



Byens sauna

Varme-ø-effekt | Hedebløge | Naturbaserede løsninger | Træer | Vådområder | Grønne tage

Byens sauna - om løsninger til at forhindre varme-øer

Byens sauna handler om varme-ø effekten, som er et fænomen, der opstår, når der er varmere i byen end det omkringliggende område. Byer består af meget asfalt, mursten og beton, som er stærke byggematerialer, men de holder på varmen fra solen. På varme sommerdage kan der være en temperaturforskel på 3-10 grader celsius mellem land og by. Varme-øer lyder eksotisk, men er dårligt for både miljøet og menneskers sundhed. Naturen har dog en afkølede effekt, så ved at lave grønne tage eller lommeparker, kan vi mindske lokale varme-øer.

Viden og færdighedsmål

Eleven har viden om begrebet varme-ø-effekt, hvordan det opstår, og forstår hvilke konsekvenser det har for mennesker og natur i byen.

Eleverne forstår hvordan naturbaserede løsninger og planter kan hjælpe til at sænke temperaturen i byen.

Eleven kan perspektivere udfordringerne omkring varme-ø-effekten og de naturbaserede løsninger til egen by og nærområde.

Faglig baggrund

Varme-ø-effekten opstår, når temperaturen i byen er væsentlig højere end temperaturen i det omkringliggende landområde. Temperaturforskellen skyldes blandt andet forskellen i de lokale overfladematerialers evne til at absorbere og reflektere varme.

På landet er overfladerne typisk mere naturpræget. Planter og træer suger vand fra jorden gennem deres rødder, hvorefter vandet opmagasineres i deres stængler og blade. I sidste ende flyttes vandet til små huller på undersiden af bladene, hvor vandet bliver til damp som så frigives til luften og køler den ned. Processen hedder transpiration og fungerer som naturens eget kølesystem.

I byerne er de grønne overflader erstattet af overfladematerialer som asfalt, stål og sten, som i øvrigt ofte fremstår i mørke farver. Mørke objekter absorberer lysets bølgelængder og omdanner dem til varme. Hvide eller lysere objekter reflekterer derimod lysets bølgelængder og holder derfor ikke på varmen på samme måde. På grund af de varmeabsorberende og mørke overfladematerialer vil byerne fremstå som øer af varme i landskabet og der vil opstå det, vi kalder varme-ø-effekten.

Når mange mennesker bor tæt sammen stiger temperaturen. Ifølge FN er udviklingen gået fra at $\frac{1}{3}$ af jordens befolkning boede i urbane områder i 1950, og i 2050 ventes det at $\frac{2}{3}$ af verdens befolkning er flyttet ind til byerne.

Den store tilflytning medfører et behov for at bygge flere boliger, arbejdspladser, uddannelsesinstitutioner. Mens vi bygger i bredden og i højden presser vi naturen ud af byerne. Ifølge Det Europæiske Miljøagentur er temperaturen steget $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ per årti siden 1970, og det seneste årti (2010-2019) var globalt set det varmeste årti til dato. De varme-absorberende overfladematerialer kombineret med den dårlige luftcirkulation på grund af den tætte bebyggelse kombineret med det øgede energiforbrug på grund af klima-anlæg, der arbejder på højtryk medvirker til at senere års generelle temperaturstigninger mærkes særligt kraftigt i byerne, med flere varme-relaterede dødsfald til følge i forbindelse med varmebølger.

For at sænke temperaturen i byerne, kan man erstatte den mørke asfalt og andre mørke overfladearealer med lys-reflekterende materialer og gøre plads til naturen. Naturen har nemlig en evne til at afkøle luften. Effektive naturbaserede løsninger er kanaler, søer og store parker i byens midte. Andre, mindre pladskrævende naturbaserede løsninger er grønne tage og grønne facader.

Relevante links

Varmerø (Klimaleksikon)	https://klimaleksikon.dk/opslag/varme%C3%B8
What is an Urban Heat Island? (NASA - Climate Kids)	https://climatekids.nasa.gov/heat-islands/
Tilflytning til byerne (FN)	https://www.un.org/development/desa/pd/themes/urbanization
Naturbaserede løsninger (Europa Kommissionen)	https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/nature-based-solutions_da
Globale og europæiske temperaturer (Det Europæiske Miljøagentur)	https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/global-and-european-temperature-10/assessment
Forskellige artikler om varme-øer og konsekvenser og løsninger (Build Up - The European Portal For Energy Efficiency In Buildings)	https://www.buildup.eu/en/free-tags/uhi-urban-heat-island

Forberedelse

Det anbefales, at du læser vejledningen inden du bruger læringsmaterialet og igangsætter øvelser og aktiviteter. Til hvert kapitel findes en faglig baggrund og et sæt øvelser og aktiviteter, som du med fordel kan bruge i undervisningen til at variere det digitale læringsmateriale.

Ved hver øvelse og aktivitet fremgår, hvor lang tid øvelsen kræver, materialer, forberedelse, fremgangsmåde og forslag til opsamling.

Opsamling

Når eleverne har været gennem det digitale læringsmateriale samt en eller flere øvelser, kan du med fordel lave en opsamling i klassen.

Spørgsmål til opsamling

- **Definition:** Hvad er en varme-ø?
- **Refleksion:** Hvilke udfordringer opstår, når temperaturen i byerne er højere end temperaturen i det omkringliggende område?
- **Perspektivering:** Er der nogle steder i byen hvor temperaturen er eller virker lavere end i resten af byen? Er der gjort særlige tiltag for at undgå varme-øer i din by?
- **Handling:** Hvilke temperatur-sænkende tiltag kunne man gøre på og omkring skolen eller derhjemme?

Øvelser og aktiviteter

REFLEKSIONER

Afkølede byggematerialer

Forestil dig, at der var 10 grader varmere i byen end i naturområdet omkring byen.

Hvilke materialer kan man bruge til at bygge bygninger og veje, der ikke absorberer varmen?

Tid

5 minutter til refleksion
10 minutter til opsamling

Materialer

Ingen

Forberedelse

Ingen

Fremgangsmåde

Øvelsen kan gøres individuelt eller i grupper. Opsamling kan foregå samlet i klassen.

KROPSLIG LÆRING GENNEM BEVÆGELSE OG SANSNING

Jorden brænder

Mørke overflader absorberer varmen og kan gøre veje meget varme.

Vi skal lege fangelegen 'Jorden brænder'.

Temperaturen stiger, og jorden er brændende varm - så varm at ingen kan gå på den.

Legen går ud på at en elev skal fange de andre. Alle elever skal løbe/kravle/klatre rundt på diverse ting. Hvis en elev kommer til at røre jorden, er man ude.

Tid

15- 30 minutter

Materialer

Ingen

Forberedelse

Ingen

Fremgangsmåde

1. Vælg en eller to elever, der skal fange de andre. Resten skal undgå at blive fanget
2. Jorden brænder, så alle elever skal løbe/kravle/klatre rundt på diverse ting
3. Hvis en elev rammer jorden, er man ude
4. Hvis fangeren fanger en anden, er det den elev, der nu skal fange

Ingen må røre jorden - heller ikke fangeren.

Opfølgende spørgsmål

- Hvilken type overflader er varme / kolde?
- Hvorfor er der køligere i naturen end i byen?

KREA-KASSEN

Skab grønne oaser i byen

Grønne områder i byen er med til at sænke temperaturen og undgå at der opstår varme-øer.

Kig på et kort over din by:

Hvor ville det give mening at lave naturbaserede løsninger for at sænke temperaturen?
Hvilke slags naturbaserede løsninger kan du bruge til at undgå varme-øer?

Tid

30 minutter - 1 time

Materialer

- Et printet kort over det udvalgte område
- Evt. et stykke pap til at fastgøre kortet på (brug lim eller tape)
- Farveblyanter / tusser
- Evt. andre materialer til at demonstrere naturbaserede løsninger (såsom mos, træ, blade, sten)

Forberedelse

Hvis eleverne selv skal medbringe eks naturelementer (sten, blade, græs, mos), er det en god idé at samle det løbende, så der er lidt forskellige ting, de kan bruge.

Find og forbered de resterende materialer.

Fremgangsmåde

1. Inddel eleverne i grupper (2-4 elever)
2. Fordel kort og materialer i grupperne
3. Eleverne skal nu undersøge området ved at kigge på kortet og tegne naturbaserede løsninger og træer ind eller placere naturelementerne
4. Grupperne præsenterer deres løsninger for resten

Opsamlende spørgsmål

- Hvilke naturbaserede løsninger kan sænke temperaturen i byen?
- Har disse naturbaserede løsninger andre positive effekter på byen?

PÅ OPDAGELSE I NÆROMRÅDET

Magiske forandringer

Ny natur i byen kan skabe magiske forandringer i byen, såsom at sænke temperaturen.

Tag på opdagelse i dit nærområde.

Find et sted, måske en parkeringsplads, hvor der ikke er meget natur.

Tag et billede af stedet og tegn dine drømme-forandringer ind på billedet.

Tid

30 min

Husk at medregne transport til og fra stedet.

Materialer

- Smartphones eller kameraer til at tage billeder. Alternativt kan lærer printe nogle billeder fra nettet af tomme parkeringspladser / byrum uden natur / gader med høje bygninger
- Farvede tusser eller maling til at tegne på billederne, eller tegneprogram på computer/tablet

Forberedelse

Undersøg hvilke byrum uden natur, der er i nærheden som destination for øvelsen.

Forbered eleverne på at være udendørs og transporten til og fra.

Evt. print billeder af naturforladte byrum.

Fremgangsmåde

Øvelsen kan foregå individuelt eller i grupper.

1. Find et sted uden ret meget natur
2. Tag et billede af stedet
3. Brug et tegneprogram på computer eller tablet eller print billedet, så eleverne kan tegne direkte på billedet
4. Eleverne skal nu tegne en naturbaserede løsning, der kan hjælpe med at sænke temperaturen netop dér.
5. Præsenter løsninger i plenum

Opsamlende spørgsmål

- Hvilke tiltag er der gjort for at undgå varme-øer i jeres område?
- Kan I mærke forskel på at stå direkte i solen eller under et træ?

VIDENSKABELIGE EKSPERIMENTER OG UNDERSØGELSER

Overflade-farver påvirker temperaturen

En overflade opfattes som hvid, når den reflekterer mindst 80% af lyset fra en hvid lyskilde. Hvis en overflade tilbagekaster mindre end 3% af det modtagne lys, opfattes den som sort.

Jo mindre lys der reflekteres fra overfladen, jo varmere vil legemet blive. Derfor er der større risiko for solstik, hvis man om sommeren går i sort tøj, og derfor har byens overflade stor betydning for temperaturen i byen.

Du skal nu undersøge refleksionen fra overflader i forskellige farver.

Tid

30 minutter - 1 time

Materialer

- 4-5 tomme ½ liters sodavandsflasker med låg
- Akrylmaling (fx sort, hvid, brun og grøn)
- Staniol
- 4-5 termometre (ét pr flaske)
- 1 boremaskine og 1 bor (5 mm)
- 2-3 glødelamper
- Vand

Forberedelse

Læs den faglige forklaring.

Find og fremskaf materialerne.

Fremgangsmåde

1. Én af flaskerne omvikles med staniol, så hele overfladen er dækket. Mal de øvrige flasker ensfarvet med hver sin farve. Stil flaskerne til tørring
2. Bor et hul i hvert låg, der passer til termometrene
3. Placer et termometer i hvert låg, så du kan måle temperaturen i samme dybde i alle flaskerne
4. Når flaskerne er tørre, fyldes de med vand, og lågene skrues på
5. Placer herefter flaskerne parvis i lige stor afstand fra glødelamperne. Tænd lamperne
6. Mål temperaturerne ved forsøgets start og herefter hvert 10'ende minut.

Opsamlende spørgsmål

- Hvor hurtigt stiger temperaturen i de forskellige sodavandsflasker?
- I hvilken flaske stiger temperaturen mest? Hvorfor?
- I hvilken flaske stiger temperaturen mindst? Hvorfor?
- Hvilken farve skal byens overflader have for at undgå varme-øer?

Dette forsøg er lånt af [Økolariet](#).

