



LUNDS
UNIVERSITET

Rektor

BESLUT

2020-05-20

V 2020/409

1 (5)

Regeringskansliet
Miljödepartementet
103 33 Stockholm

Yttrande över Vägen till en klimatpositiv framtid, SOU 2020:4

Lunds universitet har inbjudits att yttra sig över ovanstående. Universitetet ställer sig i huvudsak bakom strategin och vill framföra följande synpunkter som fokuserar på kapitel 5, 6 och 8.

Svaret har tagits fram av universitetslektor Paul Miller, professor Anna-Maria Jönsson och forskare Fredrik Lagergren vid Institutionen för Naturgeografi och Ekosystemvetenskap (INES) samt professor Yann Clough vid Centrum för Miljö- och Klimatforskning (CEC). Författarna tillhör de Strategiska Forskningsområdena (SFO) MERGE (www.merge.lu.se) och BECC (www.becc.lu.se).

Kap. 5 Parisavtalets temperaturmål – aktuella scenarier från IPCC och EU

Sidan 163: Det bör nämnas att nya scenarier (s. k. Shared Socioeconomic Pathways, SSP:er) har tagits fram av IAM:er inför den 6:e fasen av modelljämförelseprojektet CMIP (Coupled Model Intercomparison Project: <https://www.wcrp-climate.org/wgcm-cmip>), CMIP6 (Eyring et al. 2016). Klimat- och jordsystemmodeller som bidrar till CMIP6:s ScenarioMIP (O'Neill et al. 2016) projekt har använt dessa nya scenarier för att utforska konsekvenserna av olika, alternativa scenarier av utsläpp (inklusive koldioxid och andra växthusgaser) och markanvändning. Vissa scenarier (t. ex. SSP1) förväntas träffa Parisavtalets temperaturmål och modellresultaten kommer att redovisas i IPCC:s sjätte utvärderingsrapport (AR6) under 2021.

Sidan 164 och fotnot 6, sidan 163: IPCC:s 1.5 rapport, SPM, konstaterar: "*Potential additional carbon release from future permafrost thawing and methane release from wetlands would reduce budgets by up to 100 GtCO₂ over the course of this century and more thereafter (medium confidence)*" Att utsläppsbudgeten förmodligen är mindre när hänsyn är tagen till tinande permafrost och högre metanutsläpp från våtmarker nämns, men ca 100 miljarder ton koldioxid utgör en betydande del av de angivna budgetsiffrorna (400 – 600 miljarder ton koldioxidekvivalenter) och bör nämnas i rapporten.

Sidan 169: "I de IAM-modeller som används för scenariomodelleringarna är upptaget och avgången av koldioxid från markanvändning huvudsakligen begränsat till direkt mänsklig aktivitet genom förändrad markanvändning (avskogning, beskogning och återbeskogning) och (eller inklusive) bio-CCS."

Sidor 167-169: Krause et al. (2018) har beräknat ett kumulativt kolupptag till år 2100, framtaget med både en ledande IAM (IMAGE) och en socioekonomisk markanvändningsmodell (MagPIE) och jämfört upptaget i samma scenarier med

simuleringar gjorda med detaljerade dynamiska vegetationsmodeller (DGVM:er). Målet i simuleringarna var att ta upp ca 130 GtC till år 2100 (den socioeconomiska utvecklingen följde SSP2 i modellerna, och temperaturökningen år 2100 var 2 °C) antingen med bio-CCS eller med återbeskogning, beskogning eller genom att undvika avskogning. Kolupptaget i DGVM:erna var mindre än upptaget i IAM:erna i 15 av 16 undersökta scenarier, i huvudsak p. g. a. antaganden vad gäller avkastning i bio-CCS och responsen av markkolet till markanvändning. Författarna menar att det därmed vore osäkert att göra sig beroende av negativa utsläpp för att uppnå tvågradersmålet.

Kap. 6 Förutsättningar och potential för åtgärder inom LULUCF-sektorn

Sidan 188: första meningen. Inte helt korrekt eftersom man på lång sikt förbrukar torvlagret vid alternativet att behålla ett dike. Detta nämns dock senare (sidan 250 mitt i andra stycket), men det vore bra om denna tidsaspekt blev tydligare.

Sidan 200: "Redan genom traditionell skogsskötsel, fast mer effektivt, erhålls alltså ökad produktion." Oklart vad som menas med "fast mer effektivt". Föreslår "Genom väl utförd, traditionell skogsskötsel erhålls alltså ökad produktion."

Sista meningen före "Tillväxthöjande åtgärder...". "utan direkt återgår till atmosfären", detta gäller endast brand, för t. ex. stormskador eller insektsskador har den dödade biomassan en halveringstid på i storleksordningen ett tiotal år.

Sidan 200 och 236: I diskussionen om tillväxthöjande åtgärder och plantering på åkermark med lövträd kan även behovet av inhängning diskuteras. En sådan åtgärd kan förkorta fasen med utsläpp från skogsmarken. Ädellöv nämns över huvud taget inte i utredningen men det är för den som inhängning har störst betydelse.

Sidan 203: "De flesta tillväxthöjande åtgärderna som diskuteras i *Samverkansprocess skogsproduktion* påverkar inte andra mål negativt eller har endast liten negativ påverkan på t. ex. biologisk mångfald, om och när de utförs på lämplig plats." En följdfråga blir vad som görs för att säkerställa att tillväxthöjande åtgärder endast sker på lämpliga platser? Hur ser behovet av kartläggning och informations spridning ut?

Sidan 206: sista meningen och sidan 210 sista meningen. Generellt är det en svaghet i kapitel 6 att osäkerheter och risker inte belyses fullt ut.

Sidan 207: mitten. Urvalskriteriet bedöms som dåligt. Skälen mot en längre omloppstid är främst avtagande tillväxt, ökad andel rotröta, risk för stormskador och att virket blir svårsålt för att det blir "övergrovt". För att få med sig markägare på längre omloppstider borde man därför i stället satsa urvalet till lägre boniteter, på stenig blockrik mark, lågt liggande i terrängen och med längre avstånd till industrin. Genom ett urval inriktat mot höga naturvärden riskerar man stora konflikter med naturvårdsorganisationer när det väl är dags att avverka och naturvärdena har ökat ytterligare. För att det ska fungera behövs att det på något sätt blir inskrivet att mark avsätts till längre omloppstid med garanti att det ändå får avverkas om 20 år. Ett exempel är tämligen trivial barrskog som överhållits ca 20 år och nu har rikligt med knärot, vilket skulle kunna stoppa en avverkning (<https://www.landskogsbruk.se/skog/stammer-staten-for-stoppad-avverkning/>).

Sidan 207: Vad gäller ökad omloppstid kan aspekten av högre andel timmer nämnas, vilken dock kan motverkas med högre andel rotröta.

Sidan 208: mitt på sidan. Oklar logik med att avverkningsmöjligheterna minskar. Björkskog har ju kortare omloppstid. Detta behöver förklaras.

Sidan 225: sista stycket. Dock är ju, som belyses i Tabell 6.4, kolinlagringen med fånggrödor inte uthållig.

Sidan 242: Angående resonemanget att ökad tillväxt inte leder till högre kolförråd, är en kommentar att om genomsnittsförrådet över en omloppstid ökar, ökar kolförrådet även om allt frigörs vid avverkningen.

Sidan 250: mitt på sidan. Ett antagande är att dessa engångsbelopp är baserade på att omställningen sker i samband med slutavverkning vid omloppstidens slut, vilket diskuteras på nästa sida men vore bra om det nämndes här.

Kap. 8 Bakgrund om LULUCF¹

Sidan 315: Ett förändrat klimat, framför allt mildare vintrar, var en av de förklaringar som lades fram av Seidl m.fl. (2014) efter de barkborreangrepp som ledde till omfattande skogsdöd i nordamerikanska tallskogar i början på 2000-talet. Äldre granskog kan angripas av granbarkborre, en av de allvarligaste skadeinsekterna i boreala granskogar. Ett varmare klimat i Sverige medför ökad frekvens av två fullt utvecklade generationer granbarkborrar per år, men en populationsökning begränsas av tillgången på yngelmaterial i form av nyligen stormfällda och torkstressade granar (Jönsson et al. 2012). Pågående klimatförändring påverkar risken för stormskador, genom ökad nederbörd vintertid som i kombination med otjälad mark minskar trädens förankringsförmåga vid ett stormtillfälle. Stormskador ökar risken för efterföljande angrepp av granbarkborre, men riskutvecklingen är helt beroende av hur snabbt och i vilken omfattning vindfällena kan tas om hand och forslas ut ur skogen (Jönsson et al. 2015).

Sidan 315: Att göra rimliga bedömningar om framtida skogsskador är emellertid svårt, för att inte säga omöjligt, vilket man måste vara medveten om då man tolkar resultat från analyser där antaganden om ökade skogsskador ingår.

Att göra bedömningar om framtida skogsskador är svårt, då en rad olika klimat- och skötselscenarier måste beaktas, och modellosäkerheter behöver analyseras.

Kap. 8.4. Generella målkonflikter och synergier

Sidan 310: första stycket "Livsmedelsproduktionen påverkas t. ex. inte om odling av energiskog och återvätning av organogen mark sker på övergiven mark som inte längre odlas. De scenarier som tagits fram av Jordbruksverket och Naturvårdsverket och som använts i utredningens analyser, pekar mot att stora arealer kommer tas ur bruk i framtiden, i linje med den historiska trenden." En kommentar här är att detta ger en bild av att vi kan odla energiskog på ställen där jordbruk är inte lönsamt idag, detta begränsas dock i stor utsträckning av att odling av energiskog på mindre produktiv mark inte ökar lönsamheten i tillräckligt stor utsträckning.

Sidan 311: "Ett flertal av de centrala områdena för miljö kvalitetsmålet Levande skogar visar att minskande och fragmenterade livsmiljöer, avverkning av skyddsvärda skogar, samt minskande eller små populationer hos ett antal hotade arter, är ett stort problem för att nå målet om att bevara den biologiska mångfalden." Det finns fler målkonflikter som kan uppstå: Val av trädslag och höga virkesförråd leder till tätare skogar som har negativa konsekvenser för växter, djur och svampar

¹ Land Use, Land Use Change and Forestry

som är beroende av halvöppna miljöer. Citerar Jordbruksverket Rapport 2018:34: "För att gynna de arter som normalt räknas till odlingslandskapet kan skogsbruket behöva ta större ansvar och då särskilt i övergångszonerna mellan skogs- och jordbruksmark, men även genom att glesa ut vissa skogar, skapa gläntor, få in ett större inslag av lövträd och öka arealen skog som betas."

Kap. 8.5 Klimateffekter

Kapitlet bör innehålla en ny del - 8.5.3 "Skog, mark och LULUCF påverkar klimatet" där numera mer eller mindre väl utforskade biofysikaliska återkopplingar bör redovisas.

På ett utförligt sätt redovisar rapporten för olika sätt att bruka land för att uppnå våra klimatmål och negativa utsläpp, d. v. s. skötsel och bruket av skogar (LULUCF), skyddet av naturskogar, bruket av våra jordbruksmarker, och/eller ökad användning av bio-CCS. Men dessa åtgärder kommer också att påverka klimatet lokalt och regionalt till följd av biofysiska återkopplingar (IPCC (2019): Special Report on Climate Change and Land) (May, Miller & Smith, 2020). Dessa återkopplingar kan antingen öka eller minska den biogeokemiska (koldioxid) effekten som beskrivs i rapporten beroende på plats och säsong.

Utdrag ur IPCC (2019) Summary for Policymakers:

"A4.5. Changes in forest cover for example from afforestation, reforestation and deforestation, directly affect regional surface temperature through exchanges of water and energy²⁷ (*high confidence*). Where forest cover increases in tropical regions cooling results from enhanced evapotranspiration (*high confidence*). Increased evapotranspiration can result in cooler days during the growing season (*high confidence*) and can reduce the amplitude of heat related events (*medium confidence*). In regions with seasonal snow cover, such as boreal and some temperate, increased tree and shrub cover also has a wintertime warming influence due to reduced surface albedo²⁸ (*high confidence*)."

²⁷ The literature indicates that forest cover changes can also affect climate through changes in emissions of reactive gases and aerosols (2.4, 2.5).

²⁸ Emerging literature shows that boreal forest-related aerosols may counteract at least partly the warming effect of surface albedo (2.4.3).

Flödena av energi, vatten, reaktiva gaser (s. k. BVOCer) och växthusgaser mellan marken, ekosystem och atmosfären regleras av ekosystemens utformning. Oavsett om klimatet eller människan påverkar denna utformning, kommer de förändrade flödena påverka klimatet, både lokalt, regionalt och globalt. Till exempel, skogsplantering på öppen mark eller förtätning av skogar minskar landytans reflektivitet (s. k. albedo) vilket leder till uppvärmning, en effekt som är särskilt stark i boreala skogar under snösäsongen. Samtidigt ökar både avdunstningen och upptaget av koldioxid, vilket minskar temperaturen både lokalt under växtsäsongen (p. g. a. ökad avdunstning) och globalt (p. g. a. ökat upptag av koldioxid).

Ytterligare en faktor som bör nämnas är förändrade utsläpp av reaktiva gaser såsom BVOC, vilka påverkar molnbildning och aerosoler och därmed klimatet:

Utdrag ur IPCC (2019), Kap. 2:

"Forest cover affects climate through emissions of biogenic volatile organic compounds (BVOC) and aerosols (*low confidence*). The decrease in the emissions of BVOC resulting from the historical conversion of forests to cropland has resulted in a positive radiative forcing through direct and indirect aerosol effects, a negative radiative forcing through

the reduction in the atmospheric lifetime of methane and it has contributed to increased ozone concentrations in different regions (*low confidence*).”

Utan en sådan beskrivning kan klimatpolicy och förslag gällande markanvändning missbedöma hur pass stor markanvändningens klimatpåverkan egentligen är, särskilt lokalt (May, Miller & Smith, 2020, Luyssaert et al 2014, 2018).

Beslut

Beslut i detta ärende har fattats av undertecknad rektor i närvaro av förvaltningschef Susanne Kristensson efter hörande av representant för Lunds universitets Studentkårer och efter föredragning av miljöchef Claes Nilén, LU Byggnad.



Torbjörn von Schantz



Referenser till yttrande över Vägen till en klimatpositiv framtid, SOU 2020:4

Eyring, V., Bony, S., Meehl, G. A., Senior, C. A., Stevens, B., Stouffer, R. J., and Taylor, K. E (2016) Overview of the Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) experimental design and organization, *Geosci. Model Dev.*, 9, 1937-1958, doi:10.5194/gmd-9-1937-2016

IPCC (2018). Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press.

IPCC (2019): Special Report on Climate Change and Land.

Jönsson, A. M., L. M. Schroeder, F. Lagergren, O. Anderbrant, and B. Smith (2012) Guess the impact of Ips typographus-An ecosystem modelling approach for simulating spruce bark beetle outbreaks. *Agricultural and Forest Meteorology* **166**:188-200.

Jönsson, A. M., F. Lagergren, and B. Smith (2015) Forest management facing climate change - an ecosystem model analysis of adaptation strategies. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* **20**:201-220.

Krause, Andreas; Pugh, Thomas A. M.; Bayer, Anita D.; Li, Wei; Leung, Felix; Bondeau, Alberte; Doelman, Jonathan C.; Humpenöder, Florian; Anthoni, Peter; Bodirsky, Benjamin L.; Ciais, Philippe; Müller, Christoph; Murray-Tortarolo, Guillermo; Olin, Stefan; Popp, Alexander; Sitch, Stephen; Stehfest, Elke; Arneth, Almut (2018) Large uncertainty in carbon uptake potential of land-based climate-change mitigation efforts. *Global Change Biology*, 24(7), 3025-3038. doi:10.1111/gcb.14144

Luyssaert S, et al. (2014) Land management and land-cover change have impacts of similar magnitude on surface temperature. *Nature Climate Change* 4: 389-393. doi: 10.1038/NCLIMATE2196

Luyssaert S, et al. (2018) Trade-offs in using European forests to meet climate objectives. *Nature* 562: 259-267. doi: 10.1038/s41586-018-0577-1

May, W., Miller, P.A., and B. Smith (2020). The importance of land-atmosphere biophysical interactions for regional climate and ecosystem change: improved understanding to inform Swedish national climate action. (På svenska: Vikten av växelverkan mellan biosfären och atmosfären för regionalt klimat: förbättrad förståelse av relevans för Sveriges nationella klimatåtaganden)

CEC Synthesis report (kontakt: Wilhelm.may@cec.lu.se). Formas Syntes Dnr: 2017-01895: Kunskap om och för samhällets klimatarbete - Nationella forskningsprogrammet om klimat

O'Neill, B. C., Tebaldi, C., van Vuuren, D. P., Eyring, V., Friedlingstein, P., Hurtt, G., Knutti, R., Kriegler, E., Lamarque, J.-F., Lowe, J., Meehl, G. A., Moss, R., Riahi, K., and Sanderson, B. M. (2016): The Scenario Model Intercomparison Project (ScenarioMIP) for CMIP6, *Geosci. Model Dev.*, 9, 3461–3482, <https://doi.org/10.5194/gmd-9-3461-2016>



Miljöchef

PM om Vägen till en klimatpositiv framtid, SOU 2020:4

Sammanfattning

Enligt FN:s klimatpanel IPCC krävs åtgärder och tekniker för negativa utsläpp och globala negativa nettoutsläpp av koldioxid för att begränsa den globala uppvärmningen till maximalt 1,5 °C. Enligt IPCC uppstår negativa nettoutsläpp av koldioxid när en större mängd koldioxid tas bort från atmosfären tack vare mänsklig aktivitet än de av människor orsakade utsläpp som återstår.

Enligt klimatavtalet från Paris (Parisavtalet) ska parterna sträva efter att uppnå en balans mellan utsläpp och upptag av växthusgaser under andra hälften av detta århundrade. Det svenska klimatpolitiska ramverket från 2017 anger att Sverige ska nå nettonollutsläpp senast 2045 och ha negativa nettoutsläpp därefter. För att nå målet krävs s.k. kompletterande åtgärder vid sidan av omfattande utsläppsminskningar, eftersom negativa nettoutsläpp inte kan nås enbart genom utsläppsminskningar. Det klimatpolitiska ramverket kan därmed inte genomföras utan en politik för kompletterande åtgärder.

Sverige är ett glest befolkat skogsland; mer än två tredjedelar av Sveriges landyta är täckt av skog. Detta innebär att åtgärder som påverkar kolinlagringen i skog och mark och möjligheten att producera förnybar råvara på ett hållbart sätt är av stor betydelse för de nationella nettoutsläppen. Även om det svenska jordbruket inte omfattar så stora arealer finns även där goda möjligheter att öka produktionen och kolinlagringen genom åtgärder som bidrar till flera samtidiga mervärden.

Strategins övergripande syfte är att bidra till att Sverige når målen i det klimatpolitiska ramverket. Strategin ska göra det möjligt att använda kompletterande åtgärder för att nå nettonollmålet senast 2045 samt målen för 2030 och 2040, att nå negativa nettoutsläpp av växthusgaser efter att nettonollmålet uppnåtts, genom användning av kompletterande åtgärder och ska bidra till att målen i det klimatpolitiska ramverket uppnås på ett kostnads- och samhällsekonomiskt effektivt sätt och utan att förutsättningarna att nå miljökvalitetsmålen försämrats.

Ordförklaring

Kompletterande åtgärder: Innefattar ökat nettoupptag och minskade utsläpp i skog och mark, avskiljning, transport och lagring av koldioxid med biogent ursprung, verifierade utsläppsminskningar genom investeringar i andra länder och negativa utsläpp genom andra tekniska åtgärder. Inom sektorn markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF) föreslås att endast additionellt nettoupptag eller minskade utsläpp som följer av åtgärder som anges i denna strategi får tillgodoräknas som kompletterande åtgärder mot det nationella målet.

Negativa utsläpp: Uppstår om mänsklig aktivitet leder till upptag av koldioxid utöver det upptag som annars skulle ha uppstått naturligt i kolcykeln. Negativa nettoutsläpp av koldioxid uppstår när en större mängd koldioxid tas bort från atmosfären genom mänsklig aktivitet än de, genom mänsklig aktivitet orsakade utsläppen som återstår.

Nettonollutsläpp: Uppnås när de av människan orsakade utsläppen av växthusgaser (eller koldioxid) motsvarar det av människan orsakade upptaget av växthusgaser (eller koldioxid).