



Efnisrannsóknir og efniskröfur

Leiðbeiningar við hönnun, framleiðslu og framkvæmd

Kaflí 1	Formáli
Kaflí 2	Inngangur
Kaflí 3	Fylling (janúar 2012)
Kaflí 4	Styrktarlag
Kaflí 5	Burðarlag
Kaflí 6	Slitlag
Kaflí 7	Steinsteypa

Viðauki 1	Lýsing á prófunaraðferðum
Viðauki 2	Efnisgerðir sem notaðar eru við vega- og gatnagerð
Viðauki 3	Jarðmyndanir og notkunarhæfni þeirra til vegagerðar
Viðauki 4	Upphafsprófanir, framleiðslueftirlit og frávíkskröfur
Viðauki 5	Sýnataka
Viðauki 6	Vinnsluaðferðir
Viðauki 7	Orðalisti – skilgreiningar og skýringar
Viðauki 8	Ýtarefni um malbik



Efnisyfirlit:

	bls.
3 Fylling	3-2
3.1 Hlutverk, lagskipting, eiginleikar og efnisgerðir	3-2
3.2 Próf við hönnun.....	3-3
3.2.1 Verkferlar	3-3
3.2.2 Steinefnapróf	3-5
3.2.3 Próf á efnismassa	3-6
3.2.4 Fjöldi prófa við hönnun	3-6
3.3 Próf við framleiðslu	3-7
3.4 Próf og mælingar við framkvæmd	3-7
3.5 Kröfur.....	3-8

3 Fylling

3.1 Hlutverk, lagskipting, eiginleikar og efnisgerðir

Aðalhlutverk fyllingar er að vera undirstaða undir berandi hluta veghlotsins. Hún jafnar vegbotninn og undirbyggingin fær þannig rétta hæð áður en vinna við yfirbygginguna hefst. Ysti hluti fyllingar utan við fyllingarfláa, fláafleygur, má vera úr lakara efni en krafist er í fyllingu.

Allar megin efnisgerðirnar þ.e.a.s. set, storkuberg og endurunnin efni eru notaðar í fyllingar. Algengar setgerðir í fyllingum eru t.d. sandur, mól, skriðuefni og jökulruðningur. Einnig er algengt að sprengt berg, til dæmis úr skeringum, sé notað sem fyllingarefni. Óalgengara er að sprengja berg úr námum sem fyllingarefni, en slík vinnsla fer þó vaxandi á svæðum þar sem lítið er af setlögum. Erlendis t.d. í Noregi er algengt að framleiða létt efni sem fyllingarefni á vegbotni þar sem reiknað er með sigi. Hér á landi kemur til greina að nota vikur í sama tilgangi. Í þéttbýli er byggingaúrgangur stöku sinnum notaður sem fyllingarefni. Nokkuð algengt er að efni úr gömlum vegum sé nýtt sem fyllingarefni. Í þessum kafla verður ekki fjallað sérstaklega um endurunnin efni.

Almennt eru ekki gerðar sérstakar kröfur til efnisins í **fláafleyg**, en það skal þó ekki vera mosi, hrís, torf eða stórgrýti og má ekki innihalda snjó eða ísklumpa. Í fláafleyga má annars nota efni sem ekki er nothæft í aðra hluta vegarins svo sem mold og moldarblandað efni. Slíkt efni fæst gjarnan þegar jarðvegur er fjarlægður ofan af seti sem annars er nýtt í fyllingar. Svarðlag moldar skal þó einkum nota til uppgræðslu á vegsvæðum og námusvæðum.

Við góðar aðstæður er hægt að nota í **fyllingu**, allt útgrafið efni sem ekki er um of blandað lífrænum efnum. Ástand efnisins, þegar það er sett í fyllinguna, skiptir líka máli og það má ekki vera frosið í köggla eða blandað ís eða snjó. Ekki má nota lífræn efni úr mótum og mýrum sem fyllingarefni og glæðitap fyllingarefna skal ekki vera meira en 3%, þ.e.a.s. þyngdarhlutfall moldar af öllu efninu. Í brattlendi og/eða þegar byggja á háar fyllingar getur þurft að gera meiri kröfur til stæðni fyllingarefna eins og fjallað er um í köflum 3.2 og 3.5 hér á eftir. Ef fyllingarefni er of blautt til að hægt sé

að koma því fyrir í vegfyllingum og þjappa það getur þurft að haugsetja efnið til að þurrka það.

Fyllingar eru lagðar út í lögum og er þykkt hvers lags þá miðuð við að þjöppun náist í því. Fyllingarefni með ólíka eiginleika skal leggja í lárétt aðskildum lögum þannig að burðarmeira efnið sé ofar í fyllingunni. Í fyllingu fer D'_{98} ¹ annars vegar eftir lagþykktinni, hins vegar eftir staðsetningu í fyllingunni og má D'_{98} vera allt að 2/3 af lagþykktinni. Þegar krafist er þjöppunar í þunnum lögum skal minnka D'_{98} í samræmi við lagþykkt. Í þeim hluta fyllingar sem lendir ofar en 1500 mm undir vegyfirborði gildir að steinar stærri en 500 mm í þvermál skulu ekki vera nær yfirborði vegfyllingar en sem nemur 1,5 x þvermál steinanna. Efstu 1000 mm fyllingarinnar skulu vera úr efni sem er nægilega lekt og yfirborð undirbyggingar á að vera nægilega opið til að vatn safnist ekki fyrir á yfirborði hennar.

Á milli fyllingar úr sprengdu bergi og burðarlags skal koma minnst 200 mm þykkt styrktarlag til afréttingar sem jafnframt þarf að uppfylla kröfur til síulags ef þörf er á síulagi.

Í skýrslunni „Notkun bergs til vegagerðar – vinnsla, efniskröfur og útlögn“ er ýtarleg umfjöllun um notkun sprengds bergs í fyllingar, sem ekki er endurtekin hér nema að litlu leyti. Í skýrslunni eru einnig upplýsingar um síukröfur, en þær eru einnig settar fram í inngangskafli þessa rits.

3.2 Próf við hönnun

3.2.1 Verkferlar

Prófanir á fyllingarefni á hönnunarstigi beinast fyrst að því að kanna hvort efnið er hæft sem fyllingarefni. Ef efnið stenst lágmarkskröfur er næsta skref að leggja mat á það hvort efnið er hæft við aðstæður þar sem byggja á vegfyllinguna. Meginmarkmið rannsóknanna er að meta burðarþol og stæðni efnisins. Burðarþol og frostnæmi fyllingarefnisins eru ráðandi þættir þegar kemur að því að ákvarða þykkt og eiginleika styrktarlags og burðarlags. Mikilvægt er að þekkja stæðni efnisins þegar halli fyllingafláa er ákvarðaður.

Tafla 3-1 sýnir hvaða hönnunarrannsóknir getur þurft að gera á mismunandi efnum fyrir mismunandi aðstæður, byggt á frostflokkun efnisins (sjá kafla 3.2.2). Lýsing á prófum eru í viðauka. Skyggð svæði í töflunni eru fyrir aðstæður og eða efnisgerð þar sem hönnuði er sérstakur vandi á höndum að meta hvort og með hvaða hætti hægt er að byggja vegfyllinguna með viðkomandi efni. Mikilvægt er einnig að taka fullt tillit til efnisgerðar í vegbotni þegar vegfylling er hönnuð. Með hárri fyllingu er átt við fyllingu sem er hærri en 5 – 10 m, háð efnisgerð vegbotns.

¹ D'_{98} tengist ekki D sem er efri flokkunarstærð í framleiðslustaðli ÍST EN 13242. D'_{98} táknar möskvastærð (mm) í sigti sem minnst 98 % steinefnisins smjúga og er hentugt mat á stærð stærstu steina í efninu.

Tafla 3-1: Rannsóknir fyllingarefna á hönnunarstigi

Frostflokkar	T1	T1/T2	T2	T3	T4
<i>Gerð efnis</i> <i>Halli vegbotns, veghæð</i>	<i>Storkuberg</i> <i>(sprengt berg, grjót)</i>	<i>Set</i> <i>(möl, sandur)</i>	<i>Set</i> <i>(möl, sandur</i> <i>jökulruðni,</i> <i>skriðuefni)</i>	<i>Set</i> <i>(jökulruðni,</i> <i>skriðuefni)</i>	<i>Set</i> <i>(sylvti, leir)</i>
<i>Halli vegbotns < 1:3 lág</i> <i>fylling</i>	Berggerð (sjónmat)	Kornadreifing, berggreining.	Kornadreifing, raki, standard proctor	Kornadreifing, hydrometer, raki, standard proctor	Kornadreifing, hydrometer, raki, standard proctor, þjálmi, kónpróf
<i>Halli vegbotns < 1:3 há</i> <i>fylling</i>	Berggerð (sjónmat)	Kornadreifing, berggreining.	Kornadreifing, raki, standard proctor	Kornadreifing, hydrometer, þjálmi, raki, standard proctor, þrías	Kornadreifing, hydrometer, raki, standard proctor, þjálmi, þrías, kónpróf.
<i>Halli vegbotns > 1:3 lág</i> <i>fylling</i>	Berggerð (sjónmat)	Kornadreifing, berggreining.	Kornadreifing, raki, standard proctor	Kornadreifing, hydrometer, þjálmi, raki, standard proctor, þrías	Kornadreifing, hydrometer, raki, standard proctor, þjálmi, þrías, kónpróf.
<i>Halli vegbotns > 1:3 há</i> <i>fylling</i>	Berggerð (sjónmat)	Kornadreifing, berggreining.	Kornadreifing, raki, standard proctor	Kornadreifing, hydrometer, raki, standard proctor, þjálmi, berggreining, LA- gildi, þrías	Kornadreifing, hydrometer, raki, standard proctor, þjálmi, þrías, kónpróf.
<i>Skygðu reitirnir eiga við aðstæður þar sem sérstaklega þarf að meta hvort viðkomandi efni er nothæft til að byggja vegfyllingu. Ef sjónmat bendir til að efnið sé blandað of miklum lífrænum efnum, þarf að gera glæðitapspróf</i>					

Í mörgum tilfellum er látið nægja að leggja mat á eiginleika (lífræn óhreinindi, berggerð, raka, þjálmi) með sjónmati ásamt því að frostflokka efnið á grundvelli kornadreifingar þess. Kornadreifing efnisins leggur grunn að flokkun þess í frost- og burðarþolsflokka. Þegar steinefni er skoðað í námu eða á svæði skeringar á einnig að leggja mat á hversu stórir stærstu steinar eru og hversu mikið er af þeim.

Eftir því sem efnin eru fínafnaríkari og aðstæður erfiðari þar sem byggja á vegfyllinguna er þörf á ýtarlegri rannsókn, eins og fram kemur í töflu 3-1. Auk kornadreifingar þarf þá að kanna rakainnihald efna og kanna hvort þau mælist þjál þ.e.a.s. hvort fínafnin loði saman þegar þeim er hnoðað í kúlu. Við erfiðar aðstæður svo sem í háum, bröttum fyllingum þarf að skoða efnið nánar, sérstaklega ef fyllingarefnið er frostnæmt. Einnig getur þurft að mæla fínafnainnihald og hlutfall leirs í efninu (hydrometer- eða laserpróf), berggreina það og kanna styrk efnisins. Rakastig getur verið ráðandi þáttur varðandi það hversu auðvelt er að þjappa efnið í fyllingunni. Þá getur þurft að gera proctorpróf, til að finna hagstæðasta þjöppunarrakastig, sem borið er saman við rakastig efnisins þegar sýnið var tekið. Í sumum tilvikum getur komið til greina að gera þríasapróf á efninu, til að geta sagt fyrir um stæðni þess í hárrí fyllingu. Skúfstyrk leirs og sylvtis má kanna með kónprófi ef nýta á þessi efni sem fyllingarefni.

Ávallt þarf að meta stærðir og magn stærstu steina og stærðarflokka skal grjót sprengdrar klappar og grófra efna. Ef sjónmat bendir til að lífræn efni séu blönduð fyllingarefninu þarf að setja það í glæðitapsmælingu.

3.2.2 Steinefnapróf

Til að fá upplýsingar um hvort of mikið er af lífrænu efni í fyllingarefni, er **glæðitap** þess mælt. Þá er efnið hitað í ofni upp fyrir brennslumark lífrænna efna og hlutfallslegt massatap þess reiknað. Glæðitap er síðan reiknað sem hlutfall af öllu efninu en prófið er framkvæmt á < 0,5 mm efni. Efni í fyllingu er annars flokkað eftir frostnæmi í frost- og burðarþolsflokka. Frostflokkarnir eru fjórir og burðarþolsflokkar sjö.

Mæling á **kornadreifingu** er fyrsta skrefið til að flokka efnið. Niðurstöður kornadreifingar eru settar fram á eyðublaði, þar sem lesa má þyngdarhluta efnis sem smýgur ákveðið sigti. Það er þó einkum magn fínefnis minna en 0,02 mm, sem er ráðandi um í hvaða flokki viðkomandi efni lendir. Til að fá þær upplýsingar, þarf að gera hydrometer- eða lasermælingu á efninu, en með þessum mælingum er fundin kornadreifing efnis sem er fínna en 0,063 mm. Í töflu 3-2 kemur fram hvernig efni lendir í frostflokkum eftir magni fínefnis í ákveðnum stærðarflokkum. Frostflokkunin og lögun kornakúrfunnar (Cu-tala) eða uppruni efnisins ræður svo hvaða burðarþolsflokk² er um að ræða. Flokkun mismunandi efnis kemur fram í töflu 3-3.

Tafla 3-2: Samband kornadreifingar og frostflokkunar (Vegbygging, H-018)

Frostnæmi / Frostflokkur	Hlutfall af efni < 22,4 mm		
	Hlutfall efnis %		
	< 2 µm (< 0,002 mm)	< 20 µm (< 0,02 mm)	< 200µm (< 0,2 mm)
Ekki frostnæmt F1		< 3	
Lítillaga frostnæmt F2		3 – 12	
Meðal frostnæmt F3	(> 40) *	> 12	< 50
Mikið frostnæmt F4	< 40	> 12	> 50

* Jarðefni með meira en 40 % undir 2 µm flokkast meðalfrostnæm eða í frostflokki T3

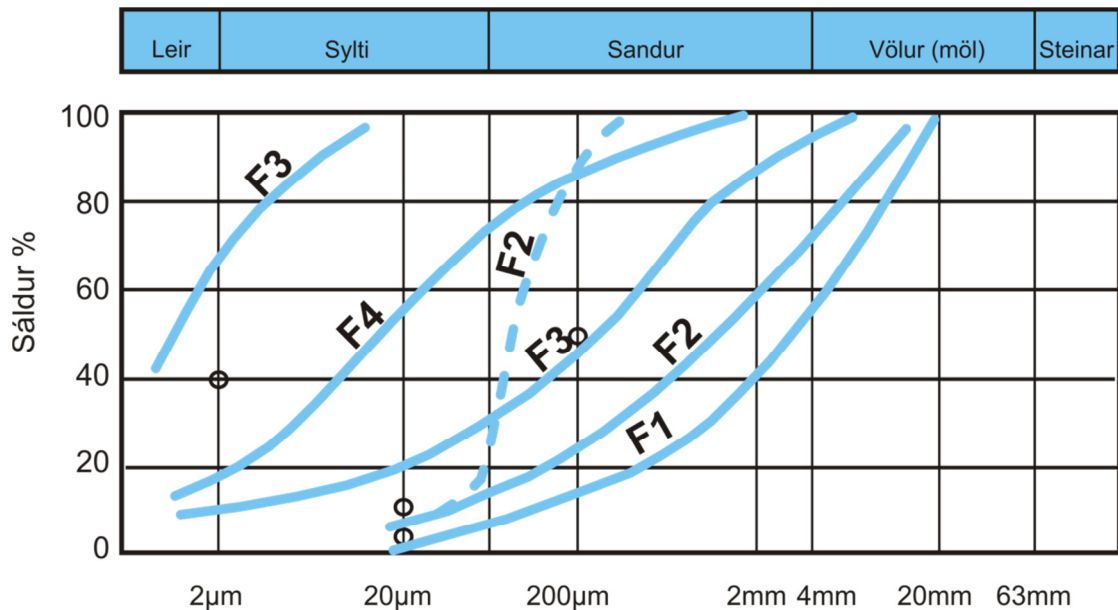
Tafla 3-3: Frost- og burðarþolsflokkun efna í fyllingu.

Efni	Frostflokkur	Burðarþolsflokkur
Klöpp og sprengt grjót	F1	1
Möl, Cu* ≥ 10	F1	2
Möl, Cu < 10	F1	3
Bergskering, grjótfylling	F2	3
Sandur, Cu ≥ 10	F1	3
Sandur, Cu < 10	F1	4
Möl, sandur, jökulruðningur, skriðuefni	F2	4
Jökulruðningur, skriðuefni	F3	5
Leir, sylti	F4	6
Mór		7

* $Cu = D_{60}/D_{10}$ þar sem D_{60} er sú sigtastærð sem 60 % sýnisins smýgur og D_{10} er sú sigtastærð sem 10 % sýnisins smýgur.

² Ekki er fjallað nánar um burðarþolsflokka í þessu riti

Nota má kornadreifingu til að fá fyrstu hugmynd um frostflokkun viðkomandi efnis, og styðjast þá við mynd 3-1.



Mynd 3-1: Dæmi um samband frostflokks og kornadreifingar efnis (úr Handbók 018: Vegbygging).

Dæmi um önnur próf sem gera má á fyllingarefnum eru berggreining og þjálnipróf, en ekki eru gerðar sérstakar kröfur um niðurstöður þeirra. Prófunaraðferðunum er ekki gerð nánari skil hér, en er lýst í viðauka 1.

3.2.3 Próf á efnismassa

Ef aðstæður eru þannig að fylling þurfi að uppfylla ákveðin skilyrði um stæðni (á einkum við fyrir háar fyllingar eða fyllingar í miklum halla), eru gerð próf á efnismassanum til að meta stæðni efnisins. Eins og fram kemur í töflu 3-1, er það meðal annars háð frostflokkun efnanna hvaða próf þarf að gera. Því hærrí sem frostflokkurinn er, því fleiri próf þarf að gera.

Próf á efnismassa, sem nefnd eru í töflunni eru proctorpróf, þríasapróf og kónpróf. Í proctorprófi er mælt samband rakainnihalds efnisins og þjöppunareiginleika þess sem er mikilvægt til að fá m.a. upplýsingar um við hvaða rakastig best er að þjappa efnið. Þríasapróf til mats á fyllingarefnum er stöðuálagspróf (statísk) þar sem mældir eru hefðbundnir jarðtæknilegir eiginleikar efnis, s.s. viðnámshorn (ϕ) og samloðun (C), sem gjarnan eru notaðir við útreikninga á stæðni hárra fyllinga. Einnig er hægt að fá fleiri upplýsingar um efnið, t.d. lektareiginleika, eftir því hvernig prófið er gert. Kónpróf gefur mat á skúfstyrk syltis og leirs.

3.2.4 Fjöldi prófa við hönnun

Í töflu 3-4 eru leiðbeiningar um fjölda sýna sem taka þarf á hönnunarstigi á fyrirhuguðum efnistöku stað til að mæla kornadreifingu. Fjöldi sýna er háður því efnismagni sem áætlað er að vinna á viðkomandi stað. Sjónmat á magni lífrænna óhreininda skal gera á öllum sýnunum og mæla glæðitap efnisins ef taldar eru líkur á því að þau séu yfir mörkum. Tíðni annarra prófa er háð jarðtæknilegum aðstæðum og efnisgerð fyllingarefnisins.

Tafla 3-4: Fjöldi sýna til mælinga á kornadreifingu og sjónmats á lífrænum óhreinindum við könnun á efni í fyllingar

Efnismagn, þús. m ³	Fjöldi sýna
0-30	2-6
30-50	3-9
50-100	6-13
100-200	10-17
200-300	13-19
300-400	15-20

3.3 Próf við framleiðslu

Þar sem efni sem notað er í fyllingar er ekki mikið unnið er e.t.v. ofmælt að tala um framleiðslupróf í því sambandi. Þó þarf að fylgjast með efninu og tryggja að breytingar í því leiði ekki til breyttra eiginleika miðað við þá sem áætlaðir voru með hönnunarprófum. Í töflu 3-5 er sýnt hvaða eftirlitsprófanir þarf að gera á mismunandi fyllingarefnum. Þessi próf skal gera minnst einu sinni fyrir hverja 5000 m³ fyllingarefnis og ekki sjaldnar en einu sinni í verki, einu sinni á hverjum efnistökuastað eða einu sinni á ári. Þetta er lágmarkstíðni prófana og getur verið nauðsynlegt að gera fleiri prófanir þegar fylling er byggð úr til dæmis fínefnaríkum efnum við erfiðar aðstæður. Eins og fram kemur í töflunni er í mörgum tilvikum gert ráð fyrir að sjónmat dugi til að fá mat á gæðum efnisins, en í vafatilvikum þarf að gera próf til að sannreyna efnisgæðin.

Tafla 3-5: Prófanir á fyllingarefnum á framleiðslustigi

Frostflokkar	T1	T1	T2	T3	T4
Gerð efnis	Storkuberg (sprengt berg, grjót)	Set (möl, sandur)	Set (möl, jökulruðn., skriðuefni)	Set (jökulruðn., skriðuefni)	Set (sylti, leir)
Prófanir					
Kornadreifing	S	P	P	P	P
Rakastig	-	-	S/P	P	P
Húmus	-	S/P	S/P	S/P	S/P
Þjálmi	-	S/P	S/P	S/P	S/P
Berggæði	S	S	S	S	-

S = Sjónmat og P = Prófun
Kornadreifing er rannsókuð með sigtun en þegar prófuð eru fínefnarík efni, er einnig notuð hydrometermæling eða laserpróf. "S/P" táknar að sjónmat dugi, en prófað er í vafatilvikum til að sannreyna sjónmat.

3.4 Próf og mælingar við framkvæmd

Fyllingu skal leggja í lögum og þykkt hvers lags ákvarðast fyrst og fremst af búnaði til þjöppunar. Hvert lag fyllingar nær yfir alla breidd hennar. Ekki skal hefja útlögn styrktarlags fyrr en gerð undirbyggingar hefur verið tekin út og samþykkt. Í töflu 3-6 eru upplýsingar um val á þjöppunarbúnaði og tilsvareandi lagþykktum. Upplýsingarnar í töflunni má einnig nota, þegar þjöppun er metin. Ef eftirlit með þjöppun byggir á talningu yfirferða er æskilegt að valtar séu búnir tölvubúnaði sem tengdur er við GPS staðsetningarbúnað. Slíkur búnaður eykur verulega líkur á því að allt yfirborð vegarins hafi verið þjappað með fullnægjandi hætti.

Stjórnandi valta skal skila skýrslu þar sem fram koma eftirfarandi upplýsingar:

- dagsetning
- gerð og stærð valta
- þyngd og breidd tromlu
- hvaða vegarkafli var valtaður
- hvaða lag í vegi
- lagþykkt
- hraði valta
- fjölda yfirferða.

Hraði valta skal vera milli 3 og 6 km/klst. Vegna þess hve efni sem notað er í fyllingar getur verið breytilegt, getur verið mjög mismunandi hvernig best er að þjappa það. Fyrir vikið þarf að velja tilhögun þjöppunar í hvert sinn með tilliti til efnisgerða og tækjabúnaðar.

Tafla 3-6: Leiðbeiningar um val á valta, lagþykkt og fjölda yfirferða fyrir fyllingar.

Fyllingarefni		Tæki	Heildarþyngd (tonn)	Lagþykkir (mm)	Fjöldi yfirferða
Berg	Grjót og hraun	Titurvalti	>10	1000-2000	10
			>5	500-1000	5
Set	Möl og sandur	Dreginn titurvalti	5-10	400-600	4-6
		Akandi titurvalti	6-8	300-500	4-6
		Gúmmíhjólavalti	6-8	300-500	4-6
	Jökulruðningur	Dreginn titurvalti	5-10	400-600	4-6
		Akandi titurvalti	6-8	300-500	4-6
	Sandur	Titurvalti	5-10	300-500	4-6
	Sylti	Gúmmíhjólavalti	15-20	200	4-6

Æskilegt er að valti sé búinn þjöppunarmæli og mæliaflestur sé skráður reglulega. Gera þarf tilraunaþjöppun á efninu sem notað er og bera niðurstöður þjöppunarmælis við niðurstöður “hefðbundinna” aðferða, s.s. plötuprófs. Ef þjöppunarmælir er ekki til staðar í valta, má meta árangur þjöppunar með hæðarmælingu. Mæla skal 10 punkta í þremur þversniðum með 5-10 m millibili.

Úttekt á sléttleika og þykktum skal gera áður en næsta lag er lagt. Til þess eru gerðar hæðarmælingar með 20 m millibili fyrir allar vegtegundir, í þremur punktum í þversniði, þ.e. á útbrúnum og miðju. Við lok frágangs fyllingar er yfirborð hennar skoðað og ástand þess metið.

3.5 Kröfur

Hér verða ekki settar fram aðrar efniskröfur til fyllingarefnis fyrir mismunandi aðstæður en þær, að magn lífrænna efna skuli ekki vera meira en 3% af þyngd efnisins, mælt með glæðitapsprófi. Í kafla 3.1 eru ákvæði um steinastærðir fyllingarefnis og hlutfall steinastærðar og lagþykktar.

Ef valið stendur á milli nokkurra efna til að nota í fyllingu ætti að jafnaði að nota burðarmesta efnið og jafnframt hæfasta efnið efst í fyllinguna. Til að meta þessa eiginleika má til dæmis styðjast við niðurstöður berggreiningar. Það er á verksviði hönnuðar að nýta sér niðurstöður prófana, til dæmis að meta það hverju sinni hvort hann vill hafna efni (t.d. fínefnaríku) eða hvort tiltækar eru hagkvæmar leiðir við uppbyggingu vegfyllingar sem gera það mögulegt að nota viðkomandi efni. Það er

utan við verksvið þessara leiðbeininga að fjalla um jarðtæknilegar hönnunarleiðir. Þó má nefna nokkur úrræði sem nota má þegar fínefnaríkt efni er notað í háa fyllingu á bröttu landi:

- hert eftirlit og auknar prófanir á fyllingarefnum
- burðarþolshönnun, t.d. ákvörðun um þykkara eða burðarmeira styrktarlag
- hreinsun lífrænna efna af vegbotni
- notkun jarðvegsdúka
- stöllum vegbotns
- flatari fláar
- halli laga í vegfyllingu
- frostfrí drenlög, lárétt og lóðrétt
- vönduð þjöppun fyllingar
- afvötnun í vegrásum
- grjóthleðsla við fláafót
- fínefnaríkt fyllingarefni sett innan í burðarhæfa fyllingu
- styrking fláa með grjótkössum, grjótfyllingu eða stoðveggjum
- þurrkun eða önnur vinnsla efnis

Eins og fram kemur í kafla 3.1, er hægt að nota í fyllingar, allt útgrafið efni sem ekki er blandað lífrænum efnum. Hins vegar eru ýmsar kröfur um ástand efnisins svo sem að það sé ekki frosið í köggla eða blandað ís eða snjó þegar það er sett í fyllinguna. Fyllingu má ekki byggja úr efnum, sem hætta er á að brotni niður eftir að byggingu vegarins lýkur, þannig að fyllingin sigi eða að vandamál komi fram á stöðugleika hennar.

Flestar jarðmyndanir eru hæfar sem fyllingarefni ef ástand efnisins, sérstaklega rakstig, er hæfilegt fyrir uppbyggingu og þjöppun fyllingarinnar. Bestur árangur við þjöppun næst ef rakastig fyllingarefnisins er nálægt hagstæðasta rakastigi sem mælt er með Proctor þjöppun. Ef rakastig efnis er yfir flæðimarki getur verið ógerlegt að vinna við gerð fyllingar. Því er mikilvægt að vinna við gerð fínefnaríkra fyllinga í þurru veðri.

Þó að hægt sé að nota flestar gerðir bæði sets og bergs sem fyllingarefni er það mjög háð aðstæðum svo sem halla lands, hæð vegfyllingar og efnisgerð vegbotns hvernig fylling er hönnuð úr mismunandi efnum. Einnig byggist burðarþolshönnun vegarins, þ.e.a.s. þykkt og gerð styrktarlagsins, meðal annars á eiginleikum fyllingarefnisins. Eins og fram kemur í kafla 3.2 er nauðsynlegt að framkvæma fleiri rannsóknir á efni sem nota á við erfiðar aðstæður en á efni sem nota á við góðar aðstæður. Eins og fram hefur komið teljast erfiðar aðstæður vera brattlendi og háar fyllingar en gerð efnis í vegbotni hefur einnig áhrif á hönnun fyllingar.

Ef notaðir eru steinar í fyllinguna, sem eru stærri en hálf lagþykktin (en þó ekki stærri en 2/3 hlutar hennar), skal fínna efni sérstaklega fyllt að þeim, til að tryggja jafna þjöppun. Öll stærri op og ójöfnur í yfirborði grjótfyllinga skal fylla með smátt sprengdu grjóti eða mól og þjappa vel áður en næsta lag er lagt. Yfirborði fyllingar skal lokað þannig að styrktarlagsefni tapist ekki ofan í það. Fjarlægð frá endanlegu yfirborði fyllingar niður á stóran stein skal vera minnst 1,5 sinnum þvermál steinsins.

Sé fylling sett ofan á mýri, skal neðsta lag fyllingar vera gert úr frostfríu efni. Einnig þarf að gæta þess að rífa ekki upp svörðinn, t.d. þegar stórgrýti er í fyllingarefninu.

Þegar notaður er þjöppunarmælir í valta til að meta þjöppun, má gera ráð fyrir að þjöppun sé nægjanleg þegar mæligildið hækkar ekki meira en um milli síðustu yfirferða valtans. Mæligildið skal einnig bera saman við mæligildi sem fékkst úr tilraunaþjöppun. Ef fylgst er með þjöppun með hæðarmælingu, skal meðalsig yfirborðs frá næstsíðustu til síðustu yfirferðar valtans vera innan við 12% af heildarsigi orsökðu af þjöppuninni.

Yfirborð fyllingar á að vera þannig að efni úr því blandist ekki efni í styrktarlagi, sbr. síukröfur í inngangi þessa rits. Einnig þarf að vera tryggt að ekki séu á því rastir og að ekki safnist á því vatnspollar. Kröfur um nákvæmni í hæð og þverhalla koma fram í töflu 3-7.

Tafla 3-7: Kröfur um nákvæmni í hæð og þverhalla

	Fjöldi þungra ökutækja, ÁDU_b		
	≥ 400	≥ 100	< 100
Mesta frávik frá hönnuðu yfirborði (mm)	+50 -70	+60 -80	+80 -100
Mesta frávik frá hönnuðum þverhalla (%)	+4,0 -3,5	+5,0 -4,5	+7,0 -6,0
Hámarksfrávik frá hannaðri lagþykkt (%)	+15 -15	+15 -15	+15 -15