

# USIKKERHEDEN PÅ BESTEMMELSE AF NITRATINDHOLDET I MARKEN

Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne:  
Danmark og Europa investerer i landdistrikterne



Miljø- og Fødevareministeriet  
Landbrugsstyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond  
for Udvikling af Landdistrikterne

**LDP 2020**



Se 'EU-kommissionen, Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne'

På grundlag af gentagne nitratanalyser i laboratoriet samt gentagne prøvetagninger er usikkerheden i laboratoriet og ved prøvetagningen i marken bestemt.

## Indhold:

- **Resumé**
- **Baggrund**
- **Formål**
- **Metode**
  - **Datagrundlag**
  - **Usikkerheden på bestemmelse af nitratindholdet i en mark**
  - **Usikkerheden på den kemiske nitratanalyse - laboratorieusikkerheden:**
  - **Usikkerheden på prøvetagningen**
- **Resultater**
  - **Usikkerheden på nitratanalysen**
  - **Usikkerhed på prøvetagningen**
  - **Anbefalet antal prøvetagningsstik i praksis**
- **Konklusion**

- Kilder

## RESUMÉ

Ved anvendelse af målinger af markens nitratindhold til kontrolformål er det afgørende at vide, med hvor stor sikkerhed nitratindholdet er bestemt. Usikkerheden på bestemmelsen stammer fra den usikkerhed, der er på analysen i laboratoriet og fra den usikkerhed, som skyldes udtagningen i marken.

Til belysning af usikkerheden på analysen i laboratoriet er der indhentet jord fra pløjelaget i to marker. Jorden fra hver mark er efterfølgende tørret, homogeniseret, opfugtet, neddelt i plastdåser og dybfrosset. I årene 2010 til 2015 er der flere gange sendt frosne jordprøver til laboratoriet, som har analyseret jordprøverne for indhold af nitrat- og ammoniumkvælstof.

Resultaterne af undersøgelsen af usikkerheden på laboratorieanalysen viser, at usikkerheden<sup>a)</sup> på nitratanalysen er ca. 10 pct., når resultaterne fra de to markers jord betragtes under ét. Men analyseusikkerheden er forskellig på de to jorder.

Datagrundlaget for undersøgelsen af den usikkerhed, der kommer fra udtagningen i marken stammer fra jordprøver udtaget til 100 cm dybde i et 25 × 25 m net på to marker. Indholdet af nitrat- og ammoniumkvælstof er bestemt i de enkelte stik. Usikkerheden er undersøgt for de tre prøvetagningsstrategier "tilfældig prøvetagning", "prøvetagning i et net" og "prøvetagning på en linje". Usikkerheden<sup>a)</sup> er bestemt ved at simulere gentagne tilfældige udtagninger af varierende antal stik, der samles til en prøve, for alle tre prøvetagningsstrategier.

Det nødvendige antal prøvetagningsstik for at opnå en bestemt sikkerhed på bestemmelse af en marks nitratindhold stiger med stigende markstørrelse for de tre afprøvede prøvetagningsstrategier, undtagen hvis man kan acceptere en usikkerhed på mere end 25 pct. Vurderet på grundlag af data fra de to undersøgte marker skal der på en 5 ha stor mark udtages 15 stik for at opnå en usikkerhed på bestemmelsen af markens nitratindhold på 10 pct. ved prøvetagning på en fastlagt linje.

Da der er forskelle i markvariationen fra mark til mark, kræver generelle konklusioner om det nødvendige antal prøvetagningsstik på en given markstørrelse for at opnå en bestemmelse af nitratindholdet med en bestemt maksimal usikkerhed, at nærværende undersøgelse gennemføres på flere marker.

Den største sikkerhed opnås ved prøvetagning i et net, og den mindste sikkerhed opnås ved tilfældig prøvetagning.

På baggrund af undersøgelsen fastholder SEGES den hidtidige anbefaling, at der til en N-min prøve skal udtages 16 stik og at prøven ikke dækker mere end 5 ha. De 16 stik udtages, så de repræsenterer hele marken enten ved at tage prøverne i et net eller ved at udtage prøverne på en eller flere linjer, som placeres, så de løber gennem mest muligt af markens areal. De 16 stik placeres med lige stor indbyrdes afstand på linjen.

<sup>1)</sup>Kvantificeret som én standardafvigelse

[Til top](#)

## BAGGRUND

Jordens indhold af mineralsk kvælstof (N-min) er et udtryk for, hvor meget kvælstof, der potentielt kan blive udvasket i den efterfølgende vinterperiode. Hvor stor en del af udvaskningspotentialet, der realiseres det enkelte år, afhænger af vejrforholdene.

Anvendelse af N-min målinger som reguleringsværktøj kræver, at der er skabt klarhed over en række forhold udover usikkerheden på prøvetagning og analyse behandlet i denne artikel, som er behandlet i andre artikler. Det drejer sig betydningen af prøvetagningstidspunkt ([Planteavlsorientering nr. 270](#)) og grænseværdi for N-min ([Planteavlsorientering nr. 269](#)) på målingen. I artiklen her ([Planteavlsorientering nr. 272](#)) er vist et eksempel på, at der gennemført N-min målinger på en hel ejendom.

Ved anvendelse af målinger af markens nitratindhold til kontrolformål er det afgørende at vide, med hvor stor sikkerhed nitratindholdet er bestemt. Usikkerheden på bestemmelsen stammer fra den usikkerhed, der er på analysen i laboratoriet og fra den usikkerhed, som skyldes udtagningen i marken. Sidstnævnte afhænger af den enkelte marks størrelse og variation i nitratindhold samt antal og placering af de enkelte prøvetagningsstik. Usikkerheden varierer fra mark til mark. Endelig bestemmes usikkerheden af prøvehåndteringen fra udtagning til analyse. Sidstnævnte behandles ikke i denne artikel.

Den gennemførte undersøgelse er beskrevet i detaljer i [bilag1](#).

Usikkerheden på bestemmelse af nitratindhold i jordvand ved udtagning af jordprøver er tidligere bestemt af Statens Planteavlsforsøg (Djurhuus, J. & Jacobsen, O. H., 1995) og af Landskontoret for Planteavl (Hvelplund, E. og Østergaard, H., 1980).

[Til top](#)

## FORMÅL

Der er to formål med undersøgelsen:

1. At fastlægge det nødvendige antal prøvetagningsstik til bestemmelse af en marks nitratindhold (i kg N pr. ha) med en bestemt sikkerhed som funktion af markens størrelse og prøvetagningsstrategi. Der er afprøvet følgende prøvetagningsstrategier: Tilfældig prøvetagning, prøvetagning i et fastlagt net og prøvetagning på en fastlagt linje gennem marken.
2. At bestemme usikkerheden på nitratanalysen i laboratoriet.

[Til top](#)

## METODE

## DATAGRUNDLAG:

**Datasæt 1:** Der er udtaget jordprøver til 100 cm dybde i et 25 × 25 m net på to marker på henholdsvis 9,5 ha (mark 41-0) og 9,9 ha (mark 49-0). Indholdet af nitrat- og ammoniumkvælstof er bestemt i de enkelte stik. På mark 41-0 blev der udtaget og analyseret 156 jordprøver. På mark 49-0 var antallet 145. De fastlagte net er vist på figur 1 (mark 49-0) og figur 2 (mark 41-0). Datasættene anvendes til at bestemme usikkerheden ved udtagning af jordprøver i marken.

**Datasæt 2:** I 2010 er der indhentet jord fra pløjelaget i to marker. Jorden er efterfølgende tørret, homogeniseret, opfugtet, neddelt i plastdåser og dybfrosset. I årene 2010 til 2015 er der flere gange sendt frosne jordprøver til laboratoriet, som har analyseret jordprøverne for indhold af nitrat- og ammoniumkvælstof. Datasættet består af 232 genbestemmelser af nitrat- og ammoniumindholdet i jordprøverne fra de to lokaliteter. Analyserne er udført i årene 2010-2015 og anvendes til bestemmelse af laboratorieusikkerheden.

[Til top](#)

## USIKKERHEDEN PÅ BESTEMMELSE AF NITRATINDHOLDET I EN MARK

Den samlede usikkerhed på bestemmelse af nitratindholdet i en mark består af to komponenter:

- usikkerheden forbundet med prøvetagningen -  $SD(\widehat{NO_3^-})$  og
- usikkerheden forbundet med den kemiske analyse -  $SD(NO_3^-)_{lab}$

hvor "SD" står for standardafvigelsen.

Den samlede usikkerhed beregnes som  $\sqrt{SD(NO_3^-)_{lab}^2 + SD(\widehat{NO_3^-})^2}$  under antagelse om, at usikkerhedskomponenterne  $SD(\widehat{NO_3^-})$  og  $SD(NO_3^-)_{lab}$  er uafhængige af hinanden.

## USIKKERHEDEN PÅ DEN KEMISKE NITRATANALYSE - LABORATORIEUSIKKERHEDEN:

Laboratorieusikkerheden  $SD(NO_3^-)_{lab}$  blev bestemt som den vægtede usikkerhed med lige vægtning af hvert år og hver lokalitet. Ligeledes blev der beregnet  $SD(NO_3^-)_{lab}$  for hver lokalitet for sig. Der er fundet signifikant forskel i  $SD(NO_3^-)_{lab}$  mellem lokaliteterne ( $p=0.001438^{**}$ ), med højere usikkerhed i Tåstrup-jorden. De beregnede laboratorieusikkerheder fremgår af tabel 1.

[Til top](#)

## USIKKERHEDEN PÅ PRØVETAGNINGEN

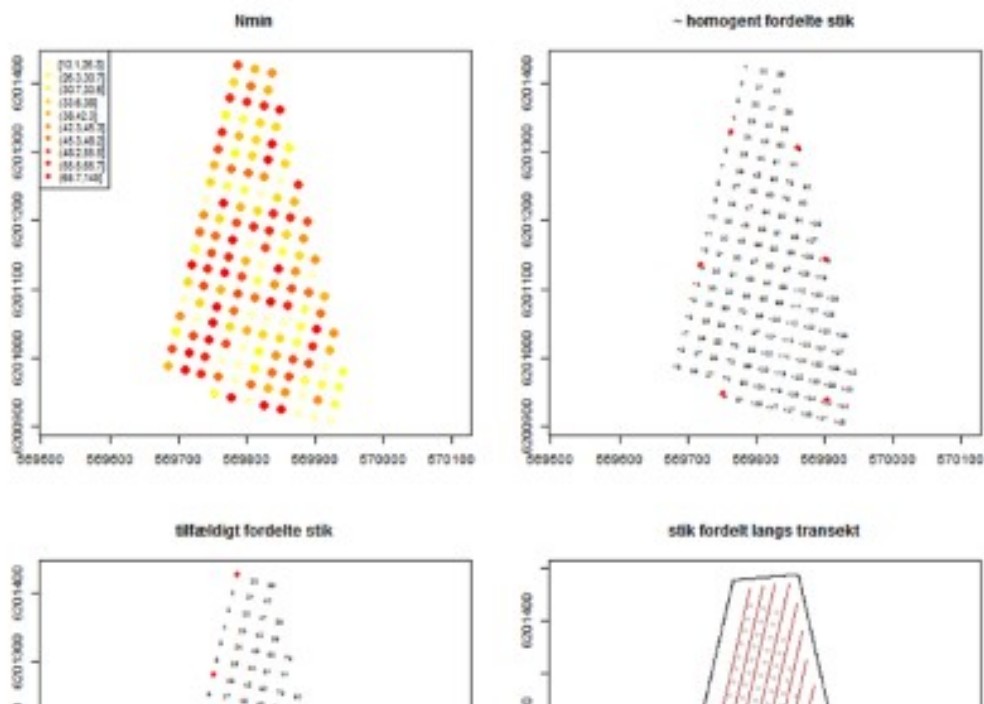
Usikkerheden på bestemmelsen af nitratindholdet som funktion af antallet af prøvetagningsstik for de tre prøvetagningsstrategier "tilfældig prøvetagning", "prøvetagning i et net" og "prøvetagning på en linje" er bestemt ved at simulere gentagne tilfældige udtagninger af

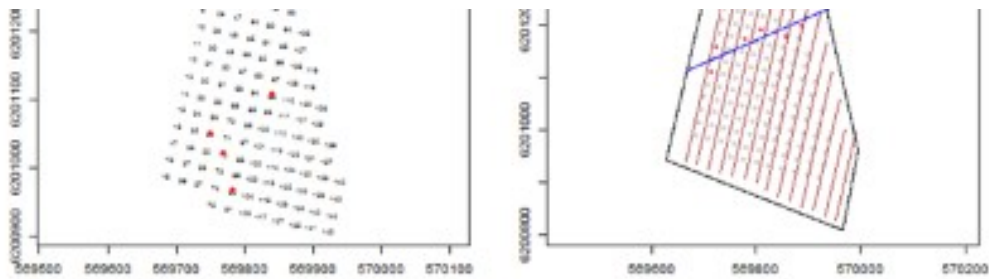
varierende antal prøver. Ved hver simulering blev der gennemført 500 udtagninger af datasættet fra begge marker og resultaterne heraf danner grundlaget for beregningerne af usikkerheden på prøvetagningen.

For hver af de to marker blev simuleringerne gennemført for et sæt af delmarker med forskellig størrelse. De forskellige delmarker blev genereret ved at tage udgangspunkt i de to oprindelige marker (Mark 49-0 og Mark 41-0, Fig. 1 og 2) og derefter neddele de oprindelige marker. Det samlede sæt af marker består af 17 marker og fremgår af fig. 3. Markstørrelserne varierer fra 2,3 til 15,8 ha.

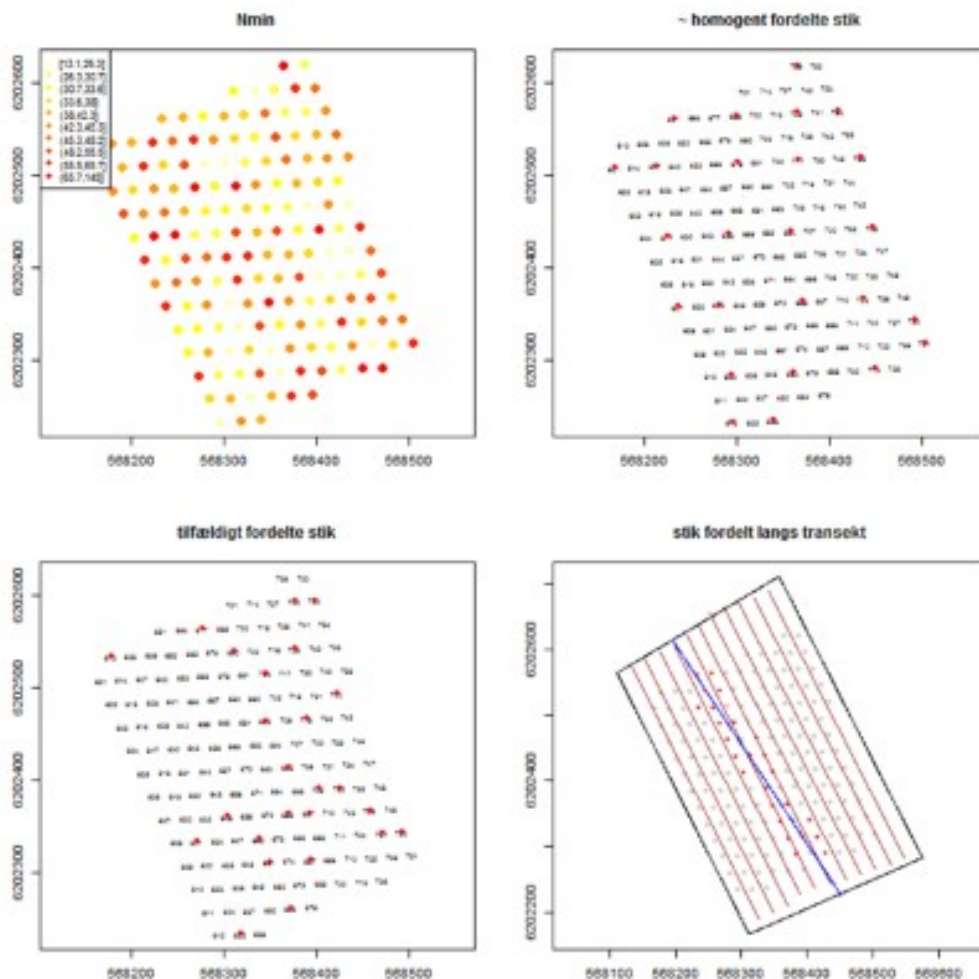
**Prøvetagning i net** (Fig. 1 og 2) simulerer en jævn fordeling af stikprøverne i marken. Ved **tilfældig prøvetagning** udtages et antal prøver af det samlede datasæt tilfældigt. Ved **prøvetagning på en linje** er prøverne udtaget på linjer, som er tilfældigt placeret indenfor marken efter bestemte retningslinjer (vinkel til kørespor, længde og afstand til markkant). Fremgangsmåden ved udtagning af prøver efter de forskellige strategier er beskrevet i detaljer i bilag 1, side 2-3.

*Simuleringerne* er foregået ved, at der for hver af de 17 genererede marker, på grundlag af de 500 simulerede udtagninger med valgte prøveantal og prøvetagningsstrategier, er beregnet middelfvigelse og på baggrund af denne en middelusikkerhed for hvert prøveantal og prøvetagningsstrategi. Bestemmelsesusikkerheden udtrykt i % af markens gennemsnit er derefter modelleret som funktion af markens areal, antal stikprøver og samplingsstrategien under hensyntagen til mark-til-mark variationen. Simuleringerne blev gennemført samlet for begge marker og for markerne hver for sig. Fremgangsmåden ved simuleringerne er beskrevet i detaljer i bilag 1, side 3-4.





**Figur 1. Øverst til venstre:** NO<sub>3</sub><sup>-</sup> stikprøver fra 25 × 25 m net (alle stikprøver fra marken) for Mark 49-0. **Øverst til højre:** Som før, men nu med rødt markeret de stikprøver der blev samlet i én af de 500 iterationer af net sampling med n=24 stikprøver. **Nederst til venstre:** Som før, men for tilfældig sampling. **Nederst til højre:** Som før, men sampling langs en linje; kørespor som brune linjer; markpolygonet som sorte kanter.



**Figur 2. Øverst til venstre:** NO<sub>3</sub><sup>-</sup> stikprøver fra 25 × 25 m net for Mark 41-0. **Øverst til højre:** Som før, men nu med rødt markeret de stikprøver der blev samlet i én af de 500 iterationer af net sampling med n=4 stikprøver. **Nederst til venstre:** Som før, men for tilfældig sampling.



**Nederst til højre:** Som før, men for sampling langs en linje; kørespor som brune linjer; markpolygonet som sorte kanter.

[Til top](#)

## RESULTATER

I gennemgangen af resultaterne er benyttet følgende forkortelser:

$\overline{NO_3^-}$ : middel  $NO_3^-$   
 SD: standard afvigelse  
 CVN $NO_3^-$ : variation koefficient,  $CVNNO_3^- = SDNO_3^- / \overline{NO_3^-} \times 100$

$\widehat{\overline{NO_3^-}}$ : Estimeret middel  $NO_3^-$  på basis af subsample sættet S'  
 CVN $\widehat{NO_3^-}$ : Estimeret CVN $NO_3^-$  på basis af subsample sættet S'

[Til top](#)

## USIKKERHEDEN PÅ NITRATANALYSEN

De beregnede usikkerheder på nitrat- og ammoniumanalysen i laboratoriet er vist i tabel 1. Usikkerhederne er bestemt for hver af de to lokaliteter – Kasted og Tåstrup. Standardafvigelsen (SD i tabel 1) er vist for nitrat (mg pr. kg), ammonium (mg pr. kg) og N-min (kg pr. ha).

I gennemsnit af de to jorder og alle årene under et er nitratindholdet 5,58 mg pr. kg med en usikkerhed (standardafvigelse) på 3,6 mg pr. kg med et 95 pct. konfidensinterval fra 0,40 til 1,57. Det svarer til, at usikkerheden er 11,5 pct. (med et konfidensinterval fra 7,2 til 28,1 pct.) af nitratindholdet. Men både nitratindholdet og usikkerheden var signifikant forskellig på de to lokaliteter.

**Tabel 1:** Usikkerheder på nitrat- og ammoniumanalysen i laboratoriet bestemt på jordprøver fra to lokaliteter – Kasted og Tåstrup. Der er signifikant forskel mellem lokaliteternes SD ( $NO_3^-$ ) ( $p = 0.0067^{**}$ ), men ikke årene ( $p = 0.065$ ). SD: standardafvigelse.

Lokalitet	År	$NO_3^-$	SD	$NH_4^+$	SD	N <sub>min</sub>	SD (95% c.i.)	N
Kasted	2010	2,76	0,16	15,54	0,59	18,30	0,64	12
Kasted	2011	2,31	0,27	16,94	0,67	19,23	0,71	21
Kasted	2012	2,00	0,22	16,67	1,3	18,64	1,34	24
Kasted	2013	1,97	0,34	17,37	0,59	19,34	0,84	21
Kasted	2014	2,59	0,24	17,87	0,86	20,42	0,99	20
Kasted	2015	1,48	0,33	17,76	1,29	19,21	1,29	18
Kasted	Alle år	2,15	0,48	17,10	1,16	19,23	1,03 (0,64; 2,52)	116
Tåstrup	2010	8,78	0,54	33,26	1,77	42,03	1,71	12
Tåstrup	2011	8,31	0,99	33,40	2,11	41,70	2,49	21
Tåstrup	2012	8,53	0,74	34,81	2,64	43,31	2,76	24
Tåstrup	2013	9,31	1,12	36,31	4,37	45,61	4,99	21
Tåstrup	2014	10,61	0,8	38,31	2,62	48,88	3,00	20
Tåstrup	2015	8,56	2,14	35,18	4,02	43,71	4,44	18
Tåstrup	Alle år	9,02	1,39	35,33	3,50	44,35	3,49 (2,18; 8,55)	116
Begge	Alle år	5,58	3,6	26,21	9,49	31,78	2,57 (1,82; 4,36)	232

lokaliteter		CV=64,5%	CV=26,2%	CV=8,1% (5,7; 13,7)
-------------	--	----------	----------	---------------------

[Til top](#)

## USIKKERHED PÅ PRØVETAGNINGEN

Figur 3 viser for de tre prøvetagningsstrategier "tilfældig prøvetagning", "prøvetagning i et fastlagt net" og "prøvetagning på en fastlagt linje" det nødvendige antal prøvetagningsstik ved forskellige usikkerheder på bestemmelse af nitratmængden som funktion af markens størrelse. Resultaterne på figur 3 er baseret på analyser af både mark 49-0 og 41-0. Figurerne viser, at det nødvendige antal prøvetagningstik for opnåelse af en bestemt sikkerhed på resultatet stiger ved stigende markstørrelse undtagen ved meget høje usikkerheder. Prøvetagning i et fastlagt net er den strategi, der er mindst afhængig af markstørrelsen.

Figuren viser også, at det nødvendige antal prøvetagningsstik for opnåelse af en usikkerhed på 10 pct. på en 5 ha stor mark er mindst (ca. 14 stik) ved net-sampling og størst (ca. 20 stik) ved tilfældig prøvetagning. Prøvetagning på en fastlagt linje placerer sig mellem de to øvrige prøvetagningsstrategier.

Tabel 2 viser det gennemsnitlige antal prøvetagningsstik og den gennemsnitlige markstørrelse, som har resulteret i en fastsat usikkerhed (pct.) på bestemmelsen af nitratmængden. Tabellen viser f. eks., at der på 5,1 ha store marker i gennemsnit er opnået en usikkerhed på 10 pct. ved transekt-sampling ved udtagning af 15 prøvetagningsstik. Usikkerheden på 10 pct. er nået ved udtagning af 13-28 stik på marker, der i størrelse har varieret fra 1,3 til 9,3 ha.

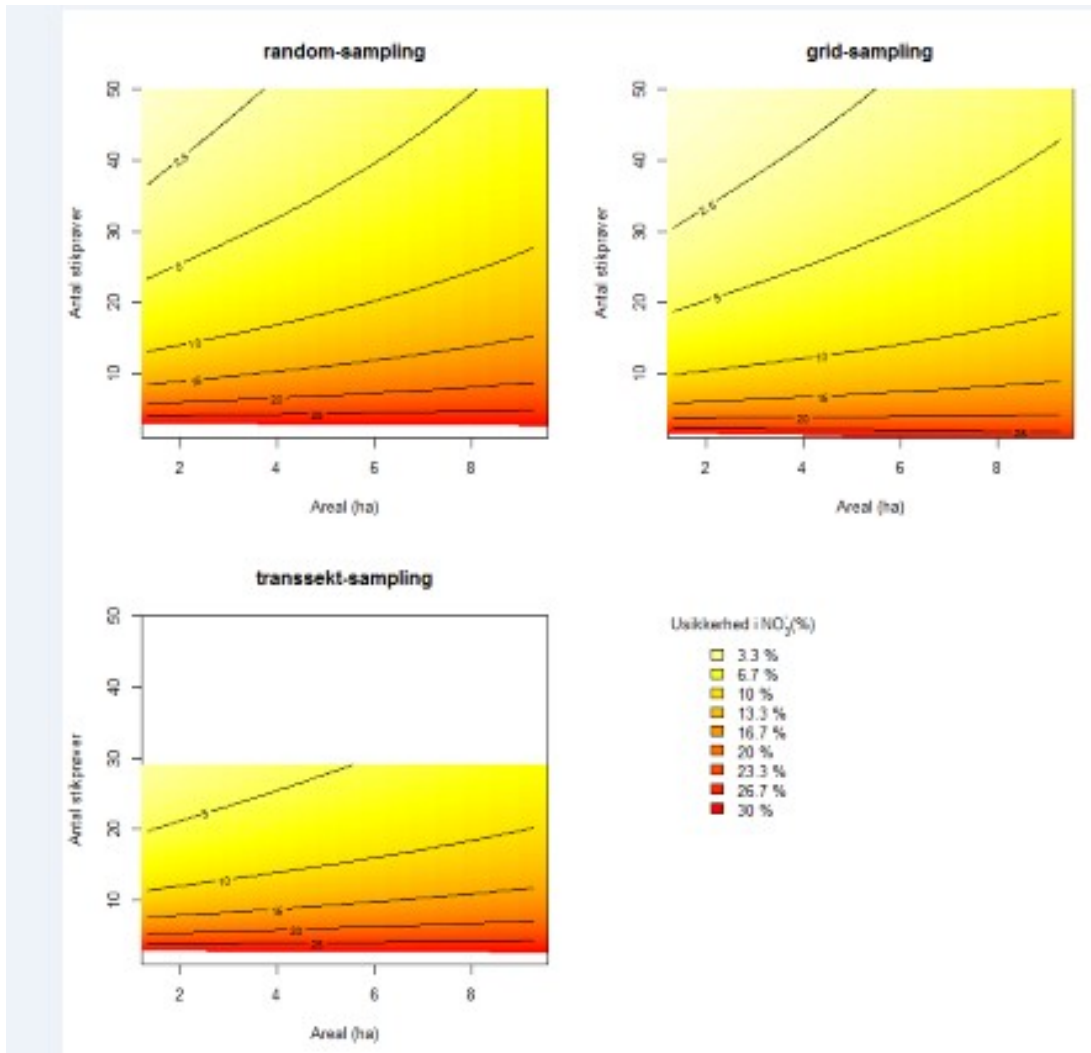
**Tabel 2.** Det gennemsnitlige antal stikprøver og det gennemsnitlige markareal (samt deres 95 % kvartiler), der har resulteret i bestemte usikkerheder på bestemmelse af nitratmængden udtrykt i procent af markens nitratindhold. I tabellen svarer "random sampling" til tilfældig prøvetagning, "grid-sampling" til prøvetagning i et fastlagt net og "transekt-sampling" til prøvetagning på en fastlagt linje.

Usikkerhed i NO3 bestemmelse (%)	Strategi	Antal stik	95%-nedre grænse	95%-øvre grænse	Areal (ha)	95%-nedre grænse	95%-øvre grænse
5	random-sampling	35	23	49	4,5	1,3	8,1
	grid-sampling	30	19	45	5,2	1,3	9,3
	transsekt-sampling	29	20	41	5,1	1,3	9,3
10	random-sampling	20	13	28	5,1	1,3	9,3
	grid-sampling	14	10	19	5,1	1,3	9,3
	transsekt-sampling	15	11	21	5	1,3	9,3
15	random-sampling	12	9	16	5,1	1,3	9,3
	grid-sampling	7	6	9	5,1	1,3	9,3
	transsekt-sampling	9	8	12	5	1,3	9,3
20	random-sampling	7	6	9	5	1,3	9,3
	grid-sampling	4	4	4	4,9	1,3	9,3
	transsekt-sampling	6	5	7	4,9	1,3	9,3
25	random-sampling	4	4	5	4,9	1,3	9,3
	grid-sampling	2	2	2	4,7	1,3	9,3
	transsekt-sampling	4	4	4	4,8	1,5	9,3

Det fundne forhold mellem de forskellige prøvetagningsstrategier skyldes formentlig, at prøvetagning i et fastlagt net minimerer risikoen for prøvetagning af rumligt korrelerede prøver,



mens der ved tilfældig prøvetagning tilfældigvis kan optræde nabo-prøver, der er højt korrelerede. Prøvetagningen på en fastlagt linje er en mellemvej mellem de to andre prøvetagningsmetoder, fordi prøvernes afstand langs transekten er gjort så stor så mulig. Derfor er risikoen for rummeligt korrelerede prøver mindre ved prøvetagningen på en fastlagt line end ved tilfældig prøvetagning, men større end ved prøvetagning i et fastlagt net.

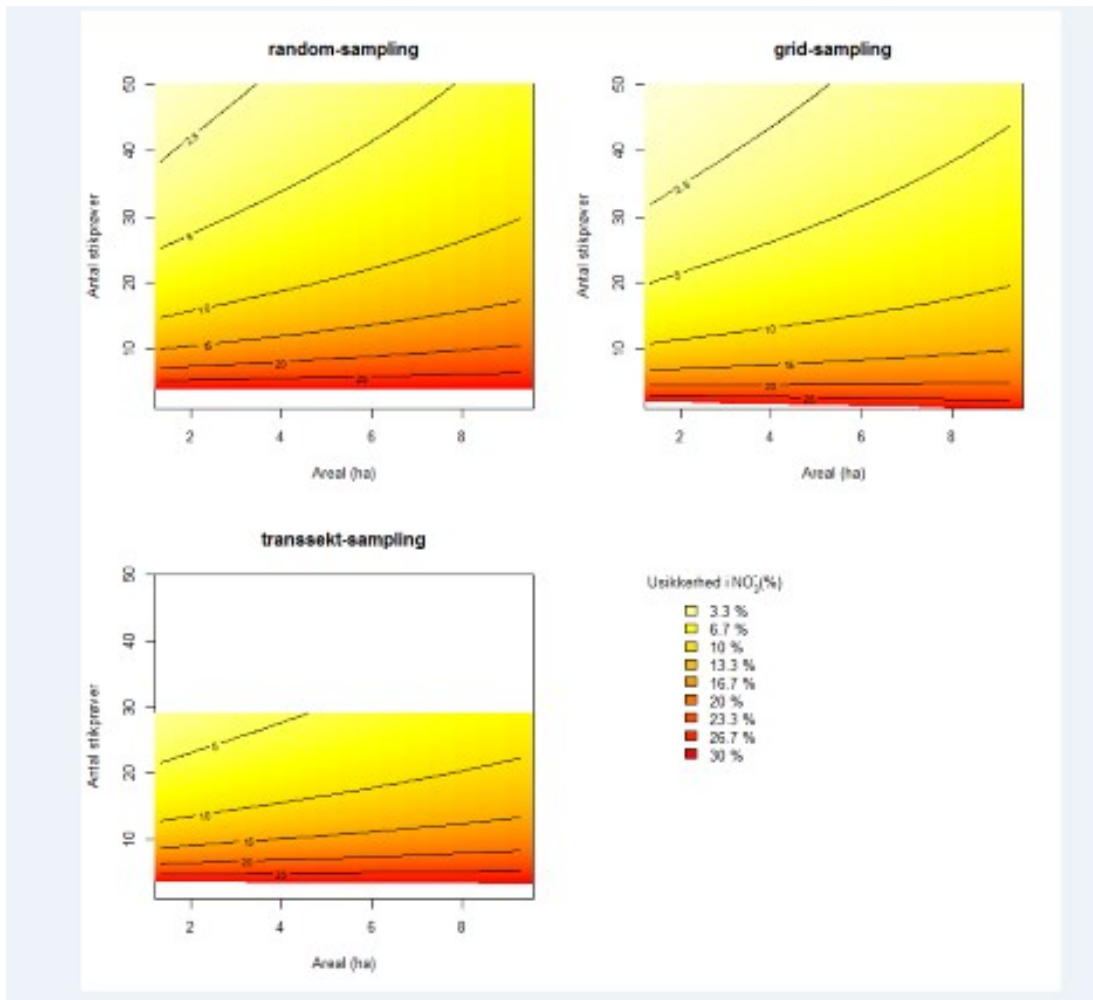


**Figur 3.** Det nødvendige antal prøvetagningsstik ved forskellige usikkerheder på bestemmelse af nitratmængden som funktion af markens størrelse. Sammenhængene er vist for forskellige prøvetagningsstrategier – tilfældig prøvetagning, prøvetagning i et fastlagt net og prøvetagning på en fastlagt linje. Resultaterne er baseret på analyser af både mark 49-0 og 41-0. På figuren svarer "random sampling" til tilfældig prøvetagning, "grid-sampling" til prøvetagning i et fastlagt net og "transekt-sampling" til prøvetagning på en fastlagt linje.

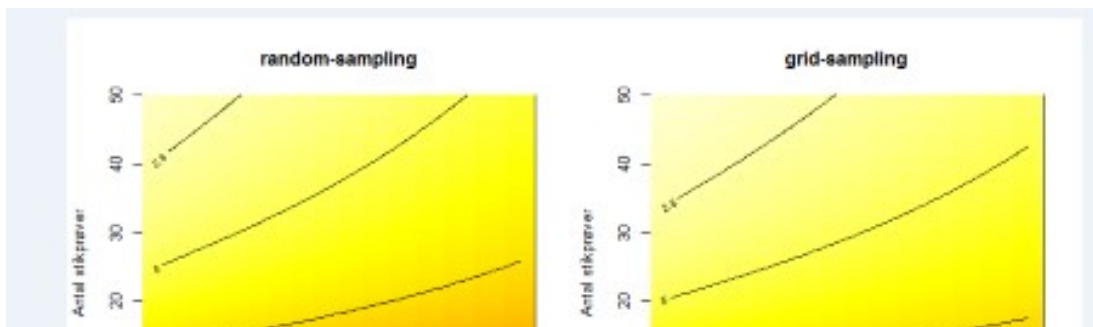
Sammenhængene vist på figur 3 er udledt af resultaterne fra mark 41-0 og mark 49-0 sammen.

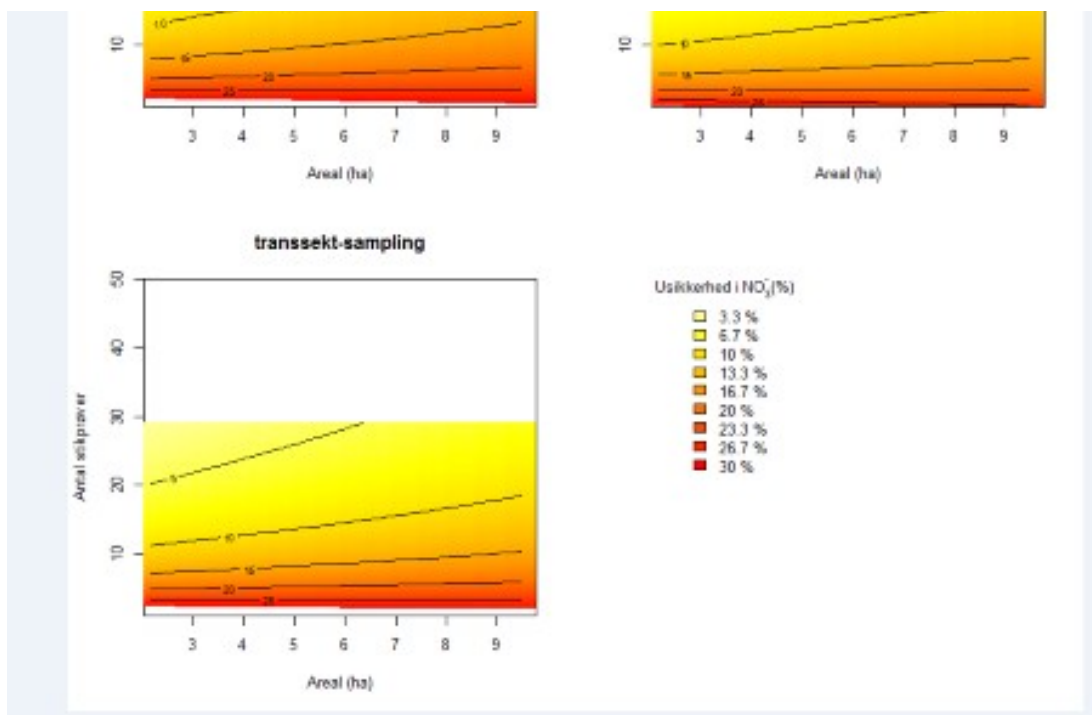
På figur 4 og 5 er resultaterne vist for hver mark. De to figurer viser, at kurveforløbet er det samme på de to marker, men også at der er niveauforskelle, således at der i mark 49-0 skal tages flere stik end i mark 41-0 for at opnå samme sikkerhed. Generelle konklusioner om det

nødvendige antal prøvetagningsstik på en given markstørrelse for at opnå en bestemmelse af nitratindholdet med en bestemt maksimal usikkerhed kræver, at ovennævnte undersøgelse gennemføres på flere marker.



**Figur 4.** Det nødvendige antal prøvetagningsstik ved forskellige usikkerheder på bestemmelse af nitratmængden som funktion af markens størrelse. Sammenhængene er vist for forskellige prøvetagningsstrategier – random-sampling, grid-sampling og transekt-sampling. Resultaterne er baseret på analyser af både mark 49-0. På figuren svarer "random sampling" til tilfældig prøvetagning, "grid-sampling" til prøvetagning i et fastlagt net og "transekt-sampling" til prøvetagning på en fastlagt linje.





**Figur 5.** Det nødvendige antal prøvetagningsstik ved forskellige usikkerheder på bestemmelse af nitratmængden som funktion af markens størrelse. Sammenhængene er vist for forskellige prøvetagningsstrategier – random-sampling, grid-sampling og transekt-sampling. Resultaterne er baseret på analyser af både mark 41-0. På figuren svarer "random sampling" til tilfældig prøvetagning, "grid-sampling" til prøvetagning i et fastlagt net og "transekt-sampling" til prøvetagning på en fastlagt linje.

[Til top](#)

## ANBEFALET ANTAL PRØVETAGNINGSTIK I PRAKSIS

Ved måling af N-min indholdet til gødsknings- eller andre formål er anbefalingen, at en prøve består af 16 stik, som homogeniseres til en enkelt fællesprøve. Anbefalingen baseres bl.a. på en tidligere undersøgelse af prøvetagningsusikkerheden (Hvelplund, E. og Østergaard, H., 1980). Resultaterne af nærværende undersøgelse bekræfter resultaterne af den tidligere undersøgelse.

[Til top](#)

## KONKLUSION

Usikkerheden på nitratanalysen i laboratoriet blev bestemt til at være 11,2 pct. af det gennemsnitlige nitratindhold med et konfidensinterval fra 7,2 til 28,1, når to forskellige jordprøver betragtes under et. Både nitratniveauet og usikkerheden på nitratanalysen var signifikant forskellige på de to lokaliteter.

Det nødvendige antal prøvetagningsstik for at opnå en bestemt sikkerhed på bestemmelse af

en marks nitratindhold stiger med stigende markstørrelse for de tre afprøvede prøvetagningsstrategier. Kun hvis den acceptable usikkerhed er >25 pct. er det nødvendige antal prøvetagningsstik uafhængig af markstørrelsen. Ved samme antal prøvetagningsstik opnås den største sikkerhed på bestemmelsen af nitratindholdet ved udtagning af prøverne i et fastlagt prøvetagningsnet. Den mindste sikkerhed blev opnået ved tilfældig sampling, mens sikkerheden på prøvetagning på fastlagte linjer gennem marken falder mellem de to andre metoder. Det fundne forhold mellem de forskellige prøvetagningsstrategier skyldes formentlig, at prøvetagning i et fastlagt net minimerer risikoen for prøvetagning af rumligt korrelerede prøver, mens der ved tilfældig sampling tilfældigvis kan optræde naboprøver, der er højt korrelerede. Den gennemførte prøvetagning på fastlagte linjer er en mellemtagning, fordi prøvernes afstand langs linjen er gjort så stor som muligt og fordi linjerne er placeret, så de dækker en stor del af marken.

Vurderet på grundlag af data fra de to undersøgte marker skal der på en 5 ha stor mark udtages 15 prøvetagningsstik for at opnå en usikkerhed på bestemmelsen af markens nitratindhold på 15 pct.

Da der er forskelle i markvariationen fra mark til mark, kræver generelle konklusioner om det nødvendige antal prøvetagningsstik på en given markstørrelse for at opnå en bestemmelse af nitratindholdet med en bestemt maksimal usikkerhed, at nærværende undersøgelse gennemføres på flere marker.

På baggrund af undersøgelsen fastholder SEGES den hidtidige anbefaling, at der til en N-min prøve udtages 16 stik og at prøven ikke dækker mere end 5 ha. De 16 stik udtages, så de repræsenterer hele marken enten ved at tage prøverne i et net eller ved at udtage prøverne på en eller flere linjer, som placeres, så de løber gennem mest muligt af marken. Stikkene placeres med størst mulig afstand på linjen.

[Til top](#)

## KILDER

Djurhuus, J. & Jacobsen, O. H., 1995

Comparison of ceramic suction cups and KCl extraction for the determination of nitrate in soil  
Statens Planteavlsvforsøg

Hvelplund, E. og Østergaard, H., 1980

Efterafgrøders kvælstofudnyttelse i relation til gødskningsøkonomi og miljø  
Landskontoret for Planteavl.

Trénel, P., 2015

[Optimeret NO<sub>3</sub> bestemmelsesstrategi \(Bilag 1\)](#)

AgroTech

[Til top](#)

---

© 2021 - SEGES Projektsitet