

liga klimatpåverkan som ett problem, ja då är också vår nuvarande energianvändning ett problem.

Vi måste i så fall finna sätt att tillgodose vårt energibehov som inte leder till att koncentrationen av växthusgaser i atmosfären ökar. Här kommer, förutom en ökad energieffektivitet, biomas-sa och andra förnyelsebara energikällor in - och möjligen också nya former av fossilbränsleanvändning, där de fossila koltomerna fångas in och hindras från att nå atmosfären.

Flexibelt bränsle med minskad klimatpåverkan

En egenskap som talar för biomas-sen är att den ger oss en möjlighet att fortsätta använda olika kolbaserade bränslen i transport- och energisektorn samtidigt som energisektorns klimatpåverkan minskas. Den koldioxid som släpps ut då biomas-sen används för energiändamål har ju tidigare hämtats från atmosfären via fotosyntesen och nettotillskottet av koldioxid till atmosfären blir därför noll. Biomas-sen är också flexibel i meningen att den kan användas för produktion av el, värme och en rad förädlade fasta, flytande och gasformiga bränslen. Den begränsas inte heller av de intermittens-problem som kännetecknar t ex vindkraft-

verk och solceller, dvs att den måste förbrukas i samma stund som den produceras (om inte tekniker för storskalig lagring tillämpas). I många länder betraktas bioenergin också som en möjlig väg till minskat beroende av olja och naturgas från utlandet.

Restprodukter räcker inte till

Men kan inte den erforderliga biomas-sa-tillförseln baseras på utnyttjandet av restprodukter från jord- och skogsbruket, så som i stor utsträckning varit fallet hittills? Svaret på den frågan måste bli nej och orsaken är helt enkelt att energisektorn är så stor i förhållande till skogs- och jordbrukssektorn. Jämför den årliga globala industrivedsproduktionen, som har ett energiinnehåll på runt 15-20 EJ, med den årliga globala energianvändningen på runt 400 EJ (EJ står för Exa-Joule, där Exa motsvarar miljarder gånger miljarder).

De flesta bedömare förväntar sig dessutom att energianvändningen kommer att växa betydligt under 2100-talet, framförallt som en följd av befolkningsökning och en ökande levnadsstandard i dagens u-länder.

Det säger sig självt att vi inte kan förvänta oss att det räcker med att utnyttja avverkningsrester och skogsindustriella restpro-

dukter om bioenergin skall ge ett betydande bidrag till en framtida mer klimatvänlig global energiförsörjning. Inte heller räcker det att utnyttja skörderester, gödsel och andra restprodukter från jordbrukssektorn (energiinnehållet i den årliga globala produktionen av spannmål och andra icke fodergrödor ligger på runt 50-60 EJ).

Betydande roll för bioenergi

Helt klart har restprodukter från skogs- och jordbrukssektorn utgjort en viktig bioenergiråvara hittills, speciellt i länder som Sverige, med betydande skogsindustri. Men om bioenergin skall spela en betydande roll i omvandlingen av det globala energisystemet så krävs det att stora ytor avsätts för produktion av biomas-sa för energiändamål.

Ambitiösa klimatmål kräver stora ytor

Finns då dessa ytor att tillgå? Det rör sig om avsevärda arealer: den bioenergiefterfrågan som förutspås i många av de studier som analyserar vägar mot ambitiösa klimatmål (då biomas-sen bidrar med 20-40 procent av den globala primärenergittillförseln), motsvarar produktion av snabbväxande energigrödor (10-20 ton ts per hektar och år) på flera 100

miljoner hektar.

Är en sådan omfattande markomvandling möjlig, utan att det leder till betydande avskogning och dramatiska biodiversitetsförluster? En nyckelfråga kommer att bli hur man kan förena en omfattande bioenergiexpansion med andra angelägna miljömål, såsom minskad övergödning, grundvatten av god kvalitet och giftfri miljö.

Multifunktionella energiodlingar

I ett projekt som finansieras av Energimyndigheten har vi studerat hur man genom väl vald lokalisering, design och skötsel av bioenergiplantor kan erhålla ett flertal olika miljötjänster som i sin tur kan skapa ett mervärde och därmed ökad konkurrenskraft för energigrödor. Exempel på miljötjänster som kan erhållas från sådana "multifunktionella energiodlingar" är rening av förbehandlat kommunalt avloppsvatten och dräneringsvatten inom jordbruket, kolinbindning och kadmiumavlastning på åkermark med höga kadmiumhalter. Mer om detta i nästa nummer av Bioenergi.

Göran Berndes & Fredrik Fredrikson, fysisk resursteori, Chalmers. Pål Börjesson, Miljö- och energisystem, Lunds tekniska högskola.

Potentialen för multifunktionella bioenergisystem i Sverige och en illustration av det uppskattade värdet av den miljönytta som odlingen ger i relation till kostnaden för salixproduktion. Minskat kväveläckage, minskad jorderosion, kol-inbindning till mark och växande biomas-sa, kadmiumupptag från jordbruksmark och effektivare behandling av avloppsvatten är några exempel på miljönytta av salixodling. Mer om detta i kommande nummer av Bioenergi.

