



RAHANDUSMINISTEERIUM

Strateegia koostamist toetatakse maakondade arengustrateegiate
elluviimise toetusmeetmest

REGIONAALARENGU TOETUSEKS

Ida-Viru maakonna CO₂ kasutamise arengustrateegia lõppseminar

15.01.2021



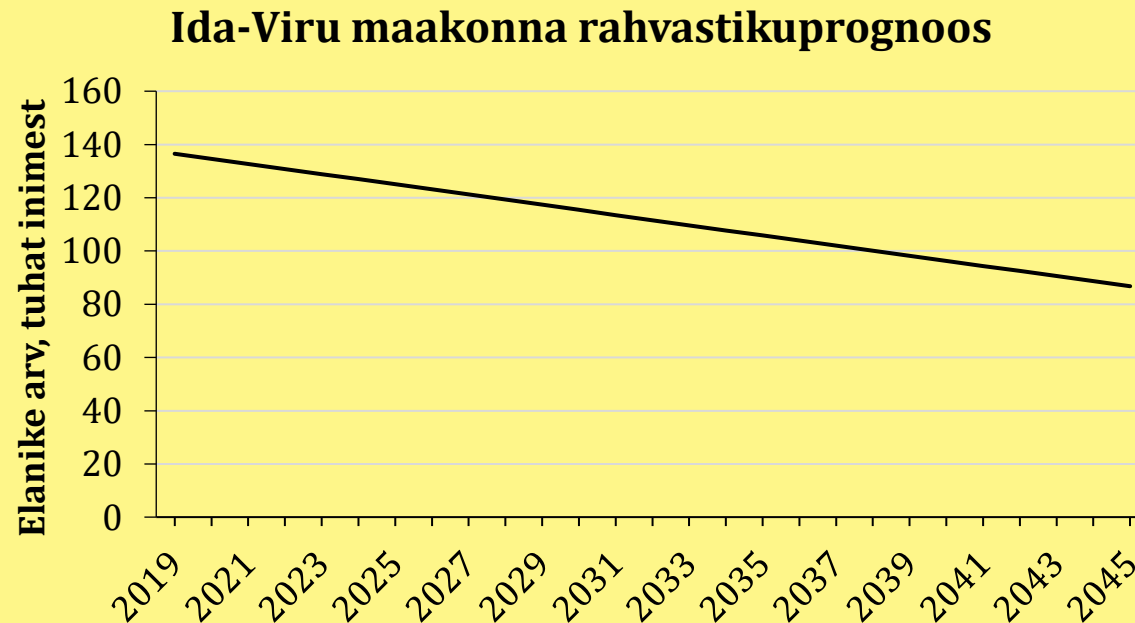
+372 5197 7039
info@energex.ee
www.energex.ee

Energex
ENERGY
EXPERTS

Kokkuvõte ja järeldused

Tööjõuvajadus

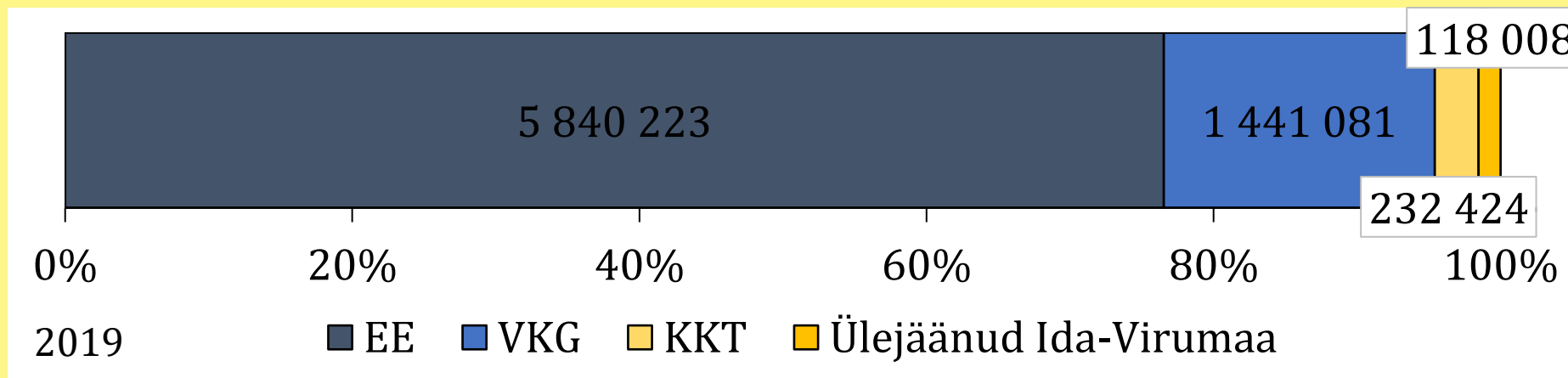
- CO₂ eraldamise ja kasutamise rakendamiseks tuleb tagada Ida-Virumaal vajaliku haridusega inimesed.
- Tulenevalt digitaliseerimisest ja automatiseerimisest on vajalikud ennekõike kõrgelt kvalifitseeritud insenerid.



Allikas: Statistikaamet

CO₂ heitmete trend Ida-Virumaal

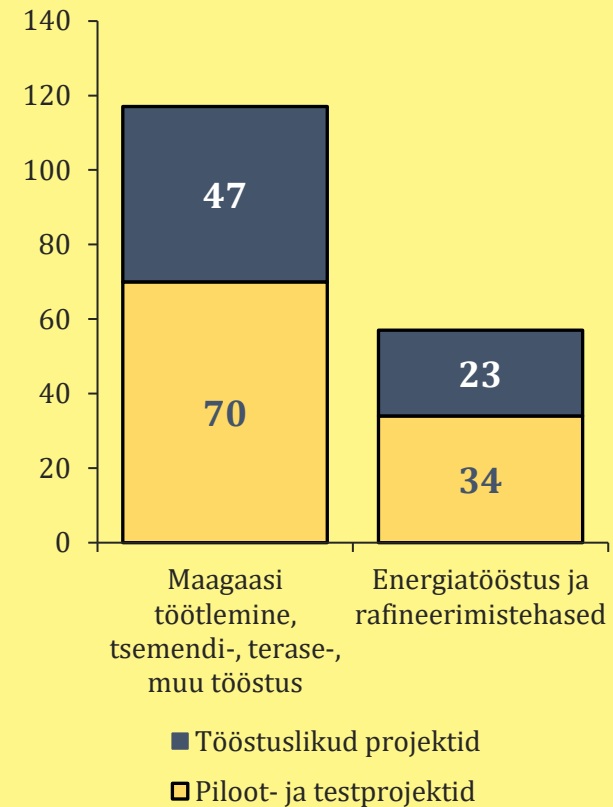
- Strateegia lähtub Euroopa rohelises kokkuleppes seatud eesmärgist saavutada kliimaneutraalsus 2050. aastaks.
- 2018. aasta põlevkivisektori CO₂ heitmed olid suurusjärgus 13 miljonit tonni, 2019. aastal 8 miljonit (↓ 40%) ja 2020. aastal esialgsetel andmetel 5–6 miljonit tonni.
- Põlevkivitööstuse CO₂ heitmed vähenevad aasta-aastalt tulenevalt:
 - CO₂ kvootide kasvavast kulust (hind ja tasuta kvootide vähenemine),
 - keskendumisest keemiatööstusele põlevkivi otsepõletamise asemel,
 - biomassi kasutamisest tänastes elektritootmisüksustes.



CO₂ eraldamise ja kasutamise tehnoloogiad

- Maailmas on olnud kokku 174* CO₂ eraldamise ja salvestamise või kasutamise projekti.
- 57 projekti on seotud energiatööstuse või rafineerimistehastega, mis on käesoleva töö jaoks relevantsete.
- 23 projekti nendest on suuremahulised tööstuslikud projektid. Nendest valmis on täna ainult 2: Boundary Dam Kanadas ja Petra Nova USAs.
- Mõlemas CO₂ salvestatakse maa alla.

CCS projektid



*Andmed on pärit Global CCS Institute andmebaasist projektidele, mis on rajatud või plaanitud rajada ajavahemikus 1972–2028.

Keemilise absorptsiooni maksumus

Nimi	Ehitusaasta	CO ₂ , Mt/a	Maksumus, M€	Erihind, M€/Mt	Käitamis- ja kapitalikulu, €/tCO ₂
Boundary Dam, Kanada	2014	1	965	965	94
Petra Nova, USA*	2017	1,4	845	612	55
Shand, Kanada**	2021***	2	643	322	38

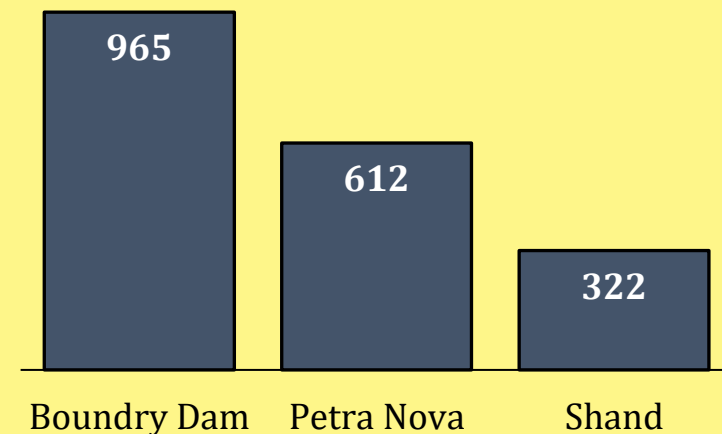
* 2020. aasta märtsist seisab, sest liiga odava nafta turuhinna tõttu ei ole tasuv CO₂ eraldada ja nafta kättesaamiseks maa sisse pumbata. Toimides salvestas ainult osa eraldatud CO₂-st.

** Prognositavad kulud

*** Rajamisel

- Vastavalt referentsprojektidele maksab täna seade, mis on võimeline suitsugaasidest aastas 1Mt CO₂ puhastama, ligi 500 M€.

1 Mt CO₂ eraldamise investeeringu maksumus, M€/Mt



Põlevkivisektorile rakendamise analüüs

- Suitsugaaside puhastamiseks suurte mahtude juures kasutatakse täna ainult keemilist absorptsiooni.
 - Oluline on leida just põlevkivi põletamise suitsugaasidele optimaalsed lahustid.
- Eeldatavalt soodsam käitada hapnikuga põletamist (*oxy-fuel*).
 - Eesti uuringud on näidanud, et see on võimalik.
 - Vajab osalist seadmete välja vahetamist.
- Mõlema tehnoloogia rakendamiseks põlevkivitööstuses on vaja esmalt teha laborikatseid ja seejärel ehitada pilootseadmed.

Teostatud projektide finantseerimisest

- Valdav osa kõigist suurtest CO₂ eraldamise projektidest on saanud toetust.
- Kanada Alberta provintsi 2 miljardi C\$ suurune süsiniku püüdmise ja salvestamise fondist toetati 2009. aastal 4 projekti, millest 1 on töös ja 1 rajamisel.
- Boundary Dam oli esimene söeelektrijaamale paigaldatud CO₂ eraldamise projekt 2014. aastal, millele anti 240 miljonit Kanada dollarit toetust (155 miljonit eurot).
- Ühendkuningriik avas 2007. aastal 1 miljardi £ suuruse meetme, kuid 2015. aastal meede suleti ilma ühtegi projekti toetamata.
- Euroopa Liit lõi 2007. aastal NER300 programmi, mille algne eesmärk oli toetada 12 projekti, kuid tänaseks on arendajad elluviimisest loobunud.
- USAs Petra Nova jaam rajati 2017. aastal maksukrediitide toel.

Ülevaade senistest toetusprogrammidest

- Puhta söeenergia programmi raames jagati USAs aastani 2009 kuni 50% toetust näidisprojektidele.
- Kanada Alberta provintsi 2 miljardi C\$ suurune süsiniku püüdmise ja salvestamise fondist toetati 2009. aastal 4 projekti, millest 1 on töös ja 1 rajamisel.
- Ühendkuningriik avas 2007. aastal 1 miljardi £ suuruse meetme süsiniku püüdmise ja salvestamise projektide planeerimise, rajamise ja käitamise kulude katmiseks, kuid 2015. aastal meede suleti ilma ühtegi projekti toetamata.
- Euroopa Liit lõi 2007. aastal NER300 programmi, mille algne eesmärk oli toetada 12 projekti, kuid tänaseks ei ole neist arendajate loobumise tõttu ühtegi kasutuses.

Tulevaste projektide rahastamise võimalused

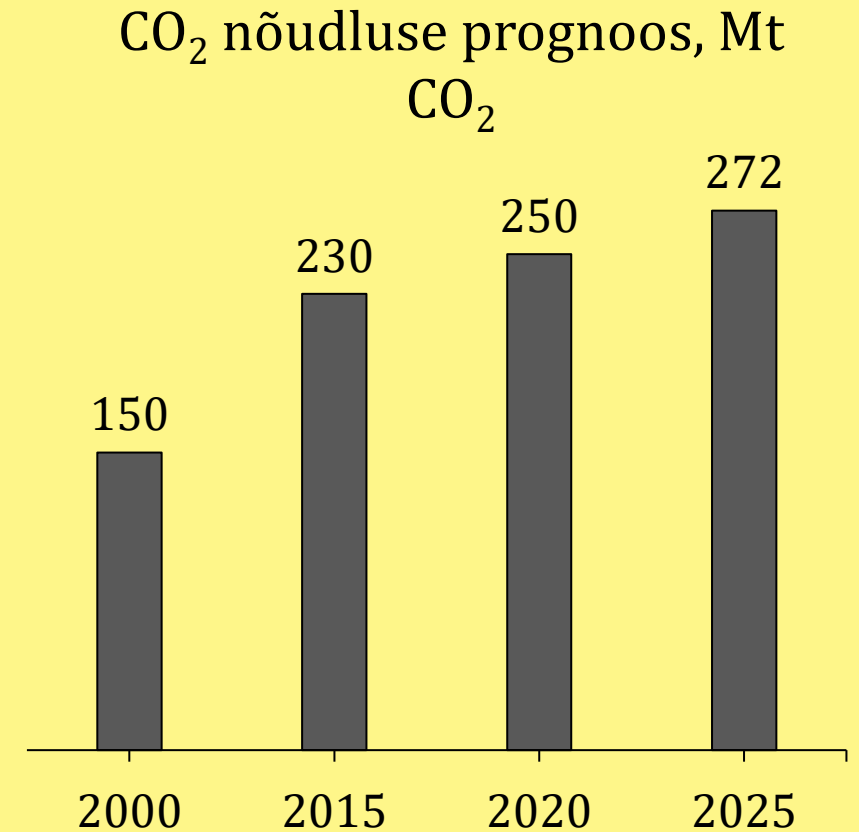
- Õiglase Ülemineku Fond
 - Eesti osa 340 miljonit eurot
 - Eesmärk on majanduse mitmekesistamine, uute ettevõtete loomise toetamine, energiatootmise CO₂ heitme vähendamine ja energiaefektiivsuse suurendamine ning töötajate koolitamine
 - Võimalik toetada CO₂ kasutamise pilootprojekte ja tööstusinvesteeringuid
- Innovatsioonifond
 - Haldab Euroopa Komisjon, taotlusi menetleb INEA
 - 10 miljardit eurot perioodil 2021-2030 innovatiivsetele madala CO₂ heitmega tehnoloogiatele, sh CCUS-le ilma toetussumma ülempiirita
 - Võimalik saada 60% toetust nii CO₂ eraldamise kui kasutamise investeeringutele ja eelnevatele pilootidele

CO₂ eraldamise hind võrreldes kvoodihinnaga

- CO₂ suitsugaasidest eraldamise erikulu kahe söeelektrijaamale paigaldatud puhastusseadme puhul olid vastavalt 94 €/tCO₂ ja 55 €/tCO₂
- Lähiaastatel ületab puhastamise hind prognoositavaid kvoodihindu
- Tehnoloogia arenedes ja kogemusi omandades on võimalik vähendada kulusid CO₂ eraldamiseks
- Selleks, et puhastamine oleks majanduslikult otstarbekas, vajab investeeringu teostamine toetust ja on vaja hüvitada ka käidukulusid või tuleb lisakulu katta CO₂ kasutajal
- CO₂ suitsugaasidest eraldamisel ja müümisel saab vältida kvooditasu, kui tekkinud CO₂ salvestatakse pikaajaliselt aluspinnasesse või tootesse

CO₂ kasutamine maailmas

- 2019. aasta energiavaldkonnaga seotud globaalne CO₂ heide 33 Gt
- 2015. aasta CO₂ globaalne nõudlus 230 Mt
 - 57% urea (peamiselt väetise) tootmiseks
 - 34% *Enhanced Oil Recovery* (naftatööstus)
 - Toidu- ja joogitööstus
 - Metallide tootmine
 - Jahutusagens
 - Tulekustuti
 - Taimekasvu kiirendamine

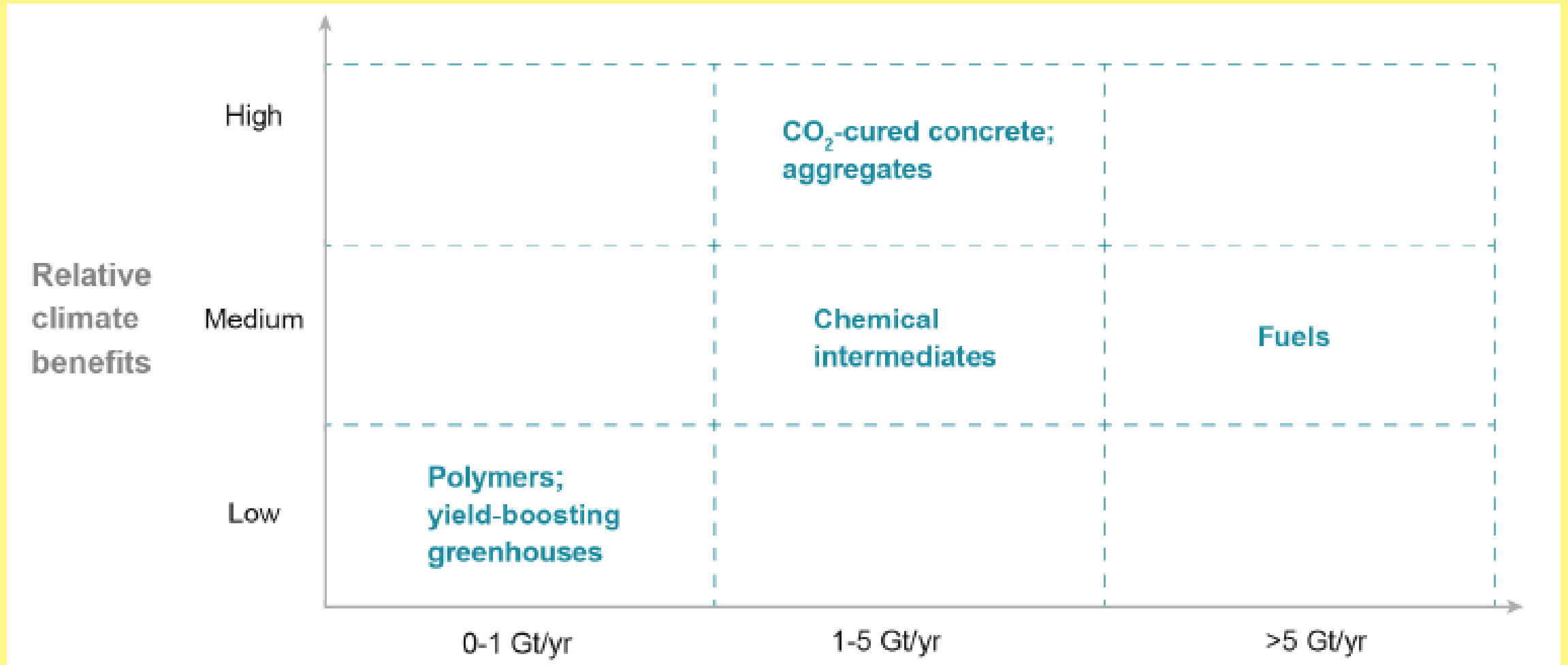


Allikas: Rahvusvaheline Energiaagentuur

CO₂ tarbimise prognoos

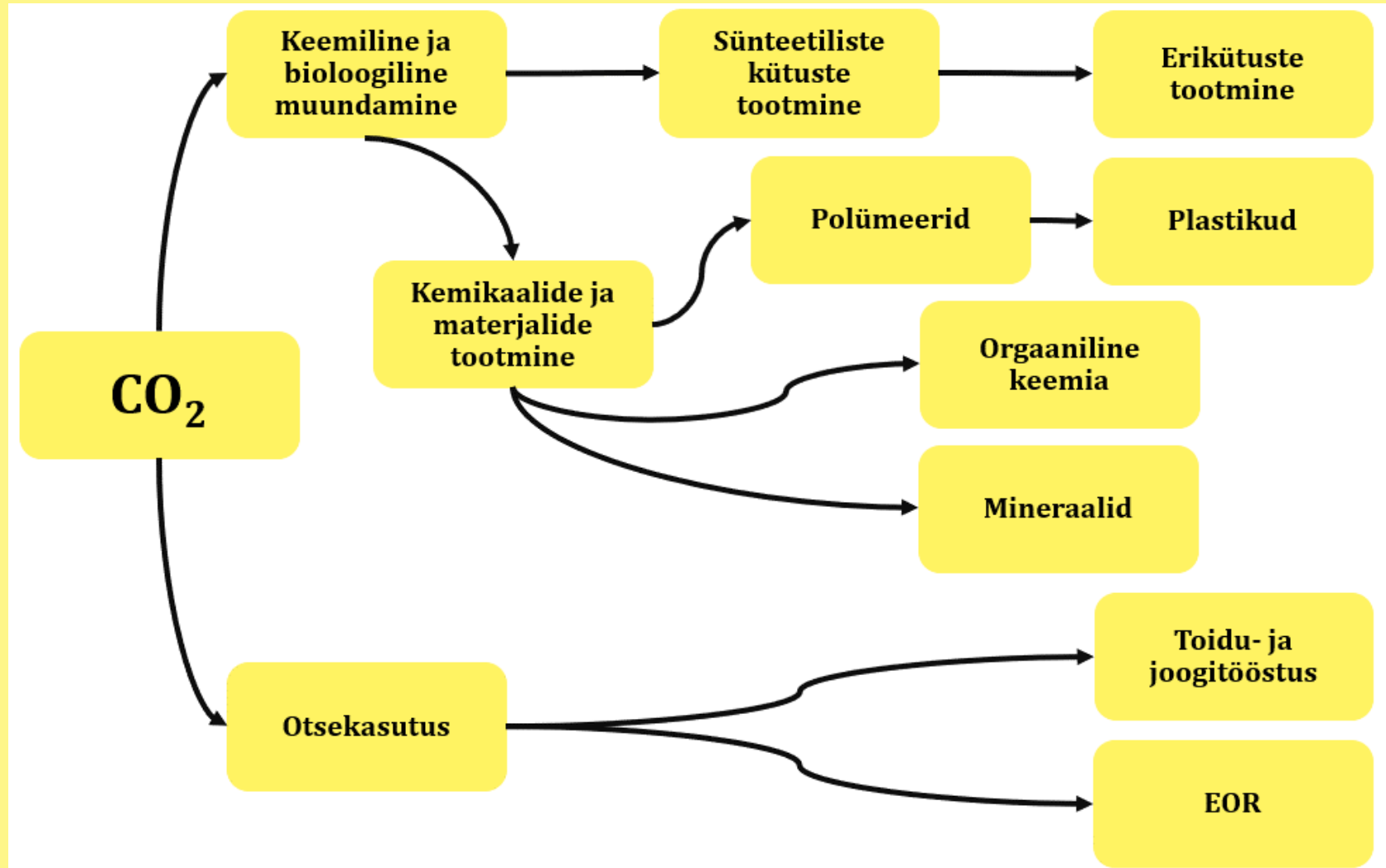
- Prognoositavad tarbimismahud varieeruvad suurel määral, kõige optimistlikumal juhul prognoositakse 2030. aasta tarbimiseks 7 Gt CO₂.
- Rahvusvaheline energiaagentuur on koostanud kolm prognoosi, millest kõigi kohaselt jääb CO₂ tarbimine aastaks 2060 alla 1 Gt.
- Puhta tehnoloogia stsenaariumi korral, mis baseerub Pariisi Kliimaleppe eesmärkide täitmise eeldusel, suureneks globaalne CO₂ tarbimine 2060. aastaks 330 Mt CO₂.

CO₂ tarbimise potentsiaal



Allikas: Rahvusvaheline Energiaagentuur

CO₂ kasutusvaldkonnad

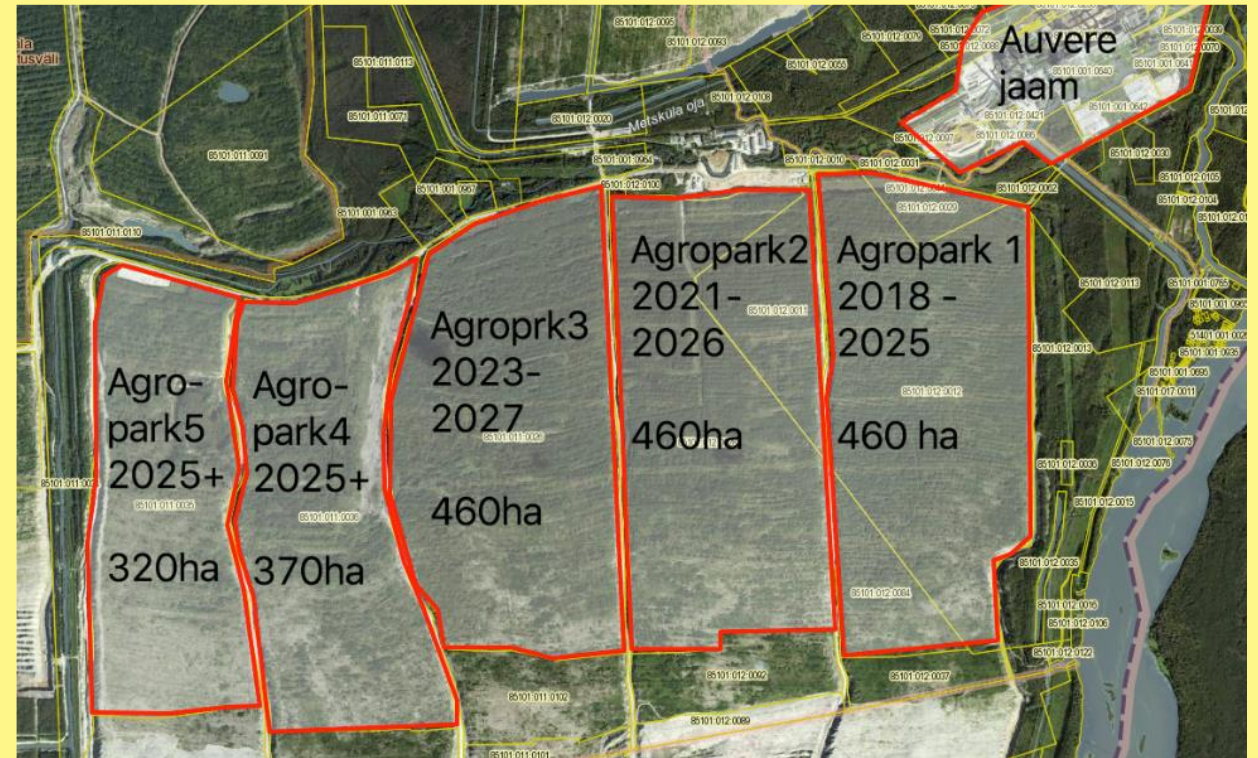


CO₂ kasutamise potentsiaal Ida-Virumaal

- Võimalikud potentsiaalsed projektid:
 - Kasvuhooned
 - CO₂ kasutamine fotosünteesi kiirendamiseks
 - Ainult 10-20% CO₂ sisaldusest seotakse, ülejäänud lendub atmosfääri
 - IVIA poolt arendamisel Auvere agropark
 - Sadestatud kaltsiumkarbonaadi (PCC) tootmine
 - Põlevkivituhast ja CO₂-st väärtusliku ja pikaajalise CO₂ säilitusvõimega toote CaCO₃ valmistamine
 - Ragn-Sells poolt arendamisel projekt, kus 2025 oleks võimalik aastas siduda kuni 300 000 t CO₂ ja II etapis kuni 4 500 000 t CO₂

Auvere agropark

- I etapp 460 hektarit ette valmistada aastaks 2025
- Uute ettevõtete tegevuse algus aastatel 2027-2030
- I etapi realiseerumise järgne võimalik hinnanguline aastane CO₂ tarbimine suurusjärgus 110 000 tonni
- Projekti edukuse korral ja kõigi etappide välja arendamisel võib aastane CO₂ kasutus ulatuda ligi 500 000 tonnini



Allikas: IVIA

Sadestatud kaltsiumkarbonaadi tootmine

- Mitmekülgsete kasutusvaldkondadega mahulisaja ja kvaliteediparandaja
 - Liimid ja hermeetikud
 - Toiduained ja farmaatsiatooted
 - Värvivid ja tindid
 - Paber
 - Plastikud
- 2019. aastal oli globaalse turu maht ligikaudu 3,8 miljardit dollarit
- Prognoositav globaalne turg ligikaudu 25 miljonit tonni 2021. aastal
- Üks tonn põlevkivituhka suudab siduda kuni ligikaudu 290 kg CO₂*
- Miljoni tonni põlevkivituha väärindamisega on võimalik toota ligi 400 000 – 600 000 tonni sadestatud kaltsiumkarbonaati.

* O. Velts, "Oil Shale Ash as a Source of Calcium for Calcium Carbonate: Process Feasibility, Mechanism and Modeling," Tallinna Tehnikaülikool, 2011.

Sadestatud kaltsiumkarbonaadi tootmine

- Eestis oleks võimalik CaCO_3 toota nii põlevkivituha transpordiveest ja CO_2 -st, kui ka veega koos kuivast põlevkivituhast ja ühe sellise projekti arendaja Ragn-Sells'i sõnul ka ladestatud tolmpõlevkivituhast.
- Kaltsiumkarbonaadi tootmine oleks mõistlik rajada sinna, kus on lähedal olemas:
 - elektrijaamade põlevkivituhk (õlitööstuste tuhad ei ole sobivad väga madala vaba CaO sisalduse tõttu) – nii tekkiv kui ladestatud;
 - põlevkiviõlitööstuse suitsugaaside CO_2 (sest elektritootmise CO_2 mahud pole pidevad) .
- Sellised tingimused on täidetud ainult Auveres Eesti Energia energiakompleksi juures (kuulub Narva-Jõesuu linna alla).

Ragn-Sellsi sadestatud kaltsiumkarbonaadi tootmine

Esimene etapp aastaks 2025

- Esimeses etapis kasutatakse ligi **1 Mt** tuhka aastas.
- **200–300 kt CO₂** aastas.
- Toodang **400-600 kt** kaltsiumkarbonaati aastas.

Teine etapp 2035–2070

- Kasutada **15 Mt** aastas juba mägedesse ladestatud tuhka.
- **3–4,5 Mt CO₂** aastas.
- Toodang **6–9 Mt** kaltsiumkarbonaati aastas.

CO₂ kasutamist puudutav regulatsioon

- Kasutatud CO₂ heitmete mahaarvamist reguleerib Euroopa Komisjoni rakendusmääruse (EL) 2018/2066 artikkel 49 (Ülekantud CO₂).
- Selle järgi käitaja arvab käitise heitkogustest maha mis tahes CO₂ koguse, mis pärineb fossiilsest süsinikust, mis käitisest ei eraldu, vaid kasutatakse:
 - a) pikaajaliseks geoloogiliseks säilitamiseks;
 - b) et toota sadestatud kaltsiumkarbonaati, millega kasutatud CO₂ keemiliselt seotakse.
- Määrus on hetkel (2021) muutmisel.

Tegevuskava

Tegevuskava

Eesmärk M1: vältida kliimaneutraalsuse saavutamisele kaasa aitavate projektiarenduste seiskumist kohaliku omavalitsuse ja elanikkonna vastuseisu tõttu

Eesmärk M2: anda riiklikul tasemel põlevkivisektori tegevusele selged pikaajalised eesmärgid kuni 2050. aastani lähtuvalt Euroopa Roheplaanist

Eesmärk M3: CO₂ kasutavate tootmisettevõtete rajamine Ida-Virumaale

Eesmärk M4: CO₂ eraldamistehnoloogiate rakendamine Ida-Virumaal

Tegevuskava

Eesmärk M1: vältida kliimaneutraalsuse saavutamisele kaasa aitavate projektiarenduste seiskumist kohaliku omavalitsuse ja elanikkonna vastuseisu tõttu

Tegevussuund 1: arengustrateegia ja arendusprojektide tutvustamine

Tegevus 1: tutvustada kohalikele omavalitsustele ja Ida-Virumaa elanikkonnale käesolevat arengustrateegiat

Tegevuse periood	Eeldatav kulu	Rahastamisallikad	Vastutavad elluviijad
2021–2022	10 000 €	Omaosalus	IVIA

Tegevuskava

Eesmärk M2: anda riiklikul tasemel põlevkivisektori tegevusele selged pikaajalised eesmärgid kuni 2050. aastani lähtuvalt Euroopa Roheplaanist

Tegevussuund 1: riiklike arengukavade uuendamine

Tegevus 1: Eesti riikliku energia- ja kliimakava ning põlevkivi kasutamise arengukava uuendamine, lähtudes 2050. aasta kliimaneutraalsuse eesmärkidest

Tegevuse periood	Eeldatav kulu	Rahastamisallikad	Vastutavad elluviijad
2021–2022	100 000 €	Riigieelarve	KKM

Tegevus 2: uuendatud Eesti riikliku energia- ja kliimakava ning põlevkivi kasutamise arengukava tutvustamine

Tegevuse periood	Eeldatav kulu	Rahastamisallikad	Vastutavad elluviijad
2023	20 000 €	Riigieelarve	KKM

Tegevuskava

Tegevussuund 2: Euroopa Liidu heitkogustega kauplemise süsteemi (HKS) kujundamises osalemine

Tegevus 1: HKS regulatsiooni uuendamisel esitada Eesti valitsuse poolt selged seisukohad, et HKS regulatsioon tuleb pikaajaliselt kokku leppida ja et enne muudatuste tegemist tuleb koostada juba tehtud muudatuste mõjuanalüüsid

Tagada, et regulatsiooni uuendamisel lisanduksid PCC kõrvale ka muud tooted, kuhu seotud CO₂ võib arvestada käitise CO₂ heitest maha

Tegevuse periood	Eeldatav kulu	Rahastamisallikad	Vastutavad elluviijad
2021	15 000 €	Riigieelarve	KKM

Tegevuskava

Eesmärk M3: CO₂ kasutavate tootmisettevõtete rajamine Ida-Virumaale

Tegevussuund 1: CO₂ kasutamise tehnoloogiate arendustöö

Tegevus 1: arengustrateegias toodud nelja juhtumiuuringu näidisjaama külastamine

- 2012. aastal Carbon8 Systems Ltd rajatud CO₂-st ehitusplokkide tootmine Lignacite Ltd tehase kõrval (High Street Brandon, Suffolk, Ühendkuningriik);
- 2020. aastal Twence B.V. rajatud CO₂-st naatriumvesinikkarbonaadi tootmine (Boldershoekweg 51 , Hengelo, Overijssel, Holland);
- 2021. aastal valmiv Tata Chemicals Europe Ltd CO₂-st naatriumvesinikkarbonaadi tootmine (Northwich, Cheshire, Ühendkuningriik).
- Mõni CarbonCure lahendust kasutav betoonitootja – kuna betoonitootmiste asukohad võivad pidevalt muutuda, siis tuleks küsida sobivat asukohta CarbonCure'ilt (Halifax, Kanada)

Tegevuse periood

2021–2022

Eeldatav kulu

10 000 €

Rahastamisallikad

Omaosalus,
struktuurfondid

Vastutavad elluviijad

IVIA

Tegevuskava

Tegevus 2: CO₂ kasutamise teadus- ja arendusprojektide toetusmeetme ettevalmistamine

Tegevuse periood	Eeldatav kulu	Rahastamisallikad	Vastutavad elluviijad
2021	30 000 €	Riigieelarve, Õiglase Ülemineku Fond* (ÕÜF), struktuurfondid	HTM, RM, KKM, MKM

Tegevus 3: CO₂ kasutamise teadusuuringute toetamine

Tegevuse periood	Eeldatav kulu	Rahastamisallikad	Vastutavad elluviijad
2021–2027	2 000 000 €	Riigieelarve, ÕÜF*, struktuurfondid	HTM, RM, KKM, MKM

*Vastavalt Eesti Vabariigi valitsuse detsembrist 2020 pärinevale ettepanekule suunatakse 40 M€ Õiglase Ülemineku Fondist muuhulgas ka pilootprojektidele ja -tehastele.

Tegevuskava

Tegevus 4: CO₂ kasutamise pilootseadmete rajamise toetamine

Tegevuse periood	Eeldatav kulu	Rahastamisallikad	Vastutavad elluviijad
2021–2027	7 000 000 €	Riigieelarve, ÕÜF, struktuurfondid	RM, KKM, MKM

Tegevussuund 2: CO₂ eraldamise ja kasutamise investorite Ida-Virumaale toomine

Tegevus 1: CCU-turundusplaani koostamine ja koordineeritud turundusstrateegia rakendamine

Tegevuse periood	Eeldatav kulu	Rahastamisallikad	Vastutavad elluviijad
2021–2030	450 000 €	Omaosalus, ÕÜF*, struktuurfondid	IVIA

*Vastavalt Eesti Vabariigi valitsuse detsembrist 2020 pärinevale ettepanekule suunatakse 143 M€ Õiglase Ülemineku Fondist tööstuse investeeringute toetamiseks.

Tegevuskava

Tegevussuund 3: Ida-Virumaal CCU jaoks taastuvenergiast vesiniku tootmiseks eelduste loomine

Tegevus 1: enne õhuseireradari valmimist ettevalmistavate tööde teostamine tuuleparkide rajamise võimaldamiseks

Tegevuse periood	Eeldatav kulu	Rahastamisallikad	Vastutavad elluviijad
2021–2025	100 000 €	Omaosalus, riigieelarve	Arendajad, KOV, Elering, KaM, KKM

Tegevuskava

Eesmärk M4: CO₂ eraldamistehnoloogiate rakendamine Ida-Virumaal

Tegevussuund 1: suitsugaasidest CO₂ eraldamise tehnoloogia arendustöö

Tegevus 1: CO₂ eraldamise teadusuuringute toetusmeetme ettevalmistamise

Tegevuse periood	Eeldatav kulu	Rahastamisallikad	Vastutavad elluviijad
2021	30 000 €	Riigieelarve, struktuurfondid	HTM, RM, KKM, MKM

Tegevus 2: suitsugaasidest CO₂ eraldamise teadusuuringute toetamine

Tegevuse periood	Eeldatav kulu	Rahastamisallikad	Vastutavad elluviijad
2022-2025	500 000 €	Riigieelarve, struktuurfondid	HTM, RM, KKM, MKM

Tegevuskava

Tegevus 3: CO₂ eraldamise pilootseadmete rajamise toetamine

Tegevuse periood	Eeldatav kulu	Rahastamisallikad	Vastutavad elluviijad
2022–2025	3 000 000 €	Riigieelarve, struktuurfondid	RM, KKM, MKM

Tegevussuund 2: CO₂ eraldamistehnoloogia rakendamine

Tegevus 1: CO₂ eraldamistehnoloogia rakendamine põlevkivitööstuse suitsugaasile

Tegevuse periood	Eeldatav kulu	Rahastamisallikad	Vastutavad elluviijad
2024–2025	184 000 000 €	Omaosalus, Innovatsioonifond*	Ettevõtted

* Innovatsioonifondist on võimalik toetada ka pilootseadme rajamist, kui toetuse saaja rajab 2. etapis toetusega ka kommertsseadme.

Täna tähelepanu eest!



+372 5197 7039
info@energex.ee
www.energex.ee