

FOR LIDT, FOR MEGET eller lige tilpas?



Forsøget med mineralske og organiske gødninger hos Overgaard I/S er netop publiceret i Nåledrys nr. 119. Forsøget er en praksisnær formidling af virkningen på træernes vækst og kvalitet. Det blev konkluderet, at der i praksis ikke var forskel imellem de forskellige organiske og semiorganiske gødningsbehandlinger. Derimod faldt behandlingen med mineralsk gødning ud med den klart bedste nålefarve og en øget vækst med et tidligere udtag af (måske) lidt mere åbne træer. Generelt var behandlingsforskellene længe om at gennemsætte sig, og de var ikke så store som forventeligt.



≡ LARS BO PEDERSEN, PH.D. I
STOFKREDSLØB;
KENNETH KLAUSEN

Denne artikel går bag om resultaterne for at blotlægge årsagerne hertil bl.a. gennem brug af nåleanalyser, lige-

som artiklen vurderer gødningsbehandlinger virkning på dyrkningssystemet.

Kulturen

Forsøget blev anlagt hos Overgaard I/S ved Them i 2017 i en 5-årig kultur på smeltevandssand med et betydeligt organisk indhold i overjorden. Jorden var



Tabel 1. Forsøgsbehandlinger. Gødskningen blev udført som punktgødskning med 11,7 g N/træ/år svarende til 75 kg N/ha. I 2021 efter første større hugst blev dosis derfor på arealbasis reduceret til ca. 60 kg N/ha.

Behandling og nummer	Dosering (kg N/ha)	
	Forår	Efterår
1. Kontrol	0	0
2. YaraMila 21-3-10	50	25
3. YaraMila 21-3-10	25	50
4. Fertikal 8-2-5	50	25
5. Fertikal 8-2-5	75	0
6. Bina-Skov 10-3-12	50	25
7. Bina-Skov 10-3-12	25	50
8. Øgro 10-3-1	50	25
9. Øgro 10-3-1	75	0
10. Overgaard=Bina Skov 10-3-12	75	0

semiorganisk gødning (Fertikal 8-2-5 og Bina-skov 10-3-12) og to behandlinger med organiske fuldgødninger (Øgro 10-3-1) samt en kontrolbehandling uden gødning (tabel 1). NPK 21-3-10 er valgt, da den hyppigt anvendes på sandede jordtyper. Fertikal- og Binadan-gødningerne samt Øgro fra DAKA er medtaget, da de er de hyppigt anvendte henholdsvis semiorganiske og organiske fuldgødninger. Fertikal-gødningen stammer fra Belgien, mens Binadan- og Øgro-gødninger er danske.

Som semiorganiske gødninger indeholder både Fertikal- og Binadangødningerne, udover de organisk bundne næringsstoffer, også en betragtelig andel tilsatte mineralske stoffer – ikke bare N i form af urea, men også andre mikro- og makronæringsstoffer. Øgro 10-3-1 er derimod uden tilsætning af ekstra næringsstoffer, men denne gødning blev på grund af det meget lave indhold af kalium (K), alligevel tilført sammen med 30 g patentkali pr. træ svarende til ca. 45 kg Mg/ha, 30 kg S/ha og 11 kg Mg/ha.

I de semi- og fuldorganiske gødninger er en stor andel af N bundet i proteiner og aminosyrer. Disse stoffer nedbrydes kun langsomt, hvorfor denne N-pulje vil være tilgængelig over en længere periode end det tilsatte urea-N og i særdeleshed i forhold til ammonium- og nitrat-N i NPK-gødningerne, som omvendt vil have en hurtig tilgængelighed og øget risiko for udvaskning.

Den konstante N-dosering har igennem hele forsøget været splittet op mellem forår og efterår i forskellige andele (forår = 100 %, 66 %, 33 % og efterår = 66 %, 33 %) (tabel 1).

Målingerne

Kvalitetsmålingerne (træhøjde, topskudslængde, sideskudslængde i øverste grenkrans, knopper i topskud, nålefarve og – længde på årnsnåle i næstøverste grenkrans samt ▶

tidligere opkalket og tilført semiorganisk Binadangødning gennem en årrække. Kulturen blev sat på 1,25*1,25 m i foråret 2012 med Ambrolauri Tlugi.

Gødningsbehandlingerne

Der er punktgødsket i hele forsøgsperioden (2017-2021) med omhyggelig spredning under træerne. Den totale kvælstof-(N)-tilførsel til de enkelte træer er holdt konstant på 11,7 g N/år, svarende til 75 kg N/ha/år (tabel 1), som er den enhed, der anvendes i artiklen. I 2020 udførtes det første betydende udtag svarende til 20 % af kulturen. På arealbasis blev der således i 2021 kun anvendt ca. 60 kg N/ha.

I forsøget indgår der to behandlinger med mineralsk gødning (YaraMila NPK 21-3-10), fem behandlinger med

Tabel 2. Totaltilførsel af næringsstoffer med gødskning samt atmosfærisk nedfald samt træoptag i kg/ha/år (estimeret).

Behandling	N	P	K	Ca	S	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
1. Kontrol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2+3 NPK 21-3-10	75	9	36	?	13	3,6	?	?	?	?	0,07
4+5 Fertikal 8-2-5	75	38	47	24	33	47,0	4,7	0,19	0,02	0,2	0,02
6+7+10 Bina-Skov 10-3-12	75	21	91	?	?	3,6	?	7,0	?	?	0,36
8+9 Øgro 10-3-1 ³⁾	75	20	8+45	33	4+30	1,5+11	0,6	0,17	0,08	<0,01	0,02
Atmosfærisk nedfald ¹⁾	17	1	4	5	8	2,5	0,1	0,1	-	-	-
Træoptag, 2017 ²⁾	70	11	33	45	7	5,5	0,6	3,7	-	-	-
Udvaskning 2017 ²⁾	14	0,1	5-60	45	5-30	1-40	0,3	0,3	-	-	-
Træoptag, 2020 ²⁾	135	21	63	86	12	9,5	1,2	7,1	-	-	-
Udvaskning 2020 ²⁾	8	0,1	5-30	35	5-40	0-35	0,3	0,3	-	-	-

1) Atmosfærisk nedfald estimeret ud fra gennemsnitstiltal for juletræer i Søhøjlandet (Nåledrys 92, 2015). 2) Træoptag og udvaskning i forsøgets første og næstsidste år før høst estimeret ved hjælp af gødningsmodellen Op10mal. Udvaskningen af K vil være meget stor Bina-skov-behandlingerne. Udvaskningen af Mg vil være meget stor i Fertikal-behandlingerne. 3) Korrigeret for tilsat patentkali (25 % K, 17 % S og 6 % Mg).

scoret vitalitet samt forekomst og intensitet af bare skuldre) udførtes i november før juletræshugst. I alt udførtes der ca. 19.200 vækst- og kvalitetsmålinger. Hertil kommer 60 nåleanalyser og 11 jordanalyser.

Udtaget af træer var minimalt fra 2017 til 2019. Først i 2020, efter kvalitetsmålinger, blev den første større hugst foretaget (ca. 20 træer pr. forsøgsparcel (Nåledrys 119)). Denne hugst påvirkede således kun målingerne i 2021. I forsøgsbehandlingerne indgik ca. 120 træer i bruttoparcellerne og ca. 80 træer i nettoparcellerne fra 2017 til 2020. I 2021 reduceres dette antal til ca. 60 træer pr. forsøgsparcel.

Vækst- og behandlingsforskelle

Behandling 2 (YaraMila 50-25 - forår 50 kg N/ha, efterår 25 kg N/ha) og behandling 6 (Bina-skov 50-25) gav statistisk set de største gennemsnitshøjder og top-skudslængder. Længden af topkransens sideskud var også længst i YaraMila 50-25. Kontrolbehandlingen gav den mindste gennemsnitshøjde samt top- og sideskudslængde. YaraMila 50-25 gav den bedste nålefarve tæt forfulgt af Bina-skov 50-25, Overgaard (=Bina-Skov 75-0), Øgro 50-25 og Fertikal 50-25. Således gav forårstildelingen med 50 kg N/ha en større højde-, top-skuds-, sideskuds- og nålevækst samt den klart bedste nålefarve i forhold til forårstildelingen med 75 kg N/ha

og efterårstildelingen med 50 kg N/ha. Der var ikke forskelle i vitalitet, knopantal og forekomst af bare skuldre mellem behandlingerne. Dog faldt kontrollen markant dårligst ud på vitalitet, mens Bina-skov 50-25 faldt ud som den bedste behandling.

Den mineralske gødning gav en sikker større højde- og topskudsvækst, samt nålelængde og -farve, men adskilte sig ikke ved sidegrenenes længde, trævitalitet og knopantal i forhold til de organiske gødningsbehandlingerne.

Statistisk set var der ingen forskelle i de målte egenskaber mellem de semiorganiske (Fertikal 8-2-5 og Bina-skov 10-3-12) og de fuldorganiske gødninger (Øgro 10-3-1).

Blandt de enkelte fabrikater var forskellene små, men NPK 21-3-10 gav statistisk sikkert størst vækst på både træhøjde, topskud- og sideskud samt den bedste nålefarve. Fertikal 8-2-5 gav den ringeste vitalitetsscore. Kontrolbehandlingen faldt ud med den mindste vækst, dårligste farve og vitalitet samt mindste knopantal.

Kæmpe variation i næringsstofftilførsel

Det er vanskeligt at ramme en kulturs gødningsbehov for alle næringsstoffer bare nogenlunde, fordi de fleste gødninger ikke er designet til juletræsdyrkning. Indenfor de seneste par år har flere leverandører dog forsøgt at



GØDNING TIL JULETRÆER
 Organisk gødning baseret på recirkulerede genanvendte animalske råvarer

Find vores gødnings Sortiment på Øgro.dk
 Læs mere på www.Øgro.dk eller kontakt os på:
 Tlf.: 5156 4709 eller e-mail: Øgro@daka.dk

Tabel 3. Jordtal fra før opstart og efter afslutning af forsøget.

Behandling	Rt	TN ¹⁾	Pt	Kt	Mgt	Cut	Fet	Znt	Bt
2017, hele forsøgsfladen	6,1		5,2	8,9	7,6	2,5	160	2,1	2,7
2021:									
1. Kontrol	5,6	0,10	5,5	2,8	4,9	2,4	170	6,0	1,0
2+3 NPK 21-3-10	5,6	0,12	5,8	3,0	4,5	2,1	300	5,5	1,3
4+5 Fertikal 8-2-5	6,0	0,12	5,1	3,0	6,9	2,2	150	5,5	1,1
6+7+10 Bina-Skov 10-3-12	6,1	0,12	5,3	3,7	4,7	2,7	215	6,2	1,3
8+9 Øgro 10-3-1	5,9	0,13	5,6	2,8	4,8	2,1	140	5,9	1,1
Anbefaling	5,5-6,5	-	2-4	5-8	4-8	2-5	-	1-3	1,5-3,0

1) TN = totalmængden af kvælstof.

designer gødningers sammensætning, så de bedre matcher træernes behov. Det gælder f.eks. Bina-skov de Luxe fra Fausol, ØgroTree 11-2-4 fra Øgro (DAKA) og Fertikal 12-2-5 fra Big Tree.

I forsøget har de anvendte handelsvarer et meget forskelligt stofindhold. Den faste tilførsel af N på 75 kg/ha/år gav derfor store forskelle i tilførslen af de øvrige næringsstoffer. F.eks. blev der i Fertikalbehandlingerne tilført mellem 5 og 9 gange så meget magnesium (Mg) og mellem 2 og 4 gange mere fosfor (P), end træerne optog (tabel 2). I Bina-skov var det derimod tilførslen af K, som var stor, mellem 1/3 og 3 gange mere end træoptagelsen, afhængigt af hvilket år, man betragter. I alle de organiske behandlinger har tilførslen af svovl også været langt større end træoptagelsen.

Når der tages højde for det atmosfæriske nedfald og en vis forvitring og mineralisering, ligger NPK-gødningen nok tættest i sammensætning på træernes behov. NPK-gødningen er dog ikke beriget med mikronæringsstoffer, sådan som de semi- og fuldorganiske gødningstyper er.

Påvirkning af jordtal

Tilførsel af 25 kg/ha af P, K og Mg svarer omtrent til et løft af jordbundstallene med 1 enhed, forudsat at der ikke er et rodoftag. Korrigeres der for træoptagelsen, burde der således i forsøget være en mindre forøgelse af Pt på lidt over 1 på tværs af de organiske behandlinger. Pt er dog kun forøget marginalt, samtidigt med at Pt i kontrollen også er øget marginalt. De små forskelle skyldes måske,

at netop Pt er det mindst robuste jordtal af alle og/eller, at der sker en kraftig binding til jorden.

Kt er det jordtal, der har ændret sig mest gennem et fald på ca. 5 enheder (tabel 3). Træoptaget har i gennemsnit ligget på ca. 50 kg K/ha/år, samtidig med at udvaskningen i gennemsnit kan estimeres til 5-60 kg K/ha afhængig af tilførslen i de enkelte behandlinger, der har varieret mellem 36 og 91 kg K/ha. Dette peger på, at behandlingerne med Øgro og Fertikal ikke har fået tilført tilstrækkeligt med K. Tilførslen af K er klart størst med Binadan-skov, hvilket også slår igennem på jordtallene i tabel 3. Det skal understreges, at disse beregninger bygger på flere antagelser og modelberegninger, men resultaterne peger entydigt på, at mange midtjyske sandede jordtyper er meget sårbare over for lille tilførsel af K.

Mgt er generelt faldet ca. 2,5 enheder fra en placering i toppen af det optimale område til en placering i den lave ende. De lave Kt og den stadig fine placering af Mgt er dog helt i overensstemmelse med et næsten fravær af bare skuldre i kulturen (Nåledrys 119). I forhold til træernes behov, tilføres der kun tilstrækkeligt Mg i Fertikal-behandlingerne, hvor tilførslen til gengæld er alt for stor. Fertikal-behandlingerne er de eneste, hvor Mgt i praksis ikke er faldet.

Rt lå inden forsøgsstart ideelt på 6,1. Denne værdi blev stort set bibeholdt i alle behandlinger med organiske gødninger, hvorimod behandlingen med NPK 21-3-10 resulterede i et fald på ½ enhed. Dette skyldes denne

Forsikring mod brandskader i skove og plantager

Genplantningsforsikring

Dækker udgiften til oprydning og genplantning af brændte arealer. Årlig præmie 3,00 kr. pr. ha. Maks. erstatning 35.000 kr. pr. ha. Indskud ved nyttegning 10 kr. pr. ha. (dog minimum 100 kr.) Årlig grundpræmie 100 kr. pr. forsikring.

DANSK PLANTAGEFORSIKRING

Træværdiforsikring

Dækker brændte bevoksningers træværdi. Årlig præmie 4,00 kr. pr. ha. Maks. erstatning 30.000 kr. pr. ha.

Ejer beholder resterende træværdi.

Tillæg til træværdiforsikring

Mulighed for udvidet erstatning for brændte arealer med juletræer og pyntegrønt.

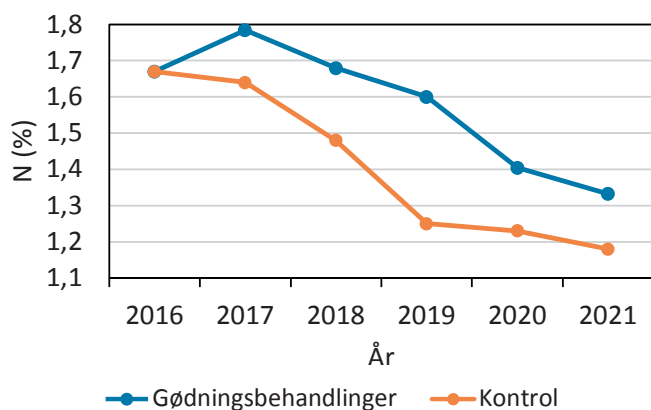
Dansk Plantageforsikring er et gensidigt forsikringselskab, som ejes af forsikringstagere. Selskabet styres af et repræsentantskab, som vælges blandt de godt 2300 forsikringstagere.

Dansk Plantageforsikring GS
Viby Ringvej 4B, 8., 8260 Viby J.
info@skovbrand.dk
Telefon 86 67 14 44

Mandag-torsdag kl. 8-16, Fredag kl. 8-14
www.skovbrand.dk

Tabel 4. Årsnålenes indhold af næringsstoffer i 2020. N, P, K, Ca, Mg os er opgivet i %. Fe, Mn, Zn, Cu og B er opgivet i mg/kg. Gul baggrund indikerer, at koncentrationen er udenfor det anbefalede interval. Gennemsnit for forsøgsbehandlinger.

Behandling	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu	B
1. Kontrol	1,23	0,18	0,74	0,46	0,093	0,09	39	130	29	3,1	17
2. NPK 21-3-10	1,60	0,18	0,77	0,54	0,093	0,12	44	190	31	3,0	7
3. NPK 21-3-10	1,43	0,16	0,70	0,54	0,091	0,10	39	200	32	3,1	9
4. Fertikal 8-2-5	1,39	0,18	0,82	0,42	0,088	0,10	40	130	26	3,0	9
5. Fertikal 8-2-5	1,24	0,15	0,69	0,43	0,086	0,09	42	110	24	2,4	6
6. Bina-Skov 10-3-12	1,45	0,18	0,80	0,53	0,091	0,11	42	190	33	2,6	19
7. Bina-Skov 10-3-12	1,33	0,16	0,72	0,48	0,090	0,10	45	170	28	2,9	14
8. Øgro 10-3-1	1,44	0,19	0,75	0,56	0,100	0,11	42	160	31	3,2	9
9. Øgro 10-3-1	1,33	0,18	0,70	0,47	0,089	0,10	44	130	31	3,2	9
10. Overgaard=Bina Skov 10-3-12	1,43	0,17	0,77	0,48	0,083	0,11	43	150	32	3,0	15
Gennemsnit	1,39	0,17	0,75	0,49	0,090	0,10	42	156	30	3,0	11
Anbefaling	1,40- 1,80	0,14- 0,22	0,5- 1,0	0,30- 1,00	0,06- 0,14	0,10- 0,15	45- 200	50- 2500	20- 50	3,0- 12,0	16-32



Figur 1. Forløbet af N-koncentrationen i årsnåle som gennemsnit for alle gødningsbehandlinger og i kontrolbehandlingen. Koncentrationen i nålene fra 2016 (udtaget i februar 2017) er knap så sikker som de øvrige års gennemsnit som følge af, at prøverne stammer fra færre træer.

gødningstypes store indhold af det stærkt forsurende ammonium (NH_4) (Nåledrys 119). Ingen af de organiske gødninger indeholder frit NH_4 .

Kobbertallet (Cut) ser ud til at falde en smule, bortset fra Bina-skov-behandlingen. Tallene er dog noget lave, så der bør tilføres Cu før næste omdrift. Zinktallene (Znt) er af uvisse årsager derimod blevet bemærkelsesværdig (meget) høje. Bortallet er for alle behandlinger inklusive kontrolbehandlingen faldet markant i forsøgsperioden og ligger nu udenfor det anbefalede interval. Derfor bør der også tilføres bor.

Der blev ikke foretaget en analyse af totalindholdet af N ved forsøgsstart (tabel 3), men analyserne fra forsøgsafslutningen peger klart på, at der i kontrolbehandlingen ikke bare er tilført N til årsnålene gennem translokation, men også fra nedbrydning af N-puljen i jorden.

Således har de semi- og fuldorganiske gødninger formået at bremse jordforsuringen modsat den mineralske gødning YaraMila 21-3-10. Alle gødningsbehandlinger har ført til et kritisk fald i Kt, dog markant mindst i behandlingerne med den K-rige Bina-skov 10-3-12. Mgt er faldet en smule i forsøgsperioden, dog ikke alvorligt og klart mindst i den Mg-rige Fertikal 8-2-5. Znt er steget til høje niveauer, mens Bt er faldet til lave niveauer, begge af uvisse årsager. Ingen af behandlingerne har ført til ændringer af et i forvejen lavt Cut.

Var tilførslen af N løftet til omtrent 120-130 kg N/ha for bedre at opfylde træernes behov de sidste par år, ville det givetvis også have haft en gunstig påvirkning af jordtallene i gødningsbehandlingerne. Når både Kt og Mgt ser ud til at være faldet selv i de behandlinger, hvor tilførslen har været stor, kan dette måske også skyldes, at det er vanskeligt at udtage prøver repræsentativt, når der er punktgødsket.

Hvad siger nåleanalyserne?

Jorden er en pulje, hvor næringsstofferne optages fra. Jordtallene siger intet om træernes trivsel, men de er blot et udtryk for en mængde af næringsstoffer, der potentielt står til rådighed. Hvordan træernes tilstand er, vurderes bedst gennem besigtigelse eller måling af deres udseende og udvikling sammenholdt med nåleanalyser, der belyser træernes ernæringstilstand. Nåleanalyser svarer nærmest til at tage træernes temperatur. Ligesom træerne afspejler nåleanalyser som oftest jordens frodighed og gødningstildelingen. Især indholdet af N har ofte stor betydning for farveudviklingen på årsnålene.

I forsøget er der kun få korrelationer mellem næringsstofferne i årsnålene og vækst- og kvalitetsparametrene, bortset fra nålefarven og længden af sideskud og top-skud de sidste år af forsøget, som er tæt korreleret til

N. Derudover er der også en svag korrelation mellem nålefarven og koncentrationen af Mg og Ca. Bortset fra N har der i forsøget ikke været forskel på koncentrationen af næringsstofferne i årnsålene imellem de enkelte behandlinger, fabrikater og imellem splitbehandlingerne (tabel 4).

I 2020 er Makronæringsstofferne N og S faldet til et meget lavt niveau, der ofte peger på mangel. Klart bedst ligger behandlingen med YaraMila 21-3-10 med en tildeling på 50 kg N/ha forår og 25 kg N/ha efterår. Generelt har behandlingerne med høj forårstildeling af N et markant højere N-indhold end splitbehandlingerne med høj tildeling om efteråret. Alle øvrige makronæringsstoffer ligger på et fint niveau. Mikronæringsstofferne jern (Fe) og bor (B) findes i koncentrationer, der angiver mangel. Også Cu findes i lave koncentrationer.

Kvælstof i årnsåle

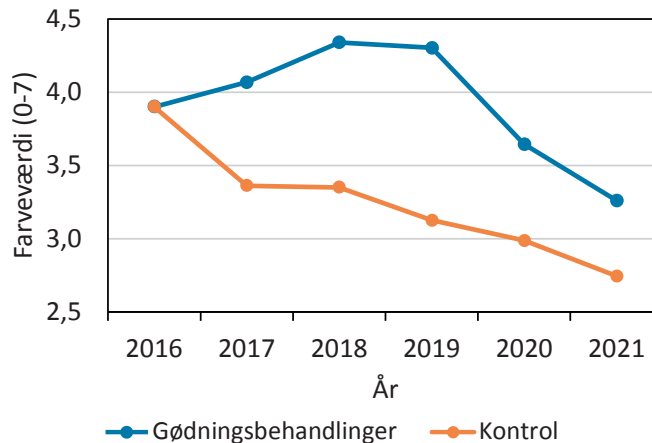
Bortset fra et markant fald i koncentrationen af N (i både kontrol- og gødningsbehandlinger) efter 2017 (figur 1), er der ingen sikker udvikling i løbet af forsøget i årnsålenes stofkoncentrationer - ikke engang kontrolbehandlingen skilte sig ud. Der var dog en svag tendens til, at svovl (S), der ofte følger koncentrationen af N og kalcium (Ca) også falder med tiden, mens fosfor (P), magnesium (Mg), Zink (Zn), kobber (Cu) og bor (B) nærmest er konstant over tiden.

Træernes kvælstofbehov

Træernes N-behov blev i første del af forsøget (2017-2019) matchet af N-tilførslen. I 2020 og 2021 var tilførslen derimod utilstrækkelig, både bedømt ud fra koncentrationssvingningerne i nålene (figur 1) og ud fra gødningsmodellen Op10mal (Nåledrys 115), som det ses i tabel 2, når optagelsen sammenlignes med resultatet af gødningsdosering + deposition - udvaskning. Modellen forudsætter dog en optimal tilførsel af N, hvilket der ikke var i forsøgets sidste del, hvorfor N-optagelsen er overestimeret i modellen.

Det overordnede forløb af N-koncentrationerne i årnsålene kan derfor tolkes som en tilfredsstillende forsyning i 2016-2019 med tilhørende optimale N-niveauer i årnsålene i gødningsbehandlingerne. Kontrolbehandlingen voksede sig dog allerede ind i mangel i 2019. Det markante fald i årnsålenes N-koncentration allerede fra 2017 skyldes, at træernes kvælstofbehov til stadighed bliver højere og højere i forhold til gødningstilførslen. I gødningsbehandlingerne bliver rodoptagelsen fra den konstante årlige tildeling af 75 kg N/ha således fortyndet i takt med at træernes bio- og nålemasse forøges, uden at atmosfærisk nedfald, mineralisering og translokation kan kompensere for det øgede behov træerne får.

Når faldet i kontrolbehandlingen ikke har været udtalt, skyldes det især tre forhold: Translokation fra bl.a. ældre nåle, tilskud fra det atmosfæriske nedfald på ca. 17 kg N/ha samt tilførsel fra mineralisering i jorden af både den naturlige pulje af organisk stof og af tidligere tilført Binad-angødning. Denne tæring på jordens N-ressourcer kan ses ved et fald i jordens pulje af kvælstof i tabel 3 (TN). ▶



Figur 2. Forløbet af årnsåles farve som gennemsnit for alle gødningsbehandlinger og i kontrolbehandlingen. Farveværdien fra 2016 (udtaget i februar 2017) er knap så sikker som de øvrige års gennemsnit som følge af, at prøverne stammer fra færre træer.

Markvandring

Tag med når Danske Juletræer og værter fortæller om dyrkning og drift på ejendommen.

I år er vandringerne gratis og åbne for alle, så tag gerne naboen med. Reservér dagen allerede nu.



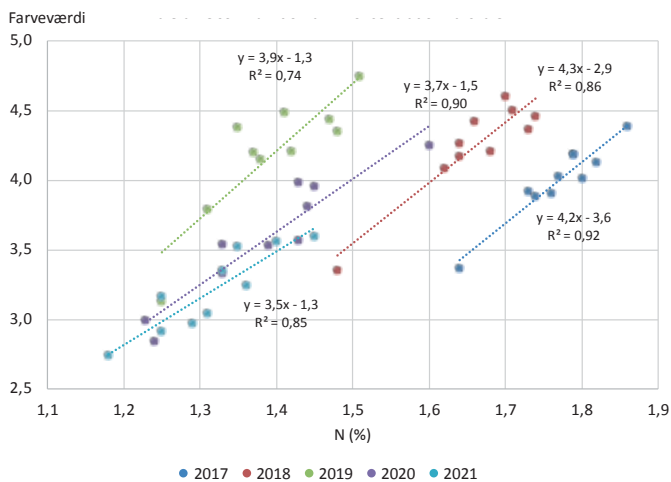
Sjælland 11. maj

Fyn 12. maj

Jylland nord 17. maj

Jylland syd 18. maj

Følg med i Korte Meddelelser eller se mere på christmastree.dk



Figur 3. Nålefarven som funktion af N-koncentrationen i årsnålene for de enkelte forsøgsår. Bemærk den anderledes hældning for 2021. Indsat samlediagram fra tidligere gødningsforøg over sammenhængen mellem farveværdi og N-koncentration i årsnåle.

Nålefarve

Nålenes farve (figur 2) følger N-koncentrationerne med stigninger de første par år i gødningsbehandlinger efterfulgt af markante fald i forsøgets slutning. Kontrolbehandlings nålefarve falder igennem hele forsøget. I årsnålene er N i det hele taget godt korreleret med farven, men også Mg og Ca viser en svag positiv korrelation.

Den gode sammenhæng imellem nålefarve og N-koncentrationen ses særligt tydeligt indenfor det enkelte år (figur 3). N-koncentrationen er således den enkeltparameter, der har langt størst betydning for farveudviklingen og understreger betydningen af at gødske korrekt, så rodoptagelsen bliver størst mulig.

I større gødningsundersøgelser er det tydeligt, at farvekurven bøjer af ved N-koncentrationer over 1,8 % således, at en mere grøn nål bliver stadig vanskeligere at opnå ved større indhold af N i nålene/højere gødningsinput, fordi sammenhængen følger loven om det aftagende udbytte. Sådanne afbøjende kurver er ikke nået i nogle af forsøgsårene. Dette forhold peger også på, at der godt kunne være opnået klart bedre nålefarve ved at øge kvælstofgødskningen.

**Den rigtige plante
På det rigtige sted
På det rigtige tidspunkt
Til den rigtige pris**

**Hjorthede
Planteskole A/S**

Konklusion

Der kan ikke anbefales nogen bestemt semi-organisk eller fuldorganisk gødning frem for andre. Forsøget bekræfter, at de i forhold til træernes behov alt for store tilsætninger af f.eks. Mg og K i nogle af disse typer gødninger slår positivt igennem på jordkemien. Endvidere forsurer disse typer gødninger samtidig ikke jorden så meget, som den afprøvede mineralske YaraMila NPK 21-3-10, der indeholder ammonium.

Tildelingen af gødningen i forsøget har ikke været bæredygtig i den forstand, at der ikke er tilført nok næringsstoffer, der kan kompensere for tabet med høsten. Der tæres tilsyneladende både på N-, K- og Mg-reserverne i jorden. Nåleanalyserne understreger også tydeligt (hvad farvemålingerne pegede på), nemlig at tilførslen af kvælstof i sidste halvdel af forsøgsperioden har været alt for lille. Nåleanalyser er et fremragende værktøj til at vurdere træernes ernæringstilstand og fremfor alt til at belyse træernes ernæringmæssige udvikling.

Tæringen på jordpuljen må dog vurderes til at være så begrænset, at fremtidig gødskning og kalkning let kan rette op på misforholdet. Her vil Binadan-skov være mest velegnet, hvis der skal kompenseres for kaliumfaldet, mens Fertikal 8-2-5 vil være mest velegnet, hvis der skal kompenseres for magnesiumfaldet. Når dette er sagt, skal det pointeres, at der er alternativer, og måske bedre tilpassede handelsvarer til juletræer fra både Øgro (Øgro-Tree), Bigtree (NPK 12-2-5) og Fausol (Bina-skov de luxe).

De organiske gødninger indeholder alle mikronæringsstoffer, men 5 års forsøg viser hverken forskelle i jordens og årsnålenes indhold. Formodentlig skal der mange flere år og måske helt andre jordtyper til for at give udslag.

Undersøgelsen peger på, at splitgødskning med den større tildeling af kvælstof om foråret fremfor om efteråret giver en klart større N-optagelse og dermed bedre nålefarve. Tilsyneladende kan behandlingerne med de rene forårstildelinger ikke holde farven frem til december. N-formen har også stor betydning, og det er givetvis det høje indhold af ammonium og ikke mindst nitrat i YaraMila 21-3-10, der er årsagen til denne gødningstype giver den suverænt bedste nålefarve. Gødningstypen favoriserer desværre også en større top- og sideskudsvækst (uagtet regulering). Forsøget vil blive fulgt i indeværende år, hvor en fuldstændig opgørelse af høsten gennem alle årene vil blive foretaget og dermed også en registrering af de forskellige gødningernes påvirkning af hugsten og dermed salgsindtægten.

Tak

Lars Bo Pedersen og Danske Juletræer takker Overgaard I/S for at stille forsøgsarealet til rådighed og for den tidskrævende punkt-gødskning. Men også tak for den givtige faglige sparring, navnlig omkring organiske gødninger, samt forplejning under den tidskrævende kvalitetsregistrering og prøvetagning. Vi vil også gerne takke Øgro, en del af DAKA, Løndal Skovbrug/Big Tree, Fausol og Yara mange gange for leverancerne af gødning.