

Linna kuumasaared: kuidas kooliõu kuumeneb?

1. ÕPETAJA JUHENDMATERJAL

Tunni eesmärk: aidata õpilastel mõista, mis on linna kuumasaar, miks erinevad pinnad ja materjalid kuumenevad erinevalt ning kuidas saab kooli ümbrust kliimamuutustega paremini kohandada, kujundades see jahedamaks ja tervislikumaks.

Tunni käigus õpilased:

- uurivad koolimaja ja kooliõue eri pindade temperatuure termokaameraga;
- kannavad mõõtmistulemused töölehe olevale kooliümbruse kaardile;
- arutavad selle üle, mis võib temperatuurierinevusi põhjustada;
- arutavad, millised lahendused aitaksid kuumasaarte mõju vähendada;
- esitlevad lühidalt oma tulemusi ja järeldusi (max 5 min).

Sobiv vanuseaste ja õppeaineline seos: materjal sobib eelkõige gümnaasiumiastmele, kuid seda saab kohandada ka põhikooli III astmele. Tegevus toetab geograafia, loodusainete, ühiskonnaõpetuse ja kliimahariduse eesmarke ning läbib teemat „Keskond ja jätkusuutlik areng“. Tund sobib eriti hästi teemade juurde nagu kliimamuutused, linnakeskkond, ilm ja kliima, atmosfäär, inimtegevuse mõju keskkonnale, kohanemine kliimamuutustega ning andmepõhine probleemilahendus.

Vajalikud vahendid

- termokaamera või muu pinnatemperatuuri mõõtmise seade*;
- Siseruumi termomeeter, et mõõta erinevate klassiruumide temperatuuri**;
- prinditud töölehed õpilastele koos kooliümbruse skeemiga;
- värvipliatsid või vildikad;
- kirjutusvahendid.

* Termokaameraid rendivad lühemaks perioodiks erinevad ettevõtted, näiteks [Ramirent](#), [Cramo](#) jne

** Sisetemperatuuri mõõtmine on valikuline lisategevus. Pikemat aega erinevates klassiruumides (päikesepoolne külg vs varjuline külg, I korrus vs kõrgem korrus jne) temperatuuri mõõtmine saab anda lisainformatsiooni selle kohta, kuidas välistemperatuurid, ruumi paiknemine ja hoone ümbrus mõjutavad sisetemperatuuri.

2. SISSEJUHATUS TUNDI: MIS ON LINNA KUUMASAAR?

Linna kuumasaar on hoonestatud, asfalteeritud või sillutatud ala, mis kuumeneb päikeselisel päeval rohkem kui rohelisem ümbrus. Kuumasaar tekib näiteks seal, kus on palju tumedaid tehispindu, nagu asfalt, betoon, parkimisplatsid, kivisillutis ja hoonete seinad, kuid vähe puid, põõsaid, muru või muud taimestikku.

Päeval neelavad asfalt, betoon ja hooned päikesesoojust, öhtul ja öösel hakkavad need pinnad soojust tagasi ümbrusesse kiirgama. Seetõttu ei jahtu tihedalt hoonestatud ja vähese rohelusega alad nii kiiresti kui pargid, puudega tänavad või looduslikud pinnad. Linn kogub kuumal päeval soojust, hoiab seda kinni ja vabastab seda aeglaselt.

Rohelised alad aitavad kuumust vähendada kahel viisil. Esiteks annavad puud ja põõsad varju. Teiseks aurustub taimede kaudu vett, mis jahutab ümbritsevat õhku. Seetõttu võib puu all, murul või põõsaste läheduses olla tuntavalt jahedam kui asfaldil või betoonsein kõrval.

Miks see oluline on?

Kuumalained on üks kliimamuutuste kõige otsesemaid tervisemõjusid. Kuumus mõjutab und, keskendumist, õppimis- ja töövõimet ning võib süvendada terviseprobleeme. Eriti haavatavad on eakad, lapsed, rasedad ja krooniliste haigustega inimesed.

Koolikeskkonnas on kuumasaared olulised, sest õpilased veedavad palju aega koolimajas, kooliõues, spordiväljakutel, bussipeatustes ja liikumisteedel. Kui need kohad on valdavalt kõvakattega, varjuta ja tumedad, võivad need kuumal päeval muutuda ebamugavaks või isegi tervisele koormavaks. Samas on paljud lahendused üsna praktilised: rohkem puid ja varje, vähem tumedaid kõvakatteid, heledamad materjalid, rohekatused, roheseinad, mitmekesisem taimestik ja ligipääs veele.

TUNNI ÜLESEHITUS

Variant 1: 90-minutiline tund

1. Esitlus: sissejuhatus, häälestus ja kuumasaarte lühiseltgitus

Aeg: 15–20 min

Alustage küsimustega:

- Kus on sinu arvates kooli ümbruses kõige kuumem koht?
- Kus on kõige jahedam koht?
- Kas asfalt, muru, puuvari, betoonsein ja puidust pind lähevad päikese käes sama kuumaks?
- Miks võib linnas kuumalaine ajal olla raskem olla kui maal või pargis?

Selgitage lühidalt, et tunni jooksul muutuvad õpilased uurijateks: nad mõõdavad kooli ümbruses eri pindade temperatuure, kaardistavad kuumaalõksud ja pakuvad lahendusi.

Linna kuumasaar tekib siis, kui tehispinnad, näiteks asfalt, betoon, katused ja seinad, neelavad palju päikese soojust ning hoiavad seda kinni. Rohelised alad, puud ja taimestik aitavad seevastu varju anda ja õhku jahutada. Seetõttu võivad kaks lähedist asuvat kohta olla samal ajal väga erineva temperatuuriga.

Rõhutage, et õpilased ei mõõda ainult „õhutemperatuuri“, vaid eelkõige pindade kuumenemist. See aitab näha, miks mõni koht tundub kehaliselt kuumem või ebamugavam.

2. Mõõtmise juhendamine ja rühmadesse jagamine

Aeg: 5–10 min

Jagage õpilased 3–5-liikmelistesse rühmadesse (kui võimalik, vajadusel ka suurematesse rühmadesse, siis võiks igal rühmal olla rohkem kui 1 tööleht, nt 3 õpilase peale 1 leht). Igas rühmas võiksid olla rollid:

- mõõtja – kasutab kuumakaamerat;
- märkija – kirjutab tulemused töölehele;
- kaardistaja – kannab tulemused kaardile;
- vaatlaja – kirjeldab kohta ja võimalikke põhjuseid;
- esitleja – tutvustab rühma tulemusi tunni lõpus.

Selgitage mõõtmise põhimõtteid:

- mõõtke eri tüüpi pindu, mitte ainult ühte kohta;
- võrrelge päikese käes ja varjus olevaid pindu;
- ärge suunake seadet inimeste nägudele ega akendesse;
- liikuge kokkulepitud alal ja hoidke rühm koos;
- mõõtke võimalusel iga pinna temperatuuri samalt kauguselt.

3. Välitöö: vaatl, mõõda ja kaardista

Aeg: 20–30 min

Õpilased liiguvad kooli ümbruses ja mõõdavad eri pindade temperatuure.

Soovituslikud mõõtmiskohad:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• asfalt;• betoon või kiviluutis;• koolimaja sein päikese käes;• koolimaja sein varjus;• metallpind, näiteks käsipuu või rattahoidja;• puidust pind;• madal/niidetud muru (päikese käes ja varjus); | <ul style="list-style-type: none">• kõrgem/niitmata muru (päikese käes ja varjus);• puu või põõsa alune ala;• spordiväljak või kunstkatte;• parkla;• bussipeatus või muu ootekoht;• veekogu, kraav või niiskem ala, kui see on olemas. |
|---|---|

Õpilased märgivad tulemused töölehel olevale kaardile.

Soovitav värvikood:

- sinine – jahe ala;
- roheline – mõõdukalt jahe ala;
- kollane – soe ala;
- oranž – kuum ala;
- punane – väga kuum ala.

4. Analüüs rühmades

Aeg: kuni 10 min

Kui rühmad on tagasi klassis või kogunemiskohas, paluge neil täita töölehe analüüsi osa. Suunavad küsimused:

- Milline pind oli kõige kuumem?
- Milline koht oli kõige jahedam?
- Kas suurim erinevus oli seotud materjali, värvi, varju, taimestiku või millegi muuga?
- Millised kohad kooli ümbruses võivad kuumalainete ajal olla ebamugavad või ohtlikud?
- Kellele võivad need kohad olla kõige koormavamad?

5. Lahenduste disain

Aeg: 10–15 min

Õpilased arutavad töölehe teisel leheküljel võimalikke lahendusi. Nad märgivad, millised abinõud sobiksid nende kooli ümbrusesse. Võimalikud lahendused:

- rohkem suuri varju andvaid puid;
- pöösad ja mitmekesine taimestik;
- niitmata või harvemini niidetavad rohealad;
- varjualused istumis- ja ootekohtades;
- heledamad pinnad ja kattematerjalid;
- vähem suuri asfalt- ja parkimisalasid;
- vett läbilaskvad pinnad;
- rohekatused;
- roheseinad;
- jahedad siseruumid kuumapäevadel;
- ajutised varjud või päikesepurjed;
- turvalised ja varjulised liikumisteed kooli ümbruses.

6. Rühmade esitlused ja ühine refleksioon

Aeg: 15–20 min

(Esitluse aeg sõltub grupi suurusest, 3–5 minutit rühma kohta.)

Iga rühm esitleb oma tulemusi kuni 5 minuti jooksul. Esitluse struktuur:

1. Meie kõige kuumem mõõtmiskoht oli
2. Meie kõige jahedam mõõtmiskoht oli
3. Meie arvates on kooli ümbruse suurim kuumalõks
.....
4. Meie kolm ettepanekut kooliümbruse jahutamiseks on:
5.
6.
7.
8. Kõige olulisem mõte/teadmine, mille tunnist kaasa võtame:
.....
.....

Lõpetuseks arutage kogu klassiga:

- Mida uut sa täna märkasid?
- Kas mõni tulemus üllatas?
- Milline lahendus oleks kõige lihtsam?
- Milline lahendus oleks kõige mõjusam?
- Kellele võiks jahedam kooliümbrus kõige rohkem kasu tuua?
- Mida saaks kool ise teha?
- Mida peaks tegema linn või linnaosa?

Variant 2: kaks 45-minutilist tundi

I tund: esitlus ja välitöö

1. Esitlus: sissejuhatus, häälestus ja kuumasaarte lühiselgitus

Aeg: 15 min

Alustage küsimustega:

- Kus on sinu arvates kooli ümbruses kõige kuumem koht?
- Kus on kõige jahedam koht?
- Kas asfalt, muru, puuvari, betoonsein ja puidust pind lähevad päikese käes sama kuumaks?
- Miks võib linnas kuumalaine ajal olla raskem olla kui maal või pargis?

Selgitage lühidalt, et tunni jooksul muutuvad õpilased uurijateks: nad mõõdavad kooli ümbruses eri pindade temperatuure, kaardistavad kuumalõksud ja pakuvad lahendusi.

Linna kuumasaar tekib siis, kui tehispinnad, näiteks asfalt, betoon, katused ja seinad, neelavad palju päikese-soojust ning hoiavad seda kinni. Rohelised alad, puud ja taimestik aitavad seevastu varju anda ja õhku jahutada. Seetõttu võivad kaks lähestikku asuvat kohta olla samal ajal väga erineva temperatuuriga.

Rõhutage, et õpilased ei mõõda ainult „õhutemperatuuri“, vaid eelkõige pindade kuumenemist. See aitab näha, miks mõni koht tundub kehaliselt kuumem või ebamugavam.

2. Mõõtmise juhendamine ja rühmadesse jagamine

Aeg: 5 min

Jagage õpilased 3–5-liikmelistesse rühmadesse (kui võimalik, vajadusel ka suurematesse rühmadesse, siis võiks igal rühmal olla rohkem kui 1 tööleht, nt 3 õpilase peale 1 leht). Igas rühmas võiksid olla rollid:

- mõõtja – kasutab kuumakaamerat;
- märkija – kirjutab tulemused töölehele;
- kaardistaja – kannab tulemused kaardile;
- vaatleja – kirjeldab kohta ja võimalikke põhjuseid;
- esitleja – tutvustab rühma tulemusi tunni lõpus.

Selgitage mõõtmise põhimõtteid:

- mõõtke eri tüüpi pindu, mitte ainult ühte kohta;
- võrrelge päikese käes ja varjus olevaid pindu;
- ärge suunake seadet inimeste nägudele ega akendesse;
- liikuge kokkulepitud alal ja hoidke rühm koos;
- mõõtke võimalusel iga pinna temperatuuri samalt kauguselt.

3. Välitöö: vaatle, mõõda ja kaardista

Aeg: 25 min

Õpilased liiguvad kooli ümbruses ja mõõdavad eri pindade temperatuure.

Soovituslikud mõõtmiskohad:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• asfalt;• betoon või kivilillutus;• koolimaja sein päikese käes;• koolimaja sein varjus;• metallpind, näiteks käsipuu või rattahoidja;• puidust pind;• madal/niidetud muru (päikese käes ja varjus); | <ul style="list-style-type: none">• kõrgem/niitmata muru (päikese käes ja varjus);• puu või põõsa alune ala;• spordiväljak või kunstkate;• parkla;• bussipeatus või muu ootekoht;• veekogu, kraav või niiskem ala, kui see on olemas. |
|---|--|

Õpilased märgivad tulemused töölehel olevale kaardile.

Soovitav värvikood:

- sinine – jahe ala;
- roheline – mõõdukalt jahe ala;
- kollane – soe ala;
- oranž – kuum ala;
- punane – väga kuum ala.

II tund: analüüs, lahendused ja esitlused

NB! Vajadusel saab osa tunnist kasutada välitöö tulemuste kaardistamisele/täiendamisele. Aega saab võtta tunni viimasest osast.

4. Analüüs rühmades

Aeg: 10 min

Kui rühmad on tagasi klassis või kogunemiskohas, paluge neil täita töölehe analüüsi osa. Suunavad küsimused:

- Milline pind oli kõige kuumem?
- Milline koht oli kõige jahedam?
- Kas suurim erinevus oli seotud materjali, värvi, varju, taimestiku või millegi muuga?
- Millised kohad kooli ümbruses võivad kuumalainete ajal olla ebamugavad või ohtlikud?
- Kellele võivad need kohad olla kõige koormavamad?

5. Lahenduste disain

Aeg: 15 min

Õpilased arutavad töölehe teisel leheküljel võimalikke lahendusi. Nad märgivad, millised abinõud sobiksid nende kooli ümbrusesse. Võimalikud lahendused:

- rohkem suuri varju andvaid puid;
- põõsad ja mitmekesine taimestik;
- niitmata või harvemini niidetavad rohealad;
- varjualused istumis- ja ootekohtades;
- heledamad pinnad ja kattematerjalid;
- vähem suuri asfalt- ja parkimisalasid;
- vett läbilaskvad pinnad;
- rohekatused;
- roheseinad;
- jahedad siseruumid kuumapäevadel;
- ajutised varjud või päikesepurjed;
- turvalised ja varjulised liikumisteed kooli ümbruses.

6. Rühmade esitlused ja ühine refleksioon

Aeg: 20 min

(Esitluse aeg sõltub grupi suuruselt, 3–5 minutit rühma kohta.)

Iga rühm esitleb oma tulemusi kuni 5 minuti jooksul. Esitluse struktuur:

1. Meie kõige kuumem mõõtmiskoht oli
2. Meie kõige jahedam mõõtmiskoht oli
3. Meie arvates on kooli ümbruse suurim kuumaalõks
.....
4. Meie kolm ettepanekut kooliümbruse jahutamiseks on:
5.
6.
7.
8. Kõige olulisem mõte/teadmine, mille tunnist kaasa võtame:
.....
.....

Lõpetuseks arutage kogu klassiga:

- Mida uut sa täna märkasid?
- Kas mõni tulemus üllatas?
- Milline lahendus oleks kõige lihtsam?
- Milline lahendus oleks kõige mõjusam?
- Kellele võiks jahedam kooliümbrus kõige rohkem kasu tuua?
- Mida saaks kool ise teha?
- Mida peaks tegema linn või linnaosa?

LISAMATERJALID

- Video: Mis on linna kuumasaared ja kuidas kliimamuutustele vastupidavamaid linnu luua? (8 min)
- Interaktiivsete kaartidega artikkel: Kuidas mõjutavad linna soojussaared meie linnu ja kogukondi?
- Vaata reaajas ilmaandmeid ja võrdle temperatuurierinevusi rohelistel aladel (pargid, taimkate), hallidel aladel (hooned, teed, taristu) ja sinistel aladel (vesi): Tallinnas ja Pärnus.
- Artikkel sellest, miks peab Eesti linnu kasvavale kuumale kohandama koos põnevate näidetega Euroopa linnadest.



ESTDEV
From the people of Estonia



Tegevusi toetab Euroopa Liit ja Eesti Rahvusvahelise Arengukoostöö Keskus ESTDEV Mondo projektist NOPLANETB. Sisu eest vastutab SEI Tallinn ning seda ei saa ühelgi juhul käsitleda Euroopa Liidu või ESTDEV seisukohana.