

Viðauki 2: Efnisgerðir sem notaðar eru við vega- og gatnagerð

Inngangur

Efnisgerðum, sem notaðar eru við vegagerð er skipt í þrjá meginflokka **1. set** (efni úr setmyndunum), **2. storkuberg** (efni úr storkubergi), **3. endurnýtt efni** (endurunnin efni), sjá skypurit á mynd. Flokkar 1 og 2 eru meginflokkar jarðmyndana sem lýst er í viðauka ??? en í flokki 3 er byggingaúrgangur, sem fellur til m.a. við niðurbrot bygginga, aflagningu vega, úrgangur frá verksmiðjum og fleira. Efnisgerðirnar eru flokkaðar í undirflokka eftir vinnslu efnisins. Ástæðan fyrir flokkun efna í efnisgerðir er að eiginleikar þeirra eru misjafnir og því eru oft gerðar mismunandi kröfur til efnis eftir því hver efnisgerðin er og hvernig vinnslu hefur verið háttað.

Jarðmyndanir eru mishæfar til vinnslu í einstök lög vegar. Þannig getur t.d. verið óarðbært eða ómögulegt að vinna burðarlagsefni úr sumum jarðmyndunum t.d. botnruðningi en aðrar jarðmyndanir t.d. bólstraberg er í sumum tilvikum hægt að nota í burðarlag eftir losun en án þess að það þurfi að vinna efnið að öðru leyti. Mikilvægt er að hafa í huga að það eru grunneiginleikar efnisins, svo sem kornadreifing, kristalbygging bergs, kornalögun, gropa og ummyndun sem ráða miklu um afleidda eiginleika, svo sem styrk, veðrunarþol, slitþol og burðarþol efnisins. Það er því ekki jarðmyndunin sem slík sem er ráðandi um hæfi efnisins til vegagerðar heldur eiginleikar framlidda efnisins. Sem dæmi má nefna að basalt getur verið lítið ummyndað og með gott veðrunarþol (frostþol) eða mikið ummyndað og með lélegt veðrunarþol. Á sama hátt getur steinefni verið þétt og með mikinn styrk eða gropið (blöðrótt) og með lítinn styrk. Þó að mikilvægt sé að rannsaka vel grunneiginleika og afleidda eiginleika efnisins er alltaf mjög gagnlegt að hafa hliðsjón af reynslu af ákveðnum bergtegundum, en það getur komið að góðum notum við mat á hæfi þeirra til vegagerðar.

Með réttum vinnsluáferðum má bæta suma af grunneiginleikum efnisins svo sem kornadreifingu og kornalögun. Algengar áferðir til að bæta kornadreifingu eru þvottur og undantekt á t.d. fínefnum og sandi. Með réttu vali á brjótum og réttum vinnsluáferðum er einnig hægt að bæta kornalögun efna sem annars hafa tilhneygingu til að verða kleyfin (flögótt).

Efnisgerðirnar set og storkuberg hafa verið mikið rannsakaðar og einnig er margra áratuga reynsla bæði hér á landi og erlendis á notkun þeirra, sem efniskröfur byggja að verulegu leyti á. Hér á landi er byggt mikið á reynslu og rannsóknum Norðmanna enda er handbók þeirra Vegbygging 018 notuð hér á landi m.a. við burðarþolshönnun vega. Endurunnin efni hafa ekki verið mikið notuð til vegagerðar en vaxandi áhugi er fyrir því bæði hér á landi og erlendis að auka þekkingu og notkun á þessum efnum.

Hér á eftir er gerð grein fyrir mismunandi efnisgerðunum.

Efnisgerð 1 Set

Allar setmyndanir falla í þennan flokk en einnig setberg, gjóska og móbergstúff. Í viðauka um jarðmyndanir er fjallað um helstu setmyndanir. Gjóska og móbergstúff eru strangt til tekið flokkaðar jarðfræðilega með myndunum gosbergs þar sem uppruni þessara jarðmyndana er í hraunkviku. Við notkun eru eiginleikar þessara efna hins vegar líkir eiginleikum sets. Gjóskan er mikið í sandstærðum en hefur þó nokkuð sérstæða eiginleika þar sem kornin eru mjög köntótt og blöðrótt. Móbergstúff brotnar niður í sand og malarstærðir við vinnslu og eru eiginleikar efnisins þá líkir

eiginleikum grófrar gjósku, t.d. vikurs. Á sama hátt eru eiginleikar setbergs metnir eftir því hvaða laust efni verður til við niðurbrot efnisins við vinnslu t.d. mól úr völubergi, sylti úr sylvasteyni, leir úr leirsteyni og jökulruðningur úr jökulbergi. Í kaflanum um jarðmyndanir er yfirlit yfir það hvaða not má hafa af mismunandi setmyndunum við vegagerð

Efnisgerð 2 Storkuberg

Allar bergtegundir storkubergs tilheyra þessum flokki en algengast er að efni til vegagerðar sé unnið úr mismunandi gerðum basalts.

Skipta má storkubergi í efnisflokkka eftir eiginleikum þess til vegagerðar, sem eru m.a. háðir ummyndun bergsins og gropu (blöðrum) þess en það hefur meðal annars áhrif á styrk, veðrunarþol og slitþol bergsins. Efnisflokkarnir eru til dæmis **hraunkargi, hraun, ferskt berg, bólstraberg og mikið ummyndað berg.**

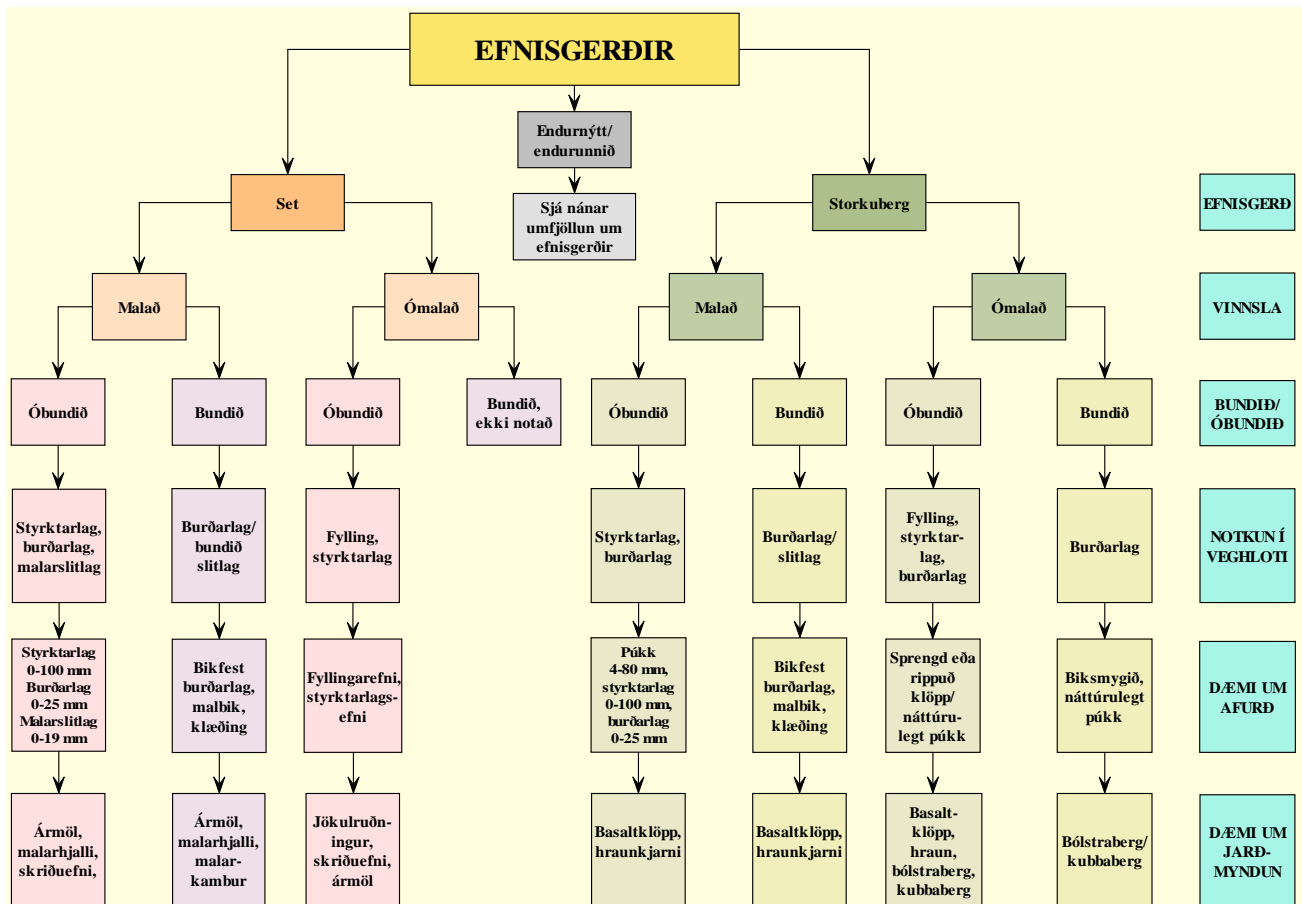
Sprungumynstur, straumflögun og kristalbygging eru ráðandi eiginleikar varðandi grjótstærðir og lögun grjóts sem berg springur í. Þó má hafa áhrif á það hversu smátt grjót springur með vinnslutækni svo sem bormynstri og hleðslu borhola. Grjótstærðir ráða miklu um það í hvaða lög vegarins hægt er að nota grjótið ómalað. Stórir forbrjótar ráða einungis við grjót sem er minna en u.þ.b. 0,8 m í þvermál þannig að ef mala á grjótið er mikilvægt að gera vinnsluspá, sem er áætlun um hlutfall mismunandi grjótstærða. **Þóleiít basalt** springur yfirleitt fremur smátt. Stuðlaberg sem er með þétt sprungumynstur bæði lárétt og lóðrétt nefnist **kubbaberg**, en **stuðlaberg** er sprungið í eina stefnu. Kubbaberg og fínstuðlað berg springur smátt og hentar því vel til vinnslu vegagerðarefna. Dæmi um berg sem springur í stórar steinastærðir er **dílabasalt** og **gabbro** og henta þessar bergtegundir að öðru jöfnu vel í rofvarnir en hinsvegar er hlutfall stórgrýtis of hátt fyrir vinnslu grjótsins í t.d. burðarlag.

Púkk er berg af steinastærðum minni en 250 mm í þvermál ýmist malað eða ómalað. Malað púkk getur verið af mismunandi steinastærðum t.d. fínþúkk 4 – 22 mm og 11 – 16 mm og grófara púkk 4 – 80 mm, þ.e. sandur og fínefni eru ekki með í efninu. Malað berg er venjulega með opna kornadreifingu þannig að mest af efninu er af malarstærðum en einnig er í efninu nokkuð af sandi og fínefnum. **Bólstraberg** og **kubbaberg** gefa oft af sér það smáa steina við losun að hægt er að nota efnið sem púkk. Púkk er oft gert stöðugra með því að þjappa t.d. fínna púkki ofan í yfirborðið á því (**forkílt púkk**). Straumflögun, sem myndast við það að seigfljótandi kvika er á hreifingu eftir að hún er farin að storkna, getur valdið fíngerðum sprungum. Líparít er oft straumflögótt og straumflögun kemur einnig fyrir í þóleiít basalti og andesíti. Straumflögótt berg er ekki heppilegt til vinnslu burðarlags- og slitlagsefna þar sem það springur oft í flögótta (flata og ílanga) lögun korna sem veldur óstöðugleika í efninu, auk þess sem kornin eru brotjörn. Í kaflanum um jarðmyndanir er yfirlit yfir það hvaða not má hafa af mismunandi myndunum storkubergs við vegagerð.

Efnisgerð 3 Endurnýtt og endurunnin efni

Við endurbyggingu vega fellur til verulegt magn af efnum úr gamla veginum sem ekki hafa verið mikið endurnýtt. Ástæður fyrir því eru m.a. að oft er auðveldara að aka nýju efni úr námum, en einnig er oft þörf fyrir gamla veginn til dæmis sem reiðveg. Á undanförunum árum hefur verið vaxandi áhugi á því að auka endurnýtingu efna í vegagerð. Enn er þó heildarmagn slíkra efna óverulegt miðað við heildarmagn vegagerðarefna.

Öll lög gamalla vega er hægt að endurnýta í nýja vegi. Erlendis er talsvert gert af því að nota frákastefni úr verksmiðjum og málmnámum til vegagerðar en auk þess efni sem fellur til við niðurrif bygginga og jafnvel gömul bíldekk. Til að framleiða efni til vegagerðar í hæfilegum stærðum úr byggingaúrgangi þarf sérhæfðan tækjabúnað m.a. til að fjarlægja steypustyrktarjárn og smækka steyptar einingar niður í stærðir sem forbrjótur mólunarsamstæðu ræður við. Ef nýta á slík efni þarf að rannsaka þau hverju sinni með þeim aðferðum sem henta fyrir hvert af þessum fjölbreytilegu efnum. Kröfur til efnisgerða 1 og 2 gilda almennt ekki fyrir önnur efni en endurunnin vegagerðarefni. Sérstaklega mikilvægt er að rannsaka vel hvort þessi efni eru mengandi.



Mynd. Efnisgerðir.