

Ammoniäkförluster vid lagring och spridning av stallgödsel och organiska gödselmedel – risker och åtgärder

Lena Rodhe, forskare, docent

Kurs för rådgivare inom Greppa Näringen,
26 maj 2021

Distanskurs

Research Institutes of Sweden

ENHET: Jordbruk och livsmedel



Bakgrund

- Två checklistor för lagring respektive spridning av stallgödsel är framtagna enligt mall för fosforförluster.
- Del 1. Riskfaktorer för ammoniakförluster.
- Del 2. Åtgärder mot ammoniakförluster.
- Lagring indelat i 3 delar:
 - A1. Lagring av flytgödsel, urin och flytande rötrest (pumpbar g.)
 - A2. Lagring av fast- och kletgödsel, djupströgödsel m.m.
 - B. Omrörning och lastning
- Spridning indelat i:
 - A1. Spridning av flytgödsel, urin och flytande rötrest (pumpbar g.)
 - A2. Spridning av fast- och kletgödsel, djupströgödsel m.m.

Vad styr ammoniakavgången?

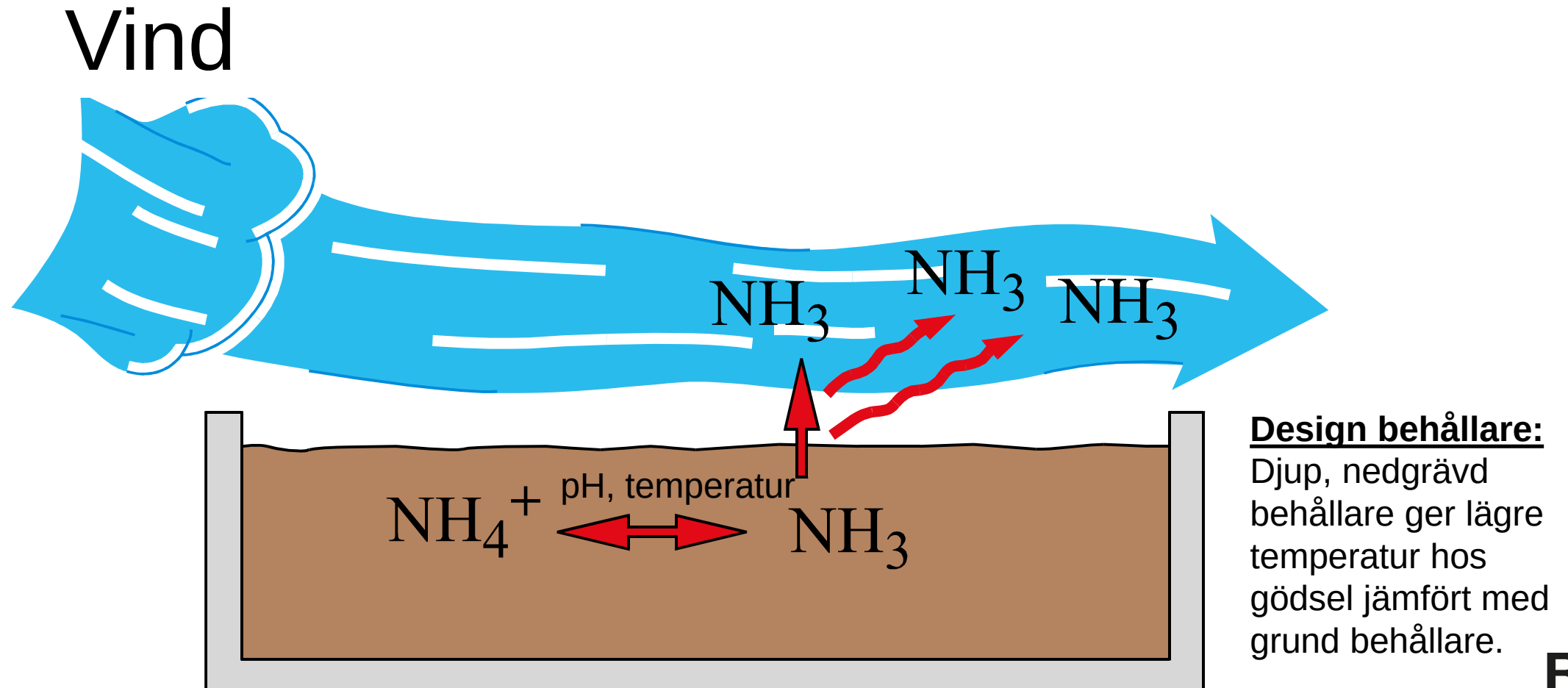
- $\text{NH}_4^+, \text{aq} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3, \text{aq} + \text{H}_2\text{O}$
pH styr, vid 9,3 samma konc av NH_4^+ och NH_3 , vid pH 7 är 5% NH_3 .
- $\text{NH}_3, \text{aq} \rightleftharpoons \text{NH}_3, \text{gas}$
Temperaturen styr
- **Partialtrycket** av ammoniak i luften
(vindhastighet)
- Kontaktyta (storlek, egenskaper gödsel)

Gödselns egenskaper, hur påverkar de?

- Högt pH och stor andel ammoniumkväve ($\text{NH}_4\text{-N}$) ökar risken för hög NH_3 -avgång =>
- - urin, rötad gödsel
- Hög temperatur =>
- - rötad gödsel, kompost
- Hur lätt bildas svämtäcke i flytgödsellager?
- Hur lättflytande är gödseln?
- Val av strömedel, torv fördel.
- **Olika teknik, olika möjligheter att göra åtgärder.**

Lagring flytgödsel, urin (ca 86 % av all stallgödsel)

Ammoniakavgång från lager



Naturligt stabilt svämtäcke, vanlig åtgärd

- **Heltäckande stabilt svämtäcke.** Ett stabilt svämtäcke klarar tyngden av en vattenfylld 10-litershink. Ska återbildas inom 14 dagar efter omrörning för flytgödsel och inom 7 dagar för urin i lager (se ”Gödsel och miljö 2014”, länk i Checklistan).
- Fyllning under täckning (svämtäcke eller tak)
- **Speciellt viktigt under varma delen av året.**
- SJVFS 2004:62: I Götaland och Svealands slättbygder ska flytgödsel- och urinbehållare ha ett stabilt svämtäcke eller annan täckning som effektivt minskar ammoniakförlusterna. Påfyllning av flytgödsel oh urin ska ske under täckning.

Stabilt svämtäcke?? Fyllning under svämtäcke??



Annan åtgärd: täckning med tak med fyllning under tak



Lagring med tak, stängda luckor, tät anslutning behållare,
inga skador på duken



Åtgärder: Lagring av flytgödsel, urin och flytande rötrest

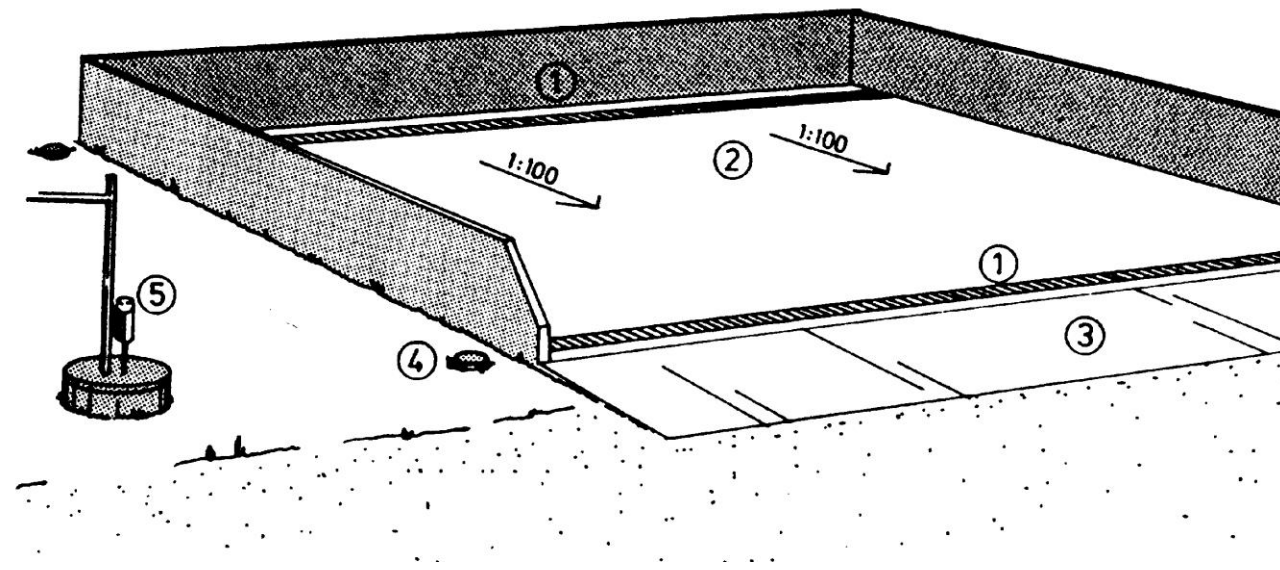
- Fungerande fyllning under täckning, kolla regelbundet
- Förbättra tunt eller ofullständigt svämtäcke
- Tak utan öppningar/skador
- Planera lagringen – vid många lager, välj ”bästa lager under sommaren”
- Välj en djup behållare vid nyinvestering av lager

Åtgärder: Omrörning och lastning

- Omrörning stimulerar ammoniakavgången – planera spridningen så spridningstiden begränsas, (få, på varandra följande dygn) och minimera tiden för omrörning. Om möjligt, styr efter väderlek.
- Se till att svämtäcke återbildas. Tillsats av organiskt material t.ex. hackad halm.



Lagring fast-, klet- och djupströ gödsel



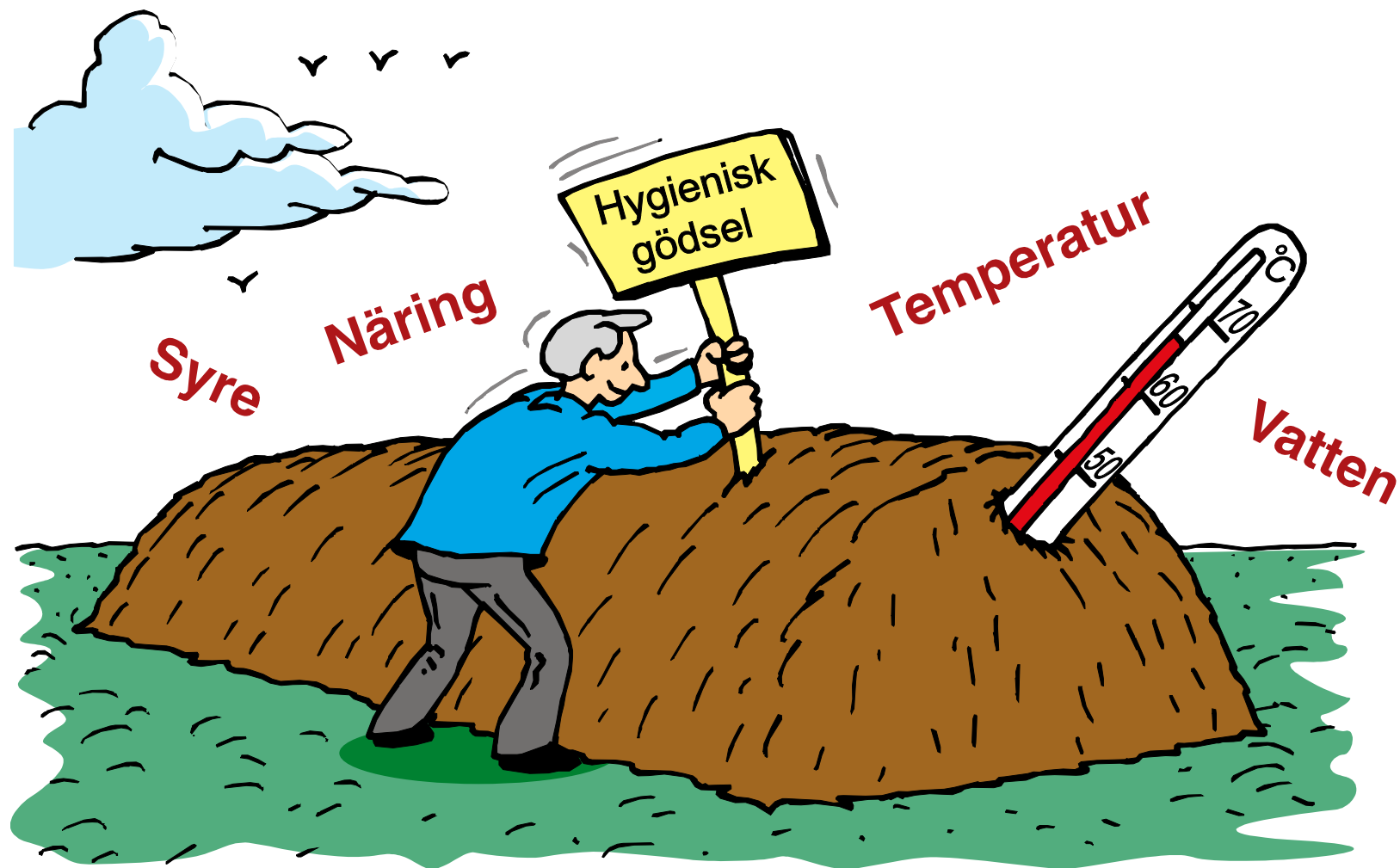
Ammoniakavgång från olika delar av en gödselplatta



- Största delen (40 %) av ammoniakavgången från vätskeytan, 35 % från fastgödseln och 25 % från kletgödseln. Totalt 18 % av tot-N som ammoniak.
- Vid tillsats av 2,5-4,4 kg torv (50 % ts-halt) per ko och dag minskade N-förlusterna med ca 20 % jämfört med endast halm som strö.

Mätning av NH_3 från tre olika typer av ytor: fastgödsel, kletgödsel och vätska

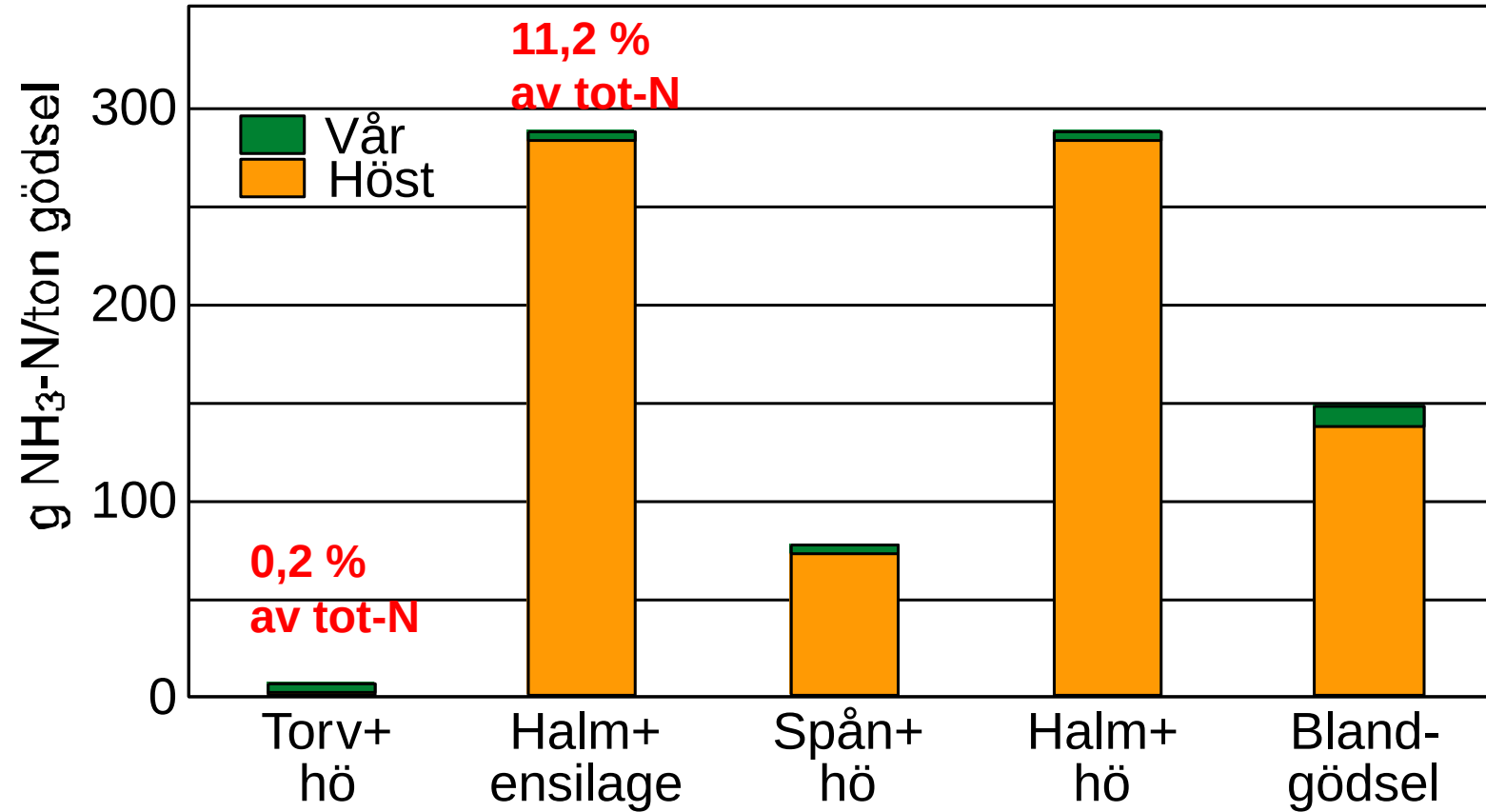
Strängkompostering, principbild



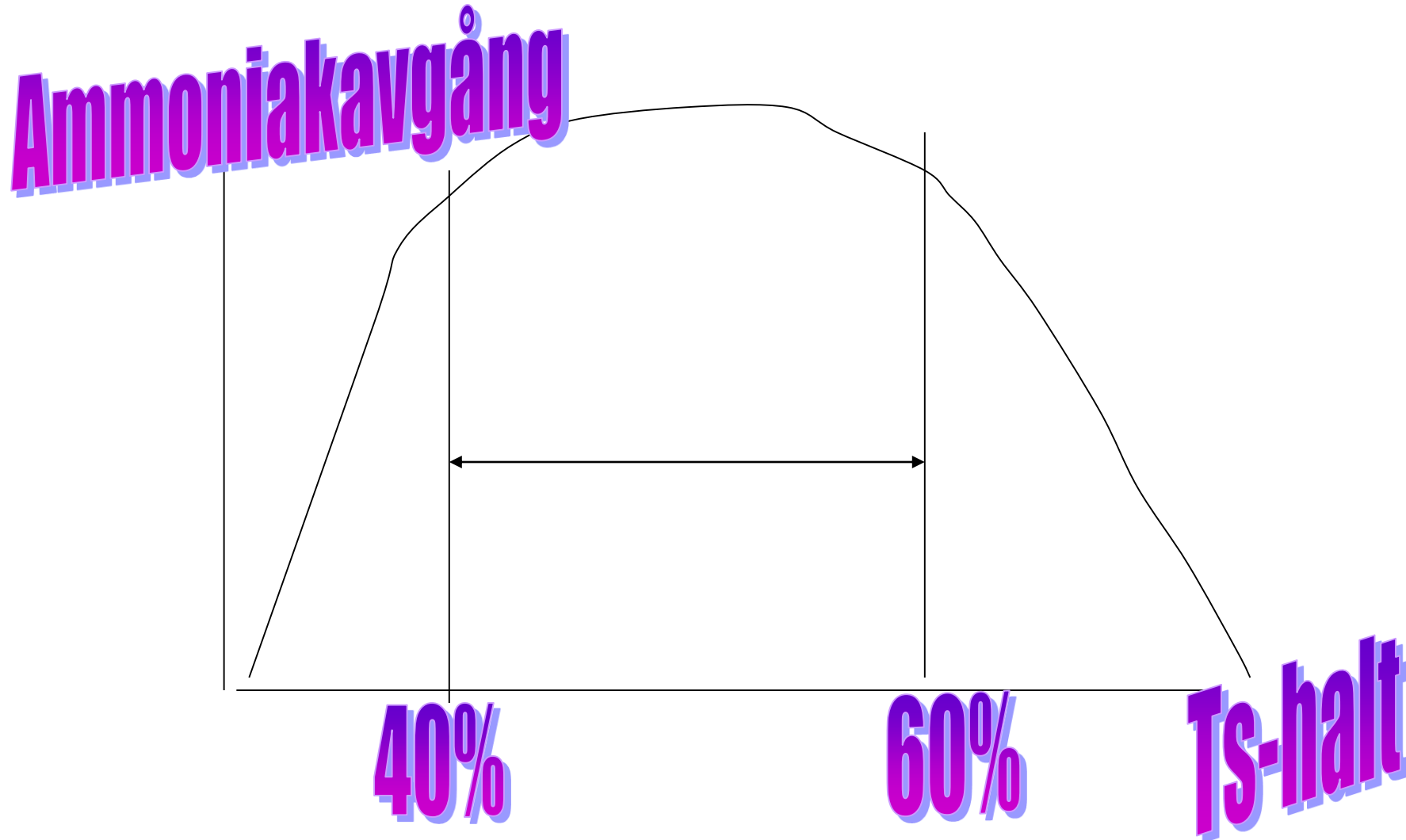
Ammoniäkmätning från komposter (Wången)



NH₃ -förlust under lagring (JTI-studier)



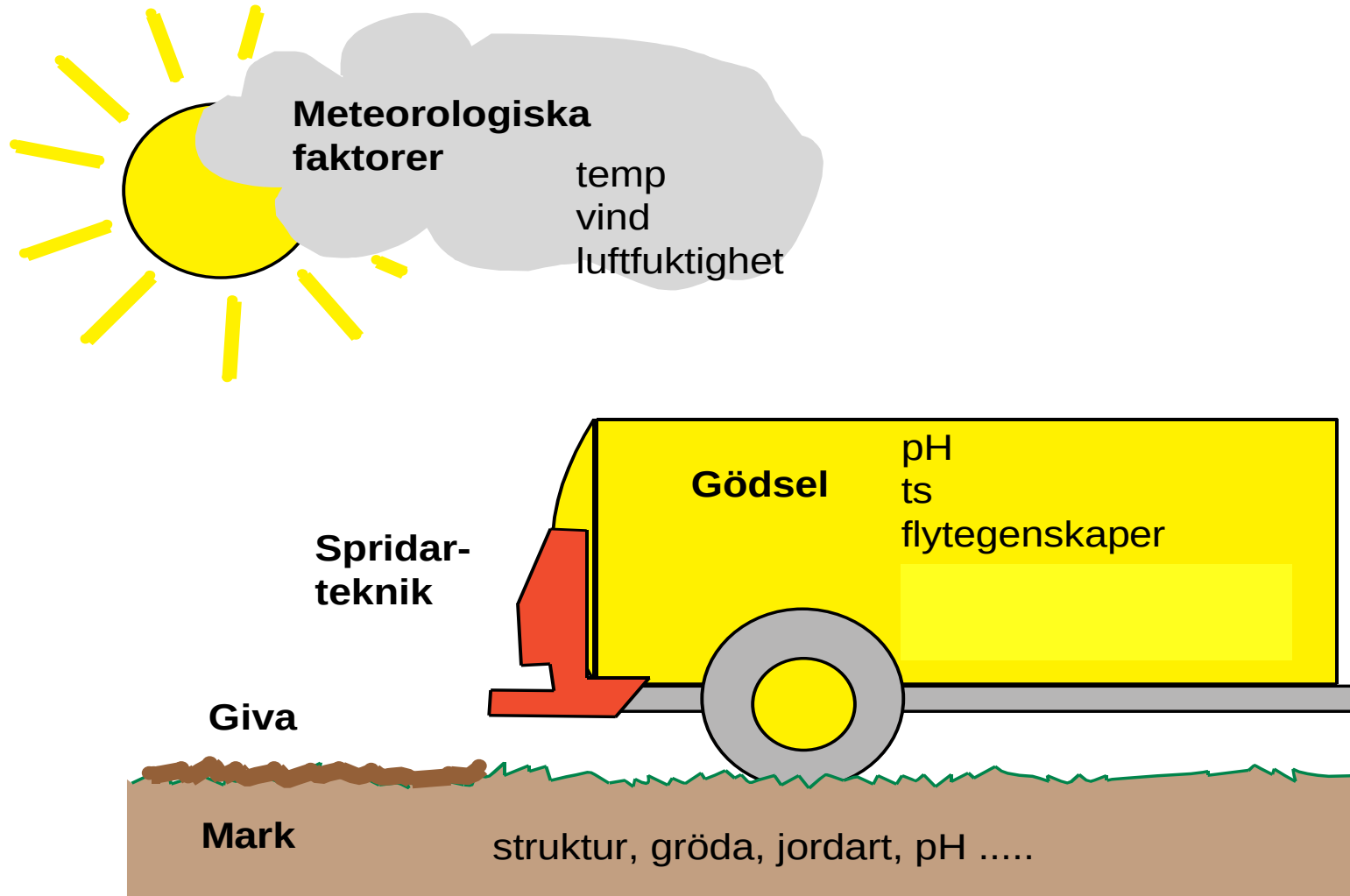
Fjäderfärgödsels ts-halt - benägenhet för ammoniakavgång



Åtgärder: Lagring av fast- och kletgödsel, djupströgödsel

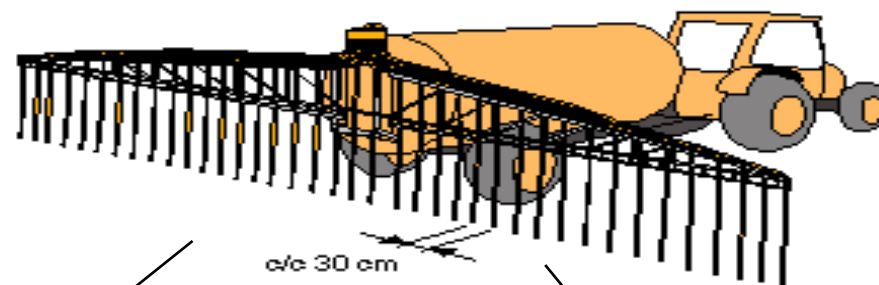
- Förbättra gödselns egenskaper med rätt strömedel
- Säkra och förbättra dränering av lagringsplatta
- Tak/täckning/skuggning?
- Kompostera rätt: Lämplig C/N-kvot (20–30), effektiv kompostering, ingen ”onödig” lagringstid.
- Vid täckning av komposten, lägg på täckningen 1-2 veckor efter start, då mesta delen av vattnet avgått.

Faktorer som styr ammoniakavgången, spridning



Spridningsteknik flytgödsel, 2018/19 (inom parantes 2008/09)

Andel av grödarealen Källa :SCB



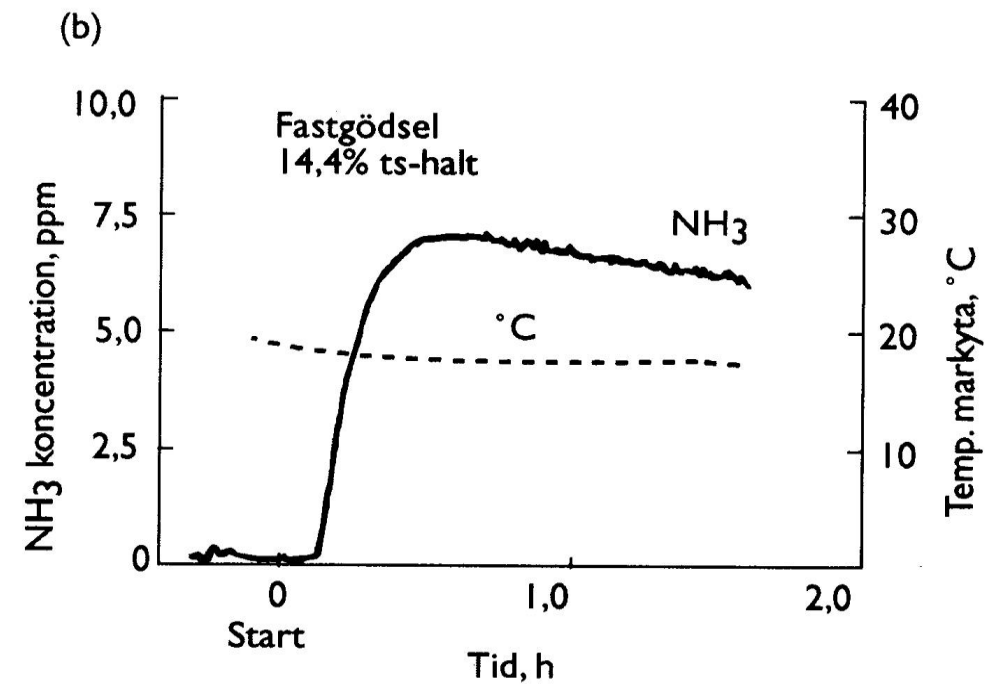
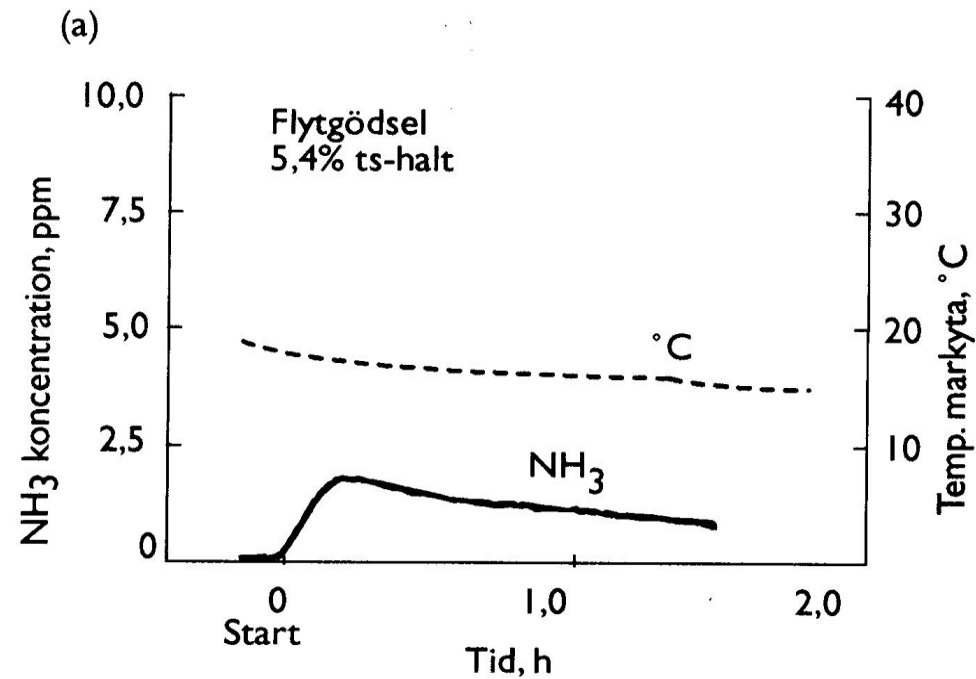
Hela riket

- 75 % (46) släpslang
- 20 % (49) breddspredning
- 5 % (3) myllningsaggr.
- 0% (1) annan metod

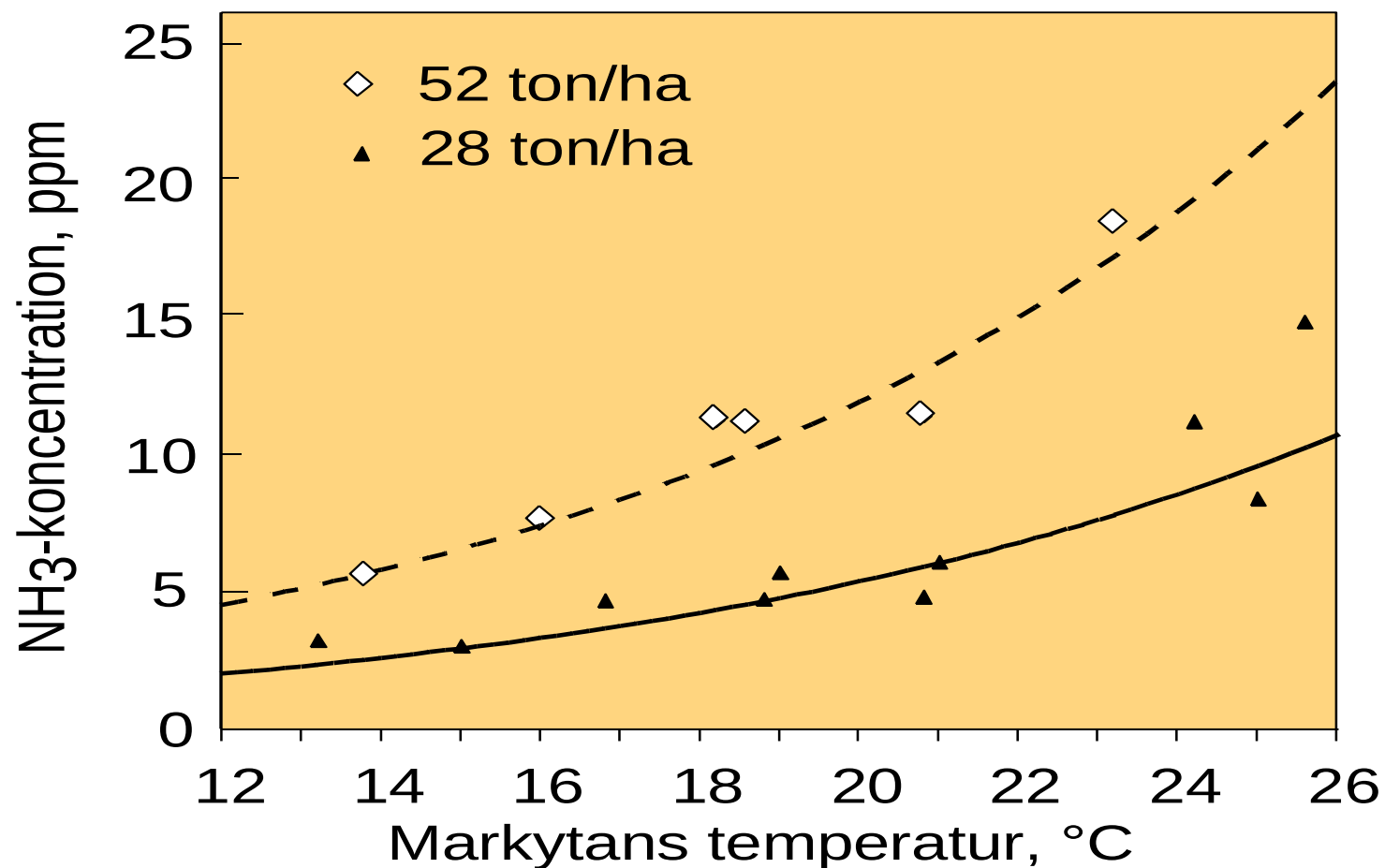
Götalands slättbygder

- 91 % (86) släpslang
- 3 % (13) breddspredning
- 7 % (1) myllningsaggr.

Ts-haltens betydelse för NH_3 -avgången efter spridning (Svensson, 1993)

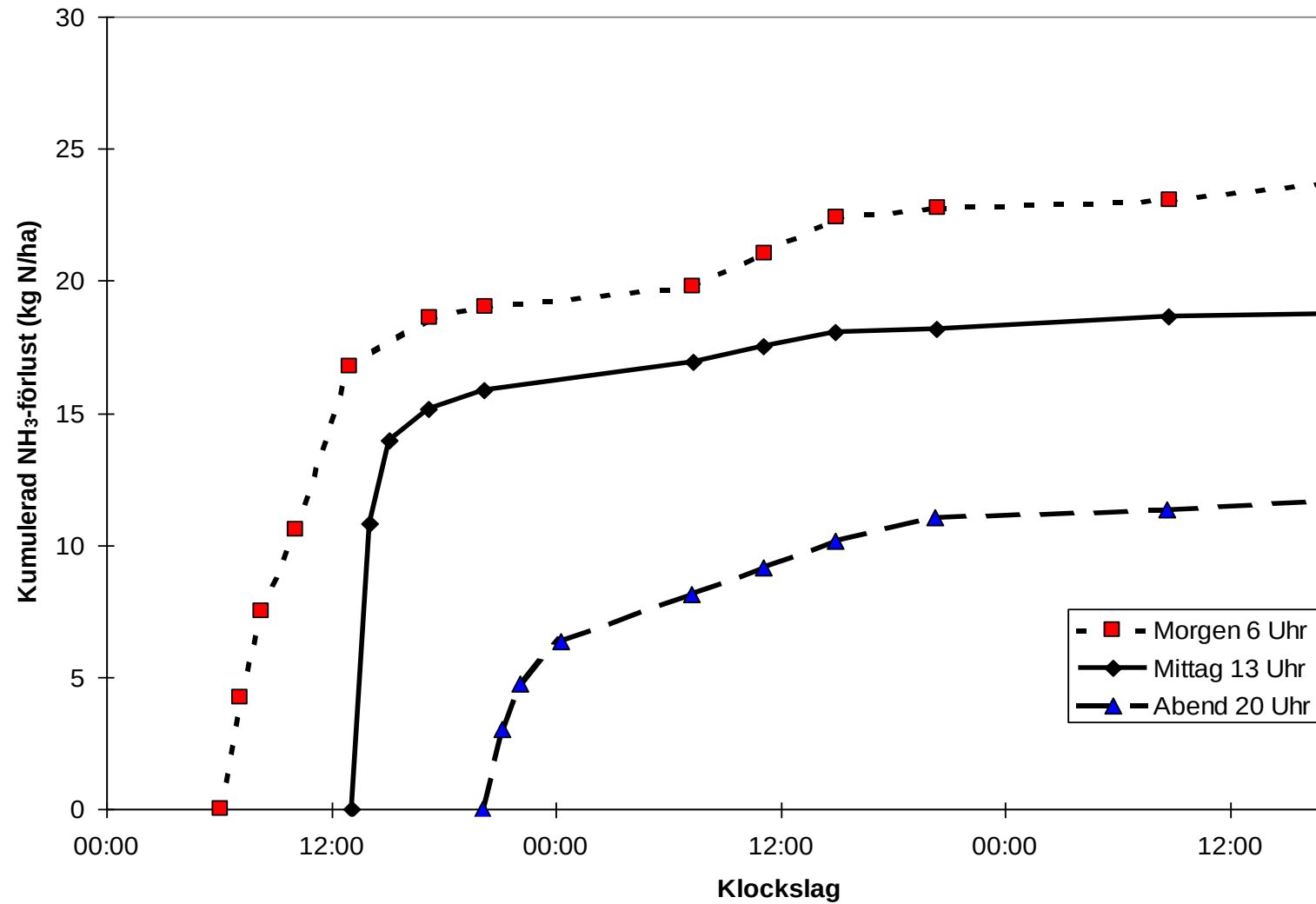


Temperaturen och givans betydelse för NH_3 -avgången efter spridning (flytgödsel) (Svensson, 1993)



Tidpunkt under dagen

(Flytgödsel till slåttervall; Frick & Menzi, 1997)





Bandspridning med
släpslångsramp

Grödans påverkan vid bandspridning

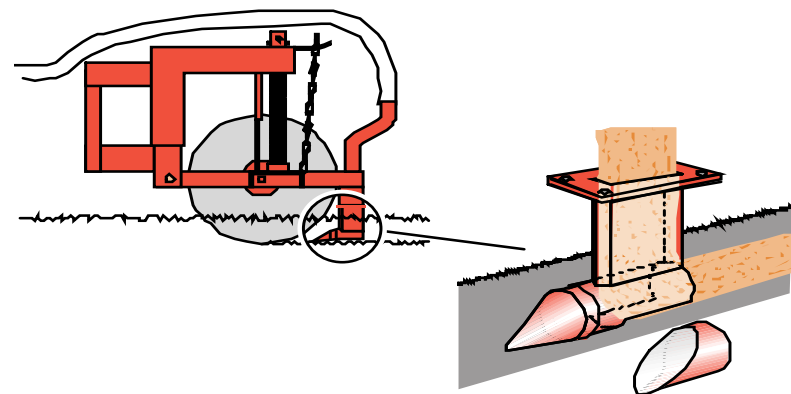
- Kortare gröda än 10 cm inget skydd och innebär därför ingen minskning i ammoniakavgången vid bandspridning jämfört med bredspridning.
- Höstvete högre än 20-30 cm gav däremot avgörande skyddande effekt och minskade därmed ammoniakavgången.

(Sommer m.fl., 1997)

Öppen ytmyllning, V-ställda skivor

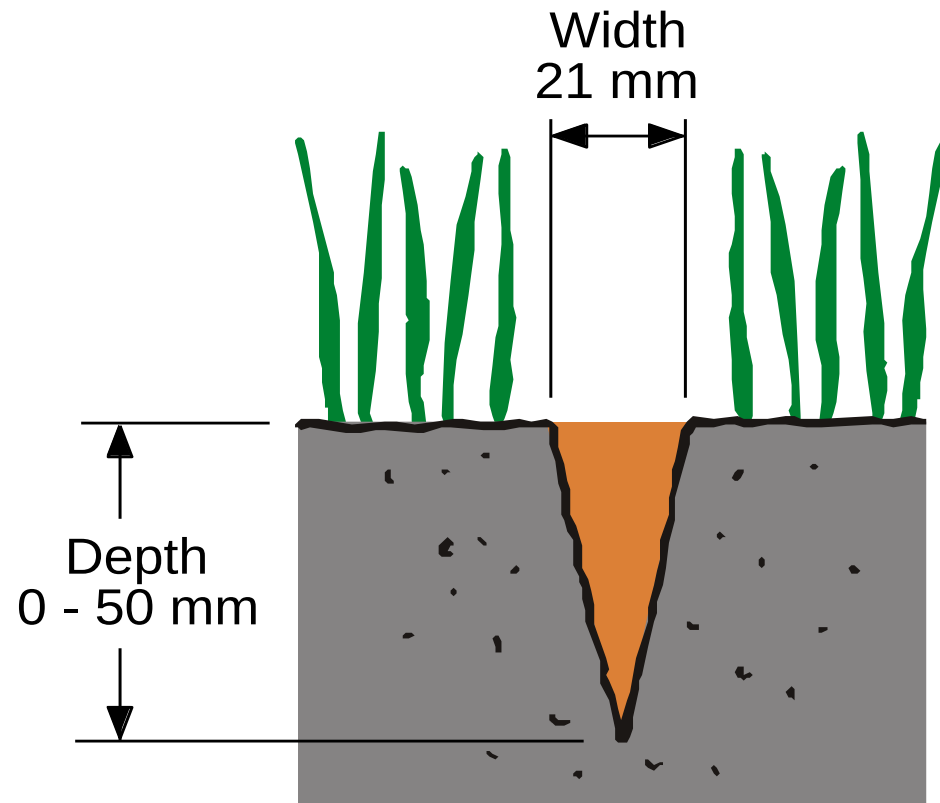


Täckt ytmyllning: Utvecklad teknik för att minimera ammoniakavgången vid spridning av flytgödsel i vall

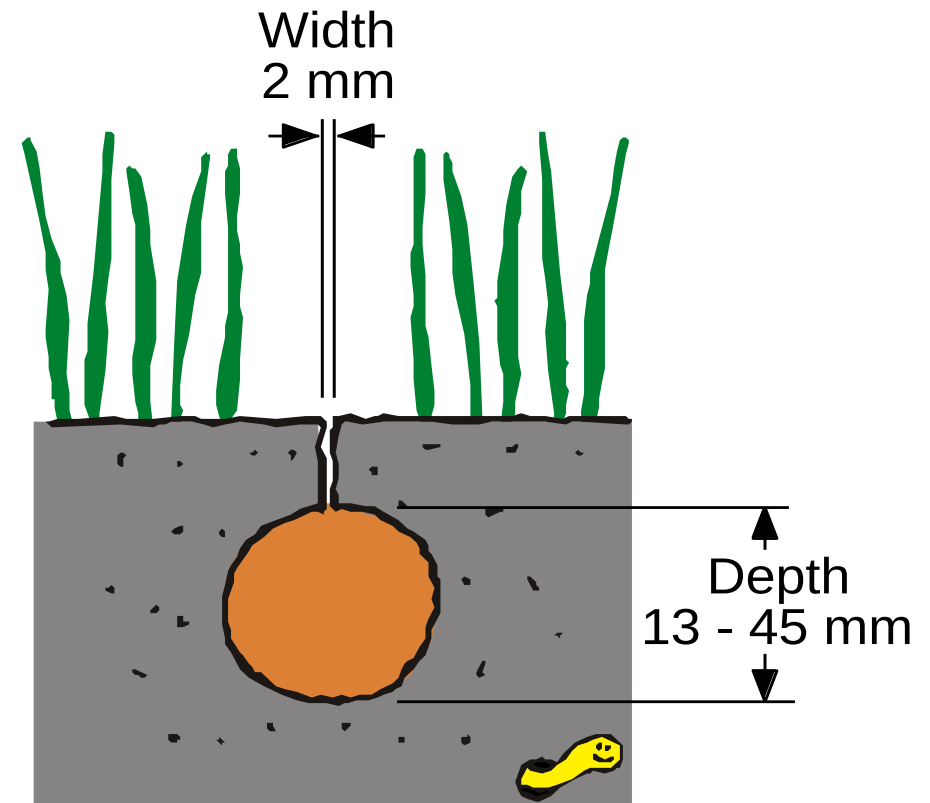


Placering av gödseln i marksektion

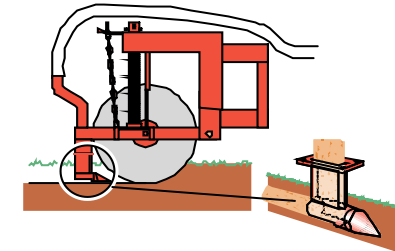
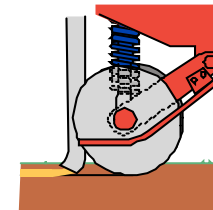
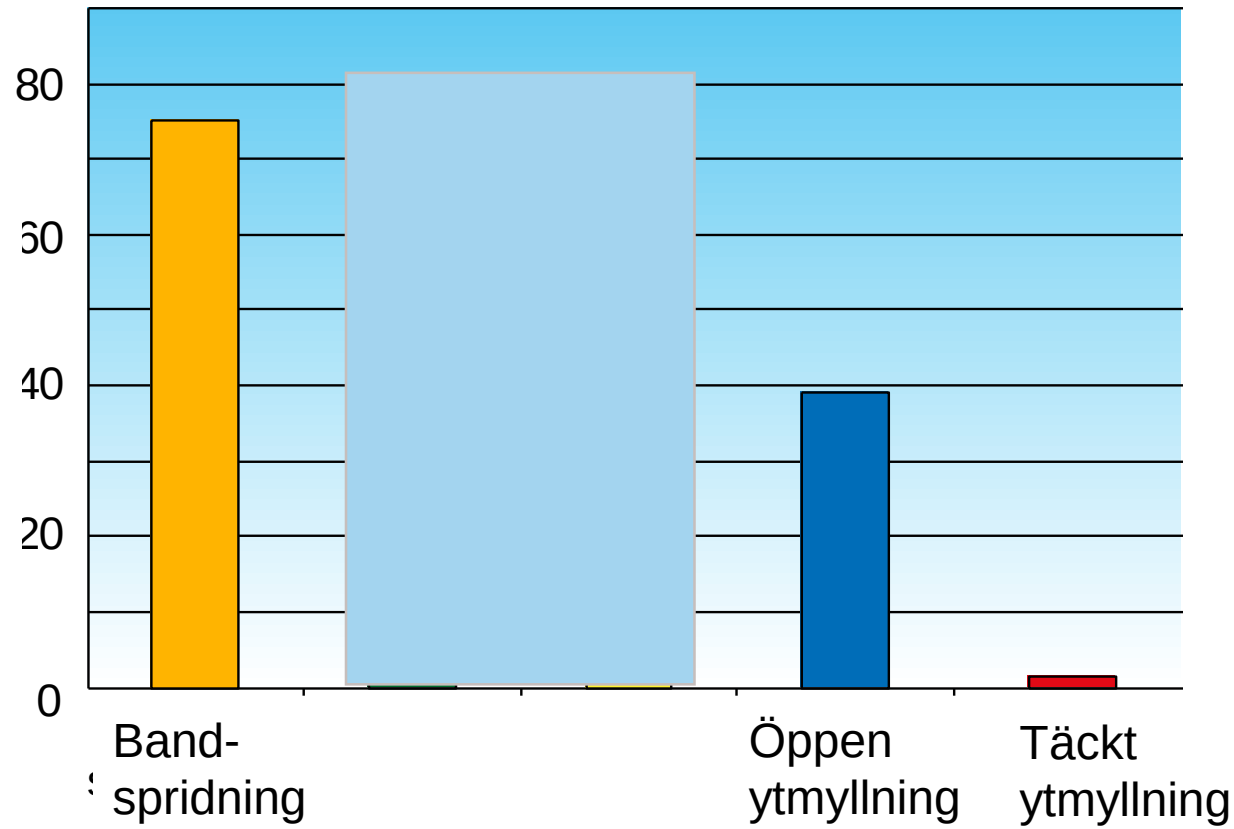
Double disc tine



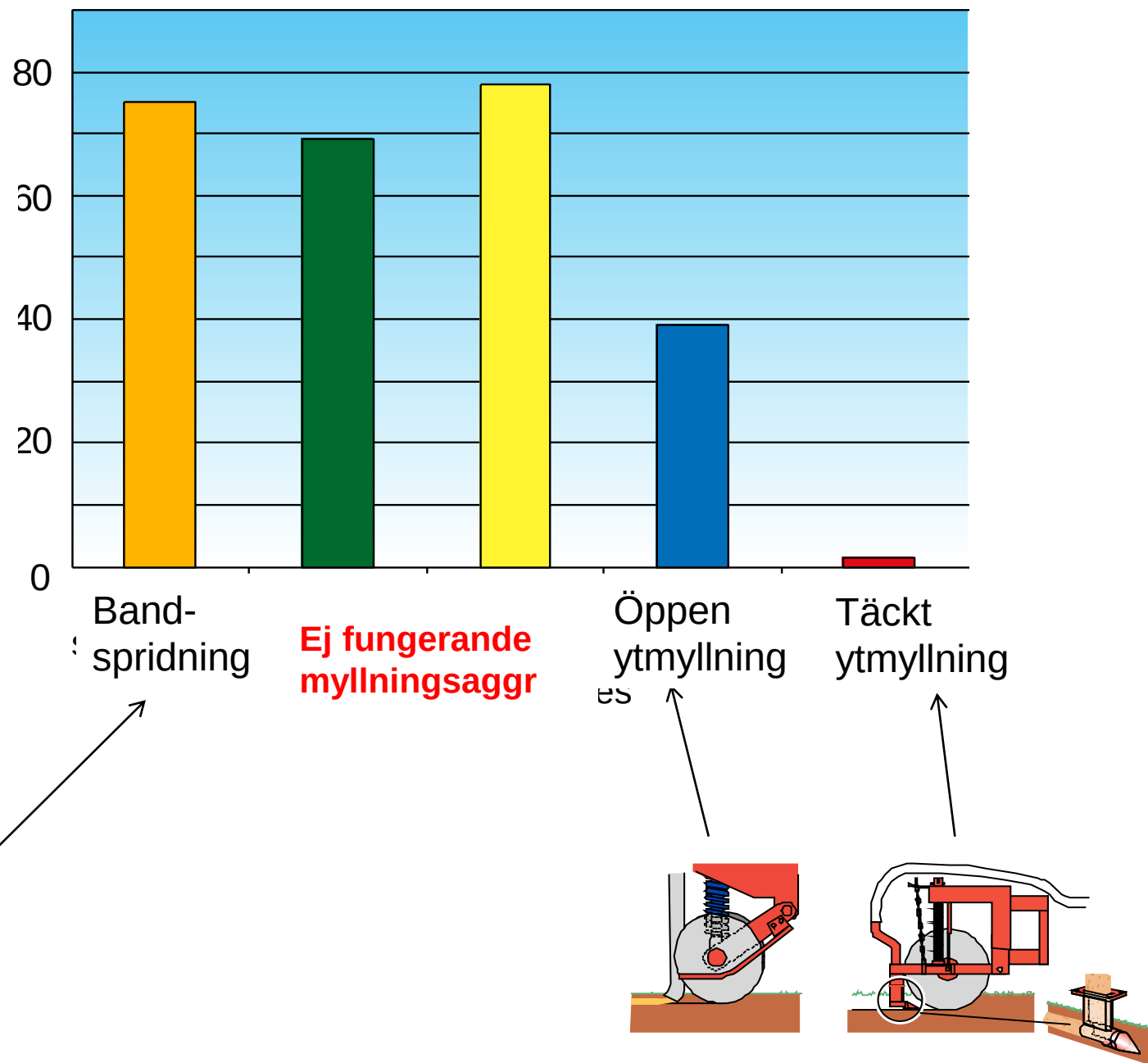
Tubulator



Vall:
NH₃
emissioner, % av
tillfört NH₄-N
Medeltal för
3 år



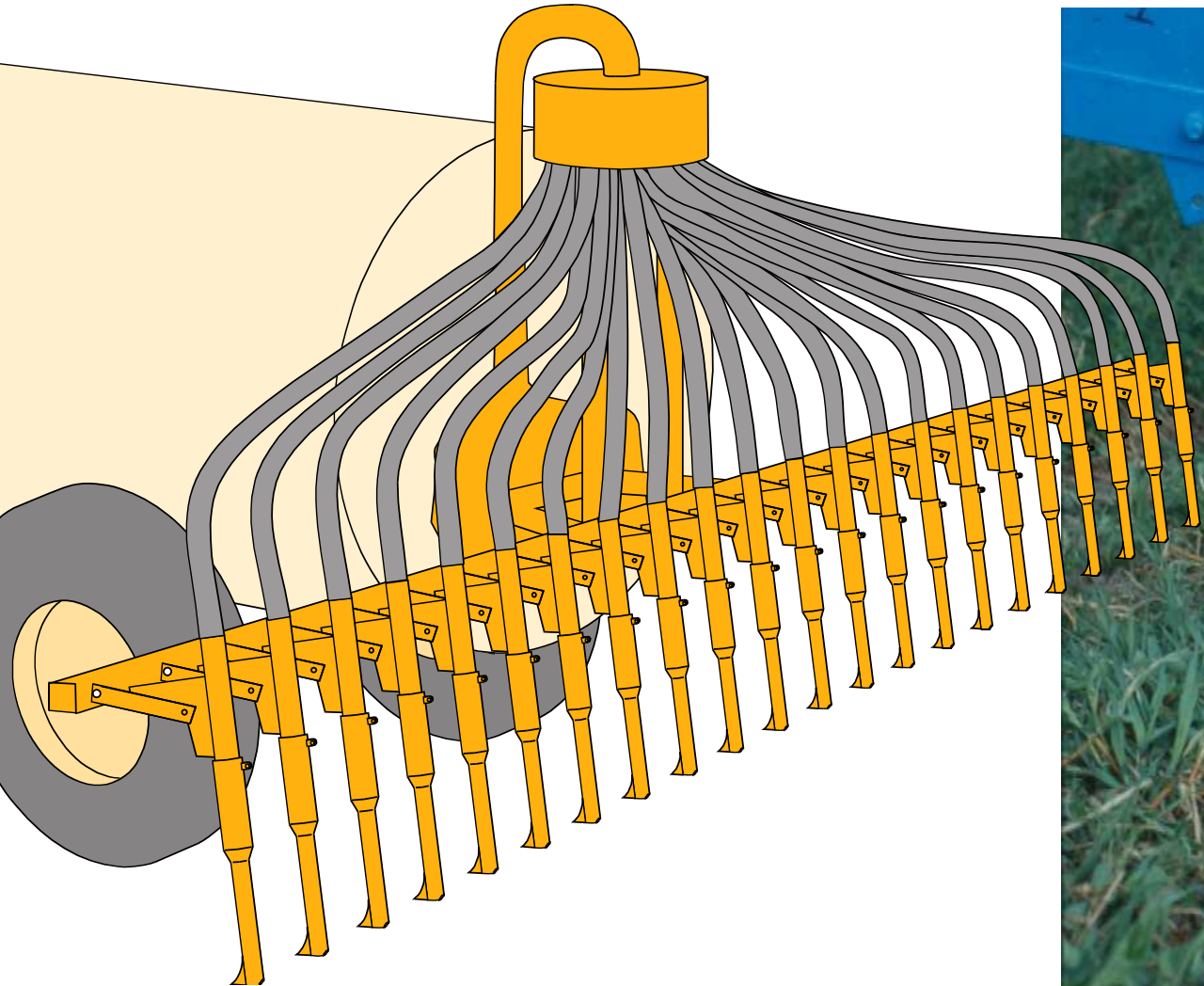
Vall:
 NH_3
emissioner, % av
tillfört $\text{NH}_4\text{-N}$
Medeltal för
3 år



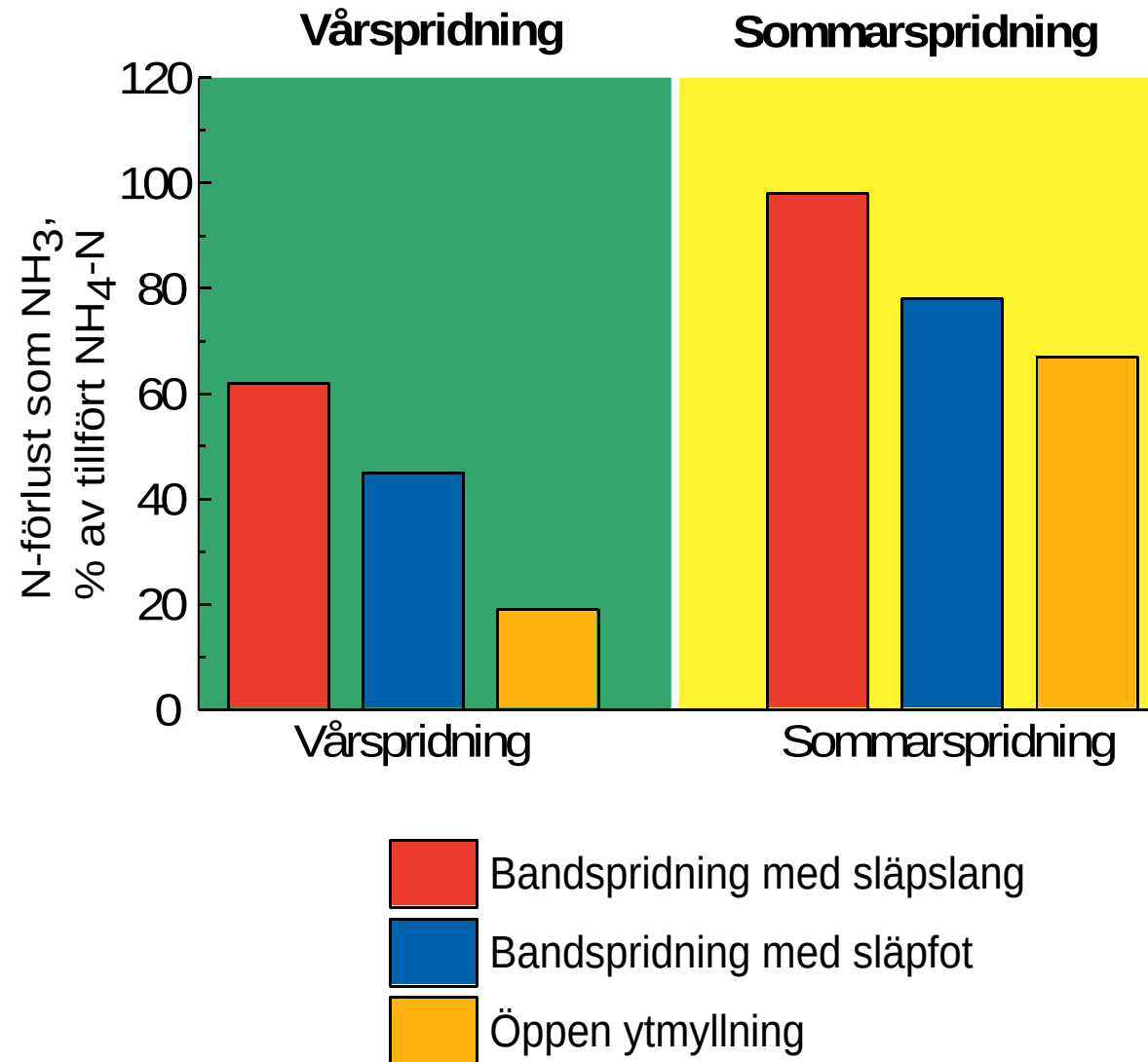
Ytmyllning med hydrauliskt tryck



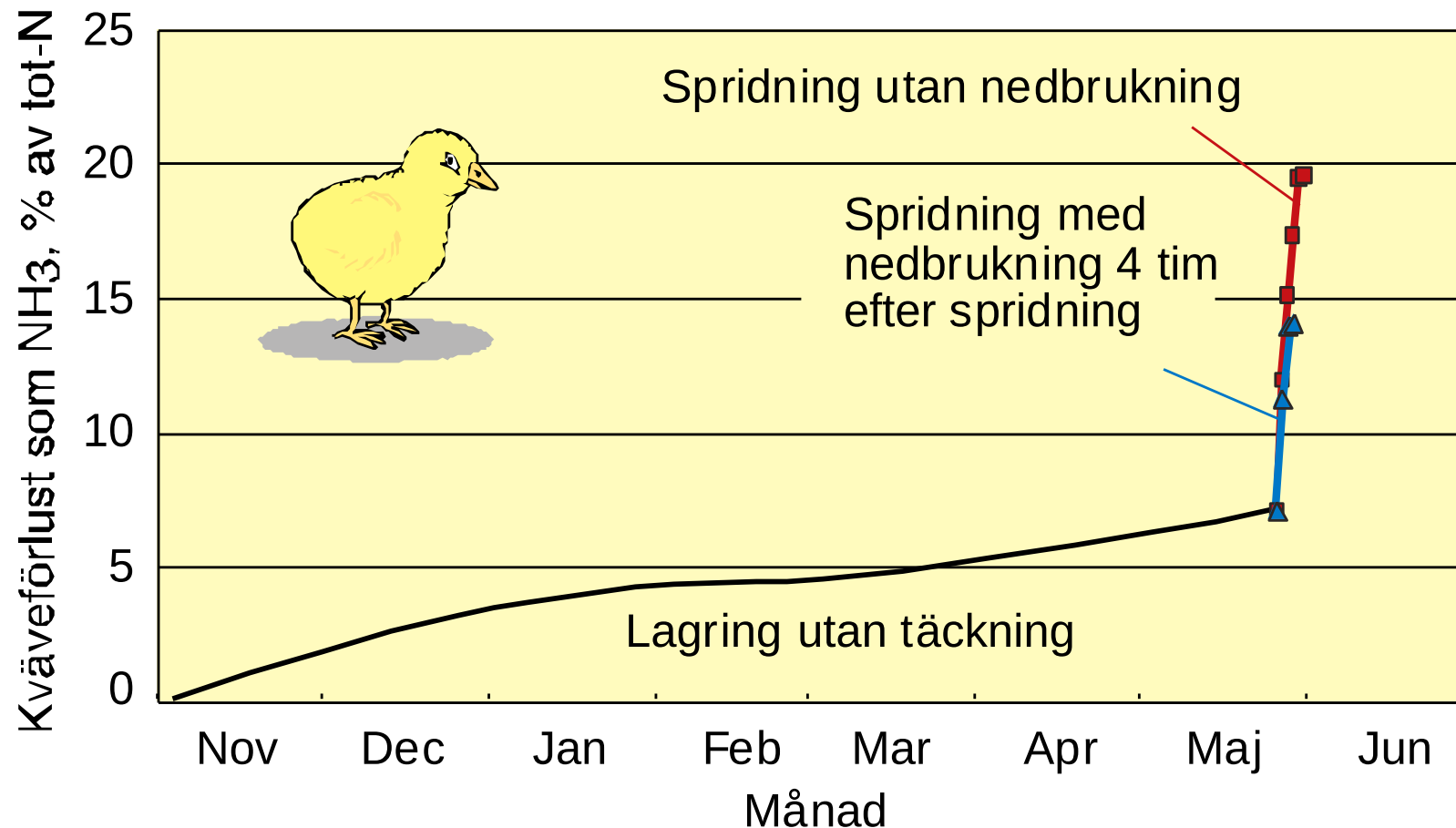
Släpfotsbill – nedbrukning i mjuk jord (såbädd mm)



Spridning flytgödsel till vall, 2 tidpunkter, 3 tekniker



NH₃ avgång från lager och efter spridning av kycklinggödsel (med och utan nedbrukning 4 h efter spridning)



Åtgärder: Spridning stallgödsel

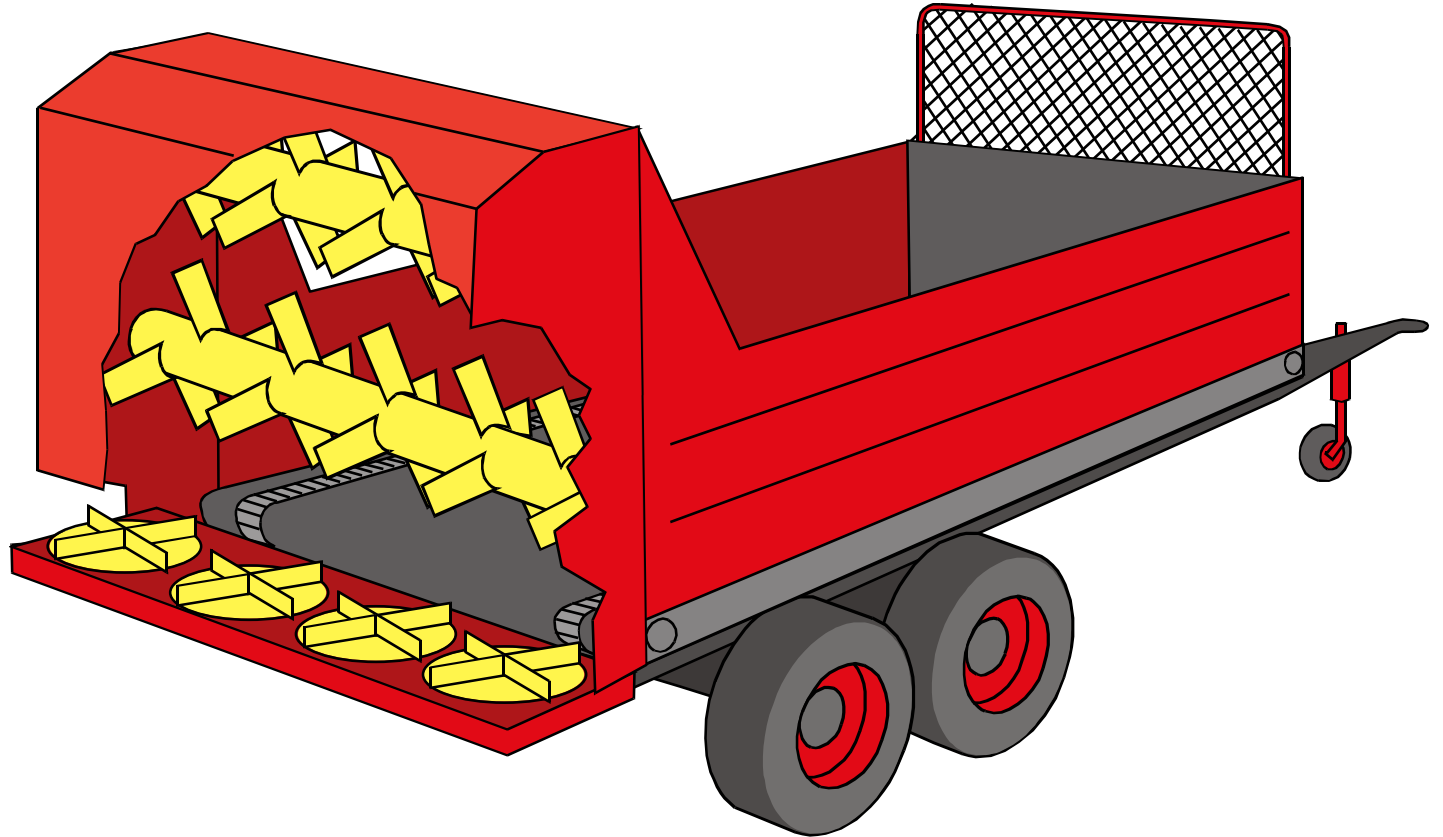
- Planera spridningen m.a.p. ammoniakavgång:
 - arbetsorganisation, spridningsteknik
- - grödor (sprida i växande gröda som skyddar NH_3 -avgång?),
 - spridningstillpunkter (mer vår, mindre sommar och höst?, när gödseln kan myllas eller brukas ned snabbt)
- Underhåll spridarutrustningen, kontrollera funktionen
- Analysera gödseln => lämplig giva
- Spridningstidpunkt under dygnet, väderlek

Åtgärder: Spridning flytgödsel

- Spridningsteknik: Bandspridning i växande stråsäd (helst 20 cm hög), ramp med släpfotsbilar i såbädd/växande stråsäd, myllningsaggregat i vall.
- Se till att myllningsaggregatet går ned ordentligt i marken så att flytgödseln ryms i fårorna.

Åtgärder: Spridning fastgödsel

- Spridningsteknik: Sprid jämnt, finfördela den väl (tvåstegsspridare)
- Bruka ned snabbt!



Ny teknik: surgörning av flytgödsel

Surgörningsteknik från Danmark

- Tillsats av svavelsyra 2-6 liter per m³



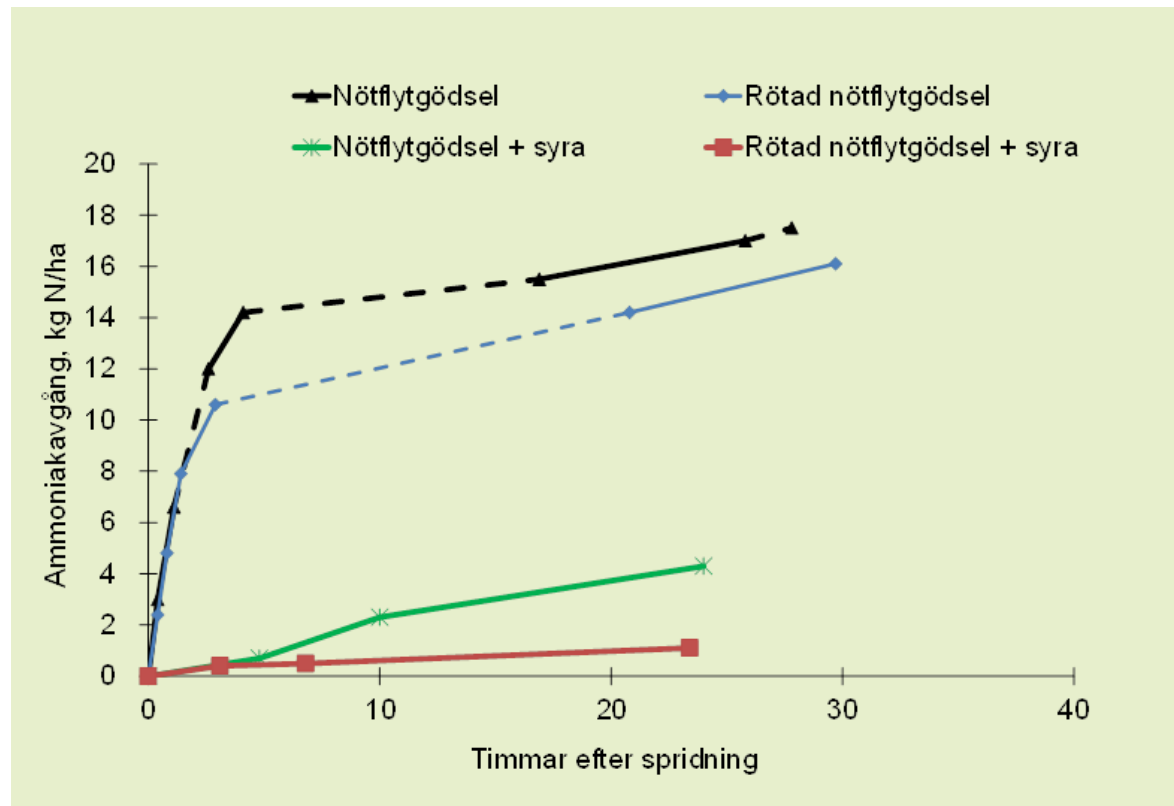
Tillsats i lager (pH<5,5)



Tillsats vid spridning (pH<6,4)

Ammoniakavgång: Gödsel och rötad gödsel, med och utan syratillsats bandspriden på vall, andra skörd (pH 6)

Spridning till andra skörd



Rodhe L., Delin S., Gustafsson K., 2015

- Surgörning av rötad eller orötad nötflytgödsel minskar effektivt ammoniakavgången efter spridning.
- NH_3 -emissionerna minskade för gödsel med 50 % på våren och med 75 % vid sommarspridning.
- För rötrest, minskade NH_3 -emissionerna med 90 % vid surgörning, dock större tillsats av syra (6 liter/ m^3).

**RISE (och JTI-)-publikationer
(sök i DIVA):**

<https://www.ri.se/sv/om-rise/vetenskapliga-publikationer>

Gödsel och miljö 2014:

<https://www2.jordbruksverket.se/download/18.58d0e6f14ba6c5012315d45/1424439162271/ovr206v2.pdf>

Ammoniak och stallgödsel, urval

Teknik för lantbruket (JTI) nr 99: Lönsam stallgödselhantering – teknik, växtnäringshushållning, kvalitet och ekonomi.

JTI-rapport nr 315: Ytmyllning av flytgödsel till vall – miljönytta och praktisk funktion på olika jordar.

JTI-rapport nr 337:

”Täckt ytmyllning av flytgödsel i vall – teknikutveckling, ammoniakavgång, växthusgaser och avkastning”

JTI-rapport 416: Kvävegödsling till slåttergräsvall med nötflytgödsel och handelsgödsel.

JTI-rapport 413. Växthusgaser från rötad och orötad gödsel i lager och utspridd på mark samt ammoniakavgång och kornskörd.

JTI-rapport 416. Åtgärder för minskad ammoniakavgång från fastgödsellager.

Slutrapport SLF H1333101: Surgörning av nötflytgödsel - effekt på ammoniakavgången vid spridning av rötad respektive icke-rötad gödsel i vall

RISE-rapport 2019:51: Ammonia emissions from storage: non-digested and digested cattle slurry, with and without acid.



TACK!

Kontakt:

Lena Rodhe

E-post: [lena.rodhe@ri.se](mailto:lana.rodhe@ri.se)

Telefonnummer: 010-5166951; 076-1031333

Research Institutes of Sweden

ENHET: Jordbruk och livsmedel

