

LÆRERVEJLEDNING MATEMATIK

DEN KLIMAVENLIGE SKOLE –

VAND, VARME OG TEKNOLOGI, 7. KLASSE

1

Kontakt virksomheden

Se guide på side 2

2

Gennemfør undervisningsforløb

Se lektionsplan

PÅ SKOLEN

VIRKSOMHEDSBESØG

PÅ SKOLEN

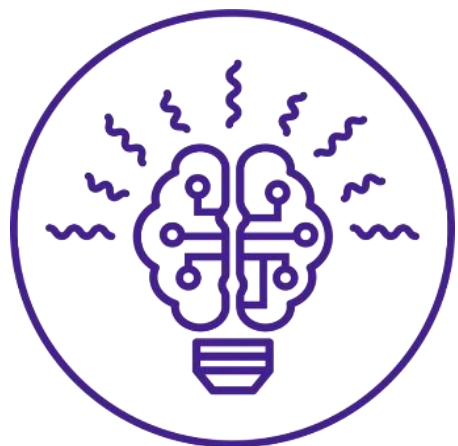
3

Send afslutningsmail til virksomheden med kopi til kontakt@aabenvirksomhed.dk

INDHOLD

Guide til samtalen med virksomheden	2
Oversigt over forløbet	3
Indsamling af data	5
Baggrundsmaterialer	7
Fælles Mål og synlige mål.....	14
Arbejds miljø, overenskomster, forsikringer og lignende	17
Hvad er Åben Virksomhed?	18

Materialet er udviklet af Ann Vikkelsø, ingeniør
og DA Åben Virksomhed



Guide til samtalen med virksomheden

1. Undersøg forløbets længde og find et ønsket tidsrum for besøg på virksomheden.
2. Tjek virksomhedens hjemmeside for at orientere dig om, hvad virksomheden laver.
3. Kontakt virksomhedens kontaktperson, og koordiner forventninger til forløbet, herunder:
 - Aftal en dato for besøget
 - Hvor mange elever deltager?
 - Hvornår og hvor mødes I?
 - Hvem tager imod jer, når I kommer?
 - Er der specielle krav til påklædningen, og er der regler, som eleverne bør kende til?
 - Er der specielle begreber, eleverne skal kende, når de kommer? Hvis ja, spørg efter en liste med disse.
 - Aftal gerne en rollefordeling under besøget, f.eks. at det er virksomhedsrepræsentanten, der som hovedregel fører ordet, men at du som lærer supplerer og agerer som medlærer.
 - Aftal, om det er nødvendigt, at den tekniske serviceleder skal deltage i rundturen, eller om I kan klare jer uden.
 - Spørg gerne, om der er områder, hvor virksomheden har speciel ekspertise, eller områder de arbejder specielt meget med. Hvis det er tilfældet, vil det være oplagt, at VVS-installatøren inddrager det i oplægget for eleverne. Eksempler på specialområder: Drift af varmeanlæg, styring af temperatur (CTS, termostatventiler, programmerbare termostater), vandbesparelser (vandbegrænser, perlator, sparebruser), solvarme, regnvandsanlæg, varmepumpeanlæg, biomasseanlæg.
 - Bekræft programmet som beskrevet i lektionsplanen og tal om, hvilke faciliteter der gennemgås på rundturen.
4. Aftal eventuel en opfølgning tættere på besøgsdatoen

Oversigt over forløbet

Det giver klart bedst mening og sammenhæng at gennemføre forløbet med alle tre fag, men der er også mulighed for at ”nøjes” med at gennemføre forløbet med et eller to fag. Vælger man at gennemføre med et eller to fag, skal nedenstående lektionsplan tilpasses og man kan med fordel orientere sig i de(t) fravalgte fag for at sikre sammenhæng for eleverne.

Forløbet er opdelt i fem dele:

1. Lærerteamets forberedelse af forløbet og undervisningen.
2. Faglig undervisning i de tre fag.
3. Elevernes forberedelse af besøget på tværs af de tre fag.
4. Besøg af VVS-installatøren.
5. Afslutning af forløbet efter besøget på tværs af de tre fag.
6. Faglig undervisning i de tre fag

Faglig undervisning i de tre fag

Der er forskelligt timetal i de tre fag. Det kan betyde, at nogle af matematiktimerne med fordel kan flyttes til ugen, hvor den fælles faglige forberedelse af besøget foregår.

	Fysik/kemi	Geografi	Matematik	
Lektion 1-2	Faglig intro Varmeforbrug i en bygning. Varmekapacitet	Faglig intro Hvor får skolen varme fra? Opstart af vandets kredsløb	Lektion 1	Faglig intro Omregning af enheder
			Lektion 2-3	Varmeforbrug på skolen
			Lektion 4-5	Vandforbrug på skolen
Lektion 3-4	Undersøgelse af varmfylde/specifik varmekapacitet	Vandets kredsløb Vandforbrug og grundvand	Lektion 6-7	Beregninger på varmebesparelser på skolen
			Lektion 8-9	Undersøgelse af skolens vandforbrug

Elevernes forberedelse af besøg af VVS-installatør på tværs af de tre fag

	Fysik/kemi	Geografi	Matematik
Lektion 5-6 Lektion 10-11 (matematik)	Undersøgelse og udarbejdelse af skitser af skolens varmesystem og vandinstallationer I alt 6 lektioner		

Besøg af VVS-installatør

Her er afsat 6 lektioner. Selve besøget varer 4 lektioner = 3 timer. Aftal i teamet, hvilke fag der lægger tid til besøget.

	Fysik/kemi	Geografi	Matematik
Lektion 7-8 Lektion 12-13 (matematik)	Besøg af VVS-installatør		

Afslutning af forløbet efter besøget på tværs af de tre fag

	Fysik/kemi	Geografi	Matematik
Lektion 9-10 Lektion 14-15 (matematik)	Opfølgning på besøg Hvordan bliver skolen mere klimavenlig? Eleverne præsenterer deres viden om emnet og konkrete forslag til forbedringer. Husk at invitere dem, der skal præsenteres for elevernes forslag		

Eleverne inddeles i grupper med 2-4 personer. Det er hensigtsmæssigt, at det er de samme grupper i hele forløbet og i alle tre fag. De skal nemlig bruge resultaterne fra deres undersøgelser og den læring de opnår i alle tre fag, til de afsluttende opgaver.

Lærerteamets forberedelse af forløbet og undervisningen

Fysik/kemi	Geografi	Matematik
- Aftal, hvem der tager kontakt til VVS-installatøren og aftaler besøget. - Aftal, hvordan præsentationen af forløbet skal foregå. Hvornår, hvordan og hvem? - Husk at introducere slutopgaven, hvor eleverne skal komme med forslag til, "hvordan skolen bliver mere klimavenlig". Aftal i teamet, hvem forslaget skal præsenteres for – teknisk serviceleder, skolens ledelsen, en forvaltning, borgmesteren eller lignende. - Aftal, hvordan elevernes forberedelse af besøget af VVS-installatøren tilrettelægges. Der er afsat to lektioner pr. fag, altså seks lektioner i alt. - Aftal, hvordan ugen med besøget tilrettelægges.		
		Læreren indsamler og klargør data om skolens varme- og vandforbrug. Se nedenfor.

Indsamling af data

Eleverne skal bruge nogle data til deres arbejde med:

- Varme (i elevark 2 og 5).
- Vand (i elevark 4).

Mange kommuner bruger forskellige apps til:

- at holde øje med forbruget og lægge budgetter
- at se, om forskellige energi- og vandbesparelsetiltag virker
- at blive advaret, hvis forbruget pludselig stiger, hvis f.eks. styring af ventilationsanlæg er forkert, eller der er et vandlæk

Keep Focus er meget brugt, men der findes andre lignende apps. Hvis du kan få en adgang til den app, der bruges på jeres skole/kommune, kan I selv gå ind og hente data til opgaven. Det vil være meget autentisk, hvis eleverne kan arbejde med det ”rigtige” værktøj.

Hvis der ikke findes/bruges en app

Kan du få de relevante data for vandforbrug og varmekorrigeret forbrug fra kommunen ved at henvende dig hos skolens administration eller teknisk serviceleder. Hvis de ikke har de relevante data på skolen, så vil de kunne oplyse, hvem i kommunen du skal henvende dig til. Det vil i langt de fleste kommuner være ligetil at få disse data, da dem, der arbejder med vand- og varmekorrigeret forbrug i kommunens bygninger, er meget interesserede i, at eleverne beskæftiger sig med området.

Hvilke data skal du bruge?

Varme:

- Korrigeret varmekorrigeret forbrug på månedsbasis for de sidste tre år.

Det er bedst at bruge korrigeret varmekorrigeret forbrug, da det er korrigeret for, hvor koldt et år har været sammenlignet med et normalt år. På den måde kan man sammenligne data for forskellige år. Kan det ikke lade sig gøre at få dette – så bruges det målte varmekorrigeret forbrug.

- Varmeforbrug på timebasis for en typisk skoledag.

Vand:

- Vandforbrug på månedsbasis for de sidste tre år.

Kan du ikke få forbrug på månedsbasis, så må du nøjes med årsforbrug for de seneste tre år.

- Vandforbrug på dagsbasis for en normal skoleuge – gerne bare et print af søjlediagram.

Generelle data:

- Skolens opvarmede areal.
- Antal elever og ansatte på skolen.

Sådan præsenteres tallene for eleverne

I oversigten findes to regneark ”**Dataark Varme**” og ”**Dataark Vand**”. I disse regneark skal du indtaste de indsamlede data i fanen ”**Grunddata – indtastningsark**”.

Når du har indtastet de indsamlede data, slår de igennem i fanen ”Elevark” og ”Elevark – kun års”.

1. Hvis du har data på månedsbasis, så brug fanen ”Elevark”.
2. Hvis du kun har årsforbruget, så brug fanen ”Elevark – kun års”.
3. Hvis du ikke kan skaffe data for jeres egen skole, så brug fanen ”Elevark” med dataene fra Nordøst Skole, som er fortrykt i regnearkene.

Du kan udlevere dataene til eleverne som print eller elektronisk i et regneark.

- Fanen ”Eks. varmekonsum 9.1.20” viser varmekonsumet på skolen gennem et døgn.
- Fanen ”Eks. vandforbrug uge” viser vandforbruget gennem en uge.

Disse data skal bruges til de sidste spørgsmål i henholdsvis Elevark M2 og Elevark M3.

Det er typiske forbrug for en skole, så brug disse data i stedet for at bruge tid på at skaffe data fra egen skole. Der er ikke angivet enheder på diagrammerne, da der er forskel på, hvor stort forbruget er på forskellige skoler, og hvordan det opgøres.

Baggrundsmaterialer

Overskriften ” Den klimavenlige skole – vand, varme og teknologi” henviser til, at man med gode tekniske løsninger inden for varmesystemer og vandinstallationer kan gøre en stor indsats for klimaet og for økonomien på f.eks. en skole. Bag facaden sørger teknikken for, at det hele fungerer optimalt ved, at der er installeret ressource- og energibesparende tekniske løsninger.

Undervejs i forløbet får eleverne besøg af en repræsentant fra VVS-installationsbranchen, der vil gennemgå skolens varme- og ventilationssystem og vandinstallationer sammen med eleverne og fortælle, hvordan der kan arbejdes med intelligente løsninger for at skabe et mere energioptimalt system og samtidig sikre et bedre indeklima. Der er VVS-installatører med ved byggeri, modernisering og renovering af bygninger, og når bygningen står færdig i forhold til drift, styring, overvågning og optimering af systemerne.

Baggrund til de enkelte lektioner

Lektion 1

Opgørelse af varmekonsum – enheder

Energiforbrug bliver opgivet i mange forskellige enheder i hverdagen.

SI-enheden (Système International d'Unités) for energi er Joule ($1 \text{ J} = 1 \text{ W/s}$).

Eksempel: En 40 Watt-pære brænder i 25 sekunder og forbruger dermed 1.000 Joule eller 1 kJ.

Men i hverdagen er det mest brugt at snakke om energiforbruget i kWh (kilo-watt-timer), og det er ofte den enhed, der bruges, når et energiforbrug opgives.

$$1 \text{ kWh} = 1.000 \text{ W} \times 3.600 \text{ s} = 3.600.000 \text{ Joule} = 3,6 \text{ MJ} = 0,0036 \text{ GJ}.$$

MJ – Megajoule GJ – Gigajoule

Varmeforbruget angives på forskellige måder. Hvis man har fjernvarme, afregnes det næsten altid som kWh eller MWh ($1 \text{ MWh} = 1.000 \text{ kWh}$). Naturgasforbrug afregnes som m^3 naturgas, olieforbrug som liter olie og træpiller som ton træpiller. Man kan også komme ud for, at energiforbruget er opgivet som GJ (Gigajoule = 10^9 J) for fjernvarme.

Ved at omregne varmekonsumet – uanset hvorfra det kommer – til kWh er det muligt at sammenligne varmekonsumet for forskellige skoler og bygninger. På den måde kan I sammenligne forbrug på tværs af skoler og bygninger.

Lektion 2 - 3

Skolens varmemeforbrug – Elevark M2

Eleverne skal beskrive varmemeforbruget i de forskellige måneder ved hjælp af statistiske deskriptorer og gøre nogle sig overvejelser om, hvorfor det kan ændre sig fra år til år.

Varmeforbruget er størst om vinteren, hvor det er koldest. Hvis I ikke arbejder med korrigerede varmemeforbrug, så kan der godt være en del forskel fra år til år – der kan være stor forskel på, hvor koldt det f.eks. er i marts måned. Om sommeren bør forbruget være meget lavt, da der formodentlig kun bruges varme til varmt vand, og i juli, hvor skolen er lukket, bør forbruget være tæt på 0.

Hvis I bruger data for 2020, så vær særligt opmærksom på, at det har påvirket forbruget, at skolen har været lukket ned en måned i marts-april på grund af COVID-19.

Sammenligning med varmemeforbrug på andre skoler – Elevark M3

Der sammenlignes med varmemeforbrug på fem skoler i Albertslund. Disse tal kommer fra Albertslund Kommunes grønne regnskab

<http://groentregnskab.albertslund.dk/institutioner/varme/skoler>.

Albertslund Kommune bruger begrebet median som udtryk for middelværdien/gennemsnitsforbruget på skolerne. Normalt er medianen det tal, der står i midten af dataene, når disse skrives i rækkefølge efter størrelse.

Hvis der findes et lignende grønt regnskab for jeres kommune med data for skolerne, så kan du vælge, at eleverne i stedet for sammenligner med disse data.

Når eleverne skal svare på, hvorfor der er forskel på varmemeforbrug på de forskellige skoler, så skal de tænke på, hvad der påvirker energiforbruget. En gammel skole, som er dårligt isoleret, vil have et højt varmemeforbrug. Er skolen efterisoleret og har fået nye vinduer, vil forbruget være lavere – og en ny skole bør have et lavt varmemeforbrug. En del af varmen går til opvarmning af varmt vand. Har skolen selv en sportshal, vil det give et højere varmemeforbrug.

På hjemmesiden fra Albertslund kommune opererer de med ELO-nøgletal. De er ikke relevante her, men hvis eleverne spørger ind til dem, kan I tale om, at det er en dårlig ide at sammenligne med ELO-nøgletal fra 1997-2002, som de gør i Albertslund, fordi tallene er 20 år gamle. En del skoler er blevet renoveret og energiforbedret de sidste 20 år, så nøgletallene vil i dag være lavere. På den måde kommer det til at se ud til, at skolerne er bedre, end de i virkeligheden er.

Dette er et godt eksempel på, at man skal være kritisk, når man vurderer resultater og sammenligner med andre.

Lektion 4 - 5

Vandforbrug – baggrund

Vandforbruget er afhængigt af, hvor mange personer (elever + ansatte) der er på skolen.

På skolen bruges vand til:

- **Toiletter** forbruget afhænger
 - af alderen på toiletterne mængde pr. skyl
 - om de løber meget, lidt eller slet ikke
- **Håndvaske** (koldt og varmt) forbruget afhænger af
 - om der bruges vandbegrænsere/perlatorer
 - om der er dryppende haner
- **Brusere** (koldt og varmt) forbruget afhænger af
 - om der bruges sparebrusere
 - om de drypper
 - om der er fritidsbrugere på skolen
- **Drikkevand**
- **Rengøring**
- **Evt. vanding**

Det meste vand, som vi bruger, er grundvand, der leveres fra det lokale vandværk.

Når eleverne skal beskrive, hvorfor der er forskel på vandforbruget i de forskellige måneder, eller hvorfor det kan ændre sig fra år til år – så skal de tænke på, hvad der påvirker vandforbruget, jf. listen ovenfor.

Vandforbruget kan desuden over årene have ændret sig på grund af:

- flere eller færre elever på skolen
- antallet af fritidsbrugere eller deres aktiviteter er ændret
- at der er kommet nye vandinstallationer, f.eks. toiletter eller brusere, som bruger mindre vand
- andre lokale forhold

Besøg af VVS-installatør og forberedelse af besøget

Arbejdet med skitserne er vigtigt i forhold til besøget af VVS-installatøren, idet det giver eleverne en ide om deres skolen, og hvilke systemer og installationer den rummer. Arbejdet med skitserne er således en del af forberedelsen til besøget, og de udgør også en del af efterbehandlingen af besøget.

Der er stor forskel på, om du/I har valgt at arbejde med emnet i alle tre fag eller ”kun” i et eller to fag. **I Fysik/kemi er hovedvægten på varme, mens det i geografi er på vand, og i matematik er på både varme og vand.**

Elevark Undersøgelse af skolens varmesystem og vandinstallationer og Elevark Besøg af VVS-installatør er det samme i alle tre fag, så arbejdet med skitserne og forberedelsen af besøget er udelukkende et spørgsmål om, hvor meget tid eleverne har til arbejdet. Uanset antallet af fag og lektioner, så må eleverne nå så meget, som de kan. Det vigtigste er, at de får et indblik i de systemer og installationer, der er på skolen og kompleksiteten i dem.

Vi anbefaler, at der *ikke* gives en egentlig introduktion/gennemgang af skolens varmesystem og vandinstallationer inden arbejdet og besøget. Eleverne skal blot introduceres for opgaven i **Undersøgelse af skolens varmesystem og vandinstallationer** og vide, at de skal løse opgaven så godt, som de kan på nuværende tidspunkt. De vil under besøget få svar på deres spørgsmål og efterfølgende gøre deres skitser færdige.

Efter introduktionen samles eleverne i deres grupper, hvor de tegner to oversigttegninger over skolen.

Eleverne starter med at lave **Oversigt 1** over skolens grundplan på A3-papir. Hvis skolen er i flere plan, behøver de ikke udarbejde flere oversigter – de skal blot markere, hvor på grundplanen de enkelte ting er placeret og skrive, hvilken etage det er på. Det behøver ikke være så kunstfærdigt. Det vigtigste er, at de bliver bevidste om, hvor tingene befinder sig.

Til **Oversigt 2** kan du eventuelt udlevere en etageplan for en eller flere etager på skolen, der viser lokaler og gangarealer (disse burde være tilgængelige, da de udarbejdes til at vise brandveje).

De kan også arbejde med små tegninger eller print af fotos, som de kan placere på modellen.

Formålet med øvelserne er at give eleverne et kendskab til varmesystemet og vandinstallationer inden besøget af VVS-installatøren.

Alle detaljer skal ikke med på tegningerne. Det kan være en god ide at tegne nogle af rørene ind. Marker gerne rør med fremløb (= varme rør, tegnes med rødt) og returløb (= lunkne rør, tegnes med blå). Dette viser princippet i, at der afgives varme i radiatorerne.

Sidste led i forberedelsen af besøget er, at eleverne arbejder med og udfylder **Elevark Besøg af VVS-installatør**.

Inspiration til spørgsmål eleverne kan stille VVS-installatøren
Om varmesystemet:

4. Hvordan kommer varme fra fyr eller fjernvarme over til varmerør?
5. Hvordan kommer det varme vand ud til radiatorerne?
6. Hvor store er rørene? Hele vejen fra kraftvarmeværket til klasseværelset.
7. Er rørene isolerede?
 - Fra kraftvarmeværket til skolen?
 - Fra varmekælder til klasselokalet?
8. Hvordan virker ventilation? Hvis det findes på skolen.
9. Fordele og ulemper ved ventilation.

Om vandinstallationerne:

10. Hvilke af vandrørene er varme, og hvilke er kolde?
11. Er de varme vandrør isolerede?
12. Er de kolde vandrør isolerede?
13. Hvordan opvarmes det varme vand til håndvaske og brusere?
14. Hvordan sendes det varme vand rundt på skolen?
15. Har det betydning for forbruget af vand, hvilke typer blandingsbatterier og brusehoveder der benyttes?
16. Hvor løber spildevand fra toiletter, brusere og håndvaske hen?

Om besparelser, tekniske installationer og smarte tekniske løsninger:

17. Er der installeret nat- og weekendsænkning af temperatur? Hvor og af hvem styres det?
18. Er der installeret nat- og weekendslukning af cirkulation af varmt brugsvand? Hvor og af hvem styres det?
19. Hvordan er cirkulationspumperne på jeres skole? Vil det give mening at installere nye pumper? De er ret effektive og kan styre varmecirkulationen efter, hvor stort forbruget er.

Kort info om relevante emner og begreber

Ventilation, udluftning og åbne døre/vinduer

Hvis der er ventilationsanlæg på skolen, så udskifter det luften, så der hele tiden er frisk luft i klasselokalet. Når I åbner vinduer eller døre ud til det fri om vinteren, så trækker ventilationsanlægget en masse varm luft ud af lokalet. Denne varme luft erstattes af kold luft udefra, som skal opvarmes.

Hvis skolens ventilationsanlæg fungerer ordentligt, så bør det ikke være nødvendigt at lufte ud. Hvis der luftes ud, så er det vigtigt at gøre det kortvarigt. Hvis en bygning er meget utæt, f.eks. utætte døre og vinduer, så bliver brugen af ventilationsanlægget også mindre effektiv.

I forhold til ventilation kan den være central eller decentral.

Central ventilation er kendetegnet ved, at ét større ventilationsanlæg anvendes til at ventilere flere lokaler.

Det kan være et anlæg, der ventilerer hele skolen, men ofte vil ventilationen være opdelt, enten af pladmæssige hensyn, brandmæssige årsager og/eller efter lokaletype.

Decentral ventilation er kendetegnet ved, at der er ét ventilationsanlæg i hvert lokale. Det betyder, at man kan installere ventilationen i etaper, så er der decentral ventilation på jeres skole, så er det ikke sikkert, at det er i alle lokaler.

Varmekælder

Varmeanlægget effektivitet har betydning for energiforbruget.

Der er forskellige typer varmeanlæg, alt efter om der er fjernvarme, fyr eller varmepumpe.

Derudover er det vigtigt at rør, pumper og en evt. beholder med varmt vand er isoleret – ellers er der et stort spild af varme – som ikke kommer frem til radiatorerne i skolelokalerne.

Varmeledning – fagligt begreb

Varmeledning er, når varme ledes igennem et materiale fra en kold side til en varm side. Det er f.eks. varmeledningen gennem en ydermur i en opvarmet bygning eller gennem et varmerør fra vandet i røret til det rum, som det løber igennem.

Varmeledningsevne

Varmeledningsevnen er en materialeegenskab, som betegnes med det græske bogstav λ (lambda).

Enheden for varmeledningsevne er $W/m^{\circ}C$ eller W/mK . Jo lavere λ -værdi et materiale har, jo bedre er isoleringsevnen.

Isolering

Jo lavere varmeledningsevne et materiale har – jo bedre isolerer det. Stillestående luft leder varmen meget dårligt og er ofte en del af gode isoleringsmaterialer, f.eks. mineraluld, papiruld og skumplast. I termoruder/energiruder er luften mellem de to eller tre glaslag også med til at isolere.

Derimod er metaller rigtigt gode varmeledere. Derfor er der et stort varmetab fra isolerede varmerør.

Information om energibesparelser:

Du kan som lærer læse om energibesparelser på disse hjemmesider. Elever på 7. årgang er **ikke** målgruppen, så det er til din egen inspiration:

Om varmebesparelser: <https://sparenergi.dk/forbruger/spar-energi-i-dit-hus>

Energiløsninger: <https://byggeriogenergi.dk/om/energiloesninger-oversigt/>

Fælles Mål og synlige mål

Den faglige baggrundsviden, opgaveløsningen og virksomhedsbesøget bidrager til opfyldelse af en række kompetencemål, færdigheds- og vidensområder i matematik, geografi og fysik/kemi på 7. årgang samt det timeløse fag Uddannelse og Job.

Nedenfor er der indsat en oversigt fra Undervisningsministeriet over Fælles Mål, som opfyldes gennem forløbet. De blå felter er de bindende rammer i Fælles Mål, og de hvide er vejledende færdigheds- og vidensmål.

Matematik

Kompetenceområder og kompetencemål	Færdigheds-/vidensområder og mål 	
Matematiske kompetencer Eleven kan handle med dømmekraft i komplekse situationer med matematik.	Problembehandling	
	Eleven kan planlægge og gennemføre problemløsningsprocesser.	Eleven har viden om elementer i problemløsningsprocesser.
	Modellering	
	Eleven kan afgrænse problemstillinger fra omverdenen i forbindelse med opstilling af matematisk model.	Eleven har viden om strukturering og afgrænsning af problemstillinger fra omverdenen.
Tal og algebra Eleven kan anvende reelle tal og algebraiske udtryk i matematiske undersøgelser.	Tal	
	Eleven kan anvende reelle tal.	(Eleven har viden om potenser og rødder)
	Eleven kan anvende decimaltal, brøk og procent.	Eleven har viden om sammenhængen mellem decimaltal, brøk og procent.
Geometri og måling Eleven kan forklare geometriske sammenhænge og beregne mål.	Måling	
	Eleven kan omskrive mellem måleenheder.	Eleven har viden om sammenhænge i enhedssystemet.
Statistik og sandsynlighed	Statistik	
	Eleven kan vælge relevante deskriptorer og diagrammer til analyse af datasæt.	Eleven har viden om statistiske deskriptorer, diagrammer og digitale

Eleven kan vurdere statistiske undersøgelser og anvende sandsynlighed.		værktøjer, der kan behandle store datamængder.
	Eleven kan undersøge sammenhænge i omverdenen med datasæt.	Eleven har viden om metoder til undersøgelse af sammenhænge mellem datasæt, herunder med digitale værktøjer.

Uddannelse og Job

Gennem forløbet møder eleverne repræsentanter fra VVS-branchen og vil høre om deres uddannelsesbaggrund og karriereveje. På den måde bidrager forløbet også til det timeløse fag Uddannelse og Job, som skal ind i undervisningen på alle klassetrin.

Kompetenceområder og -mål	Færdigheds-/vidensområder og mål	
Personlige valg Eleven kan beskrive sammenhænge mellem personlige mål og uddannelse og job.	Mine muligheder	
	Eleven kan koble egne mål med uddannelses-, job- og karrieremuligheder	Eleven har viden om uddannelses-, job- og karriereveje i forhold til ønsker og forudsætninger
Fra uddannelse til job Eleven kan beskrive sammenhæng mellem uddannelser og job.	Fra uddannelse til job	
	Eleven kan redegøre for mulige sammenhænge mellem uddannelse og job	Eleven har viden om uddannelsesveje og senere jobmuligheder lokalt, nationalt og internationalt
	Uddannelse og jobkendskab	
	Eleven kan vurdere muligheder i uddannelser, job og former for iværksætteri	Eleven har viden om indhold og krav i uddannelser og job og forudsætninger for iværksætteri

Hvis du sammen med undervisningsforløbet og virksomhedsbesøget vil arbejde videre med faget uddannelse og job, kan du finde inspiration på EMUs hjemmeside: [EMU Uddannelse og job](#). Her kan eleverne lære mere om emner som uddannelsesvalg, karriere, arbejdsliv og fritidsjob. Der er meget til de ældste, men der er også noget til de yngste.

Fælles Mål omsat til synlige mål til eleverne

Fælles Mål er defineret af Undervisningsministeriet og formuleret til lærerne. Det kan også være motiverende for eleverne at kende målet med den læring, som de gennemgår. Nedenfor fremgår de "Fælles Mål", som forløbet opfylder oversat til elever og forældre. Målene kan naturligvis omformuleres, og der kan tilføjes andre.

Når jeg har gennemført forløbet "Den klimavenlige skole – vand, varme og teknologi":

Matematik

- kan jeg omregne forskellige måleenheder til kWh
- kan jeg på baggrund af data om vand- og varmekonsum lave en statistik analysere af forbruget
- kan jeg foretage beregninger på konkrete data og målinger og på den baggrund angive besparelsesmuligheder

Uddannelse og Job

- kender jeg til den/de uddannelser, som en VVS-installatør har
- har jeg viden om, at de færdigheder jeg lærer i fysik/kemi, geografi og matematik er relevante i VVS-branchen

Arbejds miljø, overenskomster, forsikringer og lignende

- Skolen har ansvaret i forbindelse med virksomhedsbesøget. Det betyder i praksis, at det er læreren, der har ansvaret for eleverne samt pligt til at føre tilsyn med eleverne. Hvis der indgår praktiske øvelser i forbindelse med virksomhedsbesøget, sørger læreren for, i samarbejde med virksomhedsrepræsentanten, at eleverne får tilstrækkelig oplæring og instruktion i at udføre de praktiske øvelser sikkert og forsvarligt.
- Det bemærkes, at skolen og læreren har en skærpet tilsynsforpligtelse, når undervisningen foregår i lokaler og på steder, som rummer særlige risikomomenter, eller hvis der er givet særlige sikkerhedsforskrifter eller lignende.
- Læs vejledningen her: [Åben Skole - Virksomhedsbesøget](#).

Hvad er Åben Virksomhed?

Åben Virksomhed bygger bro mellem skoler og virksomheder, dels for at gøre undervisningen mere virkelighedsnær, dels for at vise børn og unge nogle af de mange muligheder, der er i de danske virksomheder. Ved at samarbejde med en virksomhed om undervisningen, får eleverne et hands-on-indtryk af, hvordan det, de lærer i klassen, hver dag bruges i verden omkring dem.

Det giver eleverne en almen viden om det samfund, de indgår i. Derudover giver det måske nogle elever lyst til at lære mere om lige netop det fag, der arbejdes med, og måske engang vælge en uddannelse inden for området. Det er positivt for den enkelte elev, fordi de får viden om hvilke muligheder, der findes for dem i fremtiden.

Det er også positivt for virksomhederne, der efterspørger medarbejdere med kompetencer inden for it, teknologi og naturvidenskab. Virksomhederne stiller sig også til rådighed, fordi de ved at indgå i undervisningen kan være med til at give børn og unge en faglig begejstring for netop deres eget fag.

God fornøjelse med forløbet og tak fordi I vil være med til at bygge bro mellem skolerne og virksomhederne og løfte en vigtig fælles opgave – nemlig at styrke børns kompetencer og lyst til it, teknologi og naturvidenskab.

VELKOMMEN!