# Guide: Växthusgasberäkning för RT-flis och verksamhetsavfall

Denna guide ska utgöra praktiskt stöd för fjärrvärmeföretag att beräkna växthusgasutsläpp från den biogena andelen av RT-flis och verksamhetsavfall. Fokus ligger på bearbetning ($e_p$), transport och distribution ($e_{td}$) samt användning/förbränning ($e_u$). Guiden kompletterar företagets kontrollsystem, Energimyndighetens föreskrifter (STEMFS 2025:2)[1] och vägledning (ER 2026:15)[2] och ersätter inte övriga krav för hållbarhetsbesked. Guiden utgår från de versioner av dessa och av EU:s genomförandeförordning (2022/996)[3] som gällde i oktober 2026. Vid uppdateringar, eller om guiden avviker från dem, gäller föreskrifterna, vägledningen och förordningen.

# 1. Inledning och tillämpning

## Bakgrund

Enligt förnybartdirektivet (RED III) ska fasta biobränslen som används för produktion av el, värme eller kyla uppfylla hållbarhetskriterier för att räknas som hållbara. Kriterierna omfattar bland annat krav på utsläppsminskning av växthusgaser i ett livscykelperspektiv jämfört med en fossil motsvarighet. Kravet beror på anläggningens storlek och när den togs i drift och är som strängast 80 %. I Sverige har kraven genomförts genom Energimyndighetens föreskrifter.

För RT-flis och biogent verksamhetsavfall saknas schablonvärden för flera av livscykelstegen, vilket har lett till att fjärrvärmeföretagen beräknat utsläppen på olika sätt. Denna guide har därför tagits fram av Profu på uppdrag av Energiföretagen Sverige. Den bygger på intervjuer med nio fjärrvärmeföretag, litteraturstudier och beräkningar samt dialog med Energimyndigheten om systemgränser och definitioner.

Hållbarhetsregelverket är utformat för bränslen, och den biogena andelen av returträ och verksamhetsavfall som förbränns räknas där som fast biobränsle. I guiden används därför begreppet bränsle där regelverkets begrepp och beräkningar avses, medan verksamhetsavfall i övrigt benämns avfall.

## Målgrupp för guiden

Guiden är tillämplig för fjärrvärmeanläggningar som använder RT-flis och/eller biogent verksamhetsavfall, när båda följande villkor är uppfyllda:

- Fjärrvärmeanläggningen omfattas av krav på hållbarhetsbesked, dvs. den använder fasta biobränslen för produktion av el, värme eller kyla och har en sammanlagd installerad tillförd effekt på minst 7,5 MW.

[1] Källa: Energimyndigheten (2025)
[2] Källa: Energimyndigheten (2026a)
[3] Källa: EU-kommissionen (2025)

- Fjärrvärmeanläggningen omfattas av krav på utsläppsminskning. Kravet beror på anläggningens storlek och när den togs i drift, se Energimyndighetens vägledning (ER 2026:15).

Fast kommunalt avfall omfattas inte av kravet på utsläppsminskning. Energimyndigheten tydliggör i nyhetsbrevet ”Hållbara bränslen” från september 2026 att RT-flis och biogent verksamhetsavfall normalt inte är fast kommunalt avfall och därför omfattas, även när materialet kommer från en kommunal återvinningscentral.[4]

### Beräkning av växthusgasutsläpp

De totala växthusgasutsläppen ska beräknas utifrån följande formel[5]:

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr}$$

Denna guide fokuserar på:

- $e_p$ = utsläpp från bearbetning
- $e_{td}$ = utsläpp från transport och distribution
- $e_u$ = utsläpp från användning av bränslet, dvs. utsläpp från förbränning

### Möjliga datakällor

Denna guide presenterar konservativa schablonvärden för $e_p$ och $e_u$. Med konservativa avses att de högsta värden i källorna i regel har valts ut. Det är tänkt att schablonerna ska kunna användas i normalfallet. Fjärrvärmeföretag kan också välja att ta fram leverantörsspecifika data som är relevanta, dokumenterade och möjliga att verifiera, alternativt göra egna beräkningar baserade på dokumenterade aktivitetsdata, emissionsfaktorer och antaganden. Det är alltid viktigt att inte underskatta utsläppen.

# 2. Systemgränser

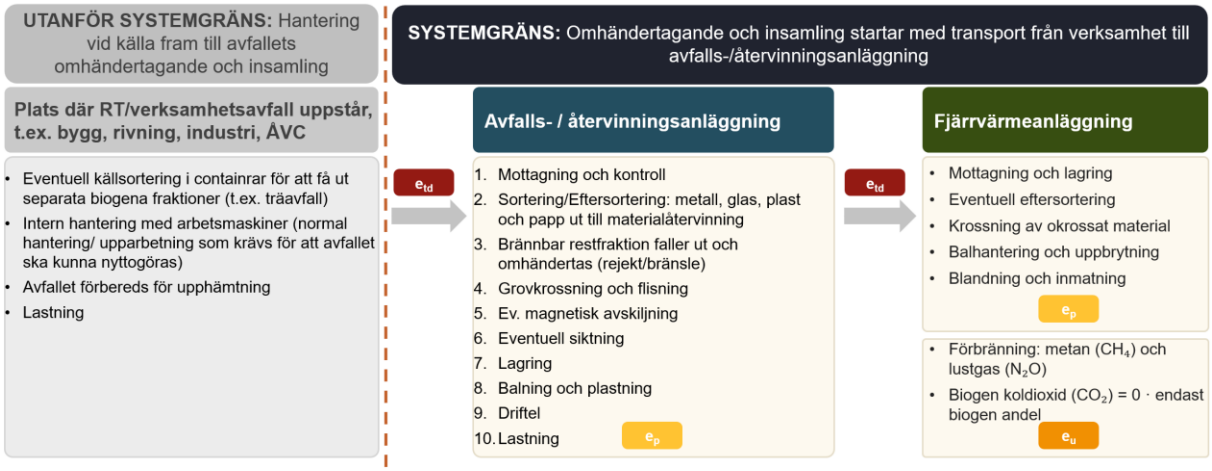
Systemgränsen för att beräkna utsläppsminskning av växthusgaser utgår i denna guide från Energimyndighetens tolkning av EU-lagstiftningen. Tolkningen beskrivs i avsnittet ”Livscykel-beräkning för avfall och restprodukter” i Energimyndighetens vägledning (ER 2026:15, s. 114) och har förtydligats i Energimyndighetens nyhetsbrev ”Hållbara bränslen” från september 2026[6]. Den har även diskuterats med Energimyndigheten under framtagandet av denna guide.

För avfall börjar produktionskedjan **när avfallet uppkommer**. Utsläpp som sker innan processen för att samla in avfallet ska alltså inte inkluderas. Utsläpp från insamling av avfallet och från alla andra processer efter den punkten ska inkluderas, t.ex. krossning av lastpallar för att omvandla dem till

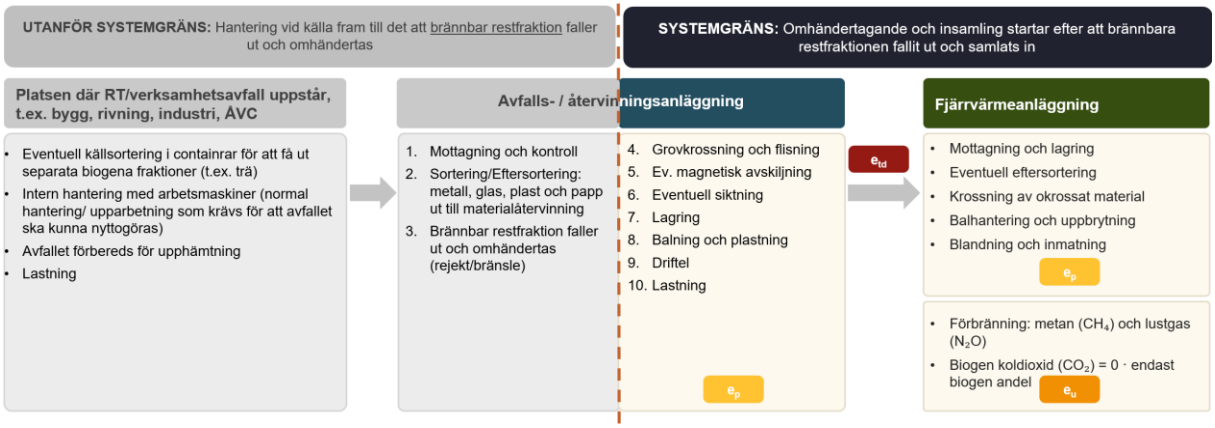
[4] Källa: Energimyndigheten (2026b)
[5] Teckenförklaring: E = totala utsläpp per MJ biogent bränsle vid produktion och användning, $e_{ec}$ = utsläpp från utvinning eller odling av råvaror, $e_l$ = på år fördelade utsläpp från förändringar av kollagret till följd av ändrad markanvändning, $e_p$ = utsläpp från bearbetning, $e_{td}$ = utsläpp från transport och distribution, $e_u$ = utsläpp från användning av bränslet, $e_{sca}$ = utsläppsminskningar genom beständig inlagring av kol i marken genom förbättrade jordbruksmetoder, $e_{ccs}$ = utsläppsminskningar genom avskiljning av koldioxid och geologisk lagring, $e_{ccr}$ = utsläppsminskningar genom avskiljning och ersättning av koldioxid
[6] Källa: Energimyndigheten (2026b)

bränsle eller sortering av ett avfall i olika fraktioner. Denna systemgräns benämns ”systemgräns 1” och illustreras i Figur 1.

Sortering där ingående material **ännu inte är klassat som avfall** behöver däremot inte inkluderas. Ett exempel är sortering av lastpallar för att avgöra vilka som kan fortsätta användas och vilka som ska kasseras. Det material som inte kan användas blir då avfall först efter sorteringen, och beräkningen börjar vid den punkten. Denna systemgräns benämns ”systemgräns 2” och illustreras i Figur 2.




**Figur 1. ”Systemgräns 1” för returträ och verksamhetsavfall som faller ut vid ursprungskälla.**




**Figur 2. ”Systemgräns 2” för returträ och verksamhetsavfall som faller ut först efter sortering vid avfallsanläggning.**

Avgörande för vilken systemgräns som gäller är inte vilken typ av anläggning sorteringen sker på, utan om materialet är klassat som avfall när det sorteras. Om kasserat material sorteras ytterligare i ett separat steg, t.ex. för att skilja brännbart från icke-brännbart, är det sortering av avfall och ska ingå i beräkningen.

Figurerna är förenklade. I verkligheten kan returträet eller verksamhetsavfallet behandlas på flera avfalls- eller återvinningsanläggningar innan det når fjärrvärmeanläggningen. Varje anläggningsägare ska kunna visa att vald systemgräns, och därmed valda schabloner, stämmer överens med den aktuella värdekedjan, t.ex. med hjälp av leverantörsuppgifter om var och när materialet blev avfall.

# 3. Utsläpp från bearbetning ($e_p$)

Utsläpp från bearbetning omfattar hela produktionskedjan inom aktuell systemgräns, dvs. utsläpp från bearbetning vid en eller flera avfalls- eller återvinningsanläggningar samt bearbetningsutsläpp vid fjärrvärmeanläggningen. Antal steg vid avfalls- eller återvinningsanläggning som inkluderas beror på systemgräns för den aktuella värdekedjan. Vid ”systemgräns 1” inkluderas steg 1–10 i Figur 1, vid ”systemgräns 2” inkluderas steg 4–10 i Figur 2. Bearbetning kan ske hos leverantör, mellanhand och/eller på den egna anläggningen.

## Konservativa schabloner för $e_p$

I Tabell 1 presenteras konservativa $e_p$-schabloner för de biogena andelarna av RT-flis och verksamhetsavfall (blandat verksamhetsavfall, textilavfall och pappersavfall). Tabellen visar värden för såväl svenskt ursprung som ursprung i de vanligaste importländerna (Norge, Storbritannien och Italien). Skillnaden mellan dessa är främst att olika emissionsfaktorer för el tillämpats, vilka hämtats från Bilaga IX i EU:s genomförandeförordning 2022/996[7].

**Tabell 1. Konservativa schabloner för utsläpp från bearbetning ($e_p$) för RT-flis och verksamhetsavfall (blandat verksamhetsavfall, textilavfall och pappersavfall) från olika länder. I samtliga fall avses biogen andel av respektive bränsle/avfall. Värden anges i g $CO_2$eq per MJ biogent bränsle och avser utsläpp från bearbetning vid såväl avfalls-/återvinningsanläggning som vid fjärrvärmeanläggning. De två systemgränserna beskrivs i avsnitt 2.**

| Biogent bränsle/ avfall | Konservativ schablon (Sverige) | Konservativ schablon (Norge) | Konservativ schablon (UK) | Konservativ schablon (Italien) |
|---|---|---|---|---|
| **”Systemgräns 1”** | | | | |
| **RT-flis** | 3,6 | 3,6 | 3,9 | 3,9 |
| **Blandat verksamhetsavfall** | 4,1 | 4,1 | 4,6 | 4,7 |
| **Textilavfall** | 3,7 | 3,6 | 12,1 | 13,7 |
| **Pappersavfall** | 3,4 | 3,3 | 4,2 | 4,4 |
| **”Systemgräns 2”** | | | | |
| **RT-flis** | 2,4 | 2,4 | 2,6 | 2,7 |
| **Blandat verksamhetsavfall** | 2,9 | 2,9 | 3,4 | 3,5 |
| **Textilavfall** | 2,4 | 2,3 | 10,8 | 12,4 |
| **Pappersavfall** | 2,1 | 2,1 | 3,0 | 3,2 |

Icke brännbart material som sorteras bort får inte tilldelas några växthusgasutsläpp, utan utsläppen ska bäras av de brännbara fraktionerna[8]. Ju större andel icke brännbart material det inkommande avfallet innehåller, desto högre blir utsläppen per MJ biogent bränsle. Schablonerna för blandat verksamhets-avfall i Tabell 1 förutsätter att huvuddelen av det inkommande avfallet är brännbart. Om en stor andel sorteras bort som icke brännbart behöver utsläppen från mottagning och sortering räknas upp i motsvarande grad. I schablonerna har utsläppen fördelats mellan biogen och fossil brännbar andel efter energiinnehåll.

Värdena i Tabell 1 är en summering av utsläpp från samtliga steg inom systemgränsen (Figur 1 respektive Figur 2). Stegen skiljer sig mellan olika bränsle- och avfallstyper och emissionsfaktorn för el varierar mellan länderna. Det förklarar skillnaderna i Tabell 1. I Tabell 2 visas värden för samtliga

[7] Källa: EU-kommissionen (2025)
[8] Källa: Energimyndigheten (2026a)

steg specifikt för värdekedjan RT-flis från Sverige, som ett exempel på vilka processer som ligger bakom värdet och schablon som tagits fram för varje process.

**Tabell 2. Utsläpp från bearbetning för RT-flis i Sverige uppdelat på olika processteg (se Figur 1). De olika stegen representerar en specifik värdekedja för RT-flis och inkluderar $e_p$-utsläpp vid såväl avfalls- som fjärrvärme-anläggning. Stegen är inte fullt ut jämförbara med de mer generella processteg som visas i Figur 1.**

| RT-flis Sverige | | |
|---|---|---|
| **Aktivitet** | **g $CO_2$eq/MJ** | **Källa** |
| Mottagning och kontroll | 0,30 | Ecoinvent Association (2026b) |
| Sortering | 0,81 | Puy m.fl. (2010) |
| Brännbar restfraktion faller ut | 0,12 | Ecoinvent Association (2026a) |
| Krossning och flisning | 0,79 | Cadei m.fl. (2020) |
| Magnetisk avskiljning av spik och skruv | 0,001 | Fozer m.fl. (2025) |
| Siktning | 0,002 | Fozer m.fl. (2025) |
| Lagring | 1,47 | Andersson m.fl. (2026) |
| Övrig driftel (belysning, ventilation, pumpar, styrsystem m.m.) | 0,02 | Pressley m.fl. (2015) |
| Lastning | 0,12 | Ecoinvent Association (2026a) |
| Blandning och inmatning | 0,002 | Saxlund International (2018) |

# 4. Utsläpp från transport och distribution ($e_{td}$)

Termen ska innefatta utsläpp från transport och distribution av råvaror, mellanprodukter och produkter.[9] För RT-flis och verksamhetsavfall omfattar det samtliga transporter från den punkt där systemgränsen startar (se Figur 1 respektive Figur 2) fram till fjärrvärmeanläggningen, inklusive eventuella transporter mellan flera avfalls-/återvinningsanläggningar. Flera olika transportslag och transportled kan förekomma. Medelvärden får inte användas för transportsträckor, men den längsta förekommande sträckan kan väljas för att förenkla beräkningarna.

Denna guide inkluderar inte schabloner för transportutsläpp. Nedan ges dock en vägledning kring när Energimyndighetens verktyg för biobränslen[10] kan användas. Verktyget, som finns att ladda ned från Energimyndighetens hemsida, uppdateras regelbundet. Det är alltså lämpligt att då och då kontrollera om en ny version finns tillgänglig.

## RT-flis

För RT-flis bedöms att konservativa utsläpp från transport och distribution kan beräknas med hjälp av Energimyndighetens verktyg och antagandet att det är bränsletyp ”fast” och bränsle ”flis”. Motiv till detta är att RT-flis generellt är torrare än skogsflis och därför har högre värmevärde. Det innebär således en överskattning för RT-flis att utgå från Energimyndighetens verktyg, och resultaten kan anses vara konservativa schablonvärden. Detta gäller förutsatt att det är färdigflisat returträ som transporteras.

## Verksamhetsavfall

För träavfall som inte är flisat samt för annat biogent verksamhetsavfall är det mer osäkert om Energimyndighetens verktyg kan användas. Sådant avfall transporteras ofta tillsammans med fossila brännbara fraktioner som plast och eventuellt även icke brännbart material. Samma princip som för

[9] Källa: EU-kommissionen (2025)
[10] Källa: Energimyndigheten (u.å.)

bearbetning gäller då, alltså att icke brännbart material inte bär utsläpp, och att transportutsläppen därför fördelas på de brännbara fraktionerna.

En grov uppskattning av storleksordningar har gjorts genom att studera plockanalyser. En uppskattning är att minst 40 % (i energiinnehåll) av allt verksamhetsavfall som skickas till förbränning är biogent (trä, papper, biogen andel av textil)[11]. Ett konservativt antagande är därför att ca hälften av transportutsläppen belastar det biogena avfallet, dvs. något mer än den biogena andelen av energiinnehållet. Plockanalyser av specifikt bygg- och rivningsavfall visar på något högre biogenandel (>50 %)[12], och där bör en motsvarande högre andel av transportutsläppen läggas på det biogena avfallet.

# 5. Utsläpp från användning/förbränning ($e_u$)

För den biogena andelen ska utsläpp av metan ($CH_4$) och lustgas ($N_2O$) från förbränningen inkluderas. Den biogena koldioxid som bildas vid förbränningen ska inte ingå utan räknas som noll enligt EU-regelverket kring hållbarhetskriterier. Koldioxid av fossilt ursprung är ej relevant i detta sammanhang eftersom det endast är biogena andelar som omfattas av EU-regelverket.

## Konservativa schabloner för $e_u$

I Tabell 3 visas konservativa schabloner för utsläpp från användning ($e_u$). Emissionsfaktorerna är hämtade från Naturvårdsverkets databas över emissionsfaktorer för växthusgaser och värmevärden för Sveriges bränsleanvändning. Databasen innehåller inte emissionsfaktorer för just RT-flis och verksamhetsavfall, men för träbränsle samt avfall. Träbränsle antas vara rimligt antagande för RT-flis och verksamhetsavfall med hög andel trä, medan avfall kan användas för andra verksamhetsavfall. Det är även möjligt att använda egna uppmätta värden.

Värdena i Tabell 3 har omräknats till koldioxidekvivalenter med GWP-faktorer från EU:s genomförandeförordning, dvs. $GWP_{CH_4} = 28$ och $GWP_{N_2O} = 265$.[13]

**Tabell 3. Konservativa schabloner för utsläpp från användning för RT-flis och verksamhetsavfall. Källa: Naturvårdsverket (2025a).**

| ”Träbränsle” Används för RT-flis och verksamhetsavfall med hög andel trä | Metan ($CH_4$) | Lustgas ($N_2O$) | |
|---|---|---|---|
| **g/MJ biogent bränsle** | 0,011 | 0,003 | |
| **g $CO_2$eq/MJ biogent bränsle** | 0,31 | 0,80 | **TOT: 1,1** |
| **”Avfall” Används för andra verksamhetsavfall** | **Metan ($CH_4$)** | **Lustgas ($N_2O$)** | |
| **g/MJ biogent bränsle** | 0,005 | 0,004 | |
| **g $CO_2$eq/MJ biogent bränsle** | 0,14 | 1,1 | **TOT: 1,2** |

[11] Källa: Naturvårdsverket (2025b)
[12] Källa: SBUF (2019)
[13] Källa: EU-kommissionen (2025)

# 6. Summera och kontrollera beräkningen

Det sista steget i utsläppsminskningsberäkningen är att summera $e_p$, $e_{td}$ och $e_u$ samt jämföra de totala utsläppen mot ett fossilt jämförelsealternativ. Detta kan exempelvis göras med hjälp av Tabell 4.

**Tabell 4. Summering av utsläpp från bearbetning, transport och distribution samt användning.**

| Delsteg | Värde (g $CO_2$eq/MJ biogent bränsle) |
|---|---|
| **Bearbetning, $e_p$** | |
| **Transport och distribution, $e_{td}$** | |
| **Användning/förbränning, $e_u$** | |
| **Totalt för beräknade steg (summera)** | |

I formeln för att beräkna växthusgasutsläpp ingår även andra utsläppskällor samt utsläppsminskningar. Utsläpp från utvinning eller odling av råvaror ($e_{ec}$) samt förändrat kollager ($e_l$) är noll för avfall. Om en utsläppsminskande åtgärd tillämpas (t.ex. $e_{ccs}$) ska den också beaktas.

De totala utsläppen ska sedan jämföras mot en fossil motsvarighet. Då behöver först utsläppen ovan omvandlas från utsläpp per MJ biogent bränsle ($E_B$) till utsläpp per MJ energi ($EC_B$). Energi kan vara el och/eller värme (inbegripet kyla). Detta görs med hjälp av verkningsgrader, definierade som årlig producerad el respektive nyttiggjord värme dividerat med årlig tillförd energi. Om en anläggning har flera pannor kan man antingen utgå från respektive pannas verkningsgrad eller för samtliga utgå från den lägsta verkningsgraden. Enligt Energimyndighetens vägledning (ER 2026:15) är det inte tillåtet att utgå från ett genomsnitt. I vägledningen beskrivs även hur $EC_B$ beräknas för el respektive värme vid såväl separat produktion som vid kraftvärmedrift.

Utsläppsminskningen jämfört med fossil motsvarighet ($EC_F$) beräknas enligt formeln:

$$Utsläppsminskning\ (\%) = \frac{EC_F - EC_B}{EC_F}$$

Den fossila motsvarigheten ska vid elproduktion vara 183 g $CO_2$eq/MJ energi och vid värmeproduktion 80 g $CO_2$eq/MJ energi i enlighet med Energimyndighetens vägledning (ER 2026:15). Kravet på utsläppsminskning beror på anläggningens storlek och drifttagning. För anläggningar som omfattas av det strängaste kravet ska utsläppen vara minst 80 % lägre än för en fossil motsvarighet. Så här kan resultat från beräkning av utsläppsminskning tolkas:

- Resultatet klarar utsläppsminskningskravet med god marginal efter användning av konservativa schabloner enligt denna guide: Värdena kan användas
- Resultatet ligger nära gränsen för utsläppsminskningskravet: Det kan vara relevant att gå vidare och räkna på leverantörsspecifika eller egna verifierbara värden, som alltså inte är konservativa
- Resultatet klarar inte utsläppsminskningskravet: Den biogena andelen kan inte betraktas som hållbart biobränsle enligt förnybartdirektivet

# 7. Referenslista

## Källor som nämns i guiden

Andersson, S., Bornold, N., Lassesson, H., Sundqvist, J. (2026). *Utredning om klimatutsläpp från lagring av brännbart avfall*. Avfall Sveriges Utvecklingssatsning. Rapport 2026:07. ISSN 1103-4092. https://www.avfallsverige.se/rapporter-utveckling/rapporter/202607utredning-om-klimatutsla-pp-fra-n-lagring-av-bra-nnbart-avfall/

Cadei, A., Marchi, L., Mologni, O., Cavalli, R., Grigolato, S. (2020). Evaluation of Wood Chipping Efficiency through Long-Term Monitoring. *Environmental Sciences Proceedings* 2021 3(1), 17. https://doi.org/10.3390/IECF2020-08078

Ecoinvent Association (2026a). SimaPro beteckning: Bale loading {RoW}| bale loading | Cut-off, U. Ecoinvent database version 3.11. Zürich: ecoinvent Association. Tillgänglig via: https://ecoinvent.org [Hämtad 2026-09-18].

Ecoinvent Association (2026b). SimaPro beteckning: Excavation, hydraulic digger {GLO}| market for excavation, hydraulic digger | Cut-off, U. Ecoinvent database version 3.11. Zürich: ecoinvent Association. Tillgänglig via: https://ecoinvent.org [Hämtad 2026-09-18].

Energimyndigheten (2025). Statens energimyndighets föreskrifter (STEMFS 2025:2) om hållbarhetskriterier för vissa bränslen.

Energimyndigheten (2026a). Vägledning om hållbarhetskriterier och anläggningsbesked - reviderad utifrån RED III, ER 2026:15.

Energimyndigheten (2026b). Hållbara bränslen: september. Nyhetsbrev september 2026. [Hämtad 2026-09-24]

Energimyndigheten (u.å.). Beräkningsmodell för biobränslen, version 1.4. [Hämtad 2026-08-10].

EU-kommissionen (2025). Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2022/996 av den 14 juni 2022 om regler för att verifiera hållbarhet och kriterier för minskade växthusgasutsläpp och kriterier för låg risk för indirekt ändring av markanvändning. Konsoliderad version, CELEX 02022R0996-20250224, inklusive ändringar genom genomförandeförordningarna (EU) 2024/805 och (EU) 2025/196. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2022/996/2025-02-24/swe (hämtad 2026-10-09).

Fozer, D., Owsianiak, M., Hauschild, M. (2025). Prospective life cycle assessment of solid recovered fuel utilization and marine fuel production in cement plants. *Sustainable Production and Consumption*. Vol 55 p 117-131. https://doi.org/10.1016/j.spc.2025.02.012

Naturvårdsverket (2025a). *Genomsnittliga emissionsfaktorer för växthusgaser och värmevärden för Sveriges bränsleanvändning*. Version uppdaterad 2026-03-02. https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/luft-och-klimat/berakna-klimatpaverkan/berakna-direkta-utslapp-fran-forbranning/ [Hämtad 2026-09-16].

Naturvårdsverket (2025b). Sammansättning av verksamhetsavfall som går till förbränning – En plockanalysstudie på inhemskt verksamhetsavfall levererat till elva svenska avfallsförbränningsanläggningar. Rapport 7205. ISBN 978-91-620-7205-6. https://www.naturvardsverket.se/4ac9bb/globalassets/media/publikationer-pdf/7200/978-91-620-7205-6.pdf

Pressley, P. N., Levis, J. W., Damgaard, A., Barlaz, M. A., DeCarolis, J. F. (2015). Analysis of material recovery facilities for use in life-cycle assessment. *Waste Management*. January 2015. P: 307-317, Vol: 35. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.09.012

Puy, N., Rieradevall, J., Bartrolí, J. (2010). Environmental assessment of post-consumer wood and forest residues gasification: The case study of Barcelona metropolitan area. *Biomass and Bioenergy*. October 2010, P: 1457-1465 Vol: 34, Issue 10. https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2010.04.009

Saxlund International (2018). *Case study: Margam Waste Wood Power Station.* https://www.saxlundgroup.com/en/media/case-studies/margam-waste-wood-power-station/

SBUF (2019). Reduktion av mängden brännbart bygg- och rivningsavfall. SBUF rapport ID 13629.

## Övriga källor som används i dataunderlag

BEMA (u.å.). *ACTA Bale opener*. https://bema.as/en/products/acta-bale-opener/ [Hämtad 2026-09-18].

Han, J., Elgowainy, A., Palou-Rivera, I., Dunn, J.B., Wang, M.Q. (2011). *Well-to-Wheels Analysis of Fast Pyrolysis Pathways with GREET*. Argonne National Laboratory, Energy Systems Division. https://publications.anl.gov/anlpubs/2011/12/71546.pdf

Manzone, M. (2015). Efficiency of a compactor in wood chip volume reduction. *Biomass and Bioenergy.* September 2015, P: 303-306 Vol: 80 https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2015.06.007

Sandin, G., Lidfeldt, M., Nellström, M., Strandberg, J., Billstein, T., Hammar, T., Larsson, M. (2024). *Life cycle assessment of mechanical textile recycling in Sweden*. IVL Rapport: C813 ISBN: 978-91-7883-563-8 https://ivl.diva-portal.org/smash/get/diva2%3A1833833/FULLTEXT01.pdf

Wenus (2026). *Four-Shaft Shredder Energy Consumption Guide: How to Optimize Power Use*. Arzir. https://www.arzir.com/pl/four-shaft-shredder-energy-consumption-optimize-power-use/ [Hämtad 2026-09-17].