



**EESTIS KASUTATAVATE TSEMENTIDE JA  
BETOONISEGU PLASTIFITSEERIVATE KEEMILISTE  
LISANDITE SOBIVAIM TOIMIMINE AS SEMTU  
TOODANGU PÕHJAL**

*Analysis of the Interaction of-Commonly Used Cements in Estonia and  
Plasticizing Chemical Admixtures in Concrete Mixes According to AS Semtu  
products*

**EPM 60 LT**

Üliõpilane: **Karl-Erik Jakobsoo** .....

Juhendaja: **Eneli Liisma** .....

Tallinn, 2016.a.

## **SISUKOKKUVÕTE EESTI KEELES:**

Antud magistritöös katsetati 6 CEM I ja CEM II tüüpi tsemendi ja 12 superplastifikaatori omavahelist mõju. Kõige enam pöörati tähelepanu superplastifikaatorite molekulmassi erinevuste mõjule ning uuriti kas ilmnes silmapaistvaid trende. Superplastifikaatorid olid grupeeritud molekulmassi alusel kolme rühma: 10000-20000 g/mol, 20000-30000 g/mol ja 30000-40000 g/mol.

### **Töödeldavus:**

Ilmnesid teatavad trendid, kuid esines ka vastuolusid kirjandusega. Kõige väiksem massigrupp (10000-20000 g/mol) mõjutas mördi töödeldavust kõige vähem ning saavutas 4 tsemendi puhul 6-st kõige väiksema töödeldavuse tulemuse. Kõige suurem massigrupp (30000-40000 g/mol) andis suurima töödeldavuse tulemuse 2 juhul 6-st ning keskmine töödeldavuse kasv võrreldes väiksema grupiga oli 8%. Ülejäänud 4 juhul andis suurima töödeldavuse tulemuse keskmise molekulmassiga lisandite grupp (20000-30000 g/mol), mille töödeldavuse kasv võrreldes väiksema grupiga oli 12%. Kirjanduse andmetel adsorbeeruvad suure molekulmassiga superplastifikaatori molekulid ümber tsemendi osakeste kiiremini, kuid kiire adsorbeerumine ei pruugi tähendada tingimata suuremat töödeldavuse kasvu. Mõju töödeldavusele sõltub ka superplastifikaatorite molekulaahelate struktuurist, mis ei kuulunud antud töös uurimise alla.

### **Tardumisaeg:**

Tardumisaegade katsetustest selgus, et suurema molekulmassi grupi lisandeid sisaldavatel segudel on üldine trend tardumisaegu kiirendada (14% võrreldes väiksema molekulmassi grupiga), mida kinnitab ka kirjandus. Keskmise molekulmassi grupi lisandeid sisaldavad segud kiirendasid tardumisaega võrreldes väiksema molekulmassi grupiga 3%. Väiksema molekulmassi grupi kuuluvatest lisanditest valmistatud segudel oli üldine trend tardumisaegu pikendada. Sama trend kehtis nii konstantse, kui ka vähendatud vesitsement-teguri korral.

### **Survetugevus:**

Kõige suurema huvi all oli 28 päeva vanuste proovikehade survetugevus, kus selgus, et konstantse vesitsement-teguriga saavutas suurimad survetugevuse tulemused suurima molekulmassi grupi (30000-40000 g/mol) lisanditest valmistatud proovikehad. Väikseima survetugevuse tulemuse andis väikseima molekulmassi grupi (10000-20000 g/mol) kuuluvatest lisanditest valmistatud proovikehad.

Vähendatud vesitsement-teguriga valmistatud proovikehade survetugevused olid vastavuses töödeldavuse katse tulemustega. Suurima survetugevuse andis keskmine molekulmassi grupp (20000-30000 g/mol), mis saavutas ka suurima töödeldavuse. Suurim töödeldavus tähendab, et vee kogust on võimalik kõige rohkem vähendada, mis tagas ka tänu väiksemale kapillaarpoorsuse tekkele suurema tugevuse.

Antud magistritööst selgus, et superplastifikaatorite molekulmassidel on olemas teatav mõju betoonisegu ja tehiskivi omadustele. Ilmnes ka teatavaid erisusi, mille põhjuseks on superplastifikaatorite molekuliahelate struktuur.

## **SUMMARY OF MASTER THESIS:**

The aim of the research was to analyze the combined effects of commonly used cements and plasticizing chemical admixtures in Estonian concrete industry

Superplasticizers also known as high range water reducers are helping to improve performance of concrete mix and concrete properties and are mainly used for 3 reasons:

- 1) To increase workability while retaining the compressive strength.
- 2) To increase compressive strength by decreasing water amount in mixture while workability remains.
- 3) To minimize the content of cement and water while retaining the water-cement ratio and workability.

Six cements with different mineralogical composition and 12 different superplasticizers were tested for the concrete main characteristics: workability, setting and compressive strength. Tests were done with constant water-cement ratio and decreasing water-cement ratio. Four cements are produced by Kunda Nordic Cement factory and two are produced by Cemex Cement factory. Superplasticizers were chosen by AS Semtu that is a wholesale dealer for technical construction products. All superplasticizers are based on polycarboxylate ethers. Main study was about superplasticizers molecular weight influence for concrete main characteristics. Superplasticizers were divided into three groups by molecular weight: 10000-20000 g/mol, 20000-30000 g/mol and 30000-40000 g/mol.

It was found that superplasticisers with different molecular weight is affecting concrete main characteristics.

- 1) workability was affected the most when moderate and high molecular weight superplasticizers were used.
- 2) Setting was affected the most while superplasticizer molecular weight is decreasing
- 3) Compressive strength was affected the most while using superplasticisers with moderate and high molecular weight

Due to some divergency it is concluded that characteristics are not affected only by molecular weight but it is also connected with superplasticizers molecular main and side chains.