

Arðsemi malbiks á þjóðvegum

Á síðustu árum hefur umferð á þjóðvegum aukist jafnt og þétt og samtímis gera vegfarendur sífellt meiri kröfur til slitlagsins. Nú er svo komið að klæðingar, sem þóttu byltingarkennd framför á sinni tíð, þykja vart boðlegar þar sem umferð er orðin mikil, vegna aukinna krafna til akstursþæginda. Þar við bætist að viðhaldskostnaður klæðinga vex hratt með aukinni umferð eftir að ákveðnu marki er náð. Þá hafa þungaflutningar á vegum milli landshluta aukist mikið og að öllum líkindum verður framhald á þeirri þróun. Burðarþol byggist hraðar upp með endurteknum yfirlögnum úr malbiki en þegar klæðing á í hlut og á þann hátt er hægt að fresta endurnýjun burðarlaga að einhverju leyti.

Í ljósi þessarar þróunar er æskilegt að geta metið hvort og hvenær sé tímabært að skipta úr klæðingum í slitlög af hærri gæðaflokki. Einn af hornsteinum slíks mats eru arðsemisreikningar. Með því er ekki sagt að arðsemi ein og sér eigi að ráða ákvörðuninni, þar kemur margt fleira til sem erfitt er eða ógerlegt að taka með í arðsemismati. Má þar nefna umhverfissjónarmið, pólitísk sjónarmið eða önnur sjónarmið sem ekki eru tók á að reikna til verðs.

Arðsemismat, eins og hér er lagt upp með, byggist á því að tekið sé tillit til allra kostnaðarþátta yfir langt tímabil, þar á meðal kostnaðar vegfarenda. Við útreikninga á arðsemi var höfð hliðsjón af leiðbeiningum um slíka reikninga frá Federal Highway Administration (FHWA) í Bandaríkjunum¹. Til útreikninga á tilbúnu dæmi var notaður töflureiknir (EXCEL). Skal hér gerð grein fyrir nokkrum forsendum og niðurstöðum.

Reikningstímabil. Í samræmi við ábendingar FHWA var reikningstímabilið valið 35 ár fyrir alla valkosti.

Mælikvarði. Núvirði (Net Present Value, NPV) er notað sem mælikvarði á arðsemi. Aðrir mælikvarðar koma til greina en FHWA mælir með núvirði sem heppilegasta mælikvarðanum, þótt innri vextir (Internal Rate of Return) komi einnig til greina. Reiknað er með óbreyttu verðgildi krónunnar á reikningstímabilinu og 6% vöxtum.

Umhverfiskostnaður. Verkefnishópurinn taldi sig ekki hafa gögn til að meta þennan kostnað og honum er því sleppt í arðsemismatinu. Þó eru nokkrir kostnaðarliðir af þessu tagi dregnir fram í kafla um ígrundun og ályktanir og reynt að meta hvort þeir eru klæðingu eða malbiki til framdráttar.

Kostnaður veghaldara. Í arðsemisreikningunum er stofnkostnaður og viðhaldskostnaður aðgreindur. Hönnunar-, stjórnunar- og eftirlitskostnaður er undanskilinn, enda ekki fjarri lagi að hann sé svipaður, hvort sem slitlagið er klæðing eða malbik. Hrakvirði viðhaldsaðgerða, sem ekki nýtast að fullu í lok reikningstímabilsins, er reiknað í réttu hlutfalli við útistandandi endingartíma að reikningstímabilinu loknu, þó ekki nákvæmlega, enda er núvirði flestra viðhaldsaðgerða þá orðið lítið. Einingarverðin eru ýmist fengin úr gagnabanka Vegagerðarinnar eða frá Malbikunarstöðinni Hlaðbær-Colas. Í útreikningunum er ekki tekið tillit til skatta.

Kostnaður vegfarenda. Þessum kostnaði er sleppt í arðsemisreikningunum að undanskildum tafakostnaði vegfarenda meðan á framkvæmdum stendur. Ástæðurnar eru í stuttu máli þær að nægilegar upplýsingar eru ekki fyrir hendi. Kostnaði vegfarenda má annars skipta í tvo

¹Walls, J. III; M.R. Smith: *Life-Cycle Cost Analysis in Pavement Design - Interim Technical Bulletin*. Publication No. FHWA-SA-98-079. Federal Highway Administration, 1998.

flokka, kostnaði meðan á framkvæmdum eða viðhaldsaðgerðum stendur og kostnaði sem ákvarðast af slitlagsgerðinni sem á í hlut. FHWA telur réttlæt看legt að sleppa síðarnefnda flokknum, þegar slitlagsgerð er svipuð fyrir alla valkosti. Undir kostnað á framkvæmdastað falla tafakostnaður vegfarenda vegna lokana eða hraðatakmarkana svo og slysakostnaður. Til kostnaðar vegna slitlagsgerðar teljast eldsneytskostnaður, hjólbarðaslit, vélrænt slit á ökutækjum og slysakostnaður. Gert er ráð fyrir að vélrænt slit á ökutækjum sé hið sama fyrir báðar slitlagsgerðir. Að svo stöddu er óljóst hvort tekst að meta mismun á slysakostnaði á malbiki og klæðingu.

Til þess að reyna arðsemislíkanið var aðferðinni beitt á 5 km langan vegarkafila af tegund B3 á Hafnarmelum á Vesturlandi. Þar er umferð nú tæplega 3000 ökutæki á sólarhring (ÁDU). Líkanið var látið reikna núvirtan kostnað fyrir ÁDU 1500, 3000 og 5000, og þrjár slitlagsgerðir; klæðningu með innlendu steinefni (kvarnartölu 15) og tvær malbiksgerðir, annars vegar með innlendu steinefni (kvarnartölu 15), hins vegar innfluttu steinefni (kvarnartölu 7). Aðrar forsendur gera ráð fyrir 2,5% vexti umferðar allt reikningstímabilið, umferðarhraðanum 90 km/klst, klæddum öxlum og sams konar undirbyggingu fyrir allar slitlagsgerðir. Niðurstöður arðsemisreikninganna eru birtar í eftirfarandi töflu.

Tafla: Núvirtur kostnaður, Mkr/km.

Byrjunarumferð, ÁDU	1500			3000			5000		
Slitlagsgerð og efni	Kl - Innl* Mb - ErlM - Innl			Kl - InnlMb - ErlM - Innl			Kl - InnlMb - ErlM - Innl		
Stofnkostnaður	2,8	7,3	6,8	2,8	7,3	6,8	2,8	7,3	6,8
Viðhaldskostnaður	16,9	8,8	14,3	26,7	21,7	26,0	43,0	34,5	43,6
Kostnaður vegfarenda	0,4	0,2	0,2	1,2	0,5	0,5	3,0	0,9	1,1
Núvirði viðhaldskostn.	5,8	2,8	4,0	10,1	6,5	9,0	15,8	11,7	15,1
Núvirði kostnaðar alls	8,8	10,0	10,6	13,3	13,4	16,0	19,6	19,0	22,3

*Kl - Innl: Klæðing með innlendu steinefni; Mb - Erl: Malbik með erlendu steinefni; Mb - Innl: Malbik með innlendu steinefni

Samkvæmt þessu dæmi er stofnkostnaður talsvert hærri fyrir malbiksslitlag en klæðingu eins og búast mátti við. Þegar viðhaldskostnaður er tekinn með í reikninginn dregur saman með malbiki og klæðingu og ef samanlagður núvirtur kostnaður er lagður til grundvallar er malbik með erlendu steinefni orðið samkeppnisfært við klæðingu þegar umferðin hefur náð 3000 ÁDU eða þar um bil. Dæmið gefur einnig til kynna að malbik með innlendu steinefni sé ekki samkeppnisfært við malbik með erlendu steinefni, en mismunur á slitþoli er reyndar mikill. Kostnaður vegfarenda, að svo miklu leyti sem hann er tekinn með, skiptir litlu máli.

Verkefninu er ekki lokið en bráðabirgðaniðurstöður eru á þessa leið:

- Arðsemisreikningar fyrir vegarkafila á Hafnarmelum benda til þess að þar sé malbik jafngóður eða betri kostur en klæðing, eftir að umferð hefur náð 3000 bílum
- Malbik úr innfluttu steinefni (kvarnartala 7) sýnist vera hagkvæmari kostur en malbik úr innlendu steinefni (kvarnartala 15) á þessum sama vegarkafila
- Langflestir þjóðvegir með umferð sem réttlætir malbikun eru innan seilingar frá fastri malbikunarstöð. Annars staðar má leysa vandann með færanlegri malbikunarstöð
- Ýmis atriði, sem að réttu lagi ættu að koma til álita í arðsemismati sem þessu, hefur ekki tekist að meta til verðs að svo stöddu og það kemur niður á áreiðanleika arðsemisreikninganna. Til dæmis hefur hefur kostnaður vegfarenda aðeins að litlu leyti verið tekinn með. Ástæðan er sú að upplýsingar, sem hægt er með góðri samvisku að heimfæra á íslenskar aðstæður, eru af mjög skornum skammti.
- Arðsemislíkaninu er tiltölulega auðvelt að breyta, skipta um einingarverð eða bæta við kostnaðarliðum. Þar af leiðandi er hægt að beita því á mismunandi stöðum á landinu. Einnig er auðvelt að endurtaka útreikninga ef nákvæmari upplýsingar liggja fyrir, til dæmis um atriði sem ekki hefur tekist að verðleggja hingað til.