



# MOODUL 2. VÄHESE HEITE STRATEEGIAD

## Vastutavad autorid:

Katarzyna Halicka, Zofia Kołoszko-Chomentowska,  
Anna Kononiuk, Ewa Rollnik-Sadowska,  
Julia Siderska, Danuta Szpilko



# Sisu:

1. Põhjused säästva arengu suunas liikumiseks.
2. Puhas energia ja säästev transport – ELi rohelse kokkuleppe strateegia tugisambad.
3. Taastuvate energiaallikate ja säästva transpordi teoreetilised küsimused.
4. Kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamise head tavad.
5. 6 mütsi tehnika esitlus loominguliseks probleemide lahendamiseks.
6. Loova probleemilahenduse stsenaariumianalüüsi esitlus.



# ÜLDINE INFO





# Mooduli eesmärgid:

- 1) Vähesese süsinikdioksiidiheitega tehnoloogiatele ülemineku tähtsuse mõistmine.
- 2) Taastuvate energiaallikate ja säästva transpordi potentsiaali mõistmine.
- 3) Esitatakse näiteid headest tavadest, mis viitavad kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamisele.
- 4) Loova mõtlemise pädevuste arendamine.

**Õppemeetodid:** loengud, juhtumiuuringud, praktilised harjutused, täiendava kirjanduse lugemine

**Kestus:** 5 tundi





Co-funded by  
the European Union



# SÕNASTIK





**biomass (tahked biokütused)** orgaaniline, bioloogilise päritoluga mittefossiilne materjal, mida võib kasutada soojuste või elektri tootmiseks. See sisaldab: süsi; puit ja puidujäätmed; must leelis, suhkrurooga, loomsed jäätmed ja muud taimsed materjalid ja jäägid

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/energy-2023#>

**süsiniku jalajälg** - üksikisiku, organisatsiooni, sündmuse või toote poolt otseselt ja kaudselt põhjustatud kasvuhoonegaaside koguheide." 1 Selle arvutamiseks liidetakse kokku toote või teenuse kasutusaja igast etapist (materjalide tootmine, tootmine, kasutamine ja kasutuselt kõrvaldamine) tulenevad heitkogused.

Center for Sustainable Systems, University of Michigan. 2023. "Carbon Footprint Factsheet." Pub. No. CSS09-05.

**Kliimamuutust** võib määratleda kui kliimamuustrite muutust, mis on peamiselt põhjustatud kasvuhoonetest gaaside heitkogused

Fawzy, S., Osman, A.I., Doran, J. *et al.* Strategies for mitigation of climate change: a review. *Environ Chem Lett* **18**, 2069–2094 (2020).

<https://doi.org/10.1007/s10311-020-01059-w>

**geotermiline energia** energia, mis on soojusena kättesaadav maakoore seest, tavaliselt kuuma vee või auru kujul.

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/energy-2023#>



**Kasvuhooonegaasid** koosnevad süsinikdioksiidist, metaanist, osoonist, diämmastikoksiidist, klorofluorosüsinikest ja veeaurust

<https://climate.nasa.gov/faq/19/what-is-the-greenhouse-effect/#:~:text=Greenhouse%20gases%20consist%20of%20carbon,that%20initially%20caused%20the%20warming.>

**hüdroenergia/hüdroelektrijaam** hüdroelektrijaamades vee potentsiaalsest ja kineetilisest energiast toodetud elektrienergia (pumpelektrijaamades toodetud elekter ei kuulu käesolevasse kategooriasse).<https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/energy-2023#>

**Vesinik** on meie planeedil kõige rikkalikum element, millest kaks kolmandikku on vesi. Seda elementi saab kasutada süsinikuvaba kütusena, kui me selle eraldame.

<https://www.greenmatch.co.uk/blog/2021/09/advantages-and-disadvantages-of-renewable-energy#types-of-renewable-energy>

**Vähese heitega strateegiad** hõlmavad mitmesuguseid lähenemisviise, mille eesmärk on vähendada kasvuhooonegaaside heidet ja atmosfääri paisatavaid saasteaineid. Neid rakendatakse erinevates sektorites, keskendudes inimtegevusest tulenevate heitkoguste minimeerimisele. Neid kasutatakse tavaliselt sellistes valdkondades nagu ühistranspordisüsteemide parandamine ja energiatõhususe tavade tõhustamine.

Honegger, M.; Michaelowa, A.; Poralla, M. Net-zero emissions: The role of Carbon Dioxide Removal in the Paris Agreement. Policy Briefing Report. Perspectives Climate Research, Freiburg 2019.



**fotogalvaaniline** (PV) tehnoloogia on kõige tõhusam meetod kiirgusenergia muundamiseks elektrienergiaks. Päikeseplatadeid on fotoelektrilise energia muundamise seadmed, mis kasutavad päikesevalguse elektrienergiaks muutmiseks fotoelektrilist efekti. Päikeseplatadeid ja nendega seotud komponendid moodustavad fotogalvaanilise süsteemi.

Saleh W.H., Jadallah A.A., Shyraiiji A.L. (2022): A Review for the Cooling techniques of PV/T Solar Air Collectors. Engineering and Technology Journal, 40(01): 129-136. DOI:10.30684/etj.v40i1.2139

**taastuvad energiaallikad**, energiaallikad, mille kasutamine ei ole seotud pikaajalise defitsiidiga, kuna nende ressursid uuenevad suhteliselt lühikese ajaga (taastuv tooraine). Sellised allikad on: päike, tuul, biomass, biogaas ja biokütused. Taastuvenergia hõlmab ka maapinnast saadavat soojust (geotermiline energia), õhust (aerotermiline energia) ja vett (hüdrotermiline energia).

Taastuvenergiat on keskkonna säästmisel oluline roll.

Hamed, T. A., and A. J. J. O. S. D. O. E. Alshare. 2022. Water, and E. Systems, environmental impact of solar and wind energy-a review. Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems 10 (2):1–23. doi:10.13044/j.sdewes.d9.0387.





**päikeseenergia** jõuab Maale päikesekiirguse kujul. Päikesel peetakse praegu suurimat kütuse- ja energiapotentsiaali. Seda saab töödelda fotogalvaanilise, fototermilise või fotokeemilise muundamise protsessis. Päikeseenergia eeliste hulka kuuluvad: selle ressursside piiramatute olemus ja universaalsus, tänu millele kasutatakse seda peaaegu kõikjal Maal. Päikeseenergia on juba praegu kõige odavam elektrienergia allikas, mis on saadaval paljudes riikides üle kogu maailma.

Shiradkar, N., R. Arya, A. Chaubal, K. Deshmukh, P. Ghosh, A. Kottantharayil, S. Kumar, and J. Vasi. 2022. Recent developments in solar manufacturing in India. Solar Compass 1:100009. doi:10.1016/j.solcom.2022.100009.

**säästev põllumajandus** on põllumajandus sellisel viisil, et kaitsta keskkonda, aidata ja laiendada loodusvarasid ning kasutada taastumatuid ressursse parimal viisil.

<https://www.nal.usda.gov/farms-and-agricultural-production-systems/sustainable-agriculture>

**säästev transport** viitab madala ja nullheitega, energiatõhusatele ja taskukohastele transpordiliikidele, sealhulgas elektri- ja alternatiivkütusel töötavad sõidukid, aga ka kodumaised kütused.

<https://www.energy.gov/eere/sustainable-transportation-and-fuels>

**loodete energia ehk ookeanienergia** on hüdroenergia energia, mida saame loodetest. Seda energiat sorteeritakse mõnikord hüdroenergia kategooria alla, mitte eraldi.

<https://www.greenmatch.co.uk/blog/2021/09/advantages-and-disadvantages-of-renewable-energy#types-of-renewable-energy>

**tuuleenergia:** tuule kineetiline energia, mis muudetakse tuuleturbiinides elektriks.

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/energy-2023#>



Co-funded by  
the European Union



# ÕPPEMATERJALID





**Säästev areng** vastab oleviku vajadustele, ilma et see kahjustaks tulevaste põlvkondade võimalusi oma vajadusi rahuldada.

See loob optimaalse tasakaalu jätkusuutlikkuse majandusliku, keskkonna- ja sotsiaalse mõõtme vahel ning näitab vajadust integreerida need arengu ja poliitika aspektid. Keskkonnasäästlikkus säilitab loodusvarasid, minimeerib saasteaineid ja vähendab kliimamuutuste mõju ökosüsteemidele. Sotsiaalne jätkusuutlikkus arvestab tervise- ja ohutuskaalutlusi, juurdepääsu ning hüvede ja kulude jaotamist kogukonnarühmade vahel ning majanduslik jätkusuutlikkus keskendub majanduskasvatusele ja rahalisele jätkusuutlikkusele.

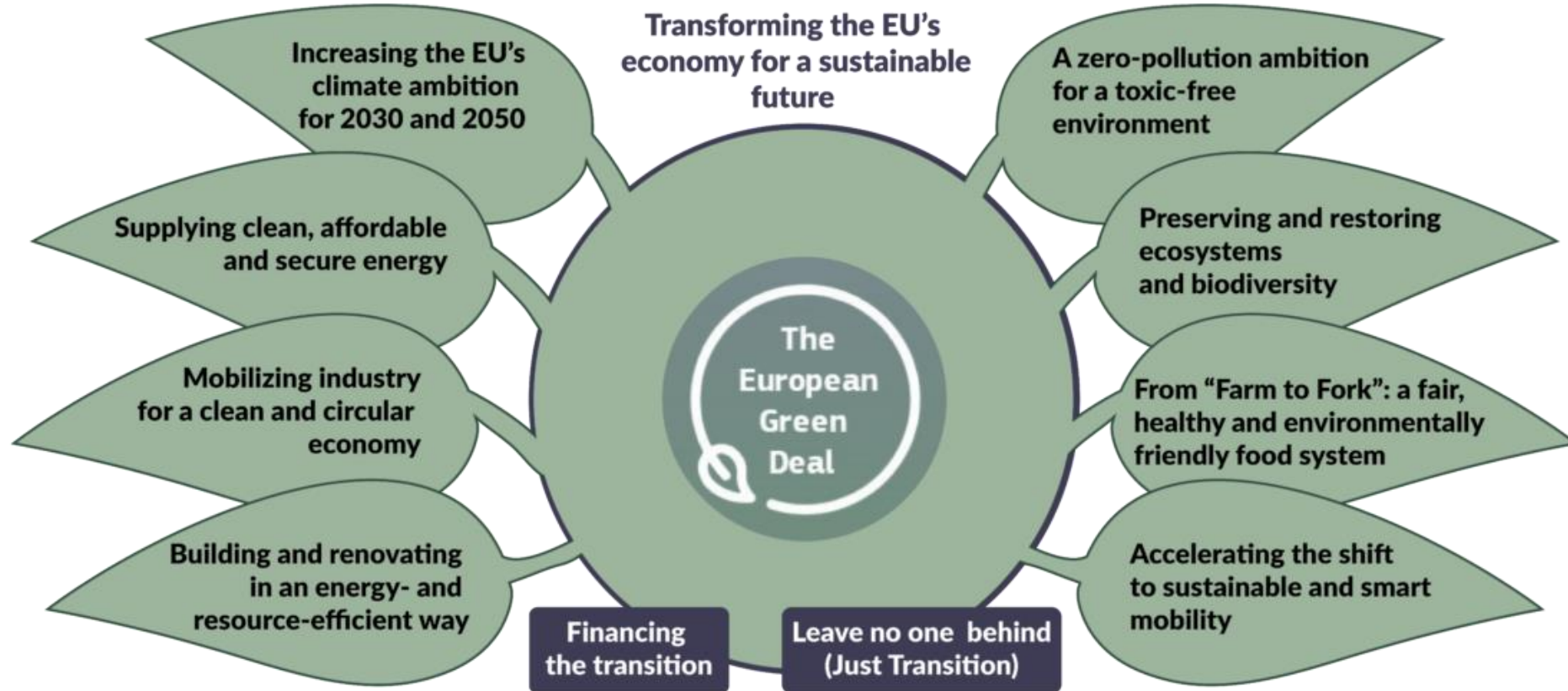
Heidari I., Eshlaghy A.T., Hoseini S.M.S., *Sustainable transportation: Definitions, dimensions, and indicators – Case study of importance-performance analysis for the city of Tehran, Heliyon*, 9(2023), <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20457>



1) UN, Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development (UN, New York, 2015); <http://bit.ly/TransformAgendaSDG-pdf>

2) <https://transportgeography.org/contents/chapter4/transportation-sustainability-decarbonization/three-e-development/>



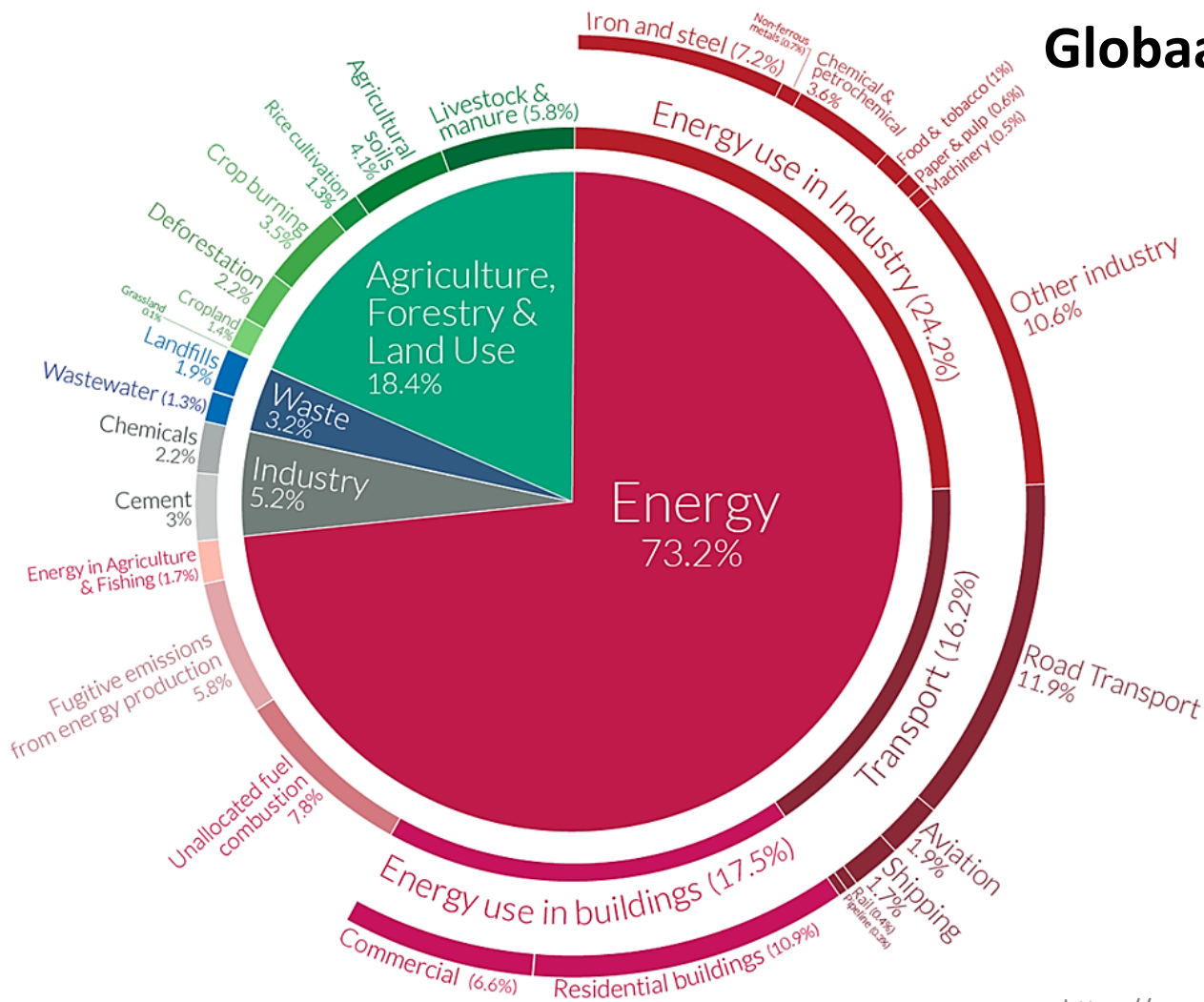


1) Communication from The Commission to The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the regions. The European Green Deal. COM (2019) 640 Final, 11.12.2019.

2) Website of the Geopolitical Intelligence Services AG, <https://www.gisreportsonline.com/r/european-green-deal/>



# Globaalsed kasvuhoonegaaside heitkogused sektorite kaupa



Sector	Global GHG Emissions Share
Energy Use	73.2%
Agriculture, Forestry & Land Use	18.4%
Industrial processes	5.2%
Waste	3.2%

Sub-sector (Energy Use)	GHG Emissions Share	Further breakdown
Transport	16.2%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Road 11.9%</li> <li>Aviation 1.9%</li> <li>Rail 0.4%</li> <li>Pipeline 0.3%</li> <li>Ship 1.7%</li> </ul>

<https://www.visualcapitalist.com/a-global-breakdown-of-greenhouse-gas-emissions-by-sector/>



## Strateegilised eesmärgid

- Saavutada 2050. aastaks kliimaneutraalsus (transpordiheitmete vähendamine 90%. on 2050. aastaks vajalik, kuna transport moodustab veerandi ELi kasvuhoonest gaasiheitmed).
- Energiasüsteemi dekarboniseerimine on ülioluline kliimaeesmärkide saavutamiseks 2030. ja 2050. aastadel
- Energia tootmine ja kasutamine majandussektorites moodustab rohkem rohkem kui 75% ELi kasvuhoonegaaside heitkogustest.
- Energiasektor peab olema arenenud ja põhinema taastuvatel allikatel, mida täiendab kivisöe ja dekarboniseeriva gaasi kiire järkjärguline kaotamine.
- Uued tehnoloogiad, jätkusuutlikud lahendused ja murranguline innovatsioon on kriitilise tähtsusega Euroopa rohelse kokkuleppe eesmärkide saavutamiseks



[www.unsplash.com](https://www.unsplash.com)

Source: 1) Communication from The Commission to The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the regions. The European Green Deal. COM (2019) 640 Final, 11.12.2019.

2) Communication from The Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the regions. Sustainable and Smart Mobility Strategy – Putting European transport on truck for the future. COM (2020) 789 Final, 9.12.2020.



**Madala heitkogusega strateegiad** hõlmavad erinevaid lähenemisviise ja algatused, mis on spetsiaalselt loodud kasvuhoonegaaside ja muude saasteainete atmosfääri paiskamise vähendamiseks. Neid strateegilisi meetmeid rakendatakse tavaliselt erinevates sektorites, rõhutades inimtegevusega seotud heitkoguste vähendamist. Eelkõige on kaks peamist valdkonda, kus vähese heitega strateegiaid laialdaselt kasutatakse, **ühistranspordisüsteemide tõhustamine ja energiatõhususe tavade optimeerimine.**

Honegger, M.; Michaelowa, A.; Poralla, M. Net-zero emissions: The role of Carbon Dioxide Removal in the Paris Agreement. Policy Briefing Report. Perspectives Climate Research, Freiburg 2019.

**Keskendume:**



Madala heitkogusega strateegiad hõlmavad erinevaid lähenemisviise ja algatused, mis on spetsiaalselt loodud kasvuhoonegaaside ja muude saasteainete atmosfääri paiskamise vähendamiseks. Neid strateegilisi meetmeid rakendatakse tavaliselt erinevates sektorites, rõhutades inimtegevusega seotud heitkoguste vähendamist. Eelkõige on kaks peamist valdkonda, kus vähese heitega strateegiaid laialdaselt kasutatakse, **ühistranspordisüsteemide tõhustamine ja energiatõhususe tavade optimeerimine.**

- Kliimakindel kasv
- Ehitage kliimamuutuste mõjude suhtes immuunne transpordisüsteem – kliimakindel transport
- infrastruktuuri

>> juurdepääs ja liikuvus

<https://www.slideshare.net/aishwarykgupta/sustainable-transportation-71408026>



# Taastuvad energiaallikad

Energiaallikad on need, mille kasutamine ei ole seotud pikaajalise defitsiidiga, kuna nende ressursid taastuvad suhteliselt lühikese ajaga (taastuv tooraine). Sellised allikad on: päike, tuul, biomass, biogaas ja biokütused. Taastuvenergia hõlmab ka maapinnast saadavat soojust (geotermiline energia), õhust (aerotermiline energia) ja vett (hüdrotermiline energia). Taastuvenergiol on keskkonna säästmisel oluline roll.

## Types of Renewable Energy Sources



①  
**Hydropower**

Gravitational potential energy of water converted into electrical energy through a hydraulic turbine

②  
**Wind Energy**

Kinetic energy of wind converted into electricity by wind turbines

③  
**Solar Energy**

The sun's energy turned into electricity heat energy by solar panels/solar heaters

④  
**Biomass**

Energy obtained from plant & animal remains; e.g, burning wood produces heat energy

⑤  
**Geothermal Energy**

Heat energy trapped underneath the earth's crust converted into electricity by steam turbines

⑥  
**Ocean Energy**

Oceanic thermal and tidal energy converted into electricity by turbines and other systems

⑦  
**Hydrogen**

Hydrogen's potential chemical energy converted into electricity by Hydrogen fuel cells



<https://www.sciencefacts.net/types-of-renewable-energy.html>

Hamed, T. A., and A. J. J. O. S. D. O. E. Alshare. 2022. Water, and E. Systems, environmental impact of solar and wind energy-a review. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems* 10 (2):1–23. doi:10.13044/j.sdewes.d9.0387.







# Kasutamine

## Hüdroelektrienergia

- Elektrienergia tootmine läbi hüdroelektrijaam

## Tuuleenergia

- Elektrienergia tootmine
- Maa-aluse vee pumpamine tuuleveskite abil
- Teravilja jahvatamine veskite abil

## Päikeseenergia

- Elektri tootmine päikeseenergia muundamise teel fotogalvaaniliste elementide abil
- Toidu valmistamine päikese pliitide ja küttekehade abil
- Töötavad päikese pumbad

Solar energy	Wind energy	Marine energy	Hydropower	Geothermal energy	Bioenergy
Source: Sun	Source: Wind	Source: Waves, tides	Source: Water	Source: Earth	Source: Biomass, waste
Technologies: Photovoltaics, Solar thermal	Technologies: Wind turbines	Technologies: Dams, tidal barrages	Technologies: Hydropower plant	Technologies: Geothermal and heat pumps	Technologies: Biomass combustion, biogas plants, biofuels
Applications: Electricity, Heating and Cooling	Applications: Electricity	Applications: Electricity	Applications: Electricity	Applications: Electricity, Heating and Cooling	Applications: Electricity, Heating and Cooling, Transport

<https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/renewable-energy-5-2018/en/>

<https://www.sciencefacts.net/types-of-renewable-energy.html>



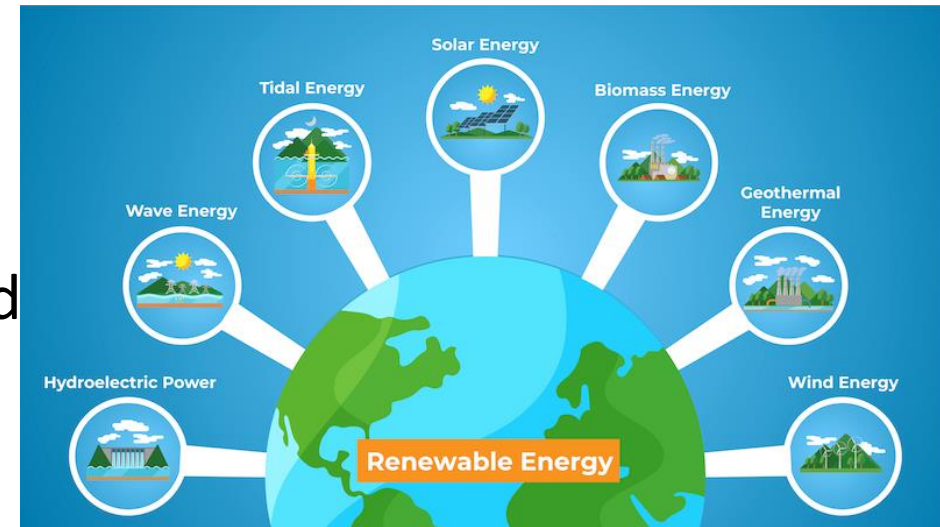
# Kasutamine

## Biomass

- Biodiisli ja alkoholi tootmine, mida kasutatakse traditsiooniliste autokütuste asendamiseks
- Metaangaasi tootmine, mida saab kasutada selle tekitamiseks soojus, elekter ja orgaanilised kemikaalid

## Geotermaalneenergia ja okeanienergia

- Elektri tootmine



<https://www.sciencefacts.net/types-of-renewable-energy.html>

## Vesinikkütuseelemendid

- Vesinikkütuseelemente saab kasutada autode juhtimiseks bensiini- või diiselmootorite asemel



# Taastuenergia tõhused

- Taastuvad energiaallikad ei saa otsa
- Taastuenergia on usaldusväärne
- Taastuenergia on keskkonnasõbralik
- Taastuenergia võib rahva tervist parandada
- Taastuvad tehnoloogiad loovad palju töökohti
- Taastuvad tehnoloogiad nõuavad vähem hoolduskulusid
- Taastuenergia võib vähendada energiahindade segadust
- Taastuenergia võib suurendada riikide majanduslikku sõltumatust
- Ülejääke saab kasutada taastuenergia tehnoloogiate

<https://www.greenmatch.co.uk/blog/2021/09/advantages-and-disadvantages-of-renewable-energy#types-of-renewable-energy>



## Energy benefits

- 25% of energy generated from local renewables
- \$150M spent locally vs. remotely
- \$50M in avoided transmission costs
- \$20M in avoided power interruptions



## Economic benefits

- \$120M new regional impact
- \$60M in added local wages
- 1,000 job-years of new near-term and ongoing employment
- \$6M site leasing income



## Environmental benefits

- 46M pounds of annual reductions in GHG emissions
- 10M gallons in annual water savings
- 225 acres of land preserved by using roofs and parking lots

<https://clean-coalition.org/value-of-clean-local-energy/benefits/>



# Taastuenergia puudused

- Katkendlik kättesaadavus – taastuenergia võib ilmastikuolude tõttu olla ebaühtlane, mistõttu on vaja tagasi pöörduda traditsioonilisele energiale.
- Madalam efektiivsus – taastuval tehnoloogiatel on madalamad efektiivsusmäärad võrreldes fossiilkütustel põhinevate meetoditega.
- Kõrged algkulud – taastuenergia tehnoloogiate ja nende paigaldamise algkulud on sageli suured.
- Nõuded ruumile – taastuenergiafarmid nõuavad suuri maa-alasid, rohkem kui traditsioonilised elektrijaamad.
- Ümbertöötlemise väljakutsed – kuigi puhtamad, kuid taastuvad seadmed võivad olla saastavad ja nõuavad tõhusaid ringlussevõtu meetodeid.

<https://www.greenmatch.co.uk/blog/2014/08/5-advantages-and-5-disadvantages-of-solar-energy>

## 6 Cons of Solar Energy

- High upfront cost
- Relatively low efficiency ratings
- Dependent on sunlight
- The manufacturing can be environmentally damaging
- Solar panels are fixed at their installed location
- Roof limitations and space required

GREENMATCH

<https://www.greenmatch.co.uk/blog/2021/09/advantages-and-disadvantages-of-renewable-energy>



# Taastuvenergia tähtsus

- Globaalse soojenemise peatamine: fossiilkütuste põletamisel eraldub märkimisväärses koguses süsinikdioksiidi, mis süvendab globaalset soojenemist. Taastuvenergia pakub taskukohast, rikkalikku ja lõputut varustust, mis ei eralda kasvuhoonegaase, mistõttu on need võtmetähtsusega globaalse soojenemise ja sellest tulenevate kliimamuutuste ohjeldamisel
- Kütusevarustuse stabiilsuse tugevdamine: kõikuvate energiaturgude ja geopoliitilise ebastabiilsuse tingimustes on stabiilse kütuse varustuse tagamine globaalne prioriteet. Kohalike taastuvate ressursside kasutamine võib aidata riikidel oma energiavajadusi usaldusväärsemalt rahuldada.
- Majanduse ja tööhõive edusammud: Taastuvenergia infrastruktuuri investeerimine võib ergutada majanduskasvu ja luua uusi tööhõive väljavaateid, eriti noorema põlvkonna jaoks.


Maradin, Dario (2021). Advantages and disadvantages of renewable energy sources utilization. In: International Journal of Energy Economics and Policy 11 (3), S. 176 - 183. doi:10.32479/ijeep.11027.

<https://curiousdesire.com/reasons-why-renewable-energy-is-important/>

## IMPORTANCE OF RENEWABLE ENERGY FOR US

**CURIOUSDESIRE.COM**  
QUENCH CURIOSITY

Renewable energy can be produced from natural resources that are replenished on a human timescale. Renewable energy has become an affordable solution for producing power with less impact on the environment and at lower costs than fossil fuels.



- 1 Renewable Energy is Clean and Green
- 2 Renewable Energy Is Cheaper
- 3 Renewable Energy Is A Steady Source Of Electricity
- 4 Renewable Energy Can be Used Anywhere
- 5 Renewable Energy Is Inherently Secure
- 6 Renewable Energy Is Inherently Secure
- 7 Renewable Energy Is Better For The Environment
- 8 Renewable Energy Is An Economic Engine
- 9 Renewable Energy Is Decentralized
- 10 Renewable Energy Reduces Climate Change
- 11 Renewable Energy's Base Resources Are Limitless

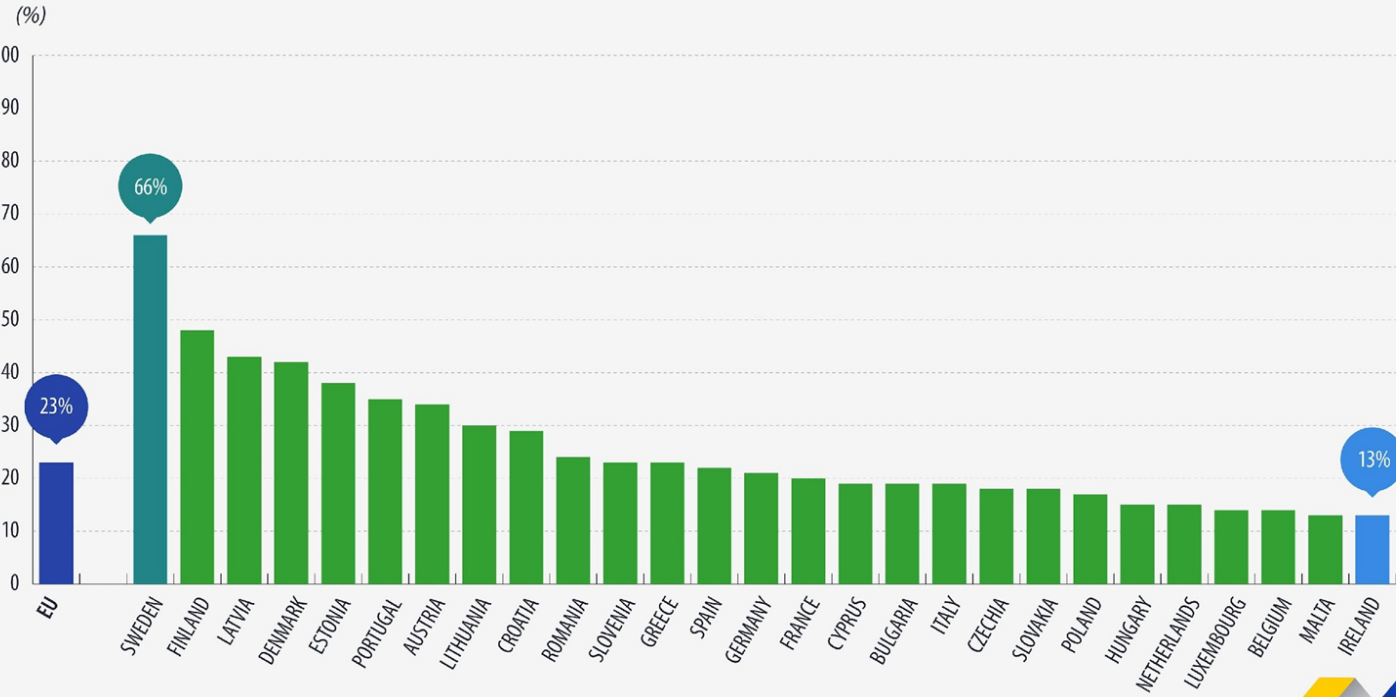
FOR MORE INFORMATION VISIT:  
**CURIOUSDESIRE.COM**

**CURIOUSDESIRE.COM**





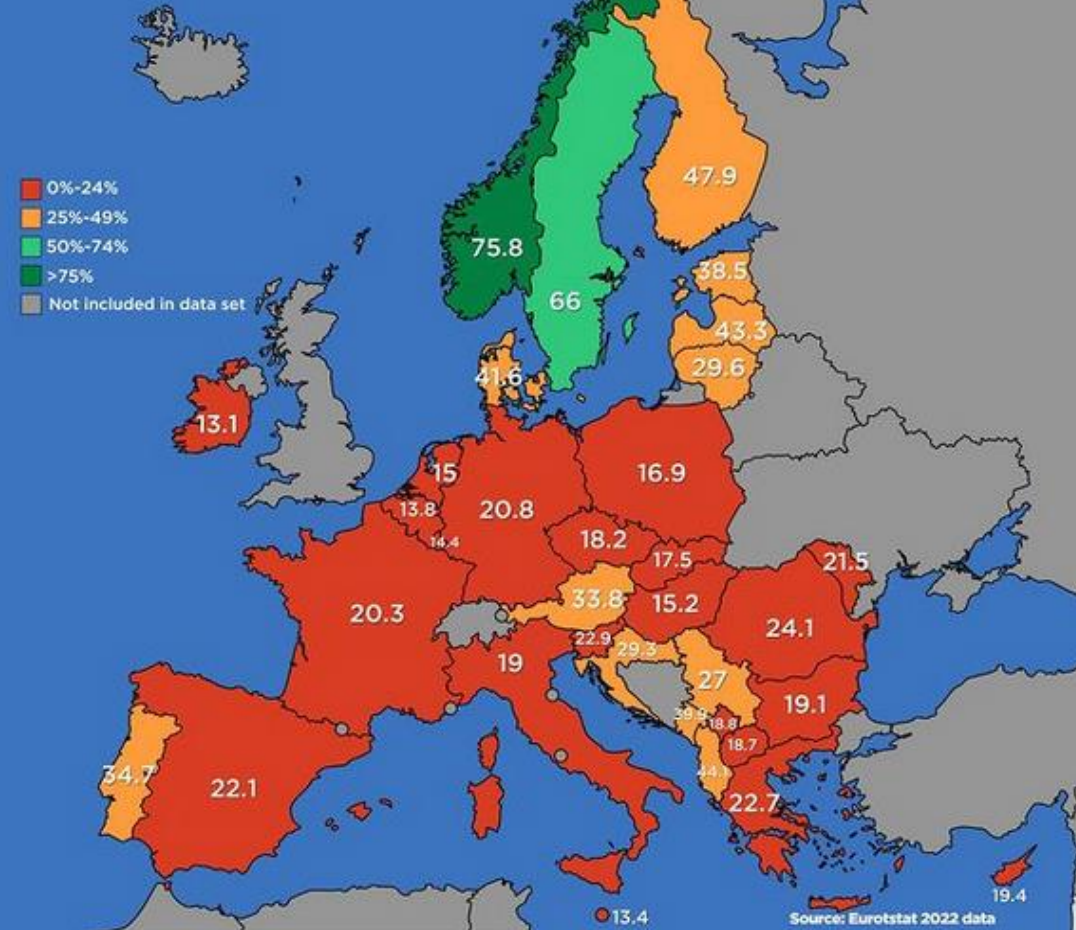
### Overall share of energy from renewable sources in 2022



eurostat

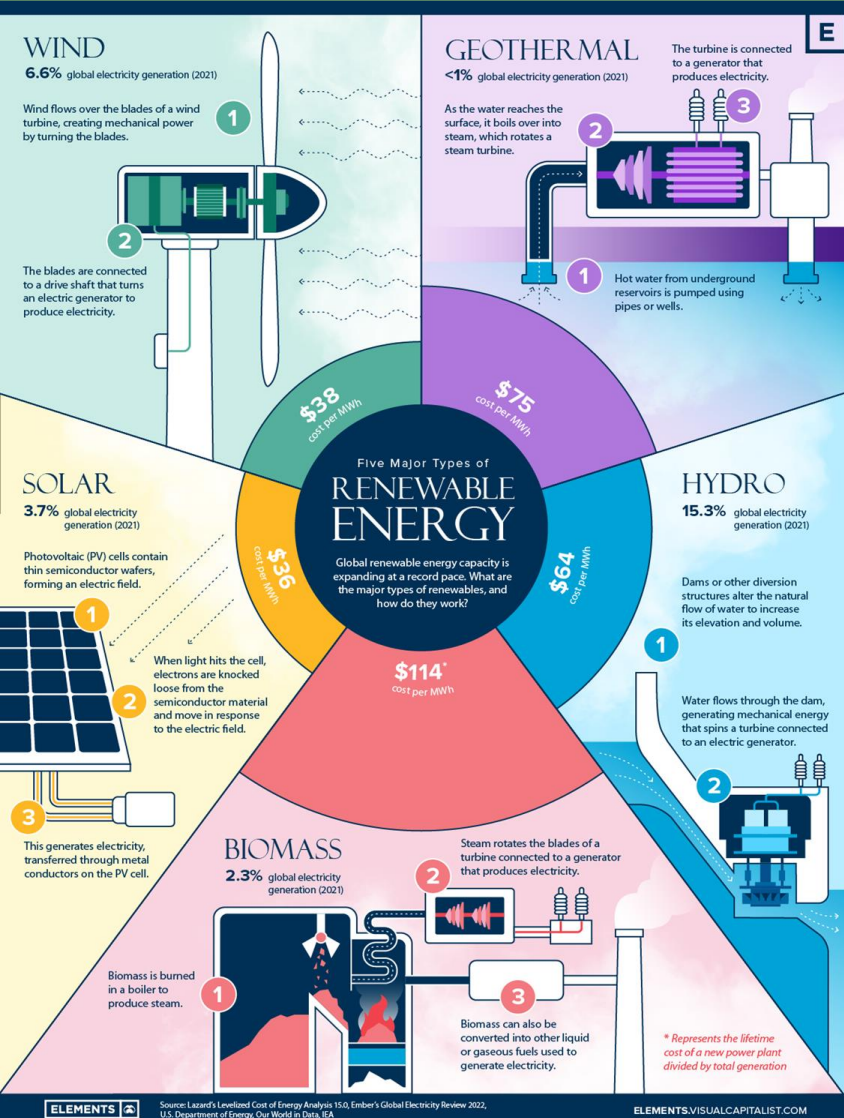
[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Renewable\\_energy\\_2022\\_infographic.jpg](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Renewable_energy_2022_infographic.jpg)

### Which European countries use the most - and least - renewable energy (%)?



Source: Eurostat 2022 data





# Peamised taastuvenergia liigid maailmas

Energy Source	% of 2021 Global Electricity Generation	Avg. levelized cost of energy per MWh
Hydro	15.3%	\$64
Wind	6.6%	\$38
Solar	3.7%	\$36
Biomass	2.3%	\$114
Geothermal	<1%	\$75

<https://elements.visualcapitalist.com/what-are-the-five-major-types-of-renewable-energy/>



## Mida saab teha?

Peamine eesmärk on märkimisväärselt hoogustada keskkonnahoidlik toodete kasutuselevõttu sõidukid ja alternatiivkütused laadimispunktide ja tanklate kasutuselevõtt, kui püsivad lüngad or olemas.

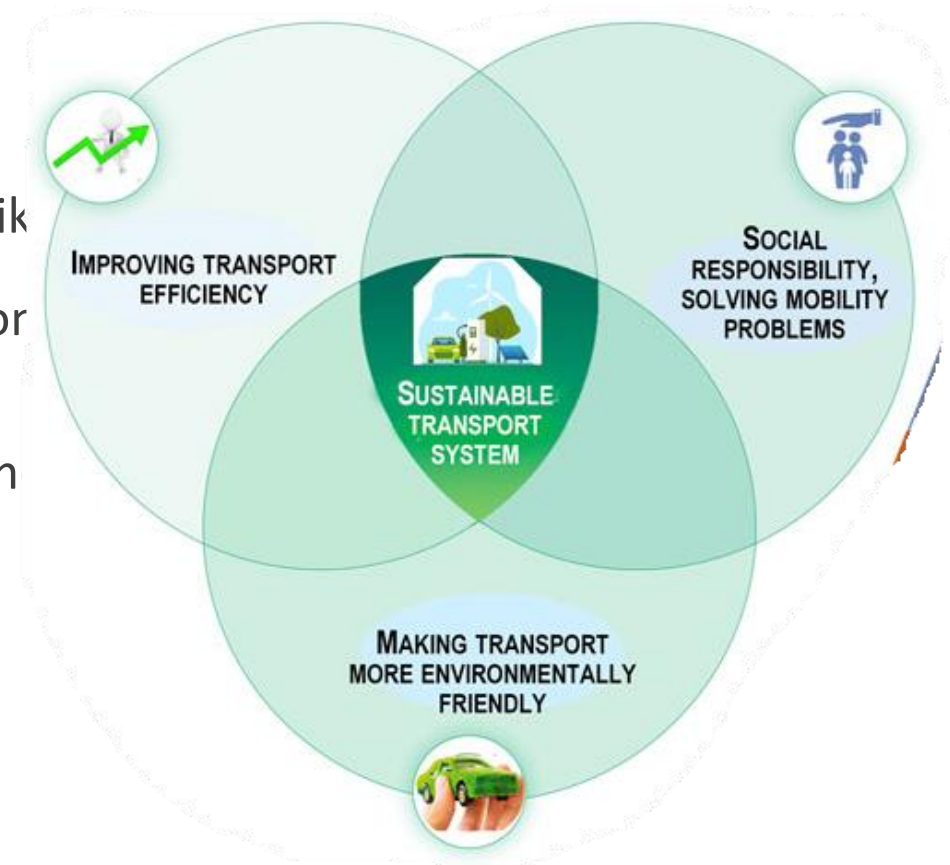
Vähese heitega energiamuundamine tagab nn Euroopa eesmärkide kolmiku rakendamine (energiajulgeolek, energia konkurentsivõim ja kliimakaitse) Jałowiec T, Wojtaszek H, Miciuła I.

Vähese süsinikdioksiidiheitega energia võimaliku juhtimise analüüs Ümberkujundamine 2050. aastaks. Energia. 2022; 15(7):2351.

<https://doi.org/10.3390/en15072351>

Fossiilkütused kui energiaallikas asendatakse mittefossiilsete/taastuvad energiaallikad (nt geotermiline, päikeseenergia, hüdroenergia, tuul, tuumaenergia), mis ei eralda energia tootmiseks CO2 heitkoguseid

Cadez S., Czerny A., Climate change mitigation strategies in carbon-intensive firms, Journal of Cleaner Production, 112, Part 5, 2016, 4132-4143, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.099>.



Makarova I, Buyvol P, Shubenkova K, Fatikhova L and Parsin G (2023) Editorial: Sustainable transport systems. *Front. Built Environ.* 9:1161361. doi: 10.3389/fbuil.2023.1161361





# Säästev transport

Kanada transpordiministeerium usub, et kogu transporditegevus peab olema jätkusuutlik kolmest aspektist: majanduslik, keskkonnaalane ja sotsiaalne.

(ST) põhirõhk on olnud ressursside tarbimise vähendamisel ning keskkonnaseisundi halvenemise ja reostuse kontrollimisel, mida põhjustab naftasaaduste tarbimine autodes, ning see on tingitud inimeste laialdasest murest globaalse soojenemise pärast, mis on osa säästvast arengust.

Zhou J., *Sustainable transportation in the US: a review of proposals, policies, and programs since 2000*, Front. Archit. Res. 1 (2012) 150–165

Arvestab majanduslikku ja sotsiaalsel heaolu, võrdsus, inimeste tervis ja keskkonnaalane terviklikkus.

Pålsson, H., Kovács, G. (2014), *Reducing transportation emissions : A reaction to stakeholder pressure or a strategy to increase competitive advantage*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 44 No. 4, pp. 283-304. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-09-2012-0293>

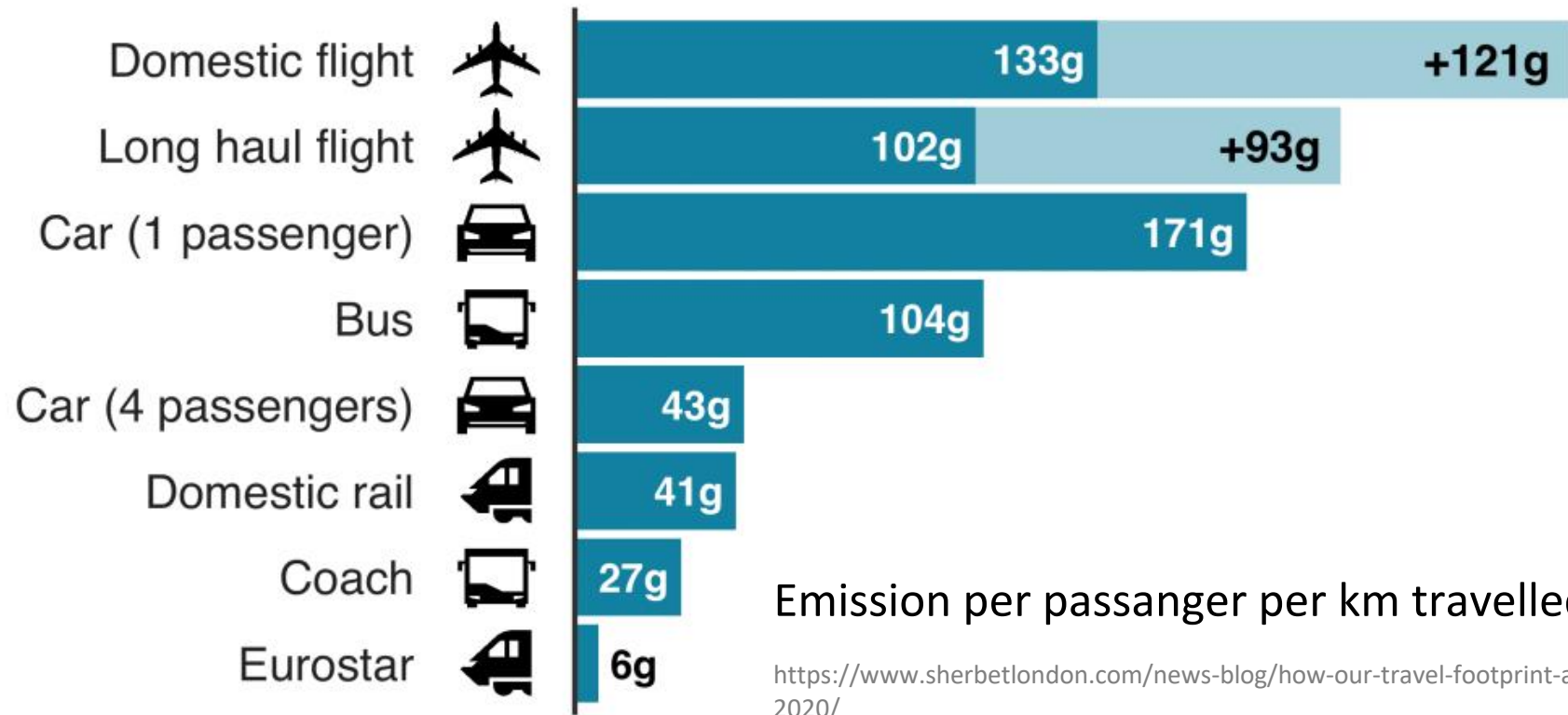


www.pixabay.com



# Eri transpordiliikide emissioonid

■ CO2 emissions ■ Secondary effects from high altitude, non-CO2 emissions



Emission per passenger per km travelled

<https://www.sherbetlondon.com/news-blog/how-our-travel-footprint-affects-the-environment-in-2020/>

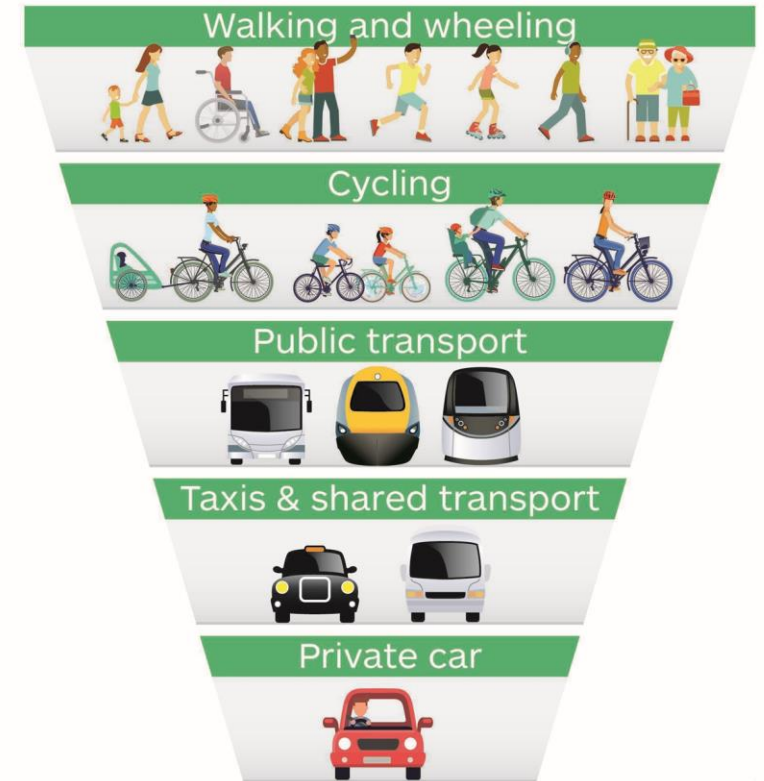


# Jätkusuutlik transport



- Elektrisõidukid (EV-d)
- Vesinik-kütuseelementidega sõidukid
- Biokütusega sõidukid
- Surugaasiga (CNG) sõidukid
- Päikeseenergiat töötavad sõidukid
- Inimjõul töötavad sõidukid
- Elektritoega sõidukid

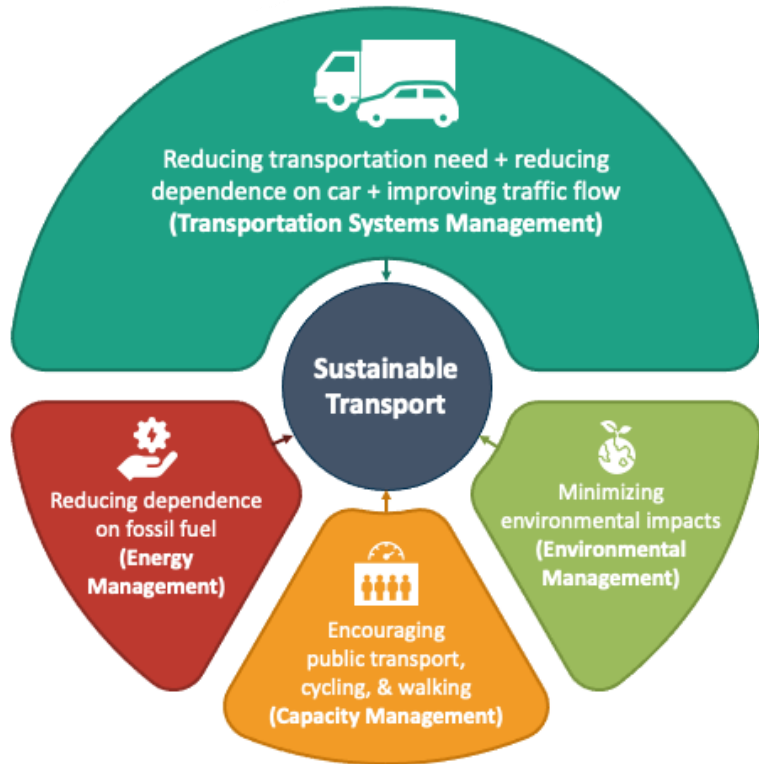
## Prioritising Sustainable Transport



Source: <https://www.transport.gov.scot/active-travel/developing-an-active-nation/sustainable-travel-and-the-national-transport-strategy/>



# Jätkusuutlik transport



Source: <https://www.sketchbubble.com/en/presentation-sustainable-transport.html>

## Jätkusuutliku transpordi eelised hõlmavad:

- .Kütuse- ja sõidukikulude kokkuhoidu
- .Süsinikuheitmete vähenemist fossiilkütuste põletamisest, mis toob kaasa väiksema õhusaaste
- .Töökohtade loomist tänu suurenenud sõidukite ja akude tootmisele ning kütuse tootmisele
- .Paranenud juurdepääsu usaldusväärsetele ja taskukohastele transpordivõimalustele
- .Suurenenud energiapuudust ja sõltumatust, kuna väheneb sõltuvus välismaistest materjalide ja kütuste allikatest.

Source: <https://www.energy.gov/eere/sustainable-transportation-and-fuels>



# Täiendavad materjalid ja teabeallikad





1. Application to increase audience engagement: <https://www.mentimeter.com/>
2. beFORE E-Learning Course, <http://futureoriented.eu/foresight-course/>, where you can benefit from lessons dedicated to scenario analysis: <http://futureoriented.eu/courses/advanced-course-students/lessons/module-5-lesson-2-future-oriented-methodologies/topic/topic-7-intuitive-logics-school-of-scenario-construction-case-studies/or> take the entire Futures Literacy course (<http://futureoriented.eu/foresight-course/>)
3. The European Environment Agency (EEA) website, <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/climate-change-mitigation-reducing-emissions>
4. <https://www.oecd.org/agriculture/topics/climate-change-and-food-systems/>
5. Dr Edward de Bono introduces Lateral Thinking; <https://www.youtube.com/watch?v=hdm3m85M5e8>
6. The Indigo Archive - Edward de Bono Tools in Practice; <https://www.youtube.com/watch?v=wclCeGutYUo>
7. Global Footprint Network: <https://www.footprintcalculator.org/>
8. Miro board, where you can create a STEEP analysis template as the first step in the scenario method using ready-made output visualisations and work together online: <https://miro.com/>
9. The coursebook developed within Futures project: Replay your futures – labs for exploring undiscovered pathways course (pdf) <https://futuresproject.pb.edu.pl/app/uploads/2023/08/Handbook-Futures-2022.pdf>



# JUHTUMI ANALÜÜS



# DANONE

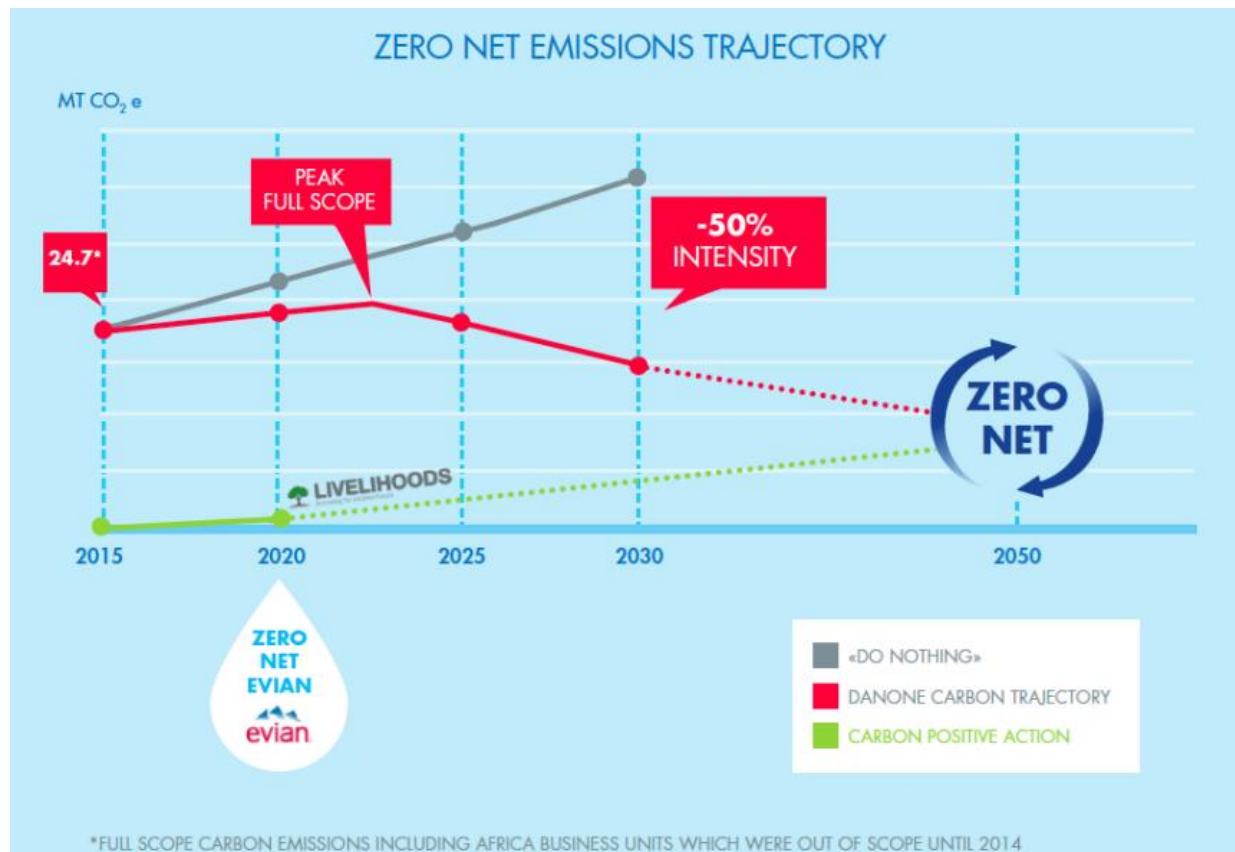


- Danone on piima- ja toiduainete tootja ning edasimüüja. Ettevõtte pakub värskaid piimatooteid, pudelivett, imikutoitu ja raviva toimega tooteid.
- Tervislik toit ja veeringlus on laialdaselt seotud kliimaga, mis omakorda on mõjutatud süsinikutasemest atmosfääris ja ookeanides. Danone ambitsioon on välja arendada teaduspõhine kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamise trajektoor, mille eesmärk on hoida temperatuuri tõus alla 2°C ning toetada majanduse dekarboniseerimist. Vastavalt viimasele ÜRO aruandele heitkoguste erinevuste kohta on Danone peamine eesmärk vähendada heitekoguseid kõikides valdkondades.
- Ettevõtte müüb oma tooteid Danone, Activia, Evian, Volvic, Aqua, Gallia, Actimel, Nutricia ja Bledina kaubamärkide all. Tooteid müüakse jaemüügikettide, traditsiooniliste müügikohtade ja spetsialiseeritud jaotuskanalite kaudu, sealhulgas haiglates, kliinikutes ja apteekides. Ettevõtte tegevus ulatub Ameerikasse, Lähis-Idasse, Aafrikasse, Euroopasse ja Vaikse ookeani piirkonda. Danone peakontor asub Pariisis, Ile-de-France'i piirkonnas, Prantsusmaal.





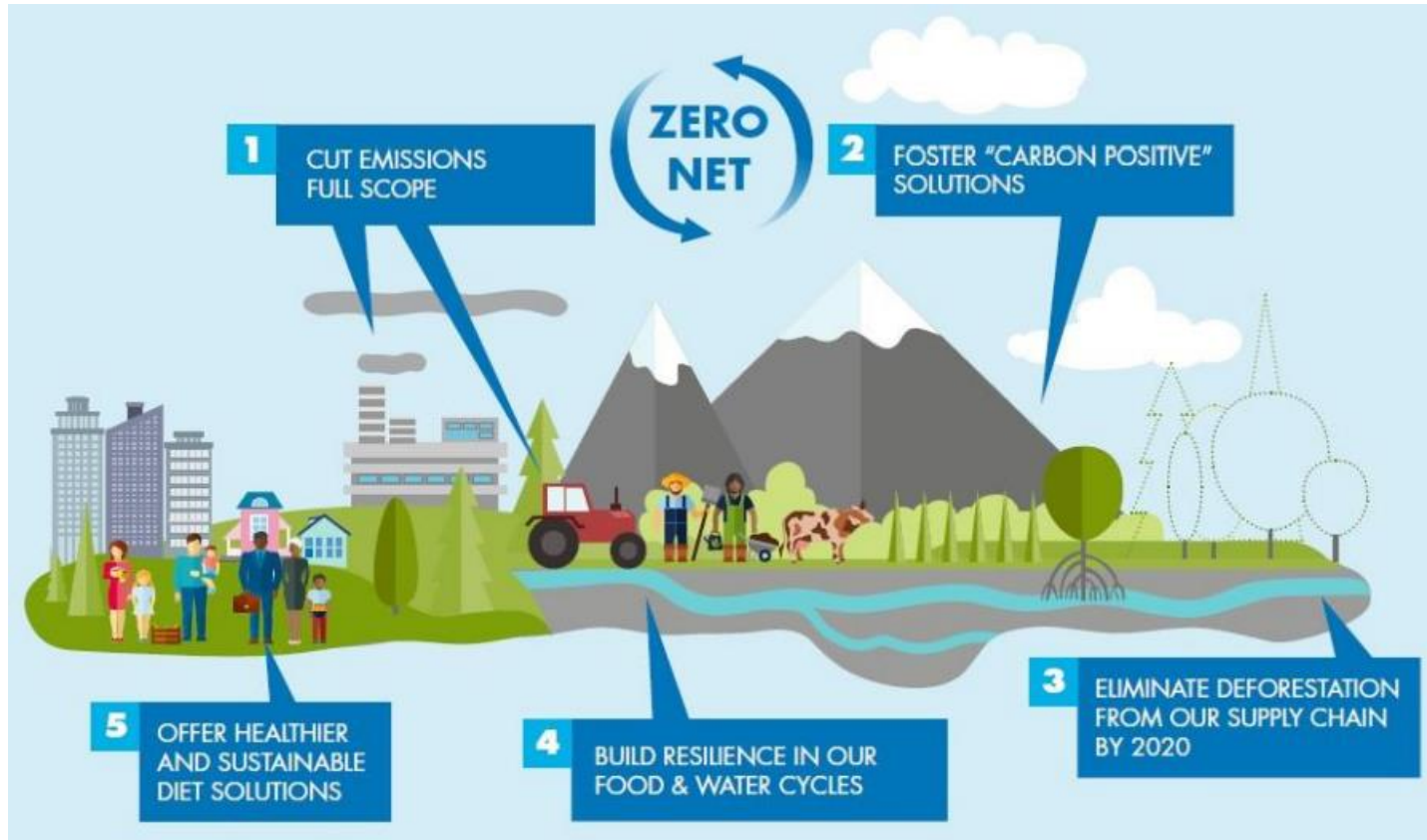
# EESMÄRK: NETONULL EMISSION



Tervislik toit ja veeringlus on kliimaga tihedalt seotud, mis omakorda sõltub süsiniku tasemest atmosfääris ja ookeanides.

Danone'i eesmärk on seada suund kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamiseks vastavalt teaduslikele juhistele, et hoida temperatuuri tõus alla 2 °C ja toetada majanduse dekarboniseerimist. Viimase ÜRO „heitkoguste erinevuste” aruande kohaselt on Danone'i peamine eesmärk saavutada kõigis heitkoguste valdkondades neto-null heitkogused.

Source: Danone, *Climate Policy*, [https://www.danone.com/content/dam/corp/global/danonecom/about-us-impact/policies-and-commitments/en/2016/2016\\_05\\_18\\_ClimatePolicyFullVersion.pdf](https://www.danone.com/content/dam/corp/global/danonecom/about-us-impact/policies-and-commitments/en/2016/2016_05_18_ClimatePolicyFullVersion.pdf)



### Danone'i ambitsioon on:

- Võtta kasutusele abistavaid meetmeid ja soodustada süsiniku sidumist muldades, metsades ja ökosüsteemides, et saavutada positiivset mõju kliimamuutuste vastu võitlemiseks,
- Võtta kasutusele meetmed, et luua jätkusuutlikud toidu- ja veeahelad,
- Pakkuda tervislikumaid toitumisvalikuid rohkematele inimestele väiksema süsinikujalajäljega.

Source: Danone, *Climate Policy*, [https://www.danone.com/content/dam/corp/global/danonecom/about-us-impact/policies-and-commitments/en/2016/2016\\_05\\_18\\_ClimatePolicyFullVersion.pdf](https://www.danone.com/content/dam/corp/global/danonecom/about-us-impact/policies-and-commitments/en/2016/2016_05_18_ClimatePolicyFullVersion.pdf)



# EESMÄRGID

Danone on välja töötanud järgnevad eesmärgid:

GOAL	KPIs
<b>Curb GHG emissions in line with 1.5°C, leading the way on methane reduction</b>	CO <sub>2</sub> reduction by 2030 in line with 1.5C SBTi
	Net Zero by 2050
	30% reduction in methane emissions from fresh milk by 2030
	30% improvement in energy efficiency by 2025
<b>Pioneer and scale regenerative agriculture, leading the way for regenerative dairy farming models</b>	30% key ingredients we source directly will come from farms that have begun to transition to RegAg by 2025
	Zero deforestation & conversion on key commodities by 2025 <sup>1</sup>

<b>Preserve and restore watersheds</b> where we operate and drive <b>water footprint reduction</b> across the value chain	4R approach will be deployed in all our production sites by 2030 Watershed preservation/restoration plans in highly water-stressed areas by 2030 <sup>2</sup>
<b>Drive the transition to a circular and low-carbon packaging system &amp; recover as much as we use</b>	100% reusable, recyclable, compostable by 2030 Halve the use of virgin fossil-based packaging by 2040, with a 30% reduction by 2030, accelerating reuse and recycled materials Lead the development of effective collection systems to recover as much plastic as we use by 2040
<b>Cut waste</b> across the value chain	Halve all food waste not fit for human, animal consumption or biomaterial processing by 2030 vs. 2020

Source: Danone, *Danone integrated annual report 2022*, <https://www.danone.com/content/dam/corp/global/danonecom/rai/2022/danone-integrated-annual-report-2022.pdf>





# SAAVUTUSED

- Danone oli üks esimesi ettevõtteid, kelle 1,5°C metsa-, maa- ja põllumajanduse (FLAG) eesmärk kiideti heaks Science Based Targets algatuse poolt.
- 8,3% absoluutne FLAG heitkoguste vähenemine alates 2020. aastast (2030 teaduspõhine eesmärk: -30,3%).
- Uuendatud metsapoliitika, mille eesmärk on jätkata ja suurendada jõupingutusi metsade kaitsmisel ja taastamisel
  - Üleminek taastuvelektri allikatele Indoneesias, Mehhikos ja Prantsusmaal Steenvoorde tootmispunktis.

- Uus-Meremaal Balcluthas töötab biomassi katlamaja kohalike jätkusuutlikult majandatud metsade puidujääkidest (jätmed, koor ja orgaaniline materjal), pakkudes tehasele kodumaist taastuenergiat. Koos 100% taastuvelektri kasutamisega tehases väheneb CO<sub>2</sub> heide 95%.
  - Danone käivitas ülemaailmse energiatõhususe programmi Re-Fuel Danone, et muuta oma tootmisüksuste energiakasutuse jalajälge.
    - 70,5% taastuvelektri kasutamine.

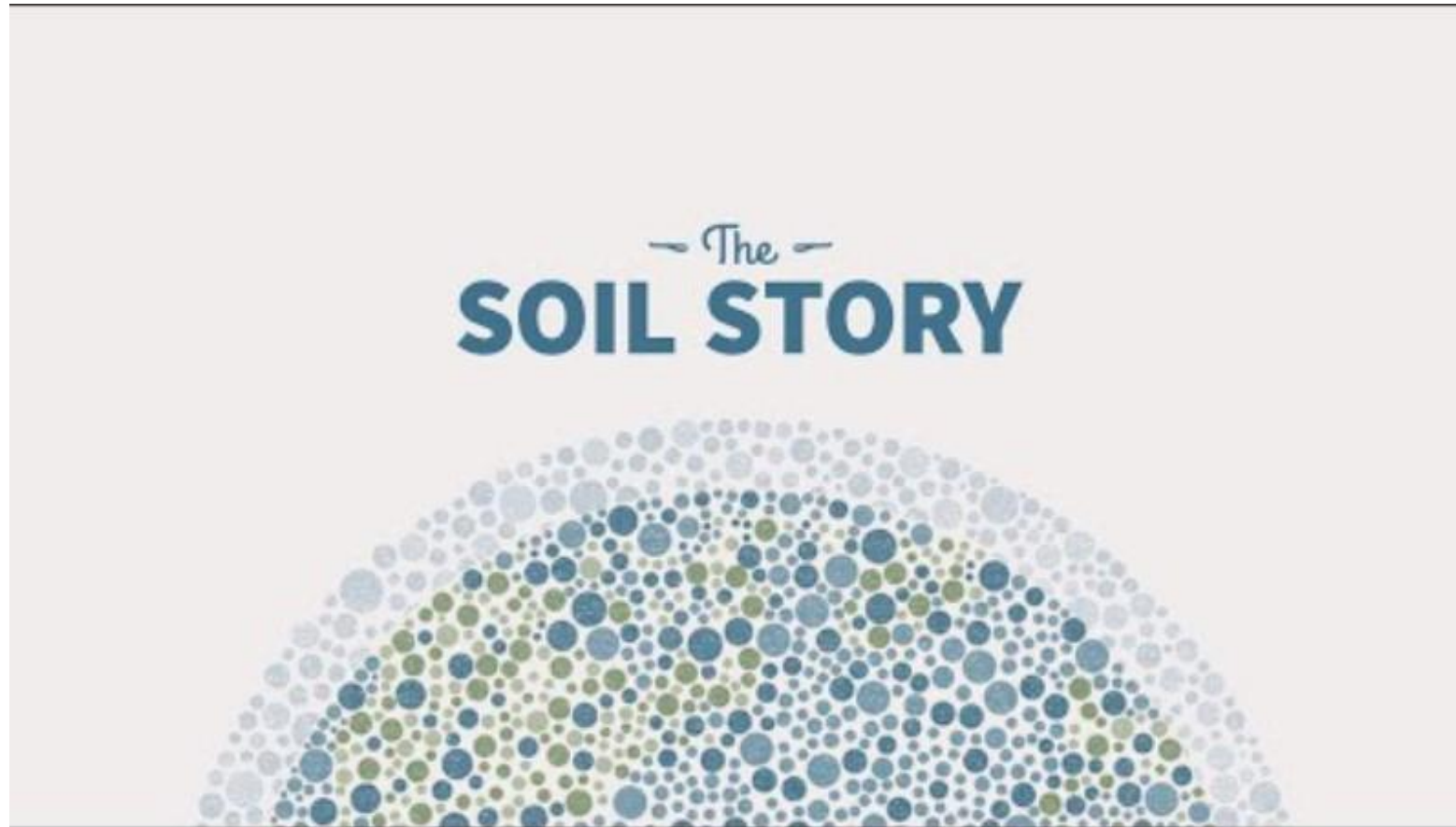


- Danone on üks kolmeteistkümnest ettevõttest maailmas, kellel on CDP poolne „Kolm A“ hinnang.
- Tegevuskavad sõnniku muundamiseks orgaanilisteks väetisteks läbi kompostimise, loomasööda jälgitavus metsade raadamise riskita piirkondades ning lehmade tootlikkuse suurendamine Brasiilias.

Source: Danone, *Danone integrated annual report 2022*, <https://www.danone.com/content/dam/corp/global/danonecom/rai/2022/danone-integrated-annual-report-2022.pdf>



Danone teeb koostööd mitmete partneritega, et parandada ülemaailmset arusaama sellest, kuidas põllumajanduses kasutatavad tegevused aitavad kaasa mulla tervise hoidmisele ja kaitsmisele.



**Link to video:**

<https://www.youtube.com/watch?v=08TI1RKj54g>

Source: Danone, *Regenerative agriculture*, <https://www.danone.com/impact/planet/regenerative-agriculture.html>



# Tetra Pak



Ettevõtte on maailma juhtiv toiduainetöötlemise ja -pakendamise lahenduste pakkuja. Tihedas koostöös klientide ja tarnijatega tehakse kõik, et tagada ligipääs ohutule ja tervislikule toidule sadadele miljonitele inimestele enam kui 160 riigis, püüdes samas vähendada negatiivset mõju keskkonnale.

**Asutaja:** Ruben Rausing

**Peakontor:** Pully, Switzerland

**Töötajaid:** >23 000

**Asutatud:** 1951, Lund, Sweden



Source: Tetra Pak, *Who we are*, <https://www.tetrapak.com/en-pl/about-tetra-pak/who-we-are/company>



# Tetra Paki eesmärk on netonull heitekogused

Tetra Pak loodi ideel, et pakend peaks säästma rohkem, kui tekitab kulu ning jätkusuutlikkus on alati olnud ettevõtte tegevuse keskmes. Alates 1999. aastast on ettevõtte kogunud igal aastal andmeid energiakasutuse ja kasvuhoonegaaside heitekoguste kohta oma organisatsioonis ning alates 2013. aastast on nende kasvuhoonegaaside aruandeid auditeerinud sõltumatu kolmas osapool.

Tetra Paki jaoks on oluline strateegiline pühendumine jätkusuutliku elukeskkonna loomisele ja nad on seadnud eesmärgiks saavutada aastaks 2050 netonull heitekogused kogu oma väärtusahelas. Selle eesmärgi elluviimiseks on ettevõtte seadnud vahe-eesmärgi aastaks 2030, et saavutada oma tegevustes netonull süsinikheited. Lisaks on ettevõtte seadnud heitekoguste vähendamise eesmärgi kooskõlas 1,5°C põhimõttega, lähtudes Science Based Targets juhistest.



Source: Tetra Pak, *Tetra Pak commits to net zero emissions*, <https://www.tetrapak.com/en-pl/about-tetra-pak/news-and-events/newsarchive/tetra-pak-commits-to-net-zero-emissions>



## Tetra Paki eesmärk on saavutada 2030. aastaks kasvuhoonegaaside netonullheide ja saavutada 2050. aastaks seatud eesmärgid, keskendudes neljale põhivaldkonnale:

Tetra Pak plaanib saavutada null kasvuhoonegaaside heitkoguseid aastaks 2030 ja täita oma 2050. aasta eesmärgid, keskendudes neljale põhivaldkonnale:

**Energiaalaste heitkoguste vähendamine läbi energiasäästu, energiatõhususe parandamise, päikesepaneelide paigaldamise ja taastuenergia ostmise.** Ettevõtte on alates 2011. aastast investeerinud rohkem kui 16 miljonit eurot energiatõhususse, vältides 23% energia tarbimise kasvu. Siiani on paigaldatud umbes 2,7 MW päikesepaneeli, mis võimaldavad toota vähese süsinikusaldusega elektrit ja vähendada tegevuskulusid. Tetra Pak on ka suurendanud taastuvelektri kasutamist 20%-lt 2014. aastal 69%-ni 2019. aastal.

**Koostöö tarnijate ja teiste huvigruppidega väärtusahelas, et märkimisväärselt vähendada süsiniku jalajälge.** Tetra Pak on pühendunud koostööle tarnijatega, et vähendada kasvuhoonegaaside heitkoguseid tarneahela erinevates etappides. Ühiselt seatakse ambitsioonikad taastuenergia eesmärgid ning suurendatakse taastuvate ja ringlusse võetud materjalide kasutamist.

**Kiirendada madala süsinikusaldusega ringlusse võetavate pakendite ja seadmete arendamist.** Ettevõtte suurendab investeringuid jätkusuutlikesse uuendustesse, et täita eesmärgid ringlusse võetavate pakendite osas ja minimeerida oma süsiniku jalajälge.

**Jätkusuutlike ringlussevõtu väärtusahelate arendamine.** Tetra Pak teeb koostööd klientide, jäätmekäitlusettevõtete ja teistega tagamaks, et kõik joogikartongid oleksid ringlusse võetavad ja jäätmed oleksid nõuetekohaselt kõrvaldatud või ringlusse võetud.

Source: Tetra Pak, *Tetra Pak commits to net zero emissions*, <https://www.tetrapak.com/en-pl/about-tetra-pak/news-and-events/newsarchive/tetra-pak-commits-to-net-zero-emissions>







# Toidusüsteemid

## Eesmärk

Aidata kaasa turvaliste, vastupidavate ja jätkusuutlike toidusüsteemide tagamisele, mis võimaldavad ligipääsu ohutule, taskukohasele ja tervislikule toidule ning vähendada toidukadusid ja toidu raiskamist kogu väärtusahelas.

## PROGRESS

Koostöös Fresh Startiga leiab tehnilisi lahendusi toidusüsteemide keerukuse lahendamiseks.

Uus töötlemismeetod soja jookidele ja samuti tehnoloogia, mis muudab õlletootmisjäägid taimepõhiseks joogiks.

43 939 farmerit (96,2% väiketalunikud) töid piima 22 piima-hub sprojekti.

66 miljonit last 44 riigist osales koolitoitlustusprogrammides.  
in **school feeding programmes**.

# Ringlus

## Eesmärk

Ringlussõbralike lahenduste edendamine, kasutades ringlusse võetud ja taastuvaid materjale ning laiendades pakendite kogumist ja ringlussevõttu, et hoida materjalid kasutuses ja eemal prügilatest.

## PROGRESS

Koguti ja saadeti ringlusesse 1,2 miljonit tonni kartongpakendeid. Müüdi 8,8 miljardit taimepõhist pakendit ja 11,9 miljardit taimepõhist korki.

Katsetatakse kiupõhist kaitsekihti, mis asendab õhukest alumiiniumfooliumi kihti aseptilistes kartongpakendites.

~ 30 miljonit eurot investeeriti kartongpakendite kogumisse ja ringlussevõttu.

Source: Tetra Pak, Sustainability Report FY22 Highlights, <https://www.tetrapak.com/content/dam/tetrapak/media-box/global/en/documents/sustainability-report-highlights-infographics.pdf>



# KLIIMA

## EESMÄRK

Tegevus kliimamuutuste leevendamiseks, dekarboniseerides oma tegevusi, tooteid ja väärtusahelat.

## PROGRESS

Globaalne keskkonna mittetulundusühing CDP andis Tetra Pakile kliimamuutuste eest hinnangu „A“.  
Säästeti 131 kilotonni CO2 heidet, ostes rohkem taimepõhist plastikut.  
84% taastuvelektri tarbimist meie tegevuses.  
39% kasvuhoonegaaside heitkoguste vähenemine meie tegevustes võrreldes 2019. aastaga

# LOODUS

## EESMÄRK

Tegevus looduse heaks vastutustundlike hanketavade ja strateegiliste partnerluste kaudu, et kaitsta ja taastada bioloogilist mitmekesisust, leevendada ja kohaneda kliimamuutustega ning aidata kaasa ülemaailmsele vee säästmisele.

## PROGRESS

Taastati 87 hektarit maad, mis võrdub 136 jalgpalliväljaga, Brasiilia Atlandi metsa Araucaria kaitseprogrammi kaudu.

- CDP andis metsale hinnangu „A“.
- Viidi läbi veeväärtusahela analüüs, et paremini mõista meie vee jalajälge ja veega seotud riske.
- Avaldati esimene taastuvate polümeeride vastutustundliku hankimise kord.

Source: Tetra Pak, *Sustainability Report FY22 Highlights*, <https://www.tetrapak.com/content/dam/tetrapak/media-box/global/en/documents/sustainability-report-highlights-infographics.pdf>



# KUJUTLEMINE JA KUJUNDAMINE

## Stsenaariumi analüüs



# Kursuse eesmärk

- Selles teemas juhendame teid läbi stsenaariumide konstrueerimise intuiitiivse loogikakooli.
- Õpid, kuidas tuvastada strateegilisi otsuseid (säästva transpordi kasutamise kohta), tuvastada säästvat transporti mõjutavaid tegureid, valida liikumapanevaid jõude, töötada välja ja luua stsenaariume.
- Te selgitate välja lootused ja hirmud seoses säästva transpordi kasutamisega 2040. aastal.



Source: [www.pexels.com](http://www.pexels.com)



Kas teate, mis on prognoosid ja  
stsenaariumid?



# Prognoosimine vs stsenaariumide koostamine

Prognoosimine põhineb sageli trendide ekstrapoleerimisel.

See võib olla seotud minevikust tulevikku sõitmisega, kuid tagapeeglite vaatamisega. Mõlemal juhul järgime sama rada. Seda nimetame trendide ekstrapoleerimiseks.

**SUUNDUMUSTE  
EKSTRAPOLEERIMINE**



**Stsenaariumides eeldame, et tulevikku on rohkem kui üks tee!**



# PROGNOOS

**S** TÄNANE SEIS



TEE



**TULEVIK**

1 future based on assumptions  
Linear/ non-linear projection

# STSENAARIUM

Current realities



Multiple Paths



Future A



Future B



Future C



Future D

**TULEVIK**

Source: Forum, W. E. (2008). The future of pensions and healthcare in a rapidly ageing world. Scenarios to 2030.

Multiple futures that challenge assumptions  
Multiple development



# Kuidas kasutada säästva transpordi stsenaariume?

- Hinnata suundumusi, mis mõjutavad säästvat transporti minu linnas/piirkonnas/riigis.
- Hinnata säästvale transpordile avalduvate suundumuste mõju tugevust mitme aasta jooksul.
- Hinnata säästvat transporti mõjutavate suundumuste ebakindlust.
- Töötada välja alternatiivsed visioonid säästvast transpordist vastavalt muutuvatele suundumustele.



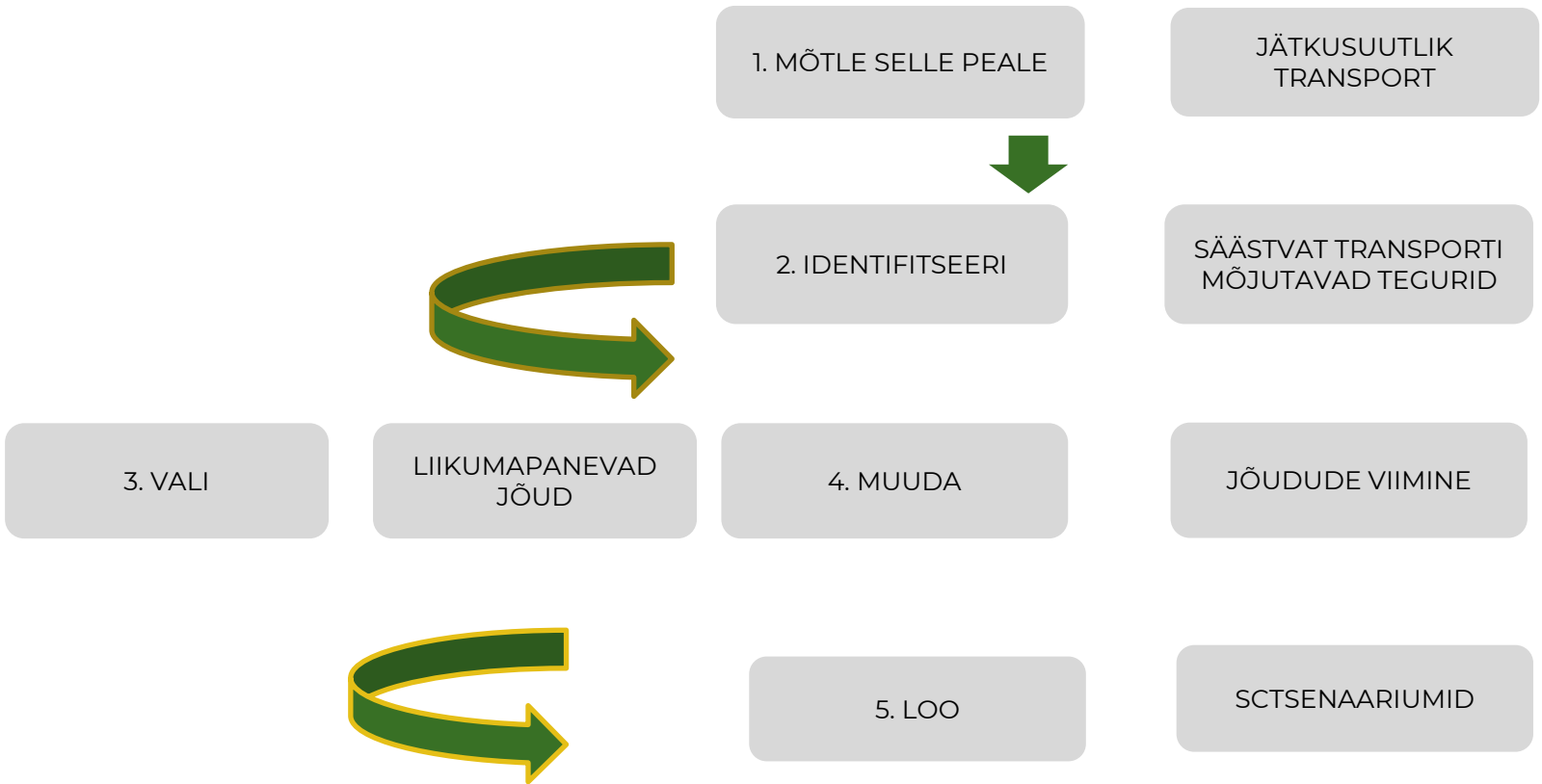




Intuitiivses stsenaariumide konstrueerimise loogikakoolis eeldame, et stsenaariume saab luua struktureeritult!



# Kuidas seda teha? Iteratiivsel viisil järgmiselt....





# 1 etapp

Mõelge säästva transpordi tulevikule  
oma linnas/piirkonnas/riigis.

Valige oma analüüsi jaoks "ajahorisont  
(oletame, et 10-15 aastat).





## 2 etapp

Teha kindlaks säästvat transporti mõjutavad välised tegurid.

Seda saate teha STEEP-analüüsi abil, mis on sotsiaalsete, tehnoloogiliste, majanduslike, ökoloogiliste ja poliitiliste tegurite kontrollnimekiri.

Looge oma tegurite loend või kasutage järgmistel slaididel esitatud valmis loendit!





## Näited JÄRSKUDEST teguritest (sotsiaalsed)

Kultuurilised hoiakud ja väärtused: ühiskondlikud normid ja väärtused mängivad

oluline roll. Näiteks mõnes kultuuris peetakse autosid staatuseksümbooliks, mis võib muuta autokasutuse vähendamise keeruliseks. Seevastu kohtades, kus jalgrattasõit või ühistransport on kultuuriliselt aktsepteeritud ja edendatud, võib olla suurem kalduvus nende jätkusuutlike valikute poole.

Sotsiaalsed normid ja eakaaslaste mõju: Üksikisikute käitumine ja valikud sotsiaalses võrgustikus võivad teisi oluliselt mõjutada. Kui säästvaid transpordivõimalusi, nagu jalgrattasõit, kõndimine või ühistranspordi kasutamine, peetakse eakaaslaste rühmas või kogukonnas normiks, võtavad üksikisikud need tavad tõenäolisemalt omaks.

Juurdepääsetavus ja kaasavus: äärmiselt oluline on selliste säästvate transpordivõimaluste kättesaadavus, mis on mõeldud puuetega inimestele, eakatele ja muude erivajadustega inimestele. Kaasavate transpordisüsteemide kavandamine võib julgustada laiemat osa ühiskonnast osalema säästvates transporditavades.





# Näited STEEP-teguritest (tehnoloogilised)

- Sõidukitehnoloogia edusammud: elektri- ja hübriidsõidukite uuendused, sealhulgas akutehnoloogia, laadimistaristu ja energiatõhususe täiustused, on otsustava tähtsusega. Need edusammud muudavad säästvaid sõidukid igapäevaseks kasutamiseks kättesaadavamaks, taskukohasemaks ja praktilisemaks.
- Ühistranspordi tehnoloogia: tõhusamate ja usaldusväärsemate ühistranspordisüsteemide, näiteks elektribusside, kergraudteesüsteemide arendamine ja taastuvate energiaallikate kasutamine suurendab ühistranspordi atraktiivsust ja kasutatavust. Reaalajas andmete integreerimine ühistranspordisüsteemidesse võib samuti parandada kasutajakogemust, pakkudes täpseid sõiduplaane, marsruute ja saadavusteavet.
- Nutikas infrastruktuur: Intelligentsete transpordisüsteemid (ITS), mis kasutavad andmeid, andureid ja kommunikatsioonitehnoloogiaid, võivad optimeerida liiklusvoogu, vähendada ummikuid ja suurendada ohutust. Nutikad valgusfoorid, kohanduvad liikluskorraldussüsteemid ja nutikad parkimislahendused aitavad kaasa tõhusamale ja jätkusuutlikumale linnatranspordisüsteemile.





# Näited JÄRSKUDEST teguritest (majanduslikud)

**Kütusehinnad:** Kõrged kütusehinnad võivad muuta isikliku sisepõlemismootoriga sõidukitega sõitmise kallimaks, julgustades inimesi otsima kütusesäästlikumaid või alternatiivkütuseid kasutavaid sõidukeid, samuti ühistransporti, jalgrattasõitu või kõndimist.

**Sõidukite maksumus:** Elektrisõidukite ja muude säästvate transpordivõimaluste esialgsed kulud võivad olla nende kasutuselevõtul oluliseks takistuseks. Kuid tehnoloogia arenedes ja tootmiskahtude kasvades need kulud vähenevad, muutes jätkusuutlikud valikud kättesaadavamaks.

**Ühistranspordi hinnad:** Ühistranspordi hinnakujundus võib mõjutada selle atraktiivsust võrreldes erasõidukite kasutamisega. Taskukohane ja konkurentsivõimeline hinnakujundus võib soodustada ühistranspordisüsteemide laialdasemat kasutamist.





# Näited JÄRSKUDEST teguritest (ökoloogilised)

**Õhukvaliteet:** Kõrge õhusaaste tase, eriti suurtes linnades, viib transpordilahenduste otsimiseni, mis minimeerivad heitgaase, näiteks elektrisõidukid, jalgrattad või kõndimine.

**Maakasutus:** Maa intensiivne kasutamine transporditaristu jaoks põhjustab mulla degradeerumist ja rohealade kadumist, mis omakorda motiveerib otsima lahendusi, mis minimeerivad vajadust uute alade järele.

**Oht bioloogilisele mitmekesisusele:** uute teede ehitamine ja transporditaristu arendamine võib põhjustada elupaikade killustumist ja ohustada bioloogilist mitmekesisust. Säätvate transpordilahenduste eesmärk on selliseid mõjusid minimeerida.

**Loodusvarade tarbimine:** Loodusvarade, näiteks fossiilkütuste ammendumine sunnib otsima ja kasutama säästvamaid ja taastuvamaid energiaallikaid sõidukite käitamiseks.







# Näited JÄRSKUDEST teguritest (poliitilised)

**Valitsuse toetused ja stiimulid:** Poliitilised otsused, mis käsitlevad elektrisõidukite toetusi, maksusoodustusi taastuvate energiaallikate kasutamise eest ja ühistranspordi rahalist toetamist, võivad julgustada säästvate transpordimeetodite kasutuselevõttu.

**Rahvusvahelised lepingud:** osalemine rahvusvahelistes keskkonnakokkulepetes, näiteks Pariisi kokkuleppes, võib kohustada riike vähendama oma süsinikujalajälge, edendades seeläbi poliitikaid, mis soosivad säästvaid transpordilahendusi.

**Linnaplaneerimispoliitika:** linnaarenduse ja -planeerimisega seotud poliitilistel otsustel võib olla märkimisväärne mõju säästvale transpordile. Näiteks võib investeerimine jalakäijasõbralikesse linnadesse ja jalgratastesse soodustada säästvamaid liikuvusmustreid.

**Poliitiline stabiilsus ja tahe:** Poliitiline tahe rakendada ja säilitada säästva transpordi algatusi ning poliitiliste institutsioonide stabiilsus võivad mõjutada säästva transpordi edendamisele suunatud poliitikate ja meetmete järjepidevust ja tõhusust.





## 3 etapp

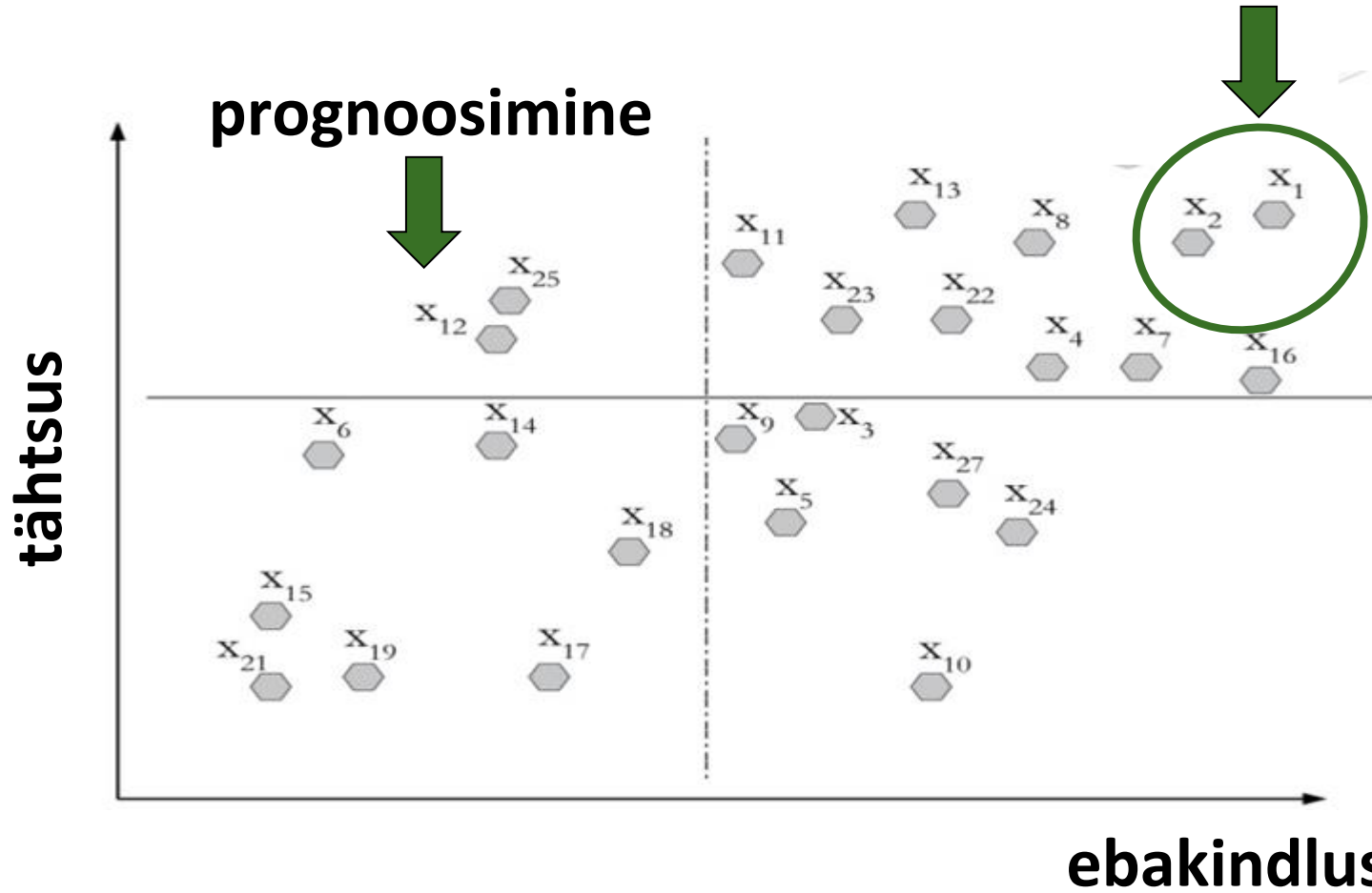
Proovige järjestada kõik tuvastatud JÄRSUD tegurid tähtsuse ja ebakindluse järgi. Need tegurid, mis on olulised ja prognoositavad, võivad olla prognoositavad.

Stsenaariumianalüüsi objektiks on kaks tegurit, mis on samal ajal kõige olulisemad ja ebakindlamad!



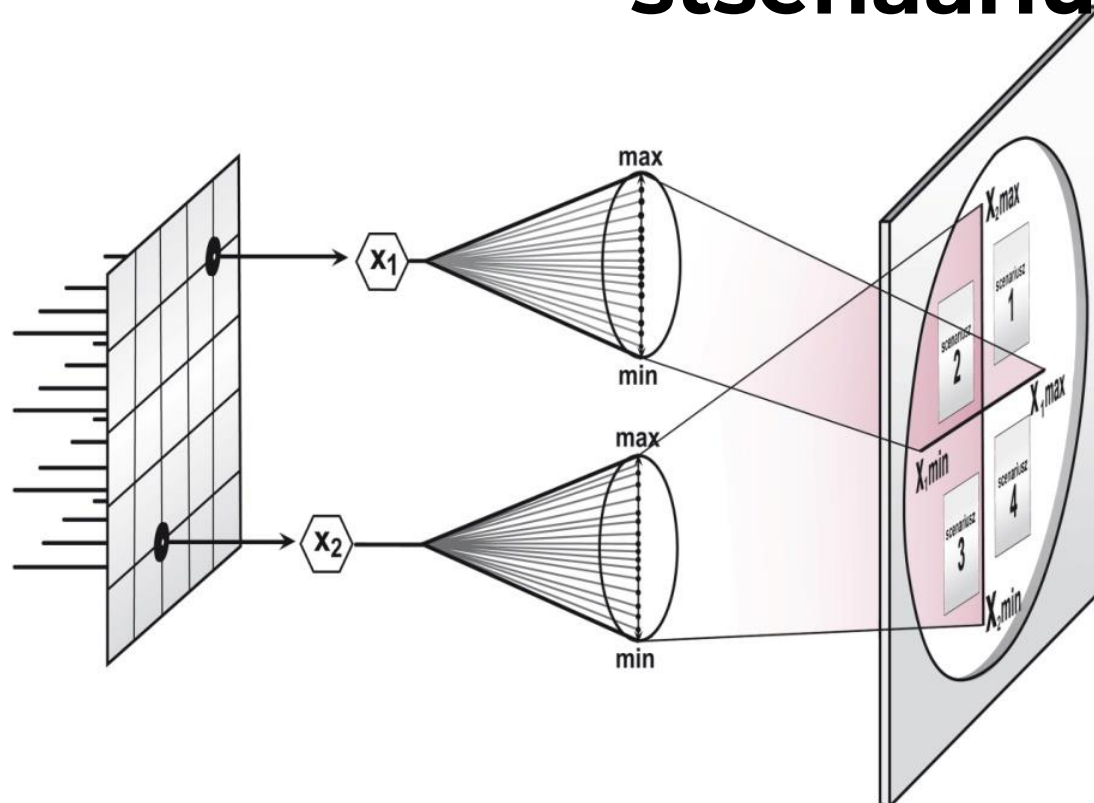
# Tegurite edetabel

# stsenariumide analüüs





## 4. etapp: muutke kaks liikumapanevat jõudu stsenaariumideks



- Kaks tegurit, mis on samal ajal kõige olulisemad ja ebakindlamad, tulevad välja äärmuslikesse riikidesse.
- Mõelge aruka taristu heale kättesaadavusele versus aruka taristu vähesele kättesaadavusele, kõrgetele kütusehindadele ja madalatele kütusehindadele. Kahe teguri kaks äärmuslikku olekut muutuvad neljaks stsenaariumiks!
- Katsetage teiste teguritega!



# 5. etapp: töötage välja neli võimalikku stsenaariumi Kuidas see praktikas välja näeb?

Joonestatakse tuvastatud tegurid x1 ja x2 kahele ortogonaalsele teljele  
Äärmuslike väärtuste määramine teguritele x1 ja x2

**X1: aruka taristu kõrge kättesaadavus**



**X1: aruka taristu vähe kättesaadavus**

**2. stsenaarium: Arukas  
roheline 2040:  
jätkusuutlikkuses  
navigeerimine keset jõukust**

**X2: madalad kütusehinnad**

**3. stsenaarium: roheline  
rohujuure tasandi: 2040.  
aasta kogukonna juhitud  
ökorevolutsioon**

**1. stsenaarium: "Rohelised  
horisondid: 2040. aasta  
linnade utoopia"**

**X2: kõrged kütusehinnad**

**4. stsenaarium: "Vastupidav  
liikuvus 2040: navigeerimine  
piirangutes**



## Töötage välja oma stsenaariumi narratiivid või vaadake allolevaid stsenaariumide kirjeldusi!

### 1. stsenaarium: "Rohelised horisondid: 2040. aasta linnade utoopia"

2040. aastal on aruka taristu suur kättesaadavus muutnud säästvat transporti, muutes selle tõhusamaks ja kättesaadavamaks kui kunagi varem. Kuna kütusehinnad on hüppeliselt tõusnud, on linnad kiiresti üle läinud elektrilistele ja autonoomsetele sõidukitele, mis on sujuvalt integreeritud arukate liiklusjuhtimissüsteemidega, et vähendada ummikuid ja heitkoguseid. Ühistransport on muutunud väga usaldusväärseks ja mugavaks, mida toetavad reaaliajase andmed ja ennustav analüüs, mis soodustab olulist üleminekut eraautode omamiselt. Selle tulemusena on linnakeskkond puhtam, vaiksem ja elamisväärsem ning kodanikud võtavad omaks säästvama ja keskkonnasõbralikuma eluviisi.



## 2. stsenaarium: "Arukas roheline 2040: jätkusuutlikkuses navigeerimine keset jõukust"

2040. aastal on linnad isegi madalate kütusehindade korral tänu laialt levinud arukale taristule edukad säästva transpordi vallas. Elektrisõidukid ja taastuvenergia on normid, minimeerides odavate fossiilkütuste võlu. Nutikad süsteemid suurendavad tõhusust, muutes rohelse transpordi eelistatud valikuks. Linnaruum on puhtam ja rohelisem, mis rõhutab ülemaailmset pühendumust jätkusuutlikkusele.



### 3. stsenaarium: "Roheline rohujuure tasandil: 2040. aasta kogukonna juhitud öko-revolutsioon"

Vaatamata madalatele kütusehindadele ja hõredale arukale taristule areneb säästev transport 2040. aastaks kogukonna juhitud päikeseenergia projektide ja jalgratta jagamise programmide kaudu. Valitsuse ja mittetulunduslik toetus aitab infrastruktuuri tagasi teenida, suurendades tõhusust. Kultuuriline nihe keskkonnavastutuse suunas soodustab vastupidavat lähenemisviisi kestlikkusele, keskendudes kohalikele lahendustele ja taastuenergiatele.







## 4. stsenaarium: "Vastupidav liikuvus 2040: navigeerimine läbi piirangute"

2040. aastaks tingivad kõrged kütusehinnad ja piiratud arukas taristu ülemineku säästvale transpordile. Taas on levinud huvi jalgrataste ja täiustatud jalakäijate teede vastu, samal ajal kui taastuvatel energiaallikatel põhinev ühistransport moodustab linnalise liikumiskeskonna tuuma. Koossõit ja sõidujagamine õitsevad kohalike algatuste kaudu, edendades vastupidavat ja keskkonnateadlikku kogukonda keset tehnoloogilisi piiranguid.



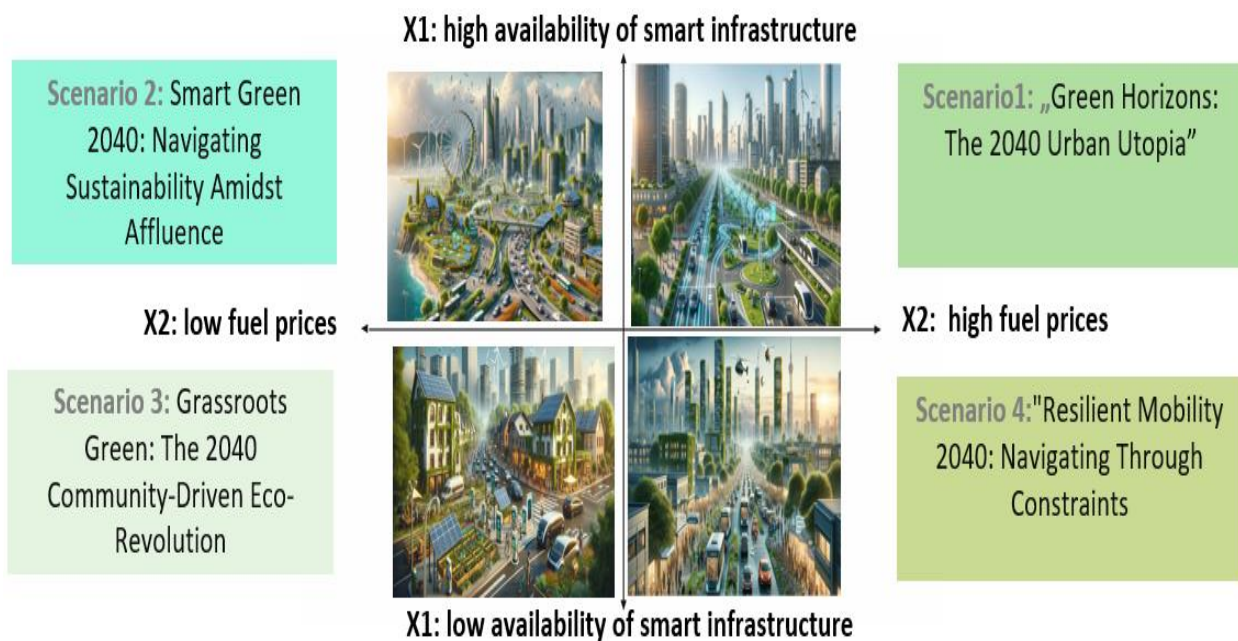


# Harjutuse pikendamine

- Millised on teie lootused seoses stsenaariumide esinemisega?
- Milliseid hirme need stsenaariumid tekitavad?



# Grupis töötades



1. Tutvuge oma võimalike tulevikustsenaariumidega
2. Tuvastage oma hirmud ja lootused igas stsenaariumis
3. Hinnake, millised teie lootused ja hirmud tunduvad olevat kõige olulisemad ja millised vähem tähtsad?

Olgu sul lõbus! Iga vastus on õige!



# KUJUTLEMINE JA KUJUNDAMINE

De Bono kuue mõtlemise mütsi tehnik



# Külgsuunaline mõtlemine

- Edward de Bono poolt kasutusele võetud külgsuunalise mõtlemise kontseptsioon eeldab antud nähtuse hindamist erinevatest vaatenurkadest.
- Selline lähenemine võimaldab autori sõnul loova mõtlemise abil teadlikult otsida uusi, alternatiivseid lahendusi.



Source: [www.pexels.com](http://www.pexels.com)



# Vajadus külgsuunalise mõtlemise järele

## Alternatiive

-mõistete väljavõtmise "kuidas" ja väärtuse õppimine, kasutades kontseptsioone uute ideede loomiseks

## Väljakutse

-traditsiooniliste viiside vaidlustamine konstruktiivselt õppides, et vabaneda meie mõtlemismustritest

## Fookus

-üleminek probleemidele keskendumiselt  
-fookuse ümberdefineerimise tähtsuse tundmaõppimine  
-probleemi enda loominguliste lahenduste väljatöötamine



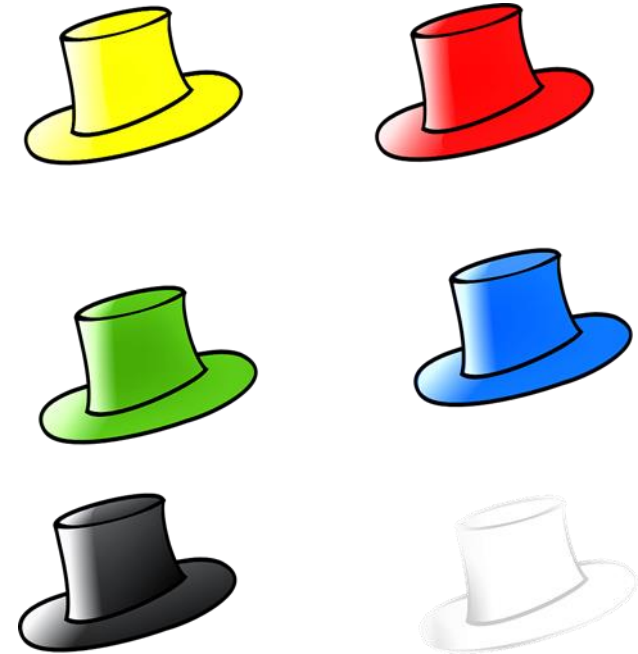
Source: [www.pexels.com](http://www.pexels.com)



# De Bono kuue mõtlemise mütsi tehnika

Selle tehnika meeldejätmise ja kasutamise hõlbustamiseks määras de Bono igale mõtlemisstiilile sobiva värvi mütsi: valge, punane, kollane, must, roheline ja sinine.

Need mütsid ei ole mõtlemise sildid - need on pigem suunad, kuhu mõtlemine läheb.



Source: <https://akademickaedukacija.wordpress.com/2016/04/02/73/>



# De Bono kuue mõtlemise mütsi tehnika

- Kui paneme mütsi selga, eeldame teatud tüüpi mõtlemist.
- Mütse ei saa kasutada inimeste määramiseks antud kategooriasse.
- Rühmatöö ajal kannavad kõik samal ajal sama mütsi.



Source: [www.pexels.com](http://www.pexels.com)





# Valge- faktid

Faktid, arvud, andmed, teave

- Mida me teame?
- Milliseid andmeid me peame saama?
- Millised on eripärad?





# Roheline- loovus

Võimaluste uurimine, uurimine,  
otsimine, ettepanekud, ettepanekud,  
ideed, uuendused, alternatiivsed  
lahendused

- Mida saate teha?
- Kas seda saab teha teisiti?

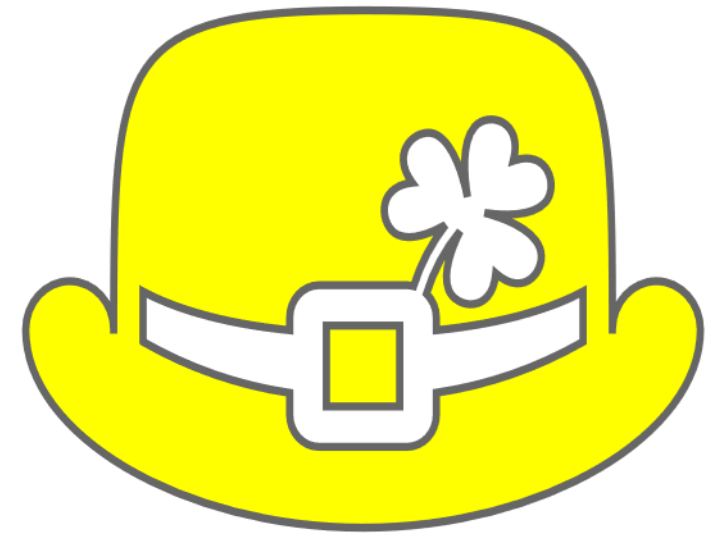




# Kollane - optimism

Kasu, eelised, kasum, säästud

- Miks tasub seda teha?
- Millised on eelised?
- Miks see end ära tasub?





# Must - pessimism

Ettevaatust, tõesuse hindamine,  
hindamine, faktide kontrollimine

- Kas see toimib?
- Kas see on ohutu?
- Kas see on võimalik?

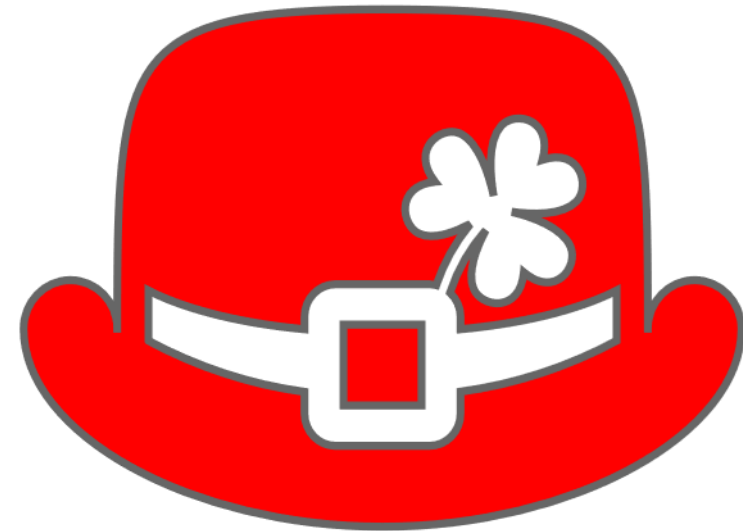




# Punane - emotsioonid

Emotsioonid, tunded, eelaimdused,  
intuitsioon

- Mida me sellest asjast arvame, kui sellele mõtleme?

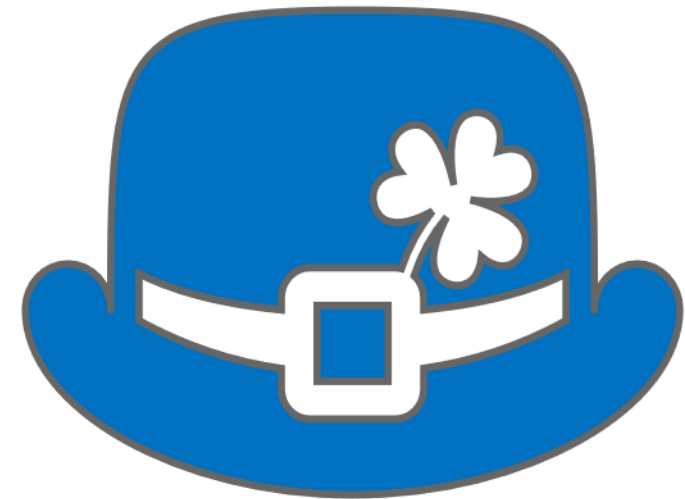




# Sinine - kokkuvõte

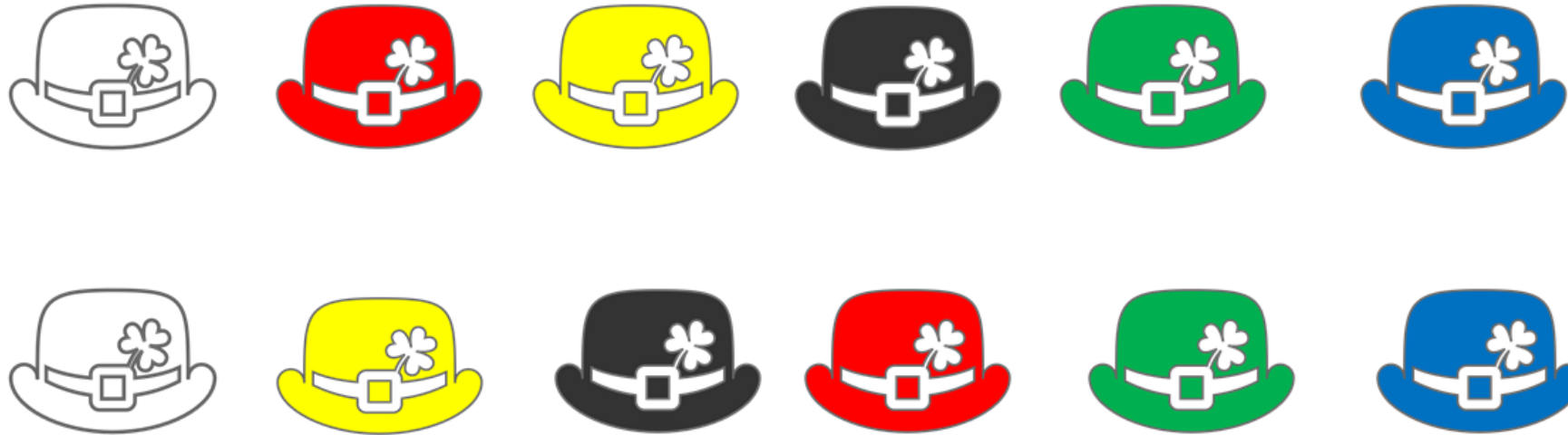
Mõtlemisprotsessi kontroll, kokkuvõte

- Kuhu me oleme jõudnud?
- Milliseid meetmeid tuleks võtta?
- Milline on probleemi lahendamise kord?





# Mütsijärjestuse soovitus





EduNUT Isle on 500 000 elanikuga väike saareriik, mille energiavajadus sõltub suuresti imporditud fossiilkütustest, mis muudab selle elektrikulud kõrgeks ja aitab kaasa märkimisväärsele süsinikuheitele. Valitsus on seadnud ambitsioonika eesmärgi minna 2030. aastaks üle 100% taastuvenergiale, et vähendada süsinikujalajälge, suurendada energiajulgeolekut ja stabiliseerida energiakulusid. Peamised saadaolevad taastuvenergia võimalused on päikese-, tuule- ja loodeteenergia.

Kui EduNUT Isle alustab oma taastuvenergia teekonda, seisab ta silmitsi mitmetahulise dilemmaga, mis hõlmab keskkonnaalaseid, sotsiaalseid ja majanduslikke kaalutlusi:

1. Tuuleparkide parimad asukohad on ka mitmete ohustatud linnuliikide peamised elupaigad. Tuuleturbiinide paigaldamine võib neid elupaiku häirida, põhjustades võimalikku ökoloogilist tasakaalustamatust.

2. Esialgssed investeeringud taastuvenergia taristusse, nagu päikesepaneelid ja tõusu-mõõnaenergia muundurid, on märkimisväärsed. Valitsus võitleb rahastamise tagamise nimel, kehtestamata oma elanikkonnale suuri makse, mis võib viia avalikkuse rahulolematuseeni.

3. Kui riik läheb üle taastuvenergiale, on oht, et kauged kogukonnad võivad kõrgete kulude tõttu maha jääda pikendamisest

4. Päikese- ja tuuleenergia vahelduv olemus nõuab stabiilse energiavarustuse tagamiseks tugevaid energiasalvestuslahendusi. Praegune tehnoloogia





# Juhtumiuuring – taastuvenergiale ülemineku dilemma



**ÜLESANNE:** Toetage EduNUT Isle'i valitsust otsustamaks, kas viia 2030. aastaks ellu üleminek 100% taastuvenergiale, võttes arvesse eespool nimetatud dilemmasid.

Kasutage otsuse tegemiseks De Bono Six Thinking Hats tehnikat.



# KIRJANDUS





1. Cadez S., Czerny A., Climate change mitigation strategies in carbon-intensive firms, *Journal of Cleaner Production*, 112, Part 5, 2016, 4132-4143, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.099>.
2. Cairns G., Wright G., Bradfield R., van der Heijden K., Burt G., Exploring e-government futures through the application of scenario planning, "Technological Forecasting and Social Change" 2004, No. 71.
3. Communication from The Commission to The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the regions. The European Green Deal. COM (2019) 640 Final, 11.12.2019.
4. Communication from The Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the regions. Sustainable and Smart Mobility Strategy – Putting European transport on track for the future. COM (2020) 789 Final, 9.12.2020.
5. de Bono E., *Six Thinking Hats*, Penguin Life, 2016;  
<http://dSPACE.vnbrims.org:13000/jspui/bitstream/123456789/4746/1/Six%20thinking%20hats.pdf>.
6. Ejdys J., Gudanowska A., Halicka K., Kononiuk A., Magruk A., Nazarko J., Nazarko Ł., Szpilko D., Widelska U., *Foresight in Higher Education Institutions: Evidence from Poland, „Foresight and STI Governance”* 2019, Vol. 13, No.1 3.
7. Fahey L., Randall M. (1998), *Learning from the Future. Competitive Foresight Scenarios*, John Wiley&Sons, New York.
8. Fawzy, S., Osman, A.I., Doran, J. *et al.* Strategies for mitigation of climate change: a review. *Environ Chem Lett* 18, 2069–2094 (2020).  
<https://doi.org/10.1007/s10311-020-01059-w>.
9. Gudanowska A. (ed.), Kononiuk A. (ed.) (2020), *Uwarunkowania rozwoju procesów produkcji i wzrostu kompetencji cyfrowych społeczeństwa*, Politechnika Białostocka, Białystok.
10. Hamed, T. A., and A. J. J. O. S. D. O. E. Alshare. 2022. Water, and E. Systems, environmental impact of solar and wind energy-a review. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems* 10 (2):1–23. doi:10.13044/j.sdewes.d9.0387.
11. Heidari I., Eshlaghy A.T., Hoseini S.M.S., Sustainable transportation: Definitions, dimensions, and indicators – Case study of importance-performance analysis for the city of Tehran, *Heliyon*, 9(2023), <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20457>.
12. Honegger, M.; Michaelowa, A.; Poralla, M. Net-zero emissions: The role of Carbon Dioxide Removal in the Paris Agreement. Policy Briefing Report. Perspectives Climate Research, Freiburg 2019.
13. Jałowiec T, Wojtaszek H, Miciuła I. Analysis of the Potential Management of the Low-Carbon Energy Transformation by 2050. *Energies*. 2022; 15(7):2351. <https://doi.org/10.3390/en15072351>.



1. Makarova I, Buyvol P, Shubenkova K, Fatikhova L and Parsin G (2023) Editorial: Sustainable transport systems. *Front. Built Environ.* 9:1161361. doi: 10.3389/fbuil.2023.1161361.
2. Pålsson, H., Kovács, G. (2014), *Reducing transportation emissions : A reaction to stakeholder pressure or a strategy to increase competitive advantage*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 44 No. 4, pp. 283-304. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-09-2012-0293>.
3. Ringland G., (2007), UNIDO Technology Foresight for Practitioners. A specialised Course on Scenario Building. Prague, 5-8 November.
4. Saleh W.H., Jadallah A.A., Shyraiji A.L. (2022): A Review for the Cooling techniques of PV/T Solar Air Collectors. *Engineering and Technology Journal*, 40(01): 129-136. DOI:10.30684/etj.v40i1.2139
5. Shiradkar, N., R. Arya, A. Chaubal, K. Deshmukh, P. Ghosh, A. Kottantharayil, S. Kumar, and J. Vasi. 2022. Recent developments in solar manufacturing in India. *Solar Compass* 1:100009. doi:10.1016/j.solcom.2022.100009.
6. Watson R., (2012), Trends and technology timeline 2010+ a roadmap for the exploration of current and future trends, in Future Files. A brief history of the next 50 years, Nicholas Brealey Publishing, London.
7. Zhou J. , Sustainable transportation in the US: a review of proposals, policies, and programs since 2000, *Front. Archit. Res.* 1 (2012) 150–165.



### Internet sources/Websites

1. <https://climate.nasa.gov/faq/19/what-is-the-greenhouse-effect>
2. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/energy-2023#>
3. <https://www.energy.gov/eere/sustainable-transportation-and-fuels>
4. UN, *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development* (UN, New York, 2015); <http://bit.ly/TransformAgendaSDG-pdf>
5. <https://www.gisreportsonline.com/r/european-green-deal/>
6. Danone, *About Danone*, <https://www.danone.com/about-danone/we-are-danone.html#MISSION>
7. Danone, *Climate Policy*, [https://www.danone.com/content/dam/corp/global/danonecom/about-us-impact/policies-and-commitments/en/2016/2016\\_05\\_18\\_ClimatePolicyFullVersion.pdf](https://www.danone.com/content/dam/corp/global/danonecom/about-us-impact/policies-and-commitments/en/2016/2016_05_18_ClimatePolicyFullVersion.pdf)
8. Global Data, *Danone SA: Overview*, <https://www.globaldata.com/company-profile/danone-sa/>
9. Danone, *Danone integrated annual report 2022*, <https://www.danone.com/content/dam/corp/global/danonecom/rai/2022/danone-integrated-annual-report-2022.pdf>
10. Danone, *Regenerative agriculture*, <https://www.danone.com/impact/planet/regenerative-agriculture.html>
11. Tetra Pak, *Sustainability Report FY22 Highlights*, <https://www.tetrapak.com/content/dam/tetrapak/media-box/global/en/documents/sustainability-report-highlights-infographics.pdf>
12. Tetra Pak, *Tetra Pak commits to net zero emissions*, <https://www.tetrapak.com/en-pl/about-tetra-pak/news-and-events/newsarchive/tetra-pak-commits-to-net-zero-emissions>
13. Tetra Pak, *Who we are*, <https://www.tetrapak.com/en-pl/about-tetra-pak/who-we-are/company>
14. <https://www.sciencefacts.net/types-of-renewable-energy.html>
15. <https://www.greenmatch.co.uk/blog/2021/09/advantages-and-disadvantages-of-renewable-energy#types-of-renewable-energy>
16. <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/renewable-energy-5-2018/en/>
17. <https://clean-coalition.org/value-of-clean-local-energy/benefits/>