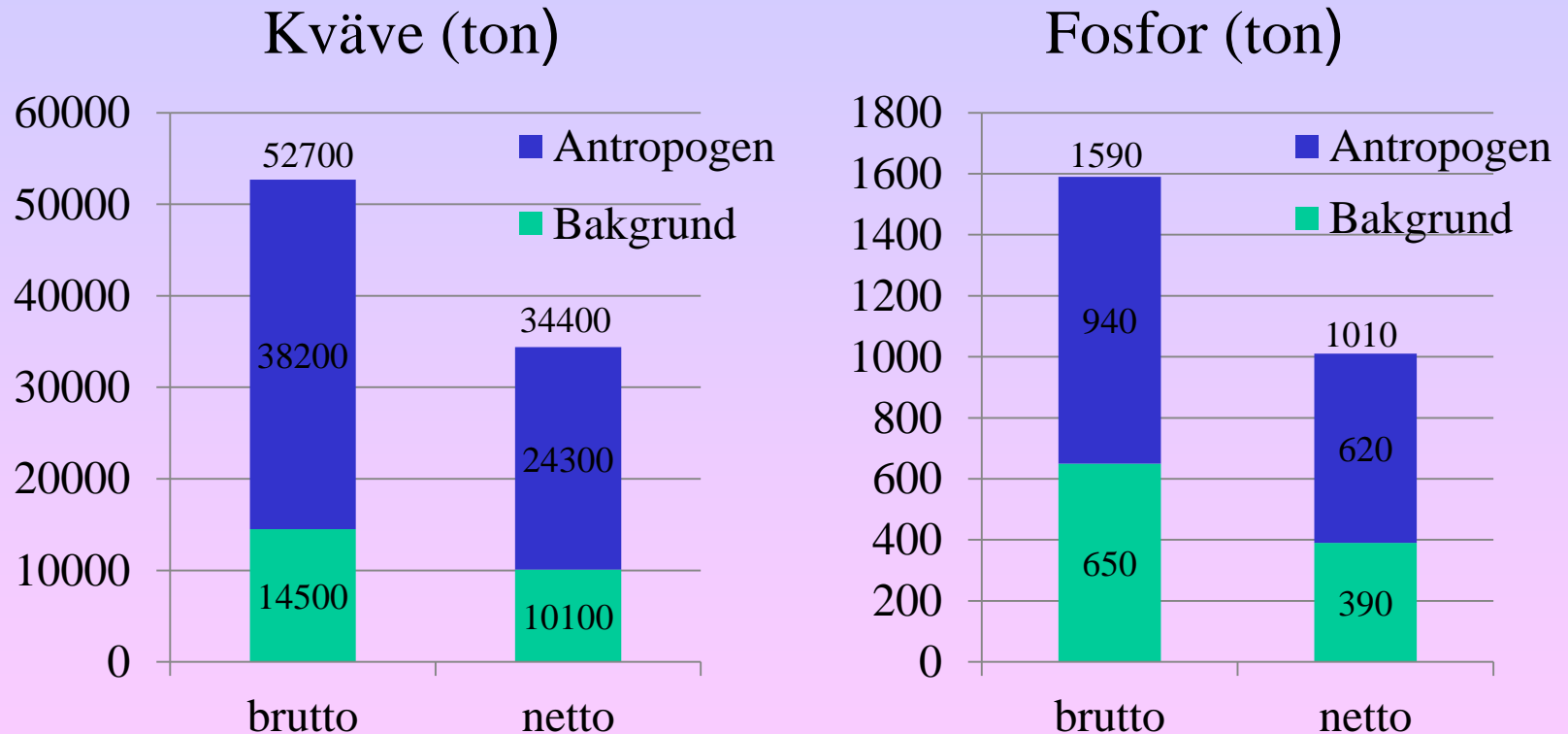


# Bakgrundsbelastning från jordbruksmark – hur har den beräknats i Sveriges rapportering till Helcom?

Holger Johnsson,  
Kristina Mårtensson, Kristian Persson,  
Martin Larsson, Anders Lindsjö,  
Karin Blombäck, SLU



# Belastning från Sveriges jordbruksmark 2006 på omgivande hav



Brandt mfl., 2008. Näringsbelastning på Östersjön och Västerhavet 2006 – Sveriges underlag till HELCOMs femte Pollution Load Compilation. NV rapport 5815.

# Beräkningssystem vatten (TBV)

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

# 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.

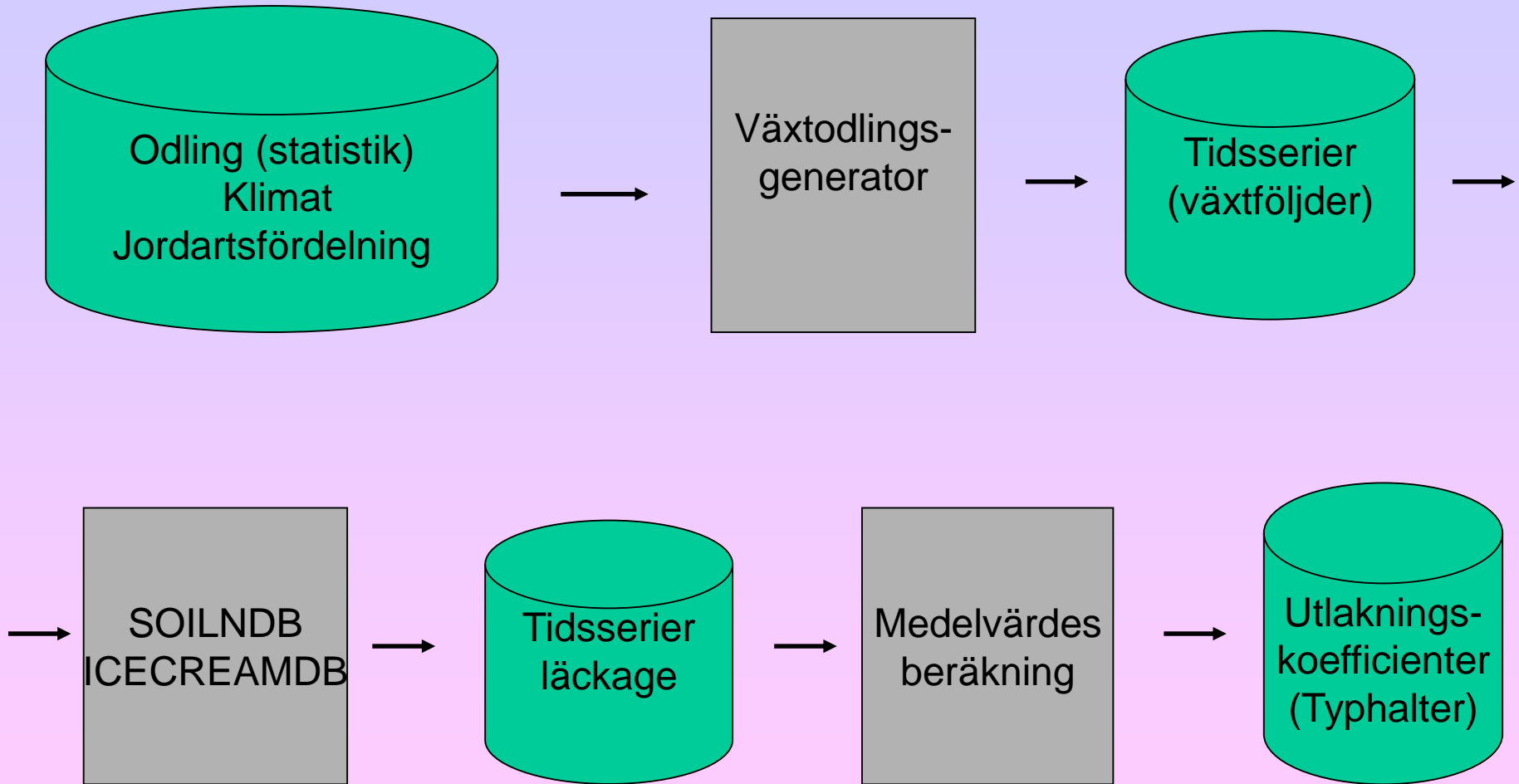
# Läckagekoefficienterna

- **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

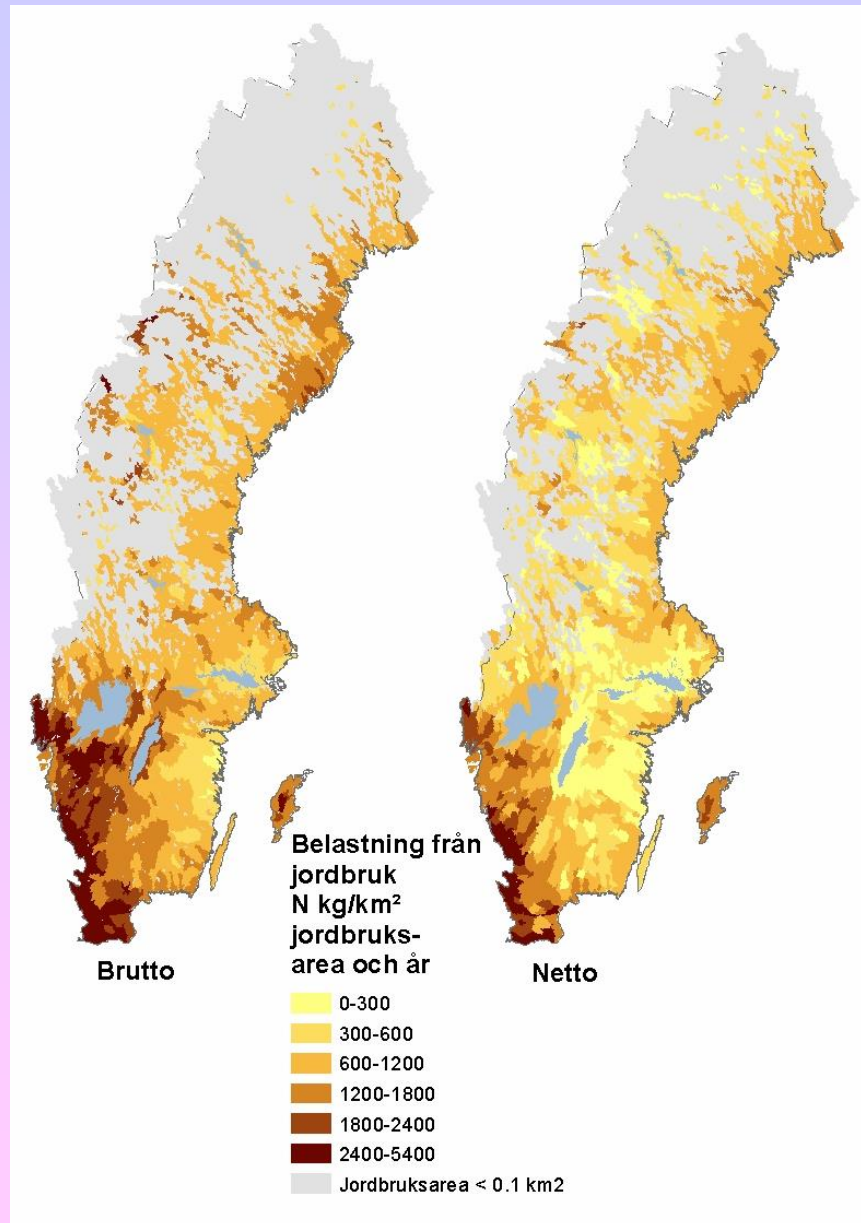


# NLeCCS

Beräkningssystem för normaliserat N & P läckage

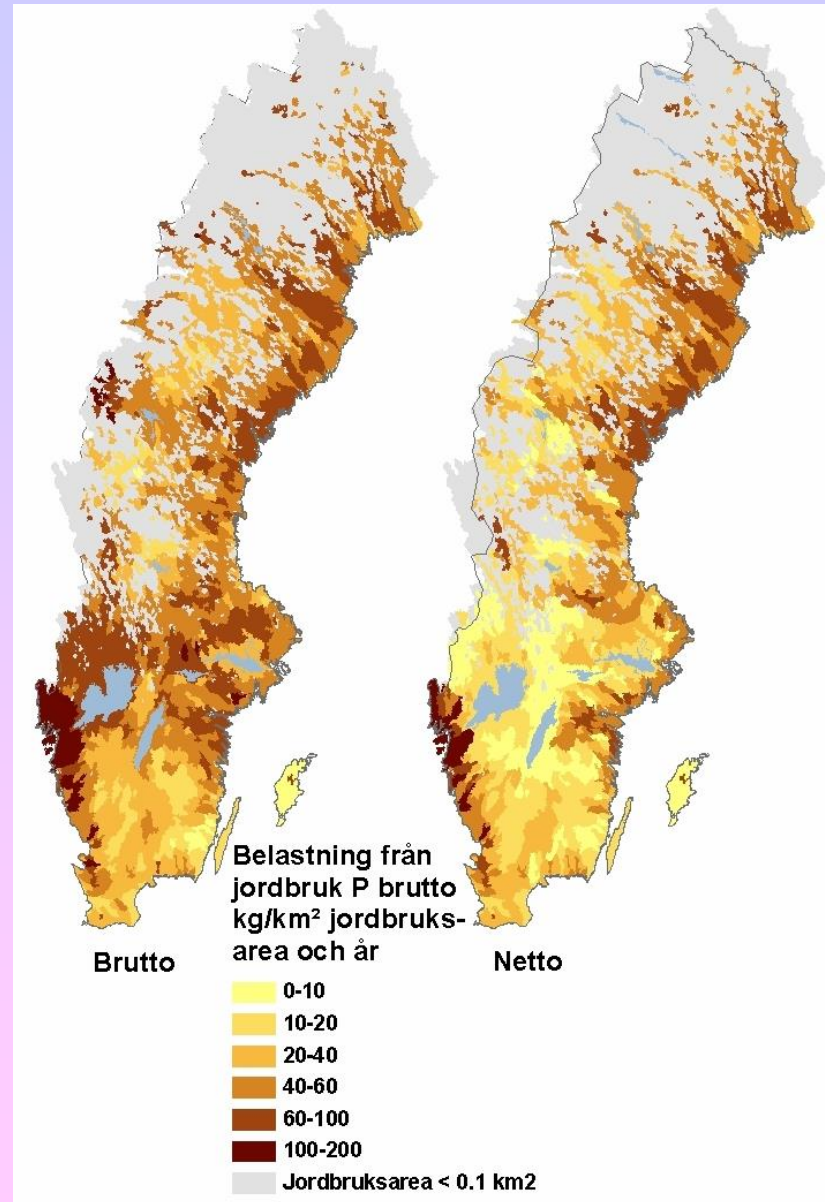


# Kväveläckage från jordbruksmark 2005



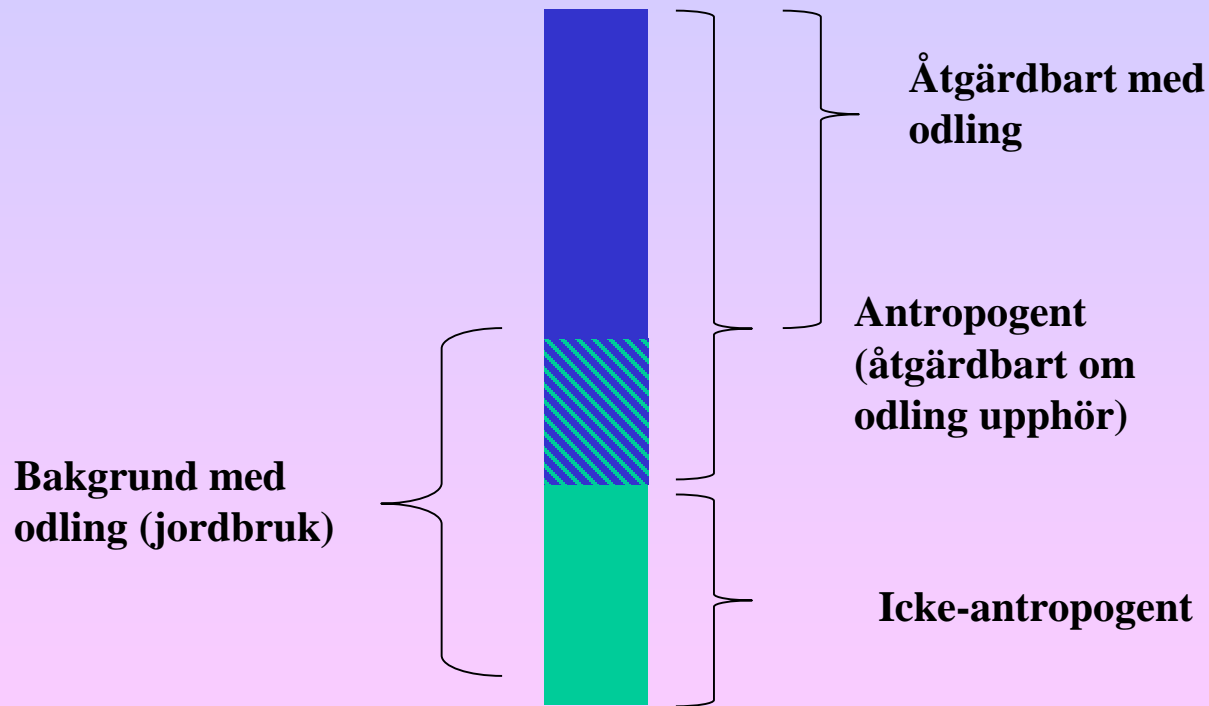


# Fosforläckage från jordbruksmark 2005



(Brandt mfl, 2008, NV rapport 5815)

# Bakgrundsbelastning från åkermark (brutto)?



# Naturlig bakgrund

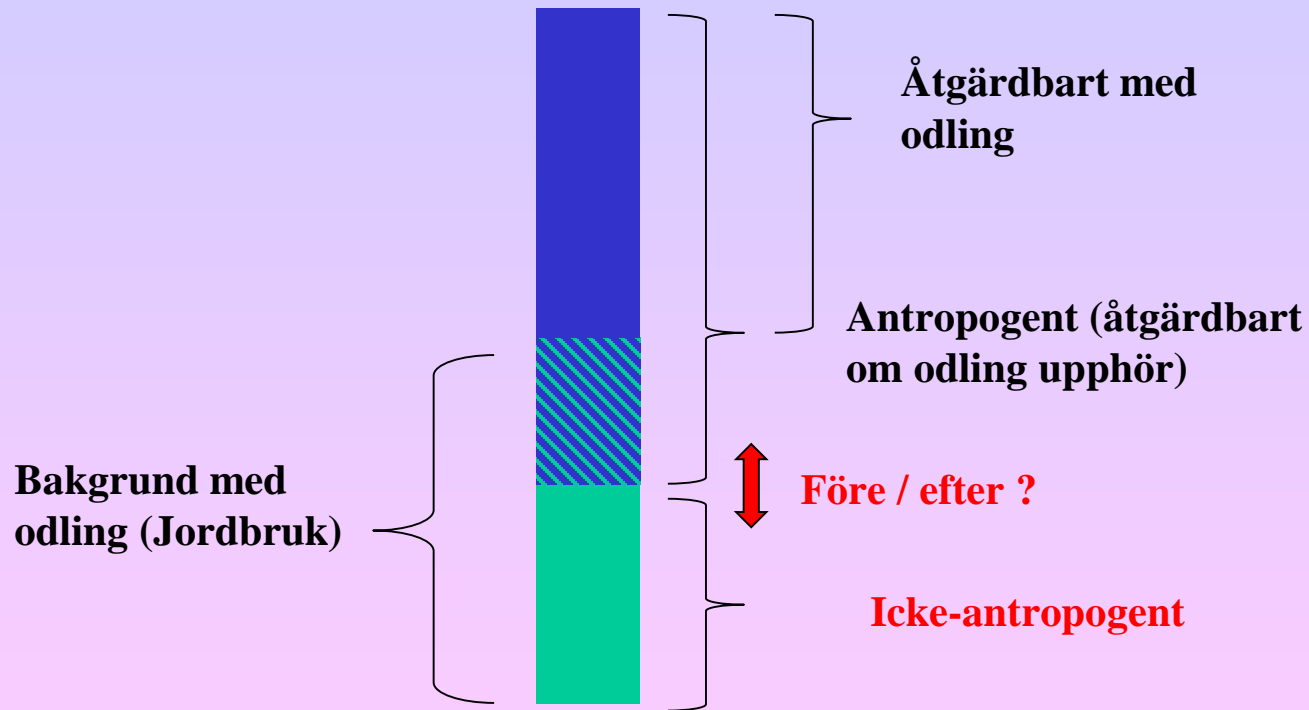
”Nitrogen and phosphorous losses that would occur from unpaved areas if they were unaffected by human activities (except anthropogenic atmospheric deposition) and if they were in the state of natural pristine land.”

(Helcom manualen inför PLC5)

# Icke-antropogent: Hur definiera?

- 1) Före människan och hennes uppodling av marken? Dvs odling har ej förekommit.
- 2) Efter människans odling av marken? Dvs sluta odla => naturligt system.

# Icke antropogent?



# Icke-antropogent ”efter uppodling”: Hur beräkna/skatta?

- NLeCCS + ändrad markanvändning

# N

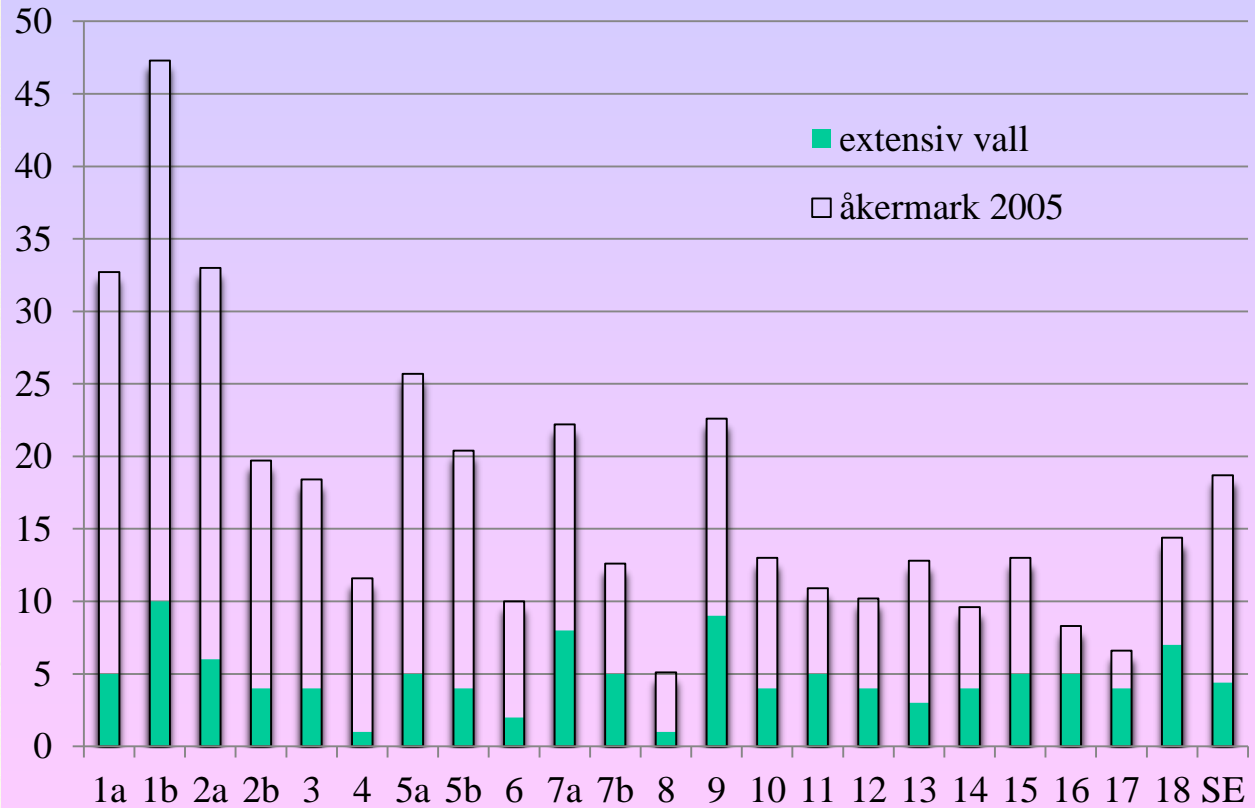
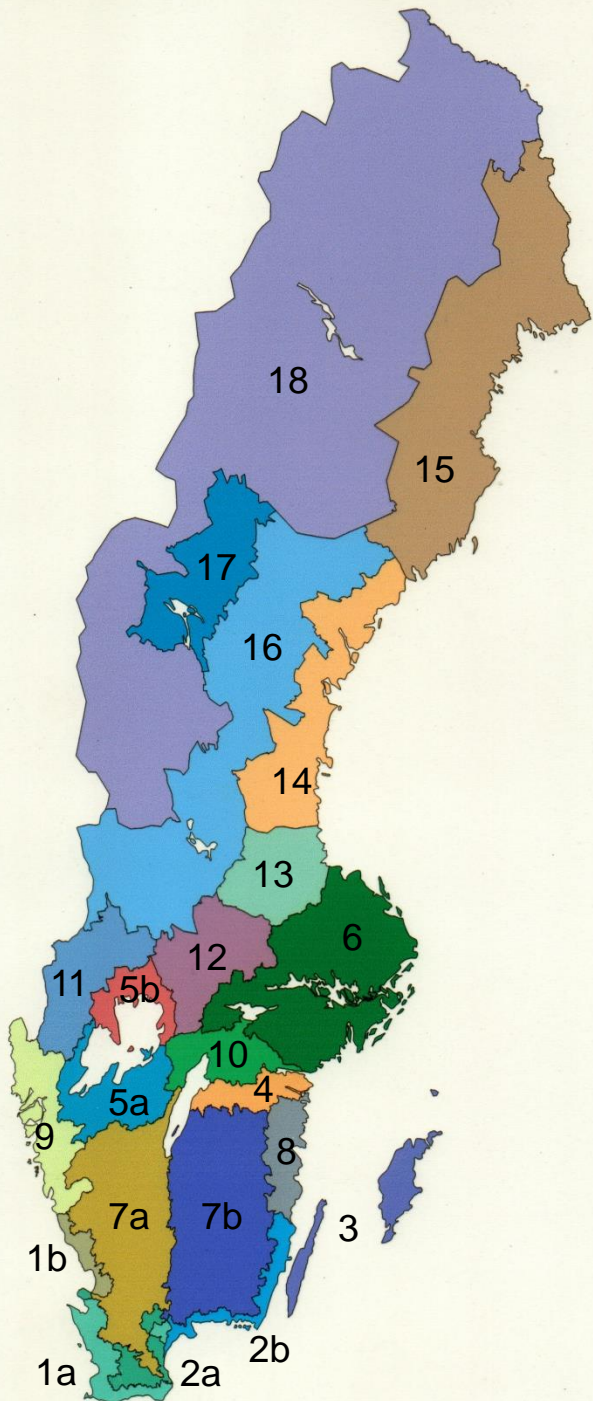
- Extensiv vall (perenn gräsvegetation)
- Ej gödsling, ej skörd, ej bearbetning
- Växer hela växtsäsongen
- Potentiellt N upptag > aktuellt under större delen av växtsäsongen
- I övrigt samma förutsättningar (markegenskaper, klimat, dränering, deposition etc)

# P

- Extensiv vall (perenn gräsvegetation)
- Ej gödsling, ej skörd, ej bearbetning
- Växer hela växtsäsongen
- Fosforklass ”låg”
- I övrigt samma förutsättningar (övriga markegenskaper, klimat, dränering, deposition etc)



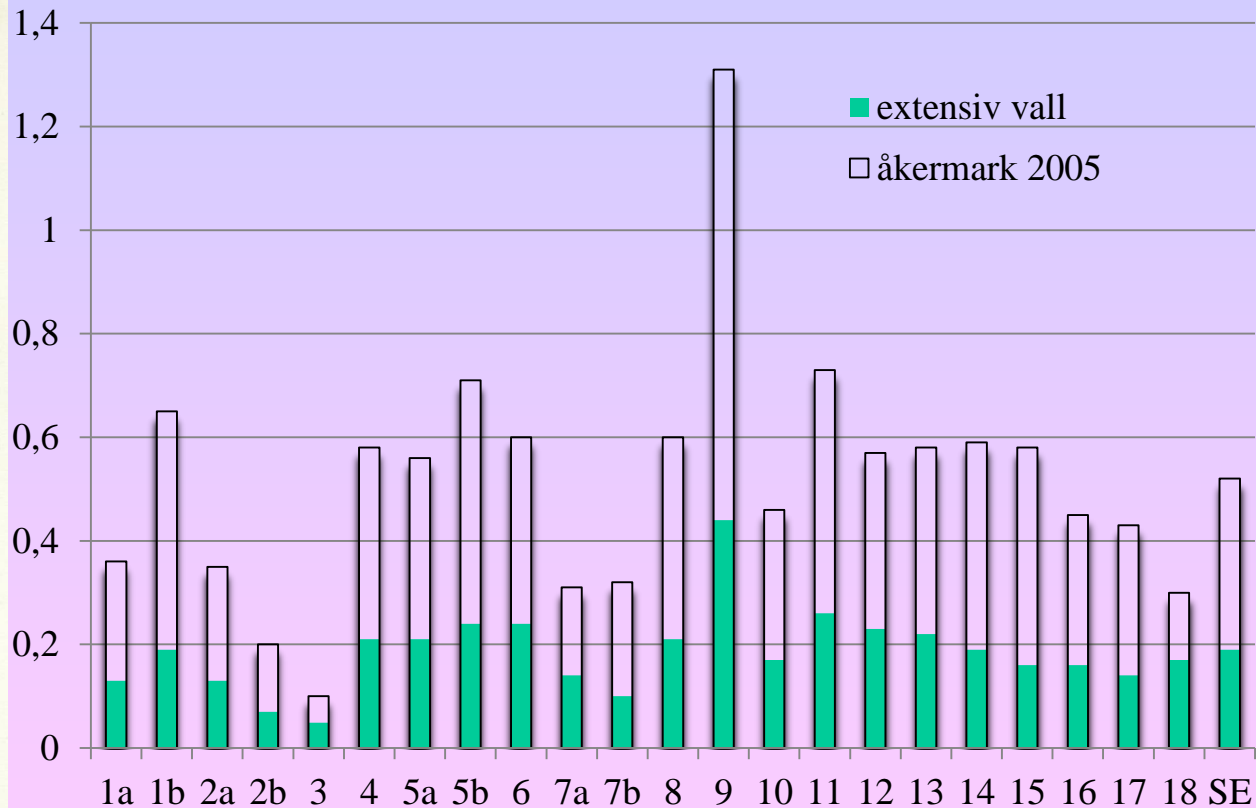
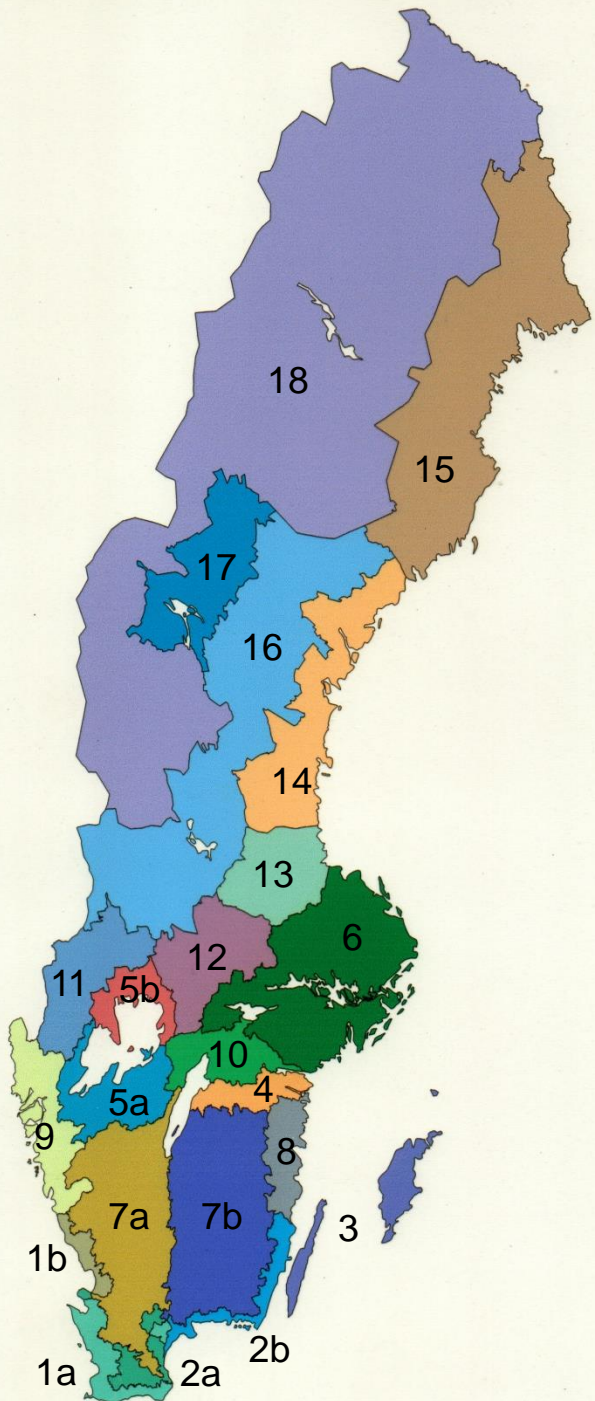
# Läckage av kväve (kg N/ha)



Koncentrationer Extensiv vall: 0.7-2.8 mg N/l, Sverige 1.4 mg N/l

Koncentrationer Åkermark: 2.1-10.8 mg N/l, Sverige 6.3 mg N/l

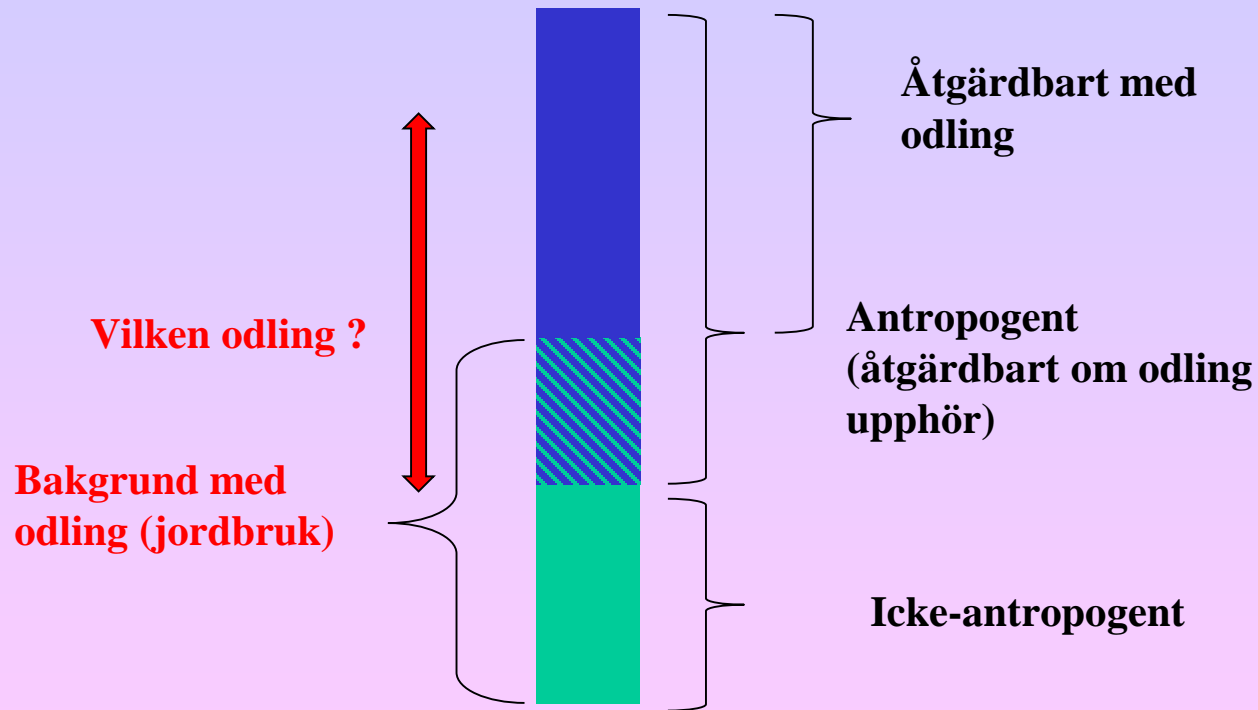
# Läckage av fosfor (kg P/ha)



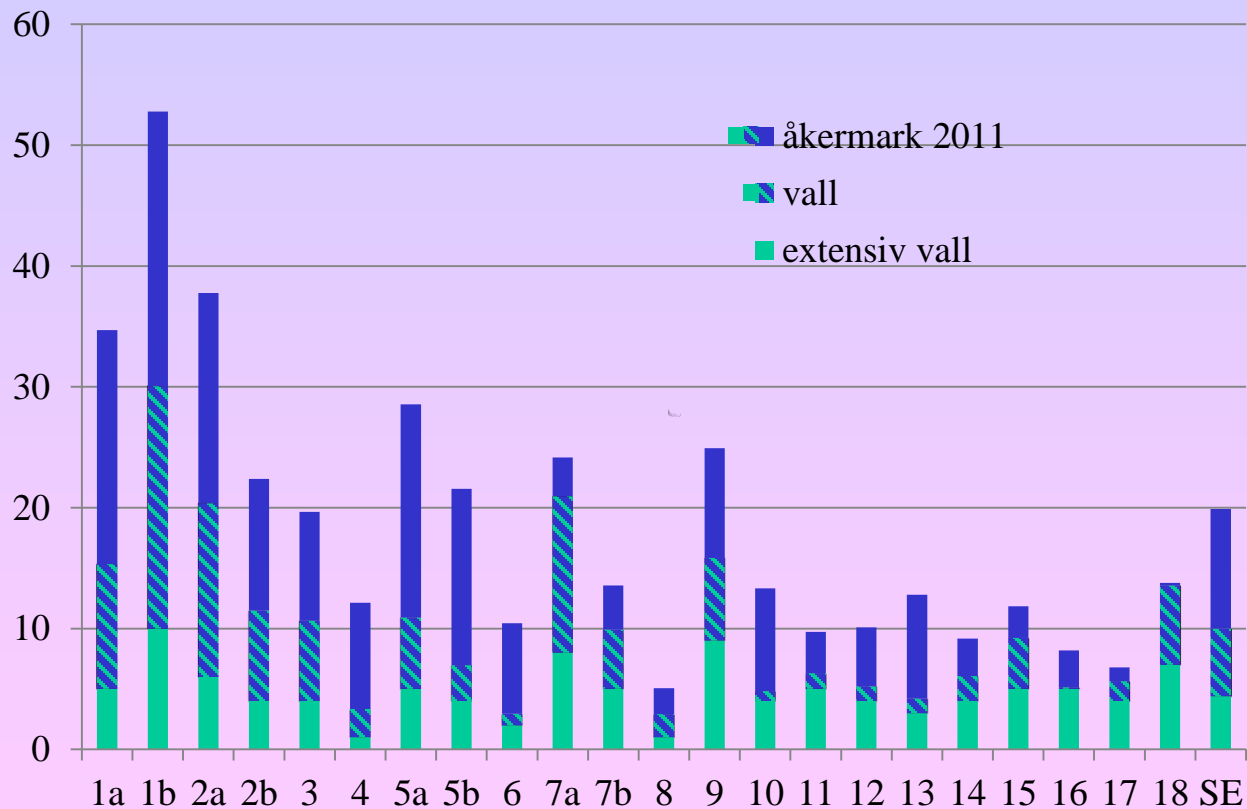
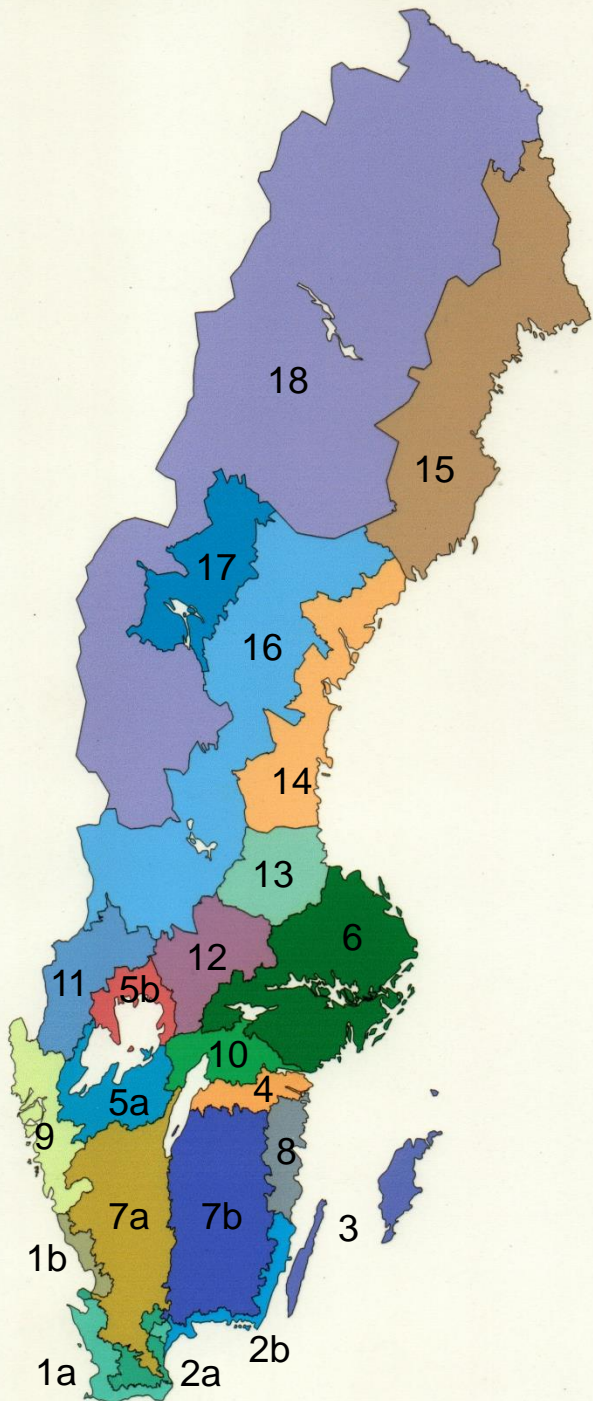
Koncentrationer Extensiv vall: 0.03-0.14 mg P/l, Sverige 0.08 mg P/l

Koncentrationer Åkermark: 0.06-0.34 mg P/l, Sverige 0.17 mg P/l

# Odlingsbakgrund?



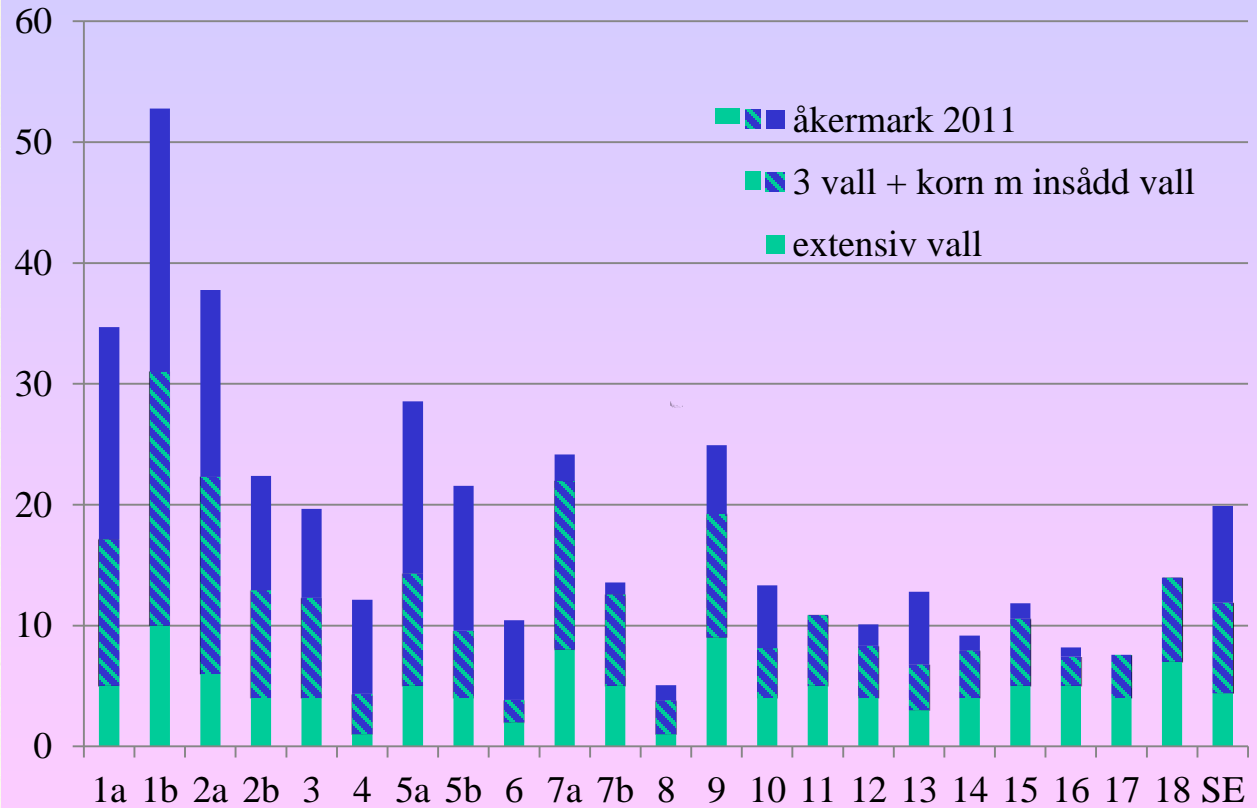
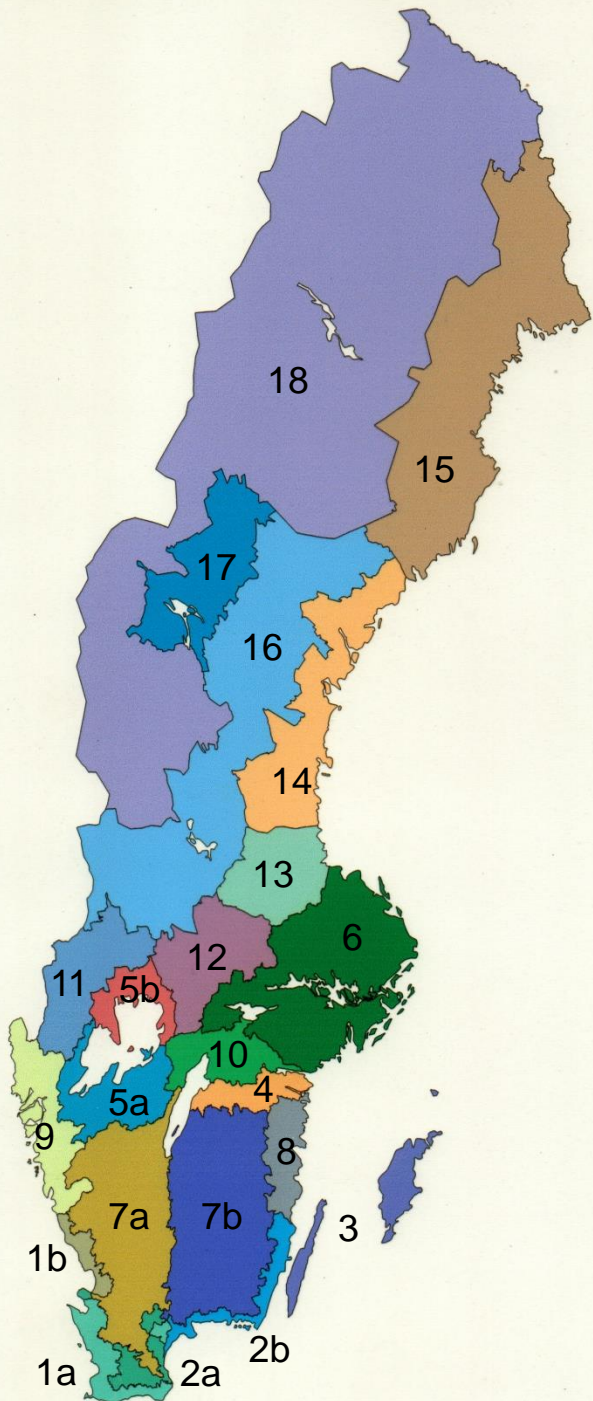
# Kväveläckage (kg N/ha) – odlingsbakgrund: Vall



Koncentrationer Extensiv vall: 0.7-2.8 mg N/l, Sverige 1.4 mg N/l

Koncentrationer Åkermark: 1.9-11.9 mg N/l, Sverige 6.5 mg N/l

# Kväveläckage (kg N/ha) – odlingsbakgrund: Vall + spannmål i växtföljd

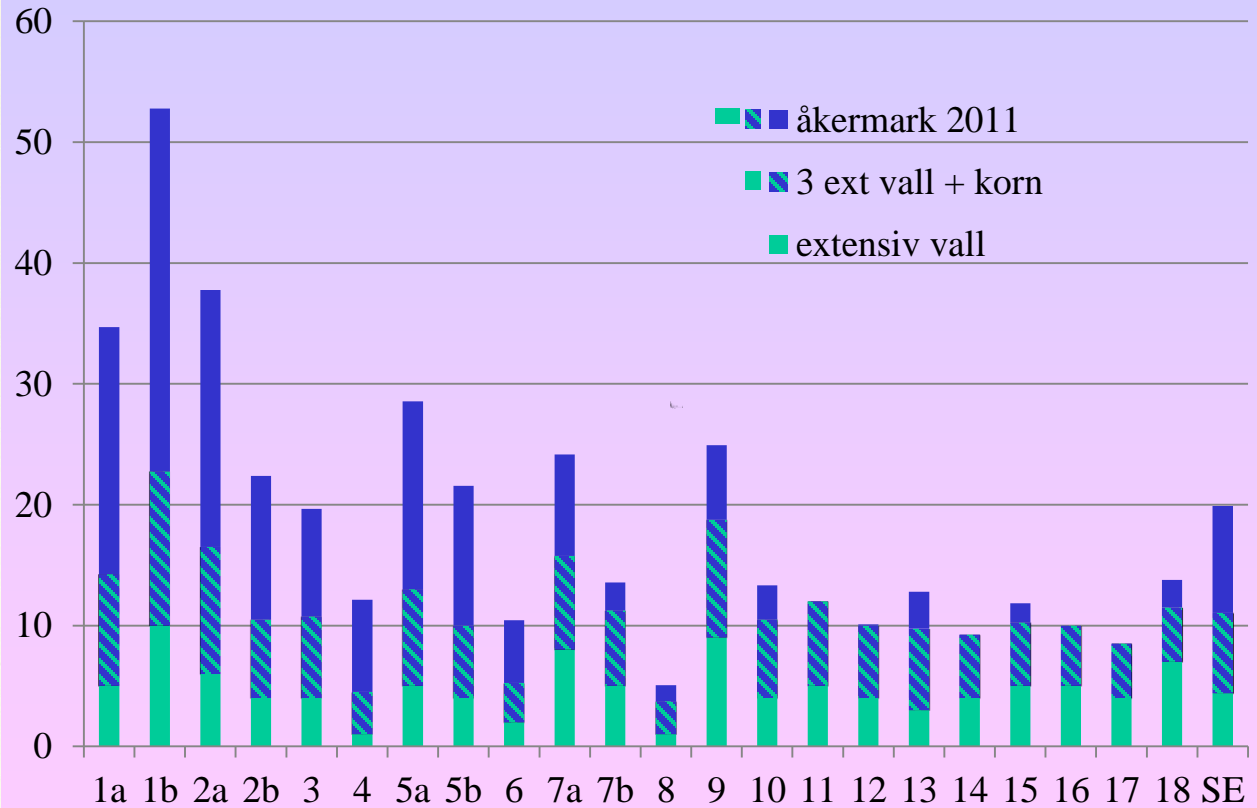
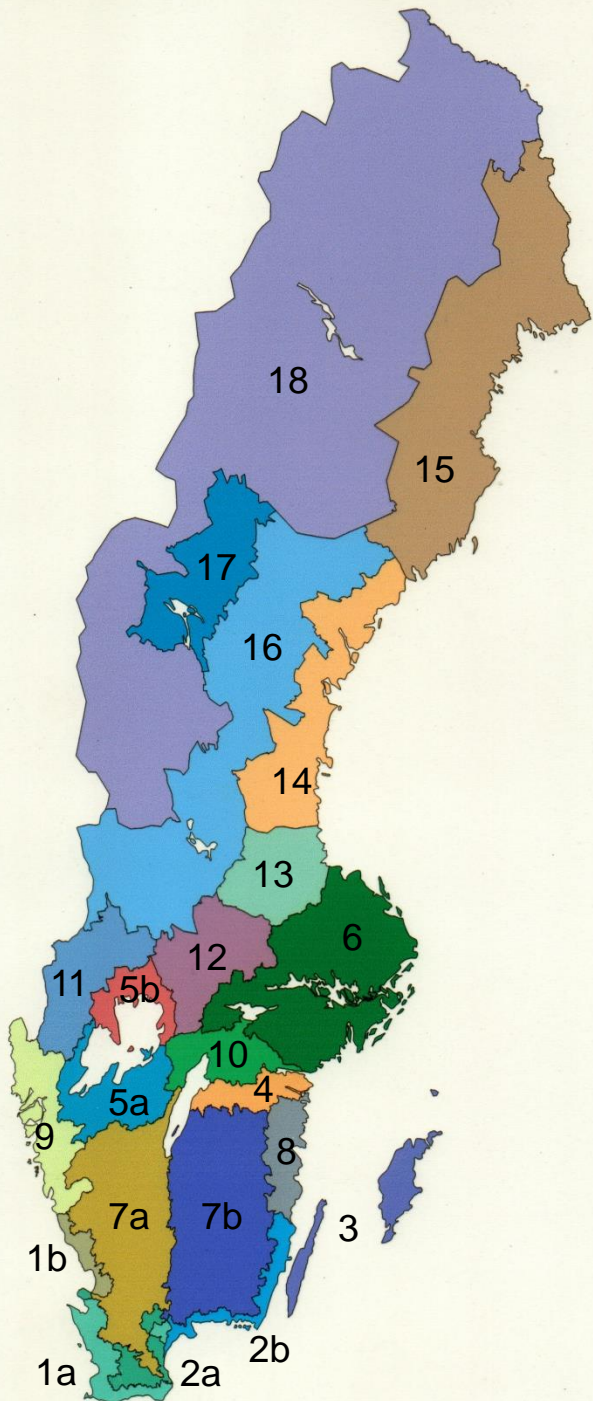


Koncentrationer Extensiv vall: 0.7-2.8 mg N/l, Sverige 1.4 mg N/l

Koncentrationer Åkermark: 1.9-11.9 mg N/l, Sverige 6.5 mg N/l



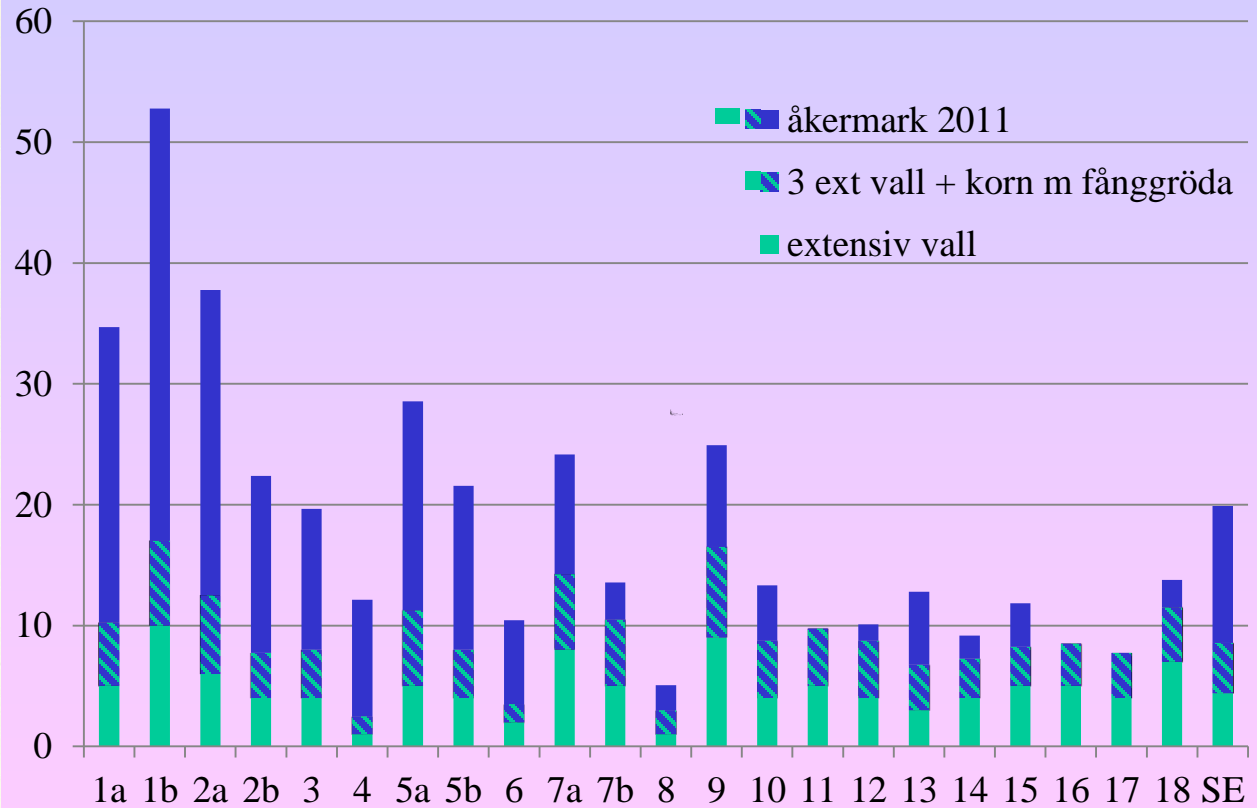
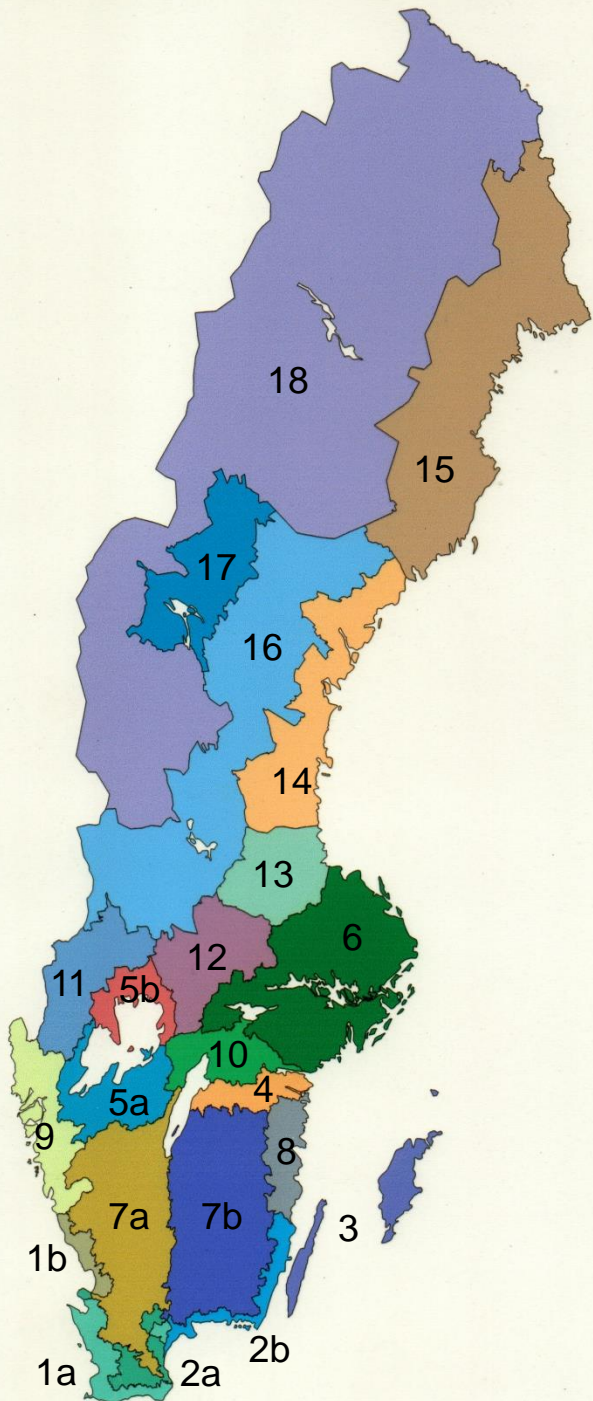
# Kväveläckage (kg N/ha) – odlingsbakgrund: Vall (permanent) + spannmål



Koncentrationer Extensiv vall: 0.7-2.8 mg N/l, Sverige 1.4 mg N/l

Koncentrationer Åkermark: 1.9-11.9 mg N/l, Sverige 6.5 mg N/l

# Kväveläckage (kg N/ha) – odlingsbakgrund: Vall(permanent) + spannmål ”BMP”



Koncentrationer Extensiv vall: 0.7-2.8 mg N/l, Sverige 1.4 mg N/l

Koncentrationer Åkermark: 1.9-11.9 mg N/l, Sverige 6.5 mg N/l











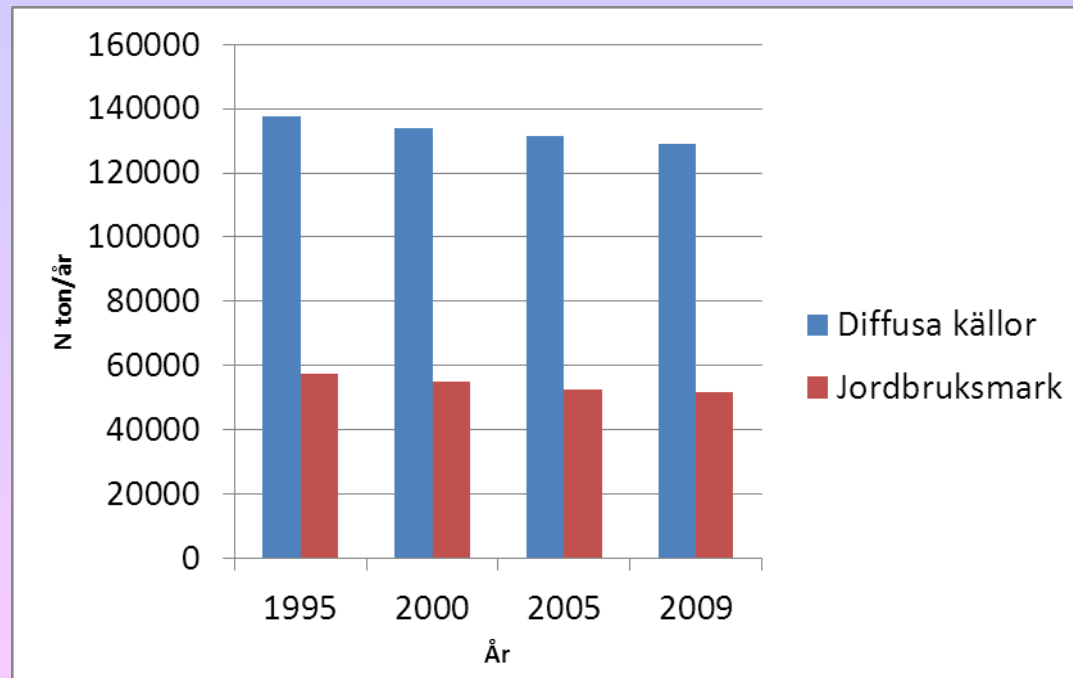
# **Indatabehov: bruttobelastning jordbruksmark**

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

# Indata - Jordbruksstatistik

- Grödor (grödfördelning)
  - Grödarealer: Stöddatabasen IAKS (Jordbruksverket) sammanställt av SCB för PO18.
  - Trädestyp: Gödselmedelsundersökningen (SCB).
- Gödsling (typ, mängd, tidpunkt, stallgödslad 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.

# Bruttobelastningen av kväve från diffusa källor i Sverige

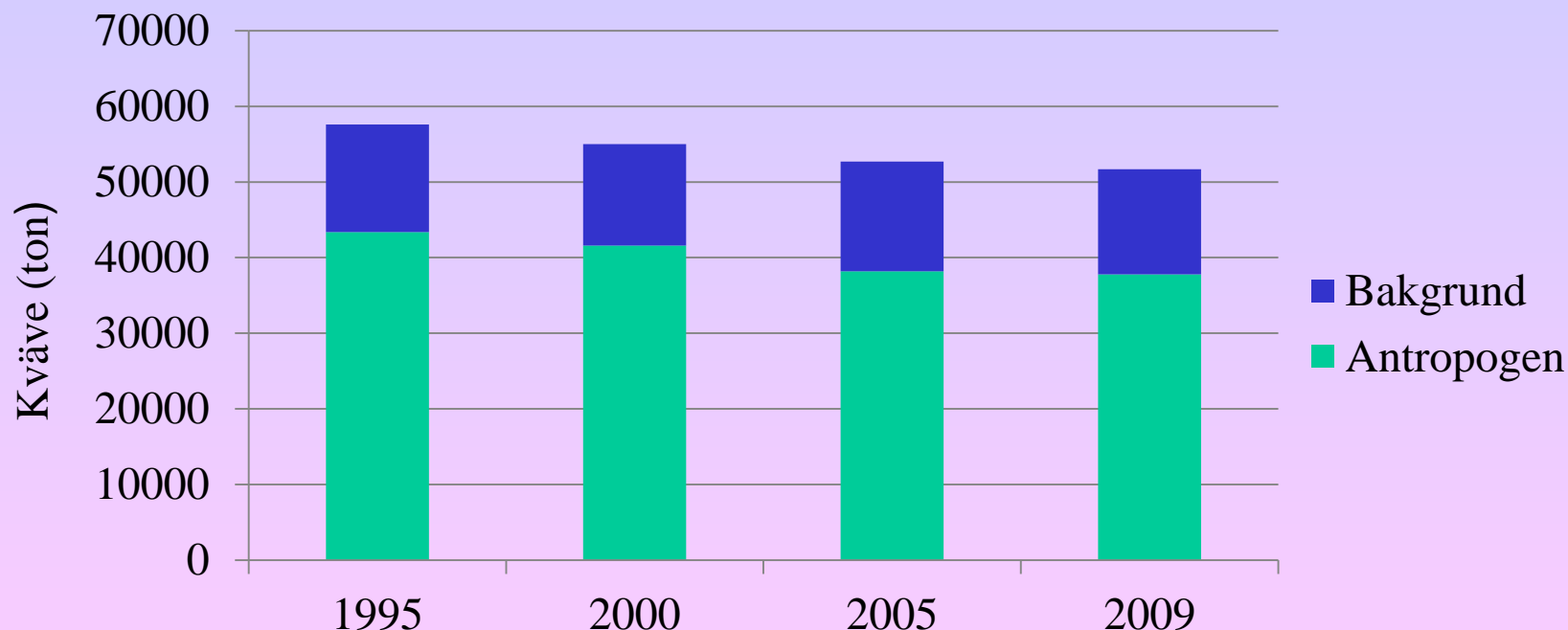


Figur Bruttobelastning av kväve år 1995(Ejhed och Olshammar 2008), 2000 (Brandt m.fl. 2008a), 2006 (Brandt m.fl. 2008b) och 2009 utan hygge denna studie (ton/år).

## 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.

# Bruttobelastning av kväve från jordbruksmark



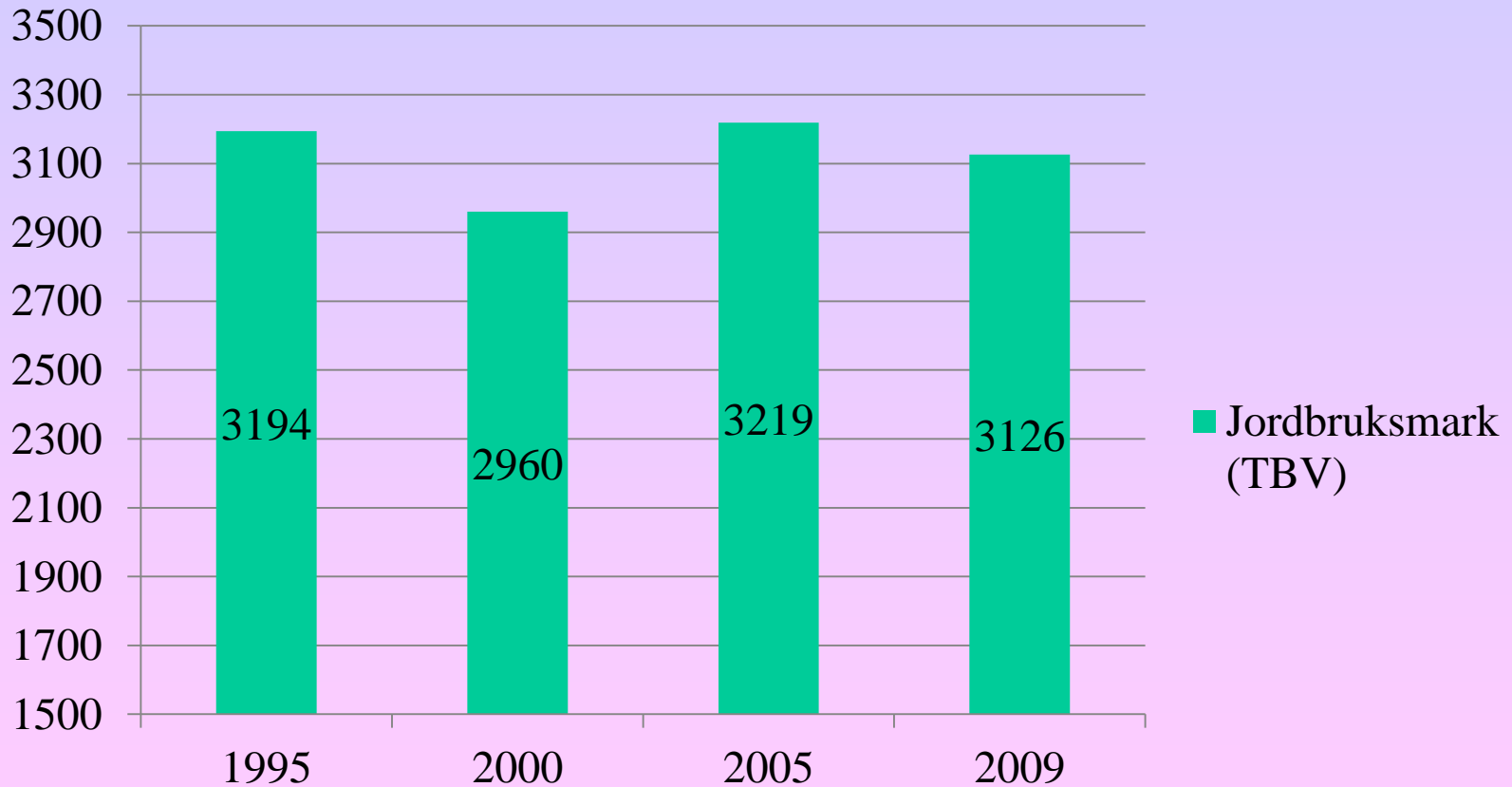
1995: "Omräkning 1995 med PLC5 metodik" (Ejhed & Olshammar, 2008, SMED rapport 21)

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)

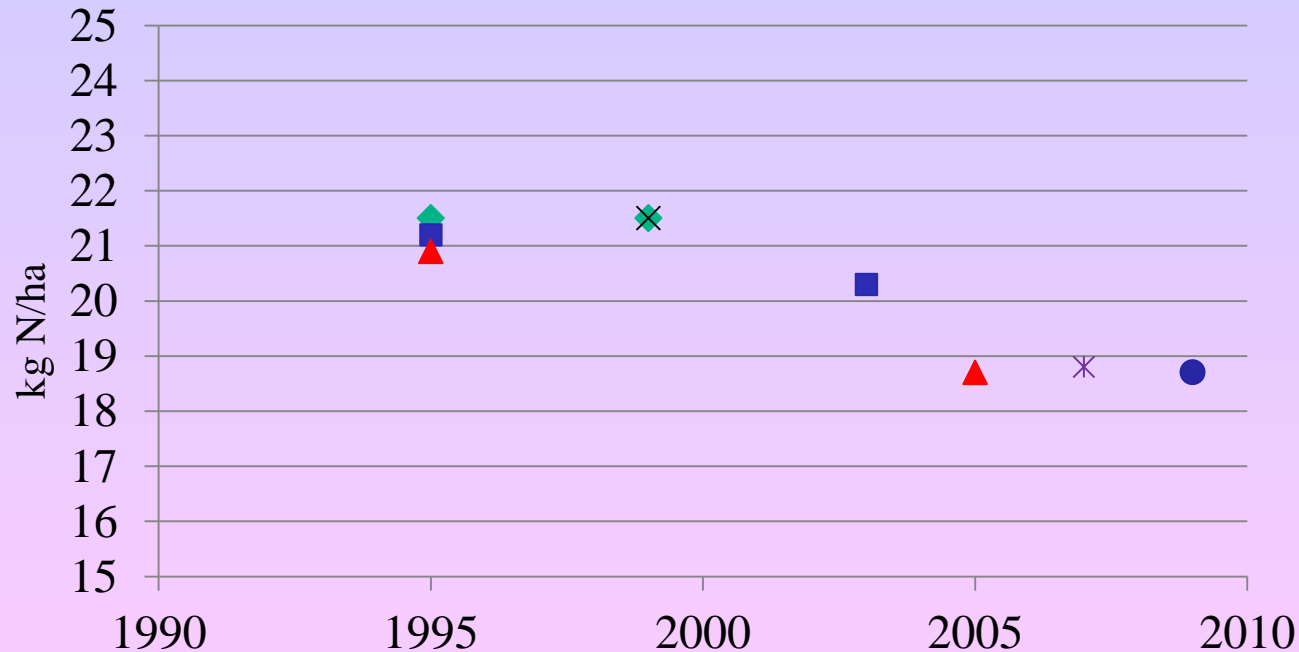
# Areal jordbruksmark (kha)





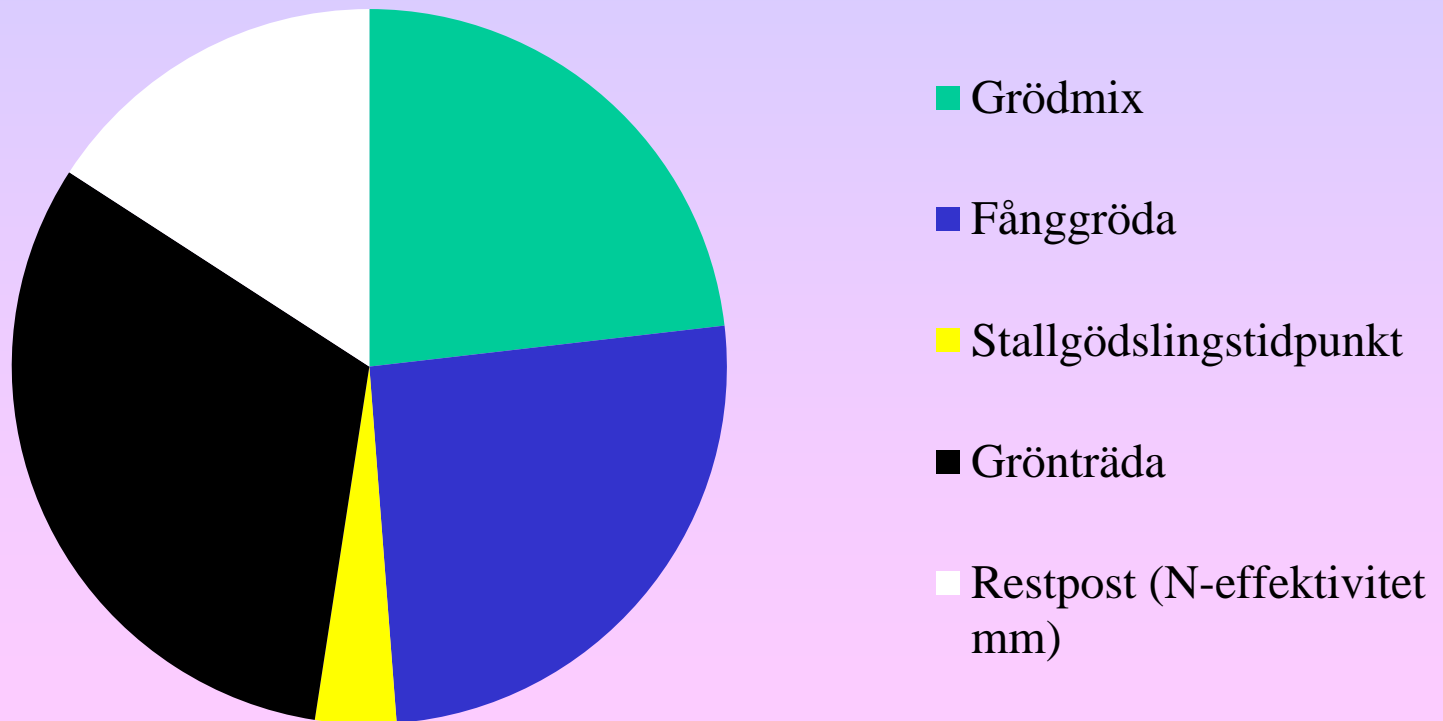
# Beräknad kväveutlakning - Sverige

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)



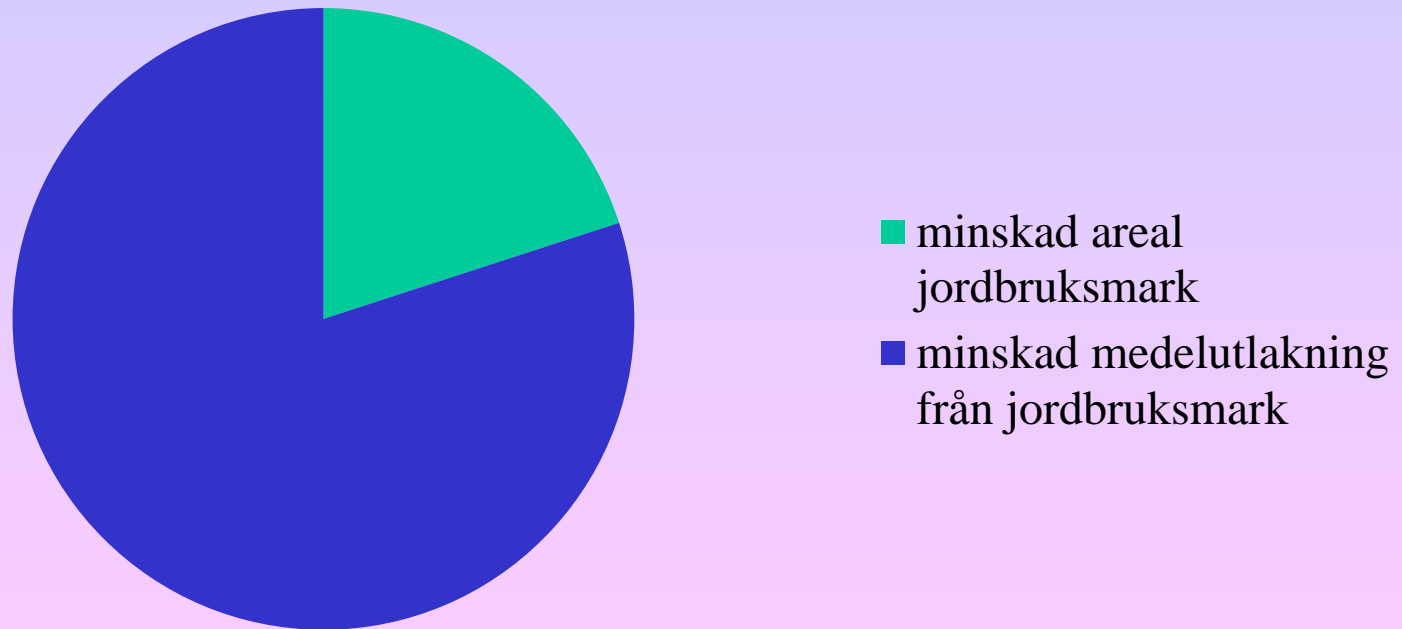
Källa: beräkningar av läckaget från jordbruksmark till PLC5 och miljömålsuppföljning (NV rapport 5823)

# 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

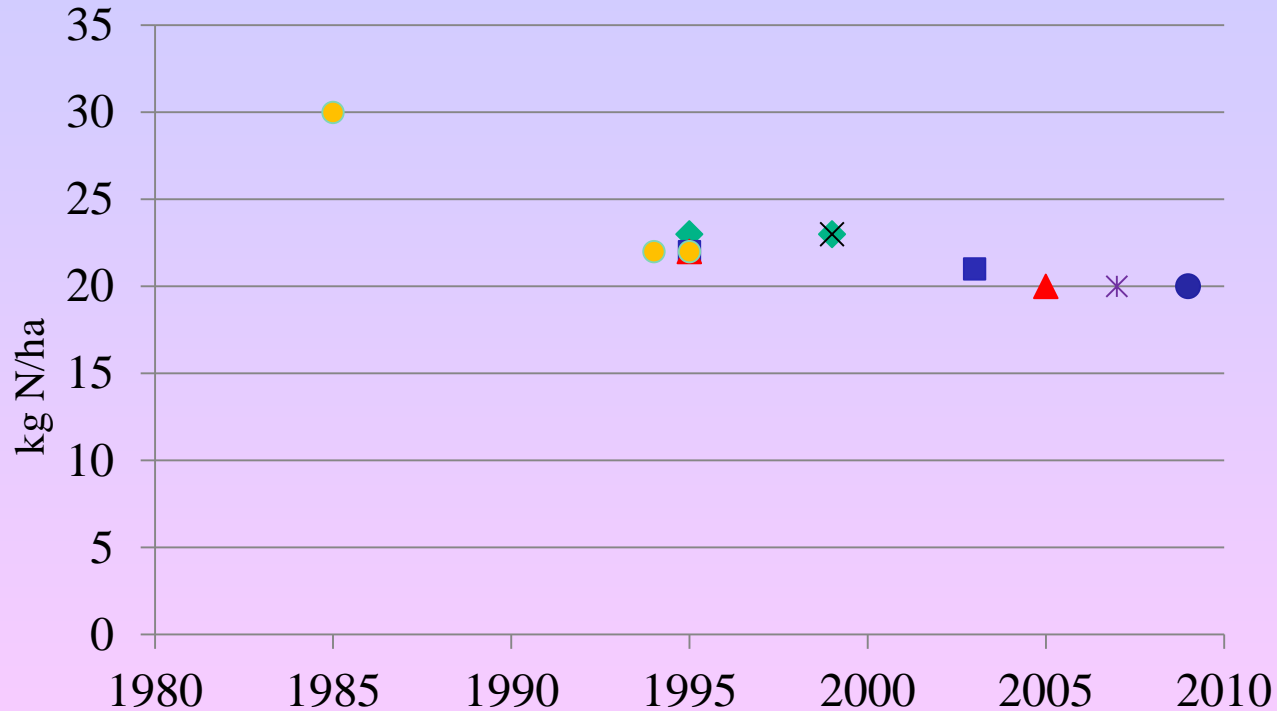


Perioden 1995 – 2005: minskad medelutlakning

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)

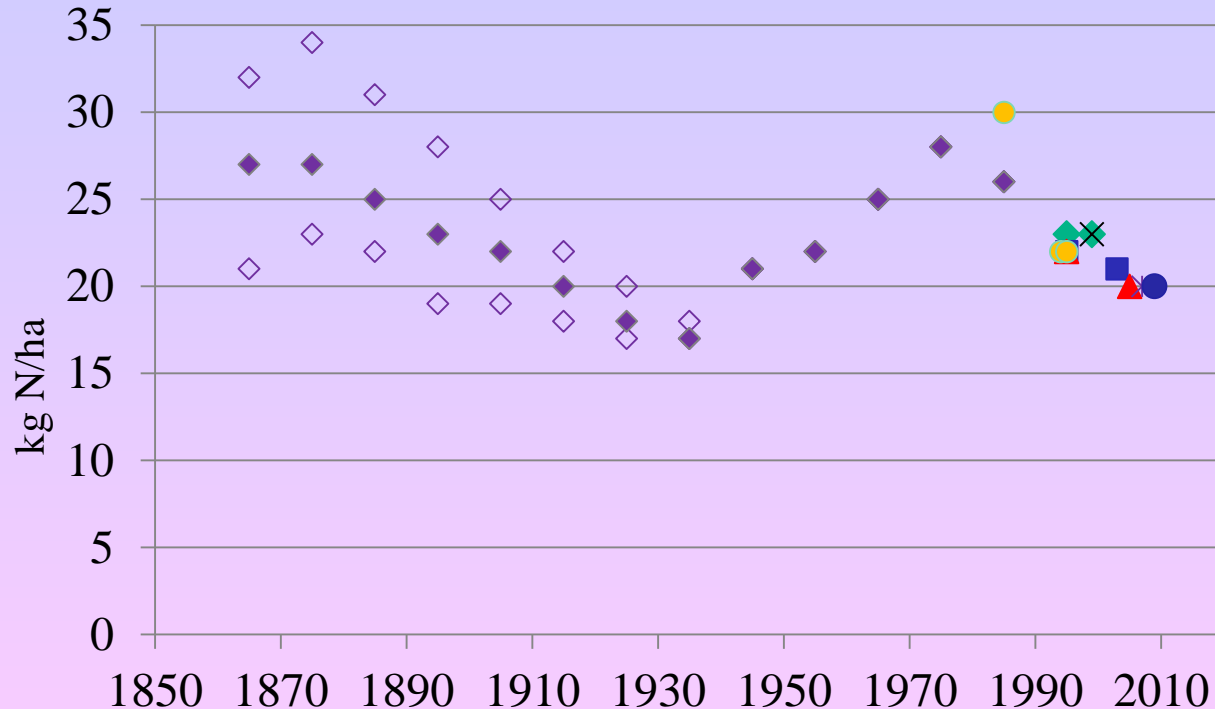
✱ 2007 beräkning: 2007 (Mårtensson, Johnsson, Blombäck, 2010, rapport till JV)

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

● N från land till hav (Johnsson & Hoffmann, 1997)

# Före 1995?

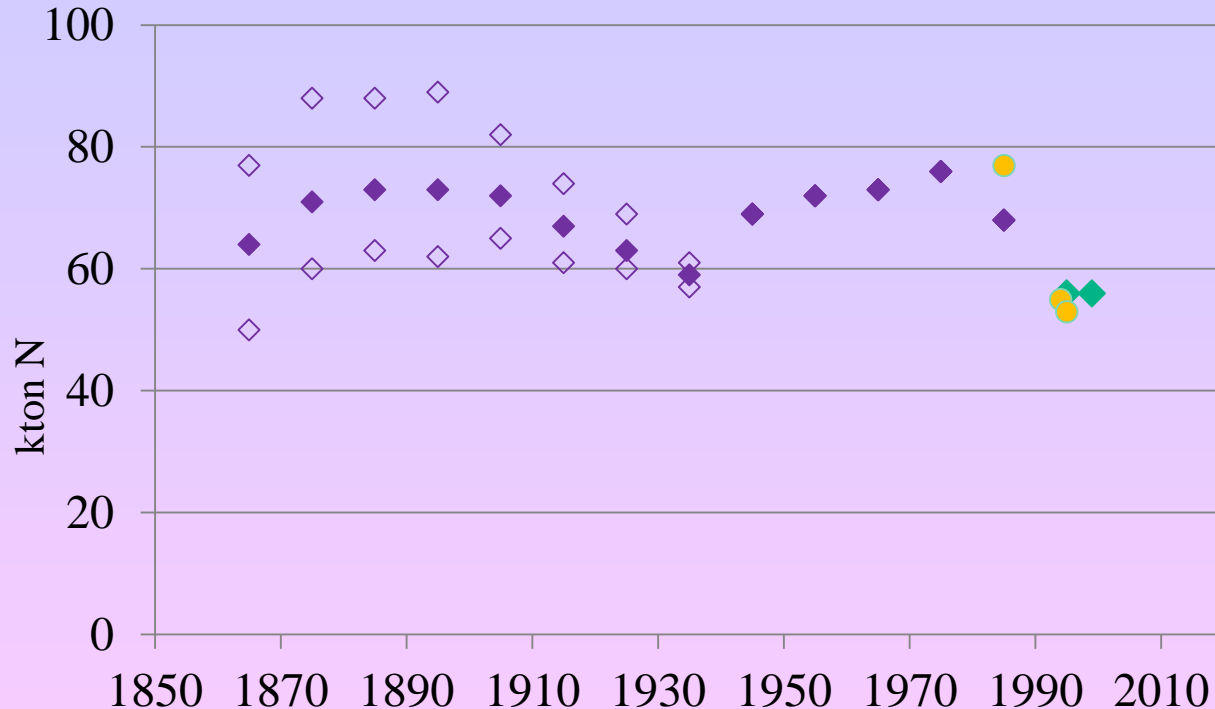
## Beräknad utlakning av kväve från Södra Sverige



- ◆ 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



◆ 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)

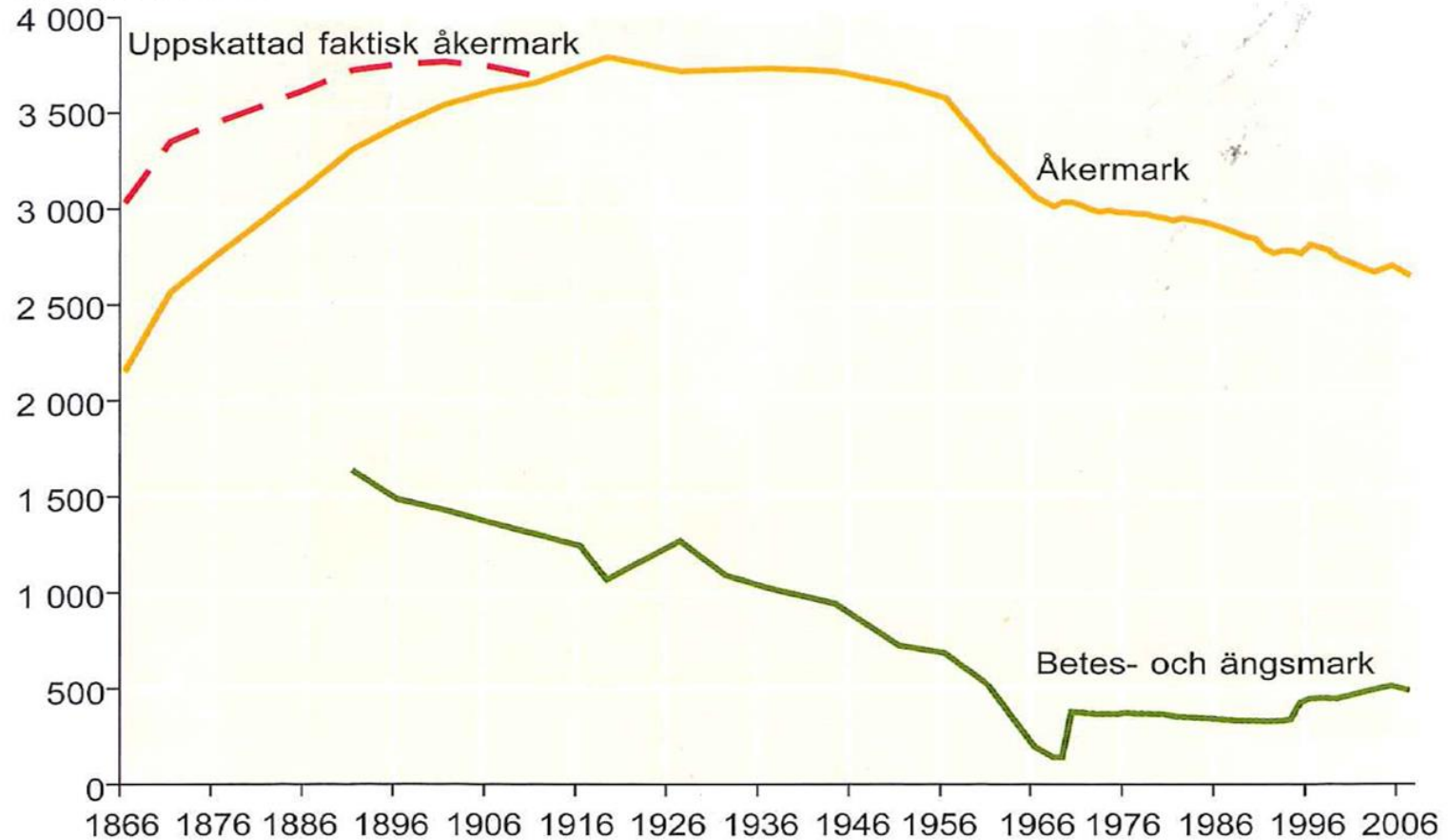
● N från land till hav (Johnsson & Hoffmann, 1997)

◇ Historical perspective (Hoffmann et al., 2000)

# Före 1995?

## Areal åker-, betes- och ängsmark 1866–2007 resp. 1891–2007

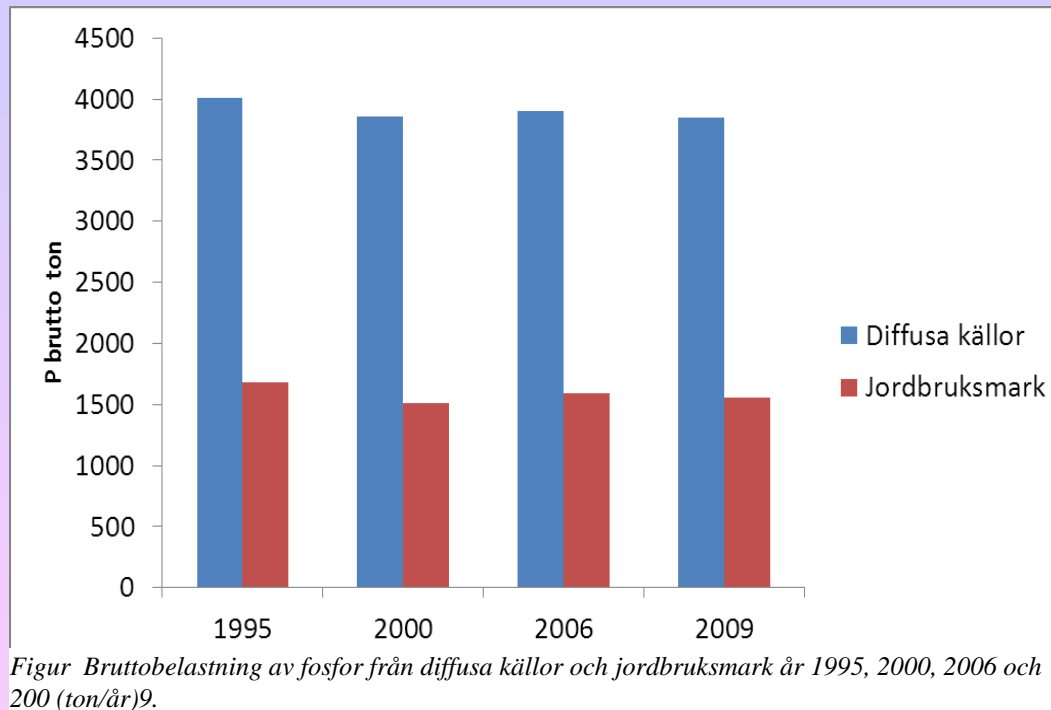
Hektar i tusental





Fosfor?

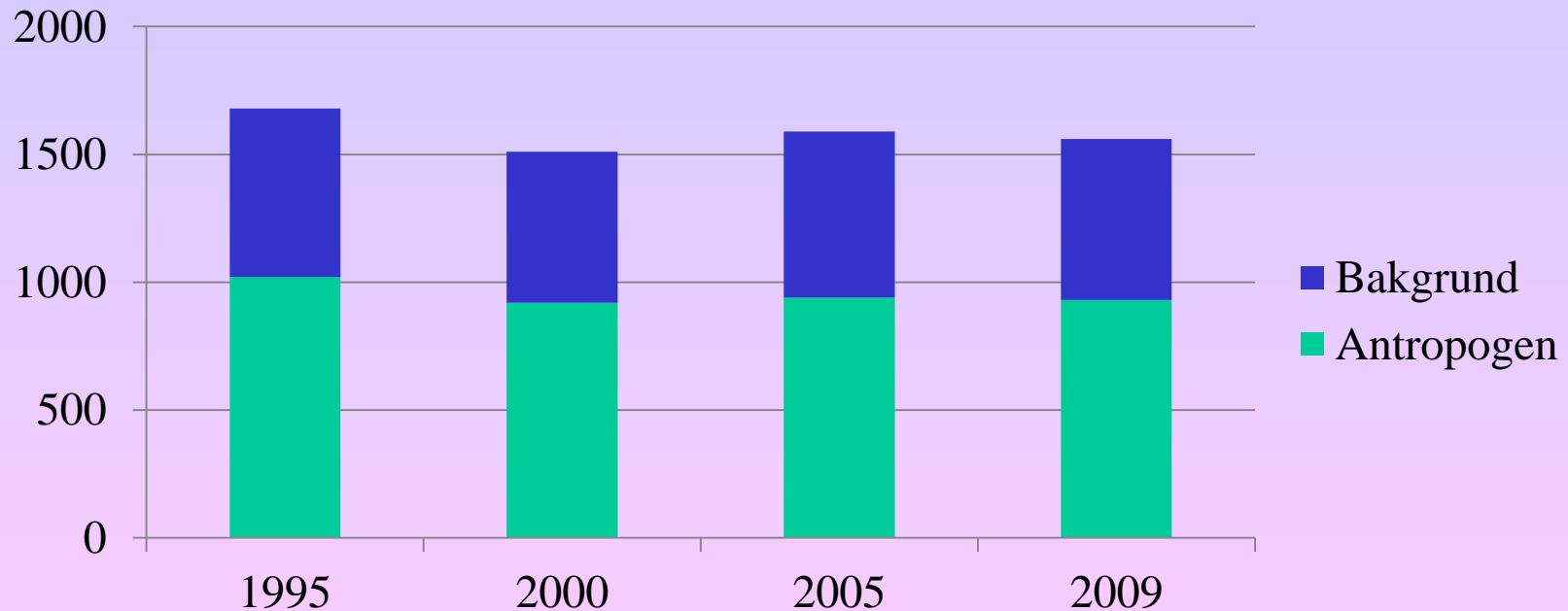
# Bruttobelastningen av fosfor från diffusa källor i Sverige



## 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)

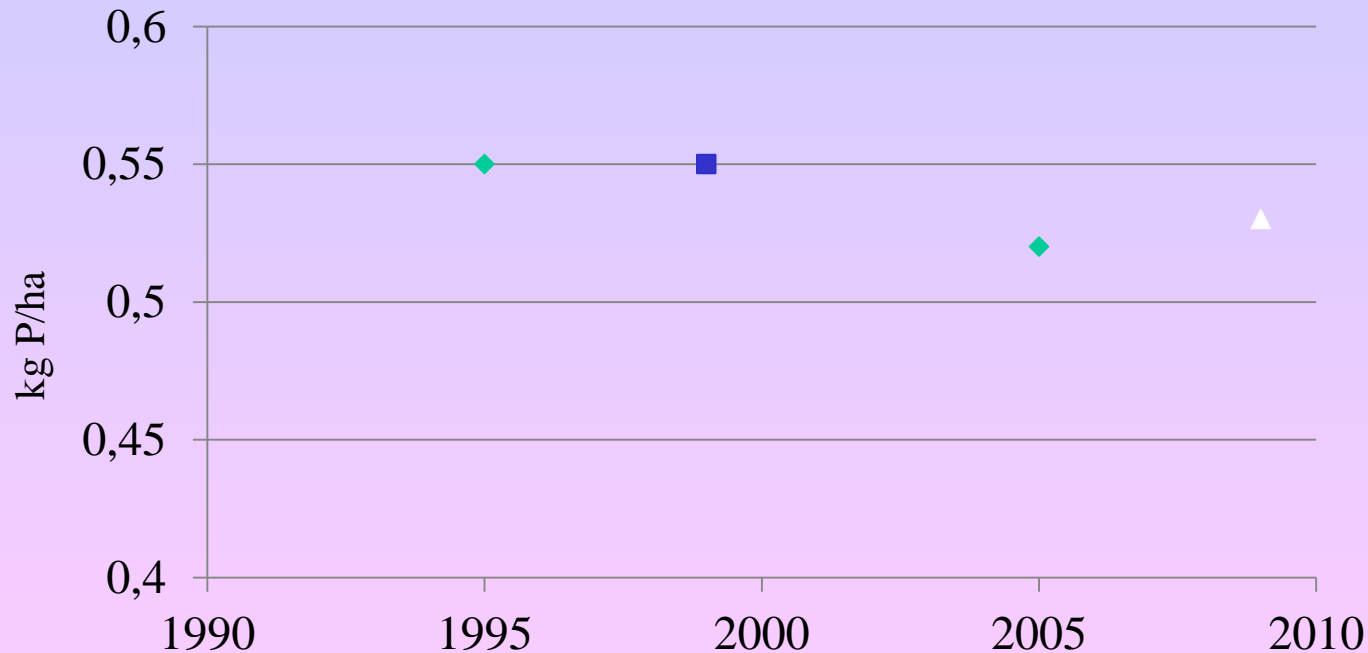
2000: "Omräkning 2000 med PLC5 metodik" (Brandt mfl, 2008, SMED rapport 22)

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

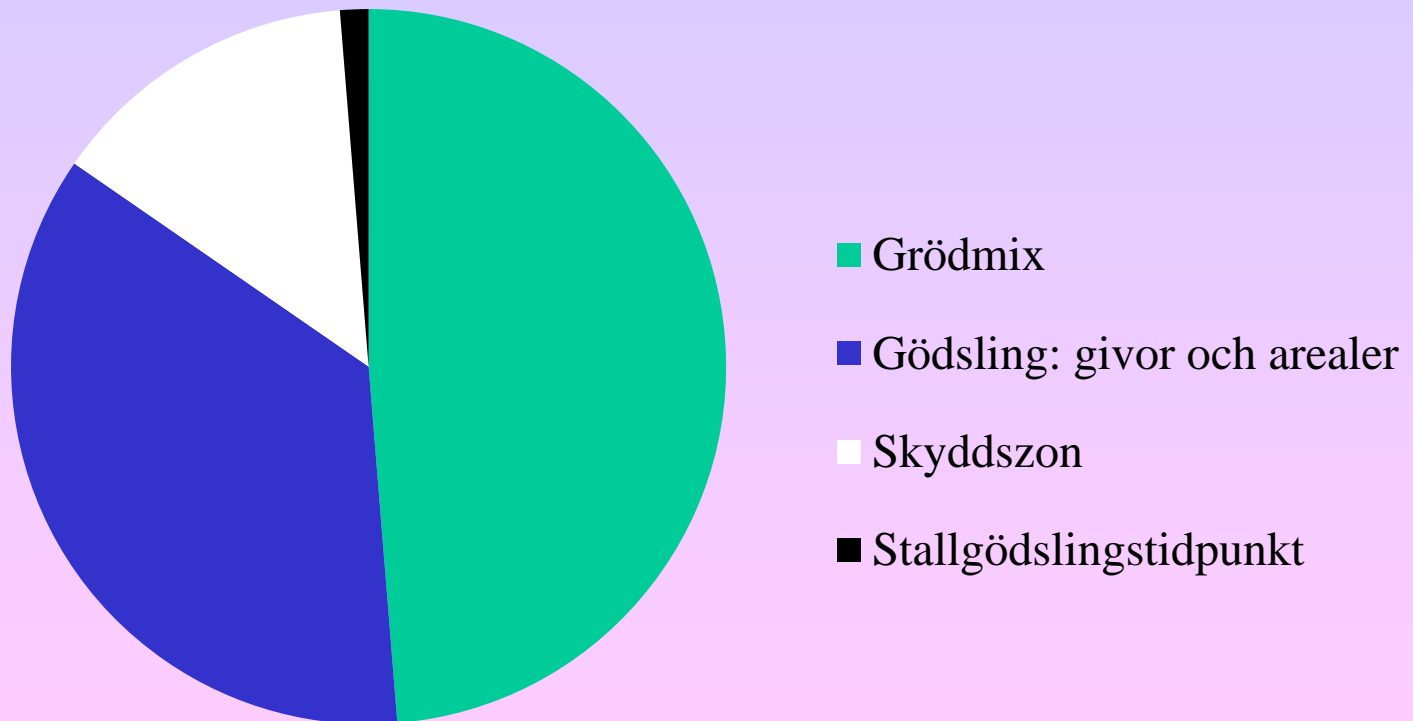


◆ PLC5 och miljömålsuppföljning 2005; 1995, 2005 (Johnsson mfl, 2008, NV rapport 5823)

■ "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)



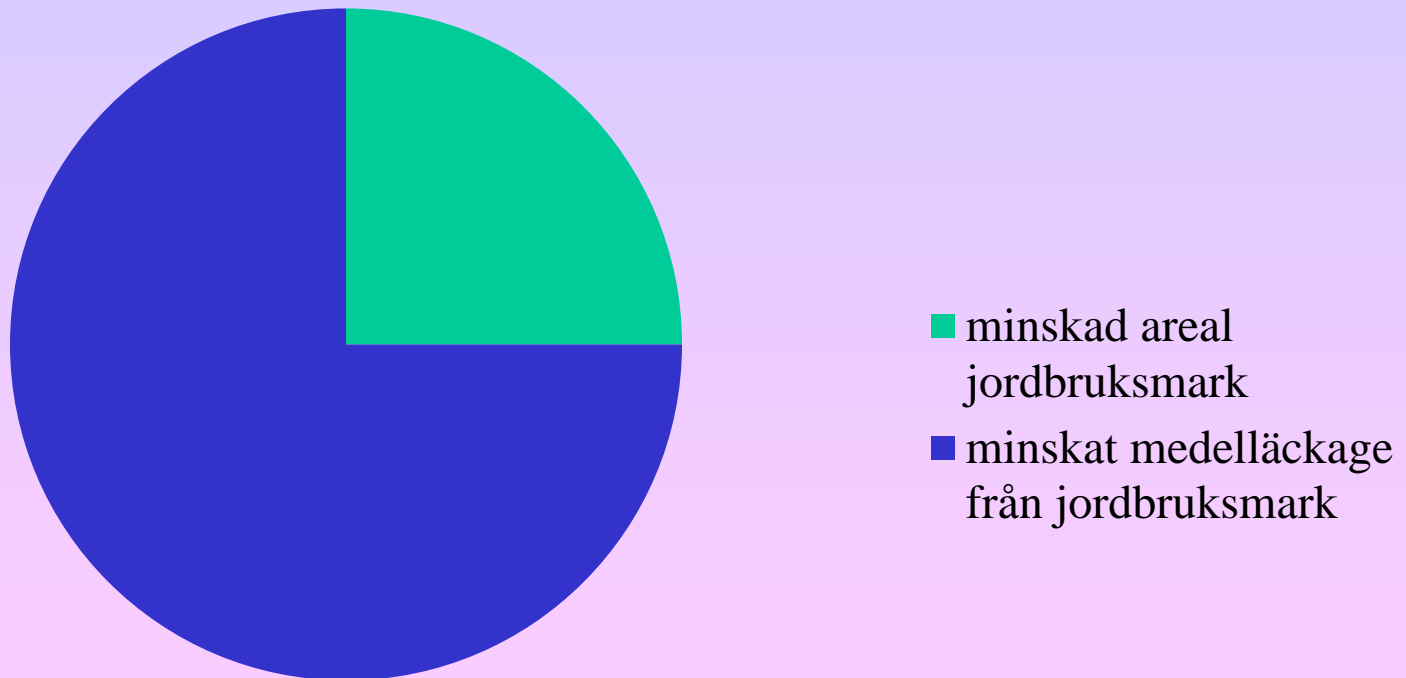
Källa: beräkningar av läckaget från jordbruksmark till PLC5 och miljömålsuppföljning (NV rapport 5823)

# 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





