

Klimatilpasning til klimaforandringer

HVOR ENDER VI HENNE?



Nordmannsgran er en robust træart med en stor klimamæssig amplitude, så produktion af nordmannsgranjuletræer vil formentlig ikke møde alvorlige begrænsninger i den nære fremtid.

Klimaforandringerne slår igennem! Det blev præciseret for os alle i DR1's vejrudsendelse den 1. marts, som dokumenterede, at foråret de sidste ti år var blevet tørrere, især april, og at somrene var blevet varmere, når der blev sammenlignet med gennemsnitstallene for 30 års-normalen 1960-90. Klimamodellerne peger på tørrere somre, mens den seneste vejrnormal stritter i den modsatte retning mod vådere somre. Men hvor ender vi henne, og hvor robuste og tilpasningsvenlige er vores juletræsarter? Artiklen diskuterer blandt andet mulige effekter på skadevoldere og planteernæring.

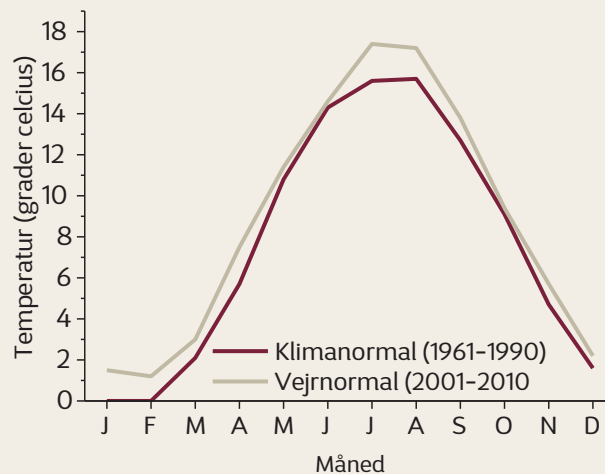
Vurderingen af det fremtidige klima i Danmark er sket på baggrund af de scenarier, der anvendes af FN's klimapanel IPCC¹. Her foretages der en lang række sammenlignende modelstudier gennem brug af både globale og regionale klimamodeller, som i dag udgør referencerammen for beskrivelsen af fremtidens klima. Ekspertter vurderer, at Danmark i mange henseender følger de generelle trends på globalt plan, men også at vi befinder os i en mellemzone i Europa imellem et Skandinavien, der får vådere somre og et Syd- og Østeuropa der får tørrere somre (Fremtidens klimaforandringer i Danmark. Danmarks Klimacenter rapport nr. 6 2014.)

Helt generelt kan vi forvente os, at klimaforandringerne vil tiltage gennem dette århundrede. Forandringerne vil gradvist føre til højere lufttemperaturer, mere vinternedbør, tørrere forår, mindre sommernedbør og flere ekstreme og mere intensive vejrhændelser, så som voldsomme hedeølger og kraftige skybrud om sommeren. IPCC konkluderer også, at de foreliggende målinger af vindstyrke og – retning er for usikre til at vurdere tendenser, selvom der er en tendens til, at vinden i højere grad vil komme fra vest.

Vurderingen af klimaudviklingen er således behæftet med en betydelig usikkerhed, og meget afhænger især af, hvor store mængder drivhusgasser², der afgives til atmosfæren. Det er også derfor, der i IPCC arbejdes ud fra flere modeller, simuleringer, som gør beregningerne mere operationelle. Men der er en joker i spil: Varmetilførslen fra den nordatlantiske strøm (Golfstrømmen) i Atlanterhavet kan svækkes så meget af den globale opvarmning, at de hidtidige klimafremskrivninger i hvert fald temperaturmæssigt skal sænkes fremfor at øges i Nordeuropa.

Vi får det varmere

Den målte klimaudvikling i Danmark er især siden midten af det 20. århundrede gået i samme retning som de forventede forandringer, men de observerede ændringer har vist sig at være noget større, end hvad modellerne har spået. I Danmark er den gennemsnitlige temperatur steget med hele 1,5 grad siden 1870. Målt i forhold til klimanormalen fra 1961-90 er den gennemsnitlige årstemperatur for landet som helhed på 7,7 °C, varierende fra 7,4 °C i det midterste af Jylland til 8,4 °C grader ved kysterne. Temperaturen i den sidste 10-års vejrnormal (2001-2010) var for hele Danmark på 8,8 °C. Meget peger på, at temperaturen især i april, juli, august og september er steget særligt meget, men også januar og februar har flyttet sig markant med et par grader over klimanormalens 0,0 grader.



Månedsmiddeltemperaturen i Danmark ifølge klimanormalen og den sidste vejrnormal.

Dykker man ned i den sidste vejrdekade (2005-2016) og for den sags skyld også på de sidste tre år, er der tale om markante temperaturstigninger i alle vækstperiodens måneder, dog knap så markant i juni og juli. Dette modsvarer også af ligeså markante stigninger i antallet af solskinstimer.

Det bliver mere vådt

Den globale opvarmning får atmosfærens indhold af vanddamp til at stige, som på sin side fremmer en stigning i den globale nedbør. Klimamodellerne peger på, at der også i Danmark vil ske en nedbørsstigning i fremtiden.

Nedbøren er steget markant i Danmark siden midten af sidste århundrede. På ca. 150 år er nedbøren vokset med ca. 100 mm. Samtidig er frekvensen af kraftige nedbørshændelser med mere end 100 mm på få timer vokset markant. Den øgede nedbør vil uden tvivl få grundvandet til at stige. Det betyder, at der vil komme flere vandlidende jorde og flere oversvømmede arealer. Flere kraftige nedbørshændelser vil også markant øge risikoen for overfladeerosion og dermed kalde på et mere kontinuert plantedække.

Modelberegningerne peger på, at Danmark kommer til at ligge i grænsezonen mellem et Skandinavien, hvor sommernedbøren stiger, og et Sydeuropa, hvor sommernedbøren mindskes. Det betyder, at der vil være længere perioder i vækstperioden uden nedbør, hvorved risikoen for tørkeskader øges, og hvor eventuel tilført sommergødskning vil være delvist uvirksom.

Selvom klimamodellerne tilsiger, at der sker en reduktion af sommernedbøren, og at de største nedbørsstigninger vil ske

1 Intergovernmental Panel on Climate Change oprettet i 1988. Panelet udgiver på baggrund af gennemgang af den videnskabelige litteratur ca. hvert femte år en opsummering inden for forskning og viden omkring klimaændringer og virkningen deraf. FN's klimapanel udgiver også såkaldte specialrapporter, hvoraf den kendteste er SRES - Special Report on Emission Scenario's (specialrapport om udledningsscenarioer), der fokuserer på fremskrivninger af forskellige fremtids-scenarier om, hvordan klimaforandringerne vil blive.

2 Atmosfæren har et naturligt indhold af drivhusgasser (vand, kuldioxid - CO₂, metan og lattergas). Derudover indeholder atmosfæren menneskeskabte drivhusgasser, som stammer fra afbrænding af fossile brændstoffer. Jo større indholdet af disse er, desto mere varmestråling holder atmosfæren tilbage. Lattergas og methans varmeeffekt er henholdsvis 310 og 21 gange større end CO₂.



Øget luftfugtighed hen over vækstsæsonen vil givetvis stimulere algevæksten.



Der er ingen grund til at male fanden på væggen mht. kørslen på juletræs-arealerne, men øget nedbør vil alt andet lige øge risikoen for komprimering af lerjorden og måske gøre udkørsel mv. mere besværlig. Måske er det snarere lokale ekstremer, der i fremtiden vil få betydning fremfor generelle mindre nedbørsstigninger.

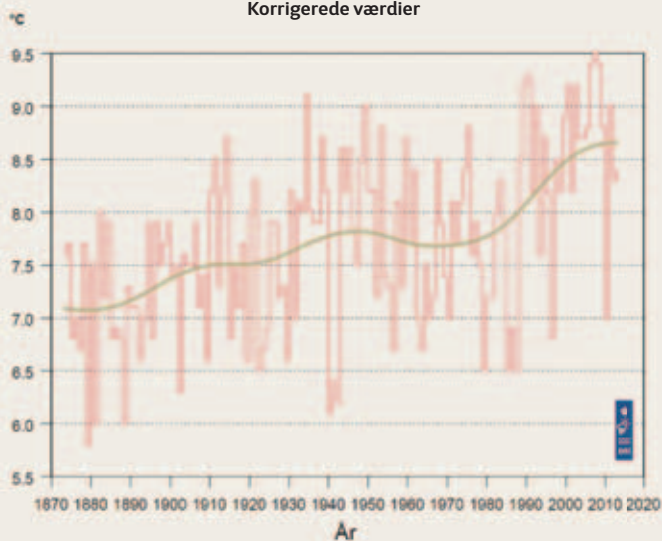
om vinteren, så peger den sidste vejrnormal faktisk på, at vi har haft de store nedbørsstigninger i sommermånederne, mens foråret generelt er blevet tørre.

De sidste seks år (2011-2016) af den seneste vejrnormal har en normal stor nedbørsvariation med sommeren 2011 den vådeste sommer og 2013 som den tørreste, men som gennemsnit har nedbøren været præcist den samme som vejrnormalen.

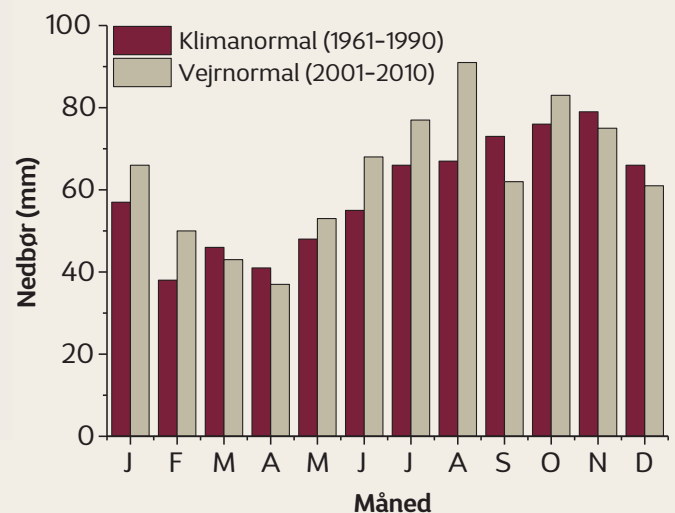


Eksempel på "drukneskader" som følge af megen sommerregn i kombination med manglende oprensning af grøfter.

Danmarks årsmiddeltemperatur 1873-2013
Korrigerede værdier



Danmarks årsnedbør siden 1873 (mm). Værdierne er beregnede landsgennemsnit på basis af et antal udvalgte målestationer. Den blå kurve repræsenterer gennemsnittet over 9 år. (DMI. Fremtidige klimaforandringer i Danmark. Danmarks klimacenter rapport nr. 6 2014.



Månedsmiddelnedbør i Danmark ifølge klimanormalen og den sidste vejrnormal.



Vejret spiller givetvis en stor rolle for udviklingen af røde nåle, men andre forhold som gødskning, svampe, proveniensvalg spiller sandsynligvis også ind. Her tager Iben M. Thomsen fra IGN et nærbillede af et ramt træ i forbindelse den massive forekomst i 2012.

Den sidste vejrdékade (2006–2016) samt de sidste tre år viser, at marts og april har været væsentligt tørrere end normalt, mens maj og juni omvendt har været væsentligt vådere. Disse målinger viser også, at august har været betydelig mere regnfuld end normalt.

Formentlig spillede klimaet en stor rolle for den massive forekomst af røde nåle i 2012. Det var den koldeste og solfattigste juni måned og den juni med højest luftfugtighed siden 1991. Der findes desværre ingen fremskrivninger af luftfugtigheden specifikt for Danmark til trods for, at den klart er vurderet som stigende på globalt plan. Desuden anses den højere nedbør og de ekstremt våde år 2007 og 2011 som væsentlige faktorer i *Neonectria*-epidemien i årene 2008–2013.

Ekstremer

Der kan forventes flere kraftige nedbørshændelser om sommeren til trods for, at der måske kommer mindre sommernedbør end nu. Endvidere vil de kraftige nedbørshændelsers styrke forøges både på døgn- og fem-døgnbasis. Fremskrivninger af nedbørens middelintensitet viser en forøgelse både på den korte bane (år 2050) og den lange bane (år 2100), ligesom antallet nedbørshændelser over både 10 og 20 mm pr. døgn vil forøges.

Hedebølgerne vil tiltage, både i antal og i længde, mens frostdøgnene vil aftage markant fra 85 (1990) til 61 (2050) ifølge modellerne. Frostdøgnene ligger ikke overraskende i perioden september til maj, hvor de toppe i februar. Frostdøgnene er meget uens fordelt med dobbelt så mange inde i landet som ude ved kysterne.

Klimaet og væksten

Sommertørke kan naturligvis begrænse væksten, men det er forventeligt, at øgede temperaturer generelt vil stimulere væksten både gennem en acceleration af træernes stofskifteprocesser og gennem en forøget længde af vækstperioden. Den øgede temperatur skønnes at være mindre problematisk for nordmannsgran og nobilis end for rødgran på grund af, at sidstnævnte træart i Danmark befinder sig på kanten af sit naturlige udbredelsesområde, hvor formentlig både høje vintertemperaturer, men også sommertørke spiller en rolle for denne træarts trivsel.

Milde vintre vil betyde, at træerne i det mindste i starten og slutningen af vintrene vil respirere længere end nu og dermed tabe mere vand, end hvad de gør nu på samme tidspunkter. Er vintrene samtidig tørrere, vil dette uundgåeligt føre til øget



NORDFOREST ▲

Original Nordforest fiberpels med dobbeltslynge

Tofarvet grøn/orange	738 kr.
Ensfarvet grøn	526 kr.
Ensfarvet orange	526 kr.
Vest	574 kr.

Alle priser + moms

Pyntegrøntsaks Wolf RS 22
haves på lager.

God pris ved
kasser á 10 stk.



Dansk Skovkontor AS

Tlf. 5783 0110 . www.dansk-skovkontor.dk . post@dansk-skovkontor.dk



Mere nedbør vil være gunstigt for *Neonectria* arter. Det er ikke noget tilfælde, at skader fra denne svampeslæggt er blevet hyppigere i både pyntegrønt- og skovdyrkningen siden 2003. Her ses en skadet *Abies lasiocarpa* skovbevoksning i Norge, som mange steder er mere nedbørsrig end Danmark.

nåletab. Selvom der de sidste par varme vintre ikke har været en direkte relation til reklamation for nåletab, så er det et faktum, at risikoen for øget nåletab øges under varme vintre. Både klimaberegningerne og målinger fra de sidste (ti) år peger begge i retning af, at vintrene bliver betydeligt vådere. Hvorvidt den øgede nedbør kan kompensere for det potentielt øgede fordampningstab, der fremmes af de forhøjede temperaturer, kan der kun gisnes om.

Afbrænding af fossile brændstoffer har endvidere ført til en forøgelse af koncentrationen af CO₂ i atmosfæren på 25 % siden 1960'erne. Planterne anvender CO₂ i fotosyntesen til opbygning af sukkerstoffer, proteiner og fedtstoffer. En øget tilgængelighed vil derfor yderligere stimulere væksten.

Nordmannsgran

Nordmannsgranen stammer fra bjergområderne øst og vest for Sortehavet i Tyrkiet, Georgien, Armenien og det russiske Kaukasus, hvor årsnedbøren svinger mellem 700 og 1600 mm nedbør. Den vokser godt i fugtig jord uden vandstuvning. Selvom den vokser fint på lerede, næringsrige jorder, trives den nok bedst på svagt sure jorder ned til Rt på 5,5.

Der er ingen tvivl om, at nordmannsgranen har en stor klimamæssig amplitude med stor tolerance overfor både høje og lave temperaturer, såvel om vinteren som sommeren. Det vidner de meget forskellige naturlige vækstforhold om, som den vokser under. Samtidig trives den som juletræ glimrende i oceanisk prægede områder i Europa med "dæmpede" temperatursvingninger, ligesom den også trives i de kontinentale områder i Østeuropa. For at undgå skader fra forårsnattefrost i Danmark samt for at opnå moderat højdevækst vælges som regel (traditionelt) de sent udspringende provenienser fra Ambrolauri. Der er ingen tvivl om, at forøgede temperaturer i vækstperioden vil fremme vækstreguleringsbehovet, men omvendt vil tørrere (for)some trække i den anden retning. Får vi derimod en øget sommernedbør ligesom den sidste

vejrnormal, vil dette yderligere fremme behovet for vækstregulering. På lavbundsarealer vil en forøget grundvandsstand givetvis svække nordmannsgranen.

Nobilis

Nobilis stammer fra Kaskadebjergene og kystbjergene i det vestlige Nordamerika, hvor den naturligt vokser 700 – 2100 meter over havet med en nedbør, der ligger tæt på 2.000 mm og en middellårstemperatur på 4–6 grader. Det er kendt, at den ikke er så formsikker som nordmannsgran og rødgran, blandt andet som følge af følsomhed overfor frost/udtørringsskader af top- og sideknopper (tidlig efterårsfrost, vinterfrost, frosttørke og sen forårsfrost). Det er velkendt, at læ for øst mindsker mange af problemerne i nobilis-dyrkningen. Alt andet lige vil sandsynligheden for mere vind fra vestlig retning være i denne træarts favør. På lavbundsarealer vil en forøget grundvandsstand givetvis svække nobilis og medføre øget risiko for *Phytophthora*-angreb.

Rødgran

Rødgranen vokser naturligt i tre hovedområder: Det Alpin-Sydeuropæiske område, Hercynisk-Karpatisk område og det Nordisk-Baltisk område. Rødgranen er derfor ikke naturligt forekommende i Danmark. I dag er rødgranen den vigtigste træart i det danske skovbrug, men den regnes for at vokse på kanten af sit naturlige Nordiske-Baltiske udbredelsesområde. Rødgranen angribes normalt ikke af skadevoldere i et omfang, som har betydning for juletræsdyrkningen, udover rodfordærver og honningsvamp. Dog kan nålesvampe blive et problem i formklippede træer i områder med høj kvælstofdeposition og nedbørsrige år. Rødgran regnes for følsom overfor mindre sommernedbør på 8–15 %, men især længerevarende sommertørke på grund af dens overfladiske rodsystem.

Klimaet og skadevoldere

Langt de fleste skadevoldere på juletræer påvirkes stærkt af klimaet, eller rettere, af vejrforhold som nedbør, vind og sol. Helt overordnet gælder det, at varme fremmer insektangreb,



En anden svampesygdom, som kan blive mere hyppig med øget nedbør, er ædelgran-sortpræk (*Delphinella abietis*). Her ses den på *Abies lasiocarpa* i Norge, men svampen optræder også på *A. nordmanniana*.

mens regn fremmer svampeangreb. De fleste dyrkere ved, at lune forår betyder en større risiko for angreb af almindelig ædelgranlus (*Dreyfusia nordmanniana*), og øgede nedbørsmængder i det seneste årti får skylden for *Neonectria*-angreb i både nåletræ og løvtræ (Thomsen et al. 2106).

Øgede gennemsnitstemperaturer kan både betyde ankomst af nye skadevoldere sydfra, men også at kendte arter giver flere problemer end hidtil. Hvis det derimod regner og blæser i det sene forår, hæmmes mange insekter som bladlus og barkbiller, fordi de skal formere sig i den periode. For svampene kan tidspunktet for langvarig regn sammenholdt med træernes udspringstidspunkt være afgørende for, om dyrkeren oplever betydende skader eller ej.

Et andet vigtigt aspekt er, at de forventede større variationer i klimaet kan betyde, at den enkelte dyrker ikke bare kan gøre "som man plejer", fordi tidspunkt og risiko for angreb kan være meget forskellig fra år til år. Det vil stille større krav til viden og monitoring hos enten dyrkeren eller dennes rådgiver. Tørre eller kolde forår giver helt andre udfordringer end våde eller varme forår. Koncepter for behovsbestemt bekæmpelse findes allerede i dag, men kan få endnu større betydning i fremtiden, f.eks. fordi lokale skybrud kan ændre risikoen for angreb markant, både op og ned.

Nordmannsgran er generelt sårbar overfor skadedyr såsom almindelig ædelgranlus og galmider, der er de to mest



Rodfordærver (*Heterobasidion annosum*) er en af de skadelige svampe, som vil lave flere frugtlegemer og sporer, hvis det regner mere. Specielt mere efterårsregn fører til øget risiko for angreb, idet *Heterobasidion annosum* kommer ind gennem friske stød. Herfra vokser den videre gennem rodsystemet over i stående træer, hvor den forårsager råd. Selvom nordmannsgran ikke er så modtagelig som nobilis, der er vist her, er svampe som rodfordærver og honningsvamp faktorer, der må tages i betragtning efter et par omdrifter med juletræer på agerjord.

hyppigt forekommende skadedyr i kulturerne. Højere temperaturer i vintermånederne betyder således, at vilkårene for skadedyrene bliver bedre, og at deres livscyklus forkortes. Samtidigt betyder de stigende temperaturer, at skadedyrene kan begynde at formere sig tidligere på året, hvorved der kan opformeres flere skadedyr. I praksis betyder det, at der skal lægges lidt mere opmærksomhed i kulturerne i løbet af foråret, inden opformeringen af skadedyrene bliver for stor. Skadedyrsmidler, som eksempelvis Mospilan, der har en systemisk effekt i træet, kan være med til at sikre en mere langstrakt effekt, hvilket kan afhjælpe en eventuel opformering kort efter bekæmpelsen.

Klima og ukrudt

Udover insekter og svampe, er ukrudt en betydende skadevoldende faktor i dyrkningen af juletræer. Klimaændringer, som favoriserer urter og græsser med tidligere og hurtigere vækst, kan give større udfordringer med ukrudtsbekæmpelse, - også set i lyset af begrænsninger af planteværnsmidlerne. Mere tørke i vækstsæsonen kan øge konkurrencen om vand og næring. Nyt og mere besværligt ukrudt kan indvandre sydfra, og invasive arter fra andre kontinenter kan måske få større chance for etablering og hurtig udbredelse.

Ukrudtsplanterne er langsommere til at reagere på forandrede vækstbetingelser, og da de fleste ukrudtsarter blot har én generation per år, er risikoen for en voldsom opformering af ukrudt mindre, end den er for skadedyrene. Omvendt er der enkelte ukrudtsarter, som kan forventes at fremtræde anderledes, end vi er vant til i dag. Det gælder eksempelvis almindelig hanespore, der oprindeligt stammer fra Asien, hvor den trives i rismarkerne på fugtig og næringsrig jordbund. Om end forholdene er anderledes i Danmark, trives den under de nuværende vækstbetingelser, og vi må derfor formode, at den vil få gavn af de forventede højere temperaturer og mere nedbør. Det kan derfor bevirke, at den spirer tidligere og sætter endnu flere frø, end det aktuelt er tilfældet. På sigt vil sammensætningen af ukrudtsarterne forventeligt ændres, da de ændrede vækstbetingelser giver nye vilkår for de enkelte arter.

Ekstremer

Selvom klimaforandringerne kan spille en rolle i forhold til skadevoldere, er det værd at huske, at ekstremerne kan give større problemer end de gennemsnitsscenarier, som model-

lerne ofte viser. Sådanne ekstremer har vi allerede oplevet og de deraf følgende problemer. Det har jo ikke ændret på nordmannsgrans generelle egnethed som juletræ, eller at nobilis typisk giver flot klippegrønt. Andre faktorer kan være lige så afgørende - for eksempel mangel på eller udvikling af egnede bekæmpelsesmetoder eller -midler.

Klimaet og planteernæringen

Det er vanskeligt at forudsige betydningen af de fremskrevne klimaforandringer for træernes ernæring. Den forøgede nedbør vil dog helt sikkert betyde, at udvaskningen af næringsstoffer forøges. Dette betyder alt andet lige, at behovet for gødskning øges. Den samtidige forøgede temperatur i vækstperioden vil gennem vækststimuleringen også påvirke næringsstofbehovet, ligesom at kraftige nedbørshændelser øger risikoen for tab af næringsstoffer gennem overfladeafstrømning.

Langt de fleste producenter har i dag ingen problemer med at holde sig indenfor kvælstofnormerne, så et større udvaskningspotentiale af kvælstof skønnes ikke at have en afgørende betydning for produktionen, i hvert fald ikke i den nære fremtid. På udsatte sandede jorde må det skønnes, at en udbygning af delt gødskning til tre eller flere tildelinger, organiske gødninger eller mineralske gødninger tilsat nitrifikationshæmmere vil være de vigtigste tiltag til at kompensere for et øget udvaskningspotentiale. Flydende gødninger kan også være en vej frem. Optimeres brugen heraf er der mulighed for, at man kan opnå en mere præcis dosering og måske endda en gødningsbesparelse.

Får vi tørrere eller mere våde jorde i sommerperioden, øges luftfugtigheden og indholdet af vand i jorden betragteligt, eller får vi overskudsnedbør i vækstperioden, kan det få konsekvenser for dyrkningen. Bare skuldre vil blive forværret af øget nedbør, der udvasker mere magnesium, mens den tørrere sommer vil gøre magnesium mere utilgængeligt. Høj luftfugtighed i den tidlige strækingsperiode vil formentlig øge risikoen for røde nåle og mindske optaget af især kvælstof, calcium, magnesium og svovl. Tilgængeligheden af fosfor risikerer også at falde på grund af forringet rodvækst som følge af sommertørke kombineret med en ringe bevægelighed af fosfor i jord. Da ingen af juletræstræarterne trives på delvist vandmættede jorde vil en forøget giftighed fra for eksempel mangan og jern formentlig ikke få nogen betydning.

Korrektion og fuglebeskyttelse

Triwi Topring i plast

Holder alle grene i hele den øverste grenkrans nede på samme tid. Denne topring er forstærket, og er derfor væsentlig mere stiv end de tidligere plastmodeller. Pakning a 50 stk.

DKK 300,00

Ny model



Fuglepind med klemme og plastpind

Pinden er forsynet med riller i bunden, sådan den kan "skrues" fast i fjederen på fugleklemmen. På den måde følger pinden ikke med Easy Rolleren op ved topskudsregulering. Pakning a 500 stk.

DKK 850,00



Ny pakkestørrelse

Fuglepind med klemme

Fuglepinden beskytter effektivt topskuddet mod at knække. Pakning á 1.000 stk.

DKK 1.585,00



Fuglepindtaske

Smart, praktisk taske til opbevaring af fuglepinde m.m. Kraftig og godt polstret skuldersele samt mavebælte.

DKK 598,00

HD2412®

Skovudstyr · alt til juletræer

Gl. Skivevej 91 · 8800 Viborg
T: 87 281 281 · F: 87 281 291
hd2412@hd2412.dk · www.hd2412.dk



Lettere kvælstofmangel er nok den hyppigste mangelsygdom i juletræer. Kvælstof er meget mobilt i jorden og dermed udsat for udvaskning. Måske skal vi målrette vores gødskning mere i fremtiden, så vi øger chancen for planteoptag og mindsker risikoen for udvaskning.



I 2014 udviklede bare skuldre sig voldsomt hen over den tørreste sommer i mands minde.

De altovervejende bagvedliggende årsager til bare skuldre (magnesiummangel) er, at optagelsen af magnesium hæmmes af en for stor tilstedeværelse af især kalium, men også ammonium, i jorden. Men når problemerne er dukket op netop nu og med den variation, som vi har set, er det nærliggende at vende øjet mod klimaets påvirkning. Da problemerne for alvor eskalerede i 2014 var det givet vist forbundet med den tørreste sommer i mands minde med masser af sommerdøgn (meteorologisk set) og tropedøgn, flere varmebølger og en af dem endda rekordlang på 14 dage. Sådant et forløb stimulerer utvivlsomt bare skuldre, især når der flere steder igennem en længere årrække i godhedens tegn har været valgt for kaliholdige gødninger. Ammoniums hæmmende effekt på optagelsen af magnesium kan sætte spørgsmålstegn ved et ensidigt brug af organiske gødninger, hvor de indbyggede kvælstofformer alle mineraliseres til ammonium under de normalt sure ($5,5 < \text{pH} < 6,5$) forhold, som nordmannsgranen vokser optimalt ved.

Den nedbørsinducerede forøgede udvaskning af næringssalte vil øge jordens surhed og få jordens pH til yderligere at falde (fjernelse af næringsstoffer gennem høst forsuret jorden). Dette vil øge behovet for kalkning yderligere, men spørgsmålet er, om det ikke er marginalt i den nære fremtid. Selvom mange producenter heldigvis kalker, så er det på nuværende tidspunkt nok mere presserende at få indarbejdet en rutinemæssig kalkning i juletræedyrkingen på de kalktrængende jorde.

Mere kulstof i jord

Jordbunden indeholder to til tre gange så meget kulstof som atmosfæren og især flerårige afgrøder er rigtig gode til at øge jordens indhold af kulstof. Kan vi øge jordens indhold med nogle få procent, vil det have en dæmpende effekt på klimaforandringerne. Massiv fjernelse af rødder trækker her i den gale retning, men modforholdsregler som stødrydning mod f.eks. angreb af honningsvamp må afgjort prioriteres højere.

Ekstremer betyder mere end gennemsnit

Vi tror, at vi har set de første forløbere for klimaændringerne blandt andet i form af en stærkt øget hyppighed af bare skuldre. Magnesiummangel er tidligere set i stor stil i Europa, hvor den spillede en væsentlig rolle sammen med luftforurening og jordbundsforurening for skovdøden i 80'erne og 90'erne. Skovdøden blev begrænset gennem diverse tiltag, der blandt andet inkluderede begrænsning af luftforurening med svovl og kvælstof sammen med kalkning for at modvirke jordbundsforureningen. Vi har i branchen allerede adresseret bare skuldre-problemet, og er i gang med modforanstaltninger i form af tilførsel af forskellige former for magnesium på baggrund af en stadig mere kvalificeret dyrkning, hvor nåle- og jordprøver i stigende grad bliver benyttet som retningsgivende redskaber.

Der er således mange "hvis'er" og "men'er", og netop Danmarks placering i midt-zonen mellem forskellige klimafremskrivninger for henholdsvis Nord- og Sydeuropa, gør det ikke lettere at fremsige konsekvenserne af klimaforandringer i branchen. Men vi er ikke et sekund i tvivl om, at vores ellers robuste træarter som nordmannsgran og nobilis efter al sandsynlighed vil reagere tydeligere på ekstremerne end på "gennemsnitsscenarierne".

Litteratur

Fremtidige klimaforandringer i Danmark. Danmarks klimacenter rapport nr. 6 2014, DMI.

Klimaforandringer 2013: Det naturvidenskabelige grundlag. Sammenlægning for beslutningstagere. Bidrag fra arbejdsgruppe I og til IPCC's femte hovedrapport.

Thomsen, I.M.; Nielsen, U.B.; Pettersson, M.; Nielsen, K.N.; Ravn, H.P.; Venche, T. 2016: Neonectria – en ubehagelig svampeslægt for skovbruget. Skoven 49(5): 225-231. 📄