



NÁMSÞÁTTUR 2. LOFTSLAGSMÁL

Höfundar:

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



Efnisyfirlit:

1. Góðar ástæður fyrir því að vinna að sjálfbærri þróun.
2. Hrein orka og sjálfbærar samgöngur – undirstöður *Green Deal* sáttmála ESB.
3. Vísindaleg rök varðandi endurnýjanlegra orkugjafa og sjálfbærar samgöngur.
4. Leiðir til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda.
5. Kynning á 6 hatta aðferðinni til að takast á við áskoranir og þróa lausnir.
6. Hvernig má nota sviðsmyndir í lausnaleitarnámi.



ALMENNAR UPPLÝSINGAR



Markmið námsþáttar:

- 1) Að skilja mikilvægi þess að færa sig yfir í tækni sem lágmarkar losun kolefnis.
- 2) Að skilja möguleika endurnýjanlegra orkugjafa og sjálfbærra samgangna.
- 3) Að kynna fordæmi og fyrirmyndir um aðferðir sem draga úr losun gróðurhúsalofttegunda.
- 4) Auka færni í skapandi hugsun.

Kennsluaðferðir: fyrirlestrar, fyrirmyndir, hagnýtar æfingar, sjálfsnám og ítarefni.

Lengd: 5 klukkustundir





GLÓSUR



- **Lífmassi (solid biofuels):** efni af lífrænum uppruna sem er ekki jarðefni, sem hægt er að nota til að framleiða hitagjafa og raforku. Lífmassi inniheldur kol, við og viðarúrgang, svartvökva, bagassa, dýraúrgang og aðra jurtaafurðir og leifar. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/energy-2023#>
- **Kolefnisfótspor:** Heildarlosun gróðurhúsalofttegunda (GHG) sem stafar beint og óbeint af einstaklingi, stofnun, atburði eða vöru. Það er reiknað með því að leggja saman losunina á öllum stigum í líftíma vöru eða þjónustu (framleiðsla hráefna, framleiðsla, notkun og förgun). *Center for Sustainable Systems, University of Michigan. 2023. "Carbon Footprint Factsheet." Pub. No. CSS09-05.*
- **Loftslagsbreytingar:** Skilgreind sem breytingar á loftslagsmynstri sem aðallega orsakast af losun gróðurhúsalofttegunda. *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>
- **Jarðvarmi:** Orkan sem er virkjuð úr hita úr jarðskorpunni, venjulega í formi heits vatns eða gufu. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/energy-2023#>



Gróðurhúsalofttegundir samanstanda af koldíoxíði, metani, ósoni, nituroxíði, klórflúorkolefnum og vatnsgufu. <https://climate.nasa.gov/faq/19/what-is-the-greenhouse-effect/#:~:text=Greenhouse%20gases%20consist%20of%20carbon,that%20initially%20caused%20the%20warming.>

Vatnsorka: Rafmagn framleitt úr hreyfiorku vatns í vatnsaflsvirkjunum (rafmagn framleitt með uppdælingu ómeðtalið). <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/energy-2023#>

Vetni er algengasta frumefnið á jörðinni, tveir þriðju hlutar þess er vatn. Frumefnið er hægt að nota sem kolefnislaust eldsneyti ef við skiljum það að. <https://www.greenmatch.co.uk/blog/2021/09/advantages-and-disadvantages-of-renewable-energy#types-of-renewable-energy>

Aðferðir til að minnka losun ná yfir ýmsar nálganir sem miða að því að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda og mengunarefna út í andrúmsloftið. Aðferðir sem leggja áherslu á að draga úr losun tengdri athöfnum manna t.d. með bættum almenningssamgöngum og orkunýtingu. *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.*



Ljósafis (PV) tækni er skilvirkasta aðferðin til að umbreyta geislunarorku í raforku. Sólarsellur eru tæki sem umbreyta ljósorku í raforku í gegnum svokölluð ljósrafhrif. Sólarsellur og tengdir íhlutir mynda þannig ljósafisorkukerfi. *Saleh W.H., Jadallah A.A., Shyrarji 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*

Endurnýjanlegir orkugjafar eru orkugjafar þar sem notkun er ekki tengd langtímaþurrð, því auðlindir þeirra endurnýjast á tiltölulega skömmum tíma (endurnýjanlegt hráefni). Slíkir orkugjafar eru: sólin, vindur, lífmassi, lífgas og lífeldsneyti. Endurnýjanleg orka inniheldur einnig hita frá jörðinni (jarðhiti), lofti (lofthiti) og vatni (vatnshiti). Endurnýjanleg orka gegnir mikilvægu hlutverki í því að vernda umhverfið. *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.*



Sólarorka: Sólin er talin bjóða upp á bestu möguleikana til eldsneytis- og orkuframleiðslu. Hægt er að vinna sólarorku með ljósafls-, ljósvarma- eða ljósefnaumbreytingarferli. Kostir sólarorku fela í sér: ótakmarkaða auðlind og alþjóðlegt aðgengi. Sólarorka er nú þegar ódýrasti orkugjafinn í nokkrum löndum. *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.*

Sjálfbærar samgöngur vísa til samgangna sem lágmarka kolefnislosun og stuðla að bættri orkunýtingu og hagkvæmni, þar með talin farartæki sem eru rafknúin og umhverfisvæn með innlendu eldsneyti. <https://www.energy.gov/eere/sustainable-transportation-and-fuels>

Sjávarfallaorka er vatnsaflsorka sem virkjar sjávarföll. Þessi orka er oft flokkuð undir vatnsaflsorku. <https://www.greenmatch.co.uk/blog/2021/09/advantages-and-disadvantages-of-renewable-energy#types-of-renewable-energy>

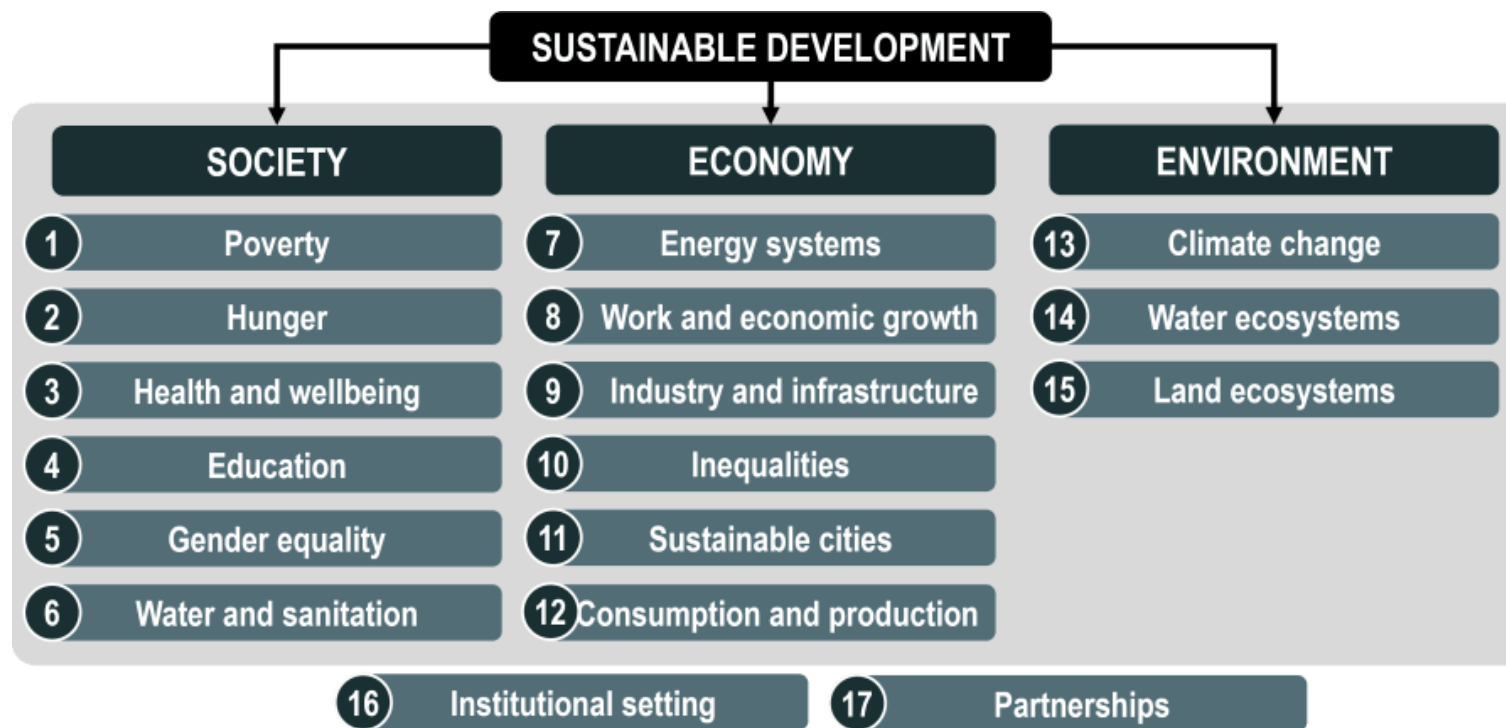
Vindorka með framleiðni raforku í vindmyllum. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/energy-2023#>

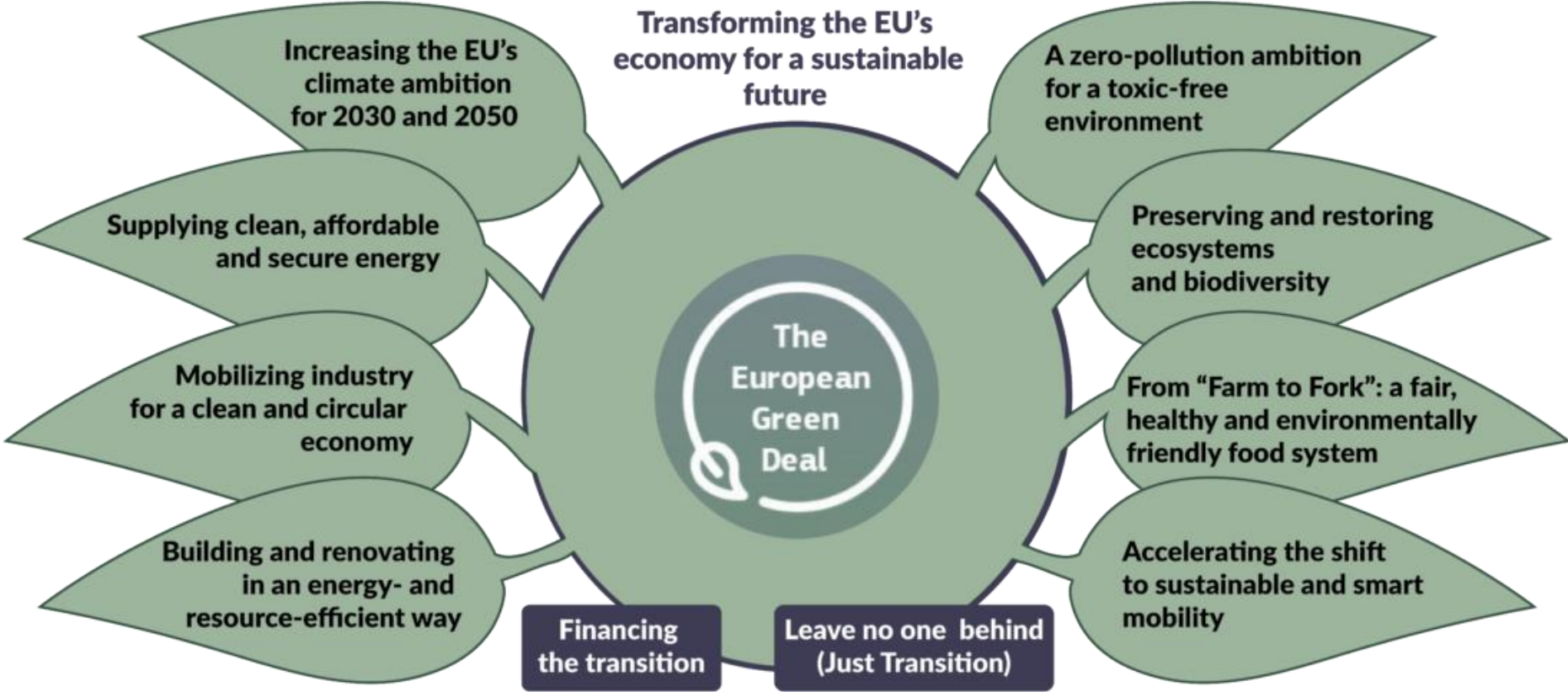


NÁMSEFNI

Sjálfbær þróun miðar að því að uppfylla þarfir nútímans án þess að skerða getu framtíðarkynslóða til að mæta sínum þörfum. Hún skapar jafnvægi á milli efnahagslegra, umhverfislegra og félagslegra þátta sjálfbærni og undirstrikar mikilvægi þess að samþætta þessa þætti. Umhverfisleg sjálfbærni varðveitir náttúruauðlindir, lágmarkar mengun og dregur úr áhrifum á vistkerfi, t.d. vegna loftslagsbreytingar. Félagsleg sjálfbærni tekur mið af heilsu og öryggi, jafnræði og dreifingu ávinninga á meðal samfélagshópa, á meðan efnahagsleg sjálfbærni leggur áherslu á hagvöxt, hagkvæmni og fjárhagslega sjálfbærni.

1. 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>
2. UN, Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development (UN, New York, 2015); <http://bit.ly/TransformAgendaSDG-pdf> & <https://transportgeography.org/contents/chapter4/transportation-sustainability-decarbonization/three-e-development/>



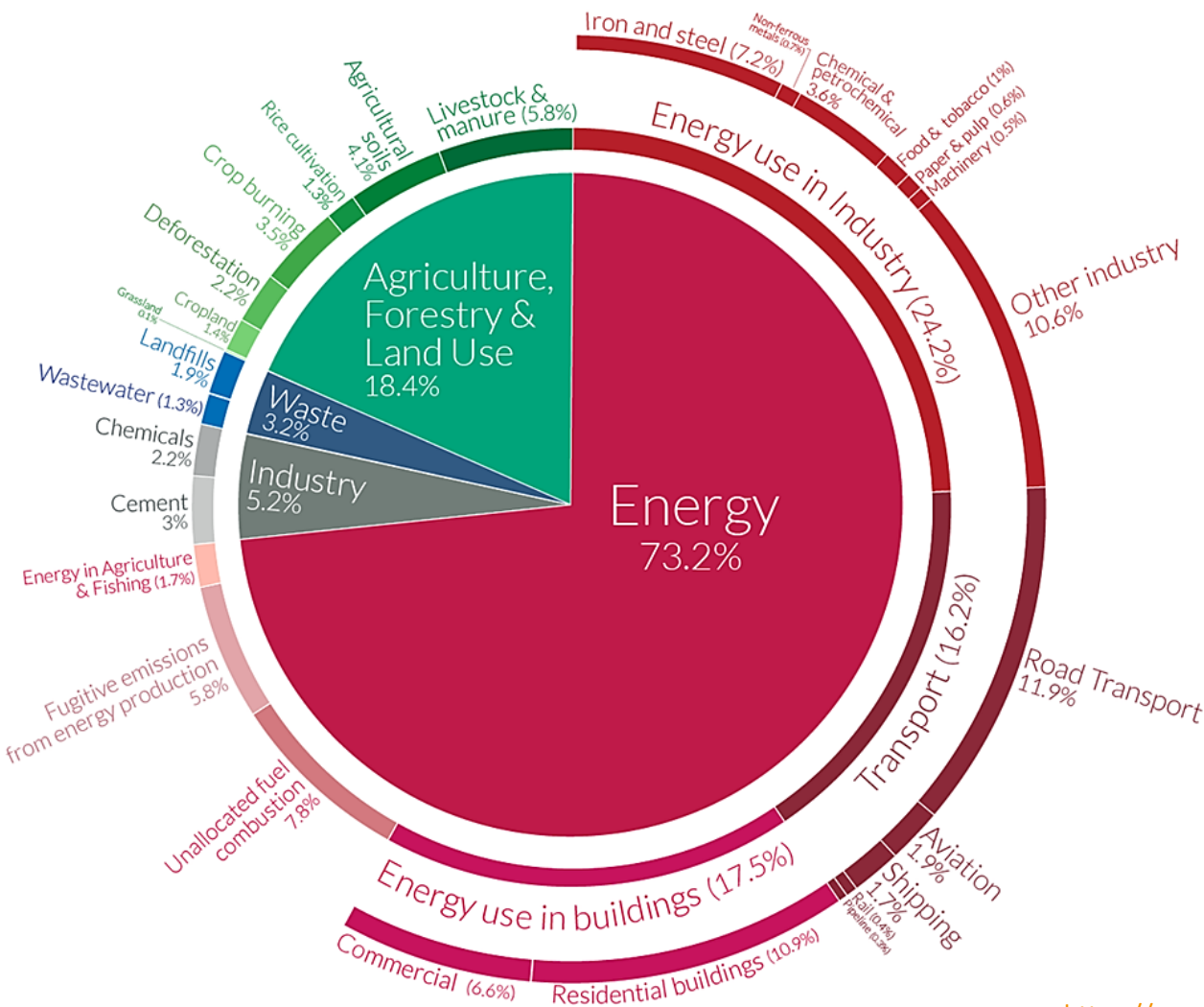


1. 1) Communication from The Commission to The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the regions. The European Green Deal. COM (2019) 640 Final, 11.12.2019.

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



Heildarlosun gróðurhúsalofttegunda eftir geirum



Geiri	Heildarlosun gróðurhúsalofttegunda
Orkuvinnsla	73.2%
Landbúnaður, skóg- og landrækt	18.4%
Iðnaðarframleiðsla	5.2%
Endurvinnsla	3.2%

Undirgeirar (Orkunotkun)	Gróðurhúsaloftteg undir hlutdeild	Brotið niður á
Samgöngur /flutningar	16.2%	• Vegir 11.9% • Flug 1.9% • Lestir 0.4% • Leiðslur/Kaplar 0.3% • Sjóflutningar 1.7%

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



Stefnumarkmið

- Að ná loftslagshlutleysi fyrir árið 2050 (90% samdráttur í losun frá samgöngum fyrir 2050 en samgöngur/flutningar eru ábyrg fyrir fjórðungi af útblæstri gróðurhúsalofttegunda í Evrópu).
- Kolefnislágmörkun í orkuframleiðslu er lykilatriði til að ná loftslagsmarkmiðum fyrir 2030 og 2050.
 - Orkuframleiðsla ber ábyrgð á meira en 75% af losun gróðurhúsalofttegunda í Evrópu.
 - Orkuframleiðsla byggð á endurnýjanlegum auðlindum í stað kola og gass.
- Ný tækni, sjálfbærar lausnir og nýsköpun eru nauðsynleg til að ná markmiðum Green Deal sjálfbærnistefnu Evrópu.



Heimildir:

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 track for the future. COM (2020) 789 Final, 9.12.2020.



Aðferðir til að minnka losun eru margvíslegar þar sem markmiðið er að hanna ferla sem draga úr losun gróðurhúsalofttegunda og annarra mengunarefna út í andrúmsloftið. Slíkar aðferðir hafa verið þróaðar í ýmsum geirum og leggja áherslu á að draga úr losun sem tengist athöfnum manna. Sérstaklega eru tvö lykilsvið þar sem aðferðir til að minnka losun eru mikið notaðar eða **almenningsamgöngukerfi og að hámarka orkunýtingu.**

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.



www.pixabay.com

Áherslur á:

- >> Lámörkun kolefnislosunar
 - Forðastu vistfræðilega áhrif flutninga með því að tryggja minni losun frá beinum og óbeinum ferlum
 - Minnka meðallosunarstuðul á tonn/km
- >> Loftslagsþolinn vöxtur
 - Byggja upp flutningakerfi sem er ónæmt fyrir áhrifum loftslagsbreytinga - loftslagsbestun flutningsinnviða
- >> Aðgengi og hreyfanleika

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

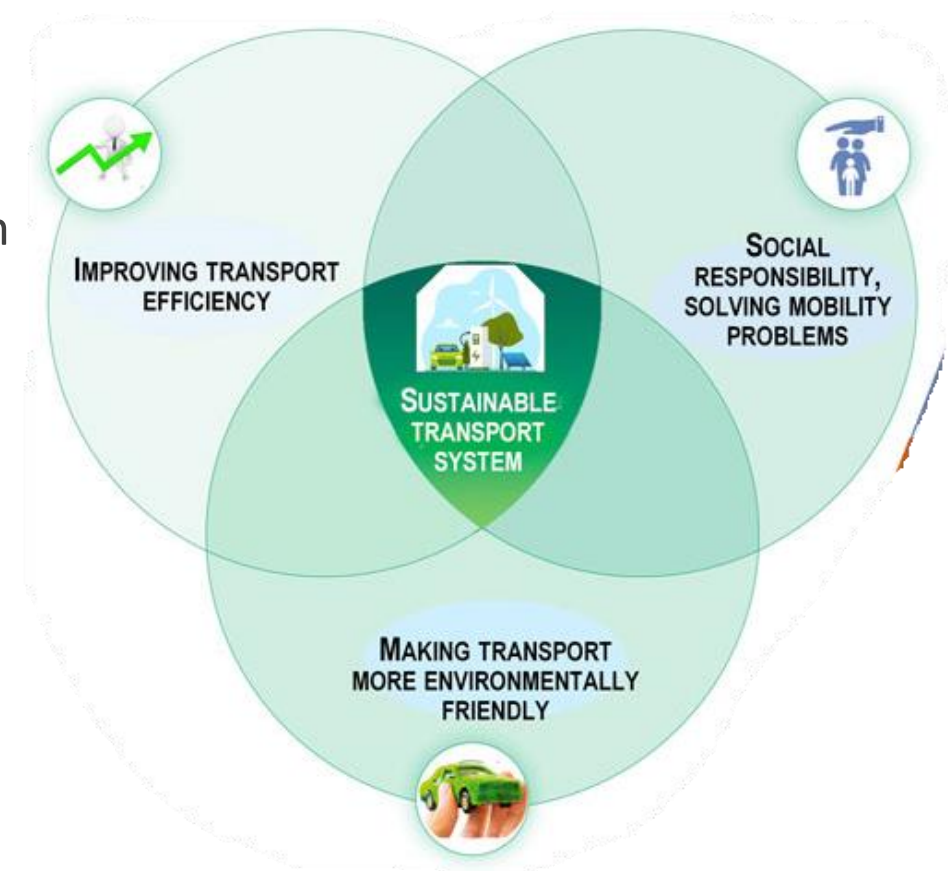


Hvað getum við gert?

- Lykilmarkmið er að auka notkun á umhverfisvænum farartækjum og notkun á umhverfisvænna eldsneyti
- Setja upp innviði, hleðslu- og eldsneytisstöðvar
- Aðferðir til að lágmarka losun miða að því að ná markmiðum ESB sjá mynd (orkuöryggi, samkeppnishæfur orkumarkaður og loftslagsvernd)
- Jarðefnaeldsneyti er skipt út fyrir endurnýjanlega orkugjafa (t.d. jarðhita, sólarorku, vatnsafls, vindorka, kjarnorku), sem losa ekki CO2 til að framleiða orku

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>

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



Sjálbærir flutningar og samgöngur

Kanadíska samgönguráðuneytið vinnur að því að öll flutningastarfsemi verði að vera sjálfbær út frá þremur þáttum: efnahagslegum, umhverfislegum og félagslegum.

Megináhersla hefur verið á að draga úr auðlindanotkun, ná að stýra umhverfisáhrifum og mengun af völdum jarðefnaeldsneytis frá bifreiðum til að mæta áhyggjum fólks af hlýnun jarðar og stefna að sjálfbærri þróun.

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

Huga þarf að efnahagslegri og félagslegri velferð,
jöfnuði, heilsu manna og umhverfisvitund

Pálsson, 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

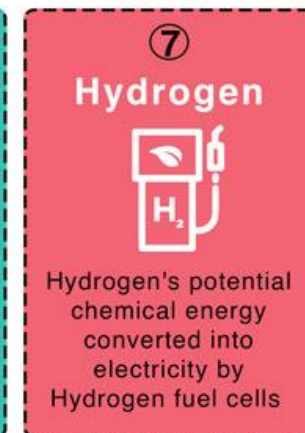
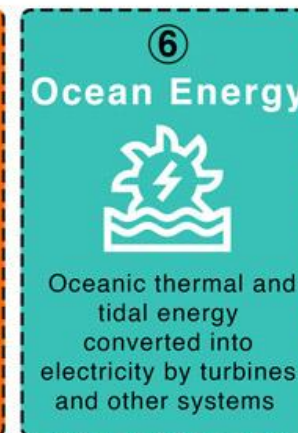
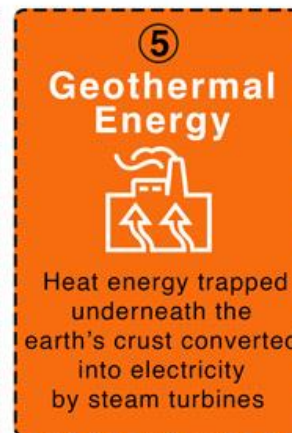
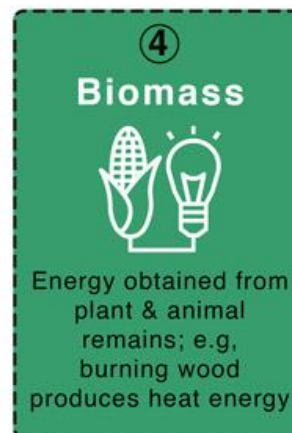
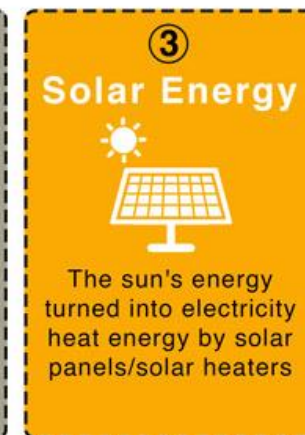
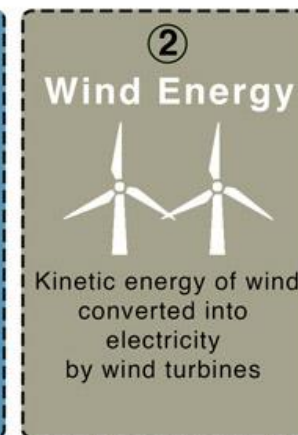
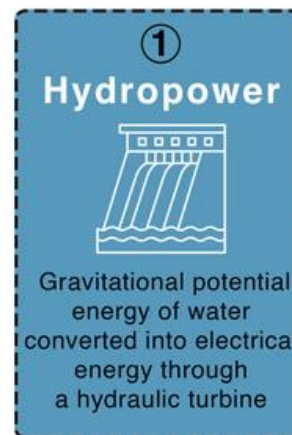


Endurnýjanlegir orkugjafar

Endurnýjanlegir orkugjafar eru þeir orkugjafar sem ekki stuðla að kolefnislosun, þeir eru auðlindir sem endurnýjast á tiltölulega stuttum tíma (endurnýjanlegt hráefni). Slíkar uppsprettur eru: sól, vindur, lífmassi, lífgas og lífeldsneyti. Endurnýjanleg orka felur einnig í sér varma sem fæst úr jörðu (jarðvarmi), lofti (lofthitaorka) og vatni (vatnsvarma). Endurnýjanleg orka gegnir mikilvægu hlutverki í baráttunni við loftslagsbreytingar.

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.

Types of Renewable Energy Sources



ScienceFacts.net

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



Notkun

Vatnsaflsorka

- Rafmagnsframleiðsla með vatnsaflsvirkjunum

Vindorka

- Rafmagnsframleiðsla
- Neðanjarðardælur, vatn og vindmyllur
- Mölun korns með myllum

Sólarorka

- Rafmagnsframleiðsla með því að umbreyta sólarorku með ljósafrumum
- Matreiðsla með sólareldavélum og hiturum
- Sólarrafhlöður

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>



Notkun

Lífmassi

- Framleiðsla á lífdísil og áfengi til að nota í stað hefðbundins eldsneytis
- Framleiðir metangas sem hægt er að nota til að framleiða hita, rafmagn og lífræn efni.

Jarðhiti og sjávarorka

- Rafmagnsframleiðsla

Vetni

- Hægt er að nota vetni í stað bensín eða díselolíu fyrir bifreiðar.



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



Kostir endurnýjanlegra orkugjafa

- Endurnýjanlegir orkugjafar klárast ekki
- Endurnýjanleg orka er áreiðanleg
- Endurnýjanleg orka er umhverfisvæn
- Endurnýjanleg orka getur aukið lýðheilsu
- Endurnýjanleg tækni skapar störf
- Endurnýjanleg tækni krefst minna viðhalds
- Endurnýjanleg orka dregur úr óróa á orkumarkaði
- Endurnýjanleg orka getur aukið efnahagslegt sjálfstæði landa
- Hægt er að nota afganga í endurnýjanlega tækni



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

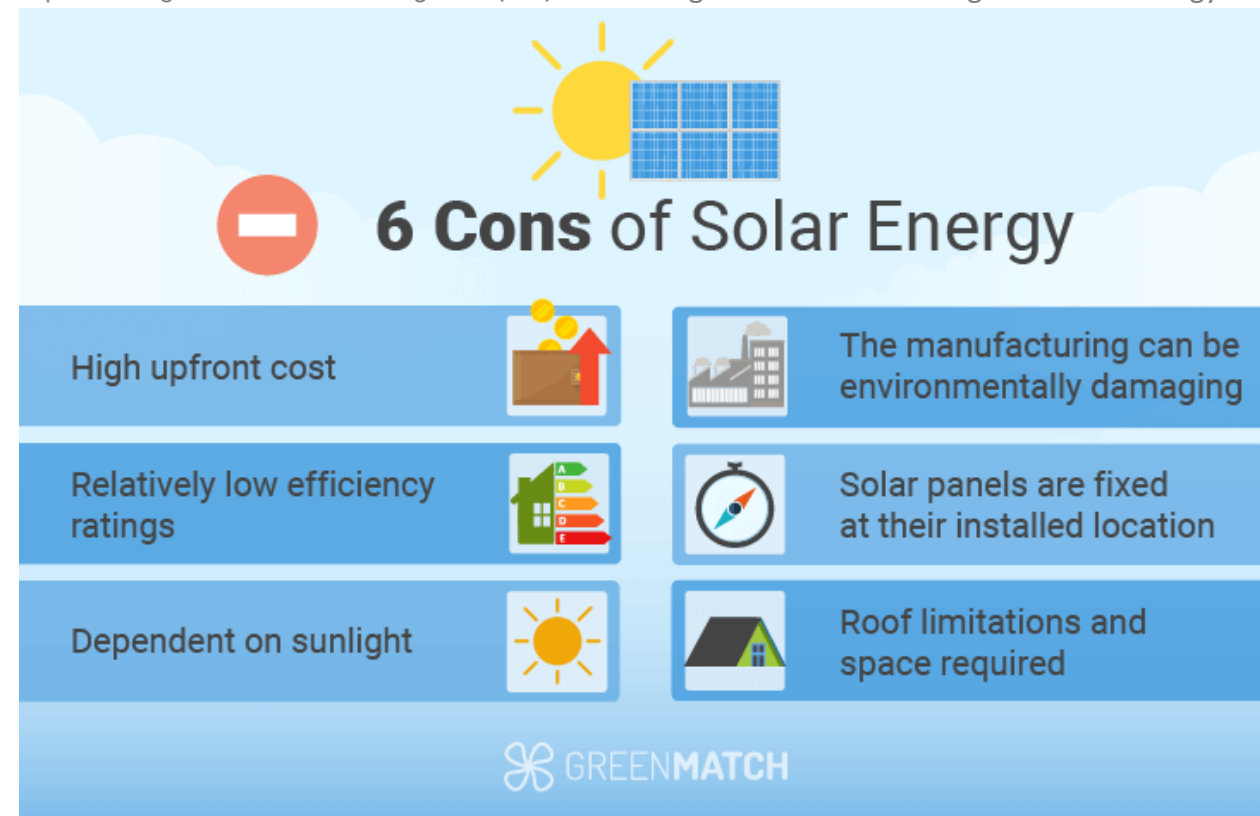
<https://clean-coalition.org/value-of-clean-local-energy/benefits/>



Ókostir endurnýjanlegra orkugjafa

- Óstöðugt aðgengi – veður getur haft áhrif á orkuframboð sem kallar á varaafli sem er mögulega fengið með hefðbundnum orkugjöfum.
- Minni skilvirkni – tækni til endurvinnslu getur verið óskilvirkari samanborið við tækni sem vinnur með jarðefnaeldsneyti.
- Hár stofnkostnaður – fjárfesting í tækni og uppsetning getur verið of hár.
- Plássþörf – endurnýjanleg orkuvinnsla krefst oft mikils landrýmis umfram hefðbundna orkuvinnslu.
- Áskoranir við endurnýjun - á meðan orkan sjálf er hreinni geta tækin verið mengandi er kemur að förgun sem kallar á betri endurvinnsluaðferða.

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



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



Mikilvægi endurnýjanlegrar orku

- Stöðva hlýnun jarðar: Brennsla jarðefnaeldsneytis losar umtalsvert magn af koltvísýringi sem stuðlar að hlýnun jarðar. Endurnýjanleg orka er hagkvæm, framboð er ótakmarkað og losar ekki gróðurhúsalofttegundir sem er lykilatriði til að hefta hlýnun jarðar og loftslagsbreytingar.
- Stöðugt framboð orku: Með sveiflukenndum orkumörkuðum og pólitískum óstöðugleika er forgangsverkefni á heimsvísu að tryggja stöðugt orkuframboð. Nýting endurnýjanlegra auðlinda í nærumhverfi getur hjálpað þjóðum að mæta orkuþörf sinni.
- Efnahagur og atvinnusköpun: Fjárfesting í innviðum endurnýjanlegrar orku getur ýtt undir hagvöxt og skapað ný atvinnutækifæri, sérstaklega fyrir yngri kynslóðina.

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.



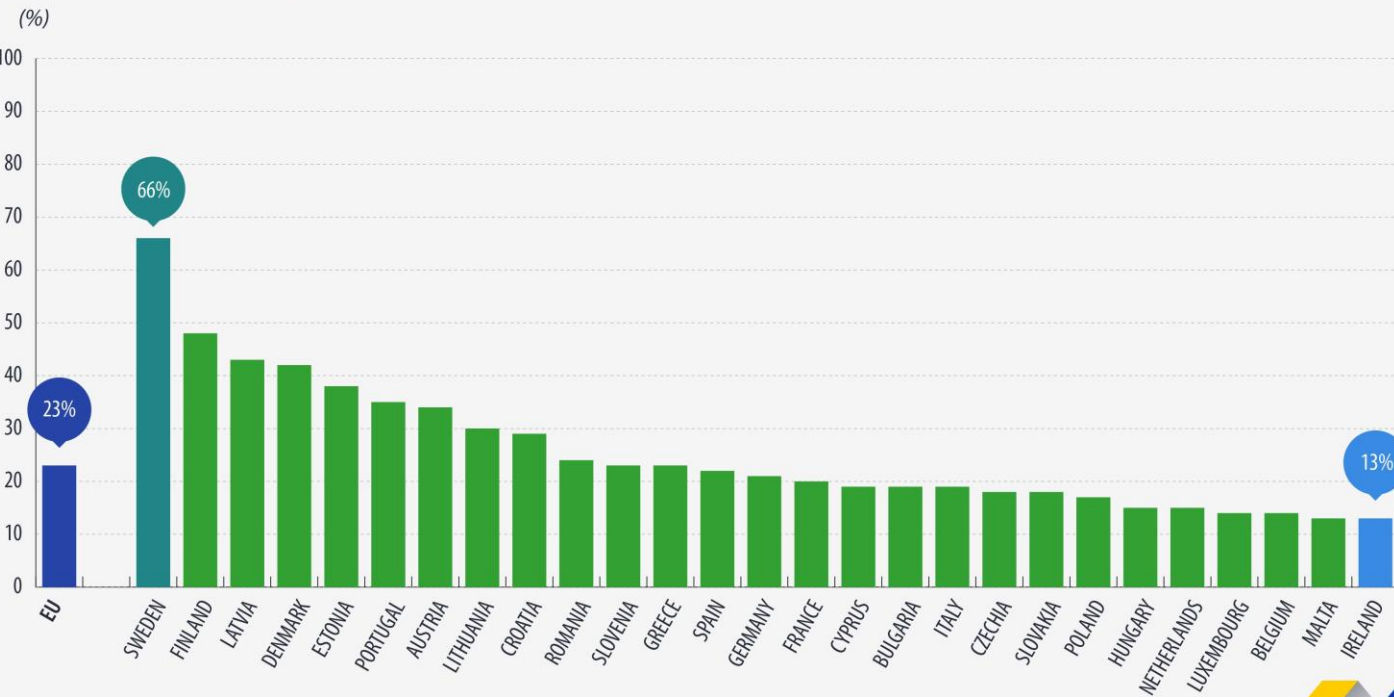
- 1 Renewable Energy is Clean and Green
- 2 Renewable Energy Is Cheaper
- 3 Renewable Energy Is A Steady Source Of Electricity
- 4 Renewable Energy Can be Used Anywhere
- 5 Renewable Energy Is Inherently Secure
- 6 Renewable Energy Is Inherently Secure
- 7 Renewable Energy Is Better For The Environment
- 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



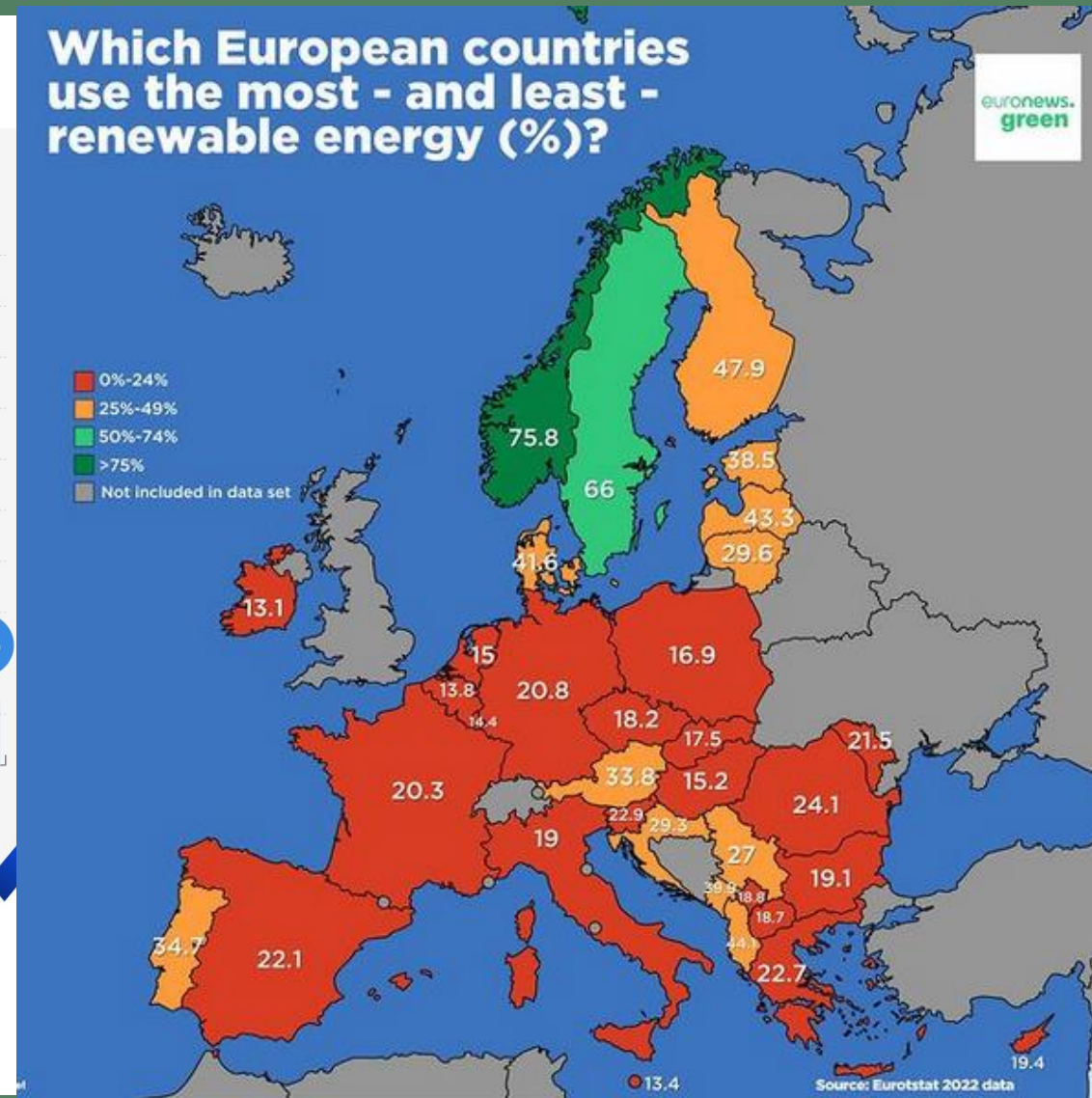
Overall share of energy from renewable sources in 2022

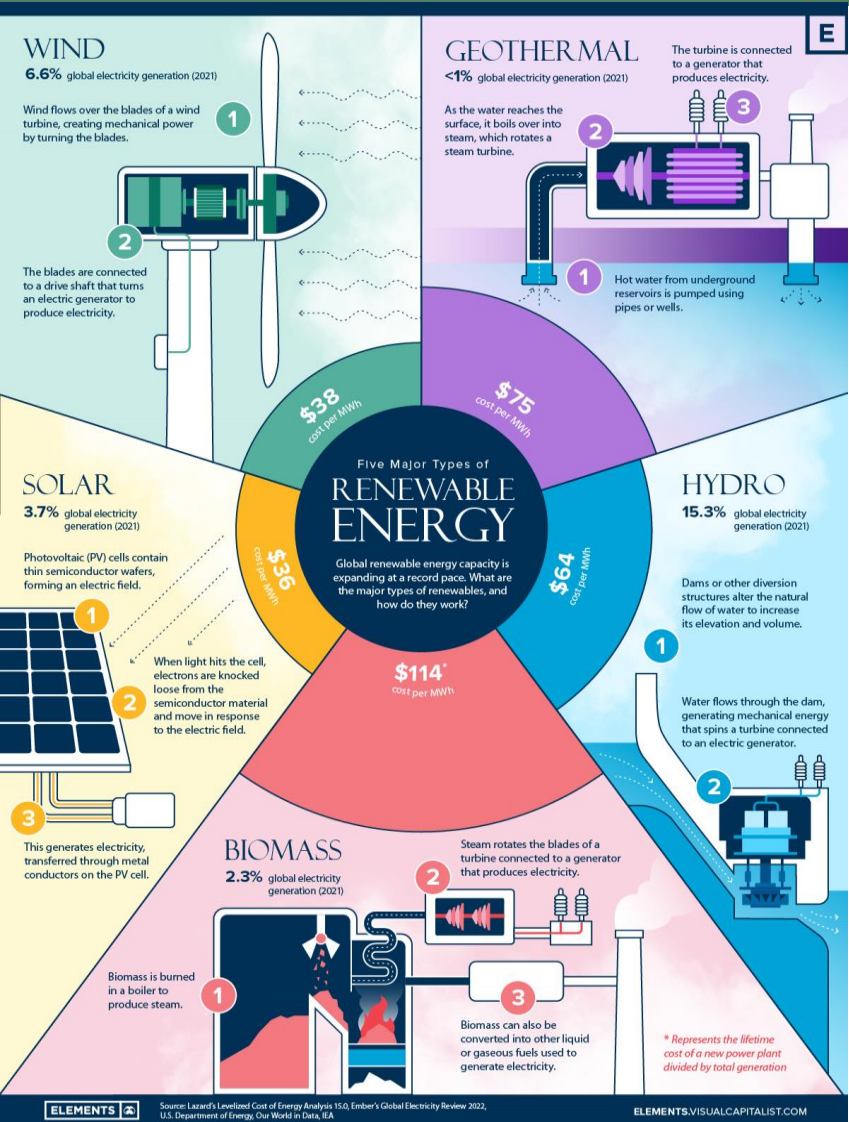


eurostat

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Renewable_energy_2022_infographic.jpg

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





Helstu tegundir endurnýjanlegra orkugjafa í heiminum

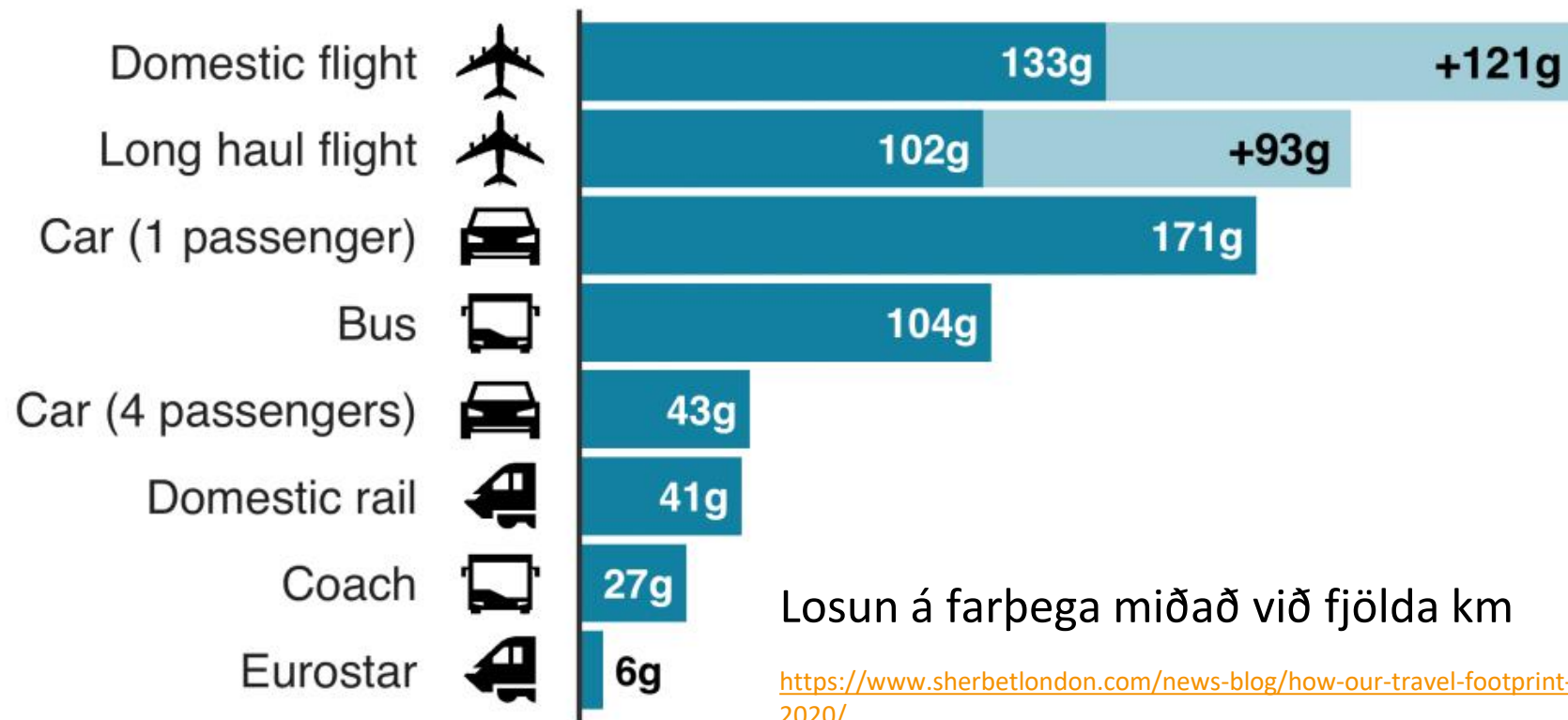
Energy Source	% of 2021 Global Electricity Generation	Avg. levelized cost of energy per MWh
Hydro	15.3%	\$64
Wind	6.6%	\$38
Solar	3.7%	\$36
Biomass	2.3%	\$114
Geothermal	<1%	\$75

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



Losun koltvísýrings frá ólíkum samgöngum og flutningsstarfsemi

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



Losun á farþega miðað við fjölda km

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

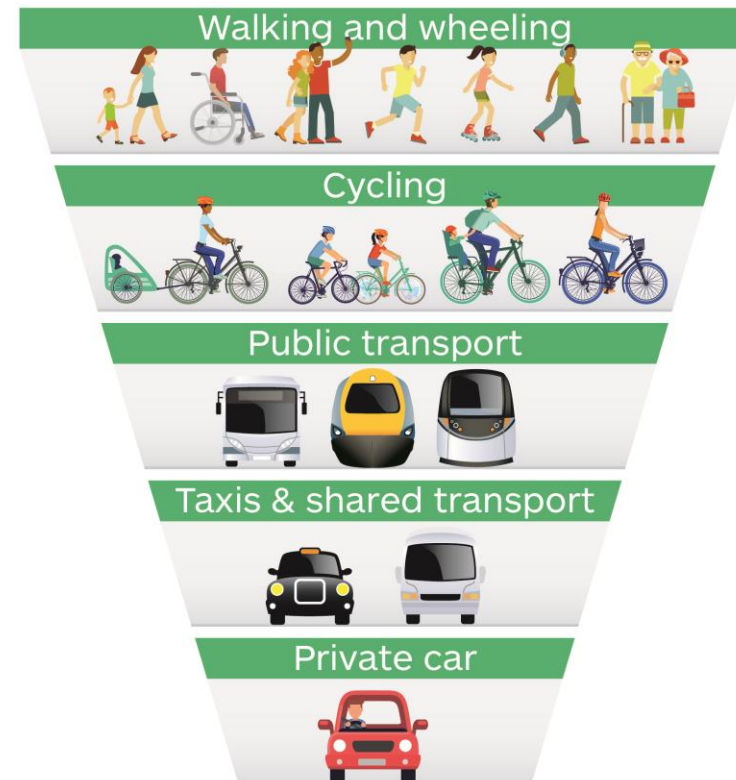


Ólíkar tegundir farartækja



- Rafknúin farartæki (EVS)
- Ökutæki með vetniseldsneyti
- Farartæki sem nota lífeldsneyti
- Farartæki sem nota þjappað jarðgas (CNG)
- Farartæki sem nota sólarorku
- Farartæki drifin af mönnum/hreyfing
- Farartæki sem styðjast við rafmagn

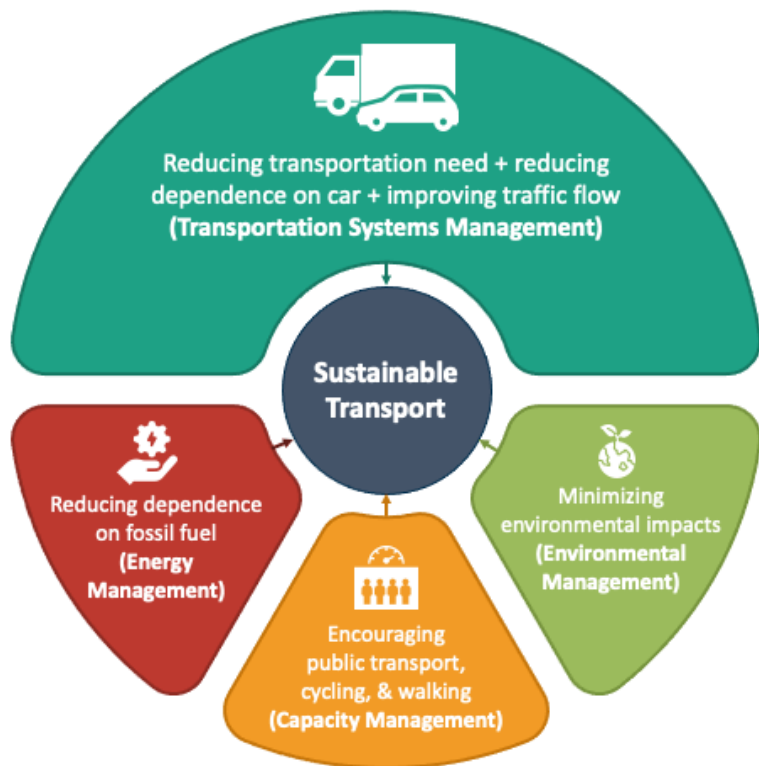
Prioritising Sustainable Transport



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



Sjálbærar samgöngur



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

Kostir sjálfbærra samgangna:

- Sparnaður í eldsneytiskaupum fyrir ökutækjum
- Minni kolefnislosun frá brennslu jarðefnaeldsneytis og minni loftmengun
- Atvinnusköpun með aukinni bíla- og rafgeymaframleiðslu og orkuframleiðslu
- Bætt aðgengi að áreiðanlegum og hagkvæmum samgöngumöguleikum
- Aukið orkuöryggi og sjálfstæði með því að treysta minna á erlendar uppsprettur orku og eldsneytis.

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



Minnkun losunar frá landbúnaði

Hugtakið "sjálfbær landbúnaður" (U.S. Code Title 7, Section 3103) merkir samþætt framleiðslukerfi plöntu- og dýraafurða með staðbundinni orkunotkun sem mun til lengri tíma:

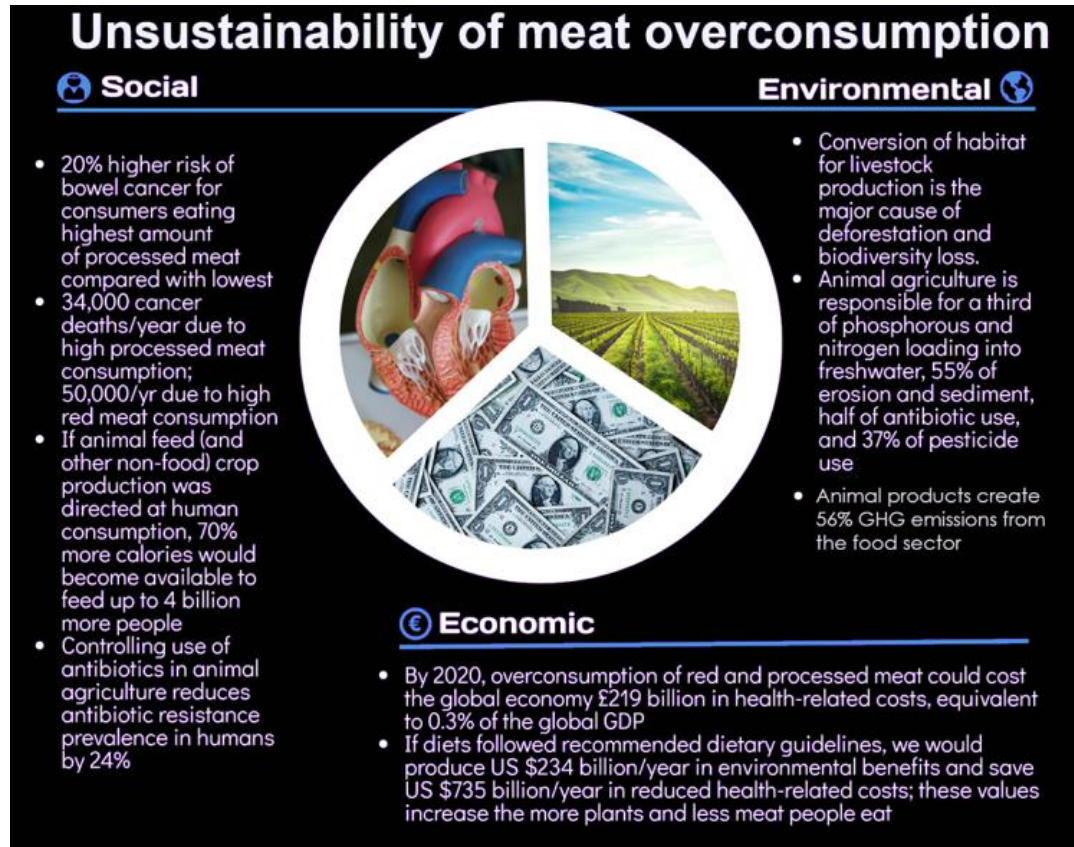
- Fullnægja þörfum manna fyrir mat og trefjar.
- Auka umhverfisgæði og nýtingu náttúruauðlinda fyrir landbúnað.
- Nýta betur óendurnýjanlegar auðlindir í landbúnaði á sem skilvirkasta hátt með því að samþætta, þar sem við á, við náttúrulegar líffrænar auðlindir, hringrásir og auðlindastýringu.
- Stuðla að hagkvæmni landbúnaðar.
- Auka lífsgæði bænda og samfélagsins í heild.

Framkvæmdastjórn Evrópusambandsins skilgreinir kolefnisrækt sem „grænt viðskiptamódel sem umbunar bændum fyrir að bæta landnýtingu og vinna að aukinni kolefnisrækt á lífmassa, dauðu lífrænu efni og jarðvegi með því að auka kolefnisbindingu og/eða draga úr losun. kolefnis út í andrúmsloftið, með því að taka mið af starfsháttum sem stuðla að líffræðilegum fjölbreytileika og náttúruvernd.“

https://climate.ec.europa.eu/system/files/2021-12/com_2021_800_en_0.pdf



Draga saman kjötframleiðslu



Source: N. A. Rust, L. Ridding, C. Ward, B. Clark, L. Kehoe, M. Dora, M.J. Whittingham, P. McGowan, A. Chaudhary, C. J. Reynolds, C. Trivedy, N. West, *How to transition to reduced-meat diets that benefit people and the planet*, Science of The Total Environment, 718

Draga úr einræktun

Einræktun felst í að rækta eina plöntutegund á stóru landsvæði til að auka framleiðni

takmarka fjölbreytni plöntu- og dýrategunda



Eykur líkur á sjúkdómum og meindýrum við ræktun



stór stofn af einni hýsiltegund auðveldar útbreyðslu hýsilsins



kallar á mikla notkun á ólífrænum efnum s.s. áburði og skordýraeitri

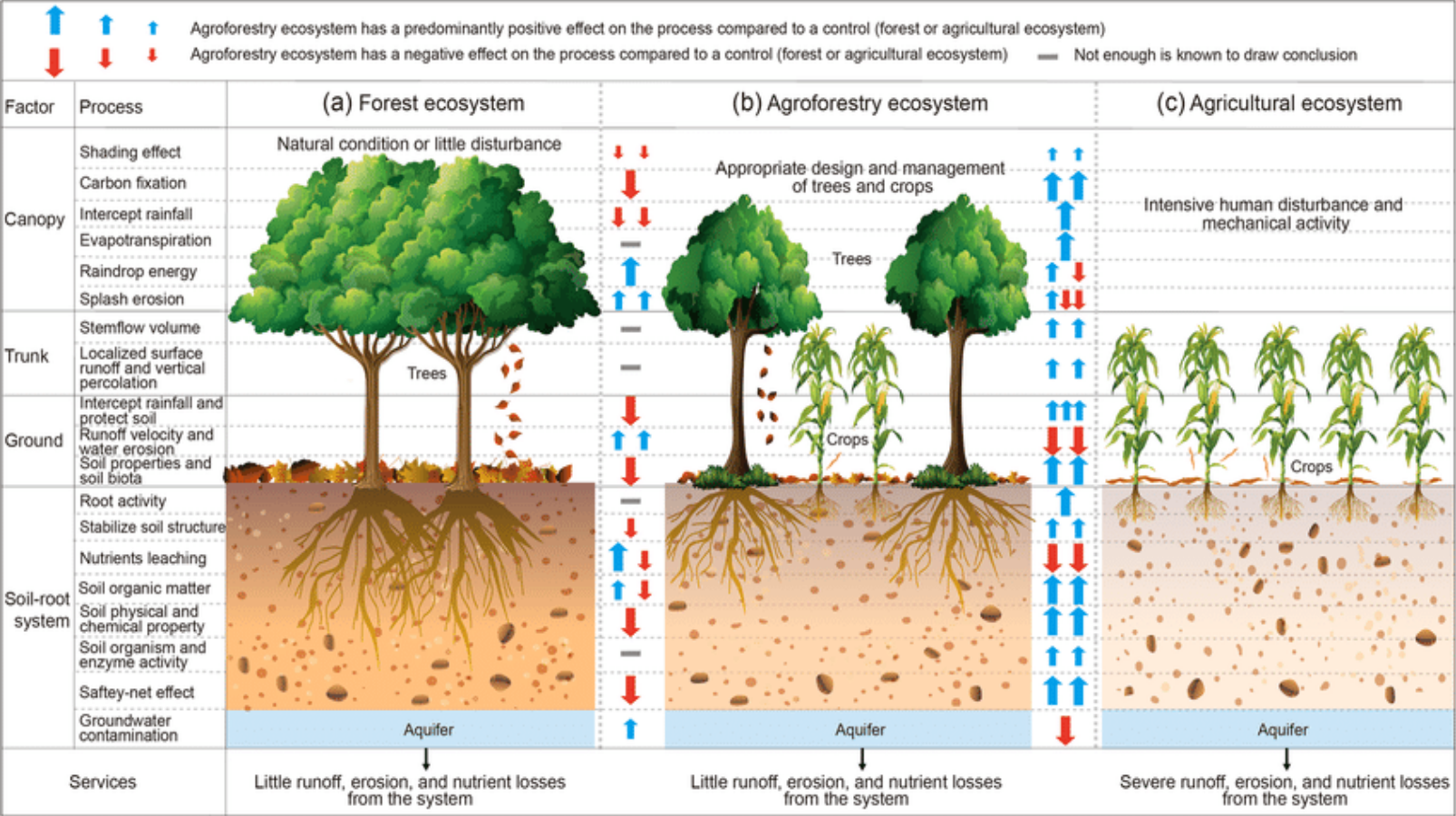


mengar grunnvatn og jarðveg, skaðar heilsu dýra (og jafnvel fólks) í nágrenninu

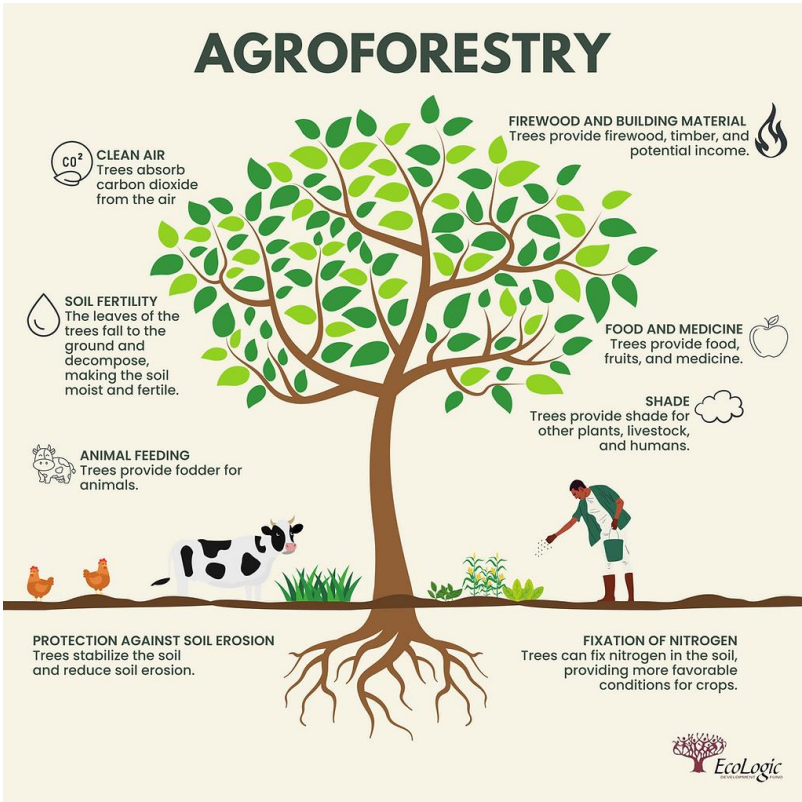


neikvæð umhverfisáhrif og áhrif á líffræðilegan fjölbreytileika

Heimild: <https://www.savingbees.org/en/2023/03/21/why-monocultures-are-not-good-for-the-environment/>



Source: Zhu et al., 2021; Reductions in water, soil and nutrient losses and pesticide pollution in agroforestry practices: a review of evidence and processes, Plant Soil (2020) 453:45–86.



Skógarlandbúnaður er landræktarkerfi sem samþættir viljandi tré og runna við ræktun til að skapa umhverfisvænan, efnahagslegan og félagslegan ávinning með því að sameina landbúnað og skógræk.

<https://www.ecologic.org/post/agroforestry-what-it-is-and-why-it-is-essential-for-sustainable-and-climate-smart-use-of-land>



ÍTAREFNI



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 visualizations 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>



FYRIRMYNDIR



DANONE



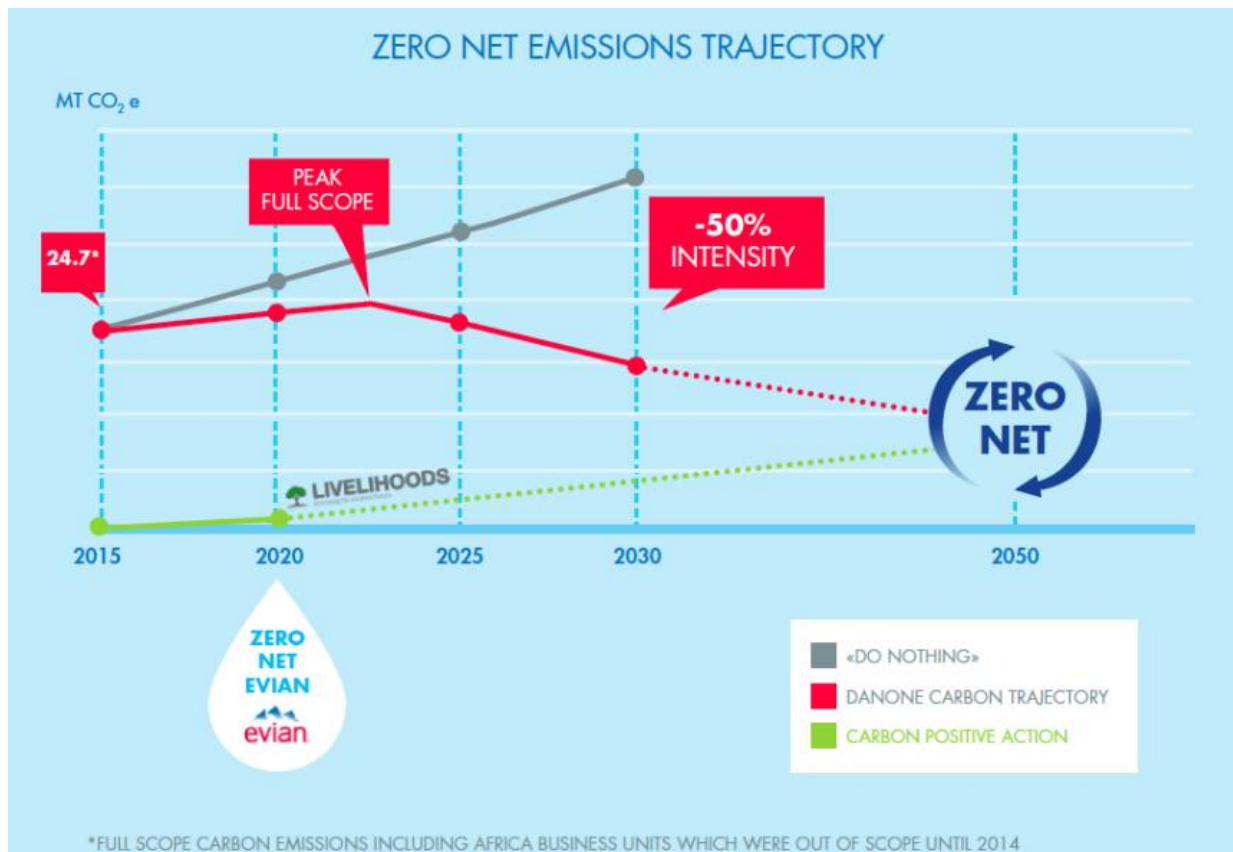
Danone er **framleiðandi** mjólkur- og næringarvara. Fyrirtækið selur ferskar mjólkurvörur, vatn á flöskum, barnamat og bætiefni.

Fyrirtækið selur vörur sínar undir vörumerkjunum **Danone, Activia, Evian, Volvic, Aqua, Gallia, Actimel, Nutricia og Bledina**. Það dreifir vörum sínum í gegnum verslunarkeðjur, hefðbundna útsölastaði og sérhæfðar dreifingarleiðir t.d. sjúkrahús, heilsugæslustöðvar og apótek.

Fyrirtækið starfar í **Ameríku, Miðausturlönd, Afríku, Evrópu og Asíu-Kyrrahafssvæðið**. Danone er með höfuðstöðvar í París, Ile-de-France, Frakklandi.



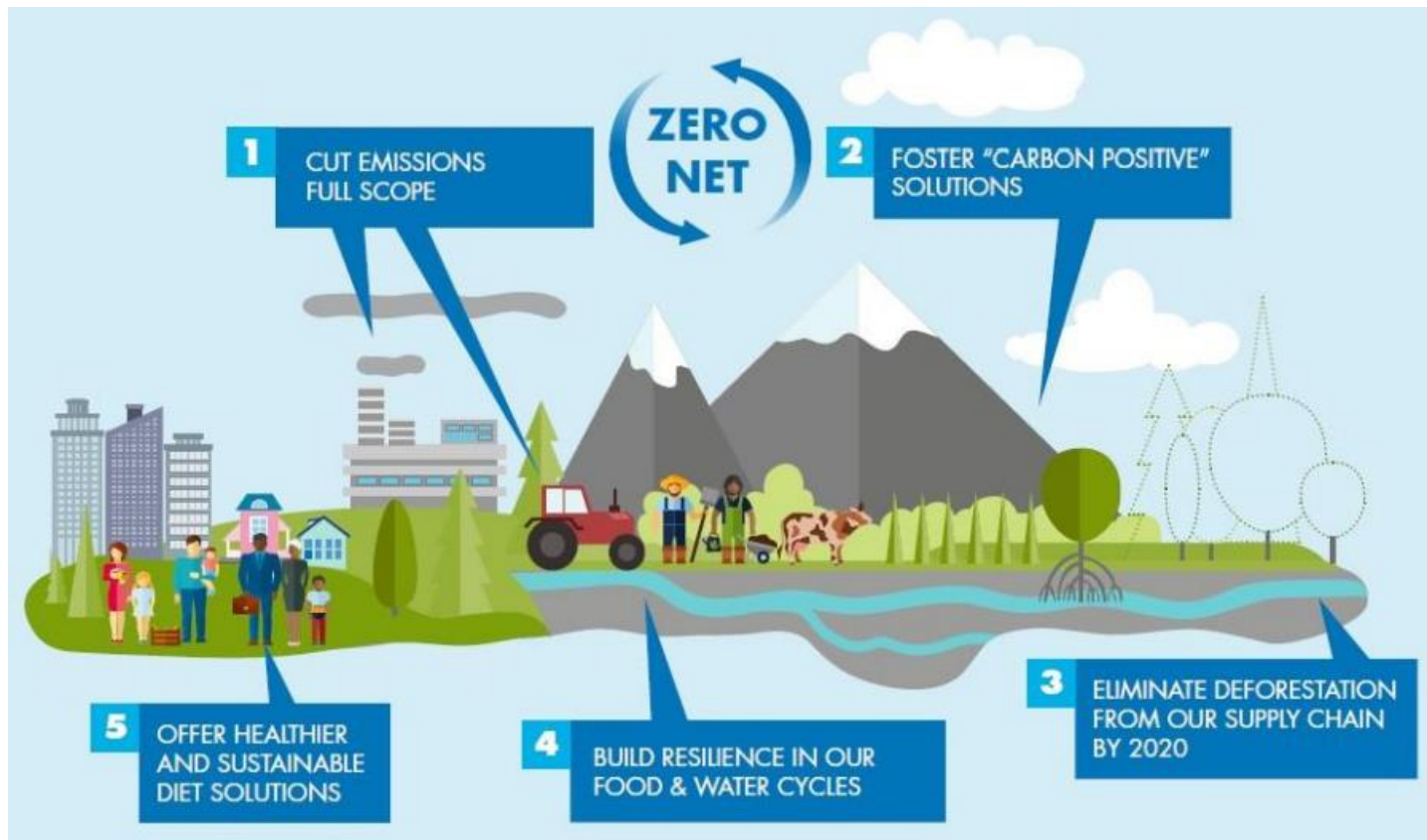
NÚLLMARKMIÐIÐ Í LOSUN KOLTVÍSÝRINGS



Heilsusamleg fæða og hringrás vatns tengjast loftslaginu, sem aftur er háð kolefnismagni í andrúmslofti og sjó.

Metnaður Danone er að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda í samræmi við nýjustu tækni og vísindi, með það að markmiði að halda hitahækkunum undir 2°C og styðja við kolefnislosun hagkerfisins. Samkvæmt nýjustu skýrslu Sameinuðu þjóðanna um „losun“ er meginmarkmið Danone að ná losun niður í núll.

Heimild: 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



Danone's leggur metnað sinn í að:

- **Grípa til aðgerða til að draga úr losun og stuðla að bindingu kolefnis í jarðvegi, skógum og vistkerfum fyrir „nettó jákvæð“ áhrif til að berjast gegn loftslagsbreytingum,**
- **Grípa til aðgerða og stuðla að aðlögun, með því að byggja upp seiglu í fæðu- og vatnshringrásum,**
- **Vera í fararbroddi í viðskiptalausnum með hollara mataræði fyrir fleiri með minna kolefni.**

Heimild: 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



METNAÐUR

Danone hefur sett fram eftirfarandi markmið og árangursmælikvarða (KPIs):

GOAL	KPIs		
Curb GHG emissions in line with 1.5°C, leading the way on methane reduction	CO ₂ reduction by 2030 in line with 1.5C SBTi	Preserve and restore watersheds where we operate and drive water footprint reduction across the value chain	4R approach will be deployed in all our production sites by 2030
	Net Zero by 2050	Drive the transition to a circular and low-carbon packaging system & recover as much as we use	Watershed preservation/restoration plans in highly water-stressed areas by 2030 ²
	30% reduction in methane emissions from fresh milk by 2030		100% reusable, recyclable, compostable by 2030
	30% improvement in energy efficiency by 2025		Halve the use of virgin fossil-based packaging by 2040, with a 30% reduction by 2030, accelerating reuse and recycled materials
Pioneer and scale regenerative agriculture, leading the way for regenerative dairy farming models	30% key ingredients we source directly will come from farms that have begun to transition to RegAg by 2025	Cut waste across the value chain	Lead the development of effective collection systems to recover as much plastic as we use by 2040
	Zero deforestation & conversion on key commodities by 2025 ¹		Halve all food waste not fit for human, animal consumption or biomaterial processing by 2030 vs. 2020

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



ÁRANGUR

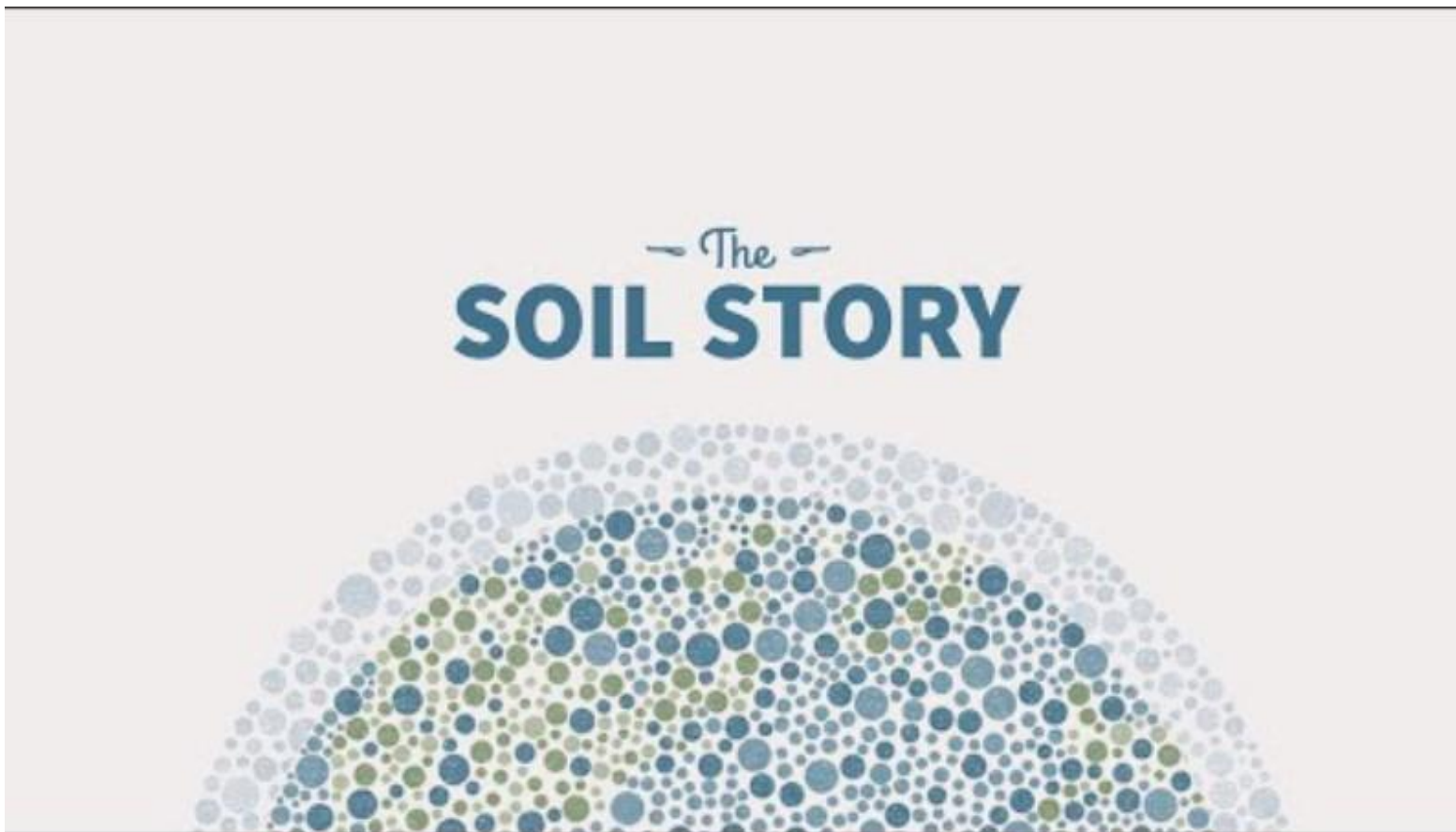


- **Danone var meðal fyrstu fyrirtækjanna til að fá 1,5°C skóga, land og landbúnað (FLAG)** markmið samþykkt af Science Based Targets átaksverkefninu.
- **-8,3% heildarsamdráttur í losun FLAG frá 2020** (2030 vísindamarkmið: -30,3%).
- **Uppfærsla á Danone Regenerative Agriculture Handbook and Scorecard** og kynning opnum stafrænum leiðbeiningum.
- **Endurnýjuð skógarstefna**, metnaður til að halda áfram að vernda og endurheimta skóga.
- Í Balclutha (Nýja Sjálandi) er lífmassaketill knúinn af staðbundnum viðarleifum úr sjálfbærum skógum (úrgangsrusl og lífrænt efni), sem sér álverum frumbyggja fyri endurnýjanlegri orku. **Samhliða notkun á 100% endurnýjanlegrar raforku í verksmiðjunni sem mun minnka losun koltvísýrings um 95%.**
- **Danone hleypti af stokkunum Global Energy Excellence Program, Re-Fuel Danone**, til að minnka kolefnisfótspor framleiðslu sinnar um allan heim.
- **70.5% endurnýjanleg raforka.**
- **Danone er eitt af aðeins 13 „Triple A“ fyrirtækjum** um allan heim, af tæplega 15.000 fyrirtækjum sem CDP metur.
- Aðgerðaráætlanir um að **breyta yfir í lífrænan áburð með rot- og lífmassa, rekjanlegt dýrafóður á svæðum þar sem engin hættu er á eyðingu skóga og bætt framleiðni nautgripa í Brasilíu.**
- **Skiptu yfir í endurnýjanlega raforku** í Indónesíu, Mexíkó og í Steenvoorde birgðastöðinni í Frakklandi.

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



Danone og samstarfsaðilar vinna að því að auka skilning á hvernig landbúnaður getur hlúð að og verndað heilbrigði jarðvegs.



Hlekkur á myndband:

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

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



„Ziołowy zakątek” Lífrænn búskapur



Heimild: frá Ziołowy zakątek

Ferðþjónustubær staðsettur í hjarta eins af óspilltasta landsvæðis Póllands - Podlasie.

Á um 20 hektara svæði sameinar bærinn menningu og hefðir svæðisins. Þar má finna byggingar sem eru dæmigerðar fyrir héraðið, handverk og umfram allt kryddjurtir.

Óaðskiljanlegur þáttur í jurta- og grasarækt er Dary Natury fyrirtækið, sem var stofnað fyrir tæpum 30 árum.

Við bæinn er Náttúrufræðslumiðstöð. Tilgangur miðstöðvarinnar er að miðla þekkingu um lífræna ræktun, jurtir og sjálfbæra þróun.

Bærinn notar **hefðbundna landbúnaðarhætti með litla losun.**



Aðferðir við lágmarka losun í ræktun



Heimild frá Zioloowy zakątek

- Grænmeti lífrænt ræktað á hefðbundinn hátt
- jurtum safnað úr nærliggjandi skógum og túnum
- ræktun lifandi plantna sem liður í að viðhalda líffræðilegum fjölbreytileika
- notkun lífræns áburðar
- útilokun svæða sem eru stöðugt blaut,
- að hylja jarðvegin gróðri allt árið - skipta út plöntum í ræktun

**Niðurstöður: aukin gæði matvæla,
líffræðilegur fjölbreytileiki, dregur úr losun
gróðurhúsalofttegunda**



Dýrabúskapur sem lágmarkar losun – áhersla á velferð dýra

- kýr á beit á haga (frá vori til hausts) – lágmarkar losun ammoníaks
- heyfóðrun á veturina
- dýrafóður að viðbættum jurtablöndum (heilsueflandi)
- jafnvægi í matarskömmun
- Opnir básar í útihúsum
- alifuglar ganga lausir



Heimild frá Zioloży zakątek



Tetra Pak

Fyrirtækið er leiðandi í matvælavinnslu og umbúðatækni. Það vinnur náið með viðskiptavinum og birgjum til að bjóða upp á örugga, næringarríka fæðu fyrir hundruð milljóna manna í meira en 160 löndum, en leitast á sama tíma við að draga úr umhverfisáhrifum sínum.

Stofnandi: Ruben Rausing

Höfuðstöðvar: Pully, Sviss

Fjöldi starfsmanna: >23 000

Stofnað: 1951, Lundur, Svíþjóð



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



Tetra Pak markmið um núll losun

Tetra Pak var stofnað á þeirri hugmynd að umbúðir ættu að spara meira en þær kostuðu, sjálfbærni er alltaf kjarninn í starfsemi fyrirtækisins. Síðan 1999 hefur fyrirtækið safnað gögnum um orkunotkun og losun gróðurhúsalofttegunda í starfseminni á hverju ári, og niðurstaðan (uppgjörið) eru endurskoðuð af óháðum þriðja aðila síðan 2013.

Tetra Pak hefur skuldbundið sig að stuðla að sjálfbærni umbreytingu með því markmiði að **ná núlllosun í virðiskeðju sinni fyrir árið 2050**. Til að styðja þetta markmiði hefur fyrirtækið sett sér bráðabirgðamarkmið fyrir árið 2030 um **að ná núlllosun frá eigin starfsemi**. Að auki hefur fyrirtækið sett sér markmið um að draga úr losun **samanber 1,5°C, viðmið Science Based Targets (SBT) átaksverkefnisins**.



Heimild: 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 Pak stefnir að núlllosun gróðurhúsalofttegunda fyrir árið 2030 og að ná markmiðum sínum fyrir árið 2050 með því að einbeita sér að fjórum lykilþáttum:

- **Minnka orkutengda losun** með orkusparnaði, betri nýtingu orku, virkjun sólarorku (í lýsingu) og kaupum á endurnýjanlegri orku. Fyrirtækið hefur fjárfest meira en 16 milljónum evra í orkunýtingu síðan 2011, sem kemur í veg fyrir 23% aukningu á orkunotkun. Hingað til hefur um 2,7 MW af sólarorku PV verið virkjuð sem til að framleiða rafmagn og lækka rekstrarkostnað. Tetra Pak hefur aukið notkun sína á endurnýjanlegri raforku úr 20% árið 2014 í 69% árið 2019.
- **Samstarf við birgja og aðra hagsmunaaðila í virðiskeðjunni** til að draga verulega úr kolefnisfótspori. Tetra Pak hefur skuldbundið sig til að vinna með birgjum til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda á ýmsum stigum aðfangakeðjunnar. Samstarfsaðilar hafa sett sér metnaðarfull markmið um endurnýjanlega orku og aukna notkun á endurnýjanlegum og endurunnum efnum.
- **Hraða þróun á lágkolefnis (hringrásar) umbúðatækni.** Fyrirtækið hefur aukið fjárfestingu sína í sjálfbærri nýsköpun til að ná markmiðum um endurvinnanlegar umbúðir og lágmarka kolefnisfótspor starfseminnar.
- **Þróa virðiskeðjuna í átt að sjálfbærri endurvinnslu.** Tetra Pak vinnur með viðskiptavinum, endurvinnslufyrirtækjum og öðrum að því að tryggja að hægt sé að endurvinna allar drykkjarumbúðir eða stuðla að vistvænni förgun þeirra.

Heimild: 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>





FÆÐUKERFI

MARKMIÐ

Stuðla að öruggum og sjálfbærum fæðukerfum sem veita aðgang að hagkvæmri og næringarríkri fæðu og lágmarka matarsóun í virðiskeðjunni.

ÞRÓUN

- Samstarf við Fresh Start varðandi tæknilegar lausnir við áskorunum í fæðukerfum.
- Nýjar vinnsluaðferðir fyrir sojadrykki og tækni til að umbreyta Brewer's Spent Grain í jurtadrykk.
- 43.939 kúabændur (96,2% smábændur) framleiða mjólk í 22 Dairy Hub-verkefnum.
- 66 milljónir barna í 44 löndum tóku þátt í skólafóðrunarverkefninu.

HRINGRÁS

MARKMIÐ

Nota lausnir sem byggja á hringrásum með því að hanna endurvinnanlegar matar- og drykkjarumbúðir, nota endurunnið og endurnýjanlegt efni og auka söfnun og endurvinnslu til að viðhalda efni í notkun og frá urðunarstöðum.

ÞRÓUN

- 1,2 milljón tonnum af pakkningum safnað og send til endurvinnslu.
- 8,8 milljarðar plöntutengdra pakkninga og sala á 11,9 milljörðum af pakkningum úr plöntum.
- Prófun á trefjabyggðum filmum til að skipta út þunnu álpappírslagið í smitgáttar öskjum.
- ~30 milljónir evra fjárfesting í söfnun og endurvinnslu á pakkningum.

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



LOFTSLAG

MARKMIÐ

Grípa til **aðgerða gegn loftslagsbreytingum** með því að **lámaka losun í virðiskeðjunni** okkar.

ÞRÓUN

- Fengum „A“ fyrir loftslagsaðgerðir frá alþjóðlegu umhverfisverndarsamtökunum CDP.
- 131 tonn af koltvísýringi sparast með því að kaupa meira af plöntubundnu plasti.
- 84% endurnýjanleg orkunotkun í starfsemi okkar.
- 39% minnkun gróðurhúsalofttegunda í starfseminni miðað við 2019.

NÁTTÚRA

MARKMIÐ

Vinna fyrir náttúruna, ábyrgir starfshættir og stefnumótandi samstarf til að varðveita líffræðilegan fjölbreytileika, draga úr loftslagsbreytingum og stuðla að sjálfbærum vatnsbúskap.

ÞRÓUN

- **87 hektarar lands**, jafngilda 136 fótboltavöllum, endurreist í gegnum **Araucaria-verndaráætlunina** í skógum Brasilíu.
- Einkunin 'A' fyrir **skógarlandbúnað** frá CDP.
- Lukum við að innleiða **vatnsvirðiskeðjugreiningu** til að skilja betur vatnsfótspor okkar.
- Vorum **brautryðjendur** í að móta verklag við ábyrga uppsprettu endurnýjanlegra fjölliða.

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



HUGMYNDUN OG HÖNNUN

Sviðsmyndagreining



Markmið þjálfunar

- Í þessum námsþætti verður unnið að þróun **sviðsmynda frá intuitive logic school**.
- Skoðað verður hvernig má skilgreina stefnumótandi ákvarðanir (**um sjálfbærar samgöngur**), bera kennsl á þá þætti og drifkrafta sem hafa áhrif á sjálfbærni samgangna, útfæra og þróa sviðsmyndir.
- Jafnframt verður farið yfir væntingar og hindranir er tengjast innleiðingu **sjálfbærra samgangna** fyrir 2040.



Source: www.pexels.com



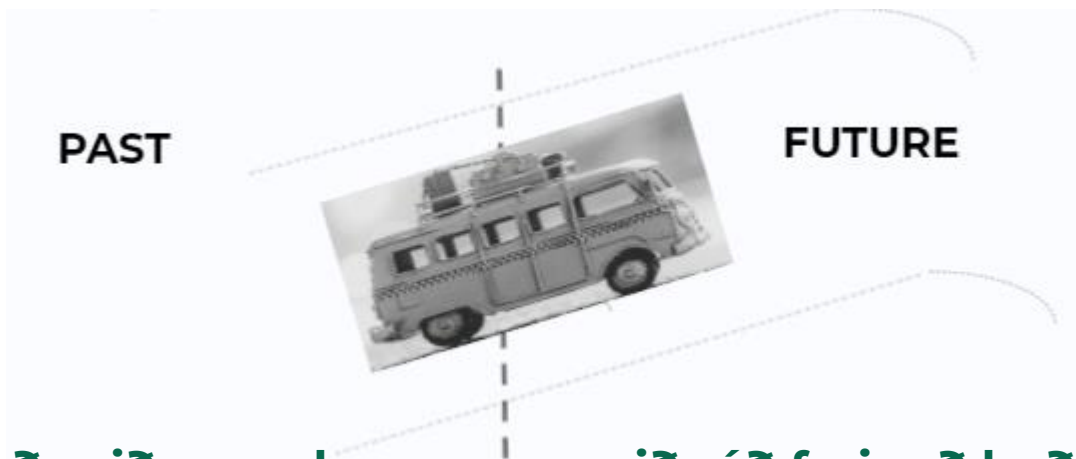
- Þekkir þú muninn á spám og sviðsmyndum?



Spár samanborið við sviðsmyndir

Spár byggja oft á því að framreikna upplýsingar úr fortíðinni til að spá fyrir um framtíðina þ.e. horfa í baksýnisspeglana.

FRAMTÍÐARSPÁ



Með sviðsmyndum gerum við ráð fyrir að það séu fleiri en ein leið inn í framtíðina!



SPÁR

NÚTÍMINN



FERILL



FRAMTÍÐ

Ein framtíð miðað við forsendur
Línuleg/ ólínuleg vörpun

SVIÐSMYNDIR

FRAMTÍÐIR

Current realities



Multiple Paths



Future A



Future B



Future C



Future D

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

Margvíslegar framtíðir sem ögra forsendum
Margþætt þróun



Hvernig má nota sviðsmyndir fyrir sjálfbærar samgöngur?

- Meta þróun og áhrifabætti á sjálfbærar samgöngur í borg/landshluta/landinu.
- Að meta styrkleika og áhrifbætti á sjálfbærar samgöngur yfir ákveðinn tíma og til langs tíma.
- Að meta áreiðanleika ákveðinna áhrifapátta sjálfbærra samgangna.
- Að þróa mismunandi sjónarhorn og framtíðarsýnir varðandi þróun á sjálfbærum samgöngum miðað við ólíka áhrifabætti.

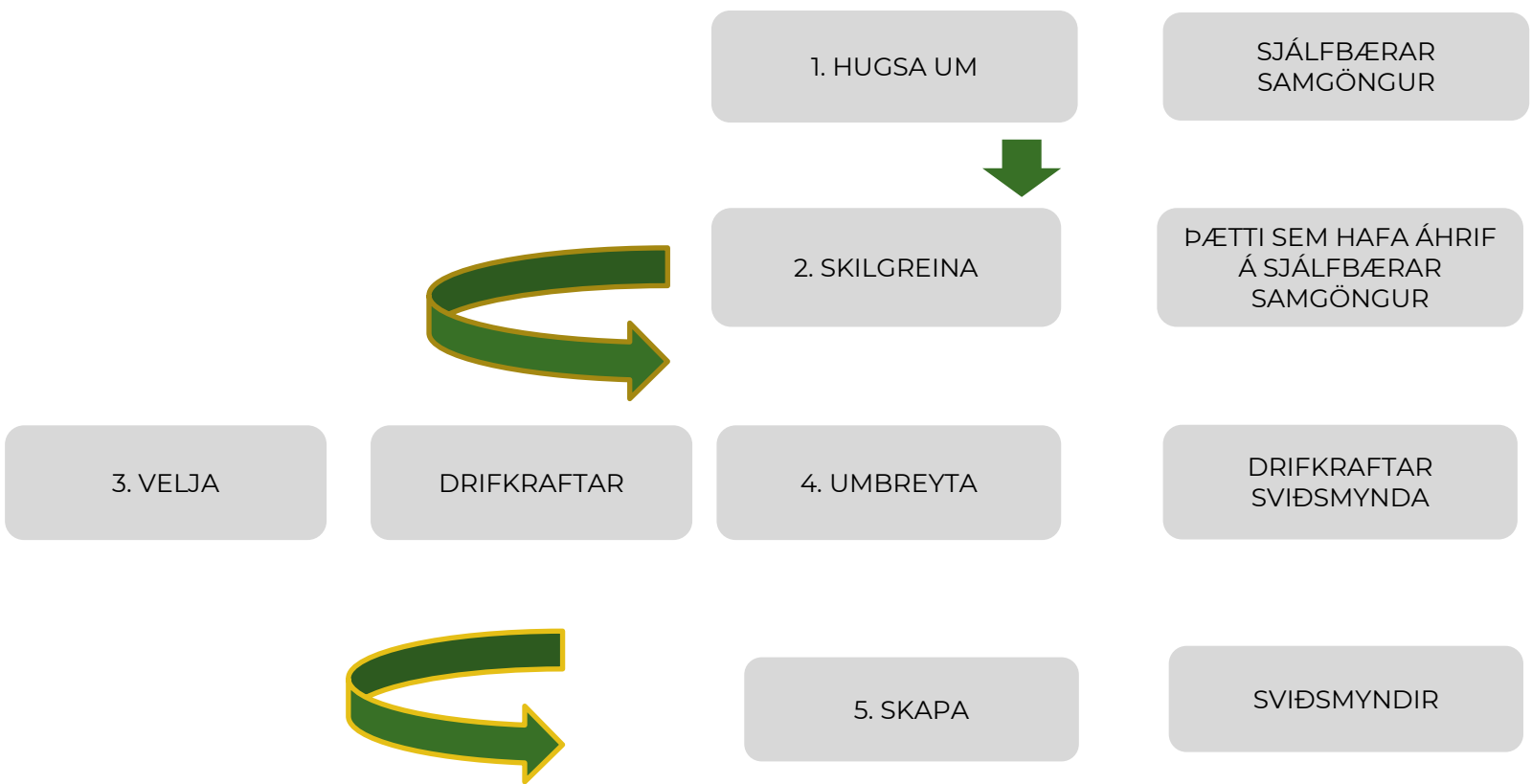




Aðferðafræðin *intuitive logic school of scenario construction* snýst um að setja fram mismunandi aðstæður og atburðarás fyrir framtíðina!



Hvernig? Með því að endurtaka eftirfarandi....





Skref 1

Hugsaðu um **framtíð sjálfbærra samgangna** í borginn/landshluta/landi.

Veldu „tímalínu fyrir sviðsmyndina/ greininguna þína (t.d. 10-15 ár).





Skref 2

Þekkja ytri þætti sem hafa áhrif á sjálfbærar flutninga
Þetta má gera með **að nota STEEP greiningu, sem er tékklisti yfir samfélags, tækni, efnahags, umhverfis og pólitíska áhrifaþætti.**
Búðu til lista yfir þessa þætti, eða notaðu hugmyndir sem koma fram í námsefninu!





Dæmi um STEEP þætti (samfélagslega)

Menning og samfélagsgildi: Samfélagsleg viðmið og gildi gegna mikilvægu hlutverki. Til dæmis, í sumum menningarheimum er litið á bíla sem stöðutákn, sem getur gert erfitt að draga úr bílanotkun. Hins vegar, á stöðum þar sem hjólreiðar eða almenningssamgöngur eru viðtekin venja getur verið auðveldara að hvetja til sjálfbærra valkosta.

Samfélagsgerð og -viðhorf: Hegðun og viðhorf samfélagsþegna getur haft veruleg áhrif á aðra. Ef margir eru vanir að hjóla, labba eða nota almenningssamgöngur þá er líklegra að fleiri tileinki sér slíkar venjur.

Aðgengi og inngilding: Framboð á sjálfbærum samgöngumöguleikum sem koma til móts við fatlað fólk, aldraða einstaklinga og fólk með aðrar sérþarfir skiptir sköpum. Að hanna samgöngukerfi fyrir alla getur hvatt fólk til að nýta sjálfbærar samgöngur.





Dæmi um STEEP þætti (tækni)

- **Framþróun farartækja:** Nýjungar í rafknúnum og tvinnbílum, þar á meðal endurbætur á rafhlöðutækni, hleðsluinnviðum og orkunýtni, eru lykilatriði. Þessar framfarir gera sjálfbær farartæki aðgengilegri, hagkvæmari og hagnýtari fyrir daglega notkun.
- **Tækni í almenningssamgöngum:** Þróun á skilvirkari og áreiðanlegri almenningssamgöngum svo sem rafbílum, léttlestarkerfum og notkun endurnýjanlegra orkugjafa í almenningssamgöngum eykur eftirspurn. Rauntíma samþætting í almenningssamgöngum bætir upplifun notenda með því að bjóða upp á nákvæmar áætlanir, leiðir og upplýsingar um framboð.
- **Snjallir innviðir:** Snjöll samgöngukerfi sem nýta gögn, skynjara og samskiptatækni geta hámarkað umferðarflæði, dregið úr umferðarteppum og aukið öryggi. Snjöll umferðarljós, sveigjanleg umferðarstjórnunarkerfi og snjallar bílastæðalausnir stuðla að skilvirkara og sjálfbærara almenningssamgöngum.





Dæmi um STEEP þætti (efnahags)

Eldsneytisverð: Hátt eldsneytisverð getur gert það að verkum að akstur einkabíla verður dýrari, sem hvetur fólk til að nota sparneytnari farartæki eða aðra valkosti s.s. almenningssamgöngur, hjólreiðar eða einfaldlega ganga á milli staða.

Kostnaður við farartæki: Verð á rafknúnum ökutækjum (EVS) og öðrum sjálfbærum samgöngukostum getur komið í veg fyrir upptöku þeirra. Eftir því sem tækninni fleygir fram, lækkar þessi kostnaður, sem gerir sjálfbæra valkosti aðgengilegri.

Kostnaður við almenningssamgöngur: Verðlagning almenningssamgangna hefur áhrif á það hvort þær eru raunhæfur valkostur samanborið við einkabílinn. Hagstæð verð getur aukið notkun almennings-samgangna.





Dæmi um STEEP þætti (umhverfis)

Loftgæði: Mikil loftmengun, sérstaklega í stórborgum, kallar á innleiðingu samgöngulausna sem lágmarka losun, t.d. rafknúinna farartækja og reiðhjóla.

Landnotkun: Nýting lands fyrir samgöngumannvirki leiðir til jarðvegsrýrnunar og taps á grænum svæðum, sem kallar á lausnir sem lágmarka landnotkun.

Ógn við lífræðilegan fjölbreytileika: Vegagerð og uppbygging samgöngumannvirkja getur haft neikvæð áhrif á búsetukosti og ógnað lífræðilegum fjölbreytileika. Sjálfbærar samgöngulausnir leitast við að lágmarka slík áhrif.

Náttúruauðlyndir og neysla: Takmarkað framboð á náttúruauðlindum á borð við jarðefnaeldsneyti, kallar á aukna notkun sjálfbærari og endurnýjanlegri orkugjafa til að knýja farartæki.





Dæmi um STEEP þætti (pólítík)

Ívilnanir og styrkir hins opinbera: Pólítískar ákvarðanir um niðurgreiðslur á rafknúnum ökutækjum, skattaívilnanir vegna nýtingar endurnýjanlegra orkugjafa og fjárhagslegur stuðningur við almenningssamgöngur geta ýtt undir sjálfbærra samgöngur.

Alþjóðasamningar: Þátttaka í alþjóðlegum umhverfissamningum, eins og Parísarsamkomulaginu, getur skuldbundið ríki til að minnka kolefnisfótspor sitt og móta stefnu um sjálfbærar samgöngur.

Skipulag þéttbýlis: Pólítískar ákvarðanir tengdar borgarþróun og skipulagi geta haft veruleg áhrif á sjálfbærar samgöngur. Til dæmis, fjárfesting í innviðum fyrir gangandi vegfarandur og reiðhjól getur ýtt undir sjálfbærar samgöngur og bætt lýðheilsu.

Pólítískur stöðugleiki og vilji: Pólítískur vilji til að innleiða og viðhalda sjálfbærum samgöngum sem og stöðugleika lykilstofnana, getur haft áhrif á samræmi og skilvirkni stefnu og aðgerða sem miða að því að stuðla að sjálfbærum samgöngum.





Skref 3

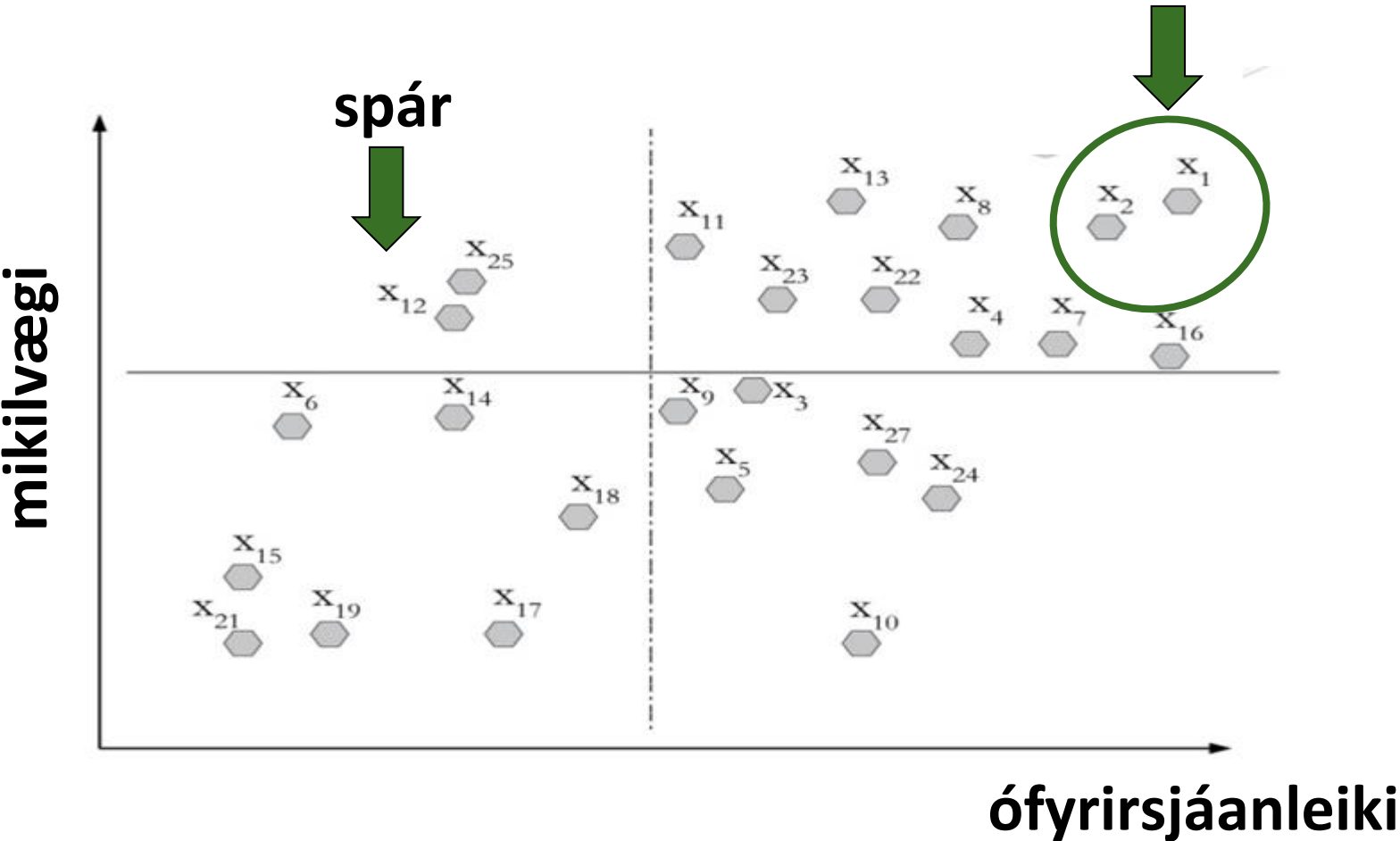
Reynið að flokka STEEP áhrifaþætti eftir **mikilvægi og ófyrirsjáanleika**. Þeir þættir sem eru mikilvægir og fyrirsjáanlegir má nýta til að setja fram spá.

Tveir þættir sem eru á sama tíma **mikilvægastir og mest ófyrirsjáanlegir** má nýta í sviðsmyndagreiningu!

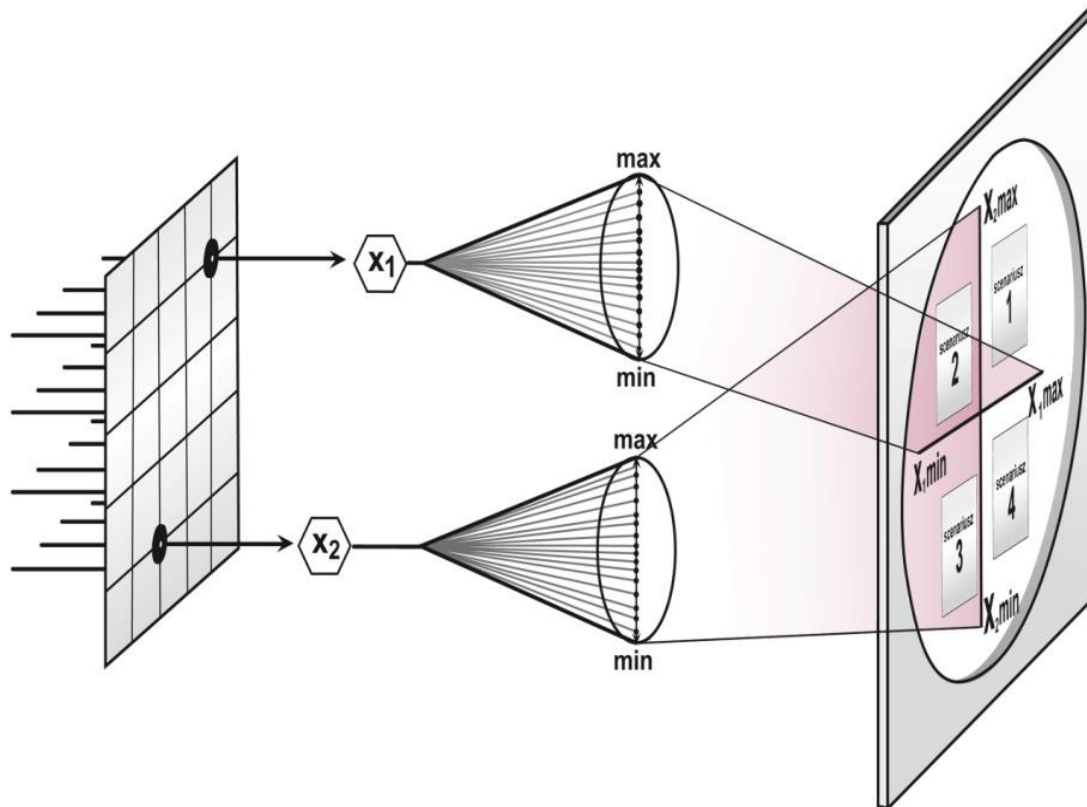


Factors' ranking

sviðsmynda greining



Stref 4: Umbreytið tveimur drifkröfum í sviðsmyndir



- Tveir þættir sem eru í senn mikilvægastir og ófyrirsjáanlegir sérstaklega í óvissuástandi.
- Hugsaðu um **mikið framboð á snjallinnviðum** samanborði við **lítið framboð á snjallinnviðum**, hátt eldsneytisverð samanborðið við lágt eldsneytisverð. Tveimur tegundum af óvissuástandi vegna þessara tveggja áhrifaþátta umbreytist í fjórar sviðsmyndir!
- Gerðu tilraunir með aðra áhrifaþætti!



Skref 5: Þróaðu fjórar sviðsmyndir. Hvernig gæti það litið út?

Teiknaðu auðkennda þætti x1 og x2 á tvo hornrétta ása
Skilgreindu óvissuástand x1 og x2 þætti

X1: mikið framboð á snjallinnviðum



Sviðsmynd1: „Green Horizons:
2040 Þéttbýlis Útópían”

X2: lágt eldsneytisverð



X2: hátt eldsneytisverð

Sviðsmynd 3: Grassroots
Green: 2040 Samfélagsdrifin
vistvæn bylting

Sviðsmynd 4: “Resilient
Mobility 2040: Takast á við
áskoranir

X1: lítið framboð á snjallinnviðum



Þróið sviðsmyndir/frásagnir eða nýtið eftirfarandi frásögn!



Sviðsmynd 1: "Green Horizons: 2040 Þéttbýlis Útópía"

Árið 2040 hefur hið mikla framboð á snjöllum innviðum gjörbylt sjálfbærum samgöngum og gert þær skilvirkari og aðgengilegri en nokkru sinni fyrr. Með hækkandi eldsneytisverði hafa borgir skipt hratt yfir í rafknúin og sjálfkeyrandi ökutæki, samþætt snjöll umferðarstjórnunarkerfum til að draga úr teppum og losun. Almenningsamgöngur eru bæði áreiðanlegar og þægilegar, studdar af rauntímagögnum og forspárgreiningum, sem hvetur til þess að fólk nýtir þær í stað einkabílsins. Fyrir vikið er borgarumhverfi hreinna, hljóðlátara og lífvænlegra, þar sem borgarar aðhyllast sjálfbærari og vistvænni lífsstíl.



Sviðsmynd 2: „Smart Green 2040: Val á milli ótakmarkaðra sjálfbærra auðlinda"

Árið 2040, jafnvel þó eldsneytisverð hækki ekki, byggja borgir á sjálfbærum samgöngum þökk sé snjallinnviðum. Rafknúin farartæki og endurnýjanleg orka eru notuð til að lágmarkar notkun á jarðefnaeldsneyti. Snjallinnviðir auka skilvirkni og auðvelda það að velja grænar samgöngur. Borgir eru hreinni og grænni og bera vitni um alþjóðlegar skuldbindingar landa um sjálfbærni.



Sviðsmynd 3: "Grassroots Green: Samfélagsdrifin Vistvæn Bylting 2040"

Árið 2040, þrátt fyrir lágt eldsneytisverð og snjallinnviði, þróast samfélagsdrifnar og sjálfbærar samgöngur með sólarorku og deili-hjólum. Stuðningur stjórnvalda og almannaheillafélaga styður við uppbyggingu innviða og aukna skilvirkni. Menning sem leggur áherslu á ábyrgð á umhverfinu ýtir undir seiglu og sjálfbærni, með áherslu á staðbundnar lausnir og endurnýjanlega orku.





Sviðsmynd 4: "Resilient Mobility 2040: Að takast á við áskoranir"

Árið 2040 leiðir hátt eldsneytisverð og takmarkaðir snjallinnviðir til þróun í átt að sjálfbærum samgöngum. Áhugi fólks á bættum reiðhjóla- og göngustígum eykst.

Almenningssamgöngur, knúnar endurnýjanlegum orkugjöfum, verða fyrsta val flestra er kemur að samgöngum í þéttbýli. Jafnframt er aukin áherslu á samnýtingu með deilibílum, allt leiðir sem stuðla að samfélagsseiglu og náttúruvernd.



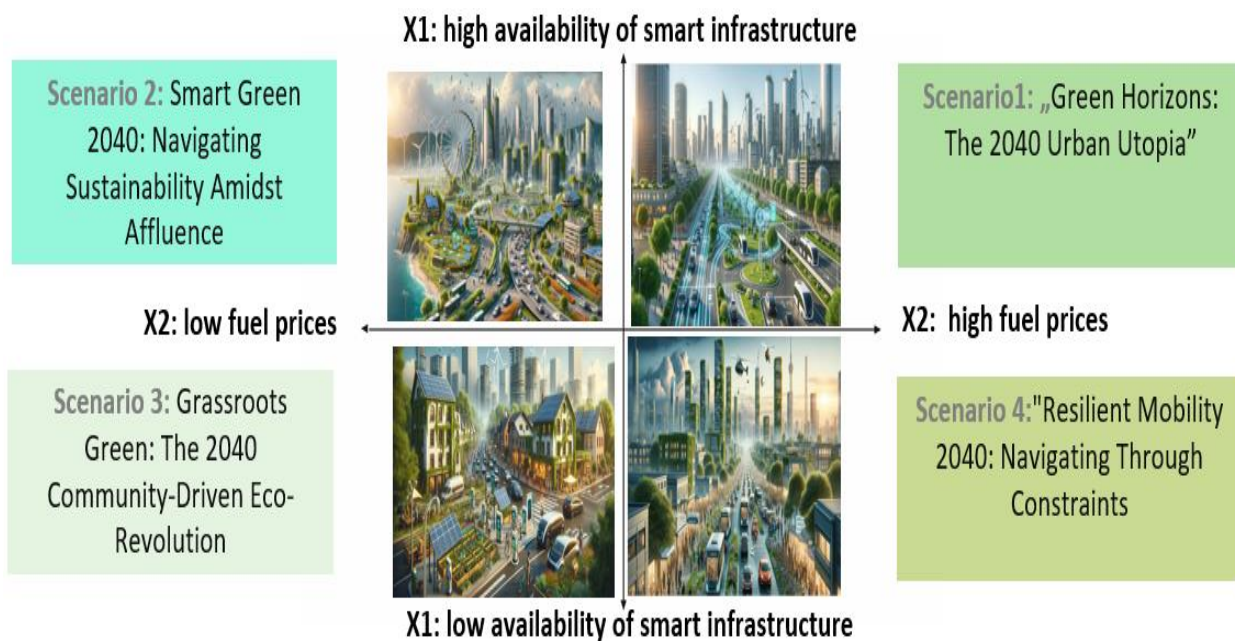


Framhald - æfing

- Hvaða væntingar hafðir þú í tengslum þróun sviðsmynda?
- Er eitthvað sem þú óttast í tengslum við þessar sviðsmyndir?



Á meðan unnið er í hópum



1. Kynntu þér mögulegar sviðsmyndir
2. Þekktu ótta þinn og væntingar í tengslum við ólíkar sviðsmyndir
3. Metið hvaða væntingar og ótti virðist vera mikilvægastur eða minna mikilvægur?

Skemmtið ykkur! Öll svör eru rétt!



HUGMYNDUN OG HÖNNUN

De Bono Sex Hatta Aðferðin



Lárétt hugsun

- ❑ Hugtakið lárétt hugsun var sett fram af **Edward de Bono** gerir ráð fyrir að leggja mat á tiltekið fyrirbæri frá ólíkum sjónarhornum.
- ❑ Þessi nálgun gerir ráð fyrir meðvitaðri leit að nýjum, öðruvísi lausnum með skapandi hugsun.



Heimild: www.pexels.com



Þörf fyrir lárétta hugsun

Valkostir

- ☐ Að læra “hvernig” og gildi þess að skilgreina og endurskilgreina hugtök til að þróa nýjar hugmyndir

Áskorun

- ☐ Ögra hefðinni hugsun uppbyggilegan hátt til að opna hugsun okkar

Áherslur

- ☐ færa sig frá einni áherslu á vandamál
- ☐ læra mikilvægi þess að endurskilgreina áherslurnar
- ☐ þróa eigin skapandi lausnir á vandamálinu



Heimild: www.pexels.com



De Bono Sex Hatta Aðferðin

- ☐ Til einföldunnar þá úthlutar de Bono hverju hugsunarmynstri hatt í viðeigandi lit: hvítur, rauður, gulur, svartur, grænn og blár.
- ☐ Hattarnir eru ekki merki um hugsun - þeir eru frekar þær stefnur sem hugsunin tekur.



Heimild: <https://akademickaedukacja.wordpress.com/2016/04/02/73/>



De Bono Sex Hatta Aðferðin

- ☐ Þegar við setjum upp hatt gerum við ráð fyrir ákveðnu hugsanamynstri.
- ☐ Ekki er hægt að nota hatta til að skipa fólki í ákveðinn flokk.
- ☐ Í hópastarfi eru allir með sama hattinn á sama tíma.



Heimild: www.pexels.com



Hvítur - staðreyndir

Staðreyndir, Tölur, Gögn, Upplýsingar

- ☐ Hvað vitum við?
- ☐ Hvaða upplýsinga þurfum við að afla?
- ☐ Hvaða sérkenni?





Grænn - sköpunarkraftur

Kanna möguleika, fyrirspurnir,
lausnaleit, tillögur, tilmæli, hugmyndir,
nýjungar, aðrar lausnir

- ☐ Hvað er hægt að gera?
- ☐ Má gera það á ólíkan máta?

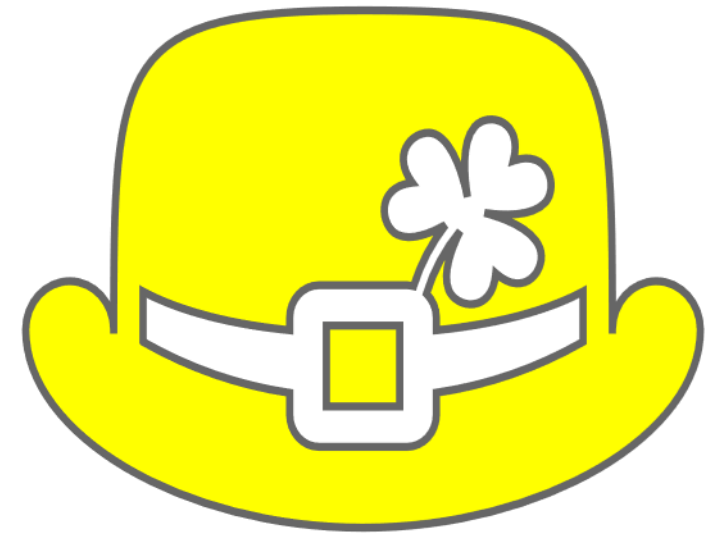




Gulur - bjartsýni

Ávinningur, kostir, ágóði, sparnaður

- ☐ Af hverju er þess virði að gera þetta?
- ☐ Hverjir eru kostirnir?
- ☐ Hverju mun það skila?





Svartur – svartsýni

Varkárni, meta sannleiksgildi, dæma,
athuga, sannreyna staðreyndir

- ☐ Mun þetta virka?
- ☐ Er þetta öruggt?
- ☐ Er þetta mögulegt?

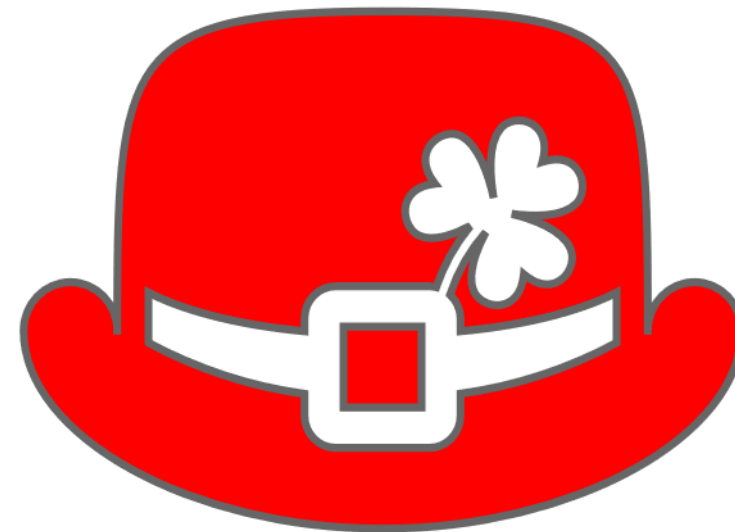




Rauður - tilfinningar

Tilfinningar, líðan, fyrirvarar, innsæi

- ☐ Hvernig líður okkur með þetta þegar við leiðum hugan að því?

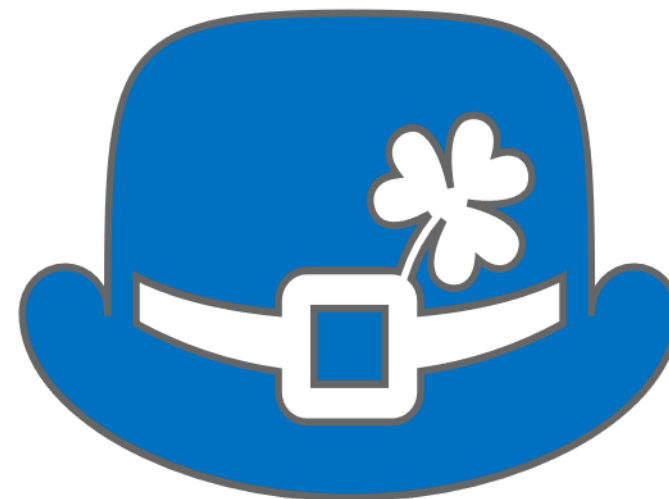




Blár – yfirsýn (samantekt)

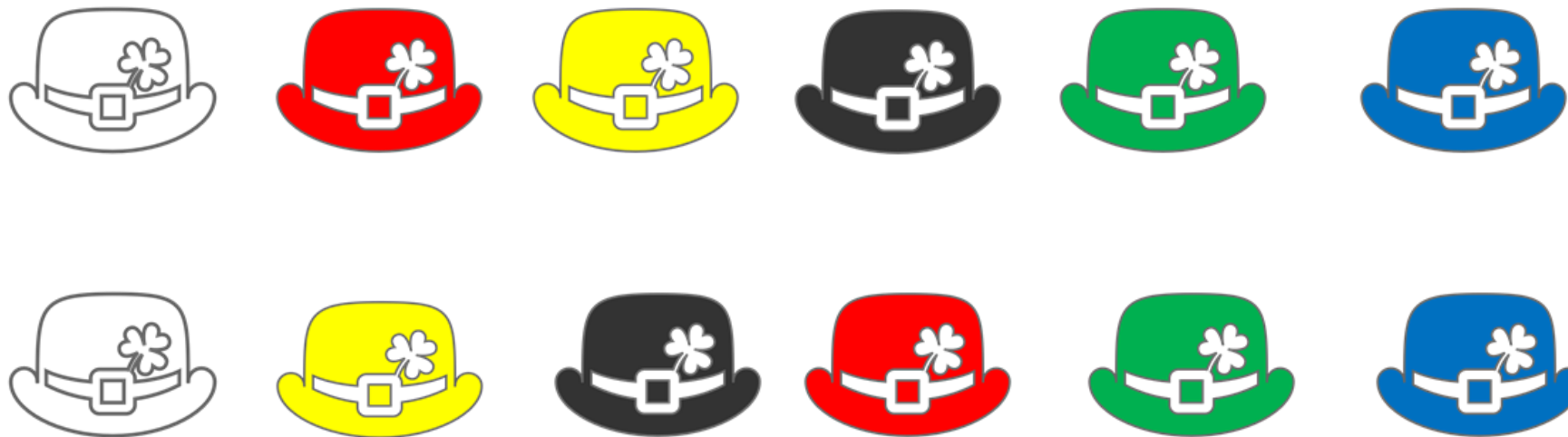
Stýra hugsanamynstri, taka saman og fá yfirsýn

- ☐ Hvert erum við komin?
- ☐ Til hvaða aðgerða skal gripið?
- ☐ Hvaða aðferð skal beyta við lausn vandamálsins?





Tillögur að höttum





EduNUT Isle er lítil eyjabjóð með 500.000 íbúa, mjög háð innfluttu jarðefnaeldsneyti til að svara orkupörf sinni sem leiðir til þess að kostnaður við raforku er mjög hár og framleiðsla hennar veldur verulegri kolefnislosun. Ríkisstjórnin hefur sett sér metnaðarfullt markmið um að skipta yfir í 100% endurnýjanlega orku fyrir árið 2030 til að minnka kolefnisfótspor landsins, auka orkuöryggi og koma á stöðugleika í orkukostnaði. Helstu endurnýjanlegu valkostirnir í boði eru sólarorka, vindorka og sjávarfallaorka.

Þegar EduNUT Isle skoðar endurnýjanlega orku, blasa við margþættar áskoranir útfrá umhverfislegum, félagslegum og efnahagslegum sjónarhornum:

1. Besta staðsetningin fyrir vindorkuver eru einnig lykil búsvæði nokkurra fuglategunda í útrýmingarhættu. Uppsetning vindmylla gæti raskað þessum búsvæðum og leitt til vistfræðilegs ójafnvægis.	2. Upphafleg fjárfesting á innviðum endurnýjanlegrar orku, svo sem sólarrafhlöðum og sjávarfallaorkubreytum, er umtalsverð. Ríkisstjórnin berst við að tryggja fjármagn án þess að leggja þunga skatta á íbúa, sem gæti leitt til óánægju almennings.
3. Þegar þjóðin fer yfir í endurnýjanlega orku er hættu á að afskekkt samfélög sitji eftir vegna mikils kostnaðar við uppbyggingu innviða.	4. Hlutlaus eðli sólar- og vindorku krefst lausna varðandi orkugeymslu til að tryggja stöðuga aflgjafa.



Fyrirmynd – Endurnýjanleg orka áskorun



VERKEFNI: Styðjið ríkisstjórn
EduNUT Isle í ákvörðun um hvort
innleiða eigi umskipti yfir í 100%
endurnýjanlega orku fyrir 2030 með
hliðsjón af skilgreindum (fyrri glæra)
vandamálum.

Notið De Bono Sex hatta aðferðina
til að taka ákvörðun.



HEIMILDIR OG ÍTAREFNI



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. Ejdyś J., Gudanowska A., Halicka K., Kononiuk A., Magruk A., Nazarko J., Nazarko Ł., Szpilko D., Widelśka 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., 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
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.



Heimildir á Internetinu/Vefsíður

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
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/>