

Klimatförändringens effekt på skogstillväxten måste tas på allvar

Tillväxten i den svenska skogen är en viktig nationell resurs, både ekonomiskt och politiskt. I samband med att tidigare prognoser pekat mot en fortsatt ökad tillväxttakt har det gjorts stora investeringar inom skogssektorn (Nielsen och Erikson, 2023) samt stora politiska åtaganden. De politiska investeringarna handlar till stor del om internationella klimatåtaganden i frågor som rör inbindning av koldioxid och klimatanpassning. Dessa åtaganden bygger på prognoser om en fortsatt accelererande tillväxt (Skogsstyrelsen, 2022), som nu riskerar att missas helt om utvecklingen fortsätter i nuvarande riktning. Frågan om den skogliga tillväxttakten har därför stor betydelse för Sveriges nuvarande klimatpolitik.

Skogssektorn är dimensionerad och planerad efter att skogens tillväxttakt ska vara fortsatt hög. Både nuvarande och framtida planer bygger på förutsättningen om en fortsatt snabbt växande skog. Eftersom det handlar om enorma investeringar är det viktigt för skogssektorn att förstå hur tillväxten i skogen kan komma att utvecklas i framtiden. Tidigare prognoser har pekat mot en fortsatt accelererande tillväxttrend i den svenska skogen vilket gett upphov till höga målsättningar och ekonomiska investeringar. Det faktum att prognoserna slagit fel riskerar att sätta dessa målsättningar och investeringar i gungning.

REKOMMENDATIONER

- Beslut om tillväxthöjande skogsskötselåtgärder, som till exempel gödning, kräver ökad kunskap och förståelse av hur dessa åtgärder påverkar skogens vitalitet och motståndskraft i ett förändrat klimat.
- Ökade investeringar i att förstå och tillämpa tillväxtbevarande åtgärder, som till exempel torkstress, behövs.

KLIMAT OCH TILLVÄXT

- Svensk skogstillväxt har avgörande betydelse för Sveriges klimatpolitik och ligger till grund för många av dagens investeringar och klimatbeslut.
- Skogen har inte längre samma stadiga tillväxtökning som tidigare. Med nuvarande kunskapsläge går det inte att säga om tillväxttakten befinner sig i en tillfällig svacka eller om vi ser början på en fortsatt avtagande trend.
- Årsnederbörden har ökat något i Sverige men samtidigt har de torra perioderna blivit torrare och de blöta perioderna blötare.
- Pågående klimatförändringar innebär ökad osäkerhet om framtidens skogsresurser. Nya perioder med torka och medföljande sekundärskador kan leda till att tillväxttakten fortsätter att avta.





Foto: Andreas Palmén

Skogens utveckling

Sedan Riksskogstaxeringen påbörjade sina mätningar 1923 – för över 100 år sedan – har den svenska skogens årliga tillväxttakt fördubblats. Under största delen av 1900-talet skedde denna ökning successivt, men runt mitten av 1990-talet vek kurvan allt kraftigare uppåt för att inleda en accelererande tillväxttrend. Denna acceleration pågick fram till tidigt 2010-tal då ett nytt drastiskt trendbrott inträffade. 2010-talet skulle bli den första längre perioden sedan mätningarna startade där den skogliga tillväxten minskade.

De senaste 30-årens tvära kast i den skogliga tillväxten har synts i hela landet. Förändringarna gäller för både gran och tall, men den sentida negativa utvecklingen har visat sig tydligast hos gran. Sverige är inte heller ensamt om dessa snabba förändringar. Data från våra nordiska grannländer, Norge och Finland, visar på liknande tillväxtminskningar.

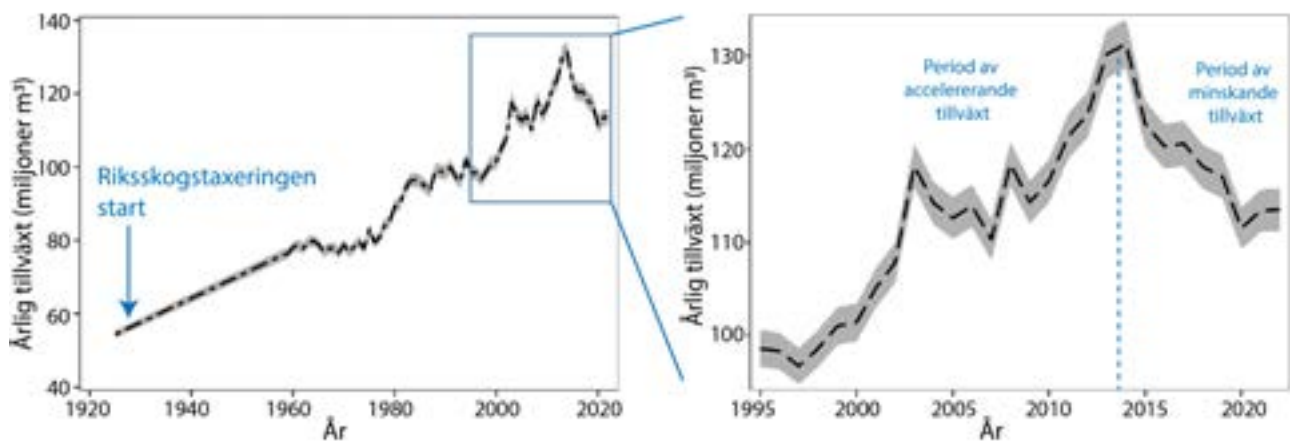
1900-talet var en tid då skogsskötselmetoderna var i kraftig förändring, samtidigt som människans påverkan på miljön ökade allt snabbare. Det förändrade skogsbruket drevs främst på av ekonomiska incitament, men också en ökad vetenskaplig förståelse för hur träd växer. Övergången till trakthyggesbruk, förädling av plantmaterial, samt en omfattande utdikning ledde till ökad tillväxt. Utdikningen var en åtgärd mot stora arealer av vattensjuka marker med låg skoglig produktion och resulterade i att Sverige idag har en miljon kilometer diken runt om i lan-

det. Det har lett till produktiv skog på arealer som tidigare varit lågproduktiva.

Under 1900-talets senare hälft började skogarna också påverkas av faktorer som inte var relaterade till skogsskötsel. Exempelvis har vi successivt sett en ökning av koldioxidhalten vilket gett upphov till mer effektiv fotosyntes. Ett ökat nedfall av kväve, med ursprung främst från förbränning av fossila bränslen, har också haft positiv påverkan på tillväxttakten på våra relativt näringsfattiga marker. Kvävenedfallet har varit störst i de södra delarna av landet, vilket sammanfaller med att tillväxtökningen också varit tydligast där.

Huruvida dessa miljöförändringar också kan förklara den kraftigt accelererande tillväxt som påbörjades på 1990-talet är inte klarlagt. En kombination av mer gynnsamma väderförhållanden och den sammantagna effekten av koldioxid- och kvävegödning kan dock tänkas ha ökat tillväxten under den här tiden. Precis som med de blöta markerna har korta växtsäsonger och låga sommartemperaturer varit begränsande faktorer för produktionstakten. Eftersom klimatförändringen leder till högre sommartemperaturer och förlängd växtsäsong har många prognoser förutspått att den svenska skogen kommer att gynnas av den pågående globala uppvärmningen. Dagens kraftiga inbromsning ser dock ut att peka i motsatt riktning.

Flera studier pekar mot att olika aspekter av vattenbrist, såsom markvattentillgång och trädens vat-



Figur 1. Trend i årlig tillväxt sedan starten av Riksskogstaxeringens fältinventering år 1923 (vänster), samt en inzoomad bild från 1995 (höger). Varje årlig tillväxtskattning är baserad på över 100 000 årligen inventerade träd, aggregerade till 5-åriga löpande medelvärden. Data mellan 1925 och 1958 är linjärt interpolerade, därefter löpande femårsgenomsnitt. Det grå området anger osäkerhetsbandet för de årliga tillväxtberäkningarna.

tenupptagningsförmåga, är av betydelse. De senaste åren har årsnederbörden ökat på många håll i Sverige, men begränsningarna i markvatten kan ändå ses som en möjlig bidragande faktor till att skogens tillväxt minskat. Denna paradox kan förklaras genom att de torra perioderna blivit torrare och de blöta blivit blötare. Med andra ord: även om nederbörden ökat, ser den ut att ha blivit mer ojämnt fördelad över året.

Om tillgången på markvatten är för låg i förhållande till trädens vattenavgivning stänger trädens porer, klyvöppningar, som reglerar trädets upptag av koldioxid. Så länge klyvöppningarna hålls stängda reduceras trädets fotosyntes och tillväxten påverkas. Om klyvöppningarna i stället hålls öppna när avdunstningen är högre än tillgången på markvatten riskerar trädens vattentransporterande vävnader att skadas. Detta kan på liknande sätt som med de stängda klyvöppningarna leda till att trädets tillväxt minskar, med skillnaden att effekten kan bli betydligt mer långvarig (se t.ex. Grossiord m.fl. 2020).

En ytterligare möjlig vattenrelaterad orsak till minskad tillväxt skulle kunna vara utdikningen, som under tidigare förhållanden varit gynnsam. Eftersom marken på många håll var för blöt för att träden skulle växa optimalt blev utdikningen, som syftade till att dränera marken på vatten, en nyckel till ökad tillväxt under större delen av 1900-talet. Detta är

troligtvis inte längre fallet på de flesta platser där diken grävdes. Eftersom klimatförändringarna gett upphov till ökad avdunstning, samt fler och längre torra och varma perioder har förutsättningarna förändrats. Det är därför möjligt att dikenas dränerande inverkan i kombination med allt torrare förhållanden nu i stället minskat mängden tillgängligt vatten i alltför hög grad, vilket kan ha en negativ inverkan på tillväxten. Med andra ord kan den historiska dikenningen i kombination med andra tillväxtfrämjande åtgärder som tidigare varit till den svenska skogens fördel, gjort den mindre motståndskraftig i ett förändrat klimat.

Framtida strategi

Den kraftiga accelerationen under 2000-talets första årtionde kunde ses som en enorm möjlighet, och inte som något som man nödvändigtvis behövde förstå. Nu när vi står mitt i nya stora kast i tillväxten är det dock viktigt att vi utvecklar grundläggande kunskap om de processer som driver skogens tillväxt på lång sikt. Det finns en uppenbar risk att snabba beslut tas om hur skogen ska brukas, utan att först utreda dess framtida konsekvenser. Det är nu viktigare än någonsin att göra det som inte gjordes tidigare – förstå de bakomliggande mekanismer som driver den skogliga tillväxten under de nya förutsättningar som klimatförändringarna kommer att innebära.

Referenser

Grossiord, C., Buckley, Lucas, TN., Cernusak, A., Novick, K.A., Poulter, B., Siegwolf, R. T.W., Sperry, J.S., och McDowell M.G. (2020). Plant responses to rising vapor pressure deficit. *New Phytologist* 226 (6), 1550-1566.

Nielsen och Erikson, (2023). Så går det för skogsindustrin. Nr 2 2023.06.21. https://www.skogsindustrierna.se/siteassets/bilder-och-dokument/sa-gar-det-for-skogsindustrin/2023/sa-gar-det-for-skogsindustrin_2_2023.pdf

Skogsstyrelsen, (2022), Skogliga konsekvensanalyser 2022 – syntesrapport, <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-20222021202020192018/rapport-2022-11-skogliga-konsekvensanalyser-2022---syntesrapport.pdf>

Kontaktpersoner

Arbetet bygger på uppsatsen Laudon, H., Appiah Mensah, A., Fridman, J., Näsholm, T., och Jämtgård, S. (2024). Swedish forest growth decline: a consequence of climate warming? *Forest Ecology and Management*. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2024.122052>

Hjalmar Laudon, professor och ordförande i skogslandskapsbiogeokemi, SLU

E-post: hjalmar.laudon@slu.se

Sandra Jämtgård, forskare vid Institutionen för skogens ekologi och skötsel, SLU

E-post: sandra.jamtgard@slu.se

Författare


Hjalmar Laudon; Sandra Jämtgård och Torgny Näsholm, Institutionen för skogens ekologi och skötsel, SLU. Alex Appiah Mensah och Jonas Fridman, Institutionen för Skoglig resurshushållning, SLU.


Prenumerera på Future Forests Update




SLU Future Forests

Future Forests är en plattform för tvärvetenskaplig skogsforskning, samverkan och forskningskommunikation. Future Forests verksamhet kännetecknas av ett tvär- och mångvetenskapligt arbetssätt med framtidsperspektiv i skärningspunkten mellan akademi och samhälle.

 slu.se/centrumbildningar-och-projekt/future-forests/

 futureforests@slu.se

 linkedin.com/company/slu-future-forests/



SCIENCE AND
EDUCATION **FOR**
SUSTAINABLE
LIFE