



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOO
INSENERITEADUSKOND

Ehituse ja arhitektuuri instituut

SÕIDUTEE ÄÄREKIVID – TEHNOLOOGILISED
OMADUSED JA NÕUDED

ROAD KERBSTONES – TECHNOLOGY AND REQUIREMENTS

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Sander Püüa

Üliõpilaskood: 110605

Juhendaja: Ain Kendra

Tallinn, 2017.a.

KOKKUVÕTE

Käesoleva töö käigus kirjeldati lühidalt erinevaid äärekivide paigaldamise võimalusi ja tehnoloogiaid. Peamiselt keskenduti kahe tehnoloogia ning kolme materjali võrdlemisele ning nende kehtestatud nõuete analüüsimisele.

Tehnoloogiate puhul valis autor analüüsimise esimeseks variandiks hetkel Eesti ehitusturul kõige populaarsema meetodi, milleks on eelnevalt valmistatud äärekivide paigaldamine. Antud meetodi puhul on eelkõige manuaalse töö osakaal liialt suur, millest on põhjustatud tööliste tervislikud probleemid, kuid ka visuaalselt halb üldpildi. Autori arvates pole selline paigaldusviis jätkusuutlik ning pigem võiks töölistel olla kontrolliv töö. Alternatiivseks meetodiks valiti ekstruuder meetod, mille puhul on masinate ja erinevate seadmete kasutus tunduvalt suurem. Suurimateks probleemideks on Eesti puhul külmakerked ning ilmastikuolude kiired muutused. Nende tegurite negatiivset mõju tehtud tööle annab aga vältida ja vähendada oskusliku planeerimise ning koolitatud personali olemasoluga. Samuti nõuab sellise ehitustehnika soetamine suurt investeeringut. Ekstruuder meetodi kasumlikkus ning eelist tuleb välja just suuremate ehitusmahtude puhul, kus paigalduskiirus väga suur. Sellise meetodi kasutamine tänapäevaste võimaluste juures on mõeldav ja kindlasti ka teostatav.

Ehitusmaterjalide hulgast valiti hetkel Eesti turul olevad kaks kõige populaarsemat valikut ehk tsementbetoon ning looduskivi. Loodukivist osutus valituks graniit, mis on Eesti ehitusturul tuntuim tardkivim. Tsementbetoonist äärekive kasutatakse peamiselt parklate ning suuremate magistraaltänavate ehitusel, samuti uusarendustes. Tallinnas on aga tänavapildis näha ka graniitkivi, kuna antud tardkivim on vastupidav jäätumisvastastele sooladele, mida linnas kasutatakse. Graniitkivist äärekive Eestis aga ei toodeta ja kogu toodang on enamasti Soome Vabariigist pärit. Kolmandaks materjaliks, milles antud töös keskenduti oli väävelbetoon. Väävelbetoon osutuks valituks, kui üks alternatiive tsementbetoonile ning looduslikule kivile. Tegemist on materjaliga, mille tootmisel oleks suurem võimalus kasutada kohalikke täitematerjale. Selle materjali kasuks rääkis ka asjaolu, et tal on suur resistentsus erinevatele kemikaalidele, sealhulgas jäätumisvastastele

sooladele. Kohalikust täitematerjalidest valmistatud katsekehadele tehtud katsetuste põhjal selgus, et enamus olulisi näitajaid, mis peaksid tagama äärekivide vastavuse Eestis kehtivatele nõuetele, on väävelbetoonil kordades suuremad, kui tsementbetoonil. Erinevate välismaal tehtud katsete põhjal selgub, et nende materjalide erinevus võib aga veelgi rohkem olla väävelbetooni kasuks. See tõestab, et sellistes tingimustes oleks antud materjal võimeline pakkuma konkurentsi hetkel kasutatavatele materjalidele Eesti turul.

Käesoleva töö põhjal on võimalik teha sobiv valik nii paigaldusmeetodi, kui materjali osas, mida oleks kõige otstarbekam kasutada äärekivide ehitusel Eesti tingimustega sarnastes tingimustes.

SUMMARY

ROAD KERBSTONES – TECHNOLOGY AND REQUIREMENTS

Sander Püüa

The aim of the thesis was to briefly describe various kerb installation operations and technologies. The author focused mainly on two kerbstone installation technologies and three different kerbstone material comparison and analysing the requirements imposed to the process and materials..

For the analysis the author chose the most popular method at the Estonian construction market at the moment,, which is a installation of pre-made kerbs. However, this method has a large proportion of manual labour, which is causing health problems for workers and on the other hand the visual appearance of installed kerbstones and the outcome is also not as aesthetic as it might be. Author's opinion is that this method is not sustainable and workers should have more as a control function of the process rather than manual kerbstone lifting task. As an alternative an extruder method was chosen where the machines and different devices are used to make job easier for workers. However, frost boil and rapid changes in the weather conditions are the two major obstacles of the method in Estonia. Impact by these factors can be prevented or reduce to minimal by skilled planning and professional and properly trained personnel. Thus, this method requires a remarkable investment in the construction equipment. Extruder method profitability and advantage should reflect on larger construction projects where the installation of speed is important and this method is therefore more efficient. The use of such method is most likely reasonable taking in consideration of the modern technology opportunities that are available nowadays. This method is certainly feasible.

Building materials that were analysed were selected from the Estonian construction market. Two of the most popular materials for making kerbstones are cement concrete and natural stone. Granite was chosen from natural stones because it is the most well-known igneous rock in Estonian construction market. Cement concrete curbs are mainly used in

car parks and major streets as well as in new construction sites. However, in Tallinn granite stone is used as well, because the igneous rock is resistant to anti-icing salts which are used mostly in the city. There isn't any granite kerbs production factories in Estonia and all products are mostly imported from the Republic of Finland. The third material of kerbstones that was also analysed was sulfur concrete. Sulfur concrete was selected as one of the alternatives for the natural granite and regular concrete stones. The manufacturing process of the sulfur concrete stones would be useful in Estonia for its increased local mineral content usage. The fact that the material has a high resistance to various chemicals, including anti-icing salts speaks also a favour of this material. Using local aggregates in production of test specimen the different material tests were carried out and they showed that most of the important indicators that should ensure the kerbs compliance with the applicable requirements, sulfur concrete has several times higher results than cement concrete. Various experiments that are made worldwide suggest that the difference between these materials can be even more in favor on sulfur concrete. This proves that the material is capable to compete with other materials on the market as it can adapt with Estonian climate conditions .

The thesis therefore contain the method and the material analysis for making a suitable choice for both installation method and the material to be used for the construction of kerbs in similar conditions that are in Estonia.