

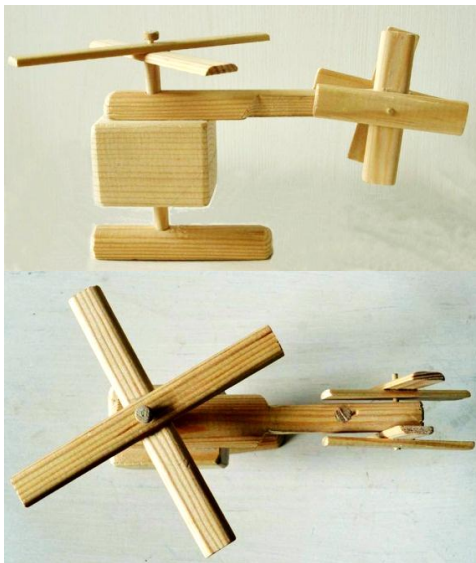
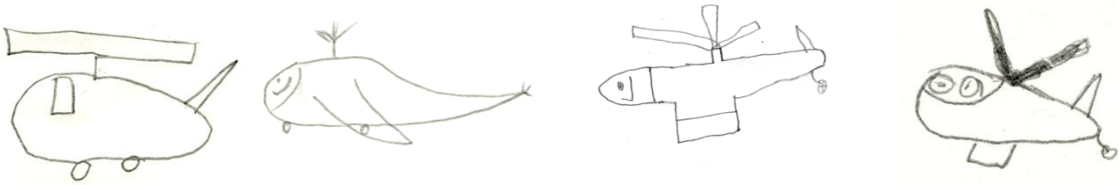


KOPTER  
TÕNU TAMMAR  
Kadrioru Saksa Gümnaasium



<http://images.google.ee/imgres?imgurl=http://www.eava.ee/images/19.jpg&imgrefurl=http://www.eava.ee/152.html&usq=Hrf1gBeCCTo rCF- UT VnqbR3wL8=&h=127&w=260&sz=4&hl=et&start=199&um=1&itbs=1&tbnid=JiwgG-GjwjokrM:&tbnh=55&tbnw=112&prev=/images%3Fq%3Dkopter%26start%3D180%26um%3D1%26hl%3Det%26sa%3DN%26ndsp%3D20%26tbs%3Disch:1>

Väikesed poisid ja tüdrukud tahavad aegajalt kopterit valmistada, aga millise kujundi valmistamisega nad hakkama saavad?  
Esimese klassi õpilased näevad kopterit sellisena.



Disainisin kopteri kujuna, mida saaks valmistada tisle-rippingita, suruta töölaual. Järkamise abistamiseks võib töölaua aluskattele kruvida klotsidest rennid, mille vahele tükeldatav materjal sobitub. Noorematel õpilastel on keeruline kopteri kere kuju kaldu välja saagida. Muidugi võivad õpilased antud materjalist oma nägemusega kopteri valmistada. Näidiskopteri valmistamisel on kasutatud ehituskauplusest saadavat hõõvelmaterjali. Kopteri osade valmistamise järjekord pole tähtis, rohkem sõltub see juhendatavate õpilaste arvust ja töökooha võimalustest, nii et igal õpilasel võib olla erinev töö järjekord.



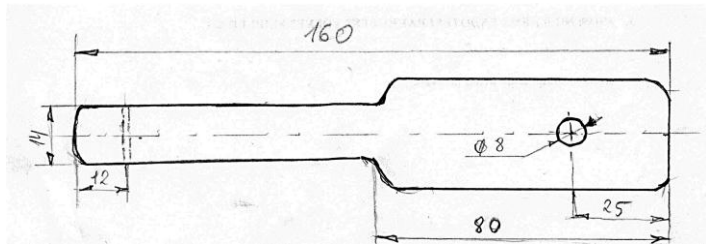
## Valmistamine

Kui kasutada PVA liimi, siis tuleks kõigepealt valmistada **tiivikud**, sest liim tahab surve all kuivamist. Soovitan kasutada aga kuumliimi. Tiivikud valmistame ühelt poolt ümarate servadega liistudest, mille paksus on 4 mm ja laius 17 mm. Sabatiivikute labade pikkuseks olen arvestanud umbes 7cm ja peatiiviku labade pikkuseks u 14 cm. Peatiiviku labad võib teha pikemad, näiteks 17 cm. Kui tiiviku labade kinnitused on kuivanud, puurime nende liitumiskohtade keskmesse avad: sabatiivikusse 3,2 mm ja peatiivikusse 4 mm puuriga. Keerulisem on valmistada nõ **sabaosa**, selleks tuleks teha abikujund, vt joonist. Sabaosa valmistamiseks kasutame poolümarliistu (14 x 28 mm).

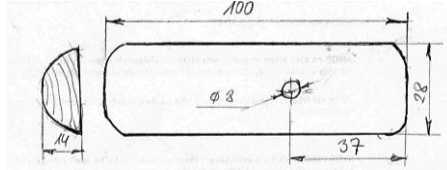


KOPTER  
TÕNU TAMMAR  
Kadrioru Saksa Gümnaasium

Saba kitsama osa saamiseks saame kõigepealt pikkuse sälgud ja seejärel lõhestame noaga ettevaatlikud kuju välja. Jälgi hoolega puidukiude suunda! Sabatiiviku pööritamise ava läbimõõt on 4 mm. Sabatiivikud ühendame omavahel saba külge 4 cm pikkuse puidust grillvarda jupiga. 8 mm ava peatiiviku kinnitamiseks soovitatakse puurida pärast sabaosa kere külge kinnitamist.



Samakujulisest poolkaarliistust (laius 28 mm, paksus 14 mm) valmistame ka kopteri **aluse**.



Mõõtudest ei pea rangelt kinni pidama, kuid kopteri tasakaalustamiseks peab aluse ava õiges kohas asuma.

**Kopteri kere** valmistame nelikantliistust (44 x 44 mm) pikkusega 6 cm. Kere keskele puurime ava,  $\varnothing$  8 mm.

Kopteri põhiosade **ühenduspulga** pikkus on 11 cm,  $\varnothing$  8 mm. Peatiiviku kinnitame ühenduspulga otsa u 2,5 cm pikkuse grillvarda jupiga, selleks puurime pulga ülaossa ava  $\varnothing$  3,2 mm, sügavus u 15 mm. Ava võib puurida ka pärast seda, kui kopteri osad on omavahel kokku pandud. Tiiviku väljatulemise takistamiseks võime kasutada kuumaliimi või 8 mm ümarpulga **tillukest tükki** (kõrgus u 3mm). Enne tükikese väljasaagimist tuleks sellesse puurida ava,  $\varnothing$  3,2 mm ja sügavus 1-2 mm. See pisike tükike kipub saagimisel purunema, sae pisut pikem ja lihvi lühemaks.

Enne ühendamist tuleks kõik kopteri osad üle lihvida. Kinni tuleks liimida ühenduspulk aluse ja sabaosa kere külge, alguses üks sabatiivik grillpulga külge ja pärast saba külge kinnitamist ka teine sabatiivik. Liimitud on ka pisike peatiiviku kinnituspulgake väikese puitsilindri külge. Õpilaste isetegevus osade kinnitamisel on täiesti lubatud.

Valmis kopterile võivad õpilased silmad ja suu maali- da ja igasuguseid muid kaunistusi (näiteks aknad) joonistada.



## MATERJAL

1. Kere materjal, nelikantliist 44 x 44 mm, pikkus 6 cm.
2. Ümarpulk  $\varnothing$  8 mm, pikkus 11 cm.
3. Saba ja aluse osa materjal, poolümarliist 14x 28mm, pikkus 26 cm.
4. Tiivikute liist, 4 x 17 mm, pikkus 58 cm.
5. Grillvarda jupike – 7 cm.

Veel läheb vaja puure ( $\varnothing$  3,2;  $\varnothing$  4 ja  $\varnothing$  8 mm), akutrelli, lihvpaberit, viili, kuumliimipüstolit koos liimipulgaga, PVA liimi, saage, abikujundeid, pliiatseid, mõõtevahendeid. Puidupõleti võib ka igaks juhuks olla.