

Kolsänka eller kolkälla?

Analys av skogarnas kolhushållning i Finland och Sverige

Emelie Sjöberg

Examensarbete för Bioekonomi (YH)-examen

Skogsbruksingenjör

Raseborg 2025

EXAMENSARBETE

Författare: Emelie Sjöberg

Utbildning och ort: Bioekonomi, Raseborg

Inriktning: Skogsbruksingenjör

Handledare: Johnny Sved

Titel: Kolsänka eller kolkälla? - Analys av skogarnas kolhushållning i Finland och Sverige

Datum: 13.6.2025 Sidantal: 34

Bilagor: 3

Abstrakt

Syftet med denna studie är att ta reda på och jämföra hur Finlands beräkningar på koldioxidutsläpp från skogar avviker från Sveriges räknesätt av koldioxid. De centrala frågeställningarna i arbetet är följande: Vilka räknemetoder används för beräkning av koldioxid? Vilken metod har man i Finland och Sverige valt att använda? Vad är resultatet för den valda metoden?

Som teoretisk referensram för arbetet har jag använt mig av Friberg Febes (2022) bok om Dags för uppsats, Vägledning för litteraturbaserade examensarbeten. Arbetet utgörs av en kvalitativ litteraturstudie där 16 artiklar analyserades.

Resultatet visar att man i Finland använder sig av olika beräkningsmetoder för kol. Det är Yasso07 som är den officiella modellen som används för rapportering till EU och som resultatet baserar sig på. I Sverige baserar man däremot sina resultat på data insamlad av riksskogstaxeringens (RT) och markinventeringen (MI). Resultatet från studien visar att båda länderna är kolpositiva i sina utsläpp men att Finlands utsläpp är större än Sveriges. Då de olika metoderna som länderna använder jämfördes med varandra, visade resultatet att skillnaderna ändå var små.

Språk: svenska

Nyckelord: kolsänka, kolkälla, beräkningsmodell, skog, skogsmark

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Emelie Sjöberg

Koulutus ja paikkakunta: Biotalous, Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto: Metsätalousinsinööri

Ohjaaja: Johnny Sved

Nimike: Hiilinielu vai hiililähde? - Analyysi metsien hiilen hallinnasta Suomessa ja Ruotsissa

Päivämäärä 13.6.2025 Sivumäärä 34 Liitteet 3

Tiivistelmä

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää ja vertailla miten Suomen metsien hiilidioksidilaskelmat poikkeavat Ruotsin tavasta laskea hiilidioksidia. Keskeiset kysymyksen asettelut ovat seuraavat: Mitä erilaisia hiilidioksidin laskentamenetelmiä on olemassa? Mitkä menetelmät Suomessa ja Ruotsissa on valittu käytettäväksi? Mikä on valitun menetelmän tulos?

Työn teoreettisena viitekehyksenä olen käyttänyt Friberg Febesin (2022) kirjaa ”Dags för uppsats, Vägledning för litteraturbaserade examensarbeten”. Opinnäytetyön menetelmänä käytettiin laadullista kirjallisuusanalyysia, jossa analysoitiin 16 artikkelia.

Tuloksena oli, että Suomessa käytetään erilaisia laskentamenetelmiä, mutta Yasso07 on virallinen malli, jota käytetään raportoinnissa EU:lle. Ruotsin tulokset perustuvat aineistoon, joka on kerätty valtakunnallinen metsäarviointi (RT) ja Markinventeringen (MI) (suom. Maainventointi) tuloksista. Opinnäytetyön tulokset osoittavat, että molempien maiden hiilidioksidipäästöt ovat positiiviset mutta Suomen päästöt ovat suuremmat kuin Ruotsin. Kun maiden käyttämiä menetelmiä vertailtiin keskenään, tuloksena oli, että erot ovat pieniä.

Kieli: ruotsi

Avainsanat: hiilinielu, hiilipäästö, laskentamalli, metsä ja metsämaa

BACHELOR'S THESIS

Author: Emelie Sjöberg

Degree Programme: Bioeconomy, Raseborg

Specialisation: Forestry

Supervisor: Johnny Sved

Title: Carbon Sink or Carbon Source?

An Analysis of Finland's and Sweden's Carbon Management in Forests

Date 13.6.2025 Number of pages 34

Appendices 3

Abstract

The aim of this study was to find out and compare how Finland calculates its carbon emissions from forests compared to Sweden. The main questions were: Which are the models used for carbon measurement? Which method have Finland and Sweden chosen to use? What is the result of the chosen method? "Dags för uppsats, Vägledning för litteraturbaserade examensarbeten" by Friberg, F (2022) was used as the theoretical frame of reference. The thesis was a qualitative literature study, where 16 articles were analysed.

The results of the study showed that multiple different methods are used in Finland for measuring carbon, but Yasso07 is the official model when reporting results to EU. Sweden's results are based on data gathered from "riksskogstaxeringen (RT) and markinventeringen (MI)". The results of the study showed that both countries are carbon positive in their emissions, but Finland's emissions are larger than those of Sweden's. When the different methods used by the countries were compared, the result showed only minor differences.

Language: Swedish

Key words: carbon sink, carbon source, calculation model, forests and woodlands

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	6
2	Syfte och forskningsfrågor.....	7
3	Bakgrund.....	7
3.1	Begrepp och definitioner.....	7
3.1.1	Specificering av ord.....	8
3.1.2	Definition av begrepp.....	9
3.1.3	Beräkningsmetoder.....	9
3.1.4	LULUCF.....	9
3.1.5	LULUCF -förordningen i korthet.....	10
3.1.6	Tre rapporteringsnivåer.....	11
4	Metod.....	13
4.1	Datainsamlingsmetod.....	13
4.2	Dataanalysmetod.....	13
4.3	Presentation av sökningsresultat.....	13
5	En kort presentation av analysmaterial.....	15
6	Etiska reflektioner.....	16
7	Resultat av innehållsanalysen.....	17
7.1	Vilka räknemetoder används för beräkning av koldioxid?.....	17
7.1.1	Riksskogstaxering och markinventering.....	18
7.1.2	EFDM.....	19
7.1.3	EFISCEN.....	19
7.1.4	FORMIT-M.....	19
7.1.5	MELA.....	19
7.1.6	MONSU.....	20
7.1.7	PREBAS.....	20
7.1.8	Yasso.....	20
7.2	Metod i Finland och Sverige.....	21
7.3	Resultatet av valda metod.....	22
7.3.1	Finlands resultat.....	24
7.3.2	Sveriges resultat.....	24
8	Slutsatser.....	25
9	Diskussion.....	26
10	Kritisk granskning.....	28
	Källförteckning.....	29

Bilagor

Bilaga 1 Tabell F1.1 Olika räknemetoder för koldioxid.

Bilaga 2 Tabell F2.1 Vilken metod har man i Finland och Sverige valt att använda?

Bilaga 3 Tabell F3.1 Vad är resultatet för den valda metoden?

Figurförteckning

Figur 1: Modeller och direktiv på räknesätt av koldioxid.....17

Figur 2: Analysresultat baserar på resultat från Tabell F2.1.....21

Figur 3: Analysresultat baserat på resultatet i Tabell F3.1.....22

1 Inledning

De pågående klimatförändringarna har konsekvenser med en stor inverkan på hela världen. Oftare förekommande skyfall, stormar, värmeböljor, perioder av extrem torka och stigande havsnivå är följder av den globala uppvärmningen. Risker för skogarnas del är förutom torka, stormar och bränder också ökad förekomst av skadedjur och sjukdomar. Man kan anta att skogarnas biologiska mångfald förändras då vissa arter är anpassade till specifika klimat och miljöförhållanden. Det norra barrskogsbältet med begränsad variation av trädslag är känsligare för naturliga störningar och därigenom mer utsatt för klimatförändringar. I södra delarna av Europa förväntas att tillväxten av skog minskar på grund av lägre nederbörd. Bränder kan få stora konsekvenser för ekosystem i Sydeuropa då brandsäsongen dessutom blir längre och svårare. (Europeiska kommissionen, u.å.)

Växthuseffekten räknas som den största orsaken till klimatförändringen. Koldioxid (CO₂), metan, dikväveoxid och fluorerade gaser förekommer naturligt, men halterna ökar på grund av människans verksamhet. Av dessa gaser är koldioxid från människors verksamhet den som medverkar mest till den globala uppvärmningen. (Europeiska kommissionen, u.å.a; Europeiska kommissionen, u.å. b)

Koldioxid och dikväveoxid är ämnen som bildas vid förbränning av kol, olja och gas. Vid skogsavverkning frigörs lagrad koldioxid. Boskap bildar metan vid matsmältningen, kväverika gödselmedel gör att utsläppen på dikväveoxid ökar. Då fluorerade gaser som används i utrustning och produkter frigörs har de upp till 23 000 gånger högre uppvärmningseffekt än koldioxid. (Europeiska kommissionen, u.å.a; Europeiska kommissionen, u.å. b)

Inom Europa har Finland och Sverige liknande klimat och mark samt rikligt med skog. Trots det har det framkommit i vissa rapporter om växthusgasutsläpp, att Finlands resultat har övergått från att ha varit en kolsänka till en kolkälla, medan den svenska skogen har uppgetts vara kolsänka. (Reuter, 2022; Riikilä, 2025.)

Syftet med detta arbete att beskriva olika räknemetoder för växthusgaser inom skogssektorn, vilken metod som man använder sig av i Sverige och Finland samt vilket resultat den valda metoden har gett.

2 Syfte och forskningsfrågor

Syftet med denna studie är att ta reda på och jämföra hur Finlands beräkningar av skogsmarkens kolbalans avviker från Sveriges beräkning. Denna studie kommer att utföras som en litteraturstudie. Som teoretisk referensram för arbetet har jag använt mig av Friberg Febes (2022) bok Dags för uppsats, Vägledning för litteraturbaserade examensarbeten.

Forskningsfrågorna som ställs i denna studie är följande:

1. Vilka räknemetoder används för beräkning av koldioxid?
2. Vilken metod har man i Finland och Sverige valt att använda?
3. Vad är resultatet för den valda metoden?

3 Bakgrund

I detta kapitel definieras kolhushållning i skogar och olika mätmetoder för beräkning av växthusgaser. För att klargöra och för att undvika missförstånd eller misstolkning med vad man avser med olika ord eller begrepp så kommer jag i de följande kapitlen att kort definiera väsentliga ord.

3.1 Begrepp och definitioner

Det finns flera olika beskrivningar på begrepp och definitioner av ord som är essentiella då man pratar om kolhushållning och den globala uppvärmningen. Denna studie grundar sig på FN:s klimatavtal UNFCCC om den globala uppvärmningen (Miljöministeriet. u.å.). Avtalet som baserar sig på IPCC (FN:s klimatpanel som ger metodanvisningar för bedömning av utsläpp av växthusgaser) och EU:s förordning LULUCF som Finland har förbundit sig till. För att klargöra vad vissa ord och termer innebär har jag valt att ta definitionerna från Europaparlamentets och -rådets förordning (EU) 2018/841 av den 30 maj 2018 om ingripande av utsläpp och upptag av växthusgaser från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk i ramen för klimat- och energipolitiken fram till 2030 och om ändring av förordning (EU) nr 525/2013 och beslut 529/2013/EU.

3.1.1 Specificering av ord

1. **sänka**: varje process, verksamhet eller mekanism som avlägsnar en växthusgas, en aerosol eller en föregångare till en växthusgas från atmosfären.

2. **källa**: varje process, verksamhet eller mekanism som frigör en växthusgas, en aerosol eller en föregångare till en växthusgas till atmosfären.

3. **kolpool**: ett helt eller en del av ett biogeokemiskt område eller system inom en medlemsstats territorium, inom vilket kol, en föregångare till en växthusgas som innehåller kol eller en växthusgas som innehåller kol lagras.

4. **kollager**: den mängd kol som lagras i en kolpool.

5. **avverkad träprodukt**: produkter från avverkade trädelar som avlägsnats från avverkningsplatsen.

6. **skog**: ett markområde som definieras med hjälp av de minimivärden avseende areal, krontäckning eller likvärdig slutenhet och potentiell trädhöjd i mogen ålder på den plats där träden växer som anges för varje medlemsstat i bilaga II. Skog inbegriper områden med träd, inbegripet grupper av unga naturligt växande träd, planteringar som ännu inte har uppnått de minimivärden för krontäckning, likvärdig slutenhet eller trädhöjd som anges i bilaga II, inklusive områden där det för tillfället till följd av mänskliga ingripanden, t.ex. avverkning, eller av naturliga orsaker inte finns några träd, men som normalt sett ingår i skogsområdet och väntas återgå till skog.

7. **referensnivå för skog**: en uppskattning, uttryckt i ton koldioxidekvivalent per år, av de genomsnittliga årliga nettoutsläppen eller nettoupptagen från brukad skogsmark på medlemsstatens territorium under perioderna 2021–2025 och 2026–2030 baserat på de kriterier som fastställs i denna förordning.

8. **halveringstid**: det antal år det tar för den mängd kol som lagras i en kategori avverkade träprodukter att minska till halva sitt ursprungliga värde.

9. **naturliga störningar**: icke-antropogena händelser eller omständigheter som orsakar betydande utsläpp inom LULUCF-sektorn och som ligger utanför den berörda medlemsstatens kontroll, och vars effekter på utsläpp medlemsstaten, även efter det att händelserna inträffat eller omständigheterna uppstått, objektivt sett inte kan begränsa i någon betydande omfattning.

10. **omedelbar koloxidavgång**: en bokföringsmetod där det förutsätts att hela den mängd kol som är lagrad i avverkade träprodukter frisläpps till atmosfären vid tidpunkten för avverkning.

11. **klimatförändringar**: förändringar av klimatet som direkt eller indirekt tillskrivs mänsklig verksamhet, som ändrar den globala atmosfärens sammansättning och som går utöver de naturliga klimatvariationer som observeras under jämförbara tidsperioder.

(Europaparlamentets och rådets förordning. 2018, s.4–5)

3.1.2 Definition av begrepp

Begrepp: Kolinlagring i marken (*carbon sequestration in soils*)

Definition: Överföring av kol från atmosfären, genom växter till marken, där det lagras in och bidrar till en global ökning av markens kolförråd

Begrepp: Begränsning av kolförluster i marken (*soil organic carbon loss mitigation*)

Definition: En antropogen åtgärd, alltså något som kommer från mänsklig aktivitet, för att minska förlusterna av organiskt kol i marken jämfört med ett status quo-scenario.

Begrepp: Negativa utsläpp (*negative emissions*)

Definition: Nettoupptag av koldioxidkvivalenter av växthusgaser från atmosfären

Begrepp: Begränsning av klimatförändringar (*climate change mitigation*)

Definition: En antropogen åtgärd som minskar källorna eller ökar sänkorna av växthusgaser.

Begrepp: Lager av organiskt kol i marken (*soil organic carbon storage*)

Definition: Förrådet av organiskt markkol

Begrepp: Ackumulering av organiskt kol i marken (*soil organic carbon accural*)

Definition: En ökning av kolförrådet i marken inom ett givet markområde över tid, eller jämfört med ett normalvärde (leder inte alltid till kolinlagring i marken eller begränsning av klimatförändringar)

(Forskning, 2023)

3.1.3 Beräkningsmetoder

Det finns olika metoder för beräkning av koldioxidutsläpp och -lagring. Jag tar upp den referensram (LULUCF) som EU har ställt för beräkning av koldioxidutsläpp och som används för rapportering av olika länders emissioner.

3.1.4 LULUCF

Emission och upptag av markanvändningssektorn undersöks enligt LULUCF:s (Land Use, Land Use Change and Forestry) bestämmelser. I bestämmelserna framgår vilka emissioner och kolsänkor från användning och ändringar av mark samt skogsbruk som beaktas i EU:s klimatmål 2021–2030. (Jord- och skogsbruksministeriet, u.å.)

EU:s klimatförordning (EU) 2018/841 av den 30 maj 2018 om ingripande av utsläpp och upptag av växthusgaser från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk i ramen för klimat- och energipolitiken fram till 2030 och om ändring av förordning (EU) nr 525/2013 och beslut 529/2013/EU har som mål att EU skall vara klimatneutralt tills år 2050. Som situationen är för tillfället har man förbundit sig till två perioder för LULUCF sektorn åren 2021–2025 och 2026–2030. Tillämpningsområdena är det samma för båda perioderna men åtagandena undersöks på olika sätt. Beräkningsreglerna för perioden

2021–2025 är fastställda i förordning (EU) 2018/841. Åtagandet som utgör grunden för de anmälda växthusgasinventeringarna för perioden 2026–2030 bestäms i förordning (EU) 2023/839. (Jord- och skogsbruksministeriet, u.å. a & Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2018/841, 2018)

Det planeras en uppdatering av den europeiska klimatlagen 2024. Målet med uppdateringen är att försäkra sig om att man inom EU arbetar sig emot klimatneutralitet år 2050 och att klart uttrycka EU:s klimatmål 2040. LULUCF-sektorns klimatmål kommer även att modifieras så att det motsvarar EU:s klimatmål för år 2040. (Jord- och skogsbruksministeriet, u.å.a.)

I beräkningarna som granskas gäller utsläpp och sänkor från skogsmark, åkermark, betesmark och beskogad mark samt konvertering från skogsmark till andra former av mark (avskogad mark). Under perioden 2021–2025 redogörs det för emissioner och sänkor förorsakade av våtmarker och inkluderas i rapporten av LULUCF-sektorns åtagande för perioden 2026–2030. (Jord- och skogsbruksministeriet, u.å.a)

3.1.5 LULUCF -förordningen i korthet

Medlemsländerna skall ha fastställt en referensnivå för sina skogar för perioden 2021–2025 inom ramen för förordningens kriterier. Referensnivåerna för skog skall basera sig på uppmätta siffror som beskriver användningen av skog från åren 2000–2009 samt från antaganden att vården av skog kommer att fortsätta på samma sätt som tidigare även under den kommande åtagandeperioden. I beräkningarna skall även trädens åldersklassfördelning ingå. Att bevara och stärka sänkorna skall vara ett mål med ett längre perspektiv sett. (Jord- och skogsbruksministeriet u.å.)

Uträkningarna av emission och sänkor skall stämma överens med metoderna för växthusgasinventeringen. Den kalkylerade referensnivån som angivits ger en jämförelsegrund för sänkornas verkliga utveckling 2021–2025. Om den verkliga sänkan är mindre än referensnivån, kan landet få kalkylmässiga förmåner. Men det har ställts en gräns för hur mycket nytta man kan avvända sig av från skog. Den maximala nivån som ställts är 3,5 procent av medlemslandets totala emissioner under ett basår. (Jord- och skogsbruksministeriet, u.å.)

En skogsspecifik anpassbarhet enligt förordningen kan användas om sänkorna underskrider referensnivån under åtagandeperioden. Om detta sker får de sänkorna som underskrider referensnivån räknas som nollsänkorna upp till den "skogsspecifika flexibilitetsnivån". Denna flexibilitet i skogen är landspecifik. En sänka under referensnivån och den skogsspecifika flexibilitetsnivån ger ett kalkylmässigt utsläpp. (Jord- och skogsbruksministeriet, u.å.)

Kraven för att få använda den skogsspecifika flexibiliteten är att skogarna i medlemslandet är en kolsänka och att medlemslandet har en långsiktig planläggning för ett samhälle med låg emission. Sänkorna från trädprodukter och död ved inkluderas i beräkningen. Dessa beräkningar har inget tak. I LULUCF-förordningen framgår medlemsländernas referensnivåer. De slutliga referensnivåerna fastställdes 2020 av kommissionen. (Jord- och skogsbruksministeriet, u.å.)

3.1.6 Tre rapporteringsnivåer

Den Europeiska unionen följer FN:s klimatkonvention (UNFCCC) och Kyotoprotokollet. Enligt dem skall emission av växthusgaser redovisas till IPCC (FN:s klimatpanel) årligen. (Nordic Forest Research, u.å., s. 4)

I rapporteringsmodellen finns det tre olika nivåer eller så kallade "Tier" som medlemsländerna skall använda sig av då de rapporterar sina växthusgasutsläpp. De olika nivåerna graderas från ett till tre, där graderingens kriterier går från låg till hög. Nedan beskrivs de olika nivåerna (Tier). (Nordic Forest Research, u.å., s. 4)

Tier 1: är den enklaste nivån som grundar sig på IPCC:s standardiserade utsläppsfaktorer (Nordic Forest Research, u.å., s. 4)

Tier 2: brukar allmänt sett anses vara samma metod som nivå ett, men i stället för standardiserade utsläppsfaktorer använder man data vars information är specifikt för varje land. (Nordic Forest Research, u.å., s. 4)

Tier 3: består av mer komplexa beräkningsmodeller där man använder sig av data som är utvecklade eller anpassade för särskilda regionala förhållanden. (Nordic Forest Research, u.å., s. 4)

Åtaganden enligt Jord- och skogsbruksministeriet (u.å.a) för perioden 2026–2030 är följande:

- 7/2021 kom kommissionen fram med ett förslag till förändring av LULUCF:s förordning.
- Vid sidan om förslaget bestämdes för första gången ett mål för nettoupptag i sänkor som ett delmål för 2030 enligt klimatlagen. Det slutliga målet är inställt på 2050.
- Alla medlemsstater är skyldiga att öka markanvändningens nettosänka fram till 2030 i jämförelse med medelvärdet för 2016–2018.
- Finland har bestämt sig för att öka på nettosänkan med 2,889 miljoner ton CO₂-ekv.
- Budgeten, summan av de årliga upptagen, för 2026–2029 fastställs enligt en linjär utvecklingsbana som utgår utifrån medelvärdet för åren 2021–2023 och målet för 2030.
- Storleken av budgeten för målet för Finlands växthusgaser för 2026–2029 grundar sig på uppgifter från växthusgasbalansen för markanvändningssektorn från 2023.
- Om målet inte nås enligt uppskattningen under en 4-årsperiod, flyttas överskottet till 2030 multiplicerat med en straffkoefficient 1,08.
- Målet för 2030 är beroende av hur medlemsstaterna kan hålla växthusgasbudgeten för 2026–2029. Detta försvårar uppskattningen av bedömningen om målen kommer att nås.

Skogarna har en stor betydelse för att motverka klimatförändringen. Med hjälp av fotosyntes binder träd och växter koldioxid från atmosfären och fungerar därmed som en viktig kolsänka. (Jord- och skogsbruksministeriet, u.å.b)

I Finland utför Naturresursinstitutet som utför växthusgasinventeringen medan det är Statistikcentralen som har i uppgift att rapportera om alla offentliga växthusgaser. Beräkningarna utförs på statsnivå och berör inte enskilda aktörer. Förutom rapportering och beräkning av växthusgasinventeringarna har medlemsländerna möjlighet till så kallad flexibilitetselement, som till exempel möjligheten att överföra eller att köpa överskottskrediter från andra medlemsstater i LULUCF. Utgående från växthusgasinventeringen följer Finland omsorgsfullt med hur förbindelsen för 2021–2025 uppfylls. 2023 gjordes det en uppdatering av skogarnas referensnivå på grund av förändring av växthusgasinventeringsmetoder. (Jord- och skogsbruksministeriet, u.å.a)

4 Metod

4.1 Datainsamlingsmetod

I denna studie har en källstudie använts som datainsamlingsmetod. En källstudie kan basera sig på data från offentliga dokument, brev, en verksamhets årsberättelse osv. (Jacobsen, 2010, s. 113). Materialet som analyserades begränsades till svenska, finska och engelska på basen av skribentens språkkunskaper.

4.2 Dataanalysmetod

En innehållsanalys eller litteraturöversikt kännetecknas av att forskaren på ett systematiskt arbetsätt analyserar och kategoriserar data successivt. (Friberg, 2022, s. 139–154)

4.3 Presentation av sökningsresultat

I tabellen nedan presenteras hur sökningen av analysmaterialet gjordes. I tabellen framgår vilket datum sökningen utfördes, vilken databas som eller portal som användes, begränsningar och resultat samt valda artiklar.

Tabell 1. Elektronisk litteratursökning av analysartiklar.

Söknings Datum	Databas	Sökord	Begränsning	Antal träffar	Valda artiklar
15.3.2025	Google Scholar	Beräkning av kolhushållning i skog	inga	2st	0st
15.3.2025	Google Scholar	Skog AND koldioxid AND Beräkning	högst 10 år gammal	1 390st	0st
20.3.2025	Google	Beräkning av kolutsläpp i skog OCH Finland	från Finland	64st	6st
15.3.2025	Google	Beräkning av kolhushållning i skog	inga	10st	0st
20.3.2025	Google	Metsä, ilmasto, malli	inga	23 056st	1st
20.3.2025	University of Helsinki	Forest Modelling	inga	3436st	2st
20.3.2025	Luke	Kasvihuonekaasulaskenta, metsä	inga	10st	1st
20.3.2025	Naturvårdsverket	Skog, koldioxid, beräkning	inga	319st	5st
20.3.2025	SLU	Klimatrapportering, skog, beräkning kol	inga	464st	2st

5 En kort presentation av analysmaterial

I detta kapitel presenteras det tillämpade forskningsmaterialet kort. Analysmaterialet baserar sig på artiklar, rapporter och dokument. Artiklarna är indelade i punkterna 1–15.

1. *Andra tekniska korrigeringen av referensnivån för skog (Luke)*. I denna rapport tas skillnaden mellan första och andra korrigeringen fram för 2023. I den andra korrigeringen togs beräkningen av trädens-biomassa med. (Tuomainen, u.å.)
2. *Enligt de preliminära uppgifterna från växthusgasinventeringen ökade utsläppen från markanvändningssektorn 2022. (Luke)* Växthusinventeringen från 2023 visar att markanvändningssektorns utsläpp har ökat jämfört med 2022. (Tuomainen & Silfver, 2023)
3. *Grunderna för beräkning av referensnivån. (Luke)* I denna artikel beskrivs beräkning av referensnivån i Finlands skogar. (Lehtonen, Mikola & Korhonen, u.å.a)
4. *Kysymyksiä ja vastauksia kasvihuonekaasulaskennasta ja vuoden 2023 kasvihuoneinventaarion ennakkotuloksista. (Luke)* Denna rapport behandlar växthusgasberäkningen och 2023 års växthusgasinventeringsprognoser. (Mikola, Silfver, & Vikfors, 2025)
5. *Preliminära uppgifter om växthusgasinventeringen 2023: Skogarna har blivit en utsläppskälla, eftersom kolupptaget i trädbeståndet inte längre räcker till för att uppväga markutsläppen. (Luke)* I denna rapport tas beskrivning av beräkning för växthusgasinventeringen för år 2023 upp. Tuomainen, Mikola & Silfver, 2025)
6. *Referensnivån för skog i ett nötskal. (Luke)* I denna artikel behandlas referensnivån och beräkningarna av den för markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk som gäller för EU:s medlemsstater. Under perioden 2000–2025. (Lehtonen, u.å.b)
7. *Sveriges klimatrapportering – Markanvändning och skogsbruk*. Beskrivning av Sveriges rapportering av växthusgaser från skogsbruk och markanvändning. (Lundblad et.al., 2022)

8. *Kartläggning av inhemska biogena koldioxidutsläpp i Sverige*. I detta arbete har man kartlagt mängden av biogena emissionerna i Sveriges inventering av växthusgasutsläpp, samt hur stor andel som härstammar från inhemsk produktion av biomassa och andelen av importerad vara. (Karlsson et.al., 2023)
9. *Suomen ilmastopaneeli. Skenaarioanalyysi metsien kehitystä kuvaavien mallien ennusteidenyhtäläisyyksistä ja eroista*. I denna rapport tar man fram olika beräkningsmodeller och analyserar likheter och skillnader med de valda metoderna. (Kalliokoski, 2019)
10. *Nettoutsläpp och nettoupptag av växthusgaser från markanvändning (LULUCF)*. Klimatrapportering över utvecklingen av kolförrådsändringar och utveckling till 2023. (Naturvårdsverket, 20.3.2025).
11. *Sveriges utsläpp och upptag av växthusgaser*, rapporten behandlar rapportering över växthusgaser i Sverige. (Naturvårdsverket, 17.12.2024d)
12. *Skog, utsläpp och upptag av växthusgaser*, i denna artikel tar man upp nettoutsläpp och nettouttag från markanvändning. (Naturvårdsverket, 17.12.2024c)
13. *Biogena koldioxidutsläpp och klimatpåverkan*, beskriver hur biomassa beaktas i Sveriges beräkningar. (Naturvårdsverket, 17.12.2024a)
14. *Sammanfattning, Analys av förutsättningarna för EU:s medlemsländer att klara sina 2030 åtaganden under ESR- och LULUCF-förordningen*. Arbetet granskar ländernas möjlighet att uppnå sina mål i växthusgasprognosen till 2030. (Naturvårdsverket, 2024)
15. I *University of Helsinki, Forest Models (FOTMIT-M och PREBAS)* beskriver olika beräkningsmetoder/simulationer som man använder vid beräkning av markenskol. (University of Helsinki, u.å.a; University of Helsinki, u.å.b)

6 Etiska reflektioner

Examensarbetet och arbetsprocessen har gjorts enligt Novias direktiv för god vetenskaplig praxis (Sandberg-Kilpi, 2025). Novia följer Forskningsetiska delegationens (TENK) om god

vetenskaplig praxis och etiska rekommendationer för examensarbeten på Yrkeshögskolor (Arene, 2023). Det innebär att man under hela arbetsprocessgången (Forskningsetiska Delegationen TENK, 2023) beaktar ärlighet, noggrannhet och omsorgsfullhet i undersökning, dokumentering och presentation av resultat.

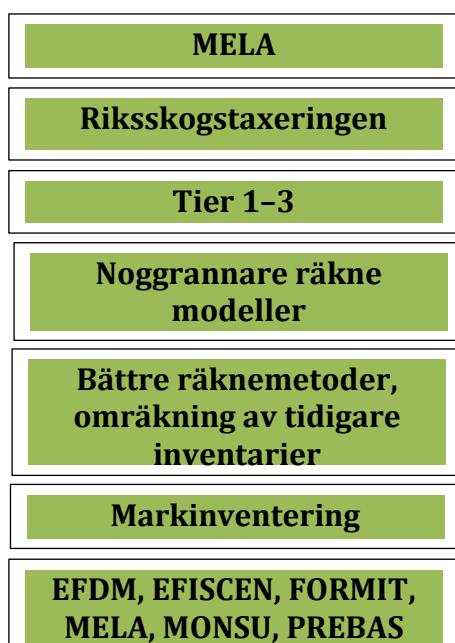
7 Resultat av innehållsanalysen

I kapitel 7 presenteras resultatet av forskningsfrågorna kort.

7.1 Vilka räknemetoder används för beräkning av koldioxid?

Från Tabell F1.1 på (s. 34) framgår vilka metoder eller sätt som var utmärkande vid analysen. Olika modeller som används vid beräkning av kol i Finland är bland annat Riksskogstaxeringen, MELA, MONSU, EFDM, EFISCEN, FORMIT, PREBAS och Yasso07. I Sverige använder man sig av data från Riksskogstaxeringen och Markinventeringen. Båda ländernas metodval befinner sig på nivå 3 enligt EU:s Tier-skala. Man eftersträvar noggrannare räknemodeller, man räknar om och uppdaterar tidigare års resultat vid tillgång till ny data och mera utvecklade metoder.

I Figur 1 nedan presenteras resultatet från de förenklade uttrycken av analysmaterialet från tabell F1.1.



Figur 1. Modeller och direktiv på räknesätt av koldioxid.

7.1.1 Riksskogstaxering och markinventering

Här presenteras kort de olika modellerna och metoderna för koldioxidberäkning som framkom i analysmaterialet.

I Sverige

Riksskogstaxeringen är en årlig skicksprovsinventering av Sveriges hela landareal, exklusive kalvfäll och bebyggdmark. Ca 30 000 permanenta provytor (radie 10 m per provyta) används i klimatrapporeringen. Totalt inventeras 6 000 provytor årligen i en 5-årig cykel. Det viktigaste variablerna från RT som används i klimat rapporteringen är markanvändning, trädbiomassa och död ved. (Lundblad, M. 2022)

Markinventeringen utförs integrerat med riksskogstaxeringen och markvariablerna mäts på en delmängd av ytorna i en 10-årig cykel. Provytorna är ordnade i kluster (s.k. trakter), och hälften av traktens provytor används inom markinventeringen. Jordmånsbeskrivning och humusprovtagning utförs på alla dessa provytor och på hälften av dem tas även mineraljodsprover. Varje år utförs inventering och provtagning på ca 2 000 permanenta provytor. Proverna används för analys av markens kemiska egenskaper och för bestämning av svampsamhällets artsammansättning med hjälp av DNA-metoder.

(Lundblad, 2022)

I Finland

Riksskogstaxeringen

Naturresursinstitutet producerar varje år information om skogstillgångarna i Finland, skogarnas status och mångfald samt koldioxidbindningar och förändringar i dem. Informationen används för uppföljningen av hållbarheten i användningen av skogarna, kolsänkorna och mångfalden.

Riksskogstaxeringen är en inventering som grundar sig på statistiskt urval. På provytor på olika håll i landet mäts över 100 olika egenskaper för produktionen av ny information om skogstillgångar. Informationen om skogstillgångar produceras områdesvis och för hela landet. I Finland använder den offentliga förvaltningen informationen för planeringen och uppföljningen av skogs-, miljö-, energi- och klimatpolitiken. Aktörerna inom skogsbruket och skogsindustrin använder informationen om skogstillgångarna bland annat vid planeringen av investeringar.

Finland har också förbundit sig att producera statistik över skogarnas och markanvändningens utveckling till exempel för FN:s statistik och klimatkonventionen. Europeiska kommissionen har bland annat i biodiversitet- och skogsstrategin framhävt vikten av att övervaka de europeiska skogarna, och de nationella inventeringarna i medlemsländerna ger en utmärkt grund för detta.

(Korhonen & Rätty, u.å.)

7.1.2 EFDM

EFDM (European Forestry Dynamics Model) är en områdesbaserad matrismodell som baserar sig på förflyttnings- eller överföringssannolikheter. Programmet är utvecklat för att skapa en modell som utgår ifrån likåldrig skog. Modellen simulerar utvecklingen av skogen och uppskattar volymen av avverkad skog. (Kalliokoski et al., 2019, s. 56)

7.1.3 EFISCEN

EFISCEN (The European Forest Information SCENario model) en skogsmodell på regional nivå. Med modellen kan man producera prognoser för utvecklingen av skogsresursernas utveckling på ett specifikt område eller i hela Europa. I EFISCEN, är ett områdets skogsyta indelat i matriser vars rutor baserar sig på ålders- och volymfördelningar.

Basinmatningsuppgifterna består av områdets yta (hektar), trädbeståndets volym (kubikmeter per hektar) och varje trädets åldersklass årliga stamträdsvolymtillväxt (runkopuu) (m³/ha/år). Varje rutas skogsyta i matrisen uppdateras gällande ålder och volym under simuleringens gång. Med hjälp av de biomassafaktorer (Biomass Expansion Factors, BEF) i modellen kan volymvariablerna förvandlas först till biomassa och sedan vidare till kol, vilket möjliggör att modellen används i kolbalansgranskning. EFISCEN är kopplad till YASSO jordmodellen vilket möjliggör granskning av jordmånens kol i scenariomodellering. Modellen utgår från att kolen är i utgångsläget och är i balans med förnan. (Kalliokoski et al., 2019, s. 39–40)

7.1.4 FORMIT-M

FORMIT (FOREst management strategies to enhance the MITigation potential of European forests) är en modell som beskriver skogstillväxten som innehåller regionala tillväxtmodeller. Modellen kan beakta både skogens hantering och klimatets inverkan på skogens tillväxt. Modellen kombinerar det processbaserade kolbalansnärmelsesättet och empiriska iakttagelser. (Kalliokoski et al., 2019, s. 42–43)

7.1.5 MELA

MELA (MEtsälASKelma) en skogsmodell som är utvecklad för finska förhållanden. Den består av hanterings- och utvecklingsalternativ för skogar. Programmet används för att kunna analysera och planera olika alternativ till skogsvårds- och avverkningsmöjligheter.

MELA programmet delas in i två delar, simulering och optimering. I MELA är skogshanteringen endogen, beräkningens resultat och modell ger en uppskattning av de behandlade skogarnas kommande utveckling. MELA är en modell som utgår ifrån träförrådet. (Kalliokoski et al., 2019, s. 32)

7.1.6 MONSU

MONSU är ett skogsplaneringsprogram som består av två huvudmoduler. Den ena delen behandlar simulering av trädbeståndets utveckling och olika alternativa åtgärder så som avverkning eller skogsvård. Den andra delen är avsedd för att optimering, där man väljer de bästa alternativen för skogsfigurer baserade på given målsättning. (Kalliokoski et al., 2019, s. 46)

7.1.7 PREBAS

PREBAS är en skogstillväxtmodell som är skapad för att förutspå skogarnas kommande kolnivåer och tillväxt på ett större specifikt bestånd. Denna modell baserar sig på ett från tidigare känt skogsbestånd med kända utgångsvärden och alternativa skogsbruksval. Modellen beskriver kollager och kolflöden mellan atmosfären och skogsekosystemet. (Kalliokoski et al., 2019, s. 51–52; Ilmasto-opas, 2017)

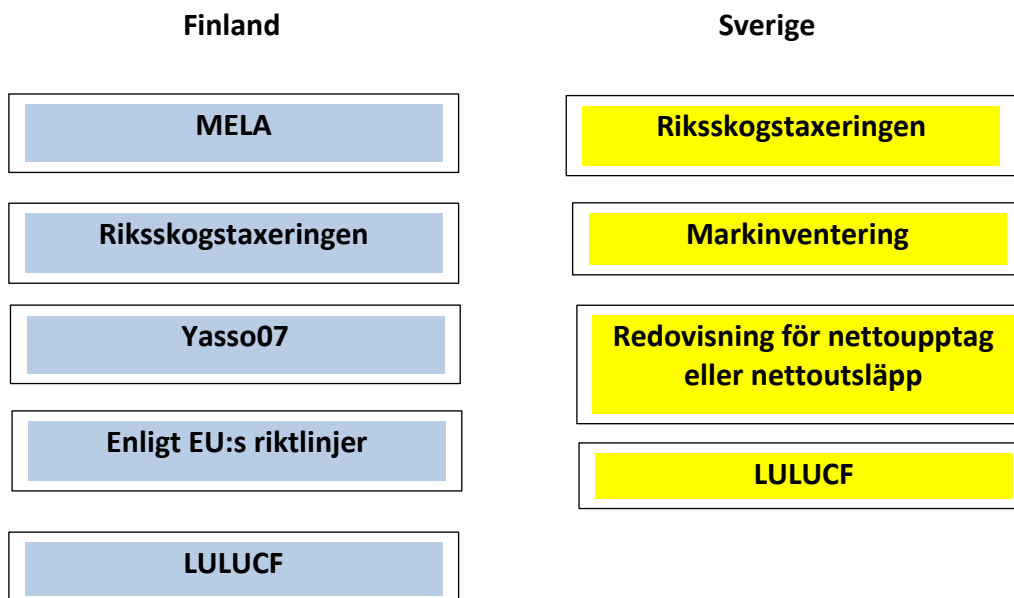
7.1.8 Yasso

Yasso är ett program som via kalkyler och insamlad data beräknar hur koldioxiden frigörs då förna förmultnar i skogsmarken (Ilmasto-opas, 2017). Yasso-modellen används även för att försöka förutspå kommande scenarier och bedöma konsekvenserna av olika klimatåtgärder i markanvändning (Meteorologiska institutet, 2022).

Yasso07-modellen beskriver hur koldioxid frigörs då förna förmultnar. Modellen antar att olika kolföreningar i marken sönderfaller i olika takt. Faktorer som inverkar på nedbrytningshastigheten är bland annat lufttemperaturen och fuktigheten i marken. Modellen räknar förändringen av markens kolförråd och mängden koldioxid som frigörs från marken under en bestämd tidsperiod. Yasso modellen används i Finland och i några andra länder för att beräkna växthusgaser. (Ilmasto-opas, 2017)

7.2 Metod i Finland och Sverige

I Figur 2 nedan presenteras analysresultatet av de förenklade uttrycken från tabell F2.1. Orden och uttrycken har delats upp i två grupper utgående från land.



Figur 2. Analysresultat basera på resultat från Tabell F2.1

Forskarna i Finland använder sig av flera olika beräkningsmodeller vid beräkning av växthusgaser. Man har valt att använda sig av information från riksskogstaxeringen (RST) och Yasso07s resultat vid rapportering av Finlands utsläpp till EU. Programmen uppfyller beräkningsmetoderna för nivå 3 på EU:s Tier skala. Indata följer LULUCF:s kriterier enligt EU:s riktlinjer. MELA programmet används i olika tillfällen vid beräkning av växthusgaser. Det är Yasso07 som är det officiella programmet vars resultat rapporteras vidare till EU. (Lehtonen et.al., u.å.; Mikola et.al., 2025)

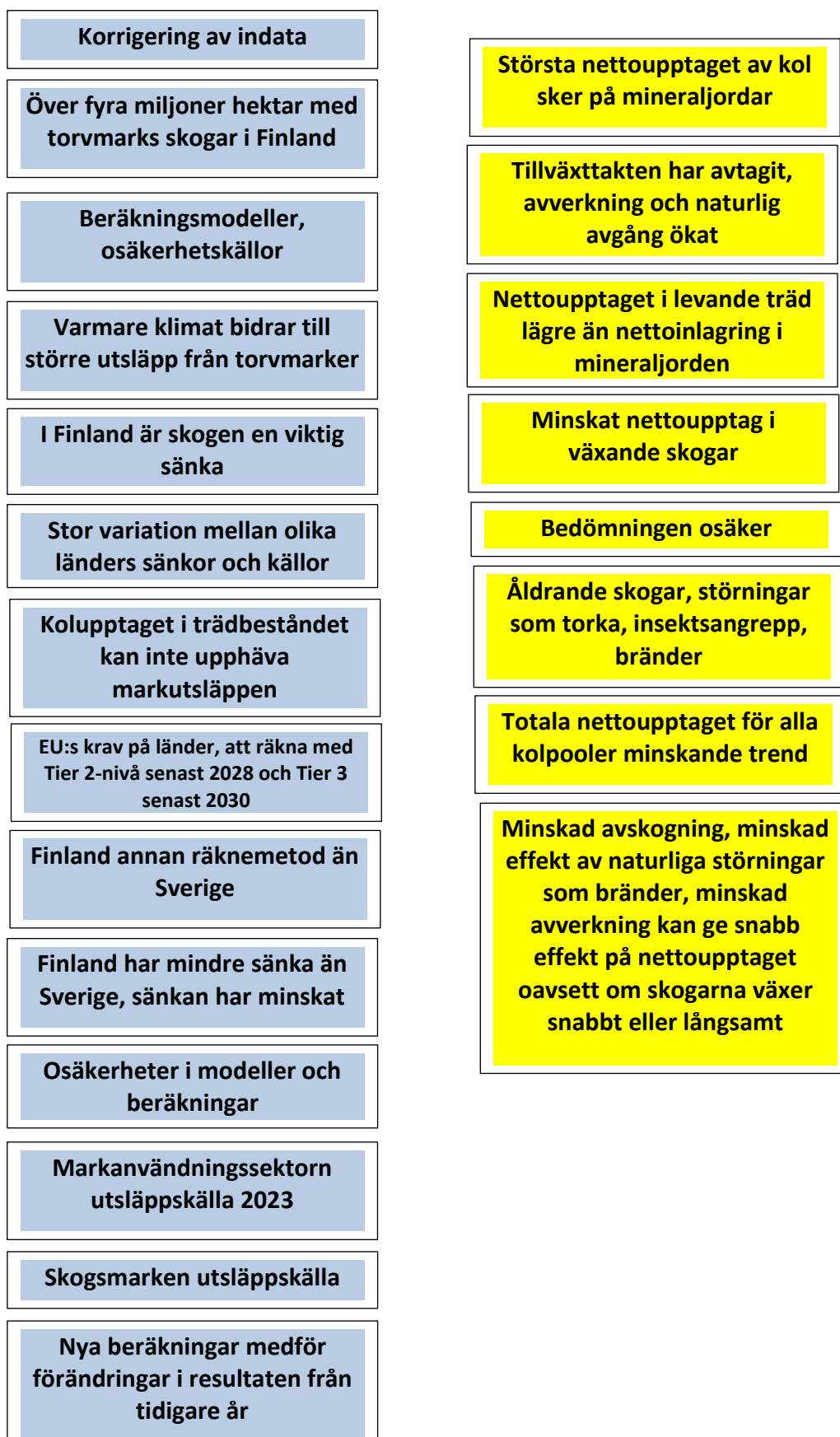
I det analyserade materialet framkom att Sverige inte använder sig av simulerade räknemodeller i sin rapport till EU. Det är Riksskogstaxeringen (RT) som ansvarar för mätningarna i skog- och skogsmark. Data samlas både över arealer och kolförråd. SLU sammanställer rapporten och skickar den vidare till Naturvårdsverket som framför den slutliga rapporten och skickar den till FN:s klimatkonvention (UNFCCC). Mätningarna utförs enligt IPCC och LULUCF:s kriterier, metoden uppfyller EU:s nivå 3 (tier 3). (Lundblad et al., 2022)

I Sverige rapporteras de flesta av kolpoolernas förrådsförändringar. Förändringar i kollager räknas som differensen i lager mellan två tidpunkter, vanligen skillnaden mellan två olika inventeringar (RT eller MI). Detta förfarandesätt skapar rumsligt perspektiv över en tidsepok. Beräkningarna grundar sig på inventeringar av tidigare provytor eller så kallade "brukade ägoslag" inom RT. En annan möjlighet hade varit att göra beräkningarna utgående från tillväxt och avgång, då skulle man mäta alla variabler på olika provytor eller så skulle man använda sig av andra datakällor och under varierande tid. (Lundblad et al., 2022)

7.3 Resultatet av valda metod

I Figur 3 nedan presenteras analysresultatet utgående från de förenklade uttrycken i tabell F3.1. Ord och uttryck har delats in i två grupper utgående från Finland och Sverige.

Finland	Sverige
Korrigerig av referensnivå	Minskat nettoupptag
Förändringar i beräkning av trädets biomassa	Torrår 2018, granbarkborre angrepp
Utsläppskälla 2022, 1990- och 2000-talet sänka	LULUCF
Mindre sänkor på skogsmark	Sveriges sänka större än Finlands, men den har minskat
Upptag på skogsmark mindre (jämfört med år 2021)	Sverige har annan räknemetod än Finland
Skogens upptag minskade	I Sverige är skogen en viktig sänka
Markupptag i skogar på mineraljord minskade	Stor variation mellan olika länders sänkor och källor
Ökning av utsläpp på torvmark, större virkesuttag	Torvmarksskogar i Sverige en miljon hektar
Varmare klimat	Nettoupptag i levande träd 2023 lägre jämfört med 1990–2023
Tier 3	



Figur 3. Analysresultat baserat på resultatet i Tabell F3.1

7.3.1 Finlands resultat

LULUCF-sektorns (skogsbruk, markanvändning och förändradmarkanvändning) approximativa preliminära uppgifter presenterades som nettosänka år 2023. Föregående år 2021 och 2022 utgjorde markanvändningssektorn en nettoutsläppskälla. (Jord- och skogsbruksministeriet, u.å.b)

Enligt resultat från LUKE:s rapport ”Kysymyksiä ja vastauksia kasvihuonelaskennasta ja vuoden 2023 kasvihuoneinventaarion ennakkotuloksista”, räcker inte skogarnas kolsänka längre till för att täcka utsläppen från marken. Det har lett till att skogarna har blivit kolkällor. I Finland har vi över 4 miljoner hektar med dikade skogstorvmarker, p.g.a. detta och förhöjda temperaturer har det orsakat att torven bryts snabbare ner och på så sätt utgör en betydande kolkälla i Finland. (Mikola, Silfver, & Vikfors, 2025)

Koldioxidutsläpp inom markanvändningssektorn är beroende av avverkningar, förlust av kolsänkan i mineraljordsskogar och torvmarksskogar. Lagning av kol på mineraljordar har minskat till följd av klimatuppvärmningen som har ökat nedbrytningen samtidigt som den levande biomassan tillverkar mindre ny förna. Enligt 2023 års rapport har virkesuttaget jämfört med början av 2010-talet ökat. Ökningen av trädbeståndets totala biomassa (löv grenar stammar och rotsystem) har minskat. Allt detta bidrar till att skogen i Finland har blivit en utsläppskälla. (Tuomainen et.al., 2025)

7.3.2 Sveriges resultat

Sverige följer LULUCF:s direktiv i sina beräkningar av växthusgaser. Resultaten som används är tagna från inventeringar gjorda av riksskogstaxeringen och markinventeringen. Rapporterna från de senaste åren, oavsett metodval för insamling av data, visar att Sveriges skogar har gått från att ha varit en kolsänka till att numera räknas som en kolkälla. Kolupptaget i mark sker främst i mineraljordar medan utdikade skogstorvmarker (1 miljon hektar) utgör mera en kolkälla på grund av det varmare klimatet, som påskyndar nedbrytningsprocessen och på så sätt frigör växthusgaser till atmosfären. Enligt Naturvårdsverkets rapport om Sveriges utsläpp och upptag av växthusgaser är nettoinlagringen av kol i mineraljorden, dött organiskt material och avverkade trädprodukter högre än vad nettoupptaget i levande träd är. Nettoupptagen i levande träd var lägre år 2023 jämfört med perioden 1990–2023. I rapporten ”Sveriges

klimatrapportering - markanvändning och skogsbruk” framgår det att sedan år 1990 har nettoupptagen i levandeträdbiomassa varit förhållandevis stabilt. Störningar såsom efter stormarna Gudrun (2005) och Per (2007) liksom torråret 2018 och angrepp av granbarkborre har bidragit till att minska nettoupptaget p.g.a. att tillväxten minskat. (Lundblad, 2022)

Sveriges markinventering baserar sig på uppmätta värden från stickprov av provytor. Det tar minst fem år att inventera ett helt stickprov på hela provytan. Detta medför att störningar och följder av eventuell ökning av avverkning syns först efter fem år. (Lundblad, 2022)

8 Slutsatser

Sverige liksom Finland utövar aktivt skogsbruk. Sverige och Finland har rätt lika naturförhållanden, men Finland har mera torvmarker än Sverige. Dessutom är en större del av Finlands torvmarker utdikade t.ex. mängden av utdikade torvmarker (Sverige 1 miljon hektar och i Finland 4 miljoner hektar), som i sin tur utgör en kolkälla. På grund av högre temperaturerna påskyndas förmultningen av torvmarken som i sin tur bidrar till ökning av växthusgaser. (Lundblad, 2022; Mikola, Silfver, & Vikfors, 2025)

Beräkningarna av kolsänkor- och källor är komplicerade oberoende av metodval. Det finns flera olika modeller för beräkning av växthusgaser. Faktorer som ytterligare försvårar kalkylerna är olika naturfenomen så som växlande temperaturer, bränder, stormar, insektsangrepp med mera som inte går att förutse. (Lundblad, 2022; Mikola, Silfver, & Vikfors, 2025; Tuomainen, Mikola, & Silfver, 2025)

I Sverige utgår man ifrån material från riksskogstaxeringen och markinventeringen som baserar sig på uppmätta värden (kontroll av 30 000 provytor) vid beräkningen av skogens emissioner. Det tar minst fem år för att gå igenom ett helt stickprov på hela provytan, detta innebär att störningar och följder av eventuell ökning av avverkning syns först efter fem år. I Finland använder man sig av Yasso07-modellen som beräknar utsläppen utgående från kalkyler och insamlade data. Modellen beräknar utsläppen baserat på kalkyler och insamlade data, kol samt förmultningen av skogsmark. Yasso07 beskriver hur koldioxid frigörs då förna förmultnar under en bestämd tidsperiod. Det framkom osäkerheter med metoder som används länderna emellan. Oberoende av den valda

metoden så var skillnaderna små. Sveriges kolsänkor har varit större än Finlands men utsläppen har ökat i båda länderna. Skogens markupptag på mineraljordar har minskat och p.g.a. den förhöjda temperaturen påskyndas förnans och torvens nedbrytning som bidrar till ökat utsläpp av växthusgaser. (Lundblad, 2022; Tuomainen, Mikola, & Silfver, 2025)

Simulerade avverkningarnas effekt på sänkorna kan variera extremt mycket mellan olika program, bland annat i MELA modellen var avverkningens inverkan på minskning av kolsänkan nästan tvådubbel jämfört med PREBAS- modellen. Modeller av markens kollager utgör en särdeles stor osäkerhet i alla modeller. Även om man i beräkningarna utesluter den globala uppvärmningens effekt, avvek helhetsosäkerheten över avverkningens inverkan på kolsänkan mellan modellerna mera än de nuvarande skogarnas skolsänka. (Kalliokoski et.al., 2019, s. 3)

Arbetets centrala observation är att ingen av nuvarande modeller som beskriver kolnivåer ensam kan förutse skogens kommande utveckling på ett pålitligt sätt. Då man planerar den finska klimatpolitiken och i synnerhet som stöd för beslutsfattande av skogssektorns styrning så borde man utveckla olika modeller för förenhetligade av granskningsmetoder. Dessutom borde man använda olika scenarier för att minska osäkerhet som är förknippade med prognoser. (Kalliokoski et.al., 2019, s. 3)

9 Diskussion

I denna analys framkom att det nämns i rapporterna att mätmetoderna följer klimatpanelens IPCC-direktiv, men mätmetoden som använts nämns oftast inte. Det finns flera olika metoder eller program för att beräkna koldioxidutsläpp i mark och växtlighet. I detta arbete har en del av de metoder som man använder sig av i Finland och Sverige behandlats.

Intressant var att ytterst få nämnde vilken räknemetod de hade använt i sina beräkningar av koldioxidutsläpp för att komma till sitt resultat. Detta försvårar transparensen och möjligheten att kunna jämföra utsläpp i Finland och i Sverige. Basvärdena varierar relativt mycket mellan liknande förhållanden som till exempel i Finland och Sverige. I Sverige används direkta mätningar för att beräkna ändringen i markens kolförråd medan man i Finland använder sig av simuleringsmodellen Yasso07. (Liski et.al., 2005)

Det är en utmaning hur man skall räkna koldioxidutsläppen då utgångsvärdena och kriterierna ändras. Forskningsresultat som man tidigare baserat sina beräkningsmodeller på har visat sig vara bristfälliga eller icke tillförlitliga med dagens rådande och föränderliga klimat. Beräkningar som man utgått ifrån att ha varit korrekta i beräkningen av koldioxid har efter några år visat sig vara otillräckliga eller missvisande. Ett år är Finlands skog exempelvis en kolsänka, men efter att samma års beräkningar gjorts om med uppdaterade data och räknemodell kan resultatet visa att skogen är en kolkälla (Tuomainen et.al., 2025).

Europa är stort och det finns många olika miljöer och klimat. Skogarna är mycket varierande om man tänker på hur våra boreala långsamtväxande skogar uppe i norra Europa ser ut jämfört med Europas snabbväxande sydliga skogar. Det är inga lätta kalkyler och beräkningar som man utför och klimatets inverkan med dess fluktuerande temperaturer och nederbörd från år till år försvårar beräkningarna ytterligare och möjligheterna att försöka förutse framtiden.

För att man skall kunna få en någorlunda rättvis och jämställd klassificeringsmodell så borde man ha en modell där mätmetoderna och att mätinstrumenten för att samla in data som man baserar sina beräkningar på är lika. För tillfället är detta inte önskvärt för det skulle leda till att man var tvungen till att sänka rapporteringsnivån (Tier) för vissa länder (bl.a. Finland och Sverige, Tier3). Det skulle i sin tur betyda att man skulle använda sig av mer generaliserade utgångstal och att beräkningarna inte skulle vara lika exakta mera. Men är det då jämförbart om ett land använder sig av tier-2 mätmodeller jämfört med ett land som använder sig av tier-3? Enligt LUKE (Mikola et.al., 2025) antar man att mätmetoderna kommer att bli mer jämställda med tiden då länder med en lägre Tier är skyldiga till att utveckla sina mätmetoder till Tier-2 år 2028 och till Tier-3 fram till år 2030.

Som situationen är nu verkar dessa modeller som man baserar sina beräkningar på vara förhastade. Alla länder borde stå vid samma startlinje vid beräkning och rapportering av koldioxidutsläppen till EU för att statistiken skall vara tillförlitlig. Kalkylerna har ringa betydelse för att förutspå de korrekta framtida utsläppen då man inte kan förutspå till exempel framtida stormar såsom stormarna Gudrun 2005 och Alfrida (Aapeli) 2019 som fällde massvis med skog då de tog sig över land. Bränder, torka och andra naturkatastrofer som kan skövla kopiösa mängder skog på en kort tid och medföra höga utsläpp är också svårbedömda. Under de senaste åren har Finland investerat i att utveckla

växthusgasinventeringen inom markanvändningssektorn. Detta kommer med stor sannolikhet att resultera i att det kommer att göras en ny teknisk korrigering av skogarnas referensnivå innan år 2027. Den slutliga korrigeringen kommer att lämnas in till kommissionen år 2027. (Jord- och skogsbruksministeriet, u.å. a) Så på basen av detta så kommer de tidigare angivna resultaten att ändras igen. (Arbets- och näringsministeriet, 2024; Naturvårdsverket, 2024)

10 Kritisk granskning

Det finns mycket material om den globala uppvärmningen och utsläpp av växthusgaser. Forskningsmaterialet som använts i denna studie har främst baserat sig på rapporter eller sammandrag från officiella och så kallade sekundär- eller tertiärkällor, då det varit svårt att komma över primärkällor. För att försäkra mig om att få material som baserar sig på vetenskaplig forskning och evidens så har jag i denna studie valt att dels söka information från officiella statliga källor för respektive länder dels använt mig av Google Scholar men även Google för att få bredare sampel på analysmaterial. Tidvis har det varit arbetsamt att begränsa det använda materialet då sökrobotarna inte varit så välutvecklade och gav tusentals artiklar som berörde temat på något sätt. Min strävan var att använda artiklar som inte var äldre än tio år i arbetet.

Eftersom man i Finland använder sig av flera olika modeller eller en kombination av olika program vid beräkning av växthusgaser så försvårar det ytterligare forskningarnas transparens om de inte nämner i sin forskning med vilket program de har utfört sina kalkyler med. Jag har således valt att lämna bort siffror på utsläpp och upptag av koldioxid då siffrorna ändras rätt så mycket från rapport till rapport då det gjorts korrigeringar eller uppdateringar av tidigare års resultat eller modeller. Jag hoppas att jag med detta arbete kan ge en liten inblick i och förklaring till ett svårbedömt och svårtolkat tema.

Källförteckning

Arbets- och näringsministeriet (2024) *För uppnåendet av EU:s klimatmål för 2040 behövs såväl teknisk som lösningar för teknisk koldioxidbindning*. Hämtat 18.2.2025 från <https://tem.fi/sv/-/1410903/for-uppnaendet-av-eu-s-klimatmal-for-2040-behovs-saval-teknik-som-losningar-for-teknisk-koldioxidbindning>

Arene. (2023) *Etiska rekommendationer för examensarbeten på yrkeshögskolor*. Hämtat 15.3.2025 från <https://arene.fi/wpcontent/uploads/Raportit/2025/ETISKA%20REKOMMENDATIONER%20OF%20EXAMENS-ARBETEN%20P%20YRKESH%20GSKOLOR.pdf?t=1739803995>

Europeiska kommissionen. (u.å. a) *Klimatförändringarnas konsekvenser*. Hämtat 15.3.2025 från https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_sv

Europeiska kommissionen. (u.å. b) *Varför förändras klimatet?* Hämtat 15.3.2025 från https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_sv

Europaparlamentets och -rådets förordning (2018). *Europaparlamentets och -rådets förordning (EU) 2018/841 av den 30 maj 2018 om ingripande av utsläpp och upptag av växthusgaser från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk i ramen för klimat- och energipolitiken fram till 2030 och om ändring av förordning (EU) nr 525/2013 och beslut 529/2013/EU* Hämtat 16.3.2025 från <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:02018R0841-20230511>

Europaparlamentet (2018). *Utsläpp av växthusgaser per land och sektor* (nyhetsgrafik). Hämtat 15.3.2025 från <https://www.europarl.europa.eu/topics/sv/article/20180301STO98928/utslapp-av-vaxthusgaser-per-land-och-sektor-nyhetsgrafik>.

Finnish meteorological institute. (u.å.) *Description of Yasso*. Hämtat 20.3.2025 från <https://en.ilmatieteenlaitos.fi/yasso-description>

Forsknings Etiska Delegationen (TENK). (2023) *God vetenskaplig praxis*. Hämtat 15.3.2025 från <https://tenk.fi/sv/forskningsfusk/god-vetenskaplig-praxis-gvp>

Friberg, F. (2022) *Dags för uppsats. Vägledning för litteraturbaserade examensarbeten*.
Upplaga 4:1. Spanien: Studentlitteratur AB.

Forskning. (2023) *Begreppet kolinlagring används ofta felaktigt*. Hämtat 16.3.2025 från
<https://www.forskning.se/2023/11/30/begreppet-kolinlagring-anvands-ofta-felaktigt/>

Ilmasto-opas. (2017) *Mitä ilmastomuutos on? Ekosysteemimallinnus*. Hämtat 16.3.2025
från <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ekosysteemimallinnus>.

Jord- och skogsbruksministeriet. (u.å. a). *Markanvändningssektorn och EU:s klimatmål*.
Hämtat 15.3.2025 från <https://mmm.fi/sv/natur-och-klimat/eu-energi-och-klimatpolitik/lulucf>

Jord- och skogsbruksministeriet. (u.å. b). *Skogarnas kolsänkor*. Hämtat 15.3.2025 från
<https://mmm.fi/sv/skogar-och-klimatforandring/skogar-och-klimatforandring/skogarnas-kolsankor>

Kalliokoski, T., Heinonen, T., Holder, J., Lehtonen, A., Mäkelä, A., Minunno, F. & Kanninen, M. (2019) *Skenaarioanalyysi metsien kehitystä kuvaavien mallien ennusteiden yhtäläisyyksistä ja eroista*. Ilmastopaneeli. Hämtat 20.3.2025 från
https://ilmastopaneeli.fi/hallinta/wpcontent/uploads/2024/07/Ilmastopaneeli_metsamaljit_raportti_180219.pdf

Karlsson, P., Lundblad, M., Josefsson Ortiz, C., Wikberg, P-E., Gustafsson, T., (2023)
Kartläggning av inhemska biogena koldioxidutsläpp i Sverige. SLU publication database.
Hämtat 20.3.2025. från <https://publications.slu.se/?file=publ/show&id=139735>

Korhonen, K och Rätty, M. (u.å). *Riksskogstaxeringen – Beskrivning*. LUKE. Hämtat
20.3.2025. från <https://www.luke.fi/sv/seurannat/valtakunnan-metsien-inventointi-vmi/riksskogstaxeringen-beskrivning>

Lehtonen, A. Mikola, J & Korhonen, K. (u.å.a). *Grunderna för beräkning av referensnivån*.
LUKE. Hämtat 20.3.2025. från <https://www.luke.fi/sv/aktuellt/teman-och-kampanjer/berakning-av-referensnivan-for-skog/grunderna-for-berakning-av-referensnivan>

Lehtonen, A. Mikola, J & Korhonen, K. Luke. (u.å.b). *Referensnivån för skog i ett nötskal*.

Hämtat 20.3.2025. från <https://www.luke.fi/sv/aktuellt/teman-och-kampanjer/berakning-av-referensnivan-for-skog/referensnivan-for-skog-i-ett-notskal>

Liski, J. Palosuo, T. Paloniemi, M. Sievänen, R. (2005) *Ecological Modelling. Carbon and decomposition model Yasso for forest soils*. Hämtat 20.3.2025. från

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304380005002012>

Lundblad, M., Kaltun, E., Stendahl, J., Lindahl, A., Petersson, H., Wikberg, P-E. & Bolinder, M. (2022) *Fakta skog, Sveriges klimatrapportering*. SLU. Hämtat 20.3.2025 från

<https://pub.epsilon.slu.se/29913/1/lundblad-m-et-al-2022-12-16.pdf>

Meteorologiska institutet (2022). *Beräkningarna av kolet i marken kan nu genomföras även noggrannare*. Hämtat 20.3.2025 från

<https://sv.ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/1dVSSTIYCz22eiTDRJiw09>

Mikola, J. Silfver, T. & Vikfors, S. (2025) Luke. *Kysymyksiä ja vastauksia kasvihuonekaasulaskennasta ja vuoden 2023 kasvihuonekaasuinventaarion*

ennakkotuloksista. Hämtat 20.3.2025 från <https://www.luke.fi/fi/uutiset/kysymyksia-ja-vastauksia-kasvihuonekaasulaskennasta-ja-vuoden-2023-kasvihuonekaasuinventaarion-ennakkotuloksista>

Miljöministeriet. (u.å.) *Klimatet*. Hämtat 16.3.2025 från <https://ym.fi/sv/klimatet>

Naturvårdsverket. (Granskad 17.12.2024a). *Biogena koldioxidutsläpp och klimatpåverkan*. Hämtat 20.3.2025 från

<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomställningen/omraden/klimat-et-och-skogen/biogena-koldioxidutslapp-och-klimatpaverkan/>

Naturvårdsverket. (Granskad 17.12.202b) *Klimatet och skogen*. Hämtat 15.3.2025 från

<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomställningen/omraden/klimat-et-och-skogen/>

Naturvårdsverket. (Granskad 20.3.2025). *Nettoutsäpp och nettoupptag av växthusgaser från markanvändning (LULUCF)*. Hämtad 21.3.2025 från

<https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-nettoutsäpp-och-nettoupptag-fran-markanvandning/>

Naturvårdsverket. (2024) *Sammanfattning, Analys av förutsättningarna för EU:s medlemsländer att klara sina 2030-åtaganden under ESR- och LULUCF-förordningen*.
<https://www.naturvardsverket.se/4ac95a/contentassets/82ba32d8069a4e619c123f587c0aa197/sammanfattning-analys-av-landernas-forutsattningar-att-klara-2030-ataganden.pdf>

Naturvårdsverket. (17.12.2024c) *Skog, utsläpp och upptag av växthusgaser*.
<https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-och-upptag-i-skogen/>

Naturvårdsverket. (17.12.2024d) *Sveriges utsläpp och upptag av växthusgaser*. Hämtat 15.3.2025 från <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/sveriges-utslapp-och-upptag-av-vaxthusgaser/>

Naturvårdsverket. (2023) *Vägledning. Beräkna klimatpåverkan*. Hämtat 15.3.2025 från <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/luft-och-klimat/berakna-klimatpaverkan/>

Nordic Forest Research. (u.å). *Marken som kolsänka, Kolinlagring i mark – en avgörande klimatåtgärd*. Hämtat 20.3.2025 från <https://nordicforestresearch.org/wp-content/uploads/2019/05/190521-kol-i-mark-A4.pdf>

Penttilä, T. Laiho, R. Mäkipää, R. Luke Tietokortti (u.å). *Suometsien ilmastoviisas metsänhoito*. Hämtat 20.3.2025 från https://iukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/554019/230817_Luke_tietokortti_SuometsienIlmastoviisasMetsanhoito_www.pdf?sequence=1

Reuter, F. (2022) *I skogen. Kolsänkan kollapsar i Finland men frodas i Sverige?* Hämtat 15.3.2025 från <https://iskogen.se/skog-eu-glesbygd/kolsankan-kollapsar-i-finland/>

Riikilä, M. (2025) *Metsälehti. Ruotsissa metsät sitovat hiiltä, Suomessa päästävät*. Hämtat <https://www.metsalehti.fi/artikkelit/ruotsin-metsat-sitovat-hiilta-suomessa-paastavat/>

Sandberg-Kilpi, E. (2025) *Examensarbete*. Yrkehögskolan Novia. Senast granskad 2.4.2025. <https://intra.novia.fi/studier/examensstuderande-yh/examensarbete/>

Sievänen, R. Soimakallio, S. & Salminen, O. (2016) *Metsätieteen aikakauskirja*. 2/2016.

Metsät biotalouden raaka-aineena ja hiilinieluna. Hämtat 16.3.2025. från

<https://iukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/536299/RistoS.pdf?sequence=1> .

Skogsindustrierna. (2025) *Kolsänka*. Hämtat 20.3.2025 från

<https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/en-viktig-bransch/klimat/kolsanka/>

Statistikcentralen. (2025) *Växthusgaser: dokumentation för statistiken*. Hämtat 15.3.2025

från <https://stat.fi/sv/statistik/dokumentation/khki>

Tuomainen, T., Mikola, J. & Silfver, T. (2025) *Preliminära uppgifter om*

växthusgasinventeringen 2023: Skogarna har blivit en utsläppskälla, eftersom kolupptaget

i trädbeståndet inte längre räcker till för att uppväga markutsläppen. Hämtat 20.3.2025

från <https://www.luke.fi/sv/nyheterna/preliminara-uppgifter-om->

[vaxthusgasinventeringen-2023-skogarna-har-blivit-en-utslappskalla-eftersom-](https://www.luke.fi/sv/nyheterna/preliminara-uppgifter-om-vaxthusgasinventeringen-2023-skogarna-har-blivit-en-utslappskalla-eftersom-)

[kolupptaget-i-tradbestandet-inte-langre-racker-till-for-att-uppvaga-markutslappen](https://www.luke.fi/sv/nyheterna/preliminara-uppgifter-om-vaxthusgasinventeringen-2023-skogarna-har-blivit-en-utslappskalla-eftersom-kolupptaget-i-tradbestandet-inte-langre-racker-till-for-att-uppvaga-markutslappen)

Tuomainen, T. (u.å.) *Andra tekniska korrigeringen av referensnivån för skog*. Luke. Hämtat

20.3.2025 från <https://www.luke.fi/sv/aktuellt/teman-och-kampanjer/berakning-av->

[referensnivan-for-skog/andra-tekniska-korrigeringen-av-referensnivan-for-skog](https://www.luke.fi/sv/aktuellt/teman-och-kampanjer/berakning-av-referensnivan-for-skog/andra-tekniska-korrigeringen-av-referensnivan-for-skog)

Tuomainen, T. & Silfver, T. (2023). *Enligt de preliminära uppgifterna från*

växthusgasinventeringen ökade utsläppen från markanvändningssektorn 2022. Luke.

<https://www.luke.fi/sv/nyheterna/enligt-de-preliminara-uppgifterna-fran->

[vaxthusgasinventeringen-okade-utslappen-fran-markanvandningssektorn-2022](https://www.luke.fi/sv/nyheterna/enligt-de-preliminara-uppgifterna-fran-vaxthusgasinventeringen-okade-utslappen-fran-markanvandningssektorn-2022)

University of Helsinki. (u.å.a) *Forest modelling, FORMIT-M*. Hämtat 20.3.2025 från

<https://www.helsinki.fi/en/researchgroups/forest-modelling/forest-models/formit-m>

University of Helsinki. (u.å.b) *Forest modelling, PREBAS*. Hämtat 20.3.2025 från

<https://www.helsinki.fi/en/researchgroups/forest-modelling/forest-models/prebas>

Wikberg, P-E. (2016) *Harmonisering av skattningar av koldioxidutsläpp mellan*

kolpoolerna skogsprodukter och levande trädbiomassa inom ramen för

Klimatkonventionen och Kyotoprotokollet. SLU. Hämtat 20.3.2025 från

<https://www.naturvardsverket.se/4ac95a/contentassets/82ba32d8069a4e619c123f587c>

[0aa197/sammanfattning-analys-av-landernas-forutsattningar-att-klara-2030-
ataganden.pdf](#)

Öljemark, J. (4.6.2024) *Kolsänkor*. Hämtat 15.3.2025 från
[https://www.ekonomifakta.se/sakomraden/klimat-och-
miljo/klimatforandringar/kolsankor_1212113.html](https://www.ekonomifakta.se/sakomraden/klimat-och-
miljo/klimatforandringar/kolsankor_1212113.html)

Bilaga 1 Tabell F1.1 Olika räknemetoder för koldioxid.

Tabell F1.1 Olika räknemetoder för koldioxid.

CITAT	FÖRENKLAT UTTRYCK
<i>"I de senaste två riksskogstaxeringarna (RST12 och RST13) har man vid beräkning av virkesförrådet övergått från mätning av årsringar på träd från engångsförsöksytor till återkommande mätningar på permanenta försöksytor. Den nya metoden ger mer tillförlitliga data om beståndstillväxten." (2)</i>	Riksskogstaxering, beräkning av virkesförråd, ny metod (Finland)
<i>"Metodändringen anknyter till utvecklingen av biomassaberäkningarna inom växthusgas inventeringen och detta arbete fortsatte i den inventering som redovisas nu. I tidsserien minskade årstillväxten av trädensbiomassa med 3 Mt CO₂e under perioden 1990–2012 och med 4–5 Mt CO₂e därefter." (2)</i>	Metodförrändring, biomassaberäkning (Finland)
<i>"Beräkningen baserar sig på material från riksskogstaxeringen (RST11, omfattar ca 60 000 provytor på skogsbruksmark) samt metoder för hållbar skogsvård under perioden 2000–2009." (3)</i>	Riksskogstaxeringen, 60 000 provytor på skogsbruksmark (Finland)
<i>"Tillväxtmodellerna i programvaran MELA anpassades till trädbeståndets genomsnittliga tillväxt under perioden 1984–2013." (3)</i>	MELA programvara (Finland)
<i>"I den modellbaserade tillväxtuppskattningen ingår det dessutom effekten av den stigande medeltemperaturen och koldioxidhalten från mitten (1999) av den aktuella perioden till 2017." (3)</i>	Effekt av stigande medeltemperatur (Finland)
<i>"Från 2017 och framåt används koefficienten som korrigerar tillväxten 2017. I och med reformen producerar programvaran MELA den nivå för kolsänkan som rapporterats i växthusgasinventeringen för trädbeståndets biomassa." (3)</i>	Koefficient reform, MELA (Finland)
<i>"I beräkningarna i MELA användes åtgärder i enlighet med de skogsvårdsrekommendationer (Tapio 2006) som gällde under perioden 2000–2009." (3)</i>	MELA skogsvårdsrekommendationer (Tapio 2006) (Finland)
<i>"Nuvärdet av nettoavkastningen är ett allmänt kriterium för fördelning av avverkningar som används i olika länder." (3)</i>	Nettoavkastning (Finland)
<i>"I MELA-modellen inverkar nivån på nettoavkastningens nuvärde på den ordning i vilken avverkningsmogna objekt väljs ut för behandling. Den valda räntesatsen är också viktigt för resultatet av beräkningen. Luke har gjort beräkningen av referensnivån med fyra olika räntealternativ för att undersöka känsligheten hos de resultat som modellen producerar." (3)</i>	MELA, nettoavkastning, räntealternativ (Finland)

<i>"YK:n ilmastopöytäkirja ja Pariisin sopimus edellyttävät, että maat käyttävät kansallisia menetelmiä- ja niiden puuttuessa kehittävät niitä – merkittävien päästöjen ja nieluun laskennassa. Myös EU edellyttää jäsenmailtaan siirtymistä tarkempiin kasvihuonekaasujen laskentamenetelmiin. Laskentaa ohjaa Hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin (IPCC) Tier-luokitus." (4)</i>	Kansallisia menetelmiä, siirtyminen tarkempiin kasvihuonekaasujen laskentamenetelmiin (Finland)
<i>Suomen (ja Saksan, Sveitsin, Norjan ja Itävallan) käyttämän Yasso07-malli (4)</i>	Suomi Yasso07 (Finland)
<i>"Mikäli maalla ei ole lainkaan omia mittauksia, päästöarviona käytetään ylikansallisia, yleisiä keskiarvoja eli Tier1-tason vakioarvoja." (4)</i>	Tier1 (Finland)
<i>"Kun kansallista tutkimusta on jonkin verran, siirrytään Tier2-tasolle, jossa käytetään kansallisia, mutta edelleen vakioituja päästökertoimia." (4)</i>	Tier2 (Finland)
<i>"Tier3-tason laskenta mahdollistaa tarkimman arvion, sillä siinä päästökerroin ei ole vakio, vaan mukautuu päästöihin vaikuttavien muuttujien muutoksiin. Koska Tier3- menetelmät pohjautuvat kansallisiin tutkimuksiin, ne vaihtelevat eri valtioissa." (4)</i>	Tier3 (Finland)
<i>"Olemassa olevia tutkimusaineistoja analysoidaan parhaillaan ja lisätutkimusta on käynnissä. Kun tietoa on kiertynyt kattavasti maaperävaikutuksetkin sisällytetään kasvihuonekaasulaskentaan." (4)</i>	Analysointi, lisätutkimus (Finland)
<i>"Genom att utveckla beräkningsmetoderna kan vi integrera senaste vetenskapliga rön i inventeringen." (5)</i>	Utveckling, beräkningsmetoder (Finland)
<i>"Trots att exaktare data och metoder kan leda till ökning eller minskning av tidigare redovisade utsläpp är det viktigt att utveckla metoderna, så att, klimatinsatserna kan riktas in och deras effekter övervakas så noggrant som möjligt. (5)</i>	Utveckla metoder, kan leda till ökning eller minskning av tidigare utsläpp (Finland)
<i>"Med bättre beräkningsmetoder eller ingångsdata måste hela tidsserien från 1990 räknas om för den senaste inventeringen. Det kan leda till ändringar i resultaten för tidigare år." (5)</i>	Bättre beräkningsmetoder, omräkning av tidigare inventeringar (Finland)
<i>"Grunden för beräkningen av referensnivån för skog är hur skogarna hanterades mellan 2000 och 2009." (6)</i>	Grund för beräkning av referensnivån (Finland)
<i>"Referensnivån beräknas med antagandet att skogshantering kommer att fortsätta som under perioden 2000–2009 fram till 2025. " (6)</i>	Referensnivån (Finland)
<i>"De viktigaste underlagen i rapporteringen av LULUCF-sektorn utgörs av riksskogstaxeringen (RT) och markinventeringen (MI), som båda utförs vid SLU." (7)</i>	Riksskogstaxeringen och markinventering (Sverige)
<i>"Beräkningar från LULUCF-sektorn bygger även på statistik från Statistiska Centralbyrån, Skogsstyrelsen, Jordbruksverket, Sveriges geologiska undersökningar, Myndigheten för</i>	Beräkningar från LULUCF-sektorn (Sverige)

<i>samhällsskydd och beredskap samt Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut.” (7)</i>	
<i>”Selvityksessä tarkasteltiin kuuden eri metsien hiilitaseen kehitystä kuvaavan mallin (EFDM, EFISCEN, FORMIT, MELA, MONSU ja PREBAS) ennusteita kolmella eri hakkuuskenaariolla (Matala n. 40 milj.m3 vuosi1, Poliitiikka n. 80 milj.m3 vuosi-1 ja Suurin kestävä n. 85 milj.m3 vuosi-1). Tarkastelujakso vaihteli mallien välillä päättyen joko vuoteen 2065 tai 2100. Hiilitaseen laskennassa tarkastelutapana oli varaston muutos, jolloin metsän hiilivaraston kasvaessa metsä toimii hiilinieluna.” (sid 3) (9)</i>	Metsien hiilitaseen malleja (EFDM, EFISCEN, FORMIT, MELA, MONSU ja PREBAS) (Finland)
<i>”Kolförrådsförändringar beräknas för alla marktyper som anses vara brukade, det vill säga mänskligt påverkade.” (10)</i>	Brukade marktyper (Sverige)
<i>”Beräkningarna sker i enlighet med internationella rapporteringsriktlinjer och EU:s riktlinjer som bland annat fastställt att beräkningarna skall ske enligt IPCC:s metodriktlinjer.” (10)</i>	Beräkningar enligt IPCC:s metodriktlinjer (Sverige)
<i>”Biomassa som används för bioenergi redovisas som ett omedelbart utsläpp, medan utsläpp från biomassa som används i träprodukter senareläggs och ingår i avverkade träprodukter.” (11)</i>	Biomassa omedelbart utsläpp (Sverige)
<i>De årliga nettoupptagen och nettoutsläppen av växthusgaser på skogsmark är uppdelade i så kallade kolpooler: levande träd, dött organiskt material (döda träd och växter), markkol (mineraljord och organogen jord), övriga utsläpp (bränder och gödsling med mera).” (11)</i>	Nettoupptag, nettoutsläpp, kolpooler (Sverige)

Siffran i parenteser hänvisar till artikelns nummer på sidan 15–16.

Bilaga 2

Bilaga 2 Tabell F2.1 Vilken metod har man i Finland och Sverige valt att använda?

Tabell F2.1 Vilken metod har man i Finland och Sverige valt att använda?

CITAT	FÖRENKLAT UTTRYCK
<i>"Naturresursinstitutet modellerade utvecklingen av skogsresurserna med hjälp av programvaran MELA. Utgångsläget för 2011 definierades med material från RST11 (den 11:e riksskogstaxeringen) och för perioden 2011–2015 användes statistik över faktiska avverkningar. Förändringarna i kolförråden och andra växthusgasutsläpp beräknades med hjälp av metoderna (unfccc.int) för växthusgasinventering 2019". (3)</i>	MELA, riksskogstaxeringen, statistik över faktiska avverkningar, förändringar i kolförråd (Finland)
<i>"MELA är ett program för analys och planering av skogsbruket som utvecklats för finländska förhållanden." (3)</i>	MELA, analys, planering (Finland)
<i>"Den finländska beräkningsmetoden är mycket lik den modell som beskrivs i EU:s riktlinjer (pure.iiasa.ac.at)." (3)</i>	Finsk beräkningsmetod lik modell i EU:s riktlinjer (Finland)
<i>"LULUCF förordningen och EU:s riktlinjer gör det dock möjligt att vara flexibel när det gäller hur metoden tillämpas och vilket beräkningssystem som används i varje land." (3)</i>	LULUCF och EU:s riktlinjer möjlighet till flexibilitet (Finland)
<i>"Maaperän hiilivaraston voi mitata tai mallintaa, mutta se on hankalaa molemmilla menetelmillä ja molemmissa menetelmissä on omat epävarmuutensa." (4)</i>	Hiilivarasto mittaus tai mallintaminen, molemmissa epävarmuutensa (Finland)
<i>"Kun Suomen (ja Saksan, Sveitsin, Norjan ja Itävallan) käyttämän Yasso07-mallin antamia tuloksia ja epävarmuuksia verrattiin Ruotsalaisen maaperäinventaarion tuloksiin ja epävarmuuksiin, havaittiin etteivät tulokset ja epävarmuudet merkittävästi eronneet toisistaan." (4)</i>	Suomessa Yasso07 malli Ruotsissa maaperäinventaarion Tulokset ja epävarmuudet eivät eronneet merkittävästi toisistaan (Finland)
<i>"Avskogad mark och beskogad mark bokförs för hela det redovisade nettoupptaget eller nettoutsläppet." (7)</i>	Redovisning för nettoupptag eller nettoutsläpp för avskogad och beskogad mark (Sverige)
<i>"Brukad åkermark, betesmark och våtmark bokförs genom att jämföra det aktuella nettoupptaget eller nettoutsläppet med motsvarande nettoupptag/nettoutsläpp för perioden 2025–2029." (7)</i>	Åkermark, betesmark och våtmark jämföra nettoupptag och nettoutsläpp (Sverige)

Siffran i parenteserna hänvisar till artikelns nummer på sidan 15–16

Bilaga 3 Tabell F3.1 Vad är resultatet för den valda metoden?

Tabell F3.1 Vad är resultatet för den valda metoden?

CITAT	FÖRENKLAT UTTRYCK
<i>"I den andra tekniska korrigeringen (14.12.2023) av referensnivån för skog som nu gjorts inkluderade man, förutom den förnyade inventeringsmetod som togs med i den första korrigeringen även förändringen som skett i beräkningen av trädbeståndets biomassa." (1)</i>	Teknisk korrigering av referensnivån, förändring i beräkningen av trädbeståndets biomassa (Finland)
<i>"Efter den andra tekniska korrigeringen är den uppdaterade referensnivån -19,3 Mt CO₂e, varav skogarnas andel är -13,45 Mt CO₂e och träprodukternas -5,83 Mt CO₂e." (1)</i>	Uppdaterade referensnivån (Finland)
<i>"Den ursprungliga referensnivån för Finlands skogar är -29,39 Mt CO₂ekv. inklusive träprodukter och -23,49 Mt CO₂ekv. utan träprodukter." (1)</i>	Ursprungliga referensnivån (Finland)
<i>"Enligt de preliminära uppgifterna från växthusgasinventeringen var markanvändningssektorn (LULUCF) än utsläppskälla även 2022, och skogarnas nettoupptag var mindre än i de föregående inventeringarna." (2)</i>	Preliminära uppgifter 2022 markanvändningssektorn utsläppskälla (Finland)
<i>"Markanvändningssektorn utgjorde 2022 en större utsläppskälla än tidigare (4,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter, Mt CO₂e). (2)</i>	Markanvändningssektorn 2022 större utsläppskälla än tidigare (Finland)
<i>"Jämfört med 2021 var utsläppen 1 Mt. År 2020 utgjorde markanvändningssektorn fortfarande en nettosänka på - 5,4 Mt CO₂e. Utveckling av beräkningarna av trädens biomassa innebar att sänkorna minskade på skogsmark och inom markanvändningssektorn för hela tidsserien jämfört med resultaten av den föregående inventeringen." (2)</i>	Jämfört med 2021 var 2020 nettosänka, utveckling av beräkning av trädens biomassa, sänkorna minskade på skogsmark (Finland)
<i>"Bland de viktigaste markanvändningskategorierna inom markanvändningssektorn var upptaget på skogsmark (-4,8 Mt CO₂e) 4,6% mindre än år 2021 trots att virkesuttaget minskade med 1,6% jämfört med år 2021 (virkesuttag och virkesförrådets avgång per område 2022). (2)</i>	Upptag på skogsmark mindre jämfört med år 2021 (Finland)
<i>"Skogens upptag minskade jämfört med året innan till följd av att markupptaget i skogar på mineraljord minskade och utsläppen från dikade torvmarksskogar ökade. Ökningen av utsläppen från torvmarksskogar är en följd av det varmare klimatet som påskyndar nedbrytningen av torven". (2)</i>	Skogens upptag minskade, markupptag i skogar på mineraljord minskade, ökning av utsläpp från torvmarksskogar, varmare klimat (Finland)
<i>"I beräkningarna används som temperaturer för respektive år glidande 30-års medelvärden. Upptaget i träprodukter (-3,3 Mt CO₂e) var något mindre än 2021, men 2 Mt CO₂e större än upptaget 2020." (2)</i>	Temperaturer, glidande 30-års medelvärden (Finland)
<i>"Att markanvändningssektorn, som på 1990- och 2000-talen var en betydande sänka (långtidsmedelvärde -25 Mt CO₂e per år), nu har blivit en utsläppskälla beror framförallt att</i>	Markanvändningssektorn 1990- och 2000-talen sänka, nu utsläppskälla,

<i>skogarnas upptag har minskat kraftigt till följd av ett större virkesuttag och ökande utsläpp från torvmarksskogar.” (2)</i>	större virkesuttag, ökade utsläpp från torvmarksskogar (Finland)
<i>”Korrigeringsarna av indata och i beräkningarna medförde små ändringar för LULUCF-sektorn jämfört med föregående inventering”. (2)</i>	Korrigeringsarna av indata i beräkningar, små ändringar jämför med föregående inventering (Finland)
<i>”Efter den första tekniska korrigeringen var den uppdaterade referensnivån 21,15 Mt CO₂e inklusive träprodukter och -14,84 Mt CO₂e exklusive träprodukter.” (2)</i>	Första tekniska korrigeringen, uppdaterade referensnivån (Finland)
<i>”Vid den andra tekniska korrigeringen av referensnivån för skog implementerades utöver ändringar i inventeringsmetoderna från den första korrigeringen även ändringarna i beräkningen av träbeståndets biomassa. Efter den andra tekniska korrigeringen är den uppdaterade referensnivån -19.3 Mt CO₂e inklusive träprodukter och - 13,5 Mt CO₂e utan träprodukter.” (2)</i>	Andra tekniska korrigeringen, ändringar i beräkningar av träbeståndets biomassa (Finland)
<i>”Enligt preliminära uppgifter uppgick det totala nettoupptaget på brukad skogsmark inklusive träprodukter till -16,43 Mt CO₂e åren 2021–2022. För att den uppdaterade referensnivån ska kunna uppnås bör det totala nettoupptaget åren 2023–2025 vara minst -80 Mt CO₂e”. (2)</i>	totala nettoupptaget på brukad skogsmark inklusive träprodukter, uppdaterad referensnivå (Finland)
<i>”Den slutliga tekniska korrigeringen som inverkar på åtagandet skall lämnas in till EU år 2027.” (2)</i>	Slutlig korrigerings EU 2027 (Finland)
<i>”I de beräkningsmodeller som projicerar skogsresursernas utveckling ingår alltid flera osäkerhetskällor, bl.a. inriktning på avverkning och naturliga processer särskilt i ett föränderligt klimat.” (3)</i>	Beräkningsmodeller, osäkerhetskällor (Finland)
<i>”Tulosten mukaan metsien hiilinielu ei enää riitä kattamaan maaperän päästöjä, minkä vuoksi metsät ovat muuttuneet päästölähteeksi.” (4)</i>	Metsät muuttuneet päästölähteiksi (Finland)
<i>”Käyttämämme Tier3-menetelmä ei tuota merkittävästi isompia päästöjä kuin esimerkiksi Ruotsin käyttämä vakiopäästökerroin, ja eteläisempiin Euroopan maihin verrattuna se tuottaa jopa pienneemmät päästöt. Lämpimämmässä ilmastossa turvemaiden päästöt ovat suurempia kuin kylmemmässä ilmastossa. Tämä on huomioitu myös vakiopäästökertoimissa”. (4)</i>	Tier3- menetelmä, vakiopäästökerroin, lämpimämpi ilmasto turvemaiden suuremmat päästöt (Finland)
<i>”Metsä ojitettujen soidenturpeen hajoamisesta aiheutuva hiilidioksidipäästö on Suomessa suuri, koska ojitettuja turvemetsiä on meillä pinta-alallisesti paljon. Ruotsissa niitä on miljoonahehtaaria, kun Suomessa niitä on yli neljä miljoonaa hehtaaria. (4)</i>	Turvemetsät Ruotsissa miljoonahehtaaria, Suomessa yli neljä miljoonaa hehtaaria (Finland)
<i>”Suomi käyttää Tier3- menetelmää turvemetsien päästöjen laskentaan, koska meillä on paljon tutkimusta metsäojitettujen turvemaiden päästöistä ja niiden osuus kokonaispäästöistämme on merkittävä.” (4)</i>	Suomi Tier3-menetelmä turvemetsien laskentaan (Finland)

<i>"EU edellyttää kaikilta jäsenmailta vähintään Tier2- tason laskentaa vuoteen 2028 mennessä ja Tier3-tason laskentaa tärkeimmissä päästöluokissa vuoteen 2030 mennessään." (4)</i>	EU edellyttää vähintään Tier2-tason laskentaa 2028 ja Tier3- tason 2030 (Finland)
<i>"Tier3-mallien ajatus on se että, ne ovat räätälöityjä tietyn maan olosuhteisiin ja ympäristöihin, jotta ne antavat kyseiselle maalle mahdollisimman tarkan päästöarvion." (4)</i>	Tier3-malli, räätälöity tietyn maan olosuhteisiin ja ympäristöihin, mahdollisimman tarkka päästöarvio (Finland)
<i>"Kaikkiin malleihin ja laskentoihin liittyy kuitenkin epävarmuuksia." (4)</i>	Epävarmuuksia malleissa ja laskennoissa (Finland)
<i>"Kaikilla EU-mailla ei ole yhtä kattavaa tutkimustietoa kaikista päästölähteistään." (4)</i>	Kattava tutkimustieto puuttuu (Finland)
<i>"Ekosysteemit, maankäyttö ja tärkeimmät nielut ja päästölähteet eroavat maiden välillä ja vaikuttavat nielujen ja päästölähteiden arviointiin." (4)</i>	Ero maiden välillä nielujen ja päästölähteiden arvioinnissa (Finland)
<i>"Suomessa ja Ruotsissa puuston ja metsien nielu on tärkeä, Keski-Euroopassa maatalouden päästöt ovat monesti merkittävämpi tekijä." (4)</i>	Suomiessa ja Ruotsissa puusto ja metsä tärkeä nielu, Keski-Euroopassa maatalouden päästöt merkittävämpi tekijä (Finland)
<i>"EU vaatii kaikkia jäsenmaita tarkentamaan laskentaa, minkä vuoksi erot laskentamenetelmien Tier-tasoissa maiden välillä vähenevät ajan myötä". (4)</i>	EU- vaatii tarkentamaan laskentaa, maiden erot Tier-tasoissa vähenevät (Finland)
<i>"Ei ole järkevää pyrkiä käyttämään kaikissa EU-maissa täsmälleen samoja menetelmiä kasvihuonepäästöjen ja – nielujen laskemiseen, koska maat ovat ilmastoltaan, luontotyypeiltään, maankäytöltään ja tutkimushistorialtaan erilaisia." (4)</i>	Ei järkevää käyttää kaikissa EU-maissa samoja menetelmiä (Finland)
<i>"EU edellyttää, että kussakin maassa mittausmenetelmiä kehitetään ja päästöarvioita tarkennetaan erityisesti merkittävimmille päästölähteille - kuten Suomessa metsä ojitetuille soille, muualla taas esimerkiksi ruohostomaille." (4)</i>	EU edellyttää, mittausmenetelmiä kehitetään ja päästöarviota tarkennetaan (Finland)
<i>"Yhden yhtenäisen menetelmän käyttö tarkoittaisi, että kaikille päästölähteille jouduttaisiin käyttämään yksinkertaisimpia vakiopäästökertoimia, mikä tuottaisi monille maille kehittyneempiä menetelmiä epätarkemman päästöarvion." (4)</i>	Yksi yhtenäinen menetelmä, epätarkempi päästöarvio (Finland)
<i>"Miksi Suomen ja Ruotsin metsänielut eroavat? Metsien puusto, käsittely, maaperä, soiden ojitus, ilmasto ja inventaarion menetelmät eroavat." (4)</i>	Suomi ja Ruotsi, ero metsänieluissa, menetelmät eroavat (Finland)
<i>"Eri tekijöiden suhteellisen merkityksen ymmärtäminen vaatii aikaa ja kunnon perehtymistä." (4)</i>	Vaatii aikaa ja perehtymistä (Finland)

<p><i>"Ruotsin metsänielu on aina ollut suurempi kuin Suomen. Molemmissa maissa nielu on pienentynyt, mutta ero on pysynyt varsin vakaana." (4)</i></p>	<p>Ruotsin metsänielu suurempi kuin Suomen, molemmissa nielut on pienentynyt, ero vakaa</p> <p>(Finland)</p>
<p><i>"Ei ole todennäköistä, että maiden välinen ero syntyisi pelkästään siitä, että maanperän hiilivarastomuutosten laskentaan käytetään Suomessa ja Ruotsissa eri menetelmiä." (4)</i></p>	<p>Ei todennäköistä maiden välinen ero pelkästään, eri laskentamenetelmiä</p> <p>(Finland)</p>
<p><i>"Jatkuva peitteisen kasvatuksen ilmastovaikutukset näkyvät kasvihuonekaasuinventaariorissa siinä määrin kuin jatkuvapeitteisyys vaikuttaa puustonkasvuun. Sen sijaan jatkuvapeitteisen kasvatuksen, päätehakkuun ja hakkuisiin liittyvän maanmuokkauksen vaikutuksista turvemaiden ja kivennäismaiden maaperien hiilitaseisiin ei ole vielä tarpeeksi tutkimustietoa." (4)</i></p>	<p>Jatkuvapeitteisen kasvatuksen, päätehakkuun ja hakkuisiin liittyvän maanmuokkauksen vaikutuksista turvemaiden ja kivennäismaiden maaperien hiilitaseisiin ei ole vielä tarpeeksi tutkimustietoa</p> <p>(Finland)</p>
<p><i>"Enligt de preliminära uppgifterna från växthusgasinventeringen var markanvändningssektorn (LULUCF) fortsatt en utsläppskälla år 2023. Skogsmarken är inte heller en kolsänka utan en utsläppskälla, eftersom kolupptaget i trädbeståndet inte längre kan uppväga utsläppen från marken." (5)</i></p>	<p>Markanvändningssektorn utsläppskälla 2023, skogsmarken utsläppskälla, kolupptaget i trädbeståndet kan inte uppväga markutsläppen</p> <p>(Finland)</p>
<p><i>"Eftersom uppgifterna om skogstillgångarna delvis har preciserats i de ingångsdata som använts i beräkningarna jämfört med föregående inventering, har också resultaten för tidigare år beräknats på nytt. De nya beräkningarna medför förändringar i resultaten från tidigare år." (5)</i></p>	<p>Nya beräkningar medför förändringar i resultaten från tidigare år</p> <p>(Finland)</p>
<p><i>"Skogarna har blivit en utsläppskälla de senaste åren till följd av att ökningen av trädbeståndets totala biomassa (löv, grenar, stammar, rotsystem) har minskat". "Virkes uttaget har ökat". "Koldioxidutsläppen från marken har ökat och tillväxten av mineraljordarnas kolförråd har avstannat." (5)</i></p>	<p>Skogar nu utsläppskälla, ökning av trädets totala biomassa minskat, koldioxidutsläpp från marken ökat</p> <p>(Finland)</p>
<p><i>"Nettoupptaget i levande trädbiomassa har varit relativt stabilt sedan 1990, men minskade 2005 och 2007 efter stormarna Gudrun och Per. Torråret 2018, liksom senare års angrepp av granbarkborre, tenderar också att ha minskat nettoupptaget eftersom tillväxten minskat." (7)</i></p>	<p>Torråret 2018, angrepp av granbarkborre, minskat nettoupptag</p> <p>(Sverige)</p>
<p><i>"Genom att det tar minst fem år att inventera ett helt stickprov tar det flera år innan dessa störningar liksom effekten av en eventuell ökning av avverkningsnivåerna får fullt genomslag i rapporteringen." (7)</i></p>	<p>Fem år inventering, flera år innan störningar, effekt av eventuell ökning av avverkningsnivåerna får genomslag i rapporteringen</p> <p>(Sverige)</p>
<p><i>"Sveriges klimatramverk innehåller ett mål om att Sverige ska uppnå netto nollutsläpp av växthusgaser år 2045 för att därefter ha negativa utsläpp. (7)</i></p>	<p>Sverige noll utsläpp 2045, därefter negativa utsläpp</p> <p>(Sverige)</p>
<p><i>"Tillsammans med den avgång som sker från slutanvända trä- och pappersprodukter skattas den årliga avgången för år 2019 av koldioxid från svenskskogsråvara i LULUCF-sektorn till ca 39 miljoner ton." (8)</i></p>	<p>avgång från slutanvända trä- och pappersprodukter skattas, årliga avgången för år 2019 av koldioxid från</p>

	svenskskogsråvara i LULUCF-sektorn ca 39 miljoner ton.” (Sverige)
<i>”Det årliga nettoupptaget på skogsmark har varierat under perioden 1990 till 2023 och har igenomsnitt varit 52 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år. För 2023 redovisas ett nettoupptag på knappt 32 miljoner ton koldioxidekvivalenter.” (10)</i>	Årliga nettoupptaget genomsnitt 52 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år 2023 nettoupptag på 32 miljoner ton koldioxidekvivalenter (Sverige)
<i>”Nettoutsläppen på skogsmark sker från dränerad organogen jord tillsammans med utsläpp till följd av bränder och skogsgödsling. 2023 uppgick detta utsläpp till lite drygt 9 miljoner ton koldioxidekvivalenter.” (10)</i>	Nettoutsläpp på skogsmark, dränerad organogenjord, bränder, skogsgödsling, 2023 9 miljoner ton koldioxidekvivalenter (Sverige)
<i>” 16 procent av Sveriges areal består av våtmark (som är ett samlingsnamn för alla olika typer av våtmarker som myrar, sjöar och vattendrag) och denna mark anses obrukad. I denna kategori redovisas mark som tas i anspråk för produktion av energitorv, odlingstorv och marker som konverterats till våtmark. Utsläpp från förbränning av energitorv redovisas i energisektorn. Uttaget av torv sker på marker som redan dränerats för skogs- eller åkerbruk. ” (10)</i>	Sveriges våtmark (myrar, sjöar och vattendrag) anses obrukad. Utsläpp för förbränning av energitorv redovisas i energisektorn (Sverige)
<i>”Årets skattning av nettoupptaget i levande träd på skogsmark för 2023 uppgick till fyra miljoner ton koldioxid, vilket är 24 miljoner ton lägre jämfört med genomsnittet för perioden 1990–2023.” (11).</i>	Nettoupptag i levande träd 2023 lägre jämfört med 1990–2023 (Sverige)
<i>” Nettoupptag av kol sker framför allt på marktypen skogsmark och främst i mineraljord, dött organiskt material (död ved och förna) samt levande träd. Nettoutsläpp sker framför allt på åkermark och bebyggd mark (exploatering). Dessa nettoutsläpp är dock betydligt lägre än nettoupptagen på skogsmark.” (11)</i>	Nettoupptag av kol framför allt skogsmark, mineraljord, dött organiskt material och levande träd (Sverige)
<i>”Det totala nettoupptaget för alla kolpooler på skogsmark har en minskande trend och år 2023 var nettoupptaget 32 miljoner ton koldioxidekvivalenter.” (11)</i>	Totala nettoupptaget för alla kolpooler, minskade trend (Sverige)
<i>”Numera är nettoupptaget i levande träd lägre än nettoinlagringen av kol i mineraljorden, dött organiskt material och avverkade träprodukter.” (11)</i>	Nettoupptaget i levande träd lägre än nettoinlagring i mineraljorden, dött organiskt material och avverkade träprodukter (Sverige)
<i>”Under den senaste tioårsperioden har tillväxttakten avtagit samtidigt som både avverkningen och den naturliga avgången ökat som en följd av torka och ökade insektsangreppen.” (12)</i>	Tillväxttakten har avtagit, avverkning och naturlig avgång ökat (Sverige)
<i>”Det största nettoupptaget av kol sker i mineraljorden och 2023 uppgick nettoinlagringen till 20 miljoner ton koldioxid.” (12)</i>	Största nettoupptaget i mineraljord (Sverige)

<p><i>"Om uttaget av biomassa från till exempel skogen är större än tillväxten redovisas det i statistiken för markanvändningssektorn som att kolförrådet i levande träd och andra växter minskar, vilket innebär att det redovisas ett växthusgasutsläpp i denna sektor." (13)</i></p>	<p>Uttag av biomassa större än tillväxt redovisas som att kolförrådet i levande träd och växter minskar, innebär växthusgasutsläpp (Sverige)</p>
<p><i>"Vi noterar att utifrån hittills rapporterade skattningar av den första periodens resultat så bedöms EU som helhet klara LULUCF-målet, samtidigt som nio medlemsländer bedöms bokföra underskott; Frankrike, Tjeckien, Portugal, Estland, Slovenien, Belgien, Finland, Malta och Cypern. Bedömningen är dock ytterst osäker och tar inte hänsyn till att flera medlemsländer avser göra tekniska korrigeringar pga. att de har genomfört metodförbättringar för att beräkna utsläpp och upptag vilket både kan förbättra och försämra resultatet för målluppfyllnad. Sid.9". (14)</i></p>	<p>Bedömningen osäker, inte hänsyn till att medlemsländer avser göra tekniska korrigeringar pga. modell förbättringar för att beräkna utsläpp och upptag (Sverige)</p>
<p><i>"Upptagen i LULUCF-sektorn har minskat i många länder under senare år I kontrast till den ambition som finns om ett ökat nettoupptag i EU:s LULUCF sektor med 42 miljoner ton mellan basperioden 2016–2018 och mål året 2030 har nettoupptagen i sektorn i stället minskat betydligt i flera av de mest betydande länderna (Italien, Tyskland, Finland, Frankrike, Polen och Sverige). Nettoupptaget i EU:s LULUCF-sektor har sammanlagt minskat med 38 miljoner ton koldioxidkvalenter från basperioden 2016–2018 fram tills år 2022. Nedgången beror främst på minskat nettoupptag i växande skogar, vilket orsakas av ökad skogsavverkning och minskad skogstillväxt i vissa länder. Betydelsefulla faktorer bakom är bland annat högre marknadspriser för skogsprodukter, åldrande skogar och en ökad frekvens av störningar som torka, insektsangrepp, bränder och vindfällen. Minskade insatser för nybeskogning bidrar också till utvecklingen. Sid 10." (14)</i></p>	<p>Upptagen i LULUCF sektorn minskat i många länder, nedgången beror på minskat nettoupptag i växande skogar, orsakad av ökad skogsavverkning och minskad skogstillväxt i vissa länder, högre marknadspriser för skogsprodukter, åldrande skogar, störningar som torka, insektsangrepp, bränder, vindfällen och mindre insatser för ny beskogning (Sverige)</p>
<p><i>"Länder tillämpar även olika grader av noggrannhet vid rapportering av utsläpp och upptag inom LULUCF-sektorn, beroende på tillgång till data och teknisk kapacitet. Dessa variationer i datakvalitet mellan länder försvårar möjligheten att få en jämförbar och transparent bild av utvecklingen inom LULUCF-sektorn. I praktiken innebär detta även att det kan vara svårt att bedöma om genererade överskott faktiskt innebär att länderna har vidtagit åtgärder eller om de är ett resultat av att länderna använder olika metoder för att ta fram statistik. Sid 11. (14)</i></p>	<p>Länder olika noggrannhet vid rapportering, beroende på tillgång till data och teknisk kapacitet. Försvårar jämförbar och transparent bild av utvecklingen inom LULUCF- sektorn. Genererade överskott svårbedömda, vidtagna åtgärder eller användning av olika metoder (Sverige)</p>
<p><i>"När det gäller genomförbara åtgärder i LULUCF-sektorn finns en stor variation när det gäller hur snabbt dessa ger effekt på nettoupptaget och det finns även geografiska skillnader vad gäller åtgärdernas effekter. För skogsåtgärder kan det finnas stora skillnader mellan hur snabbt effekter kan uppstå i snabbväxande skogar i södra Europa och långsamväxande skogar i norra Europa." Sid 12.(14)</i></p>	<p>Geografiska skillnader gällande åtgärdernas effekter, stor skillnad mellan hur snabbt effekter kan uppstå i snabbväxande skogar i södra Europa och långsamväxande i norra Europa (Sverige)</p>
<p><i>"Åtgärder i form av minskad avskogning, åtgärder för att minska effekten av naturliga störningar som bränder samt minskad avverkning (gallring och slutavverkning) kan ge snabb effekt på nettoupptaget i länder med skogar oavsett om de växer snabbt eller långsamt." Sid 12 (14)</i></p>	<p>Minskad avskogning, minskad effekt av naturliga störningar som bränder, minskad avverkning kan ge snabb effekt på nettoupptaget oavsett om skogarna växer snabbt eller långsamt (Sverige)</p>

Siffran i parentesen hänvisar till artikelns nummer på sidan 15-16