

# AHHA, helisev MÜUSIKA



## Kas sa tahaks

- \* rokkida nagu Jimi Hendrix?
- \* mängida nähtamatut trummi?
- \* juhatada sümfooniaorkestrit?
- \* ja uurida täpsemalt,  
kuidas sünnib muusika?

**Kui jah,** siis oled oodatud Ahhaa teaduskeskusesse Tartus, kus on avatud uus **interaktiivne muusikanäitus!**

**Avatud** P-N 10-19, R-L 10-20

**Lisainfo:** [www.ahhaa.ee](http://www.ahhaa.ee)  
[ahhaa@ahhaa.ee](mailto:ahhaa@ahhaa.ee); tel 515 6766  
Teaduskeskus AHHA,  
Sadama 1, TARTU



Haridus- ja Teadusministeerium

Postimees



AGA

PALLAS

# ÕPETAJAVIHIK

## Sissejuhatus

Muusika on kõikjal meie ümber - hittlood raadios, reklaamimuusika teleris, taustamuusika ostukeskustes. Meie ise aga eriti muusikat ei loo. Ühislaulmise ja üheskoos muusika tegemise traditsioon - näiteks töölaulude laulmine - on läänemaailma inimeste igapäevalust praktiliselt kadunud.

Teaduskeskus AHHA muusikanäituse „AHHA, helisev füüsika!“ eesmärgiks on innustada nii algajaid muusikuid kui muusikaeriala õpilasi mõtestama, kuulama ja looma muusikat uuel moel, näidates igas vanuses koolilastele nii neile juba tuttavaid kui ka uusi ja põnevaid nähtusi.

AHHA muusikanäituse õpetajavihik aitab teil ja teie õpilastel näituse külastamiseks ette valmistuda. Materjalides toodud harjutusi on võimalik hõlpsalt ka koolikeskkonnas kasutada. Mõningaid kirjeldatud harjutusi saab proovida näituse külastamise ajal, mõningaid aga kas enne või pärast külastust klassiruumis.

„AHHA, helisev füüsika!“ jääb avatuks kuni 2012. aasta märtsi lõpuni.

Täpsema teabe nii muusikanäituse kui ka Teaduskeskuse AHHA kohta leiate meie kodulehelt aadressil [www.ahha.ee](http://www.ahha.ee).

Soovime teile meeldivat näitusekülastust!

Õpetajavihikus toodud harjutused on jaotatud nelja, näituse eksponaatidega seotud rühma.

### **Helide maailm**

Selles osas vaadeldakse heli füüsikalisi omadusi ja otsitakse vastuseid järgmistele küsimustele: Kuidas heli tekib? Kuidas erinevad ruumid heli mõjutavad? Ka helilaineid on võimalik näha?

### **Kuidas me muusikat tajume?**

Selles osas vaatleme, kuidas inimesed muusikat kogevad.

Me mõtleme muusika keeles ja tajume muusikat kõigi oma meeltega - ja muusika, omakorda, mõjutab seda, kuidas me mõtleme ja mida tunneme.

### **Kultuuride kõla**

Erinevates kultuurides luuakse muusikat ja muusika, omakorda, vormib kultuure. Muusikal on nii mõneski elusituatsioonis oluline roll täita.

### **Teeme ise muusikat!**

Muusika tegemiseks ei ole tingimata vaja klassikalisi muusikainstrumente. Meloodiaid saab luua ka oma kehaga. Meie liikumisanduritega kaamerate abil töötavaid interaktiivseid pille suudavad mängida ka algajad muusikahuvilised.

## Sisukord

### Sissejuhatus lk 2

1. Helide maailm lk 3-5
2. Kuidas me muusikat tajume? lk 6-7
3. Kultuuride kõla lk 8-9
4. Teeme ise muusikat! lk 10-12

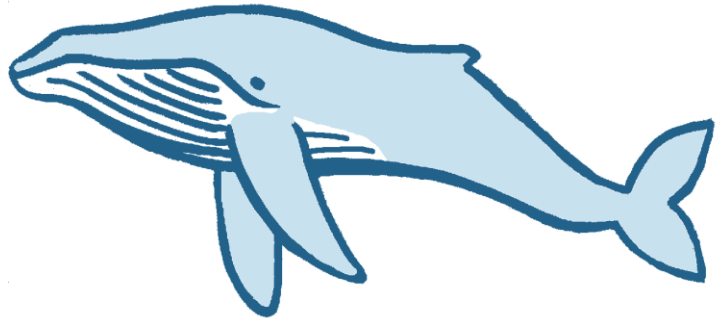
# 1. HELIDE MAAILM

## Tutvustus

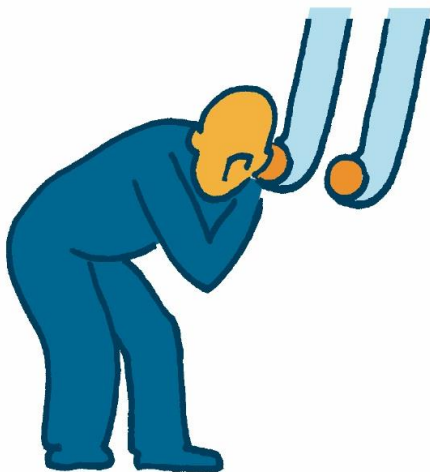
Heliks nimetatakse läbi teatud kanali võnkuvaid helilaineid. Muusikainstrumentide ülesandeks on nende helilainete tekitamine. Heli olemus ja kõla sõltub sellest, kuidas pilli mängitakse, milline on pilli ehitus ja millisest materjalist pill valmistatud on.

Vaikse ilmaga või paraja tuule korral on võimalik kuulda isegi mõne veekogu vastaskaldal seisvate inimeste häält, sest sellisel juhul liigub heli erineva temperatuuriga õhukihtide poolt loodud tunnelit kaudu ühelt kaldalt teisele.

Vaalad suhtlevad omavahel erineva temperatuuriga veekihtide poolt loodud helitunnelite kaudu. Parimates tingimustes võib vaalade laulu kuulda tuhandete kilomeetrite taha. Heli liigub läbi vee üle nelja korra kiiremini kui läbi õhu.



Telefonid muundavad heli valguseks või mõnd teist laadi elektromagnetilisteks signaalideks, mis liiguvad vaakumis sama kiiresti kui valgus. Valgus liigub pea 900 000 korda kiiremini kui heli. Kui teil oleks võimalik rääkida oma teisel pool maakera elava sõbraga läbi pika toru ehk helitunneli, jõuaks teie hääl teie sõbrani alles enam kui 32,5 tunni möödudes.



# 1.

## Harjutused

### 1. Kuidas heli tekib?

Pane käed kaelale ja tee erinevaid hääletsusi. Pane tähele, millisel kaelapiirkonnal sa heli tunned ja seda, milline see heli tundub. Võta käed kaelalt ära ja pane need vastu rinda: millises piirkonnas sa heli kõige paremini tunned, kui laulad kõrge või madala häälega? Püüa öelda selliseid muusikaga seotud sõnu nagu „diminuendo“, „balalaika“ ja „trummid kõmisevad kui kõu“. Suru oma nägu vastu täispuhutud õhupalli ja püüa siis rääkida. Miks sa nüüd heli oma sõrmeotstes tunned?



Nii sünnibki kõne ja laul: sinu kõhulihased, vahelihas ja rinnalihased panevad kopsudest väljuva õhu liikuma. Kopsudest väljuv õhk liigub läbi sinu häälepaelte, mis asuvad kõrga risti, ning paneb häälepaelad võnkuma.

Häälepaelad annavad sinu häälele kõla. Sosistamise korral liigub õhk kopsudest häälepaelte servadesse ega pane neid võnkuma ning seetõttu ei olegi sosinal kõla.

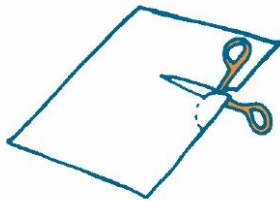
### 2. Ruumi kuulamine

Proovi erinevates ruumides heli tekitada - kasuta oma katseks koridori, suurt saali, vannituba, dušikabiini, keldrit, telki, kaubanduskeskust ja välitingimusi. Kuidas su hääled nendes erinevates ruumides kõlab? Mil moel madala ja kõrge hääle poolt tekitatav kaja erineb?

Takistustelt tagasi kajav heli on esialgselt helist pisut erinev. Kõvad pinnad peegeldavad heli pea-aegu kogu ulatuses tagasi, kuid pehmemad pinnad neelavad osa helist endasse. See, kuidas pind temalt tagasi kajavat heli moonutab, sõltub pinna materjalist ja sellest, kus see heli suhtes paikneb.

### 3. Kuidas loomad kuulevad?

Miks on loomade kõrvad inimeste omadest tundlikumad? Näiteks Indias, vaimuliku muusika festivalidel esinevatele elevantidele kostub festivalimuusika kõvemana kui inimestele ning seda osaliselt seetõttu, et elevantide kõrvad on inimese omadest lihtsalt suuremad.



Tee endale ka elevantikõrvad. Lõika kahe A3-paberi pikemast servast kõrvakujulised tükid välja ja pane siis paberid oma uuteks kõrvadeks. Kas hakkasid tänu oma „elevantikõrvadele“ paremini kuulma?

Mõned loomad suudavad kuulda ja tajuda heli, mida inimkõrv ei kuule. Näiteks kalade küljejoone-nimelisel meelelundil asuvad karvakesed, mis võimaldavad neil tunnetada vee võnkumist ja ultraheli.



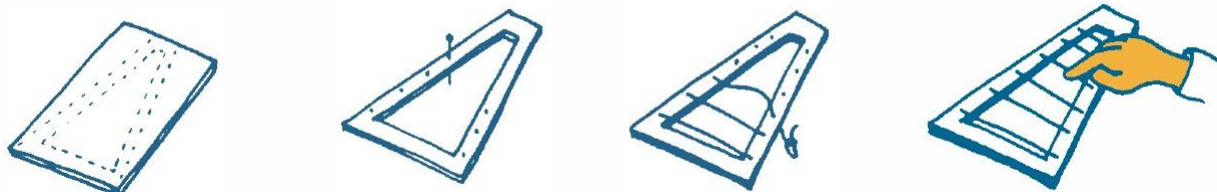
#### 4. Temperatuur mõjutab helikõrgust

Pane klaaspudel sügavkülmikusse (või loputa seda väga külma vee all). Soojenda teist samasugust pudelit kuumas vees. Pane need kaks pudelit kõrvuti lauale ning koputa neid pliiatsiga. Mida sa kuuled? Kui puhud pudelisuudele, siis mil moel pudelitest kostuvate helide kõrgused teineteisest erinevad?



#### 5. Ehita oma katseharf

- 1) Võta tükk tugevat materjali.
- 2) Tee sellele ettevaatlikult augud sisse.
- 3) Seo nöörid tugevalt kinni.
- 4) Mängi!



Esmalt mängi harfi seda õhus hoides. Seejärel püüa mängida harfi erinevate helikastide ehk pealt avatud anumate ja esemete kohal. Näiteks võid mängida oma harfi plastämbri, pappkasti või lahtise seljakoti kohal - selleks hoia harfi ühe käega kinni ja teisega tõmba üle selle keelte. Millise helikasti kohal mängides kuuled kõige valjemat, millise kohal kõige vaiksemat heli? Millisest helikastist kostub kõige meeldivam heli?

#### 7. Räägi jogurtitopsi sisse

Püüa oma häält mööda nööri edasi anda. Kinnita nööri üks otsa jogurtitopsi põhja külge ja teine täispuhutatud õhupalli külge. Anna õhupall oma sõbra kätte. Palu sõbral seejärel nöör pingule tõmmata ja õhupalli vastu üht oma kõrva hoida. Räägi midagi jogurtitopsi sisse. Millise kõlaga jogurtitopsi räägitud hääl on?

## 2. KUIDAS ME MUUSIKAT TAJUME?

*„Muusika viib mu otsekohe, vahetult sellesse hingelisse seisundisse, milles oli muusika looja. Mu hing sulab sellega ühte ja koos temaga liigun ma ühest meelteseisundist teise; kuid ometi ei tea ma, miks see nii on.“*

- Lev Tolstoi

### Tutvustus - muusika on meis kõigis

Mäekollide lummas muusika pani Röövlitütre Ronja pimedas metsas ohte unustama. Kalamehed aga on läbi aegade rääkinud lugusid kütkestavast merineitsite laulust, mis laevu otse hukatusse meelitab. Ostukeskustes kuuleb aga muusikat, mis inimestes ostukirge tekitab. Mõttele kohtadele, kus sa igapäevaselt käid: millistes neist kohtadest sulle taustaks muusikat mängitakse?



Inimkõrv harjub keskkonnas pidevalt kostuvate helidega. See tähendab, et kuigi me neid helisid kuuleme, ei koorma meie kõrvad meie aju neid piirkondi, mis meid tegutsema panevad. Reeglina märkame me üksnes helisid, mis hoiatavad meid ohtude või ebaharilike olukordade eest. Teisi helisid tajume alles siis, kui nende kuulamisele tõeliselt keskendume.

Mida me kuulda suudame? Kas heli on nähtav? Jean Sibelius väitis, et tema suutis heli näha, öeldes, et ta tajus A-duuri sinisena, C-duuri punasena ja D-duuri kollasena.

## 2.

### Harjutused

#### 1. Sõnatud helid

Milliseid sõnatuid helisid sa oma suuga teha oskad? Milliseid helisid sa oma kehaga teha oskad? Kuidas väljendada leina, rõõmu, pettumust, väsimust, nälga, närvilisust ja viha? Räägi oma kaaslasega sõnatute helide keeles.

#### 2. Helidest muusikani

Helide sõnastamise eksponaadi abiga saad luua meloodiaid onomatopoeetilisi sõnu kasutades. Onomatopoeetilised on sellised sõnad, mis meenutavad oma kõlalt seda heli, mida nende abil kirjeldatakse. Mõtle ise uusi onomatopoeetilisi sõnu välja. Loo koos mõne kaaslasega muusikapala, mis koosneb onomatopoeetilistest sõnadest ja kanna siis see oma klassikaaslastele ette.

#### 3. Muusika loob meeleolu

Pane silmad kinni või kata ekraan kinni ja kuula erinevate filmistseenide taustamuusikat. Millist muusikat kasutatakse põnevusfilmides, millist aga multifilmides? Milline muusika seostub sulle komöödiate ja fantaasiafilmidega? Mil määral mõjutab taustamuusika filmi meeleolu? Tutvu tunnete juhtimise eksponaadiga ning lase end üllatada!

#### 5. Rütm on muusika südameks

Kas meie elu üht olulisimat rütmi - meie pulssi - on kerge või raske kuulda? Proovi oma oskusi eksponaadiga "Rütmid ja taktid!". Ehk märkad, et su rütmitaju erineb mõnevõrra Lõuna-Aafrika elanike omast - selle põhjuseks on asjaolu, et meie rütmitaju sõltub sellest, millises kultuuris me üles kasvame.

### 3. KULTUURIDE KÕLA

“See on miski, mis puudutab meid kõiki. Olenemata sellest, mis kultuurist me pärit oleme, muusikat armastame me kõik.”

- Billy Joel

#### Tutvustus- minu perekonna laul, minu rahva laul, meie laul

Pidupäevadel esitavad Kirde-Tansaania asuva Miono küla elanikud laulu nimega „Ngama ya selo“, lauldes ja tantsides polürütmilise muusika saatel. „Ngama ya selo“ on pala, mis jutustab hõimule loo sellest, kuidas nende vapper esiisa Seuta töötas kord koos ahvidega. Kuigi meie laulu sõnu ei mõista, saame me selle sõnumist siiski aru. Muusika on tunnete edasiandjaks kõigis maailma kultuurides. Kas sina suudad eristada erinevate kultuuride armastuslaule, joomislaule ja nutulaule?

Laulud kuuluvad kogukonna pidustuste ja sündmuste juurde, need kasvatavad meeskonnavaimu, uinutavad lapsi magama, väljendavad rõõmu ja kurvastust ning aitavad isegi vastasseise lahendada. Laulud on nii mõnegi argisündmuse lahutamatuks osaks.

Meie muusikanäitusel tutvustab erinevate kultuuride laulustiile eksponaat „Laulud meist“. Üheks laulustiilik, mida sellel eksponaadil kuulda võib, on kurgulaul ehk *khomei*. Tegemist on Kesk-Aasiast päris meetodiga, mille abil saab laulja korraga kuuldavale tuua erineva kõrgusega helisid. Laulja lahutab oma hääle ülemtooni erinevad osad teineteisest nii, et need muutuvad eraldi kuuldavateks toonideks. Sõltuvalt kasutatavast meetodist kostuvad need toonid kas mürina või kileda vilinana.





### 3.

## Harjutused

#### 1. Heliküllus

Inimhääle rikkus seisneb selle arvukates kasutamisiisides. Kui kuulad eksponaadi „Laulud meist“ juures erinevate kultuuride muusikat, siis milliseid uusi helisid ja lauluviise sa eristada suudad? Püüa neid järele teha.

#### 2. Loomahäälitsused kui muusika

Koolibrid liigutavad oma tiibu nii kiiresti, et nende arvukad tiivalöögid kostuvad üheainsa katkematu helina. Tikutaja sabasuled tekitavad kitse määgimist meenutavat heli. Filosoofid on aga öelnud, et muusika sündis loodushelide imiteerimisest. Too ka ise sarnaseid näiteid. Milline heli või meloodia meenutab räni toksimist või öökulli huikamist? Miks loomad häälitsevad?

#### 4. Muusika on oma ajastu nägu

Eksponaadis „Lääne muusika“ näed animatsiooni, mille autoriks on soome helilooja Ilkka Kuusisto ning mis annab 5 minutit ja 20 sekundit kestva ülevaate läänemaailma muusika ajaloost. Kuidas muusika aja jooksul muutub? Kas tunned ära videos näidatud ajastutele omase muusika või mõne antud ajastut iseloomustava helilooja loomingut?

#### 5. Midagi uut ja midagi vana

Helisalvestuse ja heli taasloomise ajalugu tutvustab eksponaat nimega „CD-plaadist vahasilindrini“.

Mille poolest erineb 1970ndatest aastatest pärit vinüülplaadi heli 1940ndatest pärit vinüülplaadi helist? Mille poolest erineb korduvalt mängitud plaadi ja uue CD-plaadi helikvaliteet? Kuidas on võimalik, et me teame laule ajastuist, mil heli ei osatud veel salvestada?

## 4. TEEME ISE MUUSIKAT!

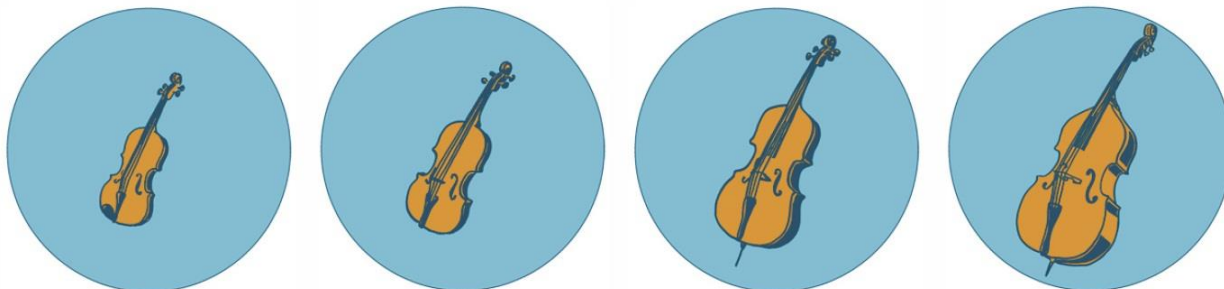
“On meloodiaid, mis jäävad meie pähe kinni sama tugevasti kui mustus vana mööbli külge.”

- Rafael Ramstedt

### Tutvustus

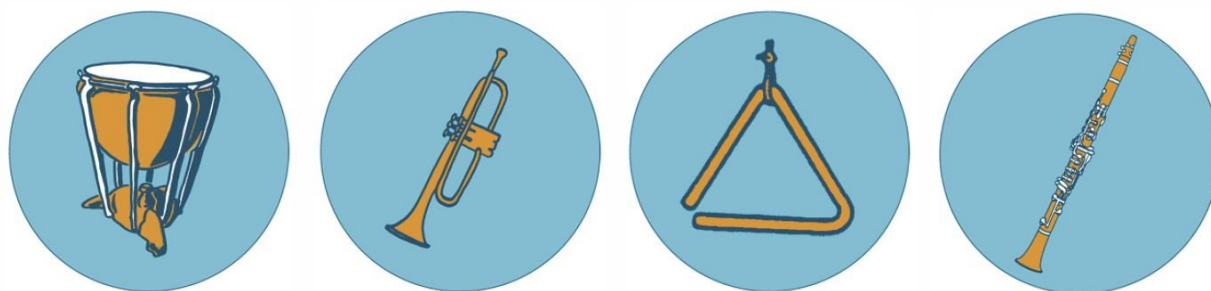
#### **Kui sul on midagi öelda, mängi see ette**

Muusika tegemine on kui kogu keha kasutamist nõudev spordiala - see hõlmab endas sõpradega suhtlemist, kogemuste vahetamist, rääkimist ja isegi vaidlemist. Muusika tegemise tulemus sõltub sellest, kuidas ülesandele läheneda.



#### **Millega muusikat teha?**

Löökpilliks sobivad kõik esemed, mis teevad häält, kui neid lüüa, raputada, kriipida või taguda. Oma ooperis „Trubaduur“ kirjutas Giuseppe Verdi partii ka, näiteks, alasile ning Kalevi Aho kasutas oma üheteistkümnendas sümfoonia ühe pillina metallkette. Lisaks nimetatule on heliloojad kasutanud oma loomingus ka vintpüsse, pudelikorke, kirjutusmasinaid, mootorsaage, kuivatusreste...ja, loomulikult, mitmeid klassikalisi orkestripille.



## 4.

### Harjutused

#### 1. Muusikat saab luua liigutamise teel

Vaata koos kaaslastega järgnevaid pilte ja püüdke oma häältega joonistatut tõlgendada. Kui olete mõnda aega helidega katsetanud, leidke oma „häälteorkestrile“ dirigent ning valige igale orkestriliikmele oma heli - näiteks ümin, pobin või vokaali kordamine ja leppige kokku, milliselt kõrguselt igäüks heli tegemist alustama peab. Seejärel juhatab dirigent orkestrit käeviibete abil selliselt häälitsema, nagu joonistel näidatud. Proovige ka ise partituuriks sobivaid jooniseid koostada.



#### 2. Seiklused rütmitööstuses

Selle harjutuse läbiviimiseks ütleb õpetaja, millist laadi kujuteldavas tööstuslikkus keskkonnas musitseerima hakatakse. Seejärel hakkavad õpilased sellele keskkonnale iseloomulikke helisid tegema. Näiteks, kui õpetaja valib kujuteldavaks keskkonnaks meierei, võib häälitsemist alustada tootmisprotsessi algtasandilt - näiteks lehmade ammumise ja lüpsimasinate rütmilise üminaga. Sealt võib edasi liikuda näiteks piimaauto sõidu ja mahalaadimishäälte juurde, uurimislabori klaasiklirina, piima pudelitesse valamise ja, lõpuks, kooli kohvikus piima joomise häälte juurde.

#### 4. Rütmid meie ümber

Millises rütmis rong sõidab? Istuge ringi ja mängige, et teist moodustub raudtee, kus peal rong sõidab. Üks inimene ringist ütleb „tšuhh“. Seejärel ütleb sama tema kõrval istuv inimene, siis temast järgmine inimene jne. Rongisõidu „tšuhh-tšuhh-tšuhh“ liigub ringiratast seni, kuni olete saavutanud ühtlase helirütmi. Kui teie rütm on ühtlustunud, jõuab rong jaama ning rongisõitu alustanud isik hüüab „Kõll!“. Seejärel jätkab rong oma teed ning mõnele teisele inimesele tehakse ülesandeks mõnd teist häält teha. Millist häält teeb rong aeglustades, peatudes ja kiirendades?

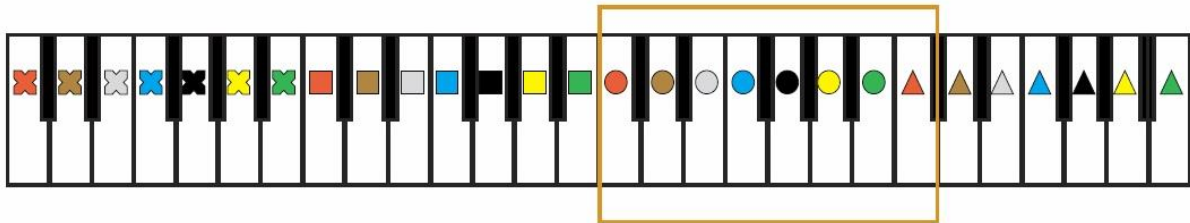
#### 5. Kas vaikus on tegelikult helitu?

Muusikas tähistab paus vaikushetke. Tavakõnes on meil kombeks öelda, et kõnepausid, milles me tegelikult helisid kuuleme, on helitud. Raadioeetris ja filmides rõhutatakse vaikushetki samuti häältega - vee tilkumise, käokella tiksumise või õrna flöödimuusikaga. Mis häält kuuled sa vaikusel tööl? Milline hääl on hommikul vaikusel hetkel klassiruumis? Kuidas kostub vaikus öises kuusemetsas?

Etendage rühmades erinevatest meeleoludest kantud vaikushetki.

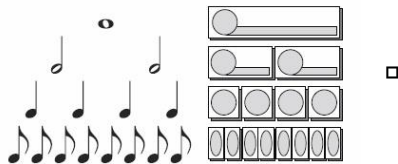
## 6. Figurnoodid

Figurnoodid on noodikirjastiil, kus oktaaveid kujutatakse nelja erineva kujundi abil ning igale helistiku noodile vastab üks kindel värv. Kujudid paiknevad klahvistikul selliselt nagu joonisel näidatud.

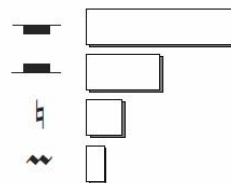


Hiiglaslikul paaniflöödil saad luua ja mängida lugusid C-duuris, mille noodid on kujutatud värviliste ringidena.

Noodi kestust näitab kujundi pikkus.



Pause tähistavad seest tühjad kastid.



### Mängi heliloojat!

Joonista neisse tühjadesse kastidesse värvipliatsitega mingi meloodia. Võid ära värvida ka akordikastid ja kirjutada oma laulule sõnad. Ja seejärel mängi oma laul ette!

Figurnootide meetodi töötas välja Soome muusikakeskus Resonaari.

