

Projekteerimisprotsess tervikuna

Targo Kalamees / Kalle Kuusk

Ülesanne tänaseks ettekandeks

- Kuidas plaaniti,
- Kas plaan pidas,
- Mida ja millal midagi otsustati,
- Kasulikud õppetunnid,
- Head lahendused kopeerimiseks,
- Tegemised mida oleks hea vältida.
- Projekteerimise lähteülesanne
- Ehitusprojekti maht
- Projekteerija valik
- Projektijuhi valik

Kuidas kõik algas

- 3. märts 2010. 10:16 ⇒ "Tervislik ja energiasäästlik kodu"
- Esimene ümarlaud 8. märtsil Swedbankas
- Kogu projekti aktiivne kestus 8 kuud (aprill-november):
 - konkurss: 30.03 – 10.05
 - pilootobjekti valiku otsus 14.05 17.05.10
 - projekteerimine, hanked, vajalikud load ja kooskõlastused, lepingud 17.05-30.07 03.11.10
apr. 2011
 - renoveerimine 1.08- 30.11 07.2011-03.2012
 - kuluandmete ja sisekliima seire 1.1.10-1.12.13 06.2010-.....

3

Projekteerimise lähteülesanne

■ Kuidas plaaniti

- Projektlahendus peab olema terviklikuna hõlpsasti kohandatav sarnaste hoonetüüpide renoveerimisel arvestades korterelamu
 - majandusüksuse reaalsel maksejõudu,
 - majanduslikku olukorda
 - korteriomanike üldlevinumaid käitumisharjumusi.
- Ehitusprojekti võib avalikult eksponeerida ning lubada selle taaskasutamist korterelamute esindajate poolt renoveerimise eesmärgil

4

Projekteerimise lähteülesanne

■ Kuidas plaaniti

- Kestvus pärast renoveerimist:
 - konstruktsioonid vähemalt 50 aastat.
 - tehnosüsteemid vähemalt 20 aastat.
- Ehitise tuleohutuse klass: tulekindel (TP1)
- Energiatõhusus (vastavalt VV. määrusele nr. 258):
 - "B" 101...120 kWh/(m²·a)
 - "C" 121...150 kWh/(m²·a)
 - Lõplik otsus tehakse pilootprojekti juhtgrupi poolt
- Sisekliima tase vastavalt klassile II (EVS-EN 15251) piirsuurustele (sh. õhuvooluhulgad ja soojuslik mugavus)

5

Projekteerimise lähteülesanne

■ Kuidas plaaniti

- Kestvus pärast renoveerimist vähemalt 50 / 20 aastat.
- Ehitise tuleohutuse klass: tulekindel (TP1)
- Energiatõhusus: "B" 101...120 või "C" 121...150 kWh/(m²·a)
- Sisekliima tase vastavalt klassile II (EVS-EN 15251)
- Tehnosüsteemide müratase ei tohi ületada Sotsm. määruses nr. 42 toodud soovituslikke taotlustasemeid:
 - elu- ja magamisruumides: $L_{pA,eq,T} \leq 25$ dB
 - elamu välisterritooriumil: $L_{pA,eq,T}$ päeval ≤ 50 dB, öösel ≤ 40 dB
- Piirdetarindite heliisolatsiooni osas järgida standardi EVS 842 soovitusi tagades heliklassi D piirsuuruste täitmise:
 - eluruumide ja korterist väljaspool asuvate ruumide vahel: $R'_w \geq 50$ dB
 - eluruumide ja korterist väljaspool asuvate ruumide vahel: $L'_{n,w} \leq 58$ dB
 - järelkõlakestvus trepikodades $T \leq 1,3$ s

6

Projekteerimise lähteülesanne

■ Kuidas plaaniti

- Kestvus pärast renoveerimist vähemalt 50 / 20 aastat.
- Ehitise tuleohutuse klass: tulekindel (TP1)
- Energiatõhusus: "B" 101...120 või "C" 121...150 kWh/(m²·a)
- Sisekliima tase vastavalt klassile II (EVS-EN 15251)
- Tehnosüsteemide müratase; Piirdetarindite heliisolatsioon
- Alternatiivide väljapakkumine ja hindamine:
 - kõik väljapakutavad alternatiivsed lahendused oleksid korterelamute renoveerimisel laialdaselt rakendatavad
 - ei tohi sisaldada lahendusi, mis on monopoolse hankija pakutavad või raskesti kättesaadavad,
 - eelistama võimalike alternatiivide korral kodumaiste tootjate poolt pakutavaid ehitusmaterjale ja lahendusi.

7

Projekteerimise lähteülesanne

■ Kuidas plaaniti

- Kestvus pärast renoveerimist vähemalt 50 / 20 aastat.
- Ehitise tuleohutuse klass: tulekindel (TP1)
- Energiatõhusus: "B" 101...120 või "C" 121...150 kWh/(m²·a)
- Sisekliima tase vastavalt klassile II (EVS-EN 15251)
- Tehnosüsteemide müratase; Piirdetarindite heliisolatsioon
- Alternatiivide väljapakkumine ja hindamine
- Nõuded ehitusprojektile:
 - Nõuded ehitusprojektile, MKMm nr. 67 (17.09.2010)
 - EVS 811:2012 Hoone ehitusprojekt
 - EVS 907:2010 Rajatise ehitusprojekt
 - EVS 865-1:2006 Hoone ehitusprojekti kirjeldus: Eelprojekti seletuskiri
 - EVS 865-2:2006 Hoone ehitusprojekti kirjeldus: Põhiprojekti ehituskirjeldus

8

Projekteerimise lähteülesanne

- Kuidas plaaniti
- **Kas plaan pidas**
 - Projekteerimise lähteülesanne oli aluseks
 - projekteerija valikul
 - projekteerija töö hindamisel
- **Kasulikud õppetunnid**
 - Enne töö alustamist tuleb püstitada:
 - eesmärgid ja
 - kriteeriumid tulemuste hindamiseks

9

Projekteerimise lähteülesanne

- Kuidas plaaniti
- Kas plaan pidas
- Kasulikud õppetunnid
- **Head lahendused kopeerimiseks**
 - Projekteerimise lähteülesanne oli aluseks Kliima- ja Energiaagentuuri korterelamute renoveerimise projekteerimise toetuse hanke koostamisel.
- **Tegemised mida oleks hea vältida**
 - Projekteerimise lähteülesande koostamata jätmine
 - Püstitatud eesmärkide ja hindamiskriteeriumite läbilugemata jätmine (projekteerija, projektijuht)

10

Ehitusprojekti maht

■ Kuidas plaaniti

- Eelprojekt:
 - saada kooskõlastusi,
 - menetleda ehitusloa taotlust,
 - väljastada ehitusluba
 - konsultatsioonitegevus, mille tulemusel on võimalik:
 - võrrelda erinevaid variante ja teha põhimõttelised renoveerimise / rekonstrueerimise / ehitamise / lammutamise valikud ehituskonstruksioonide, piirdetarindite ja tehnosüsteemide osas;
 - hinnata hoone energiakulu vastavust püstitatud eesmärgile arvestades tehtud valikuid ja nõudeid tarinditele ja tehnosüsteemidele;
 - korterelamu seisukorra ja vastavalt taotletavale lõpptulemusele renoveerimise/rekonstrueerimise vajaduse väliselgitamine sh täiendav projektieelne uuring

11

Ehitusprojekti maht

■ Kuidas plaaniti

- Eelprojekt:
 - antakse energiatõhusustaseme saavutamiseks vajalikud **põhimõttelised variantlahendused ja finantsarvutused** (sh. ehitus-, hooldus- ja kasutuskulud) vähemalt:
 - kolme välisseina ja kahe katuslae lisasoojustamise põhimõttelist lahendust (tasemel mis võimaldab teha energia- ja finantsarvutusi);
 - kahe küttesüsteemi ja kahe ventilatsioonisüsteemi põhimõttelist lahendust (tasemel mis võimaldab teha energia- ja finantsarvutusi)
 - kontrollarvutused:
 - hoone energiatõhusus
 - tüüpruumide sisekliima saavutatavus
 - milliste tegurite (materjalid, tarindid, tehnosüsteemid jne.) optimeerimisega on seatud eesmärgid efektiivselt saavutatavad,
 - projekteerimise eesmärgid on saavutatud minimaalsete lisanduvate või optimaalsete ehituskuludega;

12

Ehitusprojekti maht

■ Kuidas plaaniti

- Eelprojekt:
 - saada kooskõlastusi, menetleda ehitusloa taotlust, väljastada ehitusluba
 - konsultatsioonitegevus: variantide võrdlus, energiatõhususe saavutamine
 - korterelamu seisukorra täiendav projektieelne uuring
 - antakse energiatõhusustaseme saavutamise variantlahendused
 - kontrollarvutused
 - vajalikud inventariseerimismõttmised
 - vajalike lammutustööde lahendused
 - ehitusprojekti kooskõlastamine

13

Ehitusprojekti maht

■ Kuidas plaaniti

- Eelprojekt
- Põhiprojekt (arhitektuuri ja konstruktsiooni osa tööprojekti tasemel):
 - **korraldada ehitustööde hankemenetlust** ja hinnata:
 - ehitusmaksumust,
 - teostatavate tööde mahtude ja ehitustöödele
 - materjalidele esitatavaid kvaliteedinõudeid
 - **täpsustatud lahendus** keerulisemate ja põhimõttelisemate lahendustele

14

Ehitusprojekti maht

■ Kuidas plaaniti

- Eelprojekt
- Põhiprojekt (arhitektuuri ja konstruktsiooni osa tööprojekti tasemel):
 - **EVS 811 ja EVS 865 töömahud + lisaks:**
 - **arhitektuuri osas:**
 - esitada kõik olulised sõlmed ja detailid mõõtkavas 1:10...1:25 (tööprojekt)
 - lisaks tüüptarinditele, lahendada erinevate tarindite ja avatäidete liitumised
 - temperatuurivälja arvutustega tõendatakse, et välispiiretes olevate külmasildade lisajuhtivus ei ületaks energiaarvutustes kasutatud külmasildade lisajuhtivust
 - antakse juhised hoonepiirete õhupidavuse saavutamiseks
 - lahendada tuleb üldruumide (trepikoda, tuulekoda) siseviimistlus;
 - **konstruktsiooni osas:**
 - lammutamise/ehitamise/tugevdamise lahendused tööprojekti tasemel:
rõdud,
varikatused
välisvoodri konstruktsioon

15

Ehitusprojekti maht

■ Kuidas plaaniti

- Eelprojekt
- Põhiprojekt (arhitektuuri ja konstruktsiooni osa tööprojekti tasemel):
 - korraldada ja hinnata
 - täpsustatud lahendused
 - **EVS 811 ja EVS 865 töömahud + lisaks:**
 - arhitektuuri osa
 - konstruktsiooni osa
 - **tehnosüsteemide osa:**
 - tehniliste ruumide plaanid, lõiked
 - hoonesiseste tehnosüsteemide koondplaanide
 - olulised kohtlõiked

16

Ehitusprojekti maht

- Kuidas plaaniti
- **Kas plaan pidas**
 - Olemasoleva seisukorra tehnilise uuring jäi projekteerija poolt sisuliselt tegemata
 - Variantide võrdlus, hindamine **jäi sisuliselt tegemata:**
 - uudis, *öelge mulle ette, mida ma pean projekteerima, siis teen seda*
 - projektijuht: *teeme ära, küll siis pärast on näha, kuidas välja tuleb*
 - võrdlema hakati komponente, kontrollimata, kas tervik tekib
 - puudulik tervikpildi omamine
 - Projekteerija sõnul tegi ta energiatõhususarvutusi (vastavalt VV. määrusele nr. 258) nii põhjalikult esimest korda

17

Ehitusprojekti maht

- Kuidas plaaniti
- **Kas plaan pidas**
 - Variantide väljapakumine, võrdlus, hindamine
 - Ekspertiis ehitusprojektile (2tk. 19 lk + 10 lk.)
 - Koostatud projektiosa detailsus ei vasta kehtestatud nõuetele.
 - Esitatud seletuskiri pole kohane põhiprojektile ja vajab täiendamist
 - Joonised on vaja täiendada ja korrigeerida.
 - Joonised ja seletuskiri on vaja viia omavahel kooskõlla.
 - Projekteeritud kujul ei tohi ventilatsioonisüsteemi välja ehitada ning selle lahendust tuleb kindlasti muuta.
 - Energiatõhususe arvutuses on tehtud vigu, mis vähendavad hoone arvutuslikku energiatõhususarvu.
 - Projekti elektripaigaldise osa puudub vaatamata sellele, et oli lähteülesandega nõutud ja on renoveerimise teostamiseks vajalik.

18

Ehitusprojekti maht

- Kuidas plaaniti
- Kas plaan pidas
- **Kasulikud õppetunnid**
 - Näidisprojekt ja soovitud ei pruugi anda tegelikku pilti pädevusest
 - Tüüpse ja "lihtsa" korterelamu renoveerimiseks piisav:
 - arhitektuuri osa, konstruktsiooni osa: tööprojekt
 - tehnosüsteemide osa: põhiprojekt
 - asendiplaani osa: eelprojekt
 - Projekteerija poolne hoone seisukorra täiendav projektieelne uuring on vajalik:
 - fassaadi olukorra väljaselgitamine jäeti põhjendamatult ehitus+projekteerimise hankest välja:
ehitusaegse ülevaatuse ajal ehitustööd seisisid ~2 nädalat (ehitaja üldkulu 4520€)

19

Ehitusprojekti maht

- Kuidas plaaniti
- Kas plaan pidas
- Kasulikud õppetunnid
- **Head lahendused kopeerimiseks**
 - ...

20

Ehitusprojekti maht

- Kuidas plaaniti
- Kas plaan pidas
- Kasulikud õppetunnid
- Head lahendused kopeerimiseks
- **Tegemised mida oleks hea vältida**
 - Uuringute väljajätmine projekteerimis- ja/või ehitushankest
 - Üleolev suhtumine ekspertiisi märkustesse
 - Pinnapealse ehitusprojekti tegemine ja ehitamine stiilis "*ehitamine ei ole raketiteadus, nii on ennegi ehitatud*"

21

Projekteerija valik

- **Kuidas plaaniti:**
 - Pilootprojekti nõuded projekteerijale:
 - peab olema **kogemus** korterelamute **renoveerimise** projekteerimisel
 - peab suutma **kõiki valdkondi** projekteerida
 - meeskonnas peab olema diplomeeritud **energiaaudiitori** kutsele vastav spetsialist
 - **võib** pilootprojektiks valitud korterelamu projekteerimiseelsele ülevaatusele **kaasata partnerid**

22

Projekteerija valik

■ Kuidas plaaniti:

- Pilootprojekti nõuded projekteerijale: kogemus, valdkonnad, energiaaudiitor
- Pakkumiskutse (mai 2010)

	€	€/m ²	%, eh.maks.
EstKONSULT OÜ	29 144	10,8	6,5
EA Reng AS	15 109; 21 628	5,6; 8,0	3,4; 4,8
Nord Projekt AS	39 911	14,8	8,9
Küttesüsteem OÜ	12 067	4,5	2,7
Eesti Projekt OÜ	11 504	4,3	2,6
AB Korrus OÜ (ilma KV osata)	3 298		

23

Projekteerija valik

■ Kuidas plaaniti:

■ Planeeritud ajagraafik (juuni 2010)

- 11.06.2010 Projekteerimislepingu sõlmimine
- 5.07.2010 Erinevate lahenduste analüüsi esitamine
- 02.08.2010 Eelprojekti esitamine. Ehitusloa taotlemine
- 03.09.2010 Lõpliku põhiprojekti esitamine.
- 06.09.2010 Ehitushanke korraldamine
- Ajagraafiku muudatus august 2010
 - 18.08.2010 Eelprojekti esitamine. Ehitusloa taotlemine.
 - 30.09.2010 Lõpliku põhiprojekti esitamine.

24

Projekteerija valik

- Kuidas plaaniti
- **Kas plaan pidas**
 - Energiaaudiitori poolt kinnitatud eelprojekt esitati 03.11.2010 (02.08.2010)
 - Lõplikku kinnitatud põhiprojekti projekteerija ei esitanudki.
 - Projekteerija valikul eeldati, et lähteülesanne on läbi loetud ja sisust aru saadud, mis lubas otsust teha lähtuvalt teenuste maksumusest, mitte niivõrd pakkujate eelnevatest kogemustest.
 - Projekteerija alahindas tugevalt eesootava töö mahtu, mille tulemusena ei täidetud tellija ootusi töö kvaliteedi ja tähtaegade osas.
 - Uus projekteerija:
 - tehnosüsteemide osa: projekteerimise + ehituse hange
 - arhitektuuri + konstruktsiooni osa: tellija sõlmis uue kokkuleppe

25

Projekteerija valik

- Kuidas plaaniti
- Kas plaan pidas
- **Kasulikud õppetunnid**
 - Professionaalne projekteerimise projektijuht on vajalik
 - Ehitusprojektile tuleb tellida ekspertiis
 - Projekteerijat ei tohi valida hinna alusel vaid professionaalsuse alusel
 - Projekteerimisel tuleb arvestada aega ka mõtlemiseks

26

Projekteerija valik

- Kuidas plaaniti
- Kas plaan pidas
- Kasulikud õppetunnid
- **Head lahendused kopeerimiseks**
 - ... ärge tehke meie vigu projekteerija valikul
 - kui teenuse kvaliteet ei vasta ootustele, tuleb valida uus projekteerija
- **Tegemised mida oleks hea vältida**
 - Tellija moodustasid projekti juhtgrupp, korterelamu haldaja ja korteriühisus. Lisaks kaasati projekti eksperte väljastpoolt: Otsese vastutaja puudumine ja mitme osapoolega juhtimisskeem oli projekteerijale segadusttekitav.

27

Projekteerimise, ehitusjuhtimise projektijuht

- Kuidas plaaniti:
 - Pakkumiskutse

Mai 2010	€/kuu	€/(m ² kuu)
Vealeidja OÜ	3988	1,48
Ehitusseire OÜ	3451	1,28
Energiapartner OÜ	1508	0,56
Balti Soojus Inspektor OÜ	767	0,28
Energiamaja OÜ	tasuta	tasuta
Märts 2011		
Telora-E	3528	1,31
Ehituskorralduse OÜ	3758	1,39

28

Projekteerimise, ehitusjuhtimise projektijuht

- Kuidas plaaniti:
- **Kas plaan pidas**
 - Projektijuhi valikul eeldati, et lähteülesanne on läbi loetud ja sisust aru saadud, mis lubas otsust teha lähtuvalt teenuste maksumusest, mitte niivõrd pakujate eelnevatest kogemustest
 - Projektijuht töötas lähteülesande läbi (27.07.2010)
 - Projektijuht alahindas tugevalt eesootava töö mahtu, mille tulemusena ei täidetud tellija ootusi töö kvaliteedi ja tähtaegade osas.
 - Oktoober 2010 lõpetati koostöö Balti Soojus Inspektor OÜ-ga ja esitati uued hinnaküsimised projektijuhtimise ja omanikujärelevalve teenuse osutaja leidmiseks.
 - Märts 2011 sõlmiti projektijuhtimise ja omanikujärelevalve teenuse osutamise leping Telora-E AS-iga.

29

Projekteerimise, ehitusjuhtimise projektijuht

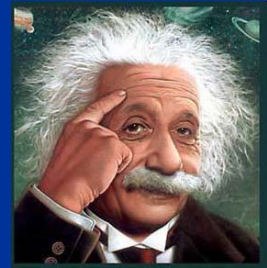
- Kuidas plaaniti
- Kas plaan pidas
- **Kasulikud õppetunnid**
 - Professionaalne projekteerimise projektijuht –omanikujärelevalve on vajalik (eriti korterelamu puhul, kus elanike näol ei ole tegemist professionaalse tellijaga)
- **Head lahendused kopeerimiseks**
 - kui teenuse kvaliteet ei vasta ootustele, tuleb valida uus partner

30

Kokkuvõte

- Projekti ajagraafikut ja finantsvahendeid planeerides ei osatud ette näha, et taolise näidisprojekti tegemise aja- ja rahakulu on kordades suurem kui seni tehtud renoveerimisprojektide puhul.
- Aja ja raha planeerimisel arvestati:
 - rohkem ehitamisega (nähtav tegevus),
 - vähem projekteerimisega (nähtamatu tegevus)
- **Uurimis- ja arendustööd tuleb jätkata**

“Anyone who has never made a mistake has never tried anything new”



31