



Göteborgs Stad

Konsument Göteborg



En storyline om energi

Energistorylinen är framställd av Ylva Lundin, konsult i storyline och Annika Källvik, energirådgivare, Konsument Göteborg. Sammanfattningen och planeringsmatrisen för denna storyline är utvecklad i samarbete med Energi i Skolan, Ylva Lundin samt lärare från Ugglum och Vallhamra skola i Partille kommun våren 2005.

En storyline om energi. – Framtidens boende. Framtagen av Konsument Göteborg (energirådgivare Annika Källvik) och Ylva Lundin.

Version 3B (utvecklad tillsammans med Energi i skolan, Ylva Lundin och lärare från Ugglums skola i Partille som genomfört den första versionen).

Konsument Göteborg äger rättigheterna till storylinen, var vänlig ange källa om ni vill kopiera upp och sprida materialet. Kontaktpersoner: Annika Källvik, Konsument Göteborg, Box 113 64, 404 28 Göteborg. Telefon: 031-61 23 82, www.konsument.goteborg.se.



Göteborgs Stad

Konsument Göteborg

Innehållsförteckning

Sammanfattning av Framtidens Boende	5
Vad är storyline?	7
Instruktioner till planeringsmatrisen	7
Planeringsmatris	19
Bilaga 1. Brev från Bertilsson	27
Bilaga 2. Karaktärsbeskrivning	28
Bilaga 3. Mötesunderlag	29
Bilaga 4. Enkätunderlag 1	30
Bilaga 5. Husbeskrivning	31
Bilaga 6. Riktlinjer för energiberäkning	32
Bilaga 7. Energiredovisning	33
Bilaga 8. Enkätunderlag 2	34
Bilaga 9. Hushållsel kalkyl, se även www.konsument.goteborg.se	35
Bilaga 10. Karta över området	36
Bilaga 11. Länkar	37
Bilaga 12. Tidningsmall	39
Bilaga 13. Isoleringsberäkningar	40
Bilaga 14. Experimentexempel (hämtade från Mora kommun)	42
Bilaga 15. Artiklar	57

Sammanfattning av Framtidens Boende

Storylinen är framtagen av Ylva Lundin på uppdrag av och i samarbete med Konsument Göteborgs energirådgivare och senare vidareutvecklad av lärare som arbetat med denna storyline i samarbete med Energi i Skolan. Syftet med denna storyline är att eleverna ska få en djupare förståelse för energifrågor. De ska få kunskaper för att i framtiden kunna göra egna aktiva val när det gäller energi.

Storylinen inleds med att lärarna presenterar projektet Framtidens Boende antingen via ett brev eller genom att någon av lärarna är projektledaren Botilda/Botvid Bertilsson. Eleverna får sedan skapa invånarna i ett bostadsområde där målet är ett boende som kombinerar ett energisnålt leverne med välbefinnande. Eleverna får välja om de vill göra pensionärer, barnfamiljer eller kollektiv. De får därefter tillverka själva bostäderna och fundera över vilka elektriska apparater och maskiner de anser att de behöver för att leva ett attraktivt liv. De diskuterar hur de tror att människorna kommer överens i bostadsområdet och vilka som trivs ihop med vilka och varför. De funderar över transporter till och från boendet samt vilka fordon som området behöver. De resonerar kring om de kan utvinna elektricitet på området genom att använda sig av förnyelsebara energikällor. Det blir strömavbrott som tvingar eleverna att fundera över sårbarheten.



De får döpa bostadsområdet samt arbeta fram en utställning som förklarar energifrågor och hur de tänkt när de skapat området. Storylinen avslutas med en ”invigning” av Framtidens Boende där besökarna blir guidade runt på utställningen samt eventuellt får köpa fika märkt med hur många kWh den förbrukat vid produktion och transporter.

I storylinen ges möjlighet att bland annat arbeta med:

- Människors attityder och värderingar
- Hur de egna besluten påverkar vår miljö och andra människor
- Hur man argumenterar för en ståndpunkt
- Demokratiska processer
- Miljöfrågor
- Förnyelsebara energikällor
- Energislag, energiomvandlingar och energiformer, energi och effekt
- Elektrisk krets
- Teknik
- Huskonstruktion och funktion
- Att utföra och förstå experiment
- Att tolka faktatexter
- Matematik: area, procent, skala, kalkyler, kalkylprogram
- Hur man gör ett diagram
- Marknadsföring
- Presentationsteknik
- Hur man söker information och tolkar den
- Hur man beskriver en person eller en byggnad

- Hur man skriver en teknisk beskrivning och förklarar tekniska funktioner
- Muntlig framställning
- Kartkunskap
- Hur man skriver en ansökan
- Hemkunskap
- Drama
- Musik



Vad är storyline?

Berättelsen

Typiskt för storyline är, som namnet antyder, att undervisningen sker i form av en berättelse som aktiviteter och inläring sker inom. En storyline måste ha en tydlig start. Eleverna ska sätta sig in i en fiktiv situation och det är viktigt att de ganska snabbt får skapa karaktärerna och miljön de ska arbeta med.

Alla berättelser innehåller en miljö och karaktärer vid en speciell tidpunkt och detta gäller även för en storyline. Lärarna skriver en ramberättelse och bestämmer en struktur som storylinen ska följa. (I denna storyline är ramberättelsen redan framtagen av Konsument Göteborg) Eleverna fyller denna ramberättelse med liv genom att utforma miljön som berättelsen sker i samt karaktärerna som ger berättelsen spänning. I storylinen Framtidens Boende så kommer eleverna att skapa ett bostadsområde samt människorna som ska bo där. Ramberättelsen bestämmer att det sker i nutid och att fokus ska ligga på energi. Eleverna har stor frihet att utforma miljön och karaktärerna medan läraren känner att han/hon trots det har kontroll över storylinen. Läraren får berättelsen att följa den på förhand bestämda strukturen genom att planera in händelser och ställa nyckelfrågor till eleverna.

Karaktärer

Eleverna får utifrån sina karaktärer ta ställning till olika problem som uppkommer i storylinen. Att arbetet utgår ifrån elevernas karaktärer är mycket betydelsefullt. Det blir elevernas berättelse som de känner ett stort engagemang i. Det höjer deras motivation. Det gör ofta att elever blir friare i att uttrycka åsikter och debattera när de har en karaktär att "gömma sig" bakom. Ämnesintegreringen blir naturlig för eleverna eftersom de behöver kunskaper och information ifrån olika ämnen för att lösa problem och frågor som karaktären ställs inför. Storyline blir ämnesövergripande eftersom karaktärerna är utgångspunkten för elevernas arbete – inte olika skolämnen. Berättelsen hjälper eleverna att se sammanhang och vad de ska ha olika kunskaper till. Många lärare som provat metoden vittnar om att de kunskaper eleverna tillägnat sig under en storyline är djupare än annars. Det är inte heller ovanligt att elever flera år efter en genomförd storyline kan redogöra för ämnet.

För att integrera vissa moment som kursplanen kräver kan du som lärare lägga in händelser som du planerat. Du kan själv ikläda dig rollen som någon annan och gå in och berätta eller fråga eleverna om något.

Forskning visar att vi lär oss bäst tillsammans med andra i ett sammanhang som är tydligt för oss. Om vi vet vad vi ska ha kunskapen till och därigenom är motiverade så går inläringen mycket lättare. I storyline arbetar eleverna ofta tillsammans i grupper för att komma på lösningar på problem som de ställs inför.



Ibland har storyline kallats för rollspel, något som inte är helt rättvisande då det inte är meningen att eleven ska vara karaktären och agera som den hela tiden. Det är elevens karaktär. Eleven bestämmer över den men eleven ska inte behöva "leva som" karaktären hela tiden. Om ni till exempel genomför en dramatisering inom storylinen så kan eleven naturligtvis spela karaktären under den sekvensen.

Struktur

Storyline är ett strukturerat lärarstyrt arbete där läraren har stor kontroll över vad som händer i klassrummet. Det är kanske inte den bild du får om du kommer in i ett storylineklassrum eftersom det ofta kännetecknas av hög grad av elevaktivitet där eleverna har stor frihet inom varje moment. I en välplanerad storyline är strukturen för varje uppgift eleverna ska göra tydlig och tidsramarna fasta och kända vilket gör att alla elever vet vad, när och hur de ska lösa sin uppgift. En tydlig struktur för varje moment gör det lättare för eleverna att lyckas med arbetet.

Nyckelfrågor

Nyckelfrågorna ställs för att utmana eleverna att plocka fram all kunskap de har inom området. Nyckelfrågorna ska vara öppna i den bemärkelsen att det finns flera svar på dem och inte ett som är det korrekta. Helst ska elevernas kunskaper åskådliggöras i form av modeller eller skisser. När eleverna försöker besvara nyckelfrågorna och konstruera modeller tvingas de fundera över vad de faktiskt vet och vad de behöver söka svar på.

Nyckelfrågorna leder till att eleverna ställer upp teorier och hypoteser och föreslår lösningar på problem. De debatterar och argumenterar för sina förslag och teorier. De bygger modeller och ritar skisser och åskådliggör hur de ser på problemet och hur de vill lösa det.

Förförståelse

Storyline bygger på konstruktivismens tankar om inläring. Varje elev måste själv konstruera sin kunskap utifrån vad eleven redan känner till och vet när de möter ny information och nya upplevelser. Denna inläring går lättast om den utgår ifrån elevernas förförståelse. I storyline startar man med det eleven redan vet inom området.

Man väntar med att plocka in verklighetens förklaringar till dess att eleverna fått arbeta med ett problem. Man avvaktar med faktaböckerna, film och studiebesök till dess att eleverna ställt upp sina teorier eller hypoteser om hur saker och ting förhåller sig. Av samma orsak så spar man studiebesök och filmvisning till dess att eleverna är tillräckligt insatta i ämnet för att kunna tillgodogöra sig verklighetens förklaringar. Elevers möjlighet till kreativt tänkande och till att finna lösningar på problem kan begränsas om de för tidigt får ta del av t.ex. faktaböcker.

Elevers arbete

Ett uttalat mål är att öka och variera elevernas aktivitet i klassrummet. Inom storyline poängterar man vikten av att eleverna får pröva så många olika typer av aktiviteter som möjligt så att alla elever får en chans att lyckas. Storyline ger stora möjligheter till individualisering eftersom varje elev kan få uppgifter inom nyckelfrågorna som passar just den eleven. Elevernas förståelse av ämnet ska åskådliggöras. Det som eleverna arbetar med utgör klassens gemensamma kunskap och ska finnas tillgänglig för var och en. Den utställningsyta där allt elevproducerat material samlas brukar i storylinesammanhang kallas för fris.

Det är viktigt att förutsätta att alla elever kommer att göra sitt bästa. Ni visar eleverna att ni förväntar er det genom att alltid uppmärksamma det de gör, lyfta positiva resultat, inrama muntliga och skriftliga presentationer med sådant som höjer värdet. Det kan t.ex. vara att låta presentationen ske vid ett fiktivt möte eller att inrama det eleverna skrivit med färgade papper. Allt det eleverna gör ska presenteras snyggt. Alla hjälps åt för att förbättra klassens storyline. Alla förslag tas på allvar och beaktas. Om någon elev kommer med ett fjantigt förslag så låt den eleven motivera sitt förslag och förklara hur den menar. Antingen har eleven en bra motivering som inte var uppenbar från början eller också kommer eleven förmodligen själv föreslå att förslaget inte ska tas upp på blädderblocket.

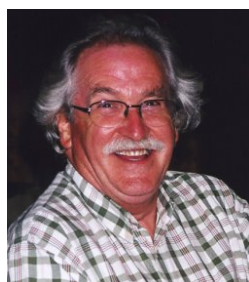
Det finns undersökningar som visar att den mest effektiva typen av inläring sker när vi ska undervisa eller berätta om något för andra. En välplanerad storyline innehåller därför många tillfällen då eleverna får redogöra för sina nyvunna kunskaper för andra elever och för lärare. I

stället för att elever i en grupp presenterar arbetet i helklass kan ni låta alla elever presentera gruppens arbete i var sin tvärgrupp.

Eftersom mycket arbete görs praktiskt så är det en förutsättning att ni har tillgång till ett hemklassrum där ni kan samla det ni gör.

Bakgrund

Storyline började utvecklas i Skottland 1965 när de fick en ny läroplan som ställde krav på ämnesövergripande studier. Lärarna i Skottland hade dittills oftast utgått från läroböckerna i varje ämne och många kände en stor osäkerhet när ämnen som ”Environmental studies” infördes. Det fanns inte någon lärobok i detta ämnesövergripande kunskapsområde så lärare vände sig till lärarhögskolorna för att få hjälp med hur de skulle undervisa.



Steve Bell

På Jordan Hill College bildades ett team av tre lärarfortbildare: Steve Bell, Fred Rendall och Sallie Harkness som tillsammans med verksamma lärare utvecklade storylinemetoden. Arbetet tog flera år och metoden utvecklades än idag när den sprids över världen. Idag är storyline på frammarsch i stora delar av världen och framför allt i Skandinavien. Två internationella konferenser har hållits kring storyline. Båda två i Danmark. Det finns en internationell sammanslutning som heter EED som arbetar med att sprida och utveckla storyline. De träffas var 18 månad på ett så kallat Golden Circle möte (efter en turistrutt som finns på Island där det första mötet ägde rum) Idag finns så kallade silver circles i bland annat i Danmark och Norge. Först på 90 talet började storyline användas på allvar i Sverige. Många arbetslag prövade metoden under sitt ITiS-arbete. En anledning till det är förmodligen att ITiS också ställde krav på att lärarna skulle arbeta ämnesövergripande. För mer information om storyline www.storyline.se

Planeringsmatris för storylinen om energi –

Framtidens boende

Instruktioner

Planeringsmatrisen är grunden till storylinen. Instruktionerna som här följer är skrivna för att ge en utförligare beskrivning av planeringsmatrisen och bör läsas tillsammans med den. Rubrikerna liksom avsnitten återfinns i matrisen.

När vi planerat denna storyline har vi haft cirka fem veckor i åtanke. Vi tänker oss då att man använder i stort sett all tid från bi, no, tk, so och sv samt viss tid från övriga ämnen som känner att de kan integrera moment i storylinen. Dessa ramar kan vara bra att ha att utgå ifrån när ni planerar hur ni vill lägga upp arbetet.

Karaktärer: Avsnitt 1-7

Storylinen inleds med att någon i kollegiet läser upp ett brev från Botilda/Botvid Bertilsson alternativt att någon är Bertilsson som presenterar projektet för eleverna (se bilaga 1). Fördelen med att ha projektledaren Bertilsson bland lärarna är flera. Ni kan då enkelt gå in och bestämma ny riktning på projektet eller att något speciellt ska hända. Ibland kan det behövas för att skynda på vissa elever samt lugna ner andra. För att höja elevernas nyfikenhet ytterligare kan ni några dagar innan ni kör i gång annonsera mötet. Sätt upp ett anslag med texten:

Vill du

- leva i ett område där invånarna trivs och samarbetar
- vara med och skapa ett energisnålt bostadsområde
- bo gratis i sex år

Då är Framtidens Boende något för dig!

För mer information – kom till sal ____ kl _____ (=klassens ordinarie lektion)

När vi i planeringsmatrisen föreslår en brainstorm så är det en snabb aktivitet. Säg till exempel till eleverna: Ni får 3 minuter på er att diskutera... Lyft sedan gruppernas förslag på ett blädderblock. Om man vill få fram många förslag när det gäller t.ex. egenskapsord under avsnitt 6 så kan man börja med att de individuellt ska skriva ner så många de kan komma på. Ge dem i så fall bara två minuter för att sedan fortsätta i grupper några minuter innan ni samlar allt på blädderblock. En brainstorm får inte bli en seg aktivitet.

Det är bra om ni kan få en spridning på vilken typ av karaktärer de skapar. Någon grupp kanske är en barnfamilj, någon en tonårsfamilj, någon ett kollektiv av ungdomar, några två par som vill ha var sin lägenhet, några en grupp pensionärer. Det måste inte finnas alla typer men det kan skapa dynamik i storylinen om fler typer finns representerade.

Varje elev ska sedan skapa en karaktär (se bilaga 2). Presentera strukturen för eleverna så de har den att utgå ifrån när de skapar karaktärerna. För många elever kan det vara nödvändigt för att de ska lyckas eller för att de ska komma igång. Var tydliga med att de har stor konstnärlig frihet och inte alls behöver känna sig styrda av strukturen. I instruktionen står att ingen av elevernas karaktärer ska vara yngre än 10 år. Anledningen till det är att alla karaktärer sedan ska kunna delta i diskussioner och skriftliga uppgifter. Det är också viktigt att eleverna skapar egna människor och inte drottning Silvia eller Kalle Anka.

Låt eleverna vara med och skapa en kriterielista för vad varje personbeskrivning ska innehålla genom att ställa frågan. Vad vill ni veta mer om varje karaktär? Att eleverna får bestämma vad de vill ha med gör att de känner sig mer delaktiga i storylinen.

När karaktärerna ska presenteras så dela gärna upp presentationerna på flera tillfällen så att alla elever orkar lyssna koncentrerat. Ägna varje karaktär lite tid. Ställ frågor till eleverna och visa intresse för det de skapat. Ofta tar berättelsen fart här och eleverna börjar hitta på saker. Kanske är någon karaktär redan förälskad i någon annan? Se till att det finns möjlighet att sätta upp karaktärerna någonstans. Kanske kan ni ta en bit frigolit eller en bräda och borra hål i? Sätt upp biografierna på väggen bakom karaktärerna i boendegrupper. När eleverna presenterar sina karaktärer så är det bra om de håller i dem. ”Detta är Otto. Han är svetsare” osv. Låt eleverna vänja sig vid att de tar fram sina karaktärer när de ska presentera något de gjort. Annars kan det vara svårt för övriga elever att komma ihåg de karaktärer som finns i klassen. Ni kan också låta varje elev ta ”passfoto” med digitalkamera som de sedan kan använda som foto på artiklar, presentationer och affischer de gjort.

Karaktärerna får i avsnitt 7 ansöka om att få vara med i projektet. Detta moment kan ni om ni vill hoppa över. Syftet är framför allt att få eleverna att utveckla sin karaktär ytterligare och arbeta sig samman i gruppen. Dessutom tränar de på att skriva ansökningar och använda ett mer formellt språk.

När vi skriver att eleverna ska ge varandra gensvar så är det viktigt att gå igenom med dem vad ett gensvar innebär. Deras uppgift är att ställa frågor på sådant de vill ha mer utvecklat samt berömma det de tycker är bra. Om ni har en klass som är ovan vid att ge gensvar så kanske ni till och med ska bestämma att de ska ställa tre frågor och ge ett beröm.

En vilja inom storyline är att öka elevernas andel av ”prattiden” i klassrummet. Därför försöker vi lägga in många gruppdiskussioner men även gruppredovisningar. På så sätt behöver inte heller alla elever lyssna på alla redovisningar. Därför föreslår vi att de i avsnitt 7 redovisar sina ansökningar i tvärgrupper där en elev från varje boendegrupp ingår. På så sätt får alla elever höra alla gruppers ansökningar och alla får chans att läsa upp sin grupps ansökning.

Boendet: Avsnitt 8-21

Bertilsson kallar i avsnitt 8 till möte. Försök om möjligt göra det lite officiellt. Placera eleverna i boendegrupperna. Om det gått en tid sedan förra presentationen och ni tycker det känns bra så låt någon per bord presentera gruppen, t.ex. ”Våra karaktärer är pensionärer. Det här är Svea, Bertil...”

Varje elevs karaktär ska föra loggbok i forskningssyfte. De ska skrivas i jag-form. Dessa loggböcker kan ni om ni vill regelbundet samla in och läsa. Uppmana eleverna att skriva kring olika frågor som ni föreslår eller när de själva vill. Försök få dem att skriva och reflektera i loggboken en gång varje dag. Ge dem t.ex. 5 minuter. Viktigt är att det inte känns jobbigt. Det kan till exempel vara frågor som:

- Vad tycker du om ditt nya hus?
- Vilka idéer har du kring hur ni skulle kunna minska energiförbrukningen?
- Vad tycker du om dina nya grannar?
- Hur trivs du i bostadsområdet?
- Vad berättar du om bostadsområdet när du träffar andra?

Använd det eleverna skrivit som utgångspunkt för diskussioner i klassen. Lyft gärna svaga elever genom att citera deras loggböcker. Kanske kan eleverna i slutet använda citat ur sina egna loggböcker för att lyfta utställningen. Ex. Så här tycker de boende: ”Jag känner att jag äntligen trivs där jag bor” säger Jesper Josefsson 72.

Första frågan eleverna ska reflektera över i loggboken är
Hur tror du att din karaktär upplever mötet med de andra i området?

Eleverna får sedan fylla i en enkät (bilaga 4). Enkäten är till för att få eleverna att tänka på energi och att deras beteende har betydelse. Ni kan välja att ge enkäten som läxa i stället för att de ska fylla i den på mötet. De ska fylla i den som sina karaktärer men kan självfallet ha sig

själva som utgångspunkt för att få det någorlunda realistiskt. Får de enkäten som läxa ökar kanske chansen att de tar sin egen bostad som utgångspunkt. Vi tror att eleverna har mycket kunskaper på det här området och vill genom enkäten aktualisera den kunskapen för eleverna inför byggandet av husen.

Nästa fråga som ska diskuteras är: Vad behöver en människa för att leva ett bra liv? Diskussionen ska utmynna i en lista på ett blädderblock. Diskutera utifrån listan vad som är ett bra liv och om eller hur mycket energi som behövs för att kunna leva det liv som de just definierat.

Sätt upp två blädderblocksark på väggen och berätta för eleverna att de ska användas för att:

- samla svåra ord som de stöter på. Presentera det som: ”Under det här arbetet så kommer ni att lära er massor med ord som ni inte kunde förut när det handlar om energi. När ni stöter på ett sådant ord så ska vi samla dem här på detta blädderblock.” Uppmuntra eleverna att komma med förslag. Skriv inte upp förklaringar - bara nya ord.
- samla frågor som eleverna ställer och som inte klassen vet svaren på men som de vill ta reda på. Om någon elev kommer på svaret på någon fråga så stoppa klassen och säg: ”Hör upp. Nu har Josefin löst det här problemet åt oss. Vad är det du kommit fram till, Josefin?” Ni som lärare har ansvar för att hålla dessa två blädderblock levande. De är ett sätt att visa för eleverna att vi sysslar med kunskap även om vi lever i ett fantasisamhälle.

Eleverna ska sedan planera och göra en skiss över sitt boende. De får i gruppen göra ett förslag på hur de tänker sig sitt boende på två A4 papper som kan sättas samman så som eleverna vill. (Bostäderna byggs senare av två kopieringspapperskartonger per grupp.)

Sedan föreslår vi i avsnitt 11 att eleverna ska presentera dessa skisser i tvärgrupper. Ge dem en bestämd tid för detta. I varje tvärgrupp ska det finnas någon representant för varje grupp. Det är viktigt att alla elever har med sig en skiss med den egna gruppens förslag. Om de inte har ritat var sin skiss får ni kopiera så alla har ett exemplar. Meningen med dessa tvärgruppsredovisningar är dels att alla elever ska vara aktiva, dels att de ska kunna få idéer från andra grupper när det gäller sitt eget förslag. De träffas sedan åter i boendegrupperna för att förbättra sina egna förslag.

Nästa fråga blir att fundera utifrån ett energiperspektiv. Där får eleverna först fundera i boendegrupperna. Därefter diskuteras förslagen i helklass. Sedan får eleverna bygga sina hus utifrån skisserna de gjort och utifrån energidiskussionerna. Här är det viktigt att alla elever vet vilken skala huset ska göras i samt att det finns många olika material att välja på. Varje grupp får två A4-kartonger till sitt förfogande. De kan sättas ihop så som eleverna vill. Bostäderna byggs i skala 1:30 vilket gör att bostadsytan kommer att bli 115 kvadratmeter för varje grupp. Alla material som kan användas för husbygge i verkligheten kan naturligtvis inte finnas här. Tänk gärna på att välja miljövänligt material i så stor utsträckning som möjligt.

Eleverna ska sedan göra en beskrivning av sitt hus. Använd bilaga 5 som utgångspunkt. Eleverna får berätta vad det är vi borde se, t.ex. väggar med 20 cm träullsisolering – fast det kanske är kartong.

Låt nu Jane/Janne Jacobsson (projektets energiexpert som förslagsvis är undervisande fysiklärare) förklara vad kilowattimmar är. Meningen är sedan att Jane/Janne Jacobsson ska återkomma med miniföreläsningar kring sådant som eleverna vill kunna och veta när det gäller energi. Det kan gälla energikällornas fördelning bland jordens befolkning, energiomvandling, energislag, verkningsgrad, enheter, energikvalitet och effekt mm. Var dock sparsam med föreläsningarna och lägg in dem först när behov föreligger. Eleverna måste få en chans att fundera själva först.

När ni gör en energiavstämning i avsnitt 17 så utgår ni från bilaga 6 ”Riktlinjer för energiberäkning”. Där har vi satt upp några allmänna riktvärden som ni kan använda vid bedömning av elevernas hus. Det blir naturligtvis inte någon fullkomligt korrekt bedömning men kan ändå ge en fingervisning om hur de ligger till. (Vill ni vara mer exakta när det gäller hur mycket energi man kan spara genom att tilläggsisolera finns ett diagram i bilaga 13). Använd gärna bilaga 7 för att redovisa resultatet. Vi föreslår att resultatet redovisas av Bertilsson. Kanske kan ni fotografera varje bostad och skriva ut en bild. Sätt upp det på väggen så alla elever kan se alla gruppers resultat. Diskutera resultaten. Det är viktigt att eleverna inte får se bilaga 6 utan att ni diskuterar vad de tror att skillnaderna beror på. Den grupp som använder minst energi för uppvärmning ska berömmas och helst få en guldstjärna eller någon annan markering uppsatt vid sitt hus. Eleverna ska inte se bilaga 6 utan får försöka lista ut vad de andra grupperna har gjort som är bra. Grupperna får chans att göra förbättringar och förändringar på sina hus. Godta alla förslag till förbättringar i boendet eleverna kommer med. Om en grupp t.ex. vill byta till bättre fönster så låt dem göra det. Uppmana dem att skriva ett par rader kring det i sin loggbok. Godta alla förändringar av beteende och vanor så att eleverna kan påverka siffrorna i Energiredovisningen (bilaga 7) på väggen.

Låt eleverna fylla i enkät 2 (bilaga 8) i egenskap av sin karaktär. Låt sedan varje grupp räkna ut sin förbrukning av tappvarmvatten. Förklara för klassen hur de ska gå till väga. Sätt även upp enkäterna på väggen (framför allt för att det är viktigt att de inte försvinner då de ska användas senare).

Därefter är det dags att ta itu med hushållselen. Det finns ett Excel ark på www.konsument.goteborg.se (klicka på Energirådgivning och sen på storyline) som bostadsgrupperna kan använda. Vi rekommenderar att ni låter eleverna ladda ner kalkylen och fylla i den digitalt. Låt varje grupp skriva ut sitt resultat och sätta upp det i klassrummet. Låt dem därefter kolla så det de gjort stämmer med fråga 4 och 5 i enkät 2. Här kan man lägga in experimenten Förbränning (värmelådan), Isoleringförsök, Försök med snålspolande duschhandtag. (se bilaga 14) Lägg gärna till egna experiment ni tycker passar.

I avsnitt 20 är det dags för strömavbrott. Dra ner mörkläggningsgardinerna innan eleverna kommer in i klassrummet. När de satt sig ner, släck ljuset så det blir kolsvart. Ha en ficklampa i beredskap i fall någon elev mår dåligt av mörker. Dela ut värmeljus till eleverna och låt dem plocka fram sina loggböcker och skriva en dagboksanteckning under ca 10 minuter. Utgångspunkten är att karaktären befinner sig i bostaden en vintersöndag. Den ska börja med orden. ”Plötsligt slocknade ljuset...” Diskutera sedan vad i bostadsområdet som fortfarande skulle fungera om all eltillförsel utifrån bröts. Låt eleverna dra paralleller till sitt eget liv och sitt eget boende. Diskutera hur vi skulle kunna minska vår sårbarhet i området. Låt eleverna skriva i sin loggbok i ämnet.

Eleverna får sedan i avsnitt 21 inreda sitt nya hem. Ge dem en begränsad tid till detta. Se till att det finns gott om material. Vissa elever kommer att vilja lägga ner oerhört mycket tid på detta och då kan de göra det när de har tid över parallellt med andra aktiviteter. Inredningen av bostäderna är inte nödvändig för storylinen så det går att utesluta detta moment om ni vill. Låt eleverna montera in belysning i sina hus om de vill.

Möte med Bertilsson: 22-23

Det finns en karta över bostadsområdet som bilaga 10. Kartan är i skala 1:5 000 och bostadsområdets mark är markerad med en streckad linje. Skriv ut den på ett oh-blad och projicera den på spännpapp så att ni får en stor karta på väggen alternativt på ett stort bord om ni vill bygga en tredimensionell modell av området.

Nu är det dags för ett nytt möte med Bertilsson. Låt Bertilsson börja med att förhöra sig om deltagarnas liv och hur de uppfattar det nya området. Vad är de nöjda med? Vad är de missnöjda med? Det ger er lärare en möjlighet att ställa autentiska frågor eftersom det bara är eleverna som kan bestämma hur deras karaktärer upplever situationen. Bertilsson kan ge eleverna korta skrivuppgifter i loggböckerna. Innan hon/han ställer frågor så får alla elever möjlighet att tänka efter.

Eleverna känner vid det här laget väl till karaktärerna i den egna gruppen men innan ni går vidare är det viktigt att eleverna får en större kännedom om alla karaktärer som klassen skapat. Vi föreslår därför att ni ordnar ett mingelparty. Frågan till eleverna kan vara: Vilka karaktärer i bostadsområdet tror du att din karaktär skulle vilja umgås med? Finns det någon karaktär som har samma intressen som din? Låt sedan eleverna gå runt med sina karaktärer och ställa frågor för att ”lära känna” övriga karaktärer så mycket som möjligt. Vill ni förhöja stämningen ytterligare så bjud gärna eleverna på salta pinnar och ett glas dricka.

Energislag 24-26

Bertilsson fortsätter mötet genom att poängtera vikten av att alla som bor i byn är väl insatta i energifrågor. Därför vill Bertilsson att karaktärerna diskuterar och arbetar med frågan: Vad tror ni vi får energi ifrån?

Eleverna får i par skissa på var de tror vi får energi ifrån. Skisserna redovisar de i grupper om tre par. Utifrån parens redovisningar skriver varje grupp om sex personer en lista med frågor på sådant de känner sig osäkra på och behöver ta reda på. Med frågelistan som utgångspunkt söker de fakta och skissar sedan på en gemensam plansch som förklarar var vi får energi ifrån. Skissen förevisas för läraren. Läraren har här möjlighet att ställa ytterligare frågor till eleverna för att vidga deras perspektiv. Skissen och diskussionerna med läraren utgör underlag för en färgplansch i storformat.

Bertilsson berättar nu att med de nya husen i bostadsområdet så använder de nu _____ antal kilowattimmar. Bremen och Glasgow har kommit ner till ____ antal kWh (ange en lägre siffra än för bostadsområdet). Vi inom projektet har därför satt upp som ett nytt mål att vi ska ner till _____ antal kWh (Ange en siffra som inte är helt orimlig för eleverna att nå. Därför vill vi på detta möte fokusera på det problemet. Här får ni göra en uppskattning av vilken förbrukning som är rimlig på området utifrån det som eleverna redovisat. Utgå från bilaga 6 .

Frågan är vad som kan göras för att minska införseln av energi till området. Här precis som när det gäller alla nyckelfrågor är det viktigt att ni skapar en positiv stämning. Alla förslag är av godo. Uppmuntra dem att komma med nya idéer, teorier och hypoteser för vad de tror kan vara möjligt. Dela sedan in eleverna i grupper som tar hand om var sitt energislag. Detta arbete kommer att ta en hel del tid. Här är det viktigt att ni bryter för avstämning regelbundet så att eleverna får ny input, styrning och känner att deras arbete är viktigt. Säg till exempel: Nu får ni 60 minuter på er och så vill vi höra vad ni kommit fram till i grupperna. Gör en ny avstämning. Vilka i gruppen bygger en modell av det? Kan några av er göra något annat? Osv. Uppmana eleverna till att dokumentera arbetet. Om de t.ex. bygger en modell av ett vindkraftverk så låt dem ta en bild av arbetet så de sedan kan göra en beskrivning av hur de tänkte. Låt eleverna arbeta efter eget huvud eller hjälp dem med experiment ur bilaga 14 som underlag. Varje grupp ska redovisa fördelar och nackdelar med sitt energislag, demonstrera hur det fungerar tekniskt och argumentera för användande av just deras energislag.

Demonstration: Avsnitt 27

Låt bostadsområdet ockuperas av demonstranter som hört ett rykte om att just detta område planeras bli nästa slutförvarsplats. Iscensätt demonstrationen genom att placera ut några karaktärer som demonstrerar på modellen. Eleverna får sedan skriva en kort dagboksanteckning i loggboken kring frågan: Vad tänker din karaktär kring demonstrationen?

Dagboksanteckningarna läses upp i smågrupper. Därefter diskuteras problem och möjligheter med kärnkraft i helklass. Vilka är konsekvenserna och vad blir reaktionerna?

Världens energiförsörjning: Avsnitt 28

Utifrån en världskarta får eleverna i grupper diskutera var i världen de tror att olika energislag kan utvinnas? Starta med en öppen diskussion där alla får säga vad de tror. Diskutera sedan med eleverna vilket av det som uppkommit under diskussionen som de faktiskt vet och vad de behöver ta reda på mer om. Försök att tillsammans med eleverna formulera frågor som kan utgöra underlag för faktasökning. Låt eleverna försöka hitta svar på klassens frågor.

Nästa fråga blir: Var i världen tror ni att den mesta energin används? Diskutera frågan i helklass.

Händelser: Avsnitt 29

Eleverna får föreslå vad i omvärlden som skulle kunna hända och påverka dem i bostadsområdet när det gäller användningen av energi. Låt eleverna försöka komma på så många olika händelser som möjligt individuellt. Därefter får de diskutera i smågrupper för att sedan lyfta sina händelser till diskussion i helklass. Låt därefter eleverna välja någon trolig händelse och göra ett nyhetsinslag, en löpsedel eller en artikel kring händelsen. Låt alla grupper redovisa och diskutera deras händelser och vilka konsekvenser liknande händelser skulle kunna få på elevernas egna liv.

Studiebesök: Avsnitt 30

Många av frågorna eleverna diskuterat hittills är komplexa och svårförståeliga. De har i många frågor fått chans att själva fundera och ha teorier om hur saker och ting kan förhålla sig. Dessa, ibland felaktiga, teorier och hypoteser måste de få en chans att kontrollera och stämma av mot verkligheten. Därför föreslår vi att ni lägger in studiebesök hos t.ex. någon energiproducent i närheten eller att ni ber t.ex. en energirådgivare besöka klassen.

Transporter: Avsnitt 31-33

Påminn eleverna om att bostadsområdet ligger två mil utanför Storstad i närheten av Småstad. Det finns bussförbindelse till Storstad och till Småstad men inte tågförbindelse. Fråga eleverna när de tror att karaktären behöver transportera sig och vilka transportmedel karaktären då använder. Samla in alla karaktärers transporter och beräkna utifrån bilaga 6 hur mycket energi som går åt när det gäller transporter. Gör jämförelser med elevernas egna familjers resande.

Diskutera konsekvenserna av resandet och hur det skulle kunna förändras. Eleverna får sedan sätta sig in i ny teknik och nya uppfinningar som de tror skulle kunna användas när det gäller transporter och energianvändning. Elevernas idéer diskuteras i klassen.

Marknadsföring: Avsnitt 34-36

Detta kapitel kan komma här eller löpa parallellt med övriga aktiviteter på t.ex. bildtimmarna. Det viktiga är att det är klart innan produktion av tidningen och utställningsmaterialet börjar. Eleverna kanske bestämmer att de vill ta fram en logga för bostadsområdet. Kanske en bild ska finnas med? De kanske bestämmer sig för ett speciellt typsnitt eller för en genomgående färg. Ni väljer sedan om ni vill arbeta mer med marknadsföringen. Kanske vill eleverna dessutom göra reklam-TV, radioreklam, annonser mm.

Avslutningen: Avsnitt 37-39

Bertilsson undrar hur vi på ett enkelt sätt förklarar det här med energi för andra intresserade? Vad har vi lärt oss och hur kan vi förmedla det? Titta på vad eleverna producerat på väggar och i form av modeller hittills. Läs loggböckerna och se om det finns något mer ni vill ta med. Diskutera om det är några ord från svåra-ordlistan eller några frågor från frågelistan som ni kan förklara för andra. Finns det några experiment ni skulle kunna göra som demonstrationer – eller

låta besökarna utföra, för att åskådliggöra det ni lärt er om energi. Bjud gärna in någon expert till klassen i form av en energirådgivare eller forskare som kan svara på elevernas frågor. Det är bra om experten inte förbereder sig innan utan kommer och får en guidning på utställningen samt får svara på elevernas frågor. Det gör att samtalet hamnar på rätt svårighetsnivå samt att det utgår ifrån vad eleverna verkligen vill veta.

Det är viktigt med en ordentlig avslutning när man arbetat med storyline. Vi föreslår här att ni ska ha en invigning av bostadsområdet där eleverna fungerar som guider för besökarna. Under invigningen bör det också finnas ett program där eleverna presenterar arbetet för sittande publik. Detta program kan sedan följas av en rundvandring där alla besökare delas in i grupper och får en guide ur klassen. Kanske kan ni sälja energimärkt fika, om ni tagit upp det i hemkunskapen, för att öka besökarnas medvetenhet om att det har betydelse varifrån maten kommer. Kanske vill ni dela ut en checklista som kan användas för besökarnas egna bostäder utifrån de diskussioner ni haft i klassrummet. Här finns inga gränser för vad elever och ni lärare kan hitta på. Genom att bjuda in föräldrar och andra intresserade ökar ni elevernas intresse för det egna arbetet. De har åstadkommit mycket under storylinen och de kommer att vara stolta över att visa upp detta. Föräldrarna som ser vad eleverna presterat kommer att bli imponerade av deras arbete.

Övriga tankar om vad som är möjligt att integrera i denna storyline.

Planeringsmatrisen är ett förslag som ni kan utgå ifrån. Det är meningen att ni utifrån matrisen ska göra storylinen till er egen. Vad det blir av arbetet är mycket beroende på vilka lärare i arbetslaget som vill delta. Ju fler ämnen som deltar desto roligare blir det men samtidigt är det viktigt att ingen känner sig tvingad att vara med. Känn er fria att komma med egna idéer. Först när ni själva tar kontrollen över storylinen kan den bli riktigt bra. Nedan följer några förslag på annat som ni kan integrera i storylinen.

Ni lärare kan använda tidningsmallen om ni vill skriva någon artikel med samma utseende som de i bilaga 15 . Kanske har det hänt något som påverkar livet i bostadsområdet som ni kan integrera på detta sätt.

Vill ni så kan ni låta eleverna i grupper ta hand om och kalla till ett möte i bostadsområdet. Kanske har ni några elever som skulle må bra av en sådan extra utmaning. Om ni vill integrera språken i storylinen så introducera ett studiebesök från ett land i en annan världsdel där de talar det språk ni vill integrera. Ex. Nästa vecka kommer energiministern från ___ på besök för att se hur vi inom Framtidens Boende har löst energianvändningen. Han/hon är speciellt intresserad av sådant som kan ha relevans för det egna landet och ur ett globalt perspektiv. Hur ska vi presentera vårt arbete hittills för honom/henne? Vad vill ni ha med?

Vem ska berätta om vad? Eleverna kan t.ex. i par få ta fram en tidningssida utifrån den grafiska mallen som handlar om en uppfinning, lösning eller något annat som de vill förmedla samt förbereda en muntlig presentation. På utsatt dag inbjuds någon som talar språket i fråga. Det kan vara en av er lärare men effekten blir ännu större om ni kan få något besök från någon som är okänd för klassen. Låt någon göra ett sammandrag av vad arbetet gått ut på hittills. Låt någon elev visa runt kring modellen. Låt en från varje hus presentera husen. Låt eleverna presentera sitt arbete samt överlämna tidningssidan. Se till att ett ex finns kvar i klassrummet.

Inom hem- och konsumentkunskapen kan eleverna få i uppgift att planera en god festmåltid till en invigningsmiddag. Den ska innehålla förrätt, huvudrätt och efterrätt samt information om produktion och transporter. Låt dem göra en lista på alla ingredienser. Låt dem sedan rita en världskarta och sin festmåltid och åskådliggöra varifrån alla ingredienser kommer. De får sedan fundera över: Hur många kilometer deras festmåltid har transporterats, vad det blir i genomsnitt för varje vara. Sedan ska de dividera det sammanlagda antalet kilometer med antalet varor. Kanske kan ni servera fika på invigningen. Låt eleverna i så fall arbeta med det som ska serveras och presentera varifrån det kommer och hur mycket energi som gått åt för att

producera/transportera det. Ni kan naturligtvis också integrera avfallsfrågor och annat kretsloppstänkande i bostadsområdet.

Om ni vill integrera slöjdämnet så kan ni diskutera materialanvändning till kläder och byggnadsmaterial. Eleverna kan få till uppgift att designa och utrusta sina karaktärer med miljövänliga, lokalproducerade och energisnåla kläder. Kanske kommer de i storylinen fram till att de vill lägga viss produktion av mat och kläder i bostadsområdet?

Låt eleverna göra ritningar över sina bostäder eller sina rum i en bestämd skala.

Vill ni så kan ni låta eleverna öva in musik och sång till invigningskvällen. Det kan ge en bra inramning till presentationen.

Till storylinen hör ett antal nyhetsartiklar som kan sättas upp i klassrummet . De är till för att tillföra ny information och för att stimulera till nytt tänkande. I planeringsmatrisen finns ibland föreslaget när vi tycker att ni kan använda artiklarna eller annat faktamaterial. Välj att använda sådant material när ni tycker att det passar. De kan också tjäna som utgångspunkt för diskussioner och för fördjupat faktasökande tillsammans med det material ni finner i energipärmen under länk- och lästips.

Till storylinen hör också ett antal experiment dessutom hittar du ytterligare experiment på t.ex. www.skolenergi.se under experiment och www.stem.se under ”Energikunskap”. Låt eleverna sätta sig in i frågan: Vilka experiment tror ni att vi skulle kunna använda för att förklara saker för yngre barn. Den frågan gör att de måste förstå experimenten på djupet. De kan inte bara utföra dem. Kanske kan ni låta eleverna utföra experimenten som demonstrationer och filma dessa för att ha på en monitor under utställningen.

Om ni är flera klasser på skolan som genomför storylinen samtidigt så låt klasserna besöka varandra. Dela in eleverna i grupper om ca fyra personer (två från varje klass) som guidar varandra och berättar om arbetet och klassens lösningar på problemen.

OBS fototillstånd!

Glöm ej att i ett tidigt skede i projektet begära in fototillstånd från föräldrarna. Mall för hur ett sånt kan se ut för det här projektet återfinns i bilaga 12B . Det är också ett bra sätt att tidigt medvetandegöra för föräldrarna om vad ni arbetar med i skolan under de närmaste veckorna.

En storyline om energi – Framtidens boende.

Framtagen av Konsument Göteborg (energirådgivare Annika Källvik) och Ylva Lundin. Version 3B (utvecklad tillsammans med Energi i Skolan, Ylva Lundin och lärare från Ugglums skola, Partille).

En storyline om energi – Framtidens boende

Storyline	Nyckelfrågor	Aktivitet	Organisation	Material	Resultat
1 Karaktärer		En lärare talar till eleverna som Botilda/Botvid Bertilsson som är projektledare för Framtidens Boende.	Helklass men eleverna har i förväg av läraren placerats i grupper om 4-5 personer	Brev från Bertilsson se bilaga 1.	Nyfikenhet hos eleverna.
2	Vilka typer av människor/grupper tror ni att ett sådant projekt skulle vilja finna?	Brainstorm och diskussion i helklass	Grupper om 4-5 personer Helklass	Papper, penna och blädderblock.	Lista över vilka grupper av människor som kan tänkas vara intressanta för projektet, t.ex. barnfamiljer, sambopar, pensionärer, kollektiv.
3	Vilken typ av grupp vill ni göra?	Efter att en lista över tänkbara ”deltagare” skapats berättar läraren att eleverna nu ska få skapa dessa människor. Diskussion i grupper och i helklass för att få en bra spridning och många olika grupper.	Grupper om 4-5 personer, helklass		Beslut om vilken grupp som de runt bordet vill tillhöra
4	Vilken karaktär i gruppen vill du göra? Hur vill du att din karaktär ser ut?	Varje elev skapar en karaktär	Individuellt	Bilaga 2, lera, tyg, piprensare, grillpinnar, mm	Karaktärer
5	Vad vill ni veta mer om varje karaktär?	Brainstorm	Boendegrupper Helklass	Blädderblock	Kriterielista
	Vilka ord kan vi använda för att beskriva människor	Brainstorm	Individuellt Helklass	Blädderblock	Ordbank
		Eleverna skriver sedan en biografi i punktform	Individuellt	A5 papper, pennor som syns	Biografier
6		Presentation av karaktärer. Sätt sedan upp karaktärerna i en bit frigolit eller i en bräda med hål. Biografierna sätts upp på väggen bakom karaktärerna.	Helklass (OBS låt inte alla grupper presentera vid samma lektionstillfälle).		Muntlig framställning, kännedom om varandras karaktärer.
7	Vad tror ni projektledningen, dvs Bertilsson vill veta om grupperna?	Brainstorm	Boendegrupp Helklass	Papper och penna, Blädderblock	Kriterielista
		Utkast till ansökan skriv	Två - tre	Papper och penna,	Utkast
		Eleverna läser upp för varandra i boendegruppen	Boendegrupperna		Träning på att ge gensvar
		En ansökan per boendegrupp skrivs utifrån de två utkast.	Boendegrupperna	Datorer	Ansökningar
		Redovisning av ansökningarna	Tvågrupper med deltagare från varje boendegrupp		Muntlig framställning

En storyline om energi – Framtidens boende.

Framtagen av Konsument Göteborg (energirådgivare Annika Källvik) och Ylva Lundin. Version 3B (utvecklad tillsammans med Energi i Skolan, Ylva Lundin och lärare från Ugglums skola, Partille).

8	Boendet	Bertilsson hälsar de antagna välkomna och informerar om projektet samt svarar på frågor.	Helklass	Se bilaga 3	
	Hur tror du din karaktär upplever mötet med de andra i området?	Utdelning av loggböcker. Eleven skriver en kort ”dagboksanteckning” på ca 5 min. Eventuellt uppläsning i smågrupper.	Individuellt.	Loggböcker	Loggboksskrivande Skrivövning
		Deltagarna får fylla i enkät 1 i egenskap av sin karaktär.	Individuellt.	Se bilaga 4	Enkäter Energireflekation
9	Vad behöver en människa för att leva ett bra liv?	Kortskrivning i loggbok Diskussion	Individuellt Helklass	Loggböcker Blädderblock	Loggboksanteckning Lista över vad man behöver för ett bra liv.
10	Hur tror ni er grupp kan planera sitt boende invändigt så att alla blir nöjda?	Varje boendegrupp gör ett förslag över rumsfördelning, gemensamma ytor etc. Vad vill de ha i sitt boende?	Boendegrupperna	A4 papper och pennor	Ritning på två A4-papper, skalövning (1:30) Samarbetsövning
11	Vilka idéer från de andra grupperna kan ni ha nytta av?	Kopiera elevernas ritningar så att varje elev har var sitt ex. Placera eleverna i tvärgrupper där de får berätta och visa hur de planerat sitt boende. Uppgiften är att finna så många goda idéer som möjligt från de andra grupperna	Tvärgrupper, där någon/några från varje boendegrupp ingår.	Gruppens ritningar på A4-papper.	Muntlig framställning, presentation och erfarenhetsutbyte.
		Förbättringar och ändringar för det egna boendet. Markeras på ritningen.	Boendegrupperna.	Ritningar	Problemlösning Optimerade ritningar
12	På hur många sätt kan ett hus värmas?	Brainstorm Diskussion	Boendegrupper Helklass.	Blädderblock	Kunskap om uppvärmning och energisparande, lista
13	Hur tror ni vi ska få boendet så energisnålt som möjligt- både vad gäller byggnaden, boendet och elapparater?	Diskussion	Helklass		Reflektion och frågor kring energieffektivisering
14	Hur vill ni att ert hus ska se ut?	Bygga av hus i skala 1:30, OBS! taket skall gå att ta av. Här skall endast stommen byggas med planlösningen som huvudfokus, inga inredningsdetaljer än.	Boendegrupper	Kartong, skärverktyg, pinnar, oh-plast, färg, tyg, lim, knivar, frigolit wellpapp mm	Bostäder i kartong Konstruktion Problemlösning Samarbete Förståelse för skalbegreppet
15	Hur kan ni beskriva ert hus?	Eleverna beskriver det hus de byggt	Boendegrupper	Husbeskrivning bilaga 5	Skriftlig beskrivning
16		Redovisning av husen	Helklass		Muntlig framställning

En storyline om energi – Framtidens boende.

Framtagen av Konsument Göteborg (energirådgivare Annika Källvik) och Ylva Lundin. Version 3B (utvecklad tillsammans med Energi i Skolan, Ylva Lundin och lärare från Ugglums skola, Partille).

17		Energiavstämning som görs av lärarna när det gäller uppvärmningen för varje bostad. (Spar dessa för jämförelse med kommande energiavstämningar. Dessa sker när eleverna gjort förbättringar och ändringar på sina hus.)	Lärarna	Riktlinjer för energiberäkning bilaga 6 + energiredovisning bilaga 7	”Guldstjärna” till den grupp som fått lägst antal kWh
18	Vad tror du ni kan göra för förbättringar eller förändringar för att minska energiåtgången för uppvärmning?	Eleverna får möjlighet att fundera över varför andra grupper har fått andra resultat samt utföra förändringar och förbättringar på sina egna hus. Jacobsson/Bertilsson redovisar resultaten av energiavstämning nummer två efter elevernas förändringar.	Boendegrupper	Övriga grupperns lösningar + Faktamaterial Bilaga 6, ska ej visas för eleverna	Energisnålare hus Kunskap om uppvärmning Åskådlig redovisning av vad varje hus förbrukar i energi för uppvärmning. ”Guldstjärnan” flyttas eventuellt
19	Hur mycket hushållsel och varmvatten använder ni i era bostäder?	Eleverna får fylla i enkät 2 i egenskap av sina karakterer. Låt varje grupp räkna ut sin förbrukning av tappvarmvatten och sin förbrukning av hushållsel.	Individuellt Boendegrupper	7 och 8. Kalkyl bilaga 9 helst digitalt	Beräkning av och förståelse för förbrukning av hushållsel och tappvarmvatten. Excelövning. ”Guldstjärnan” flyttas eventuellt
20	Hur reagerar din karaktär på ett längre strömavbrott?	Släck ljuset i klassrummet. Strömavbrott! Dela ut ett värmeljus. Be eleverna skriva i sina loggböcker hur deras karakterer upplever strömavbrottet. Eleverna får lyssna på varandras upplevelser	Helklass Enskilt Smågrupper	Loggbok	Reflektion kring konsekvensen av ett längre strömavbrott. Enskild reflektion Uppläsning och lyssnande
	Vilka konsekvenser får det för de boende i bostadsområdet?	Diskussion	Smågrupper		Diskussion
	Vad tror ni skulle fungera om all eltillförsel utifrån bröts? Hur tror ni vi kan minska vår sårbarhet?	Diskussion. Gör jämförelser med elevernas egen situation i sitt boende	Helklass		
21	Hur vill ni inreda ert nya hem?	Eleverna funderar enskilt eller tillsammans och möblerar efter hand.	Enskilt eller bostadsgruppen	Tyg, färgat papper, piprensare mm	Inredning och kreativt skapande Design

En storyline om energi – Framtidens boende.

Framtagen av Konsument Göteborg (energirådgivare Annika Källvik) och Ylva Lundin. Version 3B (utvecklad tillsammans med Energi i Skolan, Ylva Lundin och lärare från Ugglums skola, Partille).

22 Möte med Bertilsson		Projicera kartan på väggen och rita av den Lägg den sedan på bord.		Karta bilaga 10 spännpapp	Stor karta
23	Vilka karaktärer i bostadsområdet tror du att din karaktär skulle vilja umgås med? Finns det någon karaktär som har samma intressen som din?	Möte med Bertilsson som stolt visar underlaget till modellen över bostadsområdet: Arrangera ett mingelparty där eleverna får gå runt med sina karaktärer och bekanta sig med varandra.	Helklass	Karaktärerna Eventuellt salta pinnar och dricka.	Kännedom om övriga karaktärer
24 Energislag	Var tror ni vi får energi ifrån?	Bertilsson poängterar vikten av att alla i området har kunskap om energi Eleverna får i par i uppgift att med bild och text beskriva var de tror energi kommer ifrån. Redovisning av skisserna och diskussion kring vad man uppfattar olika. Utifrån listan med frågor söker eleverna fakta Varje grupp om 6 enas om en skiss över var vi får energi ifrån. Denna redovisas för läraren och utgör underlag för en färgplansch i storformat. Redovisning och diskussion	Två och två Grupper om tre par Grupper om 6 Grupper om 6 Helklass	Papper och penna Papper och penna, faktamaterial A3-papper, Färgpennor, vattenfärg	Lista med frågor de behöver ta reda på. Färgplanscher Energikunskap
25	Hur kan vi minska införseln av energi till bostadsområdet?	Bertilsson redogör: Inom bostadsområdet använder ni idag ___ antal kilowattimmar som kommer utifrån. Den måste ner till ___ antal kilowattimmar Diskussion	Helklass Helklass	Energiavstämningar nas resultat sammanställda av läraren	Insikt om vad energi används till

En storyline om energi – Framtidens boende.

Framtagen av Konsument Göteborg (energirådgivare Annika Källvik) och Ylva Lundin. Version 3B (utvecklad tillsammans med Energi i Skolan, Ylva Lundin och lärare från Ugglums skola, Partille).

26	Vad tror ni vi skulle kunna producera för energi på området?	Brainstorm Diskussion Dela in eleverna i grupper som får ta hand om de olika energislagen från listan ovan. Eleverna får i uppgift att fördjupa sig i sitt energislag. Låt dem göra experiment, söka fakta och lära sig mer om sitt energislag. De ska också göra en symbol eller en skylt som visar var de tänker sig att utvinningen ska ske på den stora modellen över området Redovisning där varje grupp får i uppgift att tala för utvinning av just sitt energislag.	Grupper om 4-5 elever Helklass Nya grupper Grupper Helklass	Kartor där topografin över bostadsområdet framgår. Internet Facklitteratur	Lista Modell som visar var energislagen kan utvinnas, faktaplanscher demonstrationer Argumentationsteknik
27 Demonstration	Vad tänker din karaktär?	Inget slutförvar här! När eleverna kommer in i lektionssalen är byn belägrad av demonstranter (läraren kan kedja fast några svartklädda karaktärer i bostadsområdet). Rykten går om att bostadsområdet ska bli platsen för slutförvaring av kärnbränslet. Kort dagboksanteckning i loggboken Uppläsning i grupper Diskussion om slutförvaring.	Helklass Individuellt Grupper om 5 elever Helklass	Loggböcker	Dagboksanteckning Diskussion
28 Världens energiförsörjning	Var i världen tror ni att de olika energislagen kan utvinnas? Vilket av det här vet ni? Vilket av det här måste ni ta reda på mer om? Var i världen tror ni att den mesta energin används?	Brainstorm Diskussion Diskussion Eleverna söker svar på det de anser att de behöver veta. Diskussion	Grupper Helklass Helklass Helklass Grupper om 4-5 elever Helklass	Världskarta Faktaböcker och Internet Världskarta	Muntlig framställning, redovisning Kunskap om energiotvinning och energiförbrukning geografiskt

En storyline om energi – Framtidens boende.

Framtagen av Konsument Göteborg (energirådgivare Annika Källvik) och Ylva Lundin. Version 3B (utvecklad tillsammans med Energi i Skolan, Ylva Lundin och lärare från Ugglums skola, Partille).

29 Händelser	Vilka positiva/negativa händelser i omvärlden påverkar ert liv i det här bostadsområdet när det gäller er användning av energi?	Brainstorm, diskussion (Låt säga att det t.ex. sker en radikalt minskad produktion av bensin och diesel – vad händer då?) Här passar det bra att låta eleverna göra korta nyhetsinslag, löpsedlar eller artiklar	Individuellt I smågrupper Helklass		Lista på händelser Nyhetsinslag, löpsedlar eller artiklar
30 Studiebesök		Här kan ni med fördel lägga in ett studiebesök hos någon energiproducent i ert närområde.	Helklass		Kunskap om hur energi produceras på näortten.
31 Transporter	När behöver din karaktär transportera sig? Vilka transportmedel använder han/hon idag?	Eleverna skriver i loggboken Redovisning Beräkning av hur många kWh det förbrukar per dag	Individuellt Helklass	Loggböcker Bilaga 6	Redovisning av persontransporternas energiförbrukning
32	Vad får de val vi gör för konsekvenser? Hur tror ni att vi skulle kunna förändra resandet?	Diskussion om samåkning, arbete hemma, kollektivtrafik mm.	Helklass Helklass		Förslag Förståelse för transportfrågor
33	Finns det nya uppfinningar för fordonsdrift? Vad tror ni att vi skulle kunna använda t.ex. bränsleceller eller vätgas till för att öka bekvämligheten och/eller minska energianvändningen.	Diskussion och funderingar i nya grupper kring vilka uppfinningar som skulle kunna minska och förbättra energianvändningen vid t.ex. transporter.	Nya grupper	Faktamaterialet, webben.	Muntlig framställning. Reflektion över framtida utmaningar.
34 Marknadsföring	Vad tycker ni att vi ska kalla vårt bostadsområde?	Brainstorm Lista	Grupper om 4-5 elever Helklass	Papper och penna Blädderblock	Namn på bostadsområdet
35	På hur många olika sätt skulle vi kunna marknadsföra vårt projekt?	Brainstorm Lista	Grupper om 4-5 elever Helklass	Papper och penna Blädderblock	Lista på vad man kan göra
36	Vad tycker ni ska vara enhetligt på all information vi går ut med?	Diskussion Produktion av logga och grafisk profil	Helklass Grupper	Papper och penna Blädderblock	Eventuellt grafisk profil

En storyline om energi – Framtidens boende.

Framtagen av Konsument Göteborg (energirådgivare Annika Källvik) och Ylva Lundin. Version 3B (utvecklad tillsammans med Energi i Skolan, Ylva Lundin och lärare från Ugglums skola, Partille).

37 Avslutningen	Vad har vi lärt oss? Hur kan vi visa det?	Bertilsson berättar att vi till invigningen ska göra en utställning som på ett enkelt sätt förklarar det här med energi för andra intresserade. Brainstorm om hur det kan åskådliggöras.	Grupper, helklass.	Blädderblock.	Verbalisera och reflektera över vad man lärt sig och hur det kan förmedlas.
38	Vad ska vi göra på avslutningen?	Diskussion Diskussion	Grupper om 4-5 elever Helklass Nya grupper efter intresse	Glöm inte allt ni producerat! Modellen, experimenten, faktablanscherna, svåra ordlistan, frågelistan, karaktärerna etc.	Lista över vad som ska tas med och vad som behöver göras. Föräldrainbjudan se bilaga 12 B, under flik 6.
39	Eleverna guidar föräldrar och andra besökare på utställningen. Föreställning där ni visar bilder från arbetet. Dramatiseringar över ... Intervjuer ... Demonstrationer av experiment, berättelser från strömavbrottet – eventuellt guidning genom experiment. Ni kan t.ex. bjuda in någon från energimyndigheten, energibolagen på orten där ni gjort studiebesök, energikontoren, energirådgivaren, den lokala värmepumpssäljaren, lokalpolitiker etc.				

Bilaga 1



Hej!

Jag heter Botilda/Botvid Bertilsson. Jag är forskare vid beteendevetenskapliga institutionen på Göteborgs universitet och för tillfället anställd som projektledare för projektet **Framtidens Boende** på Konsument Göteborg. Bakom projektet står EU, Energimyndigheten, Svenska naturskyddsföreningen, Tekniska högskolan i Stockholm, Regeringen och kungen.

Framtidens Boende är ett EU-projekt som pågår här i Sverige, i Bremen i Tyskland och i Glasgow i Skottland.

Framtidens Boende är ett projekt där vi vill skapa just framtidens boende. Ett bostadsområde med stark gemenskap där invånarna trivs och samarbetar. Ett bostadsområde där vi kombinerar ett energisnålt leverne med välbefinnande. Det handlar inte om att återvända till stenåldern utan att i stället tänka efter och ändra på vanor samt utnyttja ny teknik för att få det ännu bättre. Ni har möjlighet att vara med och skapa **Framtidens Boende** tillsammans med forskare och uppfinnare från hela världen.

Bakgrunden till projektet är att FNs beräkningar visar att den rika världen måste halvera sin energianvändning för att inte förvärra miljösituationen i världen, om de fattiga länderna ska kunna öka sin energianvändning med endast 30 procent. Den fråga vi ställer oss inom projektet är om vi kan halvera energianvändningen utan att sänka vår levnadsstandard.

Till vårt förfogande så har vi fått ett område på 600 000 kvadratmeter (60 hektar) som ligger 2 mil utanför Storstad.

Vad vi vill inom projektet:

- Skapa ett energisnålt bostadsområde som kombinerar välbefinnande med energisnål teknik.
- Noga följa livet i området och ha möjlighet att ställa frågor kring hur invånarna upplever sitt boende. Samla in loggböcker där vi kan följa hur deltagarna upplever sin situation och sitt boende.
- Testa en miljö där deltagarna hjälper oss att fundera kring och utveckla nya boendeformer och ny teknik.
- Skapa en utställningsmiljö för mottagande av studiebesök.

Ni får:






- Delta i ett spännande projekt där ni har möjlighet att påverka hur boende utvecklas i världen i framtiden.
- Gratis boende under de sex år som projektet beräknas pågå. Chans att därefter köpa boendet till ett rabatterat pris.
- Möjlighet att dela med er av era kunskaper till andra intresserade

Då vi vill kunna genomföra mätningar så vill vi att alla som anmäler sig till projektet är 10 år eller äldre. Det möter dock inte något hinder att det finns yngre medföljande barn i familjen.

Anmälan sker till:

Botilda/Botvid Bertilsson

Projektledare **Framtidens Boende**

<h2>Karaktärsbeskrivning</h2>	<h2>Bilaga 2</h2>
	<p>Karaktärer kan göras på många olika sätt. I denna storyline har vi valt att tillverka huvudet av självtorkande lera som finns att köpa i hobbyaffärer eller välsorterade ledsaksaffärer. Leran är lätt att hantera och forma.</p> <p>Rulla en boll av leran. Forma ansiktet med hjälp av en slö kniv eller med hjälp av händerna.</p>
	<p>Använd t.ex. en grillpinne för att skära ut mun och ögon. Sätt fast huvudet på grillpinnen.</p>
	<p>Ni kan måla på leran med tuschpennor eller hobbylack.</p>
	<p>Tillverka armar och ben av piprensare.</p>
	<p>Gör hår av garn och kläder av tyg eller papp. Ju mer material som eleverna har att välja på desto mer kreativa karaktärer får ni.</p>

Bilaga 3



Bertilssons möte med invånarna i Framtidens Boende

Välkomna hit. Jag heter Botilda/Botvid Bertilsson. Trevligt att vi har fått ihop denna grupp med så många olika typer av människor. Som ni förstår så har det varit många sökande så ni kan vara nöjda med att ha blivit uttagna. Vi har plockat ut er helt utifrån era ansökningar. Det är viktigt att vi skapar ett boende där ni allihop kommer att trivas.

Jag vill presentera min medarbetare Jane/Janne Jacobsson från Energimyndigheten som ansvarar för att följa energianvändningen i bostadsområdet. Hon kommer senare att berätta lite för er om kWh och annat som ni behöver känna till för att hjälpa oss skapa Framtidens Boende.

Vi har utifrån den information vi tidigare har fått av er delat in er i boendegrupper om 4-5 personer så som ni är placerade vid borden. Vi vill att varje grupp här samarbetar och skapar en huskropp, det vill säga ett hus i bostadsområdet. Varje grupp får 115 kvadratmeter till sitt förfogande.

Vi vill att ni fyller i en enkät för att vi ska få en uppfattning om vilka ni är speciellt när det gäller energifrågor. Det är viktigt att ni tänker igenom frågorna ordentligt så att vi får så fullständiga och sanningsenliga svar som möjligt.

Ni får nu ___ antal minuter på er att diskutera följande två frågor

- Hur tror ni att er grupp kan planera sin bostad invändigt så att alla blir nöjda?
- Vilka el-apparater anser ni vara oundgängliga för att er grupp ska trivas i sitt boende?

Vi syns här igen klockan ___ för att få en presentation av era förslag på hur ni vill planera ert boende samt vilka maskiner och el-apparater ni anser er vilja ha.

Vi kommer noga att följa varje boendegrupps användning av energi och naturligtvis så vill vi att hela bostadsområdet ska ha så låg införsel/import av energi som möjligt. Vi jämför oss med Bremen och Glasgow och vill gärna att vi här i Sverige ska skapa ett bättre bostadsområde än de trots vårt kallare klimat. Om man räknar med att vi här är 30 personer så skulle vi om vi följer genomsnittet i Sverige förbruka $6250 \times 30 = 187500$ kilowattimmar per år i vårt boende. Vårt mål är att ni i hela bostadsområdet ska komma under 93750 kilowattimmar per år.



Enkät 1

Datum: _____

Jag heter: _____

Ålder: _____

Hur har du bott hittills? Villa, radhus, bostadsrätt, hyreslägenhet

Hur många har ni varit i hushållet? _____

Hur har bostaden värmts upp? _____

Hur många glödlampor/lågenergilampor/lysrör har ni i bostaden?

Hur många TV-apparater har det funnits i bostaden? _____

Brukar dessa stå i standby läge? _____

Hur många datorer har det funnits i bostaden? _____

Brukar dessa stå i standby läge? _____

	Ja	Nej	Tillverkningsår
Har ni haft diskmaskin?			
Har ni haft tvättmaskin?			
Har ni haft torktumlare?			
Har ni haft torkskåp?			
Har ni haft frys?			

Hur många fönster har bostaden haft? _____

Vilken typ av fönster har det varit? Enkelglas, Tvåglas, Energiglas

Hur ofta duschar du? _____

Hur länge duschar du varje gång? _____

Hur ofta badar du? _____

Har du vidtagit några energisparande åtgärder tidigare? _____

Hur långt har du till arbetet/skolan? _____

Hur många gånger per vecka transporterar du dig dit? _____

Hur har du transporterat dig dit hittills? _____

Bilaga 5



Boendeform:

Rum:

Sovrum:

Boarea:

Beskrivning

Byggnadstyp: _____

Byggnadssätt

Grund: _____

Stomme: _____

Fasadbeklädnad: _____

Isolering väggar: _____

Takbeklädnad: _____

Isolering tak: _____

Fönster: _____

Ventilation: _____

Uppvärmning: _____

Planlösning (vilka rum och vilken användning samt utrustning i kök och badrum)

Riktlinjer för energiberäkning:

I Sverige har vi en bostadsyta på ca 50 kvadratmeter per person. En genomsnittsfamilj använder ca 90 000 kWh/år. Av denna energi går endast 20 000 kWh åt till bostaden. För transporter använder vi 30 000 kWh och för mat ca 40 000 kWh.

Beräkningsunderlag:

En normalstor villa använder energi motsvarande 25 000 kWh/år. Normalvillans förbrukning exklusive hushållselen beräknas vara 20 000 kWh /år, varav 5 000 kWh går till tappvarmvatten och 15 000 kWh förbrukas för uppvärmning. Vi har räknat med att det i normalfallet bor 4 personer i hushållet. Väggarna är isolerade med 10 cm och taket med 15 cm. Inomhustemperaturen är satt till 20 grader. (Hushållselen beräknas i separat Excel kalkyl (bilaga 7) som kan laddas ner från www.konsument.goteborg.se.)

(En modern energisnål villa kan ha betydligt lägre energiförbrukning än vårt exempel på normalvillan.)

Eleverna kan få sin förbrukning på 15 000 kWh minskad på följande sätt:

för varje ytterligare person som bor i bostaden	- 1200 kWh/år
för ytterligare 5 cm isolering av vägg upp till 50 cm*	- 400 kWh/år
för ytterligare 5 cm isolering av taket upp till 50 cm*	- 400 kWh
för användning av energiglas	- 1 000 kWh/år
för varje grad inomhustemperaturen sänks	- 1000 kWh/år
för montering av solfångare 7,5 kvadratmeter	- 3 000 kWh/år (endast ett avdrag)
för installering av värmepump	- 6 000 kWh/år

Eleverna får sin förbrukning ökad på följande sätt:

bor färre i huset	+ 1 200 kWh/år
för varje 5 cm mindre isolering i väggarna*	+ 400 kWh/år
för varje 5 cm mindre isolering på taket*	+ 400 kWh/år
för varje grad inomhustemperaturen höjs	+ 1000 kWh/år

*400 kWh för 5 cm isolering stämmer inte med verkligheten. Vill ni vara mer exakta så se diagrammen i bilaga 15

5 000 kWh förbrukas i genomsnitt på tappvarmvatten. Varje duschminut/dag drar 200 kWh/år med ett vanligt duschmunstycke och 100 kWh/år med ett nytt snålspolande munstycke.

Biltransport	4 kWh/mil	4 mil, 200 dagar om året	3200 kWh/år
Busstransport	2 kWh/mil	4 mil, 200 dagar om året	1600 kWh/år



Bild på huset	Energiförbrukning i kWh/år	
	Uppvärmning	
	Tappvarmvatten	
	Hushållsel	

Enkät 2

Datum _____

Jag heter: _____

Ålder: _____

Hur många timmar ser du på TV per dag? _____

Hur många timmar använder du dator per dag? _____

Hur ofta duschar du? _____

Hur länge duschar du varje gång? _____

Hur ofta badar du? _____

Hur långt har du till arbetet/skolan? _____

Hur många gånger per vecka transporterar du dig dit? _____

Hur transporterar du dig? _____

Ändra inställningarna så de passar dina förhållanden

Produkt	Används minuter per dag (full effekt)	Effekt vid drift (Watt)	Effekt vid standby (Watt)	Standby minuter per dag	Årsförbrukning i kWh
Brödrost	5	1000	0	0	30
Dammsugare	10	1400	0	1430	85
Dator	100	100	9	1340	134
Frysåskåp ca 5 år					0
Hårtork	5	1000	0	1435	30
Kylåskåp ca 5 år					0
Lampa badrum	120	36	0	1320	26
Lampa badrum			0	1440	0
Lampa hall	200	100	0	1240	122
Lampa hall	250	25	0	1190	38
Lampa kök	400	75	0	1040	183
Lampa kök	300	60	0	1140	110
Lampa kök	500	15	0	940	46
Lampa rum 1	60	75	0	1380	27
Lampa rum 1	85	25	0	1355	13
Lampa rum 1	85	25	0	1355	13
Lampa rum 2	300	75	0	1140	137
Lampa rum 2	300	40	0	1140	73
Lampa rum 2	60	25	0	1380	9
Lampa rum 3	300	75	0	1140	137
Lampa rum 3	300	40	0	1140	73
Lampa rum 3	60	25	0	1380	9
Lampa Vardagsrum	100	75	0	1340	46
Lampa Vardagsrum	300	60	0	1140	110
Lampa Vardagsrum	300	25	0	1140	46
Lampa Vardagsrum	300	25	0	1140	46
Lampa Vardagsrum	300	15	0	1140	27
Lampa wc	60	75	0	1380	27
Lysrör kök	180	18	0	1260	20
Mikrovågsugn	20	1200	1	1420	155
Spis, mellanplatta	20	1500			183
Spis, snabbplatta	20	1500			183
Spis, stekplatta	20	2000			243
Torktumlare ca 5 år	1				0
TV	150	90	3	1290	106
Tvättmaskin ca 5 år	1				0
Ugn	20	1000			122
Video	60	40	0	1380	15
Stereo	200	25	4	1240	61
Adventslysstake	60	21		1380	8
Diskmaskin ca 5 år					0
Symaskin	1	100	15	2	1
Matberedare	2	450	0	1438	5
Laddare mobiltelefon	600	3	1	840	16
					0
					0
					0
					0
					0
					0
					0
					0
Summa kWh/år					2711

Karta över Framtidens boende:

Skala 1:5 000

Bilaga 10



Höjdkurvor



Vattenfall



Väg



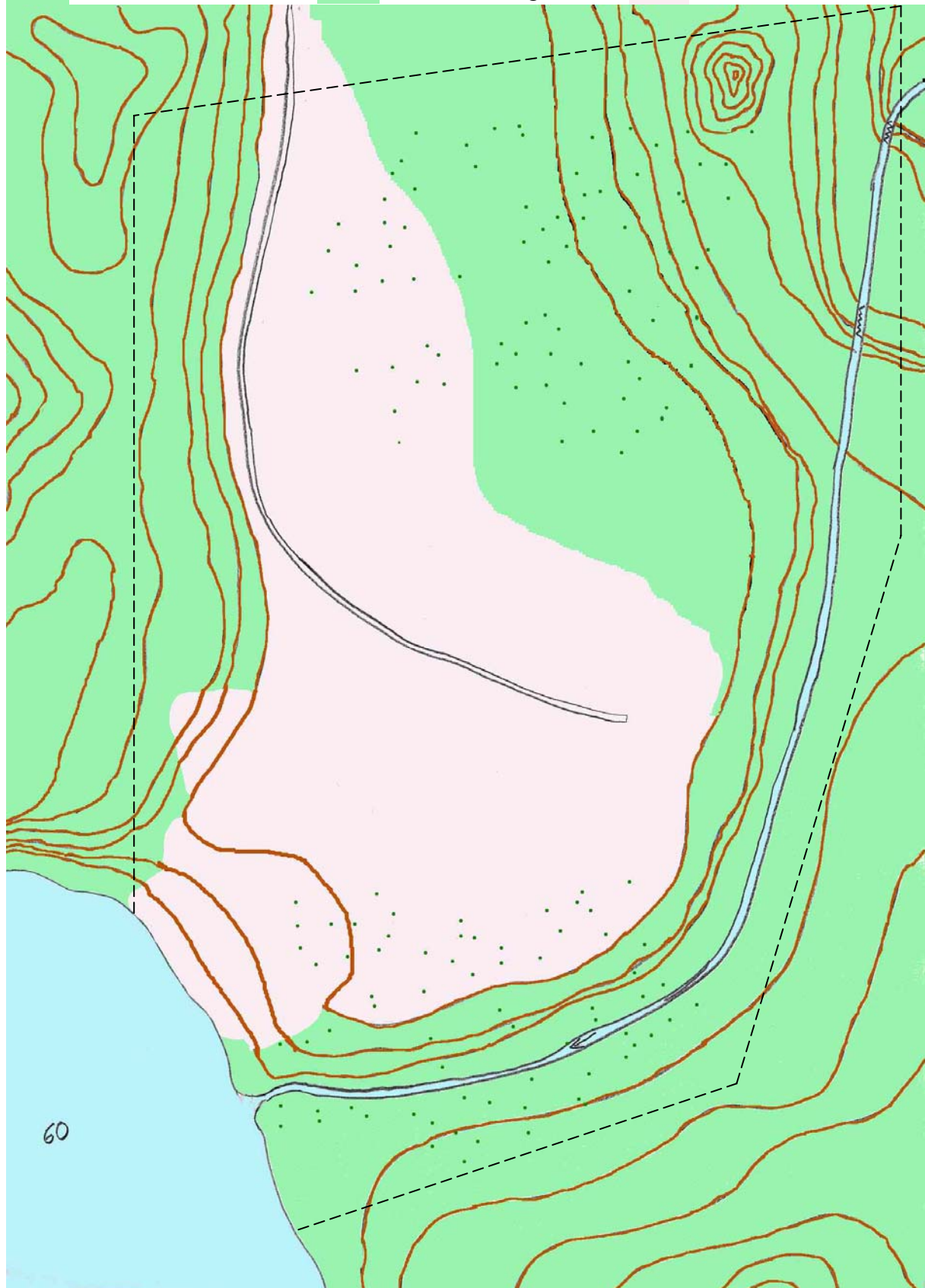
Skogsmark



Större lövträds-
bestånd i skogsmark



Öppen mark



60

Bilaga 11

Länkar

Här är några exempel på användbara länkar.

För mer länkar besök www.skolenergi.se, Energi i Skolans webbplats.

Boverket

www.boverket.se

Svenska Bioenergiföreningen SVEBIO

www.svebio.se

Miljöcentrum i Göteborg

www.ekocentrum.se

Svenska miljönätet

smn.environ.se

Energiråd Väst

www.energirad.nu

Internetportalen för information om småskalig energiteknik som ger en översikt över produkter och företag

www.energycentre.info

Svensk Fjärrvärme

www.fjarrvarme.org

Nationellt resurscentrum för Fysik

www.fysik.lu.se

Göteborg Energi

www.goteborgenergi.se

Svenska Solenergiföreningen SEAS

www.hvac.chalmers.se/seas

Konsument Göteborg

www.konsument.goteborg.se

Konsumentverket

www.konsumentverket.se

Konsumenternas Elrådgivningsbyrå

www.elradgivningsbyran.se

Naturvårdsverket

www.naturvardsverket.se

Bioenergi förlag

www.novator.se

Länsstyrelsen i Västra Götaland

www.o.lst.se

Hos SJ kan du se hur mycket energi- och miljöutsläpp det går åt om du åker bil, flyg respektive tåg.

www.sj.se

Svenska Naturskyddsföreningen

www.snf.se

Svenska Bioenergiföreningen

www.svebio.se

Svenska Kraftnät

www.svk.se

Energimyndighetens folder om solvärme

www.solklart-solvärme.nu

Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut

www.sp.se

Delegationen för energiförsörjning i Sydsverige

www.sparkraft.nu

Energimyndigheten

www.stem.se

Svenska Värmepumpföreningen SVEP

www.svepinfo.se

Vindkraft

www.vestasvind.se

Vägverkets hemsida om sparsam körning

www.vv.se/sparsam

VET-gruppen

www.vet.se

Länkar som passar bra i skolsammanhang:

Det framtida Göteborg ur energisynpunkt

www.goteborg2050.nu

Energi i undervisningen 98/99 Katalog för skolan utgiven av fem samverkande föreningar inom energiområdet

www.energiskolan.org

Bra experimentbank

www.experimentbanken.kc.lu

Experimentlab i Kalmar

www.xl.hik.se

Ungdomar slår vad om miljö

www.klimat.nu/thebet

Konferens i England om energi

www.managenergy.net/conference/schools0104.html

Göteborgs stads miljöportal

www.miljainfo.goteborg.se

Tidningen Ny Teknik

www.nyteknik.se

Tidningen Energi och Miljö

www.siki.se

experimentlabbet

www.snilleblixt.nu

TV-programmet Hjärnkontoret

www.svt.se/hjarnkontoret

Experimentverkstad i Södertälje

www.tomtit.se

Universeum i Göteborg

www.universeum.se

Länkar där du kan inhandla material när du vill genomföra experiment eller bygga små modeller:

Beta pedagog

www.beta-pedagog.com

Clas Ohlson

www.clasohlson.se

Beställ roliga elektriska prylar eller andra experiment

Sagitta AB

www.sagitta.se

Svebry Electronics

www.svebry.se

Osbecks TeknikDesign

www.surt.to/teknik

Bilaga 12

Detta är en mall för kommande tidningsartiklar som lärare och elever ev. skriver själva:
Här lägger man en ganska stor, fet rubrik som löper över sidan.

En rubrik ska helst inte löpa över två rader

Ingress: Den första texten i början av artikeln kallas för ingress och ska sammanfatta texten kort och koncist och ska inte bestå av mer än 170 – 200 tecken, alltså bara några rader.

Brödtext: Sedan kommer den löpande texten där man blandar in fakta, upplyser läsaren, underhåller och intervjuar en och annan person. I det här fallet har jag delat in artikeln, i två spalter men man kan även välja ett annat upplägg. En normallång nyhetstext brukar bestå av högst 2500 tecken. Gå in på Verktyg och räkna ord. Här lägger jag nu in vilken text som helst bara för att illustrera hur det kan se ut: Göteborg Energi tillsammans med andra kunniga företag har utvecklat boendet ”Optibo”, där man fått in motsvarande en 80 kvadratmeters trerummare på bara 25 kvadratmeter.

Artikeln får gärna ha en mellanrubrik.

Hur är det möjligt? Man har använt metoden ”compact living”, det vill säga att man bor mer flexibelt på en liten yta. Med en knapptryckning kan man möblera om så att vardagsrummet i nästa sekund är ett sovrum. Den lilla bostaden fungerar ungefär som den husvagn som Långben och Musse Pigg åker i, som många sett i ”Kalle Ankas julafton”. Skillnaden är att det här optimerade boendet är mer högteknologiskt och utvecklad med framtidens byggmetoder.



Bildtext: I detta fallet är det en lånad bild men det är viktigt att man har tillstånd för bilder och uppger vem som har tagit den. Foto: Göteborg Energi.

- Genom att bygga på en liten yta blir miljöpåverkan mindre, säger Bo Larsson, projektledare och initiativtagare till Optibo-bostaden. (har ej intervjuat honom, men han finns på riktigt).

Göteborg Energi har utvecklat bostaden bland annat för att de är intresserade av att följa upp förbrukningen av värme, vatten och el. Lägenheten värms med fjärrvärme. Det är enkelt för de boende att styra sin egen förbrukning, vilket är positivt för både plånboken och miljön.

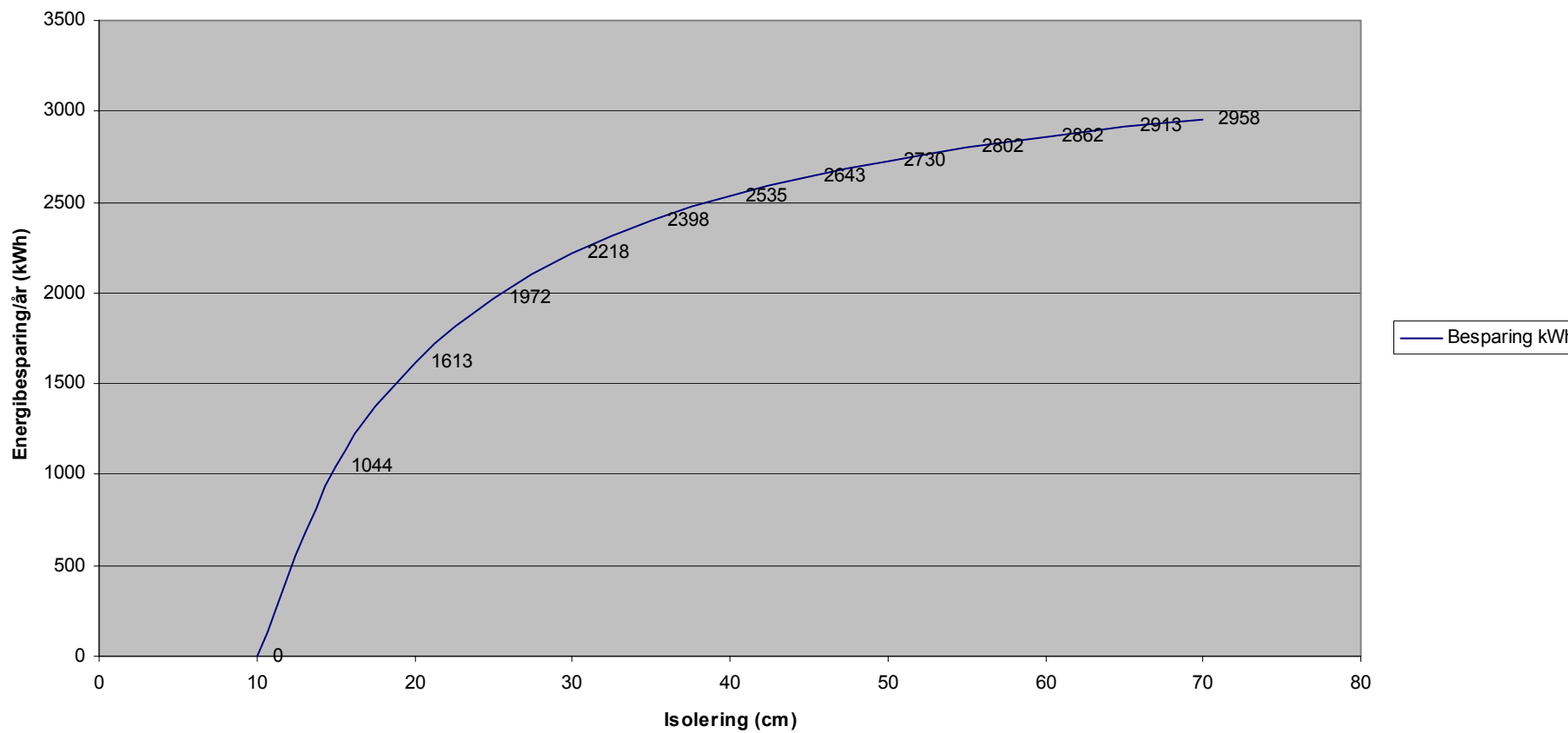
Här finns plats för en faktaruta:

Det är bra med en faktaruta när man tycker att man inte vill blanda in för mycket tung fakta i själva artikeln.

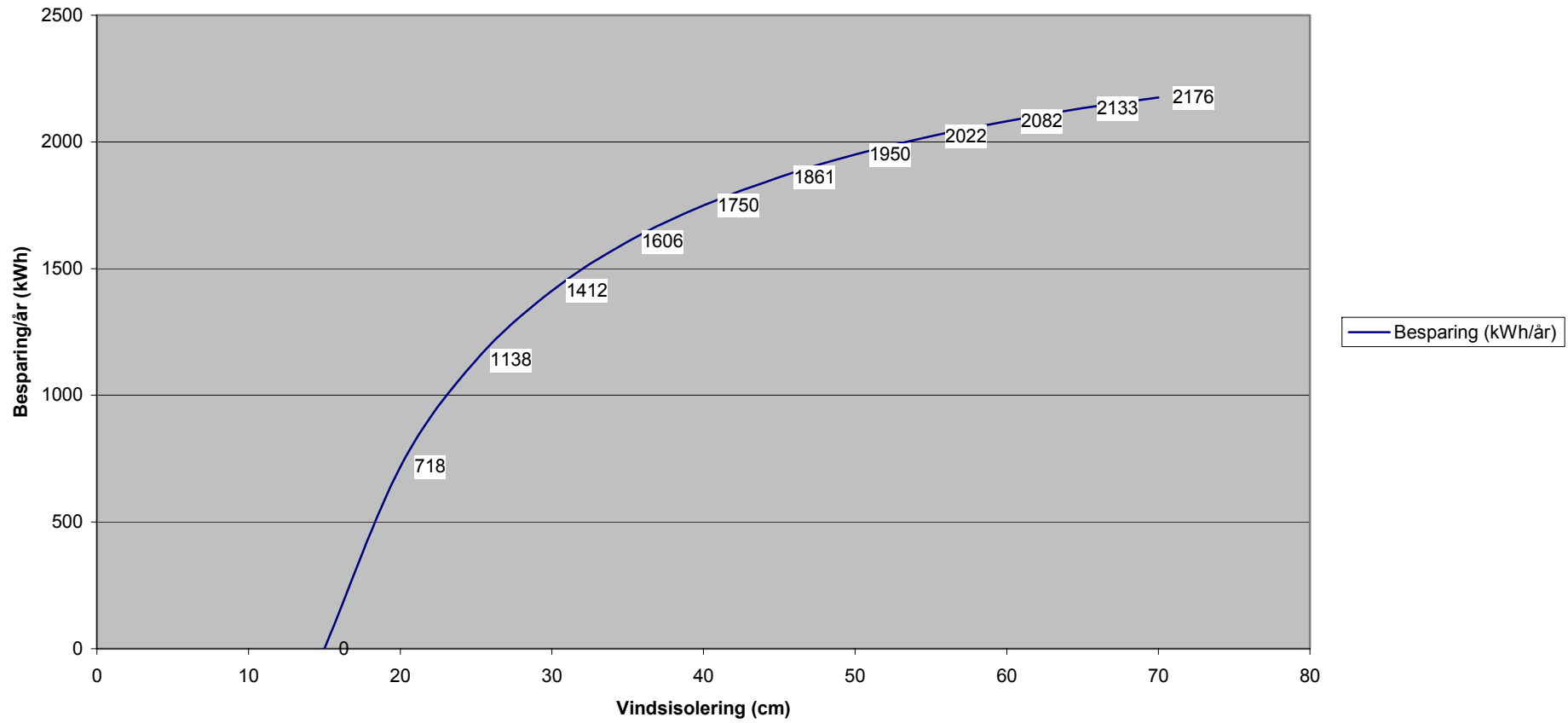
Läs mer om hur man skriver artiklar och gör tidningar på: <http://www.tidningeniskolan.com>

Av: Annika Källvik

Besparing kWh/år vid olika tjocklek på väggisolering



Besparing (kWh/år) vid olika tjock isolering i vindbjälklag



Experiment

Det finns många experiment, se även länklistan för tips på webbplatser med fler exempel. Här följer några exempel.

Tändsticksasksolfångare

Detta material behöver man:

Tändsticksask

Termometer

Olika ”värmefångande” material, t ex svart plast, aluminiumfolie, ull mm.

Skär en skåra i askens ena kortända så att termometern kan stickas i. Skär upp ett fönster på askens ovansida.

Placera solfångaren i solen eller om det är dåligt väder, under en lampa.

Undersök hur temperaturen stiger.

Prova att fylla asken med olika sorters material. Byt ut och prova.

Vilket material ger högst temperatur?

Rita förslagsvis ett diagram som visar förhållandet mellan material och temperatur.

Vad kan en solfångare användas till?

Konsument Göteborg tackar experimenthuset Balthazar i Skövde för tips på experimentet.

Värmelådan

Detta experiment har Konsument Göteborg bl a gjort tillsammans med Universeum i samband med Energispaningen:

Använd en stor kartonglåda som rymmer 1-2 personer. Lägg i en termometer eller sätt den utanpå kartongen, med en liten sladd som leder in till lådan. Mät temperaturen.

Du kan även skära ett hål och låta elevernas huvuden sticka upp utanför lådan.

Sätt en person i lådan. Vad händer med temperaturen? Kan man höja temperaturen ännu mer? (Låt personen även sparka och leva om i lådan).

Hur lång tid tog det för temperaturen att stiga?

Fotosyntes.

Material:

En skål av glas eller plast

Ett glas

En vattenväxt (t ex vattenpest eller en akvarieväxt)

Fyll skålen med vatten.

Lägg i vattenväxten.

Sätt glasets överkant över växten i skålen.

Ställ skålen i ett soligt fönster, ute i solen eller framför en byglampa.

Vad händer i glasets ?

Beskriv vad du ser och försök förklara vad som händer.

Fundera på:

Vad händer i gröna växter ?

Måste växterna vara gröna ? Varför i så fall ?

Hur påverkar det här oss människor ?

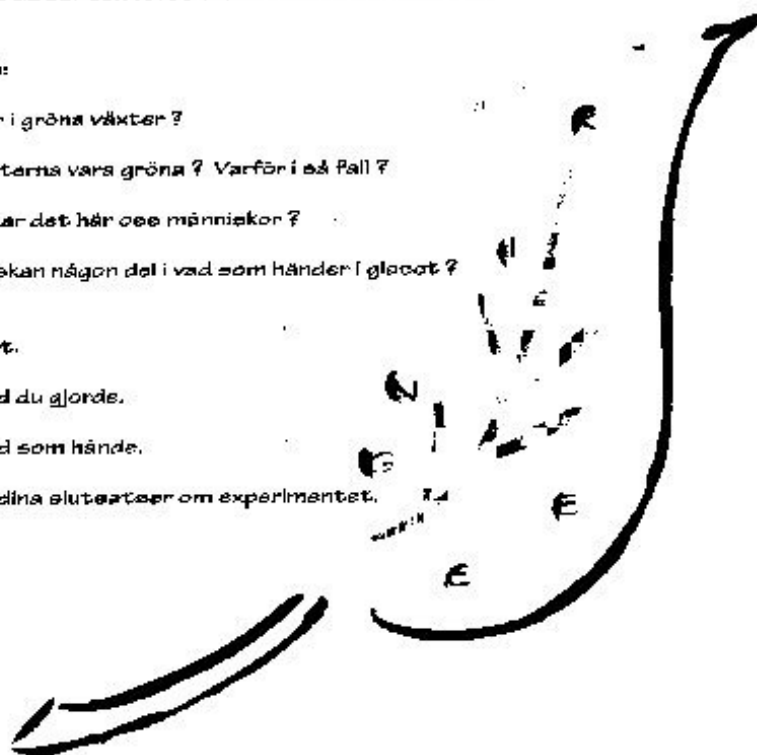
Har människan någon del i vad som händer i glasets ?

Labrapport.

Beskriv vad du gjorde.

Beskriv vad som händer.

Anteckna dina slutsatser om experimentet.



Förbränning.

Lektion

Hur mycket värme utvecklas genom förbränning i kroppens celler hos en person i vila?

Material:
Sladdlampa 40 W
2 stora kartonger (TV-kartonger)
2 termometrar

Sätt en elev i den ena kartongen. Eleven skall sitta helt stilla.

Häng en tänd 40 W lampa i den andra kartongen.

Montera termometrarna så att det är lätt att läsa av temperaturen inne i kartongerna.

Läs av temperaturen varannan minut.

Avbryt efter 10 min.

Jämför värmen som eleven utvecklar med värmen från lampan.

Diskutera var värmen kommer ifrån, vilka energiomvandlingar som skett.

Vad behövs för att en förbränning ska ske?

ENERGY

Mat är också en form av energi

Lektion

Mål:

Ge ökad kunskap om den egna kroppens energibehov.
Skapa förståelse om varifrån matens energi kommer.

Material:

5 sgerande elever
Hopprep
Rutat papper

Låt fem elever samtidigt utföra följande aktiviteter framför klassen:
sitta still på en stol - sitta still och skriva - gå omkring - hoppa hopprep -
springa på stället

Låt klassen rangordna aktiviteterna efter hur mycket energi de tror används.

Diskutera:

Var kommer energin ifrån ?

ENERGI

Var kommer mat ifrån ?

Gör energikedjor för t ex en hamburgare och en sojaburgare.

Hur skulle det se ut i världen om vi åt mer vegetabilier och mindre kött ?

Vad använde energin i mat till ?

Hur känns det när man gjort slut på energi ?

En stor skål med cornflakes innehåller energimängden 500 KJ.

Denna energimängd räcker för en tonåring att:

sitta still	2 timmar
gå	45 min
jogga	12 min
cykla	8 min
simma fort	1 min

Hur mycket energi behöver vi varje dag för att överleva ?

Hur mycket energi behöver man för att orka arbeta bra i skolan en dag och sedan
vara kroppsligt aktiv på fritiden ?

Låt eleverna göra ett diagram som visar hur lång tid som olika aktiviteter kan
fortgå efter att man har ätit en skål cornflakes.

Energiinnehåll i mat

Lektion

Mål:

Öka kunskapen om energiinnehåll i olika livsmedel.
Träna på att göra diagram.

Material:

Tomma godis- chips och livsmedelsförpackningar
Rutat papper
Linjal

Arrangera förpackningarna gruppvis, eventuellt efter kostcirklens indelning, i ett stationsystem i klassrummet.

Låt eleverna gå runt och anteckna energiinnehåll.

Eleverna får sedan rangordna livsmedlen efter hur mycket energi de innehåller/100 g.

Låt eleverna göra ett stapeldiagram över olika livsmedel. Gör gärna olika indelningar.

Diskutera energiinnehåll i olika livsmedel.

Är det något mer än energi vi får av mat?

Vad menas med "tomma" kalorier?

Vilken energi är den bästa för kroppen?

Koppla gärna ihop lektionen med vidare arbete kring mat och hälsa.

ENERGI

Förslag på läxa: Eleverna ska skriva ned vad de åt till frukost och också anteckna energiinnehållet. Låt dem sedan räkna ut hur länge frukoosten energi räcker med tanke på deras arbete.

Ångdriven båt.

Material:
Tablettrör av aluminium med lock
Frigolitkiva
Ljusstumpar
Piprensare
Aluminiumfolie
Lim
Sax
Frigolitåg eller kniv
Plåt från läkburk

Gör ett litet hål i tablettrörets botten en bit från kanten.

Skär till båten. Lämpliga mått: 15 x 7 cm.

Klistra aluminiumfolie på ovansidan av båten.

Gör en ögla på två piprensare och etoppa in röret i öglorna.

Fäst piprensarna långt ifrån varandra på båten.

Fäst ett roder i aktern.

Fyll lite vatten i röret, sätt på korken.

Sätt fast två ljusstumpar under röret.

Sätt båten i vatten och tänd på ljusen.

Fundera på och förklarar:

På vilket sätt använder man den här tekniken?

Hur har man utnyttjat ångkraft förr?

Hur skulle du göra om du skulle få en större båt att drivas med den här tekniken?



Hur fungerar ett kylskåp ?

Material:
Blöt lerkruka
2 glas med vatten
Termometer
Sol- eller byglampa

Gör ett "kylskåp" av en blöt lerkruka och ställ det i soleken eller framför en byglampa.

Gör i ordning 2 dricksglas med vatten.
Det är viktigt att vattnet har samma temperatur i båda glassen.

Ställ det ene glasset i kylan och det andra utanför.

Mät temperaturen i de båda glassen med 10 minuters mellanrum.

Vad händer med temperaturen i de båda glassen ?

Vad beror detta på ?

Försök förklara detta i "energitermen".

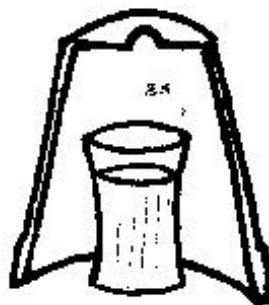
Förklara hur ett vanligt kylskåp fungerar.

Skriv labrapport.

Beskriv vad du gjorde.

Beskriv vad som händer.

Anteckna dina slutsatser av experimentet.



Enkelt vattenhjul.

Material:
Konservburkelock
En pinne
Tråd
Tändtlocksax
Plåtax
Hammare
Spik



Rita ett kors över burklocket så att det blir fyra lika stora "tårtbitar".

Slå en spik genom krysset och gör ett hål som passar pinnen.
Den ska sitta fast.

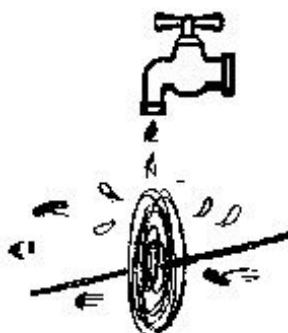
Klipp upp plåten längs de ritade strecken tills du är 2 cm från spikhålet.

Böj upp bitarna så de pekar åt samma håll.

Trä in pinnen och prova hjulet under en vattenkran.

Knyt fast en änden av snöret kring tändtlocksaxen och den andra hårt runt pinnen så att den inte slirar.

Kör hjulet i vattnet igen.



Fundera på:

Vad kan man ha för praktisk nytta av detta?

Hur har man använt den här tekniken förr?

Savoniusnurra.

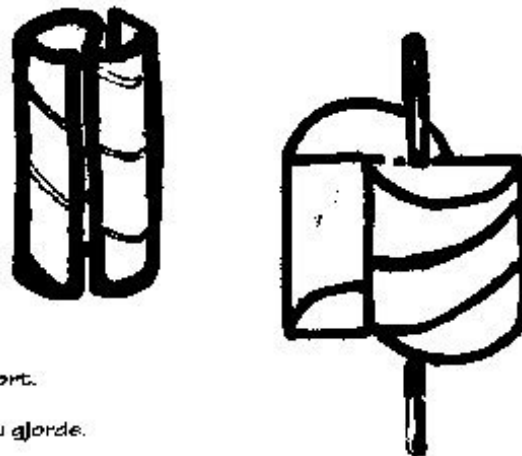
Material:
Tom toalettrulle
Kartong
Blompinne
Lim och sax

Delä toalettrullen länge med, på mitten.

Använd halvorna som mall, rita halvcirklar på kartong och klipp ut (2 st).

Limma ihop enurans gavlar med rullhalvorna.

Gör hål och sätt in en blompinne som axel.



Skriv lab.rapport.

Beskriv vad du gjorde.

Beskriv vad som hände.

Anteckna dina slutsatser av experimentet.

Fundera på:

Hur kan man få ut elektricitet med hjälp av den här typen av vindturbin

Rita hur du har tänkt dig.



Solcellsmotor

Material:
Solcell
Sladdar
Motor
Propeller eller papper

Anslut motorn till solcellen.

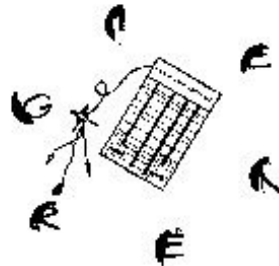
Sätt fast ett papper eller en propeller.

Montera papperet/propellern på axeln.

Rikta in solcellen mot solen.

Byt poler på motorn.

Vad händer med propellern?



Skriv labrapport.

Beskriv vad du gjorde.

Beskriv vad som hände.

Anteckna dina slutsatser av experimentet.

Fundera på:

Vad finns det för fördelar med att köra en motor med hjälp av solceller?

Vad finns det för nackdelar med att köra en motor med hjälp av solceller?

Ge exempel på när man använder sig av solceller. Hur fungerar det?

Restaurang Vär(l)dshuset

Material:
Kokböcker
Värdekartor
Klister
Färg
Garn

Du ska nu komponera en riktigt god festmåltid.

Titta i kokböcker för att få inspiration och idéer. Festmåltiden ska bestå av förrätt, huvudrätt och efterrätt.

Gör en noggrann inköpslista på alla ingredienser som du behöver.

Varifrån kommer ingredienserna?
Eventuellt får du gå till en affär för att ta reda på det.

Rita och måla din festmåltid.

Illustrera med hjälp av en värdekartor varifrån dina ingredienser kommer.
Använd din fantasi, färger, garn eller något annat.

Hur många kilometer har din festmåltid transporterats?

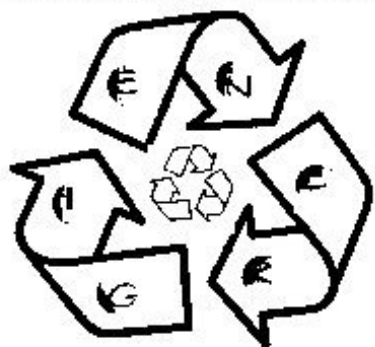
Vad blir det i genomsnitt för varje vara?

Dividera det sammanlagda antalet kilometer med antalet varor.

Hur skulle en festmeny se ut om du hade tagit stor hänsyn till miljön?

Använd KRAV-märkta livsmedel i första hand och begränsa avståndet mellan producent och konsument till c:a 130 km.
(en tiondel av vad våra matvaror i genomsnitt transporteras).

Redovisa genom att t ex göra en ny bild, text eller annat.



Försök med snålspolande duschhandtag

Material:
Snålspolande duschhandtag
12 liters hink
Termometer
Tidtagarur
Måttkärl

Montera ett snålspolande duschhandtag på en duschslang.

Ställ in lagom duschtemperatur.

Mät och anteckna temperaturen.

Ställ in lagom tryck på duschetrålen.

Markera läget på vredet.

Ta tid och börja fylla hinken.

Hur lång tid tog det att fylla hinken?

Hur mycket vatten kommer det varje minut?

Gör om försöket med det vanliga munstycket.

Hur många minuter tar det att fylla hinken?

Är det vanliga munstycket av snålspolande typ?

Varje liter duschvatten kräver 0,05 kWh.

Vad har ni för duschhandtag hemma?



Elmätaren

Du behöver tillgång till:

Elmätare

Elektriska apparater med stor effekt, t ex mixer, hårtork, motorvärmare, åstrykjärn, vattenkokare, dammsugare, en TV med stand-by funktion, en apparat med transformator och gärna ett elektriskt element.

Uppgiften:

Bestäm er för vilka apparater ni vill testa.

Sätt elmätaren i en lämplig kontakt.

Anslut den apparat du vill testa.

Nollställ förbrukningstiden på elmätaren.

Sätt på testapparaten.

Läs av värden på energiförbrukning och kostnadsberäkning.

Räkna ut vad apparaten kostar om den är igång 1 timme, 1 vecka, 1 år.

Kolla gärna effekten och strömförbrukningen.

Skriv ner dina resultat.

Diskussionsfrågor:

Är er apparat energisnål?

Apparater med transformatorer eller stand-by funktion drar ström fastän de inte används.

Hur mycket el använder sådana apparater under ett år?

Hur mycket el blir det i Sverige under ett år om det finns 4 miljoner hushåll? Jämför med ett kärnkraftsaggregat.

Är apparaten nödvändig? Skriv en lista på alla onödiga apparater som ni kan komma på.

Hur ska apparaten användas på miljövänligaste sätt?

Finns det något bra, miljövänligt alternativ?



Isoleringsförsök

Hur ska jag göra för att behålla värmen?

Material:
2 smala plåtburkar
2 termometrar
Dagstidning
Tejp
Frigolit som underlag och lock

Ta två blad från en dagstidning. Vik bladen så de har samma bredd som burken är hög. Linda tidningspapperet hårt kring en av burkarna. Fäst med tejp.

Ta två nya blad från tidningen. Vik och linda löst och luftigt på en annan likadan plåtburk.

Ställ de isolerade burkarna på ett frigolitunderlag och fyll dem med kokande vatten.
OBS! Fyll lika mycket i båda burkarna och se till att papperet är torrt.

Sätt ner en termometer i båda burkarna och täck med ett lock av frigolit.

Mät temperaturen i de båda burkarna varje minut och pricka in i ett diagram.

Skriv lab.rapport.

Beskriv vad du gjorde.

Beskriv vad som hände.

Anteckna dina slutsatser om experimentet.

Vilken av burkarna behöll sin temperatur bäst?

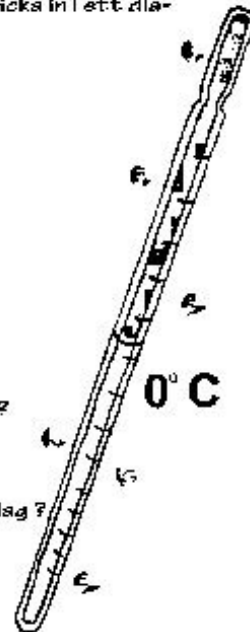
Vilken skillnad är det på isoleringen av de båda burkarna?

Vad ska du tänka på när du vill bevara värme?

Hur ska du klä dig när du skall gå ut en riktigt kall vinterdag?

Hur isolerar man hus på bästa sätt?

Hur har man isolerat skolan och huset hemma?



Artiklar

Bilaga 15

Artikellista

Välisolerade hus värms av kroppsvärme	58
Dagsljus på sladd till mörka lokaler	59
Bränsleceller/vätgas – framtidens energikälla	60
Lysdiod – framtidens belysning	61
Optimerat boende på extremt liten yta	62
Maten vi äter – hur energisnål/rik är den?	63
Skilj på solfångare och solceller!	64
Om vattenkraften i Sverige	65
Om vindens kraft – vindkraftverk	66
Biobränsle – att elda med pellets är billigt	67
Tegelpannor av glas som solfångare	68
Om värmepumpar och bergvärme	69
Fjärrvärme – ett smidigt alternativ	70

Välisolerade hus värms av kroppsvärme

Hus som är så välisolerade att man förbrukar högst 6500 kilowatt-timmar om året. Kan det vara möjligt? Ja, i Lindås strax utanför Göteborg värmer man upp hemmen med kroppsvärme.

Husen ligger ett par mil söder om Göteborg och familjerna har redan hunnit bo där ett par år. Det finns inget egentligt uppvärmningssystem som värmer huset. De boendes egen kroppsvärme och de elektriska apparater som de har i sina hem, gör att de ovanligt tätt isolerade husen blir tillräckligt varma för att leva i.

Husen är utrustade med solfångare för att värma upp det varmvatten man behöver. Fem kvadratmeter solfångare per lägenhet klarar ungefär hälften av årsförbrukningen. Det finns en värmeväxlare för ventilationssystemet som överför 85 procent av värmen i frånluften till den friska luft som strömmar in.

Utnyttjar vinterdagars solljus

De är också byggda med fönster i sådant läge att det inte blir för mycket solvärme som strålar in på sommaren, men man utnyttjar vinterdagarnas solljus och värme, de större vardagsrumsfönstren vetter åt söder.

Den kände arkitekten i Göteborg, Hans Eek, har tillsammans med arkitekter i Tyskland utvecklat idén med de välisolerade husen utan uppvärmningssystem. Han fick nyligen Göteborgs stora internationella miljöpris. Tillsammans med en av de tyska arkitekterna (Wolfgang Feist) fick han en miljon kronor för att utveckla arbetet ytterligare.



Foto: Theresa Hedpalm

- Från början räknade jag med en årsförbrukning på endast 5 400 kilowattimmar, men det hamnade snarare kring 6 500 kWh eftersom de boende har fler elektriska apparater i sina hem än vad vi hade räknat med, säger Hans Eek vid en presskonferens.

Ett genomsnittligt småhus på cirka 125 kvadratmeter använder omkring 25 000 kilowatt-timmar per år. Inomhustemperaturen i Lindås hamnade på 23 grader istället för de 20 grader som de hade räknat med. Husen är Sveriges tätaste hus och är fyra gånger tätare än vad byggnormen kräver.

- Vi är väldigt nöjda med att bo här, men eftersom husen är så speciella så kommer det väldigt många personer på studiebesök och vill titta på husen hela tiden. Man kan bli lite trött på trafiken ibland, säger Bo Boredsson, en av de boende.

Fler bostadsbolag i Göteborg planerar nu att bygga efter liknande koncept.

Av: Annika Källvik.

Dagsljus på sladd till mörka lokaler

Tänk dig att du är i en affärslokal eller kontorslokal där det inte finns mycket ljus. Du vill ha dagsljus i lokalerna men inte den direkta värmen från solen. Nu finns en teknik med fiberoptik utvecklad som gör att du enkelt kan få dagsljus in i de ”skumma” kontorslokalerna.

I Spanien bygger man en del kontorslokaler ”under mark” för att slippa den oerhört starka solen. Samtidigt vill man ha in dagsljus, utan att för den skull koka av hettan. Det räcker med att komma fem-sex meter ifrån ett fönster för att dagsljusnivån skall bli för låg.

En ny teknik som utvecklats är en fiberoptikkabel som endast fångar upp solljuset och som man kan exponera på paneler på väggen eller i taket i rummet. Vips & vóila, så känns det precis som dagsljuset är alldeles intill dig.

Ett göteborgsföretag utvecklar idén

Göteborgsföretaget Parans Daylight, har utvecklat denna idé.

Utomhus på fastigheten monteras en dagsljuspanel. Panelen består av linser, dessa följer solen med blicken likt ögon. Panelen i sig sitter fast monterad. Från flera hundra linser löper fiberstrån samman i en fiberoptikkabel som transporterar ljuset till en panel fastsatt på innerväggen. Från flera hundra linser i innerpanelen flödar ljuset ut i rummet. Fibrerna kan transportera 95 procent ljus per meter.



Den nya tekniken fångar dagsljuset på ett enkelt sätt och det ljus som flödar in inomhus kan monteras på väggar eller i tak. I en restaurang eller på väggar eller golv i en korridor. Foto: Parans Daylight.

Tänk dig att du vaknar upp av morgonsolens strålar trots att sovrummet vetter mot norr, eller tänk dig en byggnad där du låter solen flöda ut i alla rum, trots att det inte finns några fönster. Om det gick att hoppa över elektriciteten och istället utnyttja utomhusljuset skulle mycket stora energimängder och kostnader för energi sparas in.

- Det är just den tekniken vi har, vilket gör att man även sparar energi. Det är toppen, säger Marcus Fransson, vd vid Göteborgsföretaget.

Företaget kommer att till en början satsa på att utveckla tekniken i medelhavsländerna. Den första kunden är IKEA som vill ha produkten i sina spanska varuhus. I kassorna har man idag bara elbelysning. Detta system kan tillämpas på många helt vanliga inomhusmiljöer.

Av: Annika Källvik.

Bränsleceller/vätgas - framtidens energikälla

Inom loppet av 30-40 år har vi kanske inte någon olja kvar att borra efter. De fossila bränslena förpestar vår miljö och natur. Detta tvingar fram nya alternativa energikällor som är bättre för vår miljö. Med bränsleceller/vätgas är man framtidens lösning på spåren.

På grund av att de fossila bränslena har en sådan negativ inverkan på miljön tvingas vi försöka att hitta alternativa och mycket renare energikällor för att värma våra hus och för att få våra bilar att gå framåt. Det är en mycket välkommen och positiv förändring om vi kan hitta ett system som inte släpper ut några avgaser eller föroreningar. Kanske behöver vi inte längre bidra till växthuseffekten?

Framtidens energikälla

Redan nu är man framtidens energikälla på spåren och det utvecklas för fullt på olika universitet runt om i världen. Lösningen heter bränsleceller och baseras på framställande av vätgas. Områden där vätgas redan håller på att testas, och som är verklighet att använda inom några år, är bland andra bilar, bussar och andra fordon. Man kan även värma upp hus och andra fastigheter. Dessutom går utvecklingen åt mobiltelefoner och bärbara datorer som kan drivas med vätgas. Det lär även gå att driva en lampa eller en riktigt liten motor.

Testkör bussar i Stockholm

Några av Stockholms lokaltrafikbussar drivs redan av vätgas, på taket har de en stor pucket som rymmer en vätgastank och bränslecell, och i stället för avgaser släpper bussarna ut en plym av vattenånga mot skyn. Det är bussarna lär inte lukta något.

det enda utsläppet som sker och

De får sitt bränsle från en särskild vätgastapp som i sin tur har framställts

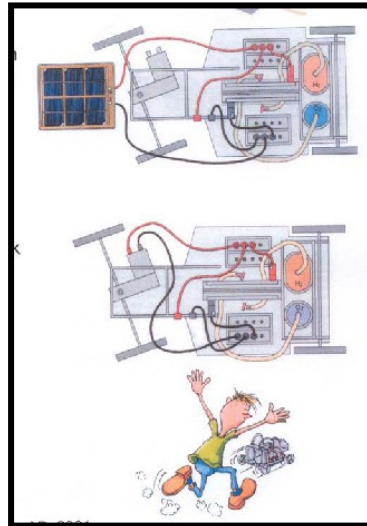


Bild: Copyright Sagitta AB

av miljömärkt el. Det finns även tester av bussar som kan drivas av solceller. - Det finns fler sådana här testbussar i Europa, bland annat i Amsterdam, Barcelona och Hamburg, säger Emil Leopoldsson, drifttekniker vid Stockholms Lokaltrafik. Hantering av vätgas i större mängder kräver en säker teknik. Skulle vätgas börja läcka ur bränsletappar eller fordonens tankar och blandas med syret i vanlig luft kan det bildas en knallgas som exploderar. Man kan jämföra vätgasprocessen med naturens egna miljövänliga metod; fotosyntesen. Solkraft omvandlas till växtkraft i de gröna bladen med hjälp av vatten. När solen strålar mot växterna sker samma sak som vid elektrolys av vatten. Vattenmolekylerna splittras i syre och väte och det reaktiva vätet kan användas för växternas energiomsättning.

Av: Annika Källvik. Källa: Energimyndighetens broschyr "Vätgas och Bränsleceller"

Lysdiod – framtidens belysning

Har ni ännu inte hört talas om den nya typen av lysdioder? Vi lovar, det kommer inom kort. Vita lysdioder förbrukar ungefär en tiondel så mycket energi som en vanlig energisparlampa och ger ett ljussken som motsvarar ljuset från fullmånen.

Precis som en glödlampa sänder lysdioder ut ljus. Men lysdiodens funktion är mycket mer raffinerad. I en glödlampa värms en tunn tråd med hög resistans (motstånd) genom att elektricitet skickas genom den. Det resulterar i att tråden börjar glöda och sänder ut ljus. I en lysdiod däremot kopplar man upp ett så kallat halvledarmaterial som har två olika sidor mot en strömkälla. Sidan som kopplas till pluspolen och sidan som kopplas till minuspolen har olika fysiska egenskaper. Detta resulterar i att lysdioden sänder ut ljus när strömmen flyter genom kretsen.

När använder man då lysdioder? När datorerna blev allt vanligare, så började även lysdioder i olika färger att användas. Det finns oftast en liten lampa som lyser på en dator. Många städer i Sverige har nu börjat att byta ut sina gamla trafikljus till modernt, skarpt lysande dioder. Detta tack vare att det blivit möjligt

sedan man kunnat utveckla lysdioder med hög ljusstyrka och samtidigt kunnat utveckla rätt typ av grön, gul och röd färg i trafikljusen. Man kan även använda lysdioder i strålkastare till bilar, kommunikationsutrustningar och hemelektronik, som till exempel mikrovågsugnar.

Lysdiodernas livslängd har utökats avsevärt under de senaste åren. De tål även många till- och frångångningar utan att ta skada. Livslängden är längre än hos en vanlig glödlampa, uppemot en 30 gånger längre än en glödlampa.

Lysdioderna ser ut att ha en mycket bra framtid och kommer att få nya användningsområden. De kommer att kunna göras tunna och böjbara. De kommer att bli mer flexibla och man kan redan nu tillverka böjbara displayer. Plasten kan vara genomskinlig och en sådan bit skulle kunna fästas på vindrutan i en bil och ge viss information utan att föraren behöver släppa vägen med blicken.

Av: Annika Källvik. Källa: www.imponans.nu

Fakta: Det finns olika sorters lysdioder, allt från ledande plast till kiselbaserade halvledare. Två sidor av ett halvledarmaterial fogas samman. Man låter en ström flyta genom materialen, då sker ett fysikaliskt fenomen och materialet börjar att utstråla ljus. Priset är mycket lägre än hos en laserlampa.

Lysdioder tillverkas under extremt rena förhållanden.

Stephan Mangold som driver en firma i Norsesund, Lerums kommun, har konstruerat en gatubelysning som drivs av solceller. I stället för glödlampa eller lysrör använder de vita lysdioder. Se cellux.se för mer information.

Optimerat boende på extremt liten yta

- framtidens boende finns redan i Göteborg

Det blir alltmer ont om utrymme att bo i Göteborg. Inom en inte alltför avlägsen framtid tvingas vi bygga ännu mer kompakta boenden. Optibo är en nyutvecklad "trerummare" där man fått in alla boendefunktioner på endast 25 kvadratmeter.

Göteborg Energi tillsammans med andra kunniga företag har utvecklat boendet "Optibo", där man fått in motsvarande en 80 kvadratmeters trerummare på bara 25 kvadratmeter. Hur är det möjligt? Man har använt metoden "compact living", det vill säga att man bor mer flexibelt på en liten yta. Med en knapptryckning kan man möblera om så att vardagsrummet i nästa sekund är ett sovrum.

"Kalle Ankas julafton"

Den lilla bostaden fungerar ungefär som den husvagn som Långben och Musse Pigg åker i, som många sett i "Kalle Ankas julafton". Skillnaden är att det här optimerade boendet är mer högteknologiskt och utvecklad med framtidens byggmetoder. Miljötänkandet är genomgående i hela lägenheten. Den är byggd med naturliga material som trä och glas.

- Genom att bygga på en liten yta blir miljöpåverkan mindre, säger Bo Larsson, projektledare och initiativtagare till Optibo-bostaden.

Göteborg Energi har utvecklat bostaden bland annat för att de är intresserade av att följa upp förbrukningen av värme, vatten och el. Lägenheten värms med fjärrvärme. Det är enkelt för de boende att styra sin egen förbrukning, vilket är positivt för både plånboken och miljön.

Hur ser bostaden ut?

I hallen finns en kontrollpanel där man bara trycker på en knapp, och vips så får du fram vardagsrum eller matsal, sovrum eller en yta för arbetsrum. På toaletten finns en dusch, men du kan också lyfta på en del av golvet och där under brädorna



Foto: Göteborg Energi.

finns ett badkar när du hellre vill bada. Med en knapptryckning åker bord och stolar upp ur golvet vid köksdelen, när det är dags för att äta. Likadant är det med sängen när du vill vila eller sova. Du kan även ställa in den höjd du vill ha på bord och stolar.

- Det här är framtidens boende, och jag är övertygad om att det kommer att byggas fler lägenheter efter den här modellen eftersom bostadsytan i Sverige minskar, säger Bo Larsson, projektledare.

Dammsugaren kommer fram

Det gäller att vara ganska ordningsam när man bor på en sådan liten yta. Lägenheten kan också vara helt "tom" och då kör en inprogrammerbar och självgående dammsugare över golvet och gör rent och snyggt.

Optibo finns för närvarande utställt på Elyseum, Göteborg Energis gamla Elverkslokaler. Det ska gå bra att besöka, men det gäller att man inte dyker upp under den tid då personer testbor i lägenheten, för då är det givetvis upptaget.

De som varit med och byggt Optibo är: Göteborg Energi, Bostads AB Poseidon, White Arkitekter AB, NCC AB, Aptus Elektronik AB, Ballingslöv AB och TA.

Av: Annika Källvik.

Maten vi äter – hur energisnål/rik är den?

Och hur mycket tänker vi på miljön?

Energibesparing börjar vi lära oss, men vi tänker inte alltid på att den mat vi transporterar hem tar mycket energi att framställa, förpackas och lagas och ätas upp. Genom bra matval kan du själv bidra till att minska energislösande och därmed minska miljöproblemen.

En mycket stor del av en familjs energianvändning går till att producera och distribuera mat. En medelsvensk använder mer resurser än det finns tillgängligt per person på jorden. Maten står för en femtedel (1/5) av Sveriges totala energianvändning. Kanske borde vi fundera på vad det är vi egentligen stoppar i oss.

Mer än 70 000 kilo mat och dryck produceras för varje svensk under en livstid, det motsvarar fem fullastade långträdare. Många av miljöhoten har samband med energianvändningen. För varje kalori mat som produceras går det i snitt åt cirka 10 kalorier (som olja, el mm). Denna energianvändning kan ge konsekvenser som påverkar klimat och ger försurning.

All matproduktion innebär någon form av miljöpåverkan, och eftersom vi faktiskt måste äta kan matens miljöpåverkan inte helt upphöra, men vi kan minska den.

Att äta lite smartare kan vara att:

- ✓ Äta större andel vegetabilier
- ✓ Ge mindre utrymme för ”tomma kalorier”.
- ✓ Öka andelen ekologiskt odlad mat
- ✓ Gör rätt kött- och grönsaksval
- ✓ Tänk på att maten ska ha transporterats så kort väg som möjligt.
(se CTNs mycket genomarbetade kompendium om att äta SMART).

Om man till exempel väljer KRAV-märkt mat stöder man utvecklingen mot en giftfri miljö och ett giftfritt kretslopp.

Läs kompendiet från Samhällsmedicin, CTN. (Centrum för Tillämpad Näringslära)

Här finns bra tips på bra mat att äta. Ett helt koncept om att äta SMART.

Det finns även overheadbilder att hämta hem: www.sll.se/ctn under Mat och Miljö eller

Läs mer på www.konsumentverket.se



Viktigt hur grönsaker odlas

Salladsgrönsaker är ofta växthusodlade och/eller importerade, ofta från Spanien och Holland. Växthus i Sverige och Holland värms ofta med stora mängder fossilbränslen, det ger klimatpåverkande och försurande utsläpp, liksom transportutsläppen vid import gör. Grönsaker som odlas utomhus, på friland, kräver inte lika mycket energi.

I en studie visades 1 kilo morrötter som odlas utomhus på friland dra endast en trettiondel (1/30) så mycket energi som 1 kilo svenska växthusodlade tomater. Om alla svenskar skulle byta en växthusodlad tomat per vecka mot en morot skulle vi varje år spara olja motsvarande den energimängd en Barsebäcksreaktor producerar under en månad (ca 340 GWh). Idag äter vi ungefär lika mycket tomater som morrötter. Är det rimligt att vi använder tomater som vardagsgrönsak? För spanska frilandsodlade tomater krävdes enligt en studie bara en tiondel (1/10) så mycket energi som för svenska växthusodlade tomater, då var transporten medräknad. Ur energisynpunkt är spanska tomater alltså bättre än svenska, men de svenska tomaterna produceras ofta med färre kemiska bekämpningsmedel.

Transporterna är en del av matens miljöpåverkan som vi själva ganska enkelt kan påverka. Vill man minska miljöpåverkan så kan man välja mat som inte har rest så långt. Man kan säga att ju mer närproducerad mat man väljer, desto mindre blir transportutsläppen och desto mindre klimatpåverkan och försurning får vi.

Sammanställt av: Annika Källvik

Skilj på solfångare och solceller !

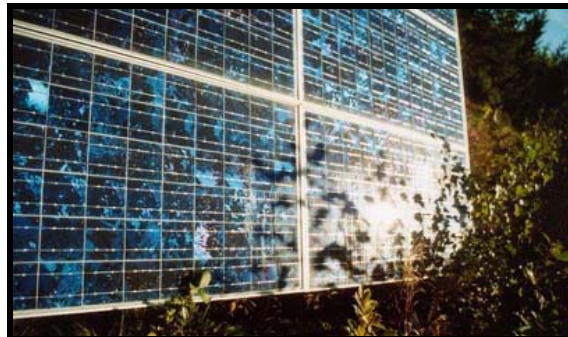
Det är lätt att blanda ihop begreppen solfångare och solceller. Det är två helt olika saker och här reder vi ut begreppen.

Solfångare och solceller kan på håll se ganska lika ut, som mörka plattor på hustak eller väggar. Men solfångare, vilket är det vanligaste en husägare har på taket, producerar värme och varmvatten i ett särskilt system som koncentrerar solvärmens och överför den till elementen och/eller tappvarmvatten till huset. På 30 år har solvärmesystemen blivit dubbelt så effektiva och samtidigt hälften så dyra. Ett solvärmesystem måste alltid kombineras med någon annan form av uppvärmning så att man även då solen inte är tillräcklig, kan värma sitt hus.

Kombisystem vanligt

Ett kombisystem är idag det vanligaste systemet i småhus. Värmen lagras i en ackumulatortank, ofta i kombination med en pellets- eller vedpanna. I ett varmvattensystem kopplas solfångarna till en varmvattenberedare med inbyggd solvärmeslinga. Vanligt är också en kombination med ackumulerad elvärme. Solenergi är helt gratis och miljövänlig. Från maj till september kan solen helt svara för varmvattenförsörjningen. Under sommarhalvåret behövs i allmänhet ingen annan värmekälla.

Solceller däremot ger elektricitet genom att omvandla energin i solstrålarna till ström. Det är möjligt tack vare ett halvledarmaterial, som oftast består av kisel. Solstrålarna växelverkar med elektronerna i



Detta är en solcellspanel. Foto: Annika Källvik.

materialet och på så sätt uppkommer elström. De flesta solcellsanläggningar finns på platser där kostnaden för nätanslutning är för dyr. De finns i fyrar och ensliga sommarstugor eller varför inte i fritidsbåten. Du har säkert sett miniräknaren som har en liten ruta med solceller.

En solcellsmodul har lång livslängd, 20-30 år, och är mycket pålitlig. Trots att vädret kan tyckas opålitligt så är årsproduktionen från en solcellsanläggning lätt att förutse. Om man slår ut solmängden över hela året, så varierar det väldigt litet från år till år. Många gånger kan en solcellsanläggning bli mycket billigare jämfört med kostnaden för att dra fram ny kraft till en avlägsen plats.

Av: Annika Källvik. Källa: Energimyndigheten.
www.konsument.goteborg.se

Om vattenkraften i Sverige

Vattenkraft är en energi som aldrig tar slut. Den förnyas ständigt genom naturens kretslopp, det är en säker energikälla.

Vattenkraften hämtar vi mest av från det egna landet och den räknas till de förnyelsebara och miljövänliga energikällorna.

Den är lätt att lagra, ger stora mängder energi och är lätt att reglera. På några sekunder eller minuter kan flödet minskas eller ökas när elbehovet ändras. Vattenkraften i sig ger inga föroreningar. Av vattenkraft produceras el. Vattenkraften påverkar miljön på andra sätt, genom att magasin, dammar och kraftverk förändrar landskapet och även möjligheten och förutsättningen för djur och växter att leva just där. Vattenkraften och kärnkraften var för sig svarar för ungefär hälften av vår elproduktion i landet.

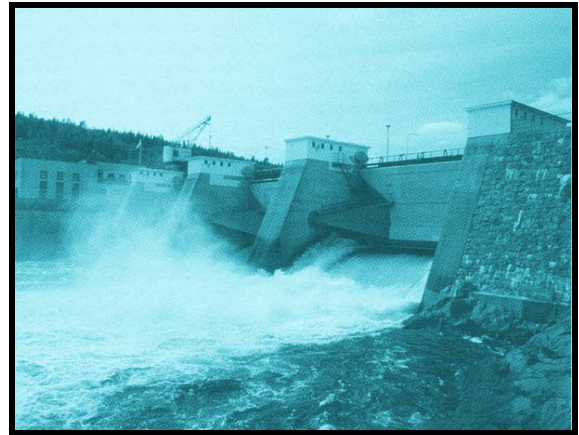
Solen som ursprung

Solens värme får vatten att avdunsta och bilda moln, som ger regn och snö. Den nederbörd som faller samlas i vattenmagasin och utnyttjas sedan för elproduktion.

I kraftverket utnyttjas vattnets lägesenergi mellan två nivåer. Vatten som strömmar från en högre till en lägre nivå passerar en turbin och trycker på turbinbladen som då roterar. Turbinen driver en generator där elektriciteten alstras.

På några minuter kan flödet ökas eller minskas beroende på elbehovet.

Av: Annika Källvik. Källa: www.svenskenergi.se



Den el som ett vattenkraftverk producerar är produkten av mängden vatten, fallhöjden, tyngdaccelerationen och kraftverkets verkningsgrad.

El kan tyvärr inte lagras i större mängder. Den måste produceras i samma ögonblick som den används. Däremot är det lätt att lagra det vatten som används i produktionen.

Om minikraftverk

Minikraftverk är en moderniserad och standardiserad form av de kraftstationer som byggdes strax efter sekelskiftet. De har effekter på några hundra kilowatt, de arbetar automatiskt och drivs av vatten i bäckar och åar. Minikraftverken kan anslutas till elnätet på orten och kan ge flera miljoner kilowattimmar el på ett år. De placeras ofta där det tidigare funnits en liten kraftstation och där den gamla dammen finns kvar så att det blir ett så litet ingrepp i naturen som möjligt.

Om vindens kraft - vindkraftverk

Ett vindkraftverk förvandlar vindens rörelseenergi till elektrisk energi. Ett vindkraftverk kan producera el under mer än 98 procent av årets timmar.

Vindkraftverk ger ren och förnybar energi. Dagens vindkraftverk kan ha lite olika utseende, storleken och antalet blad varierar. Tre blad är vanligast och då man använder tre blir konstruktionen enklare. Elproduktionen ökar något, jämfört med två blad. Utvecklingen går mot allt större vindkraftverk. Det finns mekaniskt ljud som kan låta från växellådan eller generatoren, och det uppstår även aerodynamiskt ljud från vingarna.

- Ljuden har blivit mycket lägre under de senaste tio åren, säger Arne Pustas, VESTAS AB. (påhittad person)

Landskapsbilden kan påverkas när man bygger vindkraftverk men det påverkar inte djurlivet så negativt som man tidigare trott. Det finns exempel där svalorna till och med byggt bo på vindkraftsverkens torn. Idag finns ungefär 600 vindkraftverk i Sverige.

Verken 40-70 meter höga

Dagens vindkraftverk har oftast en effekt på 500-650 kilowatt, men det vinnas även verk på upp till 2 Megawatt. Ett verk under 100 kilowatt är lägre än 30 meter, medan ett verk i storleksklassen på 500 kilowatt brukar vara 40-70 meter högt.

Fakta: Ett modernt landbaserat vindkraftverk på cirka 600 kilowatt kan producera 2 miljoner kilowattimmar per år. Det motsvarar den totala energiåtgången i upp till 500 hushåll. Ett vindkraftverk står stilla när det blåser under 4 m/s eller när det blåser mer än 25 m/s. Kraftbolagen äger ungefär en fjärdedel av alla Sveriges vindkraftverk. De resterande ägs av enskilda privatpersoner, aktiebolag, ekonomiska föreningar och kooperativ. Vindkraft och t ex vattenkraft går utmärkt att kombinera.



Foto: Annika Källvik

Produktionskostnaden ligger runt 30-40 öre per kilowattimme. Moderna vindkraftverk startar när det blåser 3-4 meter i sekunden. Det är viktigt var vindkraftverken placeras, ofta finns de ute i kustbanden.

Miljövänlig lösning

Vindkraften räknas som förnybar, den ger inga försurande och övergödande effekter. Genom att använda vindkraft minskar man utsläppen av kol, koldioxid, svaveldioxid och kväveoxider från andra energikällor.

Av: Annika Källvik. Källa: Energimyndigheten och Vestas AB. Det går bra att beställa Översiktsfoldern om vindkraft kostnadsfritt på www.stem.se Gå in på förlag.

Biobränsle – att elda med pellets är billigt

Efterfrågan på pellets har ökat dramatiskt under de senaste åren. Pelletseldning kan jämfört med både olja och pellets vara ett billigt alternativ.

Det finns flera olika typer av pelletsuppvärmning. Pelletspanna med separat brännare, men även pannor som är tillverkade för att elda enbart med pellets. Många olje- och vedpannor går att komplettera med en pelletsbrännare. Om man väljer att elda med pellets så får man räkna med att avsätta tid för sotning, uraskning och påfyllning av pellets. Pellets är ett biobränsle som är packat under högt tryck. Andelen villor som eldar med pellets i Sverige ökar. Ungefär 25 000 villor värms med pellets i dagsläget.

De små pelletscylindrarna tillverkas av sågspån, bark och annat spill från sågverk och andra skogsindustrier. De pressas samman till små cylindrar som är mellan sex och tolv millimeter stora i diameter.

När man eldar med pellets är det viktigt att man har ett tillräckligt stort förråd för att ha plats med flera kubikmeter pellets. Från det förrådet transporteras bränslet med en skruv och faller eller rinner ner till själva brännaren.

För hus med direktverkande el kan man komplettera med en pelletskamin. Kaminens

effekt kan anpassas till husets behov och bränslet matas automatiskt in i kaminen.



Foto: Annika Källvik.

Kaminen kan bidra med upp till 70 procent av husets uppvärmning.

- Sänkta uppvärmningskostnader, bra miljö och trygghet är de viktigaste skälen när kunden ska välja uppvärmningssystem, säger Bengt-Erik Löfgren, expert på pelletseldning.

Tyvärr märker vi energirådgivare i storstäder att det inte är så många som är intresserade av att elda med pelletspanna. Många tror att det blir för mycket jobb och de flesta vill ha det mer bekvämt.

Fördelar ekonomi: Lägre driftskostnad än el och olja
Pelletskamin är ett bra komplement till direktverkande el.

Fördel komfort: Kräver liten arbetsinsats jämfört med ved.

Nackdel: Kräver lagringsutrymme.

Fördel miljö: Det räknas som ett förnyelsebart bränsle.

Ger låga utsläpp av miljöskadliga ämnen vid rätt förbränningsnivå.

Av Annika Källvik. Källa: Energimyndighetens "Värme i villan", Energimyndigheten
Läs mer på www.konsument.goteborg.se och energycentre.info

Tegelpannor av glas som solfångare

Solfångare i all ära, men de är inte alltid snygga där de sitter på hustaken. KTH, Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm, har utvecklat solfångare som ser ut som traditionella takpannor men är tillverkade av glasspill för att få ner energiförbrukningen i huset.

Idén handlar om att samla in värme från hustaket för uppvärmning, varmvatten eller lagring ned till en värmepump i berget. I stället för solfångare har man utvecklat en ljusabsorbator (ljusuppfångare).

På taket lägger man en teknisk väv som suger upp solljuset och den fungerar likadant som takpapp. Luften bär värmen, slutligen lägger man på takpannorna av glas. Man har tagit hjälp av glasbruk som har tagit fram glaspannorna av spill från brukens tillverkning. Spill som annars går just till spillo.

Blå glaspannor

Takpannorna går att tillverka i olika färger. På Tekniska högskolans experimenthus blev pannorna blå eftersom glassillet hos glasbruket då pannorna beställdes råkade vara blått.

Hur får man ner energiförbrukningen totalt i huset?

Man kombinerar tekniken med ett bergvärmesystem, värmeväxlare och konvektorer (ett slags luftburet element). När man värmer sitt hus med bergvärme får man nämligen tre gånger så mycket energi tillbaka, som man tillför systemet. Man brukar säga att bergvärme har en verkningsgrad på 200-300 procent, eftersom man använder överskottsvärme från berget. KTH har med hjälp av just dessa tekniker dragit ner energiförbrukningen från 35 000 kilowattimmar per år till 8000 kilowattimmar.

- Tillverkningen av glaspannor kan vara ett sätt att ta till vara på det växande berget av återvunnet glas, säger Inge Solspill, ledare för projektet på högskolan.

Inge Solspill tror att det ska gå att få ned förbrukningen till kanske 4000 kilowattimmar när tekniken är färdigutvecklad, i stället för normala 20 – 30 000 kWh i dagsläget.

Värmen från taket leds till en värmeväxlare. Den kan växla värmen från varmt till kallt och tvärtom. Takets värme kan kyla huset om somrarna, om det blir alldeles för varmt. Man kan också förvärma varmvattenberedaren så att den drar mindre energi eller lagra överskottsvärmen i berget. En konvektor tar upp överskottsvärme i huset och för tillbaka värmen till husets värmesystem eller till berget. Det spar energi.

- Bergvärmeanläggningar som kan kombineras med ett sådant här system kan låta något och störa de boende, men då kan man placera den i ett litet energihus en bit bort på tomten, säger Inge Solspill, avslutningsvis.

Av: Annika Källvik. Källa: Omskriven artikel från DN.

Om värmepumpar och bergvärme

Det finns flera olika sorters värmepumpar. Alla bygger på att man utnyttjar energin och överskottsvärme i naturen för att värma upp villan. Man kan utnyttja berg, grundvatten, ytvatten, marken eller luften för att hämta energin.

En vanligt förekommande diskussion är hur miljövänliga värmepumparna är egentligen. De går trots allt på el och det får man inte glömma bort. Grundvattnet kan även påverkas om man borrar fel eller om köldvätskan som används vid bergvärme läcker ut.

En värmepump kan faktiskt halvera elförbrukningen till värme och varmvatten i ett eluppvärmt hus.

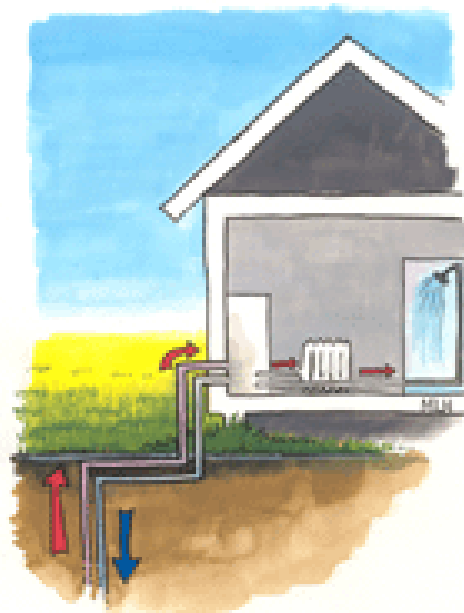
Det finns frånluftsvärmepumpar, komfortvärmepumpar, luft- till vattenvärmepumpar, och sjö-, jord- eller bergvärmepumpar.

Bergvärmepumpen fungerar så att pumpen utnyttjar förhållandet mellan tryck och temperatur för att utvinna värme. Med enklare ord kan man säga att en värmepump fungerar ungefär som ett kylskåp, fast tvärtom, eftersom det är överskottsvärmen vi vill åt.

Kokar vid låg temperatur

Värmen hämtas ur marken eller berget med en cirkulerande frostskyddad vätska som håller låg temperatur. Inne i pumpen cirkulerar en vätska som byter fas mellan vätska och gas och kokar vid låg temperatur. Värmen avleds och tillförs till husets värmesystem. I äldre värmepumpar användes tyvärr freoner och andra miljöskadliga ämnen som köldmedium. Nyare sådana är mycket mindre skadliga, och numera är det oftast en typ av spritblandning i slangen.

Luftvärmepumpen däremot ses som ett komplement till andra uppvärmningsformer.



Copyright: Maj-Liz Hedendahl

En frånluftsvärmepump använder överskottsvärmen i utgående ventilationsluft som energikälla. Frånluftsvärmepumpen förutsätter ett mekaniskt ventilationssystem. Ofta har frånluftsvärmepumpen en inbyggd elpatron, som tillskott eftersom frånluftsvärmepumpen inte räcker till när det blir för kallt ute.

Fördelar bergvärme: Låga driftkostnader när man jämför med el och olja

Lätt att sköta, ingen sotning eller ur-askning

Nackdelar: Hög investering.

Värmepumpar drivs av el.

Av: Annika Källvik. Källa: Energimyndighetens broschyr "Värme i villan"

Fjärrvärme – ett smidigt alternativ

Fjärrvärme är en uppvärmning som kan vara ett alternativ till olje- eller elpannan. Fjärrvärme räknas som förnyelsebar och produceras ofta med hjälp av biobränslen, som flis och pellets.

Fjärrvärmen avlastar villaägaren från arbetet med en egen panna. Man behöver inte sota, elda eller hålla reda på att bränsle ska fyllas på. Värmen kommer till huset i nedgrävda rör. Med en värmeväxlare överförs värmen till husets eget värmesystem.

Fjärrvärmens kretslopp kan liknas vid kroppens blodomlopp, där ådrorna är fjärrvärmenätet och hjärtat är värmeverket. Fjärrvärme är vatten som värms upp i ett värmeverk och pumpas ut i ett rörsystem till villaägaren.

Tar till vara spillvärmen

Fjärrvärmeföretagen använder sig av olika sätt för att värma vattnet. Det kan vara eldning av biobränsle, till exempel skogsavfall eller energiskog. Det kan också ske genom att ta tillvara spillvärme, till exempel den värme som blir över i industriprocesser. Värmeproduktion i stora pannor är effektivare och miljövänligare än när varje villaägare eldar i sin egen panna. Värmeverken kan försörja en hel stadsdel eller ett bostadsområde.

Värmen kommer till villan i nedgrävda rör. En värmeväxlare inne i huset överför värmen till villans vattenburna uppvärmningssystem. Värmeväxlaren är hjärtat i fjärrvärmecentralen.

Fördelar: Ofta lägre pris än olja och el. Kräver litet utrymme, kräver ingen direkt arbetsinsats. Fördelar miljö: Minskade utsläpp av miljöskadliga ämnen. Fjärrvärmeverken använder ofta förnyelsebart bränsle.

Nackdelar: Ingen möjlighet att välja leverantör. Förändrad ventilation om man haft eldstad.



Foto: Annika Källvik

Det är en enhet som överför värme från ett system till ett annat, utan att de båda systemen blandas med varandra. Varmvattnet i duschen kommer till exempel inte direkt från fjärrvärmenätet.

En av de stora fördelarna är att man kan välja det bränsle som passar bäst för miljö och ekonomi, just för att man kan ta tillvara på energin som finns i spillvärme. Man kan också ta tillvara på energin vid avfallsförbränning. Genom att återföra askan till skogen, från trä och papper som förbränns kommer mineralerna tillbaka till kretsloppet. I Göteborg är det Göteborg Energi som står för fjärrvärmen. Nackdelen med fjärrvärme är att det endast finns en ägare som kan leverera fjärrvärmen.