

Sveriges biogena kolflöden

– en syntes av genomförda områdesanalyser

Seminarium 20260428

Karin Pettersson och Clara Wickman



Research
Institutes
of Sweden



BIO
INNOVATION



Innehåll



Bakgrund, syfte och mål med projektet



Hur används biogent kol i Sverige idag?



Utveckling framåt – hur kan kolet utnyttjas mer effektivt?

Bakgrund

- Biogent kol är en nyckelresurs i omställningen till ett fossilfritt samhälle
- Tillgången på hållbart kol från biomassa är dock begränsad
- För att möjliggöra en omställning till ett fossilfritt samhälle behöver därför användningen av det hållbara kolet vara så effektiv som möjligt
- För att kunna analysera hur biogent kol kan nyttjas mer effektivt i framtiden, behöver vi först förstå hur det biogena kolet används idag



Syfte och mål

- BioInnovation såg ett behov av att sammanfatta och syntetisera de tre tidigare analyserna av biogena kolflöden. De befintliga rapporterna beskriver respektive område väl, men det saknas en samlad bild av Sveriges totala biogena kolflöden.
- Målet är att ta fram en tydlig och förankrad helhetsbild av dessa flöden.
- På sikt förväntas projektet bidra till bättre resursutnyttjande och högre värdeförädling av biogent kol.



Sveriges kolbalans – nulägesbild och möjliga framtida utvecklingar

Sveriges totala kolbalans - nulägesbild

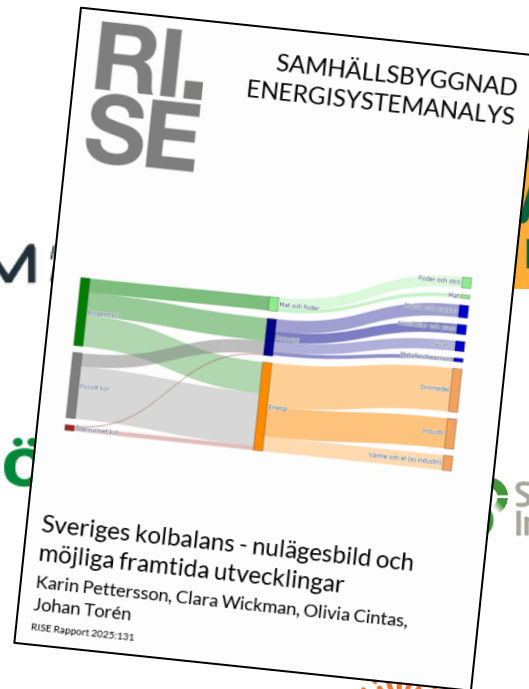
Olika framtida utvecklingar med fokus på omställningen från fossilt till hållbart kol

IKEM

SC



Skogs
Industrierna



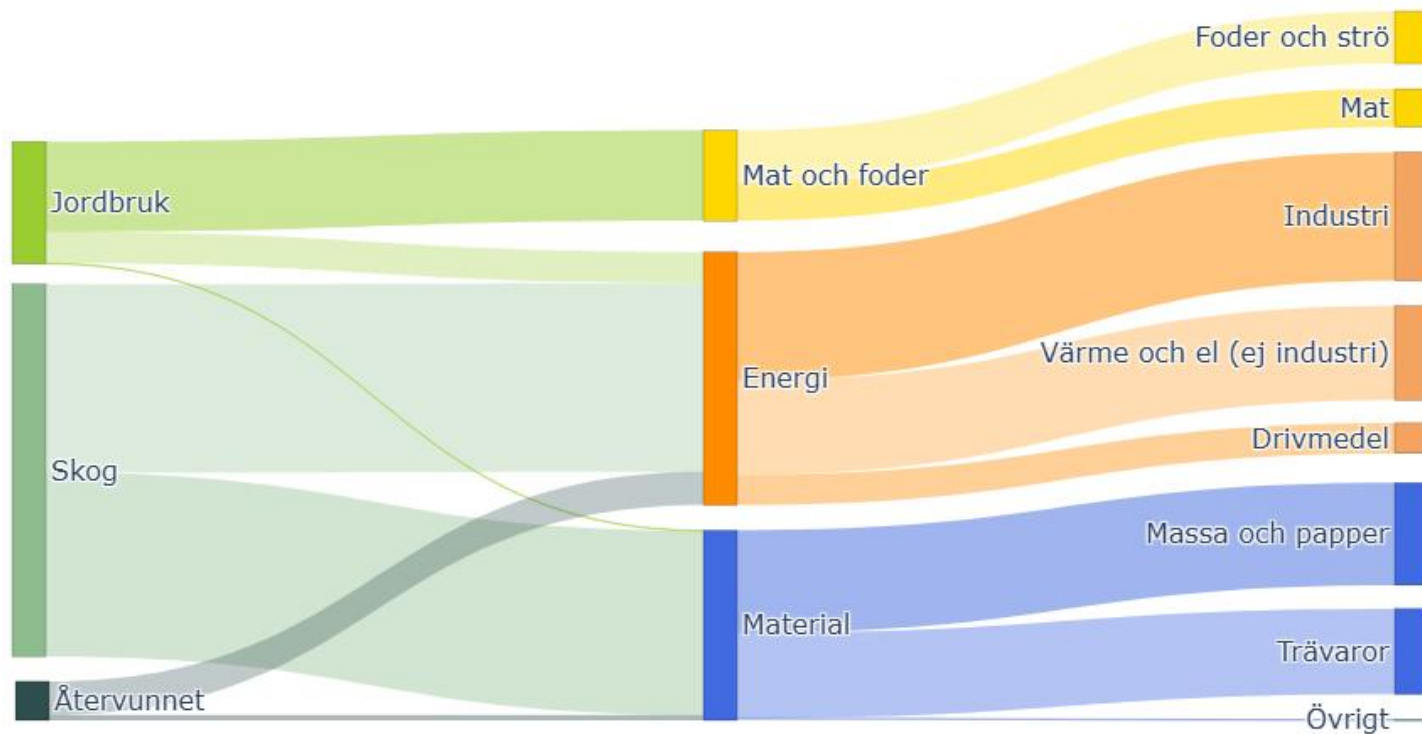
Göteborg Energi

Renova

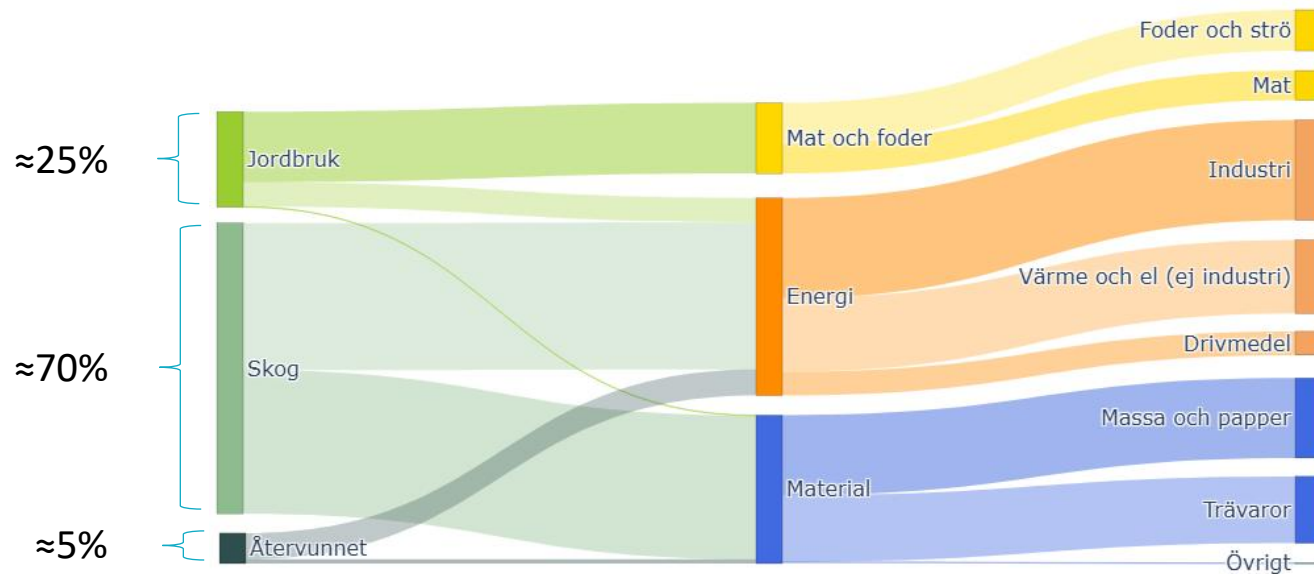


Hur används biogent kol i Sverige idag?

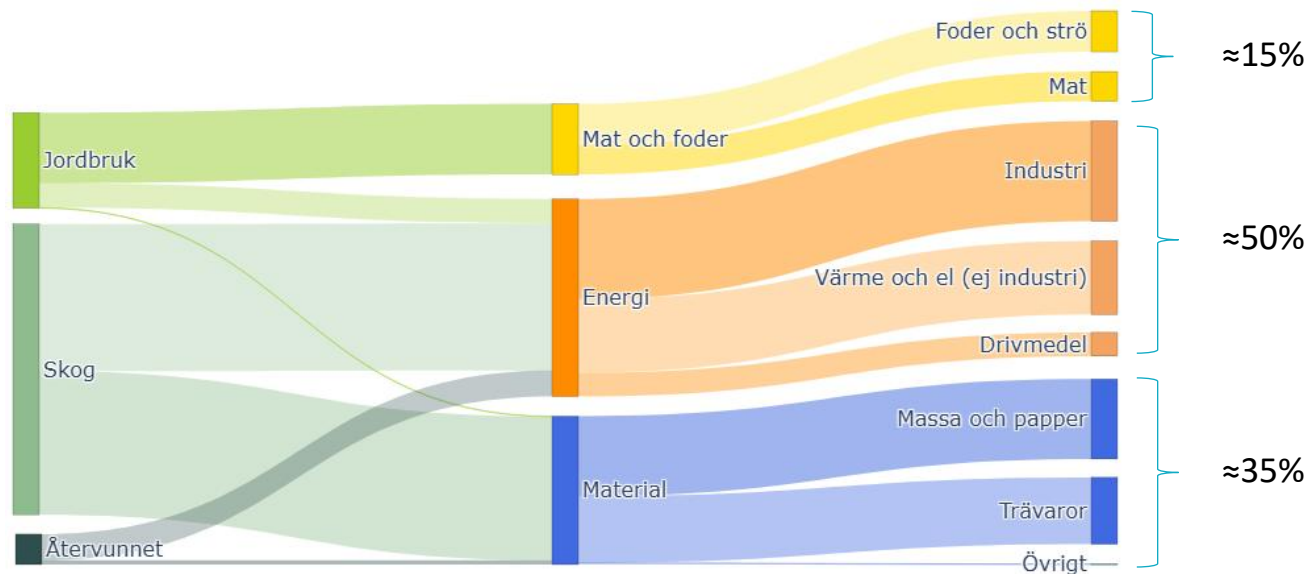
Sveriges biogena kolflöden



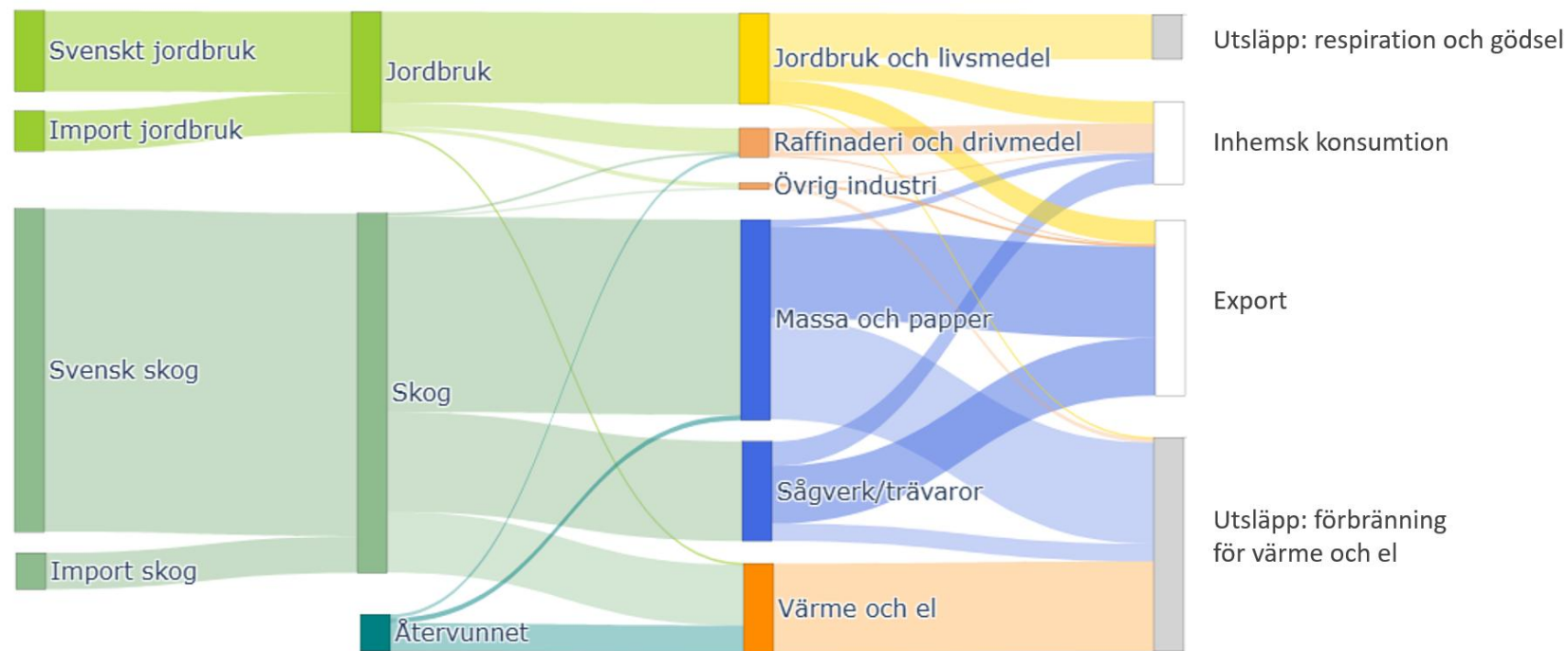
Mer än 30 miljoner ton biogent kol flödar genom teknosfären



Ungefär hälften av kolet används för energiändamål

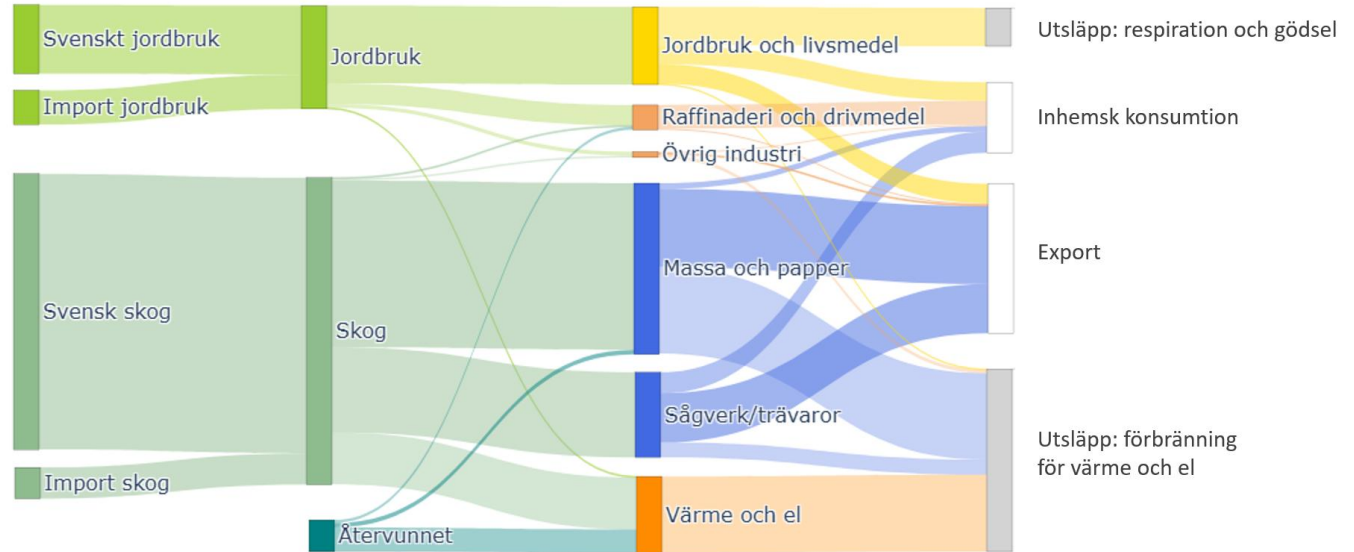


Sveriges biogena kolflöden

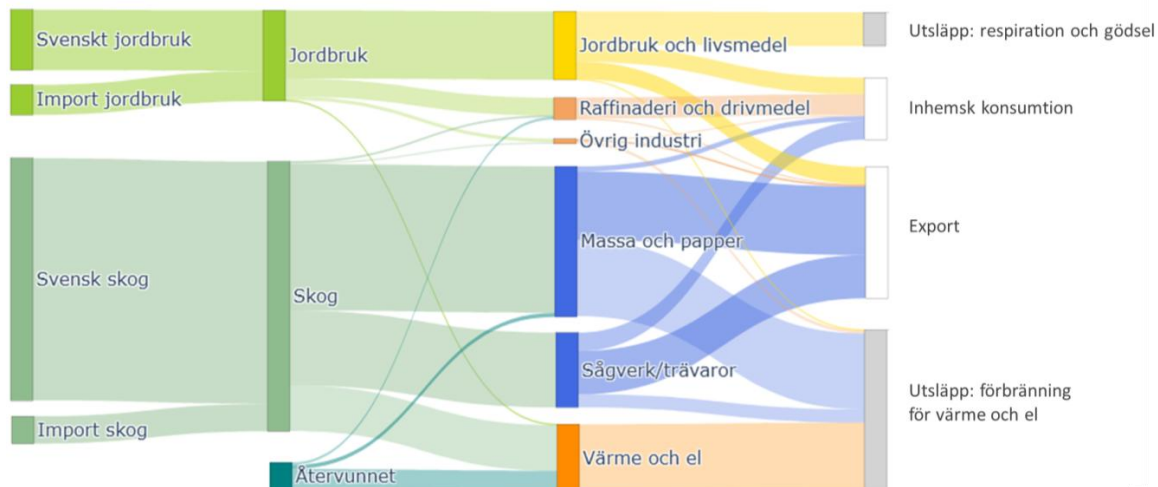


Stor del inhemsk råvara

≈85% av det
biogena kolet är
från inhemska
råvaror

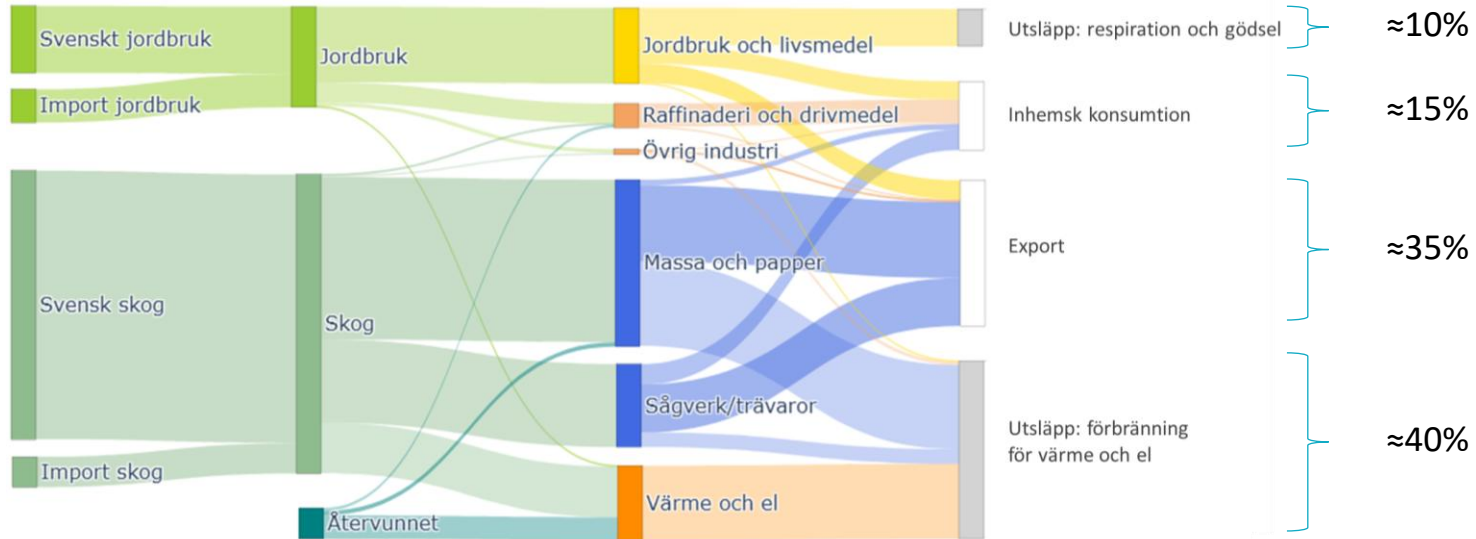


Massa- och pappersindustrin är den största sektorn

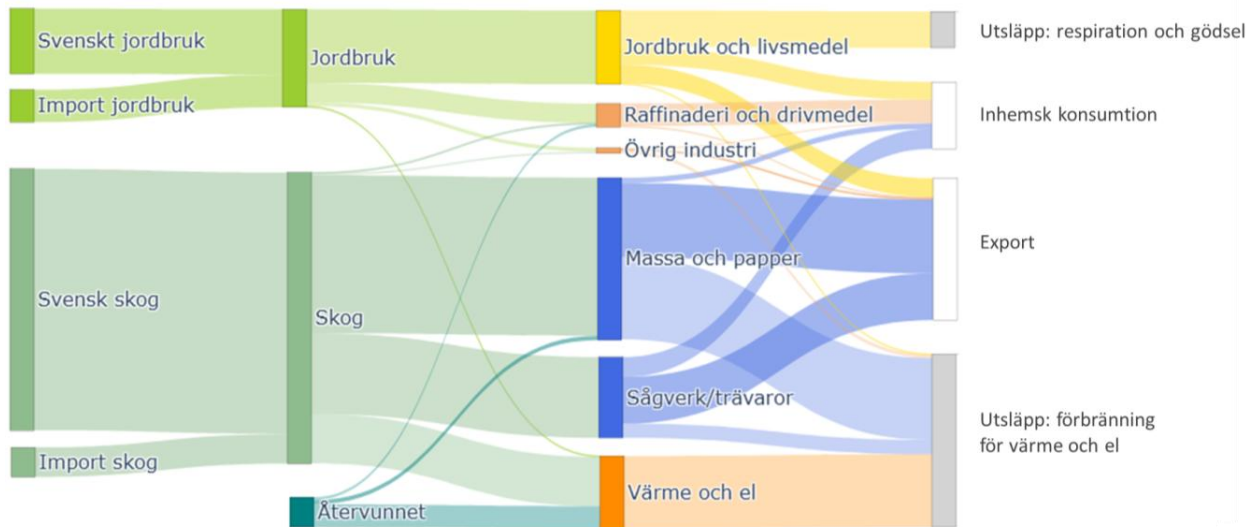


Sektor	Andel [%]
Massa och papper	≈40
Sågverk	≈20
El och värme	≈20
Jordbruk	≈20
Raffinaderi och drivmedel	≈5
Övrig industri	≈1

Hälften av kolet hamnar inte i någon produkt



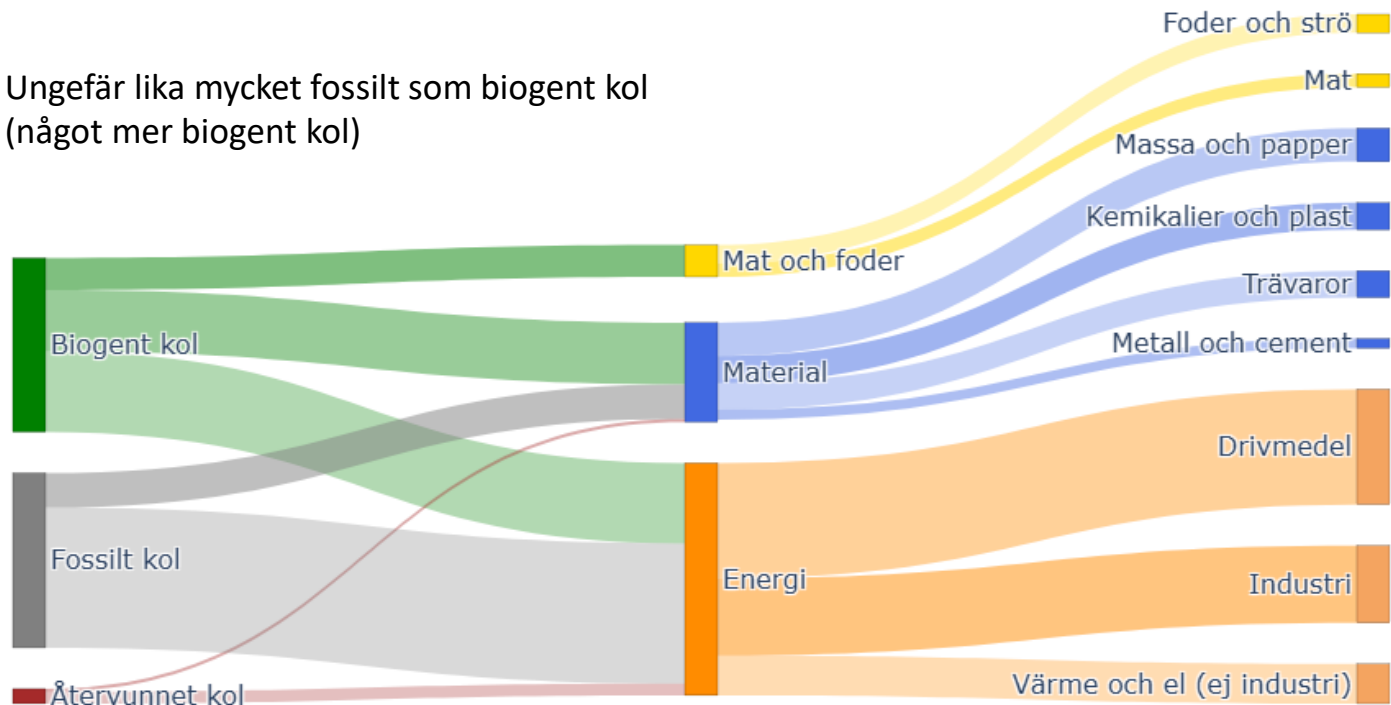
Återvunnet kol används främst för energiändamål



- Mer än 75% går till el- och värmesektorn: avfall och RT-flis
- Runt 10% återvinns till drivmedel (från vegetabiliskt och animaliskt avfall)
- Mindre än 15% av det återvunna kolet materialåtervinns till nya produkter (papper)
- Dock en stor andel av den inhemska marknaden
 - >80% av tidningspapper och
 - >90% av pappersförpackningar

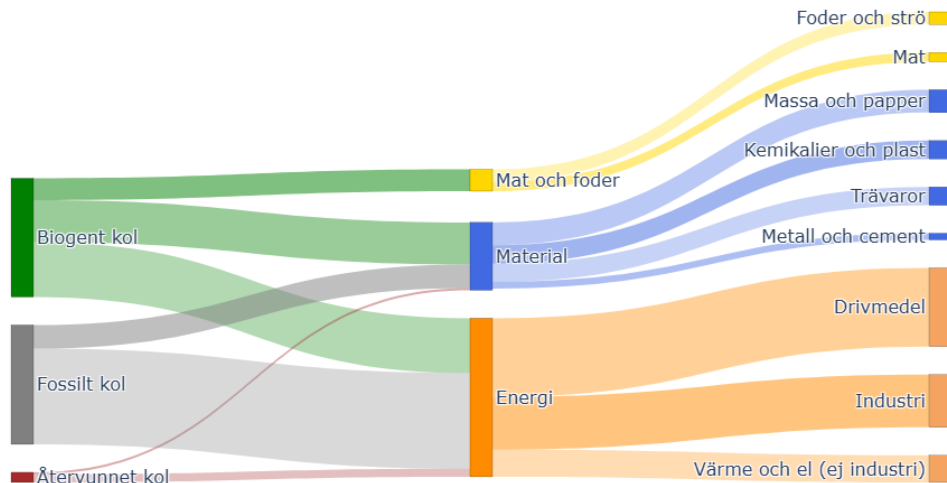
Sveriges totala kolflöden

Ungefär lika mycket fossilt som biogent kol
(något mer biogent kol)

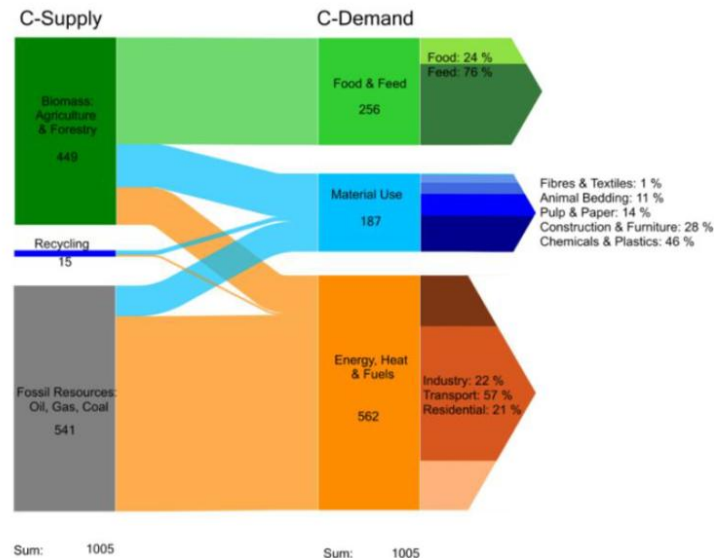


Sveriges jämfört med EU:s kolflöden

≈60 Mt C



≈1000 Mt C



Jämfört med EU har Sverige en högre andel biogent kol och en större materialsektor, medan EU har en större andel fossilt kol och högre användning inom mat och foder

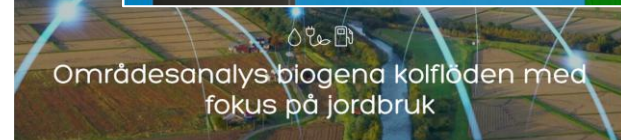
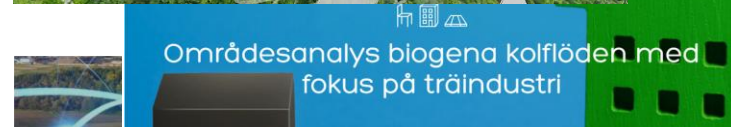
Avgränsningar och tolkning av resultat

- De biogena kolflödena som sammanställts här avser teknosfären
- Den här syntesen bygger på data från de tidigare områdesanalyserna för olika sektorer
- De bygger på data för olika år
- Finns även osäkerheter gällande vissa flöden *inom* de respektive områdesanalyserna där datatillgången varit bristfällig
- På det stora hela bedöms dock storleksordningen på flödena vara förankrade genom de dialoger som förts med representanter för olika branscher och sektorer inom ramen för respektive områdesanalys
- Det är storleksordningar på flöden som kan användas – dvs om något utgör ungefär 0,1 Mt C, 1 Mt C eller flera Mt C. Inte om ett flöde är 1,5 eller 1,7 MtC.

Utveckling framåt

Hur kan kolet utnyttjas mer effektivt?

- Inom respektive områdesanalys lyfts övergripande åtgärder för ökad koleffektivitet
- Åtgärder för ökad koleffektivitet har också varit fokus i till exempel
 - "Områdesanalys koldioxidfri produktion"
 - "Klimatpåverkan av koleffektiva skogsbaserade värdekedjor"
 - "Sveriges kolbalans – nulägesbild och möjliga framtida utvecklingar"
- Flera nya värdekedjor och möjligheter för ökad koleffektivitet bygger på samarbete över branschgränser och *industriell symbios*



BIO+
En forsknings- och innovations
plattform

Klimatpåverkan av koleffektiva
skogsbaserade värdekedjor



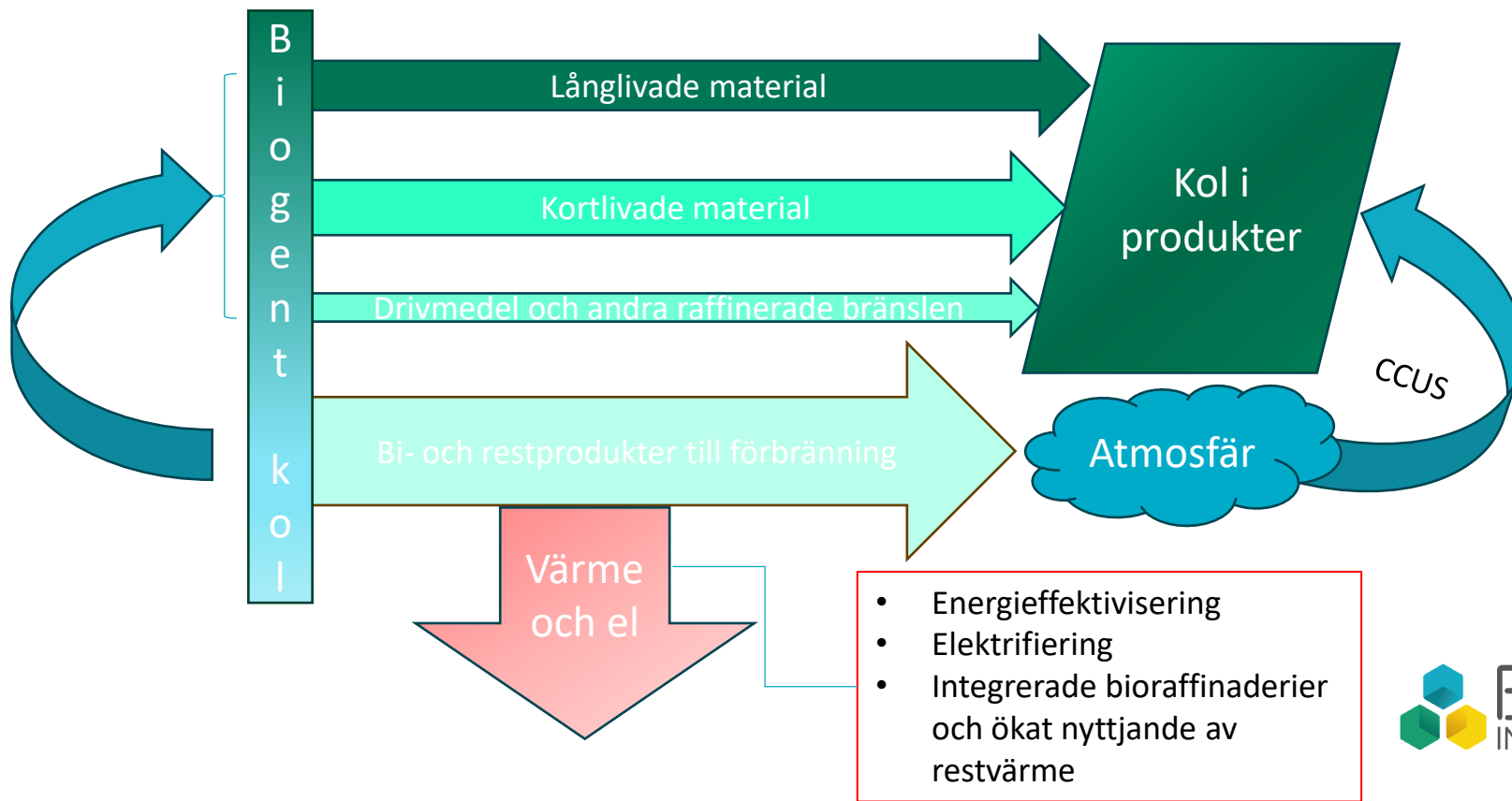


Skogligt kol

- Omfördela bi- och restströmmar från energi till material
- Samtidigt kan dessa strömmar, tillsammans med ytterligare skogliga restprodukter som GROT och sly, utnyttjas för produktion av exempelvis drivmedel och kemikalier i olika typer av bioraffinaderier
- Förutsätter att värmebehoven inom fjärrvärmesystem och industri täcks på andra sätt



Ökad koleffektivitet och förädlingsvärde





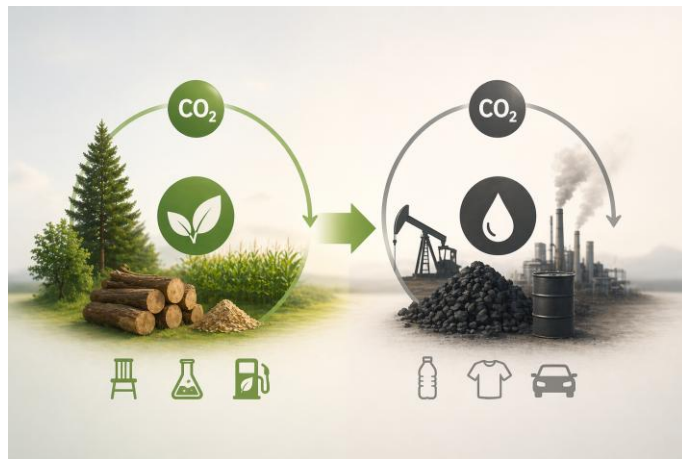
Jordbruksbaserat kol

- Stora direkta utsläpp i form av gödsel och respiration - svåra att undvika så länge vi har djurhållning i den omfattning vi har
- Men stor potential att utnyttja mer gödsel för biogasproduktion
 - idag utnyttjas endast en liten del
 - dock kraftig ökning de senaste åren
- Potential för bättre tillvaratagande av andra restprodukter för annat än mat och foder
 - ej i konkurrens med livsmedel
 - tillgången består förutom gödsel av främst av material som halm och vall



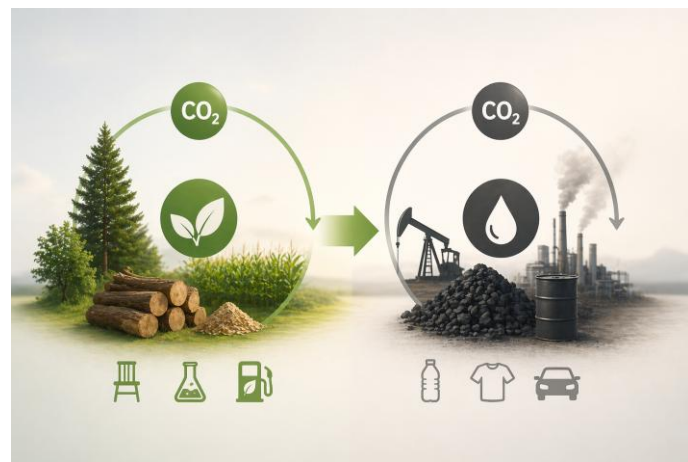
Hur kan biogent kol användas för att fasa ut användningen av fossilt kol?

- Vi ska/kan inte ersätta *allt* fossilt kol med biogent kol – minskad efterfrågan på kol är viktigt
- Det är möjligt att ställa om från fossilt till hållbart kol samtidigt som Sverige är en betydande nettoexportör av hållbara kolbaserade produkter i form av drivmedel, kemikalier och material samt negativa utsläpp
- Omställningen bygger på en ökad tillförsel av restprodukter från inhemsk skog och jordbruk (GROT, sly, halm, vall, biogas)
- Men det är förändrad biomassaanvändning som står för majoriteten av bioråvaran för omställningen



Hur kan biogent kol användas för att fasa ut användningen av fossilt kol?

- I en framtid där biogena kolatomer också i praktiken blir en begränsad resurs måste en betydligt större andel av det biogena kolet nyttjas och hamna i någon produkt (inklusive negativa utsläpp)
- Ju mindre förbränning vi har desto mer realistiskt blir det att uppnå en sådan situation - elåtgången för ett högt kolutnyttjande minskar ju tidigare vi tar hand om kolet
- Det är rimligt att Sverige med de inhemska resurser vi har är en stor nettoexportör av hållbara kolbaserade produkter såväl som negativa utsläpp
- Omställningen måste därför ses i en global kontext där allt kol i framtiden bör utnyttjas effektivt för att omställningen ska vara möjlig



Tack så mycket!

Karin Pettersson
karin.pettersson@ri.se
+46 10 516 5471

Karin Pettersson, Forskare | RISE



BIO
INNOVATION