



VT2020
TEKNIKBOKEN
ENERGI – 200224



trulschronberg.se



Energi	4
Gratis energi	4
Global klimatuppvärmning	4
Vad använder vi energin till?	5
Energiprincipen	6
Energiformer och energiomvandlingar	6
Evighetsmaskin och energiförluster	8
Uppgifter 1	8
Hur får vi fram energin?	9
Vattenkraft	9
Vindkraft	9
Solfångare	9
Solceller	10
Solkraftverk	10
Olja- och kolkraftverk	10
Kärnkraftverk.....	10
Värmeväxlar.....	10
Värmepumpar.....	11
Problem med att energi förbrukningen varierar över dagen ...	12
Problem att energiförbrukningen varierar över året	12
Sveriges energi förbrukning 1960-2020.....	12
Energilagring	12
Fusion	13
Kärnkraftsomröstningen 1980	13
Miljöproblem	14
Olyckor som skakade om världen	16

Uppgifter 2.....	17
Infrastruktur	19
Vad är infrastruktur och varför bry sig?	19
Långa resor mellan städer och länder	20
Korta resor inom en stad	21
Uppgifter 3	26
Källor	27
Tekniska konstruktioner	28
Bygga en högtalare	28
Hur elmotorn och generatorn fungerar	28
Hur ångmotorn fungerar	28
Hur bensinmotorn fungerar.....	28
Hur jetmotorn fungerar.....	28

Energi

Gratis energi

Om vi gör två tankeexperiment. Först tänker vi att bensinpriset och elpriset går upp. Det leder till att det blir dyrare att köra bil. Det blir dyrare att ladda mobiltelefonen. Det blir dyrare att värma bostaden. Det blir dyrare för lantbrukarna att producera maten vi äter. Lantbrukarna vill ha mer betalt, bussförarna vill ha mer betalt. Allt blir dyrare bara för att elen och bensinen blev dyrare.

Om vi tänker oss att bensin- och elpriset skulle minska till en hundradel. Då skulle det bli billigare att köra sin egen bil än att åka buss och tåg. Det skulle bli billigare att producera maten vi äter. Bilarna skulle bli billigare och mobiltelefonerna skulle bli billigare.

Solens energi kostar inget när den träffar marken. Vinden som blåser på vindkraftverket kostar inget. Oljan som pumpas upp ur marken i Mellanöstern, Ryssland och USA är det ingen som betalat för, den bara ligger där. Varför går då bensinpriset upp? Varför går elpriset upp?

Om det finns oändligt med gratis energi, så skulle vi kunna göra maskiner som inte kostar något att ha i gång. Och de skulle då kunna göra allt vi vill utan att det kostar oss något. Varför är inte allt gratis?

Global klimatuppvärmning

Sedan industriella revolutionens början har temperaturen redan ökat med 1°C. Vi ser idag hur ökad torka i Australien och i Kalifornien har lett till stora bränder. Där naturen brunnit okontrollerat. Många hus och samhällen brunnit upp och människor dött. Vi har sett temperaturer på 20°C i arktiskt i januari 2020. Vi har sett hur glaciärer smälta ned och nästan försvunnit.

Skulle glaciärerna på Grönland försvinna finns risk att Golfströmmen stannar av. Golfströmmen är en havsström som börjar med att varmt vatten från den Mexikanska Golfen strömmar över Atlanten, följer kusten utanför England, Danmark och Norge för att sedan kylas ned av glaciärvatten från Grönland strömma ned tillbaka till den Mexikanska golfen. Det är Golfströmmen som gör att vi har så pass varmt klimat i Sverige. Skulle Golfströmmen sakta av finns risk att medeltemperaturen i Sveriges skulle sjunka. Hur mycket vågar ingen gissa och ifall globala uppvärmningen skulle kunna kompensera är svårt att spekulera i.

Idag vet vi att användning av kol, olja och gas leder till global uppvärmning. Vi har bilar, bussar, lastbilar och flygplan som förbrukar bensin och olja och släpper ut koldioxid. I

Tyskland och England gräver de upp kol och eldar i kolkraftverk för att producera elektricitet. I andra länder använder de olja istället.

Varför kör vi bilar med bensin? Varför flyger vi flygplan med olja? Varför har vi olje- och kolkraftverk? Hur ska vi få ned förbrukningen av fossila bränslen? Hur ska vi vända den globala uppvärmningen?

Många menar att kärnkraftverk är lösningen till att producera elektricitet. Samtidigt har vi sett hur människor blev sjuka av strålningssjuka efter atombomberna i Hiroshima och Nagasaki som USA släppte över Japan 1945. Vi har sett hur stora områden runt Tjernobyl i Ukraina blivit förbjuden zon efter en allvarlig kärnkraftsolycka där. Vi har sett hur en tsunami skadade kärnkraftverket i Fukushima, Japan. Även där är nu ett område runt kärnkraftverket en förbjuden zon att bo i. Är kärnkraftverk det rätta alternativet? Är kärnkraftverk lösningen till att få stopp på den globala uppvärmningen?

Vad bör vi göra för att vända den globala uppvärmningen? Vilka alternativa energikällor har vi? Hur fungerar de olika kraftverken? Vad behöver vi energin till? Hur kunde människor vara så dumma i 200 år, så att vi nu riskerar att allt liv på Jorden går under? Hur har detta gått till?

Detta är troligen den viktigaste frågan för mänskligheten idag och de närmsta 50 åren. Alla vi som lever idag måste tillsammans vara aktivt delaktiga att lösa krisen. Vi måste alla förstå vilka alternativ som finns och vad dessa leder till för konsekvenser för nästa generation. ALLA måste vi vara delaktiga!

Vad använder vi energin till?

All den **mat** är någon form av kemiskenergi. Utan mat skulle vi inte kunna leva.

Sverige är kallt på vintern. Vi behöver **värme** i våra bostäder. Den värmen kan vi få av att eld ved eller andra biobränslen, solfångare, värmepump eller elektricitet. För femtio år sedan använde många olja för att värma sina hus.

Vi **transporterar** oss och varor. Om vi ska åka någonstans behöver vi kemiskenergi i form av bensin eller diesel i bilen, om det inte är en elbil. Tågen i Sverige går på el. Flygen går på olja som är kemiskenergi som vi omvandlar till värmeenergi och sedan till rörelseenergi.

En gång i tiden seglade vi med båtar som använde vindens rörelseenergi. Men i princip är det ingen som seglar om de inte har det som en hobby. Samma sak gäller roddbåt.

Vi använder även elektricitet till olika **apparater** som mobil, kylskåp, spis, tvättmaskin och tv.

Det är alltså fyra områden vi använder energi till - mat, värme/bostaden, transporter och apparater. Det är främst mat, boende och transporter som vår energi och våra utgifter går till. Det är dessa tre områden som påverkar din hälsa, naturen och klimatet.

Energiprincipen

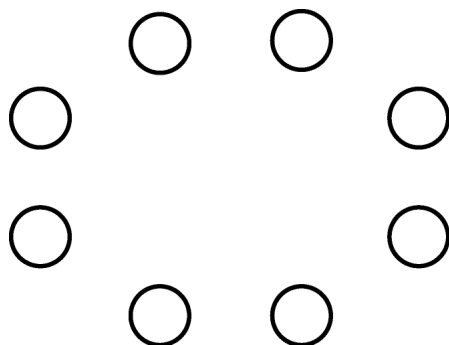
Energiprincipen säger att:

*man inte kan skapa (producera) eller förintä energi,
man kan bara omvandla från en energiform till en annan.*

Detta innebär att det är formellt felaktigt att säga att elektricitet bildas i ett vinkraftverk, ett vattenkraftverk eller ett kärnkraftverk. Trots detta pratar vi ofta om kraftproducenter och att ett kraftverk skapar elektricitet eller värme. Energiprincipen är viktigt att kunna eftersom vi ofta slarvar med begreppen.

Det är alltså viktigt att förstå att vi inte kan skapa energi eller förbruka energi!

Energiformer och energiomvandlingar



Ett sätt att förstå vad som menas med energi är att se vilka åtta olika sätt vi brukar uppfatta energi som; Strålnings-, Kemisk-, Lages-, Rörelse-, Värme-, Elastisk-, Elektrisk/ magnetisk-, och kärnenergi.

Det är också bra att kunna se hur energi omvandlas från en energiform till en annan energiform.

Strålningsenergi

Ljuset från Solen eller en lampa är exempel på strålningsenergi. Även uv-ljus som vi inte kan se, men som gör oss bruna är strålningsenergi. Wifi och mobiltelefoner skickar och tar emot radiovågor. Det är också en typ av strålningsenergi som vi inte kan se.

Vi är helt beroende av strålningsenergin från Solen. Växterna tar upp strålningsenergin och lagrar si socker och stärkelse. Alla djur är helt beroende av att växternas fotosyntes fungerar. I fotosyntesen omvandlas strålningsenergin till kemiskenergi.

Kemiskenergi

Alla molekyler innehåller kemiskenergi. När vi äter mat omvandlar våra celler den kemiska energin till värme- och rörelseenergi, så vi kan hålla oss varma, röra på oss och tänka.

När vi eldar ved omvandlar vi kemiskenergi till värme.

I en bensinmotor omvandlas kemiskenergi till värmeenergi, som i sin tur omvandlas till rörelseenergi så bilen kan röra sig framåt.

Lägesenergi

När vi lyfter upp en bok högt upp i en bokhylla så ökar vi mängden lägesenergi. Om boken ramlar ned, så omvandlas lägesenergin till rörelseenergi.

Sitter vi på en cykel kan vi rulla ned för en backe utan att trampa. Då omvandlas lägesenergi till rörelseenergi. När vi cyklar upp för backen måste vi omvandla matens kemiska energi till rörelseenergi för att motverka tyngdkraften som försöker dra oss ned.

Rörelseenergi

Allt som rör sig har en rörelseenergi.

När en bil krockar med en bergsvägg så omvandlas rörelseenergin till deformation av bilen och till värme.

Värmeenergi

Värmeenergi är en typ av rörelseenergi. När atomer och molekyler rör på sig så upplever vi det som värme.

Om du har en isbit i ett glas och låter det smälta till rumstemperatur, så upplevde vi molekylerna som kalla i isen och inte lika kalla efter att isen smält. Det är samma molekyler det enda som skiljer dem är hur mycket de rör på sig.

I is ligger molekylerna på samma ställe, men atomerna rör sig fortfarande fram och tillbaka, som om de stod och dansade utan att flytta på sig. Ju kallare de blir desto mindre rör sig atomerna. Det är vid -273°C som atomerna står helt stilla. Det kallas för absoluta nollpunkten.

Elastiskenergi

När en mängd molekyler pressas samman så de tar mindre plats vill de gärna återgå och ta lika mycket plats som tidigare, detta kallas för elastisk energi. Till exempel om du sparkar på en boll eller studsar en boll i marken, så deformeras bollen och den vill återgå att vara rund. Ett annat exempel är gummiband som vill dra sig samman om du drar ut det.

Elektrisk-och magnetiskenergi

Beroende på vilka sidor av magneter som man för samman dras de antingen till varandra eller stöter ifrån varandra. Detta är exempel på magnetisk energi. Vi använder magneter i kylskåpsdörren för att den ska sluta tätt och inte släppa ut kall luft i rummet. Vi använder magneter i vissa mobiltelefonskal för att automatiskt lägga den in viloläge.

Kärnenergi.

Vi vet att en atom består av protoner, neutroner och elektroner. Det är kärnenergin som håller dem samman.

I Solen centrum är det så varmt och högt tryck att väteatomer slås samman till litiumatomer. Då omvandlas lite av deras vikt till värme, som i solens yttre omvandlas till fotoner och skickas iväg som strålningsenergi.

Evighetsmaskin och energiförluster

När energi omvandlas från en form till en annan energiform blir lite till rörelse-, värme- och strålningsenergi.

Det finns många vetenskapsmän som i tusentals år försökt skapa en evighetsmaskin. En maskin som man sätter igång en gång och sedan arbeta för evigt. Ingen har lyckats hittills och ingen kommer lyckas. Orsaken till detta är att när energin omvandlas blir lite till värme- och strålningsenergi.

Uppgifter 1

1. Varför behöver vi lära oss hur vi får elektricitet i våra kontakter och hur bilar, bussar och flyg drivs fram?
2. Förklara vad som menas med energiprincipen och varför den är så viktig att förstå?
3. Vilka energiformer som vi använder oss av? Förklara även kortfattat vad som kännetecknar de olika energiformerna.
4. Varför är Solen viktigt för allt liv på Jorden?
5. Ge tre andra exempel på energiomvandlingar som du tycker är viktig. Glöm inte att förklara från vilken energiform till vilka energiformer som frigörs.
6. Vad menas med evighetsmaskin? Varför har ingen skapat en sådan och löst hela världens energiproblem?

Hur får vi fram energin?

Vattenkraft

XXXX

Vindkraft

XXXX

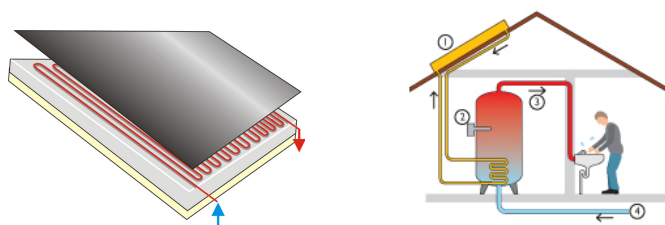
Priset för att bygga ett vindkraftverk idag 25% idag jämfört med 1980-talet.

År	1999	2009	2019	2020
Rotordiameter (m)	44	82	136	150
Navhöjd (m)	50	98	122	125
Generatoreffekt (MW)	0,6	2,0	3,8	4,2
Årlig produktion (GWh)	1,2	5,0	13,0	15,0

Källa: Eolus Vind, 2020.

Solfångare

När solljus träffar en solfångare omvandlas ljuset till värme. I solfångaren ligger en slinga av vattenrör som värms upp av solljuset. Vattnet pumpas ned till en vattentank som värms upp. Det varma vattnet kan sedan användas för att värma vattnelementen i huset och varmvattnet till duschen.



Solfångarna är effektiva att fånga upp energin från Solen. Värmen kan lagras flera dagar i vattentanken, så man huset kan hålla en jämn temperatur. De fungerar i nästan hela Sverige. I norra Sverige kan Solljuset vara för svag för att värma huset under en eller två månader.

Solceller

XXXX

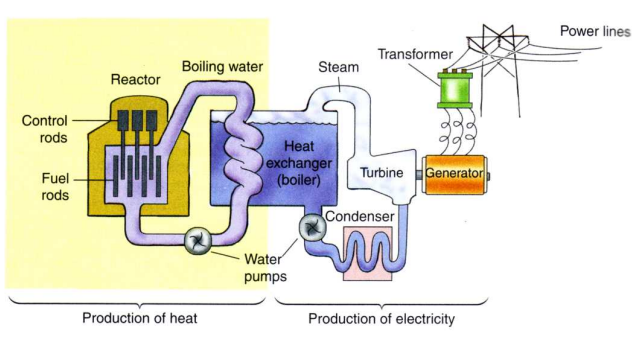
Solkraftverk

XXXX

Olja- och kolkraftverk

XXXX

Kärnkraftverk

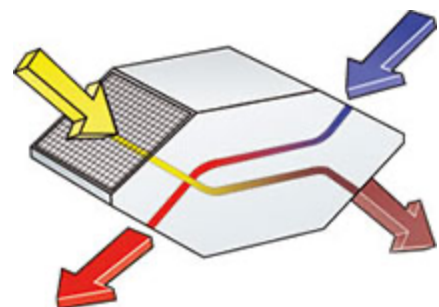


XXXX

Värmeväxlar

När många elever är i en skolsal, så förbrukas mycket syre och det bildas mycket koldioxid. Då måste man ventilerar ut den gamla luften och få in ny luft med nytt syre. Gör man detta på vintern så ventilerar man ut mycket värme som kostar pengar att värma upp.

Man har konstruerat värmeväxlare som består av många tunna metallskivor bredvid varandra. Där den varma ut-luften finns på ena sidan och den kalla in-luften på andra. Luften som är på väg in värms då upp av luften som är på väg ut. Detta utan att in- och ut-luften blandas. Ungefär 60-90% av värmen kan återanvändas.



Värmeväxlare är inte lika vanligt idag, då frånluft-värmepump är mer effektiv, se nedan om värmepumpar.

Värmepumpar

Värmepump bygger på exakt samma system som frys och kylskåp.

Det är två slingor av rör som är fylld med en gas. Förr var det freon, men nu använder man en annan gas, som ofta kallas för köld medium. Det finns en pump som pumpar runt gasen. Det finns en förträngning som gör det svårt för gasen att tas sig igenom. Den gör att det blir högt tryck på den sidan som pumpar in gasen och lågt tryck på den andra sidan. Det höga trycket gör att gasen blir varm, t ex 25°C, och den värmen kan värma upp huset. Den sidan som har lågt tryck blir kall och gasen blir till flytande form, vilket gör den ännu kallare.

Den slingan blir då kallare än omgivande temperatur, t ex 5°C, och kan då ta upp värme från luften så länge den är varmare, t ex 10°C.

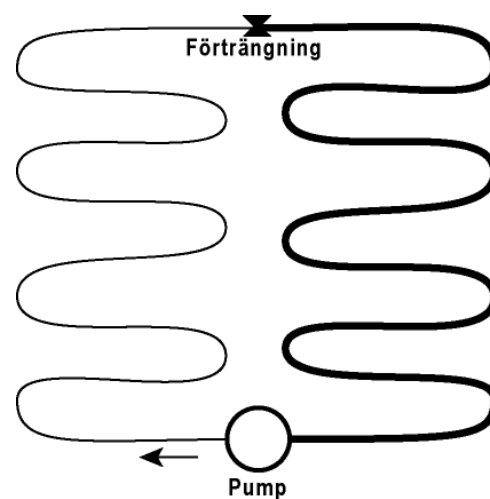
Ofta förbrukar pumpen bara en tredje del så mycket elektricitet än vad det skulle behövas jämfört med el-element. Det finns olika typer av värmepumpar där man tar värmen från luften, marken, berget eller vattendrag. Ca 60% av villorna i Sverige har någon typ av värmepump.

Den billigaste värmepumpen är luft-luft värmepumpen. Den kostar från 20 000kr. Då har man ena delen på väggen utanför huset och en lite på insidan av huset. Det är enkel att installera. Så länge utomhus temperaturen inte blir för kall, så är värmepumpen effektiv. Man kan spara mycket kostnader på kort tid, men fungerar inte om det blir för kallt, så man måste ha ett ytterligare sätt att värma huset när det blir kallt.

Om huset är konstruerat att ventilerar ut gammal luft för att kunna ta in ny luft med nytt syre, så kan man sätta den yttre slingan vid frånluft-ventilationen. Då kan man kyla frånluften från 20-25 grader till ca 5 grader. Det är mycket effektivare än vanlig luft-luft värmepump. Många nya villor bygger man på detta sätt. Ofta har man en el-patron, som värmer huset om det skulle bli för kallt utomhus.

Om man borrar djupt hål i marken och pumpar ned och upp vatten från borrhålet, så kan man koppla värmepumpen till detta vattnet. Detta kallas för bergvärme och fungerar året runt, eftersom det är ungefär samma temperatur året om nere i borrhålet. Det kostar 100-150 000kr att installera. Man måste ha bygglov.

Man kan lägga en slinga med vattenrör i marken, t ex under gräsmattan. Detta kallas för Jordvärme. Är vattenröret längre ned än tjälen, så fungerar detta året om också. Man måste få bygglov för Jordvärme och ligger huset i ett område som kommunen tar dricksvatten från, så kommer de inte ge tillstånd. Detta kan vara billigare alternativ än bergvärme.



Ytterligare ett sätt är att låta en slinga ligga i en å eller sjö om det finns nära huset. Detta kalla sjövärme. Man måste ha bygglov för sjövärme. Man kan få nej om kommunen anser att det finns risk för skada växt- och djurlivet i å eller sjön.

Problem med att energi förbrukningen varierar över dagen

XXXX

Hur förändras energiförbrukningen över ett år?

Vad ställer detta till för problem?

(De flesta kraftkällor har svårt att starta och stoppa på bara någon timme. Kärnkraftverk och kolkraftverk tar en vecka att starta och stoppa, så de kostar lika mycket oavsett om generatorerna är inkopplade eller inte. Vindarna kan vi inte styra. Solcellerna ger el på dagen och inte på kvällen när vi behöver mest el. Vattenkraften är den som är lättast att styra av och på kort tid.)

Problem att energiförbrukningen varierar över året

XXXX

Hur förändras energiförbrukningen över ett år?

Vad ställer detta till för problem?

(Vi behöver ha kraftverk så vi får energi när det är som kallast på vintern, men det innebär att många kraftverk behöver stå stilla på sommaren. Det är stora kraftverk som kostar oavsett om de används eller inte.)

Sveriges energi förbrukning 1960-2020

Hur har Sveriges energiförbrukning förändrats de senaste 50 åren?

(Det är intressant att energiförbrukningen slutade öka på åttiotalet, trots att befolkningen har ökat. Man använder mer effektiva maskiner, man har isolerat husen och bygger husen så de släpper ut mindre värme och man kör mindre bil).

Energilagring

XXXX

Fusion

XXXX

Kärnkraftsomröstningen 1980

1973 uppstod första oljekrisen. Länderna i Mellanöstern trodde att oljan var på väg att ta slut. Priset nära dubblades på ett år. Under 1950-och 1960-talen hade många börjat värma sina hus genom att elda olja. Nu blev det plötsligt dyrt att både värma husen och köra bil. Svenskarna började se över hur de skulle kunna minska uppvärmningskostnaderna. Många började täta runt fönsterna. En-glasfönster byttes mot två-glasfönster och så småningom kom tre-glasfönster. Detta gjorde mindre av värmen försvann genom fönsterna. Många började tilläggs-isolera väggarna så man inte behövde värma upp husen lika mycket.

Svenska riksdagen insåg att Sverige hade blivit väldigt beroende av utländsk olja. Reda 1970 bestämde man sig för att bygga kärnkraftverk. Och första kom i bruk 1972. Folk blev oroliga. De hade sett konsekvenser av atombomberna i Hiroshima och Nagasaki, och nu ville politikerna bygga kraftverk som byggde på samma radioaktiva atomer. 1979 skedde en kärnkraftsolycka i Harrisburg, USA. 1979 skedde en revolution i Iran. Det resulterade att oljeproduktionen minskade och olje priset steg kraftigt igen. Detta resulterade i folkomröstning 1980 om kärnkraft. Sverige hade då 6 kärnkraftverk i drift och ytterligare 6 var under byggnation eller planerades att byggas inom fem år. Vid folkomröstningen fanns tre alternativ att rösta på.

Linje 1 som ville att man skulle starta de kärnkraft som man redan byggt men ville inte sätta ett slutdatum. Linje 1 stöddes främst av Moderaterna.

Linje 2, var för att starta alla som planerats, alla kärnkraftverk skulle ägas av staten och man sa att kärnkraftverken skulle drivas i 25 år, vilket senare tolkades vara fram till 2010. Linje 2 stöddes av nuvarande Liberalerna och Socialdemokraterna.

Linje 3 som var mot att man skulle starta något nytt kärnkraftverk och de som var i drift skulle avvecklas inom 10 år. Linje 3 stöddes främst av nuvarande Centern, KD och Vänsterpartiet.

Valresultatet blev Linje 1 - 18,9%, Linje 2 - 39,1% och Linje 3 - 38,7%. Med andra ord vann Linje 2.

Linje 2 var att starta alla kärnkraftverks som planerats, de skulle vara statliga och stänga ned senast 2010. Tittar vi på hur det ser ut 2020, så startades alla 12, de privata kärnkraftverken blev inte statliga och bara de som blev byggda före omröstningen har stängts av. Fortfarande är 6 kärnkraftverk i drift: 2 av 4 kärnkraftverk i Ringhals (söder om Göteborg), 3 av 3 i Forsmark(mellan Gävle och Uppsala), 1 av 3 kärnkraftverk i

Oskarshamn (långt söder om Stockholm) och 0 av 2 kärnkraftverk i Barsebäck (norr om Malmö) är i drift. I praktiken är det Linje 1 alternativet som drevs igenom.

När folkomröstningen skedde stod Sol och vind för mindre än 1 % av el-produktionen. Idag står sol och vind för ca 14%. Vindkraftverken har blivit högre och rotorbladen längre, så de producerar mer elektricitet. Detta har gjort att de blivit mycket billigare och kärnkraftverken har svårt att konkurrerar med dessa låga priser.

Miljöproblem

Surt regn som fräter på byggnader och dödar djur

Om man eldar något som innehåller svavelatomer, så bildas svaveldioxid, SO_2 . När svaveldioxid reagerar med vatten och syre så kan svavelsyrlighet (H_2SO_3) och svavelsyra (H_2SO_4). Båda är sura och frätande.

Fram till och med 1980-talet var det vanligt att kol, oljan och bensinen innehöll liten mängd svavel. England och Tyskland eldade mycket kol och vindarna förde svavlet bland annat till Sverige och föll ned som regn. Man märkte att sjöar och vattendrag blev sura. Svavelsyran frätte sönder kalkskal och gjorde att djur som behövde kalk till sina ägg inte överlevde. Detta medförde att många djur och många växter dog. En sjö kunde se ren och klar ut, men det var för att de flesta växterna och djuren hade dött. Bilarnas avgaser innehöll svaveldioxid. Man kunde se att träden närmast motorvägarna var mindre och brunare.

Man gjorde ett antal projekt för att rädda sjöar genom att hälla kalk i dem. Man utvecklade metoder för att rena oljan och bensinen från svavel, så bilavgaserna skulle bli renare. Man utvecklade metoder för att rena avgaserna från kolkraftverken i England och Tyskland. Problemet var att oljebolagen och kolkraftbolagen ville först inte acceptera att det var ett problem och att deras produkter var orsaken. Sedan såg de lösningen bara som en kostnad för dem. Det var först när allmänheten via media tryckte på och riksdagen började lagstifta som något började göras åt problemen.

Kylskåp och hår sprej som gav hudcancer

Förkunskaper. Man behöver lite kunskaper om syremolekylen, ozon, hur atmosfären är uppbyggt, vad som kommer från Solen och freon.

Syremolekylen består av två syreatomer som sitter ihop, O_2 . Vi behöver andas in syremolekyler för att kunna omvandla maten vi äter till energi. Syremolekylen reagerar lätt med andra atomer och molekyler. Det ser vi t ex på att metaller rostar.

Ozon är en molekyl som består av tre syreatomer som sitter ihop, O_3 . Den reagerar mycket lättare än syremolekylen. Detta gör att den är skadlig/giftig för oss människor. Som tur är är så kallad marknära ozon inte så vanligt. Ozonet har en annan viktigt egenskap. Den kan ta upp och stoppa uv-strålar (ultraviolett-ljus). Uv-ljus och uv-strålar är samma sak. Det är

uv-strålar som gör oss bruna på sommaren. Uv-strålarna kan även tränga in i huden och orsaka hudcancer.

Atmosfären består mest av kväve- och syremolekyler, men även lite koldioxid och vattenmolekyler. Ju högre upp vi kommer desto färre molekyler finns det.

Solen skickar ständigt från sig laddade partiklar och ljus av olika färger, uv-ljus. När dessa partiklar och strålar träffar molekylerna i de yttre delarna av atmosfären så delas molekylerna upp i fria atomer. De små och lätta atomerna försvinner ifrån oss. Syreatomerna klumpar ihop sig tre och tre och bildar ozon. Ozonet är tillräckligt tungt för att dragningskraften ska hålla dem kvar. Resultatet blir att det finns ett skikt med ozon runt hela Jorden. Det finns mer vid ekvatorn och mindre vid polerna. Delar av uv-strålarna från Solen stoppas av ozon-skiktet. På så sätt skyddas allt liv på Jorden från att träffas av för mycket uv-strålar som kan orsaka cancer.

Freon är en molekyl som är gasform vid rumstemperatur och flytande strax under. Detta gjorde att den var perfekt för att göra kylskåp, frysar, luftkonditionering i hem och bilar. Den hade även egenskapen att den inte ville reagera med andra molekyler. Det gjorde att freon inte var giftig för oss. Den ville inte reagera med eld. Detta gjorde att den var populär att använda i sprejer, t ex hårsprej. Den var säker att transportera och sälja i butiker eftersom den inte kunde orsaka förgiftning eller bränder.

Problemet. På 1980-talet upptäckte man att ozon-skiktet vid Jordens poler var tunnare och mer uv-strålar kom in. Tio år tidigare hade två amerikanska forskare konstaterat att freonet spred sig i hela atmosfären och att kloratomen i freon reagerade om och om igen med ozonet och gjorde om det till vanliga syremolekyler som släpper igenom uv-strålar.

Problemet med ozon-hålet är större vid Antarktiskt i söder än Arktis i norr. Skolungdomar i Australien måste ha långärmad och hatt som skyddar nacken från Solljus. När de är på stranden och badar så rekommenderas de ha långärmad tröja och långbenta badbyxor.

Lösningen. Vid ett internationellt möte i Montréal 1987 beslutades att världens länder skulle rekommenderas att förbjuda användandet av freoner. De flesta länder har skrivit på detta. Först förbjöd företag att tillverka produkter med freoner, som kylskåp och sprejflaskor. Man började återvinna freoner från kylskåp som skrotades. Från och med 2015 var det förbjudet i EU använda freoner och företag tvingades med byta ut freonet mot andra gaser i kylanläggningarna som fortfarande är i bruk. I andra länder har detta förbud inte trätt i kraft än. Det är här vi är idag. Det finns studier som tyder på att ozon-hålet minskar i storlek, men man tror att det kan dröja flera decennier innan det är på samma nivåer som innan 1970-talet.

Freonet är en gas som bidrar till den globala uppvärmningen, men det är inte därför den har förbjudits. De gaser som används istället behöver inte vara bättre ur global uppvärmningsperspektivet.

Det är även viktigt att inse att ozon-hålet har inte med global uppvärmningen att göra, även om många blandar ihop begreppen.

Fossil olja och kol som leder till global uppvärmning

XXXX

Olyckor som skakade om världen

Tjernobyl - 26 april 1986

Måndagen den 28 april 1986 uppmätte man förhöjda radioaktiva värden utanför det svenska kärnkraftverket i Forsmark. Först antog man att det måste skett ett läckage och ca 600 anställda evakuerades från kärnkraftverket. Senare kunde man konstatera att det fanns ingen läcka på det svenska kärnkraftverket. Under dagen avslöjade satellitbilder att det skett en olycka vid kärnkraftverket i Ukraina, dåvarande Sovjetunionen. Samma kväll gick sovjetiska myndigheter ut och informerade om olyckan som skett två dagar tidigare.

Några dagar tidigare hade man bestämt sig för att göra ett test för att kontrollera att reservströmsaggregaten fungerade. För att göra detta hade man stängt av säkerhetssystemet. Man saknade rutiner hur man skulle hantera reaktorn utan säkerhetssystemet igång. När man försökte styra reaktorn manuellt så resulterade det i att vattnet i högtrycksrören och grafiten som användes för att reglera kärnreaktionerna började brinna. Trycket blev så högt att det 3000 ton tunga reaktortankslocket flög av och förstörde resten av byggnaden.

En härdsmläta skedde. Då smälter uranet och andra metaller och blir flytande i botten av reaktorbyggnaden. Branden som uppstod tog mer än 10 dagar att släcka. Radioaktivt material kom mer än 1000 meter upp i luften och spreds med vinden.

134 arbetare fick strålningssjukan och ungefär hälften har dött. Man uppskattar att mellan 30 000 och 93 000 personer har dött på grund av sköldcancer och liknande.

Beroende på var det hade regnat i Sverige var det olika hög radioaktivitet. Nivån var inte farlig för oss människor. Svampar och rena tog upp radioaktiva ämnen, så de blev mer radioaktiva än omgivningen. Det gjorde att en del vildsvin och renar som åt svampar och renlav fick förhöjda radioaktiva värden och fick inte säljas i butiker.

Än i dag finns förbjudna zoner där den radioaktiva nivån anses för hög för att någon ska få bo där. Ett problem är att radioaktivt damm kan spridas med vinden. Det gör att radioaktiviteten öka i ett område efter att det blåst damm över området. Många fick hastigt lämna sina hem och gårdar. Trots att de fick ersättningslägenheter blev många deprimerade och längtade hem. Detta har gjort att strax under 200 personer flyttade tillbaka till sina hem i den förbjudna zonen. De var i 50 års åldern när de flyttade tillbaka och är nu i 80 års åldern. De lever på att odla sin egen mat och liten pension som de får. Forskarna är förvånade att kvinnorna som flyttat tillbaka lever längre och friskare än de som valt att bo utanför. Det finns en film som handlar om kvinnorna som flyttade tillbaka. Filmen heter *The Babushkas of Chernobyl* (2015) och finns bland annat på Prime Video.

Källa:

<https://sv.wikipedia.org/wiki/Tjernobylyolyckan>

Fukushima - 11 mars 2011

Vid halv tre tiden på eftermiddagen den 11 mars 2011 skedde en jordbävning i havet ca 15 mil från Fukushima i Japan. Tre av kärnkraftverkets sex reaktorer snabbstoppades när jordbävningen skadade det allmänna elnätet.

Knappt en timme senare kom en tsunami som orsakats av jordbävningen. Stora delar av området i närheten översvämmades. Tsunamivarning hade ljudit, så de flesta hade tagit sig till högre belagda områden eller höga hustak. Vattnet steg högre än skyddsvallarna runt kärnkraftverket. Då slogs reservkraften ut som skulle se till att kyla kärnkraftverket och bränslebassängerna.

Temperaturen steg, så vattnet började koka och en del vatten omvandlades till vätgas som exploderade. Under några veckor kämpade de anställda på kärnkraftverket att få läget under kontroll. Bland annat fick man använda brandbilar för att pumpa havsvatten in i reaktorerna och bränslebassängerna för att kyla ned dem.

Samtliga sex reaktorer har förstörts eftersom man var tvungen att kyla med saltvatten. Tre av dem skedde en härdsmälta, där delar av uranet smälte och smälte igenom botten av reaktorn. Flera av bränslebassängerna kokade torrt med delvis härdsmälta som följd.

Radioaktivt material kom ut i luften och i havet. Man uppskattar att mängden radioaktivt cesium motsvarar 168 Hiroshimabomber. Ingen person ska ha dött, men många har fått lämna sina hem och får inte återvända på flera decennier.

Efter olyckan har man i Tyskland stängt av de äldsta kärnkraftverken med intention att stänga alla. Schweiz har beslutat att ta fram en plan när deras ska avvecklas. Samtliga kärnkraftverk i Europa har stresstestats för att se att hur de klarar av olyckor där reservkraften slås ut.

Källa:

<https://sv.wikipedia.org/wiki/Fukushima-olyckan>

Uppgifter 2

7. Förklara vattnets kretslopp. Förklara hur och varför vattenkraftverk fungerar.
8. Förklara hur ett vindkraftverk fungerar.
9. Förklara vad som är skillnaden på solfångare och solceller. Vad använder man de olika till?
10. Hur fungerar olje- och kolkraftverk? Vilka för- och nackdelar har de?
11. Hur fungerar ett solkraftverk? Var kan vi finna solkraftverk?

12. Hur fungerar ett kärnkraftverk?
13. Förklara kortfattat vad som hände i Tjernobyl och Fukushima. Tycker du att Sverige ska satsa på nya kärnkraftverk precis som Finland gör?
14. Vad är det för skillnad på värmeväxlare och värmepumpar? Varför är användandet värmepump ett intressant att värma ett hus?
15. Hur ser behovet av elektricitet ut över en hel dag?
16. Vilka energislag klarar av att hantera förändringen av förbrukningen under en dag? Vilka energislag är dåliga på att anpassa sig efter förbrukningen?
17. Vad kan man göra för att lösa problemet att det ibland förbrukas mycket energi och ibland produceras lite energi?

Infrastruktur

Vad är infrastruktur och varför bry sig?

Med infrastruktur brukar man räkna in vägar, järnvägar, telenätet, elnätet och Internet, samt vatten- och avloppsnätet. Ofta är det stat eller kommuner som organiserar och sköter om infrastrukturen för det är för dyrt för enskilda personer eller företag att bygga upp och sköta. De är också viktiga för samhället ska kunna fungera och att inte enskilda företag ska få monopol och ta ut onödigt höga kostnader av invånarna. Stat och kommun kan dock överlåta delar att skötas av enskilda företag, men det övergripande ansvaret är fortfarande staten och kommunens.

Genom att stat och kommun har tagit ansvar för infrastrukturer har företag och privat personer kunnat dra nytta av detta, t ex genom staten byggde järnvägsspår kunde människor lättare resa till andra städer för att arbeta och handelsmän kunde köpa och sälja varor. Genom att bygga vattenkraftverk och elledningar kunde man få elektricitet in i städerna och människor kunde installera glödlampor.

Om man inte underhåller vägar och järnvägar kommer det försvåras för företagen att köpa de varor de behöver för att tillverka och sedan transportera deras varor till kunderna. Genom att förstå styrkor och svagheter i dagens infrastrukturer kan man vara delaktig i att förbättra eller skapa helt nya infrastrukturer.

Telegrafan var ovärderlig för hundra år sedan men finns inte kvar idag. Fast telefon hade alla för 30 år sedan, men idag använder nästan alla bara mobiltelefoner. Behöver vi fiberledningar till Internet om mobilnätet blir snabbare?

Kommer vi behöva alla stora vägar och parkeringsplatser om vi om 30 år bara har självkörande bilar?

Behöver vi ha så många höga hus i Göteborg och Stockholm om man kan ta hyperloopen dit från en Skara på en kvart? Behöver vi en järnväg överhuvudtaget?

Behöver stora elledningar och stora kraftverk om husen förbrukar mindre el och man tillverkar sin egen el med solceller eller ett litet vindkraftverk på taket?

De närmsta 20 åren kommer vi arbeta för att minska förbrukningen av fossilbränsle. Hur kommer samhället fungera då? Vilka tekniker ska vi satsa på? Vilka infrastrukturer behöver vi utveckla och bygga ut? Vilka ska vi skrota för de förstör klimatet eller inte behövs längre? Detta är tankar som vi behöver tänka nu för att gå åt rätt håll.

Långa resor mellan städer och länder

Hur det var för två hundra år sedan

Går vi tillbaka till tiden innan industriella revolutionen, innan man hade ångmaskinen. Då tog man ofta en båt om man skulle resa mellan två städer. Det är därför de flesta städer i Sverige ligger vid havet eller en flod. Då kunde man med hjälp av segel eller åror ta sig fram och lätt ta med sig tunga varor som spannmål. Åka häst och vagn var inte speciellt bekvämt då vägarna var ojämna. Gå kunde man göra någon mil om dagen, men det skulle ta lång tid att gå mellan städer. Att rida en häst skulle gå snabbare, men det var inte så många som hade råd att äga en egen häst. Så skulle man resa långt så var det båt som gällde.

Ångmaskinen

Vattenkvarnar fanns redan under romartiden vid medelhavet. Första belägg i nuvarande Sverige finns från mitten av 1100-talet. De användes främst för att mala spannmål till mjöl. Väderkvarnar blev under samma tid vanligt i Europa och då mest i slättområden när vattenkraften inte var lika effektiv. Så småningom användes vattenkraften till att såga ved. Vindkraften kunde användas till att pumpa vatten i Holland och vid gruvor, men det var inte så effektivt och vanligt.

I berggrunden finns det sprickor som vatten kan tränga ned i. Detta ställer till problem i gruvor. Dessa kan lätt bli vattenfyllda och man måste pumpa upp vatten ur dem. Man kunde använda oxar för att driva pumpar och andra anordningar för att få upp vattnet.

På 1600-talet kom de första försöken med ångmaskin, men det var först när Thomas Newcomen 1712 kom med sin konstruktion som ångmaskinen på allvar började användas för att driva pumpar vid gruvor. Principen byggde på att man lät ånga komma in i en cylinder. När kolven är som högst upp och cylinder fylld med som mest ånga, så sprutade man in lite vatten som gjorde att ångan kondenserade till vatten. Då uppstod vacuum som drog ned kolven och gjorde att pumpen pumpade. Det var alltså i det ögonblick som vacuum uppstod, som maskinen utförde ett arbete. Sedan upprepades processen. Newcomen ångmaskinen var inte speciellt effektiv och man var tvungen att elda mycket ved eller kol för att hålla igång den.

1728 installerades en Newcomen ångmaskin vid Dannemora gruvor. Det verkar som den inte fungerade så bra. Man tror inte att arbetarna var tränade ordentligt på hur de skulle underhålla ångmaskinen.

Skotten James Watt studerade noggrant hur man skulle kunna göra ångmaskinen mer effektiv. 1781 kom han med en ny förbättrad konstruktion. Den byggde dels på att ånga med högt tryck tryckte på kolven i cylindern och dels på att motorn styrde vilken sida av kolven som ångan skulle trycka på. På så sätt behövdes hälften så mycket kol och kolven kunde bli mindre. Man kunde omvandla kolvens rörelse, som gick fram och tillbaka, till att

få ett hjul eller stång att rotera. Detta gjorde det möjligt att koppla in maskiner, turbiner och hjul.

Verkningsgraden på Newcomens ångmaskin låg under 10% och med Watts ångmaskin kom den upp i ca 20%. Vilket var mycket bra. Idag ligger en bensinmotor på ca 40% som bäst och en elmotor 80-90%.

Från att det bara var gruvor som använde ångmaskin, blev den nya ångmaskinen mer vanlig. Spinneri- och väveri-fabrik växte upp och behövde inte längre ligga vid en å för att få kraft till maskinerna. Ångmaskinen kunde byggas in i båtar, så de inte var beroende på rätt vindar för att segla. Ånglok konstruerades och järnvägar började byggas.

Ångloket

XXXX

Ångtågen uppfanns

Tågen kom till Sverige

Elektrifieringen av Trollhättan

Elektrifieringen av tågen

Flyget uppfanns

XXXX

Flyget slår igenom

Flyget problem för miljön

Framtiden med elflyg?

Framtiden med hyperloop?

<http://www.gp.se/1.23677507>

Drönare

Korta resor inom en stad

Förkunskaper

På 1870-talet uppfann Thomas Edison den första likströmsgeneratoren. Innan dess fanns bara fyra sätt att transportera sig; till fots, på hästrygg, med häst och vagn, samt med båt.

1783 upptäckte Luigi Galvani i Italien att grodben kunde sprattla till om man använde olika metaller när man dissekerar. Han uppfann då enklare batterier. Dessa användes mest som förunderliga experiment bland rika i Europa. Någon praktisk användning fann man inte. Runt år 1800 experimenterade Alessandro Volta, också i Italien, för att finna ett mer effektivt batteri och fann att varvade silver- och zinkplattor gav bäst effekt. Nu blev det

mer populärt bland forskare att undersöka elektriciteten och dess egenskaper. Dock var det inte något som användes i hemmen eller industrin.

Telegrafen

På 1830-talet uppfanns telegrafen, som gjorde att man kunde skicka meddelande mellan olika städer. Ofta byggdes telegrafledningarna bredvid tågspåren.

Glödlampan och elektrifieringen

Det var först när Thomas Edison uppfann både glödlampan och likströmgeneratorn, som elektriciteten praktiskt kunde användas i hemmen för att skapa ljus och ersätta stearinljus och fotogenlampor. De rika i New York på 1880-talet var de första som fick elektricitet in i husen, men det spred sig snabbt.

Nackdelen med likström är att den bildar mycket värme i el-ledningarna, så mycket försvinner på vägen till husen. Nicola Tesla uppfann växelströmgeneratorn och 1886 byggdes den första kraftstationen med växelströmgenerator. Med växelström försvinner inte lika mycket i el-ledningarna. Det är därför som vi har växelström i våra elkontakter idag.

En generator och en elmotor är egentligen samma tekniska apparat. Det som skiljer dem åt är att man tillför ström till en elmotor så den börjar snurra. Tar man el-motor och sätter på en propeller som man låter vinden göra så den snurra, så kommer det istället ut elektricitet och då kallas den för generator.

Första elbilarna

De första enkla elbilarna uppfanns redan på mitten av 1800-talet, men det var först när man lätt kunde ladda batterierna som elbilen slog igenom i New York. De flesta gick eller åkte häst och vagn om de skulle resa inom en stad. Skulle de resa längre var det ångtåg och båt som gällde. Nya konkurrerande färdssätt var ångmaskinen och bensinbilen.

Ångmaskinen fungerade bra i industrin, men kunde ta 45 minuter att bli tillräckligt varm för att kunna köra och var därför inte någon stor konkurrent. Bensinbilen var tvungen att vrida igång, den var bullrig, släppte ut illaluktande avgaser och motorn kunde ofta sluta fungera. Bensin-bilen var bra om man bodde i ett område som inte hade fått elektricitet. Man uppskattar att cirka 40% av alla bilar som såldes 1900 i USA var elbilar.

Elbilen verkar legat i tiden. Porsche gjorde sin första elbil, P1, 1898. Och strax efter en hybridbil där en bensinmotor producerade el till el-motorn.

I Stockholm år 1900 sattes ett världsrekord i hur länge och hur långt en elbil kunde kör på en laddning. Under 12 timmar körde en el-bil runt ett kvarter i Stockholm. Det blev totalt 148,5km. Det ska jämföras med att de flesta andra el-bilar klarade 30-40km på en laddning. Waldemar Jungner hade upfunnit silver-kadiumbatteriet. Efter världsrekordet konstaterade han att de skulle bli ett för dyrt batteri så han konstruerade istället järn-nickel

batteri. 1905 innan hans fabrik var klar så brann fabriken upp och han var tvungen att sälja företaget. De nya ägarna valde att bara tillverka järn-nickelbatterier och inte någon bil. Fabriken i Oskarshamn tillverkar fortfarande batterier. Annars hade kanske vi hade sett en svensk elbil för mer än hundra år sedan.

Bensinbilen slår igenom

1908 introducerade Henry Ford en bensinbil som döptes till Model T, även kallad T-Ford. Han var perfektionist och bilen skulle fungera utan att man var mekaniker. Många andra bilar kunde ha problem med att motorn slutade fungera och då behövde man kunna reparera bilen själv. Han ville även att bilen skulle vara billig så han designade fabriken så den skulle vara så effektiv som möjligt. Det gjorde att bilen kostade \$650 jämfört med de flesta andra bilar kostade ca \$1750. Bilen blev riktigt populär då den både var billig och klarade av de ojämna vägarna som man hade på den tiden. Arbetsmiljön i bilfabriken var inte bra och många stannade inte många månader. För att höja kvalitén i produktionen, höjde han lönen med 25%, tvingade alla immigranter som arbetade i fabriken att lära sig engelska och bo i moderna lägenheter. Arbetarna skulle utbildas till att bli sanna Amerikaner. Detta gjorde bilarna än mer populära i hela USA.

Det låga priset på T-Forden och att bara de stora städerna hade elektricitet, gjorde att elbilen var i praktiken utkonkurrerades på 1920-talet.

SKF grundades 1907 för att utveckla och tillverka kullager. På mitten av 1920-talet beslöt man att ta fram en bil. Man grundade Volvo och första bilen tillverkades 1927. Det blev inte den succé som man hoppats på. Volvo överlevde tack vare att man började tillverka lastbilar.

Cykeln blev var mans egendom

Fram till andra världskrigets början var främst välbeställda som läkare och bönder som hade råd att köpa bil. Arbetare hade inte råd, utan fick gå eller cykla. De första cyklarna med ett stort och ett litet hjul utvecklades i Frankrike på 1860-talet. När engelskmannen John Kemp Starley 1885 uppfann cykeln med kedja och kugghjul behövde inte hjulen vara stora längre. Då såg cykeln ungefär ut som dagens cyklar. Den kallades för säkerhetscykel för det var mindre risk att man skulle välta omkull med den - benen var ju närmare marken. Däcken var gjorda av solitt gummi och tio år senare kom däcken med luftslangen, som gjorde mycket mjukare att cykla på de ojämna kullerstensgatorna. Tillskillnad från bilarna så hade vanliga arbetare råd att köpa en cykel. Cykel möjliggjorde att man kunde bo på ena sidan av staden och lätt ta sig över till andra sidan för att arbeta. Detta ledde i sin tur att fabriker och nya moderna bostadshus kunde byggas utanför de gamla städerna. Detta hade inte skett lika snabbt om inte arbetarna hade kunna köpa sin egna cyklar. I Sverige växte flera cykeltillverkare fram, som Blixt, Crescent, Fram, King, Monark, Rex och Skeppshult. Produktionen var som störst mellan 1930- och 1960-talen.

Bilen blev populär

Efter andra världskriget hade de flesta ännu mindre pengar att köpa bil för. Det gjorde att biltillverkarna satsade på att designa bilar som var billiga. Redan 1944 lanserade Volvo den billiga PV444 som blev en succé efter kriget. Efter kriget började de stora oljebolagen att pumpa olja i Mellanöstern och rena till bensinen. Det stora överskottet på bensin gjorde den billigare än någonsin. Kombinationen att både bensinen och bilarna blev billiga samtidigt som fler och fler hade jobb och tjänade pengar, gjorde att bilar, traktor och skåpbilar blev populära och ersatte hästar för transporter, så på 1950- och 1960-talen kunde även arbetar köpa sin egen bil.

Oljekrisen 1973 och 1979

På 1970-talet uppstod två oljekriser. Den första var 1973. Det blev krig mellan Israel på ena sidan och Egypten och Syrien på andra sidan. De olje producerande länderna i Mellanöstern vill straffa de länder som stödde Israel och minskade sin produktion av olja. Priset i Sverige ökade med mer än 100% på ett år. Man införde ett kortvarig ransonering av olja och bensin i Sverige. Den andra oljekrisen var 1979. Det var när det skedde en revolution i Iran och oljeproduktionen minskade. Priset ökade med 300% på tre år.

Båda oljekriserna var kännbar för alla i Sverige. Det blev dyrt att köra bil och åka buss. Det blev dyrt att värma sina hus med olja.

Elbilens återkomst

Svenska SAAB tog fram koncept elbil, SAAB EV-1, 1985, men utvecklade aldrig vidare till produktion. GM tog fram GM EV-1 1996. Totalt tillverkade de 1117 bilar som de leasade ut och tog tillbaka efter leasingperioden slut. Det råder olika tolkningar till varför bilarna inte kom i produktion så vem som helst kunde köpa dem. Tillverkarna sa att de var för dyra och ingen ville köpa dem. Andra tolkade att tillverkarna antingen inte ville stöta sig med oljebolagen eller inte ville riskera att skada sin lönsamma bensinbilsförsäljning.

Elmotorn har en effekt på 80%, medan en bensinmotor har en bästa effekt på ca 30%. Om en bil står still vid ett trafikljus förbrukar bensinen, medan elmotorn inte förbrukar någon el alls. Detta gör att bensinbilen förbrukar betydligt mer bensin när den kör i stadstrafik jämför med motorväg. Elmotorn har en annan bra egenskap. När man bromsar kan elmotorn fungera som broms och samtidigt ladda batteriet.

Problemet med elmotorn är att batterierna väger mycket, håller kanske mellan fem och tio år och kostar mycket att producera. Detta gör att biltillverkarna vill att batterierna är så små som möjligt för att göra bilarna billigare, men det ställer till problem för de som vill kunna köra långt i arbetet eller till semesterstugan.

En lösning är kombinera bensin och elmotor till hybridbil. Det finns många olika varianter av hybridbilar. Första serieproducerade hybridbilen var Toyota Prius, 1997. Där kunde elmotorn arbeta vid låga hastighet och bensinmotorn med höga hastigheter. När

bensinmotorn arbetade kunde elmotorn fungera som generator och ladda batteriet. En annan variant var att ha lite större batteri och att elmotorn var den motorn som driver hjulen. Bensinmotorns uppgift är då att så effektivt som möjligt ladda batteriet. Man skiljer även mellan hybridbilar och laddhybridbilar. Den senare kan man koppla el-sladd för att ladda batteriet. Fördelarna med hybridbilar är att de förbrukar mindre bensin än en vanlig bensinmotor, man kan köra långa sträckor och man kan snabbt tanka den bensin. Man behöver inte vänta på långsam elladdning. Den behöver inte kosta mer mycket mer än en bensinbil. Nackdelen är att man fortfarande är beroende av ett fossilt bränsle.

Elon Musk kom med Tesla Roadster 2008 som var en ren sportbil. Med den bevisade han att man kunde göra en snabb bil som kunde köra 360km på en laddning. 2012 kom han med Tesla Model S, som fortfarande var en stor och lyxig bil som kunde mäta sig med de stora biltillverkarnas topp modeller. Den klarade av att köra 550km på en laddning. De höga priserna gjorde att det var en bil för de rika.

2010 kom Nissan Leaf, en ren elbil från en japansk biltillverkare. Den kostade ca en tredjedel jämför med Tesla Model S. Den kunde köra 270km på en laddning. Strax efter lanserades Renault Zoe, Chevrolet Volt, BMW 3i, m fl. Av någon anledning sålde de inte så bra. Det var först när Elon Musk 2016 introducerade Tesla Model 3 som försäljningen tog fart. Bilen kunde köra 560km på en laddning och skulle kosta \$35 000. Priset motsvarade vad många större tjänstebilar från Volvo och BMW kostade och kör sträckan på en laddning motsvarade vad man ofta har mellan två tankningar på en vanlig bensinbil. På en vecka hade mer än 300 000 personer betalt 10 000kr för att köpa en bil som skulle levereras först ett eller två år senare! Alla biltillverkare skulle vara nöjda om de hade bilmodell som sålde så många bilar på ett år. Alla biltillverkare insåg att de måste komma med en konkurrerande bil om de vill ha en chans att finnas kvar i framtiden.

Alla diesel och bensinbilar testas hur mycket diesel respektive bensin de förbrukar, så kunderna ska kunna jämföra och välja den som förbrukar minst. Ungefär samtidigt som Tesla Model 3 lanserades kom det fram uppgifter om hur VW fuskade med testerna för att få deras dieslbilar att se mer miljövänliga ut än de verkligen var. Senare har det visat sig att många andra tillverkare fuskade på liknande sätt. Dessa skandaler har påskyndat de flesta tillverkare att utveckla elbilar. Dessa är nu på gång att produceras och säljas. Vi har nog bara sett början på en elbils boom.

Motsvarande utveckling ser vi bland stadsbussar och lastbilar som kör i stora städer. Man vill gärna bli av med bussarnas och lastbilarnas avgaser och buller, samt få klimatsmartare alternativ. I gruvor vill man också använda el, för att gruvarbetare ska slippa giftiga avgaser som är svåra att ventileras ut från gruvorna.

Framtidens bilar

Vi ser en trend mot att folk köper elbil, Nissan Leaf och Tesla är populära och fler tillverkare är på gång med egna modeller. En annan trend är självkörande bilar. Man knappar in vart man vill åka. Bilen har GPS som känner av var den befinner sig och

bestämmer vilken väg den ska köra. Olika kameror registrerar och tolkar allt som finns runt bilen. Redan idag kan vissa modeller känna av var man är på vägbanan och se till man inte krockar med bilen framför. Tekniken är ny och många är osäkra och oroliga att den ska fungera. Normalt är det föraren som ansvarig om det sker en olycka. Men vem är ansvarig om det är en självkörande bil? Man måste se över hur lagarna är skrivna och hur försäkringarna ska fungera. Som det är i dag är fortfarande föraren som är ansvarig och måste sitta bakom ratten och vara beredd att ta över om bilen ber om detta.

Fördelen med självkörande bilar är inte bara att föraren slipper koncentrera sig på körningen. De flesta olyckor beror på den mänskliga faktorn, dvs förare gör något fel. Detta göra att om vi har självkörande bilar, så borde antalet olyckor minska och de som sker bli mindre allvarliga. En annan fördel är att skulle kunna slippa äga sin egen bil. Mer än 90% av tiden står de flesta privatbilar stilla. Med självkörande bilar kan man beställa en bil ifrån en app och bilen kommer utan att någon sitter och kör. När man kommit fram kan bilen plocka upp någon annan. På så sätt kan man samsas om en bil till en bråkdel av vad det kostar idag. Om man kan tänka sig att samåka med andra t ex när man ska till jobbet eller skolan, så skulle man kunna markera det i appen och då åka ännu billigare. För en barnfamilj slipper en förälder stressa för att köra hem och plocka upp barnen som ska på fotbollsträning eller till stallet. Barnet kan åka bilen själv och kanske samåka med andra som godkänts i förväg. Genom att samåga självkörande bilar så skulle man inte behöva ha en egen bil stående på parkeringen utanför huset. Istället kör bilen till ett parkeringshus eller liknande när den inte behövs, t ex under natten. Det gör att man skulle kunna få mer grönområden runt husen och slippa bilar parkerade på alla gator i städerna. Framtidens bilar kan designas att se annorlunda ut i framtiden om man inte behöver en förarplats med bilratt mm.

Uppgifter 3

1. Vad menas med infrastruktur?
2. Varför är det viktigt att förstå hur infrastrukturen förändras?
3. Hur var det att leva på 1870-talet?
 1. Vad använde man för att belysa hemmen?
 2. Vilka sätt kunde vanligt folk transporteras?
4. Hur var det att leva på ca 1900?
 1. Vad använde man för att belysa hemmen?
 2. Vilka sätt kunde vanligt folk transporteras?
5. Hur var det att leva på ca 1950?
 1. Vilka sätt kunde vanligt folk transporteras?

Källor

Historia

<https://www.energy.gov/articles/history-electric-car>

<https://varldenshistoria.se/teknik/uppfinningar/elektricitetens-historia-fran-mystiska-batterier-till-revolutionerande-teknik>

<https://www.va.se/nyheter/2018/12/22/glom-tesla--har-ar-elbilen-som-korde-runt-i-stockholm-ar-1900/>

https://sv.wikipedia.org/wiki/Cyklens_historia

Idag och framtiden

<https://www.svt.se/nyheter/inrikes/elflyg-i-trafik-om-fem-ar>

<https://www.gp.se/debatt/vakuumtag-bättre-investering-än-höghastighetstågen-1.23677507>

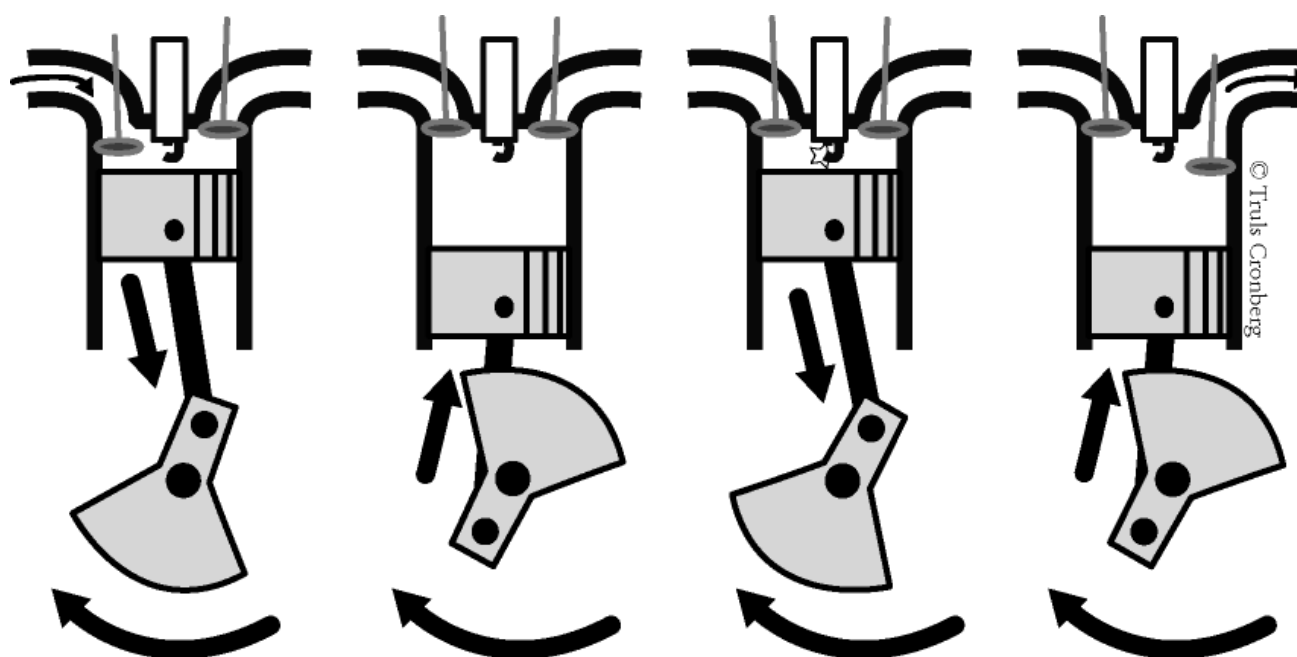
Tekniska konstruktioner

Bygga en högtalare

Hur elmotorn och generatorn fungerar

Hur ångmotorn fungerar

Hur bensinmotorn fungerar



6. Diskutera med din lärare om vad som sker i de olika bilderna ovan.
7. Skriv sedan en förklarande text om hur en bensinmotor fungerar.

Hur jetmotorn fungerar