



## Situationen är kritisk!

För att vi ska kunna bo kvar på jorden måste vi minska vår energianvändning. Ledningen för Agents Against Power Waste, A.A.P.W. har därför handplockat dig och ett fåtal andra agenter som ska påbörja arbetet med att spara energi. Tidigare agenter vid A.A.P.W. byrån har ryckt ut i mänsklighetens tjänst ett flertal gånger. De har med tapperhet sparat mängder med energi och spridit energisparandets budskap.

Du har ett uppdrag att sänka världens energianvändning. Tillsammans med andra agenter kommer du att kunna skapa förändringar. Som de flesta stora sådana måste de börja någonstans. En A.A.P.W. agent börjar hemifrån och skapar förändring där. Tillsammans med de andra agenterna kommer ni kunna göra en stor skillnad.

Att vara en A.A.P.W. agent innebär att arbeta taktiskt, ta reda på fakta om hur elanvändningen kan sänkas för att sedan lägga upp en fungerande plan för hur uppdraget ska gå till. En viktig del av arbetet består i att informera och övertyga andra i sitt hushåll.

**Agenterna på A.A.P.W byrån arbetar efter ledorden:**

**Turn it off and kill stand-by!**

**Nu har turen kommit till dig. Har du vad som krävs?**

## Solen är grunden för livet på jorden

Vi tar det från början. Solen är en fantastisk himlakropp! Varje timme träffas jorden av solstrålar som motsvarar ett års energianvändning för hela mänskligheten. Det är tack vare solen som vi kan leva på vår planet. Ständiga kärnreaktioner inuti den gör att det hela tiden strålar ut massor med energi mot oss. Energi som vi sedan använder oss av i olika former, såsom vindkraft, vågkraft, biobränslen och såklart solenergi. Även fossila bränslen som kol, olja och naturgas är lagrad solenergi från flera hundra miljoner år tillbaka.

Människan har använt solenergi sedan urminnes tider. Biobränslen kallas alla de bränslen som kommer från växtriket. Till exempel ved för att elda med så vi kunde laga mat, solenergi för att odla grödor, vindkraft för att segla över haven och vattenkraft för att mala mjöl. Det dröjde länge innan vi började använda fossila energikällor som kol och olja.

När jorden föddes skedde ofantligt många kärnexplosioner. Ur dessa bildades ämnen som till exempel uran. På senare tid har vi börjat bryta uran för att använda i våra kärnkraftverk i vilka vi producerar el.

## Människans energianvändning på jorden

Energi är ett mått på hur mycket kraft vi använder för att uträtta ett arbete. För att en 40 watts glödlampa ska lysa måste vi använda kraften 40 Watt, detta kallas effekt. Om vi håller en lampa tänd under en timme har vi gjort av med 40 watt under 1 timme och därmed använt 40 wattimmar energi. Om vi låter 25 lampor vara tända i 1 timme har vi använt 1 000 Wh som är lika mycket som 1 kilowattimme, kWh.

I hela Sverige används 19 500 000 000 kWh för hushållsel, sådan el som driver elektriska apparater, kyl och frys, spisen med mera. I en genomsnittlig villa används cirka 15 000 kWh för uppvärmning vilket motsvarar att 1 300 000 villor kan värmas av all vår hushållsel. Eftersom vi betalar för energi så sparar vi pengar när vi sparar energi.

Det finns två viktiga naturlagar att ta hänsyn till. Den första och andra av termodynamikens huvudsatser. Den första säger att energi varken kan skapas eller förstöras utan bara omvandlas i olika former. Den andra säger att det är lättare att nå oordning än ordning, vilket betyder att vi aldrig kan återskapa den energi som vi använder idag.

Energiproduktion och energiförbrukning är egentligen omvandling av olika energislag. Till exempel när vi kokar kaffe på morgonen, då omvandlas elektrisk energi till värmeenergi i vattnet. Den andra huvudsatsen säger att det är lättare att nå oordning än ordning. Detta betyder att en energikälla med hög kvalitet bara kan omvandlas till en med lägre eller samma kvalitet, men aldrig tvärtom. Värmeenergin i det varma kaffet kan därför inte starta bilen på morgonen.

**All energianvändning påverkar miljön.** Det som brukar kallas för miljövänlig energi är energikällor som påverkar miljön mindre än andra. Mest miljövänligt är i alla fall att använda så lite energi som möjligt. Miljöpåverkan kan för vissa energikällor vara störst i det ögonblick då energianläggningen byggs (som för vindkraft), andra har störst miljöpåverkan när de används (som fossila bränslen) medan en del energikällor faktiskt kan påverka miljön mest när de har använts färdigt (som kärnkraft).

## Solenergi

Vi människor är beroende av flera olika elektriska apparater i vardagen. TV, radio, spis, kyl och frys, mobiltelefon, dator och mycket annat. Men vad är egentligen denna elektricitet som gör att de fungerar? Enkelt uttryckt är det ett flöde av elektroner i en metalltråd eller annan elektrisk ledare. Elektroner är en av byggstenarna i våra atomer som utgör grunden i alla materia. Vi kallar elektroner som rör sig genom en ledare för en elektrisk ström. Om vi använder en magnet för att skjuta på elektronerna så kan vi få dem att röra sig i ledaren. Enkelt uttryckt fungerar en generator på detta sätt och genererar elektrisk ström som sedan kan användas till våra apparater.

För att vi ska kunna flytta på elektronerna med hjälp av magneten i generatorn så behöver vi någon form av mekanisk energi. I ett vindkraftverk är det vindens rörelseenergi och i ett vattenkraftverk är det lägesenergin från det fallande vattnet som omvandlas till mekanisk energi till generatorn.

Vindkraftverket består av blad och nav som kallas för turbin. Bladet utvinner en del av vindens energi genom att omvandla den till rörelseenergi i turbinen. En axel från turbinen är kopplad till generatorn som genererar elektricitet. Vindkraftverket fungerar som bäst när det är riktat mot vinden. Många vindkraftverk kan därför ändra riktning och alltid stå vända mot vinden. Våra vindar bildas genom tryckförändringar i luften som uppstår av temperaturförändringar. Dessa uppstår i sin tur av att solens strålar värmer olika delar av jorden.

När solens strålar värmer vatten så börjar det att förångas. Vattenångan som är lättare än luften börjar stiga upp och bildar moln. Från dessa faller sedan regnet ner tillbaka till jorden. När regndropparna träffar jorden uppe i bergen kan vi utnyttja oss av

höjdskillnaden för att utvinna energi. Om vi låter vattnet på höga höjder falla genom en vattenturbin kan vi utnyttja lägesenergin i det fallande vattnet för att göra elektricitet i generatorn. För att kunna utnyttja så mycket regnvatten som möjligt byggs vattenmagasin i bergen som samlar upp regnvattnet.

Som vi fick reda på tidigare så träffas jorden varje timme av solstrålar som motsvarar den energi vi använder under ett helt år. En del av denna energi kan vi använda med hjälp av solceller för att generera elektricitet. En solcell är en halvledare, som i sin tur är ett material som puttar runt elektroner när solen lyser på den. Om dessa elektroner förs genom en ledare så uppstår en elektrisk ström som kan användas i våra apparater. Det vanligaste halvledarmaterialet är kisel som även används i datorer och tv-apparater. I en solfångare kan vi ta tillvara på solens energi genom att värma upp vatten. Vi får dock ingen elektricitet men varmt vatten att duscha och diska i.

Via fotosyntesen använder växter solstrålar för att bilda energirika ämnen såsom kolhydrater och proteiner ur energifattiga ämnen som koldioxid och vatten. Kolhydrater och proteiner är rika på kemisk energi. Denna använder vi oss av när vi till exempel äter ett äpple och sen ger oss ut att springa. Då omvandlas en del av den kemiska energin till rörelseenergi i våra ben. Resten omvandlas till värmeenergi. Kolet från koldioxiden binds i växterna under fotosyntesen. Vi eldar trädets kol med tillgång till syre och bildar koldioxid igen. Denna koldioxid kan sedan tas upp av nya träd som sedan används för eldning. Koldioxiden ingår alltså i ett kretslopp som ryms inom vårt tidsperspektiv.

## Alternativa energikällor

Även fast solen är så bra och dess strålar förser oss med energi i överflöd så finns det fler energikällor vi kan utnyttja. Dessa är kärnenergi och tidvatten. Tidvattenenergi är en förnybar energikälla, kärnenergi däremot är en ändlig energikälla då det finns en begränsad mängd uran i våra berg.

## Kärnenergi

Jorden skapades ur en mängd kärnexplosioner. Ämnena som orsakade dessa lagrades inne i jorden. Dessa kan vi idag använda som energikällor i våra kärnkraftverk, och då främst det radioaktiva ämnet uran. I kärnkraftverken klyvs uranatomer och då bildas väldiga mängder värme. Det pågår fortfarande naturliga kärnexplosioner inuti jorden. Detta är upphovet till vad som kallas geoenergi. Vulkaner, varma källor och gejsrar är kända exempel där geovärmen går genom jordskorpan.

## Jorden-Månen-Solen

Månen utgör ingen energikälla i sig, men tillsammans med solen och jorden bildas ett himlakroppssystem. Gravitationsenergin och rörelseenergin i detta gör att vattnet på jorden flyttar sig beroende på var månen och solen befinner sig i förhållande till jorden. Detta kallar vi tidvatten. Det höga tidvattnet kan fångas upp i dammar för att sedan släppas ut vid lågvatten i syfte att omvandla lägesenergin i en turbin för att generera elektricitet.

## Växthuseffekten

Växthuseffekten är ett naturligt fenomen som gör vår planet beboelig. Om solen är livsviktig för att stråla in energi till jorden, så är växthuseffekten livsviktig för att hålla kvar värmeenergin i atmosfären. Utan växthuseffekten skulle medeltemperaturen på jorden vara cirka -17 grader och obeboelig för oss människor.

Det är inte alla solstrålar som träffar jorden, några reflekteras redan i atmosfären. Hälften av instrålningen tas upp i form av värme. Resten reflekteras ut mot rymden igen. Solens strålar är vågformiga. När dessa kortvågiga strålar träffar jorden blir de långvågiga värmestrålar som strålar ut i rymden igen. Många av dessa träffar växthusgaserna och sprids åt alla håll. En del av strålarna sprids ner till jorden igen och värmer upp den. För mycket växthusgaser gör däremot att mer värme reflekteras tillbaka till oss och ger en överdriven växthuseffekt.

Vår vanligaste växthusgas är koldioxid men andra viktiga gaser är vattenånga och metangas. Dessa är naturliga men det finns även gaser som är framställda av människan. Ett exempel på sådana är freoner som har använts i kylskåp men som nu är förbjudna.

## Människans klimatpåverkan

Merparten av dagens forskare är överens om att vi människor påverkar växthuseffekten på ett negativt sätt. Framst genom vårt överdrivna användande av fossila bränslen. Dessa utgör idag 80 % av vår sammanlagda energianvändning. För att överlämna en beboelig planet till våra nästkommande generationer så bör användningen slopas helt och hållet. När vi bränner olja och kol idag så frigörs nämligen fossil koldioxid ut i vår atmosfär. Denna koldioxid bands i marken för flera hundra miljoner år sedan och när vi släpper ut den i vår tid rubbas balansen av växthusgaser i atmosfären.

Ökningen av växthusgaser leder till en stigande temperatur på jorden. Följderna är fler stormar som kommer att drabba människorna väldigt hårt. Vi måste vänja oss vid mer torra på torra platser och mer nederbörd på regniga platser. Många människor får idag sitt dricksvatten från inlandsglaciärer. Men den ökande växthuseffekten gör att glaciärerna smälter i en väldigt rask takt. De som lever i dessa områden kommer därför inte att kunna bo kvar utan måste flytta till andra områden där det finns dricksvatten. Inte bara människorna får lida. Djur- och växtliv drabbas också hårt av det förändrade klimatet och flera arter riskerar utrotning vilket kan rubba vårt ekosystem. Dessa är bara några exempel på vad som kan hända. Följderna av vår påverkan på klimatet kan bli katastrofala.

**För att hejda den negativa utvecklingen krävs det att vi människor agerar i tid.**

# 2020

# 20 20 20

**EU:s klimatmål är att år 2020 ska:**

**Energianvändningen minskats med 20 %**

**Koldioxidutsläppen minskats med 20 %**

**Andelen förnybar energi ökats med 20 %**

## Du är viktig!

Nu förstår du kanske varför du är så viktig och vad som ligger till grund för dina uppdrag. Alla nya aspiranter genomgår detta material tillsammans med sin coach för att kunna bli certifierade agenter. Efter det väntar sex olika uppdrag som du löser i samarbete med ditt team. De tre första är till för att lära dig olika sätt att spara på din elanvändning. Efter varje avklarat uppdrag får du feedback på hur det har gått. Dessa pågår i 24 h med start vid midnatt.

Uppdrag fyra och fem är till för att testa din uthållighet. I dessa uppdrag ska du praktisera din kunskap och sänka din familjs elanvändning under en längre tid. Uppdrag fyra pågår i 48 h med start från midnatt och uppdrag fem pågår i sammanlagt 120 h. Sist men inte minst är uppdrag nummer sex, som är ditt slutgiltiga uppdrag. Här gäller det att tillämpa allt du tidigare har lärt dig för att göra så stor förändring som möjligt. Även detta uppdrag pågår i 120 h.

En A.A.P.W. agents främsta verktyg är mobiltelefonen. Genom den får du reda på dina uppdrag och kan följa ditt lags framgångar eller motgångar. Du ser även din elanvändning dag för dag och med hjälp av tipsbanan får du tips på hur du och ditt lag kan utföra era uppdrag. Du höjer också din agentstatus med medaljer som du får om du svarar rätt på quizfrågorna.

Läs på ditt visitkort som du hittar i agentmappen. Där står kontaktuppgifter till en hemsida där du laddar ned mobiltelefonspelet. Avvakta sedan ytterligare instruktioner.

**Lycka till!**

## Information om mobiltelefonspelet A.A.P.W

Alla agenter delas in i lag där ni tävlar mot varandra om att få mest poäng. Dessa får ni genom att klara av så många uppdrag som möjligt. Uppdragen går ut på att ni i laget tillsammans ska sänka er sammanlagda elanvändning så mycket som möjligt i era hem.

### Uppdrag

Under denna meny hittar du alla uppdragsmappar som innehåller tipsbana och quiz. Här finner du även en kortfattad information om varje uppdrag.

### Topplista

Det är som det låter. Här ser du ditt lags placering i tävlingen. Du kan även se din egen placering inom laget.

### Dygnsförbrukning

Siffrorna på staplarna visar vilka dagar som uppdragen pågår.

Om du får **röda** siffror efter ett uppdrag så har ditt hushåll slösat el men om siffrorna är **gröna** så har ni istället sparat el.

De **grå** staplarna visar ditt hushålls genomsnittliga förbrukning per dag. De **vita** staplarna visar er verkliga förbrukning.

### Status

Här visas spelarnas totala placering och poäng på lagnivå och på individuell nivå. Poängen läggs ihop från uppdrag 1 till uppdrag 6. För varje uppdrag får 1:an 5 poäng, 2:an 4 poäng, 3:an 3 poäng, 4:an 2 poäng och 5:an 1 poäng. Resterande får inga poäng alls. Motsvarande beräkning gäller inom alla de tävlande lagen.



## Uppdrag 1:

### Ljus i vårt hus

Belysningen står för 20 % av elen i våra hem. Det är stora mängder energi, så här finns det mycket att spara. Glödlampan har varit den dominerande ljuskällan. Den är dessvärre väldigt ineffektiv och endast 5 % av elen blir ljus, resten blir värme. Idag finns det många alternativ där lågenergilamporna är ett av flera exempel. En lågenergilampa ger hela 25 % ljus, den är alltså mycket effektivare. För varje glödlampa som vi byter ut till en lågenergilampa kan vi spara 100 kWh om året. Det blir en rejäl minskning om ni byter de flesta av era glödlampor.

I en halogenlampa blir 8 % av energin till ljus så den är alltså inte lika bra som en lågenergilampa. LED-lampan är den mest energisnåla och vi kan spara 90 % elenergi med den. I vissa fall förekommer det en transformator tillsammans med dessa alternativ. Denna kan dra lika mycket ström som lampan och det är därför viktigt att transformatorn går att stänga av.

Det enklaste sättet att spara el är att släcka lamporna i de rum som är tomma. Det är även helt gratis, allt som krävs är att vi trycker på strömbrytaren när vi lämnar rummet. En timer är en bra lösning ifall vi inte vill ha mörkt när vi kommer hem från skolan. Se till så att lampan endast lyser när det är mörkt.

En A.A.P.W. agent bör undersöka:

Hur många lampor har ni hemma?

Hur många watt drar de olika lamporna?

Finns det lampor som alltid är tända?

Finns det lampor som alltid är släckta?

Finns det lampor som står och lyser i rum där ingen befinner sig?

Finns det lampor som ni tänder utan att det egentligen behövs?

Vem i din familj är egentligen bäst på att släcka?

Gå runt i huset några gånger per dag och undersök vad som är släckt eller inte.

Se till att alla lamporna är släckta innan du går hemifrån.





## Uppdrag 2:

### Mätt och ren

Kylen och frysen är de två hushållsmaskiner som kan dra mycket el. Om dessa är gamla så kan de dra dubbelt så mycket el som nyare gör. Det är viktigt att frysen är fri från frost, men det är lika viktigt att baksidan på frysen är fri från damm. Ju mer frost och damm, desto mer el används. Tätningslisterna i frysen måste vara fräscha. Detta undersöker du genom att sätta ett papper mellan dörren och skåpet. Om listerna är dåliga kommer papperet inte att sitta kvar, vilket innebär att det läcker ut mycket energi där. Täta då med ny list och spara massor av el.

Det bästa är att tina frysta matvaror i kylan. Då får du tillbaka en del av den energin som du använde för att frysa ned matvarorna. Detta kräver lite planering men är inte svårt om vi använder en veckomatsedel. Andra bra tips när du lagar mat är att använda lock på kastrullerna i så stor utsträckning som möjligt. Om du gör så kan du sänka värmen på plattan, vilket sparar mycket energi. Glöm inte heller att utnyttja eftervärmen, både på spisen och i ugnen. Gör detta genom att stänga av värmen strax innan maten är färdig.

När maten är uppäten är det dags att diska. Detta görs energieffektivast i en diskmaskin. Se då till att den alltid är full när du ska diska och använd ett energisnålt diskprogram utan torkfunktion. Har du inte tillgång till en diskmaskin så diska inte under rinnande vatten, då det är väldigt dyrt. Använd istället diskhon och skölj i kallt vatten för att spara energi.

På samma sätt som diskmaskinen ska vara full vid diskning så ska även tvättmaskinen vara det när du tvättar. Du får oftast plats med mer kläder än du tror. Prova att väga kläderna innan för att vara säker på att du har fyllt tvättmaskinen. Tvätta på så låg värme som möjligt, 40 grader är fullt tillräckligt för de flesta plagg. Det är den höga värmen under långa tvättprogram som drar mycket el. När det är dags att torka tvätten så är det effektivast att hängtorka den. Att använda torkskåp eller torktumlare kräver mycket energi. Energieffektivast är att vädra kläderna istället för att tvätta dem.

### En A.A.P.W. agent bör undersöka:

Är listerna till kyl och frys täta?

Är kastrullerna plana i botten?

Är torkfunktionen i diskmaskinen avstängd?  
Om inte, stäng av den.

Är diskmaskinen och tvättmaskinen alltid fulla när de används?

Används rätt lock till rätt kastrull?

Är det dammigt bakom kyl och frys?

Hur ofta vädras klädesplaggen innan de tvättas?

Vilken temperatur är tvättmaskinen inställd på?

Används det mest energieffektiva tvättprogrammet?

Väg tvätten innan du tvättar och se till att fylla hela tvättmaskinen innan den används.

## Uppdrag 3:

### Prylkoll

I ditt hem finns massor av elektroniska prylar som drar ström när du använder dem. När du sitter och chattar vid datorn, lyssnar på skön musik ur stereon, spelar tv-spel eller bara tittar på en bra film använder du energi i form av el.

Elen kommer från vattenkraft, kärnkraft, vindkraft och andra källor som vi informerat om tidigare i detta material. Som du vet använder vi idag för mycket el och vi måste minska användningen, men vi vill varken sluta titta på tv eller lyssna på musik. Därför måste vi använda våra apparater på ett mycket energismartare sätt än vi gjort tidigare.

Många av våra apparater drar fortfarande ström när de inte används. De står då i så kallat standbyläge och det ska alltid undvikas. Det lättaste sättet att se om en apparat är i **standby** är att undersöka ifall något lyser. Om en liten lampa lyser kan el sparas ifall apparaterna stängs av helt och hållet. Det enklaste är att koppla samman många apparater i en grendosa med strömbrytare. Då kan alla apparater stängas av med en knapp och därmed spara mycket energi.

När det är dags att inhandla nya elektronikvaror bör alltid den energisnålaste produkten väljas. Dessa har kanske en högre inköpskostnad men är billigare att använda. Att köpa billigt kan alltså bli dyrt. Fråga butikspersonalen vilka apparater som är energisnålast. De är kunniga och hjälper dig gärna.

Många elprylar använder transformatorer för att fungera. Ett vanligt exempel på en sådan är din mobiltelefonladdare. Även om du har laddat klart mobilen men har råkat glömma mobiltelefonladdaren kvar i vägguttaget så drar den alltså en del ström. Detta energislöseri fixas lätt med hjälp av en grendosa med strömbrytare men det vet du ju redan vid det här laget. Mycket energi kan sparas om alla mobiltelefonladdare dras ur vägguttaget när de inte används.

**En A.A.P.W. agent bör undersöka:**

**Vad har ni för elektronikprylar hemma?**

**Hur många av dessa prylar går på standby?**

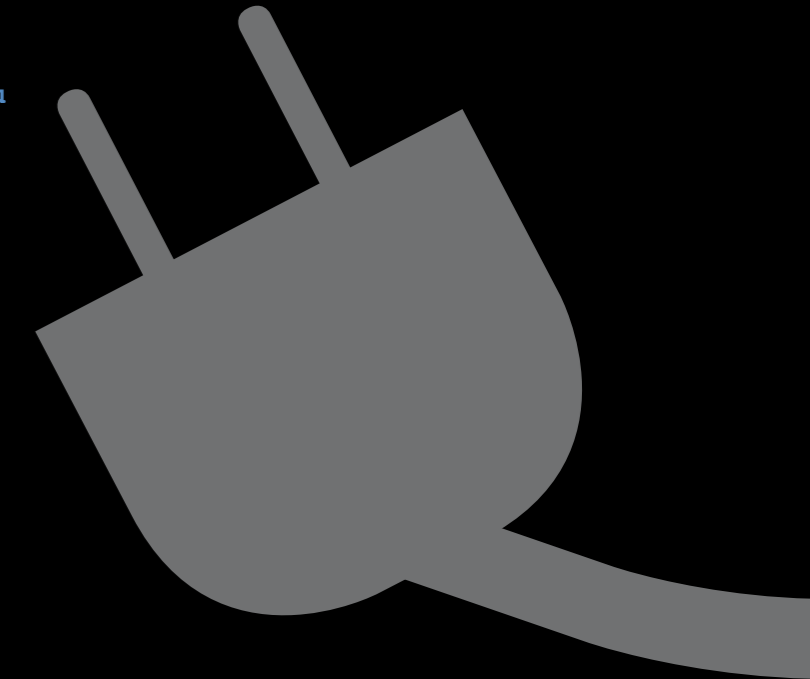
**Undersök så att ingen mobiltelefonladdare sitter kvar i vägguttaget.**

**Hur många timmar om dagen tittar du på tv?**

**Hur många timmar om dagen sitter du framför datorn?**

**Har du någon elpryl på i onödan när du till exempel tittar på tv?**

**Vad tror du drar mest el av alla dina elprylar?**



Det är vi som har gjort det här materialet:



Ett stort tack till elever med tillhörande familjer och lärare.