



Kristianstads
kommun

Klimatvisionen

Guide, verktyg & uppslagsbok i klimatarbete



Förord

Visionen för framtidens klimat börjar nu

Klimatet runt om i världen förändras, det är de flesta medvetna om och överens om. Vi är alla med och påverkar klimatet och vi påverkas alla av dess effekter. Människans påverkan på växthuseffekten är en ofantlig, bred och ofta komplex fråga att hantera. Det är svårt att veta var man ska börja.

Varför inte börja utanför sin egen dörr, vid sin egen resa till jobbet eller med att titta på vad som finns i sin egen kommun? Genom att lyfta ned det svårhanterliga och göra det till ett vardagligt äventyr kan det bli en klimatresa som bara blir bättre för varje dag som går!

Klimatvisionen har tagits fram av kommunledningskontoret i nära samverkan med Barn- och utbildningsförvaltningen och i samråd med representanter för besöksmålen.



Kristianstads kommun



Barn & utbildning
KRISTIANSTADS KOMMUN

Medverkande:



BIOGASEN
KRISTIANSTAD



C4 Teknik
KRISTIANSTADS KOMMUN



Räddningstjänsten
KRISTIANSTADS KOMMUN



RENHÅLLNINGEN
KRISTIANSTAD

Layout: Ork & Idé, Kristianstads Kommun Omsorgsförvaltningen : 5618

Tryck: Elanders Sweden, Malmö 2011

ISBN: 978-91-633-9790-5

Innehållsförteckning

Förord	2
Vad är <i>Klimatvisionen</i> ?	4
Hur <i>Klimatvisionen</i> arbetats fram	4
Så här använder du <i>Klimatvisionen</i>	5
Kristianstads kommun – en drivande klimatkommun	6
Besöksmål i Kristianstads kommun	7
Studiebesöksmål:	8
1. Allöverket – kraftvärmeverk	10
2. Pellets i Kristianstads skolor	12
3. Vindkraftverk	14
4. Vattenkraft i Torsebro	16
5. Solceller	18
6. Biogasanläggningen i Karpalund	20
7. Reningsanläggning och tankstation för biogas	22
8. Kretsloppsparken i Snåarp	24
9. Härlövsdeponin	26
10. Avfallshanteringen minskar klimatpåverkan	28
11. Vattenverk	30
12. Avloppsreningsverken	32
13. Österäng – Från miljonprogram till miljöprogram	34
14. Invallningsprojektet	36
15. Lägsta punkten	38
16. Naturum Vattenriket	40
17. Regionmuseet	42
18. Supervisions	44
19. Klimatalliansen	45
Kristianstad Naturskola	46
Elevaktiviteter	49
Tema: Klimatstrategi för Kristianstads kommun	52
Tema: Mat	53
Tema: Energi och Vatten	54
Tema: Transporter	56
Tema: Transporter	57
Tema: klimatfakta	58
Värderingsövningar, debatter och skrivövningar	60
Klimatordbok & Lästips	65
Lathund – nyckeltal	66
Klimatordbok	67
Länkar	78
Lästips	79

Vad är Klimatvisionen?

Att hantera människans påverkan på växthuseffekten på en begriplig nivå och fånga in den i skolarbetet är inte alltid lätt. Vanligtvis behandlas klimatet inom naturvetenskapliga ämnen. Vår påverkan på klimatet ryms dock i alla ämnen som berörs i skolan och det är därför viktigt att arbeta med frågorna i ett brett perspektiv.

Klimatvisionen är en lärarhandledning vars syfte är att hjälpa dig som pedagog att fånga in klimatproblematiken i skolans alla ämnen och belysa hur arbetet kan göras på ett bra och fungerande sätt över ämnesgränserna. Dokumentet är uppdelat i tre delar; "Del 1: Inledning och studiebesöksmål", "Del 2: Elevaktiviteter" och "Del 3: Klimatordbok och lästips" för att göra det mer lättöverskådligt och enkelt att arbeta med.

Klimatvisionen är ett av många verktyg att använda för att arbeta med vår del av ansvaret till klimatförändringarna i undervisningen. Tanken är att materialet ska göra det enklare för dig som pedagog att hitta konkreta möjligheter att studera och resonera kring hur du, jag och samhället vi lever i alla kan bidra till att minska människans påverkan på klimatet.

Hur Klimatvisionen arbetats fram

Klimatvisionen bygger på läromedelsmaterialet "Klimatakuten" som togs fram och användes i undervisningen först av Stockholms stad år 2007 och därefter av Malmö stad.

Arbetet med *Klimatvisionen* har pågått under cirka två års tid här i Kristianstad. En grupp med tre pedagoger från olika skolområden i kommunen, en pedagog från Kristianstads Naturskola samt en projektledare från kommunledningskontoret på Kristianstads kommun har genomarbetat, förnyat, och lokalanpassat det ursprungliga dokumentet.

Målet har varit att lyfta fram klimatsmarta lösningar i Kristianstads kommun och öka intresset och engagemanget för klimatproblematiken i kommunens skolor. Många människor har bidragit med kunskap, tips och idéer till förbättringar. Under en del av vårterminen 2011 testades *Klimatvisionen* på tre skolor i kommunen. Därefter utvärderades materialet för att ytterligare förbättras innan den slutgiltiga versionen blev klar.

Så här använder du *Klimatvisionen*

Du använder *Klimatvisionen* precis hur du vill! Som en guide, ett verktyg eller bara som uppslagsbok. Det finns dock en tanke bakom uppbyggnaden av materialet och den ser ut så här:

Del 1. Besöksmål

Inledningsvis beskrivs det övergripande klimatarbetet som har pågått i Kristianstads sedan 1980-talet.

Därefter finns en karta och namn på 18 lokala besöksmål som finns i Kristianstads kommun.

Besöksmålen beskrivs mer utförligt i nästkommande avsnitt och där finns även uppgifter om kontaktperson, adress och annat som är viktigt att veta inför kommande studiebesök eller att ha med i undervisningen. Alla studiebesök sker efter överenskommelse med respektive kontaktperson.

För att förtydliga hur pedagoger och elever kan arbeta med klimatfrågan ur ett ämnesövergripande perspektiv i lokal miljö presenterar vi ett konkret exempel som utgår från invallningsprojektet i Kristianstad.

Del 2. Elevaktiviteter

Det finns mängder av elevaktiviteter och uppgifter i böcker och på Internet som är kopplat till mänsklig påverkan på växthuseffekten. Vi har valt ut de som fanns med i det tidigare materialet Klimatakuten samt annat material som arbetats fram under arbetsprocessen. Du hittar dessa uppdelade i olika teman, värderingsövningar med mera.

Vissa uttryck och begrepp är självklara för vissa men inte för andra. För att underlätta arbetet med elevaktiviteterna finns en lathund i slutet av del 2 som tar upp några av dessa.

Del 3. Klimatordbok och lästips

Problemen med de snabba klimatförändringarna har gett upphov till en del nya ord och begrepp. I sista delen av *Klimatvisionen* finns därför en del av dessa samlade i en klimatordbok som fungerar utmärkt som uppslagsverk. Tips och idéer om länkar, böcker och film kan man aldrig få för många av. Längst bak hittar du en del sådana som vi tycker är bra.

***Klimatvisionen* – ett levande dokument på nätet**

Klimatvisionen finns som ett levande material på www.kristianstad.se/klimatvisionen där uppdateringar kommer att ske fortlöpande.



Kristianstads kommun – en drivande klimatkommun

Kristianstad – Staden mitt i Vattenriket

Kristianstads kommun har arbetat med klimatfrågor under många år. Redan i mitten av 1980-talet, när växthusgaser, höjda årsmedeltemperaturer och höjd havsnivå var begrepp som de flesta varken funderade över eller hade hört talas om inleddes arbetet med att minska vår påverkan på klimatet genom att en utbyggnad av fjärrvärmen inleddes. Oljekriserna under 1970-talet gjorde politikerna medvetna om hur sårbart samhället var genom beroendet av tillgången på fossila bränslen. Anledningen till det begynnande klimatarbetet var därför från början att minska oljeberoendet. Man ville också minska luftföroreningarna som förbränningen av de fossila bränslena gav upphov till i kommunen. Samtidigt ville man anpassa kommunen till de förändringar som förväntas ske inom de närmsta 100 åren. Detta har delvis att göra med kommunens placering på kartan. Helge ås årliga varierande vattenstånd har mer än en gång gjort kommuninvånarna påmind om vad höjda vattennivåer innebär i praktiken.

Vägen till att bli en fossilbränslefri kommun

Politiskt sett gjordes en tydlig ståndpunkt 1999 då kommunstyrelsen deklarerade målet att Kristianstad ska bli en fossilbränslefri kommun. Arbetet intensifierades och pågår fortfarande. Det miljövänliga fjärrvärmenätet byggs ut, satsningar på biogasproduktion fortsätter, vindkraftverk byggs, nätet av cykelvägar utökas samtidigt som energirådgivning och klimatinformation förmedlas på olika sätt till kommunens invånare.

Under årens lopp har kommunen fått många utmärkelser för sitt klimatarbete. Bland annat fick vi Svenska Naturskyddsföreningens utmärkelse "Bästa Klimatkommun" 2005 och "Miljöbilsbästa kommun" 2004 av föreningen Gröna Bilister. Internationella priser är bland annat "Energy Globe Award 3rd prize" 2003 och "Climate Star" 2002.

Klimatstrategin – ett sätt att förbereda och leda vägen

Kommunens klimatstrategi är ett verktyg i arbetet med att minska påverkan på klimatet samt att anpassa kommunen till effekterna av klimatförändringarna.

Strategin består av nulägesbeskrivning, mål och en handlingsplan som visar hur målen ska uppnås och hur uppföljning ska ske.

Dokumentet "Mål och handlingsplan" är uppdelat i olika kapitel: Samhällsplanering, Energieffektivisering, Fossilbränslefri kommun (förnybara energikällor till el, värme och fordonsbränsle), Transporter samt Jordbruk och Mat. Dokumentet innehåller ett särskilt avsnitt om Klimatanpassning

Strategin finns att läsa och ladda ned på Kristianstads kommuns hemsida under "Miljö och klimat – Klimatkommunen – Strategi och mål".

Kristianstads Naturskola – en resurs i skolans klimatarbete

Kristianstads Naturskola är en kommunal resurs som finns till för alla pedagoger inom Barn- och utbildningsförvaltningen i Kristianstads kommun. Naturskolan är organiserad under förvaltningens utvecklingsavdelning. Målet med verksamheten är bl a att stödja pedagogerna i arbetet med hållbar utveckling och stimulera till ökad användning av utomhuspedagogik.

Genom handledning, kurser och nätverk erbjuds kompetensutveckling för pedagoger med utgångspunkt från verksamhetens behov och förutsättningar. Kristianstads Naturskola har lång erfarenhet av att arbeta i Vattenrikets kultur- och naturlandskap och kan inspirera pedagoger att arbeta med klimatfrågorna ur ett lokalt perspektiv.

Besöksmål i Kristianstads kommun

Klimatvisionen – Från globalt problem till lösningar på hemmaplan

Det finns många platser i Kristianstads kommun att besöka som anknyter till utsläpp av växthusgaser och de kommande klimatförändringarna. Genom att göra studiebesök på nära håll kan undervisning om klimatproblematiken konkretiseras för eleverna. Även om ni inte har möjlighet att åka till alla platser och göra studiebesök hoppas vi att informationen om respektive plats kan komma till användning i undervisningen.

Genomförda åtgärder inom klimatområdet i Kristianstad genomförs även i andra kommuner. Därför kan innehållet i Klimatvisionen överföras på en nationell och global nivå.

Med Klimatvisionen vill vi förenkla möjligheten för dig att koppla ihop de globala och komplexa klimatfrågorna med konkreta exempel på lösningar "runt husknuten" här i klimatkommunen Kristianstad. Hör av dig till kontaktpersonen vid respektive besöksmål när du planerar att åka ut med eleverna.

Välkommen på studiebesök runt om i er kommun!



Besöksmål:

Bioenergi:

- 1. Fjärrväme
- 2. Pellets i kommunens skolor

Förnybar el:

- 3. Vindkraftsverk
- 4. Vattenkraft
- 5. Solceller och solfångare

Avfall ger energi:

- 6. Biogasanläggning Karpalund
- 7. Reningsanläggning och tankstation för biogas
- 8. Kretsloppsparken i Snårarp
- 9. Härlovsdeponin
- 10. Återvinningscentraler

Rent vatten:

- 11. Vattenverk
- 12. Avloppsreningsverk

Hållbart byggande:

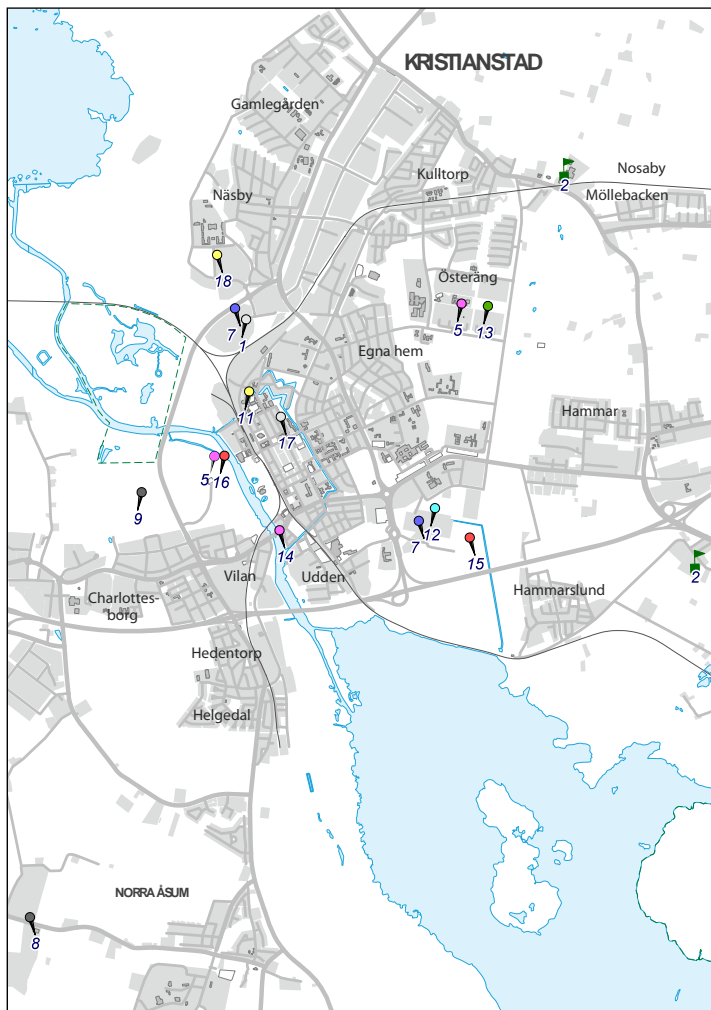
- 13. Österäng - Från miljonprogram till miljöprogram

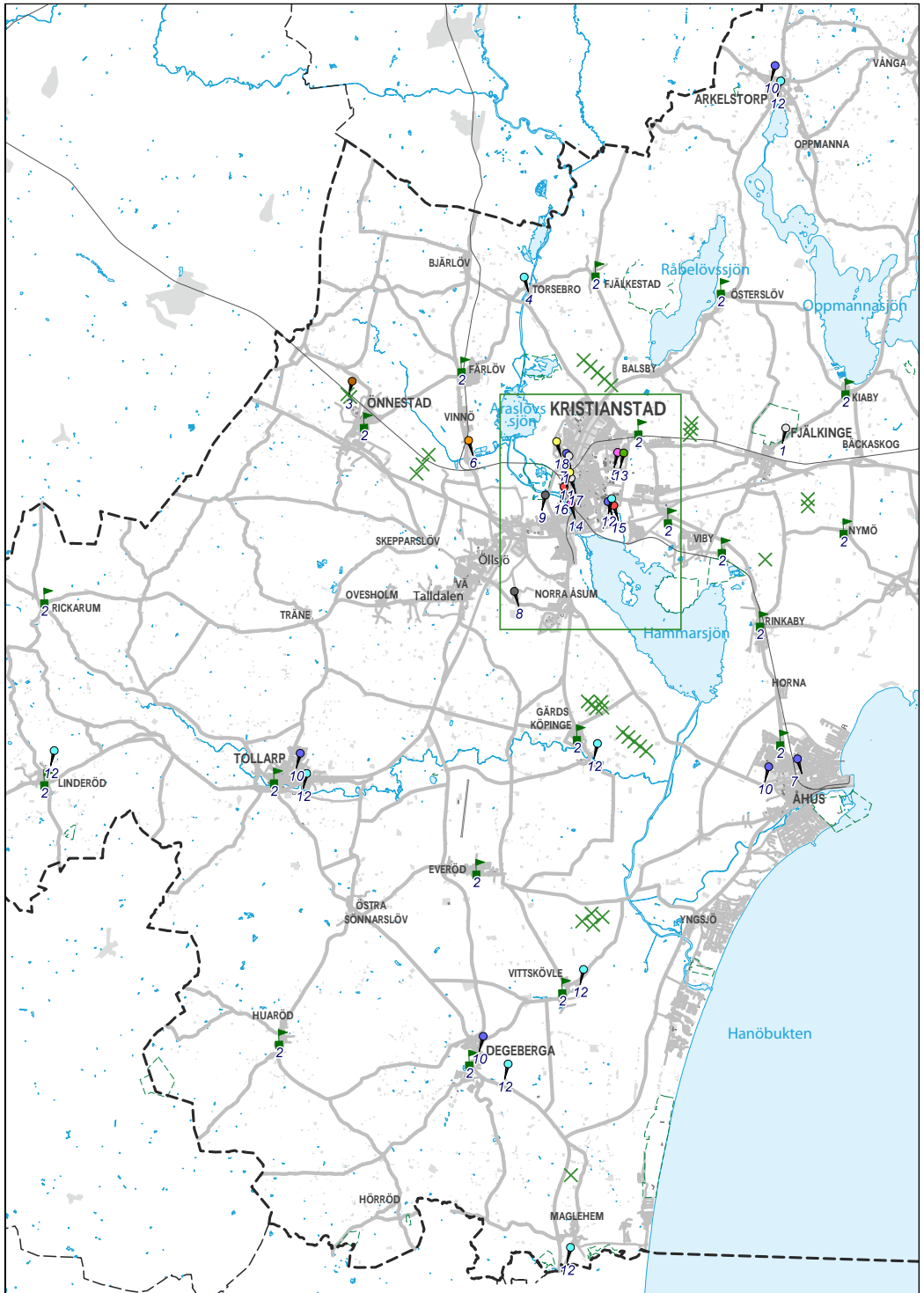
Anpassning till klimatförändringar:

- 14. Invallningsprojektet
- 15. Lägsta punkten

Utställningar:

- 16. naturum Vattenriket
- 17. Regionmuseet
- 18. Supervisions
- 19. Klimatalliansen





1. Fjärrvärme

Under 1980-talet fanns långt framskridna planer på att bygga en anläggning för avfallsförbränning i Kristianstads kommun. Protester från allmänhet och lokala föreningar tillsammans med larmrapporter om bildande av giftiga gaser vid avfallsförbränning gjorde att planerna ändrades. År 1994 invigdes istället kraftvärmeverket Allöverket.

Mer fjärrvärme - mindre koldioxid

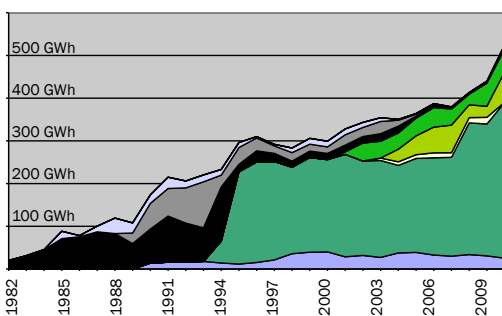
År 1980 fick ett par flerbostadshus på Söder i Kristianstad fjärrvärme. År 2010 värmades större delen av alla lägenheter, kommunens egna byggnader och en ständigt ökande andel av alla småhus i Kristianstads kommun via fjärrvärme. I Fjälkinge finns även ett till största delen fliseldat närvärmeverk som försåg cirka 150 hushåll med el och värme 2010.

Allöverket är den satsning i kommunen som lett till störst minskning av koldioxidutsläpp. Om vi hade använt olja istället för biobränslen i Allöverket hade utsläppen av koldioxid varit ca 120 000 ton högre per år än idag. Det kan sättas i relation till att de totala koldioxidutsläppen i kommunen var cirka 295 000 ton år 2008.

Från olja till biobränslen

Produktionsanläggningarna för fjärrvärme i Kristianstads kommun är Allöverket, Fjälkingeverket och centralsjukhusets värmecentral. I uppbyggnadsfasen användes främst olja som bränsle. Idag eldas biobränslen till 99 %.

Diagrammet visar hur produktionsmixen i fjärrvärmesystemet i Kristianstad förändrats över tiden.



Förklaringar

Hetvatten	Bioolja
El	Pellets
Gasol	Träflis
Olja	Biogas
Rökgaskond	



Kraftvärme – både värme och elenergi

Bränslet som eldas i kraftvärmeverket värmer upp vatten så att ånga bildas. Ångan används till att driva en turbin som är kopplad till en elgenerator. På så sätt omvandlas värmeenergin i ångan till rörelseenergi i turbinen och slutligen till elektrisk energi i generatoren.

När den varma ångan passerat turbinen kondenseras den till varmt vatten som leds ut i fjärrvärmenätets ledningar. När vattnet når anslutna hus används värmen till att värma upp vattnet i husens element och varmvattenberedare via värmeväxling.

År 2010 fanns två pannor som eldas med biobränslen och en turbin på Allöverket. Kraftvärmeverket producerade ca 330 000 MWh värme och ca 70 000 MWh el under 2010. Det räcker för att värma cirka 16 500 villor och ger hushållsel som räcker till cirka 14 000 villor.

Kontakt:

Clas Persson

Telefon: 044-780 76 59

Besöksadress: Näsbyholmsvägen 10, 291 35 Kristianstad

Antal besökare: Max 30 personer

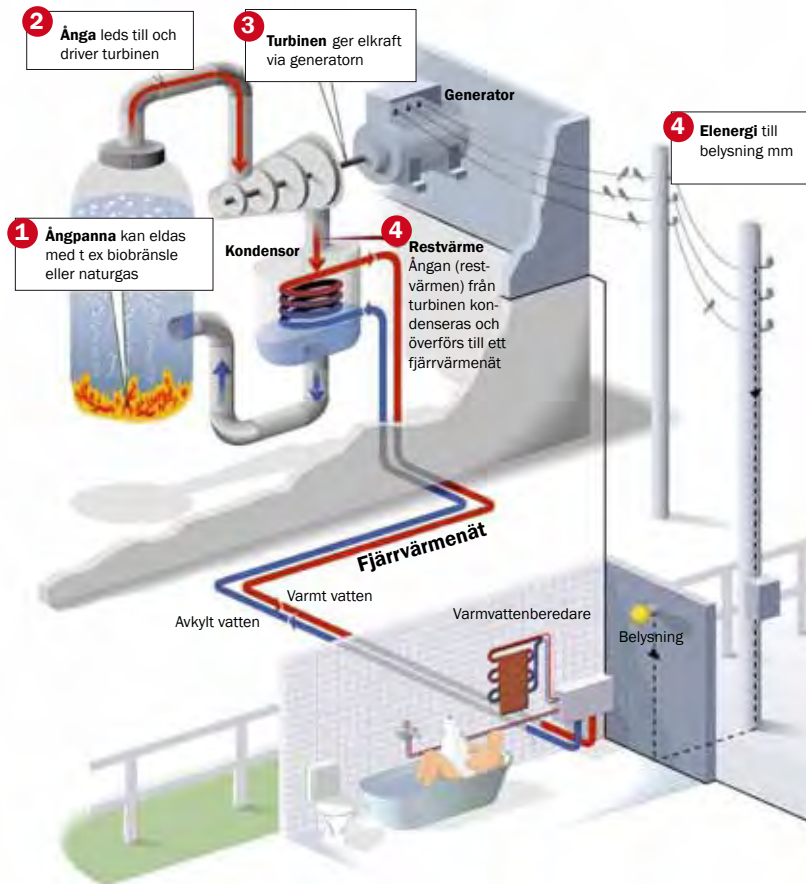
Studiebesökets längd: Cirka 1 timme

Kraftvärme

Exempel på ett kombinerat system, där både el- och värmeenergi produceras

Både värme....

....och energi



RESONERA & DISKUTERA!

Vilken klimatpåverkan har 1 ton respektive 120 000 ton koldioxid?

Vilka för- respektive nackdelar kan finnas med fjärrvärme?

I många kommuner i Sverige bränns hushållsavfall i fjärrvärmeverken och i många länder runt om i världen bränns sopor på soptippar .

På vilka olika sätt kan sopförbränning påverka miljön och klimatet? Vad säger EU:s avfallstrappa/avfallshierarki om förbränning? Är förbränning av avfall ett klimatsmart sätt att nyttja resurser?

Vilka alternativ finns idag och skiljer sig deras miljöpåverkan från förbränning?

2. Pellets i Kristianstads skolor

Den miljövänliga fjärrvärmen når inte ut till hela kommunen. I många av byggnaderna som kommunen äger i områden som ännu inte har fjärrvärme har man istället satsat på att byta ut oljepannor till värmepannor som eldas med det förnybara bränslet pellets. År 2010 värmdes ett 40-tal byggnader upp via pelletsförbränning, bland annat 21 skolor och kommunens eget växthus.

Ut med oljan, in med pellets!

Förutom att minska kommunens egen oljeförbrukning har man även velat uppmuntra privata hushåll som ligger utanför fjärrvärmenätet att gå över till det mer miljövänliga alternativet pellets. Under åren 2001-2004 delades ett bidrag ut till småhusägare som konverterade från att elda med olja till att elda med pellets. 250 hushåll valde att använda bidraget och år 2010 hade cirka 1000 hushåll i kommunen pelletspannor. Konverteringen till pellets i kommunala byggnader och bidragen till privathushåll bekostades genom pengar från statens Lokala Investeringsprogram (LIP).

Pellets – ett förnybart bränsle

Pellets består av träspån som malts och pressats till små stavar. Ofta används rester från sågverk och snickeriindustri för pelletstillverkning. Innan träspånen pressas till pellets sker torkning, vanligen i barkeldade pannor, så att fukthalten blir ca 7 %.

Trä är förnyelsebart bränsle. Askan som blir kvar när trä förbränts är rik på mineraler och näringsämnen och bör återföras till skogsmark så att kretsloppet sluts.



Vattenburen värme

Pellets transporteras till skolorna runt om i kommunen med bulkbil och blåses in med tryckluft i containrar. Från containrarna matas pellets fram automatiskt till brännarna i pannorna med hjälp av skruvar. Fläktar förser pannorna med rätt mängd syre så att förbränningsprocessen blir så effektiv som möjligt. Inuti pannorna löper rör som innehåller vatten. Uppvärmning sker genom värmeväxling, vilket innebär att kallt vatten värms upp när det passerar brännaren i rören. Det uppvärmda vattnet kan ledas ut i element för att värma upp lokaler eller användas som varmvatten. Askan som bildas vid förbränningen av pellets samlas upp i en behållare och dammsugs sedan ut ur anläggningen.

Besök en pelletsanläggning

Används pellets på Er skola? Hör i så fall med vaktmästaren om ni kan få en visning av den! Om ni inte har någon egen pelletsanläggning, hör av er till någon av skolorna i listan eller till kommunens växthus i Hammarslund och fråga om ni kan komma på besök.

Skolor på följande orter inom Kristianstads kommun värms med pellets:

Arkelstorp, Degeberga, Everöd, Fjälkestad, Färlöv, Gärd's Köpinge, Huaröd, Kiaby, Linderöd, Nosaby, Nymö, Rickarum, Rinkaby, Tollarp, Viby, Vittskövle, Åhus (Villaskolan), Önnestad, Österslöv.

Kontakt:

För visning på skola: Fråga vaktmästaren på respektive skola.

För visning av kommunens växthus: Peter Lökvist, Telefon: 044 - 13 60 17



C4 Teknik
KRISTIANSTADS KOMMUN

För allmänna frågor om pellets:

Kristianstads kommuns Energi- och klimatrådgivare, Telefon: 044 - 13 51 98.

**RESONERA & DISKUTERA!**

Hur hanteras askan från pannan efter att den hämtats i skolorna runt om i kommunen?

Vilken miljöpåverkan har den pellets som används i pannorna?

Var kommer t ex råvaran ifrån, hur har pelletarna producerats och hur långt och med vilka färdmedel har de transporterats?

I skolorna eldas pellets, i kraftvärmeverket används flis, hemma hos vissa värms huset upp med ved eller fossila bränslen som olja.

Vad är för- respektive nackdelarna med dessa olika bränslen?

Vad kan vara anledningen till att man väljer att värma sitt hem med den ena eller den andra bränsletypen?

3. Vindkraftverk

Utbyggnad av vindkraft prioriteras av regeringen och är en viktig del i den svenska omställningen till förnybar elproduktion. Kristianstads kommuns vindbruksplan ger förutsättningar för att bygga ut den landbaserade vindkraften så att produktionen av el motsvarar hälften av all el som används i hela kommunen under ett år.

Vind – en förlängning av solenergin

Så länge solen lyser kommer luften i atmosfären att röra sig. Solens strålar värmer områdena mest vid ekvatorn och minst vid polerna. Temperaturskillnaderna gör att det blir skillnader i lufttryck i de olika områdena. Det ger i sin tur ger upphov till vindar, eftersom luft rör sig från områden där trycket är högt till områden på jorden där trycket är lägre. På så sätt är vindenergi en förlängning av solenergin.

Från väderkvarn till vindkraftverk

Människan har använt vinden som energiresurs i tusentals år. Segel på båtarna gjorde att man slapp ro och mjöl maldes i väderkvarnar istället för med handkraft. Dessa hjälpmedel fungerade dock bara när vinden blåste. När ångmaskinen och förbränningsmotorn gjorde intåg på marknaden och man blev mindre beroende av vädrets makter övergavs väderkvarnarna. På senare år har de dock kommit tillbaka i ny skepnad; som vindkraftverk.

Idag känner vi till baksidan av förbränningen av fossila bränslen och i sökandet efter klimat- och miljövänliga alternativ för att producera el har vindkraft fått ett uppsving igen. Antalet vindkraftverk ökar stadigt runt om i världen, både på land och till havs. Problemet med att produktion endast sker när det blåser finns dock kvar.

Vind blir elektrisk energi

Ett vindkraftverk består oftast av ett högt torn som är fäst i ett betongfundament. Längst upp på tornet sitter en rotor med vinklade rotorblad. Rotorn är kopplad till en generator, ibland via en växellåda. När det blåser omvandlas rörelseenergin i vinden till mekanisk energi genom att rotorn snurrar. Denna omvandlas i sin tur till elektrisk energi i generatorn. Om verket innehåller en växellåda ökar den de låga varvtalen i rotorn till höga i generatorn. En transformator används för att anpassa spänningen till rätt nivå innan den producerade elen når kraftnätet. I många vindkraftverk kan rotorn vändas efter vindriktningen så att vinden kan tas till vara på bästa sätt. Detta styrs automatiskt av en dator som mäter vindriktning och vindhastighet. Datorn är placerad i verket och kan bromsa rotorn eller stänga av den helt om det blåser för mycket, för att förhindra att vindkraftverket går sönder.



Vindkraft i Kristianstads kommun

År 2010 fanns 31 stycken vindkraftverk i kommunen. De genererade energin motsvarade den hushållsel, 5 000 kWh, som cirka 15 000 villor förbrukar i genomsnitt under ett år (75 GWh/år). Den vindbruksplan som antagits av kommunfullmäktige 2011-09-13, ger utrymme för vindkraft motsvarande hela kommunens elbehov under ett år (1000 GWh, varav 500 GWh till havs och 500 GWh på land).

I stora delar av kommunen kan man se vindkraftverk i drift, en anläggning som ligger nära staden centrum är de fem verk som uppförts på Råbelövs gods strax norr om Kristianstad.

Kontaktuppgifter:

Studiebesök i Önnestad

Kontaktperson: Bengt Engström

Telefon: 044 10 45 40

Studiebesökets längd: ca 30 min

Antal besökare: 10-30 personer

Vägbeskrivning: Be om vägbeskrivning vid bokning av visning.

**Besök ett vindkraftverk**

De två första vindkraftverken som sattes upp i Kristianstads kommun är belägna ca 700 m från Önnestads Naturbruksgymnasium. De har vardera en effekt på 225 kW vid optimal vind. De genererar årligen cirka 225 000 kWh per verk. Det finns möjlighet att få en guidad tur vid vindkraftverken i Önnestad.

RESONERA & DISKUTERA!

En del människor är positivt inställda till en utbyggnad av vindkraft i Sverige medan andra är helt emot det. Vilka argument för och emot en utbyggnad kan ni komma på? Försök att värdera de olika argumenten!

På vilka olika sätt kan vi lagra energi idag? Vad är för- och nackdelarna med dessa vad gäller effektivitet, hälsoaspekter, miljö- och klimataspekter, kostnader m.m.?

Hur mycket el produceras av vindkraftverk idag i Sverige och i världen totalt? Hur stor del av Sveriges och världens totala energiförbrukning motsvarar det?

4. Vattenkraft i Torsebro

Människan har använt vattnets kraft sedan urminnes tider. I början av 1900-talet skedde en storskalig exploatering av vattenkraft för elproduktion här i Sverige. De flesta av våra stora älvar är utbyggda idag, liksom många mindre älvar och vattendrag. Knappt hälften av Sveriges elenergi kommer numera från vattenkraft och även här i Kristianstads kommun produceras el med vattnets hjälp.



Vattenkraftverk i Kristianstad

Kraftverket, som ägs av E.ON, ligger i Helge å vid Torsebro och har en fallhöjd på cirka 10 meter. Där produceras cirka 25 GWh per år. I anläggningen finns utrustning för att omhänderta spillvärmen som alstras under produktionen. Värmen leds till det intilliggande badet.

Kraften i Helgeåns vatten nyttjas på flera ställen. Vattenkraftverket i Torsebro är ett av totalt åtta kraftverk på sträckan mellan Osby och Kristianstad.

Utbyggnad av vattenkraft

Enligt den svenska energipolitiken ska de orörda älvarna bevaras. Endast mindre utbyggnader och effektiviseringar av befintliga anläggningar kan bli aktuella. Fyra orörda älvar är skyddade enligt svensk lag. Dessa är Vindelälven, Pite älv, Kalix älv och Torne Älv.

Bedömare räknar med att vattenkraften tekniskt kan byggas ut med en produktion om cirka 20 TWh per år. I de beräkningarna ingår dock att man även måste exploatera de fyra lagskyddade älvarna.

Kristianstads kommuns klimatstrategi innebär

att el från redan utbyggd vattenkraft i första hand ska användas till andra ändamål än uppvärmning. Detta ska ske genom att ersätta el för uppvärmning med förnyelsebara bränslen. Någon nämnvärd ytterligare utbyggnad av vattenkraft inom kommunen bedöms inte vara möjlig.

Tekniken

Vattenkraften produceras vanligen genom att vattendrag dämms upp och stora dammar skapas. När det regnar mycket och snö smälter fylls dammarna med vatten. Dammarna gör att vattnet kan förvaras och kraftproduktionen kan kontrolleras. Vatten från dammar släpps till turbiner som driver elgeneratorer. När kraftbehovet är stort kan mycket vatten släppas på och när behovet är mindre kan dammarna stängas.

Andra metoder att utvinna elkraft med hjälp av vatten är vågkraft, en teknik som håller på att utvecklas.

Miljöpåverkan

En utbyggnad innebär stora ingrepp i ekosystemen eftersom förutsättningarna för liv i och längs vattendragen påverkas negativt. Dammarna som

Kontakt:

Kontaktperson: Jan Johansson, E.ON

Telefon:070 - 52 47 619

Övrigt: Besöksmålet endast lämpligt för elever i åk 9.

byggs innebär ofta att naturliga sjöar används som magasin och att kringliggande mark därför svämmas över. I vissa fall skapas konstgjorda sjöar. Dessa miljöer är onaturliga och gör det svårt för djur och växter att leva, eftersom de översvämmas ibland och torrläggs helt vid andra tillfällen. Vattennivån kan variera ända upp till 30 meter vilket gör att mycket mark i hög grad utsätts för erosion.

Många fiskarter drabbas negativt av vattenkraften. Fiskar som vandrar, exempelvis harr, öring och lax slås ut eftersom det i princip är helt omöjligt för dem att ta sig förbi turbinerna och fördämningarna.

Miljömärkt vattenkraft

Eftersom redan utbyggd vattenkraft har en relativt liten miljöpåverkan har Naturskyddsföreningen märkt den med "Bra Miljöval". Märkningen gäller dock endast kraftverk som var utbyggda 1996 och som har lika mycket vatten rinnande igenom eller vid sidan om kraftverket som motsvarar den mängd vatten som naturligt rinner i vattendraget vid lågvatten. De som säljer den miljömärkta elen förbinder sig även att avsätta en viss summa varje år till miljöförbättrande åtgärder som till exempel fiskvandningsleder, rivning av gamla dammar och återställande av miljöer.

**RESONERA & DISKUTERA!**

Resonera kring för- och nackdelar med utökad utbyggnad av vattenkraft i Sverige, både i vattendrag där det redan finns kraftverk och i vattendrag som idag är skyddade.

Kom på olika sätt som man kan använda för att minska den negativa miljöpåverkan från vattenkraftverken!

Vilka förändringar kan tänkas uppstå som kan påverka vattenkraften här i Sverige, i och med framtida förväntade klimatförändringar?

5. Solceller

Elektricitet är en värdefull bärare av energi. Nu finns möjlighet att använda solens strålar för att producera elektricitet med hjälp av solceller. En tyst och ren teknik som utvecklas i rask takt och blir vanligare runt om i världen, även här i vår kommun. Gör ett studiebesök vid några av solcellerna i Kristianstad!

Solceller i Kristianstad

I Kristianstad finns sedan över 10 år tillbaka två solcellsanläggningar på Österäng. Naturum Vattenriket som invigdes i november 2010 har försetts med 85 m² solceller som förutom att producera el även fungerar som regn- och solskydd. Anläggningen har dimensionerats för att kunna leverera den el som behövs för att kyla byggnaden under varma dagar. Alla tre anläggningarna i Kristianstad har försetts med displayer som visar den aktuella effekten i watt. Den sammanlagda beräknade elproduktionen från solcellerna i Kristianstad uppgick år 2010 till 20 MWh.

I Kristianstads klimatstrategi står det att kommunen ska följa utvecklingen inom området och investera i solceller när det är ekonomiskt möjligt.

Så fungerar solceller

Solfångare värmer upp vatten med hjälp av solens strålar. Solceller omvandlar däremot solljus direkt till el i form av likström. Vid omvandlingen av solenergi till elektronisk energi i en solcell behövs inget bränsle. Solceller innehåller inga rörliga delar och vid elproduktionen skapas heller inga utsläpp. Den vanligaste typen av solcell tillverkas av en tunn skiva av kisel, som är ett så kallat halvledarmaterial.

Elproduktionen går till på följande sätt:

Solljus lyser på cellens framsida.

Elektroner frigörs och en elektrisk spänning uppstår mellan cellens fram- och baksida.

Metallskikten på fram- och baksidan tar upp laddningar i form av elektrisk ström som kan ledas in på elnätet eller till batterier.

Spänningen från en enda solcell är bara drygt en halv volt. För att komma upp i lämplig spänning seriekopplas cellerna.



Framtiden för solceller

Varje hustak är en möjlig plats för montering av solceller. En kvadratmeterstor solcell kostade år 2010 cirka 6000 kronor och producerade cirka 100 kWh per år, vilket innebär en verkningsgrad på cirka 13%. Redan 2012 räknar man dock med att kunna serietillverka solceller som har en verkningsgrad på över 38%. Med bättre verkningsgrad och lägre priser kan solceller bli ett gott komplement till annan elproduktion. För att höja intresset för hushållare att installera solceller erbjöd svenska staten ett bidrag motsvarande 60% av investeringskostnaderna under perioden 2009 - 2011.

Studiebesök

Solcellsanläggningen på Österäng syns tydligt från parkeringen norr om Fredrik Bööks väg och kan lämpligen besökas en solig dag. Guidning är inte nödvändig.



Naturums anläggning syns bäst från cafeterian och från terrassen i anslutning till cafeterian. På anläggningen finns en display som visar elproduktionen momentant



C4 Teknik
KRISTIANSTADS KOMMUN



Solceller på Österäng. Foto: Kristianstads kommun

RESONERA & DISKUTERA!

Hur stor del av elbehovet i Kristianstads kommun produceras av olika förnybara energislag, bland annat solceller?

Undersök var råvaran till solceller utvinns och hur tillgången och miljöpåverkan är.

Hur ser framtiden ut för solcellsmarknaden? Intervju med en tillverkare eller annan företrädare för solcellsmarknaden för att få framtidsprognoser.

Det diskuteras ibland om solceller i Sahara kan bidra till elförsörjningen i bl a Europa. Ta reda på fakta!

Undersök vilka stora solcellsanläggningar som finns i Sverige idag!

6. Biogasanläggningen i Karpalund

I Karpalund utanför Kristianstad finns en av Sveriges största biogasanläggningar. Här rötas organiskt hushållsavfall tillsammans med avfall från livsmedelsindustrin och gödsel från lantgårdar. I processen bildas biogas och biogödsel. Gasen transporteras i en ledning in till Kristianstad och används för att driva bussar, sopbilar och kommunens bilpool. Gödseln återförs till åkermark.



Kristianstad satsar på biogas

År 1991 lades produktionen ned vid sockerbruket i Karpalund utanför Kristianstad. Samma år föreslogs biogas som fordonbränsle i en motion och en utredning som gjordes visade att biogas är det mest miljövänliga alternativa bränslet. Kommunen beslutade att satsa och i december 1996 invigdes biogasanläggningen i delar av sockerbrukets gamla lokaler. Biogasanläggningen ägs sedan 2010 av det kommunala bolaget Kristianstad Biogas AB.

Biogas – ett förnybart och miljövänligt bränsle

Biogas framställs genom rötning av organiskt material. Precis som i en kompost är det mikroorganismer som bryter ned materialet. Skillnaden jämfört med en kompost är att nedbrytningen sker under syrefria förhållanden vid rötning. Då bildas det gaser som vi kan utvinna energi ifrån. En normal biogassammansättning är cirka 65 % metan, 35 % koldioxid och små mängder andra gaser. Biogas är ett förnybart bränsle och kan användas både som drivmedel och som bränsle för uppvärmning. Kvar efter processen blir en näringsrik rötrest, biogödsel, som ersätter handelsgödsel i jordbruket.

Från avfall till biogas på 24 dygn

Först finfördelas hushållsavfallet och blandas med gödsel med hög vätskehalt och avfall från livsmedelsindustrin. Därefter värms blandningen till 70 °C under en timme för att döda bakterier, ogräsfrön och sporer i materialet. På så sätt undviks spridning av sjukdomar. Dessutom minskar behovet av kemiska bekämpningsmedel mot ogräs om man bara använder pastöriserat biogödsel inom jordbruket.

Nästa steg i processen sker i röttkammare. Där tas biomassan om hand av miljardier bakterier av "rätt sort" som arbetar i 38 °C. Bakterierna behöver 20-24 dygn för att bryta ner materialet. Det är under denna process biogasen bildas. Biogashalten mäts successivt och innehållet i kamrarna byts ut efterhand. Nedbrytningsresterna från röttkamrarna kallas för biogödsel. De lantbrukare som lämnar flytgödsel till Karpalund får tillbaka växtnäring i form av biogödsel.

Ungefär en tiondel av biogasproduktionen i Karpalund används för uppvärmning vid pastöriseringen och till att behålla rätt temperatur i röttkamrarna. Biogasen leds via en 4 km lång ledning till Allöverket där gasen uppgraderas till fordonsgas eller används i fjärrvärmeproduktionen.



Film om biogasen i Kristianstads kommun

Kommunen har tagit fram en kortfilm som beskriver hur biogas framställs, hur den används som drivmedel och hur biogas är en naturlig del av kretsloppet. Filmen är cirka 6 minuter lång och finns att ladda ned på kommunens hemsida www.kristianstad.se/biogasfilm.

Kontaktuppgifter:

Kontaktperson: Tore Sigurdsson

Telefon: 044/0733-13 48 93

Adress: Wrangels allé 4, 291 75 Färlöv

Antal besökare: Ingen gräns (stora grupper delas upp)

Studiebesökets längd: cirka 1 timme



RESONERA & DISKUTERA!

En motion om biogas som fordonsbränsle blev startskottet för biogasproduktion i stor skala i Kristianstads kommun. Vad är en motion? Hur ser en sådan ut och vem kan skriva dem?

Det organiska avfallet som rötas i biogasanläggningen kommer från olika ställen, till exempel hushållsavfall från privatpersoner och restauranger, gödsel från bondgårdar och slakteriavfall från livsmedelsindustri.

Fördelningen mellan dessa olika typer av avfall är viktig. Därför används recept när de blandas i röttkamrarna. Vilka anledningar kan finnas till att mängden av olika matavfall är viktig?

7. Reningsanläggning och tankstationer för biogas

Biogasen som produceras vid reningsverket och biogasanläggningen i Karpalund innehåller 30-35 % koldioxid. Resten utgörs huvudsakligen av den energirika gasen metan. För att kunna använda gasen som fordonbränsle behöver halten metan vara 97 %. Därför "tvättas" koldioxiden bort med hjälp av vatten vid två reningsanläggningar, en vid reningsverket och en vid Allöverket. Där finns också tankstationer för bilar och bussar.

Biogasproduktionen i kommunen ökar

Den första reningsanläggningen i Kristianstad uppfördes vid det centrala avloppsreningsverket i Kristianstad 1998 och kan producera cirka 100 normalkubikmeter (Nm³) fordonsgas per timme. Tack vare ökad efterfrågan på fordonsgas byggdes en anläggning vid Allöverket 2007 med en kapacitet på 400 Nm³ fordonsgas per timme. En Nm³ fordonsgas innehåller lika mycket energi som en liter bensin. Det innebär att mängden biogas som kan produceras i anläggningarna motsvarar cirka 12 000 liter bensin per dygn. Uppdragen att bygga gasreningsanläggningarna har i båda fallen gått till Malmbergs i Yngsjö som numera även driver en framgångsrik export av reningsanläggningar.



Tankning

I Kristianstad används biogas som drivmedel i alla stadsbussar, de flesta sopbilarna, många regionbussar och ett par hundra personbilar. Det finns tre tankstationer för biogasdrivna fordon i Kristianstads kommun där alla som har biogasbil kan tanka. En finns vid Allöverket, en vid centrala avloppsreningsverket och en i Åhus. Att tanka biogas tar cirka tre minuter. Sedan 2002 finns en tankningsanläggning för biogasdrivna bussar på bussdepån i närheten av Allöverket och 2009 byggdes en tankningsanläggning för sopbilar vid Renhållningen i Kristianstad. Vid dessa fylls fordonen med gas under ett antal timmar på natten. Genom att tanka bussarna på detta sätt sparas energi eftersom gasen inte behöver pumpas till en

mellanlagringsstation, utan fylls på direkt i bussarnas bränsletankar allteftersom gasen renas.

Det privata energiföretaget E.ON äger och driver tankstationerna och ansvarar även för marknadsföring av biogasen gentemot kunder.



Fossilbränslefri kollektivtrafik till 2015

Skånetrafiken har som mål att ha en fossilbränslefri kollektivtrafik till 2015. Redan 2005 gick man över till att driva alla Kristianstads stadsbussar med biogas. Under 2011 kommer också 39 av regionbussarna som korsar kommungränsen att drivas med biogas.

Klimat- och miljöbidrag från staten

Biogas är ett förnybart och lokalt producerat bränsle. Fordonen som kör på biogas medverkar därför till renare luft och en betydande minskning av koldioxidutsläpp i kommunen. Satsningen på biogas som bränsle för uppvärmning och till fordon i kommunen har varit möjlig tack vare olika statsbidrag till lokala klimat- och miljöinvesteringar.

Kontakt:

Kontaktperson: Tore Sigurdsson

Telefon: 044/0733-13 48 93

Adress: Näsbyholmsvägen 10, 291 03 Kristianstad

Antal besökare: Ingen gräns (stora grupper delas upp)

Studiebesökets längd: Cirka 30 minuter



Kommunen har också uppmuntrat privatpersoner att köpa biogasbil genom att erbjuda statsbidrag för merkostnad vid fordonsköp.

Fakta om reningsprocessen

Reningen sker genom en process som kallas för scrubberteknik. I processen avskiljs koldioxid och svavelväte med hjälp av högt tryck och vatten. Metoden utnyttjar att koldioxid löser sig mycket lättare i vatten än vad metan gör. Vattnet som används i processen återanvänds igen efter rening. Biogasen som ska renas trycks ihop och kyls ned innan den leds in underifrån i en cirka 15 meter kolonn. Samtidigt leds vatten in från toppen och när gasen och vattnet möts löser sig koldioxiden och svavelvätet i vattnet och följer med vattnet ned i kolonnen medan metangasen fortsätter att stiga. Gasen som samlas upp vid toppen håller en metanhalt på 97-99 %. En viss del metangas

följer med vattnet. Denna återförs till kolonnen och renas en gång till för att förlusten av metangas ska bli så liten som möjligt.

Använt vatten renas från koldioxid och svavelväte genom att vattnet leds in i toppen av ett ny kolonn medan luft blåses in från botten. När gaserna i vattnet möter luften sker kemiska reaktioner där nya typer av gaser bildas som lämnar vattnet. Därefter kan vattnet användas igen. Den renade fordonsgasen kontrolleras så att metan-, koldioxid-, syrgas-, och fukthalt är rätt innan den godkänns för användning. Efter att gasen godkänts ökas trycket till 250- 300 bar för att kunna tankas vid tankstationerna och vid bussdepån.

RESONERA & DISKUTERA!

Hur långt kan man köra med en medelstor bil på den biogas som produceras från en persons årliga mängd organiska avfall?

Hur mycket större mängd koldioxid hade släppts ut varje år i Kristianstad om stadsbussarna hade drivits med diesel istället för med biogas?

I avgaser finns andra ämnen än koldioxid som är skadliga för miljön och människor och djurs hälsa. Hur många av dessa finns i avgaserna från en biogasbil?

8. Kretsloppsparken i Snårarp

Vid Kretsloppsparken AB i Snårarp tas en stor mängd avfall emot varje år för sortering och behandling. Därefter skickas det vidare för material- eller energiåtervinning. I anslutning till anläggningen finns även en återvinningscentral där privatpersoner kan sortera sitt hushållsavfall.

Hållbar avfallshantering

När kommunen beslutade att stänga Härlövsdeponin behövdes en annan anläggning för att ta emot avfall från företag och hushåll. Lösningen blev att det privata företaget Kretsloppsparken Kristianstad AB tog över ansvaret i Snårarp utanför Kristianstad. Verksamhetens övergripande mål är att spara naturresurser och minimera mängden avfall som deponeras. Material ska ingå i ett kretslopp, det vill säga återanvändas eller återvinnas i så hög grad som möjligt. Det speciella med anläggningen är att allt som tas emot transporteras ut igen för fortsatt behandling eller deponering någon annanstans.



Återvinningscentral för allmänheten

Privatpersoner är välkomna att lämna sitt sorterade avfall vid återvinningscentralen som ligger i anslutning till Kretsloppsparkens anläggning. Cirka 350-400 personer besöker den dagligen. Det är kostnadsfritt för privathushåll att lämna farligt avfall, grovavfall och förpackningar av olika slag eftersom återvinningscentralerna och stationerna finansieras genom de avgifter som hushållen betalar till Renhållningen. Kretsloppsparken AB sköter återvinningscentralen i Snårarp på uppdrag av det kommunala renhållningsbolaget. Företag får inte använda återvinningscentralen utan betalar en avgift och lämnar sitt avfall direkt till Kretsloppsparken, som sorterar avfallet om det behövs.

Olika behandling av inlämnat material

Kretsloppsparkens verksamhet består av omlastning, sortering och återvinning av avfall. Flera olika typer av maskiner används för att flytta, sortera, mala, strimla och platta till det som lämnas för återvinning och man tar emot cirka 65 000 ton avfall för sortering eller omlastning per år. Glas-, plast- och metallförpackningar mellanlagras, lastas om och transporteras vidare till andra anläggningar där materialet återvinns. Brännbart avfall och restavfall mellanlagras och transporteras vidare. År 2009 skickades cirka 65 viktprocent av allt avfall som kom in på anläggningen vidare till Hässleholm eller Malmö där det brändes för el- och fjärrvärmeproduktion.

Metallskrot och kasserade vitvaror delas upp för återvinning och bygg- och rivningsavfall sorteras efter storlek och material. Rent träavfall flisas och skickas till förbränning i Allöverket (besöksplats 1). Cirka 8 000 ton park- och trädgårdsavfall komposterar varje år vid anläggningen. Den färdiga jorden säljs sedan som planteringsjord, ren kompostjord och anläggningsjord. Farligt avfall som till exempel färg-, kemikalie- och oljerester mellanlagras i en särskild containerbyggnad i parken. Verkstäder lämnar totalt cirka 100 ton spillolja till kretsloppsparken varje år.

Cirka 8 % av det avfall som lämnas till återvinningscentralen går inte att återvinna. Sådant avfall skickas därför vidare till Vankiva i Hässleholm för deponering.

Både mänskliga och materiella resurser tas tillvara

Cirka 35 personer med någon form av funktionsnedsättning arbetar på företaget Saveko Återvinning i en lokal i området. Personalen avlägsnar farligt avfall från hushållsmaskiner och vitvaror som lämnats in till Kretsloppsparken och sorterar ut metall och maskindelar som fortfarande fungerar. Personalen driver även "Returhuset", en liten affär där besökare kan fynda bland donerade varor.

Kontakt

Kontaktperson: Jenny Pettersson
E-post: j.pettersson@kretsloppsparken.se
Telefon: 044-28 24 61
Besöksdress: Annedalsvägen 20
Tid: cirka 1 timme
Hemsida: www.kretsloppsparken.se

Öppettider:

Måndag – Fredag:

9:00 - 18:00

Lördag:

9:00 - 15:00

Bussförbindelser: Regionbuss 556 stannar vid Kretsloppsparken två gånger på förmiddagen och två gånger under eftermiddagen.



RESONERA & DISKUTERA!

Varför är det viktigt att sortera soporna efter materialet det är gjort av?

Varför ska man sortera mjölkpaket och annat som brinner bra som förpackningar istället för som brännbart?

Vilka olika typer av avfall sorteras hemma och på skolan?

Hur många olika typer av avfall sorterar ni i klassrummet, i skolköket och i vaktmästeriet? Skulle något av det som läggs i brännbart eller restavfall kunna sorteras annorlunda?

Sorteras sopor överallt? Hur ser det ut runt om i byn eller staden skolan ligger i, andra kommuner i Sverige och i andra länder runt om i världen?

Tips: www.sopor.nu

9. Härlövsdeponin

- från soptipp till grönt rekreationsområde

Gamla deponier är ett stort miljöproblem runt om i Sverige. I Kristianstad har man valt att se möjligheter istället för svårigheter med den nedlagda soptippen på Härlövs ängar. I framtiden kommer stadens invånare och turister att mötas av ett område för avkoppling, umgänge och aktivitet där det idag främst finns sopor, lera och schaktmassor!



Soptipp i våtmarken

Under 1950-talet började man använda våtmarkerna vid Härlövs ängar som soptipp. Våtmarker som idag ses som värdefulla områden för växt- och djurliv sågs på den tiden som vattensjuka delar utan direkt värde av makthavarna. Den gamla delen av deponin, cirka 22 hektar stort öster om Härlövsängarleden, stängdes 1970. Deponin på den västra sidan, cirka 34 hektar stort, stängdes först 2002. Då började man istället lasta om och sortera avfallet vid kretsloppsparken i Snårarp.

Tätning och täckning

Sedan 2005 har kommunens förvaltning C4 Teknik arbetat med att täta och täcka över den västra delen av tippen för att förhindra att sopor sprids och att farliga ämnen läcker från avfallet. Det skyddande tätskiktet består av lera. Ovanpå leran ligger ett dräneringsskikt som i sin tur är täckt av ett cirka en meter tjockt lager av schaktmassor som skyddar tätskiktet. Överst läggs ett lager matjord. Det är viktigt att tätskiktet inte skadas, så man kommer till exempel inte att få trycka ned pålar eller plantera träd med djupa rötter i området. På grund av risken för sättningar och gasläckage kan det även vara olämpligt att bygga större anläggningar på platsen.

Problem blev möjlighet

När täckningen är färdig har Kristianstads kommun valt att använda och utveckla området till ett positivt inslag i staden istället för att endast se området som ett problem som behöver omhändertas. Hösten 2005 tog kommunen fram en plan för hur den gamla tippen kan omvandlas till ett multifunktionellt rekreations- och grönområdet. Målet är att området ska vara färdigt lagom till 2014 då Kristianstad firar 400-års jubileum.

Tivoli ängar och Härlövs backar

Den östra delen som ligger i anslutning till naturum Vattenriket har fått namnet Tivoli ängar. Området är ganska platt. Tanken är att det därför dels ska kunna användas som rekreationsområde, dels till aktiviteter som till exempel cirkus och olika typer av bollsporter. En del av Tivoli ängar tillhör naturreservatet Årummet som bildades 2011.

Den västra delen av området är mer kuperat och har därför fått namnet Härlövs backar. Här kommer bland annat stadens högsta backe, cirka 20 meter hög, att anläggas. Den blir troligtvis uppskattad både som utikspunkt året runt och som pulka-backe snöiga vintrar. Eftersom området är relativt stort är tanken att här ska finnas utrymme för flera olika inriktningar på aktiviteter. Det kommer att delas i en lugnare del med till exempel strövområde och plats för picknick och i en aktiv del där plats kan finnas för till exempel lekplats, hundträning, skatepark, äventyrs-, BMX- och isbanor. En amfiteater planeras också för större offentliga arrangemang, konserter, skådespel med mera.

Tanken är att hela området ska bilda en helt ny entré till Vattenriket Kristianstad och centrum från den västra delen av Kristianstad och ge möjlighet till aktiviteter av intresse för hela staden. Samtidigt ger området en möjlighet till rekreation på nära håll för boende i områdena Charlottesborg, Vilan, Härlöv och Långebro.

Läs mer på: www.kristianstad.se/sv/Kristianstads-kommun/Djur-natur/Parker/Harlovs-backar/

Vägbeskrivning:

Området ligger på båda sidorna om Hårlövsängaleden söder om bron över Helge å, mellan rondellen vid Kvantum och trafikljusen vid Lidl.



Framtid



RESONERA & DISKUTERA!

Vilka anledningar finns till att vi i dagens samhälle går ifrån att gräva ned sopor i marken eller lägga dem på hög på en soptipp och istället väljer andra lösningar för omhändertagande av vårt avfall?

Hur används områden med sopor i marken på andra ställen i Sverige och runt om i världen? Vilka möjligheter och risker innebär dessa områden för människor, djur och natur? Vilken tänkbar påverkan kan dessa områden ha på växthuseffekten?

10. Avfallshanteringen minskar klimatpåverkan

Kristianstads kommun har goda förutsättningar för en bra avfallshantering med relativt liten påverkan på miljön och klimatet. Allöverket, ett biobränsleddat kraftvärmeverk, biogasanläggningen i Karpalund, och Kretsloppsparken i Snårarp är exempel på viktiga anläggningar som möjliggör detta. En annan förutsättning är sorteringen av hushållsavfallet i fraktionerna matavfall och brännbart avfall och en långt gående källsortering av förpackningar och annat material.

Allmänt

Avfallshantering är starkt sammankopplad med energi- och klimatfrågan i och med att avfall både kan ge upphov till utsläpp av växthusgaser och vara en viktig resurs i arbetet med att komma bort från fossila bränslen. Ett exempel på utsläpp är metanutsläpp från soptippar. Metan står i Sverige för 8 % av utsläppen av växthusgaser och 3 % kommer från soptippar.

Den huvudsakliga inriktningen på arbetet med avfallet i Kristianstad är att en större del av avfallets energiinnehåll ska tas tillvara, i första hand genom rötning till biogas och i andra hand genom förbränning. Samtidigt ska en ökad återvinning av material och förpackningar minska uttaget av naturresurser och energiåtgången för att producera nya material.

Matavfall

Matavfallet tas om hand genom rötning i kommunens biogasanläggning i Karpalund. Där rötas också avfall från livsmedelsindustrin och gödsel. Biogas produceras även vid Reningsverket i Kristianstad, där avloppsslammet rötas. Även från den nedlagda Härlövstippen utvinns biogas.

Den producerade gasen används som bränsle, bland annat till sopbilar, tjänstefordon och samtliga stadsbussar i Kristianstad. Rötresten återförs till jordbruket.

Energiutvinning

Kraftvärmeverket Allöverket i Kristianstad tar emot en del av den biogas som produceras i Karpalund tillsammans med gasen från soptippen. Dessutom används utsorterat rent träavfall för energiutvinning. Askan är så ren att den på sikt bör kunna återföras i kretsloppet. Arbetet återstår med att genomföra recirkulationen av aska.

Hushållens brännbara avfall förbränns med värme- och energiutvinning vid olika förbränningsanläggningar i regionen.

När det organiska avfallet sorterats ut går resterande hushållsavfall samt träavfall till förbränning. År 2007 skickades ca 13 000 ton hushållsavfall gick till förbränning. Ett ton avfall ger vid förbränning ungefär 3 MWh, vilket innebär att hushållsavfallet från Kristianstad genererade ca 40 000 MWh under 2007. Om mängden verksamhetsavfall som gick till förbränning från Snårarp räknas med uppgick energimängden till ca 90 000 MWh.

Återvinning av material

Andelen avfall som deponeras har minskat mycket under senare år. En av förutsättningarna för detta har varit den satsning som gjorts på Kretsloppsparken i Snårarp som en resurs för omlastning, sortering, mellanlagring och återvinning av avfall.

Kommunen har fem återvinningscentraler, varav en i Snårarp, där hushållen kan lämna bl.a. grovavfall, trädgårdsavfall, skrot, mindre mängder byggavfall och träavfall.

Tre av återvinningscentralerna kan ta emot farligt avfall. Hushållens farliga avfall hämtas också genom insamlingskampanjer och även på beställning vid fastigheten.

Vid fyra av återvinningscentralerna kan också småföretag lämna mindre mängder avfall.

Besök en återvinningscentral:

Åhus, Tollarp, Degeberga och Akelstorp
Kontakta Renhållningen, 044 - 13 54 46



RESONERA OCH DISKUTERA:

Hur ser prioriteringsordningen för avfallshantering ut?

Vad kan göras för att minska uppkomst av avfall överhuvudtaget?

Ta reda på vilka fraktioner som ska källsorteras hemma i Ditt hushåll!

Ta också reda på hur fraktionerna återvinns och vilka nya produkter som kan tillverkas av plast och papper med mera!

Fundera över vad som är viktigast att återvinna ur energi- och klimatsynpunkt

11. Vattenverk

Dricksvatten är vårt viktigaste livsmedel. Vi konsumerar i genomsnitt cirka 200 liter per person om dagen. Det mesta används dock inte till dricka utan till dusch, tvätt, toalettspolning, disk med mera. Vi förväntar oss alltid rent vatten ur kranen. Reningen sker i något av Kristianstads kommuns 23 vattenverk som alla använder grundvatten för att producera ett rent och gott vatten.

Kristianstadsslätten

- Norra Europas största vattenmagasin

Under Kristianstadsslätten ligger ett av norra Europas största grundvattenmagasin med mycket god kvalitet på vattnet. Här hämtar många vattenverk vatten. Några tar också vatten ur gruslager eller ur urberget utanför Kristianstadsslätten. Tack vare Kristianstads goda tillgång på bra vatten krävs endast en enkel rening innan vattnet går vidare ut i ledningarna.

Från brunn till kran

Varje år tas sammanlagt cirka 6 miljoner m³ vatten upp och renas. Grundvattnet pumpas upp från marken ur brunnar som kan vara allt mellan 20 m till 250 m djupa. Grundvatten innehåller i många fall höga halter av järn och mangan. Metallerna kan bilda beläggningar på insidan av vattenledningarna. Därför renas vattnet från dessa ämnen i vattenverken genom att man luftar vattnet så att ämnena reagerar med syre (oxiderar) och bildar så kallade flockar (stora partiklar). Dessa filtreras sedan bort innan vattnet pumpas vidare upp i ett vattentorn, i en högreservoar eller i en hydrofor (olika storlekar på behållare). Inuti behållarna är lufttrycket konstant, vilket gör det möjligt att hålla ett jämnt tryck i vattenledningarna. Samtidigt används behållarna som förvaringsmagasin för vattnet så att tillgången på rent vatten är jämn oavsett om användningen är hög eller låg. Vattnet leds från magasinerna via vattenledningar till varje hus. Vattenledningar löper från Vånga i norr till Maglehem i söder. Totalt är kommunens vattenledningsnät cirka 70 mil långt!

Rent vatten – ingen självklarhet

Livsmedelsverket har satt upp tydliga gränsvärden för hur mycket av olika ämnen dricksvatten får innehålla, för hur det får se ut och hur det får smaka. De som arbetar på vattenverket tar prover både från brunnen, från reservoaren och från olika punkter på ledningsnätet med jämna mellanrum för att försäkra sig om att vattnet alltid går bra att dricka. Metaller släpper lättare från rör i varmt vatten än i kallt. Varmt kranvatten kan därför innehålla metaller om det har stått stilla i rören ett tag. Eftersom vissa metaller kan vara skadliga ska man

inte dricka varmvatten direkt från kranen. Värm istället kallt kranvatten i till exempel en vattenkare om du behöver varmt vatten när du bakar eller lagar mat.



Vatten ur kranen

- användning av både vatten och energi

Varje gång du spolar vatten i till exempel köket eller badrummet förbrukas både vatten och energi. Det behövs energi för att få fram vattnet till din kran, för att värma upp det och för att hålla ett konstant tryck i ledningarna så att vattnet kommer med ett jämt flöde ur kranen. Om du låter kranen stå och droppa, har kranen på medan du borstar tänderna eller håller ut vatten i vasken går det vidare till reningsverket där ytterligare energi behövs i reningsprocesserna. Ju mer oanvänt, rent vatten som kommer till reningsverken, desto mer energi och reningskemikalier går åt i onödan. Genom att stänga kranen sparar du både rent vatten, energi och pengar samtidigt som du undviker onödigt negativ miljöpåverkan!

Vägbeskrivning: Det centrala vattenverket ligger bredvid vattentornet och är beläget snett norr om Kristianstads Centralstation. Byggnaderna syns från stationshusets entré. Be om vägbeskrivning till respektive övriga vattenverk vid bokning av studiebesöket.

Kontaktuppgifter:**Fjälkinge**

Pontus Malmberg
0733-13 95 38
Max 15 pers
Tid: cirka 30 minuter

Kristianstad

Jan Bogdanowicz
0733- 13 51 64
Max 30 pers
Tid: cirka 45 minuter

Degeberga, Linderöd,

Maglehem, Tollarp
Gert-Inge Nilsson
0733- 13 97 71
Max 20 personer.
Tid: cirka 20 minuter

Vittskövle, Åhus

Gärds Köpinge
Mats Börjesson
0733- 13 97 42
Max 15 pers
Tid: cirka 1 timme



C4 Teknik
KRISTIANSTADS KOMMUN



Hemsida: www.kristianstad.se, sökväg: Miljö & klimat – Vatten & avlopp – Dricksvatten

RESONERA & DISKUTERA!

Kristianstads kranvatten var i final i tävlingen "Sveriges godaste kranvatten" 1997. Omdömet blev "Ett trevligt, friskt mineralrikt vatten med liten behaglig strävhet". Kristianstads vatten är inte klorerat, vilket det är på många andra ställen i Sverige och världen. Varför klorerar man dricksvatten?

En del människor fördrar att köpa och dricka vatten tappat på flaska istället för att dricka vatten från kranen. Vilka skillnader i klimat- och miljöpåverkan är det mellan kran- och flaskvatten?

Vilka problem kan höjda havsnivåer och de klimatförändringar som förväntas ske i övrigt innebära för dricksvattenförsörjningen i Kristianstads kommun?

På vissa ställen vattnet som används när man spolat toaletten brunfärgat och otjänligt att dricka.

Vad kan för- respektive nackdelarna med det vara?

12. Avloppsreningsverken

År 1941 byggdes det första avloppsreningsverket i det som idag är Kristianstads kommun. Innan dess gick allt vatten orenat rakt ut i sjöar och vattendrag. Till en början innebar reningen att vattnet enbart passerade ett galler där större material sorterades bort. Idag är reningsprocessen välutvecklad och består av flera olika steg.



Centrala reningsverket störst i kommunen

Idag finns det flera avloppsreningsverk inom Kristianstads kommun. Det centrala avloppsreningsverket i Kristianstad är kommunens största. Där renas totalt cirka 23 000 m³ avloppsvatten per dygn. Till det centrala reningsverket (CRV) kommer vatten från cirka 53 000 privatpersoner och från många av de stora industrierna i kommunen, till exempel Skånemejerier, Scan, Absolut och Ingman Glass. Hade samma mängd vatten enbart kommit från privatpersoner hade det motsvarat avloppsvatten från cirka 200 000 personer.

Reningsprocessen

Reningsprocessen ser olika ut på olika reningsverk. Det förorenade vattnet som kommer till det centrala reningsverket renas genom flera olika steg innan det till slut släpps ut i Hammarsjön. Ett galler sorterar bort större föremål, sand och grus sedimenterar i ett sandfång och partiklar som kaffesump sjunker till botten vid ett första sedimenteringssteg. Kväve och organiskt material tas om hand i det biologiska reningssteget. En mellan sedimentation sker innan löst fosfor avlägsnas i det kemiska reningssteget genom att järnklorid sätts till vattnet. Fosfor i form av partiklar sedimenteras. Reningsprocessen avslutas med ett sandfilter.

Slam och biogas

Det bildas slam av avloppsrester. Varje dag pumpas ca 250 m³ slam till rötkamrarna. I rötkamrarna bryter bakterier ned det organiska materialet under syrefria förhållanden. Bristen på syre gör att biogas bildas. Biogasen består främst av den energirika gasen metan och av koldioxid. Biogasen som bildas innehåller motsvarande ca 8 000 MWh (= 800 000 liter bensin). Ungefär hälften av biogasen används till att värma reningsverket. Resten renas från koldioxid och svavelväte och säljs som fordonsbränsle. Den gasen (4 000 MWh) räcker till att driva ungefär 10 bussar eller 400 personbilar.

Det rötade slammets centrifugeras så att vattnet försvinner. Från reningsverket leveras årligen cirka 11 000 ton slam med en torrs substans på 20 % (TS 20).

Slammet innehåller stora mängder näringsämnen som ursprungligen kommer från maten vi ätit. Genom att använda avloppsslam som gödsel på åkrarna kan ett kretslopp bildas för näringsämnen. För att slammets ska få användas som gödsel krävs dock att det är certifierat. Det innebär att reningsverket garanterar att slammets inte innehåller för höga halter av tungmetallen kadmium eller bakterier som kan vara skadliga för natur, djur och

Kontaktuppgifter:

Arkelstorp

Pontus Malmberg
0733-13 95 38
Max 20 pers.
Tid: cirka 30 minuter

Vånga, Kristianstad

Göran Johansson
/Andreas Sjöberg
0733- 13 54 11
/ 0733- 13 97 77
Max 15 pers.
Tid: cirka 1,5 timme

Tollarp, Maglehem

Linderöd, Vittskövle
Gärds Köpinge
Mats Börjesson
0733- 13 97 42
Max 15 pers.
Tid: cirka 1 timme

Degeberga

Gert-Inge Nilsson
0733- 13 97 71
Max 15 pers.
Tid: cirka 30 minuter



C4 Teknik
KRISTIANSTADS KOMMUN



människor. Slammet från det centrala avloppsreningsverket har länge skickats till Ystads miljöpark där det används till jordtillverkning. Under 2010 blev det certifierat enligt REVAQ och ansträngningar pågår för att successivt kunna återföra slammet som gödsel för spridning på åkermark.

Filmer om vatten och avloppsrening för utlåning

Kommunen har två videofilmer (VHS) om vattenrening och slam till utlåning. Är du intresserad av att låna dem går det bra att kontakta Helena Dahl på telefon 044- 13 56 29.

"Så länge det finns liv - finns det vatten och avlopp" - ett program om vattnets kretslopp

"Avloppsslam - inte bara en skitsak" - en film om hur du kan medverka till ett renare avloppsvatten och slam för ett fungerande kretslopp.

Hemsida: www.kristianstad.se, sökväg:

Miljö & klimat – Vatten & avlopp – Avloppsvatten – Hur renas avloppsvatten? – Ditt avloppsreningsverk

RESONERA & DISKUTERA!

Vattentoaletten har ibland kallats "den största miljöboven i vårt samhälle". Vad kan orsaken till det vara? Vilka alternativ till vattenspolade toaletter finns idag? Vilka positiva och negativa effekter på miljön och klimatet kan de olika typerna av toaletter ha?

Läkemedel som inte används ska lämnas tillbaka till apoteket. Trots detta finns läkemedelsrester i avloppsvattnet som når reningsverket. Vad kan det bero på? Vilka effekter kan läkemedelsrester i avloppsvattnet ha i reningsverket, i naturen och för oss?

Tips: Filmen "Underkastelsen" av Stefan Jarl.

13. Österäng – Från miljonprogram till miljöprogram

Bostadsområdet Österäng tillhör ett av Sveriges alla miljonprogramområden som uppfördes under statens byggsatsning under 1970-talet. När vissa av områdets 1 400 lägenheter var i behov av renovering i slutet av 1900-talet valde kommunens bostadsbolag AB Kristianstadsbyggen (ABK) att satsa på sunda byggnadsmaterial och på att miljöpåpassa området.

Upprustning nödvändig

Renoveringen av södra delen av Österäng är det enskilt största projektet inom Kristianstads kommuns lokala investeringsprogram, LIP. Området var i dåligt skick, bland annat på grund av att betong med låg hållfasthet använts vid uppförande av balkonger och loftgångar och att installationer, utrustning och tillgänglighet i lägenheterna nedprioriterats vid uppförandet. En upprustning var nödvändig om inte byggnaderna inom en 10-årsperiod skulle bli tvungna att rivas och ersättas med nya och betydligt dyrare bostäder. Att byggnaderna renoverades istället för att rivas innebär att rivningsmassor motsvarande 10 000 ton aldrig skapades.

Med stöd av ABK:s miljöpolicy byttes mindre miljövänliga material ut mot material med större beständighet och uthållighet. Fasaderna kläddes in, socklar bekläddes med skiffer och särskilt utsatta delar av fasaderna kläddes med fasadglas. En omfattande renovering genomfördes även inomhus. Självvstängande vattenarmaturer och andra vattensnåla installationer och har lett till minskad vattenförbrukning. Under renoveringen sanerades byggnaderna även från miljö- och hälsofarliga ämnen som flytspackel, asbest och PCB.

Totalt har 915 lägenheter renoverats hittills, fördelade på 20 loftgångshus och 15 punkthus i södra och norra delen av Österäng. Projektet fortsätter och är beräknat vara färdigt år 2015.

Fjärrvärme, solfångare och solceller

Tidigare värmdes husen med direktverkande el och hushållsel ingick i hyran. Alla betalade för de gemensamma kostnaderna för uppvärmning av vatten och hus. Efter ombyggnaden minskade hushållens elförbrukningar kraftigt i och med att dessa själva betalar sin el själva.

I de sist renoverade husen fick 81 hushåll även individuell mätning av både varmvatten och kallvatten och kan därigenom tydligare se hur mycket just de förbrukar och betala endast för det. De fick även information och utbildning. Upprustningen innebar också att området kopplades på det kommunala fjärrvärmesystemet och därigenom fick en vattenburen, miljövänlig uppvärmning via kraftvärmeverkets biobränsle.



ABK var intresserad av att stödja utvecklingen av solceller för produktion av el. Därför utrustade man två loftgångshus med ett solcellssystem på sammanlagt nästan 100 m². Elen som produceras i detta, ca 11 MWh el per år, används lokalt inom området. För att ytterligare dra nytta av solen som energikälla utrustades även fem av punkthusen med solfångare på taken, främst för uppvärmning av tappvarmvatten. Den totala energiförbrukningen i loftgångshus och punkthus beräknas ha minskat med drygt 30 % genom de förbättringar som genomfördes.



Dagvatten renas på plats

Dagvatten är regnvatten, smältvatten och annat som rinner på ytor utomhus. Vattnet kan innehålla mycket föroreningar från till exempel bilar avgaser, vägsalt, olja med mera. Tidigare leddes dagvatten orenat från Österängs södra del ut i ett dagvattendike och pumpades därifrån ut i Helge å och fördes genom Hammarsjön ut i Östersjön. I och med renoveringen skapade man förutsättningar för en naturlig reningsprocess inom området, så kallad Lokalt Omhändertagande av Dagvatten, LOD.

Besök området:

Stadsdelen Österäng ligger i den nordöstra delen av Kristianstad. Det finns goda bussförbindelser och säkra cykelvägar mellan centrum och området.

Kontakt: Jim Fäldt på ABK. Telefon: 044 – 780 32 00 (abk:s växel, fråga efter Jim Fäldt)



Anläggningen, som täcker en yta av ca 80 000 m², innebar att ett system anlades där vattnet rinner fram sakta, infiltreras och renas i marken på väg ned mot grundvattnet. Vattnet leds en relativt lång väg över gräsbeklädnad och kvartersbäckar innan det når dagvattendammar. Vackra, miljövänliga dammar med konstverk i granit och prunkande växter breder nu ut sej över ytor som tidigare mest liknade sjöbotten.

Avfallshantering

För att underlätta för källsortering som vid tidpunkten för renoveringsprojektet höll på att införas i kommunen byggdes 12 återvinningshus. Kompletterande utrustning för källsortering sattes även in i alla lägenheter.



RESONERA & DISKUTERA!

LOD nämns tillsammans med uppsättning av solceller och införande av individuell mätning av el- och vattenförbrukning som exempel på åtgärder för att ställa om Österäng i en mer hållbar samhällsriktning. Kom på fler åtgärder som man kan göra om man vill bygga och bo hållbart!

Vilka regler finns i det svenska samhället, både gällande byggande och annat, för att uppmuntra till och styra alla som bor i landet mot mer hållbara vanor? Hur har reglerna förändrats de senaste 50 åren och hur ser det ut i andra länder runt om i världen?

14. Invallningsprojektet

– Kristianstad skyddas mot översvämning

Stora delar av staden Kristianstad ligger under eller endast några meter över havets nivå. De är därför extra utsatta för konsekvenserna av ett förändrat klimat, med risker för ökade flöden i Helge å och stigande havsnivåer. Kommunen arbetar sedan många år med att kartlägga hotbilden, göra prognoser och vidta skyddsåtgärder för att minska risken för översvämning av staden.



Staden i Vattenriket

Kristianstad anlades år 1614 som en fästning på en liten halvö i ett vattenrikt område. Det omgivande vattnet utgjorde ett skydd mot angripare. Sedan 1800-talet har staden växt genom att områden som tidigare legat under vatten vallats in, torrlagts och bebyggts. Bland annat torrlades den så kallade Nosabyviken på 1860-talet genom att en stor vall byggdes och vatten pumpades ut. Sveriges lägsta punkt på land, 2,41 m under havsnivån, ligger på den gamla sjöbottnen.

Dag- och grundvatten pumpas kontinuerligt ut i Helge å och Hammarsjön för att inte dessa områden ska fyllas med vatten igen.

Årliga översvämningar

Helge å är Skånes största å och passerar genom Kristianstad och Hammarsjön för att slutligen mynna ut i Östersjön. Åns vattenstånd varierar under året. När stora mängder snö smälter eller det kommer mycket regn kan nivån stiga ett par meter. Strandängarna utmed ån svämms över varje år och tillförs därigenom ny näring. De är viktiga områden för växter och djur, bland annat rastande och häckande fåglar. Vid stora flöden och höga vattenstånd i Helge å och havet hotas samtidigt bostäder för mer än 10 000 personer och ett flertal viktiga samhällsfunktioner som centralsjukhuset och centrala reningsverket av översvämning. Därför har flera vallar byggts för att skydda staden.

Dramatiskt högvatten 2002

Vid högvattnet i början av 2002 steg Helge å till +2,15 meter över havets nollnivå. Den stora vallen som skyddar östra Kristianstad mot vattenmassorna i Hammarsjön var nära att brista. Under fem dygn anlades hastigt en tryckbank bakom vallen. 25 lastbilar körde i skytteltrafik dygnet runt med sammanlagt 50 000 ton bergkross. Det hittills högsta högvatten som uppmätts sedan mätningarna startade år 1905 är +2,23 m.

Eget övervakningssystem

Kommunen har ett eget system, "Flood Watch Kristianstad", som samlar in väderdata och ger prognoser på flöden och vattennivåer och data lämnas även från SMHI och EON. Sammantaget ger detta kommunen bättre möjligheter än tidigare att bedöma och agera i tid och på rätt sätt. Arbetet med att skydda staden mot översvämningar planeras och utförs av kommunens tekniska förvaltning C4 Teknik. Projektet beräknas vara klart runt år 2015 och kosta totalt cirka 300 miljoner kronor. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (tidigare Räddningsverket) bidrar till en stor del av kostnaderna och ställer krav på utförandet.

Vallar och pumpar

De gamla invallningarna förbättras, kompletteras eller ersätts helt. Nya vallar kommer också att byggas för att skydda den västra delen av

Kontakt:

Anders Pålsson
Räddningstjänsten
Telefon: 044-13 50 02



C4 Teknik
KRISTIANSTADS KOMMUN



Räddningstjänsten
KRISTIANSTADS KOMMUN

staden. Skyddsvallarna ska klara ett flöde i Helge å på 527 m³/s vid Torsebro (ett kraftverk strax uppströms Kristianstad) vid en samtidig nivå i Östersjön på +2 m. Det innebär att vattennivån i Helge ån kan vara högst +3,71 m i centrala Kristianstad utan att staden svämmas över. Innan alla vallar och pumpstationer är färdiga innebär dock ett högvatten på drygt + 2 m en kritisk situation för staden.

Ungefär hälften av kostnaderna i projektet går till att uppdatera och komplettera fem pumpstationer runt om staden och bygga en helt ny, så att större mängder regn kan pumpas ut vid behov.

Läs mer: www.kristianstad.se, sökväg

- Räddning och säkerhet
- Krishantering
- Skydd mot översvämningar i Kristianstad"

**RESONERA & DISKUTERA!**

Klimatförändringarna spås leda till mer extrema väder-förhållanden. När snön smälter och det regnar får Helge å mer vatten. Extrema förhållanden kan dock även innebära varmare och torrare perioder. Idag används vatten från ån för bevattning av omkringliggande jordbruksområden. Vilka konsekvenser kan varmare och torrare somrar ha för ån, dess invånare, omkringliggande växtlighet och livsmedelsproduktionen på Kristianstadsslätten?

Vad händer om vattnet i Helge å stiger snabbt över 2 m idag? Vilken beredskap finns i staden för detta?

15. Lägsta punkten

Att Kebenekaise, med sina 2111 m över havet är Sveriges högsta punkt känner du kanske till, men vet du var Sveriges lägsta markpunkt ligger? Den ligger 2,41 m under havsytans nollnivå och finns i Kristianstad!

Området där lägsta punkten ligger var tidigare en vik av Hammarsjön, den så kallade Nosabyviken. På den gamla sjöbotten ligger förutom Sveriges lägsta markpunkt idag också bland annat kommunens centralsjukhus och Kristianstads centrala avloppsreningsverk. Vid Lägsta punkten finns en mätställning där man kan se hur högt vattnet hade nått om inte vallen vid Hammarslund funnits och segelskärmar som berättar om områdets historia.

Lite historia

På 1860-talet byggde den engelske ingenjören John Nun Milner en vall tvärs över Nosabyviken och pumpade bort vattnet för att få mer åkermark. Till sin hjälp att få över vattnet från viken och ut i Hammarsjön användes ångmaskiner som drev så kallade archimedesskruvar. En sådan sex meter lång skruv finns uppställd vid vallen nära Ekenabben. Där finns även mer information om torrläggningen av Nosabyviken.

Egentligen var torrläggningen av viken bara en del av ett större projekt som gick ut på att valla in Helgeån med följd att både Hammarsjön och Araslövssjön skulle bli torrlagda. På grund av ekonomiska och praktiska problem avbröts arbetet och sjöarna finns idag kvar som en värdefull del av Biosfärområdet Kristianstads Vattenrike.



Vägbeskrivning:

Lägsta Punkten ligger strax öster om huvudinfarten från E22 mot Kristianstads centrum och sjukhuset.

Följ skyltning och sväng in vid Statoilmacken mot Lägsta punkten. Parkera cykel eller bil och gå till fots på en cirka 100 m lång grusstig fram till Sveriges lägsta markpunkt.



RESONERA & DISKUTERA!

Torrläggningen av Nosabyviken på mitten av 1800-talet har fortfarande konsekvenser för alla som bor i Kristianstad idag. På vilka sätt?

Hur hade dagens Kristianstad sett ut om pengarna hade räckt till att torrlägga Hammar- och Araslövssjön också?

På vilka sätt påverkas natur, djur och människor när hela vattendrag eller sjöar torrläggs?

Att flera områden i kommunen ligger under havsnivån gör dem extra utsatta om årsmedeltemperaturen ökar. På vilka sätt? Vilka åtgärder utförs i kommunen idag inför framtida klimatförändringar?

Lästips: Kommunens klimatstrategi.

16. naturum Vattenriket

Ett naturum är ett besökscenter dit alla är välkomna för att få veta mer om djur, natur, geologi och kulturhistoria i ett speciellt naturområde. Det finns många naturum runt om i Sverige. Naturum Vattenriket ligger mitt i det unika området Kristianstads Vattenrike, ett biosfärområde som utgör nästan hela Kristianstads kommun!

Biosfärområden i världen

FN-organet UNESCO utser speciella områden med höga natur- och kulturvärden till så kallade biosfärområden. I dessa strävar människor efter att leva i samspel med naturen och skydda, utveckla och främja ett hållbart användande av de höga värdena. Biosfärområdena fungerar som modellområden där man vill visa omvärlden att det går att leva utan att överutnyttja och förstöra naturresurser. År 2011 fanns det över 580 biosfärområden i 114 länder. De ingår alla i ett nätverk där man utbyter kunskap och erfarenheter med varandra.

Biosfärområdet Kristianstads Vattenrike

Området Kristianstads Vattenrike omfattar Helge ås avrinningsområde i Kristianstads kommun och de kustnära delarna av Hanöbukten. Det utsågs till biosfärområde 2005. I Vattenriket finns ett välbevarat kulturlandskap och en mängd olika naturtyper indelade i 10 olika temaområden. I den centrala delen finns ett 35 km långt våtmarksområde utmed Helge å. Vattendragen och slutnings-skogarna på Linderödsåsen, dynlandskapet vid kusten, sandiga odlingsmarker, grundvattnet och den tätortsnära naturen är andra exempel på temaområden i Vattenriket. Dessa är hem för flera sällsynta djur och växter som försvunnit i många andra delar av Sverige allt eftersom människans nyttjande av naturen har förändrats.

Bevara, utveckla och stödja

I ett biosfärområde arbetar man med att bevara värdefulla natur- och kulturhistoriska värden, utveckla området på ett ekologiskt och ekonomiskt hållbart sätt och stödja genom att arbeta med information, utbildning och forskning. Allt detta arbete kräver att många olika parter samarbetar med varandra. I Kristianstads Vattenrike träffas medarbetare från kommunen, regionala och centrala myndigheter, representanter från olika organisationer, företag, markägare och arrendatorer för att diskutera frågor och lösningar på hur området bäst kan skötas och hur näringsidkare kan utöva sina verksamheter på ett hållbart sätt. Arbetet med att samordna olika aktörer i Vattenriket sker ofta i projektform och startade 1989.

Besöksplatserna i Vattenriket – lättillgänglig natur för alla

Runt om i Kristianstads Vattenrike finns över 20 besöksplatser med spångade leder, informations-skyltar, bryggor, fågeltorn och utemuseer. De är byggda för att göra det lätt för människor att komma ut och njuta av, förundras över och lära mer om naturen runt om i området. Många platser är tillgängliga med rullstol, rullator och barnvagn. På Vattenrikets hemsida finns information, karta och vägbeskrivning till de olika besöksplatserna.



Kontaktuppgifter:

Telefon naturums reception: 044- 13 23 30

Kontaktperson pedagogisk verksamhet:

Sam Peterson,

E-post: sam.peterson@kristianstad.se

Kontaktperson övriga bokningar:

Sussie Söderlundh, Telefon: 044- 13 23 26

E-post: naturum@kristianstad.se

Besök:

Besöksadress: Härlövsängaleden 2

Skolor kan boka visningar och skräddarsydda arbetspass hos naturums naturpedagoger.

Dessa hålls på förmiddagarna innan naturum öppnar för allmänheten.

www.vattenriket.kristianstad.se/naturum

www.vattenriket.kristianstad.se

Verksamheten på naturum Vattenriket

Naturum Vattenriket ligger vid kanten av Helge å i centrala Kristianstad, i ett unikt trähus som står på nära 30 m höga pålar ute i vattnet. Personalens främsta uppgift på naturum är att inspirera människor att ge sig ut i naturen runt om i Vattenriket, att sprida information om arbetet med hållbar utveckling och att informera besökare om vad som finns att vårda och uppleva i området. Naturums utställning innehåller bland annat ett rinnande vattendrag med småkryp som är vanliga i bäckar och åar, ett stort akvarium med fiskar från Helge å och en unik farkost som ger möjlighet att uppleva Vattenriket från helt nya vyer. Vid sitt besök kan

man köpa eller låna en utställningskatalog som beskriver utställningens olika delar, Vattenrikets natur och arbetet i biosfärområdet. Utöver detta finns ett program med aktiviteter som föredrag, guidade turer utomhus och familjepyssel. Dessa är uppdelade i olika teman baserat på vad som är aktuellt i Vattenriket under årets olika säsonger. Under vintern är till exempel örnar i fokus eftersom både havs- och kungsörn övervintrar i Vattenriket.

Naturums pedagogiska verksamhet erbjuder skräddarsydda visningar och arbetspass för pedagoger, barn och elever i alla skolformer, från förskola till högskola.

**RESONERA & DISKUTERA!**

Flera olika projekt har genomförts i Kristianstads Vattenrike sedan arbetet startade 1989. Läs om dem på vattenrikets hemsida.

- Hur har de olika projekten bidragit till en hållbar utveckling i samhället?

- Hur hade naturen och omgivningarna runt om i kommunen kunnat se ut idag om projekten inte hade genomförts?

- Kom på fler projekt som man bör samarbeta om i Vattenriket i framtiden!

17. Regionmuseet

På Regionmuseet i Kristianstad finns möjlighet för eleverna att lära mer om vårt kulturarv och vår historia på ett lustfyllt sätt. Besök den permanenta utställningen "C400 – staden i vattenriket" och jämför hur vårt levnadssätt idag skiljer sig från 1600-talets Kristianstadborgs, och hur våra olika livsstilar påverkar miljön och växthuseffekten!



Gratis skolprogram

Regionmuseet har flera roliga och intressanta skolprogram anpassade för elever i olika årskurser. Det finns tillfälliga och permanenta program och de sker både inom- och utomhus. Det är gratis för skolklasser att boka program som sker inomhus på Regionmuseet och i Kristianstads konsthall. Programmen är anpassade efter läroplanerna med målet att bidra till att uppfylla gällande kursmål på ett lustfyllt och engagerande sätt för eleverna. Alla skolprogram finns beskrivna på regionmuseets hemsida men kan även skräddarsys efter önskemål. På hemsidan finns även lärarhandledningar till flera av programmen.



C400 – staden i vattenriket

I den permanenta utställningen "C400- staden i vattenriket" beskrivs livet i staden från idag och 400 år tillbaka, då staden grundades av den danske kungen Christian IV. Utställningen är uppbyggd som en miniatyr av staden med bilder från stadsdelar som har funnits tidigare och sådana som finns än idag. Här berättas om både roliga och tragiska händelser i stadens historia, vardagslivet och spännande levnadsöden! Som besökare får man en bild av Kristianstads historia ur flera olika

perspektiv. Med hjälp av frågorna på nästa sida kan eleverna lägga till ännu en aspekt på livet i staden; hur påverkar vårt sätt att leva idag och på 1600-talet växthuseffekten och miljön omkring oss här och i världen?



Kontakt för studiebesök:

Kontaktperson: Pia Olsson
Telefon (tisdag – fredag, kl 8 - 11.45): 044- 13 52 56
Besöksdress: Stora Torg, Kristianstad
Max 25 elever per visning
Tid: cirka 1 timme
För skräddarsydda pass kontakta:
pedagogik@regionmuseet.se



Regionmuseet Kristianstad

Öppettider:
September–maj: tisdag–söndag kl. 12–17.
Juni–augusti: alla dagar kl. 11–17.

Hemsida: www.regionmuseet.m.se

RESONERA OCH DISKUTERA UNDER BESÖKET I UTSTÄLLNINGEN "C400":

Skillnad i utbud?

Gå runt i utställningen, titta på fotografierna och föremålen. Jämför 1600-talet med idag: Vad kan du få tag i för produkter i Kristianstad idag som befolkningen på 1600-talet inte kunde få tag i? Hur påverkar det miljön och klimatet att vi kan handla exotiska varor? Idag lägger vi mer och mer pengar på nöjen. Hur påverkar detta klimatet och naturen?

Belägrad stad!

Hitta montern med den danska soldaten i röd uniform! Hur tror du att levnadsmiljön påverkades i staden under den stora belägringen 1676? Hur överlevde man? Vad tror du att man åt? Jämför med vad vi äter idag. Hur tror du att människornas matvanor påverkade klimatet då jämfört med våra matvanor idag?

Matsilver

Hitta silvermontern! Vem tror du använde de här föremålen, fattig eller rik? Hur ser det ut idag, är det bara rika som har silverbestick? Hur påverkas miljön och växthuseffekten av att vi har en högre levnadsstandard idag?

Staden på vatten

Hitta Möllers toalett! Vad är skillnaderna mellan hur vi hanterar vårt avfall idag jämfört med på 1600-talet? Hur påverkar sophanteringen vattenkvaliteten i staden? Varför är det viktigt med renhållning? Hur tror du att dåtidens sophantering påverkade miljön och klimatet, och hur är det idag? Hur ser det ut på andra ställen i världen?

Regementsstad

Kristianstad har alltid varit en stad med militär närvaro, både i fredstid och i krig. Vilka olika typer av miljöpåverkan kan militären tänkas ha? Har militär verksamhet något påverkan på växthuseffekten? Hur i så fall?

Hygien

Se dig omkring i utställningen och hitta montern med djuren. Hur påverkades stadsborna av att man höll djur i staden? Hur tog man hand om döda djur?

Kristianstads rikaste man

Hitta montern med Kristianstads rikaste man; Jöran Cronius. Vem tror du är den största miljöboven – Jöran Cronius eller en Kristianstadsbo idag? Hur påverkar människor miljön och växthuseffekten idag som de förr inte hade möjlighet till?

Hur många personer är inblandade?

Se kungens kläder längst in i utställningen. Hur många personer tror du var inblandade i tillverkningen av kläderna? Jämför med hur många personer som varit delaktiga i de kläder DU har på dig. Vems kläder har involverat flest människor och uppfinningar? Vad hade dina kläder kostat om tillverkaren inte haft möjlighet att tillverka så många som de gör? Hur påverkar klädtillverkning idag miljön och växthuseffekten? Jämför med hur du tror att de påverkades på 1600-talet!

18. Supervisions & Krinova Science Park

Kontaktuppgifter:

Krinova Science Park

Adress: Stridsvagnsvägen 14, 291 39 Kristianstad

Telefon: 044- 20 45 40

E-post: info@krinova.se

Hemsida: www.supervisions.se , www.krinova.se

Öppettider: kontorstider vardagar.

Övrigt: Besöket är kostnadsfritt, men kontakta Krinova för bokning av rummet inför besök.



Supervisions

Vita moln mot klarblå himmel, formationer hängande i luften över ett golv som ser ut som om en bris krusar ytan på en sjö... En skildring av en dröm eller av sjunde himlen?

Nej, det är Supervisions som beskrivs, en utställning om framgång, framtidstro och visioner! Här presenteras exempel på Kristianstads kommuns framgångsrika klimatsatsningar genom åren.

Ledande miljöteknikföretag i kommunen presenterar också sin verksamhet. Utställningen riktar sig främst till besökare från Sverige och utlandet som är intresserade av klimat- och miljöteknik, men alla intresserade är välkomna att besöka den för att lära mer om de utställande företagens visioner och framgångar. Ett besök på utställningen kan ge en bra inblick i vilka företag i regionen som arbetar med miljöteknik och som aktivt har valt att arbeta med att minska sin klimatpåverkan.

Utställningen "SuperVisions" finns i Krinova Science Parks lokaler.



Krinova Science Park

Krinova är nordöstra Skånes Science Park och ägs av Kristianstads Kommun och Högskolan Kristianstad. Knappt 80 företag finns med sina kontor i parken som ligger i nära högskolan.

Vad är en science park?

En science park erbjuder en stimulerande och utvecklande miljö för företag i tillväxt. Parken kan beskrivas som en mötesplats mellan människor, men också mellan idéer, kunskap och kreativitet.

En kreativ miljö

En science park, på svenska ibland kallad teknik- eller forskningspark, har ofta en nära anknytning till ett närliggande universitet eller högskola. Här får unga utvecklingsföretag, ofta baserade på forskning eller universitetsteknologi, en möjlighet att växa sig starka.

Företagen i parken får förutom en kreativ och utvecklande miljö också tillgång till en gemensam reception, konferenslokaler och service såsom exempelvis projektorer, posthantering, digital- och videokameror samt skrivare.

Rådgivning och affärsutveckling

Många science parks erbjuder även rådgivning inom områden där många nya tillväxtföretag inte har tillräcklig kompetens. Det kan vara inom områden som affärsutveckling, finansiering eller att hjälpa till att nå en internationell marknad

Mat/miljö/hälsa

MAT/MILJÖ/HÄLSA är Krinovas innovationsfokus, som är naturligt för regionens näringsliv och Högskolans kompetensområden. Vi arbetar med hållbar utveckling - vi vill vara med och starta och stödja innovationsprojekt där människans välbefinnande står i centrum - bra och hälsosamma innovationer som utvecklas med ett kretslopps-perspektiv där naturen ses som en resurs som vi måste vårda för att kunna kommersialisera och leva av på lång sikt.

19. Klimatalliansen



Klimatalliansen – ett nätverk med fokus på minskad klimatpåverkan

Några av de aktörer som presenteras i Supervisions är medlemmar i Klimatalliansen, ett nätverk där företag i och runt Kristianstad tillsammans med några av kommunens bolag samarbetar i strävan att sänka sina koldioxidutsläpp. Genom att utbyta idéer, erfarenheter och knyta kontakter får nätverkets medlemmar inspiration och hjälp av varandra.

Under 2008 tog kommunen initiativ till bildande av en Klimatallians för företag. Alliansen drivs av Krinova Science Park under medverkan av kommunens klimatkansli. De företag och organisationer som deltar i nätverket mäter den klimatpåverkan som hela eller delar av verksamheten ger upphov till. Genom samarbetet kan de få hjälp med att sätta upp mål, göra en handlingsplan och redovisa sina framsteg.

Varje år ger Klimatalliansen ut en rapport där erfarenheter från klimatarbetet hos utvalda företag i nätverket beskrivs. Klimatalliansen har sin bas på Krinova Science Park träffas ett par gånger per år. I dagsläget har ett 15-tal företag anslutit sig till alliansen. Deltagare i nätverket är bl a Högskolan Kristianstad, Scan, Absolut Company, Skånemejerier, Kristianstadsbladet, Tyréns och Thermofloc. Även de kommunala bolagen C4 Energi och AB Kristianstadsbyggen är medlemmar i alliansen.

Kommunen medverkar med stöd för koldioxidinventering i företagen med mera.

Företagen träffas ca fyra tillfällen per år för att utbyta erfarenheter och för att få möjlighet till kompetensutveckling. Hittills har ett företag blivit klimatneutralt.

Hemsida: www.klimatalliansen.se



Sveriges Stärkelseproducenter



Sparbanken 1826



Kristianstads Naturskola erbjuder kompetensutveckling till pedagoger i syfte att öka måluppfyllelsen av förskolans, grundskolans och gymnasieskolans styrdokument.

Vår förhoppning är att de pedagoger och elever vi möter ska utveckla en handlingskompetens som främjar en ekologiskt, socialt och ekonomiskt hållbar samhällsutveckling.

Verksamheten riktar sig i första hand till pedagoger inom BUF, Kristianstad kommun, dvs pedagoger verksamma i förskola, fritidshem, särskola, grundskola, gymnasium samt centrum för vuxnas lärande. Kompetensutvecklingen kan vara i form av kurser, nätverk och handledning, vilken utgår från pedagogens behov och förutsättningar. Naturskolans verksamhet utgår från aktuella lärandeteorier och arbetsmetoder, där utomhuspedagogik och variationsteori är i fokus.

Handledning & Nätverk

En grundförutsättning för att nå ökad måluppfyllelse är att vi utmanar och utvecklar barnens och elevernas tankar och lärande. Därför behöver vi själva hela tiden utmana och utveckla våra egna tankar, vår undervisning och vår syn på lärande. Vid naturskolans handledning och nätverksträffar blir vi förtrogna med konkreta verktyg som hjälper oss att utveckla vår undervisning.

Efter avslutad handledning eller nätverk använder förhoppningsvis pedagoger och rektorer dessa verktyg i verksamhetens fortsatta utvecklingsarbete.

Genom handledningen vill vi också stimulera pedagogerna till att se det omgivande samhället och natur- och kulturlandskapet som en given resurs i undervisningsarbetet och på så vis vidga klassrummet.



Kontaktuppgifter:

Tel: 044 - 13 63 61

E-post: naturskolan@utb.kristianstad.se

Hemsida: www.buf.kristianstad.se/naturskolan

Uteklassrum

I Biosfärområde Kristianstads Vattenrike finns mängder av intressanta platser med fantastiska biologiska, geologiska och kulturhistoriska värden. Tanken med uteklassrummen är att underlätta för pedagoger och elever att inspireras till att uppleva, upptäcka, undersöka och komma till insikt om Biosfärområdets biologiska, geologiska och kultur-historiska värden. Vid varje uteklassrum finns en "pedagogisk gruslåda" med olika typer av fältmaterial. Till varje uteklassrum finns dessutom ett internet-baserat idé- inspirationsmaterial. Materialet riktar sig främst till grund- och gymnasieskolor.

Grön Flagg

Grön Flagg är ett verktyg som kan underlätta för förskolor och skolor att uppfylla mål som rör hållbar utveckling från lokal nivå till internationell nivå samt att medvetandegöra och synliggöra, strukturera och konkretisera arbetet med hållbar utveckling.

Naturskolan erbjuder verksamheter support genom bl a informations- och inspirationsträffar, nätverksträffar och skräddarsydda kurser.



Elevaktiviteter



HikingArtist.com

Inledning

Det finns mängder av elevaktiviteter och uppgifter i böcker och på internet som är kopplade till mänsklig påverkan på växthuseffekten. I detta avsnitt presenteras ett urval av förslag på olika sätt att närma sig klimatproblematiken. De flesta är hämtade från Klimatvisionens föregångare, lärarhandledningsmaterialet Klimatakuten som togs fram av Miljöförvaltningen i Stockholms stad 2007 och därefter har anpassats och används i Malmö stad.

Elevaktiviteterna varierar vad det gäller tidsåtgång och arbetsinsats och presenteras utan någon speciell inbördes ordning. Titta igenom dem, låt dig inspireras och välj fritt vilka övningar din klass kan ha användning av och hur ni vill arbeta med dem!



HikingArtist.com



Tema: Klimatstrategi för Kristianstads kommun

Klimatstrategi – Vad är det?

Läs dokumenten "Klimatstrategi och energiplan – Bakgrund och nulägesbeskrivning" och "Klimatstrategi och energiplan – Mål och Handlingsplan". Dessa finns att hämta på:
www.kristianstad.se/klimatstrategi.

Vad är en klimatstrategi och varför har Kristianstads kommun en sådan?

Gå ut och ser er omkring i området i närheten av skolan (med en radie på ca 1 km) eller byn den ligger i. Vilka av de åtgärder som nämns i Klimatstrategin har anknytning till området? Vilka andra åtgärder för området skulle kunna leda till minskad påverkan på växthuseffekten, utöver de som tas upp i Klimatstrategin?

Fossilbränslefri kommun 2020

Kommunpolitikerna har beslutat att Kristianstads kommuns verksamhet ska vara fossilbränslefri år 2020. Vad innebär det, och hur ska det gå till rent konkret? I vilka olika sammanhang används fossila bränslen idag och vilka förändringar behöver kommunen göra för att kunna bli oberoende av dessa ämnen inom en period på mindre än 10 år?





Tema: Mat

Vad ska vi äta?

Jordbruket står för en stor del av tillskottet av metan på grund av boskap (kor och får), risodling och gödsling med stallgödsel (avföring från djur). Debattera vad vi ska äta och hur vi ska producera maten. Vad prioriterar vi – friheten att äta vad som helst i hur stor utsträckning som helst, eller nödvändigheten av att tänka på klimat och miljö?

Matresan

Arrangera två måltider där maten är exakt densamma, men där råvarorna på den ena tallriken är producerad i Kristianstad/Skåne och råvarorna på den andra tallriken är producerad i Asien, Afrika och Sydamerika. Ta med kartbokens hjälp reda på hur långt de båda måltiderna rest innan de hamnar på matbordet. Beakta gärna att skaldjur och fisk ofta fångas långt ut till havs. Diskutera vad transportererna betyder för koldioxidutsläppen.

Hjälpmedel: <http://se.avstand.org/> och www.ntmcalc.se, sökväg: "Enkel rese kalkylator".

Läs mer om att äta miljösamt:

www.konsumentverket.se, sökväg: "Mat - Mat och miljö"

www.wwf.se, sökväg: Utbildning – Till lärarrummet – På hållbar väg – Mat på hållbar väg".





Tema: Energi och Vatten

Elanvändningen i hushållet

Låt eleverna räkna på den totala elanvändningen (kWh) för samtliga apparater i hushållet (datorer, tv, stereo, kyl- och frys, spis, diskmaskin, tvättmaskin, lampor med mera). Uppskatta hur många timmar de förbrukar el. Gör sedan en kalkyl på hur mycket det skulle gå att spara genom förständig användning eller byte av energislukande apparater och lampor. Beräkna besparingen för elanvändningen (kWh), elanvändningen omräknad till koldioxid samt kostnaden i kronor.

Hjälpmiddel: Omräkningstabell av el till koldioxid i lathunden med nyckeltal på sidan 17.

Livet alstrar värme

Bygg en låda av papp stor nog att rymma en människa. Isolera lådan med filter eller isolering. Installera en termometer, gärna en elektronisk som mäter tiondels grader.

1. Stäng in en försöksperson i lådan och avläs termometern var 30:e sekund under minst femton minuter.
 2. Släpp ut försökspersonen och vädra ur lådan så att den återfår rumstemperaturen. Gör om försöket med glödlampor med olika effekt; 25W, 40W och 60W.
 3. Jämför resultaten i till exempel ett diagram. Diskutera varifrån värmen kommer hos respektive människan och lamporna. Hur många watts effekt alstrar en människa?
 4. Låt på samma sätt en försöksperson utföra ett fysiskt ansträngande arbete ilådan, till exempel lyfta tyngder. Varför ökar temperaturen mer vid detta försök?
 5. Använd lågenergilampor i lådan, 7W, 9W eller 11W. Varför avger inte dessa lampor lika mycket värme som de andra lamporna?
- Diskutera resultatet utifrån att glödlampor successivt fasas ut från marknaden inom EU sedan 2009. Varför har man bestämt att glödlampor ska sluta säljas inom EU? På vilket sätt och hur mycket beräknas elanvändningen inom EU förändras på grund av förbudet?



Energiomvandlingar

Fyll en stark påse med blyhagel (färdiga påsar finns att köpa av läromedelsförlagen). Mät temperaturen i påsen innan den knyts igen noggrant. Ställ en person på ett bord och en annan nedanför bordet. Personen på bordet släpper påsen som får falla fritt till golvet. Så fort påsen landar tar den andre personen upp påsen och räcker den tillbaka till personen på bordet som släpper den igen. Låt påsen på så sätt falla femtio gånger och mät sedan temperaturen i påsen så fort som möjligt efter sista fallet.

Diskutera vilka energiomvandlingar som skett från musklerna hos personen som lyfter påsen till värmen som genererats i påsen (biokemisk energi i muskeln – lägesenergi – rörelseenergi – ljudenergi – värmeenergi). Har all energi som den lyftande personen använt överförts till påsen? Om inte - vart har den tagit vägen? Kan ni komma på fler energiomvandlingskedjor som slutar med värme?

Vattenanvändning

Låt eleverna undersöka hur lång tid de duschar i genomsnitt varje vecka och hur mycket varmvatten som går åt. De kan räkna på enskild vattenförbrukning, för sin familj eller för hela klassen. Ta reda på hur mycket energi som går åt för att värma upp den mängd vatten som används. Jämför klimatpåverkan mellan olika typer av uppvärmningssätt av vattnet. Hur stor mängd vatten går åt om duschmunstycket som används är ett så kallat "snålmunstycke" jämfört med om det inte är det?

Undersök hur mycket varmvatten som går åt vid diskning i rinnande vatten jämfört med om man diskar och sköljer i vatten uppspolat i diskho.

Fundera över hur mycket (rent) vatten människor i olika delar av världen har tillgång till per dygn. Gör en övning där eleverna får en begränsad mängd vatten var att använda under ett dygn. Vattnet ska räcka till att dricka, till matlagning, personlig hygien, tvätt m.m. Sätt vattenkonsumtionen i världen i relation till mängden sötvatten som finns i reservoarer runt om på jordklotet. Titta på vattnets kretslopp. Vad händer med sötvattenmängden i världens reservoarer när klimatet förändras och medeltemperaturen höjs? Hur kommer människor, djur och växter att påverkas runt om i världen?



Tema: Transporter

Min drömbil

Beräkna hur mycket koldioxid olika bilmodeller släpper ut årligen. Variera också körsträckorna för att se vad det innebär att använda bilen till och från arbetet, till körning korta respektive sträckor med mera. Vill man kan man låta eleverna välja sin drömbil förutsättningslöst. Sedan ber man dem räkna på bilens koldioxidutsläpp. Diskutera vilka värden som väger tyngst vid valet av bilmodell.

Hjälpmedel: Omräkningstabell för bränsle till koldioxid i lathunden med nyckeltal på sidan 17 och www.konsumentverket.se/bilkalkylen

Personbilen – energisnål eller energibov?

Välj en bilmodell som rymmer 5 personer och ta reda på dess vikt och bränsleförbrukning. Använd en riktig person till exempel läraren, eller hitta på en person och bestäm dess vikt. Tänk att personen sätter sig i bilen och kör till affären för att köpa en liter mjölk och sedan kör hem igen. Bestäm sträckan mellan hemmet och affären eller använd ett exempel från verkligheten. Hur stor andel av energin i bränslet som går åt under transporten används till att transportera själva bilen, mjölkpaketet respektive personen som kör?

Diskutera hur effektiv bilen är som transportmedel ur energisynpunkt. Jämför med ett exempel där samma person istället cyklar eller går till och från affären. Vilka skillnader finns det vad gäller påverkan på klimatet, miljön och personens hälsa?

Min drömsemester

I den här övningen ska eleverna analysera sin drömsemester. Låt dem planera en semesterresa och beräkna sedan resans totala koldioxidutsläpp. Diskutera alternativ som ger motsvarande upplevelser men lägre klimatpåverkan.

Hjälpmedel: www.ntmcalc.se, sökväg: "Enkel resekalkyl", <http://se.avstand.org/> och www.sas.se, sökväg: "CO2-kompensera – Räkna ut och kompensera din resas koldioxidutsläpp"

Från Kristianstad till Paris

Jämför skillnaden i koldioxidutsläpp från olika färd sätt mellan Kristianstad och Paris. Gör beräkningarna för en person som väljer mellan att åka med tåg, bil eller flyg.

Hjälpmedel: www.ntmcalc.se, sökväg: "Enkel resekalkyl", <http://se.avstand.org/> och www.sas.se, sökväg: "CO2-kompensera – Räkna ut och kompensera din resas koldioxidutsläpp"



Inventering av transporter till skolan

Låt eleverna inventera hur många transporter med bil det är till skolan per år.

Transporter av gods:

- Mat till skolbispisningen: Hur ofta sker leveranser av mat till skolan? Hur många kilometer kör bilen från leverantören?
- Varor till expedition och vaktmästeri: Hur ofta sker leveranser av varor till skolan? Titta även på postgången.
- Avfall: Hur ofta hämtas avfall? Tänk på att det oftast är olika bilar som hämtar vid avfallssortering.
- Drift och underhåll: Hur många bilar med hantverkare kör till skolan? Tänk på att mycket av underhållet sker på sommaren. Hur många kilometer bort ligger byggnadsfirmorna?

Transporter av personer med personbil:

- Personal: Hur många av personalen använder bil dagligen i resorna till och från skolan? Hur många kilometer kör dessa bilar?
- Elever: Hur många föräldrar skjutsar sina barn i bil till skolan dagligen? Uppskatta hur många kilometer dessa bilar kör.

Transporter av personer med kollektivtrafiken:

- Personal: Hur många ur personalen åker med buss eller pendeltåg till och från skolan? Hur många kilometer bussresor respektive tågresor blir det sammanlagt?
- Elever: Hur många av eleverna åker med buss eller pendeltåg till och från skolan? Hur många kilometer bussresor respektive tågresor blir det sammanlagt?

Sammanställ transporterna och beräkna hur många kilo koldioxid bilarna, bussresorna och tågresorna i respektive kategori släpper ut.

Hjälpmedel: www.ntmcalc.se och <http://se.avstand.org/>



Tema: Klimatfakta

Kolets kretslopp

Låt eleverna rita kolets kretslopp för att de ska förstå i vilka former kol binds, och hur koldioxid bildas. Det är viktigt att belysa hur kol finns bundet i fossila bränslen (olja, naturgas och stenkol) respektive i biobränslen (ved) och grödor (mat till djur och människor). Belys hur kolet frigörs vid förbränning (transporter, produktion och cellandning hos växter och djur), och att en del kol tas emot av "kolsänkor" (hav, sjöar och vegetation; framför allt äldre skog) medan en annan del kol når atmosfären i form av koldioxid (växthusgas). Observera att det bara är en mindre del som utgör tillskottet på grund av transporter och produktion.

Hjälpmedel: www.smy.fi/koulut/carbon/index.html

Väderobservationer

För att förstå skillnaden mellan väder och klimat kan man låta eleverna följa vädrets förändringar under ett par veckor och sedan jämföra huruvida vädret under perioden överensstämmer med klimatet så som det beskrivs i tabeller och på kartor. Observera att även om vädret kanske avviker från klimatbeskrivningen för perioden betyder det inte att ni observerat en klimatförändring. Vädret överraskar ju ganska ofta!

Hjälpmedel: www.smhi.se

Vad ger klimatförändringar eller miljöförändringar?

Låt eleverna komma på fler tydliga exempel på enbart klimatproblem respektive miljöproblem. Ta sedan fram exempel på sådant som påverkar både klimat och miljö. Diskutera elevernas exempel så att det blir klart för dem att klimatförändringen i slutändan troligen beror på växthusgaser som i ökande mängd i atmosfären höjer jordens temperatur. Användningen av fossila bränslen och uran kan även vara klimatförändrande genom att värme frigörs i processerna.

Utsläpp

Undersök om skolan är beredd att investera i en utsläppsrätt. Om den är det kan ni köpa utsläppsrätter på www.naturskyddsforeningen.se för klassens eller hela skolans räkning. Eleverna blir medvetna om möjligheten för privatpersoner att köpa utsläppsrätter och tar samtidigt ett eget ansvar för en minskning av växthuseffekten. En enklare och snabbare variant av detta är att klicka gratis på www.klimatbalans.se.



Kyotoprotokollet, lösning på klimatförändringen?

Debattera Kyotoavtalets innebörd. Dela in eleverna i förespråkare respektive kritiker. Låt dem förbereda argument utifrån tidningsartiklar och samhällsdebatt. Diskussionspunkter kan till exempel vara:

- Räcker Kyotoavtalets åtagande för att komma till rätta med klimatförändringen?
- Är utsläppsrätterna rättvist fördelade mellan länderna?
- Är definitionen av i-land/u-land adekvat med tanke på industrialiseringen av länder som Kina och Indien?
- Klimatalliansen i Kristianstad respektive Kyoto-protokollet. Vilka för- respektive nackdelar har de båda konstellationerna?

Hjälpmedel: www.klimatallians.se och www.naturvardsverket.se, sökväg: Lagar och andra styrmedel – Lag och rätt – Internationella konventioner – Klimatkonventionen och Kyotoprotokollet.

Översvämningar

Studera vilka konsekvenser översvämningar får för befolkningar som bor i låglänta områden längst kusterna runt om i världen. Uppskatta hur många miljoner människor som tvingas flytta om havsnivån stiger ett par meter. Gör nya uppskattningar om havsytan stiger tio meter. Diskutera varför det ofta är extremt tätbefolkat i låglänta områden nära havet.

Sveriges lägsta punkt på land ligger i Kristianstad och kommunen lägger mycket arbete på att bygga nya och förstärka gamla vallar runt staden som skydd mot de årliga variationerna av Helge åns vattenstånd. Vad händer i Kristianstad om vallen brister? Vad händer i Åhus och Kristianstad om havsnivån stiger med 1 m, 2 m, 3 m?

Hjälpmedel: Kartor med nivåkurvor och www.unep-wcmc.org, sökväg: Critical Ecosystems – Habitats - Mountains



Värderingsövningar, debatter och skrivövningar

För att entusiasmera eleverna och väcka tankar om att frågor som rör klimatförändringarna och vår påverkan på växthuseffekten är komplexa, föreslår vi att man i inledningen av projektarbetet har några värderingsövningar. Det viktigaste att tänka på är att det aldrig finns något rätt eller fel vid värderingsövningar och att ingen ska känna sig tvungen att motivera sitt ställningstagande. Här följer förslag på övningar som rör klimatproblematiken. Vissa övningar kanske passar bättre att använda när eleverna är inne i arbetet och hunnit skaffa sig grundkunskaper. Det kan variera från klass till klass och mellan åldersgrupper.

"Fyra hörn"

Om man vill kan man låta eleverna i varje hörn motivera för varandra varför de ställt sig där. En elev från varje hörn redovisar sedan deras ställningstaganden för hela klassen. Mitt i rummet kan man ha en frizon för de som inte vill eller kan ta ställning.

I. Vad gör vi åt den ökande växthuseffekten?

Hörn 1: Jag tror att vi kan minska problemet om vi ändrar vårt sätt att leva.

Hörn 2: Jag tror att det är "kört" – det är för sent att göra något.

Hörn 3: Jag tror att vi kan lösa problemet med bättre teknik.

Hörn 4: Jag tycker att problemet är överdrivet – förmodligen är förändringarna ofarliga.

II. Vilka har störst möjlighet att agera för att begränsa klimatförändringarna?

Hörn 1: Det är viktigt att varje individ bidrar med sitt.

Hörn 2: I en demokrati är det politikerna som måste ta initiativet – det är enbart med politiska beslut man kan uppnå förbättringar.

Hörn 3: Det är industrin som bär huvudansvaret och därför de som måste ta ansvaret.

Hörn 4: Det är naivt att tro att man kan påverka – förändringar tillhör den mänskliga utvecklingen.



III. Vilka länder måste ta ett större ansvar för att begränsa klimatförändringarna?

Hörn 1: Ansvaret ligger på länder som misshushåller med naturen genom att till exempel hugga ner regnskogarna.

Hörn 2: Ansvaret ligger på länder som inte skriver på internationella överenskommelser om begränsningar av växthusgasutsläpp.

Hörn 3: Ansvaret ligger på alla industriländer – det är där utsläppen av växthusgaser är störst.

Hörn 4: Ansvaret ligger på alla länder – vi bär alla ett lika stort ansvar för vår gemensamma jord.

IV. Vilken är huvudorsaken till klimatförändringen på jorden?

Hörn 1: Orsaken till den ökande växthuseffekten beror på helt naturliga förändringar av klimatet – sådana förändringar har skett flera gånger tidigare på jorden.

Hörn 2: Den viktigaste orsaken är det moderna jordbruket med konstgödning och skogsskövling av regnskog.

Hörn 3: Den viktigaste orsaken är globaliseringen – att människor i allt större utsträckning bor i storstäder.

Hörn 4: Den viktigaste orsaken är enskilda människors livsstil med hög individuell konsumtion av varor och energi i den industrialiserade delen av världen.

V. Vad kan vi i Sverige göra för att minska klimatförändringen i världen?

Hörn 1: Vi i Sverige kan inte göra så värst mycket mer – vi har redan genomfört nästan allt som är realistiskt att göra för att värna/skydda miljö och klimat.

Hörn 2: Som konsumenter ska vi se till att köpa svensktillverkade produkter i så stor utsträckning som möjligt.

Hörn 3: Vad vi i Sverige gör spelar ingen roll – vi är ändå ett så litet land att vår påverkan på klimatet är försumbar.

Hörn 4: Svenska regeringen måste agera i till exempel EU och FN för internationella överenskommelser i frågorna kring mänsklig påverkan på växthuseffekten och de effekter som de snabba klimatförändringarna får runt om i världen.



Listning och rangordning

Övningarna listning och rangordning görs var för sig, men de kan även med fördel kombineras.

Låt eleverna först enskilt eller i grupp lista alla tänkbara förslag de kan komma på och därefter rangordna dem i fallande skala. Vill man utöka övningen till en diskussion som engagerar hela klassen kan man låta målet för övningen bli att sträva mot en gemensam klasslista. På så vis blir övningen en bra träning i att genomföra ett demokratiskt arbetssätt vid svåra ställningstaganden.

I. Vilka är de viktigaste miljöfrågorna?

II. Vad innebär "ett gott liv" för dig/er?

III. Vilka åtgärder måste vi vidta för att minska växthuseffekten?

IV. Vilka är de viktigaste orsakerna till den ökande växthuseffekten?

Den bästa resan?

Ni ska göra en resa mellan Kristianstad och Luleå för att delta i en idrottsturnering. Resan kan företas med bil (räkna med att det behövs flera bilar om ni alla ska få plats), buss, tåg eller flyg. Rangordna resalternativen utifrån olika aspekter, där en aspekt naturligtvis ska vara påverkan på växthuseffekten. Diskutera och motivera ert slutliga beslut för hur ni reser.

Hjälpmedel: <http://se.avstand.org/>, www.ntmcalc.se, sökväg: "Enkel resekalkyl" och www.sas.se, sökväg: "CO2-kompensera – Räkna ut och kompensera din resas koldioxidutsläpp"

Den bästa åtgärden?

Vilken åtgärd tycker du är bäst då det gäller att minska den globala uppvärmningen?

Rangordna åtgärderna med den mest effektiva först och den som du tycker ger minst effekt sist:

- Förbjud oljeeldning vid uppvärmning.
- Minska bilåkandet radikalt.
- Förbjud bilåkande i städer.
- Forska fram annat bränsle i stället för bensin till bilarna.
- Sänk temperaturen inomhus.
- Minska elförbrukningen genom kraftiga prishöjningar.
- Satsa stort på förnybar energi.
- Förbjud lastbilar på sträckor där det går att frakta varorna med tåg.



Linje

Vid linjeövningar ska eleverna "betygsätta" olika påståenden. Betygsskalan bör vara fyra- fem- eller sex-gradig. I den femgradiga skalan finns betyget tre för den som inte direkt tar ställning. Vill man undvika den möjligheten väljer man en fyr- eller sexgradig skala. I betygsskalan betyder betyg ett att man inte håller med alls i påståendet och högsta betyget att man håller med helt och hållet. Övningen kan göras på golvet där eleverna ställer sig vid utlagda lappar med betygen angivna. Då kan man låta elever som gett samma betyg diskutera om vilka motiv de haft för sitt val. Alternativt låter man eleverna göra betygsättningen individuellt utifrån påståenden skrivna på papper. Vid den varianten får eleverna ta ställning till flera påståenden på en gång och tar ställning utan att se hur kamraterna gör. Efteråt går man igenom de olika påståendena och låter de elever som vill kommentera sina ställningstaganden.

- I. Att upphöra med användningen av fossila bränslen är omöjligt.
- II. Levnadsstandarden kommer att försämrats påtagligt om vi tvingas att minska utsläppen av växthusgaser.
- III. Påståendena att det är människans aktiviteter som bilkörning och industriproduktion som får jordens temperatur att höjas är överdrivna.
- IV. Hur vi lever och konsumerar som enskilda individer har betydelse för hur mycket klimatet kommer att förändras framöver.
- V. Med ny teknik kommer vi att kunna lösa problemen med den ökande växthuseffekten.
- VI. Låt alla arbetslösa människor ersätta maskiner där det går så minskar både arbetslösheten och utsläppen av växthusgaser.
- VII. Öka bensin- och dieselpiserna drastiskt så minskar biltrafiken till förmån för mer klimatvänliga transportsätt som tåg och cykel.
- VIII. Vi bör äta mer vegetarisk föda eftersom intensiv djurhållning släpper ut stora mängder växthusgas i form av metan.
- IX. Det är viktigt att köpa mat som producerats i vår närhet för att på så sätt minska transporter och därmed utsläppen av växthusgaser.
- X. Det är orimligt att tänka sig att vi skulle minska på varuutbudet bara för att vi ska minska transporter och utsläppen av växthusgaser.
- XI. Det är självklart att man ska kunna flyga på sol- och badsemester till resmål vart som helst på jorden.
- XII. Det är alldeles för jobbigt att hela tiden tänka på miljön. Låt politikerna ta det ansvaret, det är därför de finns.



Oavslutade meningar

I den här övningen ska eleverna avsluta påbörjade meningar. Alternativt kan de oavslutade meningarna användas som inspiration till uppsatsämnen. Meningarna är ställda i motsatspar där det främst är tänkt att eleverna väljer att avsluta ett av alternativen. Naturligtvis kan man låta eleverna arbeta med båda påståendena i en övning att försöka tänka sig in i hur andra kan resonera. Efter det att eleverna skrivit klart meningarna vidtar diskussioner i grupper eller helklass.

I A. Att vi arbetar med frågor i skolan som rör klimatförändringarna är viktigt därför att...
I B. Vi arbetar inte med dessa frågor i skolan därför att...

II A. Jag lever miljömedvetet eftersom jag...
II B. Jag lever inte miljömedvetet därför att...

III A. Jag kan minska min klimatpåverkan genom att...
III B. Jag försöker inte att minska min klimatpåverkan därför att...

IV A. Den ökade växthuseffekten skrämmer mig därför att...
IV B. Jag oroar mig inte för den ökade växthuseffekten eftersom...

V A. Jag tror att den ökade växthuseffekten beror på...
V B. Jag är inte övertygad om att växthuseffekten har ökat utan tror istället att...

VI A. Jag skulle kunna leva resurssnålare genom att...
VI B. Det finns ingen anledning för mig att leva resurssnålare eftersom...

VII A. Det går att behålla nuvarande levnadsstandard även med minskad klimatpåverkan om vi...
VII B. Minskad klimatpåverkan leder till sänkt levnadsstandard eftersom...

VIII A. Den bästa åtgärden för att minska klimatpåverkan vore att...
VIII B. Det absolut sämsta man skulle kunna göra för att minska klimatpåverkan vore att...

IX A. Det är människan som står för den största klimatförändringen genom att...
IX B. Människans klimatpåverkan är liten jämfört med den naturliga uppvärmningen som beror på...

X A. Den nya teknik som kan lösa klimatpåverkan är...
X B. Ny teknik kan lösa klimatpåverkan enbart marginellt eftersom...



Debattämnen

Varje svensk ger enligt Naturvårdsverket årligen upphov till 6,9 ton koldioxidutsläpp från fossila källor räknat på all verksamhet. Siffran är en "per capita"-siffran och i den inräknas inte enbart de personliga utsläppen utan även utsläpp på grund av produktion i jordbruket och industrin. Däremot inräknas inte utsläpp som konsumtion av produkter från andra länder genererar. Utsläppen för produktion och transporter läggs på respektive land där de sker, inte på de länder där konsumtionen sker.

För Kristianstad beräknades utsläppen år 2008 till 3,8 ton per invånare. I ett större perspektiv är Sverige representativt för övriga Europa (vad gäller utsläpp per capita), men ligger klart över Afrikas genomsnitt och klart under USA och Australiens genomsnitt.

Läs mer om Kristianstads kommuns miljöredovisning på: <http://miljobarometern.se>, sökväg Kristianstads miljöbarometer.

Utvecklingsländernas utveckling

Debattera om det är möjligt att välståndet i u-länderna ökar utan att koldioxidutsläppen för den skull ökar och hur det i så fall kan gå till.

Koldioxidutsläppen drabbar alla

Debattera vilken rätt man som individer, företag eller länder har att fritt släppa ut koldioxid då det drabbar allt liv på jorden och kanske drabbar andra långt mer än en själv.

Mitt koldioxidkonto

I Storbritannien framkastade miljöministern ett förslag om att invånarna skulle få ett koldioxidkonto, lika stort för alla. När man sedan köper varor eller använder transportsätt som genererar utsläpp av koldioxid dras poäng från kontot. Den som väljer att köpa varor som transporterats långt skulle ha färre poäng att använda till transport med fossilbränsle driven bil än den som handlar närproducerat eller som åker biogasbuss. På så sätt skulle koldioxidutsläppen fördelas rättvist och individen får själv avgöra hur den vill konsumera, menade miljöministern.

Debattera förslaget; skulle det gå att genomföra? Vore det rättvist? Och i så fall, hur stort koldioxidutsläpp borde det finnas på kontot?

Konsumtion och avfall

Diskutera hur våra konsumtionsvanor i Sverige påverkar miljön och klimatet. Vad handlar vi, hur ofta och varför handlar vi det vi gör?

Låt eleverna titta på sina egna köpvanor. Handlar de enbart sådant som de verkligen behöver, eller finns det saker de skulle kunna avvara? Vad styr köpen? Är det tillgång på pengar, tanken på miljöpåverkan eller något annat?

Försöker de laga saker som går sönder eller köper de nytt? Vad händer med sådant man inte längre vill ha? Hur mycket avfall skapas idag, jämfört med för 50 år sedan? På vilka sätt påverkar avfallet vi producerar miljön och klimatet och vad kan vi göra för att minska mängden avfall?

Titta till exempel på konsumtionen av mobiltelefoner på skolan. Hur många mobiler finns i elevernas familjer? Hur ofta byter man och varför? Vad händer med de som byts ut? Fundera på hur mycket energi och naturresurser som går för att tillverka dessa apparater. Vilka ämnen används och hur påverkar produktionen av dessa ämnen, telefonerna, förpackningarna och transporterna miljön och klimatet?

Hur kan våra konsumtionsvanor ändras för att påverka växthuseffekten och miljön mindre negativt? Om alla skulle ändra sina köpvanor till det scenariot, hur skulle andra delar av dagens samhälle i Sverige och andra länder påverkas?

Lathund – nyckeltal

Omräkning till koldioxid

1000 kWh vanlig el = 37,1 kilo CO²

1000 kWh el enligt bra miljöval = 1 kilo CO²

100 liter bensin = 248 kilo CO²

100 kilo biogas = 0 kilo CO²

100 liter etanol = 38 kilo CO²

100 liter RME = 30 kilo CO²

RME står för rapsoljaemylester och kan användas i vissa dieseldrivna bilar.

Prefix

När man anger energi och effekt är enheterna oftast alltför små för att vara praktiskt hanterbara. Man använder då prefix kombinerat med grundenheten. Så heter till exempel 1000 meter en kilometer eftersom kilo betyder tusen. På samma sätt finns följande prefix:

1 000 000 000 000 tusen miljarder: tera (T) 10¹²

1000 000 000 en miljard: giga (G) 10⁹

1 000 000 en miljon: mega (M) 10⁶

1 000 ett tusen: kilo (k) 10³

Effekt

Effekten talar om hur mycket energi per sekund som en apparat (eller lampa) använder, eller som man egentligen bör säga, som apparaten omvandlar till ett annat energislåg.

Effekt mäts i watt (W).

1 W = 1 J/s

10¹²

G T

MW

10⁶ J/s

Klimatordbok & Lästips



Inledning

I den här delen av Klimatvisionen hittar du förklaringar till en del av alla termer och begrepp som används i diskussionerna om klimatförändringarna och vår påverkan på växthuseffekten.

I slutet hittar du en lista med tips på länkar, tidsskrifter, böcker och filmer som är relaterade till ämnet.

Både ordboken och listan med tips är långt ifrån heltäckande. Vår förhoppning är att den ändå ska kunna vara dig till hjälp i många fall!



III: Hikingartist

A

Avfall

Så fort du inte längre vill ha något kvar räknas det som avfall. Det kan vara en sak eller ett ämne och det kan vara i fast, flytande eller gasform. Allting som du är skyldig att göra dig av med räknas också som avfall. Inom EU har bestämts att vi i första hand ska försöka undvika att skapa avfall. I andra hand ska material återanvändas, d.v.s. användas igen till samma sak istället för att kastas. I tredje hand ska material återvinnas genom att göras om till någonting nytt. I fjärde hand ska man ta till vara på energin i materialet genom att bränna det och använda värmen. I femte och absolut sista hand kan man lägga saker på deponi.

Avsmältningen i polarområdena

Avsmältningen av permafrost i polarområdena är ett nyligen uppmärksammat klimatproblem. Med uppvärmningen smälter permafrosten på tundrorna i Ryssland, Kanada, Sverige och Norge. Då isen försvinner från marken tar kemiska processer fart. Metangas bildas under anaerob nedbrytning i den vattenmättade och syrefattiga marken. Dessutom sker en avsmältning av landisar som bidrar till vattenhöjning, vilket hotar vissa landområden och städer. När isen inte längre finns kvar blir vattnet varmare. Strömmarna i världshaven beror på att varmare vatten söder ifrån möter kallt vatten i norr. Att isen smälter påverkar därför strömmarna, vilka i sin tur påverkar klimatet.

B

Biobränslen

Biobränslen är bränslen hämtade ur biologiskt material. Till gruppen räknas alla former av skogsråvara som ved, bark, flis från grenar och energiskogar. Även halm, vass, gödsel och olika grödor från jordbruk kan utgöra biobränslen, liksom avfall från hushåll och industri (framför allt byggnads- och pappersmasseindustrin). Biobränslen används huvudsakligen till uppvärmning av byggnader och vid matlagning i fattigare delar av världen. Biobränslen utnyttjas i allt större utsträckning i kraft-

värmeverk där både värme och elenergi bildas. Biologiska material kan även till viss del omvandlas till bränslen som biogas, alkoholer och vätgas. Det finns stora förhoppningar om att vi ska kunna ersätta mer och mer diesel och bensin med biogas och etanol i befintliga bilmotorer. I framtiden kan det bli aktuellt att använda vätgas till bränsleceller. Fördelen med biobränslen är att de ger koldioxidneutral förbränning. Vi får dock inte glömma att all förbränning leder till miljöproblem eftersom ämnen som bl. a. svavel, kväveoxider och kolmonoxid bildas. Dessa är i för höga halter skadliga för många levande organismer.

Biogas

När organiskt material bryts ned av mikroorganismer i syrefattig miljö bildas metangas (CH_4). Metangas kan användas som bränsle både i fordon, vid uppvärmning och för elproduktion. Idag produceras metangas genom rötning i stora rötningsskammare. Metangas som framställs på detta sätt kallas biogas. Vissa av de organismer som levde på jorden för miljontals år sedan har omvandlats till kol, råolja och metangas genom olika nedbrytningsprocesser. Metangas som tas upp ur jorden i samband med brytning av kol eller upptag av olja kallas naturgas. Eftersom naturgas är en restprodukt efter fossila djur och växter är det ett fossilt bränsle. Biogas, som bara tar ett par dagar att framställa, räknas däremot som ett förnybart bränsle.

Biosfärområde (Man and the Biosphere Programme, MAB)

I ett biosfärområde åtar sig beslutsfattarna att aktivt arbeta för att skapa ett samhälle där människan lever i balans med naturen. Arbetet i ett biosfärområde har tre lika viktiga inriktningar: forskning och övervakning, bevarande av utrotningshotade arter och natur- och kulturmarker samt strävan efter en ekologisk hållbar ekonomisk och social utveckling av samhället. Det finns inga speciella regler för vad som gäller för ett biosfärområde. De åtaganden som görs är frivilliga och sker i samarbete med lokalbefolkning, markägare och finansierare. År 2010 fanns cirka 600 biosfärområden runt om i världen, fördelat på 106 länder. FN-organet UNESCO utser biosfärområden och 2005 godkändes Sveriges första; Biosfärområde Kristianstads Vattenrike.

Källa: Kristianstads Vattenrikes hemsida.

C

COP

Vid FN:s möte om miljö och utveckling i Rio de Janeiro år 1992 antogs en klimatkonvention; "United Nations Framework Convention on Climate Change" (UNFCCC eller FCCC). Ambitionen i klimatkonventionen är att stabilisera mängden växthusgaser som vi människor släpper ut i atmosfären på en nivå där klimatet inte påverkas på ett riskfullt sätt. Klimatkonventionen ligger till grund för Koyotoprotokollet. Varje år hålls en konferens (Conference of the Parties, COP) där representanter från FN:s medlemsländer diskuterar klimatproblemen, olika lösningar, hur långt länderna har kommit i sitt klimatarbete och vilka åtaganden man är villig att göra framåt i tiden. Representanter från länder som ratificerat Koyotoprotokollet (Parties to the Kytoto Protocol, CMP) håller egna möten i samband med COP-konferenserna.

E

Ekologisk märkning

Ekologisk märkning innebär att en produkt bär ett märke som visar att den framställts på ett sätt som uppfyller EU:s regler för ekologisk produktion. För att en vara ska få bära ekologisk märkning krävs att ett certifieringsorgan har kontrollerat att tillverkaren uppfyller de regler som gäller. En ekologisk odlad gröda får bland annat inte besprutas med kemiska bekämpningsmedel, konstgödsel eller vara genetisk modifierad. Exempel på ekologiska märkningar är KRAV och EU:s gröna blad av stjärnor. KRAV är en organisation som dels kontrollerar produktion av varor märkta med EU:s ekologiska märkning och dels har en egen märkning som kan sättas på varor som uppfyller extra hårda krav gällande jordbruk och djurhållning.

Energi/massa

Enligt Einsteins relativitetsteori är egentligen även massa en form av energi. Det innebär att massa kan omvandlas till energi och omvänt. Detta utnyttjar vi i kärnkraftverk där massa till viss del omvandlas till energi. Utnyttjandet av kärnenergi leder till att energi i form av värme

tillförs atmosfären. Det är alltså energi som, om vi inte nyttjar den i kärnkraftverk, är bunden i materia i jordskorpan och inte bidrar till ökad temperatur.

Energi är rörelse

Energi är rörelse eller förmåga till rörelse av atomer eller mellan atomer. Energi i form av el är t.ex. elektroner som rör sig mellan olika atomer. I en tänd glödlampa rör sig elektroner mellan atomerna i lampsladden och elenergin omvandlas till energi i form av ljus och värme i glödlampen. När vi släcker lampan stannar elektronerna kvar vid närmaste atom och förblir där tills vi tänder lampan igen (energi avges bara när elektroner rör sig mellan atomerna). All energi som människan nyttjar på jorden (och som vi känner till) har sitt ursprung i nukleär energi, det vill säga energi från atomkärnor eller energi mellan atomkärnor och elektroner. I solen bildas energi genom att små atomer slås samman (fusion). På jorden finns solenergin omvandlad till kemisk energi, rörelseenergi, lägesenergi, värmeenergi, elektromagnetisk energi samt ljus- och ljudenergi. På jorden finns nukleär energi naturligt i form av elektromagnetisk energi, radioaktiva ämnen (till exempel uran) och som kemisk energi i all materia.

Energins olika skepnader

Energi finns i många olika former:

Elenergi – elektroner som rör sig mellan atomer.

Kärnenergi – energi bundet i materia (egentligen energi som håller ihop atomkärnor). Finns i all materia men utnyttjas praktiskt bara i kärnkraftverk där man klyver atomkärnor (så kallad fission) och i solen som slår ihop atomkärnor (så kallad fusion).

Kemisk energi – energi bundet i materia (egentligen energi som håller ihop atomer i materia). Finns bland annat i batterier, människans fettvävnader samt växtfibrer (energi från solen binds i växten vid fotosyntes-processerna), i såväl ved som olja och naturgas.

Rörelseenergi – kallas också kinetisk energi och är atomer (eller materia) som rör sig. Förekommer överallt där något rör sig, till exempel vattnet i en älv eller vinden.

Lägesenergi – kallas också för potentiell energi – atomer (eller materia) som kan komma i rörelse. Utnyttjas främst i vattenkraftverk där hög fallhöjd för vattnet innebär hög potentiell energi.

Värmeenergi – atomer som rör sig. Ju snabbare atomerna rör sig desto högre värmeenergi (temperatur).

Elektromagnetisk energi – fortfarande inte helt utrett av naturvetarna vad det är men energin frigörs från atomer. Exempelvis är radioaktiv strålning, röntgenstrålning, solstrålning, värmestrålning, ljus, radio- TV- och mobiltelefonvågor samt vågor i mikrovågsugnen. Man har dessutom konstruerat ett supertåg som drivs med elektromagnetisk energi.

Ljusenergi – är egentligen en form av elektromagnetisk energi (begränsad våglängd av elektromagnetisk energi som våra sinnen uppfattar som ljus). Ljusenergi frigörs då elektroner flyttar sig närmare atomkärnan.

Ljudenergi – atomer som rör sig. Ju fler atomer som rör sig desto starkare ljud.

Energiförbrukning / Energianvändning

Ordet "energiförbrukning" är egentligen ett helt felaktigt ord att använda ur naturvetenskaplig synvinkel eftersom energi aldrig kan förbrukas utan bara omvandlas mellan olika energiformer. Ordet energianvändning beskriver bättre vad som sker. Kör man t.ex. bil förbrukas ingen energi, däremot omvandlas den kemiska energin i bensinen till rörelse-, värme- och ljudenergi (som alla slutligen övergår till värmeenergi). "Energiförlust" är också ett olämpligt uttryck. Det vore bättre beskrivande att tala om mer eller mindre "effektiv" energi beroende på vilket arbete vi vill ska uträttas: kör vi bil vill vi att all energi ska gå till att föra oss framåt. Att motorn och däcken blir varma och att det bullrar är ju oönskade effekter, energi som förbrukas utan att vi får ut den effekt vi önskar.

Energimätning

Energi mäts i Joule (J). 1 Joule definieras som den energi som fordras för att lyfta 1 Newton (cirka 100 g) 1 m upp i luften. 1 Joule kan också härledas ur enheten för effekt (watt) enligt: energi per tid är lika med effekt. Matematiskt uttryckt blir det: $1 \text{ J/s} = 1 \text{ W}$ där s står för sekunder och W för watt. Omvänt ger det att $1 \text{ J} = 1 \text{ Ws}$.

På elräkningar och dylikt är Joule och Ws alldeles för små enheter. Därför använder vi kilowattimmar (kWh) istället. $1 \text{ kWh} = 3,6$ miljoner Joule. En äldre enhet för energi är kalori (cal). En kalori motsvarar den energi som fordras för att värma 1 g vatten 1°C . 1 cal motsvarar 4,19 J.

Energiprincipen / Termodynamikens första lag

Energi (och materia) kan inte försvinna, utan enbart omvandlas, enligt energiprincipen eller termodynamikens första lag. Energi kan dock inte omvandlas hur som helst. Alla typer av energi omvandlas slutligen till värme, som lätt avgår upp i atmosfären. Mycket värme strålar ut i rymden, men en ökad mängd växthusgaser håller kvar mer värme på jorden. Genom att använda energi mer sparsamt och effektivt kan vi minska uppvärmningen av atmosfären.

Exergi

Exergi skulle med ett dagligt ord kunna kallas för energikvalitet. Begreppet infördes av termofysikern Gibbs för att bättre kunna förklara vad som sker vid energiomvandlingar. All rörelseenergi kan omvandlas till värmeenergi vid friktion. Värmeenergi kan däremot aldrig omvandlas tillbaka till rörelseenergi. Man säger därför att mekanisk energi (rörelseenergi och lägesenergi) har högre exergi (kvalitet) än värmeenergi. Enligt H D Baehr är exergi den del av energi i de olika energiformerna som är möjlig att omvandla. Exergi anges precis som energi i Joule (J) eller Wattsekund (Ws).

Energislaget har betydelse

Gibbs gjorde beräkningar som visade att energiomvandlingar mellan mekanisk – kemisk – magnetisk (el) energi ger ett totalt utbyte. Han menade att den typen av energi har den högsta exergin och gav den därför värdet 1. Solenergi har värdet 0,95, värmeenergi med hög värme (vattenånga i kärnkraftverk och kraftvärmeverk) 0,5 och värme med låg temperatur (rumsvärme) 0,1. Detta betyder att om vi vill omvandla solenergin till elenergi kommer vi att kunna erhålla el till 95 % medan 5 % förblir värme. Vill vi omvandla rumsvärme till elenergi blir bara 10 % el och resterande 90 % kvarstår som värme. Åt andra hållet får vi däremot ett totalt utbyte, d.v.s. elenergi kan alltid omvandlas till 100 % värme. I exemplen ovan kan man jämföra elenergi med kemisk och mekanisk energi.

Matematiskt uttrycks resonemanget ovan med formeln:

$$E = Uq$$

där E = exergin, U = energin och q = konstanten.

All energi blir så småningom värme

Vid alla energiomvandlingar uppstår eller kvarstår alltid värme, eftersom alla energiomvandlingar alltid går mot en lägre exergi. Sett i ett mycket långt perspektiv leder detta till att all energi kommer att omvandlas till värme. Fysiker kallar detta för värmedöden för hela universum eftersom det leder till att alla fysikaliska och kemiska processer avstannar.

Skilnad på energi och exergi

Ett exempel kan kanske förtydliga skillnaden mellan energi och exergi: Om vi ska lyfta en bil till Eiffeltornets topp fordras energin 1 kWh oberoende av vilket energislag vi använder. (Beräkningen görs med formeln: $U = mgh$; U är erforderlig energi, bilen väger 1200 kilo (m), jordens gravitation ≈ 10 newton (g) och Eiffeltornets höjd är 300 m (h). $1200 \times 10 \times 300 = 3600000$ Joule = 1 kWh). Exergin, d.v.s. hur mycket av tillgänglig energi som kan lyfta bilen, skiljer dock mellan de olika energislagen. Använder vi el omvandlas teoretiskt sett all elenergi som lyfter bilen till mekanisk energi;

energi = exergi (det bildas även lite energispill i elmotorn i form av friktionsvärme och ljud). Alltså räcker exergin för att lyfta bilen 300 m till tornets topp. Om vi däremot använder vattenånga (550°C , 19MPa) skulle vi bara kunna lyfta bilen 132 m då enbart 44 % av värmeenergin kan omvandlas till mekanisk energi (exergin = 0,44 energin). Resterande 66 % av energin strålar ut som värme i luften.

Allt lägre energi höjer jordens temperatur

Enligt vedertagna definitioner finns det om vi ser till hela universum en viss total mängd energi som varken kan förstöras eller nyskapas. Till och från jorden sker däremot ett ständigt energiflöde. Ny energi tillförs jorden från framför allt solen och värmeenergi strålar ut i universum från jorden. Är systemet i balans är in- och utstrålningarna lika stora och jordklotets temperatur konstant. Sedan några årtionden tillbaka noterar vi emellertid att jordens temperatur stiger. En förklaring till detta är troligtvis människans slösaktiga energianvändande. Varje gång vi gör en energiomvandling går vi mot en allt lägre exergi. Samtidigt ökar mängden värme av relativt låg temperatur. Denna värme måste ta vägen någonstans. En del strålar ut i rymden, men en hel del blir kvar i atmosfären på grund av växthusgaserna. Vill vi undvika en klimatförändring måste vi alltså både minska mängden växthusgaser och använda energin på mest effektiva sätt. Begreppet exergi hjälper oss att förstå att det är viktigt att använda energiresurser rätt så att vi maximerar nyttoeffekten vid energival. Det visar också tydligt att energiomvandlingar är det samma som energianvändning och att sådan alltid leder till förluster.

F

Fossila bränslen

Till de fossila bränslena räknas stenkol, råolja och naturgas. Bildandet av dessa ämnen började för flera miljoner år sedan när döda växter och vattendjur hamnade på botten av sjöar och hav och inte bröts ned ordentligt av mikroorganismer. Efter hand täcktes de istället av lera och sand. Så småningom packades materialet ihop till berg av högt tryck och hög temperatur. Resterna av organiskt material innehållandes hög koncentration av grundämnet kol bevarades djupt ner i berget i form av råolja, stenkol och naturgas. Nybildningen av dessa ämnen sker även idag, men i försumbar utsträckning jämfört med den takt vi konsumerar dem som bränslen. Åldern på det fossila bränslet vi förbrukar idag ligger mellan 50 och 500 miljoner år. Även torv, som är ett förstadium av stenkol, kan räknas till de fossila bränslena. I Sverige anses dock torv vara ett långsamt förnybar bränsle då processen att skapa torv endast tar några tusen år, vilket ju är kort tid i relation till de andra fossila bränslena.

När vi idag förbränner fossila bränslen frigör vi alltså kol som legat bundet i jordskorpan under åtskilliga miljoner år. Det är kol som inte hade nått atmosfären genom några naturliga kretslopp men som nu frigörs tillsammans med syre i form av koldioxid. Människans agerande rubbar balansen av aktiva kemiska ämnen i atmosfären.

Fotosyntes och cellandning

De gröna växternas förmåga att bygga upp kolhydrater genom att binda solenergi och koldioxid samtidigt som de frigör syre kallas fotosyntes. Om man beskriver det enkelt innebär fotosyntesen att växterna suger åt sig vatten, koldioxid och solljus och omvandlar det till, sockerarter, biokemisk energi och syre. Tillgång på syre är förutsättningen för de flesta organismers liv på jorden. Växter och djur behöver syret till den kemiska livsprocessen som kallas cellandningen – den kemiska process som sker i växter och djurs celler och som gör det möjligt för organismerna att växa och som gör att djur kan röra sig.

Cellandningen fungerar som fotosyntesen fast omvänt. Cellen suger åt sig syre som vi andats in och kolhydrater från maten som vi äter och kan på så

sätt frigöra biokemisk energi som gör att vi växer, kan röra oss och hålla kroppen varm. Vid processen omvandlas syret och kolhydraterna till vatten och koldioxid. En liknande kemisk process sker vid all förbränning, oavsett om det handlar om ved, kol, gas eller olja. När vi eldar behövs syre som tillsammans med det vi eldar frigör den bundna biokemiska energin i bränslet (det som skapar värmen eller rörelsen hos till exempel en bil). Samtidigt frigörs vattenånga och koldioxid. Utsläppen av koldioxid bidrar till växthuseffekten, framför allt när vi eldar med fossila bränslen. Då frigör vi kol som annars hade legat bundet i jordskorpan.

Förnybara/ förnyelsebara energikällor

Förnybara energikällor förnyas i snabb takt och är i princip oändliga. I en förenklad indelning klassas biobränslen samt sol-, vind- och vattenenergi som förnybara energikällor, medan fossila bränslen klassas som icke förnybara. Det är viktigt att göra skillnad mellan förnybara och icke förnybara bränslen eftersom det i ett större sammanhang är viktigt att tänka på vilka resurser som bara finns i begränsad mängd. Fossila bränslen som olja och naturgas är ändliga resurser. Även kärnbränsle en ändlig naturresurs eftersom uranet som krävs finns i begränsad mängd i jordskorpan. Det innebär att även om kärnkraften i sig är en klimatvänlig och effektiv kraftkälla kommer uranet en dag att ta slut. Det efterlämnar också ett farligt avfall som vi ännu inte vet hur vi ska hantera på ett säkert sätt. Detta ger ännu ett argument att använda förnybara alternativ.

K

Klimat

Det är skillnad på väder och klimat. Vädret beskriver atmosfärens beteende just nu och cirka en vecka framåt i tiden. Vädret kan ändras snabbt. Klimatet beskriver hur man kan förvänta sig att vädret ska bli över en längre tid. Beskrivningen av ett klimat baserar sig på statistik från många års väderobservationer och klimatets förändringar beror på mycket mer än bara atmosfärens kemiska sammansättning. Förändringar i klimatet sker oftast långsamt.

Koldioxidneutral förbränning

Eldning av biomassa, som ved från skogen eller alkohol (metanol, etanol med mera), är exempel på koldioxidneutral förbränning. Man menar att förbränning är koldioxidneutral om endast samma mängd koldioxid alstras under förbränningen av en viss mängd bränsle som motsvarande mängd gröna växter kan ta upp genom fotosyntesen under sin livstid. Tanken är att koldioxiden i atmosfären inte ökar eftersom den frigiorda koldioxiden sugas upp av levande växter. Detta samband gäller dock endast om vi återplanterar ny skog vid skogsavverkning och om vi låter träden leva så länge att de hinner ta upp tillräckligt mycket koldioxid innan de avverkas. Ökenutbredning, nedhuggning av regnskog och ökande urbanisering innebär dock att mängden gröna växter på jorden totalt sett minskar hela tiden.

Kolsänkor

Med kolsänkor menas naturens förmåga att binda koldioxid från atmosfären. Exempel på kolsänkor är haven och växterna på jorden. Koldioxid löser sig i vatten och kallt vattnet löser mer koldioxid än varmt. Växter binder koldioxid genom fotosyntesen.

Vid beräkningarna av hur stora utsläpp av växthusgaser respektive land har rätt till i arbetet med Kyotoprotokollet fick kolsänkor stor betydelse. Så länge ett lands utsläpp av koldioxid understiger naturens förmåga att ta upp den anses landet inte bidra till den globala ökningen av koldioxid. Länder med stora skogar som till exempel Sverige och Ryssland fick därigenom fördelar gentemot skogsfattiga länder. Det har dock visat sig svårt att beräkna hur mycket koldioxid de gröna växterna tar upp och forskningen tyder på att vi troligtvis överskattat växternas förmåga att binda kol. Under tiden växterna ökar sin biomassa avger de nämligen mer koldioxid än vad de tar upp. Samtidigt blir haven mer och mer försurade allteftersom koldioxid löser sig i vattnet. Det leder till allvarliga problem, bl a för djur med kalkskal och alla de som livnär sig på sådana.

Kyotoprotokollet

Vid FN:s möte om miljö och utveckling i Rio de Janeiro år 1992 antogs en klimatkonvention. Fem år senare vid ett möte i den japanska staden Kyoto

konkretiserades konventionen med juridiskt bindande utfästelser i ett protokoll. Enligt Kyotoprotokollet ska de utvecklade ländernas gemensamma utsläpp av växthusgaser minska med 5,2 procent räknat från år 1990 under perioden 2008 - 2012. Övriga länders utsläpp regleras inte av protokollet då man inte vill äventyra deras utveckling. Till de redan utvecklade länderna räknas Kanada, USA, EU-länderna, Norge, Island, Schweiz, Ryssland, Slovakien, Kroatien, Slovenien, Ukraina, Georgien, Rumänien, Bulgarien, Japan, Australien och Nya Zeeland. För att avtalet skulle träda i kraft krävdes att minst 55 konventionsparter som tillsammans svarade för 55 % av industriländernas utsläpp ratificerat protokollet. Protokollet trädde i kraft den 16 februari 2005 efter att Ryssland ratificerat avtalet i november 2004. Australien, som tillsammans med USA står för över en tredjedel av världens koldioxidutsläpp skrev under Koyoto-protokollet 2007. USA, som valt att stå utanför Kyotoprotokollet, har bildat en klimatpakt tillsammans med Kina, Japan, Indien, Sydkorea och Australien. Flera miljöorganisationer är negativa till pakt.

Utsläpp och kolsänkor

Fördelningen av hur stora utsläppen av växthusgaser får vara har förhandlats fram utifrån länders industriella struktur, trafikintensitet och natur. Tätbefolkade länder med tung verkstadsindustri som Tyskland och Storbritannien måste göra de största utsläpps-minskningarna. För Tysklands del innebär överenskommelsen t.ex. en minskning med 21 %. Länder med stora skogar som anses kunna ta emot koldioxid genom fotosyntes-processen får tillgodoräkna sig denna naturliga absorption, så kallade kolsänkor, genom avräkning av utsläpp från industri och trafik. Exempel på sådana länder är Ryssland och Sverige.

Handel med utsläpp

Kyotoavtalet tilldelar de utvecklade länderna s.k. utsläppsrätter. Dessa innebär att mängden koldioxid som varje land får släppa ut delas upp i begränsade delar som man kan köpa och sälja. Ett land som har rätt att släppa ut mer växthusgaser än det behöver kan sälja rätten till utsläpp till ett annat land som därmed kan öka sina utsläpp i motsvarande grad. Alla kan delta i handeln, även privatpersoner.

L

Lustgas (N₂O)

Dikväveoxid, även kallad lustgas, är en stark växthusgas. Lustgas är nästan 300 gånger mer effektiv än koldioxid när det gäller att hålla kvar värmen i atmosfären. Människan anses bidra med 1/3 av den totala tillförseln av lustgas till atmosfären. Lustgas bildas när material som innehåller kväve bryts ned. Största delen av lustgasen vi människor släpper ut kommer från gödsel som används inom jordbruken. Förutom att det är en stark växthusgas bidrar även lustgas till att bryta ned ozonlagret som skyddar mot farlig UV-strålning i atmosfären.

M

Metan (CH₄)

När organiskt material bryts ned i syrerika miljöer bildas koldioxid. Om det däremot saknas syre, som t.ex. på botten av en sjö eller i en myr, bildas istället metangas vid nedbrytningen. Metangasen bubblar upp ur vattnet och når atmosfären där den bidrar till växthuseffekten. Detta sker helt naturligt och har pågått så länge det funnits växtlighet på jorden. Metangas är nästan 20 gånger mer effektiv än koldioxid när det gäller att hålla kvar värmen i atmosfären. Människan har ökat utsläppen metangas på många sätt. Stora mängder metangas bildas vid risodlingar och på soptippar där vi grävt ned organiskt avfall. Människor i de rikare delarna av jorden äter mycket mer kött än bara för ca 10 år sedan. Vår stora köttkonsumtion kräver många djur. Idisslande boskap rapar upp metangas från vommen och nätmagen. Metangas avgår också under lång tid från stora dammar tillhörande vattenkraftverk och bevattningsanläggningar.

Miljöproblem (kontra klimatproblem)

Miljöproblem är buller, farliga kemikalier i våra vattendrag, ökande mängd partiklar och ohälsosamma ämnen i luften m.m. Klimatproblem handlar främst om den ökade mängden växthusgaser i atmosfären som vi människor gett upphov till. Deponering av sopor kan innebära både ett miljö- och klimatproblem. Lakvatten från soporna förgiftar till exempel grundvattnet, sprider dålig lukt och ökar risken för spridning av sjukdomar. Allt detta kallar vi för miljöproblem. Men soporna kan också ge upphov

till klimatproblem om de består av organiskt material. När dessa ruttnar kan de alstra stora mängder metangas, en växthusgas som påverkar atmosfären och därmed klimatet. Även bilkörning är exempel på både miljö- och klimatproblem. Klimatproblem uppstår då bensin eller diesel förbränns i motorn, och ger restprodukter i form av växthusgaserna koldioxid och vattenånga.

O

Oväder

Ovädren har inte blivit fler till antalet de senaste åren. Men i nyhetsrapporteringen läser vi om förödelse av långt större slag än vad som var vanligt tidigare. Det verkar som om ovädren blivit kraftigare. Klimatforskare förklarar förändringen med att högre temperatur av land, hav och luft frigör större energi i luftlagren. Det leder till att nederbörden ökar och att vindhastigheterna blir högre, vilket i sin tur gör att havsvågorna blir kraftigare.

T

Torka

Redan torra områden drabbas värst när jordens medeltemperatur höjs. Torkan omvandlar allt större arealer till öken. I Spanien, stora delar av Afrika, södra Kina, västra Australien samt de inre och södra delarna av USA har jordbruket stora svårigheter att överleva. Bränder blir vanligare och mer omfattande.

Transporter

Transporter står för en stor del av koldioxidutsläppen. År 2007 kom över hälften av koldioxidutsläppen från transporter i Kristianstads kommun. Eftersom transporter förbrukar stora mängder fossila bränslen i form av bensin och diesel i bilar och bussar, fotogen i flygplan och brännolja i fartyg står transporterna för en betydande del av tillskottet av koldioxid till atmosfären.

Närmare två kilo koldioxid per liter

Genom de kemiska processerna i en personbilmotor omvandlas ett kilo bensin, eller 1,35 liter, till 2,5 kilo koldioxid. Omräknat ger en liter bensin 1,875 kilo koldioxid. Medelbilen i Sverige körs 1500 mil per år och drar strax under en liter milen

vid blandad körning. Det innebär att varje svensk bil i genomsnitt lämnar ca 2,8 ton koldioxid efter sig årligen. Med över fyra miljoner inregistrerade personbilar blir det närmare tolv miljoner ton koldioxid årligen. Observera att katalysatorn inte reducerar mängden koldioxid i avgaserna.

Med flyget far koldioxiden till väders

Flyget leder överlägset koldioxidligen om man räknar utsläppt mängd koldioxid per transporterat ton gods. Tågtrafik anser vi i Sverige inte utgöra något problem med avseende på koldioxid eftersom våra tåg drivs med el. Man kan därför se tabeller där koldioxidbelastningen från tågtrafik anges till noll. För att det ska stämma krävs att elen kommer från förnyelsebara energikällor. I länder med högre elpris än här drivs tåg med stora bränsleslukande dieselmotorer. Där blir tågtrafiken ett koldioxidproblem.

V

Väder

Det är viktigt att hålla isär begreppen klimat och väder. Enkelt uttryckt kan man säga att väder bara finns för stunden. Det skiftar ständigt från dag till dag, ibland från den ena minuten till den andra.

Växthuseffekten

Tack vare den naturliga växthuseffekten har jorden en lämplig medeltemperatur för liv, cirka +14 °C. Utan den skulle temperaturen vara 35 °C lägre, det vill säga runt -20 °C. De naturliga växthusgaserna, framför allt koldioxid och vattenånga, absorberar värme från luften som strömmar ut från jordytan. Däremot kan inkommande solstrålar från kosmos i större utsträckning nå ner till jordytan. Växthuseffekten beror på att det kortväggigare solljus har större energi än den mer långväggiga värmeenergin från jorden. Den högre energin kan lättare passera igenom växthusgaserna än vad den svagare värmestrålningen förmår. Värmeenergin som inte kan passera igenom absorberas då i atmosfären. Men värmeenergin stannar inte där, utan strålar ut åt alla håll. En del sänds tillbaka mot jordytan, som därmed blir varmare. Andra delar sänds ut i kosmos. (Liknelsen med ett växthus av glas är alltså haltande eftersom glaset inte absorberar värme. I ett växthus hindras den varma luften från att strömma ut ur huset. I atmosfären, och till viss del även växthuset, handlar det om värmestrålning).

Observera att energiprincipen som lär oss att energi varken kan skapas eller förintas gäller för universum som helhet. På jorden varierar mängden energi på grund av tillflödet från solen och utstrålningen av värmeenergi från jorden. Det är alltså viktigt hur vi utnyttjar energin på bästa sätt. Någon fullständig balans uppstår troligen aldrig mellan in- och utstrålning av värme. Jordens temperatur har varierat genom tiderna, bland annat på grund av växtlighetens sammansättning och utbredningen av is och öknar. Kritiker som ifrågasätter larmrapporterna om den ökande växthuseffekten tar ofta fasta på det. Det är svårt att fastställa exakt hur mycket människan har påverkat temperaturhöjningen på jorden, men en höjning med 0,6 grader under 1900-talet kan härledas till koldioxidutsläppen.

Vi vet att mängden växthusgaser i atmosfären ökar, och vi vet dessutom att det krävs relativt små förändringar av mängden växthusgas för att rubba balansen. Koncentrationen av vattenånga i atmosfären är 0,4 procent och alla övriga växthusgaser tillsammans 0,04 procent.

Växthusgaserna

Klimatproblematiken och jordens uppvärmning handlar om hur stora mängder av växthusgaser som finns i atmosfären. De naturliga (som också släpps ut av människan) är koldioxid, metan och lustgas. Därutöver finns det ett flertal ozonnerbrytande samt fluorhaltiga växthusgaser. Vattenånga svarar för en stor del av den naturliga växthuseffekten. En ökande mängd vattenånga i atmosfären innebär en ökande växthuseffekt. Således bör även vattenånga räknas till växthusgaserna. Då mätningar visat att koldioxiden svarar för cirka 60 procent av samtliga växthusgasers totala påverkan, nöjer man sig i många sammanhang med att tala om koldioxiden. För att förenkla gränsdragningar av utsläpp tillämpas omräkningar av de andra gaserna till motsvarande mängd koldioxid, så kallade koldioxidekvivalenter. Denna metod tillämpas bland annat i Kyotoprotokollet.

Vill man studera klimatförändringen utan alltför djuplodande naturvetenskapliga aspekter, kan man begränsa sig till koldioxiden. I Sverige är vägtrafiken den största källan till koldioxidutsläpp, och Sverige leder ligan i Europa när det gäller hur "törstiga" våra bilar är.



Länkar

Länkar - här kan du läsa och lära dig mer om klimatfrågor

Transporter

- Gröna bilister (Minska påverkan från bilen): www.gronabilister.se
- Luftfartsverket www.luftfartsverket.se
- NTMCalc
(Ett beräkningsprogram där emissioner och energiförbrukning vid godstransporter kan beräknas.)
www.ntmcalc.se

Energi

- Energimyndigheten: www.energimyndigheten.se
- Skolenergi.se (Undervisande och lärarhandledande material): www.skolenergi.se
- Biogasbolaget Biogasen Kristianstad: www.biogas-kristianstad.se

Klimat

- Kristianstad kommuns klimathemsida: www.kristianstad.se/klimat
- Miljöbarometern för Kristianstad kommun (Hur ligger kommunen till vad det gäller de nationella och lokala miljömålen?): www.kristianstad.se/miljobarometern
- Klimatbalans (Läs om klimatbalans, klimatbalansera din flygresä samt klicka gratis* för att minska växthuseffekten): www.klimatbalans.se
- Klimat-X (Klimatexperiment i skolan med mera): www.klimat-x.se
- Bekämpa global uppvärmning (engelsk sida med tips på vad du kan göra för att minska din klimatpåverkan): www.fightglobalwarming.com
- Klimatkris (engelsk sida om klimatförändring): www.climatecrisis.net

Inspiration och Utveckling

- Hållbar utveckling i skolan (Inspirationssida för lärare): www.hutiskolan.se
- Centrum för miljö- och utvecklingsstudier (Tips om undervisningsmaterial om hållbar utveckling):
www.cemus.uu.se/pdf/lararutb/ILU_materialtips.pdf
- Naturskyddsföreningen i Kristianstad: www.kristianstad.snf.se
- Svenska Naturskyddsföreningen (information och möjlighet att köpa utsläppsrätter): www.snf.se

Avfall

- Håll Sverige Rent
Läs om miljöutmärkelser för skolor, miljöutbildningar och miljöinformation på olika nivåer:
www.hsr.se

Övrigt

- Konsumentverket: www.konsumentverket.se
- Naturvårdsverket: www.naturvardsverket.se
- Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI): www.smhi.se

Lästips

Skrifter och böcker

- Bernes, Claes (2003). *En varmare värld*. Om växthuseffekten och klimatets förändringar. Kan beställas på www.naturvardsverket.se/bokhandeln. Det finns även overhead-material till boken: www.klimatkampanjen.se
- Bernes, C., Holmgren P. (2006). *Meteorologernas väderbok*. Populärvetenskaplig bok om väder och klimat. Läs mer samt beställ på www.butiken.svt.se » Böcker
- Brown, R. L.(2006). *Plan B 2.0 Hur vi kan rädda vår utsatta planet och vår hotade civilisation*. Beställ eller ladda ned fritt här: www.framtidsverket.se/FvPB2.html
- Brown, R.L. (2008). *Plan B 3.0 Uppdrag Rädda jorden!*. Beställ eller ladda ned fritt här: www.planb3.se
- Brown, Lester. (2009). *Plan B 4.0 Uppdrag Rädda civilisationen!*. Beställ eller ladda ned fritt här: www.svenskaplanb.se/PB4.html
- *Heroes of today* (2010) Svensk, inspirerande tidskrift med positiv framtoning om klimathjältar i vardagen. Går att beställa i pappersformat via <http://www.heroesoftoday.se> och läsa och ladda ned som pdf här: <http://www.heroesoftoday.se/heroesoftoday.pdf>
- *Kristianstads vattenförsörjning*. Finns att ladda ned på www.kristianstad.se/upload/Milj%c3%b6%20Energi/dokument/VattenAvlopp/dricksvatten/Kristianstads%20vattenforsarjning.pdf
- McNeill, J.R. (2003). *Någonting är nytt under solen*. 1900-talets miljöhistoria. Ger en bra bild av hur vårt agerande lett fram till dagens miljöproblem
- Monbiot, George (2006). *Heat. Alternativa lösningar på hur man ska lösa klimatförändringarna*. För närvarande endast utgiven på engelska.

Film

- *"Home"* (2010) av Yann Arthus-Bertrand. En vacker och sevärd film som går att titta på gratis via nätet. Från filmens hemsida: "Filmen handlar om hur vi människor rubbat balansen på jorden under vår korta tid här, men den ger också hopp och visar tydligt på att det finns fantastiska lösningar som väntar på att användas. I stort sett manar den till allas vårt sunda förnuft - och till våra hjärtan." Läs mer och titta på filmen genom youtube här: <http://www.filmenhome.se/index.htm>
- *"En obekvämt sanning"* (2006) På denna webbplats kan du läsa kort om klimatfakta och om Al Gores film som lite grand väckte världen i frågan om klimatförändringarna. Pedagogisk och lagom svår. Fungerar som undervisningsmaterial: www.climatecrisis.net
- *"Planeten"/"The planet"* (2006) tar ett större grepp på klimatproblematiken än ovanstående, och presenterar det skrämmande framtidsscenariot utan sköna omskrivningar. Produktionen är svensk, och har även visats på SVT som en dokumentärserie i fyra delar. Planeten finns även som faktabank och ett roligt spel. Läs mer på www.svt.se/planeten
- *"På tunn is"* (2006) är en prisbelönt dokumentär om avsmältningen av Grönlands isar. Filmen är gjord av svenska Greenpeace, och är 32 minuter lång. Den finns på fem olika språk och kan beställas hos Greenpeacepersonal 0705-50 29 13 eller 0703-40 54 14.

Bildindex

sid 5	C4 skolan	sid 55	Bill Selak
sid 7	Kristianstads Kommun	sid 56	Carlos Alzuria
sid 8	Kristianstads Kommun	sid 56	Trey Ratcliff
sid 9	Kristianstads Kommun	sid 57	Kristianstads Kommun
sid 10	Kristianstads Kommun	sid 57	Kristianstads Kommun
sid 11	Svensk Fjärrvärme	sid 57	Ted Kerwin
sid 12	Kristianstads Kommun	sid 58	SearchNet Media
sid 13	Kristianstads Kommun	sid 58	José Eugenio Gómez Rodríguez
sid 14	Adrian S Jones	sid 58	Jett Loe
sid 15	Emelie Hansson	sid 59	Brian Lewandowski
sid 16	Kristianstads Kommun	sid 60	Shira Golding
sid 17	Svenska elverksföreningen	sid 61	Brice Ambrosiak
sid 18	Jeremy Levine	sid 62	Kristianstads Kommun
sid 19	Kristianstads Kommun	sid 63	Bernard Goldbach
sid 20	Kristianstads Kommun	sid 63	Kristianstads Kommun
sid 20	Renhållningen Kristianstad	sid 64	Jeffrey James Pacres
sid 21	Alma Bokenstrand	sid 65	Kristianstads Kommun
sid 22	Kristianstads Kommun	sid 67	Hikingartist.com
sid 23	Kristianstads Kommun	sid 76	Hikingartist.com
sid 24	Kretsloppsparken		
sid 25	Kretsloppsparken		
sid 26	Kristianstads Kommun		
sid 29	Kristianstads Kommun		
sid 30	Joost Nelissen		
sid 31	Kristianstads Kommun		
sid 32	Kristianstads Kommun		
sid 33	Torben Kudsk (www.Länsstyrelsen Skåne)		
sid 34	Kristianstads Kommun		
sid 35	ABK		
sid 35	ABK		
sid 36	Kristianstads Kommun		
sid 37	Kristianstads Kommun		
sid 38	Karin Magntorn		
sid 39	Karin Magntorn		
sid 40	Sven-Erik Magnusson		
sid 41	Patrik Olofsson		
sid 42	Thomasson		
sid 44	Krinova		
sid 46	Naturskolan		
sid 46	Naturskolan		
sid 47	Naturskolan		
sid 49	Hikingartist.com		
sid 51	Hikingartist.com		
sid 52	Wild Center		
sid 52	Lauren Mackson		
sid 52	D. Sharon Pruitt		
sid 53	FotoosVanRobin		
sid 53	Martin Gommel		
sid 53	Natalie Maynor		
sid 53	Rick Harrison		
sid 54	Thomas Hawk		
sid 54	Lars P		



Kristianstads
kommun

