

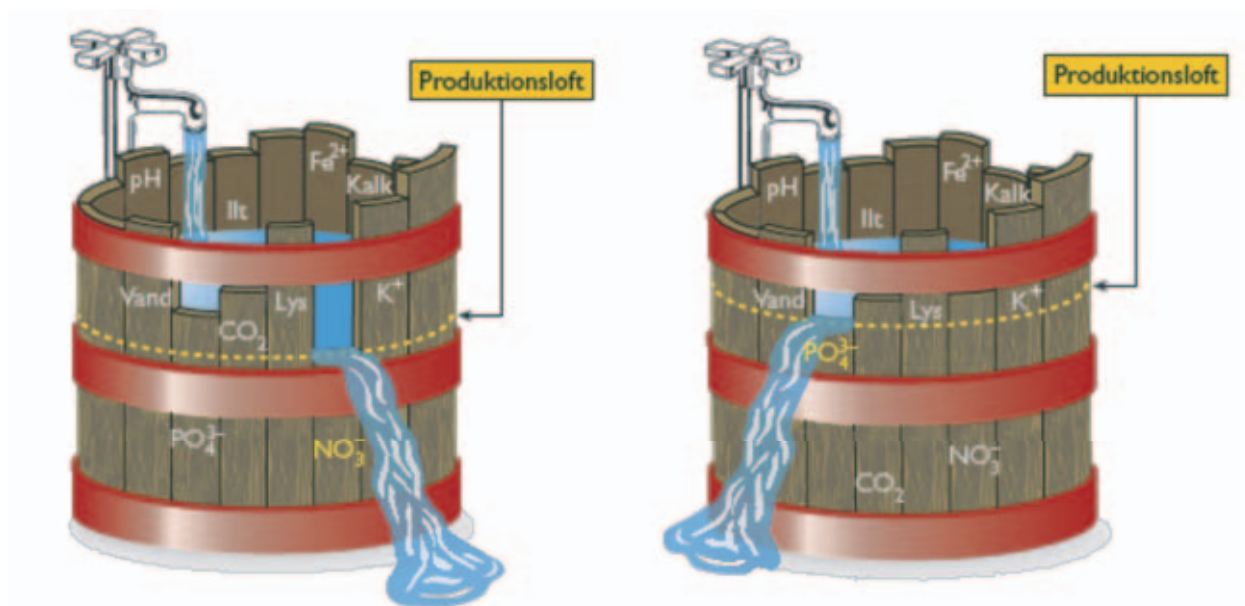
# FREMTIDENS

gødskning i juletræer





Tilførsel af næringsstoffer i form af gødskning har været en forudsætning for den levevis, vi kender i dag. Inden for pyntegrøntdyrkingen har gødskning også haft en stor betydning for kvaliteten af både juletræer og klippegrønt. Artiklen belyser fremtidsaspekter med afsæt i den historiske udvikling af gødskningen især med fokus på juletræer.



Liebig's berømte kar til forklaring af dyrkningens begrænsende faktorer. Den korteste stav sætter begrænsningen for vækst og kvalitet – øg denne stav og en ny stav vil være den begrænsende faktor.

≡ LARS BO PEDERSEN OG CLAUS JERRAM CHRISTENSEN

Det var dyrkning af jorden, der tillod, at mennesket skiftede fra en tilværelse som nomade til en tilværelse med mere eller mindre fast bolig. Og med dyrkingen af jorden gjorde gødskningen sit indtog. Faktisk er det helt tilbage i 2.500 år f.Kr. i det tidlige Mesopotamien mellem Eufrat og Tigris i det nuværende Irak, at jordens frugtbarhed nævnes for første gang. Men her blev der refereret til berigelse af jorderne, som stammede fra oversvømmelse fra floderne og ikke fra decideret gødskning. Der er også optegnelser fra grækerne (800–200 f.Kr.), som viser, at tilførsel af visse næringsstoffer, herunder mergel, salpeter og træaske forlængede arealanvendelsen, ligesom at bælglplanter gjorde jorden mere frugtbar.

Men det var først i 1800-tallet, at Justus Von Liebig (1803–1873) lagde fundamentet til den moderne gødskning bl.a. gennem formuleringen af hans minimumslov. Siden er forskningen og den samlede viden på gødskningsområdet på det nærmeste eksploderet godt hjulpet på vej af Fritz Habers opdagelse af, hvordan man billigt kan producere ammoniak fra atmosfærisk kvælstof (Haber-Bosch-processen). Sidstnævnte proces revolutionerede nemlig produktionen af kvælstofgødning og dermed verdens planteproduktion. Det er blevet anslået, at 1/3 af verdens mennesker er afhængig af gødning produceret ved denne proces, og at halvdelen af menneskets proteiner stammer herfra<sup>1</sup>.

Forbruget af handelsgødning med kvælstof, fosfor og kalium har været stærkt stigende op igennem 1900-tallet, hvor det toppede omkring 1990. Siden da har forbruget været faldende ligesom forbruget pr. ha., begge med en tendens til et konstant niveau efter årtusindeskiftet. Samme tendens kan ikke ses for magnesium. I Danmark blev der med handelsgødning i gennemsnit brugt 78 kg kvælstof pr. ha. i 2014/15. På sit højeste i 1983/84, var forbruget med handelsvare 145 kg kvælstof pr. ha. Forbruget af P og K var i 2014/2015 på henholdsvis 5 og 20 kg/ha.

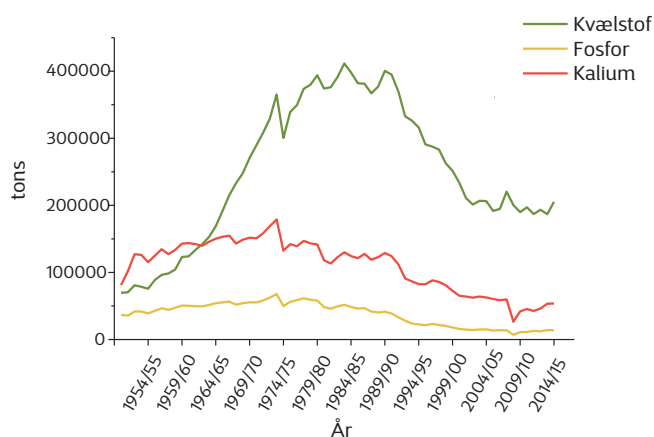
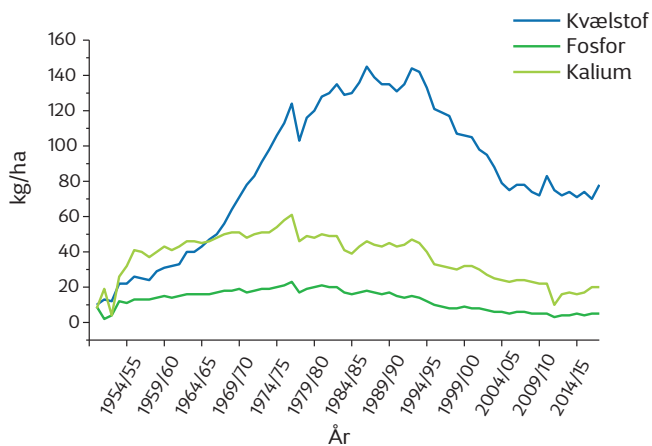
I dagens Danmark er langt de hyppigst anvendte gødninger kvælstofgødninger (> 500.000 tons), hvoraf kvælstofgødninger med svovl, kalkammonsalpeter, flydende kvælstofgødninger og svovlsur ammoniak er de hyppigst anvendte. Af de øvrige gødningstyper anvendes især kaliumgødninger (50.000 tons) og magnesiumgødninger (ca. 25.000 tons).

### Gødningsnormer

For at beskytte grundvandet/drikkevandet er der i Danmark indført en række kvælstofnormer, der specifikt er knyttet til de enkelte afgrøder. De gældende gødningsnormer for juletræer hører til blandt de absolut laveste. I korthed kan gødningsnormerne beskrives som 110 kg N/ha på JB1- og JB3- jorde. Alle andre jordtyper har gødningsnormen 90 kg N/ha. Gødningsnormerne er knyttet til den enkelte bedrift, hvor der frit kan flyttes rundt med kvælstofmængden, således at arealer med små træer kan "levere" gødning til de mere krævende arealer

◀ Gødningen har afgørende effekt på hele træets vækst og fremtoning. Gødning påvirker både nålefarve og nålefylde, antal af topknopper og internodier, grenafstanden, gren- og topskudslængden, diametertilvæksten og træets vitalitet.

1 Resten stammer fra kvælstoffikserende bakterier



Jordbrugets forbrug af handelsgødning fordelt til kvælstof, fosfor og kalium. Til venstre er angivet forbruget pr. hektar, mens der til højre er angivet forbruget på hele jordbruksarealet.

med hugstmodne træer. Af andre normer fra "beslægtede" produktioner kan nævnes energipil og -poppel på 120 kg N/ha/år, pærer på 240 kg N/ha/år, vindrue på 140 kg/ha/år, rønnebær 100 kg N/ha/år, hyld 200 kg N/ha/år, æbler 140 kg N/ha/år og hassel 85 kg N/ha/år. Vores konkurrenter i udlandet har ingen lovgivningsmæssige begrænsninger i form af gødningsnormer til regulering af kvælstoftilførslen.

### Gødsning i juletræer

Der findes ingen statistik over forbruget af gødning indenfor branchen, men groft sagt har gødningsvalget udviklet sig fra bare at vedrøre NPK 14-4-17 og NPK 23-3-7 til brug af en bred palette af handelsvarer bestående af både samgranulerede gødninger, talgødninger, organiske gødninger, coatede gødninger og flydende gødninger.

Tidligere var NPK 23-3-7 uomtvisteligt meget populær (også pga. sit indhold af mikronæringsstoffer), men igennem årene er den blevet slættet på af de meget kaliumrige gødninger så som NPK 14-3-15, NPK 14-3-18 og NPK 14-4-13. I dag er det nok den samgranulerede gødning NPK YaraMila 21-3-10, som er den mest populære juletræsgødning til forårets grundgødskning men godt sekunderet af NPK YaraMila 23-3-6 med mikronæringsstoffer.

Til farvegødsningen anvendes der også flere forskellige gødningstyper, lige fra rene N- eller NS-gødninger til gødninger med et moderat indhold af andre næringsstoffer så som NPK 23-3-6.

De traditionelle mineralske gødninger må vurderes som meget præcise gødninger, hvis virkning i dagens produktion er meget

## Ekspertise og tæt samarbejde

Vi garanterer den genetiske og tekniske kvalitet hver gang



**JOHANSENS PLANTESKOLE**

Damhusvej 103, 7080 Børkop, Tlf. +45 75 86 62 22  
salg@johansens-planteskole.dk, www.johansens-planteskole.dk

**SUSÅ PLANTESKOLE**

Borupvej 62, 4683 Rønnede, Tlf. +45 20 14 60 52  
jho@susaaplanteskole.dk



forudsigelig. I forhold til de organiske gødninger (se senere) kan deres effekt tidsmæssigt spredes gennem delt gødsning, men langtidsvirkningen er ikke "indbygget". Til gengæld byder de via indholdet af nitrat på en meget hurtig virkning som især kan udnyttes på lerjorde og ved farvegødsning. De sidste to års forsøg med kvælstoffer, peger i retning af, at nitrat fremfor ammonium giver den bedste nålefarve og nålefyld.

### Bare skuldre og røde nåle

De seneste år har bare skuldre og røde nåle fyldt meget i juletræsbranchen og måske har disse sygdomme været gødsningens helt store fokusområder. Meget tyder på at variationer i vejr og klima spiller ind, og at problemerne også vil være til stede i fremtiden.

Vi er ikke helt klar over de komplekse forhold der ligger til grund for disse sygdomme, men meget tyder på at gødsningen i samspil med en række andre faktorer spiller en væsentlig rolle.

Bare skuldre ved vi, hvad er: Tab af ældre nåle som følge af mangel på det mobile magnesium. Træet flytter ganske enkelt næringsstoffet fra de ældre til de yngre nåle, hvor behovet er størst. Er manglen udtalt, farves de ældre nåle gule for siden



YaraMila 21-3-10 er i dag nok den mest anvendte gødning til juletræer.

# one2trees

## Skræmmedragen

-markedets bedste

**{Nyhed 2017}**  
Både 7m, 10m og 12m teleskopstang!



**MADE IN DENMARK QUALITY**

- Patenteret drejefod -undgå snoninger
- Let og hurtig opsætning -spar arbejdet med fuglepinde
- Fuldskalaforsøg: -samme effekt som fuglepinde
- Udvikles løbende i tæt samarbejde med danske producenter

Topkvalitet udviklet og produceret i Jylland

info@123s.dk +45 50 80 60 40 (Ruben) Hadrupvej 11  
www.123s.dk +45 28 73 03 85 (Knud) 8350 Hundslund



Bredgødsning hos Jens Peter Hansen, Stenstrup Skovdistrikt.





Røde nåle (t.v.) og bare skuldre (t.h.) har haft stor betydning for gødningsvalget hos mange producenter de seneste år.



Gødningsleverance i bag bags.

at falde helt af. Manglen på magnesium opstår i langt de fleste tilfælde fordi andre næringsstoffer i jorden så som kalium og ammonium hæmmer optagelsen. Situationen påvirkes yderligere af vejret, hvor både megen sommerregn let udvasker magnesium fra jorden, og hvor også tørke favoriserer frigivelse af kalium og ammonium fra jordpartikler under samtidig binding af magnesium. Ingen tvivl om at det var dette fænomen med gentagne hedebølger i sommeren 2014, som var årsag til den massive forekomst af bare skuldre.

Der er nok ikke tvivl om, at en tidligere arealanvendelse som landbrug, brug af gylle og lignende samt fejlagtig anvendelse af alt for kaliholdige gødninger har haft betydning for opbygning af endog meget store kalium-reserver i jorden. Bare skuldre kan ikke helt bekæmpes i fremtiden på grund af klimaets indvirkning, men en langsigtet brug af kieserit, givet i balance med jordens indhold og den almindelige gødning, er nok det bedste redskab til at mindske risikoen.

Røde nåle ved vi mindre om end bare skuldre, men også her tyder meget på, at gødskningen er en vigtig brik i puslespillet. For røde nåle er et puslespil, hvor flere faktorer vekselvirker med hinanden (uden at alle skal være til stede hver gang). Det drejer sig om høj fugtighed, midlertidigt stop af forsyningen af kalcium, svampen *Sydowia Polysphora*, dannelsen af skyggenåle, høj tilgængelighed af ammonium og andre positive næringsstoffer samt ubalanceret næringsstofoptag induceret af for kraftig kvælstofdosing m.v. En ting er dog sikkert, at pludselig varme og solskin udløser sygdommen.





Pelleteret kyllingemøg beriget med kvælstof og andre næringsstoffer er blevet vældig populær i dyrkningen.



Flydende gødningers popularitet er støt stigende indenfor branchen. Biocrop Opti XI fra Bionutria er et godt eksempel på et produkt, der indeholder en bred palette og både makro- og mikronæringsstoffer.

HD2412 har et bredt udvalg af talgødnings (TRIWI) designet til brug i juletræskulturer.



Ingen tvivl om, at gødskningen i fremtiden vil fokusere på at reducere disse alt for udbredte ernærings sygdomme. Det bedste vi kan gøre, er at skaffe os mere viden gennem forskning, og stå sammen om Forskningsenheden, så vi i lighed med det øvrige jordbrug kan få løst branchens fælles dyrkningsproblemer.

### Organiske gødninger

Organiske gødninger oplever et sandt boom for tiden. Den stigende efterspørgsel i branchen skal nok især ses på baggrund af gødningernes potentiale mhp. at dæmpe skaderne fra bare skuldre og røde nåle, men også virkningen fra den "indbyggede slow-release effekt" – en effekt som i øvrigt også kan opnås gennem delt kunstgødskning og de noget dyrere coatede gødninger.

Der bruges dog ikke mange rene organiske gødninger i juletræer. Faktisk er vi kun bekendt med ganske få dyrkere, der bruger rene naturgødninger baseret på kyllingemøg (Binadan naturgødning) eller de såkaldte Øgro-gødninger fra Daka Danmark, som til trods for høje N-indhold er 100 % baseret på organisk materiale.

Selvom de meget populære gødninger fra Fausol/Binadan og Løndal Skovbrug/Fertikal går under navnet "organiske gødninger" er de sammensatte gødninger, hvor kun en del af gødningerne stammer fra kyllingemøg. Resten er mineralske tilsætninger i form af urea og andre næringsstoffer.

Hvad angår kvælstof fungerer disse gødninger ved, at urea-delen først skal nedbrydes til ammonium. Det gør dem længerevirkende. Denne effekt stimuleres yderligere af en anden kvælstoffraktion, der stammer fra selve kyllingemøget, og som er svært nedbrydelig med en deraf følgende endnu længere virkning. Der findes eksempler fra verdenslitteraturen på, at sådant fast bundet kvælstof, kan være flere tiår om helt at blive frigivet. Det er kendt, at urea let omdannes til ammoniak som fordamper. Det tilsatte kalium og magnesium fungerer helt som i de traditionelle mineralske gødninger.

### Flydende gødninger

Flydende gødninger er også ved at vinde fodfæste i juletræproduktionen. Det gælder både specialprodukter som bittersalt, mangansulfat og kobberoxychlorid, men også produkter som indeholder en bred palette af makro- og mikronæringsstoffer, som Optimin Easy Green og flere af Bionutrias produkter er kendt for. En ny spiller på markedet er Flex Fertilizers som arbejder med kompleks kemi, for derigennem at øge planteoptaget.

Effekten af bladgødninger afhænger meget af udbringningsbetingelserne og der er tilsyneladende bedre effekt af mikronæringsstoffer (mangan) end af makronæringsstoffer (magnesium). Der hersker ingen tvivl om, at udbringningsbetingelserne skal være optimale, navnlig fordi nordmannsgranen er kendt for sit tykke vokslag, som næringsstofferne skal transporteres igennem.

### Gødningen skal tilpasses

Dagens gødningsvalg er groft sagt fokuseret på tre forhold: 1) Jordens tekstur, 2) balancen mellem K og Mg og 3) om gødningen skal anvendes som grund- eller farvegødskning.

På de lettere jorde er der et større behov for en kontinuerlig forsyning af næringsstoffer, da den lettere jord ikke kan holde så længe på næringsstofferne. Dette afspejles typisk i gødningsvalg, hvor indholdet af både P og K er betydeligt. Omvendt har lerjordene egenskaber, der sinker udvaskningen. Lerjordstyperne har både flere mikroporer, de har en større evne til at binde næringsstoffer, forvitringen er stor, og så ligger de tilmed i egne af landet, hvor nedbøren er markant mindre, end hvor sandjorderne ligger. Det gør, at lerjordstyperne godt kan "holde" på næringsstofferne fra sæson til sæson. Derfor falder gødningsvalget på sådanne lokaliteter ofte på gødninger med et beskedent indhold af andre næringsstoffer. I dag er det ikke ualmindeligt at der anvendes rene N-gødninger blandt andet i håb om at bringe jordens indhold af kalium (Kt) ned.

Men ingen af de deciderede landbrugsgødninger er designet optimalt til juletræer. Dette er nok en af de bagvedliggende årsager til den voksende interesse for at finde den bedste balance i gødningsvalget, tilpasse dem til årets gang og til kulturens alder i tæt balance med lokalitetens jord og klima. HD2412 har med deres Triwi-serie forsøgt at sammensætte gødningerne så optimalt som muligt til juletræerne, og noget nær det samme kan siges om Fertikal- og Binadangødningerne.

### Gødskningen kvalificeres

Beslutningsgrundlaget for gødskningen har de sidste par år været inde i en rivende udvikling med en betydelig kvalificering til følge. Det er heldigvis meget mere almindeligt nu, at der gødskes på baggrund af jord- og nåleanalyser end på "må og få". Disse værktøjer har vist sig ikke bare at være gode til at diagnosticere mangel på næringsstoffer, men også som vigtige redskaber sammen med et solidt lokalkendskab, når gødningsplanerne skal udarbejdes. Samtidig vælger flere også at gøre brug af gødningsmodellen Op10mal som støtte i gødningsplanlægningen.





Der skal udstyr til, når træernes gødningsbehov og udvaskningen skal måles. Gentagne forsøg op igennem 90'erne og 00'erne har dokumenteret at miljøbelastningen fra gødskning af juletræer er beskednen. På fotoerne ses instrumentering fra flere forskellige gødningsforsøg. Øverst t.v. nedsættes Jordsonder, som under sug ekstraherer Jordvand ud af Jorden. Øverst i midten ses indsamlet jordvand i en glasbeholder i kasse nedgravet Jorden. Øverst i midten ses også computerudstyr, der styrer og logger data fra forsøgsstationernes udstyr. Nederst t.v. ses forboring af hul til nedsækning af Jordsonde (ses liggende på træet). Nederst i midten ses slanger fra Jordsonden til opsamlingsbeholderen på vej til at blive nedgravet i Jorden. T.h. ses en klimastation hvis indsamlede data er nødvendig når vandbalancen skal beregnes.

## FORT SIRIO – suveræn til juletræer



  
**SØNDERUP  
 MASKINHANDEL A/S**

Hjedsbækvej 464 • 9541 Suldrup • tlf: 98 65 32 55 • [www.jutrak.dk](http://www.jutrak.dk)  
[www.facebook.com/FORTSIRIO](https://www.facebook.com/FORTSIRIO) • e-mail: [mail@fbdk.dk](mailto:mail@fbdk.dk)



Set i lyset af de skærpede krav til juletræernes kvalitet forventer vi at denne udvikling forsætter. Vi vil fra vores side forbedre mulighederne for egen tolkning af de kemiske analyser gennem integrering af standardværdierne i analyseudskrifterne og via en elektronisk nøgle til at bestemme næringsstofmangel – og så skal gødningsmodellen Op10mal naturligvis løbende forbedres.

### Lille miljøbelastning

I dag anvender landbruget i gennemsnit 190 kg N/ha på sandjorde og 160 kg N/ha på lerjorde, når forbruget af husdyrgødning indregnes. Det medfører i gennemsnit en udvaskning på 91 og 47 kg N/ha på henholdsvis sand- og lerjorde (Videncentret for Landbrug: Juni 2014). Tilsvarende tal for kvælstofforbruget i juletræproduktionen (af nordmannsgran) skønnes i dag at ligge på 75 kg N/ha på sandjorde og 77 kg N/ha på lerjorde med en udvaskning på 20-25 kg N/ha for begge jordbundstyper. Da der ikke anvendes tilnærmelsesvis så meget kvælstof ved produktionen af rødgran- og nobilisjuletræer samt nobilisklip, regnes udvaskningen her fra at være meget beskedent. Målinger fra "modne" klippebevoksninger peger på at kvælstofudvaskningen er omtrent 0,5 kg/ha ved gødsning med 75 kg N/ha (Nåledrys 72, 2010).


Den lille udvaskning af kvælstof som kendetegner branchens produktioner, både set som totalmængden og pr. hektar, har været kendt længe, og vi har for længst kunnet bryste os af i gødningsammenhæng at have bæredygtige og miljøvenlige produktioner. Men der hersker ingen tvivl om, at vi kan gøre endnu mere for den gode miljøprofil i fremtiden gennem brug af organiske gødninger, som i den grad repræsenterer et genbrug af næringsstoffer, og som fører til mindre kvælstofudvaskning. Vi skal bare sikre os at disse gødninger fungerer optimalt: De virker tilsyneladende fint på sandjordstyperne, men hvad er gevinsten på de lede jorde? Hvor stort er det reelle fordampningstab af kvælstof? Hvilken forsuring bringer de med sig? Fører de reelt til en akkumulering af humus i jorden med sig? Akkumuleres der kvælstof og kulstof i vores dyrkningssystemer? Har ammoniumformen som disse gødninger i de fleste tilfælde omdannes til en negativ effekt på røde nåle/bare skuldre? Kun forsøg og forskning kan give dig svarene.

### Konklusion

Gødsning af juletræer vil i den nære fremtid først og fremmest være rettet mod løsningen af problemerne med bare skuldre og røde nåle. Forskningsenheden og en fælles branchefinansiering er det umiddelbare værktøj til finansiering af denne opgave.

Miljøet vil få mere fokus. Derfor vil brugen af kvælstof også i fremtiden få stort fokus. Med stor sandsynlighed bevæger vi os i Danmark væk fra begrænsninger på input (gødningsnormer) mod beslutningssystemer, der fokuserer på tabet af kvælstof (udvaskning). Det er målemetoderne gode nok til nu. Dette kan betyde, at der lægges begrænsninger på visse jordbrugsproduktioner i visse områder, f.eks. i særlige nitratfølsomme områder, mens kravene lempes i andre områder. Vi mener, at produktionen af juletræer og klippegrønt står godt rustet til fremtiden fordi vores påvirkning af det omgivende miljø med næringsstoffer er så lille, som den er.

### Kilder

Videncentret for Landbrug (2014): Fakta om kvælstof, 2. udgave. Pedersen, L.B. % Christensen, C.J. (2010): Nobilis klippegrønt skal gødskes. 



## Team Service - forhandler af alt, hvad du skal bruge til at pleje og oparbejde dine juletræer

Egholm 2150 er en universalmaskine og en særdeles fleksibel løsning til vedligeholdelse af udendørsarealer.

Vi har udviklet et væld af udstyr til Egholm 2150, som effektiviserer pasning og oparbejdning af juletræer.

- Afskærmet frontsprøjte
- Bomsprøjte
- Sideafskærmning
- Gødningsudlægger
- Stållinddækning til bund
- Hydraulisk baglift
- Stabklipper
- Fældeklø og meget mere



Team - Service

Tlf. 4038 8054 – Niels Nyholm

Tlf. 4010 7387 – Jens Krogh Andersen

www.team-service.dk • mail@team-service.dk