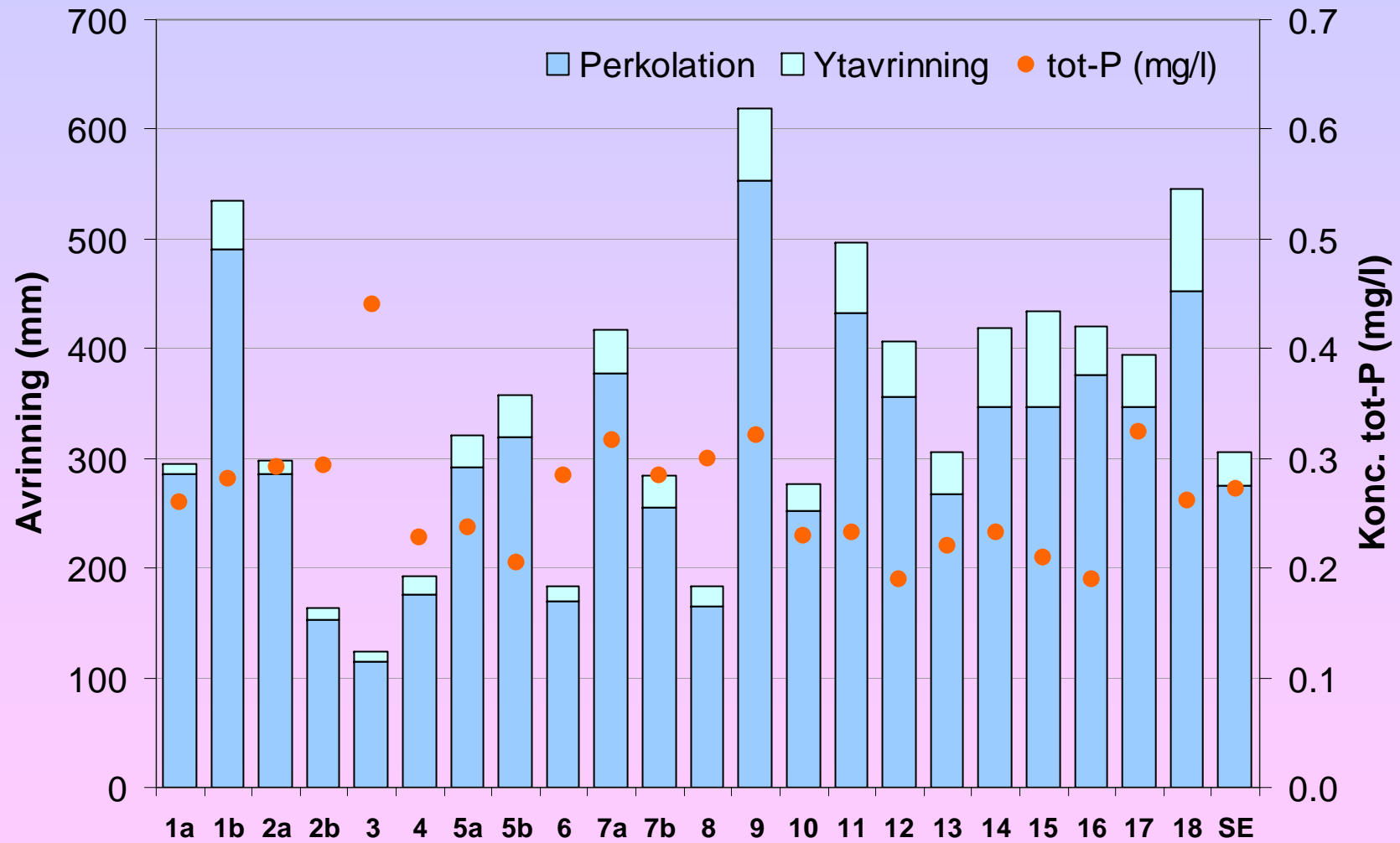
Kväveskörd



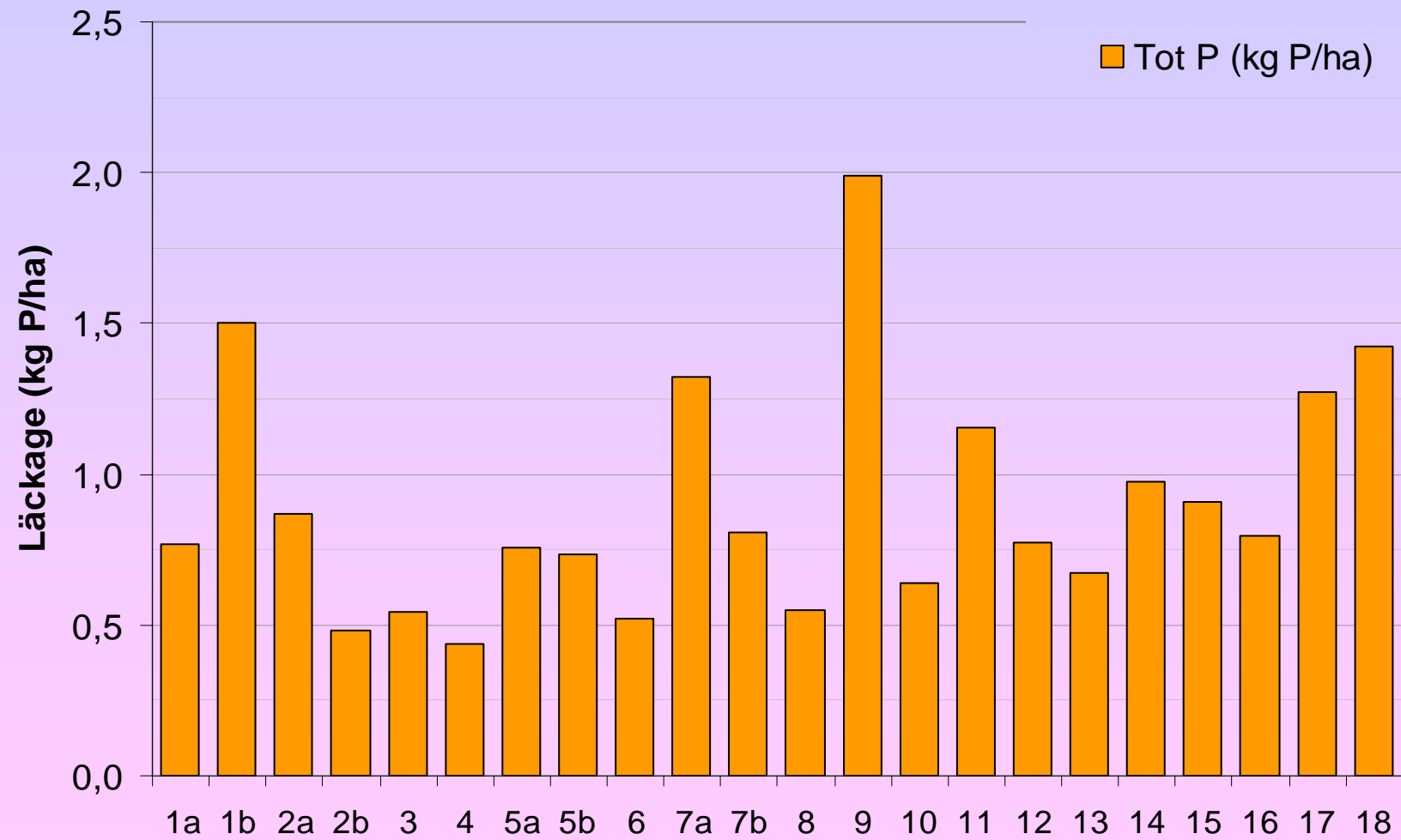
**Region 1a,
vårkorn, sandy
loam**



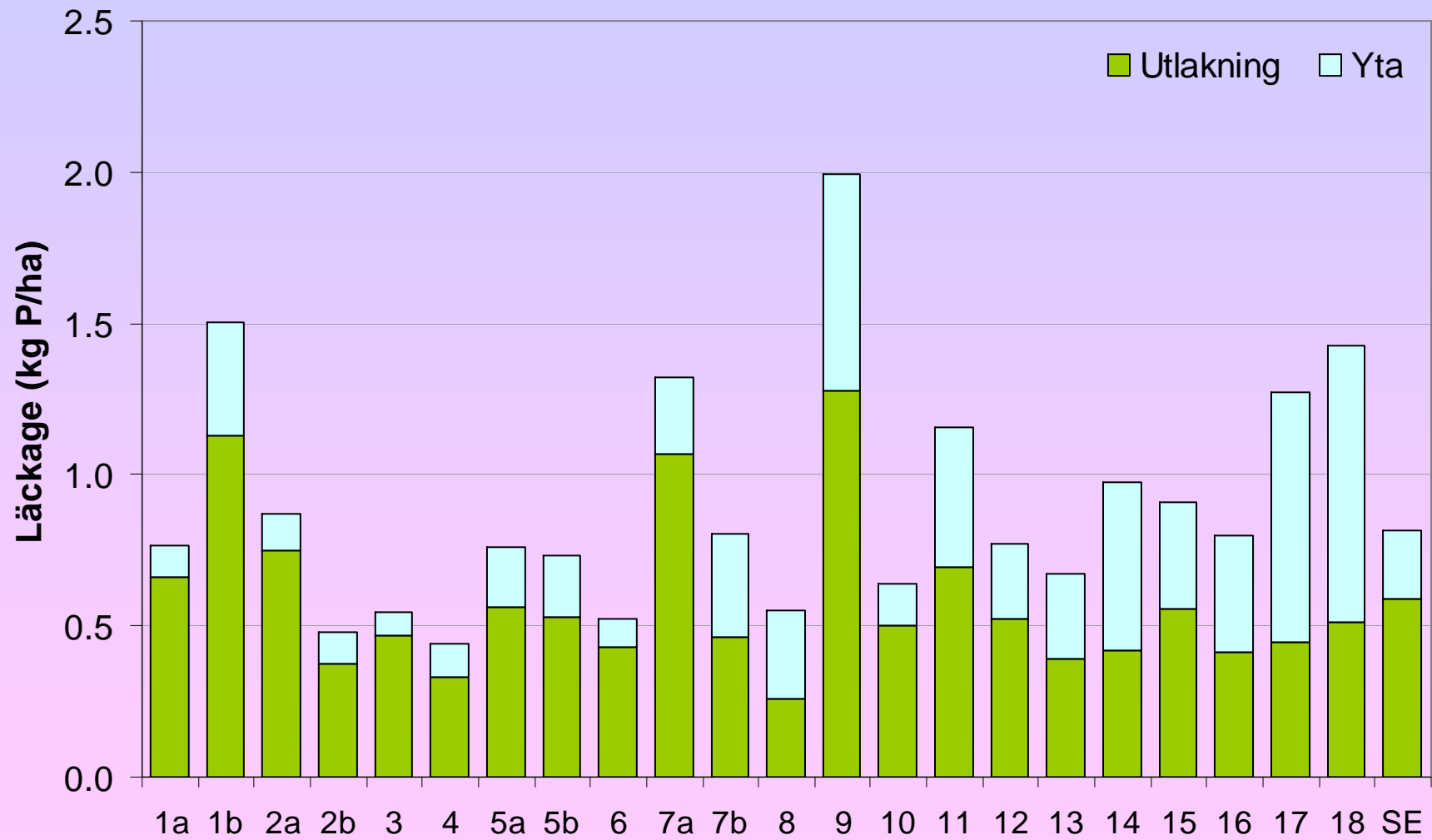
Avrinning, fosforkoncentration och region



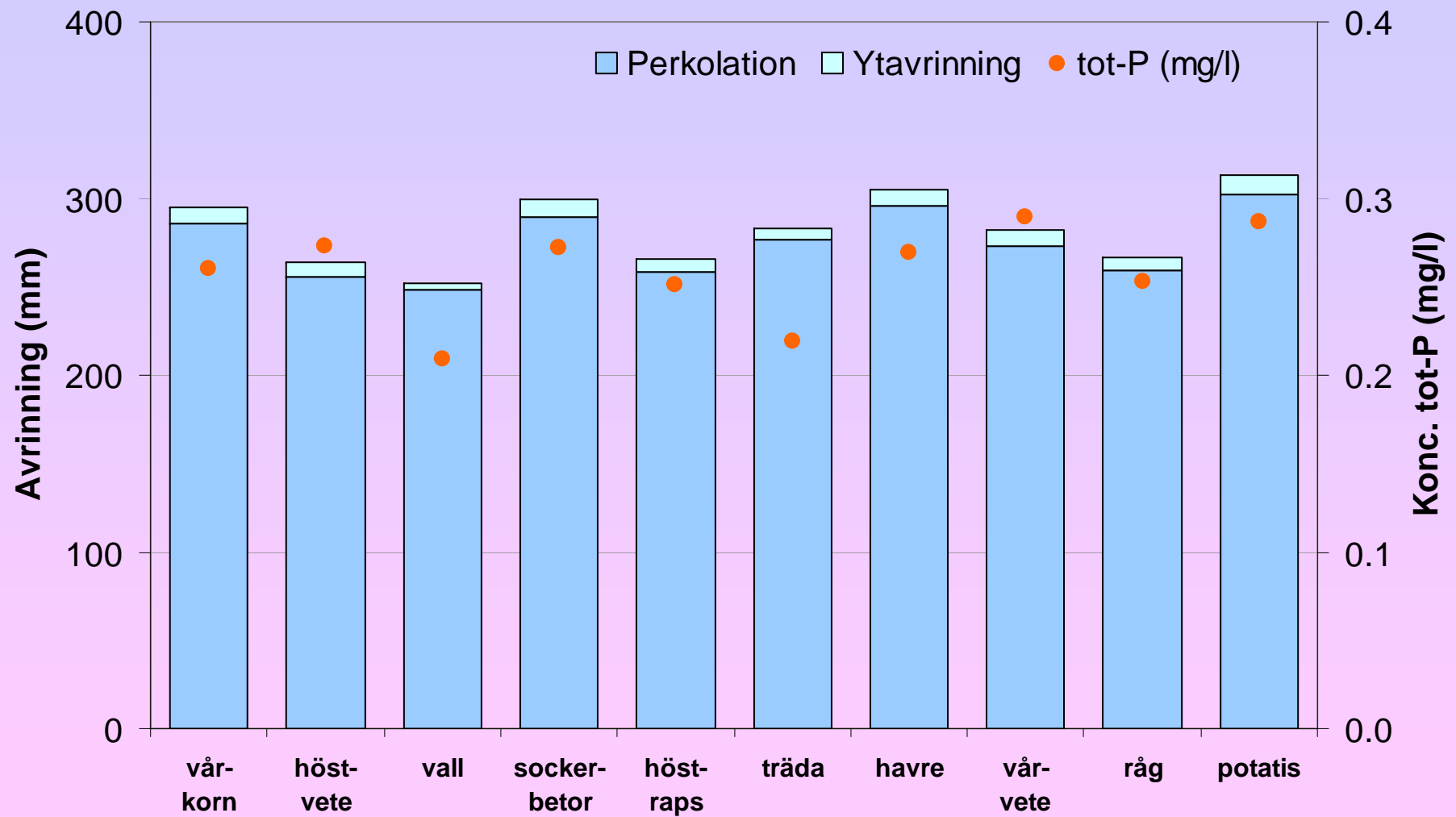
Fosforförlust och region



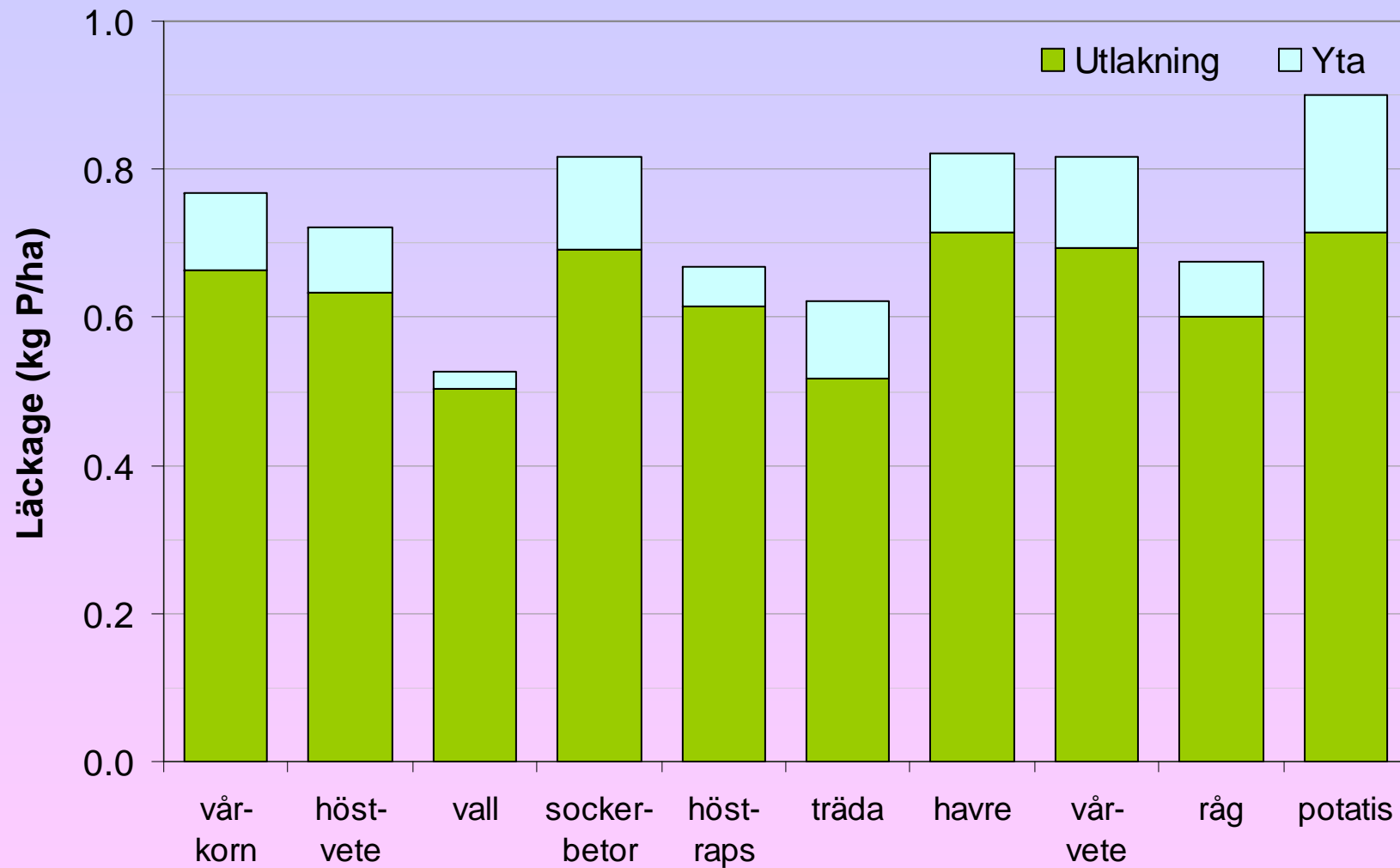
Utlakning och förluster via ytavrinning - region



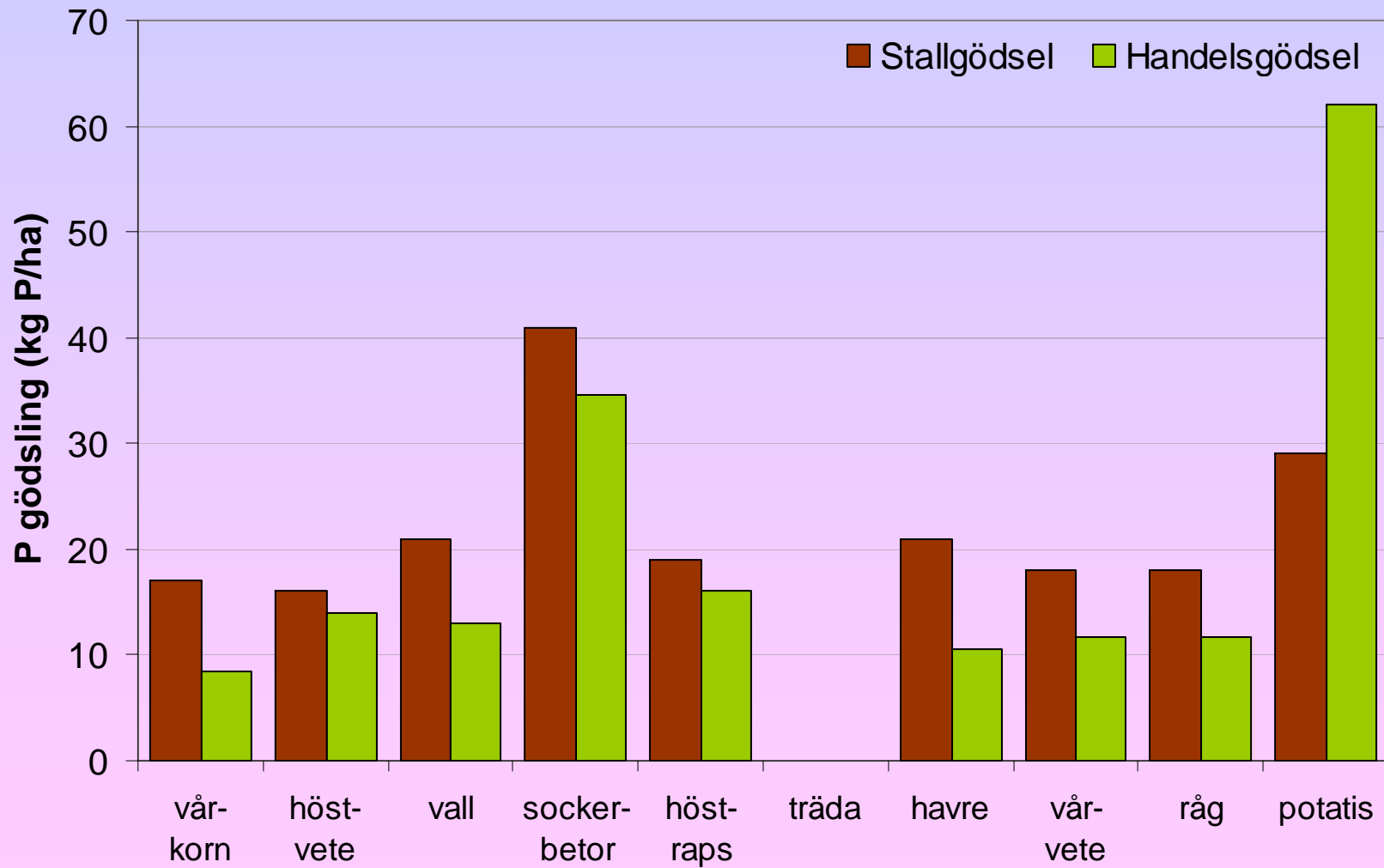
Avrinning och fosforkoncentration - gröda



Utlakning och förluster via ytavrinning - gröda

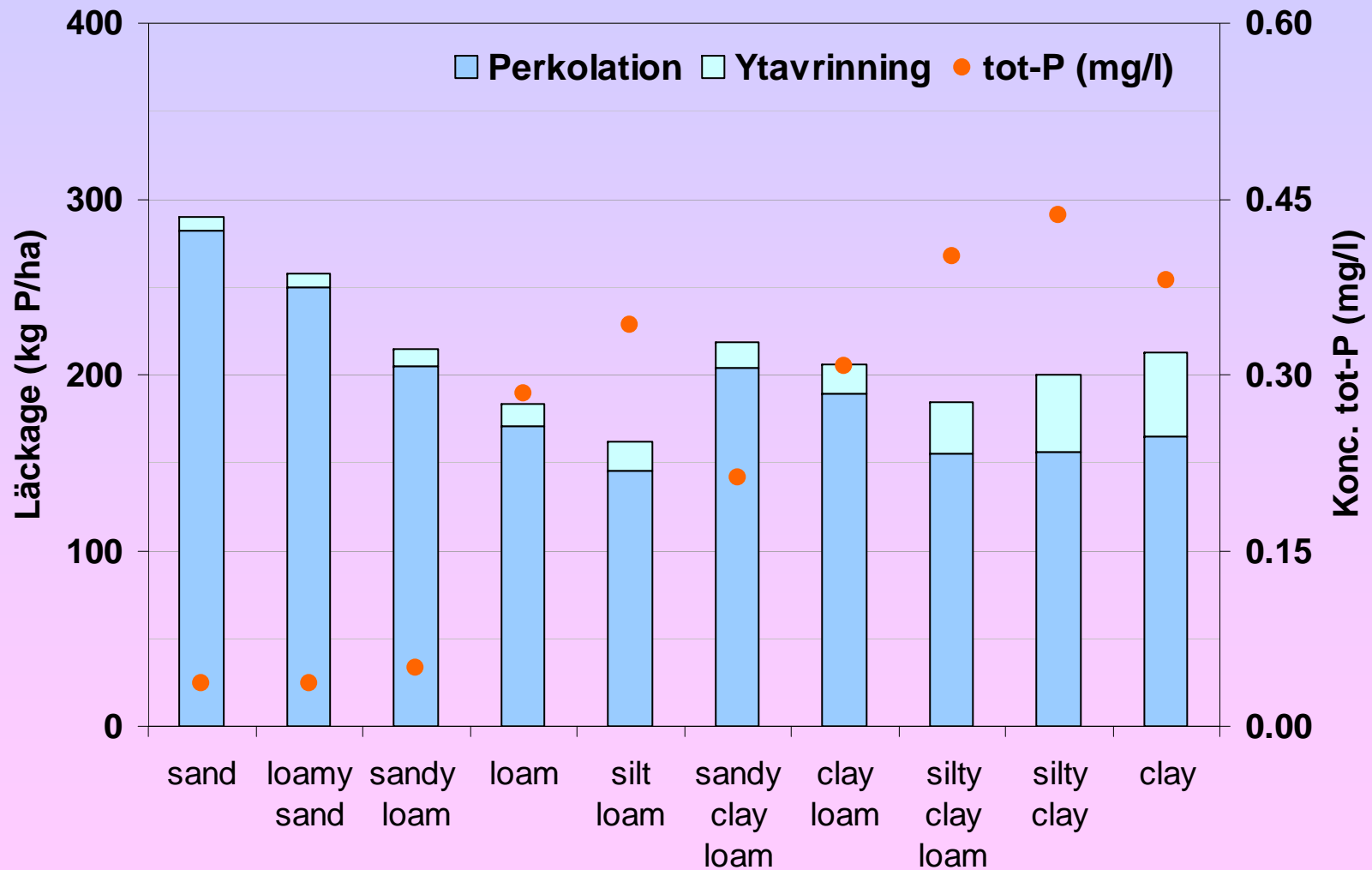


Gödsling stall - respektive mineralgödsel



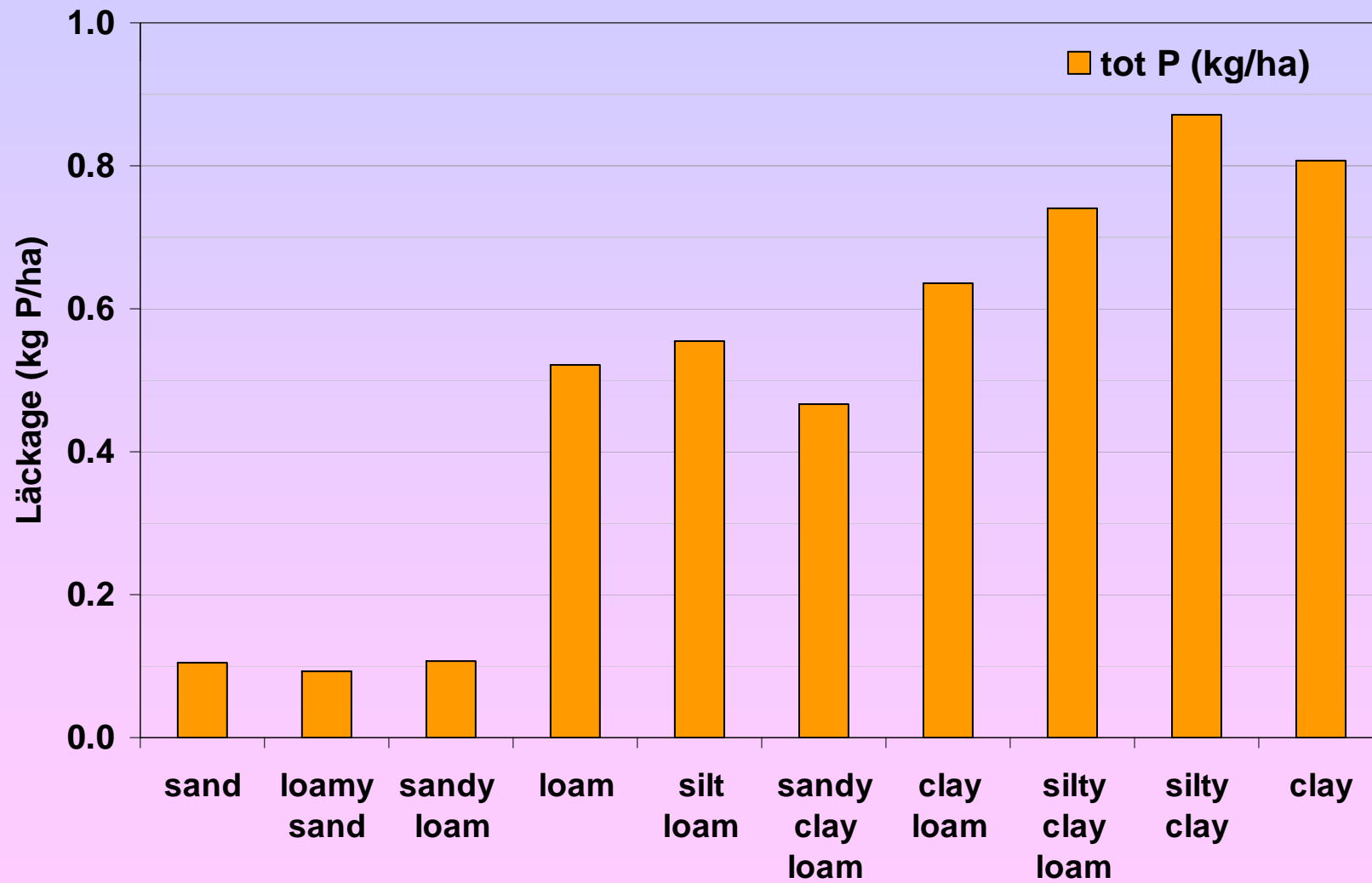
Avrinning och fosforkoncentration - jordart

(Gröda: *vårkorn*; region 6 = *Svealands slättbygder*)

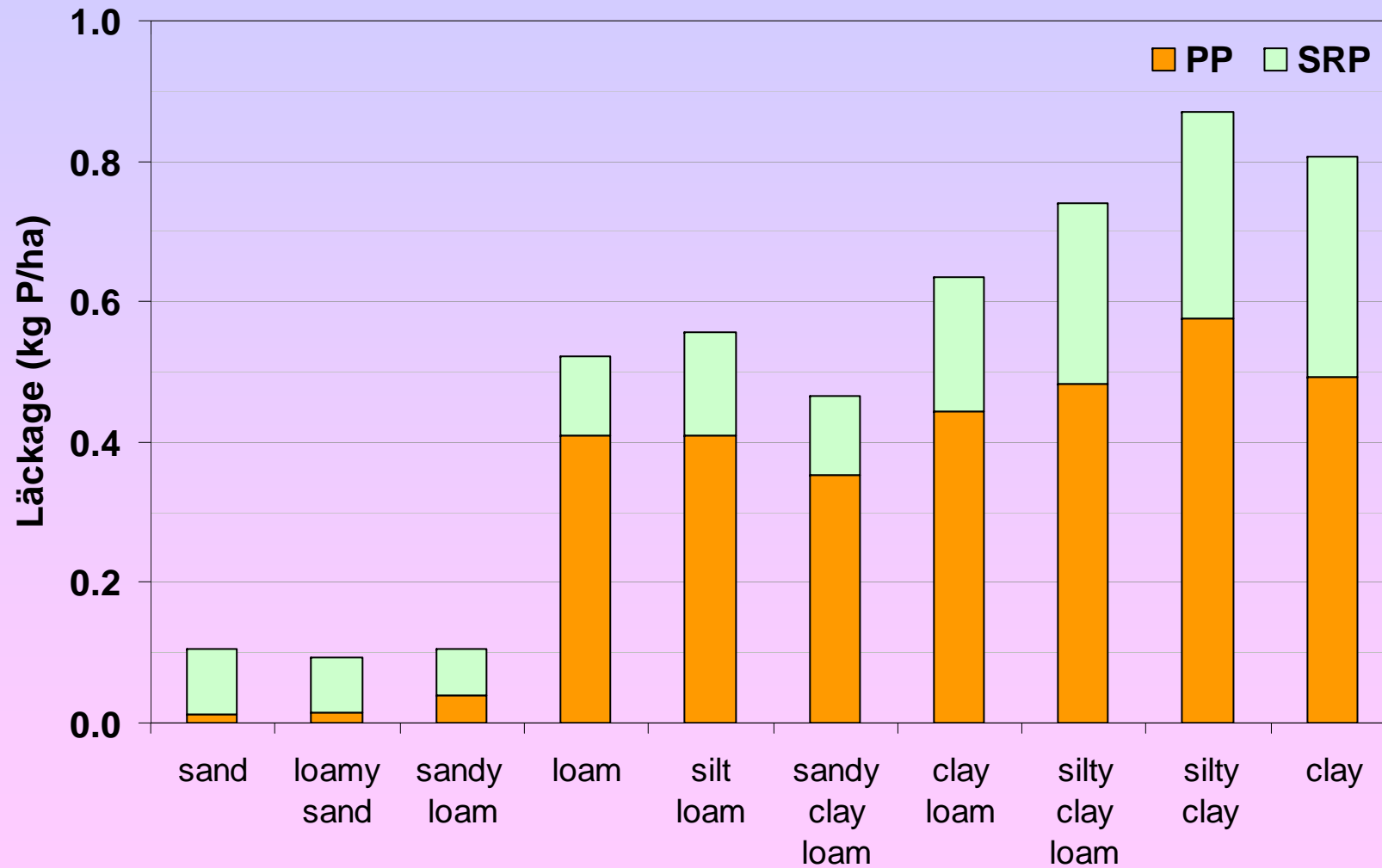


Fosforläckage - jordart

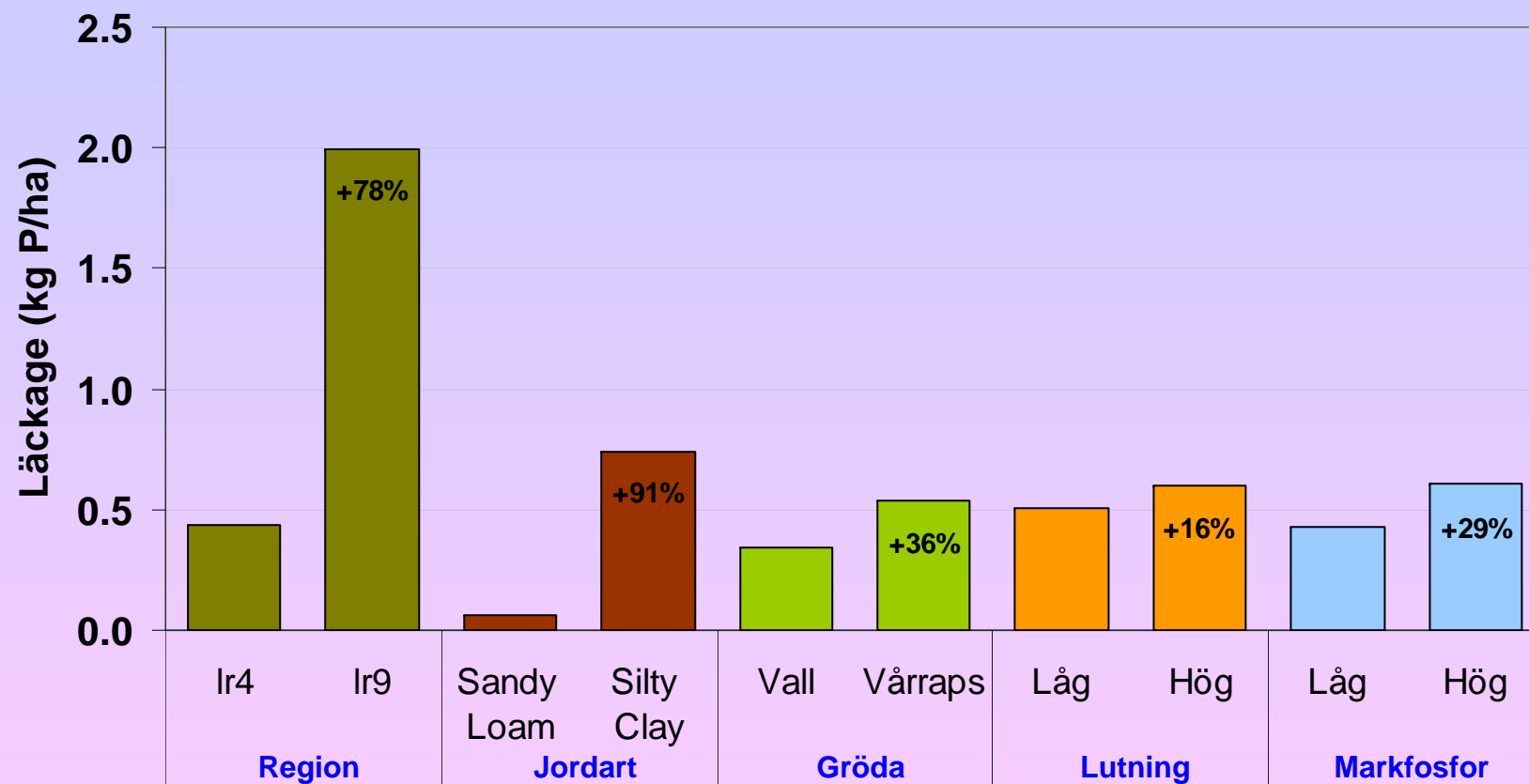
(Gröda: *vårkorn*; region 6 = *Svealands slättbygder*)



- uppdelat på partikulärt (PP) och löst fosfor (SRP)
(Gröda: *vårkorn*; region 6 = *Svealands slättbygder*)



Läckage - jämförelse mellan olika påverkande faktorer



Region	Ir6	
Jordart	Loam	Loam
Gröda	Vårkorn	Vårkorn