

ROHEOOTUS: ROHEPÖÖRDE VASTUOLULINE TEEKOND



TAASTUMATUD ENERGIAALLIKAD

KAEVANDAMINE



USA



Saudi-Araabia



Venemaa

TÖÖTLEMINE



USA



Hiina



Venemaa

TARBIMINE



USA



Hiina



India



USA



Venemaa



Iraan



Venemaa



Katar



Austraalia



USA

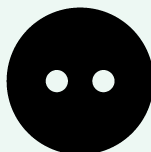


Venemaa



Hiina

Allikas: IEA, 2021.

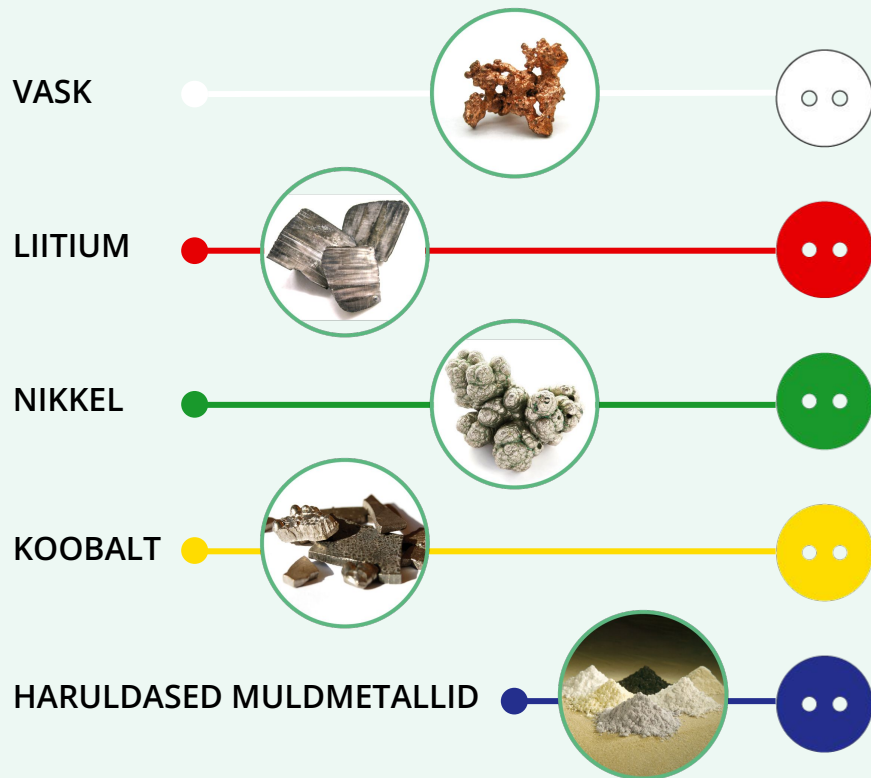


toornafta



maagaas

VALIK MINERAALE, MIS ON VAJALIKUD TAASTUVENERGIA TEHNOLOOGIATE ARENDAMISEKS



KAEVANDAMINE



Tšiili



Peruu



Austraalia



Tšiili



Indoneesia



Filipiinid



Kongo Dem. Vabariik



Hiina

TÖÖTLEMINE



Hiina



Tšiili



Hiina



Tšiili



Hiina



Indoneesia



Hiina



Hiina

Allikas: IEA, 2021.

MINERAALIDE KASUTUSALA



VASK



LIITIUM



NIKKEL



KOOBALT



HARULDASED
MULDMETALLID



ALUMIINIUM

A - elektrivõrk

B - magnetid
tuulikutele

C - autokütus

E - vooluallikad
(patareid ja akud, sh
elektriautodes)

F - päikesepaneelid

VASTUSED



VASK

A
elektrivõrk



LIITIUM

E
vooluallikad
(patareid
ja akud, sh
elektriautodes)



NIKKEL

E
vooluallikad
(patareid
ja akud, sh
elektriautodes)



KOOBALT

E
vooluallikad
(patareid
ja akud, sh
elektriautodes)



HARULDASED
MULDMETALLID

B
magnetid
tuulikutele

F
päikese-
paneelid



ALUMIINIUM

A
elektrivõrk

F
päikese-
paneelid

C - autokütus

MÕISTED

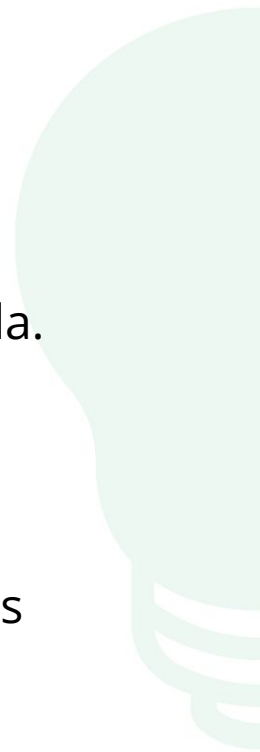
MINERAAL – looduslike protsesside mõjul tekkinud tahke keemiline ühend või looduslik element.

KIVIM – kindla koostise ja ehitusega mineraalide kogum maakoos.

MAAVARA – kivim või setend, mida on võimalik majanduslikult kasutada.

MAAK – metalli sisaldav mineraalne maavara (peab olema majanduslikult otstarbekas kaevandamiseks, näiteks kivim, mis sisaldab mõningal määral rauda, ei ole maavara ega maak).

MAARDLA – geoloogiliselt uuritud ja piiritletud ning maavarade registris arvele võetud maavara lasund või selle osa koos vahekihtidega.



NÄIDE 1

Keemiline element: **RAUD** (Fe)

Saamine: Rauda toodetakse **rauamaakide** (näiteks hematit – Fe_2O_3 , magnetiit – Fe_3O_4) metallurgilise taandamise teel.

Suured rauamaagivarud (25 miljardit tonni 32-37% rauasisaldusega maaki, üle 30 miljardi tonni 52-66% rauasisaldusega maaki) asuvad Venemaal Kurski magnetilise anomaalia piirkonnas, kus asub ka maailma suurim lahtine kaevandus mittepõlevate maavarade tootmiseks – Lebedinski karjäär.

NÄIDE 2

Keemiline element: **KOOBALT** (Co)

Saamine: koobaltimaak

CoAsS kobaltiit

(Co,Ni,Fe)As₂ safloriit

(Co, Ni,)As₃ skuterudiit

Co₃S₄ koobaltsulfiid

KUIDAS KAEVANDUSED VÄLJA NÄEVAD?

VAATA VIDEOT



Kullakaevandus
Austraalias (karjäär).

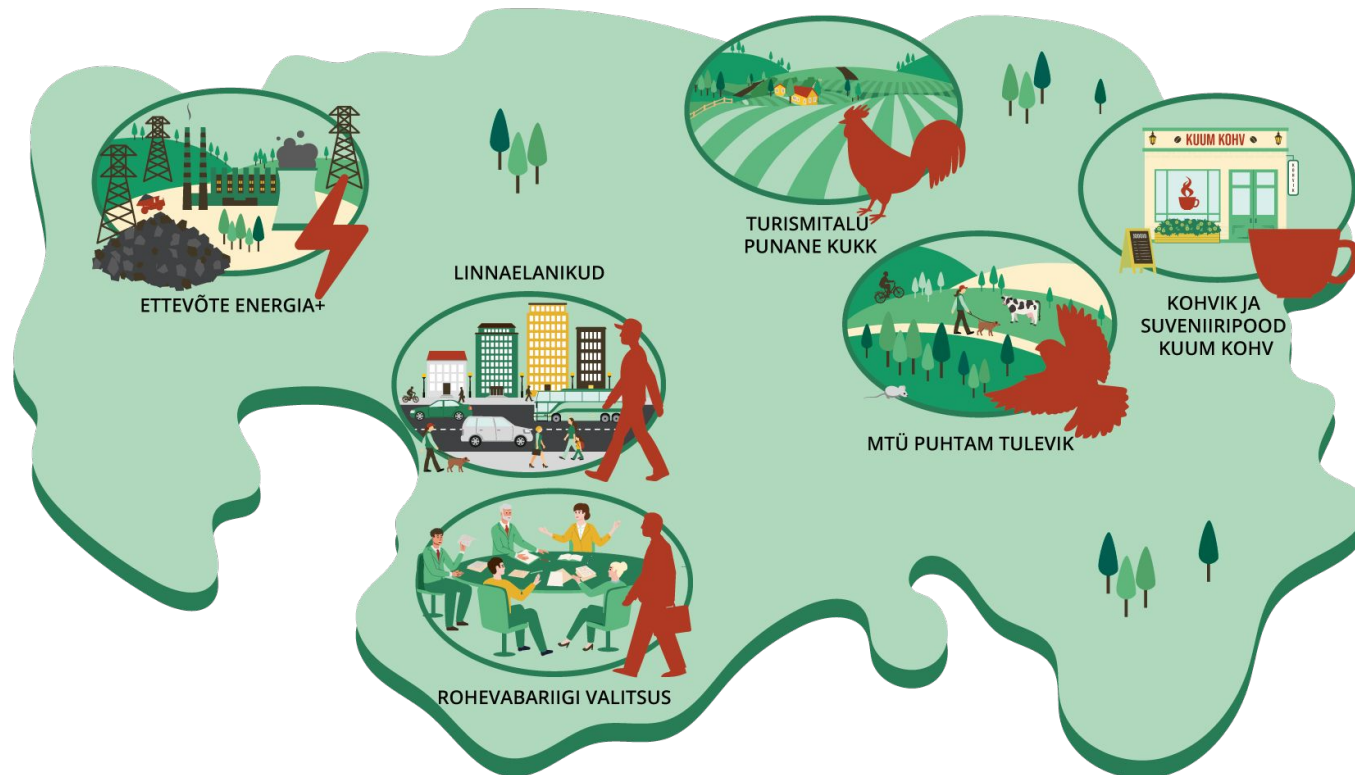


Liitiumikaevandus Atakama
kõrbes, Tšillis, mõjutab
kohalike veevarustust.



Niklikaevandus
Indoneesias on seotud
metsade kaoga.

ROHEVABARIIK



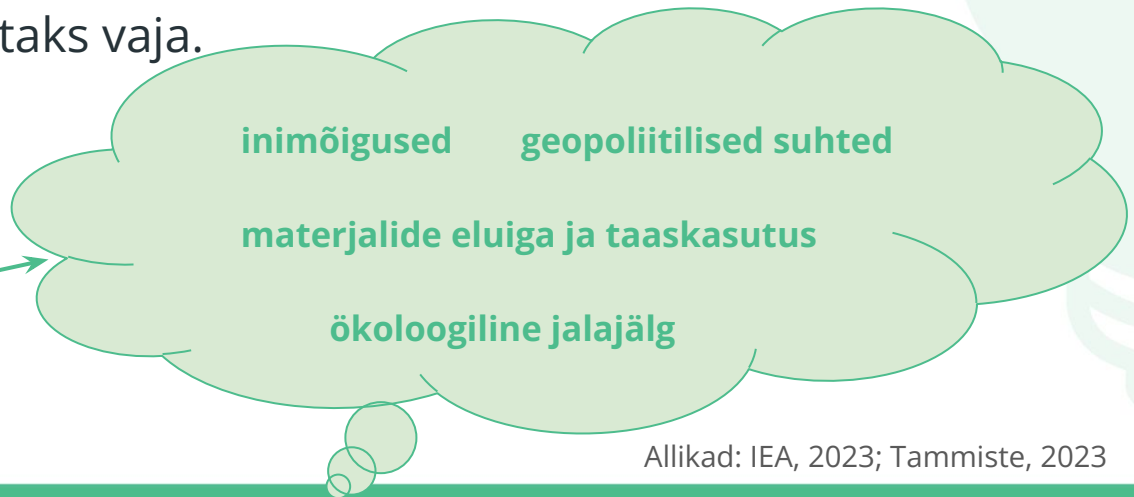
KAEVANDAMISE ALA



KAS TAASTUVENERGIA TOOTMISEKS JAGUB TOORAINET?

Rahvusvahelise Energiaagentuuri (IEA) 2023. a jaanuaris avaldatud [raport](#) “Energiatehnoloogia perspektiivid 2023” toob välja, et **takistus pole maapõues olevate ressursside maht, vaid piisavas mahus kaevandamis- ja töötlemisvõimsuste rajamine**. Teatud ressursside puhul on neid võimsusi 30–60% vähem kui 2030. aastaks vaja.

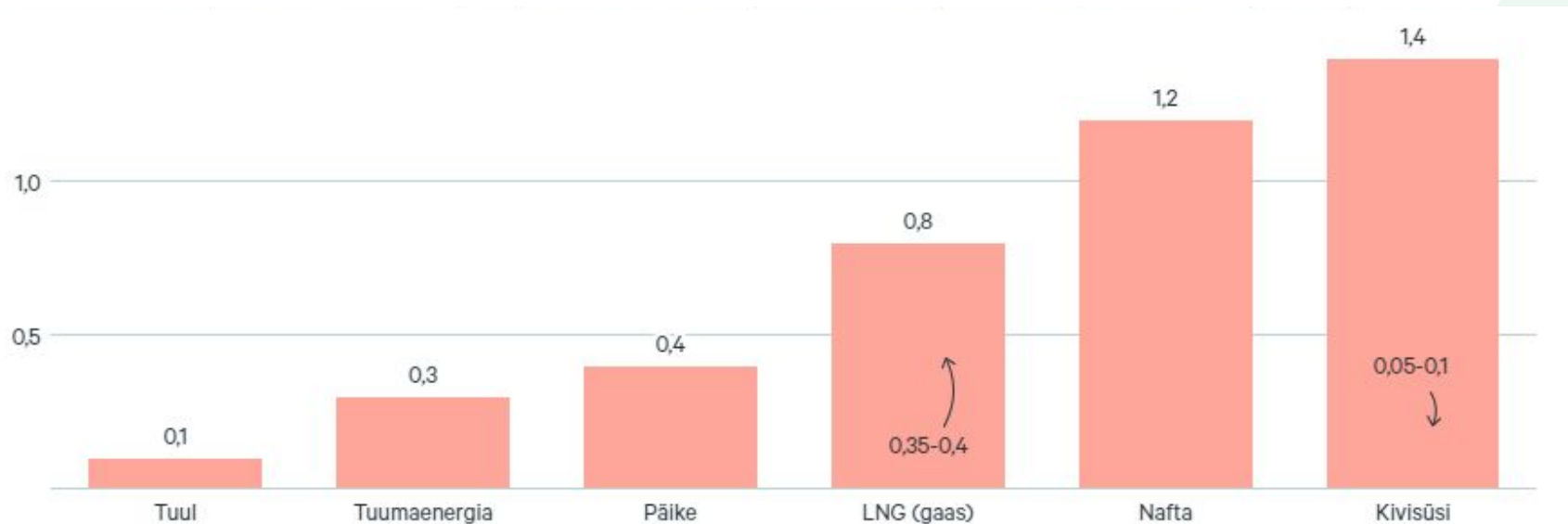
NB! need probleemid ei ole seotud ainult taastuvenergiaga!



Allikad: IEA, 2023; Tammiste, 2023

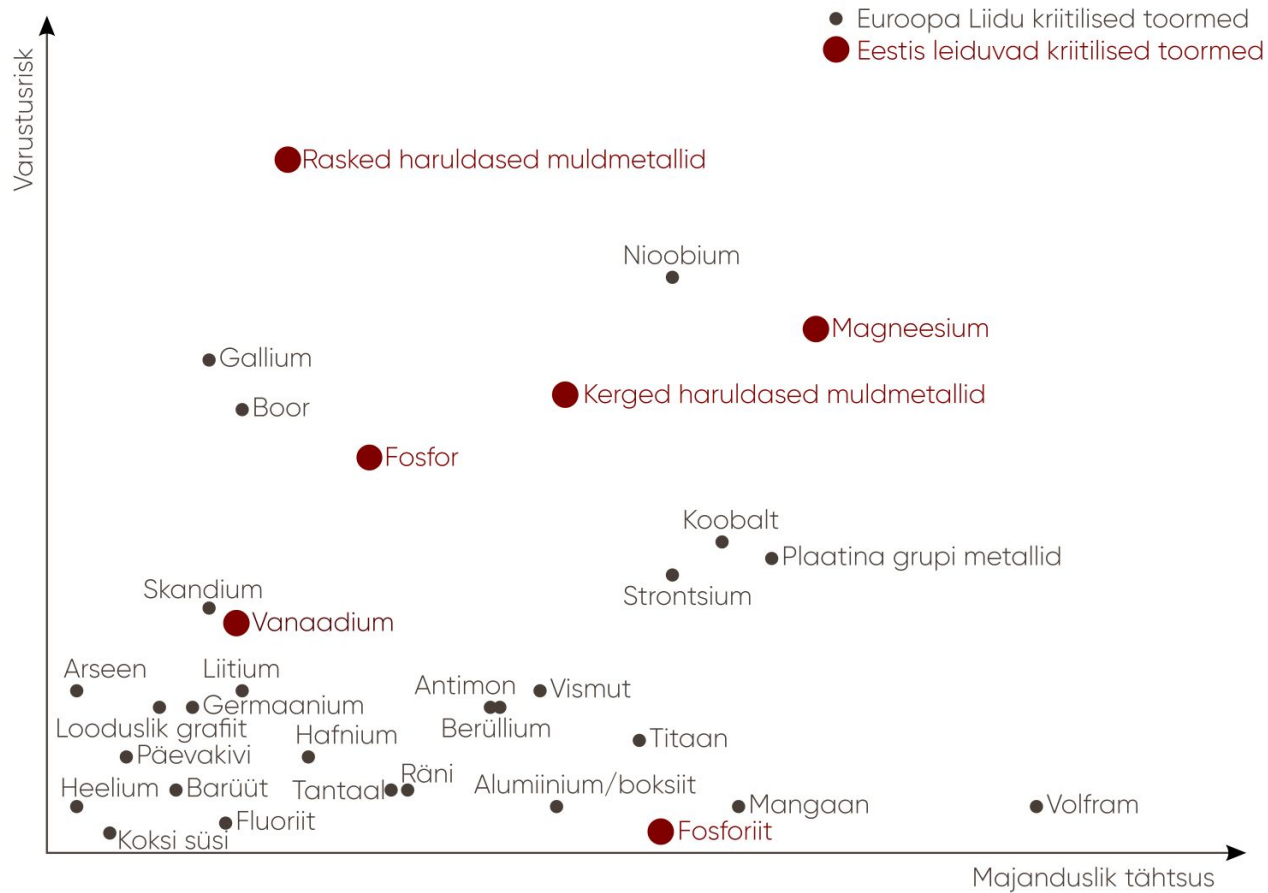
Nii päikese-, tuule- kui ka tuumaenergia on võrreldes fossiilenergiaga oluliselt väiksema ökoloogilise jalajäljega materjalivajadust arvestades.

Materjalide kogutarve kg/tWh kohta



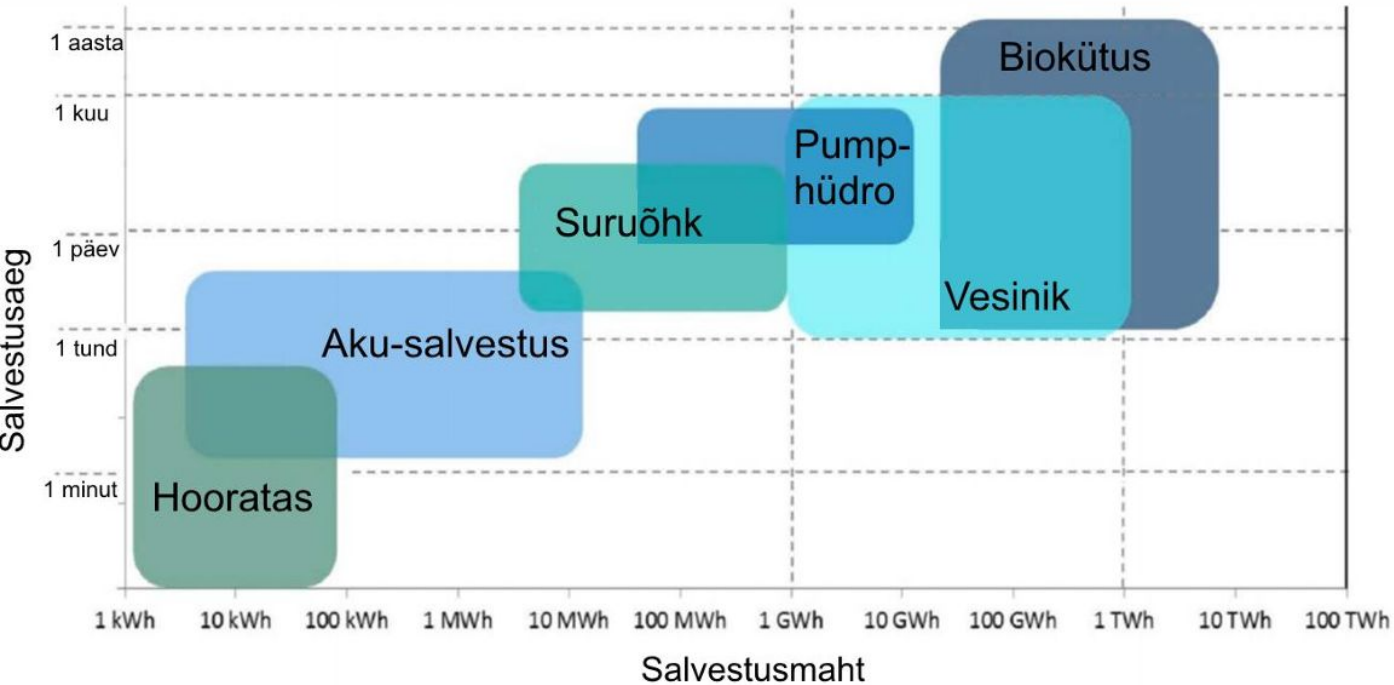
Allikas: Nakagawa et al., (2022) 'Life cycle resource use of nuclear power generation considering total material requirement', *Journal of Cleaner Production*, p.132530.

Allikas: Tammiste, 2023



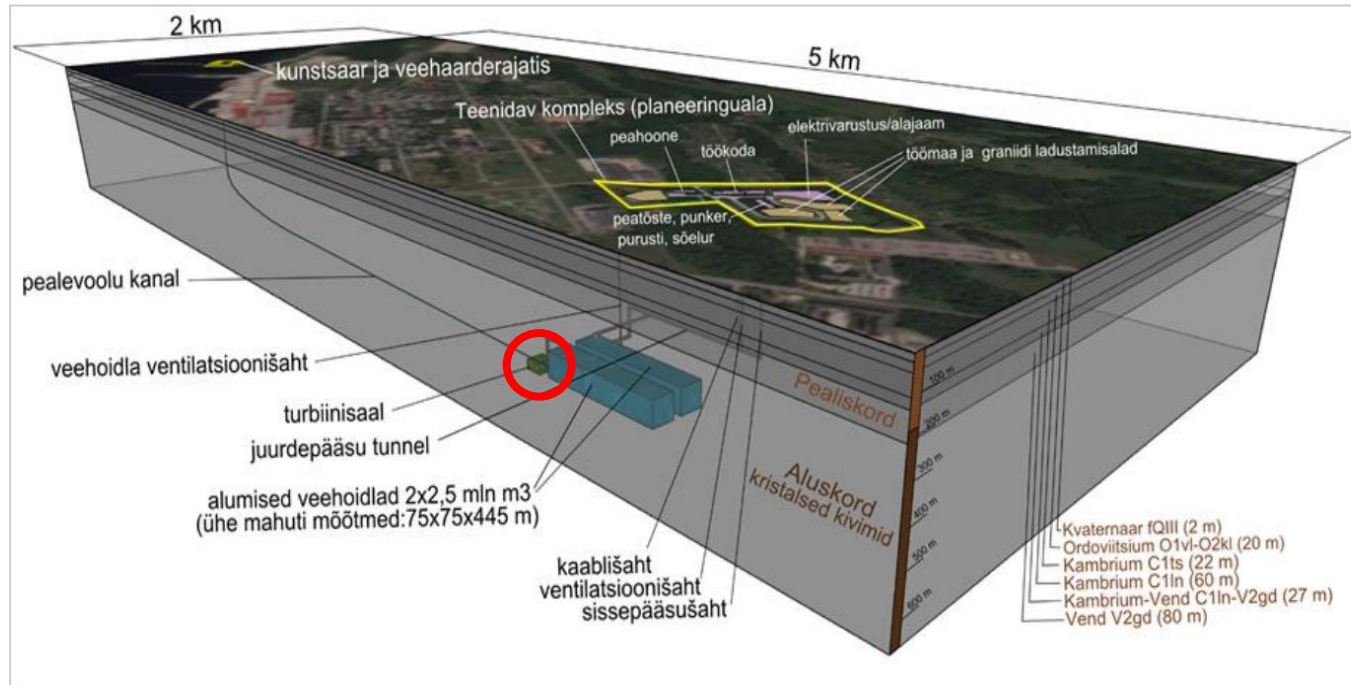
Allikas: Eesti Geoloogia Teenistus, 2023

Energia salvestamine



Source: School of Engineering, RMIT University (2015)

ALTERNATIIVSED ENERGIASALVESTID



Eestisse Paldiskisse planeeritav gravitatsiooni-salvesti ehk pumphüdro-akumulatsioonijaam

Joonis 3. Paldiski PHAJ situatsiooniskeem põhialternatiivi (alternatiivi 1) rakendusel. Vaade 1. Hendrikson & Ko, töö nr 2728/16

Allikas: Riis jt, 2018

LOOVAD LAHENDUSED



Metallpurkidest tehtud
soojussalvestussüsteem

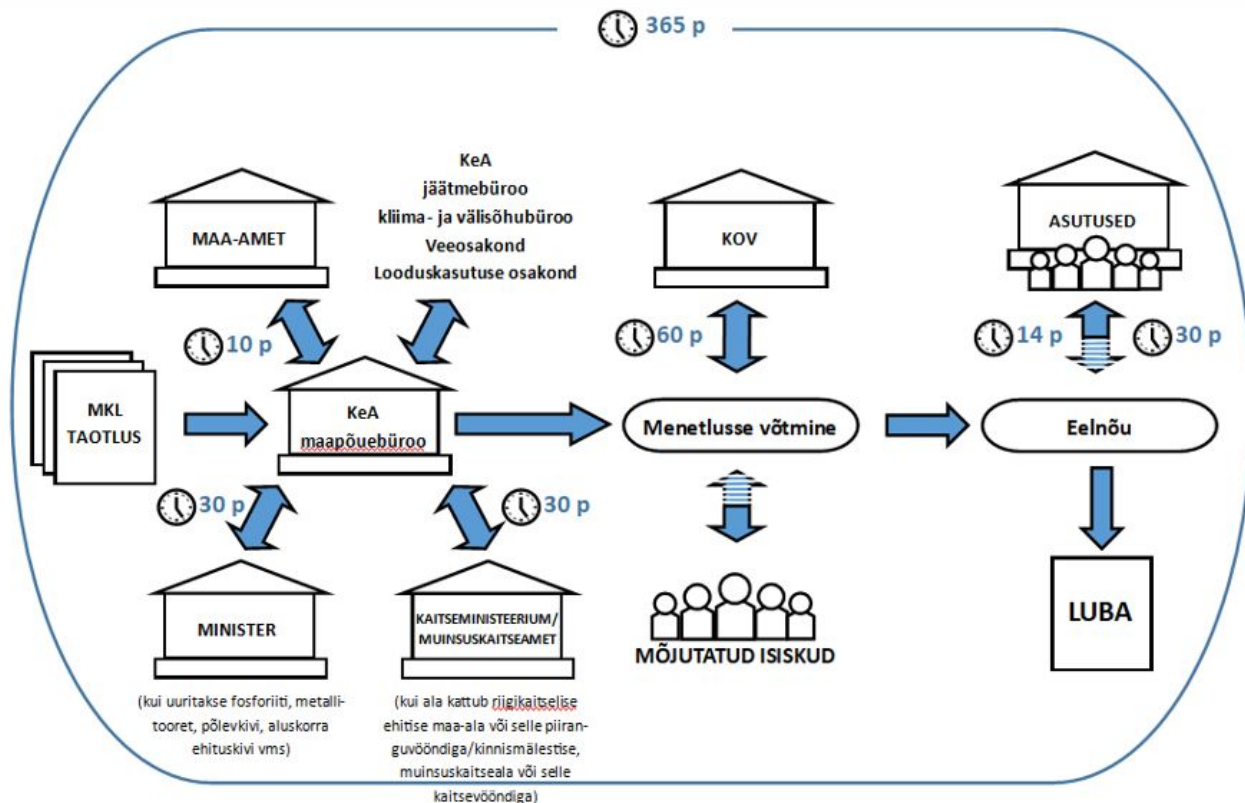
Allikas: Esser, 2019



Päikese soojusenergia
salvestussüsteem
Tartus (metalltorudest
ja klaasist)

Allikas: Ursel Rebane, erakogu

KESKKONNALOA ANDMINE



Allikas: Keskkonnaamet

Kaevandamisluba on üks keskkonnalubadest.

Mis on vajalik kaevandamisloa saamiseks Eestis?

- 1) Politsei- ja piirivalveameti kooskõlastus
- 2) Transpordiameti kooskõlastus
- 3) Üldgeoloogilise uurimistöö aruanne või geoloogilise uuringu aruanne
- 4) Seletuskiri
- 5) Kaevanduse keskkonnamõjude eelhindangu andmine
- 6) Arvamused keskkonnaloa andmise kohta



SELGITUSED

1) Politsei- ja piirivalveameti kooskõlastus.

Vajalik, kui tegu on riigipiiri lähedal asuva karjääriga.

2) Transpordiameti kooskõlastus.

Vajalik, kui planeeritav karjääriala asub olemasoleva või planeeritava tee teekaitsevööndis.

3) Üldgeoloogilise uurimistöö aruanne või geoloogilise uuringu aruanne.

Geoloogilise uuringu aruanne on kaevandamisloa taotlemise eeldus.



4) Seletuskiri - dokument, mis lisatakse taotlusele.

5) Kaevanduse keskkonnamõjude eelhindang.

6) Arvamused keskkonnaloa kohta.

Peab sisaldama planeeritava karjääri detailset asukohainfot, kaevandamisviiside kirjeldust jne.

Keskkonnaamet koostab eelhindangu taotlusele, kui kohustuslikku keskkonnamõjude hindamist pole vaja läbi viia.

Kogu menetlusprotsessi vältel on menetlusosalistel / huvitatud isikutel võimalik avaldada oma arvamust loataotluse kohta ja esitada oma ettepanekuid Keskkonnaametile.

Vaata näidet: https://kotkas.envir.ee/permits/public_application_view?represented_id=&proceeding_id=14646

KASUTATUD MATERJALID

1. Audova, T. (i.a.). *Materjalimaailm. Raud*. Kasutatud 28.06.2024, <https://materjalimaailm.fysika.ee/raud/>
2. CNBC. (2020, 13.03). *The Future of Energy Storage Beyond Lithium-Ion* [Video]. Youtube. <https://youtu.be/EoTVtB-cSps?si=4KljhSnRcyR7VeaE>
3. Crownheart, C. (2023). How sodium can change the game for batteries. *MIT Technology Review*, 11. mai. Kasutatud 28.06.2024, <https://www.technologyreview.com/2023/05/11/1072865/how-sodium-could-change-the-game-for-batteries/amp/>
4. Eesti Geoloogiateenistus. (2023). Maapõue seljakott: kriitilised toormed meie igapäevaelus. Juhend õpetajale. Kasutatud 28.06.2024, <https://keskkonnaharidus.ee/et/oppematerjalid/maapoue-seljakott-kriitilised-toormed-meie-igapaevaelus>
5. Esser, D. (2019). Soda can solar heater built to warm tiny home. *University of Washington News*, 26. juuni. Kasutatud 28.06.2024, <https://www.uwb.edu/news/2019/06/26/soda-can-solar-panel>
6. Euroopa Kontrollikoda. (2023). *Eriaruanne 15/2023. Akusid käsitlev ELi tööstuspoliitika – Vaja on uut strateegilist impulssi*. Kasutatud 28.06.2024, <https://www.eca.europa.eu/et/publications/SR-2023-15>

KASUTATUD MATERJALID 2

7. IEA. (2021). *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*. Kasutatud 28.06.2024, <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>

8. IEA. (2023). *Energy technology perspectives*. Kasutatud 28.06.2024, <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023>

9. Keskkonnaõiguse Keskuse kodulehekül. (2018). *Väike kaevandussõnastik*. Kasutatud 28.06.2024, <https://k6k.ee/fookuses/maapou/kaasaraakimise-juhised/kaevandussonastik>

10. Tammiste L. (2023). *Perspective: Taastuvenergia puhul tasub karta vaid liiga aeglast tegutsemist*. Kasutatud 28.06.2024, <https://www.sei.org/perspectives/lauri-tammiste-tasub-karta-liiga-aeglast-tegutsemist/>

