

Capítol 8 Biomassa

La radiació solar que incideix a la Terra produeix llum. Les plantes i els arbres la converteixen en matèria orgànica amb la fotosíntesi permetent que la biomassa creixi. Els raigs infrarojos associats a la llum del sol proporcionen les condicions adequades pel creixement d'aquestes plantes de manera que els cultius es poden recol·lectar a la tardor. Els arbres tarden bastant més en madurar (fins a 50 anys o més). No obstant, els cultius de rotació es poden plantar exclusivament per generar biomassa per escalfar. La biomassa és la font d'energia renovable més antiga i més comuna.

8.1 Fonts

La llista de fonts de biomassa inclou:

- Fusta
 - Llenya, troncs i fusta preparada per cremar en una estufa o llar de foc,
 - Rebuig i subproductes de la indústria forestal, escorces, serradures, encenalls de fusta, estelles de fusta, retalls i altres restes de la tala d'arbres
 - Cultius energètics: el salze comú, l'àlber
- Palla i rebuigs de les granges
 - Palla del blat de moro, la colza i plantes lleguminoses
 - Rebuig de la recol·lecta, clofolla dels cocos, restes de les panotxes de blat de moro
 - Rebuig i subproductes de les indústries de manipulats, restes després de tractar les canyes de sucre

La biomassa es pot preparar en pèl·lets o petites rajoles.

La rajola de fusta es produeix a partir de petits rebuigs de fusta com les serradures, encenalls de fusta o estelles de fusta que són comprimides per una forta pressió. Gràcies a la baixa humitat que tenen, el valor combustible d'una rajola és major que el de la fusta. A més, degut a l'alta densitat relativa al volum, el procés de combustió és lent i gradual.

Les matèries primeres de biomassa per produir rajoles poden provenir de qualsevol tipus de planta o rebuig de planta. Les més importants econòmicament i les de més elevat valor comercial són les rajoles fetes de fusta. A la pràctica, tots els tipus de fusta i de restes de fusta, comptant les estelles de fusta i les serradures, són adequades per processar-les. Les rajoles estan fetes en premses hidràuliques o mecàniques sense cap adhesiu. La forma de la rajola ve determinada pel tipus de premsa usada. Pot ser de forma cilíndrica o cúbica.

Els pèl·lets són un combustible molt eficient i renovable produït a partir de la biomassa.

A la UE, la producció de granulat obtingut de les restes de fusta ha augmentat força en els últims anys. Els pèl·lets s'han usat per escalfar edificis públics i llars durant molts anys i la indústria està més avançada a Suècia i Àustria, les quals tenen majors àrees de bosc.

Els pèl·lets es fabriquen a partir de les restes de fusta produïdes en serradores i empreses de processat d'arbres i també a partir de les restes de la fusta dels boscos. Els rebuigs més comuns són les serradures i els encenalls de fusta. Tècnicament, també es poden fabricar pèl·lets de les escorces, les estelles de fusta, els cultius energètics, i la palla.

La producció de pèl·lets consisteix en tres etapes: assecat, moldre i comprimir. Els pèl·lets s'extrudeixen sota una elevada pressió de la biomassa seca i fragmentada en una premsa rotatòria i sense cap adhesiu. Els productes resultants són petits granulats d'entre 6 i 25 mm de diàmetre i de pocs centímetres de llarg. Les altes forces que actuen en el material processat durant l'extrusió incrementen la seva densitat, de manera que una gran quantitat de producte final es pot contenir en un relatiu petit volum.

Aquest combustible es caracteritza per un baix contingut d'humitat (8-12%), de cendres (0,5%) i de substàncies nocives pel medi ambient i també per un elevat valor energètic. Aquestes propietats el fan adequat pel medi ambient i fàcil de transportar, emmagatzemar i distribuir.

Activitat 8.1: Fonts de biomassa autòctones

Activitat 8.1: Fonts de biomassa autòctones

L'ús de biomassa per a la calefacció només és eficient si es pot cultivar a la teva regió. Així, el seu potencial dependrà dels cultius i boscos que creixin a la regió i de si hi ha algun residu que es pugui convertir en una font útil per escalfar.

Tasques

Amb el teu grup pensa en la producció autòctona de biomassa i completa el full d'exercicis

- Identifica els cultius que creixen a la regió
- Quins deixaran restes un cop recol·lectats?
- Quins residus seran adequats per convertir-los en una font de calor?
- Com es podria fer aquesta conversió?
- Quina infraestructura faria falta?

Apunts pel professor

Antecedents: Aquesta activitat requereix que els alumnes observin i identifiquin els cultius que creixen a la zona. Per a què funcioni, farà falta una introducció de manera que els estudiants puguin reconèixer diferents tipus de cultius. Si es fa a la tardor, les restes dels cultius encara estaran visibles als camps. També convé que els alumnes imaginin com aquests residus es poden recol·lectar i com es poden convertir en una forma útil. Antigament, els grangers podien cremar els seus residus però ara ja no està permès de manera que el lloc on es transporten els residus i l'ús que se'n fa és important. La conversió d'aquests materials a una font de calor significaria un millor ús d'aquests?

Objectiu:

- Identificar els cultius autòctons
- Pensar com s'usen els residus que generen
- Possible conversió a una font de calor

Material: taula de dibuixos o fotografies de diferents tipus de cultius

Paraules clau: agricultura, cultius, residus, conversió

Habilitats: observació, anàlisi, deducció, imaginació

Assignatures del currículum educatiu: geografia, biologia, naturals

Rang d'edat: 12-16, 3r i 4t cicle

Full d'exercicis 8.1:

Cultiu	Abundància	Residu	Ús	Potencial de biomassa
Ex: Tomàquets	Poca	Tija de la planta	Adob	Inadequat

Activitat 8.2: Potencial dels boscos autòctons

Activitat 8.2: Potencial dels boscos autòctons

La fusta és la font principal de la biomassa. Mentre que la fusta es pot tallar directament en troncs i utilitzar per escalfar, una font secundària és la dels residus de la fusta com les serradures, les estelles, les escorces i les branques. Això es pot convertir en pèl·lets i es pot usar com una font de calor.

Tasques

Amb el teu grup pensa en la producció i l'ús autòcton de boscos i omple el full d'exercicis

- Quins són els boscos més propers?
- Quins tipus d'arbres hi creixen?
- Quant triguen en madurar?
- Quin ús es fa de la fusta?
- Quin tipus de residus estan disponibles i on?
- Es podrien convertir per proporcionar una font d'escalfament local?

Apunts pel professor

Antecedents: Aquesta activitat demana que els alumnes observin i identifiquin les plantacions forestals autòctones. Per a un major coneixement es pot trucar a la Subdirecció General de Boscos i Gestió de la Biodiversitat del Departament de Medi Ambient i Habitatge. El millor seria fer una passejada per un bosc de la zona guiada per l'agent forestal que se n'encarregui. Aquesta activitat es podria introduir durant una sessió prèvia amb una explicació sobre els tipus d'arbres de manera que els alumnes puguin observar per si mateixos.

Objectiu:

- Identificar els arbres que creixen a la zona
- Pensar en els residus un cop els arbres s'han tallat
- Possible conversió autòctona en una font per escalfar

Material: dibuixos o fotografies de diferents tipus d'arbres

Paraules clau: boscos, arbres, residus, conversió

Habilitats: observació, anàlisi, deducció, imaginació

Assignatures del currículum educatiu: geografia, biologia

Rang d'edat: 12-16, 3r i 4t cicles

Full d'exercicis 8.1:

Tipus d'arbre	Abundància autòctona	Residu	Ús	Potencial de biomassa

8.2 Cultius energètics

És difícil utilitzar la llenya dels boscos, les restes de fusta de les serradores o la palla de les granges. Com a resultat, per tal d'incrementar la quantitat de biomassa usada amb finalitats energètiques, serà necessari establir plantacions de cultius energètics.

Els cultius energètics es caracteritzen per un elevat índex de creixement anual, un gran valor com a combustible, una forta resistència a les malalties i plagues i, relativament, pocs requisits del sòl. També és crucial mecanitzar les accions agro-tècniques implicades en conrear una plantació i recol·lectar els cultius. Els cultius energètics es poden recol·lectar cada dos o tres anys de mitjana durant un període de 15 a 20 anys abans de fer una rotació amb altres cultius.

D'acord amb les suposicions de 'l'Estratègia per a un desenvolupament de l'energia renovable', la quantitat d'energia renovable en el principal balanç energètic del país hauria de créixer de l'actual 2,5% al 7,5% el 2010 i al 14% el 2020. Degut a les possibilitats limitades d'usar llenya dels boscos, restes de fusta de les serradores i palla de l'agricultura, aquesta meta fa necessari l'establiment de plantacions de cultius energètics.

En molts països s'investiga i s'implementa la producció de llenya en plantacions especials. A Suècia, es realitza un programa governamental anomenat 'Energia Forestal'. Les plantacions de salze comú d'aquest país s'amplien a un ritme de 16.000 hectàrees per any. S'ha calculat que l'àrea total dels cultius energètics arribarà a les 800 hectàrees. A Gales, el 'Salix Project' ha promogut i demostrat l'ús del boscatge de salze de rotació com un potencial per la diversificació de les terres de cultiu al nord de Gales.

Fomentar l'ús de biomassa obtinguda a partir dels cultius energètics suposa la creació d'un sistema que implica la producció, distribució i utilització de biomassa. Conseqüentment, les accions han d'estar dirigides no només a establir plantacions, sinó també a organitzar un sistema d'emmagatzematge i distribució de combustible i també a assegurar una utilització efectiva de la biomassa. La biomassa que prové dels cultius energètics es pot utilitzar per produir energia elèctrica o tèrmica i combustible líquid o gasós. La producció només pot funcionar si tots els components d'un sistema basat en la biomassa es desenvolupen al mateix temps. El cultiu de plantes energètiques pot contribuir a la creació de nous llocs de treball en una regió i de la formació de mercats energètics independents i autòctons.

8.3 Conversió de biomassa en energia

La combustió s'usa per generar tant energia tèrmica com elèctrica. És el mètode més estès i simple d'obtenir energia a partir de biomassa. El procés de crema genera fins a un 90% de l'energia mundial obtinguda de la biomassa. La biomassa en tots els estats d'agrupació és adequada per a la combustió:

- directament – en fogars oberts (focs) o tancats (caldera o forn)
- indirectament – a partir de la gasificació inicial en gasificadors separats i posterior crema de gas inflamable obtingut d'aquesta manera en calderes o aplicant-lo en motors de combustió interna

Els valors de combustió dels productes de la biomassa són més baixos que els de combustibles convencionals. Són aquests:

- palla 14,5 MJ/kg
- restes de fusta 13 MJ/kg
- carbó d'antracita 25 MJ/kg
- gas natural 48 MJ/kg

Això té implicacions pràctiques en tant que es necessita una caldera i un espai d'emmagatzematge major que el necessari per al carbó o el gas.

Activitat 8.3: Producció autòctona en front de producció global

Activitat 8.3: Producció autòctona en front de producció global

Com que els combustibles fòssils es concentren en àrees de poca densitat de població, s'han de transportar al llarg de distàncies que no són curtes. Com que les fonts autòctones disminueixen, com el gas i el petroli del mar del Nord, s'han de buscar llocs més remots. Actualment, Europa rep grans quantitats de petroli de l'Orient Mitjà i gas de Sibèria. Això contrasta amb la producció autòctona de biomassa que també es pot usar al mateix territori.

Tasques

En grups, considereu les fonts autòctones i globals per escalfar i responeu les següents preguntes:

- De quins països obtenim el petroli, el gas i el carbó?
- Quina relació hi ha entre aquestes fonts amb l'actual producció?
- Quin creus que serà l'impacte de la disminució de les fonts?
- Quins altres països europeus depenen de la importació del combustible?
- Quins tipus de biomassa estan disponibles localment i quins es poden usar com a font de calor?
- Creus que la teva regió podria suplir les seves necessitats per escalfar-se a partir de fonts locals en un futur?
- Quines estratègies farien falta?

Apunts pel professor

Antecedents: Aquesta activitat deixa un final obert en el sentit que encoratja els alumnes a pensar globalment, però actuar localment. Serà bo parlar amb el regidor d'urbanisme de l'ajuntament per conèixer quines són les seves visions i plans a llarg termini. La idea de l'autosuficiència local probablement formarà una part integrant per al desenvolupament de comunitats sostenibles.

Objectiu:

- Pensar en la demanda i el subministrament global dels combustibles fòssils
- Identificar els avantatges d'usar fonts d'energia locals
- Identificar el potencial de les fonts locals per satisfer les necessitats energètiques de la població

Material: Distribució geogràfica de la producció i reserves de petroli, gas i carbó; fonts locals de biomassa

Paraules clau: combustibles fòssils, producció, reserves, biomassa, sistemes de transport, sostenibilitat

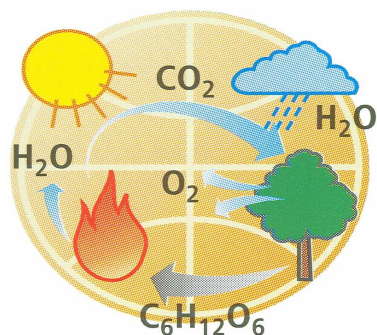
Habilitats: anàlisi, debat, estratègia

Assignatures del currículum educatiu: socials, geografia, biologia, geologia

Rang d'edat: 12-16, 3r i 4t cicle

8.4 Impacte mediambiental

La biomassa és important per diverses raons. En primer lloc, no danya el medi ambient: la quantitat de diòxid de carboni que s'emet a l'atmosfera durant la seva combustió es veu compensada per la mateixa quantitat de diòxid de carboni absorbida per les plantes durant la fotosíntesi. En segon lloc, les emissions de diòxid de sofre i d'òxid de nitrogen (els principals factors responsables de la pluja àcida) són inferiors que en el cas dels combustibles fòssils. En tercer lloc, escalfar-se amb biomassa s'està convertint en una opció rentable, ja que els preus de la biomassa estan sent més competitiu en el mercat dels combustibles. A més, la utilització de biomassa permet que s'usin els terrenys sense conrear i els rebuigs.



Per exemple, cremar 1GJ de benzina diesel provoca l'emissió d'1,255 kg d'òxid de nitrogen; 0,004 kg de monòxid de nitrogen (N₂O) i 73,84 kg de diòxid de carboni. La crema d'una quantitat de llenya equivalent provoca l'emissió de només 0,202 kg d'òxid de nitrogen i l'índex d'emissió d'òxid nítric i diòxid de carboni és nul.

Usar biomassa resulta avantatjós per la protecció del medi ambient perquè redueix la contaminació entre altres factors. L'obtenció d'energia a partir de la biomassa evita el malbaratament de l'excedent d'aliments, administra els rebuigs de la indústria forestal i de les granges i recicla les deixalles municipals.

Els recursos de biomassa estan disponibles a tot el món. Com a font d'energia elèctrica, la biomassa és més fiable que, per exemple, el vent o l'energia solar. Els cultius energètics permeten l'ús agrícola de terrenys no cultivats i la recuperació d'àrees post-industrials. Utilitzar biomassa també té efectes socials positius, com ara que la creixent demanda de productes agrícoles contribueix a la creació de nous llocs de treball al camp.

8.5 Calor amb biomassa

La biomassa es pot cremar en una caldera adequada per produir aigua calenta o aire calent per a un edifici. El tipus de caldera depèn en gran part del tipus de biomassa. Els pèl·lets de fusta són la font més comuna de biomassa i la caldera és similar a una de convencional només que una mica més gran degut al baix poder calorífic dels pèl·lets. Existeixen sistemes d'alimentació automàtica que permeten que la caldera rebi subministrament constant de pèl·lets.

La facilitat d'acoblar una caldera de biomassa a un edifici ja existent dependrà del sistema de calefacció amb què compti, de l'espai disponible, i d'un tiratge o xemeneia adequats per dispersar els gasos de combustió. L'altre requisit és la disponibilitat d'una font de biomassa autòctona i de confiança. Això requerirà que es desenvolupi alguna infraestructura a escala local. És, per tant, molt convenient que es preguntin què hi ha disponible a nivell local i que es difongui aquesta informació. Els urbanistes o assessors energètics haurien de poder ajudar.

Activitat 8.4: Demanar consell

Activitat 8.4: Demanar consell

Aquesta activitat serveix per investigar quins consells existeixen sobre les fonts de biomassa que estan disponibles a nivell local i com es poden utilitzar als edificis

Tasques

Treballa en petits grups;

- Busca a la premsa local llocs on et puguin donar consell sobre la calefacció pels edificis i mira les seves pàgines web o truca'ls
- Busca agències locals d'energia (si existeixen a la teva regió) i esbrina quins consells poden donar
- Intenta esbrinar quina informació existeix a internet. Quin tipus d'organització ofereix aquesta informació i quin és el consell que més es dóna?
- Vés a una botiga de bricolatge i pregunta si ofereixen la informació adient o si venen l'equipament adequat
- Resumeix les troballes del teu grup; qui ofereix la millor informació i quin és el consell que més es dóna?
- Debat les respostes amb els altres grups
- Suggereix quins altres consells serien necessaris

Apunts pel professor

Antecedents: per totes les fonts d'energia renovable de petita escala, comptant la biomassa, el primer pas és identificar les fonts d'informació locals. Pels combustibles fòssils això resulta fàcil perquè són la font d'energia predominant. No obstant, no hi ha motiu perquè les mateixes botigues o instal·ladors no puguin aconsellar o instal·lar fonts d'energia renovable. Clarament, si hi ha una manca d'informació local s'hauria de fer saber a l'ajuntament.

Objectiu:

- Identificar fonts d'informació locals
- Esbrinar quines fonts de biomassa estan disponibles a nivell local

Material: Internet, telèfon, guia telefònica

Paraules clau: informació, consells, fonts de biomassa

Habilitats: trobar informació, analitzar, debatre

Assignatures del currículum educatiu: socials, geografia, biologia

Rang d'edat: 13-16, 3r i 4t cicle

Activitat 8.5: Potencial de la biomassa a la teva escola i a casa

Activitat 8.5: Potencial de la biomassa a la teva escola i a casa

La biomassa proporciona una font renovable per escalfar que pot estar disponible a nivell local. La producció de calor és a partir de la crema de biomassa i requereix una caldera adequada i espai per emmagatzemar les reserves de biomassa. Com que la densitat i la calor específica de la biomassa són menors que les dels combustibles fòssils, fa falta més espai per la caldera i pel dipòsit de biomassa.

Tasques

En petits grups:

- Esbrina quin sistema de calefacció (aire calent o aigua calenta en radiadors) s'usa a la teva escola i a casa
- Identifica la font de calor (gas, gasoil o carbó) i el tipus de caldera o xemeneia
- Com s'alliberen els gasos de combustió a l'atmosfera (xemeneia o tiratge)?
- Hi ha un espai d'emmagatzematge pel combustible? En cas que no, existeix aquest espai per emmagatzemar (una llar normal requeriria un dipòsit d'uns dos metres cúbics -el doble del necessari pel carbó i el gasoil-)?
- Creus que hi ha espai per a una caldera més gran?
- La teva escola o casa estan en una àrea on la qualitat de l'aire és important? En cas que sí, hauràs de preguntar als urbanistes si és possible canviar la font de calor
- Resumeix les teves conclusions i debat amb els altres grups de la classe

Apunts pel professor

Antecedents: Per tal de decidir si a la teva escola o llar és possible escalfar a partir de biomassa, s'ha de fer unes preguntes. Les preguntes clau són les de dalt i tenen a veure amb l'estructura de l'edifici i el sistema de calefacció. L'acoblament d'un sistema d'escalfor a partir de biomassa requereix més espai tant per la caldera com per l'emmagatzematge de la biomassa. A més, hi ha d'haver una font local de biomassa i un instal·lador autoritzat.

Objectiu

- Viabilitat d'acoblar una caldera de biomassa a un habitatge
- Si la infraestructura està disponible per aguantar aquesta conversió

Material: informació sobre el sistema de calefacció existent i l'emmagatzematge de la font d'energia

Paraules clau: escalfar, caldera, font d'energia, espai d'emmagatzematge

Habilitats: anàlisi, deducció, debat

Assignatures del currículum educatiu: socials, geografia, naturals

Rang d'edat: 13-16, 3r i 4t cicle

8.6 Conclusions

L'ús de la biomassa per escalfar té un gran potencial si existeixen fonts locals. La biomassa pot comprendre residus que d'altra manera serien productes de rebuig i mitiguen la demanda de combustibles fòssils no renovables com el gas o el petroli. L'ús de biomassa requereix una planificació a nivell local i disposar de la infraestructura per la producció i el subministrament. Pot generar indústries locals i llocs de treball.

Activitat 8.6: Pòster per promoure l'ús de biomassa

Activitat 8.6: Pòster per promoure l'ús de biomassa

L'ús de la biomassa com a font de calor depèn en gran part de la disponibilitat local de reserves adequades de biomassa i d'instal·ladors adequats. Aquesta informació es pot resumir en un pòster que es pot penjar a la classe o en una jornada de portes obertes.

Tasques

Treballa en petits grups;

- Recull informació sobre fonts i disponibilitat de biomassa a la teva regió
- Dissenya i estructura un pòster
- Completa el pòster amb un text adient usant paraules pròpies
- Presenta el pòster a la resta de grups de la classe i debateu sobre ells

Apunts pel professor

Antecedents: Els pòsters són un bon sistema per resumir i presentar informació. És una bona activitat de grup ja que la informació ha de reflectir les conclusions del grup més que les individuals. Els pòsters també tenen un alt valor educatiu.

Objectiu: desenvolupar i il·lustrar un pòster sobre el potencial local de la biomassa

Material: internet, premsa local, espai i material adequat per fer un pòster

Paraules clau: biomassa, font d'escalfor, aplicació als edificis

Habilitats: recollida informació, anàlisi, treballs manuals, comunicació

Assignatures del currículum educatiu: socials, geografia, naturals

Rang d'edat: 11-14, 3r cicle