

LÆRERVEJLEDNING

REGENEN KOMMER!

ET UNDERVISNINGSFORLØB I MINECRAFT OM PLANLÆGNING AF FREMTIDENS
BÆREDYGTIGE BY

GEOGRAFI/HÅNDVÆRK OG DESIGN – 6.-8. klasse

*Dette materiale er udarbejdet af Dansk Arkitektur Center til
forberedelse og efterarbejde af forløbet Regnen Kommer!
Materialet er udarbejdet i samarbejde med Microsoft.*



LÆRERVEJLEDNING

Denne lærervejledning indeholder et overblik over undervisningsforløbets faser og formål samt forslag til læringsmål. Den beskriver kort, hvordan klassens lærer forbereder sine elever inden undervisningen ved DAC& LEARNING og den indeholder baggrundstekster til læreren, som kan anvendes forud for undervisningen.

FORMÅL

Undervisningsforløbets overordnede formål er at give eleverne:

- En dybdegående forståelse af begrebet 'bæredygtighed'
- En forståelse for de globale udfordringer, som påvirker samtidens byudvikling
- Et indblik i hvordan bæredygtige løsninger anvendes i planlægning og udvikling af byen
- Kompetencer til at begå sig bæredygtigt



- Inspiration og erfaring med at arbejde med problemløsning og tænke innovativt
- Evne til at anvende digitale redskaber til videnskonstruktion
- Aktuel viden på et felt i konstant udvikling
- Et indblik i autentiske cases

Undervisningsforløbets specifikke formål er at give eleverne:

- Indsigt i grønne områders betydning for den bæredygtige by
- Viden om klimaudfordringer og regnvandshåndtering
- En forståelse for social bæredygtighed
- Indsigt i byens opdeling og forskellige strukturer

MÅLGRUPPE

Forløbet er tilrettelagt 7. årgang, med mulighed for differentiering.

FORSLAG TIL LÆRINGSMÅL

Undervisningsforløbet er målrettet Undervisningsministeriets Fælles Mål for faget Geografi og Håndværk og design:

Geografi:

Kompetenceområde: Perspektivering

Eleven kan perspektivere geografi til omverdenen og relatere indholdet i faget til udvikling af naturvidenskabelig erkendelse

Færdigheds- og vidensmål: Perspektivering i naturfag

- Eleven kan forklare sammenhænge mellem naturfag og samfundsmæssige problemstillinger og udviklingsmuligheder
- Eleven har viden om interessemodsætninger knyttet til bæredygtig udvikling

Færdigheds- og vidensmål: Jordkloden og dens klima

- Eleven kan beskrive løsningsforslag i forhold til klimaændringer og global opvarmning.
- Eleven har viden om aktuelle klimaproblematikker, klimateorier og klimamodeller

Håndværk og design:

Kompetenceområde: Design

Eleven kan arbejde med enkle designprocesser knyttet til egen produktfremstilling

Færdigheds- og vidensmål: Idéudvikling

- Eleven kan skitsere eller formulere enkle ideer inden for givne rammer, herunder med digitale værktøjer
- Eleven har viden om skitsers formål og struktur

Færdigheds- og vidensmål: Evaluering

- Eleven kan præsentere eget produkt, herunder med digitale værktøjer
- Eleven har viden om præsentationsformer

LEKTIONEN – ET OVERBLIK

Undervisningsforløbet tager afsæt i den fiktive by *Blokby*. Blokbys Kommune efterlyser en række tiltag, som skal ruste byen til at møde fremtidens klimaudfordringer. Disse er:

- Løsninger til regnvandsafledning eller regnvandsopsamling
- Løsninger der kan fungere til flere generationer
- Løsninger der skaber mulighed for fysisk aktivitet samt fællesskab

Eleverne skal gennemgå en før-del ved egen underviser og en undervisningsaktivitet i DAC.

METODE / PLANLÆGNING**FØR****Forberedelse af eleverne (1-2 lektioner):****DAG 1 - Inden undervisningen ved DAC skal læreren:**

- Forberede eleverne på forløbet ved hjælp af PowerPoint-præsentationen
- Orienter sig i baggrundsmaterialet, der danner udgangspunkt for klassens indledende undersøgelser
- Dele klassen ind i grupper (8 grupper) med 3-4 elever i hver gruppe
- Grupperne skal arbejde med fokus på hhv.:
 - Regnvandsafledning eller regnvandsopsamling
 - Grønne områder og aktiviteter
- Dele elevmaterialet ud til hver gruppe
- Lave opsamling ved lektionens afslutning

Ressourcer

- PowerPoint med introduktion til temaet og forløbet til anvendelse i klassen ved egen lærer
- Baggrundstekster til lærer

- Elevmateriale med baggrundshistorie og overblik over forløbet

Omsatte læringsmål

- Eleven skal undersøge eksisterende løsninger inden for udviklingen af grønne byer i forhold til de nævnte klimaudfordringer
- Eleven skal finde og undersøge lokale eksempler på løsninger
- Eleven skal præsentere sine research-resultater for klassen

UNDER

Undervisning ved Dansk Arkitektur Center (3 timer):

DAG 2 - Besøg i Dansk Arkitektur Center

- Opsamling på før arbejde og opgavefordeling
- Skitsering, feedback, justering, produktion og præsentation

Eleverne bliver opdelt i grupper, og hver gruppe får et område i byen, hvor de skal komme med løsninger på regnvandsafledning og fællesskabsunderstøttende aktiviteter i området. Områderne ligger fordelt over hele byen, og eleverne navigerer derhen ved hjælp af deres kort.

Igennem deres forundersøgelser, skitsering og egne bud på problemløsning opnår eleverne en forståelse for, hvordan byen kan imødegå fremtidens udfordringer, når de selv skal udvikle og bygge deres løsninger i et virtuelt byrum.

Omsatte læringsmål

- Eleven skal undersøge eksisterende løsninger inden for udviklingen af grønne klimasikrede byer med afsæt i et autentisk eksempel (Skt. Kjelds Klimakvarter på Østerbro i København)
- Eleven skal producere egne bud på regnvandshåndtering og bygge dem i Minecraft
- Eleven skal formidle sine løsninger og præsentere dem for resten af klassen

EFTER

Fortsat arbejde efter DACs besøg (1-2 lektion):

Eleverne kan udarbejde skriftlige præsentationer til deres løsningsproduktioner med udgangspunkt i følgende spørgsmål:

- Hvad har I bygget?
- Hvordan skaber jeres byggeri en løsning på byens udfordringer?
- Hvordan skaber jeres byggeri en god løsning for forskellige grupper af byens borgere?

Skriftligt og visuelt materiale kan efterfølgende udstilles på skolen.

TEGN PÅ LÆRING

- Eleven italesætter byens udfordringer og forstår koblingen til de globale klimaforandringer
- Eleven bygger en løsning på disse udfordringer i Minecraft
- Eleven forklarer sin løsning med egne ord og anvender begreberne social bæredygtighed og klimasikring i sin forklaring

BAGGRUND – KLIMAUDFORDRING OG BÆREDYGTIGE BYER

Overalt i verden står byerne overfor store udfordringer, som kræver god byplanlægning. Det kræver viden og indsigt at sætte rammerne om det gode liv i fremtidens byer

Flere mennesker - flere udfordringer

Vi bliver flere og flere mennesker i byerne. I Danmark bor 9 ud af 10 mennesker i byer, og i København ser man en månedlig befolkningstilvækst på over 900 nye indbyggere. Når der er flere der skal dele mindre plads, kræver det smarte løsninger på store problemer.

Nutidens byer står overfor flere forskellige udfordringer. Flere mennesker kræver mere transport. Mere transport skaber mere støj, luft- og jordforurening. Desuden medfører den øgede transportaktivitet et stort energiforbrug og et øget CO₂-udslip. Således kan man godt give byerne og deres aktiviteter en stor del af skylden for klimaforandringerne. Det betyder også, at byerne er dér, vi skal kigge hen, hvis vi vil løse problemerne.

Fremtidens udfordringer

Klimaforandringerne påvirker byerne og den måde, vi lever i dem. Klimaforandringerne er blandt andet årsag til flere skybrud og udfordringer med 100-års regn. Byernes udvikling af store befæstede områder med veje, pladser og udearealer forhindrer regnvandet i at sive ned i jorden, hvilket resulterer i overbelastede kloakker og oversvømmede kældre. Men vand er også en af de vigtige kvaliteter i byen. Søer, vandløb, kanaler, havne og fjorde giver byen aktivitetsmuligheder og rum til oplevelser. Kombinationen af flere skybrud og vand som rekreativt element giver muligheder for flere planlagte vådområder i byen - og så betyder det mere grundvand, hvis regnvandet langsomt kan sive ned i jorden i stedet for via de befæstede arealer at havne i kloakken.

Fremtidens bæredygtige byer

Men hvordan fremtidssikrer vi den by, der allerede eksisterer og udvikler den nye by mere bæredygtigt? Vi kan udnytte byens tæthed, tænke i kollektive transportløsninger og cykeltransport. Men en udnyttelse af tætheden gør det ikke alene. For at styrke både den sociale og den miljømæssige bæredygtighed skal vi sikre byen lys, luft og grønne områder.

De grønne områder er nemlig byens lunger. De giver byens borgere mulighed for frisk luft og giver skygge og plads til dyre- og planteliv. Mere grønt betyder også, at byen ikke ophedes i samme grad om sommeren, hvilket resulterer i mindre brug af aircondition og en minimering af energiforbrug og CO₂-udledning.

CO₂-neutrale byer

Byens bygninger har en stor aktie i CO₂-udledning og energiforbrug. Fremtidens bæredygtige by skal være udgjort af bygninger, som er CO₂-neutrale og - i det omfang det er muligt - opført af upcycledede eller genanvendte materialer. Det stiller krav til den måde vi affaldssorterer, genanvender og ikke mindst til den adfærd, som vi som borgere udviser.

Fremtidens by skal være en by som er tilpasset dens indbyggere. Den skal sætte de sunde og trygge rammer for det gode liv. Den skal være indbydende og varieret, og den skal gøre det let og hurtigt at komme fra sted til sted. Den skal tage de nødvendige miljømæssige hensyn og balancere en god økonomi.

Blokby som case

Opgaven med at udvikle bæredygtige byer til vores fælles fremtid står øverst på dagsordenen! Med afsæt i et udvalg af autentiske cases og eksempler på bæredygtige løsninger skal eleverne gå ind i rollen som byplanlæggere og sammen løse en række udfordringer i den fiktive by *Blokby*.

Udfordringerne mimer dem, vi oplever i den virkelige verden, og kan derfor anvendes som afsæt for en mere overordnet forståelse af bæredygtig byudvikling. Eleverne skal arbejde med udvikling og optimering af grønne områder. Gennem opgaverne skal eleverne overveje, hvad bæredygtighed betyder for dem, og hvorledes de selv kan påvirke udviklingen i en bæredygtig retning.

I rollen som byplanlæggere skal eleverne som del af Blokbys Planlægningsteam komme med bud på de regnvandsudfordringer, som byen står over. Målet er at gøre Blokby til en bæredygtig by, som er attraktiv at leve i.

BAGGRUND – HVAD ER REGN?

Hvad er 100-årsregn?

I Danmark falder der i gennemsnit omkring 710 mm regn om året fordelt på ca. 120 dage. Det svarer til ca. 6 mm pr regnvejrsdag, hvis regnen fordeles jævnt ud. Regnmængden varierer dog alt efter hvor i Danmark, vi måler – der falder mest regn i Midtjylland og mindst på Bornholm.

Men de 710 mm regn på årsbasis fordeler sig *ikke* jævnt over regnvejrsgene. Eksempelvis faldt der ved det voldsomme skybrud den 2. juli 2011 i København:

- 24 mm regn på 10 min.
- 50 mm regn på 30 min.
- 110 mm regn på 90 min.
- 135 mm regn på 180 min.

På bare tre timer faldt en femtedel af den forventede regnmængde for hele 2011 altså i København. Der er altså stor variation i mængden af regn, vi oplever.

Skybrud

Oversvømmelse skyldes ikke kun regnskyllets styrke - varigheden spiller også en rolle. DMI, Danmarks Meteorologiske Instituts, definition på et skybrud er en nedbørsintensitet på 15 mm eller derover på max 30 min, men falder der 30 mm regn på 4 timer, vil dette ofte have samme konsekvenser i forhold til oversvømmelse – selvom det så ikke kaldes et skybrud. Ifølge FN's klimascenarier vil den gennemsnitlige nedbør øges med en faktor 1,1 frem mod 2050 (svarende til ca. 6,6 mm i gennemsnit i 2050), men også antallet af ekstreme regnskyl vil tage til i styrke og antal de kommende år.

Gentagelsesperiode

Regnvejrshændelser opdeles i gentagelsesperioder, der er udtryk for, hvor lang tid der i gennemsnit går mellem, at en regn med samme styrke og varighed forekommer. Sammenlignes dette med et lotteri svarer det til, at de store gevinster forekommer sjældnere end de små gevinster – hvilket ikke betyder, at den store gevinst ikke kan optræde med kortere tids mellemrum.

Ofte omtales gentagelsesperioderne på 5, 10, 20, 50 og 100 år. Tales der om en 100 års-regn, menes der derfor en regn, der har en intensitet eller mængde af regn, der gør at den statistisk set kun optræder hvert 100. år. De teoretiske udregninger bag denne sandsynlighedsberegning er baseret på statistikken for nedbør fra de sidste mange årtier. Vejret varierer dog meget, og derfor kan der sagtens gå 20 år mellem

to 10-års regnhændelser – ligesom Danmark for nylig har oplevet flere 100-års regnhændelser inden for et par år.

Forskellige former for vand i kloakken

I Danmark har vi meget høje standarder for vand. Faktisk vander vi vores haver og skyller vores toiletter med vand, som har samme standard som det, vi drikker. Vandet er rent, når det rammer en overflade, men bliver hurtigt forurenet. Det sker, når regnen rammer veje, fortove, p-pladser mm., som kan være forurenede af biltrafik og menneskers og dyrs færd.

Hvis vi bremser regnen, inden det løber i kloakkerne, kan regnvandet måske – afhængig af hvilken type overflade regnen har ramt på sin vej – bruges til eksempelvis toiletskyl, vaskemaskiner, havevanding, springvand eller andet.

Et stort spare-potentiale

En typisk dansk husstand anvender i gennemsnit lidt mere end 40 liter vand per person per døgn på tøjvask og toiletskyl, svarende til omkring 16 m³ vand årligt. Det svarer groft regnet til den mængde vand, der kan opsamles på en overflade på ca. 40 m². Et parcelhus med en tagflade på 200 m² kan således dække vandbehovet til wc-skyl og vask for en familie på 5 personer (såfremt man kan opbevare vandet, indtil man skal bruge det) – hvilket betyder, at familien ikke bare sparer på det danske drikkevand (grundvand), men også omkring 5.000 kr. om året med en gennemsnitlig vandpris på 62,66 kr. pr. m³

Spildevand

Spildevand er brugt vand fra husholdninger (toilet, bad og køkken), industri og landbrug som udledes i kloakken. Spildevandet er forurenet og indeholder skadelige bakterier, organiske stoffer og alt muligt andet skidt. I Danmark føres næsten alt spildevand til rensningsanlæg, hvor det renses og ledes tilbage ud i naturen. Når de samme kloakker bruges til spildevand og regnvand, forurenes regnvandet i det øjeblik, det kommer i kontakt med spildevandet. Det ødelægger muligheden for at genanvende regnvandet, og det betyder samtidig, at det vand, som bl.a. oversvømmer vores kældre i virkeligheden er spildevand – og det er sundhedsfarligt.

Overfladevand

Alt regn, der falder på overflader, er overfladevand – også tagvand og vejvand. Som betegnelsen afslører, er det en bred kategori af vand, og det er også svært at sige noget generelt om kvaliteten af denne type regnvand, andet end at den er renere end spildevand. Kvaliteten og muligheden for at anvende regnvandet som ressource afhænger af overfladen, vandet løber af på, og hvilke aktiviteter der forgår der, hvor regnen er faldet – tung trafik er for eksempel forurenende, men det er cykling, leg, boldspil og lignende ikke.

Tagvand

Det regnvand, som rammer et tag først, kaldes tagvand og bliver ofte betragtet som den reneste form for regnvand og kan sagtens bruges til havevanding, toiletskyl eller lignende. Udfordringen ved genanvendelse af tagvand er, at vores forbrug af vand er jævnt fordelt over hele året, mens regnen falder meget ujævnt. Det betyder at opbevaringen af vandet til det tidspunkt, hvor man kan bruge det samt bakterieopblomstring i vandet bliver en udfordring.

Vejvand

Veje og parkeringsarealer udgør typisk 30-50 % af byens befæstede areal, og derfor udgør vejvand en stor procentdel af det samlede regnvandsmængde. Det vil sige, at vandet falder på tungt trafikerede veje eller pladser og derfor forurennes. Nedsives forurenede vejvand direkte i jorden, kan dette have indvirkning på kvaliteten af vandet i vores søer, åer, hav og grundvand. Vejvand behandles som spildevand, og der stilles samme krav til rensning som til spildevandet. I kraftige regnskyl taler man om 'first flush', som er det første regnvand, der falder.

Grundvand

Grundvand dannes af nettonedbøren dvs. forskellen mellem nedbør og fordampning. I Danmark er nedsivningen (grundvandsdannelsen) ofte ca. 1/5 af nedbøren, svarende til 120-160 mm pr. år. Grundvand kan i praksis kun udnyttes fra de gennemtrængelige (permeable) jordlag (grus, sand mv.), hvor op-pumpning af vand modsvares af en grundvandstilførsel fra de omkringliggende jordlag. I Danmark udnyttes grundvandsmagasiner 20-100 m under jordoverfladen. Ved større dybder øges risikoen for at træffe vand, der er uanvendeligt som drikkevand pga. især salt fra havet eller salthorste.

Principper for håndtering af regnvand på overfladen

Hvad gør vi med regnen, hvis den ikke skal i kloakken?

En stor del af det potentiale for bedre byer, som opstår, når vi klimatilpasser byerne, skyldes, at vi kan håndtere regnvand på overfladen i stedet for i det lukkede kloaksystem.

Overfladeløsningerne er mere fleksible end det lukkede kloaksystem, og så består de af elementer, som også er rare for byens borgere – grønne områder og åbne rum, som bryder med byernes overvægt af asfalt og beton. Andre overfladeløsninger skaber nye rumligheder i byen, eksempelvis regnvandsbassiner, som kan bruges til sport i tørperioderne.

Håndtering af regnvand på overfladen kaldes LAR – lokal afledning af regnvand – det begreb dækker over regnvandshåndtering, hvor de traditionelle rørsystemer erstattes med eller suppleres af overfladeløsninger.

Regnvand på overfladen kan principielt håndteres på fem måder:

1) Forsinkelse

Forsinkelse af regnvand går ud på, at man ved hjælp af bassiner, fordybninger eller render tilbageholder vandet, inden det lukkes ud i kloaker og vandløb eller nedsiver. Det betyder, at vandet bremses og kontrolleres – og dermed ikke overbelaster rørsystemer og vandløb med hverken hastighed eller mængde under kraftige regnskyl.

2) Nedsivning

Regnvand kan nedsive til grundvandet, hvis overfladen og vandets renhedsgrad tillader det. Princippet kræver gennemtrængelige overflader som græs, grus, jord eller permeable overflader (fx fliser eller asfalt, som er perforeret og derfor lader vandet løbe gennem sig). Disse overflader lader vandet sive igennem - enten til et opsamlingssted eller til kloakken eller direkte ned gennem jordlagene til grundvandet.

3) Fordampning

Mens regnvandet opbevares eller forsinkes, fordamper det også lige så langsomt - eksempelvis fra planter, græs eller direkte fra vandspejlsoverflader. Jo længere tid du forsinker regnvandet, jo mere fordamper det. Fordampningen foregår dog for langsomt til, at det alene kan gøre en forskel. Fordampning skal derfor tænkes sammen med eksempelvis forsinkelse og transport.

4) Transport

Det eksisterende kloaksystem er bygget på transportprincippet, hvor regnvandet føres fra ét sted til et andet via et kontrolleret system. Man kan også transportere regnvandet på overfladen – enten gennem render, kanaler og rør eller gennem naturens egne transportveje, som åer og vandløb.

5) Rensning

Nedsivning af regnvand indeholder en naturlig rensningsproces, hvor regnvandet filtreres på vej fra overfladen til grundvandet. Der er dog ofte behov for at hjælpe denne proces på vej, særligt ved store anlæg og store mængder regn. Regnvandet kan renses ved hjælp af en faskine, et nedgravet regnvandsfiltreringssystem, eller i rensedamme og bassiner, som vandet føres til gennem underjordiske rør eller render på overfladen.



Figur 1: Opbygning af LAR-løsninger baserer sig på elementer til (fra venstre): forsinkelse (midlertidig magasinering), nedsivning i jord (infiltration), fordampning, transport, og rensning.

Piktogrammer: Marit Reisegg Myklestad

Permeable belægninger

Permeable (gennemtrængelige) belægninger består af en gennemsivelig overflade, som sikrer, at regnvand hurtigt føres fra overfladen til nedsivning eller forsinkes på vej mod afløbsnettet. Derved aflastes kloaknettet i situationer, hvor der falder meget nedbør, fx ved et skybrud.

Permeable belægninger tjener ét eller flere af følgende formål:

- Forsinker regnvandet på vejen til nedsivning uden for befæstelsen
- Forsinker regnvandet på vejen til kloaknettet
- Tillader nedsivning gennem belægningens bund og sider