**Solceller**

**Teknikbeskrivning**
Solenergin som strålar ut från solen är ett överskott från solens kärnreaktioner (fusion) djupt inne i solen. Där frigörs energi i form av rörelseenergi och värmeenergi i form av fotoner (man tror att det tar ca en miljon år för en foton att ta sig från centrum till ytan) medans det bara tar 8 min och 18 sek från solens yta till jordens yta.

Solen är inte den enda strålningskällan som finns, egentligen sänder alla föremål i universum ut strålningsenergi om temperaturen är över den absoluta nollpunkten (-273 Celsius).

**Fotovoltik** = omvandlingen av solljus till elektrisk energi

Solceller även kallat för en fotovoltaisk cell består av en halvledare som fungerar som en diod. När dioden belyses uppstår en elektrisk ström i diodens backriktning men det är en låg spänning.

**Enkelt:** När solen lyser på solcellen polariseras den så att framsidan blir negativt och baksidan positivt laddad. Med metallkontakter samlar man upp laddningen som kan användas som ström i en yttre krets.

Principen är egentligen den samma som den i fotosyntesen, men istället för att skapa energirika
kolhydrater (druvsocker) skapa man energi.

För att öka spänningen så seriekopplar man flera stycken solceller. Samtidigt kan man parallellkoppla solceller för att öka strömstyrkan.

De flesta solceller är designade att absorbera ljus i det synliga eller strax under det spektrat (300-600 Nm)

Det finns flera typer av solceller monokristallina stela, polykristallina mjuka samt organiska och/eller tillverkade mha nanoteknologi som är så tunna som en tusendels tjocklek av ett hårstrå. En forskargrupp håller tom med på att utveckla organiska celler som skall gå att spraya på ytor.

Solceller har olika verkningsgrader det finns t.ex. mjuka solceller som är billiga att tillverka men som har en låg verkningsgrad 3-4%. Sedan finns det dyrare solceller som har en verkningsgrad på ca 15-20%. Det senaste rekordet i laboratoriemiljö ligger på ca 42 % verkningsgrad.

Målet är att göra solceller som fångar upp tre gånger så mycket energi som idag. Solljuset består av många olika färger, eller våglängder (energier). Men en solcell kan normalt bara fånga upp vissa våglängder (energier).

Genom att lägga flera tunnfilmsceller ovanpå varandra kan varje lager vara specialtillverkat för att fånga upp varsin del av ljusspektrat. Vi behöver två, tre eller fyra lager för att fånga så mycket som möjligt av solenergin. En realistisk, kommersiell möjlighet är att tillsammans med andra förbättringar komma upp i 50–60 procent.

(Bandgapet är ett energigap där elektronerna inte kan bli till energi). Ljus som innehåller mindre energi än halvledarens bandgap absorberas inte alls. Det kan därför inte omvandlas till energi såvida man inte sätter en cell med lägre bandgap bakom den yttersta cellen, då kan man absorbera mera energi men pga. av optiska förluster och reflektion så kan man inte ha för många lager ).

Det som kan minska den praktiska verkningsgraden är om cellerna blir smutsiga eller repiga.

Det som kan påverka solcellsproduktionen är bl.a. tillgången och priset på kisel (om man nu använder kisel) där elektronikbranschen och solcellsbranschen är två stora konsumenter av kisel. Karteller?

**Fördelar och Nackdelar med solenergi**
**Fördelar**

• Det är en förnyelsebar energikälla, och kommer därför "alltid" finnas tillhands.

• Billiga driftkostnader

• Solenergi är miljövänlig och ger inga avfallsprodukter eller utsläpp när man använder den.

• När man skrotar solcellerna behandlas de som icke-giftigt avfall.

• Den arbetar helt ljudlöst och gratis, utan några rörliga delar, det gör att den kräver ytterst lite underhåll.

• Solceller hjälper till mycket i ökenområden och tredje världen. Där den ersätter dieselgeneratorer för att ge el.

• Solcellsenergi bidrar inte till växthuseffekten, som fossila bränslen och biobränsle gör

• Ett solcellssystem kan fungera i upp till 30 år innan de börjar slitas ut

**Nackdelar**

• Solljuset är inte konstant

• Solens låga ljusenergi per kvadratmeter

• Påverkan av vilken tid det är på dygnet, klimatet, årstid och föroreningar

• Dyrt i förhållande till annan energi

• Till skillnad mot ett vattenkraftverks vars verkningsgrad är 90 %, omvandlar solcellen bara 15 % av den solenergi som tas upp till el.

• Dyrt med material

• I t.ex. Sverige lyser solen minst under vintern, då vi behöver el mest.

• När man tillverkar tunnfilmsceller använder man giftiga och explosiva gaser.

• Solcellerna tar stor plats.

• Produktionen av solceller är energikrävande

**Användande**I Sverige används solceller oftast på platser som ligger långt från befintligt elnät och på enheter som har ett lågt elbehov t.ex. fyrar, väderstationer och frånskiljare i elnäten. De har alla även el backup i form av batterier. I fallet med frånskiljaren (används vid reparation av elnät) passar solceller väl in, eftersom den kräver el från separat källa. Inom fritidssektorn, t.ex. segelbåtar och husvagnar, är det också vanligt att man kompletterar sitt elbehov med solceller i form av solpaneler. Solceller används även i konsumentprodukter som miniräknare och klockor.

Ett av de bästa exemplen där solceller täcker elbehovet på avlägsna platser är i rymdverksamheten. Satelliter och rymdfarkoster har länge använt solpaneler för att producera el till utrustningen ombord.

Allt fler fastighetsägare har börjat sätta upp solpaneler på sina fastigheter, men det är fortfarande en liten del av elproduktionen i Sverige.

Inom fem år skall t.ex. 150 av Ikeas tak vara täckta av solpaneler. Dessa kommer tillsammans att generera 150-200MW, ungefär lika mycket som räcker till 60 000 hushåll. Satsningen har redan påbörjats i Europa och Sverige är ett av de länder som kommer att få något, eller några Ikea-tak försedda med solpaneler inom fem år. Ikea kommer också under samma period börja i mindre skala att starta försäljning sälja av konsumentprodukter med solpanelslösningar.

I London och Hamburg har man mindre passagerarfärjor som drivs uteslutande av solenergi. Tekniken går framåt och allt fler områden kommer att kunna drivas med solceller.

**Sol el i världen**De finns mest nätanslutna solcellssystem i Tyskland, Japan och USA. Höga elpriser och stort elbehov sommartid och nationella och regionala teknikstöd är några av anledningarna. I det så kallade ”solbältet” nära ekvatorn har det också uppförts ett antal större termiska solkraftverk. Där använder man koncentrerande solfångare som direkt eller indirekt genererar vattenånga eller stora speglar (heliostater) som koncentrerar solinstrålningen till en ånggenerator som genererar elektricitet som i traditionella kraftverk med turbin och generator.

**Ekonomi**
Driftkostnaderna för både solvärme och solceller är mycket låga (40 öre/kWh) eftersom systemet i stort sätt inte behöver något underhåll alls. Det är investeringskostnaden som däremot är relativt dyra.

Flera positiva framtidsprognoser pekar på att solenergins priser kommer att sänkas ytterligare, och de icke förnyelsebara energiformerna kommer att bli mycket dyrare. Detta bör ske inom en snar framtid (5 - 30 år). I framtiden kommer det vara lika billigt att lägga solceller på hustaket som att lägga taktegel.

**Hur stor yta behöver man för att klara sin elförsörjning?**En svensk normalfamilj skulle behöva 33 kvadratmeter solceller på taket för att täcka sitt behov av hushållsel. Den som dessutom värmer upp sin bostad med el skulle behöva en många gånger större yta. Med tanke på att solceller idag kostar flera tusen kronor per kvadratmeter är det inte konstigt om el från solen betraktas som en dyr lösning. Dessutom lyser ju inte solen så mycket på vintern, när vi mest behöver värme.

**Framtid**
En yta med storleken 1 miljon km²(det motsvarar mer än dubbla Sveriges yta) skulle behövas för att den utnyttjade solenergin skulle täcka hela världens energibehov under ett helt år. För att täcka det behovet skulle man behöva använda en åttondel av Saharas öken för solfångande teknologi.

Solceller som en del av byggnader el fordons klimatskal (bilar, bussar, husvagnar, husbilar, långtradare, båtar). Att utnyttja befintlig infrastruktur som t.ex. vägar eller järnvägar och låta den stora ytan användas för solceller.
T.ex. solar roadways, Solar Prius, Volitan, Solcellshus som är integrerade med elbilar.

Solcellsdrivna luftskepp, Solcellsdrivna cyklar, Solceller på båtar t.ex. solcellsegel eller sidoskrov t.ex. färjor.

Vid kolonisering av solsystemet.

Hushållsrobotar.

Ett nytt klorofyll som utnyttjar infrarött ljus för att driva fotosyntes kan hjälpa till i utvecklingen av effektivare solceller. Den nya molekylen, klorofyll f, kan ta tillvara ljus med större våglängd och lägre energiinnehåll än man tidigare trott var möjligt. Forskarna säger att förmågan att absorbera infrarött ljus kan ha många framtida användningsområden inom bioteknik och bioenergi. Till exempel i solceller.

**Miljöpåverkan**

All tillverkning och utvinning av energi påverkar natur och miljö. Fossila bränslen, kärnkraft, vattenkraft och vindkraft påverkar alla mer eller mindre miljön. Framtidens energilösningar måste ta hänsyn till att det skall vara så lite miljöpåverkande som möjligt. Solenergin ger inga som helst utsläpp när den omvandlas till solvärme-, sol el eller andra termiska sol elsystem.

Miljöriskerna finns till största delen vid tillverkning och när solcellerna har förbrukats. Själva materialet som används i utrustningen, kan ibland framkalla utsläpp som påverkar miljön. Mycket energi går åt vid tillverkning av den vanliga kristallina solcellen. Dessutom används giftiga och explosiva gaser vid framställningar av en speciell solcell (tunnfilmsceller). Vid brand på en solcellsanläggning finns risk för utsläpp av kadmium, arsenik och selen som kan påverka hälsan för arbetare och närboende. Undersökningar som genomförts, visar dock att solcellerna kan nedbrytas som icke- toxiskt avfall efter att man har använt dem. Solceller har dessutom mycket lång livslängd, upp till 50 år.

Även Sverige nås av ofantligt stora energimängder från solen. Ett ordinärt villatak tar emot ca 5 gånger mer solinstrålning än husets totala energiförbrukning under ett år. Sommartid har Sverige en lika stor solinstrålning som Medelhavsområdet beroende på att vi har så långa dagar.

 I jämförelse med kärnkraft och fossila bränslen är solcellers miljöpåverkan förhållandevis liten.

**Happy Planet Index**
Ideologiska förändringar från rent ekonomisk styrning eller utnyttjande av andra mätvärden än BNP för att utvärdera samhällens effektivitet (perpektiv som är långsiktiga och fokuserar på helheten)? T.ex. Happy planet Index vilket visar hur effektivt ett land omsätter planetens natur resurser till långa och lyckliga liv för sina invånare.

101004