

Rumfang og regnvand

Kort om forløbet

I dette forløb skal eleverne først arbejde med opgaver omkring rumfang i klassen, hvor de via praktiske øvelser får repeteret dette begreb. Bagefter skal eleverne ud og måle en fodboldbane op og udregne hvor meget regnvand, der falder på denne under et skybrud.

Forløbet er et af flere forløb udviklet til brug ude på klimatilpasningsanlæg rundt i landet og del af et større tema omkring klimatilpasning til fremtidens regnvandsmængder. Se temasiden "klimatilpasning".

Denne opgave kan bruges lokalt på skolen, hvis skolen har en fodboldbane tilknyttet. De øvrige klimatilpasningsopgaver er knyttet til klimatilpasningsanlæg rundt omkring i landet.

Under kopiark finder I forløbet opdelt i mindre sektioner, som kan printes efter behov til eleverne.

Formål

Formålet er at arbejde med rumfang og vandmængder samt klimatilpasningsanlæg som løsningsforslag til menneskeskabte klimaudfordringer i form af øgede regnmængder.

Eleverne kommer til at opnå teoretisk viden om:

- klimatilpasning til øgede regnmængder
- rumfang

Eleverne kommer til at lave praktisk arbejde med:

- praktiske opgaver, der illustrerer rumfang
- opmåling af fodboldbane
- udregning af regnmængder, der falder på et givent areal

Teori

Klimatilpasning til fremtidens regnmængder

På grund af klimaforandringer oplever vi i Danmark stigende temperaturer og øgede regnmængder. Den stigende regnmængde, og det faktum at der udbygges af veje, fortove, bygninger og andet, som regnvandet ikke bare kan sive ned i, gør at presset øges på kloakledningerne, som ikke længere kan håndtere den mængde vand, der ledes i dem. Vores kloaknet skal håndtere to typer af vand. Spildevandet som er et produkt fra vores husholdning og industri (toiletter, køkken- og håndvaske, maskiner, produktion) og *overfaldevand* (nedbør i form af regn og sne). Når det regner meget, bliver en fælles kloakledning meget hurtigt fyldt op, og vi risikerer at spildevandet skyller tilbage op gennem afløb inde i husene. Mange steder har man derfor separat kloakeret, således at spildevand og overfladevand adskilles. Regnvandskloakken er slet ikke forbundet med spildevandet, og ved store regnskyl vil tilbageløb eller overløb ske ud i naturen eller på vejene. Det separerede regnvand er renere end spildevand, men dog ikke rent nok til at kunne ledes direkte ud i naturen, da regnvandet på dets vej samler forurening op fra veje, tage og fortove. Det er dyrt (og ikke altid praktisk muligt) at grave nye større regnvands kloakledninger ned, så vi undgår overløb. Derfor må de øgede regnvandsmængder fra byerne håndteres på en anden måde.



Foto: Lisa Risager (dingeo.dk)

Klimatilpasningsanlæg opsamler vandet

For at aflaste kloakkerne laver man klimatilpasningsanlæg, som opsamler regnvandet, så man derefter langsomt kan udlede det til regnvandskloak eller direkte til vandmiljøet. Man kan også opsamle det på områder, hvor det kan nedsive til grundvandet.

Det vand, der ledes til klimatilpasningsanlægget, kommer typisk fra områder som er *befæstede* - dvs. hvor områder jorden er dækket af fliser, bygninger, asfalt, stampet grus eller andet, der gør, at vandet ikke siver ned, hvor det lander. De samlede befæstede arealer, som genererer vand til et klimatilpasningsanlæg, kaldes klimatilpasningsanlæggets *opland*.

Mange bække små....

Den mængde vand, der falder på en enkelt vej, giver sjældent problemer. Det er, når hele byen er tilbygget med veje, fortove, huse, grusstier m.m., at der efterhånden opbygges en hel del vand, som ikke bare kan sive ned i jorden, men må ledes væk.

Det kan være svært at forstå, at de få millimeter regn, der falder på byen, kan blive til ekstremt store mængder vand, når det bliver samlet.

I denne opgave arbejder vi med at illustrere rumfang og med at regne på samlede regnmængder over et større areal.

Forberedelse

Oplæg på klassen

Start forløbet i klassen med gennemgang af teoriafsnittet.

Læringsmål

Formålet med hjemmeøvelsen er at få en fornemmelse for rumfang af vand, idet selv få millimeter regn kan blive til store volumener, når det flader på et stort areal. Under udeøvelsen skal I opmåle en fodboldbane og udregne hvor meget vand, der falder på denne under et skybrud, og hvor meget dette vand vil fylde i et mini-klimatilpasningsanlæg.

- Hele klassen formulerer i fællesskab en overordnet problemstilling. Et eksempel kunne være: "Hvordan kan etableringen af regnvandsbassiner løse udfordringer skabt af klimaforandringer".
- Formulér sammen med læreren, læringsmål for forløbet.

Kom eventuelt omkring følgende arbejdsspørgsmål:

1. Hvordan ender regn på få mm med at bliver til store mængder vand, der skal ledes væk fra byen i kloakker?
2. Hvorfor skal vi bruge klimatilpasningsanlæg?
3. Hvad er fordele og ulemper ved at lave klimatilpasningsanlæg i stedet for at grave større kloakrør ned?

Lav evt. klasseopgaver om "Hvordan man måler rumfang"

Planlæg turen

I skal nu planlægge en tur ud til jeres lokale fodboldbane. I skal opmåle arealet af fodboldbanen og bruge disse tal til at udregne hvor meget vand, der falder på banen under et skybrud.

Overvej følgende før I tager afsted:

- Hvor skal vi tage hen?
- Hvad skal med?
- Hvordan opskriver vi vores målinger?
- Hvem gør hvad?

Materialer

- Målebånd
- Papir, skrivemateriale og skrive underlag

Hvordan måler man rumfang – opgaver i klasseværelset

Formål: At få en fornemmelse for rumfang af vand og at selv få millimeter regn kan blive til store volumener, når det flader på et stort areal.

Opgave 1 – afstand, areal og rumfang

En liter vand/mælk fylder 1dm^3 .

Hvis man omregner fra 1m til cm, skal man bare gange med 100. Skal man fra 1m^2 til cm^2 skal man gange med $100^2 = 10.000$. Skal man fra 1m^3 til cm^3 skal man gange med $100^3 = 100.000.000$.

- a) Tegn med kridt 1m og opdel denne i cm. Hvor mange er der?
- b) Tegn med kridt en $1\text{m} \times 1\text{m} = 1\text{m}^2$ firkant og opdel denne i $1\text{cm} \times 1\text{cm} = 1\text{cm}^2$ firkanter. Hvor mange er der?
- c) Mål på en 1m^3
 - Gå sammen 5 og 5.
 - Klip 4 snore, der hver er en meter.
 - 4 fra holdet holder en snor lodret, mens den femte fra holdet måler ud, så snorene danner de 4 hjørner i en firkant, og der er præcis er 1m mellem dem. Holdet har nu lavet en kube på 1m^3 .
 - Den femte person lægger mælkekartonner, så de fylder hele kubens bund og prøver derefter at se hvor mange lag, der vil kunne være af mælkekartonner helt op til toppen af kuben.
 - Lav et gangestykke og udregn hvor mange mælkekartonner, der kan være i kuben.
 - Svar på, hvordan man omregner fra m^3 til dm^3 ?
- d) Vej 1l. mælk. Hvor mange kilo vejer 1m^3 mælk/vand?
- e) Synes I, at 1m^3 vand/mælk er meget eller lidt?
- f) Et regnvandsbassin, som opsamler regnvand, kan fx være 10m lang, 6m bred og 2m dyb svarende til 120m^3 . Hvor mange mælkekartoner vand, kan I fylde deri?

Opgave 2 - Samme rumfang med variabel højde, længde og bredde

Man kan opnå det samme rumfang på mange forskellige måder. Fx kan man have 10m^3 på bl.a. disse måder:

- $1\text{m} \times 1\text{m} \times 10\text{m}$
- $2\text{m} \times 5\text{m} \times 1\text{m}$
- $2,5\text{m} \times 2\text{m} \times 2\text{m}$

En liter vand/mælk fylder 1dm^3 .

- Se, hvor mange måder I kan stable 10 mælkekartonner. Tegn hver ny variant af jeres 10dm^3 rumfang.
- Tag et stykke A4 papir og fold papiret midt over så mange gange, I kan. Mål tykkelsen af papirklumpen til sidst og sammenlign med tykkelsen af det ikke foldede papir. Skriv dimensionerne op på det ikke foldede papir og på det foldede.

Forstil jer, at papirets tykkelse er der regn, der falder på et stort område, og at når I folder papiret, så samler I alt vandet fra området på et lille sted.

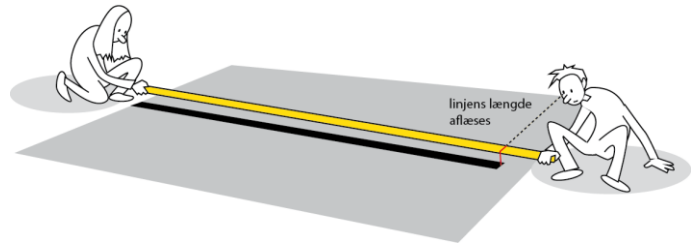
Sådan gør du

Formål

I skal opmåle en fodboldbane og udregne hvor meget vand, der falder på denne under et skybrud, og hvor meget dette vand vil fylde i et mini-klimatilpasningsanlæg.

Vejledning

1. Lav en skitse af fodboldbanen, før I begynder. Herpå skal I skrive de mål ind, som I finder frem til.
2. Mål banens længde og bredde op og tegn mål ind på skitsen.
3. Giv et bud på hvor mange liter vand, I tror der falder på hele fodboldbanen samlet set under et skybrud.



Bearbejdning

Databehandling

1. Udregn arealet af fodboldbanen (areal = Længde x bredde).
2. Udregn hvor mange liter vand, der falder på hele banen under et skybrud på 30min.

Hints:

Under et skybrud falder mindst 15mm på 30min.

Husk, at 1L er 1dm^3 .

Start med at regne alle mål om til dm.

Til sidst udregnes tallet i liter.

3. Hvis man skulle lave et hul i jorden, som kunne rumme alt vandet fra hele fodboldbanen, hvilke dimensioner kunne det så have?

Perspektivering

1. Undersøg, hvor stort arealet af hele jeres by er på Google Earth
2. Udregn, hvor meget vand, der falder i hele byen under et skybrud på 30min.
3. Hvor stort et klimatilpasningsanlæg vil I skulle bruge til at tage alt regnvand fra hele byen?

Kommunikation

Der er mange måder at synliggøre, hvad du har fået ud af forløbet . Prøv fx at lave en animation om begrebet rumfang. Se kopiarket "Animér et klimatilpasningsanlæg" for råd og vejledning til denne form for formidling.

Hold jeres udbytte af forløbet op mod jeres formulerede læringsmål og svar på:

- *Hvad har jeg lært?*
- *Hvordan har jeg lært det?*



www.naturanimation.dk

Følgende specifikke fagord og termer kan bruges, når du fortæller om det I har lært:

- Global opvarmning
- Klimatilpasning
- Klimatilpasningsanlæg
- Befæstede arealer
- Opland
- Areal
- Rumfang

Forslag til videre arbejde

På temasiden om klimatilpasning kan du læse mere, samt finde flere opgaver rettet mod flere typer af klimatilpasningsanlæg.

Det er oplagt at inddrage flere øvelser omkring klimatilpasning i ét samlet forløb. Der vil her være overlap mellem indholdet af de forberedende øvelser, men også dele som er unikke for de specifikke opgaver.

Følgende opgaver kan som denne bruges uafhængigt af et klimatilpasningsanlæg;

- Befæstede arealer og afløbsmængder
- Kanal reservoirstørrelse og vandføring
- Vejrdata