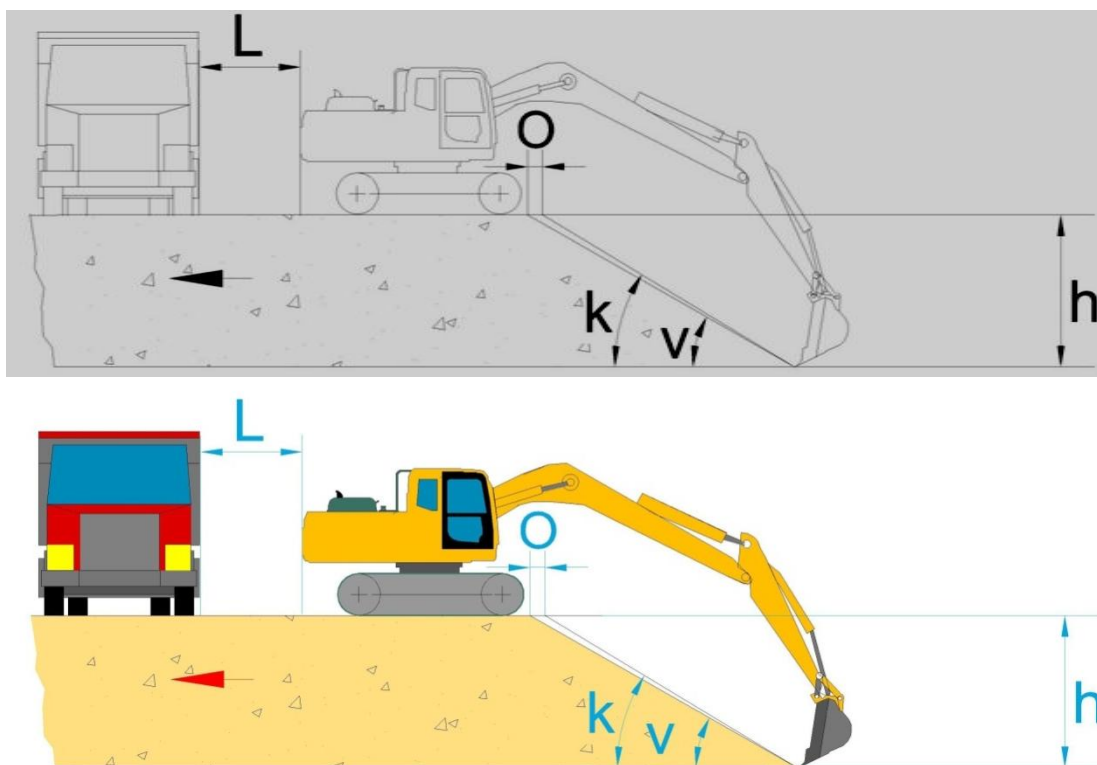


## 21. EE passide ja tehnoloogiliste skeemide koostamine

Martin Nurme

Kaevandamise ja korrastamise projekti osadeks on lisaks aruandele ja maaala plaanidele ka EE passid ja tehnoloogilised skeemid. [11] [14] Need annavad täpse ülevaate, kuidas toimub masinate töö ja korraldus. Ee passides on ära toodud: astangu kõrgus, nõlva nurgad, ohuperve laius, võimalikud varisemisala piirid, manööverdusskeemid jm. Tehnoloogilised skeemid ja plaanid koosnevad kaevandamistöde tegemise skeemist, kaevise veoskeemist tranšees, põhimõttelisest veekõrvalduse skeemist ja puistangute moodustamisviisist koos lubatavate nõlvustega. [2] [12] Kuna ühtset kindlat süsteemi pole välja kujunenud, siis paljud projekti koostajad kasutavad erinevaid kujutamisi viise ja värvilahendusi nende tegemiseks. Sõltub ka, mis programmi kasutada, kuna tarkvaraprogramme on palju nagu näiteks AutoCAD Civil 3D. [4] [9] Kuid milline oleks kõige efektiivsem ja kasulik lahendus?

Erinevate projektide puhul koostatakse erinevaid skeeme ja jooniseid. Osal skeemidel on masinad detailselt kujundatud ja värvitud erinevate värvidega. Teistel aga mustvalgelt lihtne joonistus, mis küll annab soovitud tulemuse, kuid väljanägemine pole kaasahaarav. Sama on ka erinevate läbilõigete ja maastikumärkidega. Skeemide ja Ee passide ülesandeks on siiski vaid edasi anda vajalikku informatsiooni (Joonis 20-4 Ee passide näidised).



Joonis 20-4 Ee passide näidised

## Kaevandamine ja keskkond. Mäeinstituut 2012

Lubjakivi raimamisel tuleb valida konkreetne raimamisviis (puur-lõhketööd, mäekombain, ripper, kobestuskonksuga ekskavaator ja hüdrovasar). [17] [16] Kui on olemas vajaliku masina joonis, näiteks hüdrovasar, siis tuleb karjääris töötava hüdrovasara andmed kanda EE passile. Mõne parameetri puudumisel võib digitaalprojekteerimise puhul kasutada sarnaseid näiteid, kus vastavat tehnoloogiat kasutatakse. [5] [19] Pärast Ee passi koostamist tuleb see masin, märkida tehnoloogilisele plaanile kohta, kus ta töötab. Tehnoloogilisele plaanile enam parameetreid ei märgita. Skeeme ja EE passe tuleb teha nii lubjakivi, põlevkivi, söe, turba kui ka iga muu maavara kaevandamiseks.[1] [15] Projekteerimisel on aga tähtis tagada inimeste ja masina ohutus, kõige optimaalsem kaevandamismoodus ja jätkusuutlik kaevandamine. [7] [18]

Jooniste ja skeemide suurused aga sõltuvad vastavalt vajadusele. Kuna Ee passidel pole üldjuhul mõõtkava oluline, vaid põhimõtte, siis on hea tava neid koostada A4-le. Tehnoloogilised skeemid sõltuvad, aga maa-ala suuruselt, nendel paiknevatest elementidest ja mõõtkavast. Seetõttu varieerib nende suurus A4-st A0-ni. Vajadusel kasutatakse ka erimõõtusid. Mõõtkavad vastavad kindlatele reeglitele. Reegleid tuleb järgida ka tehnoloogiliste skeemide joonte kasutamisel. (Tabel 20-2 Plaanidele esitavad nõuded). [10][3] [8]

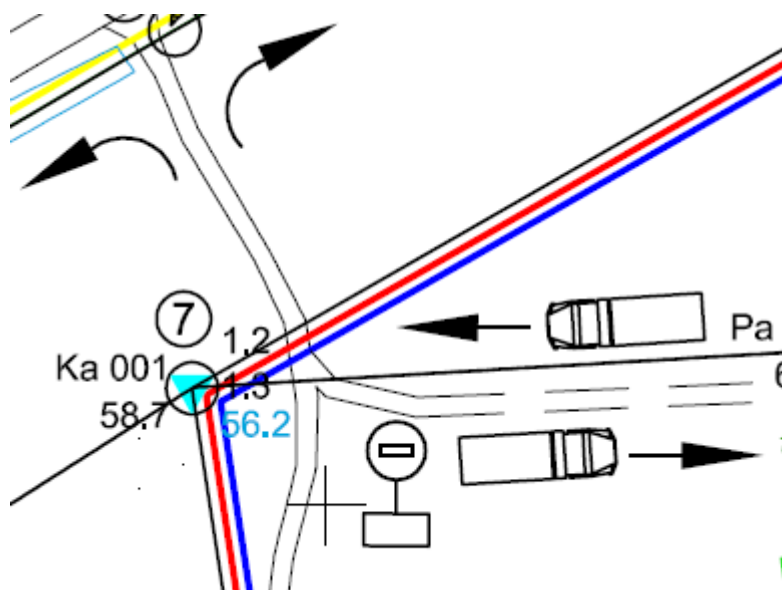
**Tabel 20-2 Plaanidele esitavad nõuded**

Leppemärk	Joone värv	Joone tüüp	Näidis
Mäeeraldise piir	must	pidev	
	punane	pidev	
Mäeeraldise teenindusmaa piir	must	pidev	
	kollane	pidev	
Maavalduse piir	roheline	pidev	
Mäetööde eelne veetase	helesinine	pidev	
Mäetööde veetase pärast maavara ammendamist	helesinine	katkendlik	
Maavara aktiivse tarbevaru kontuur	sinine	pidev	
Kaitsetervikud	punane	pidev, kitsas	
Masinad	must	pidev	

Liialt värvikirevad Ee passid ja tehnoloogilised skeemid annavad vastupidise tulemuse joonise arusaamisele. Arvatakse, et mida värvilisem ja kirjum joonis on seda ilusam see on ja annab parema ettekujutuse. Kirev joonis võib tekitada segadust ja viia tähelepanu olulistelt asjadelt. Näiteks ohuraadiuse suuruselt. Kõige parem lahendus oleks siiski teha mustvalge

## Kaevandamine ja keskkond. Mäeinstituut 2012

joonis, kus läbilõigetes oleks kasutatud tingmärke, värviliste skeemide asemel. Samas mõne tähtsa parameetri esiletoomiseks oleks hea, kui näiteks mõni nool oleks punasega või mõne erksama värviga märgitud. Tehnoloogiliste plaanide puhul ei saa sama meetodit kasutada, kuna seal on vaja edasi anda rohkem informatsiooni, mis nõuab graafilisemat lahendust (Joonis 20-5 Tehnoloogilise skeemi näide). See-eest võib ka siin jätta masina mustvalgeks ja mõne plaanile kantava elemendi, nt korrastamise projektides veekogu, metsa, rannaala anda edasi tingmärkidega.



**Joonis 20-5 Tehnoloogilise skeemi näide**

Projektide koostamisel on tähtis teada, kuidas anda skeemil maksimaalselt informatsiooni lihtsate vahenditega. Keeruliseks ajamise asemel võiks skeemidel rõhuda olulistele punktidele, jättes tihtipeale masina kuju ja olemuse tahaplaanile. Muidugi võib EE passe ja tehnoloogilisi skeeme kujutada ka ruumiliselt. [6]

### Kokkuvõte

Tehnilised plaanid ja Ee passid on olulised elemendid kaevandamise ja korrastamise projektides. Kui plaanidel olevate mäeeraldise, kaitsetervikute vms piiride tähistused on seaduses sätestatud, siis EE passide kujutamisel on rohkem valikuvõimalust. Kuidas neid koostada või teha, on iga asutus valinud endale sobivama lahenduse. Konkreetsuse tõttu tehakse üldjuhul kõige lihtsama lahenduse, et tuua ära töö põhimõtte. Detailsuse suurenedes kasvab küll visuaalse pildi arusaadavus, kuid mõnikord võivad liigse disainimisega tahaplaanile jääda olulised aspektid.

Artikkel on seotud järgnevate Mäeinstituudi uuringute ja projektidega: AR12007 - Põlevkivi kadudeta ja keskkonnasäästlik kaevandamine.

**Viited:**

1. Dubinski, J., Turek, M. 2008. Construction mode of the hard coal mining extraction industry's technology development scenarios. WYDAWNICTWO IGSMIE PAN, PUBLISHING HOUSE MINERAL & ENERGY ECONOMY RESEARCH INST POLISH ACAD SCIENCES.
2. Kaevandamise ja kaeveõõne teisese kasutamise tegeleva ettevõtja kohustuslikule dokumentatsioonile esitatavad nõuded - <https://www.riigiteataja.ee/akt/678719> [14.05.2012]
3. Kaevandamiseseadus - <https://www.riigiteataja.ee/akt/121032011029#para7lg3> [20.05.2012]
4. Karu, V. 2007. Kaevandatud alade mudelid ja digitaalprojekteerimine. Mudelid ja modelleerimine. Schola geologica III. Eesti Looduseuurijate Selts, Tartu.
5. Karu, V. 2009. Eesti esimesed digitaalprojekteeritud karjäär – Loo lubjakivikarjäär. Mäenduse maine. Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus.
6. Kolats, M., Anepaio, A., Valgma, I. 2008. Ruumimudelid mäenduses. Maavarade kaevandamise ja kasutamise protsessid. Tallinna Tehnikaülikooli Mäeinstituut.
7. Kukk, Raili., Karu, V. 2011. Põlvamaa maavarade varu, jätkusuutlikkus ja kaevandamistehnoloogia võimalused. Maa ressursid. Schola Geologica VII. Eesti Looduseuurijate Selts, Tartu.
8. Laaneots, R., Tippe, K. 1975. Vahetatavuse alused ja tehnilised mõõtmised. Skeemid ja joonised. TPI rotaprint. Tallinn.
9. Mägi, R., Möldre, H. 2011. Uncomfortable settings. Engineering Graphics BALTGRAF-11. Proceedings of the Eleventh International Conference. Tallinna Tehnikaülikool, Tallinn.
10. Nurme, M. Kaevandatava ja korrastatava ala läbilõiked. Mäeõpik. TTÜ Mäeinstituut. <http://maeopik.blogspot.com/2012/05/kaevandatava-ja-korrastatava-ala.html> [28.05.2012]
11. Nurme, M. Koristustööde pass. Mäeõpik. TTÜ Mäeinstituut <http://maeopik.blogspot.com/2012/05/koristustööde-pass.html> - [28.05.2012]
12. Nurme, M. Koristustööde tehnoloogiline skeem. Mäeõpik. TTÜ Mäeinstituut. <http://maeopik.blogspot.com/2012/05/koristustööde-tehnoloogiline-skeem.html> - [28.05.2012]
13. Nurme, M. Korrastamise projekti graafiline osa. Mäeõpik. TTÜ Mäeinstituut. [http://maeopik.blogspot.com/2012/05/korrastamise-projekti-graafiline-osa\\_28.html](http://maeopik.blogspot.com/2012/05/korrastamise-projekti-graafiline-osa_28.html) [28.05.2012]
14. Nurme, M. Tehnoloogiline skeem. Mäeõpik. TTÜ Mäeinstituut. <http://maeopik.blogspot.com/2012/05/tehnoloogiline-skeem.html> - [28.05.2012]
15. Tumidajski, T; Gawenda, T; Niedoba, T; Saramak, D.2008. Directions of hard coal processing technological changes in Poland. WYDAWNICTWO IGSMIE PAN, PUBLISHING HOUSE MINERAL & ENERGY ECONOMY RESEARCH INST POLISH ACAD SCIENCES.
16. Valgma, I. 2003. Mäemasinad ja mäetehnika. Tallinna Tehnikaülikool, Tallinn.

## Kaevandamine ja keskkond. Mäeinstituut 2012

---

17. Valgma, I. 2008. Maavarade kaevandamise ja kasutamise protsessid. Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut, Tallinn.
18. Valgma, I., Robam, K., Kolats, M. Mäendusuringud ja kaevandamine. TTÜ Mäeinstituut
19. Vesiloo, P., Anepaio, A., Väizene, V. 2011. Dolokivi vee seest kaevandamise kogemus. TTÜ Mäeinstituut.