

ENERGISMARTE LØSNINGER

- VVS I PRAKSIS



Udviklet af **DA Åben Virksomhed**
Line L. Bødker, lærer på Skolen på Islands Brygge
Line M. Broløs, lærer på Gladsaxe Privatskole

INTRODUKTION

VAND OG VARME I JERES HVERDAG

Forestil jer en morgen uden varmt vand til badet – eller en iskold vinterdag uden varme i radiatoren! Vand og varme er noget, vi ofte tager for givet, men har I nogensinde tænkt over, hvordan det hele fungerer?

I dette forløb skal I dykke ned i systemet af rør. I skal blive klogere på, hvor **vand og varme** kommer fra, og I vil møde en professionel VVS-installatør, som:

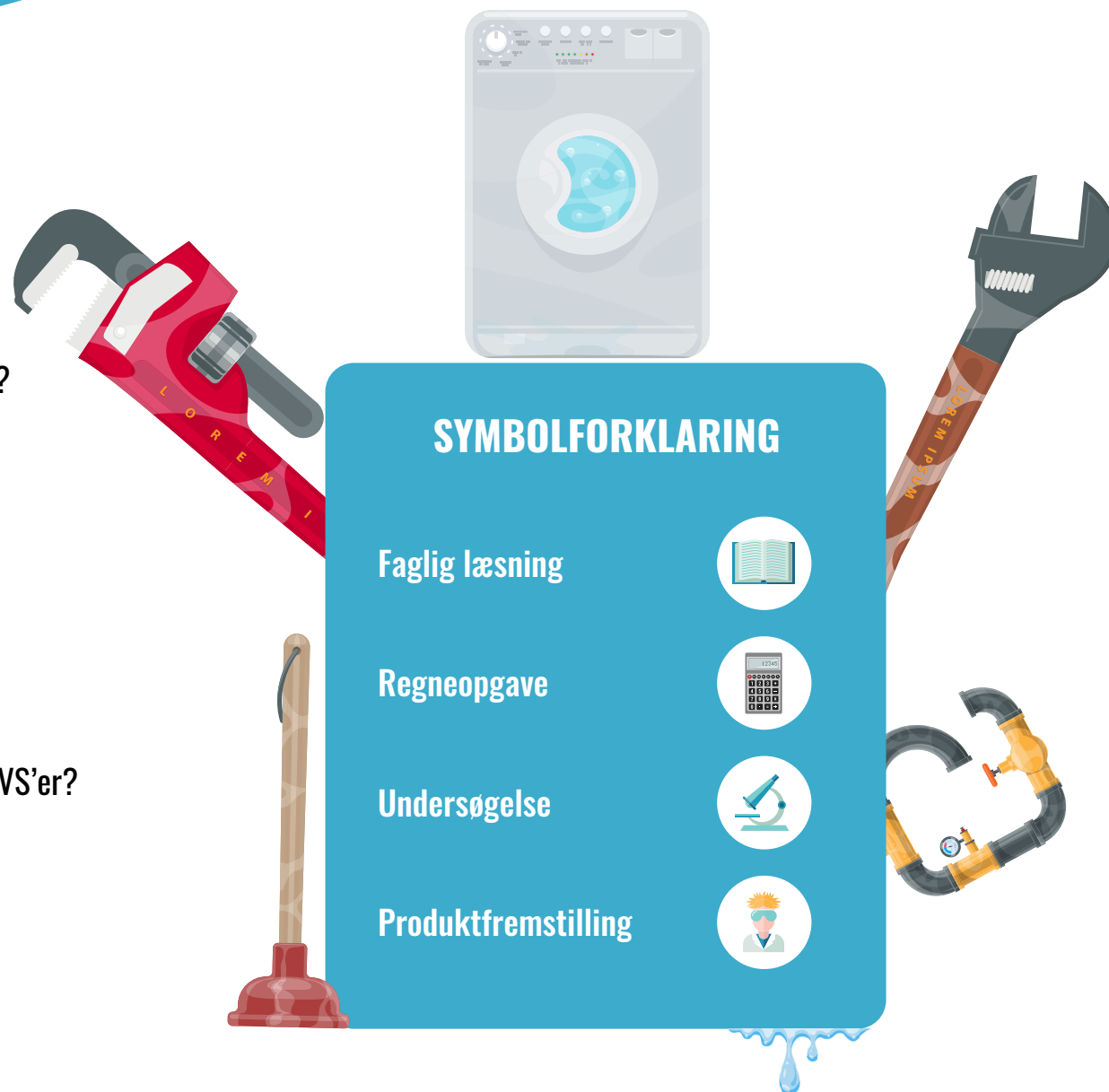
- Viser jer de skjulte rørsystemer, der sikrer vand og varme på jeres skole.
- Lader jer prøve VVS-værktøj og viser, hvordan rør og installationer fungerer.
- Giver jer et spændende indblik i, hvad det vil sige at arbejde som VVS-installatør.

Er I klar til at undersøge, hvad vand og varme egentlig er?



INDHOLDSFORTEGNELSE

- Side 3: Vandets kredsløb og grundvand
- Side 4: Kan I forklare vandets kredsløb?
- Side 5: Hvordan klarer vi os uden vand og varme?
- Side 6: En dag hos familien Andersen
- Side 7: Hjælp familien Andersen med at sparre
- Side 8: Vær vanddektiv derhjemme
- Side 9: Varme-regning for begyndere
- Side 10: Naturgas eller fjernvarme
- Side 11: Byg jeres eget hus
- Side 12: Uddannelse og Job: Hvordan bliver man VVS'er?



VANDETS KREDSLØB OG VANDS TILSTANDSFORMER

I har sikkert hørt ord som vand og varme mange gange. I bruger det hver dag – men ved I, hvor vandet kommer fra? Læs med og få svaret!



VANDETS KREDSLØB OG GRUNDVAND

Vandets kredsløb er den rejse, vandet tager rundt i naturen. Det sker hele tiden og ser sådan ud:



1. Fordampning: Solen varmer havet, søer og floder op, så noget af vandet fordamper og bliver til vanddamp. Vanddampen er varm, derfor stiger den op.



2. Skydannelse og fortætning: Vanddampen stiger op i luften, hvor det bliver koldere. Her samler dampen sig og bliver til skyer.



3. Nedbør: Når skyerne bliver tunge, falder vandet ned som regn, sne eller hagl.



4. Opsamling og grundvand: Noget af regnvandet falder i eller løber direkte ud i søer og havet, men en stor del siver ned gennem jorden. Her bliver det til grundvand – det er vand, der ligger under jorden i små hulrum mellem sand, grus og sten.



5. Naturlig rensning: Når vandet siver ned gennem jordlagene, bliver det naturligt rensat. Jord og sand fungerer som et filter, der fjerner snavs og bakterier.



6. Vandværk og ekstra rensning: Grundvandet bliver pumpet op af vandværker, som renser det en ekstra gang – f.eks. ved at fjerne jern og andre stoffer – så det bliver helt rent og klart, før det sendes ud i vandhanerne.



7. Tilbage til naturen: Når vi har brugt vandet, løber det ud i kloakken, bliver rensat på et rensningsanlæg og sendes tilbage til naturen. På den måde er vi mennesker en del af kredsløbet.



VANDETS TRE TILSTANDSFORMER

Vand kan findes i tre forskellige former, alt efter hvor varmt eller koldt det er:



1. Fast form – Is og sne

Når temperaturen er under 0 °C, fryser vandet og bliver til is eller sne. Det sker f.eks. om vinteren eller på bjergtoppe.



2. Flydende form – Vand

Mellem 0 °C og 100 °C er vandet i flydende form – det er den form, vi kender fra regn, søer, floder og vandhanen. Her kan vandet bevæge sig frit.



3. Gasform – Vanddamp

Når temperaturen når 100 °C fordamper vandet og bliver til vanddamp. Det kan være usynligt og findes i luften.

Vand kan fordampe ved lavere temperaturer end 100 °C, ved f.eks. 20 °C eller 30 °C – ofte ved havets overflade, hvor solen varmer det øverste lag vand op.

KAN I FORKLARE VANDETS KREDSLØB?

I har nu læst om grundvand og vandets tre tilstandsformer.
Hvordan vil I vise det på en tegning, så andre også kan forstå det?



SÆT BEGREBER PÅ TEGNINGEN OG FORKLAR VANDETS KREDSLØB

1) Skriv de forskellige begreber, som er listet herunder i de hvide bokse på illustrationen.

Grundvand - hav - vandværk - skyer - nedbør -
drikkevand - sø - fordampning - is - forbrugere -
jordlag/filtrering

2) Forklar vandets kredsløb for din sidemakker
og kom ind på solens rolle - hvorfor er solen
vigtig?



HVORDAN KLARER VI OS UDEN VAND OG VARME?

I sidder i klasselokalet en kold vintermorgen. Midt i matematikundervisningen kommer der en annoncering over højttaleren: "Skolen er uden vand og varme" - hvad gør I?



ÅH NEJ! 🤯

Der er ingen varme i radiatorerne eller vand i vandhanerne - og det er koldt!

Ingen kan finde ud af hvorfor. Jeres opgave er at finde ud af, hvordan I løser problemet- og hvad der måske er gået galt!

I grupper skal I nu løse opgave 1 - 4.

3) SKOLEN UDEN VAND OG VARME- HVORDAN?

Hverken vandet eller varmen er kommet tilbage, og I ved ikke om den kommer igen. Hvordan kan I fortsætte skolegangen?

Opgave:

Tegn en plan for, hvad I ville gøre uden vand og varme på skolen. Brug et 4A papir. Del det op i "morgen", "formiddag" og "eftermiddag", og vis med tegninger og små tekster, hvordan det ville være at gå i skole – uden vand og varme.

4) EN HVERDAG UDEN VAND OG VARME

Tal om i gruppen:

- Hvordan ville jeres hverdag se ud, hvis der pludselig ikke var vand og varme i Danmark?
- Hvordan ville I holde varmen derhjemme – fx om natten eller om vinteren?
- Hvordan ville I vaske op eller gå i bad eller lave mad?
- Hvad ville I gøre, når toilettet ikke kunne skylle ud?

1) HVAD VED I OM VAND OG VARME?

Opgave:

Læs eller genlæs teksten på side 3 om vandets kredsløb.

Spørgsmål:

- Hvordan får vi rent vand ud af hanen?
- Hvordan tror I skolens bygninger bliver opvarmet?
- Nævn to måder, vi får varme i Danmark.

2) HVAD BRUGER VI VAND OG VARME TIL?

Opgave: Gå en kort tur rundt på skolen.

Skriv ned:

- Hvilke ting bruger vand?
- Find de steder der har varme (fx radiatorer, gulvvarme eller varm luft)

Tal om: Hvad ville I ikke kunne gøre, hvis der ikke var vand og varme?

OPSAMLING I KLASSEN

Del jeres bedste idéer og løsninger på, hvordan en hverdag uden vand og varme kunne se ud.

EN DAG HOS FAMILIEN ANDERSEN

Familien Andersen består af far Henning, mor Gitte og deres tre børn Ulrikke, Kevin og Sarah. Som alle andre bruger de naturligvis vand i løbet af dagen. Lad os følge deres dag og se, hvordan deres vand- og varmemeforbrug udvikler sig.



EN TYPISK DAG HOS FAMILIEN ANDERSEN



Kl. 06:00

Klokken 6:30 går Gitte i bad. Hun bruger cirka 10 minutter under bruseren. Vandforbruget er 12 liter pr. minut. Herefter går Ulrikke, Kevin og Sarah på skift i bad. De bruger henholdsvis 7, 8 og 12 minutter.



Kl. 06:30

Efter badet går Gitte i gang med at lave morgenmad, og Henning smører madpakker, hvor han blandt andet vasker frugt og grøntsager. Tilsammen bruger de vand i 10 min.



Kl. 07:15

Efter morgenmaden skal opvasken klares. Familien bruger en opvaskemaskine, som forbruger 15 liter vand per vask. Hvis de i stedet havde vasket op i hånden under rindende vand, kunne det have brugt op til 40 liter.



Kl. 07:30

Efter morgenmaden børster alle tænder. Vandforbruget er igen 12 liter pr. minut. Henning, Gitte og Kevin bruger vand i 20 sek. hver, Ulrikke og Sarah bruger vand i 30 sek. hver.



Kl. 18:00

I forbindelse med madlavningen bruger Henning vand i 20 min. Efter aftensmaden sættes opvaskemaskinen i gang igen.



Kl. 19:00

Henning sætter også 1 vask over med tøjvask. Vaskemaskinen bruger cirka 50 liter vand pr. vask. Bagefter kører han en ekstra vask, fordi sportstøjet også skal vaskes efter børnenes fritidsaktiviteter.



Sengetid:

Inden hele familien går i seng, børster de naturligvis tænder. Henning, Gitte og Kevin bruger igen vand i 20 sek. hver, Ulrikke og Sarah bruger vand i 45 sek.

BONUS INFO

I løbet af dagen skylles derud i toiletet i alt 18 gange. Heldigvis har familien et moderne toilet med småt og stort skyl. Der bliver skyllet stort skyl 7 gange og lille 11 gange. Stort skyl er 6 liter, lille er 3 liter. De vasker hænder 30 gange i løbet af dagen og bruger 2,5 liter vand pr. gang.

HJÆLP FAMILIEN ANDERSEN MED AT SPARE

Familien Andersen bruger måske mere vand, end de behøver – og det kan hurtigt blive dyrt! Jeres opgave er at undersøge deres vandforbrug og regne på, hvor meget vand, de bruger, og finde smarte måder, de kan spare på vandet.



	Liter pr. minut/gang	Tid/antal gange	Samlet liter	Pris i kr. (antal liter x 0,008 kr.)
Bad	12 liter pr. minut	$10+7+8+12 = 37$ minutter	$12 \times 37 = 444$ liter	$(444 \times 0,008) = 3,55$ kr.
Madlavning	12 liter pr. minut			
Tandbørstning	12 liter pr. minut			
Håndvask	2 liter pr. gang			
Toiletbesøg	Stort skyl = 6 liter Lille skyl = 3 liter			
Opvaskemaskine	15 liter pr. gang			
Vaskemaskine	50 liter pr. gang			
Samlet antal liter og pris				

BEREGN FAMILIEN VANDFORBRUG

Hvor meget vand bruger familien Andersen?

Udfyld skemaet til venstre:

Gå på jagt i teksten på side 4 og skriv ned i skemaet, hvor mange liter vand familien bruger på de forskellige ting i løbet af dagen. Ved nogle af tingene skal du bruge tiden til at udregne antallet af liter. Udregn derefter prisen for de enkelte ting.

**PRISEN FOR EN LITER VAND ER
0,08 KR. PR. LITER!**

Eks.

Familien bruger samlet 37 minutter på at gå i bad. Vandforbruget er 12 liter pr. minut, så deres samlede liter forbrug er 444 liter. Prisen er 0,008 kr. pr liter, så den samlede pris bliver 3,55 kr.

UNDERSØG:

Hvad er familens årlige vandforbrug, hvis de 300 dage bruger den samme daglige mængde som i skemaet, og i 65 dage bruger halvdelen af den daglige mængde grundet ferie m.m.?
Hvad koster deres vandforbrug årligt?

HVAD TÆNKER I?

Hvordan kunne familien spare på vandet?
Tror I, at jeres egne familiers vandforbrug og Familien Andersens er nogenlunde det samme?

VÆR VANDDETEKTIV DERHJEMME

Hvor meget vand bruger I hjemme hos dig? Tag din detektivhat på og find ud af, hvor meget vand I ca. bruger på en uge. Måske kan I endda finde steder, hvor I kan spare – både vand og penge!



UNDERSØG DIT EGET VANDFORBRUG

- Du skal nu undersøge, hvor meget vand du bruger.**
- Find et stopur frem på din telefon og undersøg, hvor mange sekunder/minutter, du bruger, når du:**
 - Går i bad
 - Vasker hænder
 - Børster tænder
- Skriv dine tider ind i skemaet og regn ud, hvor meget vand, du bruger. Overvej, om du kan bruge mindre vand.**

	Liter pr. minut/gang	Tid	Samlet liter	Kan det forbedres ja/nej?
Bad	12 liter pr. minut			
Tandbørstning	12 liter pr. minut			
Håndvask	2 liter pr. gang			

UNDERSØG DIN FAMILIES VANDFORBRUG

- Observer din families vandforbrug**
 - Bruger I meget vand, når I laver mad?
 - Tager resten af din familie lange bade?
 - Bruger de meget vand, når de børster tænder eller vasker hænder?
 - Har I et toilet, der både kan tage stort og lille skyl?
- Tal med dine forældre om:**
 - Hvordan I kan spare på vandet?
 - Skriv dine forslag ned her:

I skal nu finde ud af hvad naturgas er, og hjælpe Naturvejens skole med at rege ud, hvor meget varme skolen bruger, og hvad koster det både i kroner og CO₂.



NATURVEJENS SKOLES VARMEFORBRUG

Naturvejens skole bliver opvarmet med naturgas. I tabellen til højre, kan I se skolens samlede forbrug.

Aflæs tabellen:

Hvilken måned bruger skolen mest og mindst varme?
Hvad kan være forklaringen på det?

Udregn:

- 1) Hvor mange kWh bruger skolen i alt på et år?
- 2) Hvor mange kWh bruger skolen i alt i de syv måneder, hvor der bliver brugt mest varme?
- 3) Hvor stor en del udgør det i forhold til det årlige forbrug?

Det koster ca. 0,90 kr. pr. Kwh for naturgassen

Hvad er den årlige udgift for varmekonsumet?

Når man bruger naturgas udleder det ca. 0,204 kg CO₂/kWh

Hvad er det årlige CO₂-udslip?

HVAD ER NATURGAS?



Naturgas er et fossilt brændstof. Det betyder, at det er lavet af planter og dyr, som levede for mange millioner år siden. De blev trykket sammen under jorden i meget lang tid, og så blev de til gas. Når vi bruger naturgas, brænder vi den for at få energi i et gasfyr i vores bygninger– men det udleder CO₂, som er med til at gøre klimaet varmere. Og en dag slipper naturgasen op, for der kommer ikke mere.

Måned	Forbrug i kWh	Måned	Forbrug i kWh
Januar	176.000	Juli	17.000
Februar	140.000	August	21.000
Marts	132.000	September	34.000
April	89.000	Oktober	85.000
Maj	34.000	November	129.000
Juni	29.000	December	135.000

NATURGAS ELLER FJERNVARME?

Nu ved I hvad naturgas er, men hvad er fjernvarme? Og hvordan det adskiller sig fra at bruge naturgas? I skal lave nogle udregninger for Naturvejens Skole og undersøge hvad der bedst kan bedst betale sig for skolen - naturgas eller fjernvarme?



HVAD ER FJERNVARME?

Fjernvarme er en måde at få varme ind i vores huse på. I stedet for, at hvert hus har sin egen varmekilde, bliver der lavet varme i et stort fjernvarmeværk. Her bliver vand varmet op, og det varme vand sendes ud gennem rør under jorden og hen til husene.

Det varme vand varmer huset op og giver varmt vand i hanerne. Det er udleder mindre CO₂ - og kan bruge energi, der ikke slipper op.



FREMTIDEN PÅ NATURVEJENS SKOLE

Kommunen har besluttet, at alle bygninger i kommunen skal tilbydes at få fjernvarme i stedet for naturgas.

Skolens varmekonsum vil være det samme som ved naturgas, men prisen er anderledes og også CO₂-udslippet.

Udregn:

Det koster ca. 0,70 kr. pr. Kwh for fjernvarme

Hvad vil den årlige udgift være for varmen, hvis skolen vælger at få fjernvarme?

Fjernvarme udleder ca. 0,030 kg CO₂/kWh

Hvad vil det årlige CO₂-udslip være, hvis skolen vælger at få fjernvarme?

NATURGAS ELLER FJERNVARME?

Indsæt udgiften og CO₂-udslippet, hvis skolen bruger naturgas eller fjernvarme her:

Sammenligning	Naturgas	Fjernvarme
Energiforbrug		
Årlig udgift		
CO ₂ -udslip		

Hvad kan bedst betale sig for skolen at vælge - både i forhold til pris og CO₂-udslip?

HVAD TROR I?

1. Hvordan opvarmes jeres skole?
2. Hvordan kan vi få mere klimavenlig varme i Danmark?
3. Hvor kan man få varme fra, som ikke er naturgas eller fjernvarmer?
4. Hvordan kan man spare på varmen?

BYG JERES EGET HUS

I er blevet hyret som VVS lærling. Jeres opgave er at bygge et hus med forsyningsveje til vand. Hvordan kommer vandet rundt i huset? Hvor skal der være vandhaner, og hvordan forbinder man det hele?



Eksempel på et hus med vandrør

I SKAL BRUGE:

- Ispinde og pap til vægge
- Staniol til isolering
- Saks og tape
- Sugerør til vand
- Farver og tuscher
- Limpistol



Eksempel på et hus med vandrør

1. TEGN EN PLANTEGNING

Start med at tegne en plantegning af jeres hus på et stykke papir.

Huset skal have mindst:

- To soveværelser
- Et køkken
- Et badeværelse
- En stue
- Overvej også, om I vil tilføje andre rum, f.eks. en entré.

Marker vandinstallationer og rør på tegningen

- 1) Tegn, hvordan vandrørerne løber gennem huset – fx til vandhaner, toilet, bad og vaskemaskine.
- 2) Marker, hvor vandhaner, opvaskemaskine, toilet og vaskemaskine skal være.
- 3) Tegn, hvordan alle vandrørerne mødes og går ud af huset til det store vandrør, som fører vandet ind til huset fra vandværket.

2. BYG JERES EGET HUS

Nu skal I bygge en model af jeres hus. I kan få inspiration fra billederne.

1) Byg væggene

Klip og saml væggene af pap og ispinde.

2) Vis vandrørerne

Brug sugerør til at vise, hvor vandrørerne går i huset. Skær sugerørerne til og sæt dem fast på væggene, så man kan følge, hvordan vandet bevæger sig.

3) Isolér rørene

Brug små stykker staniol, til at pakke uden om sugerørerne. Det viser, hvordan rørene bliver isoleret, så varmen ikke forsvinder, og vandet holder sig varmt.

4) Marker vandsteder

Brug små papmærker eller tegninger til at vise, hvor vandhaner, brusere og toilettet er.

5) Vis hvor vandet kommer fra og går hen

Saml sugerørerne, så de løber sammen og går ud af huset til det store rør, der fører vand ind fra vandværket.

3. PRÆSENTER JERES HUS

I skal nu præsentere jeres husmodel for resten af klassen og fortælle om, hvordan I har planlagt og bygget huset.

Fortæl om: Hvordan har I fordelt vandrørerne? Hvor har I placeret vandhaner, brusere og toiletter? Hvordan sørger I for, at vandet kommer ind i huset, og hvor løber det ud igen?

HVORDAN BLIVER MAN VVS'ER?

Bliv klogere på VVS-energiuddannelsen og find ud af, hvad uddannelsen går ud på, hvordan den er opbygget hvilke jobmuligheder der findes.



1. BLIV KLOGERE PÅ VVS-ENERGIUDDANNELSEN

I skal undersøge VVS-energiuddannelsen og finde ud af:

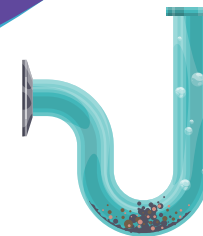
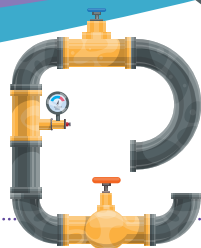
- Hvad uddannelsen går ud på
- Hvordan den er opbygget
- Hvilke jobmuligheder der er
- Hvilke personer uddannelsen passer til

Brug hjemmesiderne ug.dk og VVS-energiuddannelsen.dk

2. HVORFOR ER DET FEDT AT VÆRE VVS'ER?

Er der noget ved jobbet som VVS'er, I synes lyder særligt interessant?

- Lav en reklameplakat, der gør uddannelsen spændende for andre.



3. SÅDAN BLIVER MAN VVS'ER!

Hvordan er uddannelsen bygget op? (Grundforløb, hovedforløb, specialer, praktik osv.) Forklar det på en sjov måde! I kan fx lave:

- En tegneserie
- En tidslinje
- En quiz

4. JOBMULIGHEDER NU OG I FREMTIDEN

Hvilke job kan man få som VVS'er i dag? Hvordan kunne fremtidens job se ud fx med grøn energi eller ny teknologi?

- Lav en præsentation af nutidens og fremtidens jobmuligheder som VVS'er. Lav fx en collage, en plakat, en podcast eller en video.

