

Vedkvalitet, plejeintensitet og naturnær skovdrift

VII. Giver de naturnære skovudviklingstyper en højere stabilitet og klimaresiliens?

Af Christian Nørgård Nielsen

Skov med naturnær drift indeholder en blanding af unge, "stabile" træer og ældre, "mindre stabile" træer. Den har derfor en mere konstant og gennemsnitlig stabilitet sammenlignet med traditionel drift.

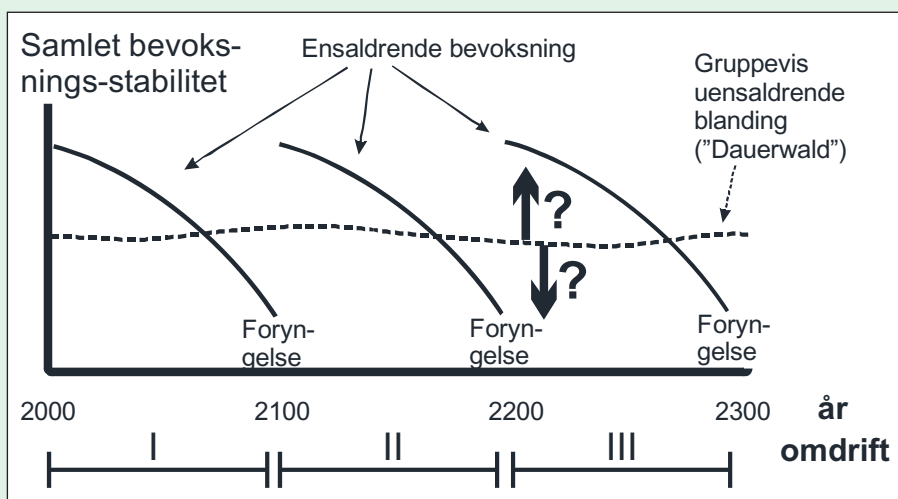
Dette forudsætter dog en omhyggelig pleje med hugst i både yngre og ældre grupper. Denne pleje er imidlertid sparet væk i de fleste danske skove.

De danske skove bliver derfor ikke mere stabile mod storm og tørke med indførelsen af naturnær drift.

Et af argumenterne for at indføre naturnær skovdrift med uensaldrende bevoksninger er, at skoven bliver mere stabil og modstandsdygtig overfor klimaændringer.

Er det korrekt.....sådan som dansk skovbrug arbejder her i 2008? Svaret er et "overvejende nej".

Desværre har jeg selv bidraget til forvirringen (Nielsen 1990 og Nielsen & Larsen 2001). Jeg forudsatte – uden udtrykkeligt at gøre opmærksom på det – at man plejede skoven intensivt og fagligt forsvarligt. Desværre er dette en forudsætning, som ikke længere er opfyldt ret mange steder i dansk skovbrug.



Figur 1. Stabilitetsudviklingen ved to forskellige driftsformer: Der vises 3 omdrifter af traditionelle ensaldrende bevoksninger (ubrudt linje) sammen med en mere jævn stabilitetskurve fra uensaldrende blandingsbevoksninger med løbende intern fornyelse (stiplet linje). Artiklen diskuterer om stabilitetsniveauet for de uensaldrende skovudviklingstyper nu faktisk er så højt, som figuren og teorien antager.

Teorien bag

Hvad var nu teorien bag højere stabilitet i uensaldrende blandingsbevoksninger? Og hvorfor passer teorien ikke i praksis med den aktuelt ekstensive skovpleje?

Vi ved at traditionelle ensaldrende bevoksninger er meget stabile som unge, men de bliver mere og mere ustabile og usunde med stigende alder. Det skyldes de løbende hugster som åbner bevoksningen op (Nielsen 2006a). Derfor falder stabilitetskurven med stigende alder (fuldt optrukne streger på figur 1).

Derimod består veletablerede uensaldrende blandingsbevoksninger jo netop af en blanding af unge "stabile" træer og ældre "mindre stabile" træer. Det betyder at grup-

pevis uensaldrende blandingssskov sammenlagt opnår en mere konstant stabilitet på et mellem-højt stabilitets-niveau (stiplet linje på figur 1).

En sådan blandingssskov skal løbende forynge sig i grupper. Dette er da også forudsat i de fleste skovudviklingstyper.

Og sådan er praksis

Så vidt teorien. Og denne teori passer også i praksis, hvis blot den uensaldrende skov dyrkes intensivt. Hvis man således gennemfører

- løbende, hyppige og forsigtige hugster i de ældre grupper, i overetager og blandt overstandere,
- husker at udrense og afstandsregulere i de yngre og mellemaldrige grupper, således

c) at disse yngre "stabiliserende" (resiliente) bevoksningselementer ikke bliver for stærkt skyggeopdraget og opknebnede,ja så holder teorien også i praksis.

Selv på de tyske naturnære distrikter, hvor "skovfoged-tætheden" (1.500 – 2.500 hektar per skovfoged) stadig er forholdsvis høj, er det tvivlsomt om plejen er rigtig stabilitetsorienteret. Matthes (1997) skriver således om bøgeforyngelser under skærm på statsskovdistrikter i Bayern, at 3 ud af 4 undersøgte bøgeforyngelser var ustabile..... måske er de bayerske statsskovfogeder også flyttet fra skoven ind til skrivebordet (eller ind i en smart "Geländewagen")?

Men frem for alt: Med den aktuelle danske skovpleje holder teorien ikke i praksis.

Ved en konvertering fra gran til løvtræ opnås en væsentlig stabilisering som følge af træartsskiftet. Men det er langt mere tvivlsomt om der opnås en yderligere stabilisering ved konvertering fra ensaldrende monokultur til en "Dauerwald" struktur (dvs. en skovdrift hvor arealet hele tiden er bevokset, red.).

Uden pleje opnås måske tværtimod en ringere stabilitet. (Dette gør en stor forskel i praksis, da et træartsskifte teknisk set er simpelt og hurtigt, mens struktur-omlægning fra ensaldrende til uensaldrende er uendeligt meget mere tidskrævende.)

Træerne vil egaliserer sig

Hvad er det, som går galt med manglende pleje?

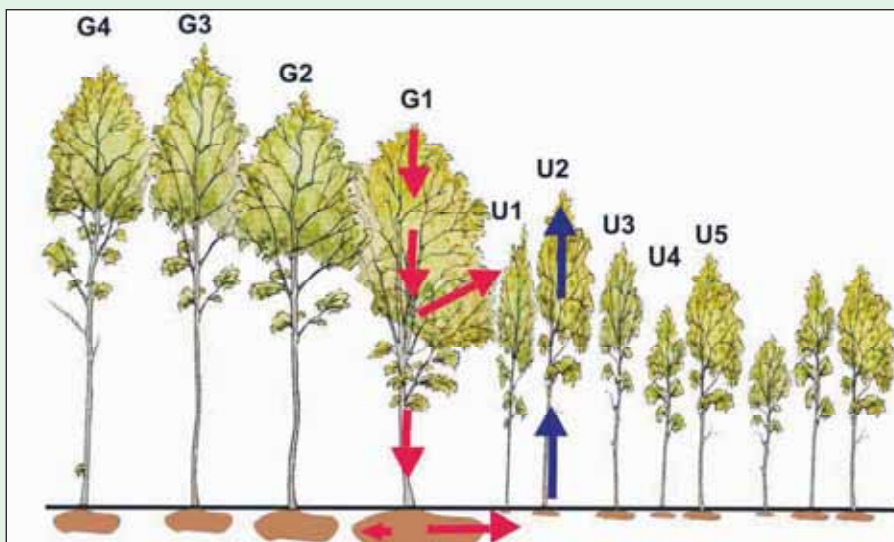
Sagen er, at yngre træer i uensaldrende blandinger naturligt vil søge at "egaliserer" sig. Træerne vil søge at udligne forskellene i højde, bl.a. ved at de yngre træer rækker op efter lyset for at overleve og få en plads i kronetaget.

Dette sker særligt stærkt, når strukturen er to-etageret, eller når tætheden af overstandere er høj. Men det sker også i særlig høj grad i randene i gruppevise foryngelser; jo tættere foryngelsen står på de gamle træer, jo mere stræber de opad.

Figur 2 viser en sådan indre rand i overgangen mellem ældre (G1-G4) og yngre (U1-U5) bøgetræer.

De ældre randtræer (G1) breder sig ud i lysningen med fin- og grovrødder. De nedre sidegrene skygges ikke væk, men breder sig ud i foryngelseshullet.

Således konkurrerer G1-randtræets rødder og nedre grene med



Figur 2. Figuren illustrerer mekanismerne i egaliseringen (højdeudjævning) i overgangen mellem ældre og yngre træer i en gruppevis foryngelse af bøg. Se teksten for forklaring til træernes interne tilvækstfordeling.

træets øverste grene om træets sukkerstoffer. Derfor nedsættes randtræernes højdevækst (Nielsen 2004a og b). De ældre randtræer får også højere rod/top-forhold, bl.a. som følge af øget vindeksponering.

De yngre træer i foryngelseshullet (U1-U5) reagerer direkte modsat. De nedprioriterer tilvæksten i rødderne, stammen og den nedre krone, og de lægger størstedelen af tilvæksten i højdevækst.

Det skyldes dels at de yngre træer er meget vind-beskyttede, dels at de er skyggeopdragede. Begge dele fører til et stærkt formindsket rod/top-forhold, et højt højde/diameter-forhold og en meget dårlig enkelttræ-stabilitet (både fysisk og fysiologisk dårlig resistens).

Dette er de naturlige mekanismer bag en uensaldrende bevoksningens "egalisering". Disse mekanismer formindsker enkelttræ-stabiliteten i de yngre bevoksningsdele, hvis man ikke bevidst modvirker destabiliseringen gennem tynding i foryngelsen og regulering af skyggeopdragelsen. Og dansk skovbrug har – desværre – ekstensiveret en sådan intensiv pleje helt væk.

På grund af manglende pleje i dansk skovbrug vil de yngre træer ikke bidrage til økosystemets resiliens (evne til selv at reparere skader, red.) – sådan som teorien bag skovudviklingstyperne antager (Larsen 1997).

Ældre grupper skal også hugges

En anden vigtig pointe er, at også de mellemaldrende og ældre grupper

skal hugges regelmæssigt og forholdsvis hårdt. På den måde vil de gamle træer (G1-G4 i figur 2) i god tid udvikle dybe kroner og en stor enkelttræ-stabilitet.

Hvis træerne bliver opknebnede i den mellemaldrende fase – ligesom i naturskoven – taber de reaktions-evne. Når der senere hugges for dem går de i relativ vækstdepression (Løvengreen 1951).

Når de mellemaldrende grupper i for høj grad er afhængige af den sociale stabilitet (hidført fra manglende hugst og skygge fra ældre og højere nabogrupper), så sker der også en voldsom de-stabilisering ved afvikling af ældre nabogrupper. En sådan destabilisering medfører ofte rodtageløsning, vækststagnation, toptørhed, rødmarv og måske endda svampeangreb i eksponerede randtræer.

Alt i alt...der opnås kun en rimelig økonomi (se artikel V og VI) og stabilitet i uensaldrende blandingsbevoksninger med kvalificeret og intensiv skovdyrkning.

Følsom for klima

Hermed falder forestillingen om en større modstandsdygtighed overfor klimaændringer også delvist sammen. Resistensen overfor pludselige klimaekstremer som storm og tørke er ikke til stede i et uoplejet "Dauerwald" system, fordi de yngre bevoksningselementer ikke er fysisk og fysiologisk stabile.

De yngre træer i figur 2 har både en lav resistens overfor vind og snetryk, samt en dårlig vandbalance,



Figur 3. Den nordøstlige del af Brøns skov efter stormen i 1999. Denne del af skoven havde en tung over-etage af ædelgran. Denne over-etage var blevet vedmasserig, fordi man valgte at opspare kapitalen til bedre konjunkturer. Dette medførte at mellem- og under-etagerne blev meget skyggepræget med høje H/D-forhold (tynde, slaskede stammer).

Ved over-etagens sammenbrud i stormen blev størstedelen af mellem- og under-etagen ødelagt. De overlevende træer fra mellem-etagen er generelt så dårlige, at en produktion ikke kan bygges på dem. Med en roddeybde på over 1 meter er Brøns ret repræsentativ for dansk skovbrug. Foto af forfatteren fra år 2000. (Brøns Skov ligger i Sønderjylland, tæt ved vestkysten).

hvis de pludselig bliver eksponeret for "vind og vejr". Stormen i 1999 hærgede i den 3-etagerede og træartsblandede Brøns Skov i Sønderjylland. Det viste at stormfald i en stor og svagt hugget over-etage fører til fuldstændig ødelæggelse af mellem- og under-etage (figur 3).

Så længe en passende træartsblanding er tilstede, sikrer dette i princippet en vis fleksibilitet i relation til *gradvis* og *langsigtet* klimaændring. Men i praksis er denne fleksibilitet også kun til stede, hvis træartsblandingen er "passende" og træerne er stabile – det vil sige at de består af egnede produktive træarter som også er hugstplejede.

Klimafleksibilitet i uensaldrende blandinger kræver altså en intensiv plejeindsats i form af arts- og konkurrence-regulering – ikke mindst i de yngre og mellemaldrende grupper/aldersklasser!

Jeg finder det således tvivlsomt, at de danske skovudviklingstyper med lokalitetstilpassede træarter skulle have en større resistens og resiliens end en skov med traditionelle ensaldrende bevoksninger af lokalitetstilpassede arter.

Sammenligningen er i øvrigt vanskelig og kræver nærmere spe-

cifikation af forudsætningerne. Dels afhænger stabiliteten i ensaldrende bevoksninger rigtig meget af hugst-modellen (Nielsen 2006b og c), og stabiliteten i uensaldrende bevoksninger afhænger meget af intensiteten af skovplejen. Faktisk



Som skovbruget ser ud i 2008, fås generelt mere stabilitet og klimatilpasning med det bevoksnings- og litravise skovbrug, som består af mindre ensaldrende bevoksninger og med passende træartsvariation på skovniveau.

kræver det en sådan plejeintensitet, som dansk skovbrug havde for 50 år siden.

Gennem de sidste 15 år har flertallet af beslutningstagere i skovbruget imidlertid valgt at ekstensivere skovdyrkningen ned til næsten ingenting.

Så én ting er, hvad teorien siger. Noget andet er, at dansk skovbrugspraksis ikke leverer den skovdyrkning, som er nødvendig for at opfylde teorien. Som skovbruget ser ud i 2008, fås generelt en bedre samt mere rationel og reversibel stabilitet og klimatilpasning med det bevoksnings- og litravise skovbrug. Altså en skov, som består af mindre ensaldrende bevoksninger med passende træartsvariation på skovniveau.

Også Bo Larsen ser denne østdanske skovstruktur som tilstrækkelig til imødegåelse af eventuelle fremtidige klimaproblemer (Larsen 2008).

Når det drejer sig om nåleskovens stabilitet og modstandsdygtighed, henvises til Nielsen (2004b).

Afslutning

Ovenstående diskussion beskæftiger sig udelukkende med træbevoksningsens stabilitet og med vore muligheder for fleksibel udnyttelse af skoven. Udvider man konceptet til en meget bredere betragtning af det samlede økosystem, så vil et "sammenbrudssystem" som naturskoven i Suserup (ved Sorø)

derimod kunne betegnes som forholdsvist "økologisk stabilt".

Det er altså helt afgørende at skelne mellem det samlede økosystem og træbestandens stabilitet og fleksibilitet.

Et relevant citat som udgangsbøn: "Denne binding mellem [skov]dyrkning og eksploitering er karakteristisk for et højt udviklet skovbrug" (prof. H.A. Henriksen 1988).

Store dele af dansk skovbrug – herunder Skov og Naturstyrelsen – har ekstensiveret mod et "lavt udviklet", eksploiterende skovbrug uden forsvarlig dyrkning og pleje. Netop en sådan adfærd, som vi kritiserer ulandene for!

Den offentlige overvågning af "bæredygtighedsindikatorer" og kortlægning af levesteder m.v. er intet værd, når disse værktøjer ikke bliver brugt af professionelle skovdyrkere i det daglige arbejde i skovene!

Vi bevæger os fra et højt mod et lavt udviklet skovbrug. Så i øjeblikket kniber det gevaldigt med bæredygtigheden i dansk skovbrug.

Kilder:

- Henriksen, H.A. (1988): Skoven og dens dyrkning. Dansk Skovforening. Nyt Nordisk forlag Arnold Busck.
- Larsen, J.B. (1997): Skovbruget ved en skillevej – teknologisk rationalisering eller biologisk optimering. Dansk Skovbrugs Tidsskrift, 82, s.1-32.
- Larsen, J.B. (2008): Skovbruget og klimaændringerne. Skoven. Hefte 6-7, side 278-282.
- Løvengreen, J.A. (1951): Udhugning i bøg siden 1900. Det forstlige forsøgsvæsen i Danmark, 1951, bd. XX, p.271-354.
- Matthes, U. (1997): Waldökologische Analyse und Bewertung von Umbaumasnahmen im Bayerischen Staatswald als Beitrag für eine naturnahe Forstwirtschaft. Dissertation. Forstwissenschaftlicher Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Morsing, M. (2001): Simulating selection system management of European Beech (*Fagus sylvatica* L.). Ph.D. thesis, KVL.
- Nielsen, C.C.N. (1990): „Bevoksningsstruktur og stormstabilitet. Fire skovdyrkningsmæssige beslutningsparametre med henblik på opbygningen af stabile skovsystemer“, Dansk Skovbrugs Tidsskrift, 75, S.72-80

- Nielsen, C.C.N. & Larsen, J.B. (2001): Stormstabilitet og naturnær skovdrift – med fokus på bevoksninger med en høj nåletræsandel. Dansk Skovbrugs Tidsskrift, 86, p. 264-284.
- Nielsen, C.C.N. & Knudsen, M.A. (2004a): Stormstabilitet og sundhed i en rødgranskærm. 7 års resultater efter skærmstillingen. Dansk Skovbrugs Tidsskrift, 89, p.115-128.
- Nielsen, C.C.N. (2004b) "Tugthus-dyrkning" eller "Den oversete vækstfaktor: Vinden". Dansk Skovbrugs Tidsskrift, 89, p.129-139.
- Nielsen, C.C.N. (2006a): Hugst og stormfald: Den destabiliserende effekt af hugstindgreb. Videnblad no. 5.6-18. Skov og Landskab, Københavns Universitet. www.sl.life.ku.dk.
- Nielsen, C.C.N. (2006b): Hugst og stormfald: De traditionelle hugststyrker samt aldersgraderet hugst. Videnblad no. 5.6-19. Skov og Landskab, Københavns Universitet. www.sl.life.ku.dk.
- Nielsen, C.C.N. (2006c): Hugst og stormfald: Andre stabile hugstmodeller i gran. Videnblad no. 5.6-20. Skov og Landskab, Københavns Universitet. www.sl.life.ku.dk.



AHWI GRENKNUSERE og RODFRÆSERE

Effektive – også i juletræskulturer



Grenknuser type FM500-2000

- Knusning af skrottræer i spor
- Knusning af enkelte rækker
- Knusning af stubbe i kørspor
- Knusning af hele stykker



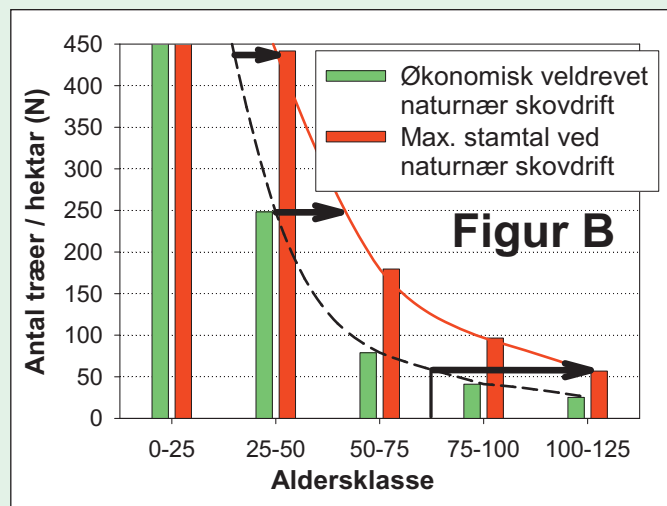
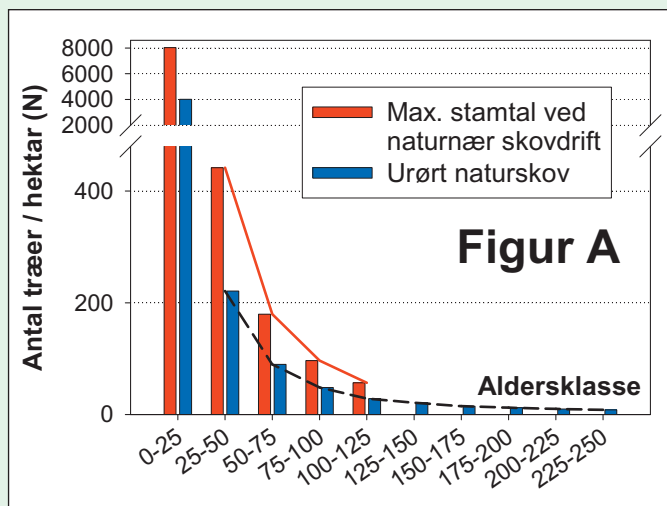
Rodfræser type RFL700-2000

- Effektiv ved omlægning til ny kultur eller tilbage til landbrugsjord
- Sønderdeler stubbe op til 30 cm i én arbejds-gang
- Arbejdsdybde op til 30 cm i én arbejds-gang

Begge maskiner fås i forskellige arbejdsbredder og størrelser, og til traktorer med en ydelse fra ca. 100 HK op til 400 HK.

For nærmere oplysninger kontakt:

Wirtgen A/S · Taulov Kirkevej 28 · 7000 Fredericia
Tlf. 75 56 33 22 · Fax 75 56 46 33 · e-mail: wirtgen@wirtgen.dk



Træmålingsmæssig tilgangsvinkel til "stabilitet i dogmatisk naturnære strukturer"

I en bøgedomineret naturskov med uensaldrende grupper vil de forskellige aldersklasser *groft set* udfylde lige store arealer, hvis skoven er i "balance".

Figur A

Hvis bøgetræerne bliver 250 år gamle, vil aldersklassen 0-25 år fylde 10 procent af arealet, aldersklassen 25-50 år fylde andre 10 procent osv. Antallet af træer er selvfølgelig størst i de yngre og lavest i de ældre aldersklasser – se den blå farve i figur A (Figuren er afledt af selvtyndingsfunktionen for 9 utyndede prøveflader i bøg (Pretzsch 2005)).

I dansk naturnær skovdyrkning vil man imidlertid generelt fælde bøgetræerne ved maksimalt 125 år for at undgå råd og misfarvning i stammen. Der bliver med andre ord dobbelt så meget plads til aldersklasserne under 125 år, og grupperne med disse aldersklasser kan derfor optage det dobbelte areal.

De røde søjler i figur A viser således den *maksimale bevoksnings-tæthed* i de forskellige aldersklasser ved naturnær *skovdrift* i uensaldrende bøg, når bevoksningen er i "ligevægt". Denne stamtalsfordeling afspejler altså den situation, hvor de naturnære grupper tilnærmer sig hugstforsøgenes utyndede A-parceller, og hvor der finder en løbende "selvtynding" sted.

Den røde kurve er med andre ord udtryk for den bevoksningstæthed, hvor træerne har opknæbne

kroner, lav enkelttræ-stabilitet og høj dødelighed. De udkonkurrede træer vælter omkuld – enten direkte i stormvejr eller efter en periode som stående, tørre og døde stammer.

Den røde kurve er således udtryk for en – for træernes vedkommende – fysisk og fysiologisk ustabil situation, hvor træerne dårligt tåler hugstindgreb. Strukturen i en naturnært *dyrket* bevoksning vil udvikle sig hen imod den røde kurve, hvis hugstplejen forsømmes i længere tid.

Figur B

Men i en veldrevet naturnær skov sker der af mange grunde en løbende forstlig tyndingspleje: artsregulering, hugst for hovedtræer, samt fjernelse af dårlige individer. En sådan plejetilstand ville tilnærme sig de grønne søjler (den sorte kurve) i figur B.

Hvis hugstplejen nu pludselig falder bort, vil træerne vokse sig større og større uden at de får mere plads, og grupperne vil gradvist nærme sig tilstanden i den urørte naturskov og A-graderne.

Hvis dette sker, vil de ældre grupper med en alder over 75 år (nedre højre pil i figur B) måske kunne undgå selvtynding, men de vil have formindsket diameter og en lav enkelttræ-stabilitet ved høsttidspunktet. Disse ældre trægrupper kan altså stå i en periode på op til 50 år inden de selvtyndes i en meget ustabil tilstand.

De yngre grupper (0-50 år) vil derimod i løbet af 10-25 år vokse ind i en situation, hvor de rammer den røde selvtyndingslinie (de to øverste pile i figur B). De kendetegnes så ved stor ustabilitet og følsomhed overfor senere hugster.

Konklusion

Det ses heraf, at dogmatisk naturnære uensaldrende bevoksninger taber i resistens og resiliens, hvis de ikke plejes løbende. Forudsætningen for den høje resiliens i systemet er bl.a. at de yngre grupper er tilstrækkeligt fysisk og fysiologisk stabile, hvis de ældre træer skulle vælte.

Hvis sådanne yngre grupper er sammenhængende kan de være fysisk stabile i kernen af gruppen (som en utyndet bevoksning). Men de vil være fysiologisk ustabile, følsomme over for tyndinger og være følsomme over for opløsning fra kanterne.

I virkelighedens naturnære skov vil der imidlertid være afvigelser fra den ideelle stamtalsfordeling. Der er yderligere usikkerheder knyttet til graden af vertikal integration, overlap mellem grupper af forskellige aldre samt kompatibilitet med andre arter i en naturnær blandsskov (Morsing 2001).

Ovenstående teoriudvikling skal således ses som et første forsøg på en konceptuelt anderledes forståelse af den uensaldrende naturnære skovs dynamik og behov for pleje.