

ADDRESSING EU BIOENERGY POLICY AND INVESTMENT RISKS FOR CLIMATE AND NATURE

8 October 2025, 4:30-6:00 PM JST



欧州連合 (EU) のバイオエネルギー政策と投資が気候と自然にもたらすリスクへの対応

This presentation is being provided to you by PRI Association ("the PRI") and its subsidiaries for information purposes only. The presentation is incomplete without reference to, and should be viewed solely in conjunction with, the briefing provided by the PRI. No reliance may be placed on its accuracy or completeness. Neither the presentation, nor any of its contents, may be reproduced, or used for any other purpose, without the prior written consent of the PRI. PRI Association is incorporated in England & Wales, registered number 7207947 and registered at 29 Camperdown Street, London E1 8DZ.

本プレゼンテーションは、PRI Association (PRI) およびその子会社により、情報提供のみを目的として提供されるものである。PRIによる説明書と併せて参照されることで初めて完全なものとなり、それと併せてのみ閲覧されるべきである。本プレゼンテーションの正確性または完全性に依拠してはならない。本プレゼンテーションおよびその内容のいかなる部分も、PRIの事前の書面による同意なく、複製または他の目的に使用することを禁ずる。PRI AssociationはEngland & Walesにて法人登記されており、登録番号は7207947、所在地は29 Camperdown Street, London E1 8DZである。

Agenda

1. Overview: Bioenergy use in the EU
2. Bioenergy risks for EU climate, nature and bioeconomy objectives
3. Investor risks and recommendations
4. Bioenergy policies overview and recommendations
5. Q&A, feedback and discussion

議題

1. 概要：欧州におけるバイオエネルギーの利用
2. 欧州の気候・自然・バイオエコノミー目標に対するバイオエネルギーのリスク
3. 投資家にとってのリスクと提言
4. バイオエネルギー政策の概要と提言
5. Q&A、フィードバック、ディスカッション

1.A – Bioenergy in the EU: status quo

- In **2021**, bioenergy contributed **59%** of EU's renewable energy share (RES)
 - Heating and cooling (75%), bioelectricity (13%), biofuels (12%)
 - More than half of wood harvested in EU burned for energy
- **NEW DATA** – share of bioenergy seems to be decreasing
 - In **2022**: bioenergy **55%** of RES
 - in **2023**: 'around half' of RES (tbc)
- Growing biomass **supply-demand gap**
 - EU already uses more biomass than can be sourced sustainably
 - By 2050, demand estimated 40-100% larger than available supply

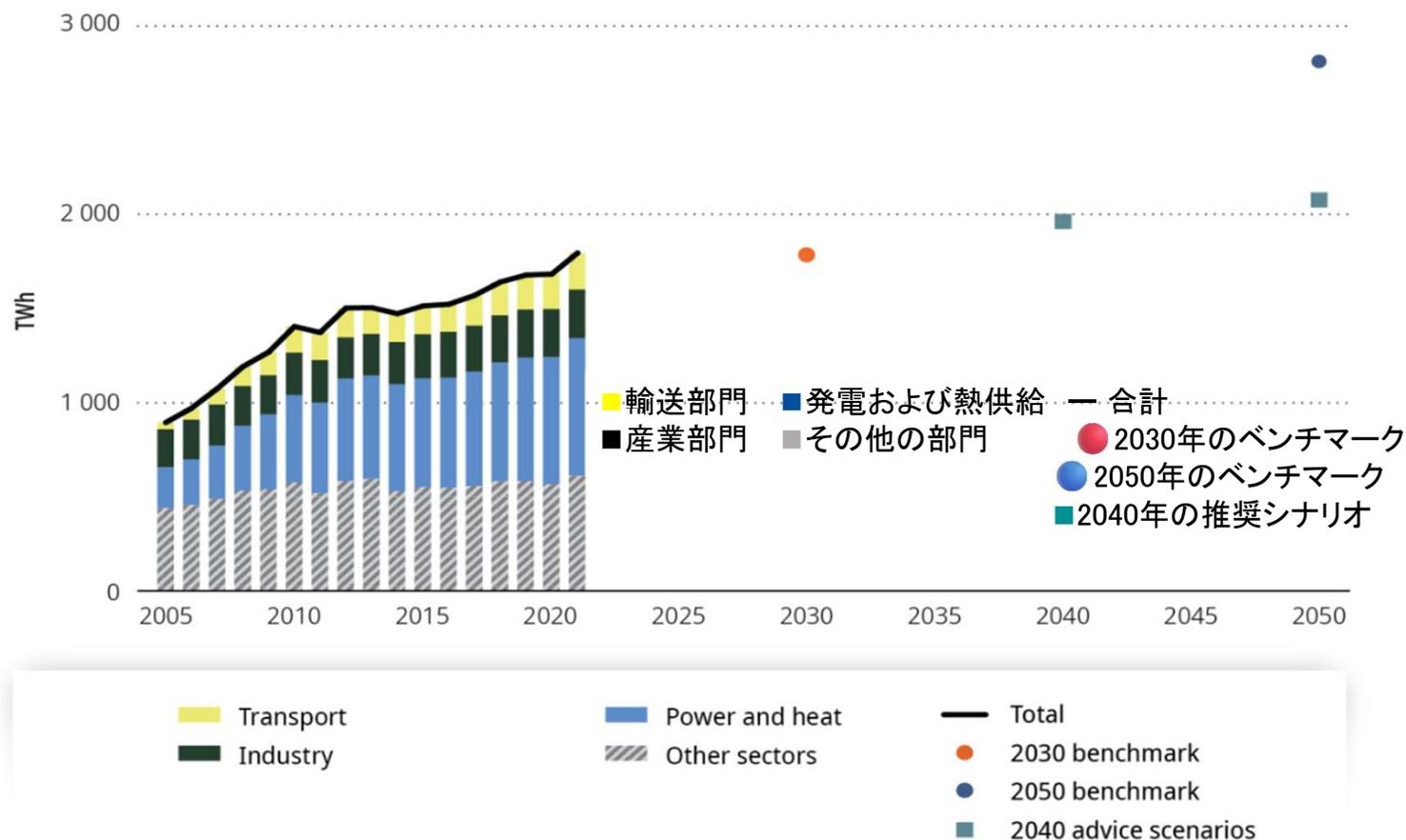
1.A – 欧州におけるバイオエネルギー：現状

- 2021年に、バイオエネルギーは、欧州の再生可能エネルギーの**59%**を占めた
 - 主な用途：冷暖房(75%)、バイオ発電(13%)、バイオ液体燃料(12%)
 - 欧州で収穫される木材の半分以上が、エネルギー利用のために燃やされている
- 新しいデーター バイオエネルギーの割合は、減少しているようだ
 - 2022年は再エネの55%のシェア
 - 2023年は再エネシェアのおよそ半分
- バイオマスの需給ギャップが拡大している
 - 欧州では、既に持続可能な供給量を上回るバイオマスが消費されている
 - 2050年までに、バイオマスの需要は供給可能量を40～100%上回る見込み

1.B – Bioenergy use from 2005 to 2021 and projection to 2050

1.B – 2005年から2021年までのバイオエネルギー利用と2050年までの予測

- Use of bioenergy doubled since 2005, and expected to double again by 2050
- Accelerated after introduction of first bioenergy incentive schemes in 2000s
- バイオエネルギー利用は2005年以降2倍に増加。2050年までにさらに2倍になると予測されている。
- 2000年代に初めてバイオエネルギー奨励策が導入されて以降、利用拡大が加速



2.A – Bioenergy risks for climate objectives

- **Primary biomass for energy is not carbon-neutral**
 - ‘Carbon payback period’, as new trees need time to grow
 - End-of-pipe missions depend on use after harvest
 - Harvest prevents future carbon sequestration in growing trees
- **2-3x more GHG emissions than fossil fuels**
 - Lower energy density, less thermal efficiency in power plants
 - Higher CO₂ and methane emissions per unit of energy than coal or natural gas
- **Decreasing carbon sinks to remove and store CO₂ from the atmosphere**
 - But needs to increase for 2030 and more than double for 2040 targets

2.A – 気候目標に対するバイオエネルギーのリスク

- エネルギー用一次バイオマスは炭素中立ではない
 - 新たな樹木が成長する時間が必要なため、「炭素回収期間(カーボンペイバックタイム)」が生じる
 - 最終的な排出量は、木材収穫後の利用方法によって変わる
 - 木材収穫により、樹木の成長による将来の炭素隔離が失われる
- GHG排出量は化石燃料の2～3倍である
 - エネルギー密度が低く、発電所での熱効率も劣る
 - 石炭や天然ガスよりも単位エネルギー当たりのCO₂・メタン排出が多い
- 大気からCO₂を除去・貯留する炭素吸収源は減少している
 - しかし2030年目標達成には吸収源を増やす必要がある。2040年目標達成にはさらに2倍以上の拡大が必要である。

2.B – Bioenergy risks for nature and social objectives

- **Deforestation**
 - EU consumption caused 10% of global deforestation
- **Illegal logging**
 - 14-20% of wood in the EU cannot be traced back to origin
- **Loss of biodiversity**
 - Primary and old-growth forests cover less than 4% of forest area.
- **Pollution and health impacts**
 - Biomass emissions are increasing and cause an estimated €33bn to €114bn of health costs a year

2.B - バイオエネルギーが自然・社会目標に及ぼすリスク

- **森林減少**
 - 欧州の消費は、世界の森林減少の10%を引き起こしている
- **違法伐採**
 - 欧州で利用されている木材のうち14～20%が原産地まで遡れない
- **生物多様性の喪失**
 - 原生林および老齢林は、森林面積の4%に満たない
- **汚染および健康への影響**
 - バイオマスによる排出は増加しており、その健康コストは年間330億～1140億ユーロと推定される。

2.C – Bioenergy risks for nature and economic objectives

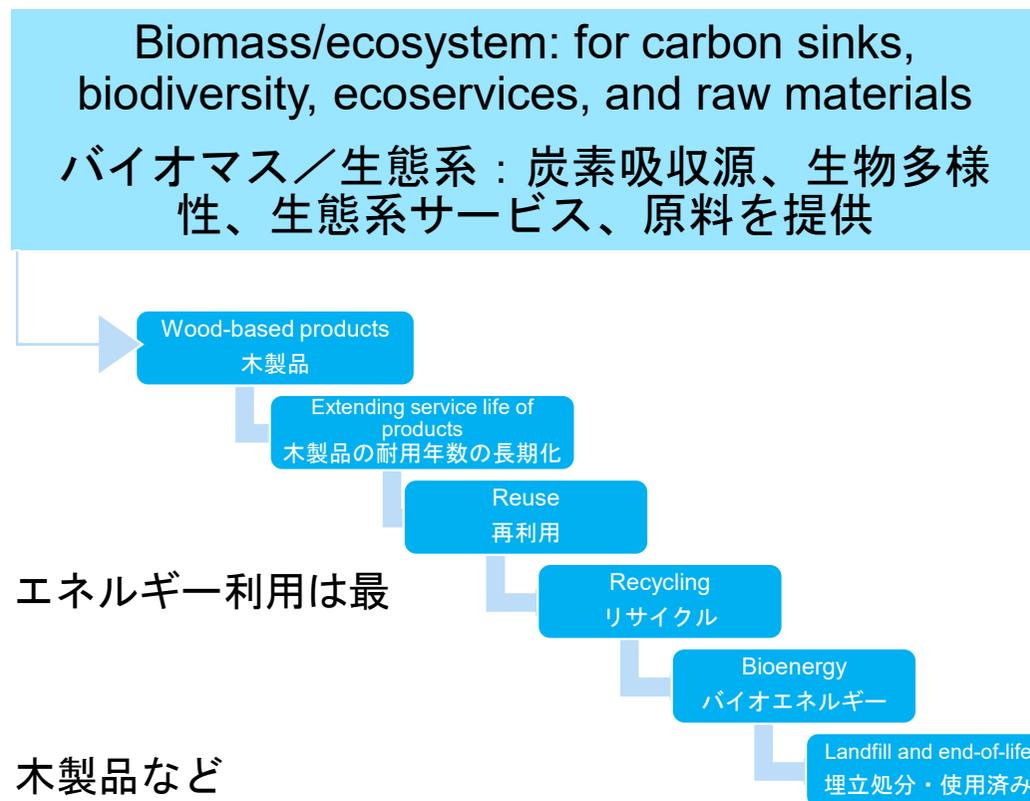
2.C – 自然およびバイオエコノミー目標に対するバイオエネルギーのリスク

Bioeconomy

- **Cascading principle**
 - use biomass for highest value, energy retrieval as last resort
- **High-value bioeconomy**
 - E.g. chemicals, medicine, new materials, pulp and paper, construction, wood products
- **Integrate value of ecosystem benefits**

バイオエコノミー

- **カスケード利用の原則**
 - バイオマス資源は最も価値の高いものに利用し、エネルギー利用は最終手段とされる
- **付加価値の高いバイオエコノミー分野**
 - 化学品、医薬品、新素材、紙パルプ、建築資材、木製品など
- **生態系の便益という価値を統合すること**



3.A – Market risks for investors

- **Increasing land scarcity**
 - Solar panels produce 100x power per acre as biomass
 - 2% more global energy from biomass would double total global wood harvests
- **Decreasing costs for renewable alternatives**
 - Wind and solar power cheaper than biomass (levelized cost of energy, LCOE)
 - Bioenergy share may already be decreasing in the EU
- **Niche uses remain**, e.g. for transport (aviation, maritime), for BECCS (but DACCS will be more important)
- **Organic waste streams** become more valuable – biowaste, households

投資家にとっての市場リスク

- **土地不足の深刻化**
 - 太陽光パネルは、1エーカーあたりバイオマスの100倍の電力を生産する。
 - バイオマス由来のエネルギーが世界全体で2%増加すれば、世界全体の木材伐採量は倍増する
- **他の再エネ選択肢のコスト低減**
 - 風力および太陽光発電は、バイオマスよりも安価である (均等化発電原価ベース)
 - EUにおけるバイオエネルギーのシェアは、既に減少傾向にあるかもしれない
- **ニッチな用途は残る**。例: 運送 (航空・海運)、BECCS (バイオエネルギー利用による回収貯留) (ただし、DACCS (直接空気回収・貯留)の方が重要度が高い)
- 家庭から出るバイオ廃棄物など、**有機廃棄物の流れの価値が高まっている**

3.B – Policy risks for investors

- **EU Climate Law mandates net zero targets and policy efforts (Fit for 55 package)**
 - Targets rely on biomass and land use for carbon sinks
- **Less public support and financial incentives for bioenergy**
 - Renewable Energy Directive
 - Member States removing subsidies (e.g. Netherlands)
 - Less returns of investment (when excluding tax, subsidies and other incentives)
- **Legal risks – Court cases against:**
 - Inclusion of forestry and biomass activities in EU Taxonomy
 - Illegal logging in Estonia
 - UK Biomass Strategy that includes biomass energy capture and storage (BECCS) as ‘negative emissions’ technology

3.B –投資家にとっての政策リスク

- 欧州気候法は、ネットゼロ目標および政策的取り組み（「Fit for 55」パッケージ）を義務付けている
 - 目標は、炭素吸収源としてのバイオマスおよび土地利用に依存している。
- バイオエネルギーに対する公的支援および資金的インセンティブが減少している
 - 再生可能エネルギー指令（RED）
 - 加盟国による補助金の廃止（例：オランダ）
 - 投資収益率の低下（税制優遇や補助金、その他インセンティブを除いた場合）
- 法的リスク：以下に関する訴訟が進行中である。
 - 林業およびバイオマス関連活動がEUタクソノミーに含まれている件
 - エストニアにおける違法伐採
 - BECCSを「マイナス排出」技術として扱う英国のバイオマス戦略

3.C – Disclosure, transition and reputational risks for investors

- **Science-Based Targets initiative (SBTi) [specifies](#)** that
 - “CO2 emissions from the combustion, processing and distribution phase of bioenergy – as well as the land-based emissions and **removals associated with bioenergy feedstocks** – shall be reported alongside a company’s GHG inventory”
 - “Must be included when setting a science-based target – **in scopes 1, 2 and/or 3, as required** – and when reporting progress against that target”
 - This may lead to higher GHG emission in portfolio from biomass than from fossil fuels, and related risks for disclosure and transition plans
- **Reputational risks** related to
 - Deforestation, loss of biodiversity (by importing wood from old forests)
 - Illegal logging (e.g. for energy, wood products, furniture manufacturers)
 - Health and pollution (e.g. local protests in India, Ireland, UK, others)

3.C – 投資家にとっての情報開示・移行・評判リスク

- 科学に基づく目標設定イニシアチブ (SBTi) は、以下を明記している
 - 「バイオエネルギーの燃焼、加工、流通段階でのCO2排出量、そしてバイオエネルギー原料に関連する土地利用からの排出量や除去量は、企業のGHGインベントリと分けて報告しなければならない」
 - 「科学に基づく目標を設定する際には、必要に応じてスコープ1、2および/または3にこれらを含める必要があり、目標の進捗を報告する際にも含めなければならない」
 - これにより、ポートフォリオにおけるバイオマス由来のGHG排出量が化石燃料由来の排出量を上回り、また情報開示および移行計画に関するリスクが発生する可能性がある
- 以下に関連する評判リスク
 - (老齢林由来の木材輸入による) 森林伐採および生物多様性の喪失
 - 違法伐採 (例: エネルギー・木製品・家具製造業者向け)
 - 健康被害および汚染 (例: インド、アイルランド、英国などでの住民による抗議活動)

3.D – Investor recommendations

Investors can mitigate risks by engaging with utilities, forestry sector, and relevant investee companies to:

- **Quantify and minimise full life-cycle GHG emissions for utilities**
 - Disclose GHG intensity (kgCO₂/MWh) of operations,
 - Include loss of long-term forest carbon storage, processing, transportation, and combustion emissions (see SBTi)
- **Audit supply chains to exclude suppliers with unsustainable harvesting practices**
 - No harvest solely for bioenergy
 - No harvest from high-biodiversity natural forests
 - No conversion of natural ecosystems into managed or plantation forests
 - No clear-cutting
- **Maximise harvest use for long-lived wood products**
 - Use only secondary forestry residues (no living trees) and waste streams for energy

3.D – 投資家への提言

投資家は、以下を目的として、公益事業者、林業部門、ならびに関連する投資先企業に関与することで、リスクを軽減し得る

- **電気事業者のライフサイクル全体のGHG排出量を定量化し、最小限に抑えること**
 - 事業のGHG原単位(kgCO₂/MWh)を開示すること
 - これには、森林の長期的な炭素蓄積の喪失、加工、輸送、燃焼に由来する排出を含めること。
- **持続可能でない方法で収穫を行うバイオマスのサプライヤーを排除するよう、サプライチェーンの監査を行うこと**
 - バイオエネルギー利用のみを目的とした収穫をしない
 - 生物多様性の高い天然林からの収穫をしない
 - 自然の生態系から管理林・人工林への転換をしない
 - 森林の皆伐をしないこと
- **長寿命製品向けの収穫をできる限り増やすこと**
 - エネルギー利用には、二次林業残渣(生きている樹木を除く)および廃棄物の流れのみを用いること

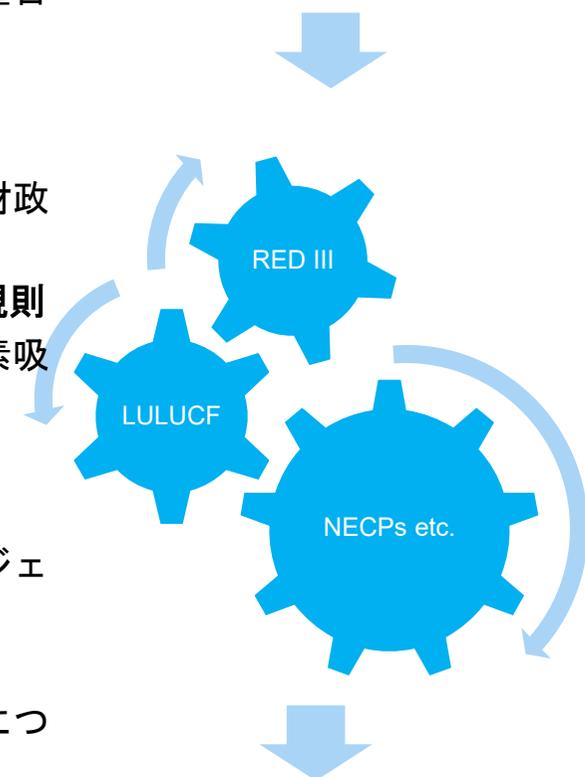
4.A Bioenergy policy overview – all interconnected

- **EU Climate Law and Fit for 55 package**
 - -55% GHG by 2030, net zero by 2050, all policies need to be aligned with targets
- **Renewable Energy Directive (RED III)**
 - Renewable energy share (RES) target of 42.5%
 - Strengthened sustainability criteria, no direct financial support, but loopholes
- **LULUCF (land use, land use change and forestry) Regulation**
 - Mandates carbon sink targets for carbon and storage for member states
 - Limits available biomass for harvest
- **Deforestation Regulation**
 - Stricter due diligence standards for wood imports (verification of origin)
- **National Energy and Climate Plans (NECPs)**
 - Reporting and monitoring of biomass use and impacts on carbon sinks
- **Others: Nature Restoration Law, Forest Monitoring Law, EU Taxonomy**

4.A バイオエネルギー政策の概要 – すべてが相互に関連している

- **欧州気候法および「Fit for 55」パッケージ**
 - 2030年までに55%のGHG排出削減、2050年までにネットゼロ目標達成、全政策は目標と整合する必要がある
- **再生可能エネルギー指令 (RED III)**
 - 42%の再エネ比率 (RES) 目標
 - 持続可能性基準は強化されたが、直接的な財政支援はなく、抜け穴も残されている
- **土地利用、土地利用変化及び林業 (LULUCF) 規則**
 - 加盟国に対し、炭素および貯蔵に関する炭素吸収源目標を義務付けている
 - 収穫可能なバイオマスの量を制限している
- **EU森林減少防止規則 (EUDR)**
 - 木材輸入に対する、より厳格なデューデリジェンス基準 (原産地の確認)
- **国家エネルギー・気候計画 (NECP)**
 - バイオマス利用および炭素吸収源への影響についての報告とモニタリング
- **その他: 自然再生法、森林モニタリング法、EUタクソノミー**

EU Climate Law,
Fit for 55
欧州気候法、
「Fit for 55」



2030 and net zero targets
2030年目標とネットゼロ目標

4.B Policy recommendations – overview

Shift from biomass for energy to nature-based solutions

- Provide a cap on biomass for energy in RED III
- Prioritise biomass for carbon sinks and LULUCF objectives

Provide consistent price signals for emissions from bioenergy

- Remove financial support and incentives for primary biomass for energy
- Harmonise carbon accounting across different policies

Create a coherent governance framework for biomass

- Apply the cascading principle to ensure high-value biomass use
- Use NECPs to harmonise bioenergy use with LULUCF objectives

4.B 政策提言一概要

「バイオマスのエネルギー利用」から「自然に基づくソリューション」への転換

- RED IIIでバイオマスのエネルギー利用に上限を設けること
- 炭素吸収源および土地利用、土地利用変化及び林業（LULUCF）部門の目的でのバイオマスを優先すること

バイオエネルギー由来の排出に関する一貫した価格シグナルの提供

- 一次バイオマスのエネルギー利用に対する資金的支援とインセンティブを廃止すること
- 各種政策間で炭素会計の整合性を確保すること

バイオマスに関する一貫性のあるガバナンスの枠組みの策定

- カスケード利用の原則を適用して、価値の高いバイオマス利用を確保すること
- バイオエネルギーの利用をLULUCF部門の目標と整合させるためにNECPを活用すること

1. Shift from biomass for energy to nature-based solutions

- **Provide a cap on biomass for energy in RED III**
 - Restrict the volume of woody biomass that can count toward renewable energy targets in RED III
 - Specify a science-based definition of primary biomass in RED III
 - Prioritise the use of biogenic wastes and residues for energy

Prioritise biomass for carbon sinks and LULUCF objectives

- Utilise the carbon storage potential of biomass for LULUCF requirements for 2030 climate targets.
- Provide additional revenue streams for forest industries and owners.
- Adopt the Regulation on a Forest Monitoring Framework (FMF)
- Strengthen monitoring, reporting and verification for forest biomass use

1. 「バイオマスのエネルギー利用」から「自然に基づくソリューション」への転換

■ RED IIIでバイオマスのエネルギー利用に上限を設ける

- RED IIIにおいて、再生可能エネルギー目標に算入できる一次木質バイオマスの量を制限すること
- RED IIIにおいて、科学に基づいた「一次バイオマス」の定義を行うこと
- 生物由来の廃棄物および残渣のエネルギー利用を優先すること

炭素吸収源およびLULUCF部門の目的でのバイオマスを優先すること

- 生体バイオマスの炭素蓄積能力を、2030年の気候目標に向けたLULUCF規則の要件に資するように活用すること
- 森林産業および森林所有者に新たな収益源を提供すること
- 森林モニタリング枠組み(FMF)規則を採択すること
- 森林バイオマスの利用に関する監視、報告、検証を強化すること

2. Provide consistent price signals for emissions from bioenergy

- **Remove financial support and incentives for primary biomass for energy**
 - End all subsidies and other incentives for burning primary woody biomass for power and heating
 - Shift subsidies and financial incentives to alternative fossil fuel substitutions
- **Harmonise data collection, monitoring, and GHG accounting for biomass use for energy**
 - Improve carbon accounting methodologies to include emissions from burning biomass in energy sustainability criteria of climate-related EU legislation
 - Ensure the renewable energy share of different sources is calculated using comparable methodologies

2. バイオエネルギー由来の排出に関する一貫した価格シグナルの提供

- **一次バイオマスのエネルギー利用に対する資金的な支援およびインセンティブを撤廃する**
 - 発電および暖房目的での一次木質バイオマスの燃焼に対する、すべての補助金およびその他のインセンティブを廃止すること
 - 補助金や資金的インセンティブを、化石燃料代替策へ移行すること
- **バイオマスのエネルギー利用に関するデータ収集、モニタリングおよび温室効果ガス(GHG)会計の整合性を確保する**
 - EUの気候関連法律におけるエネルギーの持続可能性基準に、バイオマス燃焼による排出を含めるため、炭素会計手法を改善すること
 - 異なるエネルギー源の再生可能エネルギー比率(RES)を算定する際は、比較可能な方法論を用いることを徹底すること

3. Create a coherent governance framework for biomass

- **Apply the cascading principle to ensure high-value biomass use**
 - Make the cascading principle in RED III mandatory to prioritise biomass for high-value, low-quantity uses in the bioeconomy
 - Exclude the use of primary woody biomass for energy from sustainable economic activities in the EU Taxonomy
 - Ensure the cascading principle includes in-situ benefits of living 'non-use' biomass
- **Use NECPs to harmonise bioenergy use with LULUCF objectives**
 - Ensure NECPs provide comprehensive and reliable data on the supply and use of biomass for energy, and its impact on the LULUCF sink.
 - Include affected stakeholders in long-term integrated planning, and environmental sensitivity mapping.

3. バイオマスに関する一貫性のあるガバナンスの枠組みの策定

- **カスケード利用の原則を適用して、価値の高いバイオマス利用を確保すること**
 - バイオエコノミーにおいて高付加価値の少量利用にバイオマスを優先的に配分するため、カスケード利用の原則を義務化すること
 - EUタクソノミーの持続可能な経済活動から一次木質バイオマスのエネルギー利用を除外すること
 - 「未利用」の生体バイオマスが自然の状態でもたらす便益が、カスケード利用の原則に含まれるよう徹底すること
- **バイオエネルギーの利用をLULUCF部門の目標と整合させるためにNECPを活用すること**
 - NECPがエネルギー用バイオマスの供給と利用、およびLULUCF部門の炭素吸収源への影響に関する包括的かつ信頼性のあるデータを提供するよう徹底すること
 - 長期的な統合計画と環境脆弱性マッピングに、影響を受けるステークホルダーを参画させること

4.C Bioenergy priorities and summary

Policy recommendations

1. Shift from biomass for energy to nature-based solutions
2. Provide consistent price signals for emissions from bioenergy
3. Create a coherent governance framework for biomass

政策提言

1. 「バイオマスのエネルギー利用」から「自然に基づくソリューション」への転換
2. バイオエネルギー由来の排出に関する一貫した価格シグナルの提供
3. バイオマスに関する一貫性のあるガバナンスの枠組みの策定

4.C バイオエネルギーに関する優先事項と総括

Conclusions

- 1) Wood is scarce. Do not burn as long as other uses remain.
- 2) Use it to enhance nature, store carbon, and decarbonise the material economy, in that order.
- 3) Shift policy framework of 'biomass for energy' to 'living biomass for climate and nature'

結論

- 1) 木材は希少である。他の用途が残されている限り、燃焼に用いるべきではない。
- 2) 自然の回復、炭素の貯留、物的経済の脱炭素化の順に活用すべきである。
- 3) 「エネルギーのためのバイオマス」から「気候と自然のための生きたバイオマス」へと政策の枠組みを転換すべきである。

Next steps and how to stay engaged 今後のステップ、継続的関わり方

- To stay up to date on EU climate policy developments and engagement opportunities – 2040 climate targets, Deforestation Regulation, etc. – **join our respective EU climate policy group on PRI's collaboration platform [here](#).**
- You can find an overview on PRI's policy approach and additional resources and sign up for the monthly PRI policy newsletter [here](#).
- Please send any questions and feedback on the EU bioenergy policy report or PRI's EU climate policy priorities to martin.stavenhagen@unpri.org.

- EUの気候政策の動向やエンゲージメントの機会（2040年気候目標、森林破壊規制など）について最新情報を得るためには、PRIのコラボレーションプラットフォーム上で当団体のEU気候政策グループに参加してください。
- PRIの政策アプローチの概要や追加のリソースの確認、マンスリーのPRI政策ニュースレターへの登録は[こちら](#)から可能です。
- EUバイオエネルギー政策レポートまたはPRIのEU気候政策プライオリティに関する質問・フィードバックは、martin.stavenhagen@unpri.org までお送りください。

A little haiku
summarising the
conclusions:

*Forests of power
Wasting woodlands to ashes
Nature values trees*

結論を俳句で
まとめると：

*力の森
森を灰に燃やし尽くす
自然は木を尊ぶ*

The PRI

Investor-led, supported by the United Nations since 2006

The PRI works with its international network of signatories to put the six Principles for Responsible Investment into practice.

PRIは、国際的な署名機関のネットワークと連携し、責任投資の6つの原則を実践に移すための取り組みを進めています。

Its goals are to understand the investment implications of environmental, social and governance issues and to support signatories in integrating these issues into investment and ownership decisions.

その目的は、環境、社会、ガバナンス（ESG）に関する課題の投資への影響を把握し、署名機関がこれらの課題を、投資やオーナーシップに関する意思決定に統合するのを支援することです。



2

UN PARTNERS:
UNEP FINANCE INITIATIVE
UN GLOBAL COMPACT



5000+

SIGNATORIES:
ASSET OWNERS
INVESTMENT MANAGERS
SERVICE PROVIDERS

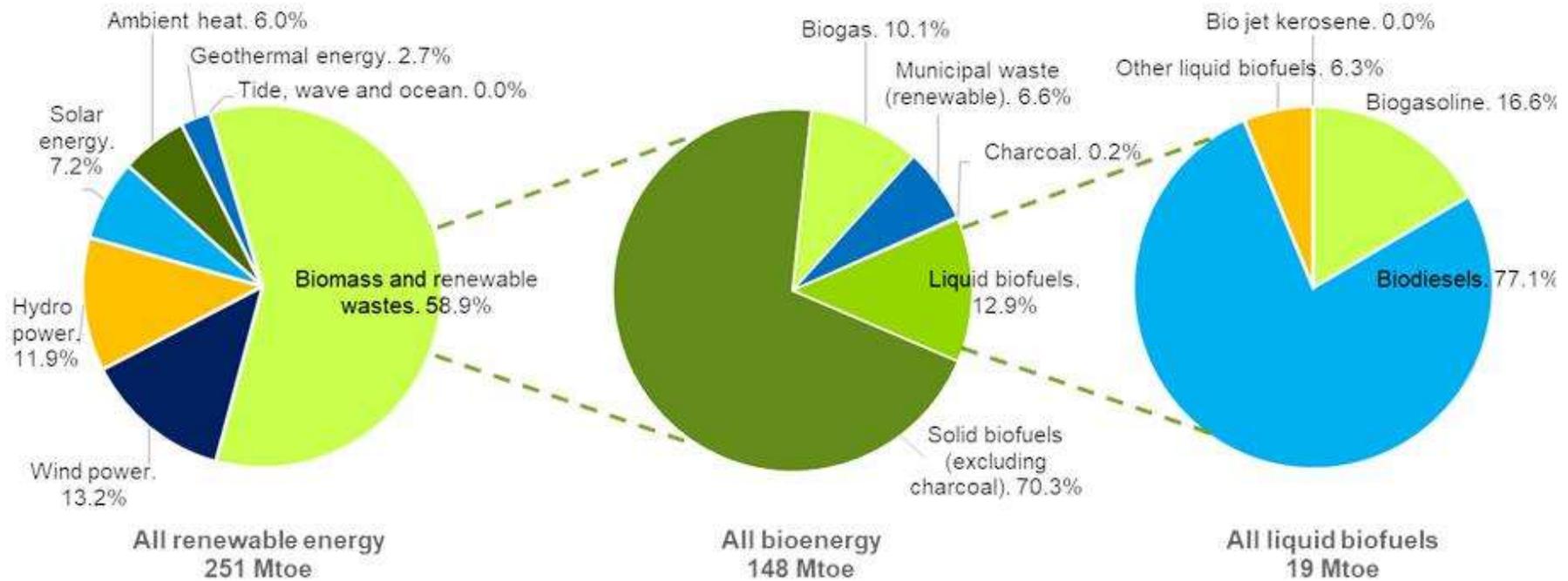


120+

US\$ trn
**ASSETS UNDER
MANAGEMENT**



Sources of bioenergy



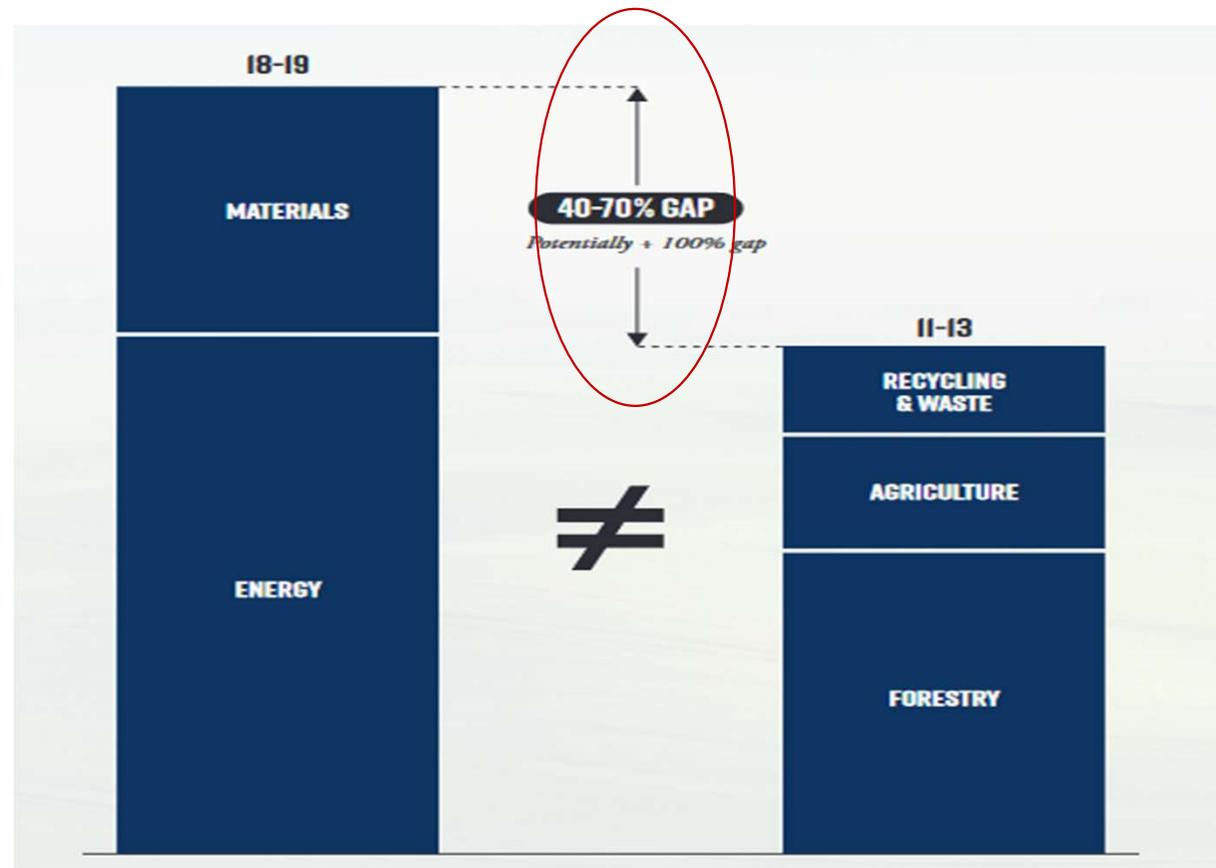
Overall biomass supply and demand for 2050

Growing biomass supply-demand gap due to increasing demands

- 60% energy
- 40% materials

Expected gap: at least 40-70%

- *Not included:* nature and carbon sink demands



Comparison of GHG emissions from wood, coal, and gas

Table 1: Greenhouse gas emissions of wood, coal and natural gas, net calorific basis

Source	Emissions (kg CO ₂ /TJ) (1 TJ = 278 MWh)				
	Wood	Anthracite	Bituminous	Lignite	Natural gas
Carbon dioxide	112,000 (95,000–132,000)	98,300 (94,600–101,000)	94,600 (89,500–99,700)	101,000 (90,900–115,000)	56,100 (54,300–58,300)
Methane	30 (10–100)	1 (0.3–3)	1 (0.3–3)	1 (0.3–3)	1 (0.3–3)
Nitrous oxide	4 (1.5–15)	1.5 (0.5–5)	1.5 (0.5–5)	1.5 (0.5–5)	0.1 (0.03–0.3)

Source: Intergovernmental Panel on Climate Change (2006), *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Vol. 2 (Energy), Table 2.2, pp. 2.16–2.17.