Knowledge grows

Gjødselhåndbok
2018/2019



Publikasjoner

INFORMASJONSMATERIELL FRA YARA

- Gjødselhåndbok 2018/19
- Omregningstabell for Fullgjødsel® og nitrogengjødsel
- Dyrkings- og gjødslingsplanskjema
- Nyhetsmail
- Gratis abonnement på fagbladet Gjødselaktuelt





SLIK LASTER DU NED MOBIL-APPLIKASJONER FRA YARA MED DIN SMARTTELEFON:

- Yara Gjødsel er tilgjengelig for nedlastning for mobilplattformene IOS, Android og Windows.
  - Last ned ved å søke «Yara» i din App Store.
    - Mobilapplikasjonene er gratis å laste ned og bruke.

Gjødselsortiment Yara Norge AS

Fysikalske egenskaper og leveringsform

Varemerke / handelsnavn	Produksjons-sted	Emballasje, kg sekk	Kornform	Volumvekt, kg/l. ± 0,05	Kornfordeling m.m.*				Konstyrke, kg
					<2 mm	2 – 3,35 mm	3,35 – 4,75 mm	>4,75 mm	D50, mm	
YaraMila®										
Fullgjødsel® 8-5-19 mikro	UKI	600	Granulert	1,20	0	44	55	1	3,42	9,0
Fullgjødsel® 12-4-18 mikro	GLO	25, 600	Granulert	1,10	1	60	37	2	3,25	>7
Fullgjødsel® 18-3-15	GLO	25, 600	Granulert	1,01	1	55	42	2	3,25	>7
Fullgjødsel® 20-4-11	GLO	600	Granulert	0,99	1	45	51	3	3,35	>7
Fullgjødsel® 21-6-6	GLO	600	Granulert	0,99	1	52	45	2	3,30	>7
Fullgjødsel® 22-2-12	GLO	600	Granulert	0,99	1	55	42	2	3,25	>7
Fullgjødsel® 22-3-10	GLO	25, 600	Granulert	0,99	1	52	45	2	3,30	>7
Fullgjødsel® 22-3-10	POR	600	Prillet	1,01	4	65	31	0	2,81	3,4
Fullgjødsel® 25-2-6, granulert	GLO	600	Granulert	0,97	1	57	40	2	3,25	>7
Fullgjødsel® 25-2-6, prillet	POR	600	Prillet	0,97	4	68	28	0	2,95	2,8
NK-, PK- og P-gjødsel										
OPTI-NK™ 22-0-12 35 + Se	SVI	600	Granulert	1,07	1	33	65	1	3,53	8,0
OPTI-PK™ 0-11-21	TPP	750	Granulert	1,07	1	60	36	3	3 – 3,5	>7
OPTI-P™ 0-20-0	TPP	750	Granulert	1,07	1	50	44	5	3 – 3,5	>5
YaraBela®										
OPTI-NS™ 27-0-0 (4S)	RSK	600	Granulert	1,02	0	12	82	6	3,80	5,8
SULFAN® 24-0-0 (6S)	RSK	600	Granulert	1,07	0	12	83	5	3,90	6,6
OPTI-KAS™ 27-0-0	RSK	600	Granulert	1,01	0	10	82	8	3,90	5,6
OPTI-KAS™ SKOG	RSK	600	Grovgranulert	1,01	0	1	4	95	6,50	>6
YaraLiva®										
Kalksalpeter™	GLO	25, 600	Prillet	1,10	83	17	0	0	1,60	1,2
Kalksalpeter™ (Tropicote)	POR	25, 600	Granulert	1,08	3	75	22	0	2,83	5,3
NITRABOR®	POR	25, 600	Granulert	1,06	3	77	20	0	2,85	5,2
Diverse										
Polysulphate™	TPP	750	Grovkornet	1,50	2	48	46	4	–	>7
Urea 46-0-0 (landbruksformål)	BRB	40, 600	Prillet	0,7	85	15	0	0	1,8	–

Produksjonssteder: GLO=Yara Glomfjord, POR=Yara Porsgrunn, RSK=Yara Rostock (DE), UKI=Yara Uusikaupunki (FI), SVI=Yara Siilinjärvi (FI), BRB=Yara Brunsbüttel (DE), TPP=ekstern leverandør.
* Tallene som er oppgitt er typiske verdier basert på et snitt av analyser fra fabrikkene.
Tallene vil variere i praksis da det alltid vil forekomme segregering i et kornet produkt gjennom håndteringskjeden.

Gjødselsortiment Yara Norge AS

Innhold av næringsstoffer i prosent.

Varemerke / handelsnavn	Reg.nr. Mattils.	Deklarert næringsinnhold																
		N-tot.	NO_3	NH_4^+	P-tot.	P-sit.l.	K-vl.	Ca-tot.	Ca-vl.	Cl	Mg-tot.	Mg-vl.	S	S-vl.	B-tot.	Cu-tot.	Mn-tot.	Zn-tot.	Diverse
YaraMila®																			
Fullgjødsel® 8-5-19 mikro	4856	8,0	2,6	5,4	5,0	4,0	19,0	1,1	0,0	Klorfattig	2,5	2,3		11,7	0,05	0,05	0,25		
Fullgjødsel® 12-4-18 mikro	2287	11,8	5,2	6,6	4,0	2,9	17,6	2,0	0,4	Klorfattig	1,2	1,0	9,1	8,9	0,03		0,30	0,03	
Fullgjødsel® 18-3-15	616	17,6	8,3	9,3	2,6	1,9	14,6	1,3	0,3	10,6	1,5	1,3	3,8	3,5	0,02				
Fullgjødsel® 20-4-11	5292	19,6	8,8	10,8	3,6	2,6	10,6	1,9	0,2	9,5	1,0	0,9	2,2	1,9	0,02				
Fullgjødsel® 21-6-6	7817	20,6	8,8	11,8	5,6	4,0	5,6	2,8	0,4	5,1	1,0	0,9	2,5	2,2	0,02				
Fullgjødsel® 22-2-12	618	21,6	10,5	11,1	1,7	1,3	11,6	0,8	0,2	8,4	1,3	1,0	2,7	2,4	0,02				
Fullgjødsel® 22-3-10	4674	21,6	10,0	11,6	2,6	1,9	9,6	0,8	0,2	8,7	1,0	0,9	2,2	1,8	0,02				
Fullgjødsel® 25-2-6, gran.	4673	24,6	10,9	13,7	1,6	1,2	5,6	0,8	0,2	5,4	1,0	0,9	3,8	3,4	0,02				
Fullgjødsel® 25-2-6, prillet	4673	24,6	10,8	13,8	1,6	1,2	6,0	0,8	0,1	5,7	1,0	0,6	4,0	3,7	0,02				
NK-, NP-, PK- og P-gjødsel																			
OPTI-NK™ 22-0-12 35 + Se	4672	22,0	9,9	12,1			11,6			8,4	0,6	0,4		3,0	0,05			0,1	0,0015% Se
OPTI-START™ 12-23-0	1150	12,0		12,0	23,0	19,0													
OPTI-PK™ 0-11-21	4675				11,0	10,3	21,0	10,1	6,1	19,6			1,5	0,9					
OPTI-P™ 0-20-0	4358				20,0	19,3		16,8	10,1				1,5	0,9					
YaraBela®																			
OPTI-NS™ 27-0-0 (4S)	3622	27,0	13,5	13,5				6,0	4,3		0,7	0,2	3,7	3,4					
SULFAN® 24-0-0 (6S)	2972	24,0	12,0	12,0				8,6	6,4		0,6		6,0	5,0					
OPTI-KAS™ 27-0-0	2483	27,0	13,5	13,5				5,0	0,0		2,4	0,6							
OPTI-KAS™ SKOG	518	27,0	13,5	13,5				5,0	0,0		2,4	0,6			0,2				
YaraLiva®																			
Kalksalpeter™ (Tropicote)	420	15,5	14,4	1,1				18,8	18,8										
NITRABOR®	492	15,4	14,2	1,2				18,5	18,5						0,3				
Diverse																			
Polysulphate™	7572						11,6	12,8	12,2	3,0	3,7	3,6	20,1	19,2					Na 1,9%
Urea 46-0-0 (landbruksf.)	563	46,0																	Urea-N

N = nitrogen P = fosfor K = kalium Ca = kalsium
Na = natrium Se = selen tot. = totalinnhold

Cl = klor Mg = magnesium S = Svovel B = bor Cu = kobber Mn = mangan Zn = sink
cit.l. = citratløselig, oppløselig i nøytralt ammoniumsitrat vl. = vannoppløselig

Produkter merket ® er registrerte varemerker for Yara International ASA. Produkter merket ™ er varemerker for Yara International ASA. Polysulphate™ er varemerke for Cleveland Potash Ltd, UK.

YaraVita® produkttabell

Deklarert næringsinnhold i %

Varemerke / handelsnavn	Leveringsform	Pakningsstørrelse	Deklarert næringsinnhold i %														
			N-tot.	NO_3^-	NH_4^+	Urea-N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
YaraVita® produkter med hovedsakelig ett næringsemne																	
YaraVita® BORTRAC®	Flytende løsning	5 liter										10,9					
YaraVita® COPTRAC®	Flytende suspensjon	5 liter	4,5			4,5							33,0				
YaraVita® FERRITRAC®	Flytende løsning	1 liter												7,6			
YaraVita® MAGTRAC®	Flytende suspensjon	10 liter	4,6			4,6				19,9							
YaraVita® MANTRAC PRO®	Flytende suspensjon	5 liter	3,8			3,8									27,4		
YaraVita® STOPIT®	Flytende løsning	10 liter							12,0								
YaraVita® THIOTRAC®	Flytende løsning	10 liter	15,2		10,5	4,7					22,8						
YaraVita® ZINTRAC®	Flytende suspensjon	5 liter															40,0
YaraVita® multinæringsprodukter og grødespesifikke produkter																	
YaraVita® BRASSITREL PRO®	Flytende suspensjon	10 liter	4,5			4,5			5,8	4,6		3,9			4,6	0,3	
YaraVita® CROPLIFT®	Pulver	5 kg / 10 kg	20,0	2,6	0,2	17,2	3,5	11,6		1,2	5,0	0,04	0,2	0,02	0,26	0,006	0,14
YaraVita® GRAMITREL®	Flytende suspensjon	10 liter	3,9			3,9				9,1			3,0		9,1		4,9
YaraVita® SENIPHOS®	Flytende løsning	10 liter	3,0	1,0	2,0		10,3		3,0								
YaraVita® SOLATREL®	Flytende løsning	10 liter					13,0	4,2	0,7	2,7					0,7		0,3

Produkter merket ® er registrerte varemerker for Yara International ASA.

YaraVita® produkttabell

Deklarert næringsinnhold i gram per liter

Varemerke / handelsnavn	Reg.nr. Mattils.	Leveringsform	Pakningsstørrelse	Deklarert næringsinnhold i gram per liter											Diverse
				N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn	
YaraVita® produkter med hovedsakelig ett næringsemne																
YaraVita® BORTRAC®	1923	Flytende løsning	5 liter							150						
YaraVita® COPTRAC®	5336	Flytende suspensjon	5 liter	69							500					
YaraVita® FERRITRAC®	5335	Flytende løsning	1 liter									100				EDTA-kjelat
YaraVita® MAGTRAC®	1950	Flytende suspensjon	10 liter	69				300								
YaraVita® MANTRAC PRO®	4699	Flytende suspensjon	5 liter	69									500			
YaraVita® STOPIT®	1953	Flytende løsning	10 liter				160									
YaraVita® THIOTRAC®	6923	Flytende løsning	10 liter	200					300							
YaraVita® ZINTRAC®	1954	Flytende suspensjon	5 liter												700	
YaraVita® multinæringsprodukter og grødespesifikke produkter																
YaraVita® BRASSITREL PRO®	5334	Flytende suspensjon	10 liter	69			89	71		60			71	4,6		
YaraVita® CROPLIFT®	2854	Pulver	5 kg / 10 kg	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	
YaraVita® GRAMITREL®	4876	Flytende suspensjon	10 liter	64				150			50		150		80	
YaraVita® SENIPHOS®	1952	Flytende løsning	10 liter	39	135		40									
YaraVita® SOLATREL®	3642	Flytende løsning	10 liter		192	62	10	40					10		5	

Produkter merket ® er registrerte varemerker for Yara International ASA.

Vannløselige produkter

Deklarert næringsinnhold i %

Varemerke/produktnavn	Reg.nr, Mattils.	Form	Total-N	NO_3^--N	NO_4^+-N	P	K	Ca	Mg	S	B	Fe	Mn	Mo	Zn	Cu	Diverse
YaraLiva® VANNLØSELIG N																	
YaraLiva® CALCINIT®	1138	Prillet	15,5	14,4	1,1			19,0									
YaraTera® GJØDSELVANNING																	
VANNLØSELIG NPK																	
FERTICARE® Tomato	7997	Prillet	4,0	4,0		3,5	29,8		4,8	9,6	0,027	0,17	0,04	0,004	0,027	0,005	
KRISTALON® Scarlet	7998	Pulver	7,5	7,5		5,2	29,9		2,7	4,0	0,027	0,15	0,06	0,004	0,027	0,004	
KRISTALON® Plus	4730	Pulver	7,9	7,9		3,0	26,5		3,9	5,6	0,027	0,20	0,06	0,004	0,027	0,004	
KRISTALON® Indigo	4733	Pulver	8,5	7,5	1,0	4,9	24,7		4,2	5,7	0,027	0,20	0,06	0,004	0,027	0,004	
KRISTALON® Flower	4734	Pulver	14,0	9,4	4,6	3,9	21,2		2,0	4,1	0,027	0,20	0,06	0,004	0,027	0,004	
KRISTALON® Brown	4735	Pulver	3,0	3,0		4,8	31,5		2,4	11,0	0,025	0,07	0,04	0,004	0,025	0,001	
KRISTALON® Gena	5635	Pulver	12,0	9,5	2,5	5,2	30,0			2,0	0,025	0,07	0,04	0,004	0,025	0,001	
SUPER FK™ 30	7203	Flytende				8,2	5,2										Polyfosfat
VANNLØSELIG ENKELTNÆRING																	
KRISTA-K® Plus	4730	Pulver	13,5	13,5			38,6										
KRISTA® MKP	7935	Pulver				22,7	28,6										
KRISTA® MAP	7947	Pulver	11,8		11,8	26,8											
KRISTA® MgS	7573	Pulver							10,0	13,0							
KRISTA® MAG	7922	Pulver	10,7	10,7					9,3								
KRISTA® SOP	7929	Pulver					45,0			18,0							
VANNLØSELIG MIKRONÆRING																	
Rexolin® APN	3539	Pulver									0,9	6,0	2,4	0,25	1,3	0,25	
Rexolin® X60	6924	Pulver										6,0					HBED-kjelat
Øvrige produkter																	
ACTISIL™	6528	Flytende					2,0										1,7 % Si



Foto: Øyvind Simonsen

INNHOLD

Produktinformasjon
Produkttabeller 2
Produktinformasjon 10
YaraMila® 12
YaraLiva® 14
YaraBela® 14
YaraVita® bladgjødsel 16
YaraTera®, gjødsel til gjødselvanning 18

Lagring og håndtering 22
Gjødsel og sikkerhet 24
Brann 25

Gjødselspredning 26

Gjødslingsplanlegging 30
Nyttige gjødslingsråd 31
Jordprøver 33
Husdyrgjødsel 34

Næringsmangel og forgiftning 36
Behandling av næringsmangel 36
Mangel- og forgiftnings-symptom 38

Kalking og pH 48

Skoggjødsling 52

Verktøy og hjelpemidler 56
Yara N-Sensor® 57
Mobilapplikasjoner 58
Megalab® bladanalyser 60

Bladgjødslingskalender 62

Produkter merket ® er registrerte varemerker for Yara International ASA.

Kunnskap gir vekst

Vårt helhetlige sortiment av mineralgjødsel er satt sammen slik at dine planter får det de har behov for.

Foto: Håvard Simonsen

PRODUKTINFORMASJON

Et **komplett sortiment** for norske forhold



Yara har som målsetting å kunne tilby kvalitetsgjødsel tilpasset alle kulturer i alle landsdeler.

Gjødslingsplanlegging, rett innstilling av gjødselsprederen og gjødsling til rett tid er avgjørende for å oppnå en optimal avling med minimal miljøpåvirkning. Behovet for økt matvareproduksjon i framtida gjør det enda viktigere å holde jorda i god hevd og opprettholde en balansert næringsforsyning.

Balansegjødsling er god økonomi

Gjennom forskning, forsøk og praktiske erfaringer har Yara verdifull kunnskap om norske dyrkingsforhold. YaraMila® Fullgjødsel® er utviklet for å optimalisere avlingene i norsk landbruk.

YaraMila® FULLGJØDSEL®

YaraMila® er Yaras globale varemerke for NPK-gjødsel. Fullgjødsel® er Yaras registrerte varemerke i Norge for kjemisk produsert gjødsel som foruten hovednæringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og kalium (K), også inneholder kalsium (Ca), magnesium (Mg), svovel (S) og bor (B). Hvert enkelt gjødselkorn inneholder alle deklarerte næringsstoffer og behandles på overflaten for å hindre klump- og støvdannelse.

NÆRINGSSTOFFER

- N: 33-49 % av nitrogenet foreligger som nitratnitrogen (NO_3^-). Resten som ammoniumnitrogen (NH_4^+).
- P: Av fosforet er 75-80 % vannløselig, resten er citratløselig og dermed lett tilgjengelig for plantene.
- K: I klorfattig Fullgjødsel® tilsettes kalium som kaliumsulfat (K_2SO_4), mens kaliumkilden i annen Fullgjødsel® er kaliumklorid (KCl) og en mindre andel kaliumsulfat.
- Mg: Magnesiumkilden er kieseritt og magnesiumoksid.
- S: Svovelinnholdet kommer fra kieseritt, kaliumsulfat eller ammoniumsulfat, og er størst i de klorfattige gjødseltypene.
- B: Norsk jordsmonn er fra naturens side fattig på bor. Derfor inneholder Fullgjødsel® bor.



YaraMila®



FULLGJØDSEL® 8-5-19 MIKRO
Granulert
Klorfattig Fullgjødsel® med høyt innhold av fosfor, kalium, magnesium og svovel. Det er også tilsatt mikronæringsstoffer som kobber, mangan og bor. Beregnet på potetdyrking på lettere jordarter. Optimal gjødsling vil være å grunngjødsle med Fullgjødsel® 8-5-19 mikro om våren og delgjødsle med Kalksalpeter™, eller Nitrabor® i vekstsesongen. Også velegnet til grønnsaker og bær.

FULLGJØDSEL® 12-4-18 MIKRO *Granulert*
Klorfattig Fullgjødsel® med høyt innhold av fosfor, kalium, magnesium og svovel. I tillegg til bor inneholder denne også mikronæringsstoffene mangan og sink. Beregnet på poteter og klorømfintlige hagebruksvekster. Fosformengden er redusert og tilpasset vekster og skifter med et lavere P-behov. Ved lave P-AL verdier i jord bør en supplere med OPTI-P™ 0-20-0 eller OPTI-START™ 12-23-0.

FULLGJØDSEL® 18-3-15 *Granulert*
Kaliumrik Fullgjødsel® med moderat innhold av fosfor. Primært til gras i kystområdene og i kaliumfattige innlandsstrøk der en ikke bruker husdyrgjødsel. Også egnet til korn og oljevekster på kaliumfattig jord og til en del grønnsakskulturer. Av de klorholdige gjødseltypene, er Fullgjødsel® 18-3-15 den mest svovelholdige Fullgjødsel®-typen (per kg N).

FULLGJØDSEL® 20-4-11 *Granulert*
Fosfor- og kaliumrik Fullgjødsel®. Til korn og oljevekster på mindre næringsrik jord. Spesielt egnet til vårgjødsling i kombinasjon med delgjødsling med SULFAN® eller OPTI-NS™ i vekstsesongen. Også egnet til vårgjødsling av eng på fosforfattig jord.

FULLGJØDSEL® 22-3-10 *Granulert*
Nitrogenrik Fullgjødsel® sett i forhold til innholdet av fosfor og kalium. Den mest brukte gjødseltypen til korn og oljevekster på jord i middels til god næringstilstand. Også aktuell til gras på middels næringsrik jord.

FULLGJØDSEL® 22-2-12 *Granulert*
Nitrogenrik Fullgjødsel® med lavt innhold av fosfor og moderat innhold av kalium. Særlig aktuell til gras i kombinasjon med husdyrgjødsel og til korn og oljevekster på fosforrik jord med lite kaliumreserver.

FULLGJØDSEL® 25-2-6 *Prillet/granulert*
Svovelrik Fullgjødsel® med høyt innhold av nitrogen og lavt innhold av fosfor og kalium. Anbefales bare på jord med meget god fosfor- og kaliumtilstand. Kan brukes på eng i kombinasjon med husdyrgjødsel eller kaliumrik Fullgjødsel® om våren.

FULLGJØDSEL® 21-6-6 *Granulert*
Den mest fosforrike Fullgjødseltypen. Tilpasset delgjødsling i korn på jord med middels til lavt fosforinnhold, og god kaliumtilstand. Kan kombineres med delgjødsling med OPTI-NK™ 22-0-12.

Diverse

OPTI-NK™ 22-0-12 (3S + Se) *Granulert*
Fosforfri gjødseltype som i tillegg til nitrogen inneholder kalium, kalsium, magnesium, svovel og selén. Hovedbruksområdet er til gras i kombinasjon med husdyrgjødsel og/eller til andre vekster på svært fosforrik jord. Gjødseltypen øker innholdet av selén i graset og har positiv innvirkning på selénkonsentrasjonen i blodet hos drøvtyggere. Dette gjelder særlig ungdyr og sinkyr som får lite kraftfôr.

OPTI-START™ 12-23-0 *Granulert*
Fosforrik gjødseltype. Beregnet brukt om våren i korn og potet, spesielt på fosforfattig og kald jord. Vanlig dosering er ca. 4 kg vare pr. daa. Brukes sammen med en Fullgjødseltype hvor hoveddelen av N, P og K tilføres. Gjødseltypen krever at man har tilleggsutstyr til kombimaskin/setter for å få plassert den sammen med såkornet/settepoteten.

OPTI-PK™ 0-11-21 OG OPTI-P™ 0-20-0 *Granulert*
Brukes på jord med ekstra stort fosfor- og/eller kaliumbehov, for eksempel ved nydyrking eller til nitrogenfikserende vekster som kløver og erter.

POLYSULPHATE™ *Grovkornet*
Et klorfattig produkt med kalium, kalsium, magnesium og svovel. For gjødsling av poteter, grønnsaker, grovfôr, belgvekster m.m.

Nitrogengjødsel

Disse gjødseltypene omfatter Kalksalpeter™, Nitrabor®, urea, SULFAN® 24-0-0 (6S) og OPTI-NS™ 27-0-0 (4S). Hovedbruksområdet er til delgjødsling sammen med Fullgjødsel® eller husdyrgjødsel. Kalksalpetertypene bidrar til å heve pH-tilstanden i jorda, mens urea, SULFAN® 24-0-0 (6S) og OPTI-NS™ 27-0-0 (4S) virker forsurende.

YaraLiva®

KALKSALPETER™ *Prillet/granulert*
Nitrogenet foreligger hovedsaklig som nitrat, en nitrogenform som tas direkte opp av plantene. Kalksalpeter™ har et høyt innhold av vannløselig kalsium, og har en positiv kalkvirkning tilsvarende ca. 1 kg kalsiumoksid (CaO) pr. kilo tilført nitrogen. Benyttes til delgjødsling sammen med Fullgjødsel®, OPTI-NK™ eller husdyrgjødsel.

NITRABOR® *Granulert*
Næringsinnhold som Kalksalpeter™, og tilsatt 0,3 % bor. Brukes særlig til delgjødsling i borkrevende kulturer, f.eks. potet, flere grønnsaks- og bærkulturer.

YaraBela®

OPTI-NS™ 27-0-0 (4S) *Granulert*
Ammoniumnitrat med kalsium, magnesium og svovel. Spesielt velegnet til gjødsling av eng og korn i kombinasjon med husdyrgjødsel, med tanke på å dekke svovelbehovet.

SULFAN® 24-0-0 (6S) *Granulert*
Meget svovelrik ammoniumnitrat med kalsium og magnesium. Spesielt godt egnet til gras og korn i kombinasjon med husdyrgjødsel der fosfor- og kaliumbehovet allerede er dekket, eller som delgjødsling i mathvete.

OPTI-KAS™ SKOG *Grovgranulert*
Til gjødsling av skog. Produktet inneholder 0,2 % bor.

PRODUKTINFORMASJON

Diverse

UREA *Prillet*
Konsentrert nitrogengjødsel med 46 % nitrogen. Består av amidnitrogen ($CO(NH_2)_2$) som, via en forsurende prosess i jorda, må omdannes til ammonium og nitrat før plantene kan gjøre seg nytte av det. Spredd på overflaten kan urea gi store nitrogentap, spesielt under ugunstige klimaforhold. Urea løses opp i vann og sprøytes ut, f.eks. som en sen proteingjødsling etter aksskyting i hvete.



Bladgjødsling – egenskaper og bruksområder

YaraVita®-produktene er ferdig formulert, flytende (bortsett fra Croplift®) gjødsel utviklet spesielt til bladgjødsling på friland, ved sprøyting med åkersprøyte. De flytende produktene er enten ekte løsninger eller suspensjoner (se foran i denne boka). Det er spesielt viktig at suspensjonene ristes/vendes før bruk. YaraVita® kan blandes med de fleste plantevernmidler. Produktene har en unik formulering som gjør dem svært enkle og sikre i bruk. Se dosering og tankblandinger på *www.yara.no* og bladgjødslingskalender bakerst i denne boka.

YaraVita®

– produkter med hovedsakelig ett næringsemne:

YaraVita® BORTRAC®

Bruksområde: Mot bormangel i jord- og hagebruksvekster, primært frukt og grønnsaker.
Innhold: Bor (B), 150 g B pr. liter.

YaraVita® COPTRAC®

Bruksområde: Kobbergjødsel til bladgjødsling og forrådsgjødsling (jordgjødsling) i jord med lave kobberverdier.
Innhold: Kobber (Cu), 500 g Cu pr. liter.

YaraVita® FERRITRAC®

Bruksområde: Mot jernmangel i jord- og hagebruksvekster.
Innhold: Jern (Fe som kjelat), 100 g Fe pr. liter.

YaraVita® MAGTRAC®

Bruksområde: Mot magnesiummangel i jord- og hagebruksvekster.
Innhold: Magnesium (Mg), 300 g Mg pr. liter.

YaraVita® MANTRAC PRO®

Bruksområde: Mot manganmangel i jord- og hagebruksvekster.
Innhold: Mangan (Mn), 500 g Mn pr. liter.

YaraVita® STOPIT®

Bruksområde: Mot kalsiumrelaterte vekstforstyrrelser i hagebruksvekster.
Innhold: Kalsium (Ca), 160 g Ca pr. liter.

YaraVita® THIOTRAC®

Bruksområde: Mot svovelmangel i jord- og hagebruksvekster.
Innhold: Nitrogen (N), 200 g N pr. liter, svovel (S), 300 g S pr. liter.

YaraVita® ZINTRAC®

Bruksområde: Mot sinkmangel i jord- og hagebruksvekster.
Innhold: Sink (Zn), 700 g Zn pr. liter.

YaraVita®

– multinæringsprodukter og grødespesifikke produkter:

YaraVita® BRASSITREL PRO®

Bruksområde: Et multinæringsprodukt for balansert tilførsel av næringsstoffer til oljevekster og andre korsblomstra vekster.
Innhold: Nitrogen (N), magnesium (Mg), kalsium (Ca), bor (B), mangan (Mn), molybden (Mo).

YaraVita® CROPLIFT®

Bruksområde: Ved generell næringsmangel i ulike kulturer. NPK med S, Mg og mikronæring. Lettløselig krystallinsk pulver.
Innhold: Nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), svovel (S), magnesium (Mg), bor (B), kopper (Cu), jern (Fe), mangan (Mn), molybden (Mo), sink (Zn).

YaraVita® GRAMITREL®

Bruksområde: Et multinæringsprodukt spesielt tilpasset behovet for mikronæring til korn.
Innhold: Nitrogen (N), magnesium (Mg), kobber (Cu), mangan (Mn), sink (Zn).

YaraVita® SENIPHOS®

Bruksområde: Ferdig formulert bladgjødsel for fosfor- og kalsiumtilførsel i potet, frukt og bær.
Innhold: Nitrogen (N), fosfor (P), kalsium (Ca).

YaraVita® SOLATREL®

Bruksområde: Et multinæringsprodukt for balansert tilførsel av næringsstoffer til potet for å stimulere knollantall og knolltilvekst samt sikre god kvalitet. Kan også brukes i korn ved redusert plantetilgjengelighet av næringsstoffer og strukturproblemer.
Innhold: Fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), kalsium (Ca), mangan (Mn), sink (Zn).

Gjødsel til gjødselvanning (veksthus og friland)

YaraTera® Kristalon® er basis i Yaras spesialsortiment for gjødselvanning til veksthus og friland.

Kristalon® kompletteres med YaraLiva® Calcinit® (nitrogen (N) og kalsium (Ca)). Dessuten kan YaraTera® Krista-K® Plus, Rexolin® og Actisil™ tilsettes ved spesielle behov. Ved siden av nitrogen (N), fosfor (P) og kalium (K), inneholder YaraTera® Kristalon® magnesium (Mg), svovel (S) og kjelaterte mikronæringsstoffer. Jernet (Fe) har DTPA-kjelat, de andre har EDTA-kjelat.

Kristalon® og Calcinit® må ha separate stamløsningskar for å unngå utfelling av gips.

YaraTera® KRISTALON® PLUS
- Vanligste bruksområder: Tomat, agurk, snittroser m.m.
- Gir ledetall: 1,3 mS/cm ved 1 promille løsning.
- Løselighet: 20 %, det vil si opptil 20 kg vare løses i 100 liter vann ved 10°C.
- Ammoniumfri, dvs. liten eller ingen pH-senkende effekt.
- Alle næringsstoffene unntatt kalsium (Ca).

YaraTera® KRISTALON® INDIGO
- Vanligste bruksområder: De fleste potteplanter, sommerblomster, bær med gjødselvanning.
- Gir ledetall: 1,3 mS/cm ved 1 promille løsning.
- Løselighet: ca. 15 %.
- Alle næringsstoffene unntatt kalsium (Ca).

YaraTera® KRISTALON® FLOWER
- Vanligste bruksområder: Til hardt råvann, til planteskoler og til potteplanter som ønsker lav pH.
- Gir ledetall: 1,5 mS/cm ved 1 promille løsning.
- Løselighet: 20 %.
- Ammoniumrik og derfor pH-senkende.
- Alle næringsstoffene unntatt kalsium (Ca).

PRODUKTINFORMASJON

YaraTera® KRISTALON® BROWN
- Vanligste bruksområder: Gjødselvanning til bær.
- Gir ledetall: 1,4 mS/cm ved 1 promille løsning.
- Løselighet: 12 %.
- Alle næringsstoffene unntatt kalsium (Ca). Nitrogenfattig.

YaraTera® KRISTALON® GENA
- Vanligste bruksområder: Potteplanter, krydervekster og sommerblomster i jordkultur.
- Gir ledetall: 1,3 mS/cm ved 1 promille løsning.
- Inneholder unikt polyfosfat (Super FK™).
- Vanligste bruksområder: Til gjødselvanning i de fleste kulturer.
- Løselighet: Ca. 100 % (100 kg vare i 100 liter vann v/10°C).
- Alle næringsstoffer unntatt kalsium (Ca) og magnesium (Mg).

YaraTera® KRISTALON® SCARLET
- Vanligste bruksområder: Agurk, St. Paulia, Cyclamen og snittroser.
- Ammoniumfri gjødsel, dvs. liten eller ingen pH-senkende effekt.
- Gir ledetall: 1,3 mS/cm ved 1 promille løsning.
- Løselighet: 20 %, dvs. opptil 20 kg vare løses i 100 liter vann ved 10°C.
- Alle næringsstoffene unntatt kalsium (Ca).

YaraTera® FERTICARE® TOMATO
- Vanligste bruksområder: Spesielt egnet for tomat.
- Ammoniumfri gjødsel, dvs. liten eller ingen pH-senkende effekt.
- Gir ledetall: 1,3 mS/cm ved 1 promille løsning.
- Løselighet: 20 %, dvs. opptil 20 kg vare løses i 100 liter vann ved 10°C
- Alle næringsstoffene unntatt kalsium (Ca).

YaraLiva® CALCINIT®
- Vanligste bruksområder: Til gjødselvanning i de fleste kulturer.
- Gir ledetall: 1,2 mS/cm ved 1 promille løsning.
- Løselighet: Ca. 100 % (100 kg vare i 100 liter vann v/10°C).
- Kalsium (Ca) og nitrogen (N).

YaraTera® KRISTA-K® PLUS
- Vanligste bruksområder: Hovedkaliumkilde i selvblanderkonsept, supplement i tomat og noen pottekulturer.
- Løselighet: 17 %.
- Kalium (K) og nitrogen (N).

PRODUKTINFORMASJON

YaraTera® KRISTA® MKP
- Vanligste bruksområder: Hovedfosforkilde i selvblanderkonsept, supplement til grønnsaker og pottekulturer.
- Løselighet: ca. 20 %.
- Kalium (K) og fosfor (P).

YaraTera® KRISTA® MAP
- Vanligste bruksområder: Fosfor- og nitrogenkilde i frukt og bær.
- Løselighet: ca. 20 %.
- Nitrogen (ammonium-N) og fosfor (P).

YaraTera® KRISTA® MgS
- Vanligste bruksområder: Hovedmagnesiumkilde i selvblander-konsept, supplement til grønnsaker.
- Løselighet: ca. 50 %.
- Magnesium (Mg) og svovel (S).

YaraTera® KRISTA® MAG
- Vanligste bruksområder: Magnesiumkilde som kan blandes med YaraLiva® Calcinit®, supplement til grønnsaker og pottekulturer.
- Løselighet: ca. 20 %.
- Magnesium (Mg) og nitrogen (N).

YaraTera® KRISTA® SOP
- Vanligste bruksområder: Alternativ kaliumkilde i selvblander-konsept, supplement til grønnsaker.
- Løselighet: ca. 15 %.
- Kalium (K) og svovel (S).

YaraTera® SUPER FK™ 30
- Vanligste bruksområder: Anvendes i alle kulturer for å styrke planter og røtter. Sikrer samtidig at drypp ikke tetter seg.
- Inneholder Yaras spesielt utviklede Polyfosfater.
- Fosfor (P) og kalium (K).

YaraTera® REXOLIN® X60
- Til gjødselvanning.
- Vanligste bruksområder: Jernsupplement til blomstrende planter og andre jernkrevende kulturer ved høy eller ujevn pH.
- HBED jernkjelat.
- Erstatter Tenso Iron.



YaraTera® REXOLIN® APN
- Vanligste bruksområder: Mikronæringskilde til selvblanderkonsept.
- Krystallinsk "pulver".
- Alle mikronæringsstoffene.

YaraTera® ACTISIL™
- Vanligste bruksområder: Frukt, bær og grønnsaker.
- Inneholder silisium (Si) og kalsium (Ca), samt kolin som styrker celleveggene.

LAGRING OG HÅNDTERING

Emballasje og leveringsform

600 kg sekken består av en inner- og yttersekk. Hele sekken kan betraktes som en polypropylen(PP)-sekk. Dette gjør at du som gårdbruker slipper å skille ytter- og innersekk ved levering til gjenvinning.

25 kg sekken er plastsekk laget av polyeten (PE). 25 kg sekker leveres på 1000 kg engangspaller. Pallene dekkes av en krympehette i polyetenplast (PE).

All emballasje for Yaras gjødselprodukter kan resirkuleres. Plastemballasje kan leveres til kommunal plastinnsamling. Plasten resirkuleres enten til nye plastprodukter eller går til energigjenvinning i forbrenningsanlegg. Det er viktig å tømme sekkene helt slik at en unngår gjødselrester i returplasten.

Grønt Punkt AS finansierer og drifter innsamling og gjenvinning av plastemballasje i Norge. Yara Norge er medlem i Grønt Punkt og innbetaler vederlag til returordningen slik at det er gratis for bonden å levere plasten til den kommunale innsamlingen.
Se www.grontpunkt.no for mer informasjon.

Merk! Det er forbudt å brenne eller grave ned landbruksplast.

På Yaras gjødselemballasje finner du alltid viktige opplysninger om produktet og håndtering. Opplysningene er i henhold til nasjonal lovgivning. Dersom produktet er klassifisert, vil du finne faresymboler og faresetninger på emballasjen. All emballasje er merket med pakkested og pakkedato for produktet. Dette er nyttige opplysninger dersom du får behov for å reklamere på produktet.





Slik kan du bidra til å bevare gjødselkvaliteten

Før du mottar gjødsla bør du gjøre klar en godt egnet lagerplass, merke den, eller gi beskjed til transportør om hvor gjødsla skal plasseres. Det beste er å lagre gjødsla inne. Både ved inne- og utelagring må underlaget være godt drenert og fritt for skarpe steiner og gjenstander.

UTELAGRING:

- Finn en lun og skyggefull plass.
- Gjødsla skal lagres opp fra bakken, gjerne på et dobbelt lag av paller.
- Stable storsekkene i pyramideform, maks to i høyden, for å sikre en stabil stakk uten veltefare.
- Dekk til med presenning som dekker godt ned på underste flo med sekker.
- Legg gjerne et lag paller under presenningen for å få luft mellom gjødselsekkene og presenning (se om sollys under).
- Presenningen strammes godt for å hindre vindslitasje på sekkene
- Ved lagring av paller bør disse også dekkes til med ekstra presenning.
- Unngå grus på undersiden av pallene dersom du stabler to paller i høyden.
- Selv om småsekkene er av plast, skal de ikke lagres uten overdekking. For å få ut luft under pakking, blir det laget noen små hull i sekken. Her kan det også komme inn vann dersom sekkene blir liggende ute uten overdekking.

SOLLYS

Vær oppmerksom på at OPTI-NS™ 27-0-0 (4S), SULFAN® 24-0-0 (6S) og OPTI-KAS™ 27-0-0 er gjødseltyper som er følsomme for høye temperaturer (temperatursvingninger over og under 32° C) og direkte sollys. Ved slike forhold vil gjødselkornene svelle og bli ødelagt. Ved utelagring av slike produkter anbefaler vi som nevnt over at det legges et lag paller under presenningen for å få luft mellom gjødselsekkene og presenningen.

SKÅNSOM HÅNDTERING

Bruk godkjent storsekkløft med avrundet krok!
Påse at storsekken hektes på i løftehempa på sekken.
Det er ikke trygt å håndtere storsekk med pallegaffel!
Gaffelen kan skjære av hempa og storsekken kan skli av ved bråstopp.
Gå aldri under hengende last!

Gjødsel og sikkerhet

Mineralgjødsel som inneholder ammoniumnitrat eller andre nitrater kan anvendes til å lage sprengstoff. Dette har skjedd i flere terrorangrep verden over. Tilgangen til slike produkter er derfor begrenset gjennom lovreguleringer (EF-forordning nr. 1907/2006) og skal ikke håndteres av allmenheten. Mineralgjødsel med mer enn 16% nitrogen (N) i form av ammoniumnitrat, kan kun brukes av bønder eller andre profesjonelle brukere. Slike produkter er ikke tillatt solgt til private forbrukere.

Hvordan vet man hvor mye nitrogen i form av ammoniumnitrat et produkt inneholder?
En enkel regel er at om både innholdet av nitratnitrogen (NO_3-N) og ammoniumnitrogen (NH_4-N) er 8 % eller høyere, så inneholder produktet mer enn 16 % nitrogen i form av ammoniumnitrat.
Se varedeklarasjon for våre produkter foran i boka.

Av sikkerhetsgrunner skal mineralgjødsel som inneholder over 16 % N fra ammoniumnitrat (AN) oppbevares på et sted der man har den under normalt oppsyn. Normalt oppsyn vil her si at personer tilknyttet virksomheten oppholder seg i nærheten av lageret slik at det er under tilsyn store deler av dagen. Hvis lageret ikke ligger på et sted med normalt oppsyn, skal gjødsla oppbevares i avlåst bygning eller utendørs på et inngjerdet og avlåst område.

MELDING OM MISTENKELIGE TRANSAKSJONER TIL POLITIET

For å hindre at gjødsel med AN høyere enn 16 % kommer på avveie eller i urette hender, må alle ledd i omsetningskjeden, inkludert sluttbruker, umiddelbart rapportere om mistenkelige transaksjoner, herunder om mulig identitet, samt tyveri eller svinn. Mistenkelige transaksjoner bør meldes til KRIPOS på telefon 23 20 80 10 eller kripos@politiet.no.

Forholdsregler ved brann i gjødsellager

Gjødsel i seg selv kan ikke brenne, men nitratholdig gjødsel vil kunne forsterke en eventuell brann, fordi den kan avgi oksygen ved oppvarming. Nitratholdig gjødsel vil ved varmepåvirkning (over 130° C) spaltes under utvikling av helseskadelige gasser.

Ved brann

- **TILKALL BRANNVESENET (TLF. 110)**
- Unngå innånding av røykgassen
- Ved sterk varmepåvirkning (>130° C) kan gjødsla utvikle giftige gasser
- Fjern gjødsla. Er dette ikke mulig, kjøles varen ned ved bruk av store mengder vann.
- **NØDNUMMER YARA (24/7): 21 03 44 52**



Riktig innstilling av gjødselsprederen gir et godt sluttresultat

GJØDSLAS SPREDEEGENSKAPER PÅVIRKES BL.A. AV:

- Kornform (prillet eller granulert).
  Prillet gjødsel er rundere og glattere enn granulert. Ved samme innstilling av gjødselsprederen vil den renne fortere ut enn granulert gjødsel.
- Kornstyrke
- Litervekt
- Overflatebehandling
- Støvinnhold

Yaras gjødseltyper blir testet hos de mest brukte sprederprodusentene, som grunnlag for deres veiledende spredetabeller. Oppdaterte versjoner av disse finnes på sprederprodusentenes nettsider.

Noen sprederfabrikanter tar utgangspunkt i gjødslas fysiske egenskaper for å finne fram til riktig spredetabell og innstilling. Slike egenskaper kan være:

- Kornform (prillet, granulert eller annet)
- Gjødslas egenvekt (kg per liter)
- Kornstørrelsesfordeling, oftest fordelt slik:
  <2 mm, 2-3,3 mm, 3,3-4,75 mm og > 4,75 mm
- Kornstyrke

Typiske fysiske verdier for Yaras gjødseltyper står oppført i tabell foran i Gjødselhåndboka. Noen sprederfabrikanter anbefaler måling av fysiske egenskaper på stedet ved bruk av risteboks / soldkasse for å bestemme kornfordelingen. Ved bruk av slike bokser er det viktig at det tas mange prøver (>10) og at det er et gjennomsnitt av disse som brukes som inngang i spredetabellene.

Vær oppmerksom på at spredetabellene kun må sees på som veiledende. Dette fordi forholdene under spredning i praksis vil variere på grunn av:

- Variasjon i gjødslas fysikalske egenskaper
- Sprederens beskaffenhet
- Terreng
- Kjørehastighet
- Vekstens høyde
- Luftfuktighet
- Vind

HUSKELISTE:

- Følg sprederfabrikantens råd for vedlikehold, innstilling og kalibrering. Les instruksjonsboka!
- Notater fra tidligere år er nyttige for å kunne foreta nødvendige justeringer.
- Ta dreieprøve.
- Sørg for å ha ei rist over gjødselbeholderen med maskevidde ca. 10 mm. Det reduserer risiko for stopp i utmating på grunn av klump, plastrester fra emballasje e.l.
- Rengjør sprederen regelmessig.
- Spyl sprederen med vann etter hver dags kjøring.
- Det anbefales å tømme sprederen daglig og dekke over spreder og utmatingsorganer dersom sprederen står med gjødsel over lengre tid.
- Har gjødsla høyt støvinnhold er daglig renhold ekstra viktig da gjødselstøv tiltrekker seg fuktighet og kan føre til tilstopping av utstyr og ujevnt sprederesultat.
- Granulert eller prillet gjødsel – bruk anbefalt innstilling for den aktuelle gjødseltypen.

VED BRUK AV SENTRIFUGALSPREDER:

Les instruksjonsboka! Her finner du bl.a. anbefalinger i forhold til:

1) Kantspredning.
2) Gjødsling i høye vekster.
3) Bruk av andre kjøreavstander enn det som står i spredetabellen. Noen spredebredder krever f.eks. at man korter inn toppstaget.
4) Turtall på kraftuttaket.

- Montér sprederen vannrett i anbefalt høyde over bakken.
- Foreta mengdekontroll. Moderne spredere med veieceller gjør denne jobben enklere.
- Bruk riktig kjøreavstand for å oppnå et jevnt spredebilde. Faste kjørespor eller GPS-styring er gode hjelpemidler.

GJØDSELSPREDNING

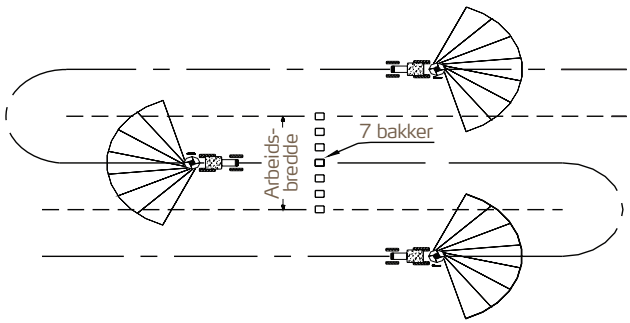
- Bruk kantsprederutstyr og hold sikkerhetsavstand til vannveier.
- Ikke spre gjødsel i kraftig vind.
- Kjør med anbefalt hastighet, ikke for fort. Ujevnheter i terrenget gir større utslag ved høy fart. Ved høy fart øker også belastningen på spredertallerknene ettersom mer gjødsel skal ut per tidsenhet. Dette kan føre til ujevn spredning.
- Hold jevnt anbefalt turtall på kraftuttaket.
- Sjekk at det brukes rett spredetabell, noen gjødseltyper kan produseres i flere fabrikker og vil da ha ulike spredeegenskaper.

Selv om sprederen stilles inn etter tabellen, er det nødvendig å kontrollere resultatet. Her finnes det flere løsninger:

- Ta dreieprøve ved radgjødsling og prøvespredning ved bruk av sentrifugalspreder.
- Med Yaras markprøvingsutstyr (se bilder) kan gjødsel og spreder testes ute på jordet for å sjekke om ønsket spredebilde oppnås. Dette utstyret består av sju bakker som stilles opp på tvers av kjøreretningen samt sju prøveglass for oppsamling for å vise spredejevnhet (sumkurven), (se figur for kjøremønster under). Prøvebakkene kan kjøpes fra Yara eller finnes for utlån hos en del rådgivere (Norsk Landbruksrådgiving), landbruksskoler, forhandlere e.a.
- «Gjødselsamleren» utviklet av Norges Vel finnes hos en del av NLRs avdelinger.
- Kontroller sprederesultatet kontinuerlig. Sjekk om høyden på sprederen bør justeres og om utmatingen går som forventet.

Godt vedlikehold, riktig innstilling av gjødselsprederen, og ikke minst samspillet mellom maskin og fører, er avgjørende for sprederesultatet.

FIGUR: Plassering av bakker og kjøremønster ved bruk av Yaras markprøvingsutstyr (spredebakker). Illustrasjon: Norges Vel.







GJØDSLINGSPLANLEGGING



Gjødslingsplanlegging og gjødslingsråd

SENTRALE MOMENTER FOR GODT RESULTAT I PLANTEPRODUKSJON

- Gode forhold for rotvekst er avgjørende. Prioriter gunstig jordstruktur. Sørg for drenering som fungerer, riktig kalktilstand og unngå skadelig jordpakking.
- Tilstreb et godt vekstskifte og velg arter og sorter som egner seg for gårdens driftstekniske og naturgitte forutsetninger.
- Utnytt vekstenes potensial gjennom gjødsling og plantevern tilpasset behovet.
- Velg ikke et mer ambisiøst driftsopplegg enn at du kan prioritere god timing: Rett tiltak til rett tid!
- Benytt rådgivere.

Alle gårdsbruk som mottar produksjonstilskudd skal ha gjødslingsplan, formålet er riktig og balansert næringsforsyning. Gjødslingsplanen skal tilpasses behovet i den aktuelle veksten og sikre:

- Gode avlinger av høy kvalitet og optimalisert lønnsomhet.
- Fruktbar jord, på kort og lang sikt.
- Minst mulig tap av plantenæring til omgivelsene.

Gjødslingsplanen er et utgangspunkt for gjødselkjøp og gjennomføring av tiltak. Men du må gjøre vurderinger og justeringer fortløpende for å tilpasse gjødslingen til de aktuelle forholdene i vekstsesongen. Unngå fastlåst gjødslingsplan!

Yara N-Tester™ og Yara N-Sensor® er verktøy for optimalisering av delgjødslingen innen skiftet og mellom skifter.

Nyttige **gjødslingsråd**

FEM RÅD FOR Å LYKKES

- Riktig timing, gjødselmengde og –type betyr mye for plantenes respons.
- Fokuser på vekstforholdene og gjør gjødslingstiltak etter behov.
- Bruk beslutningsverktøy i vekstsesongen for å sjekke næringsstatus.
- Behandle spesifikke mangler med skreddersydde gjødslinger.
- Sørg for spredeutstyr som er i orden. Vedlikehold, riktig innstilling og kontroll.

EN GOD GJØDSLINGSPLAN

Gjødslingsplanen bør utarbeides sammen med rådgiver. For å treffe riktig gjødselmengde på det enkelte skiftet er det viktig med presisjon i avlingsforventningene. Tilpasset tilførsel av næringsstoffene er viktig, også for å sikre en langsiktig, god forvaltning av jordas næringsinnhold.

JORDANALYSER

Skal du utnytte og ivareta jordas næringsreserver optimalt, trenger du oppdaterte og sikre opplysninger om jordas pH og næringsinnhold.



Dette får du gjennom jevnlig jordprøveuttak. I Forskrift for gjødslingsplanlegging står det at jordprøver ikke skal være eldre enn 8 år, men vi anbefaler at de tas ut hvert 5. år. Ved leie av ny jord, er du pliktig å ta ut nye jordprøver i løpet av to år.

KALKING

Næringsstoffer er totalt sett mest plantetilgjengelig når pH ligger mellom 6,0 og 6,5. Vi anbefaler derfor å kalke når pH i jordanalysene viser 5,8-5,9 eller lavere. På myrjord er det annerledes, og her godtas lavere pH (5,2-5,8).

DELT GJØDSLING/TILLEGGSGJØDSLING

Med delt gjødsling kan du bedre tilpasse gjødslingen til plantenes aktuelle behov. Tilleggsgjødsling, det vil si næringstilførsel ut over det gjødslingsplanen tilsier, kan være nødvendig ved utvasking og/eller tap av N til luft, eller når forholdene tilsier at avlingene vil bli større enn forutsatt i gjødslingsplanen.

INNSTILLING AV SENTRIFUGALSPREDERE

Tre fjerdedeler av mineralgjødsla spres med sentrifugalspredere. Det er svært viktig at sprederen er riktig innstilt før gjødsling utføres. Feil gjødsling er uheldig for egen økonomi, vannmiljø og klima. En godt vedlikeholdt og kontrollert spreder gir det beste resultatet, spredebildet skal sjekkes før bruk hver vekstsesong.

PLANTENES NÆRINGSSTATUS

Det er flere gode hjelpemidler for å sjekke plantenes næringsstatus i løpet av vekstsesongen.
Blant disse er Yara N-Sensor®, Yara N-Tester™ og Megalab®. Disse og andre nyttige hjelpemidler er omtalt i et eget kapittel i denne boka.

For gjødslingsråd til de enkelte vekster vises til Yara Norge sin hjemmeside; www.yara.no.

Jordprøver

Jordprøvene analyseres vanligvis for surhet (pH), lettløselig fosfor (P-AL), kalium (K-AL), magnesium (Mg-AL) og kalsium (Ca-AL). Syreløselig kalium (K-HNO_3) sier i tillegg noe om reservene utover lettløselig K, det er ikke behov for å sjekke dette ved hvert jordprøveuttak.
De nevnte næringsstoffene trenger plantene relativt mye av og de kalles makronæringsstoff.

Jordprøver analyseres vanligvis ikke for nitrogen. Nitrogen opptrer i mange ulike former både i luft, vann og jord, avhengig av temperatur og nedbør. Nitrogengjødslingen bestemmes derfor på grunnlag av hvilke vekster som dyrkes, avlingsstørrelsen, jordas moldinnhold, forgrødeeffekt, og ulike målinger og skjønn i vekstsesongen.

I likhet med nitrogen opptrer svovel i mange ulike former, og det er derfor ikke vanlig å analysere jordprøver for svovel.

Moldinnhold og korreksjon av N-behovet i kg pr. daa		
Klasse	Moldinnhold %	Korreksjon kg N pr. daa
1	< 3	+ 2
2	3 - 4,5	+1
3	4,5 - 12,5	0
4	12,5 - 20,5	- 1
5	20,5 - 40,5	- 2
6	40,5 - 75	- 3
7*	> 75	- 3
8**	> 75	+ 1

** Klasse 7 er godt omdannet jord*
*** Klasse 8 er lite omdannet jord, f.eks sphagnumtorv*

Med jordprøver får du også en skjønnsmessig bestemmelse av jordart. Mange av jordas egenskaper avhenger av jordarten, som for eksempel vannkapasitet og krav til jordarbeiding, næringsstatus og erosjonsrisiko. Det er derfor viktig å ha god kjennskap til jordartene på skiftene du disponerer.

GJØDSLINGSPLANLEGGING

Husdyrgjødsel

Husdyrgjødsel er en viktig ressurs, men det gjelder å utnytte den optimalt. Gjødsla inneholder ulike mengder næringsstoffer avhengig av dyreslag og fôringsrutiner. I kraftfôrkrevende produksjoner er husdyrgjødsla oftest rik på nitrogen og fosfor, mens i husdyrgjødsel fra drøvtyggere er det ofte mer nitrogen og kalium.

Det er stor variasjon i gjødsla sitt næringsinnhold både mellom gårdsbruk og mellom regioner. Innholdet av ammonium-N kan variere fra under én til over tre kg pr. tonn blaut storfégjødsel, og følgelig vil også nitrogenvirkningen variere. Blautgjødsel synes dessuten å inneholde mindre svovel enn tidligere antatt. Årsaken er først og fremst at svovel tapes som gass under lagring og spredning. Husdyrgjødsel er svakt klorholdig og kan derfor gi uheldige effekter i klorømfintlige vekster som for eksempel potet.

VIKTIGE FOKUSOMRÅDER

1. **Analysér husdyrgjødsla**
   Det anbefales å analysere prøver av husdyrgjødsla for å få kunnskap om tørrstoff og næringsinnhold. Undersøkelser viser at husdyrgjødsel fra storfé inneholder mindre nitrogen og mer fosfor enn tidligere normer har oppgitt. Ikke minst er det en klar tendens til at det er lavere tørrstoffprosent i blautgjødsla i fjøs som har installert melkerobot, og som har store gjødselkummer som samler opp mye nedbør.

   I gjennomsnitt viser nye registreringer følgende næringsinnhold (pr. tonn) i storfégjødsla:

	TS %	Total-N (kg)	Ammonium N (kg)	Fosfor (kg)	Kalium (kg)
Middel	6,0	3,1	1,8	0,48	3,4

2. **Unngå skadelig jordpakking**
   Uansett spredemetode, pass på at jorda er laglig før kjøring med tunge vogner. Er ikke jorda laglig vil det bli pakkeskader. Ser du spor etter utstyret er det for bløtt!

   Overgang fra tunge vogner til bruk av slepeslange/stripespreder reduserer risikoen for pakkeskader. Utstyret har stor kapasitet og egner seg godt for nabosamarbeid. Bruk av stripespreder/nedfeller gir 30-70 % bedre N-utnyttelse.

3. **Ikke drøy gjødslinga etter slått**
   Husdyrgjødsla bør spres innen kort tid etter hver slått, slik at du ikke forurenser bladverket mer enn nødvendig. Finske erfaringer viser dessuten at det er viktig for plantenes respons å gjødsle umiddelbart etter slått.

4. **Værforhold og spredeutstyr påvirker gjødseleffekten**
   Kjølig vær er en fordel, og regn etter utkjøring er bra. Er det varmt og vind risikerer du at det aller meste av lett-tilgjengelig nitrogen fordamper før det kommer plantene til gode.

5. **Biorest**
   I noen områder gis det nå støtte til å frakte husdyrgjødsel til sentrale biogassanlegg. På gårdene fungerer gamle gjødselkjellere som satellittlager for returnert biorest. Denne bioresten er tyntflytende, og inneholder mer ammonium-N, enn den opprinnelige husdyrgjødselen levert biogassanlegget. De øvrige næringsstoffene påvirkes ikke av bioreaksjonen, der metan tas ut av gjødsla. Du bør bruke egnet spredeutstyr som f.eks stripespreder, siden ammonium fordamper lett.

NÆRINGSMANGEL OG FORGIFTNING

Riktig næringsstoff til rett tid gir god avling og kvalitet

- Næringsmangel går ut over avling og kvalitet og det beste er å sikre at kalktilstanden er god og at plantene har en jevn tilgang på alle næringsstoffene.
- Makronæringsstoffer er nødvendige i planten fra 1 g pr. kg tørrstoff og oppover: Nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg) og svovel (S).
- Mikronæringsstoffer regnes i milligram pr. kg tørrstoff: Bor (B), kobber (Cu), mangan (Mn), molybden (Mo), jern (Fe), sink (Zn), klor (Cl) og nikkel (Ni).
- I tabellen nedenfor gis det forslag om tiltak ved ulike næringsmangler. For å oppdage næringsmangel er bladprøver et nyttig verktøy.

Behandling av **næringsmangel**

	Kalsium (Ca)	Magnesium (Mg)	Svovel (S)	Bor (B)	Kobber (Cu)	Mangan (Mn)	Molybden (Mo)	Jern (Fe)	Sink (Zn)
Grenseverdi for mangel		Mg-AL: 2-4 mg pr. 100 gram lufttørr mineraljord.	Planteanalyser kan gi rettledning N:S>12 (korn/gras).	Varmtvannløselig B: 1 mg pr. kg luft-tørr mineraljord.	1 mg Cu pr. kg luft-tørr mineraljord.	4 mg pr. kg jord og pH >6,3. Planteanalyser kan gi rettledning.	Planteanalyser kan gi rettledning.		Vurder Zn-innhold i forhold til bufferka-pasitet.
Jord utsatt for mangel	Kald og tett jord. Sur, lett sandjord.	Utvasket og sur silt- og sandjord samt torvjord.	Lette sandjord-typer. Kalde, nedbørrike strøk.	Kalkrik jord, silt, sand og nærings-fattig torvjord.	Humusrik sand- og siltjord samt torvjord.	Lett mineraljord Torvjord. Løs jord og høy pH.	Torvjord. Mineral-jord med lav pH.	Mineralfattig torvjord, særlig ved lav pH.	Sandjord. Andre jordtyper med pH >7.
Vekster utsatt for mangel	Potet (rustflekker), tomat (griffelråte), eple (prikksjuke), raps, salat. Gir døde rot- og skuddspisser.	Gulrot, kålrot, potet, selleri, eple (klorose/nekrose). Korn (tigerstriper).	Alle vekster, men spesielt kål- og oljevekster.	Kålrot (vattersott). Beter (hjerteråte). Gulrot (sprekker). Selleri (tørr råte). Eple, bringebær, blomkål, rybs/raps.	Bygg, havre, hvete og timotei (gulspis-sjuke). Gulrot, løk, rødbet og salat.	Havre, hvete, rug (lysflekksjuke), bygg får brune flekker, bønner, potet, kålvekster og bringebær.	Blomkål, kålrot (skjeforma blad). Tofrøblada har større behov enn enfrøblada.	Yngre blad; kloro-tiske bladplater og grønne nerver. Stripeklorose på korn og gras.	Korn, potet, gulrot, blomkål, løk, eple, jordbær. Klorose mellom bladnerve-ne. Sterkt hemmet strekningsvekst.
Gjødseltyper	Alle typer av Kalksalpeter™, Polysulphate™, YaraVita® Stopit®. Se produkttabell.	All Fullgjødsel®, YaraVita® Magtrac®, Polysulphate™.	All Fullgjødsel® og OPTI-NS™, YaraVita® Thio-trac®, SULFAN®, Polysulphate™. Se produkttabell.	All Fullgjødsel®, Nitrabor®, YaraVita® Bortrac®.	Fullgjødsel® 8-5-19 mikro, YaraVita® Coptrac®.	Fullgjødsel® 12-4-18 mikro, Fullgjødsel® 8-5-19 mikro, YaraVita® Mantrac Pro®.	Fullgjødsel® 12-4-18 mikro, YaraVita® Brassitrel Pro®, Natrium-molybdat.	Fullgjødsel® 8-5-19 mikro, jernsulfat, Rexolin® X60.	Fullgjødsel® 12-4-18 mikro, YaraVita® Zintrac®.
Behandling ved ekstra behov	Kalksalpeter™ er effektiv Ca-kilde. Sprøyting med YaraVita® Stopit® mot prikksjuke i eple. Polysulphate™ er en god Ca-kilde.	Bladgjødsling: 200-400 ml YaraVita® Magtrac® i min. 20 liter vann pr. daa. Polysul-phate™ er en god Mg-kilde.	Bladgjødsling: 500 ml pr. daa YaraVita® Thio-trac®. SULFAN® og Polysulphate™ er gode S-kilder.	25-80 kg pr. daa Nitrabor®. Blad-gjødsling: 100-300 ml YaraVita® Bortrac® i min. 20 liter pr. daa.	Coptrac både som bladgjødsling og forrådsgjødsling.	Bladgjødsling: 50-200 ml YaraVita® Mantrac Pro® i min. 20 liter vann pr. daa. Gjenta sprøyting ved sterk mangel.	Utplantingsplanter: 1-2 gram pr. m² Na-molybdat utspr. Bladgjødsling: 300 ml pr. daa YaraVita® Brassitrel Pro®.	Bladgjødsling: YaraVita® Ferri-trac®.	Bladgjødsling: 70-100 ml YaraVita® Zintrac® i min. 20 liter vann pr. daa. Halv dosering i potet.
Merknader	God kalktilstand øker Ca-tilgangen. K^+ og NH_4^+ hem-mer Ca-opptaket.	Bruk dolomittkalk ved kalking. Sterk K-gjødsling reduse-rer Mg-opptaket.	Tapes lett til luft og vann. Lite S i nedbør og blaut-gjødsel.	Bygg, agurk og bønner kan lett bli bor-forgiftet.	Sau på beite er utsatt for Cu-for-giftning.	Bygg, rybs, raps, kålrot, kål, agurk, bønne og salat kan få Mn-forgiftning.	Oftest Mo-mangel ved lav pH. Kalking øker Mo-tilgangen.	K^+, Ca^{2+} og Mg^{2+} kan hemme Fe-opptaket.	Mangel i bygg kan forveksles med grå øyeflekk.



Balansert tilførsel
av næringsstoff er viktig for å få friske planter og en god avling

NITROGENMANGEL i O-rute i høsthvete i sorten Ellvis.

Nitrogen (N)

Nitrogen regnes for å være det næringsstoffet som har størst betydning for plantenes vegetative vekst, og det spiller også en avgjørende rolle i oppbyggingen av protein.

JORDFORHOLD SOM KAN GI MANGEL

- Mikrobiell aktivitet i jorda frigjør ammonium (NH_4^+) som via en forsurende prosess omdannes til nitrat (NO_3^-) som plantene lettere kan ta opp.
- Nitrat (NO_3^-) er utsatt for utvasking og også for tap til luft ved denitrifikasjon.
- God drenering og forebygging av pakkeskader gir mindre risiko for denitrifikasjon.

SYMPTOMER

- Mangel viser seg ved at eldre blad blekner og gulner (i motsetning til f.eks. svovelmangel der de yngste bladene først gulner).
- God utnytting av nitrogen avhenger av en balansert tilførsel av andre næringsstoffer.
- Overskudd av nitrogen gir mørkegrønne til blågrønne planter og kan f.eks. øke risiko for legde.

GJØDSLING VED EKSTRA BEHOV

- YaraLiva® Kalksalpeter™ er lettløselig og rasktvirkende og anbefales særlig på områder som har vært utsatt for drukning.
- YaraBela® OPTI NS™ 27-0-0 (4S) og YaraBela® SULFAN® 24-0-0 (6S) anbefales til planlagt delgjødsling.



P-MANGEL i potet i sorten Innovator.

Fosfor (P)

Fosfor spiller en sentral rolle i stoffskiftet, DNA og RNA og dermed i proteindanningen. Frø og ungt cellevev i aktiv vekst inneholder derfor mye fosfor.

JORDFORHOLD SOM KAN GI MANGEL

I mineraljord med pH under 5,5, og ved svært høy pH, blir fosfor sterkt bundet til henholdsvis jern, aluminium og kalsium. pH omkring 6,0 - 6,5 er mest gunstig.

SYMPTOMER

- Mangel på fosfor fører til nedsatt vekst med liten overjordisk plantemasse i forhold til rotmasse.
- Proteindannelsen hemmes og sukkerinnholdet øker, noe som fører til rødblå farge (antocyanfarging) av særlig eldre blad og deler av stengelen.
- Direkte skade av stor fosfortilgang er sjelden påvist.

GJØDSLING VED EKSTRA BEHOV

Ved ekstra stort fosforbehov kan OPTI-P™ 0-20-0, OPTI-PK™ 0-11-21 eller OPTI-START™ 12-23-0 være aktuelle.

NÆRINGSMANGEL OG FORGIFTNING

Foto: Jan-Eivind Kvam-Andersen



KALIUMMANGEL på bygg.



Foto: Ivar Aasen



Foto: Ivar Aasen

KALIUMMANGEL på potet.

Kalium (K)

Kalium har en rekke funksjoner i plantene og spiller en avgjørende rolle blant annet i plantenes vannhusholdning. Ved dårlig kaliumtilgang blir plantene mindre frostherdige og korn utsettes for legde. Er det for stor tilgang på K^+, kan plantene ta opp langt mer enn de har bruk for. Dette hemmer opptaket av andre kation, særlig Mg^{2+}, men også Ca^{2+}, noe som kan medvirke til graskrampe hos storfe og sau.

JORDTYPENES KALIUMINNHOLD

I mineraljord og leirjord kan kaliumreservene være store, mens organisk jord og ren torvjord inneholder lite kalium. Glimmerrike jordarter kan frigi store mengder kalium.

SYMPTOMER

Mangelsymptom viser seg som nedsatt vekst, klorose og visne bladspisser og bladkanter, og saftspenningen i plantene avtar. Symptomene kommer først på eldre blad.



Foto: Maynard

KALSIUMMANGEL på salat, bladrandskade.



Foto: Ivar Aasen

MAGNESIUMMANGEL på potetblad.

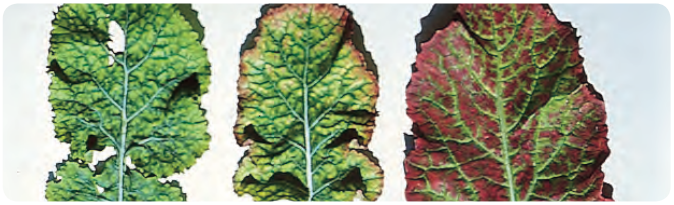


Foto: Ivar Aasen

MAGNESIUMMANGEL på kålrot.

Magnesium (Mg)

God kalktilstand i jorda er viktig for plantenes magnesiumforsyning. Derimot kan store konsentrasjoner av K^+, Ca^{2+} og NH_4^+ hemme opptaket av magnesium på grunn av antagonisme. Både tørke og stort vanninnhold i jorda kan fremme magnesiummangel.

Kalsium (Ca)

Kalsium er et nødvendig plantenæringsstoff, mens kalk er en basisk kalsium- eller kalsium/magnesiumforbindelse som forhindrer at jorda blir sur. Kalsiummangel kan oppstå dersom rotveksten hemmes, for eksempel på grunn av oksygenmangel eller lav temperatur i jorda. Mangelsymptomene viser seg som visne eller døde rot- og skuddspisser, først på yngre plantedeler. Kan ligne bormangel.



Foto: Håvard Simonsen

SVOVELMANGEL i gras.

Svovel (S)

Svovel er et viktig makronæringsstoff og finnes i jorda som organiske og uorganiske forbindelser. Svovelmangel gir sterk veksthemming. Mangel vises først på yngre blad som blir blekt grønne til gule. Svoveltilførselen fra atmosfæren er sterkt redusert og varierer fra 0,1 til mindre enn 1 kg pr. dekar og år i ulike deler av landet.

Bor (B)

Bare en liten del av det totale borinnholdet i jorda er plantetil-gjengelig. Organisk bundet bor er den viktigste borkilden i dyrka jord. Bor er blant annet viktig for god frøsetting hos kløver, luserne, beter og korsblomstra vekster. Bormangel vises først i vekstpunkt og delingsvev.
Bor er utsatt for utvasking ved store nedbørsmengder. Norsk jordsmonn har ofte lavt innhold av bor.



Foto: R. Eyju

BORMANGEL i kålrot (vatter-sott).



Foto: Terje Strandli Knudsen

BORMANGEL i gulrot - frisk plante til venstre.



Foto: Terje Strandli Knudsen

BORFORGIFTNING i bygg.



KOBBERMANGEL i bygg (gulspissjuke).



Foto: Christine Simmes

KOBBERMANGEL i hvete.

Kobber (Cu)

Kobber spiller en sentral rolle i fotosyntesen, har stor betydning for frøsettingen og medvirker ved belgplantenes binding av nitrogen. Kobber bindes sterkt til organisk materiale i jorda, og er lettest tilgjengelig ved pH 5-6.
Kobberforgiftning kan skyldes et høyt kobberinnhold i graset, men problemer kan også oppstå dersom kobber/molybden-forholdet i beitegraset er større enn 20.

NÆRINGSMANGEL OG FORGIFTNING

Foto: Bjørn Tor Svoldal



MANGANMANGEL på havre (gråflekk- eller lysflekksjuke)

Foto: Jan-Elvind Kvam-Andersen



MANGANMANGEL i bygg.

Mangan (Mn)

Mangan er helt nødvendig blant annet for plantenes fotosyntese. Det er ikke totalinnholdet i jorda, men den kjemiske formen mangan foreligger på som er avgjørende for plantenes manganforsyning. Jordanalyser bør vurderes sammen med opplysninger om jordart, humusinnhold, dreneringsgrad og jordstruktur. Stort porevolum og luftig jord forsterker manganmangelen. Kjørespor framkommer som grønne spor i en ellers manganmangelprega åker.
Manganmangel viser seg som klorose og etterhvert brune nekrotiske flekker mellom bladnervene; i korn på nedre halvdel av 2., 3. eller seinere utvikla blad; i potet får bladene i tillegg mørke prikker langs bladnervene. Forebygg ved å unngå for sterk kalking og ved god pakking av porøs jord.
Merk! Manganforgiftning opptrer ved lav pH og på tett jord.

Foto: Ivar Aasen



MOLYBDENMANGEL på blomkål (skjeblad).

Foto: Jan-Elvind Kvam-Andersen



MOLYBDENMANGEL i bygg.

Molybden (Mo)

Molybden spiller en avgjørende rolle i plantenes nitrogenomsetning, og god tilgang på molybden vil bidra til å forebygge nitratopphoping i plantene. Nødvendig innhold av molybden i plantene er mindre enn 1 milligram pr. kg tørrstoff.

Jern (Fe)

Jern har mange funksjoner i plantene, blant annet i dannelsen av klorofyll. På næringsfattig, sur myrjord kan jernmangel forebygges ved kalking eller ved innblanding av mineraljord.

Foto: Tor Gulliksen



JERNMANGEL i korn.

NÆRINGSMANGEL OG FORGIFTNING

Foto: Terje Strandli Knudsen



SINKMANGEL i bygg.

Foto: Ivar Aasen



SINKMANGEL i potet.

Sink (Zn)

Sink er blant annet nødvendig for plantenes dannelse av vekststoff og for omsetningen av nitrogen. Ved sterk mangel kan bladverket behandles 2 ganger med 1-2 uker mellomrom. Sinkmangel opptrer ofte flekkvis.

Klor (Cl)

Klor har betydning for fotosyntesen og for plantenes saftspenning. Stort klоropptak gir ofte stort vanninnhold i plantene. Jord utsatt for mangel: Svært uvanlig.

VEKSTENES BEHOV OG TOLERANSE (SYMPTOMER)

Mangel viser seg som visning og nedsatt vekst og kommer først til syne på yngre blad. Klorømfintlige vekster kan ta skade når konsentrasjonen av klor kommer opp i 0,5-2 prosent av tørrstoffet. Kloroverskudd fører til lavt sukkerinnhold i beter og lavt stivelsesinnhold i potet. Klorømfintlige vekster er bønner, agurk og jordbær, mens bygg, hvete, beter og kål regnes blant de mer tolerante vekstene.

GJØDSELTYPER

Til klorømfintlige vekster: Fullgjødsel® 12-4-18 mikro og Fullgjødsel® 8-5-19 mikro er klorfattige. Nitrogengjødselslagene fra Yara inneholder ikke klor. Blautgjødsel fra storfe inneholder ca. 1200 gram klor pr. tonn.

Foto: Terje Strandli Knudsen



SURJORDSSKADE på røtter av bygg

Foto: Jan-Eivind Kvam-Andersen



MANGANFORGIFTNING - surjordsskade bygg.

Surjordsskade

Surjordsskade kan skyldes at høy konsentrasjon av positive hydrogenion, H^+, hemmer opptak av Ca^{2+} og Mg^{2+}, at innholdet av Mn^{2+} og Fe^{2+} blir for høyt, eller at opptaket av fosfor, kalsium og magnesium hemmes. Størst betydning har likevel opptaket av aluminium (Al).

Sur jord, med pH under 5,5 inneholder mye oppløst Al^{3+} i jordvæska. Dette kan føre til aluminiumforgiftning. Høyt innhold av organisk materiale kan til en viss grad redusere skadene. Aluminiumforgiftning viser seg først som nedsatt rotutvikling, med tykke og etterhvert brune rotspisser. Røttene blir krokete og sammenfiltret. Symptom på røttene viser seg lenge før skaden blir synlig på overjordiske plantedeler. Opptaket av kalsium og fosfor hemmes, og aluminiumforgiftning viser derfor samme symptom på bladene som fosformangel. Fordi aluminiumforgiftning skader røttene og hemmer næringsopptaket, kan en forgiftet plante ha lavere aluminiumkonsentrasjon i overjordiske plantedeler enn en plante som vokser i jord med lavt aluminiuminnhold.

KALKING OG pH



Foto: Kjell Skeibrok

Kalking og pH

JORDSMONNET ER UTSATT FOR FORSURING

Mye av den norske dyrkingsjorda er sur fra naturens side. I tillegg er jordsmonnet utsatt for forsuring forårsaket av naturlige prosesser og menneskelig aktivitet:

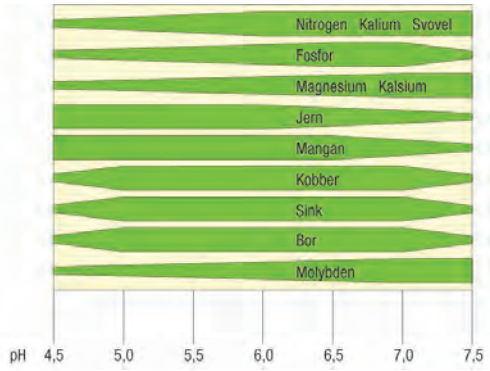
- Nedbryting av organisk materiale
- Utvasking etter nedbør
- Sur nedbør
- Bruk av ammoniumholdig mineralgjødsel

Nitrogenholdig gjødsel virker forsurende fordi ammonium-N omdannes til nitrat-N via en prosess som kalles nitrifikasjon. Yara Liva® Kalksalpeter™, med sitt høye innhold av nitrat-N, er den eneste gjødseltypen som bidrar til å heve pH i jorda. Bruk av husdyrgjødsel har liten innvirkning på jordas pH-tilstand.

KALKTILSTANDEN ER VIKTIG FOR NÆRINGSSTOFFENES TILGJENGELIGHET

I sur jord utsettes planterøttene for høy konsentrasjon av aluminiumioner (Al^{3+}), dette hemmer rotveksten. Det blir korte, klubne røtter og redusert opptak av vann og næringsstoff. Både ved for lav og for høy pH er det næringsstoff som blir lite tilgjengelig for plantene. Næringsstoffene er generelt lettest tilgjengelige i intervallet pH 6,0 - 6,5 og de fleste jordbruksvekster vil trives best ved et slikt pH-nivå.

Figuren under viser sammenhengen mellom pH i mineraljord og tilgjengelighet av ulike næringsstoff.



NÆRINGSSTOFFER: Gradvis bredere grønt fargefelt illustrerer at næringsstoffene blir lettere tilgjengelig.

KALKBEHOVET VURDERES BEST UT FRA JORDANALYSER

Det anbefales at man sjekker jordas pH-nivå ved å ta jordprøver hvert 4.-5. år. Nivået på pH skal som oftest tilpasses den veksten i vekstskiftet som har høyest krav til pH. For korn vil det si bygg, mens det i engdyrkinga er kløver.

Innen korn vil derfor bygg styre pH-kravet selv om det andre år dyrkes andre vekster på de samme arealene. Ved hvilken pH det er behov for kalking avhenger også av jordart. Tallene i tabellen på neste side viser laveste anbefalte pH for at det ikke skal påvirke avlingen av bygg negativt (kilde: Tore Krogstad, NMBU).

Ulike jordarter (organisk materiale 0-12%[1]) Kalking anbefales når pH er lavere enn:	
Sand og siltig finsand	5,8
Siltig grov- og mellomsand[2]	6,0
Silt	5,8
Lettleire og mellomleire	6,2
Stiv leire	6,4

[1] *Ved moldinnhold 13-20 % reduseres kravet med 0,2 pH-enheter*
[2] *Jord med til og med 9% leire (morene)*

Ulike jordarter (organisk materiale > 20%) Kalking anbefales når pH er lavere enn:	
Mineralbl. Moldjord (21-40% OM)	5,8
Organisk jord (41-75% OM)	5,6
Organisk jord (>75% OM)	5,4

KALKMENGDE

Kalking innebærer oftest tilføring av basiske kalsiumforbindelser. Det som primært skjer ved kalking er nøytralisering. OH^- og CO_3^{2-} fra kalk legger beslag på H^+-ioner. H^+ og Al^{3+} ioner på ombyttingskomplekset blir erstattet av Ca^{2+} (eller Mg^{2+}).

Den kalkmengden som skal til for å heve pH i jorda, er avhengig av jordas bufferevne. Bufferevnen er igjen avhengig av leirinnholdet og av humusinnholdet.

		Innhold av organisk materiale (OM)			
Jordart	Leirinnh.	Moldfattig 0-3 %	Moldh. 4-6 %	Moldrik 7-20 %	Mineralbl. mold 21-40 %
Sand, siltig sand	< 5%	25	30	35	40
Silt	< 5%	30	35	40	45
Sand, siltig sand, silt	5-9%	35	40	45	50
Lettleire	10-25%	40	45	50	60
Mellomleire, stiv leire	>25%	40	50	55	65

Tabellen over viser kalkbehov i kg CaO pr. dekar for å øke pH med 0,1 enhet (kilde: Tore Krogstad, NMBU).

Mineralblanda moldjord (21-40% OM)	60
Organisk jord (41-75% OM)	75
Organisk jord (> 75% OM)	90
Torv, lite omdanna (> 75% OM)	40

Eksempel: For en kalktype som inneholder 50 % CaO, trengs det 90 kg kalk på moldholdig lettleire for å heve pH med 0,1 enhet.

VEILEDENDE KALKVERDI

Ved vurdering av kalktypers kvalitet, må man ta hensyn til følgende faktorer:

- Innhold av kalsium og magnesium
- Findelingsgraden
- Kalkens hardhet/oppløselighet/vanninnhold

Disse faktorene summeres opp i begrepet kalkverdi. Den forteller hvor mye kalk som vil oppløses i jorda og har kalkvirkning over et visst tidsrom. Ved å angi kalkverdien etter 1 år og 5 år, får man et inntrykk av hvor raskt kalken virker og samtidig langtidseffekten.

Kalkverdi brukes også for å beregne mengde kalk som trengs for å øke pH til ønsket nivå. Mengde kalk = (CaO-behov i kg/kalkverdi 1 år) x 100.

Ved å dividere kalkprisen med kalkverdien, finner man prisen pr. kg virksom kalk som kan brukes til sammenligning av pristilbud på ulike kalkingsalternativ.



Skoggjødsling

ØKT TILVEKST OG LØNNSOMHET FOR SKOGBRUKEREN

Tilveksten i de fleste barskoger i Norge begrenses av tilgjengelig nitrogen i skogsjorda. Etter tilførsel av nitrogengjødsel øker treets opptak av andre næringsstoffer også. Den økte tilveksten kan gi et behov for økt tilførsel av mikronæringsstoffet bor.

SKOG PÅ FASTMARK

Aktuelle skogsbestand for gjødsling er middels og gode boniteter av gran og furu, nærmere bestemt G11 - G17 og F11 - F17. De svakeste bonitetene er mindre aktuelle å gjødsle fordi muligheten for tilvekstøkning er mindre.
Gjødsling i eldre skog foretas som oftest en gang før sluttavvirkning. Denne utføres ca. 10 år før avvirkning. Man bør ikke gjødsle bestand som har mer enn 20 % innblanding av løvtrær.
Til gjødslingen anbefales ca. 15 kilo nitrogen pr. dekar. YaraBela® OPTI-KAS™ SKOG (55 kg vare) er den best egnede gjødseltypen. Gjødslingen utføres i bestand som skal avvirkes etter 10 år.

SKOG PÅ TORVMARK

Torvmark som skal gjødsles, må være tilstrekkelig drenert. Næringsrike myrer bør prioriteres ved gjødsling. På torvmark er det først og fremst mangel på fosfor og kalium som begrenser tilveksten. På næringsfattige myrer kan det også være aktuelt å tilføre noe nitrogen, gjerne i form av 60-80 kg Fullgjødsel® 20-4-11 pr. dekar.

ANBEFALT GJØDSELTYPE TIL SKOG

YaraBela® OPTI-KAS™ SKOG, Grovgranulert (8 mm), inneholder:

- 27 % nitrogen (13,5 % ammonium, 13,5 % nitrat)
- 5 % kalsium
- 2,4 % magnesium
- 0,2 % bor

BOR – ET VIKTIG NÆRINGSSTOFF I SKOGGJØDSLINGEN

Næringsstoffet bor (B) påvirker celledelingen i veksten og utvikling av tilvekstområdene ved skudd og røtter. Langvarige forsøk i bl.a. Sverige har påvist at ved et borinnhold på <5 ppm i baret er det risiko for forstyrrelser i tilveksten.
Nitrogengjødsling av skog gir høyere tilvekst og derigjennom større opptak av andre næringsstoffer, inklusive bor. Etter en gjødsling med nitrogen kan det derfor oppstå bormangel. Dette gjelder ikke alle områder, men Yara har valgt å anbefale bor til all skogsgjødsling. Da unngår man grensetilfellene og sikrer godt resultat av investeringen. Man får også en enklere logistikk og eliminerer muligheten for feilgjødsling. Alt i alt er valget av gjødsel med bor til skogen en billig forsikring.

SPREDNING AV GJØDSEL I SKOG

Gjødsling av skog på fastmark og myr kan med fordel gjøres på våren straks etter telen har gått og helt frem til september.

Manuell spredning: Aktuelt når feltene ikke er for store.
Traktorspredning: Aktuelt når bestandene ligger i kort avstand fra vei og kjøreforholdene er gode.
Helikopterspredning: Stiller små krav til terrengforhold og adkomstmuligheter. Ved bruk av spesialutviklet spredeutstyr og erfarne piloter oppnås en jevn og nøyaktig spredning. Av dagens gjødsling i Norge foregår over 90 % med helikopter.

SKOGGJØDSLING OG ØKONOMI

Gjødsling av eldre skog ca. 10 år før avvirkning er det mest lønnsomme kulturtiltaket i skogen. En kan forvente ca. 15% rente på pengene som brukes på skoggjødsling. Dette forutsetter at en har valgt riktig bestand og avvirker ca. 10 år etter gjødslingen.

Bestand som har blitt gjødslet har ved avvirkning fått to effekter: Økt volum og økt dimensjon, dvs en større verdi pr. kubikkmeter. Gjennomsnittlig tilvekstøkning i perioden frem til avvirkning er mellom 1,5 og 2 m^3 pr. dekar. I yngre skog vil regelmessig gjødsling føre til en bonitetsheving og innkorting av omløpstiden. Kortere omløpstid medfører at alle investeringer kan realiseres raskere.



SKOGGJØDSLING OG MILJØ

For å unngå negative effekter er det viktig å:

- ha frisoner mot bekker og vassdrag
- bruke riktig gjødseltype
- ha en bra planlegging og gjennomføring av gjødslingen
- sørge for at en ikke gjødsler for mange ganger i et bestand gjennom omløpet
- gjødsle på riktig tidspunkt (mai til september)

Utspredd gjødsel betyr ingen fare for dyr som beiter i gjødslingsfeltet, men dyra må ikke få adgang til gjødsellagre, halvtømte sekker eller spillhauger av gjødsel.

Positive effekter: Økt tilvekst gjør at skogen binder mer CO_2. Netto binding ved en tilvekstøkning på 1,5 m^3 pr. dekar er ca. 1000 kg CO_2. Energi-innholdet i virke som har blitt gjødslet er ca. 15 ganger større enn den energi som går med til å produsere og spre mineralgjødselen. Skogsgjødsling som er riktig utført har ingen dokumenterte langsiktige negative innvirkninger på miljøet.

FINANSIERING

Gjødsling av skog regnes som kvalitets- og produksjonsfremmende tiltak, og skogavgift med skattefordel kan benyttes til å finansiere gjødslingen.

Kontakt skogbrukssjefen i kommunen for mer informasjon om eventuelle kommunale ordninger for finansiering, samt skogavgiftsordningen. Har du bestand som er egnet for gjødsling, og ønsker å vurdere dette nærmere, kan du kontakte din lokale skogeierforening.

DYRKING AV JULETRÆR

Juletrær behøver å gjødsles for både tilvekst og kvalitetsutvikling, samt gi en kompensasjon for den næringsbortførsel som skjer ved hogst. Fullgjødsel® 12-4-18 vil være et godt alternativ som grunngjødsling på våren med tilførsel mellom 15 og 30 kg pr. dekar (2. og 3. år). Planteåret gjødsler man ikke. Deretter benytter man mellom 40 til 60 kg pr. dekar avhengig av jordforhold. Fra 7. året etter planting kan man i tillegg tilføre 10 kg OPTI-KAS™ SKOG, alternativt 18 kg Nitrabor® (tidligere Bor-Kalksalpeter™) i august for å påvirke grønnfargen på trærne.

Naturligvis varierer gjødslingsbehovet etter steder, klimatiske forhold, for ulike jordtyper og tresorter. For en mer nøyaktig gjødslingsplanlegging kan bar- og jordanalyser være et godt hjelpemiddel.

VERKTØY OG HJELPEMIDLER



Yara N-Sensor®

Behovet for nitrogen kan variere flere kilo innenfor ett og samme skifte. Det betyr at en gjødslingspraksis der samme mengde N blir tilført over hele åkeren kan resultere i både over- og underforbruk. Ved å bruke Yara N-Sensor® til gjødsling, tar man hensyn til det varierende potensialet, og N-mengden tilpasses og optimaliseres til de ulike deler av åkeren.

Med Yara N-Sensor® kan en rekke økonomiske og miljømessige fordeler oppnås:

- Forbedret vekstpotensial over hele jordet
- Redusert risiko for legde
- Redusert N-tap til luft og vann
- Jevnere modning og jevnere kvalitet på avlingen
- Redusert tidsbruk og kostnader ved høstingen
- Økt treskekapasitet
- Redusert tørkebehov
- Økt avling og fortjeneste

HVORDAN FUNGERER YARA N-SENSOR®?

Yara N-Sensor® monteres på traktorens tak og kobles til en datamaskin i traktorhytta. På grunnlag av lysrefleksjonen som sensoren måler i åkeren beregnes så behovet for nitrogen. I samme øyeblikk som N-behovet beregnes, gis instruksjoner til gjødselsprederen om mengden gjødsel som skal tildeles på det aktuelle stedet. Måling, beregning og gjødsling skjer i en og samme arbeidsoperasjon, meter for meter.

Programvaren og algoritmene er et resultat av omfattende forskningsaktivitet i over 20 år. I Yara fortsetter vi å utvikle systemet for å oppnå enda bedre presisjon. Det er lett å komme i gang å bruke Yara N-Sensor®, og vi i Yara gjør vårt beste for at du som bruker skal oppnå best mulig resultat.

Har du spørsmål om Yara N-Sensor®, eller vil vite mer? Ta da kontakt med Yara-agronom Tove Sundgren eller en av våre distributører (Dataväxt og Felleskjøpet Agri).

VERKTØY OG HJELPEMIDLER

Mobilapplikasjoner



YARA CHECKIT

Yara CheckIT er en app med bilder av næringsmangler i ulike vekster, og konkrete gjødselanbefalinger for å rette på de ulike manglene.

Yara CheckIT gir deg:

- Mulighet til rask og enkel identifisering av ulike næringsmangler.
- Gjødselanbefalinger for behandling av den aktuelle mangelen og alternative produkter anbefalt for å unngå tilsvarende mangel-symptomer påfølgende sesong.
- Doseringsanbefalinger for YaraVita®-produktene i en rekke kulturer.



YARA TANKMIXIT

Yara TankmixIT er en database som inneholder testres-ultater for tankblandinger med YaraVita®-produktene sammen med andre flytende produkter.

Yara TankmixIT gir deg:

- Informasjon om YaraVita®-produktet du skal bruke er fysisk bland-bart med aktuelle blandingspartnere.
- Mulighet til å be om blandbarhetstest av egen tankblanding hvis den ikke allerede er i databasen. Tjenesten er kostnadsfri og man får raskt svar på testen.



YARA GJØDSEL

Yara Gjødsel er en app tilsvarende omregnings-tabellen i digitalt format.

Yara Gjødsel gir deg:

- Et verktøy som beregner riktig gjødselmengde ut fra valgt mengde nitrogen pr. daa. I tillegg vil kalkulatoren beregne tilførselen av fosfor, kalium og svovel ved den valgte gjødselmengden.
- En kort beskrivelse av Yaras gjødselprodukter i det norske markedet.



YARA N-APP – NYHET!

Yara N-App er et supplement til Yara N-Tester™ for å veilede deg som profesjonell dyrker til en sikrere nitrogengjødslingsstrategi.

Yara N-App gir deg:

- Mulighet til enkelt å avgjøre hvilket utviklingsstadium kornet befinner seg i.
- Et tydelig bilde av behovsberegningen av nitrogen basert på Yara N-Testerverdien.
- En oversikt over viktige faktorer som skal tas hensyn til ved bestemmelse av delgjødslingsmengde.
- Muligheten for å samle historikken av tidligere måleverdier og nitrogenanbefalinger.

Megalab® bladanalyser

Gjennom Norsk Landbruksrådgiving tilbys Megalab® planteanalyser for norske dyrkere. Lær mer om skiftene dine og avdekk avlingsbegrensende faktorer.

Norsk Landbruksrådgiving og Yara Norge har en samarbeidsavtale om Megalab® i det norske markedet. Megalab® er en verdensomspennende analyseservice som tilbys av Yara.
Megalab® utfører bladanalyser, petioleanalyser, jordanalyser, fôrprøver etc. for gårdbrukere og rådgivere over hele verden.

Gjennom samarbeidsordningen tilbys en bredspektret bladanalyse for alle relevante makro- og mikronæringsstoffer i ulike kulturer. Etter hvert vil Megalab® tilby flere analyser, også i nye kulturer, forutsatt at det er interesse for dette tilbudet.

Planteanalyser er et krevende arbeidsfelt, og riktig uttak av bladprøven er avgjørende for å få verdifulle analysesvar. Yara ønsker derfor fortrinnsvis at bladanalyser tas ut av rådgivere i Norsk Landbruksrådgiving. Rådgiverne er også sentrale ved tolkning av analysesvarene fra Megalab®, og påfølgende rådgiving. Skifteplan brukes ved registrering av prøver. Ta kontakt med din lokale rådgiver i Norsk Landbruksrådgiving for tilbud om Megalab® planteanalyser.



Bladgjødslingskalender

Bruk min. 20 liter vann pr. daa, eller største foreskrevne vannmengde ved tankblandinger. I frukt nyttes vanligvis 50-100 liter vann pr. daa.

VEKST Bruksområder	YaraVita® -produkt	MAI	JUNI	JULI	AUGUST	SEPTEMBER
		Dosering per dekar og sprøytetid				
Korn	Croplift®	250-500 g, begynnende busking til strekning. Kan tilføres fram til holken sveller.				
	Magtrac®	200-400 ml fra begynnende busking til strekning.				
	Mantrac Pro®	100-200 ml ved sen ugrassprøyting. Ved sterk mangel gjenta etter 10-14 dager.				80-100 ml høsthvete.
	Zintrac®	50-100 ml, begynnende busking til strekning.				
	Gramitrel®	200 ml ved begynnende strekning (Z31-32), gjenta behandling etter 10-14 dager med 100 ml når flagg-bladet er under utvikling (Z37-43).				
	Solatrel®	400 ml aktuell under kjølige forhold og strukturproblemer.				
	Thiotrac®	500 ml i begynnende stråstrekning (Z30-31) og/eller ved begynnende skyting Z49.				
Oljevekster	Magtrac®	200-400 ml fra begynnende stråstrekning.				
	Bortrac®	300 ml fra 4-6 varige blad til stråstrekning. Gjentas ved behov.				
	Mantrac Pro®	100 ml fra 4-6 varige blad til stråstrekning.				
	Brassitrel Pro®	300 ml ved begynnende strekning. Ved stor nærings-mangel kan behandlingen gjentas etter 10-14 dager.				
	Thiotrac®	500 til 1000 ml fra 4-6 varige blad.				
Gras	Croplift®	250 – 500 g så fort veksten setter i gang på våren. Gjenta etter 10-14 dager ved behov. La det gå syv dager fra behandling til beiting.				
	Coptrac®	50 ml så fort veksten setter i gang på våren. Ved moderat til alvorlig mangel, gjenta behandlingen etter 14 dager. Ikke behandle gras til sau, da sau på beite er utsatt for kobberforgiftning.				
	Thiotrac®	1 l fire uker før antatt slåttetidspunkt. IKKE behandle gras som skal beites.				
	Gramitrel®	300 ml så fort veksten setter i gang på våren. La det gå minst 14 dager fra behandling til beiting. Ikke behandle gras til sau, da sau på beite er utsatt for kobberforgiftning.				
Potet	Solatrel®	1 liter en uke etter 100 % spiring. Ved behov, ny behandling 10-14 dager senere.				
		For å fremme knollantallet, 1 liter ved begynnende knollansetting. For å fremme knolltilveksten, 1 liter ved begynnende knolltilvekst. Gjenta behandlingen 10-14 dager senere.				
	Croplift®		250-500 g fra riset er 15 cm og til blomsterknopp synlig.			
	Magtrac®		400 ml 1 uke etter full oppspiring. For å øke tørrstoffinnholdet i potetene behandle én gang med samme dose midt i vekstperioden.			
	Seniphos®	1000-1500 ml ved knollansett for å øke antall knoller.		500-1000 ml, ved knolltilvekst for å øke knollstørrelsen.		
	Mantrac Pro®	100-200 ml fra 1 uke etter full oppspiring. Gjentas ved behov.				
	Zintrac®		100 ml fra 1 uke etter full oppspiring.			
	Bortrac®		100-200 ml 7-14 dager etter full oppspiring fram til 20 dager etter knolldanning.			
Kålvekster	**Mantrac Pro® / Zintrac®** Jord med pH >6,5	20 ml av hver pr. l vann på plugg før planting.	100 ml på 4-6 varige blad.			
	Bortrac® Jord med pH >6,5		300 ml på 4-6 varige blad.			
	Brassitrel Pro®	300 ml på 4-6 varige blad. Ved stor næringsmangel kan behandlingen gjentas etter 10-14 dager.				
	Thiotrac®	500-1000 ml på 4-6 varige blad. Ved stor næringsmangel kan behandlingen gjentas etter 10-14 dager.				
Gulrot	**Bortrac®** Mot mangel, sprekking		200-300 ml 4-6 varige blad			
	Brassitrel Pro®		2 tildelinger med 300 ml, den første når kulturen er 15 cm høy. Behandlingen gjentas etter 2 uker.			
Frukt	**Bortrac®** Sikre fruktsetting og kvalitet, unngå sprekking	100 ml før og etter blomstring.			200 ml før bladregulering	
	Zintrac® Når lite Zn eller pH >6	100 ml før blomstring.			100 ml før bladregulering	
	Stopit® Sikre kvalitet, lagringsevne			1 liter 2-10 ganger med 1-2 uker imellom. Unngå sprekking i steinfrukt, prikksyke i epler		
	Seniphos® Sikre kvalitet	1 liter 1-2 uker etter kronbladfall.		1 liter 2-3 uker før høsting.		
	Magtrac® På lett jord, mye utvasking	200-400 ml før og etter blomstring.				
	Mantrac Pro® Jord med pH >6,5	100-150 ml før og etter blomstring.				
Bær	**Bortrac®** Bedre pollen og fruktsetting	100 ml før/under blomstring.				200 ml 3 uker før bladfall.
	Seniphos® Bedre kvalitet og holdbarhet	3 behandlinger á 1 liter med 7-10 dagers intervall. Forebygger gråskimmel.				
	Zintrac® Når lite Zn eller pH >6	50 ml før blomstring.				50 ml 3 uker før bladfall.
	Mantrac Pro® Jord med pH >6,5	100 ml før blomstring.				
	Magtrac® På lett jord, mye utvasking	200-400 ml rett etter blomstring.				
	Ferritrac® Aktuelt for jordbær (sonata)	100 ml i 20-50 l vann, gjenta beh. 3-8 gg. med 7-14 dgr. intervall. Skal ikke brukes under blomstring.				

Se forøvrig database for tankblanding med plantevernmidler på våre hjemmesider www.yara.no eller mobilapplikasjonen TankmixIT.

Digitalfabrikken - www.digitalfabrikken.no

Knowledge grows

Yara Norge AS
Postboks 343, Skøyen
0213 OSLO
Telefon 09272
yaranorge@yara.com

yara.no

