

Reaal- ja loodusainete rakendusliku huviharidusvõrgustiku mudeli  
väljatöötamine ja rakendamine põhikooli õpilastele -  
tehnoloogiaõpetuskool üldhariduskoolis



# LINNAPLANEERIMINE

ÕPPEMATERJAL NR 6



Tallinn 2008

# Sisukord

|  |    |
|--|----|
| Päevakava.....   | 3  |
| Sissejuhatus ja teoreetiline osa.....                                      | 4  |
| Linnade areng ja planeerimine .....  | 4  |
| Valglinnastumine, ääre- ja eeslinnad .....                                 | 4  |
| Linnade planeerimine .....   | 6  |
| Põhiülesanne.....  | 8  |
| Programm PICAXE lisavõimaluste realiseerimisteks.....                      | 10 |
| Valgusfoori valmistamine PICAXE mikrokontrolleri projektiplaadi abil ..... | 12 |
| Tänavavalgusti valmistamine .....  | 18 |
| LISA 1 .....   | 20 |
| LISA 2 .....   | 21 |
| LISA 3 .....   | 24 |

## Päevakava

### 3. jaanuar 2008

|               |                                   |
|---------------|-----------------------------------|
| 11.00 – 11.40 | Avamine ja sissejuhatav ettekanne |
| 11.40 – 13.00 | Tutvumine juhendi ja materjaliga  |
| 13.00 – 13.30 | Lõuna                             |
| 13.30 - 15.00 | Maketi valmistamine               |
| 15.00 – 15.15 | Paus                              |
| 15.15 – 18.00 | Maketi valmistamine               |
| 18.00         | Õhtusöök                          |
| 19.00 – 21.00 | Võistlusväline aeg – bowling      |
| 22.00         | Õhtufilm                          |
| 24.00         | Öörahu                            |

### 4. jaanuar 2008

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| 8.15          | Äratus                     |
| 8.30          | Hommikusöök                |
| 8.40 – 13.00  | Maketi valmistamine        |
| 13.00 – 13.30 | Lõuna                      |
| 13.30 – 15.00 | Maketi valmistamine        |
| 15.00 – 15.15 | Paus                       |
| 15.15 – 16.00 | Ettevalmistused esitluseks |
| 16.00 – 17.30 | Esitlused ja autasustamine |
| 17.30         | Õhtusöök                   |

## Sissejuhatus ja teoreetiline osa

### *Linnade areng ja planeerimine*

Sõna “linn” tähendas eesti keeles algselt sedasama, mis linnus – linn oli kindlustatud asula või lihtsalt kindlus, kuhu sai sõdade ja muu hädaohu korral varjule minna. Asulad tekkisid muinasajal peamiselt linnuste lähedusse, keskajal olid aga paljud linnad üleni ümbritsetud kivimüüridega. Linna müüride vahel arenes omaette kogukond, suurema osa siinsetest elanikest moodustasid kaupmehed ja käsitöölised.

Linnad kujunesid sinna, kus selleks olid head looduslikud ja majanduslikud eeldused. Kaupmeestele sobisid linnad, mis paiknesid kaubateede ristumiskohas. Kuna keskajal veeti palju kaupu veeteid pidi, siis sobisid linna arenguks hästi sobiva sadamakohaga mererannad ning jõgedele äärsed alad. Aja jooksul on aga kunagised looduslikud raamid paljudele linnadele kitsaks jäänud.

Kogu keskaja püsisid linnad linnamüüride taga ja majad linnas olid kokku surutud sellele väikele alale. Loodusele nende müüride vahel eriti ruumi ei jäänud. Siiski pidasid linlased ka kariloomi, ka Tallinnas läks hommikul linna kari mööda Karja tänavat läbi Karjavärava linnast välja karjamaadele sööma ja tuli õhtul jälle tagasi.

Tallinna vanalinn säilitab tänapäevalgi oma keskaegset südant, roheluse laigud on siia tekkinud peamiselt pärast sõda neile aladele, kus majad olid puruks pommitatud.

Tööstusajastul hakkasid linnad hoogsalt arenema. Ehitati aina uusi tehaseid ja nende tarvis meelitati maalt linna inimesi. Alguses elasid töölised enamasti koos suurtes barakkides, kuid üha rohkem hakkas tekkima ka eramaju, hiljem muutus palgatöölise majanduslik olukord rikkamates riikides nii palju paremaks, et nad võisid endale eramaju soetada. Lisaks mõnda aega kestnud linnade elanike kasvule hakkasid linnad nüüd kasvama ka pindalalt, sest eramajad koos nende juurde kuuluvate aedadega võtavad märksa rohkem ruumi.

### **Valglinnastumine, ääre- ja eeslinnad**

Iga suurem linn jaguneb linnajagudeks, tavaliselt kesklinnaks ja äärelinna(de)ks. Suurem osa linnadest kasvab aga pidevalt. Kesklinnas kerkib üha tihedamalt kõrgemaid maju, endiseid agulirajoone lammutatakse ning sealsed vanad majad asendatakse uutega, kibe ehitamine käib ka linna äärealadel. Kui maju saab ühte piirkonda palju, rajatakse nende lähedusse ka poode ning teenindus- ja lõbustusasutusi kuni kõik eluks hädavajalikud asjad saab ära ajada ühe linnajao piires. Nii tekivad uued linnaosad – äärelinnad. Need on nagu linnad linnades, mis ulatuvad ka üle linna kunagiste piiride.

Lisaks sellele arenevad hoogsalt ka suuremate linnade lähedal paiknevad väiksemad linnad ja asulad. Neist kujunevad eeslinnad – linnad, mis on küll justkui suurlinnast eraldi, kuid mille elu on siiski suurema linna eluga tihedalt läbi põimunud. Osad äärelinnad koosnevad peaaegu ainult “magalatest”, kust inimesed linna tööle käivad, kuid on ka äärelinnu, milles suurem osa inimestest leiab tööd oma koduümbruse ettevõtetes, kuid kasutab meelsasti suure linna lähedusega seotud hüvesid. Ka eeslinnades on enamasti olemas oma ettevõtted, kuid paljud inimesed käivad eeslinnadesse muudesse linnajagudesse tööle. Mitmed kunagised Tallinna eeslinnad – näiteks Nõmme, Pääsküla ja Laagri, on aja jooksul muutunud Tallinna linnaosadeks.

Praegu on Tallinnaga kokku kasvamas Maardu. Saku ja Keila on seevastu Tallinnast piisavalt kaugel, et jääda eeslinnadeks. Siiski kerkib rohkesti elumaju ka nende eeslinnade ja Tallinna va-

hele, eriti suurte maanteed äärde. Nii kipub linnade ja eeslinnade piir aja jooksul aina ähmas-  
tuma. Linn otsekui valguks oma piiridest välja. Seda nähtust nimetatakse valglinnastumiseks.



Valglinnastumine toimub kõikjal maailmas. Lisaks sellele, et linnade elanikkond kasvab, on kasvanud ka elanike jõukus ja nad saavad endale lubada rohkem ruumi võtvaid eramaju. Sellel pildil laiuvad horisondi suunas Kreeka pealinna Ateena äärelinnad.



Valglinnastumise hinnaks on igapäevased liiklusummikud.

Äärelinnad on sageli ümbritsetud rohelusest, rikkamate inimeste linnajaod ongi enamasti kerkinud kauni loodusega aladele. Krundid ja aiad on seal suuremad, kui seda kesklinna läheduses lubada saab. Äärelinnas on inimestel enamasti hubasem ja tervislikum elada, kuid pahatihti tuleb koduse rahu eest maksta närvikuluga liiklusummikutes seistes. Kuid mõnedes äärelinnades laiutavad suured kortermajad. Selliseid elamurajoone ehitati Eestis nõukogude ajal. Nende hulka kuuluvad näiteks Tallinna “mäed” – Mustamäe, Õismäe ja Lasnamäe ning Tartus Annelinn. Ehkki suurtest karpmajadest koosnevaid elamurajoone on palju kirutud, leidub neid paljudes maailma linnades – nii on odavam ehitada ning ka elamiskulud suurtes magalates on väiksemad. Kuigi suurelamute vahele istutatakse sageli puid ja rajatakse parke ja haljasalaseid, ei peeta sealset elukeskkonda eriti heaks.

Linnade ja eeslinnade kiire areng on kõikjal maailmas toonud kaasa transpordiprobleeme, sest kitsale alale on koondunud suur hulk inimesi, kes kasutavad peamiselt sõiduautosid. Ühis-  
transpordi arenguks on vahel vähe ruumi, aga seda takistab sageli ka linnaametnike ja auto-  
omanike soovimatus midagi muuta.

Linnaplaneerijate jaoks on transpordi planeerimine päris kõva pähkel – kuidas vähendada liiklus-  
ummikute teket, muuta liiklus linnades ning eeslinnades mugavamaks, tõhusamaks ja keskkon-  
nasõbralikumaks, kui inimesed autodest loobuda ei taha. Samal ajal soovivad paljud ääre- ja  
eeslinnade elanikud ka korralikke rattateid.

Kuigi paljusid ääre- ja eeslinna hinnatakse elupaigana nende kesklinnast parema keskkonna  
pärast, suurendab valglinnastumine siiski keskkonnaprobleeme. Lisaks autode põhjustatud õhu-

saastele kulutatakse eeslinnades rohkem energiat. Tuleb meeles pidada ka seda, et igasugune inimese eluala laienemine toimub looduse arvelt. Valglinnastumine tükeldab metsi ja teisi elukooslusi ja vaesestab nende elustikku.



Jõuka elu eest tuleb sageli maksta loodusega. Mõne rikkuri villa õuel on bassein, milles hoitakse vesi talvelgi soojana. Sellise basseini kütmiseks kulub rohkem energiat, kui mitme tavalise pere eluaseme soojendamiseks. Elektri tootmine saastab aga keskkonda. Seda eriti meil, Eestis, kus elektrit toodetakse põlevkivist.

## Linnade planeerimine

Linnade pidev suurenemine pigistab nii äärelinnu kui ka kesklinna, mis kipub samuti oma ülesannete täitmiseks liiga väikeseks jääma – sageli on vaja ehitada laiemaks teid, lisada parkimisplatse ja teha suuremaks linlasi teenindavaid hooneid. See on väga kallis ja tekitab erinevate huvidega inimeste vahel konflikte – nii nõuavad rohelised linna rohkem parke ja haljasalaseid, autojuhid mugavamaid ja laiemaid teid, muinsuskaitse vanade hoonete säilitamist, kinnisvaraarendajad aga hoopis ajale jalgu jäänud hoonete lammutamist ning mõnede pargiosade eraldamist elamukruntideks. Parema keskkonna nimel on vaja uuemaid ja suuremaid reovee ärajuhtimise süsteeme, linnaosade suurenenud elektritarbe tõttu tuleb ehitada uusi elektriliine või paigaldada maa-aluseid kaableid. Kõigi nende soovide kokkuviimine on linnaplaneerijate ülesanne. Linnade üldplaneeringuid uuendatakse sageli.





Tallinnas Nõmmel on säilinud rohkesti looduslikku parkmetsa, mis pakuvad suurt huvi kinnisvaraarendajatele. Ent ka linna teedevõrk vajab pidevalt kasvava autode hulga tõttu pidevat arendamist. Nõmme Tee Selts on aastaid võidelnud Nõmme looduskeskkonna, eriti Nõmme metsapargi säilimise eest, mis ongi nüüdseks kaitstud. Ent arengusurve Nõmmel jätkub. Üldplaneering peaks arvestama erinevate huvigruppide soove ning arutatakse alati enne kinnitamist alati avalikult läbi. Üleval Nõmme parkmetsa maastikukaitseala piirid, all Nõmme linnaosa üldplaneering.

Uut linnajagu planeerides tuleks ühelt poolt jätta alles nii palju rohelist alasid kui võimalik, kuid teiselt poolt ei saa ka inimeste igapäevast eluruumi liigselt kokku suruda. Uues linnaosas peaksid jääma alles arenguvõimalused – seega ei tohiks hooneid ja rajatisi kuhjata üksteise otsa. Eriti hoolikalt on tarvis läbi mõelda transpordi- ja teenindussüsteemi paigutus.

## Põhiülesanne

Planeerida ja valmistada linnamakett vastavalt etteantud mõõtkavale ja elanike arvule ning kohustuslike elementide loendile.

Ala suurus (pikkus : laius : maksimaalne kõrgus millimeetrites) 1500\*1500\*700

Etteantud mõõtkava: kõik esemed peavad olema proportsioonis 10 mm .... 3 m

Antud piirkonnas elavad ja töötavad 700 inimest (keskmiselt kahelapselised perekonnad; 100 pensionäri; 300 last, kellest 30 käivad lasteaias ja 20 on vanemaga kodus).

### Kohustuslikud elemendid:

- Elamispiind kõigi linnaelanike jaoks (vastavalt järgmistele valikvõimalustele):
  - madalasutus (individuaalmajad NB! krundi suurus Tallinnas on 20\*30 m)
  - kõrgasutus (paneelmajad)
  - segaasutus
- Spordihoone/vabaajakeskus
- Kool
- Kauplus(ed)
- Pank
- Parkla
- Lasteaed
- Tootmishooned, tööstuskompleksid
- Haigla/meditsiinipunk
- Omavalitsushoone
- Politseihoone
- Turistide vaatamisväärsused (turistide meelispaik)
- Bussipeatus/rongipeatus
- Prügiteenused
- Erinevate sõiduvahendite olemasolu
- Teater (kultuuriasutus)/ kino

### Soovituslikud elemendid:

- Kommunikatsioon
- Ristteed
- Park
- Künkad vm erinevad maastikuvormid
- Kirik
- Restoran, hotell, vangla, ...
- Viadukt
- Postimaja
- Jne

### Maketi täiendamine võimalused:

- Tänavavalgustus
- Valgusfoorid
- Jõgi, tiigike või järveke

### **Kasutatavad vahendid ja materjalid:**

|   |
|---|
| Vahtplast   |
| Papp  |
| Puit (vineer ja spoon)                            |
| Muud materjalid (sooniline plastik, plekk)        |
| Kinnitusvahendid (liimipulk ja kuumaliimi püstol) |
| Värviline paber ja valge paber                    |
| Peenike ja jäme traat                             |

### **Täiendavaid juhiseid**

Enne konkreetsete maketielementide valmistamise alustamist tehke ajakava arvestav meeskonnaliikmete tööplaan, maketi kavand ja detailsed joonised ning uurige nimekirja kasutatavatest materjalidest ja töövahenditest.

#### **Mõelge läbi,**

- kuidas saavutada võimalikult kompaktnel ja loodussäästlik lahendus etteantud andmetega linna kujundamisel (selleks lugege läbi õppematerjali alguses olev sissejuhatav osa linnade arengust ja planeerimisest ning ammutage sealt vajalikke mõtteid);
- milliseid elemente (lisaks kohustuslikele elementidele) te maketis kasutate;
- kuidas võiksid erinevate funktsioonidega hooned linnapildis paikneda;
- millise kujuga ja suurusega elumaju ja muid hooneid valmistada;
- kuidas tagada linnaelanike töö-, vabaajaveetmise- ja elamiskeskkonna harmoonilisus.

#### **Soovitused esitluse ettekandjale:**

- Räägi selge ja tugeva häälega, et kõik kuuleksid.
- Küsi kuulajatelt kõne lõpus, kas neil on esitluse kohta küsimusi.
- Ära karda küsimustele vastates öelda, et sa mõnda asja ei tea, mida pole uurinud või mille peale ise ei tulnud. Aus vastus on pool võitu!

#### **Meeskonna esitlus peab sisaldama järgnevalt loetletud slaide.**

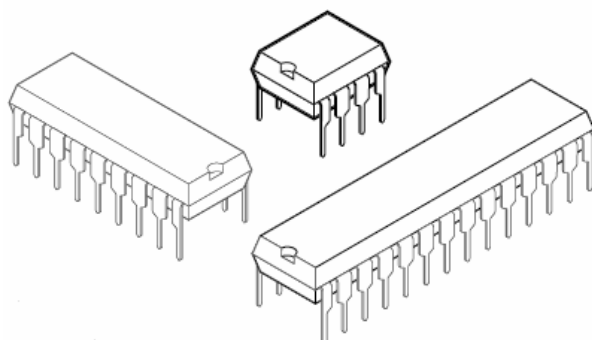
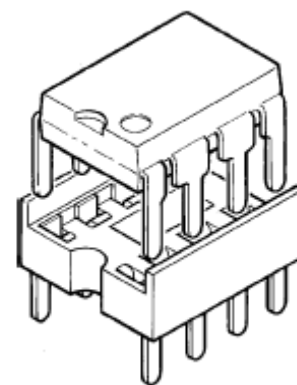
- Meeskonna koosseis ja tööjaotus.
- Linnamaketi kavandi, linnaelanike töö- ja olmetingimuste tutvustamine ja tööprotsessi käigus selgunud puuduste arvestamine/likvideerimine.

## Tööd hinnatakse järgmiste kriteeriumide alusel

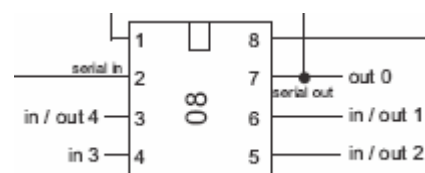
| Kriteerium  | Osakaal     |
|---|-------------|
| Elementide vastavus mõõtkavale ja maketi terviklikkus     | 30%         |
| Töö- ja elamiskeskonna vastavus elementaarsetele nõuetele | 25%         |
| Disain  | 20%         |
| Esitlus   | 10%         |
| Meeskonnatöö  | 10%         |
| Töökultuur  | 5%          |
| <b>Kokku</b>  | <b>100%</b> |

### Programm PICAXE lisavõimaluste realiseerimisteks

Oma igapäeva elus puutume kokku paljude seadmetega. Köögis „lainetab” mikrolaineahi, seinal tiksab kell, elutoas klõbiseb usinates kätes telekapult. Esmapilgul tundub, nagu oleksid need seadmed üksteisest väga erinevad, kuid tegelikult on nad väga sarnased. Loomulikult mitte oma töö ülesande järgi, vaid sarnane on „elujõud”, mis nende seadmete tööd kontrollib. Selle „elujõu” nimeks osutub olevat mikrokontroller (joon. 1). Mikrokontrollerite kasutusvaldkond on väga lai. Kontrollerite kasutusvõimaluste hankimisel on piiravaks teguriks vaid fantaasia. Mikrokontroller on kiip, milles sisalduvad kuni mitusada tuhat elektrielementi, mis on ühendatud ühte integraalskeemina kompaktsesse plastkorpusesse. Korpuse sisse ühendavad välismaailmaga metallväljastused – jalad (joon. 2). Kõige paremini sobib mikrokontrollereid iseloomustama väljend „ühekiibi arvuti”. Tõepoolest, kontrolleri kujul pole tegemist millegi muu, kui miniatuurse arvutiga. Nii näiteks on sellel olemas suuremast suguvennast tuntud koostisosad protsessor, püsi- ja muutmälu ning väljundid teiste seadmetega ühendamiseks. Samuti saab kontrolleri kõik käitumisjuhised sellesse salvestatud programmist. Kontrolleri programmeerimiseks tuleb igal juhul kasutada „päris” arvuti abi.

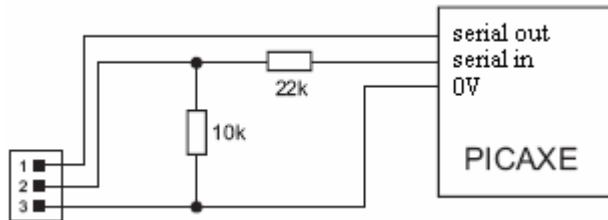


Joonis 1. Mikrokontrollerid



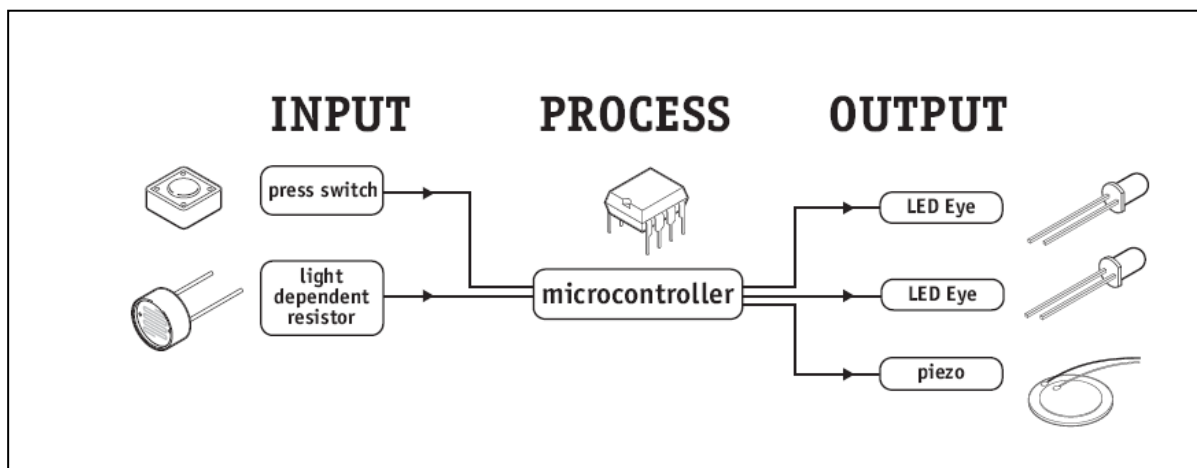
Joonis 2. Mikrokontroller PICAXE sisendid ja väljundid

Arvestades õpilaste üldiselt kesiseid eelteadmisi ja suhteliselt vähest rahalist suutlikkust, on loodud spetsiaalseid kontrollereid, mille programmeerimine oleks võimalikult lihtne ja odav. Ühed sellised seadmed on koondunud tootenime PICAXE alla. Nimetatud seadmete lihtsuse tagab nendesse juba tehases installeeritud eelprogramm, nn alglaadimiskood (bootstrap code), mis teeb nende edasise programmeerimise tunduvalt lihtsamaks. Nii saab allalaadimise tehtud ka ilma ebameeldiva programmeatori kaasamiseta, asendades selle kahe takisti ja ühe kolmepinnilise allalaadimiskaabliga (joon. 3).



Joonis 3. PICAXE 08M allalaadimisskeem.

Alglaadimiskoodi on sisseviidud ka mõned koodiread, mis võimaldavad mõningaid käskude tunduvalt kiiremini allalaadida. PICAXE on tüüpiline elektroonika plokk. See tähendab, et oma töö sooritamiseks vajab mikrokontroller seadmeid, mis annaksid talle informatsiooni, ja seadmeid, millele ta saaks anda informatsiooni. Esimesi nimetatakse sisend-, teisi väljundseadmeteks. Sisendseadmete ülesanne on viia uuritav energiavorm (soojus, rõhk, kiirendus vms) elektroonika seadmele arusaadavasse, elektrilisse vormi. Väljundseadme ülesanne on aga mikrokontrollerist saadud töödeldud informatsioon viia järgmisele astmele vastuvõetavasse vormi. Kui nimetatud „astmeks” on inimene, peab ka signaal olema vastavalt arusaadav. Seda saab saavutada näiteks akustiliste, vibratsiooniliste või optiliste vahenditega.



Joonis 4. PICAXE kontrolleri tööpõhimõte

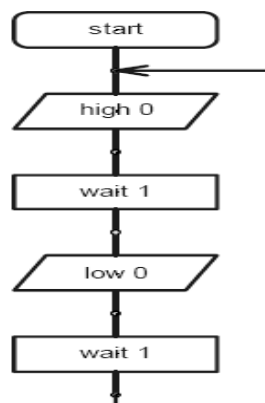
PICAXE'i juhtimine toimub programmeerimisega. Tööstuslikult on enim kasutatav C-keel, õppeprotsessides on otstarbekam leppida BASIC keele võimalustega. Seda just viimase lihtsuse tõttu. Lihtsaks mooduseks PICAXEle programmi loomiseks on kasutada vabavaralise Program Editori teeneid. Lisaks koodiridade sissetoksimise võimalusele klassikalisel, vasakult-paremalt-ülevalt-alla-meetodil saab seal programme luua ka blokkiskeemi abil. Lihtsamatel juhtudel räägib sellise meetodi kasuks ülevaatlikkus ja kergemini arusaadavus.

Alljärgnevalt on ära näidatud lihtne tuledevilgutamise programm BASIC keelt kasutades ja blokkidena loodud (väljundiks on 0 jalg). Tuli vilgub ühe sekundilise intervalliga

```

main:
  high 0
  wait 1
  low 0
  wait 1
  goto main

```



Joonis 5. Tulevilgutustprogramm (vasakul BASIC, paremal plokkskeem).

## Valgusfoori valmistamine PICAXE mikrokontrolleri projektiplaadi abil

Valgusfoori valmistamiseks vajad sa järgmisi materjale:

1. Valgusdioode(LED) kolmes erinevas värvis (punane, kollane/oranž, roheline)



Valgusdiod (LED) on valgust kiirgav elektroonikakomponent, milles vool liigub vaid ühtepidi – anoodilt (pikem jalg) katoodile (lühem jalg). Seetõttu on väga oluline selle asetamine vooluringi. Kuna LED kiirgab ainult ühte lainepikkust, siis selleks, et LEDi värvust muuta, paigaldatakse ta teist värvi ümbrisse või pannakse ette kile. Ledis ei muutu energia soojuseks, nagu hõõglambis ning seetõttu on nende kasutamine majanduslikult kasulik. Ledide nõrkuseks võiks olla vaid see, et nende valgustugevus (ühik kandela – cd) on hõõglambi omast väiksem. Led ei kannata suurt voolu ja selle läbipõlemise vältimiseks paigaldatakse selle ette takisti.

2. Takistid. Takisti piirab elektri kulgu vooluringis, nagu katkine auto, mis keset teed seistes takistab liiklusvoolu. Takisti suunal vooluringi paigaldamisel ei ole tähtsust. Takistust mõõdetakse oomides ( $\Omega$ ). Elektritakistuse arv võib olla suur: kilo - ja megaoomides või väike: oomides ja millioomides. Takisti suurus on märgitud takistile värvilise triipkoodiga.

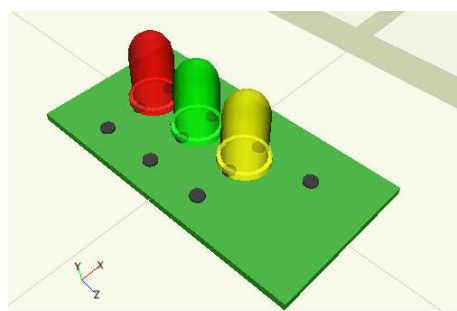


| Resistor colour codes |   |   |                 |                   |
|-----------------------|---|---|-----------------|-------------------|
| Black                 | 0 | 0 | Black x1        | Silver $\pm 10\%$ |
| Brown                 | 1 | 1 | Brown x10       | Gold $\pm 5\%$    |
| Red                   | 2 | 2 | Red x100        |                   |
| Orange                | 3 | 3 | Orange x1000    |                   |
| Yellow                | 4 | 4 | Yellow x10,000  |                   |
| Green                 | 5 | 5 | Green x100,000  |                   |
| Blue                  | 6 | 6 | Blue x1,000,000 |                   |
| Violet                | 7 | 7 |                 |                   |
| Grey                  | 8 | 8 |                 |                   |
| White                 | 9 | 9 |                 |                   |

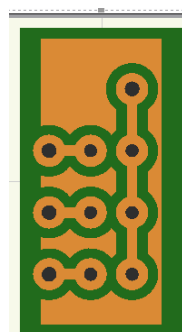
Example shown:  
blue, grey, brown, gold  
= 680R  $\pm 5\%$

3. Trükiplaat. Trükiplaat on komponente kandev isoleerplaat, mille pinnal olevad õhukesed vasest elektrit juhtivad rajad toimivad juhtmetena. Trükiplaadi kasutamine vähendab seadme mahtu ja on töökindlam.

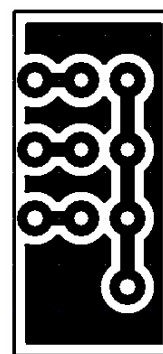
### Valgusfoori trükiplaadid



Komponendid trükiplaadil

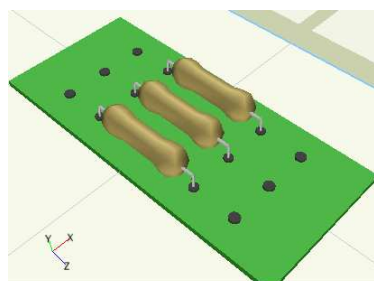


Trükiplaat alt

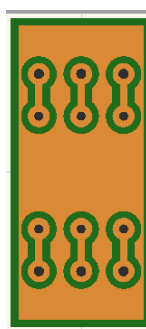


Trükiplaadi valmistamise šabloon

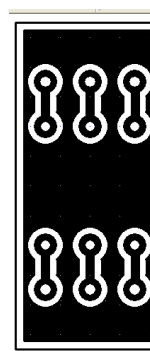
Selleks, et foor saaks väiksem on valgusdiodide takistid teisel trükiplaadil.



Komponendid trükiplaadil



Trükiplaat alt



Trükiplaadi valmistamise šabloon

4. Picaxe mikrokontrolleriga projektiplaat.

Projektiplaat võimaldab hõlpsalt koostada erinevaid toiminguid (valgusfoor, jalgratta ohutuli, kodune alarmsüsteem, lihtsamate muusikapalade mängimine, lihtne robot, valgusesensor jne.)

Projektiplaat sisaldab endas fototakistit, mille takistus muutub valguse toimetel, mikrokontrollerit, summer – helitekitajat, allalaadimispistikut, survelülitit ja nelja väljundit. Antud projektiplaadil on kaks ümberlülitit, mis võimaldavad kasutada sisenditena survelülitit ja fototakistit (LDR). Lähtuvalt vajadusest ja ülesandest on projektiplaadil oleval mikrokontrolleril järgmised võimalused ning projektiplaadi terminaali ( vaata LISA 1) väljundid:

terminal 1 – miinus(-) klemm

pin0 (terminal 2) – väljund

pin1 (terminal 3) – väljund/sisend (LDR – fototakisti, kasutades ümberlülitit)

pin2 (terminal 4) – väljund (kasutades ümberlülitit - summer)

pin3 – sisend (survelülitit)

pin4 (terminal 5) – väljund

terminal 6 – pluss(+) klemm

Komponendid kinnitatakse trükiplaadile jootmise teel. Selleks kasutatakse tavaliselt 230 V võrgupingel töötavat 25 - 30 W jootekolbi ja 0,5 – 1 mm elektroonikajoodist. Joodis sisaldab 60% tina ja 40% pliid, mis sulab 188 °C juures. Jootetraadi sees on rübusti, mis tõhustab joodise levimist ja hoiab ära pindade oksüdeerumise.

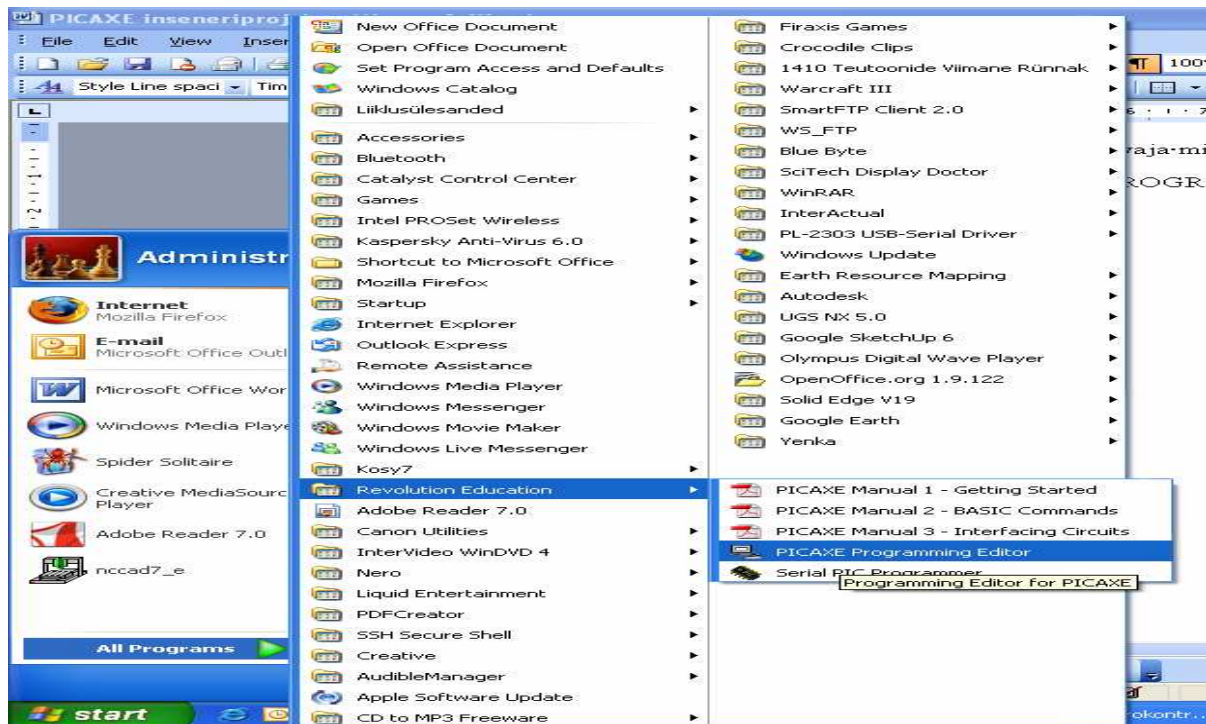
Trükiplaadile joodetavate komponentide järjekord:

1. takistid
2. kondensaatorid
3. erinevad liitmikud
4. diodid
5. transistorid
6. erinevad soklid (mikrokiibi sokkel)
7. lülitid
8. ledid
9. fototakistid
10. hääletekitajad (summerid ja pietzod)
11. erinevad pistikud
12. terminalid
13. vooluallikad

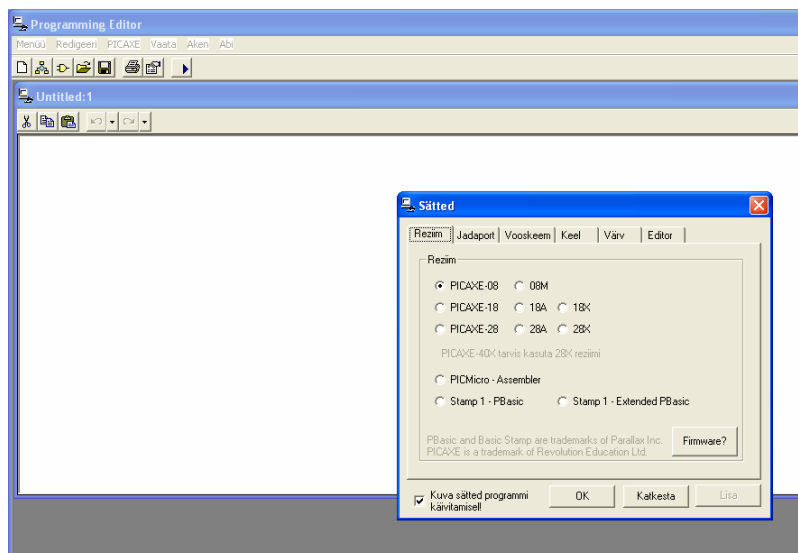
Jooda komponendid trükiplaadile ja ühenda juhtmed. **NB! KONTROLLI, ET POLAARSUSED OLEKSID ÕIGED JA JÄLGI, ET JOOTMISE KÄIGUS EI SATUKS JOODIST TEISTELE RADADELE.** Kui kõik vajalikud ühendused on tehtud, tuleb mikrokontrollerile laadida vajalik programm ning töötav liikluskorraldaja ongi valmis.

Selleks, et valgusfoor toimima hakkaks, on vaja mikrokontrollerile allalaadida vajalik programm. Seda saad sa teha järgmiselt:

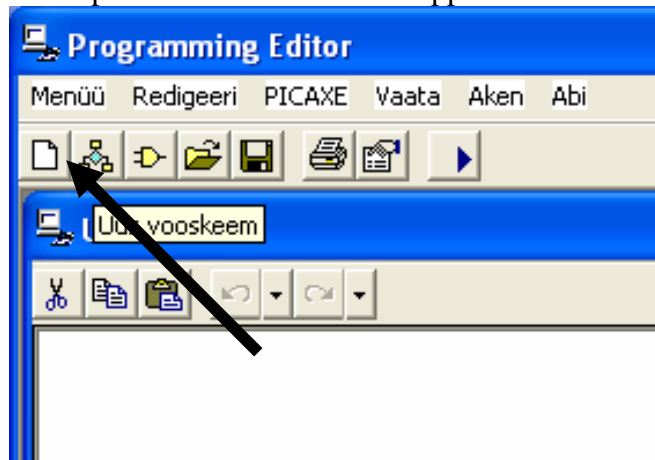
1. Ühenda Picaxe kaabel arvuti ja projektiplaadiga
2. Vali arvutist **START – ALL PROGRAMS - Revolution Education – PICAXE Programming Editor**



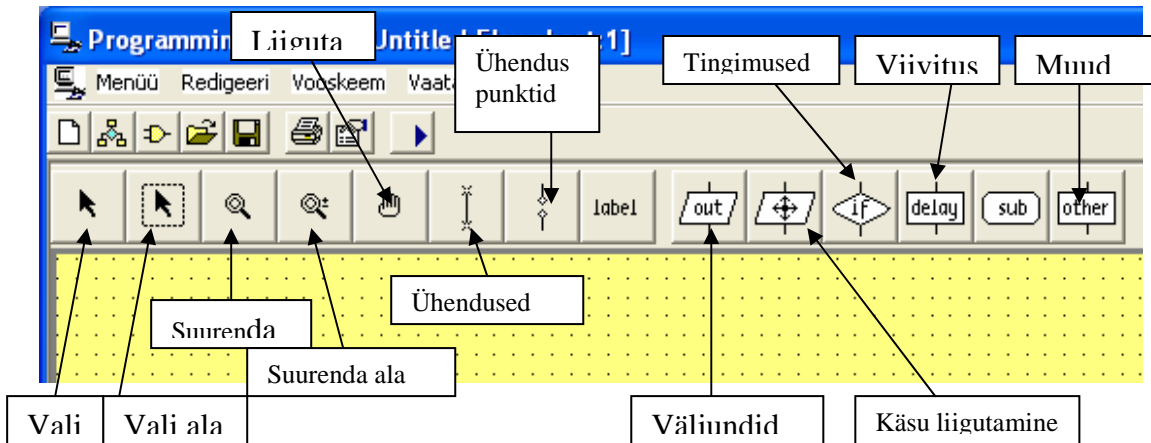
3. Avaneb järgmine aken, kus pannakse paika mikrokontrolleri tüüp(PICAXE-08 või 08M), sobiv keel (Eesti), jadaport (tavaliselt COM1 või COM2). Kui sätted on paigas, klikata OK nupul ja alustada programmi kirjutamist.



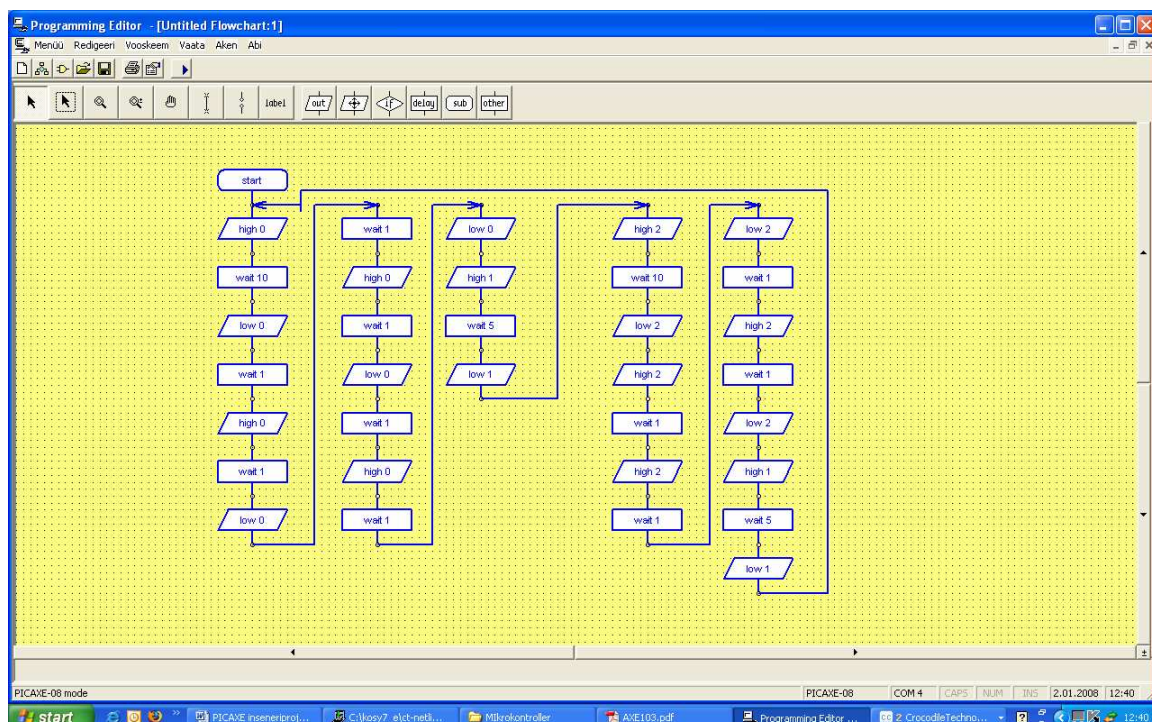
4. Programmi kirjutamiseks on kaks võimalust: BASIC keel või plokkskeem (Flowchart). Peale sätete kinnitamist avaneb automaatselt BASICu keskkond. Selleks, et avada plokkskeemi aken, tuleb valida ülevalt peamenüüst Flowcharti nupp.



5. Plokkskeemi tööriistad



6. Kasutades erinevate tööriistade alt käsklusi, saame järgneva skeemi.

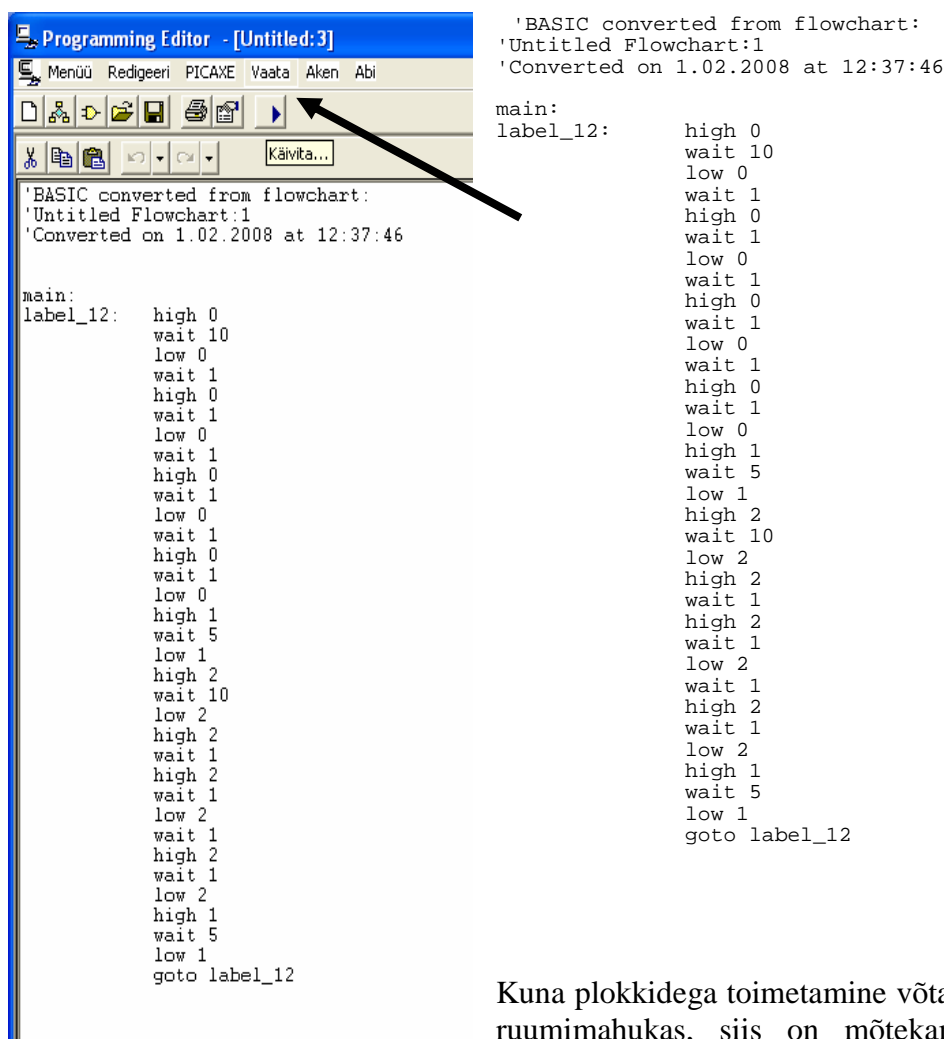


Käsklused:

- a. high – sisselülitus
- b. low – väljalülitus
- c. wait – oota

Käskluse taga olev arv ütleb, missuguse pinni kontrolleri sisse/välja lülitab (nt high 0 lülitab sisse pin 0). Käskluse *wait* puhul näitab arv aega sekundites. Plokid võib üksteise alla või kõrvale paigutada. Kõrvale asetades tuleb need omavahel ühendada käsklusega *ühendused*.

7. Kontrolli tehtud programmi tööd - vali peamenüüst VOOSKEEM, selle alt SIMULEERI. Kui programm töötab, teienda see BASICusse - vali peamenüüst VOOSKEEM, selle alt TEISENDA VOOSKEEM BASICusse. Avaneb BASICU tööaken.



```
'BASIC converted from flowchart:
'Untitled Flowchart:1
'Converted on 1.02.2008 at 12:37:46

main:
label_12:  high 0
           wait 10
           low 0
           wait 1
           high 0
           wait 1
           low 0
           wait 1
           high 0
           wait 1
           low 0
           high 1
           wait 5
           low 1
           high 2
           wait 10
           low 2
           high 2
           wait 1
           high 2
           wait 1
           low 2
           high 1
           wait 5
           low 1
           goto label_12
```

Kuna plokkidega toimetamine võtab päris palju aega ja on ruumimahukas, siis on mõtekam see kirjutada kohe BASICusse. Antud keskkonnas saad teha muudatusi - sisse kirjutada uusi käsklusi ja korraldusi. Allalaadimine käib peamenüüst sinise noolekese abil. (Projektiplaat peab olema allalaadimise hetkel sisselülitatud). Viimaseks tegevuseks jääb vaid ühendada juhtmed projektiplaadi (pin 0, pin1, pin2 ja +) takistite trükiplaadi ja valgusfoori trükiplaadi vahele.

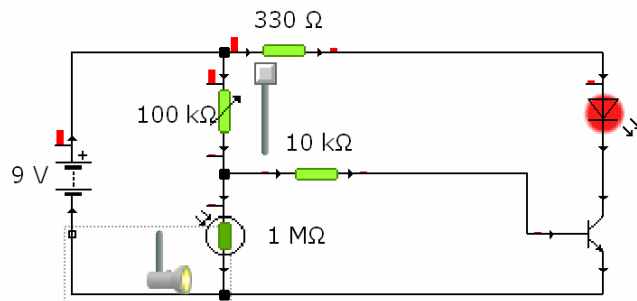
## Tänavavalgusti valmistamine

Juba ammustest aegadest peale on inimene kasutanud erinevaid viise oma kodulinna mugavamaks muutmiseks. Üheks selliseks on tänavavalgustus. Läbi aegade on kasutatud erinevaid võimalusi: antiikajal õlilambid, keskajal gaasilaternad, tänapäeval elekter.

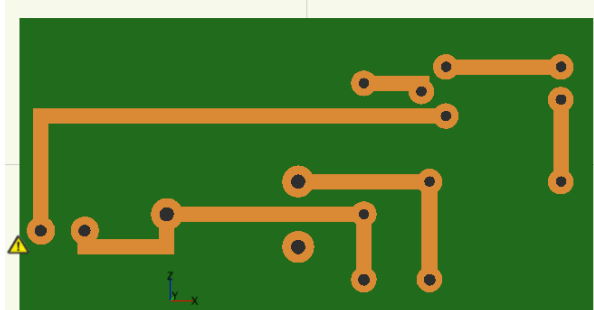
Lihtsa tänavavalgustuse mudeli valmistamiseks läheb vaja:

1. valgusallikat – valgusdiod (LED)
2. takisteid
3. transistoreid
4. trükiplaati/juhtmeid
5. fototakistit – takistus muutub valguse toimetel
6. vooluallikat.

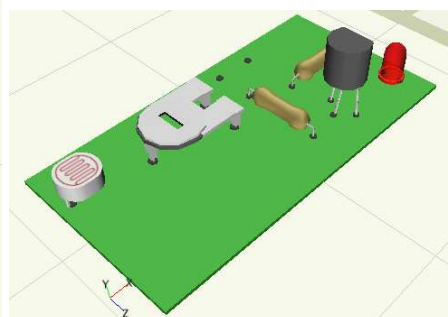
Alljärgnevalt on ära toodud skeem, mille toimetel Led pimeduses põleb ja valguse suurenedes kustub.



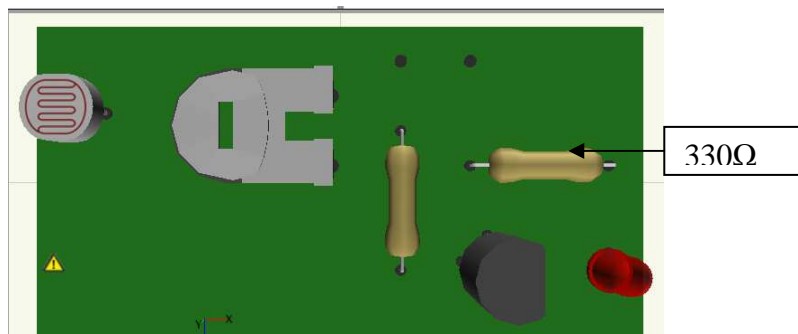
Trükiplaadi altvaade.



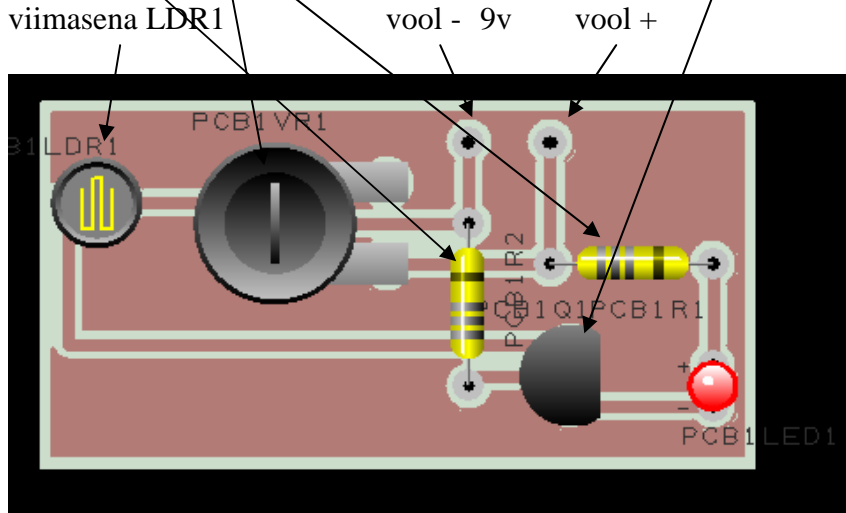
3D vaade



Pealtvaade koos komponentidega



Aseta komponendid trükiplaadile nii, et nende jalad paikneksid vastaval poolel. Aseta paika kõigepealt takistid R2 ja R1 seejärel muudetava takistusega takisti VR1, transistor CB1 ja viimasena LDR1

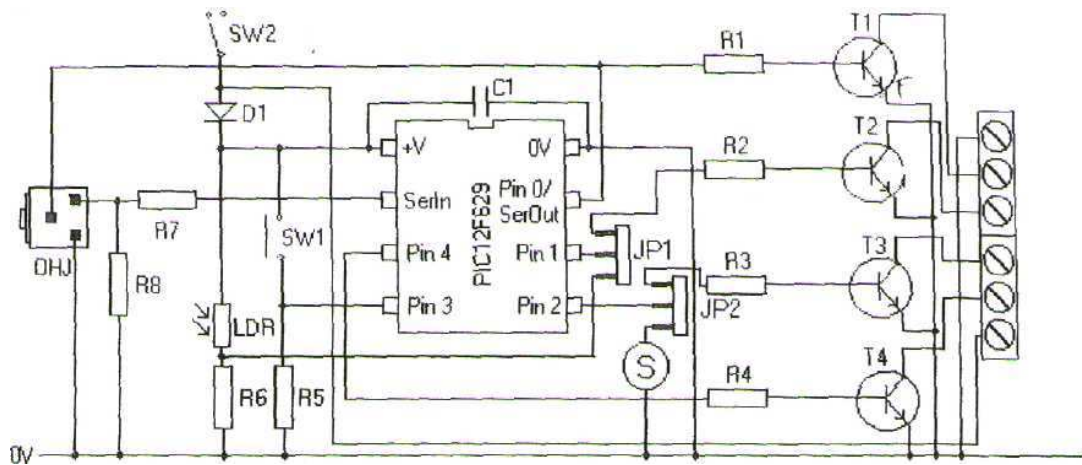


Valmista valgusdiodidega tänavapostid, paigalda juhtmed ja jooda need trükiplaadile LEDi koht. Valgustundlikkust saab reguleerida muudetava takistusega takistusest.

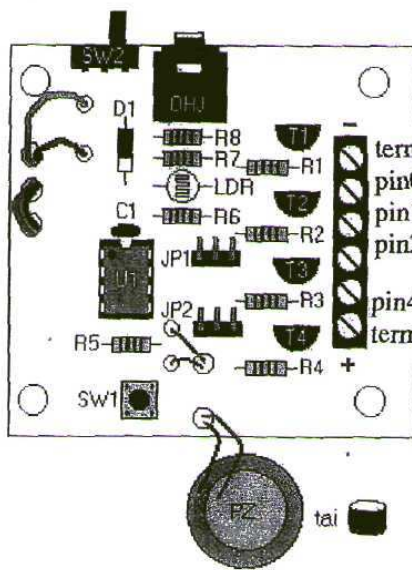
Head meisterdamist!

# LISA 1

## Projektiplaadi skeem

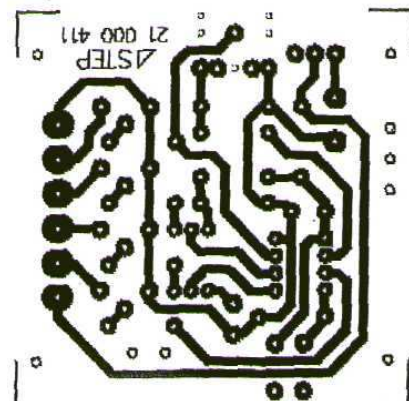


### Pealtvaade/ osade asetus

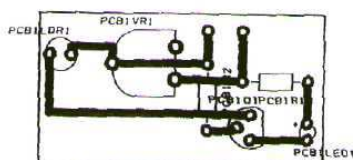


- terminal 1 – miinus(-) klemm
- pin0 (terminal 2) – väljund
- pin1 (terminal 3) – väljund/sisend(LDR – fototakisti, kasutades ümberlüli)
- pin2 (terminal 4) – väljund (kasutades ümberlülitit - summer)
- pin4 (terminal 5) – väljund
- terminal 6 – pluss(+) klemm

### Plaadi vasetatud pool



### Tänavavalgusti trükiplaat alt koos komponentide asetustega



## LISA 2

### Power Point esitluse koostamise põhimõtted

Esitluse koostamine on imelihtne. Siiski on mõned väga olulised põhimõtted, millest tuleb kinni pidada, et esitlus oleks kvaliteetne.

### Esitluse koostamise juhend

Juhend koosneb lühikestest selgitustest, et sul oleks kergem jälgida ja aru saada.

Esitluse koostamisel on kasulik järgida järgmist loogikat:

1. ava uus esitlus ja salvesta see kohe õige nimega õigesse kausta
2. sisesta slaididele tekstid, lisa pildid, vajadusel koosta skeemid
3. vali slaididele sobiv taust
4. lisa vajadusel efektid tekstide, piltide ja skeemide animeerimiseks

#### 1. Programmi avamine

Start / Kõik Programmid / Microsoft Office / ...

#### Esitluse salvestamine

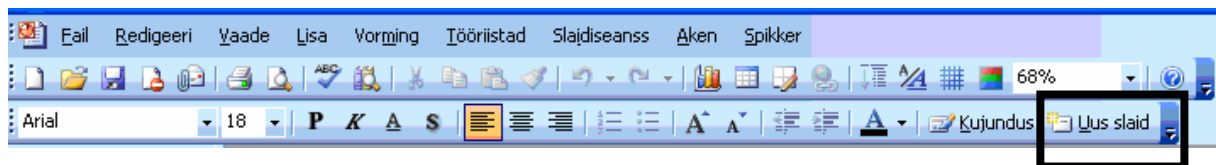
Salvesta oma esitlus kohe alguses **oma võistkonna nimega** töölauale.

Selleks vali menüüst **Fail / Salvesta** või vajuta nupule 

#### 2. Tekstide sisestamine

Sisesta esimesele slaidile suuremasse teksti kasti oma meeskonna nimi ja teise kasti õpilaste nimed, kes kuuluvad meeskonda

Uue slaidi lisamiseks vajuta tööriistaribal nupule uus slaid, vaata



Nii saad lisada alati uue slaidi.

Kui sul on vaja mõnda teist slaidi tüüpi, siis lisa esmalt uus slaid ja seejärel vali paremalt poolt teistsugune kujundus, tehes sobivale pildile hiirega klõps

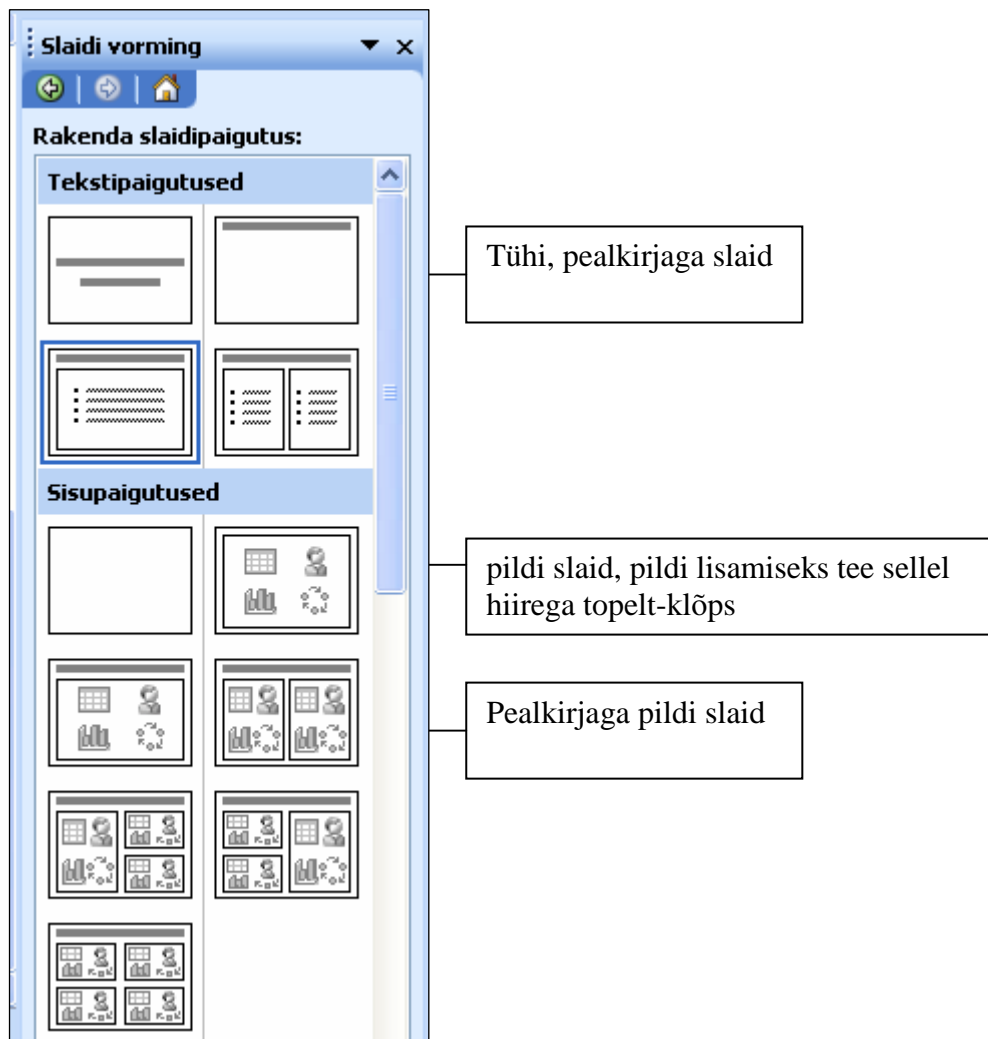

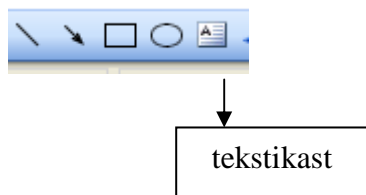
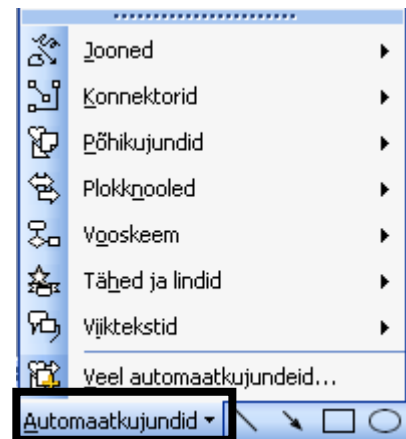


Foto lisamiseks vajuta programmiakna allosas oleva tööriistaribal nupule 

Kui soovid ise joonistada skeemi, siis kasuta selleks samuti programmiakna allosas olevat tööriistaribal paiknevat joonistamise vahendeid:

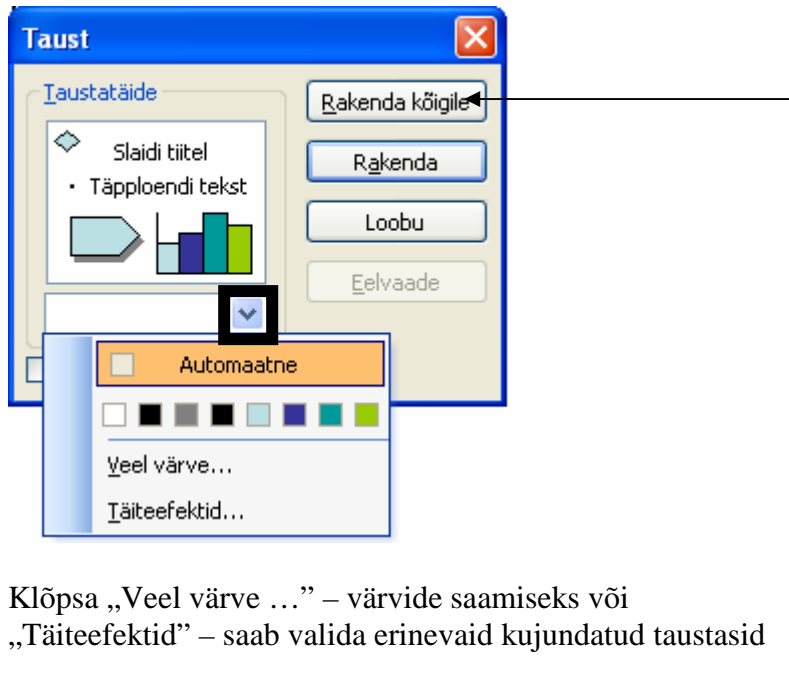


Kasulikke vahendeid leiad ka automaatkujundite valikust:



### 3. Slaididele tausta valimine

Klõpsa slaidil valge pinna peal hiire paremat klahvi ja vali **taust**, avanenud aknas tee klõpsa valiku nupule (märgitud musta ruuduga)



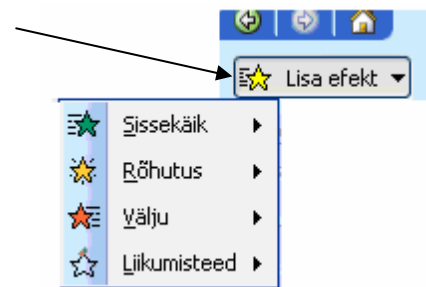
Klõpsa „Veel värve ...” – värvide saamiseks või „Täiteefektid” – saab valida erinevaid kujundatud taustasid

Tausta lisamiseks kõikidele slaididele vajuta nuppu „Rakenda kõigile”

### 4. Efektide lisamine tekstile, pildile ja skeemidele

Kõige suurema valiku efektide lisamiseks saad, kui klõpsad tekstil, pildil või skeemil ja valid menüüst: **Slaidiseanss / Oma animatsioon...**

Akna paremal pool asetsevatest valikutest saad nupul „**Lisa efekt**” klõpsates määrata, millal efekt ilmub, kas sõna slaidile toomisel (**Sissekäik**), slaidilt lahkumisel (**Välju**), slaidil olles (**Rõhut**) ja lisada liikumisi oma skeemi järgi (**Liikumisteed**).



## LISA 3

### Üldohutusnõuded Tallinna Reaalkooli tööõpetuse klassis

**Ohutu töö on võimalik ainult sel juhul, kui sa tunned ohutusnõudeid ja täidad neid täpselt!**

1. KLASSIRUUMIS OLE TÄHELEPANELIK ENDA ÜMBER TOIMUVA SUHTES!
2. ÜLERIIDED JÄTA KLASSIRUUMI ALGUSES OLEVASSE NAGISSE!
3. KLASSIRUUMIS KASUTA ALATI KAITSEKITLIT!
4. OMA TÖÖKOHALT LAHKU VAID MÕJUVAL PÕHJUSEL (IGASUGUNE LIIGNE LIIKUMINE KLASSIRUUMIS ON SUUREKS OHUALLIKAKS)!
5. ERINEVATE TÖÖVAHENDITE JUURES KASUTA VAJALIKKE ISIKUKAITSEVAHENDEID (TOLMU-JA KAITSEMASK VÕI PRILLID, KINDAD)!
6. MITTE KUNAGI EI TOHI KASUTADA TÖÖVAHENDIT, MIDA SIND EI OLE JUHENDATUD KASUTAMA JA MILLE OHUTUSNÕUETEST EI OLE SIND TEAVITATUD!
7. KASUTATUD TÖÖVAHENDID PANE TAGASI OMA KOHALE !!!
8. ÄRA ÜLETA TÖÖPINKIDE JUURES MAAS OLEVAT KOLLAST OHUTUSLINTI, KUI KEEGI TÖÖTAB TÖÖPINGIGA!!!!
9. VEENDU, ET SA EI OHUSTA OMA TEGEVUSEGA KAASÕPILASI!
10. KUI EI TEA VÕI KAHTLED, KÜSI TARGEMALT!
11. ÕNNETUSE KORRAL VÕI SELLE OHU KORRAL LÕPETA TÖÖ NING TEAVITA SELLEST KOHESELT ÕPETAJAT!
12. KUNI ÕPETAJA KOHALEJÕUDMISENI TULEB TÖÖKOHT SÄILITADA SELLESENA, NAGU TA OLI ÕNNETUSJUHTUMI MOMENDIL (KUI SEE EI PÕHJUSTA OHTU KAASÕPILASTELE)!
13. HOIA OMA TÖÖKOHT KORRAS!

## ÜLDOHUTUSNÕUDED TÖÖRIISTADEGA TÖÖTAMISEKS:

- Elektriliste käsitööriistade ja tööpinkide kasutamiseks küsi eelnevalt luba juhendajalt.
- Tööriist peab olema töökorras, puhas, tera terav, terad korralikult kinnitatud jne.
- Tunne kasutusjuhendit, tööriistal olevaid juhend- ja hoiatuskleepse/silte jne.
- Enne elektrilise tööriistaga tööle asumist veendu, et toitejuhe ei oleks kahjustatud.
- Kui elektrilisele tööriistale on tootja poolt ette nähtud külgmine käepide, siis on kohustuslik teise käega just sellest kinni hoida. Nt puur või käsifrees võib millessegi kinni kiiluda.
- Juuksed ei tohi lehvida, vaid peavad olema fikseeritud nt mütsi alla või vastavasse soengusse. Kiiresti pöörlevate detailide ümber esineb õhupööriseid, millesse võivad sattuda eespoolsed juuksekarvad, nad kiiluda ümber kiiresti liikuva detaili.
- Ei tohi kasutada kindaid, sest need võivad haakuda kiiresti pöörlevasse puuri, spindlisse, detaili.
- Tööriistad, jakid jne peavad olema kinni nõõbitud, sest lahtine loperdav riie võib keerduda ümber pöörleva detaili.
- Kanda tuleb kaitseprille või veel parem: tervet nägu katva kaitset. Isegi näiliselt ohutu "väikepraht" võib tekitada tõsiseid silmakahjustusi.

**Juhendaja on tutvustanud ja olen teadlik**

**Tallinna Reaalkooli tööõpetuse ruumis**

**kehtivatest ohutusnõuetest**

Kuupäev \_\_\_\_\_

Õpilane \_\_\_\_\_

Allkiri \_\_\_\_\_