

VS 13003 12 /  
L 1 → bibl.

**STICHTING BOSBOUWPROEFSTATION „DE DORSCHKAMP”**

---

**BIBLIOTHEEK  
INSTITUUT VOOR  
BODEMVRUCHTBAARHEID  
GRONINGEN**

**SEPARAAT  
No. 14983**

634.9  
631.9  
631.423  
631.425  
63.001.5  
(492.822.31)

**Adviesbasis  
Grondonderzoek Bosbouw**

**WAGENINGEN  
1957**

527620

## Adviesbasis grondonderzoek bosbouw

### Ter inleiding

Sedert 1949 wordt aan het Bosbouwproefstation onderzoek verricht met het doel schema's voor bemestingsadviezen in de bosbouw op basis van grondonderzoek op te stellen.

Enerzijds wordt bij dat onderzoek in een groot aantal tijdelijke proefperken nagegaan het verband, dat bestaat tussen de groei van een houtsoort en de groeiplaatsfactoren in het algemeen en de voedingsstoffenhuishouding in het bijzonder. Daarbij wordt naast de waterhuishouding vooral aandacht besteed aan de aciditeit en de gehalten aan fosfaat, kali en stikstof. Inmiddels is komen vast te staan, dat de verschillende houtsoorten niet alleen uiteenlopende eisen stellen aan de vocht- en voedingsstoffenhuishouding, maar ook aan de voorziening van voedingsstoffen. Alle naaldhoutsoorten hebben in tegenstelling tot het loofhout behoefte aan een lage pH. Tussen de naaldhoutsoorten echter bestaan weer verschillen met betrekking tot de pH, bij voorbeeld lariks en douglas.

Anderzijds worden de resultaten, die dat proefperkenonderzoek oplevert, nader getoetst in grote aantallen bemestingsproefvelden op verschillende bodemtypen. De resultaten van deze bemestingsproefvelden vormen uiteindelijk de grondslag voor het bemestingsadvies. Het spreekt vanzelf, dat voordat dit bemestingsadvies volledig kan zijn en er behalve kalk en fosfaat ook kali, stikstof en mogelijk magnesium in kan worden betrokken nog vele jaren zullen verlopen.

Over een deel van het verrichte onderzoek zijn reeds publicaties verschenen. Zolang het bemestingsonderzoek in ontwikkeling is zal echter de adviesbasis regelmatig worden aangevuld en zo nodig gecorrigeerd.

### Het doel van grondonderzoek

Grondonderzoek is een middel, waarover de adviseur beschikt om een doelmatig bemestingsadvies te geven. Er zijn echter veel meer factoren die van invloed zijn op de aard van de bemesting. In eerste

instantie is dit vooral de houtsoort die op de betreffende grond zal worden aangeplant. De houtsoortenkeuze wordt hoofdzakelijk bepaald door groeiplaatsfactoren, welke niet door een grondanalyse worden onderzocht, zoals het bodemtype, de opbouw van het bodemprofiel, de vochthuishouding, het microklimaat e.d. Ook spreken de aard van het bosbedrijf en de economische omstandigheden een woordje mee.

Op zichzelf is dus grondonderzoek ontoereikend. In combinatie met plaatselijke waarnemingen en kennis echter levert grondonderzoek een waardevolle aanvulling voor het volledige bebossings- of bosbehandelingsadvies.

Als zodanig zal men dus de betekenis van het grondonderzoek voor de bosbouwpraktijk moeten beschouwen. De verkregen uitkomsten moeten noodzakelijk getoetst worden aan het gezonde verstand en de ervaring van de adviseur.

Voorlopig blijft het grondonderzoek in de bosbouw beperkt tot granulaire samenstelling (facultatief), de aciditeit, het humusgehalte en het gehalte aan totaal-fosfaat. Dit betekent niet, dat bij de bemesting stikstof en kali geen rol spelen. Het onderzoek is echter nog niet zo ver gevorderd, dat door een grondanalyse de voorziening van de bomen met stikstof en kali kan worden gekarakteriseerd. Dit geldt echter wel voor fosfaat en kalk.

Voor fosfaat en kalk zijn dan ook schema's voor bemestingsadviezen opgesteld. Gezien de beperkingen van het grondonderzoek en het nog aan de gang zijnde proefveldonderzoek, kan men echter uit de analysecijfers alleen aflezen, dat de voorziening met fosfaat of de pH van de grond slecht of matig dan wel goed is. Dit houdt in, dat ook het bemestingsadvies niet een nauwkeurige berekening van de hoeveelheden meststoffen tot op enkele of tientallen kilogrammen moet omvatten. Ook hier is een indeling in trappen zoals zware, matige, lichte of geen bemesting het meest in overeenstemming met de werkelijkheid.

Publikaties van belang

- Broekhuizen, J.S. van : Kunstmestverstuuving in de bosbouw II.  
Ned. Boschb. Tijdschr. 28 (10), 1956 (225-234).
- Goor, C.P. van : Groeiremning van de Japanse lariks als gevolg  
van kalkbemesting.  
Ned. Boschb. Tijdschr. 25 (3), 1953 (57-68).  
Korte Mededeling Bosbouwproefstation T.N.O.  
no. 15.
- " " : The influence of nitrogen on the growth of  
Japanese larch (*Larix leptolepis*).  
Plant and soil 5 (1), 1953 (29-35).
- " " : Bemesting in de bosbouw.  
Tijdschr. Ned. Heidemij 65 (9), 1954 (235-240).
- " " : De groeiplaatseisen van de Japanse lariks  
in Nederland.  
Ned. Boschb. Tijdschr. 26 (11), 1954 (298-306).
- " " : De fosfaatbehoefte van bomen en fosfaat-  
bemesting in de bosbouw.  
Het Thomasmeel 11, 1955 (251-257).
- " " : Kaligebrek als oorzaak van gelepuntziekte  
van groveden (*Pinus sylvestris*) en Corsicaan-  
se den (*Pinus nigra* var. *corsicana*).  
Ned. Boschb. Tijdschr. 28 (2), 1956 (21-31).  
Korte Mededeling Bosbouwproefstation T.N.O.  
no. 25.
- " " : Standort und Düngung von japanischer Lärche  
(*Larix leptolepis*) in den Niederlanden.  
Die Phosphorsäure 16 (1/2), 1956 (81-91).
- " " : Bemesting van fijnspar in heidebebossingen.  
Stikstof 14, 1957 (62-68).
- Veenendaal, H. : Verband tussen stamvorm en bodemvruchtbaar-  
heid bij de Japanse lariks in Drente.  
Ned. Boschb. Tijdschr. 26 (11), 1954 (307-311).

## pH en kalk

### Ter inleiding

Voor het vaststellen van de hoeveelheid kalk die een bosgrond nodig heeft, moeten de pH, de aard en dikte van de ruwe humuslaag, het humusgehalte en voor kleihoudende gronden het gehalte afslibbaar bekend zijn.

De pH wordt bepaald in een deel van het grondmonster, waaraan water, respectievelijk een oplossing van kaliumchloride is toegevoegd. Men spreekt daarom van pH water en pH KCl. De pH KCl ligt steeds lager dan de pH H<sub>2</sub>O.

Voor de bosbouw wordt bij het grondonderzoek voorlopig alleen gewerkt met pH H<sub>2</sub>O. De pH KCl wordt echter om bedrijfsorganisatorische redenen door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek bij ieder onderzoek mede bepaald.

Om de kalkbehoefte vast te stellen, moet niet alleen de ogenblikkelijke pH, doch ook de optimale pH van de betreffende houtsoort bekend zijn. Deze optimale pH loopt voor de verschillende houtsoorten uiteen.

Uit het verschil van de optimale en actuele pH kan met behulp van de andere factoren -- humusgehalte en gehalte afslibbaar, alsmede dikte van ruwe humuslaag -- de vereiste hoeveelheid kalk berekend worden.

### Waardering van de pH H<sub>2</sub>O

Bij de betekenis die toegekend wordt aan de pH H<sub>2</sub>O waarden komt een verschil naar voren tussen de verschillende houtsoorten. Ofschoon nog veel onderzoek moet worden verricht om de optimale pH voor de diverse houtsoorten met grote nauwkeurigheid te kunnen vaststellen zijn door het proefperken- en bemestingsonderzoek duidelijke aanwijzingen verkregen. Deze aanwijzingen worden veelal bevestigd door ervaringen van andere onderzoekers. De naaldhoutsoorten zijn acidifiel en verdragen bijna nooit hoge pH waarden (pH H<sub>2</sub>O > 6.5). Bij douglas, lariks, groveden, fijnspar en sitkaspar is vastgesteld, dat door antagonistische werking bij hoge pH waarden kaligebrek optreedt. Tevens kan tekort aan mangaan en ijzer worden verwacht.

Een uitzondering op deze vrij algemene regel vormen de basische Zuiderzeegronden. Tussen de naaldhoutsoorten is er echter ook nog verschil. Zo ligt voor de lariks de optimale pH H<sub>2</sub>O rond 4.0 en voor douglas tussen 4.5 en 4.8.

Dit acidifiële karakter van het naaldhout verklaart tevens het verschijnsel, dat ruwe zure humus volledig als voedingsbron kan worden benut. Activering ervan is voor naaldhout beslist niet altijd nodig.

De loofhoutsoorten hebben veel hogere optimale pH waarden. Ook daarbij zijn tussen de loofhoutsoorten verschillen op te merken. Voor de Amerikaanse eik ligt de optimale pH aan de lage, voor populier aan de hoge kant.

In tabel 1 is een overzicht van de waardering van de pH H<sub>2</sub>O voor de verschillende houtsoorten gegeven.

Tabel 1

pH H <sub>2</sub> O	lariks Pinus spec.	douglas Abies Picea	populier (Aigeiros)	overig loofhout
< 3.5	laag	te laag	te laag	te laag
3.5 - 4.0	goed	laag	te laag	te laag
4.0 - 4.5	goed	matig	laag	laag
4.5 - 5.0	hoog	goed	matig	goed
5.0 - 5.5	te hoog	hoog	goed	goed
> 5.5	te hoog	te hoog	goed	goed

Dit waarderingsschema geldt alleen voor gronden met een humusgehalte van meer dan 3% of met een evenredige hoeveelheid afslibbaar ( $\pm 10\%$ ).

Bij lagere humusgehalten wordt op zandgronden de pH bepaling onbetrouwbaar en kunnen vaak hoge uitkomsten worden verkregen. De grens van ongeschiktheid voor naaldhout komt in zulke gevallen zeker bij pH H<sub>2</sub>O groter dan 5.0 te liggen.

### Berekening van de hoeveelheid kalkmeststof

Wanneer er een zekere kalkbehoefte bestaat, dan wordt de grootte ervan berekend met behulp van de zogenaamde kalkfactor. De kalkfactor is de hoeveelheid zuurbindende bestanddelen (afgekort z.b.b.) in kg per ha die nodig is om de pH over een diepte van 10 cm met 0.1 te verhogen. De kalkfactor kan ook uitgedrukt worden in kg  $\text{CaCO}_3$  of CaO. In het vervolg zal echter alleen sprake zijn van de kalkfactor z.b.b. Van iedere kalkmeststof is het percentage z.b.b. bekend.

De kalkfactor hangt af van het humusgehalte en het gehalte afslibbaar. Gezien de veel lagere adsorptiecapaciteit van afslibbaar ten opzichte van humus en het geringe gehalte ervan in onze bosgronden kan op de zandgronden het percentage afslibbaar meestal worden verwaarloosd.

In figuur 1 is het verband weergegeven, dat bestaat tussen het humusgehalte en de kalkfactor. De lager gelegen lijn geeft het verband aan tussen de kalkfactor en het gehalte afslibbaar.

Vaak zal op bosgronden een dek van ruwe humus voorkomen. Er dient dan rekening mee gehouden te worden, dat een deel van de kalkbemesting wordt geneutraliseerd door dit dek. Hoewel nog geen exacte gegevens bekend zijn, mag worden aangenomen dat

per cm naaldhouthumus	+ 100 kg z. b. b./ha en
per cm heide- of loofhouthumus	+ 150 kg z. b. b./ha

extra moet worden gegeven, indien de pH moet worden verhoogd.

### Voorbeeld 1

In een zandgrond met 8% humus moet voor een diepte van 20 cm de pH van 4.0 op 4.5 gebracht worden. Er is geen ruwe humus aanwezig.

### Berekening 1

Uit grafiek 1 lezen we, dat de kalkfactor gelijk is aan 152. De hoeveelheid kalk die nodig is, bedraagt:

$$152 \times 5 \times \frac{20}{10} = 1520 \text{ kg z. b. b. per ha.}$$

Van een kalkmeststof met 54% z. b. b. moet derhalve ongeveer 3 ton per ha worden gegeven.

Voorbeeld 2

In een lemige zandgrond met 9% afslibbaar en 4% humus en bedekt met 4 cm naaldhouthumus moet de pH van 3.8 worden verhoogd tot 4.5, voor een laag van 10 cm.

Berekening 2

Uit de grafiek lezen we, dat de kalkfactor bedraagt  $89 + 32 = 121$ . Er is dus nodig:

$$121 \times 7 \times \frac{10}{10} + 4 \times 100 = 1247 \text{ kg z. b. b. /ha.}$$

Van een kalkmeststof met 49% z. b. b. moet dus ongeveer 2500 kg per ha gegeven worden.

Het spreekt vanzelf, dat wanneer behalve kalk ook andere meststoffen met zuurbindende bestanddelen worden gegeven, deze naar verhouding in mindering gebracht kunnen worden op de kalkgift.

Kalkmeststoffen

Voor de praktische toepassing in de bosbouw komen voorlopig alleen de volgende kalkmeststoffen in aanmerking.

1. Kalkmergel

Dit is een vrij langzaam werkende, kruimelige kalkmeststof ( $60\% < 0.25 \text{ mm}$ ). Het uitstrooien, dat niet met een kunstmestverstuiver kan worden uitgevoerd, dient te gebeuren bij droog weer. Inwerken van de meststof is wel noodzakelijk. Kalkmergel bestaat uit  $\text{CaCO}_3$  en heeft 40% z. b. b.

2. Koolzure landbouwkalk

Door de grotere fijnheid ( $80-100\% < 0.25 \text{ mm}$ ) is de werking van deze meststof veel sneller. Het uitstrooien kan plaats vinden met een kunstmestverstuiver. Inwerken van de meststof is niet noodzakelijk, daar zij bij goede verdeling over het terrein met de regen in de grond dringt. Het percentage z. b. b. bedraagt 50. Het hoofdbestanddeel is  $\text{CaCO}_3$ .

3. Koolzure magnesiakalk

De hieronder vallende bekende meststoffen zijn Winterswijkse dolomietmergel, dolokal, enz. Behalve  $\text{CaCO}_3$  als hoofdbestanddeel, komt er een zeker percentage  $\text{Mg CO}_3$  in voor. Het percentage z. b. b. loopt uiteen van 40 tot 54%. De fijnheid bedraagt  $80-100\% < 25 \text{ mm}$ ,



zodat toediening door middel van verstuiving mogelijk is. Het is een snel werkende meststof, die bij regelmatige verdeling over het terrein met de regen in de grond dringt.

Tabel 2

naam	merk	hoofdbe- standdeel	% z. b. b.	% MgO	vorm	fijnheid
kalkmergel	"	CaCO <sub>3</sub>	40	-	kruimel	60%
koolz. land- bouwkalk	-	CaCO <sub>3</sub>	50	-	poeder	80%
	emkal		53	-	"	100%
koolz. magnesia- kalk	-	CaCO <sub>3</sub>	35	3	"	80%
	W.W. dolo- miet		40	4	"	100%
	dolokal		54	4	"	100%

Fosfaat

Ter inleiding

Ter beoordeling van de fosfaattoestand in bosgronden dient het zogenaamde P-totaalcijfer, dat aangeeft de hoeveelheid fosfaat in mg per 100 gram grond. Uit onderzoek is gebleken, dat bomen in staat zijn moeilijk oplosbare voedingsstoffen op te nemen. Hierdoor is het gehalte van de totale hoeveelheid fosfaat in de grond een betere maat voor de fosfaatvoorziening dan het gehalte aan in citroenzuur of water oplosbare fosfaat, het zogenaamde P-citroen, respectievelijk P-getal. Deze beide laatste grootheden worden voornamelijk in de land- en tuinbouw gebruikt.

Het totaal-fosfaatgehalte wordt onderzocht door een grondmonster volledig te destrueren. Het fosfaat, dat dan in oplossing is gegaan, wordt colorimetrisch bepaald.

Om de fosfaatbehoefte te kunnen vaststellen, moeten de eisen van de aan te planten houtsoort en het fosfaatgehalte van de grond bekend zijn. De eisen van de houtsoorten lopen nogal uiteen.

De Pinussoorten hebben de laagste behoefte. Ook hier is echter het onderzoek nog in volle gang en zullen geleidelijk de waarderingscijfers voor de fosfaattoestand verder gepreciseerd worden.

#### Waardering van de P-totaalcijfers

Het verband tussen de fosfaattoestand van de grond en de groei van de bomen wordt gekarakteriseerd door een kromme met een optimaal niveau. Dat wil zeggen, dat in een bepaald fosfaattraject de groei toeneemt met het totaal-fosfaatgehalte, doch boven dat traject niet meer. Er is ook geen groeiafname.

Dit verband is voor de houtsoorten gelijkvormig, doch niet gelijk. Voor Pinussoorten begint het optimale fosfaatsniveau reeds bij P-totaal + 20, voor lariks bedraagt dit + 40 en voor douglas + 50.

In tabel 3 is de waardering van het P-totaal voor de verschillende houtsoorten aangegeven.

Tabel 3

P-totaal	Pinus	lariks	douglas Abies Picea	loofhout
< 10	laag	zeer laag	zeer laag	zeer laag
10 - 20	matig	laag	zeer laag	zeer laag
20 - 30	goed	matig	laag	laag
30 - 40	goed	matig	matig	matig
40 - 50	goed	goed	goed	matig
> 50	goed	goed	goed	goed

#### Berekening van de hoeveelheid fosfaatmeststof

Theoretisch zou de fosfaatbemesting zo groot moeten zijn, dat de optimale fosfaattoestand wordt bereikt. Dit is echter in verband met de vaak dan noodzakelijk zware giften niet praktisch. Bovendien is de verplaatsing van het fosfaat in de grond zo langzaam, dat gedurende tientallen jaren een ongelijke verdeling in diepte in de

bovenste 20 cm zich handhaven kan. Dit leidt ertoe, dat de reactie van het bos niet in overeenstemming behoeft te zijn met de zwaarte van de fosfaatgift, wanneer deze boven een zeker niveau ligt.

Het heeft daarom geen zin de grootte van de bemesting nauwkeurig te berekenen. Beter is het bij de advisering het volgende schema toe te passen. De bemestingsbehoefte is uitgedrukt in kg  $P_2O_5$ /ha.

Tabel 4

P-totaal grondonderzoek	Hoeveelheid toe te dienen $P_2O_5$ in kg/ha voor			
	Pinus	lariks	douglas Abies Picea	loofhout
< 10	250 - 125	500	500	-
10 - 20	125 - 0	500 - 250	500 - 250	500
20 - 30	0	250 - 125	250 - 125	500 - 250
30 - 40	0	125 - 0	125 - 0	250 - 125
40 - 50	0	0	0	125 - 0
> 50	0	0	0	0

Dit schema geldt echter alleen voor gronden met een humusgehalte van tenminste 3%. Bij lagere humusgehalten -- stuifzanden -- gelden geheel andere bemestingsnormen, waarvoor de schema's nog niet zijn uitgewerkt. Op deze gronden moet, indien een zekere fosfaatbehoefte bestaat, voorlopig alleen zeer licht worden bemest. Dit betekent, dat de gift maximaal 70 kg  $P_2O_5$  per ha zal bedragen.

#### Fosfaatmeststoffen

Bij de fosfaatmeststoffen, die voor toepassing in de bosbouw in aanmerking komen, moet onderscheid worden gemaakt tussen de voorraadmeststoffen en de activeringsmeststoffen. De eerste dienen voor de verhoging van de fosfaatvoorraad in de grond, de andere hebben tot doel de groei van het bosplantsoen op minder fosfaatarme gronden met kleine giften snel te verbeteren. Voorraadmeststoffen zijn Thomasslakkenmeel, dubbel kalkfosfaat en natuurlijk fosfaat. Activeringsmeststoffen zijn superfosfaat en fosfaatammonsalpeter.

1. Thomasslakkenmeel

Deze poedervormige meststof bevat 14 - 18%  $P_2O_5$  en 30% z.b.b. Door de grote fijnheid zeer geschikt om door middel van verstui-  
ving in ouder bos toe te passen. Dringt met de regen in de grond.  
Inwerken is derhalve niet noodzakelijk.

2. Dubbel kalkfosfaat

Bekend onder de naam Fertiphos. Werkt snel op zure gronden,  
doch langzamer dan superfosfaat. Bevat 40%  $P_2O_5$  en reageert  
neutraal. De fijnheid is 90%, zodat toepassing door verstui-  
ving mogelijk is. De ervaring met deze meststof in de bosbouw is nog  
gering.

3. Natuurlijk fosfaat

Bekend als Algiersfosfaat e.d. Werkt langzaam, doch op zeer  
zure gronden betrekkelijk snel. Zeer geschikt voor toepassing in  
de bosbouw. Bevat 25 - 35%  $P_2O_5$ , reageert neutraal tot zwak  
basisch. Is zeer fijn en daardoor zeer goed toepasbaar bij ver-  
stui-ving. Inwerken is niet noodzakelijk.

4. Superfosfaat

Niet geschikt voor voorraadsbemestingen. Op niet zure gronden  
snelle werking. Ter voorkoming van verbranding alleen uitstrooien  
in korrelvorm. Kan toegepast worden met kleine giften op niet  
fosfaatarme minder zure gronden, waar de groei van jong bos moet  
worden verbeterd. Bevat 17 - 20%  $P_2O_5$  en reageert neutraal.

5. Fosfaatammonsalpeter

Niet geschikt voor voorraadsbemesting. Kan doelmatig worden  
toegepast, daar waar behalve tekort aan fosfaat ook een tekort  
aan stikstof heerst, zoals bij voorbeeld in vele heidebossingen  
met fijnspar. Alleen toedienen in kleine hoeveelheden in het voor-  
jaar tijdens vochtige weersomstandigheden. Bevat 20%  $P_2O_5$  en  
20% N en heeft een korrelvorm.

Tabel 5

naam	hoofdbestanddeel	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	nevenbestanddelen	invloed op pH
Thomasslakkenmeel	diverse fosfaten	14 - 18	Ca, Mg en sporenel.	30% z.b.b.
Dubbel kalkfosfaat	CaHPO <sub>4</sub>	40		neutraal
Natuurlijk fosfaat	fluorapatiet	25 - 35	Ca	zwak basisch
Superfosfaat	Ca (H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	17 - 20	CaSO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O gips	neutraal
Fosfaatammonsalpeter	CaHPO <sub>4</sub>	18 - 20	20% N	neutraal

### Stikstof

Niettegenstaande het betrekkelijk veel voorkomen van stikstofgebrek in de bosbouw is nog geen methode gevonden om dit door grondanalyse aan te tonen. Wel kan een analyse van de naalden of bladeren met succes worden toegepast.

Stikstofgebrek komt als primaire oorzaak van slechte groei nagenoeg alleen voor in jonge, niet gesloten culturen. En dit dan nog slechts bij houtsoorten die een zekere stikstofbehoefte hebben.

Het zijn hoofdzakelijk de heidebebouwingen met meer stikstofbehoefte naaldhout, zoals fijnspar, sitkaspar, douglas, etc., waar ondanks intensieve voorbereiding van de grond, enkele jaren na de aanleg dit stikstofgebrek zich vaak openbaart. De symptomen zijn slechte groei en kleine lichtgeelgroene tot gele naalden.

Voor enkele jaren oude, niet gesloten fijnsparculturen met symptomen van stikstofgebrek is een bemestingsschema uitgewerkt. Dit geldt dus alleen voor deze houtsoort.

Wordt op grond van de bosbouwkundige gegevens en de lichte groengele kleur van de naalden van de fijnspar stikstofgebrek in de jonge cultuur waarschijnlijk geacht, dan kan de groei worden verbeterd door een bemesting van  $\pm$  60 kg zuivere stikstof per ha. Dit is dus ongeveer 300 kg kalkammonsalpeter. Bestaat de bodemflora uit heide dan kan zonder meer gestrooid worden. Is de grond verwilderd met grassen, dan is plaggen zeker gewenst.

Een grondonderzoek is echter steeds noodzakelijk, daar stikstofbemesting op fosfaatarme grond geen of weinig effect sorteert, wanneer niet tegelijkertijd fosfaat wordt toegediend.

Voor de fosfaatbemesting dient het eerder gegeven schema als leidraad.

Bij geringe fosfaatbehoefte kan fosfaatammonsalpeter worden gegeven.

De stikstofbemesting moet in het voorjaar tijdens vochtige weersomstandigheden worden uitgevoerd.

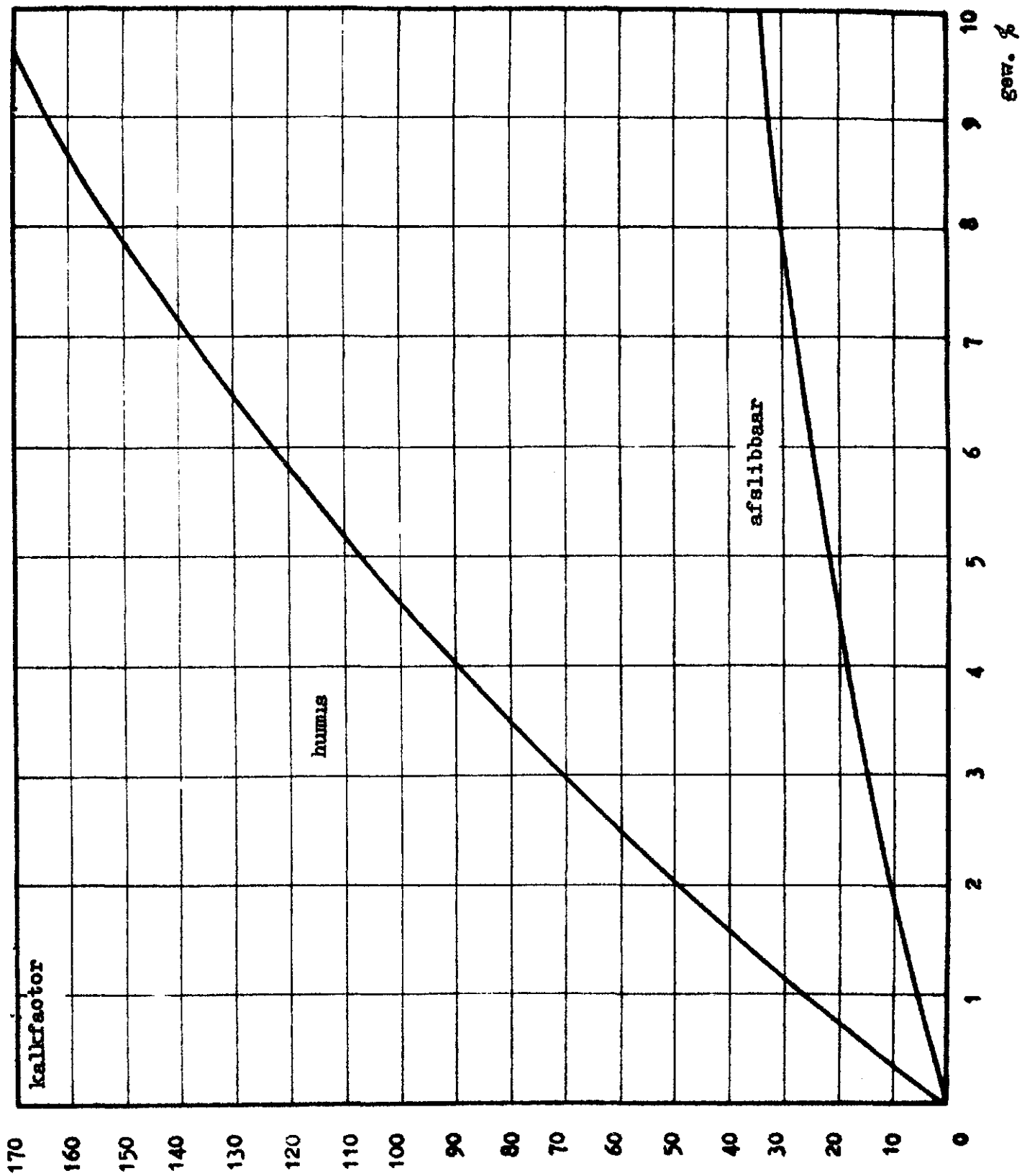
Voor de overige houtsoorten zijn geen gegevens betreffende stikstofbemesting beschikbaar.

#### Stikstofmeststoffen

Van de bestaande stikstofmeststoffen komen er voor toepassing in de bosbouw slechts twee in aanmerking en wel kalkammonsalpeter en fosfaatammonsalpeter. Zwavelzure ammoniak en kalkstikstof zijn voor zure gronden ongeschikt.

Tabel 6

naam	hoofdbestanddeel	nevenbestanddelen	invloed op pH
kalkammonsalpeter (kas)	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	$\text{CaCO}_3$	neutraal
fosfaatammonsalpeter	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	$\text{CaHPO}_4$ 20% $\text{P}_2\text{O}_5$	neutraal



figur 1