



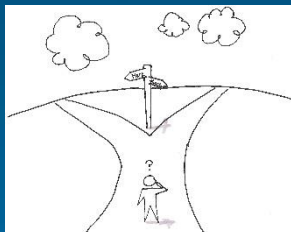
TETRA TECH

Globaalsed energeetika valdkonna stsenaariumid: kas rohepöördel on lootust?

Dr. Anna (Ebers) Broughel, Texase ülikool Austinis, Tetra Tech

30. september 2020

Mõeldes aastale 2035 ja edasi



Stsenaariumide kavandamine

- Kvalitatiivne ja narratiivipõhine
- Usutavad alternatiivsed stsenaariumid
- Struktureeritud otsustamisraamistik ebakindluse mõistmiseks



Stsenaariumide tuletamine (backcasting)

- Tulevikueesmärgi seadmine (näit. soojenemise kraadides, 100% taastuenergia, CO₂ heited)
- Tagasiarvutamine praeguse hetkeni

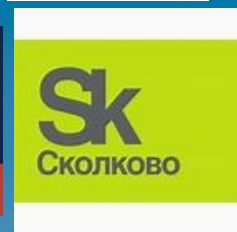


Tuleviku modelleerimine

- Kvantitatiivsed energiamudelid
- Tuleviku ennustamine suurima täpsusastmega

Energiastsenaariumide olümpiamängud

Energiaettevõtted 



/ NORDIC WEST OFFICE



Mõttekojad/teadusasutused

Konsultandid

Rahvusvahelised organisatsioonid

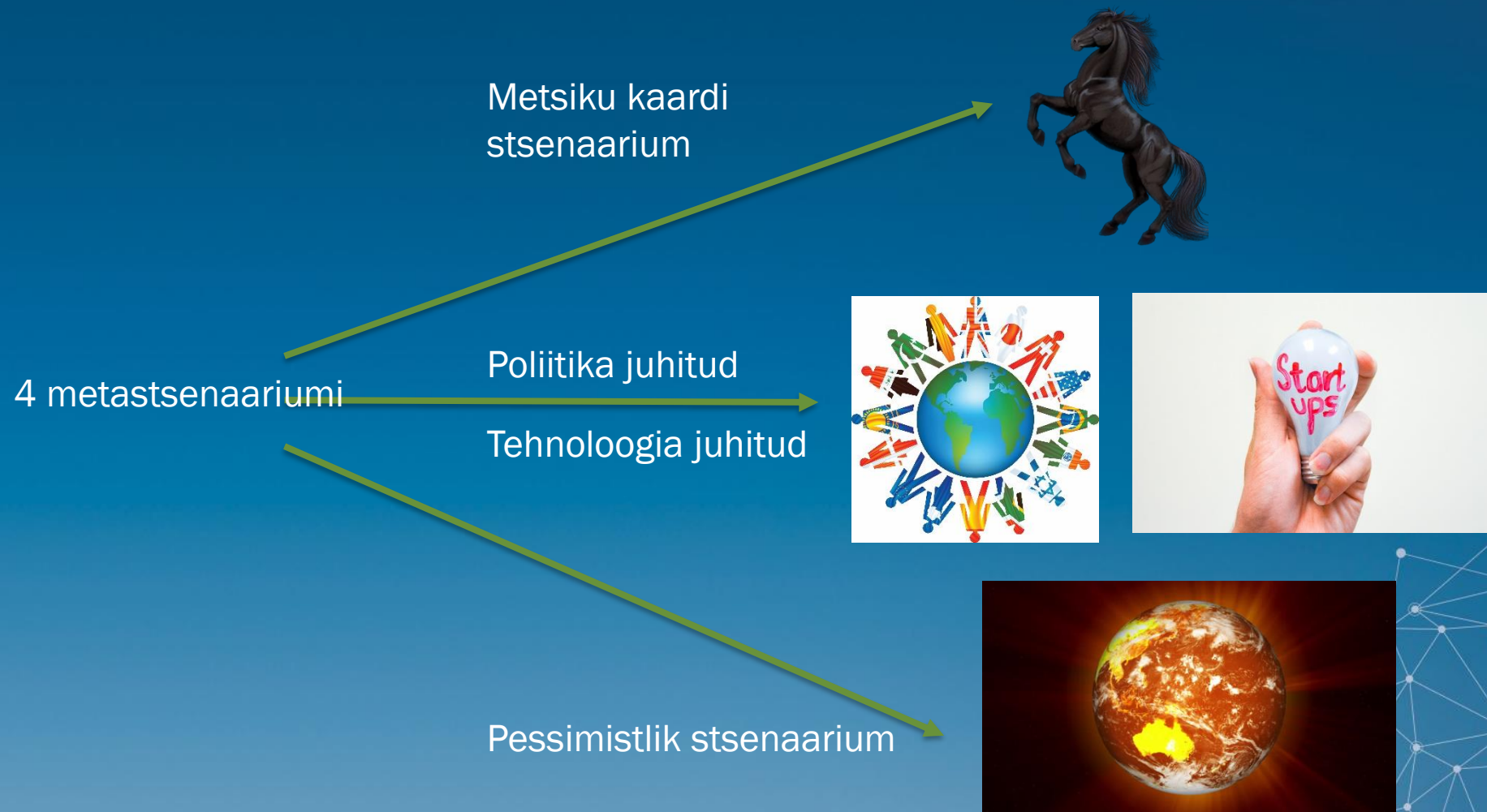
MTÜd

Stsenaariume ühendavad jooned

- **Eeldused:** rahvastik, majanduskasv, SKP energiamahukus, kaubandus
- **Stiimulid: tehnoloogia ja poliitika**
 - Tehnoloogiline evolutsioon vs. läbimurre
 - Praegused poliitikad ja täiendavad kliimapoliitikad
- **Peamised järeldused:**
 - Pariisi eesmäärke ei täideta (soojenemise hoidmine tunduvalt alla 2°C)
 - Taastuvenergia tehnoloogiate plahvatuslik kasv
 - Suurem energiatõhusus
 - Kiire elektrifitseerimine transpordisektoris ja mujal
 - Süsiniku vähendamise tehnoloogiad: CCUS jne. + roheline vesinik



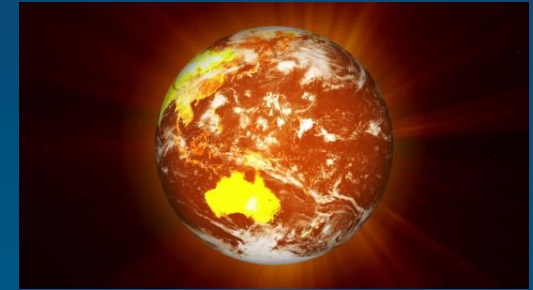
Millised on metastsenaariumid?



Halb majandus, kuumem maailm

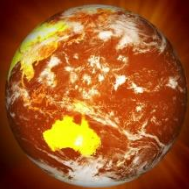
„Mis on majanduslanguse ja majanduskriisi erinevus?

Majanduslangus on see, kui su naaber kaotab töö, majanduskriis see, kui sa ise kaotad töö.“



- Majanduskriis, inflatsioon ja töötus
- Kliimamuutuste vastu võitlemine jääb tagaplaanile
- Kliimaläbirääkimised vajuvad ära
- Riigid reageerivad muutustele, selle asemel, et aktiivselt juhtida üleminekut puhtale energiale
- Aastakümme 2020–2030 läheb ülemineku jaoks kaotsi
- Ühiskonnas ebavõrdsusest tingitud rahunused
- COVID-19 mõju: stsenaarium tõenäolisem





Halb majandus, kuumem maailm

Pikaajaline majanduse langussuund, inflatsioon ja töötus aeglustavad innovatsiooni ja kliimamuutusega võitlemist. Kliimamuutuste mõjud muutuvad reaalsemateks ja raskemini leevendatavateks.

Elektrisegu

Kivisöe järkjärguline vähendamine pole lõpule viidud, ehkki valdava osa uuest võimekusest moodustab taastuvenergia. Gaas on jäänud paindlikuks kütuseks. Süsiniku kogumise tehnoloogiad ei ole saanud mastaapseks, peetakse liiga kalliks.

Süsinikusisalduse vähendamine

Süsinikusisalduse vähendamine ei ole poliitilisel radaril, sest sellest trügivad ette tervishoiu ja majanduse probleemid.

Energia kättesaadavus

Võrdõiguslikkus on selles stsenaariumis oluline tegur. Energialigipääsu praegust olukorda teravdavad COVID-19 negatiivsed mõjud, majanduse langustrend ning kliimamuutuse mõjud. Ühiskonna teatud osad puutuvad kokku kõigi kolme teguri negatiivsete tagajärgedega.

Investeeringivood

Riikide kerja-naabrilt-poliitikad alandavad tuntuvalt rahvusvaheliste investeeringute määra. Suurem osa kapitalist on kinni mujal.

Reguleerimine

Kuna puudub riigi toetus puhtale energiale üleminekuks ja võib suurendada bürokraatia, võib reguleerimine puhtale energiale üleminekut aeglustada.

Kerksus ja kriisidele reageerimine

Ühiskond reageerib majanduse töotustele ja kliimamõjudele, selle asemel, et aktiivselt kavandada puhtale energiale üleminekut.

Lennukas innovatsioon



- Turu juhitud üleminek puhtale energiale
- Ettevõtlus on kõige A ja O -> ettevõtja-kuningas?
- Valitsus võtab pigem toetavama rolli
- Energeetikauuringute ergutamine ja lubade väljastamise lihtsustamine
- Võrdsem üleminek puhtale energiale tänu innovatsioonile
- Innovaatilisemad riigid rebivad teistest ette
- COVID-19 mõju: vähem tõenäoline



Lennukas innovatsioon



Ettevõtja on selles stsenaariumis kesksel kohal ja riik on toetavas rollis, luues toetava ettevõtlusraamistiku.

Elektrisegu

Domineerivad madala süsinikusisaldusega tehnoloogiad. Tõenäoline on kiirelt leviv süsiniku nullsisalduse ja süsinikunegatiivsete tehnoloogiate kasutusele võtmine.

Süsinikusisalduse vähendamine

Süsinikusisalduse vähendamine on kiire ja seda juhib turg. Siiski võib see rahvusvahelisel tasandil olla ebaühtlane, sest tehnoloogiate levimine võtab aega.

Energia kättesaadavus

Ettevõtjad leiavad innovaatilisi ärimudeleid eri elanikkonnarühmade teenindamiseks, ometi jääb keeruliseks pakkuda kõige uuemaid tehnoloogiaid kõige ebasoodsamas olukorras inimestele. Elanikkonna valdav enamus naudib kõrgeima määramistasemega ligipääsu energiale, vastavalt maailmapanga määratlusele.

Investeeringivood

Riik investeerib tugevalt teadus- ja arendustöösse ning turustamisesse. Roheline ja keskkonnasäästlik rahandus õitseb ning suudab pakkuda märkimisväärset rahavoogu. Enamik pensionifonde loobub fossiilkütustest.

Reguleerimine

Reguleerimise keskseks eesmärgiks on võimaldada varajase etapi ettevõtlust ja lihtsustada lubade väljastamist kõigil valitsustasanditel.

Kerksus ja kriisidele reageerimine

Kriisidele reageerimine on kiirem ja tõhusam, sest seda ei aeglusta ettevaatusprintsip. Turujõudude mõjul muutuvad mõned kaubad ja teenused kallimaks, mis viib uute aruteludeni hinnakontrolli ja reguleerimisvajaduse üle.

Suured riiklikud lahendused

- Epideemia andis riigile uuendatud volitused toimida ühiskonna parimate huvide nimel
- Potentsiaalselt õiglasem ja võrdsem üleminek puhtale energiale, tingimusel, et riik teostab võitjate ja kaotajate vahel ümberjaotamist
- Rahvusvahelise kliimamuutuste alase koostöö uuenemine
- Roheline taastumine: investeerimine suurde energiataristusse
- Energiaturgude võimalik ülereguleerimine; riik valib võitjad; negatiivsed mõjud isikuvabadustele
- COVID-19 mõju: tõenäolisem



Suured riiklikud lahendused



Riik juhib energiaturge, andes hoogu rahvusvahelisele kliimakoostööle, aga ka moonutades energiaturge ja piirates isikuvabadusi.

Elektrisegu

Kiire süsinikusisalduse vähendamine, võimalik aeglasem madala süsinikusisaldusega tehnoloogiate kasutuselevõtmine energiaturgude ülereguleerimise tõttu.

Süsinikusisalduse vähendamine

Süsinikusisalduse vähendamine on poliitikakujunduses kesksel kohal, riigi volitused domineerivad protsessi.

Energia kättesaadavus

Energia kättesaadavus saab osaks kesketest poliitikakujunduseesmärkidest, kiirendades kõrgeima määramistasemega ligipääsu energiale ebasoodsas olukorras rahvastikurühmadele (vastavalt maailmapanga määratlusele).

Investeeringuvood

Avalikud investeeringud tõrjuvad mõnevõrra välja erainvesteeringuid. Siiski küllastab riigi kaasatus energiasüsteemi taskukohase kapitaliga.

Reguleerimine

Jõuline reguleerimine võib innovatsiooni lüüa. Vaja on tasakaalu soodustava ja takistava reguleerimise vahel.

Kerksus ja kriisidele reageerimine

Riik suudab kiiresti reageerida tänu keskvalitsuse olemasolule. Samas on tõenäoline, et reageerimisel esineb ebatõhususi.

Must hobune



- Laiatarbetehnoloogia muudab maailma tundmatuseni
- Mineviku laiatarbetehnoloogiad: aurumootor, elekter, internet
- Läviv mõju paljudele süsteemidele, sh energeetika
- Tõenäoline: kannustab majanduskasvu, innovatsiooni
- Võimalik: seda peab juhtima avalik sektor
- Selline tehnoloogia on tõenäoliselt juba olemas
- OECD pakub, et järgmine laiatarbetehnoloogia on tehisintellekt
- COVID-19 mõju: ebaselge



Must hobune



Laiatarbetehnoloogia muudab põhjalikult energiamaastikku ja teisi valdkondi ühiskonnas, aidates odavalt saavutada põhjalikku süsinikusisalduse vähendamist sajandi keskpaigaks.

Elektrisegu

Null- või negatiivsete heidetega tehnoloogiad kogevad plahvatuslikku kasvu tehisintellekti toel.

Süsinikusisalduse vähendamine

Süsinikusisalduse vähendamine süvatasandil saavutatakse laiatarbetehnoloogia kasutamisega väga mitmeteks otstarveteks.

Energia kättesaadavus

Tänu vähenevatele kuludele võimaldab laiatarbetehnoloogia veelgi üleüldisemat ligipääsu energiale, levides isegi kõige ebasoodsamas olukorras ühiskonnarühmades.

Investeerimis- vood

Laiemaks levimiseks vajab laiatarbetehnoloogia ligipääsu olulisele kapitalile. See võib olla kättesaadav tänu laiatarbetehnoloogia atraktiivsele kasumlikkusele, mis omakorda võib tõenäoliselt kasvu suurendada.

Reguleerimine

Alguses pole laiatarbetehnoloogia reguleeritud, kuid selle küpsedes hakatakse seda rohkem reguleerima. Oluline on leida õige tasakaal turvalisuse tagamise ja innovatsiooni toetamise vahel.

Kerksus ja kriisidele reageerimine

Laiatarbetehnoloogiast on kriisidele reageerimisel tõenäoliselt abi, kuna see on olemuselt mugandatav.

„Eesti on olulise energiaülemineku lävel“ ja soovitab poliitikakujundajatel hoolikalt tasakaalustada majanduslikke, sotsiaalseid, ökoloogilisi ja geopoliitilisi tegureid (IEA, 2019).

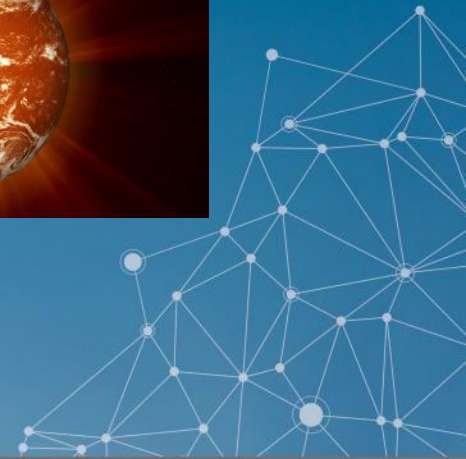
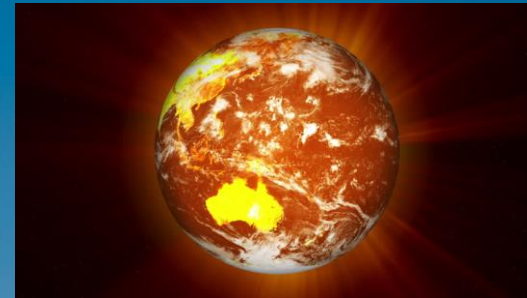
Eesti

- Allkirjastas 2016 Pariisi kokkuleppe
- Teatas hiljuti, et toetab heidete netonulli saavutamist EL-is aastaks 2050
- Täitis oma 2020. aasta taastuvenergia ja energiatõhususe eesmärgid
- Kaks peamist küsimust on taastuvenergia integreerimine transpordisektorisse ning tuginemine kodumaisele põlevkivile, mis on suure süsinikusisaldusega fossiilkütus (Euroopa Komisjon, 2020).
- Põlevkivi vähendamine ei ole kiire protsess ja seda on tehtud sammhaaval, pikendades hiljuti kavasad aastani 2030
- 2030. aasta väljavaade on murettekitav: ennustatud kasvuhoonegaasi heided >> heidete eesmärgid

Tehnoloogia juhitud



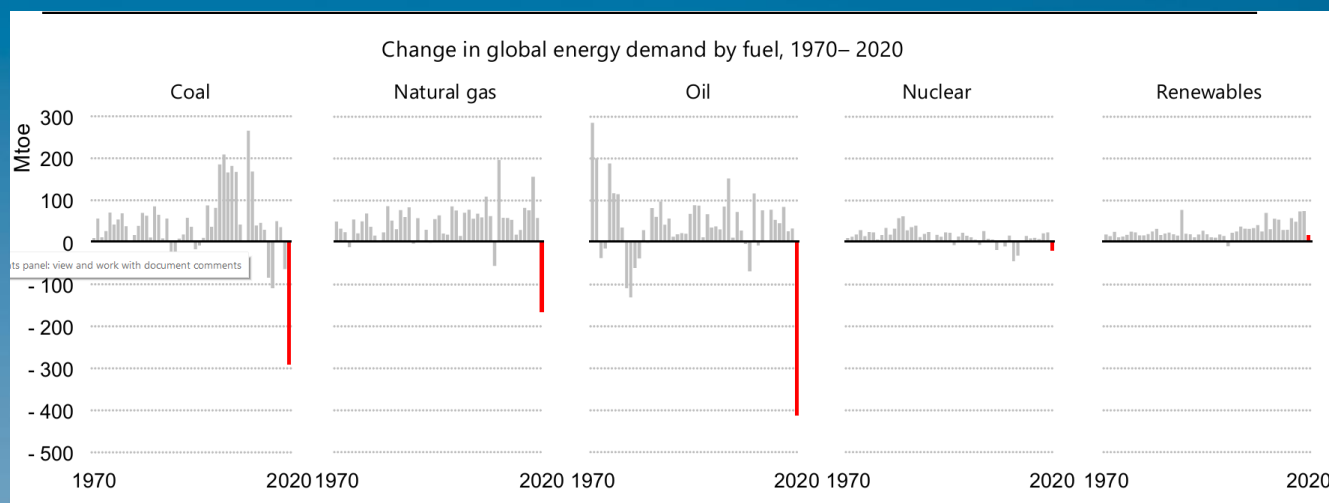
Poliitika juhitud



COVID-19 mõjud?

- COVID-19 lühiajalised ja keskpikad vs pikaaegsed mõjud
- Mõned energiaturud said teistest rohkem kahju: kivisüsi, nafta ja gaas, elektriautod

Erinevad teed taastumiseni:
 U-, W-, V-, L-, swoosh-kõver
 Roheline taastumine?



Söetipp – ülal

Naftatipp – all

Naftahind – ülal

Elektriautod – all

