

JORDBUNDSANALYSER

- HVAD GEMMER SIG BAG TALLENE?

2021



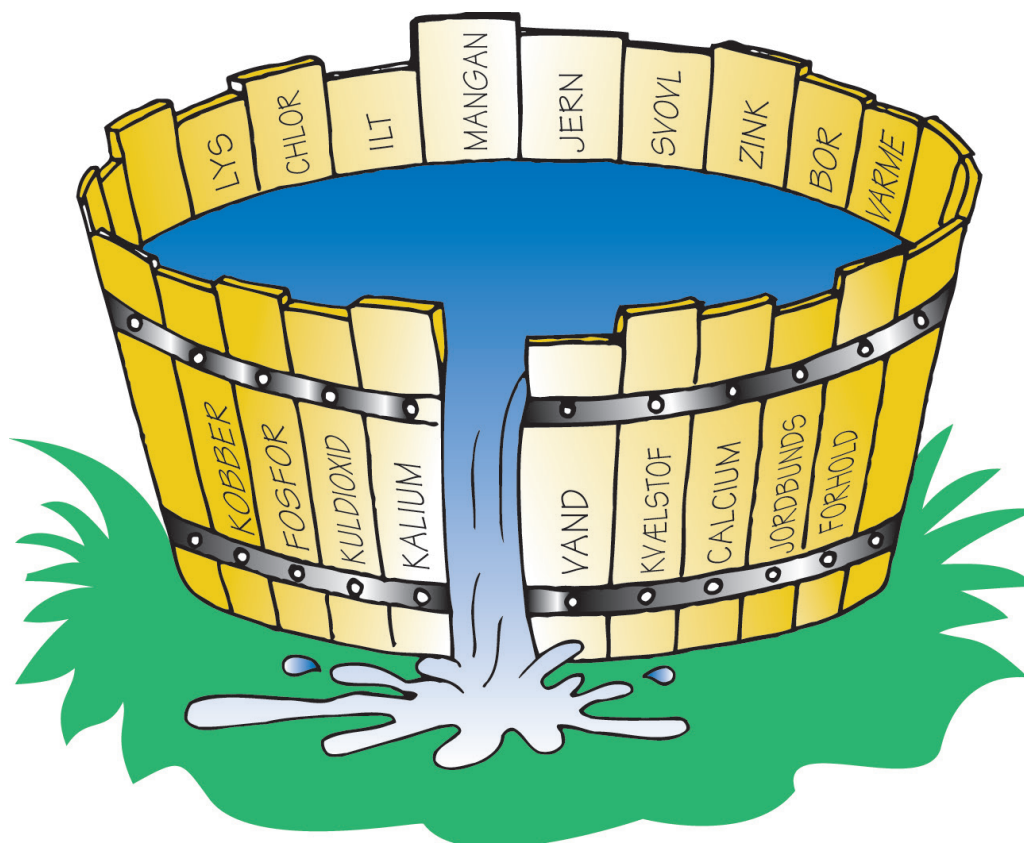
TOLKNING AF JORDBUNDSANALYSER

Med jordbundsanalyser får du vurderet den vigtigste del af dit produktionsapparat: jorden i dine marker.

Resultater af jordbundsanalyser benyttes til beregning af kalkningsstrategi i årene frem til næste jordprøveudtagning og de anvendes til beregning af hvert års gødningsplan. Jordbundsana-

lyserne viser, hvad jorden stiller til rådighed - gødningsplanen skal vise, hvad der i øvrigt skal suppleres med i form af gødningsprodukter.

I det følgende kan du se, hvad der gemmer sig bag ved tallene, så du kan vurdere, hvad tallene betyder for vækstforholdene i din mark.



Høstudbyttets størrelse er begrænset af den vækstoffaktor, der er til stede i relativt mindst mængde. Kilde: Gødningslære 2004, Landbrugsforlaget.

INDELING AF ANALYSETAL

Reaktionstal og næringsstofanalyser er inddelt i fem klasser efter betydningen for afgrødens forsyning med næringsstoffer.

Klas-se	Betegnelse	Betydning
I	Meget lavt	Akut mangel af det pågældende næringsstof kan forventes. Det er absolut nødvendigt at få hævet indholdet i jorden - f.eks. ved en éngangstilførsel af en større mængde næringsstof.
II	Lavt	Næringsstoffet kan være begrænsende for udbyttet, og indholdet i jorden bør hæves ved at tilføre mere næringsstof end bortførslen med afgrøder.
III	Middel	Indholdet, der bør tilstræbes, og som de almindelige gødningsanbefalinger er afpasset efter. Tilførsel skal afstemmes efter planternes bortførsel samt uundgåelige tab ved udvaskning mv.
IV	Højt	Indholdet er højere end nødvendigt for optimal plantevækst. Der kan tæres på jordens reserver ved at tilføre mindre næringsstof end planternes bortførsel.
V	Meget højt	Indholdet kan være så højt, at det hæmmer planteproduktionen, og det kan give et unødvendigt tab af næringsstof til det omkringliggende miljø. Indholdet i jorden bør bringes ned. Det gøres ved at undlade næringsstofftilførsel.

REAKTIONSTAL

Herunder ses vejledende værdier for reaktionstal, Rt. Den markerede søjle svarer til de anbefalede værdier ved forskellige typer sædskifter.

Jordtype JB nr.	Sædskifte, afgrøder	Meget lavt ^{d)}	Lavt ^{d)}	Middel ^{d)}	Højt ^{d)}	Meget højt ^{d)}
1 - 4	Tolerante ^{a)}	< 5,2	5,2 - 5,7	5,8 - 6,1	6,2 - 6,5	> 6,5
	Middel ^{b)}	< 5,5	5,5 - 5,9	6,0 - 6,3	6,4 - 6,7	> 6,7
	Følsomme ^{c)}	< 5,7	5,7 - 5,9	6,0 - 6,5	6,6 - 6,9	> 6,9
5 - 6	Tolerante ^{a)}	< 5,3	5,3 - 6,0	6,1 - 6,5	6,6 - 6,9	> 6,9
	Middel ^{b)}	< 5,5	5,5 - 6,2	6,3 - 6,7	6,8 - 7,1	> 7,1
	Følsomme ^{c)}	< 5,7	5,7 - 6,4	6,5 - 6,9	7,0 - 7,3	> 7,3
7 - 9	Tolerante ^{a)}	< 5,3	5,3 - 6,3	6,4 - 6,7	6,8 - 7,2	> 7,2
	Middel ^{b)}	< 5,5	5,5 - 6,5	6,6 - 6,9	7,0 - 7,4	> 7,4
	Følsomme ^{c)}	< 5,7	5,7 - 6,7	6,8 - 7,1	7,2 - 7,6	> 7,6
11	Tolerante ^{a)}	< 4,3	4,3 - 4,7	4,8 - 5,2	5,3 - 5,7	> 5,7
	Middel ^{b)}	< 4,5	4,5 - 4,9	5,0 - 5,4	5,5 - 5,9	> 5,9
	Følsomme ^{c)}	< 4,7	4,7 - 5,1	5,2 - 5,6	5,7 - 6,1	> 6,1

- Tolerante afgrøder i sædskiftet: Kartofler, rug, havre, græs.
- Middelfølsomme afgrøder i sædskiftet: Vinterhvede, vinterbyg, majs, rød- og hvidkløver, raps, markært.
- Følsomme afgrøder i sædskiftet: Lucerne, sukkerroer, sneglebælg, vårbyg.
- Korrektion for organisk stof (humus): I marker med et lavt indhold af organisk stof (under 1,5 pct.) tillægges 0,2 enheder i Rt, mens der tilsvarende fratrækkes 0,2 enheder ved et indhold af organisk stof på over 3,5 pct.

Det tilstræbte niveau for reaktionstal aflæses i tabellen under "middel", ud fra jordtypen samt afgrøderne i sædskiftet.

Desuden korrigeres for indholdet af organisk stof i jorden. Høje eller meget høje reaktionstal øger risikoen for mangan- og bormangel. Ved meget lave reaktionstal kan ses akutte problemer med dårlig vækst. Lave reaktionstal øger risikoen for angreb af kålbrok i korsblomstrede afgrøder og rodbrand i roer.

Reaktionstallet hæves ved at tilføre kalk. Normalt vælges mellem kalktyperne jordbrugskalk, magnesiumkalk, dolomitkalk eller carbokalk fra sukkerfabrikkerne i egne med sukkerroer. Normalt kalkes hvert 3.-6. år med 2-4 ton kalk pr. ha. En strategi for kalkning ud fra jordprøverne kan udarbejdes på planteavlkontoret.

NÆRINGSSTOFFER



Lave reaktionstal kan medføre misvækst - her i et område af en vårbygmark. Foto: Jørgen Ravn, Landboforeningen Gefion.

Vejledende værdier for næringsstoffer i jordbundsanalyser ses i tabellen herunder.

Analyse	Betegn.	JB nr.	Klasse					Enhed	1 enhed svarer til (kg/ha)
			Meget lavt	lavt	Middel	Højt	Meget Højt	ppm*	
Fosfortal	Pt	2,4-11,0	< 1,0	1,0 - 2,0	2,1 - 4,0	4,1 - 6,0	> 6,0	10	25
Fosfortal	Pt	1,3	< 2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-7,0	> 7,0	10	25
Kaliumtal	Kt	< 4,0	< 3,0	3,0 - 5,0	5,1 - 8,0	8,1 - 12,0	> 12,0	10	25
Kaliumtal	Kt	> = 4,0	< 4,0	4,0 - 7,0	7,1 - 10,0	10,1 - 15,0	> 15,0	10	25
Magnesiumtal	Mgt		< 2,0	2,0 - 4,0	4,1 - 8,0	8,1 - 12,0	> 12,0	10	25
Kobbertal	Cut		< 0,8	0,8 - 2,0	2,1 - 5,0	5,1 - 8,0	> 8,0	1	2,5
Bortal	Bt		< 1,5	1,5 - 3,0	3,1 - 5,0	5,1 - 8,0	> 8,0	0,1	0,25
Natriumtal	Nat	> 4,0	< 2,5	2,5 - 5,0	5,1 - 10,0	10,1 - 15,0	> 15,0	10	25
Zinktal	Znt			< 3,0	3,0 - 8,0		> 8,0	1	2,5
Dolydæntal	Mot		< 2,0		2,0 - 3,0		> 3,0	0,1	0,25
Mangantal	Mnt							1	2,5

* 1 ppm svarer til 1 mg pr. kg jord. Det svarer til ca. 2,5 kg pr. ha i pløjelaget.

JORDBUNDSANALYSER

FOSFORTAL, PT

Fosfor bevæger sig meget langsomt i jorden, og al fosfor optages inden for 2 mm fra roden. Derfor skal der være et vist niveau af fosfor i jorden for at sikre en optimal planteproduktion. Kravet til fosforindholdet er størst på jorde med dårlig rodudvikling (f.eks. på grovsand og på jorde med dårlig jordstruktur). Ved meget lave fosfortal bør fosforindholdet i jorden hæves ved at tilføre større fosformængder på én gang. Det kan f.eks. ske i form af fosfor i affaldsprodukter.

Ved middelhøje fosfortal skal tilføres den fosformængde, som afgrøderne fjerner i gennemsnit over sædskifteperioden. Bortførslen af fosfor med afgrøderne afhænger af afgrøde og udbyttelniveau, og den er typisk 15-30 kg fosfor pr. ha pr. år. Meget høje fosfortal bør undgås, da det forøger risikoen for tab af fosfor fra marken, som kan medføre negative konsekvenser for vandmiljøet.

KALIUMTAL, KT

Kalium bundet til lers og til organisk stofs overflader er plantetilgængeligt. Kalium bundet inde i lerfraktionen kan frigives ved lave kaliumtal og bindes igen ved høje kaliumtal. Sandjord (specielt JB 1 og JB 2) har ikke så stor evne til at binde kalium. På sandjord kan kaliumtallene falde betydeligt fra efterår til forår, fordi kalium udvaskes med vinternebdøren. Kaliumtal i jordprøver udtaget på sandjord om efteråret giver derfor mest svar på, om der har været gødsket hensigtsmæssigt med kalium i det aktuelle år.

Bortførslen af kalium varierer meget mellem afgrøderne. Der er størst bortførsel af kalium i græs, lucerne og roer, hvor bortførslen kan være 300-400 kg pr. ha pr. år. Derfor skal man være specielt opmærksom både på kaliumtilførslen til disse afgrøder og ikke mindst til afgrøder med de nævnte afgrøder som forfrugt, fordi de kan tømme jorden for tilgængeligt kalium. Det gælder specielt, at græs og lucerne skal tilføres mindre kalium, end de fjerner fra marken, idet der ellers sker en meget stor luksusoptagelse af kalium. Kaliumforbruget afhænger meget af, om halm fjernes eller nedmuldes. Der er ca. 0,75 kg kalium i 100 kg halm.

MAGNESIUMTAL, MGT

Plantetilgængeligt magnesium bindes ligesom kalium til lers og til organisk stofs overflader. Det er specielt på sandjord, at man skal være opmærksom på afgrødernes magnesiumforsyning. Det gælder især ved lave reaktionstal samt ved høje kaliumtal, idet kalium hæmmer magnesiumoptagelsen.

Bortførslen af magnesium varierer typisk mellem 5 og 30 kg pr. ha pr. år. Græsafrøder har størst bortførsel. Ved meget lave magnesiumtal kan magnesiumindholdet i jorden hæves ved at anvende dolomitkalk, der indeholder 10 pct. magnesium. På jorde der ikke tildeles husdyrgødning, kan magnesiumindholdet vedligeholdes ved anvendelse af magnesiumkalk, der indeholder 2,5 pct. magnesium.

KOBBERTAL, CUT

Kobbermangel er primært et problem på sandjord, og især på sandjord med et højt indhold

af organisk stof. På lerjorde skal man være opmærksom på, at der i sandede områder/pletter i marken kan være et lavt kobberindhold og dermed optræde kobbermangel.

Afgrøderne fjerner 20-120 gram kobber pr. ha pr. år. Kornafgrøder, bælplanter, lucerne og spinat er mest følsomme overfor kobbermangel. Hvor der er målt meget lave eller lave kobbertal, kan mangel i de følgende år forebygges ved en éngangstilførsel af minimum 2,5-5 kg kobber pr. ha (10-20 kg blåsten pr. ha). På humusrige jorde kan 10-15 kg kobber pr. ha (40-60 kg blåsten) være nødvendigt. På grund af kobbers ringe mobilitet i jorden bør det opblandes godt i jorden.

BORTAL, BT

Bormangel forekommer især på sandjord med et højt reaktionstal. Bormangel optræder mest i tørre år. Bortallet giver derfor ikke en entydig indikation for behovet for tilførsel af bor. Roer og korsblomstrede afgrøder er mest følsomme overfor mangel på bor, mens bormangel ikke optræder i kornafgrøder.

Ved lave bortal bør bormangel i roer og korsblomstrede afgrøder forebygges ved at anvende borholdige N- eller NPK-gødninger eller ved udsprøjtning af f.eks. solubor først i vækstsæsonen.

NATRIUMTAL, NAT

Tilførsel af natrium anbefales kun ved dyrkning af sukkerroer, og derfor er natriumtal kun relevante ved dyrkning af roer. Hidtil har natriumtal ikke været anvendt, da der som standard anbefales en natriummængde på 40 til 70 kg natrium pr. ha.

HUMUS OG JORDENS KULSTOFINDHOLD

ZINKTAL, ZNT

Zink anses normalt ikke for at være begrænsende for plantevæksten i Danmark, og derfor tilføres zink ikke som gødning.

MOLYBDÆNTAL, MOT

Molybdænmangel forekommer i modsætning til andre mikronæringsstoffer specielt på sure jorder (lavt Rt). Mangel kan forekomme i kvælstoffikserende afgrøder som ærter og anden bælgsæd, lucerne og kløver.

Der er ikke mange erfaringer med anvendelse af molybdæntal i Danmark. Tolkningen af molybdæntallet skal ses sammen med reaktionstallet i jorden. Ved et reaktionstal over 6 betragtes et molybdæntal på 2,0 til at være tilstrækkeligt. Ved et reaktionstal under 5 skal molybdæntallet være minimum 3,0.

MANGANTAL, MNT

Afgrødernes manganforsyning er mere påvirket af reaktionstallet i jorden end af manganindholdet. Derfor er der kun en ringe sammenhæng mellem mangantallet og afgrødens manganforsyning, og det anbefales ikke at bruge mangantallet i praksis.

Humus bestemmes traditionelt som en del af den almindelige teksturanalyse i 0-25 cm. Bestemmelse af jordens humusindhold sker ved at måle jordens kulstofindhold. Humusindholdet findes ved at dividere kulstofindholdet med 0,58. Omvendt kan kulstofindholdet beregnes ved at multiplicere jordens humusindhold med 0,58. Humusindholdet udtrykker med denne analyse al jordens indhold af organisk stof inklusive uomsatte planterester mv. Humus er egentlig en betegnelse for de tungtomsættelige organiske forbindelser i jorden, der er tilbage efter nedbrydning af den mere letomsættelige del af plante- og rodrester. Humus udgør 80-90 pct. af jordens indhold af organisk stof. Det er således en tilnærmelse at bestemme jordens humusindhold ud fra denne analyse, men det er almindelig praksis.

Et højt humusindhold i jorden giver en bedre jordstruktur og en lettere såbedstilberedning, det øger jordens evne til at fastholde næringsstoffer og øger den vandholdende evne. Det kan ikke entydigt defineres, hvad der er den optimale humusprocent i landbrugsjorder. På lerjord angives det, at et forhold mellem ler og kulstof på over 10 giver en dårlig jordstruktur. Dvs. ved 15 pct. ler skal der minimum være 1,5 pct. kulstof. Ud fra forsøg (Landsforsøgene), hvor der er målt humus, er der opstillet nedenstående tabel for, hvad der kan betragtes som lave, middel og høje indhold af humus og kulstof for forskellige jordtyper.

Analyse	Pct. humus			Pct. kulstof		
	Lave	Middel	Høje	Lave	Middel	Høje
JB 1-3	U. 2,1	2,1-4,5	O. 4,5	U. 1,2	1,2-2,6	O. 2,6
JB 4	U. 1,7	1,7-4,4	O. 4,4	U. 1,0	1,0-2,6	O. 2,6
JB 5-6	U. 1,8	1,8-3,4	O. 3,5	U. 1,0	1,0-2,0	O. 2,0
JB 7	U. 1,9	1,9-3,0	O. 3,0	U. 1,1	1,1-1,7	O. 1,7

JORDBUNDSANALYSER - HVAD GEMMER SIG BAG TALLENE
2021
er udgivet af

Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.
SEGES
PlantInnovation
Agro Food Park 15
8200 Aarhus N

Kontakt
Leif Knudsen, Plante- & MiljøInnovation
+45 8740 5428

September 2021

Redaktion
Leif Knudsen, Plante- & MiljøInnovation

Design og layout
Connie Vyrzt Pedersen, Plante- & MiljøInnovation

Denne publikation er finansieret af:

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Denne publikation må kopieres efter aftale med SEGES.

SEGES skaber løsninger til fremtidens landbrugs- og fødevarerhverv. Vi udvikler forretningsmuligheder i tæt samarbejde med vores kunder, forskningsinstitutioner og virksomheder over hele verden. SEGES er en del af Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.

Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.
SEGES
Agro Food Park 15
DK 8200 Aarhus N

+45 8740 5000
info@seges.dk
seges.dk

