

En mangfoldig by

[Biodiversitet](#) | [Økosystemer](#) | [Økosystem-tjenester](#) | [Naturbaserede løsninger](#) | [Lommeparker](#) | [Vejbede](#) | [Grønne rundkørsler](#)

En mangfoldig by - om løsninger til at øge biodiversitet i byerne

En mangfoldig by handler om biodiversitet, og hvordan økosystemer er under pres som konsekvens af intens byudvikling. Flere mennesker flytter til byen og det øger behovet for infrastruktur og bygninger, som tager jorden fra naturen. Når der er mindre plads til naturen forstyrres økosystemerne, men ved at indtænke naturbaserede løsninger i byudviklingen kan vi tiltrække planter og dyr, der er med til at skabe sunde økosystemer og give økosystem-tjenester.

Viden og færdighedsmål

Eleven har viden om biodiversitet og økosystemer, og hvordan disse danner basen for livet på jorden.

Eleven har viden om hvorfor biodiversitet i byerne er truet, og eleven forstår konsekvenserne af en faldende biodiversitet for mennesker og natur i byen.

Eleven forstår hvordan naturbaserede løsninger kan opretholde og endda højne biodiversitets-niveauet som en del af en bæredygtig urban udvikling.

Eleven kan perspektivere udfordringerne omkring manglende biodiversitet og de naturbaserede løsninger hertil, til egen by og nærområde.

Faglig baggrund

Tilflytning til byerne er en stigende tendens. Ifølge FN er udviklingen gået fra, at 1/3 af jordens befolkning boede i urbane områder i 1950, til at over halvdelen af verdens befolkning gør det i dag. I 2050 ventes det, at 2/3 af verdens befolkning er flyttet ind til byerne. Den store tilflytning medfører et øget behov for boliger, arbejdspladser, uddannelsesinstitutioner, og mens byerne vokser, må naturen vige pladsen.

I takt med den stigende tilflytning, står moderne byer overfor andre udfordringer, såsom havniveaustigninger og hyppigere skybrud, luft- og støjforurening, varme-øer og en reduceret biodiversitet.

Ved at indtænke naturen i byplanlægning og -udvikling kan vi skabe bæredygtige og modstandsdygtige byer. Naturen er nemlig med til at aflede meget af det regn, der falder ved skybrud, regulere temperaturen i byen under hedebølger, dæmpe støjen og rense luften.

Ifølge Verdensnaturfonden's (WWF) store rapport 'Living Planet Report 2016 - Risk and Resilience in a New Era' er biodiversiteten i kraftig tilbagegang. Bestandene af en række udvalgte fisk, fugle, pattedyr, padder og krybdyr er samlet set faldet med 58 % siden 1970. På mindre end 50 år er bestanden af de vilde dyr, som blev undersøgt, halveret.

Ifølge Europa-Kommissionen er 'biodiversitet' et ord, der bruges til at fremhæve naturens rigdom. Biodiversitet betegner både dyr, planter, levesteder og arternes gener. Biodiversitet indgår i et samspil med det fysiske miljø om at skabe de økosystemer, som opretholder levende organismer – som os selv. Biodiversitet er afgørende for utallige menneskelige aktiviteter, herunder fødevarerproduktion. Fødevarerproduktion er nemlig kun mulig på grund af de naturlige fordele såsom frugtbar jord, vand og insekter, der bestøver planter og træer som økosystemerne forsyner os med.

Den hurtigt faldende biodiversitet er altså en aktuell og global udfordring, som 176 lande på FN's verdenstopmøde i Rio de Janeiro i 1992 gik sammen om at bekæmpe gennem Biodiversitetskonventionen. En aftale, der har til formål at sikre bevarelse af biologisk mangfoldighed.

Den største trussel mod biodiversitet er ødelæggelsen af insekters og dyrs levesteder: jord, vand og natur udnyttes og inddrages til landbrug, havbrug og øget urbanisering, og de tilbageværende naturområder påvirkes negativt af forurening fra landbrug og industri. Naturen mangler simpelthen plads til at leve og udfolde sig på.

Ved at indtænke naturen i byplanlægningen kan vi etablere nye økosystemer og støtte de eksisterende. Naturbaserede løsninger kan, som nævnt, forhindre store ødelæggelser i det byggede miljø.

Europa Kommissionen beskriver naturbaserede løsninger på følgende måde:
Naturbaserede løsninger er inspireret og understøttet af naturen, er omkostningseffektive og giver samtidig miljømæssige, sociale og økonomiske fordele og hjælper med at opbygge modstandsdygtighed. Naturbaserede løsninger giver forskelligartet natur og naturlige funktioner og processer i byer og landskaber gennem lokalt tilpassede, ressourceeffektive og systemiske indgreb.

Derudover kan naturbaserede løsninger styrke biodiversiteten, som er under pres. I FN's Biodiversitet Konvention fra 1992 defineres biodiversitet som: *Mangfoldigheden af levende organismer i alle miljøer, både på land og i vand, samt de økologiske samspil som organismene indgår i. Biodiversitet omfatter såvel variationen indenfor og mellem arterne som mangfoldigheden af økosystemer.*

Levende organismer, dyr og planter er afhængige af hinanden for at overleve. De forskellige arter lever side om side og udnytter de fysiske omgivelser de lever i - denne balance kaldes et økosystem. Velfungerende økosystemer forsyner mennesket med tjenester, nemlig de såkaldte økosystem-tjenester: rensning af vand og luft, regulering af klimaet, genanvendelse af næringsstoffer og ikke mindst fødevarer og råmaterialer.

FN's Verdensmål

I 2015 blev verdens stats- og regeringsledere enige om 17 Verdensmål for bæredygtig udvikling, på engelsk kaldet Sustainable Development Goals (SDG). De 17 konkrete mål og 169 delmål skal være opnået af alle FN's 193 medlemslande i fællesskab inden 2030. Målene handler om, hvordan vi i fællesskab skal skabe en mere lige og bæredygtig verden - både socialt, økonomisk og miljømæssigt - og derigennem bekæmpe de globale kriser vi står overfor, heriblandt klimakrisen.

Bæredygtig byudvikling og naturbaserede løsninger relaterer sig direkte til Verdensmål 13 om Klimaindsats.

Målet går ud på at integrere tiltag mod klimaforandringer i nationale strategier, politikker og planlægning, herunder byplanlægning. Et andet relevant mål er Verdensmål 15 om Livet på land, som går ud på at beskytte, genoprette og støtte bæredygtig brug af økosystemer på land.

Relevante links

FN	<p>Tilflytning til byerne (FN) https://www.un.org/development/desa/pd/themes/urbanization</p> <p>Verdensmålene https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/</p> <p>https://www.verdensmaalene.dk/</p> <p>Biodiversitetskonventionen https://www.cbd.int/convention/</p>
Miljøministeriet/Miljøstyrelsen	<p>Biodiversitet og økosystemer https://mst.dk/natur-vand/natur/biodiversitet/hvad-er-biodiversitet/</p> <p>Økosystemer https://mst.dk/natur-vand/natur/biodiversitet/hvad-er-biodiversitet/</p> <p>Natur i byen https://mst.dk/natur-vand/natur/biodiversitet/hvad-kan-du-selv-goere/</p>
Grønne byer (CONCITO)	<p>https://concito.dk/bliv-klimaklog/groenne-byer</p>
WWF Verdensnaturfonden	<p>Living Planet Report 2016 - Risk and Resilience in a New Era https://awsassets.panda.org/downloads/lpr_2016_full_report_low_res.pdf</p>
Europa-Kommissionen	<p>Biodiversitet https://ec.europa.eu/environment/basics/natural-capital/biodiversity/index_da.htm</p> <p>Økosystem-tjenester https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Eco-systems%20goods%20and%20Services/Ecosystem_DA.pdf</p> <p>Naturbaserede løsninger https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/nature-based-solutions_da</p>

Lommeparker (Københavns Universitet)	https://videntjenesten.ku.dk/park_og_landskab/p/lanlaegning_og_forvaltning/generelt/videnblad_03.00-21/
Virksomheder og organisationer, der arbejder med emnet	
Danmarks Naturfredningsforening	Biodiversitet https://www.dn.dk/vi-arbejder-for/biodiversitet/ Tilplantede rundkørsler og vejbede https://www.dn.dk/nyheder/derfor-er-groftekanter-vigtige-for-den-danske-natur
Det Europæiske Miljøagentur (EEA)	https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity

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 betyder biodiversitet og økosystemer?
- **Refleksion:** Hvorfor er økosystemer vigtige at bevare?
- **Perspektivering:** Kan I komme med eksempler på høj biodiversitet i jeres nærområde?
- **Handling:** Hvordan kan vi skabe mere biodiversitet i vores nærområde?

Øvelser og aktiviteter

REFLEKSIONER

Refleksion 1: Biodiversitets-borgmester

Der er ikke meget plads til naturen mellem bygninger og veje i hovedstaden. Der er derfor ikke mange dyr og planter.

Forestil dig, at du er borgmester i din by.

Hvad vil du gøre for at skabe mere plads til dyr og planter?

Refleksion 2: Gammel og ny natur

Forestil dig en park med gamle træer, buske og blomster. Flere mennesker flytter området og beslutter, at naturen i parken skal skiftes ud. De fælder træerne og buskene, og planter nye planter som kommer fra et andet land.

Hvad betyder det for naturen og dyrene, når de gamle træer og planter bliver skiftet ud?

Tid

5 minutter til hver 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

Wiggly waggily bi-dansen

Bier kommunikerer med hinanden ved at bevæge sig rundt på en bestemt måde. Vi kalder det bi-dansen. Når en bi har fundet et godt område med masser af nektar, flyver de tilbage til de andre og fortæller det med en dans, så de andre bier ved, hvor de skal flyve hen.

To elever skal være blomster, resten af eleverne skal være bier. Det er nu blomsternes opgave at se, hvilke bier der hører sammen ud fra deres dans.

Tid

30 minutter

Materialer

Ingen

Forberedelse

Øvelsen kræver ingen forberedelse, men du kan med fordel se/vise den her video fra YouTube: [Bee Dance \(Waggle Dance\)](#)

Fremgangsmåde

1. Del eleverne op i par
2. Ét par skal være blomster, som skal matche de andre par ud fra deres dans
3. Resten af eleverne er bier. Mens blomsterne vender ryggen til, skal bierne to og to finde på en kort bevægelse/dans
4. Bierne fordeler sig på gulvet. Nu er det op til blomsterne at finde ud af, hvilke bier der hører sammen ved at se deres danse

Opsamlende spørgsmål

- Hvad betyder det for biernes evne til at finde nektar, når der kommer flere høje bygninger i byen?

KREA-KASSEN

Din drømme lommepark

En lommepark er en lille park mellem bygninger og veje. Det er et grønt åndehul i byens betonjungle, hvor der er mulighed for at skabe mere biodiversitet. Det er i de små grønne oaser, at dyr og insekter kan finde føde, drikke og hvile.

Du skal nu skabe din egen lommepark. Hvilke overvejelser vil du gøre dig?

Tid

1-1,5 time

Materialer

Eleverne skal bygge deres egen lommepark, og følgende materialer er blot vejledende.

- Farvet papir, pap, karton, skotøjsæske
- Maling, farveblyanter, tusser
- Saks
- Lim, tape
- Naturelementer (for eksempel sten, blade, græs, mos)
- Andre nyttige elementer fra krea-skuffen

Forberedelse

Hvis eleverne selv skal medbringe naturelementer, 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

Sæt nogle rammer for eleverne, så de kan udfolde sig inden for dem. Det kan være at de skal lave en lommepark i en bestemt størrelse (30x30 cm karton eller en skotøjsæske). Eleverne kan med fordel blive inddelt i mindre grupper (2-4 elever) og sammen skabe deres lommepark.

Opsamlende spørgsmål

Når eleverne har lavet deres lommeparker, kan de vise deres kreationer for klassen.

Hertil kan man spørge:

- Hvilke tanker har I gjort jer?
- Hvilke dyr og insekter vil din lommepark kunne tiltrække?
- Hvor ville være et godt sted i byen at anlægge en lommepark som din?

PÅ OPDAGELSE I NÆROMRÅDET

Et myldrende fortov

Der er liv overalt, men noget liv er så småt, at man skal stoppe op og kigge godt efter for at kunne se det.

Tag ud i dit nærområde og find et godt sted at sætte dig. Hvor mange arter af liv kan finde på dit lille spot?

Tid

30 minutter - 1 time

Husk at medregne transport til og fra stedet.

Materialer

Øvelsen kan laves uden materialer, men du kan med fordel medbringe følgende:

- Kridt til optegning af cirkel for observationer
- Papir og blyanter til at notere de fundne arter
- Et kamera for at kunne fotografere de fundne dyr og planter

Forberedelse

Undersøg hvilke naturområder, der er i nærheden som destination for øvelsen.

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

I kan med fordel downloade appen iNaturalist til at artsbestemme. Appen kan downloades i [Google Play](#) og [App Store](#)

Fremgangsmåde

Øvelsen kan foregå individuelt eller i grupper.

1. Marker et sted du gerne vil undersøge
2. Undersøg stedet i 15-30 min.
3. Beskriv de arter du finder
4. Tag billeder af arterne, så du kan kigge nærmere på dem
5. Præsenter undersøgelsen klassen

Opsamlende spørgsmål

- Hvor mange arter I fundet?
- Er der forskel på hvad de forskellige elever/grupper har fundet? Hvis ja, hvad kan forklaringen være?
- Hvordan var arterne en del af økosystemet?
- Hvad kan vi gøre for at styrke biodiversiteten i området?

VIDENSKABELIGE EKSPERIMENTER OG UNDERSØGELSER

Bio-Bubble

Når dyr, planter, insekter, svampe og bakterier lever samme sted, kalder vi det et økosystem. Økosystemer omfatter samspillet mellem de levende organismer og deres fysiske omgivelser, såsom jord, vand og sten.

Planter vokser ved at omdanne kuldioxid (CO₂ - den luft vi ånder ud), sollys og vand til druesukker og ilt.

Når en plante mister et blad, nedbrydes det af bakterier (nedbrydere). Bladet ender som vand, kuldioxid og næringsstoffer, som planten kan genbruge til at fortsætte med at vokse.

I et lukket økosystem i et glas, vil du se, at vand, kuldioxid og næringsstoffer også bliver genanvendt. Når solen varmer glasset, fordampes vandet fra planterne. Vandet sætter sig som dug på indersiden af glasset og drypper ned, så planten kan drikke det igen.

Nu skal du lave dit eget mikro økosystem - det vi kalder en bio-boble.

Tid

1 - 1,5 time

Materialer

- Glasbeholder som kan lukkes, fx et syltetøjsglas
- Små sten el.lign. til dræn
- Aktivt kul (sælges i bl.a. dyrehandler)
- Plantemuld
- Planter (det kan være mos, kløver, pilea eller en anden mindre plante som kan være i den lukkede beholder)

Forberedelse

Fremskaf og forbered materialerne.

Fremgangsmåde

Del eleverne i mindre grupper (2-5 elever).

1. Læg de små sten i bunden af glasset. De fungerer som dræn, og vil også hjælpe planterne med at stå oprejst
2. Dæk småstenene med lidt jord og evt. et lille stykke træ. Det er vigtigt at jorden er fugtig
3. Sæt de forskellige planter ned i glasset
4. Tilføj en smule vand. Ikke for meget, men blot et par dråber over planterne og jorden.
5. Luk glasset, så det er helt tæt og hold øje med udviklingen.

Opsamling

Eleverne kan tage billeder dagligt at deres bio-boble for at se udviklingen. Det kan være svært at se med det blotte øje fra dag til dag, men hvis man sammenligner billederne, vil eleverne kunne se udviklingen.

- Er der nogle forandringer at se i glasset?
- Hvis ja, hvilke?
- Hvis nej, hvorfor?



Lyden af by

Støjforurening | Grønne områder | Naturbaserede løsninger | Grønne facader | Grønne tage | Grønne oaser

Lyden af by - om løsninger til at minimere støjforurening

Lyden af by handler om støjforurening. Der er lyde overalt. Lyden af mennesker, der taler, musik fra en lejlighed, biler, der brummer eller bare vinden, der suser mellem bygninger. Vi måler lyd i decibel (dB), og når lyde bliver uønskede kaldes det støjforurening. Der findes forskellige typer af støjforurening, men fælles er, at støj kan forstyrre vores tanker, arbejde, koncentration og søvn. Naturen har en støjdæmpende effekt, så ved at skabe grønne områder og grønne oaser i byen kan vi reducere støjforurening.

Viden og færdighedsmål

Eleven har viden om støjforurening, hvad det skyldes.

Eleven forstår konsekvenserne af støjforurening for mennesker og natur i byen.

Eleven kan perspektivere udfordringerne omkring støjforurening til deres egen by, og forstå hvordan man kan anvende natur naturbaserede løsninger til at dæmpe lydene i byerne.

Faglig baggrund

Lyd spiller en afgørende rolle i vores liv. Men vi lever i en tid, hvor en stigende befolkning i de større byer skaber mange lyde - og når lyde bliver generende, så kalder vi det støjforurening. Det er vigtigt at forstå forskellen mellem lyd og støj.

Støj er en type lyd og defineres som uønsket, irriterende, ubehagelig eller høj. Når lyde bliver til støj påvirker det menneskers livskvalitet og sundhed. Ifølge Europa-Kommissionen udsættes flere og flere europæere for høje støjniveauer. Støj forstyrrer nemlig vores søvn, koncentration og trivsel.

Oplevelsen af lyde som støjgener er ikke alene afhængig af støjens styrke, men af forskellige faktorer som for eksempel støjens karakter og dens variation. Man skelner mellem forskellige typer af støj: Konstant støj, intermitterende støj, impulsiv støj og lavfrekvent støj.

- **Konstant støj:** Støj er konstant, hvis det du kan måle det i nogle minutter. Det kan være støj fra maskiner, der arbejder uden afbrydelse.
- **Intermitterende støj:** Det er støj, der øges og falder hurtigt. Det kan eksempelvis være et tog eller en bus, der kører forbi.
- **Impulsiv støj:** Støj der ofte kommer uventet. Impulsiv støj er tit forbundet med byggeindustrien, hvor pludselige støjkilder opstår. Det kan også være din nabo, der lige pludselig begynder at bore i væggen.
- **Lavfrekvent støj:** Det er baggrundsstøjen i dit liv. Det er de lyde du måske ikke lægger mærke til, men som hele tiden kan høre. Måske er der en bil, der holder for rødt eller musik fra en lejlighed.

Ifølge Verdenssundhedsorganisationen er støjforurening den næststørste miljømæssige årsag til sundhedsproblemer, kun overgået af luftforurening. En undersøgelse fra 2011 konkluderer, at én ud af tre europæere er generet af trafikstøj i dagtimerne, og én ud af fem får forstyrret sin nattesøvn på grund af støj fra trafikken. Støjbelastningen øger risikoen for hjertekarsygdomme og forhøjet blodtryk.

Fugle og andre dyr lider også under støj. Nogle dyr er i stand til at tilpasse sig et byliv, men det frygtes, at støjforureningen kan få visse dyr til at flygte fra deres sædvanlige leve- og fødesteder, fordi støj forhindrer dyrene i at finde hinanden, en mage og føde.

Træer, buske og planter absorberer eller bryder lydbølgerne fra støjen. Hvis vi giver plads til eksempelvis lommeparker eller grønne vejbede, kan støjen reduceres med flere decibel.

Relevante links

Støjforurening i EU (Europa-Kommissionen)	https://ec.europa.eu/environment/basics/health-wellbeing/noise/index_da.htm https://ec.europa.eu/environment/noise/index_en.htm
Støjforurening Det Europæiske Miljøagentur (EEA)	https://www.eea.europa.eu/themes/human/noise
Støj og sundhed Verdenssundhedsorganisationen (WHO)	https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise
Støj (Miljøstyrelsen)	https://mst.dk/luft-stoej/stoej/ https://mst.dk/luft-stoej/stoej/saerligt-for-borgere-om-stoej/hvad-er-stoej/ https://mst.dk/luft-stoej/stoej/saerligt-for-borgere-om-stoej/hvad-er-stoej/stoej-og-sundhed/ https://mst.dk/luft-stoej/stoej/saerligt-for-borgere-om-stoej/hvad-er-stoej/stilleomraader/
Menneskeskabt støj påvirker også dyrene (Videnskab.dk) I skovens dybe, stille ... WRUUUUM (Videnskab.dk)	https://videnskab.dk/miljo-naturvidenskab/stoj-orer-og-hvad-de-horer https://videnskab.dk/naturvidenskab/menneskers-stoej-gennemtraenger-selv-den-vildeste-natur
How do trees reduce noise pollution? (Treehugger)	https://www.treehugger.com/how-do-trees-reduce-noise-pollution-4863592

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 forskellen på lyd og støj?
- **Refleksion:** Hvorfor er nogle lyde mere forurenende end andre?
- **Perspektivering:** Er der gjort særlige tiltag mod støjforurening i nærområdet?
- **Handling:** Hvor og hvordan giver det mest mening at lave tiltag mod støjforurening i din by?

Øvelser og aktiviteter

REFLEKSIONER

Kan du høre det?

Der er lyde omkring os hele tiden. Nogle lyde er rare, ligesom fuglesang, og andre lyde er ubehagelige, ligesom en larmende knallert. De ubehagelige lyde kalder vi støj. Når der er meget støj, er det støjforurening.

Forestil dig en by uden biler. Hvilke lyde ville du kunne høre, som du måske ikke kan høre i dag?

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

Lyde som vejviser

Mange dyr, for eksempel fugle, bruger lyde til at finde rundt og kommunikere med hinanden.

Kan du finde vej ved hjælp af lyde uden at kigge?

Du skal være fugl, og dine klassekammerater skal prøve at føre dig til et bestemt sted kun ved brug af lyde.

Tid

30 minutter

Materialer

Stof til at binde for øjnene

Forberedelse

Ingen

Fremgangsmåde

1. Eleverne deles op i grupper af 5
2. Én elev vælges som fuglen
3. Fuglen tager bind for øjnene
4. De andre 4 elever vælger deres lyd (der skal være en lyd for højre, venstre, frem, tilbage)
5. De 4 elever vælger et mål som fuglen skal finde frem til
6. Fuglen skal nu finde frem til målet ved hjælp af lydene
7. Den gruppe, som får sin fugl først frem til målet har vundet.

Er der mere tid kan gruppen vælge en ny fugl og lave øvelsen igen.

Opsamlende spørgsmål

- Hvordan var øvelsen for fuglen? Var det nemt eller svært at finde vej?
- Hvilke udfordringer kan støjforurening have for mennesker?
- Hvilke lyde i hverdagen er mest forstyrrende?

KREA-KASSEN

Planter som støjdemper

Planter absorberer lyde ved at bøje lydbølgerne. Det betyder, at jo flere planter, træer og buske vi har i byerne, jo mere kan det reducere uønsket støj.

Byg din egen støjdempende plantekasse.

Tid

1 time

Materialer

- En papkasse der kan lukkes eller skotøjsæske
- Små planter i potter (kan pynte i klasseværelset efterfølgende)
- Saks eller kniv til at skære hul i kassen
- Lydmålere

Hvis ikke klassen har en lydmåler til rådighed, kan I med fordel downloade 'dB Meter - frequency analyzer decibel sound meter' fra [App Store](#) eller [Google Play](#).

Forberedelse

Fremskaf og forbered materialerne

Fremgangsmåde

1. Inddel eleverne i mindre grupper (2-5)
2. Hver gruppe skal have en kasse og planter de kan placere i kassen
3. Klip et hul i kassen (omkring 5x5 cm)
4. Eleverne skiftes nu til at råbe ind i kassen, mens de andre måler lydstyrken
5. Placer planterne i kassen, så de fylder rummet godt ud
6. Eleverne skiftes nu til at råbe ind i kassen, mens de andre måler lydstyrken

Opsamlende spørgsmål

Når man hvisker er lydniveauet på 30 dB og ved en normal samtale på 60 dB.

- Hvor højt målte I jeres råb?
- Hvor stor var forskellen på lydstyrken i den tomme kasse og den plante-fyldte kasse?
- Hvad kan man gøre for at dæmpe støjen i byen?

PÅ OPDAGELSE I NÆROMRÅDET

Byens lydkilder

Byen summer af lyde.

Tag på lyd-safari og mål lydniveauet omkring skolen. Dokumentér lydkilderne med billeder.

Tid

1 time

Husk at medregne transport til og fra stedet.

Materialer

Medbring en lydmåler eller download appen 'dB Meter - frequency analyzer decibel sound meter' fra [App Store](#) eller [Google Play](#) til øvelsen.

Brug en smartphone til at foto-dokumentere lydkilderne.

Forberedelse

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

Sørg for at udstyre eleverne med lydmålere eller download appen 'dB Meter - frequency analyzer decibel sound meter' fra [App Store](#) eller [Google Play](#).

Fremgangsmåde

Øvelsen kan foregå individuelt eller i mindre grupper.

1. Eleverne kan tage billeder af de lydkilder de finder
2. Eleverne måler lydniveauet og noterer
3. Afslutningsvis kan eleverne lave en præsentation for klassen

Opsamlende spørgsmål

- Hvilke lydkilder kunne I finde?
- Hvad var lydniveauet?
- Er der nogle lyde der var højere eller lavere end forventet?

VIDENSKABELIGE EKSPERIMENTER OG UNDERSØGELSER

Lydens vibrationer

Vi er stort set altid omgivet af lyd i større eller mindre grad. Lyd består af bølger og svingninger i luften. Vi opfatter lyd ved hjælp af vores ydre og indre øre. Det ydre øre forstærker lyden og sender den videre ind i øregangen, hvor trommehinden sidder i bunden af øregangen. Trommehinden svinger i takt med lydbølgerne og sender til sidst lyden til hjernen. Det tager lyden et stykke tid at nå fra det ene øre til det andet. Derfor kan man høre, hvorfra en lyd kommer. Hjernen registrerer nemlig tidsforskellen.

Kan du få popcorn til at bevæge sig når du laver lyde med en elastik?

Tid

1-1,5 time

Materialer (per gruppe)

- 6-10 popcorn
- Sytråd og en nål
- En pind (fx en grillpind)
- Noget til at holde pinden (fx to høje glas)
- To små elastikker eller én kraftig

Forberedelse

Fremskaf og forbered materialerne.

Fremgangsmåde

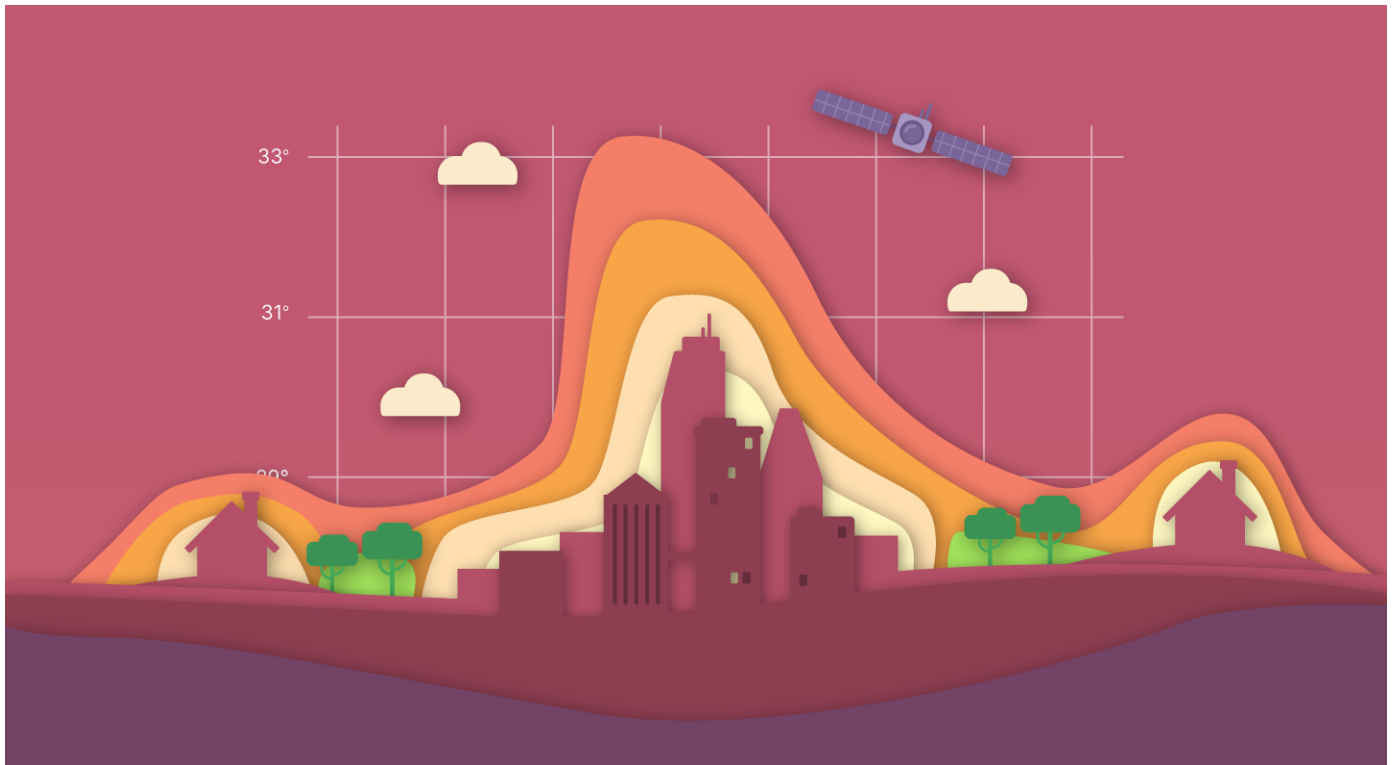
Fordel eleverne i grupper på 4-5 elever.

1. Sy en sytråd fast i hver popcorn, lad snoren være ca. 15 cm lang
2. Bind den anden ende af snoren fast i pinden, så popcornene hænger ved siden af hinanden i lige lange snore. OBS: popcornene skal sidde tæt, men må ikke røre hinanden
3. Sæt grillpinden fast, så popcornene svæver frit i luften. Der må gerne være god afstand mellem de to glas, som holder pinden oppe. Sørg for at popcornene hænger helt stille
4. Nu skal du bruge elastikken til at lave en lyd
5. Spænd elastikken mellem to fingre. Hold den i nærheden af popcornene uden at røre dem. Spil på elastikkerne med den anden hånd

Opsamlende spørgsmål

- Hvad får popcornene til at bevæge sig?
- Hvad er lyd?
- Hvilke sammenhænge er der mellem vibrationer og lyd?

Dette forsøg er lånt af [Testoteket](#)



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

Varmeø (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](#).



Byens vandland

[Skybrud](#) | [Oversvømmelser](#) | [Vand](#) | [Naturbaserede løsninger](#) | [Søer](#) | [Kanaler](#) | [Regnbede](#) | [Grønne tage](#) | [Permeabel belægning](#)

Byens vandland - om løsninger til at sikre byer mod oversvømmelser

Byens vandland handler om udfordringen omkring skybrud og oversvømmelser. Man forudser, at flere byområder de kommende årtier vil opleve kraftigere skybrud. Det vil medføre oversvømmelse af huse og veje. I moderne byer leder kloakker regnvandet væk fra byen, men falder der meget regn, kan kloakkerne ikke følge med. Grønne områder har en fantastisk evne til at absorbere store mængder vand, så ved at tænke naturen ind i byplanlægningen kan vi forhindre alvorlige oversvømmelser.

Viden og færdighedsmål

Eleven har viden om former og typer af vand, og hvordan skybrud og oversvømmelser i byerne påvirker mennesker og natur i byen.

Eleven forstår, hvordan naturbaserede løsninger kan aflaste kloakkerne og hjælpe til at aflede de store mængder vand.

Eleven kan perspektivere udfordringerne omkring skybrud og oversvømmelser og de naturbaserede løsninger til egen by.

Faglig baggrund

Vand er kilden til alt liv på jord. Men både mangel på vand kan skabe store problemer, kan for meget vand på én gang også være ødelæggende.

Det forventes, at vores vejr bliver mere ekstremt med vådere vintre og somre med kraftigere byger. En sådan stigning i regnvand kan føre til alvorlige og omkostningstunge skader på bygninger, veje og afgrøder. Så det stiller krav til udviklingen af innovative, klimatilpasningsløsninger, der kan skabe modstandsdygtige byer.

For at aflaste kloakkerne, kan man i stedet benytte sig af lokal afledning af regnvand - en såkaldt LAR-løsning. Her ledes regnvandet ikke til kloakkerne, men derimod til for eksempel regnbede, grønne tage eller permeabel belægning, hvor det enten fordamper, forsinkes i bassiner, anvendes lokalt til for eksempel vanding eller toiletskyl, eller langsomt siver ned og renses i jorden og bliver til grundvand.

Permeabel belægning er en flisebelægning, hvor vandet kan løbe igennem, og er en oplagt løsning til for eksempel parkeringspladser. Den mest kendte type er græsarmeringssten, men der findes også andre. Belægninger med græsarmering kombinerer græssets gode infiltrationsegenskaber og begrønning af overfladen med større slidstyrke og bæreevne end almindeligt græs.

Et regnbed er en udgravet lavning med et sandblandet jordlag i bunden, hvor regnvand kan samles under regn og derefter fordampe eller langsomt sive ned i jorden. I regnbedet kan der plantes forskellige buske, stauder og prydgræsser, og regnbede kan således fungere som rekreative oaser i offentlige byrum og i private haver.

Grønne tage er en arkitektonisk moderne løsning til at håndtere regnvand og er samtidig en løsning, der er med til at øge mængden af kvadratmeter natur i områder hvor pladsen er sparsom. Derudover er grønne tage også en effektiv løsning på de høje temperaturer (varme-øer) i byer, da den øgede fordampning reducerer opvarmningen lokalt.

Vegetationen og drænlaget, som planterne vokser i holder på vandet, så kloakken ikke belastes med store mængder regnvand indenfor kort tid. Nedbøren ledes derimod ned i kloakken i et mere jævnt tempo, og dermed nedsættes risikoen for, at kloakken løber over.

Et grønt tag kan anlægges på både eksisterende bygninger og ved nybyggeri, dog skal taghældningen være på under 30 grader, og da grønne tage er tunge, især når de er vandfyldte, skal bygningens konstruktion kunne holde til det tunge tag.

Relevante links

Hvad skal du forvente, når DMI varsler skybrud? (DMI)	https://www.dmi.dk/nyheder/2018-aeldste/hvad-skal-du-forvente-naar-dmi-varsler-skybrud/
Nedbør og klimaforandringer (Miljøstyrelsen)	https://xn--miljtilstand-yjb.nu/temaer/klimaforandringer/nedboer-og-klimaforandringer/
Den grønne by - udfordringer og muligheder (Naturstyrelsen)	https://naturstyrelsen.dk/media/nst/Attachments/Den_groenne_by_SL.pdf
Grønne tage, der holder på regnvandet (Videncentret Bolius)	https://www.bolius.dk/groenne-tage-der-holder-paa-regnvandet-19265
LAR: Lokal Afledning af Regnvand (Klimatilpasning)	https://www.klimatilpasning.dk/sektoer/vand/regnvand-som-ressource/lar-lokal-afledning-af-regnvand/
Nedsivning i regnbed (Klimatilpasning)	https://www.klimatilpasning.dk/sektoer/vand/regnvand-som-ressource/lar-lokal-afledning-af-regnvand/nedsivning-i-regnbed/
Grønne tage (Klimatilpasning)	https://www.klimatilpasning.dk/sektoer/vand/regnvand-som-ressource/lar-lokal-afledning-af-regnvand/groenne-tage/
Permeabel belægning (Klimatilpasning)	https://www.klimatilpasning.dk/sektoer/vand/regnvand-som-ressource/lar-lokal-afledning-af-regnvand/permeabel-belaegning/

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 betyder permeabel?
- **Refleksion:** Hvorfor er byen blevet "vandtæt"?
- **Perspektivering:** Er der gjort særlige tiltag for at afhjælpe oversvømmelser dér hvor eleverne bor?
- **Handling:** Hvor ville det give mest mening at anlægge regnbede i elevernes og skolens nærområde? Kunne man eventuelt anlægge et regnbed i skolegården?

Øvelser og aktiviteter

REFLEKSIONER

Refleksion 1: Vandland i byen?

Forestil dig, at du skal bygge en legeplads på et sted, hvor det ofte regner meget.

Hvordan kan vandet bruges i legepladsen?

Refleksion 2: Vand-borgmester

Det har regnet meget i flere dage, så din by er blevet oversvømmet.

Hvad kan du gøre for at få vandet væk fra gaderne?

Tid

5 minutter til hver 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

At svømme i skole

Det har regnet uafbrudt i en måned, og byen er oversvømmet. Forestil jer hvordan det ville være at svømme i skole.

Læg jer på maven på jeres stol eller bord.

Lad som om I svømmer i skole! Måske I også skal svømme over eller under forhindringer på vejen?

Tid

15-20 minutter

Materialer

Stole eller borde

Forberedelse

Ingen

Fremgangsmåde

Eleverne lægger sig på et bord eller en stol, og "svømmer" i skole.

De kommer op af stolene til en fysisk aktivitet som afvikles i klassen.

Alternativt kan aktiviteten fortsættes uden for klasseværelset.

Opsamlende spørgsmål

- Hvilke konsekvenser ville det have for jeres hverdag hvis byen blev oversvømmet?

KREA-KASSEN

Grønne tage

I en by er der ikke meget plads på grund af huse og veje. Heldigvis kan meget natur leve på tagene. Når der vokser græs og planter på et tag, kalder vi det for et grønt tag. Grønne tage er gode til at rense luften og regulere temperaturen i byerne. Og så kan de opsamle regnvand så vi undgår oversvømmelser.

Du skal nu skabe dit eget højhus med græs på taget.

Tid

1 time

Materialer

- Mælkekarton
- Saks
- Gaffatape eller lim
- Maling
- Karsefrø
- Vat
- Vand

Forberedelse

Fremskaf materialerne

Fremgangsmåde

Aktiviteten kan laves af eleverne enkeltvis eller i små grupper på 2-3 elever.

Overvej, om læreren af sikkerhedsmæssige hensyn skal klippe mælkekartonerne til på forhånd.

1. Klip mælkekartonen til:
 - a. Skær toppen af - den skal ikke bruges
 - b. Skær bunden af i 5 cm højde
 - c. Sæt bunden fast ovenpå det tilbageværende mælkekarton-rør, således at bunden bliver en fordybet tagterrasse. Det er heri karsen skal plantes)
2. Mal mælkekartonen som et højhus: døre, vinduer, ...
3. Lad malingen tørre
4. Læg først vat og så karsefrø i taget
5. Vand karsen. Den vokser op i løbet af 3-4 dage

Opsamlende spørgsmål

- Hvilke fordele er der ved grønne tage udover vandopsamling?
- Hvilke typer planter kan vokse på grønne tage?

PÅ OPDAGELSE I NÆROMRÅDET

Mylder i vandhullet

Der er levende organismer på land, i luften og i vand. Det er ikke altid at man kan se de levende organismer med det blotte øje, men de er der, og de er med til at opretholde sunde økosystemer.

Biodiversitet er et mål for hvor mange arter, der er i et område. I vand (sø, vandløb, hav) vil et højt indhold af næringsstoffer medføre en lav biodiversitet, idet det kun er få arter, der kan overleve i iltfattige forhold. På den måde siger biodiversiteten også noget om vandets kvalitet.

Tag på undersøgelse ved et vandhul tæt på skolen, og undersøg biodiversiteten. Fyld din glasbeholder med vand: kan du se nogen levende organismer?

Tid

1 time

Materialer

- En glasbeholder
- Papir og blyanter til at notere de fundne arter
- Et forstørrelsesglas eller lignende redskab til at nærstudere organismerne

Forberedelse

Undersøg hvilke naturområder/vandhuller, der er i nærheden som destination for øvelsen.

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

I kan med fordel bruge disse apps i øvelsen

iNaturalist: Appen kan downloades i [Google Play](#) og [App Store](#).

Fremgangsmåde

1. Del eleverne op i mindre grupper (2-5 elever)
2. Fyld vand fra vandhullet i glasbeholderen
3. Brug forstørrelsesglasset til at se de levende organismer
4. Noter fund på et stykke papir
5. Hvis der er mere tid kan eleverne tegne de arter de har fundet og præsentere, hvordan de ser ud (farve, antal ben, størrelse, mv.)
6. Afslutningsvis kan eleverne præsentere deres fund foran resten af klassen

Opsamlende spørgsmål

- Hvor mange forskellige arter fandt du?
- Hvordan vurderer du biodiversitets-niveauet i vandhullet?
- Hvad vil konsekvenserne være hvis en eller flere af arterne forsvandt?
- Hvis en art forsvandt, hvordan vil det påvirke økosystemet og økosystem-tjenesterne?

<p style="text-align: center;">VIDENSKABELIGE EKSPERIMENTER OG UNDERSØGELSER</p> <p style="text-align: center;">Jorden renser vandet</p>	<p style="text-align: center;">SCIENTIFIC EXPERIMENTS AND INVESTIGATIONS</p> <p style="text-align: center;">Earth cleans the water</p>
<p><i>Når regnvand siver ned i jorden og ikke kan komme længere, samler det sig i hulrum - grundvandet. Det tager lang tid for regnvand at sive ned til grundvandet, og undervejs bliver det renset af de forskellige typer af jord som det siver igennem.</i></p> <p>Her skal du undersøge, hvilken type jord der renser vandet bedst.</p>	<p><i>When rainwater seeps down through the ground and can't get any further, it assembles in cavities - the groundwater. It takes a long time for the rainwater to seep down to the groundwater. On its way down, the water is cleaned by the different types of earth.</i></p> <p>You are now going to examine which types of earth that cleans the water best.</p>
<p>Tid 1-2 lektioner</p>	<p>Duration 1-2 lessons</p>
<p>Materialer (per gruppe)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 ens plastflasker - skåret over i to • 4 typer af jord (sten, sand, grus, ler) • 4 kaffefiltre • Vand • Decilitermål • Stopur eller timeglas på 1 min. 	<p>Materials</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 identical bottles, cut in two halves • 4 types of earth (rocks, sand, gravel, clay) • 4 coffee filters • Water • Litre measure • Stopwatch or hourglass of 1 minute
<p>Forberedelse Fremskaf materialerne.</p> <p>Skær eventuelt plastflaskerne over i forvejen.</p>	<p>Preparation Find and prepare the materials.</p> <p>If convenient, cut the plastic bottles in halves ahead of time.</p>
<p>Fremgangsmåde</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Skru låget af flaskerne. Skær de fire plastflasker over i to (forsigtig - kniv og overskåren flaske er skarp!) 2. Sæt flasketoppene på hovedet i flaskebundene. Sæt et kaffefilter i hver af flasketoppene 3. Fyld de fire flasketoppe med 2 dl jord - forskellig type jord i hver flaske 	<p>Procedure</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Remove the lids and cut the bottles in halves (Careful: knife and edges of the cut bottles are sharp!) 2. Turn the top half of the bottles upside down and place them in the bottom half

<ol style="list-style-type: none">4. Hæld på samme tid en kvart liter vand (2,5 dl) i hver flasketop5. Hold øje med vandet - tag tid på 1 minut!	<ol style="list-style-type: none">3. Fill the four bottle-tops with 2 dl earth - one typer per of earth per bottle4. Pour a quarter of a litre of water (2,5 dl) in each bottle5. Watch the bottles for 1 minute!
<p>Opsamlende spørgsmål</p> <ul style="list-style-type: none">- Hvilken type jord løber vandet hurtigst igennem?- Hvilken type jord renser vandet mest?- Forklar sammenhængen mellem filtreringstid og hvor rent vandet er.	<p>Questions for further discussion</p> <ul style="list-style-type: none">- Which type of earth does the water seep through the fastest?- Which type of earth cleans the water most efficiently?- Describe the connection between filtration-time and how clean the water is



En renere luft i byen

[Luftforurening](#) | [Giftige partikler](#) | [Transport](#) | [Industri](#) | [Ren luft](#) | [Træer og planter](#).

Renere luft i byen - om løsninger til at reducere luftforurening

Renere luft i byen handler om luftforurening, og introducerer forskellige kilder til luftforurening. De fleste kilder er menneskeskabte og kommer fra afbrænding af kul, olie, gas og træ, når vi varmer vores bygninger eller kører bil. Industrier og biler forurener luften med CO₂, kemikalier og partikler, som er sundhedsskadelige for både mennesker og miljøet. En oplagt naturbaseret løsning til denne udfordring er træer. Træer omdanner nemlig CO₂ til ilt, så hvis vi tænker træer ind i byplanlægningen kan vi mindske luftforureningen.

Viden og færdighedsmål

Eleven har viden om luftforurening, herunder hvad der forårsager dårligere luftkvalitet, og hvilke konsekvenser luftforurening har for natur og mennesker i byen.

Eleven forstår, hvordan planter og træer som naturbaserede løsninger rens luften i byerne.

Eleven kan perspektivere udfordringerne omkring luftforurening til deres egen by, og forstå hvordan man kan anvende naturbaserede løsninger til at mindske forureningen.

Faglig baggrund

Luftkvaliteten i Europa er blevet forbedret meget siden den Europæiske Union i 1970'erne indførte politikker vedrørende forbedring af luftkvaliteten i Europa.

En rapport fra Det Europæiske Miljøagentur (EEA) viser, at EU's politikker og emissionsreduktioner i nøglesektorer (vejtransport, landbrug, kraftvarmeværker, industri) har forbedret luftkvaliteten i Europa. Siden 2000 er emissioner af de mest luftforurenende stoffer, bl.a. nitrogenoxider (NOx) fra transport, faldet betydeligt på trods af det stigende behov for mobilitet.

De seneste officielle data fra EEA viser imidlertid, at næsten alle europæere stadig er udsat for luftforurening, hvilket fører til ca. 400.000 europæere oplever tidligere dødsfald.

Når man beskæftiger sig med luftforurening er det vigtigt at se på koncentrationen af stofferne. Hvor store mængder der findes af stofferne, og hvor længe de findes, spiller nemlig i stor rolle for, om det er skadeligt for mennesker og miljø.

Luftforurening starter med en aktivitet, fx forbrænding i et kraftværk eller i en bilmotor. Forbrændingen producerer energi, men skaber også et udslip af kemiske stoffer bl.a. svovl, kvælstofoxider og partikler, der i sig selv er skadelige for mennesker og miljø. Andre stoffer reagerer kemisk med luften og indbyrdes og danner nye, skadelige stoffer. Stofferne sætter sig på planter overflade, siver ned i vores lunger og forstyrrer iltbalancen i søer og åer. Det er her forureningen opstår.

Klimaforandringerne forværrer luftforureningen. Mange steder i verden forventer man, at klimaforandringerne påvirker de lokale vejrforhold, herunder hyppigheden af hedebølger og perioder med stillestående luft. Forskere mener, at kuldioxid er den dominerende årsag til global opvarmning og klimaforandringer. Men det er ikke den eneste. Mange andre luftformige forbindelser eller partikelforbindelser, der er kendt som "klimapåvirkende stoffer", påvirker mængden af solenergi, herunder varme, som Jorden holder tilbage. Kuldioxid kan altså være medvirkende til at skabe varme-øer i byer.

Dårlig luft i byerne er der nok af, men moderne studier i byplanlægning viser, at træer, planter og vandområder er med til at skabe renere luft. Natur, herunder grønne og blå områder, spiller en vigtig rolle i forhold til klimaet, fordi planternes fotosyntesen optager kuldioxid (CO₂) fra luften og lagrer CO₂ som kulstof i fx træveddet og i jordbunden.

Når det er dag, optager de grønne blade eller nålene CO₂ fra luften. Inde i bladet bliver CO₂ bundet sammen med vand og lavet om til sukkerstoffet glukose. Det omdanner træet til ved, grene, frugter, blade og rødder. På den måde bliver CO₂ bundet inde i planten som kulstof. Ifølge Danmarks Naturfredningsforening er skov det mest effektive middel til at hive kulstof ud af atmosfæren, da blade og nåle optager luftens CO₂, når de vokser.

Relevante links

Det Europæiske Miljøagentur (EEA)	<p>Markant forbedring af luftkvaliteten i Europa i løbet af det seneste årti, færre dødsfald som følge af forurening: https://www.eea.europa.eu/da/highlights/markant-for-bedring-af-luftkvaliteten-i</p> <p>Luftforurening: https://www.eea.europa.eu/da/themes/air/intro</p> <p>Renere luft til gavn for menneskets helbred og klimaforandringer: https://www.eea.europa.eu/da/articles/renere-luft-til-gavn-for</p>
Miljøstyrelsen	<p>Mange kilder til luftforureningen : https://mst.dk/luft-stoej/luft/hvad-er-luftforurening/mange-kilder-til-luftforureningen/</p> <p>Sundhedskonsekvenser af luftforurening: https://mst.dk/luft-stoej/luft/hvad-er-luftforurening/sundhedskonsekvenser-af-luftforurening/</p> <p>Luftforureningens effekter på natur og miljø: https://mst.dk/luft-stoej/luft/hvad-er-luftforurening/luftforureningens-effekter-paa-natur-og-miljoe/</p>
Træ.dk - Danmarks træportal	<p>Fotosyntese - skovens hjælp til klimaet: https://www.trae.dk/leksikon/fotosyntese-skovens-hjaelp-til-klimaet/</p>
Danmarks Naturfredningsforening	<p>Skovene er verdens lunger: https://www.dn.dk/vi-arbejder-for/skov/skov-og-klima/</p>

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 luftforurening, og hvad kan forårsage luftforurening?
- **Refleksion:** Hvorfor er den forurenede luft skadelig for mennesker og natur?
- **Perspektivering:** Hvor er luften renest i din by, tror du?
- **Handling:** Hvor kunne man anlægge en lommepark eller en byskov i din by?

Øvelser og aktiviteter

REFLEKSIONER

Ren vind i Europa

Vinden stopper ikke ved landegrænser. På den måde flyver forurenede luft fra land til land.

Forestil dig, at du var præsident for EU. Hvilken lov ville du lave for at få renere luft i byerne?

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

Lugtesansen som vejviser

Kan du finde vej med din lugtesans?

Find noget, der lugter kraftigt. Kan du finde over til det ved hjælp af din lugtesans alene?

Tid

15-20 minutter

Materialer

Stærk lugtende sæbe eller noget andet der lugter stærkt

Forberedelse

Ingen

Fremgangsmåde

1. Eleverne deles op i par eller mindre grupper.
2. Én elev tager bind for øjnene, en anden elev gemmer den lugtende genstand.
3. Eleven skal nu finde frem til genstanden ved hjælp af lugtesansen.

Opsamlende spørgsmål

- Hvilke dyr navigerer med lugtesansen?

KREA-KASSEN

Træer i byen

Træer i byen er med til at rense luften.

Kig på et kort over din by:

Hvor ville det give mening at plante træer? Hvor ville det give mening at lave naturbaserede løsninger for at rense luften?

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

- Hvor ville det give mest mening at plante træer til at afhjælpe luftforurening?
- Kan du komme i tanker om andre problemer som træerne kan hjælpe med at løse?
- Kan du komme i tanker om andre måder man kan rense luften på? Hvilken naturbaserede løsninger kan man bruge?

PÅ OPDAGELSE I NÆROMRÅDET

Spør af luftforurening

Vi kan umiddelbart ikke se luften, men hvis den er beskidt, så efterlader den spor på bygninger, veje, og måske det også kan ses i naturen.

Tag på foto-safari og find spor af luftforurening.

Tid

30 minutter -1 time

Kan alternativt bruges som hjemmeopgave.

Materialer

- Kamera eller smartphone til at tage billeder

Forberedelse fra læreren

Ingen

Fremgangsmåde

Eleverne tager på opdagelse og kan enten tage billeder individuelt eller i små grupper.

Spørgsmålene kan bruges som en ramme om elevernes udforskning af luftforurening.

Eleverne kan afslutte opdagelsesturen med en præsentation for klassen, hvor de fortæller, hvad forureningen er kommet af.

Opsamling

- Hvilke tiltag er der gjort for at rense luften i nærområdet?
- Vurdér tiltagene: gør de en forskel?
- Hvordan kunne tiltagene forbedres for også at afhjælpe andre udfordringer?

VIDENSKABELIGE EKSPERIMENTER OG UNDERSØGELSER

Den usynlige luftforurening

Det er typisk usynligt for øjet, men luftforurening kan ses ved at undersøge luften nærmere.

Undersøg luften i din skolegård eller derhjemme.

Tid

30 min - 1 time

Materialer (per gruppe)

- Et stykke gennemsigtigt plastik chartek (du skal kunne se igennem)
- Vaseline
- Tape til at hænge det op

Forberedelse

Undersøgelsen kræver ingen forberedelse, men det anbefales, at du ved, hvor du vil hænge dit ark op.

Fremgangsmåde

1. Hvis nødvendigt, klip dit plastik chartek over, så det er en enkelt gennemsigtig side
2. Smør vaseline over hele arket med en finger eller en klud
3. Hæng arket op udenfor så det hænger frit i luften
4. Lad det hænge min. et døgn
5. Lav et ekstra ark, som ligger indendørs, så du kan sammenligne de to ark
6. Beskriv, hvad du forventer du vil se på arket

Opsamlende spørgsmål

- Hvilke forandringer forventede du at se på arket?
- Hvilke forskelle er der mellem de to ark?

Du kan se en YouTube video af forsøget [her](#)