

Externaliteter

- en analys utifrån EU:s ExternE-resultat

Oktober 2003

rapport
2003:3

Nordleden

www.nordleden.nu

Externaliteter

- en analys utifrån EU:s ExternE-resultat

Externaliteter är ”externa effekter som leder till kostnader för tredje part”. Traditionellt inkluderas inte dessa kostnader fullt ut i en kostnadsanalys. Man nöjer sig oftast med kostnaderna för att tillverka och distribuera en vara. Externa kostnader, som exkluderas i kalkylerna, kan exempelvis vara kostnader för sjukvård på grund av höga halter NOx i stadsmiljön.

EU har genomfört ett stort projekt för att kvantifiera externaliteter för olika energitekniker. Projektet kallas ExternE. I detta Nordledenarbete har vi, utifrån ExternE:s resultat, genomfört en MARKAL-analys som inkluderar externaliteterna.

Analysen är översiktlig, men ger ändå intressanta indikationer:

- ❖ *De externa kostnaderna betalas inte fullt ut av energisystemen i Norden. Dagens skatter och avgifter räcker inte.*
- ❖ *Utsläppen från energisystemen skulle minska kraftigt om skatter och/eller miljöavgifter sattes lika med de externa kostnader som ExternE redovisar. Utsläppen från kraftproduktionen i Norden skulle reduceras mest.*
- ❖ *De förnybara energislagen, tillsammans med naturgasbaserade energitekniker, dominerar energisystemen i ExternE-fallet.*

Inledning

EU har genomfört ett stort projekt för att kvantifiera externaliteter för olika energitekniker. Projektet kallas ExternE och har legat under ”European Commission R&D Programme Joule II”. I rapporten ”ExternE – Externalities of Energy” finns några av resultaten samlade, [European Commission, 1999].

För förbränningstekniker är externaliteterna kopplade till utsläppen av NOx, SO2, CO2 och partiklar. Antagna kostnader är redovisade i tabellen nedan. De externa kostnaderna för NOx, SO2 respektive partiklar, som redovisas nedan, är anpassade till Nordiska förhållanden, dvs de är anpassade till att Norden är relativt sett glesbyggt och att hälsoeffekterna av föroreningar på så vis blir mindre/lägre än för övriga delen av Europa.

Tabell: Externa kostnader för föroreningar anpassade för Norden

	NOx	SO2	Partiklar	CO2	
Kostnad per kg föroreningar	47	54	63	0,17	SEK/kg

För övriga tekniker är externaliteterna baserade på flera olika faktorer som t ex ljud från vindkraft, påverkan på biotoper etc. Antagna kostnader är redovisade nedan.

Tabell: Externa kostnader för olika teknologier

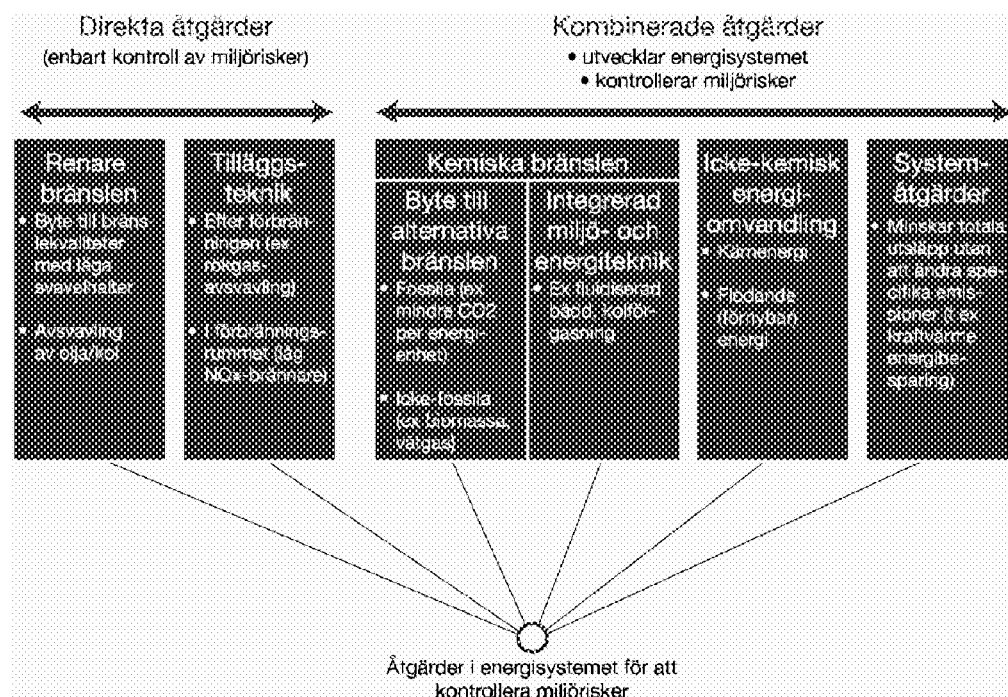
	Exkl CO2 (SEK/MWh)	Inkl CO2 (SEK/MWh)
Biomassa	26,88	40,33
Vattenkraft	8,96	8,96

Kärnkraft	44,81	46,60
Vindkraft	8,96	8,96
Solceller	8,96	26,88
Bränsleceller	26,88	80,65

I detta Nordledenarbete har vi, utifrån ExternE:s resultat ovan, genomfört en MARKAL-analys som inkluderar externaliteterna. Analysen har genomförts i samverkan med IEA-nätverket ACROPOLIS (se särskilt avsnitt härom). Inom nätverket valde man att exkludera de externa kostnaderna för CO₂ i dessa analyser. Skälet var att man i tidigare analyser studerat effekten av CO₂-avgifter och handel med utsläppsrätter för CO₂ utförligt. Genom att exkludera CO₂ i dessa analyser kunde man istället göra jämförelser mellan ExternE-fallen och CO₂-fallen. Vi valde att följa ACROPOLIS linje i våra analyser inom Nordleden. De externa kostnaderna för CO₂ är alltså exkluderade i de fall som redovisas nedan.

I denna studie har två basscenarier analyserats, ett som representerar ett sk business-as-usual case, BAU, och vilket inkluderar dagens skattenivåer, fall "medSkatter". I referensscenariet, REF, är dessa skatter inte inkluderade, fall "utanSkatter". Mot dessa två scenarier jämförs ExternE-scenariet, vilket inkluderar externaliteter enligt ovan, men inga skatter, fall "ExternE".

Studien är något förenklad när det gäller åtgärdsmenyn för utsläppsreduktion. Vi har koncentrat analysen till "kombinerade åtgärder" (byte till andra bränslen, integrerad miljö- och energiteknik, icke kemisk energiomvandling och systemåtgärder som energieffektivisering), dvs. åtgärder som både reducerar utsläppen – ofta flera ämnen samtidigt - och utvecklar energisystemet. Vi har ej inkluderat "direkta åtgärder" (renare bränslen och reningsteknik) i analysen, dvs. åtgärder som enbart är inriktade på att minska utsläppen.



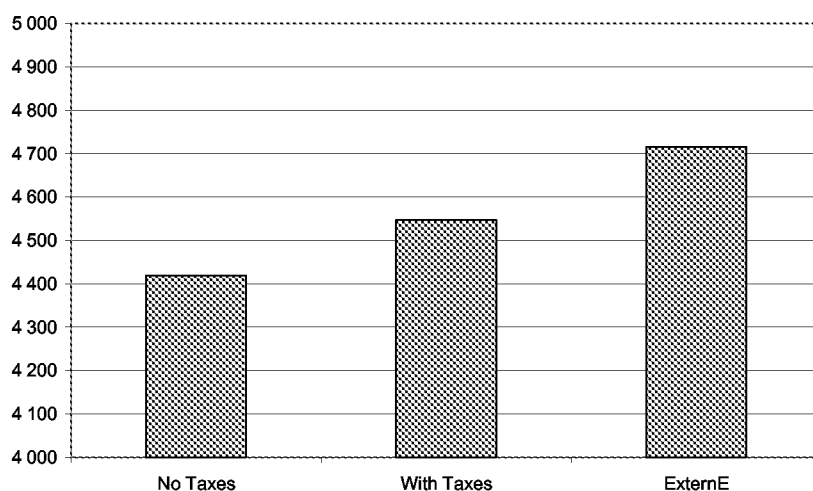
Tidigare studier [t.ex. Rydén, 1993] visar dock att de kombinerade åtgärderna dominerar åtgärdsmenyn för ämnen som haft utsläppsrestriktioner under 10-15 år eller mer. Det har de ämnen haft som här studeras. Här har dessutom fokus lagts på de långsiktiga effekterna.

I denna studie har externaliteter för utsläpp knutits till bränsle. Studien, som har använt sig av en tidsram som sträcker sig fram till 2050, inkluderar energisystemen i Sverige, Finland, Norge och Danmark. Det antas att svensk kärnkraft kommer att fasas ut enligt riksdagsbeslut.

Resultat

I figuren nedan visas den diskonterade systemkostnaden under hela perioden för respektive fall. Som väntat är kostnaden högre för fallet med existerande skatter än utan skatter. Anledningen är givetvis att existerande skattesystem medverkar till att dyrare energislag väljs, bl.a. för att uppnå de utsläppsreduktioner som önskas. (Observera att skatterna som sådana inte är inräknade i den totala systemkostnaden.)

De totala systemkostnaderna för fallet ExternE är högre än i fallet med existerande skatter, vilket visar att dagens skattesystem inte till fullo tar hänsyn till samhällets externa kostnader.

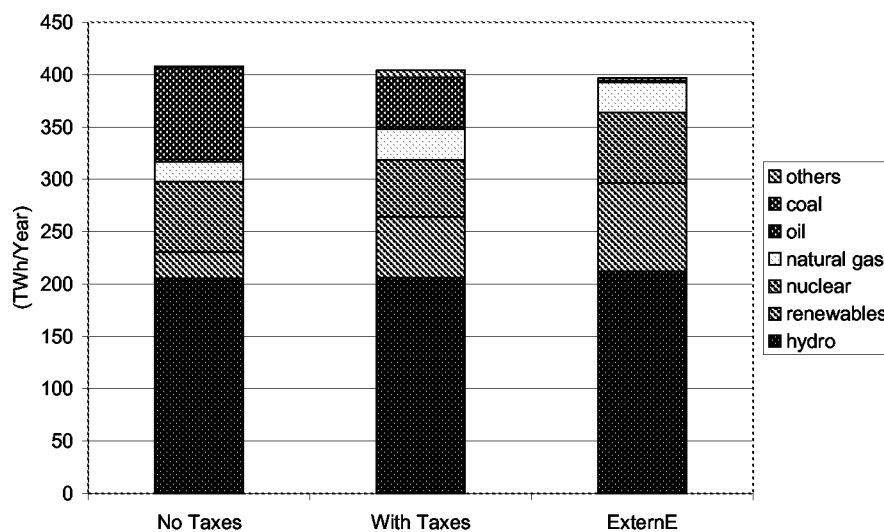


Figur: Den totala diskonterade systemkostnaden för respektive fall.

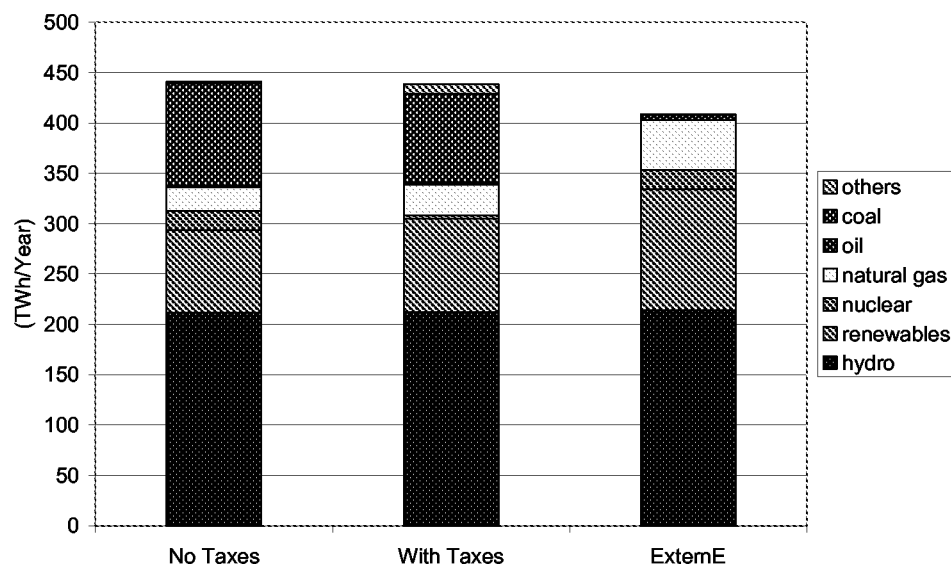
Nedan visas resultatet för elproduktion i modellkörningarna för två olika modellår. De tre studerade fallen redovisas. Det mest markanta resultatet är att en avsevärt större del av producerad el kommer från förnybara källor i ExternE-fallet, samtidigt som kol i det närmast försvinner ur elsektorn. Mängden naturgas ökar också tydligt i ExternE-fallet, speciellt mot slutet av tidsperioden.

Utfallet för ExternE-fallet visar många likheter med resultaten från analyserna med koldioxidrestriktioner (se andra avsnitt i denna slutrapport). En bred satsning på förnybara energislag, naturgasbaserade tekniker och energieffektivisering är en

åtgärdsmeny som är gemensam för att såväl möta kraven på reduktion av växthuseffekten och externaliteterna.

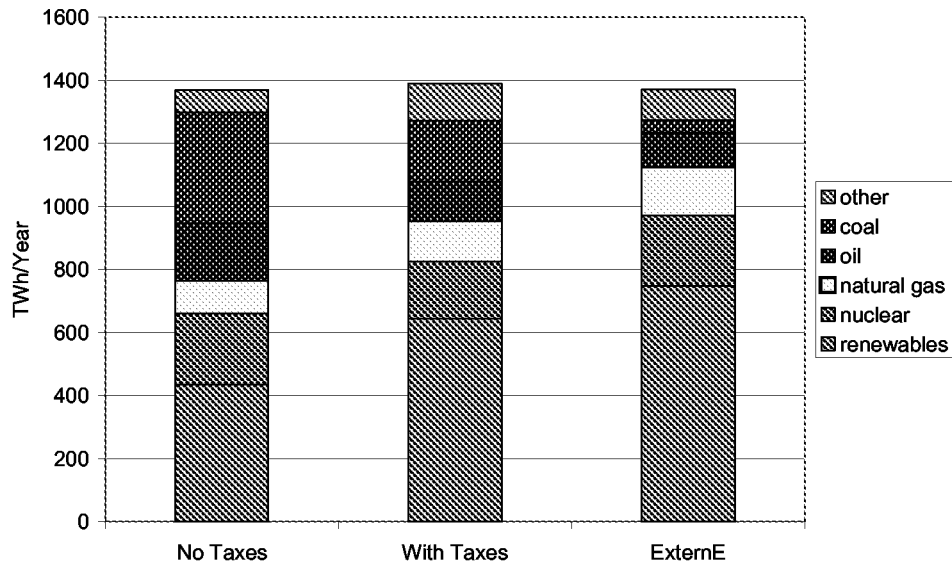


Figur: Producerad el i Norden under år 2020 för tre olika fall.

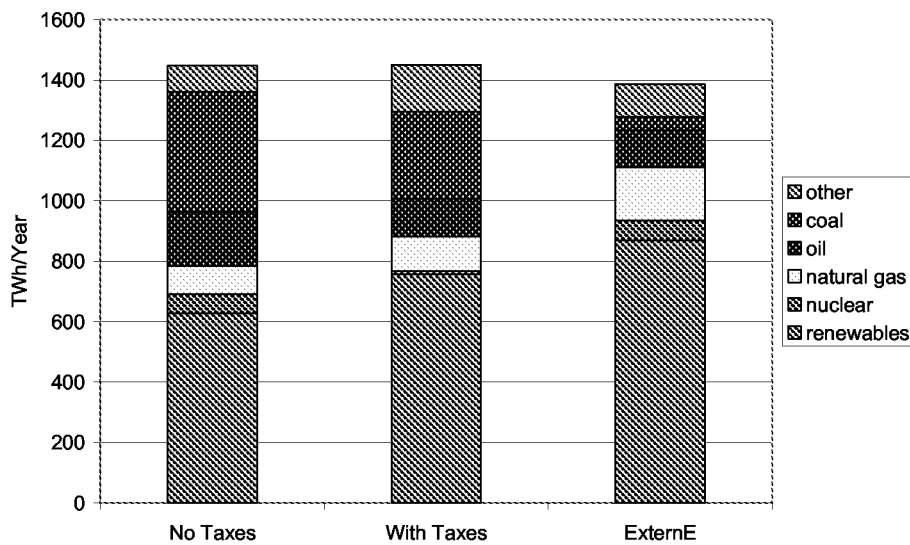


Figur: Producerad el i Norden under år 2040 för tre olika fall.

Resultaten för total energianvändning i Norden nedan visar samma tendens som de för elsystemet ovan. Förnybar energi står för mer än 50 % av totalt använd energi redan år 2020 i ExternE-fallet. Även i fallet med skatter märks en tydlig ökning av användningen av förnybar energi när svensk kärnkraft fasas ut. Naturgasanvändningen är störst i ExternE-fallet.



Figur: Energianvändning i Norden under år 2020 för tre olika fall.

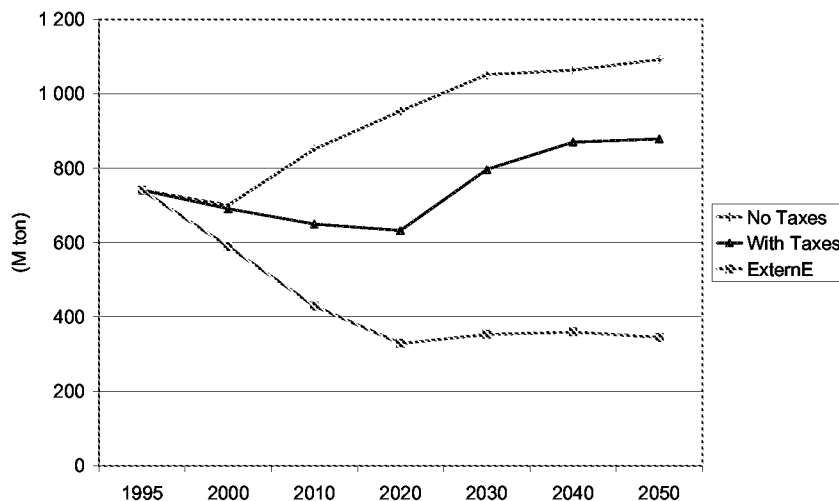


Figur: Energianvändning i Norden under år 2040 för tre olika fall.

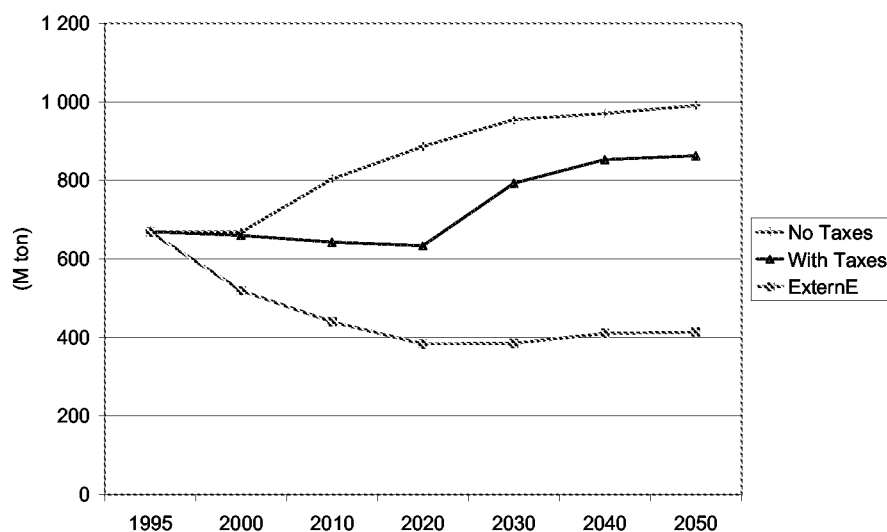
Utsläppen av svavel, kväveoxider och koldioxid från energisystemen i Norden redovisas i figurerna nedan. Resultatet är entydigt:

- ✦ Utsläppsnivåerna är lägst i ExternE-fallet.
- ✦ Utsläppen av koldioxid minskar lika kraftigt som utsläppen av svavel och NO_x, trots att inga externa kostnader för koldioxid tagits med. Skälet är att de åtgärder som väljs är ”kombinerade”, dvs. de reducerar utsläppen av flera ämnen samtidigt.
- ✦ Den svenska kärnkraftsavvecklingen (avveckling t o m 2030) leder inte till några utsläppsökningar i ExternE-fallet, medan den gör det i de övriga fallen.

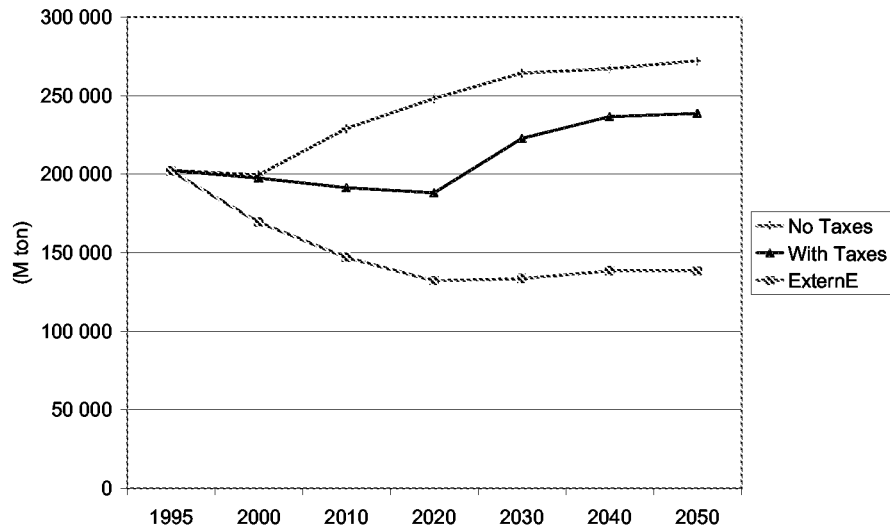
Dagens energiskattesystem i de nordiska länderna är alltså inte tillräckligt för att hålla kvar utsläppen från energisektorn på en "låg" nivå vid en svensk kärnkraftsavveckling. Ett skattesystem baserat på ExternE-värdena för externaliteterna skulle dock kunna göra det.



Figur: Svavelutsläpp från energisektorn i Norden för respektive fall.



Figur: Kväveoxidutsläpp från energisektorn i Norden för respektive fall.



Figur: Koldioxidutsläpp från energisektorn i Norden för respektive fall.

Referenser:

Carlson, A. (2002). "Consider External Cost – Their influence on Technical Measures in Energy Systems". Energi System, Linköping Universitet.

European Commission (1999). "ExternE – Externalities of Energy, Vol 10 National Implementation". EUR 18528.

Rydén, B. (1993). "En teknikhistorisk analys av orsakerna till reduktion av svavelutsläppen i Sverige 1970-1990". Rapport A92-198, Avdelningen för Energiteknik, Chalmers. ISSN 0281-0034.