

Træers generelle ældelses- og degenerations-mekanismer.

Diagnostisering og påvirkning af degenerationshastigheden

Christian Nørgård Nielsen

Dr.agro.

www.skovbykon.dk

2007

Ligesom degenerationen sætter ind hos mennesker allerede før tyveårs alderen, begynder ældelsen og degenerationen i træer allerede så småt, når træerne har nået deres halve højde. Derefter accelererer ældelsen uafvendeligt indtil døden indtræffer. Min model for forståelse og bevarende forvaltning af ældre træer beror på fire grupper af ældelsesmekanismer, som beskrives nedenfor. Ontogenese er videnskaben om individets aldermæssige udvikling og ontogenetiske økofysiologi handler om, hvordan fysiologiske processer ændrer sig med stigende alder. Følgende komprimerede gennemgang af modellen er bundet op på tallene i figuren på næste side.

De fire grupper af ontogenetisk virkende degenerationsmekanismer er:

1. Ændringer i træets arkitektur med stigende alder/størrelse
2. Ændringer i træets stof-balance med stigende alder/størrelse
3. Ændringer i træets vandbalance med stigende alder/størrelse, og
4. Ændringer i træets samspil med jordbunden med stigende alder/størrelse.

Disse fire grupper af mekanismer interagerer med hinanden (vekselvirkning), hvilket er antydnet med udvalgte pile i figuren (næste side).

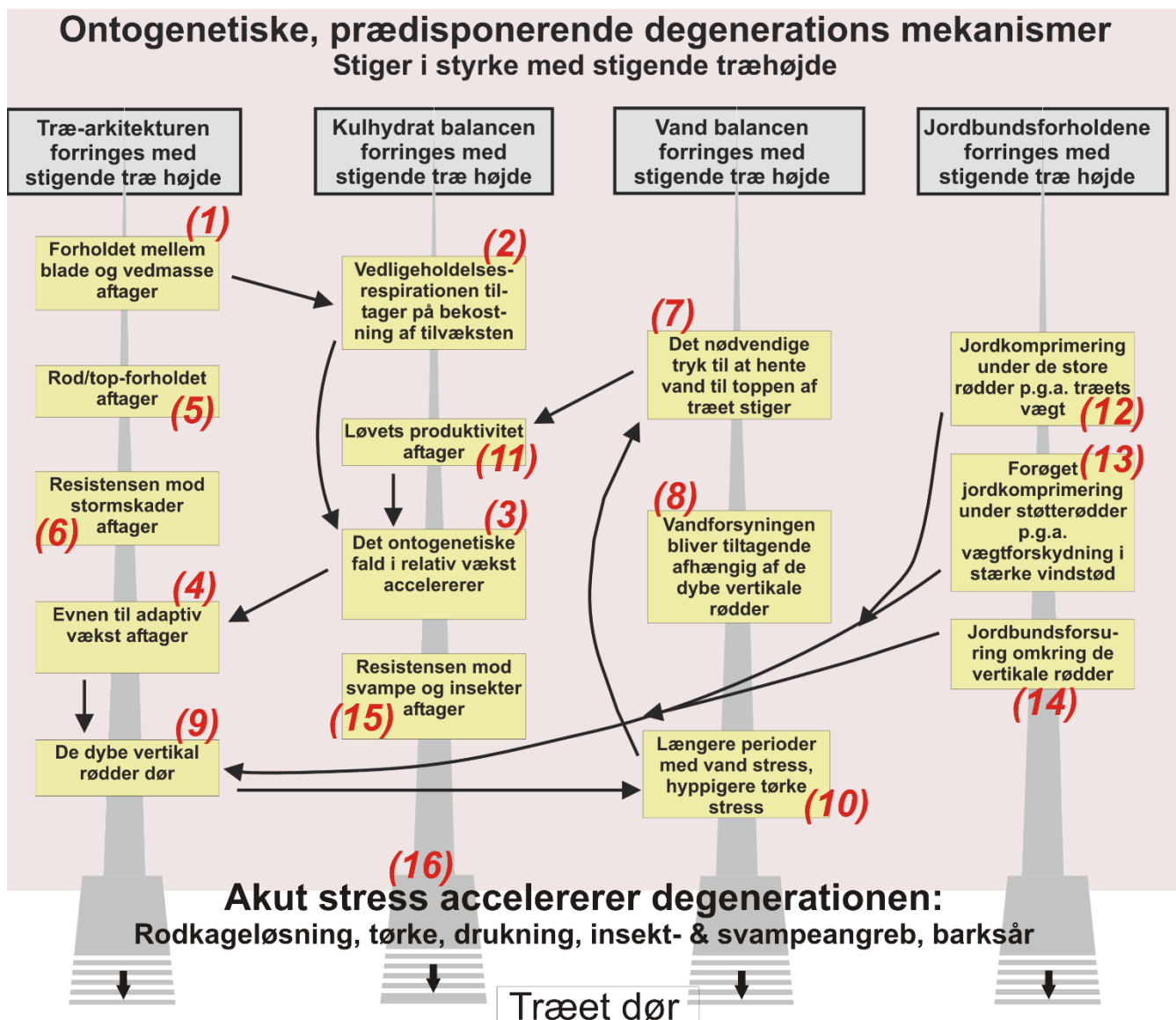
Bladmassen, som producerer træets sukker (kulhydrater), stiger i absolut biomasse med stigende træhøjde, men aftager relativt i forhold til stamme- og rodmassen (kasse 1 i figuren). Faldet fra et ungt til et gammelt træ er ca. fra 100 til under 10 procent. Det betyder at bladmassen skal forsørge en stadig stigende vedmasses vedligeholdelses-ånding (udskiftning og reparation af celler), hvorfor der med stigende træhøjde bliver en konstant faldende andel af det producerede sukker, som kan anvendes til vækst (2) og resistensmekanismer (15).

(Kun i træarter med ægte kernerdannelse, er den ontogenetiske udvikling i forholdet mellem sukkerproduktion og respirerende vedmasse mindre dramatisk, ligesom arter med høj nedbrydningsresistens i veddet i en nordamerikansk undersøgelse vist højere levetider.)

Her har vi fat i en af de mest centrale forhold i træets ældelse, nemlig det faktum at den relative tilvækst falder drastisk fra over 100% i nyplantede småtræer til mellem 0 og 2% i gamle træer (3). Det betyder nemlig, at træets evne til vækstmæssigt og arkitektonisk at tilpasse sig ændrede omgivelser og stress hændelser falder i takt med udviklingen i den relative tilvækst (4). Nielsen

(2004) har beregnet, at den tilpasning af rod/top-forholdet som et 16 meter højt træ kan opnå på 5 år vil tage 10 år i et 20 meter højt træ og 47 år i et 25 meter højt træ. Tilpasningsevnen aftager altså eksponentielt med træhøjden. Rod/top-forholdet falder også generelt i bevoksningstræer (5), hvilket medvirker til at resistensen mod stormskader aftager (6), og dette bidrager også til at ”træer ikke vokser ind i himlen”.

I takt med at træerne bliver højere, sker der også en ændring af den hydrauliske struktur. Den stigende højde betyder at bladene i toppen skal udvikle et stadigt større undertryk i ledningsvævene for at kunne suge vandet helt op i toppen (7), hvilket er en anden af årsagerne til at træerne ikke vokser op i himlen. Fra og med 6-8 meters træhøjde begynder de dybdegående vertikale rødder pludselig at udvikle sig stærkt. Fra at træernes vandoptag i ungdommen udelukkende var sikret



gennem horisontalrødder i jordens øverste 30-40 cm, bliver de dybe vertikalerødder tiltagende vigtige for træernes vandbalance jo højere træerne bliver (8). Derfor er det meget kritisk for sundhedstilstanden, når disse vertikale rødder dør tilbage i gamle træer (9) for det sætter for alvor gang i en ond cirkel med hyppigere og længere perioder med vandstress (10), hvilket virker nedsættende på bladenes fotosyntese (11), hvilket igen nedsætter den relative tilvækst (3), som fører til nedsættelse af træets evne til at forny de tabte vertikale rødder (4).

Hvis ikke de vertikale rødder svækkes eller dør, så kan – afhængigt af jordbundens tekstur – træet egen komprimering (12 og 13) af jorden under de store støtterødder forringe luftskiftet mellem atmosfæren og den jord, som omgiver de dybe sænkerrødder, således at disse degenererer eller trækker sig tilbage pga. dårlig ilttilførsel og dårlig afgivelse af CO₂. Forsuring af de dybe jordlag omkring vertikalerødderne, som følge af røddernes optag af positive kationer og udskillelse af protoner, kan – specielt på calciumfattige jorder - også medvirke til forringede livsbetingelser for de dybe vertikalerødder (14). Sagt på en anden måde: På nogle jorder kan store træer med tiden selv ødelægger grundlaget for de dybe rødders videre overlevelse. Sammenlagt er det en generel og central ældelsesmekanisme, at de dybe vertikalerødder som træet i sin virile ungdom har sendt dybt ned i jorden langsomt degenererer og dør. Rødderne trækker sig igen tilbage mod overfladen. Dette er især velbeskrevet i ældre tyske litteratur.

Således vil træers degeneration meget ofte begynde i de dybeste dele af træets rodsystem. I de fleste tilfælde fortsætter denne degeneration af rodsystemet ofte gennem årtier, uden at synlige tegn kan erkendes i krone og stamme. I de ”lykkeligste” tilfælde, får træet lov til at blive stående mens tilvæksten gradvist falder mod nul og træet begynder at tabe løv og grene. Senest på dette tidspunkt bliver det normalt fjernet af en behjertet forvalter. I de fleste tilfælde, bliver træet dog udsat for pludselige stress hændelser (tørke, storm, insekt- eller svampe angreb), hvorved dets skrøbelige vand- og stof-balance bliver helt ødelagt eller træet knækker eller vælter (16).

Forrige notat indeholdt eksempler på at forvalteren i høj grad kan påvirke degenerationshastigheden. Man kan af den ovenstående gennemgang aflede, at degenerationen kan modvirkes gennem følgende generelle tiltag:

- a. Store og dybe kroner
- b. Store rod/top-forhold (følger undertiden punkt a.)
- c. Optimering af vækst (vitalitetsgødskning og god vandforsyning)
- d. Dræning, løsning og udluftning af dybe jordlag.

Det bør nævnes, at de her beskrevne degenerationsmekanismer er af generel karakter. Hvilke degenerationsmekanismer, der virker stærkest varierer mellem træarter og mellem lokaliteter og vækstmiljø.

Kilder:

Nielsen, C.C.N (2004) ”Tugthus-dyrkningen” eller ”Den oversete vækstfaktor: Vinden”. Dansk Skovbrugs Tidsskrift 89, p.129-139.