

POWER OF POTATOES



Yrkehögskolan Novia – Serie R – Rapport 2026.

WP1: Rapport 1 / 3

Energi från torv i Österbotten, i jämförelse med energi från potatisens sidosrömmar samt andra biomassor.



Medfinansieras av
Europeiska unionen



ÖSTERBOTTENS FÖRBUND
POHJANMAAN LIITTO



Yvonne Dahlbäck (Yrkeshögskolan Novia)

Projekt: Power of Potatoes.

WP1: Rapport 1/3: Energi från torv i Österbotten i jämförelse med energi från potatisens sidosrömmar samt andra biomassor.

Andra publikationer i samma serie:

WP1: Rapport 2/3: Potatisens sidosrömmar i Österbotten samt deras användning och potential. Yvonne Dahlbäck.

WP1: Rapport 3/3: Från biomassaflöden till anläggningsplatser: en logistisk modell för regional biogasproduktion i Sydösterbotten. Mikael Ehrs.

WP2: Teknisk utvärdering av sidosrömmar från potatisindustrin som energiråvara: tekniska metoder för förnybar energi i Österbotten. Biniam Tefera.

WP3: Biogas- och bioetanolproduktion i Österbotten från potatisindustrins sidosrömmar - Teknisk-ekonomisk analys. Katariina Rantanen.

WP4: Regional produktion av bio- och e-bränslen i Sydösterbotten: förutsättningar, konsekvenser och investeringsvägar. Mikael Ehrs.

Yrkeshögskolan Novia, Wolffskavägen 31, 65200 Vasa, Finland.

Novia Publikation och produktion, serie R: Rapporter 7/2026

ISBN: 978-952-7526-76-7 (Online)

ISSN: 1799-4179



Abstrakt

Power of Potatoes (PoP) är ett tvåårigt projekt som undersöker möjligheterna i Österbotten till att utnyttja sidoströmmar från potatisindustrin som energikälla. Projektet söker svar på frågan om sidoströmmarna kan ha ett ekonomiskt värde för producenten om de omvandlas till någon form av grönt bränsle. Projektet finansieras av Fonden för rättvis omställning (JTF) som är utlyst av Österbottens Förbund. Projektet ägde rum från 2024 till 2026.

Denna delrapport (1/3) i WP1 i projektet analyserar energisituationen i Österbotten med torvens snabba utfasning och undersöker i vilken utsträckning sidoströmmar från potatis och andra biomassaresurser kan ersätta torv som energikälla. Rapporten beskriver de faktorer som påverkat energimarknaden under 2020-talet, inklusive höga energipriser och ökande krav på fossilfri energiproduktion. Genom kartläggning av energianvändning i kraftvärmeverk, kommunala värmeverk och växthuspannor uppskattas torvanvändningen i Österbotten till cirka 316 GWh per år. Detta värde jämförs med den tillgängliga energi- och biogaspotentialen från potatisens sidoströmmar, gödsel, växthusrester, halm, vall och andra biomassor.

Resultaten visar att potatisens sidoströmmar i nuläget inte ensamma kan kompensera för det uppskattade årliga energibortfallet som uppstår vid torvens utfasning. Däremot visar analyserna att redan en presumtiv insamling av potatisblast, i synnerhet i kombination med sidoströmmar från potatisindustrin, ger en teoretisk energipotential som överstiger den årliga bortfallande energimängden från torv. Gödsel framstår samtidigt som ett både tillgängligt och centralt substrat i regional biogasproduktion, vilket understryker behovet av samrötning. Kombinationer med andra substrat – särskilt redan nämnda gödsel, men också halm och vall – visar i våra scenarier en betydande energipotential som vida överstiger torvens förutspådda energibortfall.

Sammanfattningsvis visar rapporten att Österbotten har goda förutsättningar för en regional biogaslösning. Medan norra delen av regionen har etablerat en anläggning där sidoströmmar från potatis redan utnyttjas, framstår Sydösterbotten som ett prioriterat område, då råvarutillgången är tillräcklig, men anläggning och tankningsmöjligheter saknas. Rapporten betonar att den största utmaningen inte är sidoströmmarnas potential, utan logistik, ekonomi och investeringsvilja.

Abstract

Power of Potatoes (PoP) is a two-year project analyzing the potential in Ostrobothnia to utilize side streams from the potato industry as an energy source. The project seeks to answer the question of whether these side streams can have economic value for the producer if converted into some form of green fuel. The project is funded by the Just Transition Fund (JTF), announced by the Regional Council of Ostrobothnia. The project took place from 2024 to 2026.

This interim report (1/3) in WP1 of the project analyzes the energy situation in Ostrobothnia and the rapid phase-out of peat and examines the extent to which side streams from potato industry and other biomass resources can replace peat as an energy source. The report also describes factors that have influenced the energy market in the 2020s, including high energy prices and an increasing demand for fossil-free energy production. By mapping energy use in combined heat and power plants, municipal heating plants, and greenhouse boilers, peat use in Ostrobothnia is estimated at approximately 316 GWh per year. This value is compared with the available energy- and biogas potential from potato side streams, manure, greenhouse residues, straw, grass, and other biomasses.

The results show that potato side streams alone cannot currently compensate for the estimated annual energy shortfall from the phase-out of peat. However, the analyses show that even a prospective collection of potato haulm, particularly in combination with side streams from the potato industry, offers a theoretical energy potential that exceeds the annual energy loss from phased out peat. Manure emerges as both an available and a key substrate in regional biogas production, underscoring the need for co-digestion. Combinations with other substrates—particularly manure, but also straw and grass—show, in our scenarios, a significant energy potential that far exceeds the predicted yearly energy loss from peat.

In summary, the report shows that Ostrobothnia has good conditions for a regional biogas solution. While the northern part of the region has established a plant that already utilizes potato side streams, the southern part of Ostrobothnia emerges as a priority area, as raw material availability is sufficient but both plant and access to refueling biogas are lacking. The report emphasizes that the biggest challenge is not the potential of side streams, but rather logistics, economics, and a willingness to invest.

Innehållsförteckning

1.	Projektets bakgrund och innehåll	1
2.	Aktuella faktorer.....	2
2.1.	Utfasning av torv i Finland och Österbotten.....	3
2.2.	”Energikrig” med Ryssland och behov av stärkt självförsörjning.....	5
2.3.	Den gröna omställningen och elektrifieringen av samhället	7
2.4.	Handel med potatis österut avbruten	8
3.	Torvens energiandel i Österbotten	8
3.1.	Metodik.....	9
3.2.	Användningen av torv i Österbottniska kraftvärmeverk.....	10
3.3.	Användningen av torv i lokala fjärrvärmeverk samt mindre lokala värmeverk i Österbotten	13
3.4.	Användningen av torv i växthuspannor i Österbotten	15
3.5.	Sammanställning av torvanvändningen i Österbotten	16
4.	Potentiella ersättningskällor för torv - samt medsubstrat vid produktion av biogas	17
4.1.	Metodik.....	17
4.2.	Torvens energibortfall	18
4.3.	Kartläggning av substrat.....	18
4.4.	Medsubstrat	19
4.5.	Jämförelsetabeller - energi från torv och energi från potatis samt andra biomassor	21
4.6.	Jämförelsedigram samt konklusion.....	26
	Bilagal.....	29
5.	Källförteckning.....	30

1. Projektets bakgrund och innehåll

Vi vet redan idag att sidoprodukter från potatis kan användas vid framställning av energi till exempel genom framställning av biogas, etanol eller metanol.

I projektet **Power of Potatoes** har man velat göra en ny analys av hur läget ser ut idag på denna marknad och med en lokal betoning på Österbotten. PoP är ett tvåårigt projekt, finansierat av JTF – fonden för rättvis omställning. Fonden för rättvis omställning syftar på en grön omställning och en minskad användningen av torv.

De faktorer som man beaktat med hänsyn till dagsläget gäller bland annat förändringar som skett i samband med situationen i Ryssland med påföljande sanktioner. Energipriserna har ökat, vilket också haft en negativ effekt på jordbruksnäringen. I lokala artiklar anger jordbrukare, djurgårdar och växthusodlare följande faktorer påverka deras lönsamhet negativt: ökade kostnader för djurfoder, konstgödsel, byggkostnader, brännolja, naturgas, höga uppvärmningskostnader inklusive torv, höga elpriser och ett större elberoende. (Thomasfolk, 2024; Löv, 2022; Löv, 2021).

I samband med ”energikriget” mellan Ryssland och Europa blev det också mer uppenbart att Finland behöver stärka sin självförsörjning av energi.

Dessutom ställs krav på att landet omställer sig till en mer förnybar energi och att de fossila bränslena fasas ut. Även om detta är nödvändigt med tanke på miljön, leder det åtminstone tillfälligt till ökade kostnader.

En annan faktor som påverkar energisektorn är att torv (vilket i övervägande sammanhang betraktas som fossilt) på sikt ska fasas ut från energiproduktionen. Torvmarker innehåller förhållandevis stora mängder koldioxid och enligt EU:s system för utsläppshandel innebär detta att torvförbränningen också är dyr ekonomiskt. (Urwäder, 2024).

Projektet Power of Potatoes - PoP

Ett långsiktigt mål i projektet var att stöda utfasningen av torv och främja utvecklingen av alternativa energiproduktionsformer i Österbotten. En annan viktig punkt var att undersöka hur man på ett så värdefullt sätt som möjligt kan ta tillvara sidoprodukter och skapa förutsättningar för ny grön affärsverksamhet i regionen. På sikt är det övergripande målet en minskning av koldioxidutsläpp och stärkt utveckling av hållbara lösningar i regionen Österbotten.

I projektet undersöktes om man kan skapa ett högre mervärde för potatisnäringen genom att vidareförädla sidoprodukter från potatis till någon form av energi för uppvärmning eller fordonstrafik. Man sökte också andra restprodukter för en eventuell samproduktion, till exempel gödsel från djurgårdar och bioavfall från växthusnäringen. I projektet jämfördes olika slutprodukter inom energisektorn och deras intäktspotential, miljöpåverkan och investeringskostnader. Målet var att ta fram underlag för en ekonomiskt lönsam investeringsplan för en specifik produktionsanläggning.

PoP är indelat i fem olika arbetspaket där man i det första undersöker potentialen; hur stora mängder råvara finns det och hur ser användningen och sidoströmmarna ut idag? Efter kartläggning av produktionspotentialen följer arbetspaketet produktionsteknologier. Här försöker man fastslå vilka bränslen som är intressanta att gå vidare med och hur stor anläggningen kunde vara i vår region. Det tredje arbetspaketet går huvudsakligen ut på ekonomisk utredning och i det fjärde en klarare utkristallisering av den konkreta anläggningen; stödformer, tillstånd och planering. Det femte och sista paketet handlar om att vara i kontakt med intressenter samt att offentligt dela projektets information och resultat.



Figur 1. Projektets logotyp.

Projektets olika delrapporter

Denna rapport avhandlar främst det första arbetspaketet. I påföljande kapitel kommer de huvudsakliga faktorerna som påverkar dagsläget att behandlas och försöka ge en bakgrund till hur situationen ser ut idag i Finland och främst i Österbotten. Denna rapport behandlar utfasningen av torv och jämför energimängden som skapas av torv i Österbotten, med den energipotential som kan utvinnas ur sidoströmmar från potatis och potentiella medsubstrat.

De övriga rapporterna:

- WP1: - Potatisens sidoströmmar i Österbotten samt deras användning och potential.
- Från biomassaflöden till anläggningsplatser: en logistisk modell för regional biogasproduktion i Sydösterbotten.
- WP2: Teknisk utvärdering av sidoströmmar från potatisindustrin som energiråvara: tekniska metoder för förnybar energi i Österbotten.
- WP3: Biogas- och bioetanolproduktion i Österbotten från potatisindustrins sidoströmmar – Teknisk-ekonomisk analys.
- WP4: Regional produktion av bio- och e-bränslen i Sydösterbotten: förutsättningar, konsekvenser och investeringsvägar.

Benämningen av sidoprodukter från potatisnäringen

Vi har i rapporten valt att använda benämningen sidoprodukt eller sidoström, då bortsorterad potatis, skalmassa, rest- och andra sidoprodukter de facto sällan går till spillo i potatisindustrin i regionen. Många odlare och förädlare har varit noga med att påpeka att potatisodling inte är en källa till avfall som inte skulle tas tillvara. Ordet ”spill” är det som använts i ansökan, men under projektets gång har vi fått information att Livskraftscentralen (tidigare NTM-centralen) numera kommer att benämna skal och skalmassa från potatis som en sidoprodukt. Summa summarum blir att vi ändrar det ursprungliga ordet spill, till sidoprodukt eller sidoström även om benämningen spill använts i ansökan.

2. Aktuella faktorer

I kapitel 2 tar vi upp de faktorer som vi anser påverka dagsläget, sett över den aktuella situationen i landet och specifikt Österbotten.

Utkastet till Finlands nya nationella klimat- och energistrategi publicerades våren 2022 (Valtioneuvosto, 2022). Strategin siktar på att uppnå klimatneutralitet år 2035 för Finlands del. Projektet PoP finansieras av fonden för rättvis omställning, vilken stöder en minskad användning av torv. Därför kommer man i projektet att undersöka torvanvändningen i landskapet och jämföra den bortfallna energin från torv med den energipotential som sidoströmmar från potatis och övriga biomassor kan betinga.

Användningen av torv som energikälla förväntas sjunka från 15700 GWh (år 2019) till 2000 GWh år

TOTALA ENERGIFÖRBRUKNINGEN:

- Enligt Statistikcentralen skulle användningen av torv totalt år 2024 vara 5547 GWh och motsvara ungefär 1,5 % av Finlands totala energiförbrukning. (Statistikcentralen, 2025).

TOTALA ELPRODUKTIONEN:

- År 2024 var siffran för torv 1,1 % av landets totala elproduktion, vilket motsvarar 913 GWh. (Energiateollisuus, 2025).

GÅR ÅT MEST TILL FJÄRRVÄRME:

- Torv i Finland går mest åt till fjärrvärme. Totalt beräknas ungefär 6 % av allt bränsle för fjärrvärme bestå av torv i landet; 2160 GWh. (Energiateollisuus, 2024).

Figur 2. Energivärden rörande torv i Finland.

2030. I många landskap bygger el- och värmeproduktionen på multibränslepannor som kan eldas med olika bränslen. Detta gör det möjligt att ersätta torv med alternativ. (Österbottens förbund, 2022)

Generellt förändras energisituationen kontinuerligt och informationen föråldras mycket hastigt. Den målbild man satt upp för avvecklingen av torv i landet har oväntat skett mycket snabbare än man förutsett.

Förutom torv kommer vi även att behandla energikrisen, som var som mest aktuell under de första åren under 2020-talet. I slutet av projektet, våren 2026, skedde nya utrikespolitiska oroligheter som återigen satte energimarknaden i svaj med ökande priser.

I kapitel 2 tar vi även upp elektrifiering, den gröna omställningen (minskning av fossila bränslen) samt utrikeshandel med potatis.

2.1. Utfasning av torv i Finland och Österbotten

Torv räknas i de flesta sammanhang som en fossil produkt och består av delvis förmultnade växtdelar som bildats under syrebrist. Eftersom nedbrytningen av växtmaterialet är ofullständig har en stor del av det biologiska materialets energiinnehåll bevarats och gör torv näringsrikt som bränsle. Värmevärdet beräknas vara jämförbart med brunkol, kring 20-22 MJ/kg, men blir i praktiken lägre p.g.a. torvens materialegenskaper. (Wikipedia, u.å.)

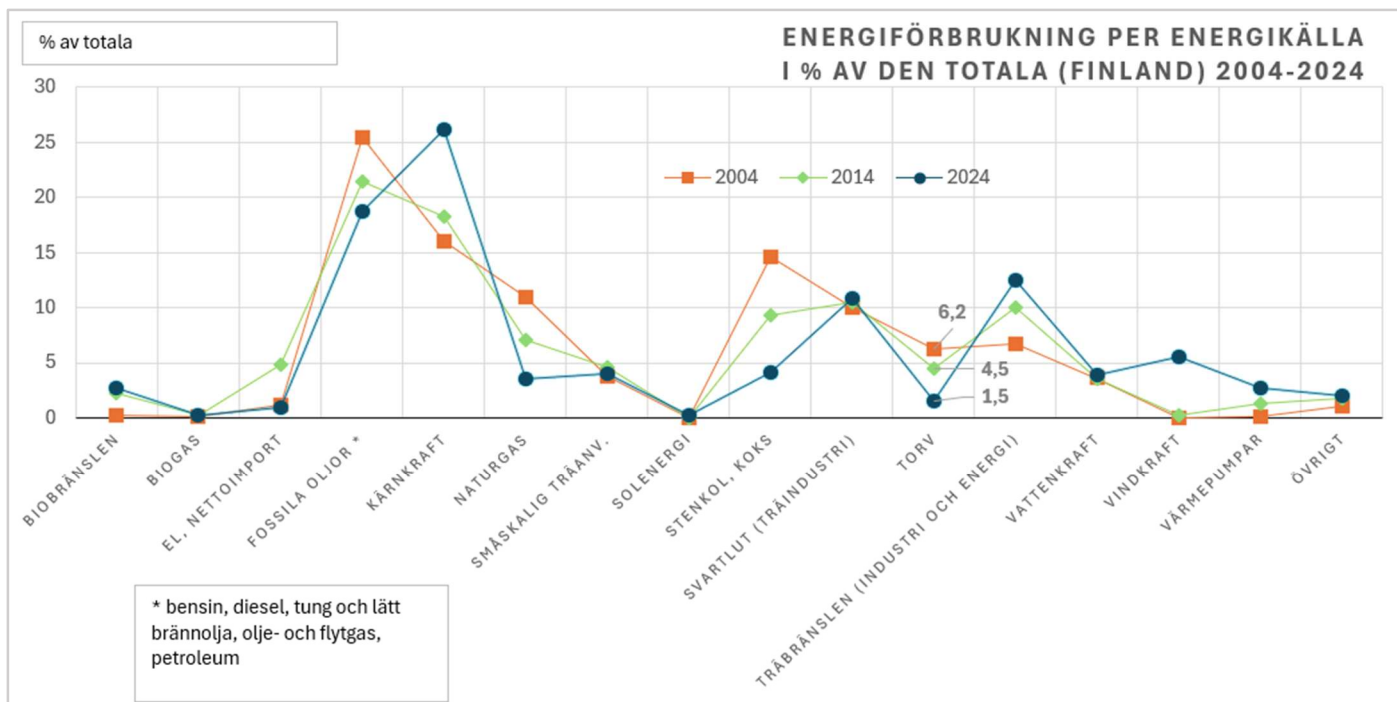


Figur 3. Torvmark. Foto: Återställ Våtmarkerna.

Torv bryts från myrmark bestående av tjocka lager med mossor och halvt nedbrutna växtlager. Massan beräknas innehålla tio gånger mer koldioxid per hektar än motsvarande vanlig mineraljord. (Urwäder, 2024). Marken syresätts i och med torvbrytningen och med syre närvarande börjar en ny nedbrytning ske, vilket frigör växthusgaser. Dikningen för att torr lägga våtmarkerna leder till ökade humushalter, övergödning och syrebrist i närliggande vattendrag. (Wikipedia, u.å.).

I Finland har man bränt torv under en lång tid och här finns maskiner och utrustning för att utnyttja torv. Användning av torv är inte förbjuden i Finland, även om man energipolitiskt föreslår reducera torvens användning. Målet från början av 2020 var att halvera torvanvändningen fram till 2030 men avvecklingen har skett betydligt snabbare än planerat av kostnadsskäl. År 2007 beräknades torvkällor stå för sju procent av Finlands totala energiförbrukning. År 2023 hade siffran redan sjunkit under två procent. (Urwäder, 2024). I figur 4 kan man se totalförbrukningen i Finland med tio års mellanrum fram till 2023. Torvanvändningen i de Österbottniska landskapen är dock högre än vad den är jämfört med Finland i medeltal.

Energitorven är marknadsdriven och användningen minskar därför på grund av ekonomiska orsaker. (Sallinen, 2022). Enligt EU:s system för utsläppshandel gäller principen att ju mer utsläpp som genereras, desto högre kostnad. Detta innebär att torvbränning (som avger mycket koldioxid) blir kostsamt. (Urwäder, 2024).



Figur 4. Totalförbrukningen av energi enligt energikälla i procent i Finland åren 2004, 2014 samt 2024. Data anges i % av totalförbrukningen. (Finlands statistikcentral, 2025).

Beskattnings av torv samt handel med utsläppsrätter

Det är värt att notera att mindre värmeanläggningar under 10 GWh inte betalar utsläppsrätter för torv. Förbrukning av brännertorv som understiger denna gräns är skattefri. I Finland betalar man punktskatt på torv för anläggningar över 10 GWh (10 000 MWh). För beskattningen finns också ett golvpris. Golvpriset innebär att skatten och priset på utsläppsrätten sammanlagt ska vara minst 18,63 euro/MWh. Om priset på en utsläppsrätt enligt skattenivå i skrivande stund, våren 2026 (5,70 euro/MWh) sjunker till mindre än 21,20 euro per koldioxidton eller 12,93 euro/MWh tas en tilläggs-skatt i bruk. (Skatteförvaltningen, u.d.).

Från och med 2027 börjar man auktionera ut utsläppsrätter för bränsle som distribueras för uppvärmning och transport (inklusive torv) och företag måste skaffa rätter som motsvarar sina utsläpp. Om man inte är punktskatteskyldig, kommer man inte heller att omfattas av handeln med utsläppsrätter. (Energimyndigheten, u.d.).

Torv – beräkningsvärden och definitioner

Torv i Finland går mest åt till fjärrvärme. Som energitorv kan man använda torv i olika format. För frästtorv har vi använt energivärde i-m³ = 0,9 MWh och för bittorv i-m³ = 1,4 MWh. De olika torvtypernas definitioner förklaras kort enligt följande:

<u>frästtorv</u>	har producerats genom fräsning av torv från torvmossens yta och har därefter torkats, i allmänhet på mossen med hjälp av solenergi. Frästtorvsbitarna varierar i storlek och består av pulveriserad torv och partiklar av torv. Bitarna kan även innehålla små mängder oförmultnade, grövre växtdelar.
<u>bittorv</u>	produceras genom upptagning av torv ur mossen som mekaniskt bearbetats till bitar som kan variera formmässigt (ex. cylindriga, kub- eller vägformade). Bitarna torkas på mossen. Formen är jämn men längden på bitarna kan variera. Bitarna innehåller varierande mängder både finare och grövre material.
<u>torvbriketter</u>	pulveriserad torv har komprimerats och pressats med eller utan bindemedel till kubiska eller cylinderformade bitar. Vanligen används en kolvpress. Diameter eller minsta mått > 25 mm. Råmaterialet består av torv eller en blandning med torv inklusive träbiomassa eller växtbiomassa.
<u>torvpellets</u>	mald och komprimerad torv med eller utan bindemedel som vanligen framställts med matris till cylinderformade bitar. Typisk diameter 6-25 mm med krossade ändor. Råmaterialet kan även bestå av -förutom torv- träbiomassa och växtbiomassa. (Nordic Innovation Centre, 2005).

Figur 5. Definitioner av olika torvtyper enligt Nordic Innovation Centre – Kvalitetshandbok för energitorv, 2005.

Torv inom andra områden

Torvens utfasning har dock inte enbart positiva följder då den sysselsätter många personer, främst i Södra Österbotten (inte att förväxla med Sydösterbotten). Minskningen av torv inom energisektorn orsakar en inverkan på personårsverken. Investeringar i mark och maskiner avsedda för torvbrytning förlorar också värde. Torven står för en betydligt större andel av bränslet för fjärrvärme i Södra Österbotten jämfört med landsmedeltal. Även om minskningen av torvförbränning är önskvärd ur en miljömässig synpunkt, innebär en minskad torvbrytning att flera sektorer i Österbotten påverkas, t.ex. när det kommer till växthusnäringen, som använder torv inom såväl uppvärmning som odlingsunderlag. Torrtorv används på gårdar huvudsakligen där man föder upp fjäderfä. (Väänänen & Laasasenaho, 2021).

Man vill alltså inte förbjuda användningen av torv som odlings- och strötorv i nuläget, men den minskande användningen av energitorv beräknas ändå påverka även annan användning. (Urwäder, 2024). Gällande odlingsstorven för växthusnäringen finns i dagsläget alternativ, som även används i de Österbottniska växthusen. Det finns t.ex. odlingsunderlag med träfiber, stenull, kokosfiber och perlite. Det finns också tillgänglig odlingsstorv på marknaden som består till hälften av mossa, som skördas mer ytligt än torven.



Figur 6. Odlingsunderlag med stenull. (Cultilene Saint Gobain, u.å).

Ett av delmålen i PoP har varit att kartlägga volymerna på den torv som används i regionen för **energiproduktion i dagsläget**. Man vill också veta om den andel av torven som faller bort som energikälla kan jämföras/ersättas med den andel energi som kan framställas med hjälp av sidostrommar från potatis och andra potentiella medsubstrat. Utredningen om torv fortsätter i kapitel 3.

2.2. ”Energikrig” med Ryssland och behov av stärkt självförsörjning

Det s.k. energikriget mot Europa inleddes redan innan Rysslands invasion av Ukraina i februari 2022. Under hösten 2021 begränsade Ryssland tillgången på naturgas. Ungefär en tredjedel av energin som Finland förbrukar har tidigare importerats från Ryssland. (Arbets- och Näringsministeriet, 2024). Enligt uppgifter från finländska Statistikcentralen var siffran för 2023 nere i ca 7 %. Enligt statistikcentralens uppgifter för de tre första kvartalen år 2025, motsvarar energiimporten från Ryssland 0,35 % av Finlands totala energiimport. (Statistikcentralen, 2026).

Import av flera energikällor från Ryssland har upphört helt, t.ex. trävaror (inklusive skogsflis), kol, råolja och elektricitet. Importen av elektricitet hann sjunka med ca 60 % innan exporten avbröts i maj 2022.

Att vara beroende av elimport från andra länder för att tillgodose landets energibehov innebär att Finland inte har full kontroll över sin egen energiförsörjning, vilket kan innebära problem åtminstone tidvis. Idag (2025) importerar Finland huvudsakligen energi från Norge och Sverige enligt statistikcentralens uppgifter. (Tilastokeskus, 2025).

I figur 7 kan man se fluktuationerna i de finska elpriserna för köpt uppvärmningsenergi. Figuren beskriver situationen från år 2011 till 2025. I figuren redovisas fjärrvärme (blå linje), elektricitet (röd linje) samt lätt brännolja (svart linje).

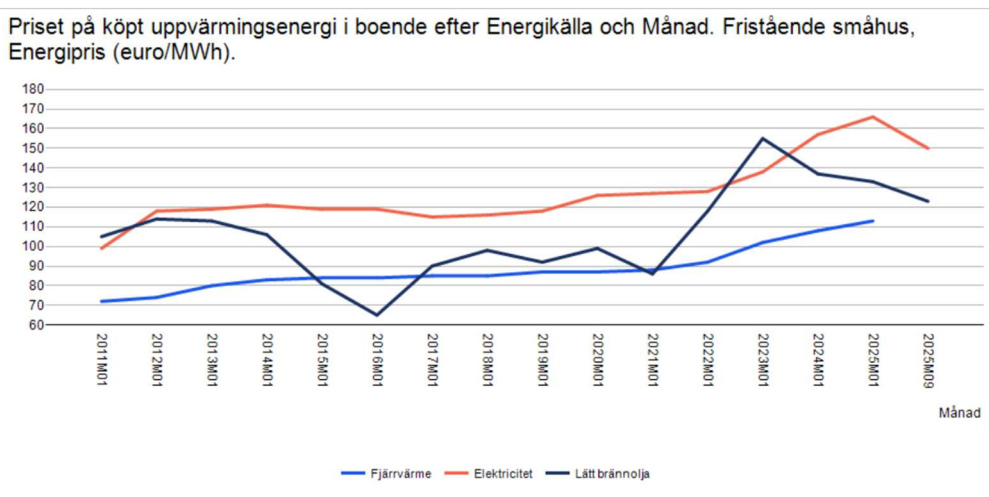
Begränsningen av rysk naturgas kring 2021, ledde till att priserna sköt i höjden i Europa och kolanvändningen ökade. Eftersom kol medför större koldioxidutsläpp än naturgas, ledde detta till ökade priser på utsläppsrätter. Figur 8 visar priser för utsläppsrätter fram till jan 2026 (EUR/ton koldioxid).

Kort beskrivet är en utsläppsrätt är ett begrepp som används inom EU och en utsläppsrätt ger ett företag rätt att släppa ut en viss mängd koldioxid eller växthusgaser. EU bestämmer det totala antalet ton koldioxid som får

släppas ut, taket, och därefter kan företag som inte använder upp sina utsläppsrätter sälja överskotten till andra företag. (Lejestrand 2022; Naturskyddsföreningen, 2021).

Användning av fler utsläppsrätter ledde till ökade kostnader för kraftverken i Europa, vilket påverkade konsumentpriserna på el. Den sammankopplade elmarknaden i Europa gör att Finland även påverkas av förändringar i andra länder. Högre priser på utsläppsrätter är positivt för miljön med ökad efterfrågan på renare energikällor, men kan kortsiktigt leda till högre kostnader bl.a. under omställning för ny teknik. (Energimarknadsinspektionen, 2021).

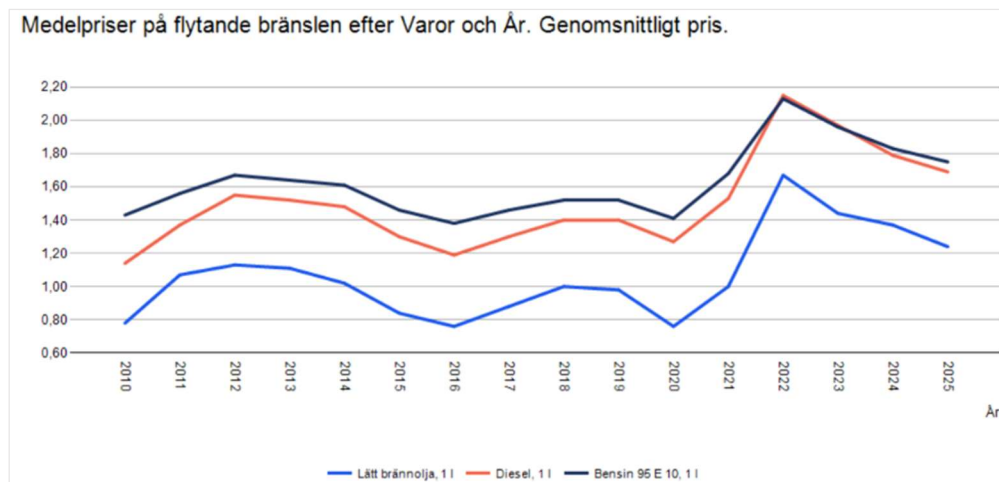
Kring 2021 kan man även observera en relativt stor prisökning för flytande bränslen. (Ekholm, 2022). Statistikcentralens data för konsumentpriser på flytande bränslen ses i figur 9. Eftersom jordbruket är en förhållandevis energikrävande sektor leder ökade bränsle- och energipriser till högre driftskostnader och därmed mindre lönsamhet.



Figur 7. Köpt uppvärmningsenergi åren 2011-2025. Fjärrvärme, elektricitet och lätt brännolja. (Statistikcentralen, 2025).



Figur 8. Utsläppsrättspris (EU Carbon Permits) under åren 2016-2026 i euro per ton koldioxid. (Trading economics, 2026).



Figur 9. Konsumentpriser på flytande bränslen 2010-2025. Grå linje 95 E (cent/liter), röd dieselloolja (cent/liter) samt blå lätt brännolja (eur/MWh). (Statistikcentralen, 2025).

2.3. Den gröna omställningen och elektrifieringen av samhället

Finland har som mål att kraftigt minska användningen av fossila bränslen, vilket kräver att dessa ersätts med andra förnybara energikällor. Den gröna omställningen leder till att samhället ”elektrifieras”. När man minskar på de fossila källorna, till exempel inom uppvärmning, kommer dessa att ersättas med andra lösningar som kräver mer elektricitet. Både elproduktionen och elkonsumtionen blir mera ojämn.

Många av de förnybara energikällorna har en ojämn och inte styrbar produktion (t.ex. vindkraft - längre perioder med svag vind samt risk för isbildning på vindkraftverk med medförande driftstopp vintertid). Detta kombineras med att elkonsumtionen också kommer att variera kraftigt, då bostäderna uppvärms i mindre grad med fossila källor och behovet av el blir stort t.ex. under kalla perioder. (Sundholm, 2022). Marknadpriserna på el har sjunkit under den senare delen av PoP-projektet. Samtidigt har andra förändringar skett, bl.a. en hög volatilitet på elpriserna. Ibland produceras för mycket vindkraft och ibland rusar priset i höjden då det inte blåser. Effektbrist kan leda till att dyrare alternativ behövs, liksom import.

I skrivande stund, vintern 2026, är elpriset mycket högt och enligt en artikel från närliggande Seinäjoki och Maaseudun Tulevaisuus har transportkedjan av torv dragit i gång under en köldperiod i Finland. Andelen torv har periodvis varit större än andelen träbränslen vid kraftverket Seinäjoen Voima enligt artikelrubrikerna i figur 10.

Enligt lokala kraftverk som Herrfors och Vaasan Voima, erbjuder framtiden att man bättre kan utnyttja överkapacitet och billiga börseltimmar. Med hjälp av elpannor och värmelager kan man balansera över- och underkapacitet. I stället för att starta upp reservkraft med ex. olja eller torv, kan man med hjälp av lagrad värme effektivisera fjärrvärmeproduktionen. Vid Vaasan Voima har man vid årsskiftet 2023-2024 tagit i bruk nya elpannor med större kapacitet samt ett förstorat värmelager. Meningen är att energi produceras med el under ”billiga” timmar för att lagras och användas då elpriserna skjuter i höjden.

Elektrifieringen och höga energipriser påverkar även jordbruket. Enligt en Österbottnisk artikel från 2022 är lönsamheten inom jordbruket låg och helt beroende av stöd. Om pengarna för jordbrukarna sinar, finns heller ingen möjlighet för dem att vidta klimatåtgärder. (Karlsson, 2022). Enligt figur 11 kan man se att stöd för energiinvesteringar på gårdar ökat. Stöd kan beviljas för insatser avsedda att minska energianvändningen och öka energieffektiviteten vid användning av förnybara energikällor. Trots möjligheten till stöd handlar investeringen ändå om att en egen finansiering måste vara möjlig.

Turveralli käyntiin hyytävässä pakkasessa: ”Kaikki autot menevät ympäri Suomea täysillä”

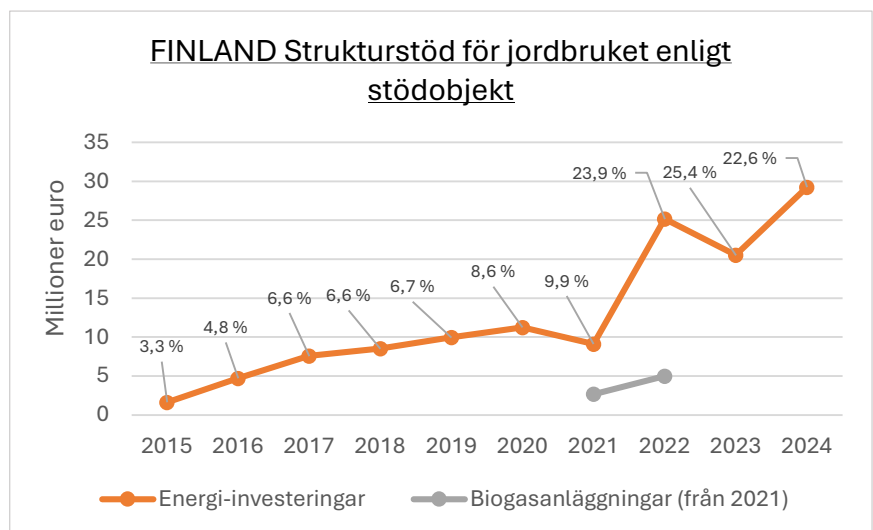
Turpeen osuus ajoi puun ohi Seinäjoen Voiman sähköä ja lämpöä tuottavassa lämpölaitoksessa.

TILAAJALLE

Jaa



Figur 10. ”Torvrally” i Finland vintern 2026 enligt Maaseudun Tulevaisuus, februari 2026.

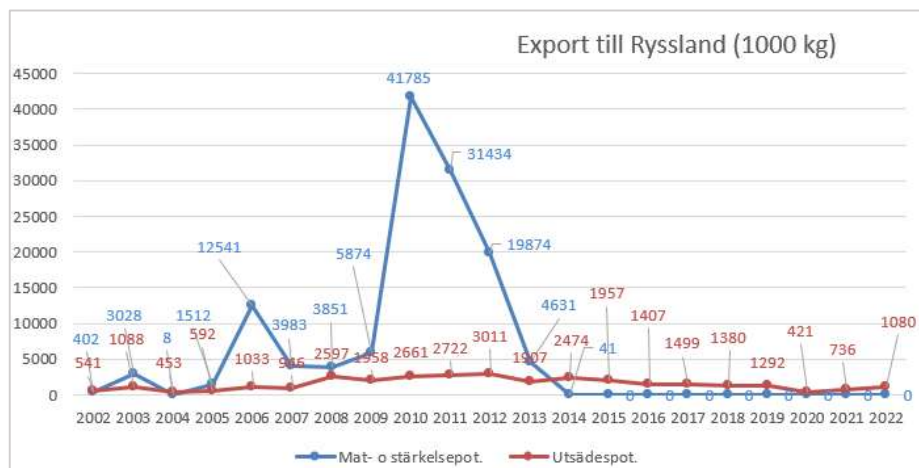


Figur 11. Stöd för energiinvesteringar har ökat markant under 2000-talet. Anges i % av stödformerna. (Ruokavirasto, 2025).

2.4. Handel med potatis österut avbruten

Ryssland har förbjudit import av bl.a. matpotatis från EU-länder från den första juli 2013. Orsaken sägs vara att man funnit växtskadegörare i försändelser. Ryssland importerade härefter ännu en del utsädespotatis förutsatt att partierna var inspekterade och godkända. (Livsmedelsverket/Ruokavirasto, 2024). I juni 2025 konstaterades dock potatisbrist i Rysslands, delvis en följd av begränsad import av utsädespotatis från alla EU-länder sedan januari 2024. Tidigare var Ukraina deras huvudleverantör. (Von Kraemer, 2025). Figur 12 visar potatisexport Finland – Ryssland åren 2002–2022.

Trots att handeln med Ryssland gått förlorad finns det förstås andra exportmöjligheter för finsk potatis. Ser man till både export- och importsiffror från 2024 så är dessa mer eller mindre identiska med varandra då export och import båda ligger kring 10 miljoner kg enligt data från LUKE. Sett till hela landets skörd (517 miljoner kg år 2024) kan man konstatera att exportsiffrorna är väldigt små, även när man betraktar toppen av exporten till Ryssland med nästan 42 miljoner kg kring 2010.



Figur 12. Potatisexport Finland-Ryssland 2002–2022. Mängden anges i 1000 kg. (Luke, 2024).

3. Torvens energiandel i Österbotten

Målet i denna del av rapporten har varit att kartlägga volymerna på den torv som används i regionen för **energiproduktion i dagsläget**. Vidare undersöks huruvida den minskade andelen av torv som energikälla kan kompenseras genom energiutvinning från sidostömmar inom potatisindustrin.

Österbotten är en relativt stor konsument av energi p.g.a. dess många industrier, men Österbotten sticker också ut genom en mycket hög andel vindkraft. Till regionen Österbotten hör kommuner och städer enligt figur 13.

Det första steget består i att klargöra centrala begrepp samt att ta fram och analysera de senaste tillgängliga uppgifterna för användningen av torv i Österbotten. Begreppsvis håller vi isär **energiförbrukning** och **elförbrukning**. Elförbrukningen är en mindre andel av den totala energiförbrukningen.

Den totala energiförbrukningen i Finland 2024 var ca 361 TWh (361 000 GWh) (Statistikcentralen, 2025) och den totala elförbrukningen var ca 82,7 TWh (82 799 GWh). (Motiva, 2025).

Figur 13. Österbotten med kommuner och städer eller tätorter. (Österbottens förbund, u.å.).



Behovet av energi i Österbotten

Det redovisas inte komplett energidata landskapsvis årligen. Totalproduktion och totalanvändning av **elektricitet** har en mer lättillgänglig statistik, vilket inte är fallen för den totala energin enligt landskap. För år 2020 har uppgifter om Österbottens energibehov kartlagts i en rapport utförd för Österbottens- och Södra Österbottens förbund. (Ramboll, 2021). Totalt krävdes 11736 GWh uppdelat enligt figur 14. Det är tydligt att Österbotten är ett landskap med en betydande industri som kräver den största andelen energi, framom boende och trafik.

Då det gäller enbart elenergi gick 3314 GWh åt enligt data för 2024. (Energiateollisuus, 2025). Produktionen av elektricitet i Österbotten redovisas i figur 15. Det är tydligt att vindkraften har genomgått en betydande tillväxt i landskapet.

3.1. Metodik

Vi har undersökt vilka sektorer torv används inom och ordnat dem enligt följande:

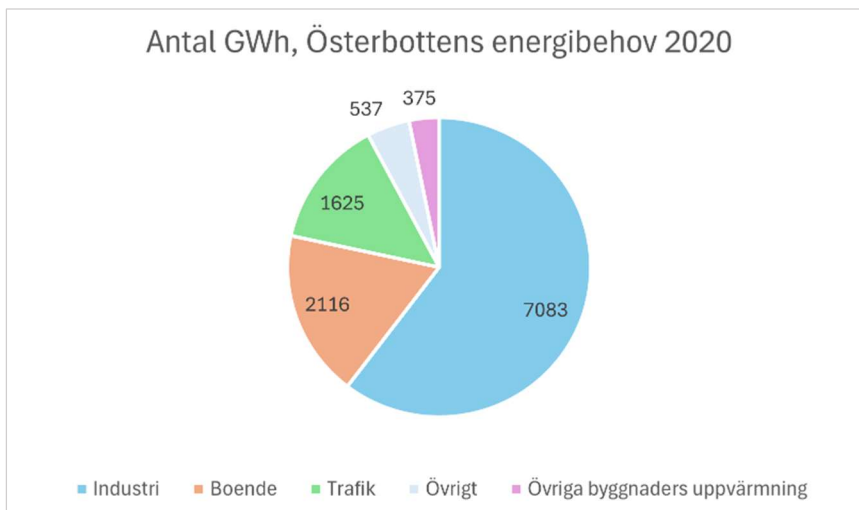
- Bränsle i större kraftvärmeverk (produktion både av el och fjärrvärme)
- Bränsle i lokala fjärrvärmeverk samt värmecentraler (kommunal fjärrvärme alternativt fåtal kommunala byggnader eller medelstora privatägda fabrikslokaler)
- Växthusvärmecentraler
- Mindre värmepannor i mindre industrier och byggnader

Odlingstorv eller strötorv i lantbruk beaktas ej i PoP:s utredning.

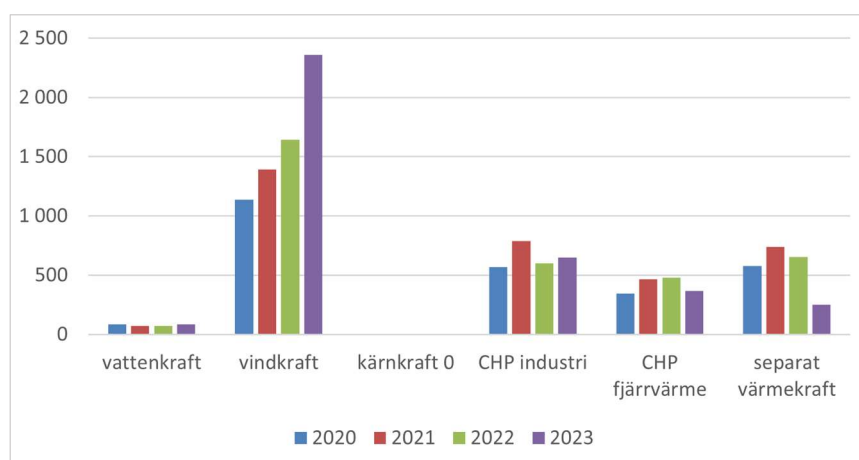
Elleverantörerna ska årligen redovisa energins ursprung samt ursprungen på totalmixen av den el kunden köpt. Det finns även beräknat en s.k. residualmix för el av okänt ursprung. Tyvärr är det en stor variation i hur öppna energi- och elbolagen är med sin användning av icke förnyelsebar energi.

Som första strategi analyserades årsberättelserna från de större kraftvärmeverkens samtidigt som direktkontakt togs med berörda företag för att erhålla så aktuella uppgifter som möjligt. Uppgifterna har vidare kompletterats med redan utförda enkäter och kartläggningar i Österbotten rörande torvanvändningen. Tillgängliga uppgifter baseras i vissa fall på frivillig rapportering och därmed saknas fullständiga data i vissa fall.

Som andra strategi var en enkät - med enbart frågan om torvanvändning - för större kraftvärmeverk samt de lokala fjärrvärmeverken. Som stöd i datainsamlingen samarbetade projektet med en energirådgivare vid ProAgria. Enkäten resulterade i ett relativt lågt antal svar. Svaren har ändå kunnat användas som komplement till information från de kommunala fjärrvärmeverken, som i vissa fall finns att tillgå via värmeverkens hemsidor.



Figur 14. Fördelningen av energibehovet i Österbotten år 2020 beräknat i GWh. (Ramboll, 2021).



Figur 15. Elproduktion i Österbotten 2020-2023 enligt källa. Enhet GWh. CHP = combined heat production (el och värme). (Energiateollisuus, 2025).

Strategin för att samla in data för torvanvändning i växthuspannor gick först via intresseorganisationer men insamlad data var föråldrad. Användningen av torv i växthuspannor baserar sig därför på en teoretisk uträkning – användning av torv för uppvärmning av växthus i Finland fördelat på andelen växthus placerade i Österbotten enligt areal.

Som sista strategi har vi uppskattat torvanvändningen i sådana fall att torvanvändning är känd eller högst troligen förekommer, men mängden är oklar. Vi kan inte anläggningsvis eller per företag vara säkra på att vår estimering är korrekt. Den sammanlagda torvanvändningen i regionen vi räknat ut, verkar rimlig med tillgängliga jämförelsekällor vi hittat, men kan endast ses som någorlunda representativ för en aktuell tidsperiod kring 2024-2025.

3.2. Användningen av torv i Österbottniska kraftvärmeverk

Från Energiategollisuus RY finns data som rör fjärrvärme- och kraftvärme. För Österbottens del står användningen av torv totalt enligt denna källa enbart för 72 GWh (2023). I en separat tabell i deras databas redovisas värden för enbart fjärrvärme och där står Österbottens användning av torv som noll. Värdena verkar orimliga och efter kontakt med en expert vid Energiategollisuus får vi förklaringen att det saknas data för separata värmeproduktionsanläggningar (som endast producerar värme, inte el). Därför bör de 72 GWh härröra från aktörer som producerar både el- och värme (kraftvärme). (Energiategollisuus, 2026).

I Österbotten är de stora kraftvärmeverken placerade i Vasa och Jakobstad och vi börjar med att undersöka de större aktörernas användning av torv. Vi har i huvudsak sökt information i årsberättelser eller via direktkontakt.

Vasaregionen - produktion av elektricitet

Vasa elektriska Vasa elektriska redovisar siffror på sin hemsida där deras samtliga elprodukter ingår. Den elektricitet som såldes år 2024 bestod till 62 % av kärnkraft, 20 % av fossila energikällor (där torv ingår) samt till 18 % av förnybara energikällor. Bolagets ledningsområde redovisas i figur 16.

I Vasa elektriskas årsberättelse (Vasa Elektriska Ab, 2024) anges den totala elproduktionen vara 1889 GWh för år 2024. Vasa elektriska producerar endast en liten del själv av dessa 1889 GWh, enbart 2,1 GWh år 2024. Hela 96 % av elproduktionen produceras av bolag som ägs av EPV Energia AB. De övriga procenten fås från Westenergy och småproducenter. Westenergy är en modern avfallsförbränningsanläggning i Korsholm som omvandlar brännbart avfall till el och fjärrvärme. Westenergy använder sig inte av torv men de små producenternas energikällor uppges ej.



Figur 16. Vasa elektriskas ledningsområde. (Vasa Elnät, u.å.)

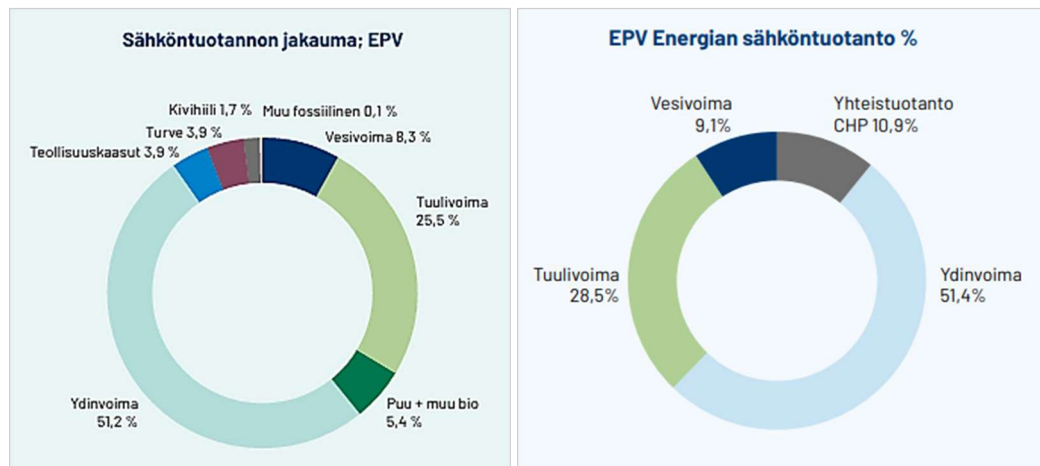
EPV uppger i sin årsberättelse att 3,9 % av deras energikällor för att producera el bestod av torv år 2023. (EPV, 2023). Motsvarande uppgifter för 2024 finns inte enskilt för torv, men vi antar i vår sammanfattning (tabell 1) att andelen torv har minskat. Det bör även noteras att EPV bedriver verksamhet även på andra orter än Vasa, vilket gör det svårt att avgöra exakt var torven används i produktionen.

I årsberättelsen ses redovisningen från 2024 (figur 17 b) där mängden torv numera är inbakad i "fjärrvärme-produktion"/CHP. (EPV, 2024). I figur 17 a från 2023 kan man ännu utläsa torven enskilt.

EPV producerar både el och värme och äger bl.a. Vaasan Voima.

Vasaregionen - produktion av fjärrvärme

Vasa elektriska Vasa elektriska sålde 687 GWh fjärrvärme år 2024. År 2023 uppgavs torvens andel av energikällorna bestå till 3,3 % av torv (26 GWh) av den fjärrvärme Vasa elektriska sålde. År 2024 hade torvens andel för fjärrvärme minskat till 1,7 % eller 13 GWh enligt Vasa elektriskas uppgifter. (Vasa Elektriska Ab, 2024).



Figur 17 a och 17 b. EPV, källor för produktion av el åren 2023 (a) och 2024 till höger, b). Det senare året har torvanvändningen bakats in i fjärrvärmens (CHP) och kan inte utläsas enskilt. (EPV, 2024) (EPV, 2023).

Vaasan Voima på Vasklot utanför Vasa står för ca 60 % av fjärrvärmeproduktionen i Vasa. Övriga producenter till fjärrvärme är Westenergys anläggning i Kvevlax som bränner avfall. Tillsammans står dessa kraftverk för 99 % av det årliga fjärrvärmebehovet i Vasa. På Vasklot finns även ett underjordiskt fjärrvärmelager. En annan fjärrvärmeproducent är Påttiska reningsverket som återvinner värmeenergi. Ungefär 1 % av fjärrvärmerna producerar Vasa Elektriska själva under eventuella driftstopp eller köldperioder.

Vaasan Voima producerar el och värme till över 60 % med biobränsle och resten med torv eller stenkolk. Enligt siffror från 2023 uppges elektricitetens andel vara ca 14 % av hela fjärrvärmeproduktionen. (Vasa Elektriska Ab, u.å.). Vi fann uppgifter på 13 GWh från torv för Vasas fjärrvärme. Enligt data från Energiäteollisuus RY finns Vaasan Voima listat med 20,1 GWh för 2024 av frästorv, varför detta totalvärde antas. (Energiäteollisuus, 2026).

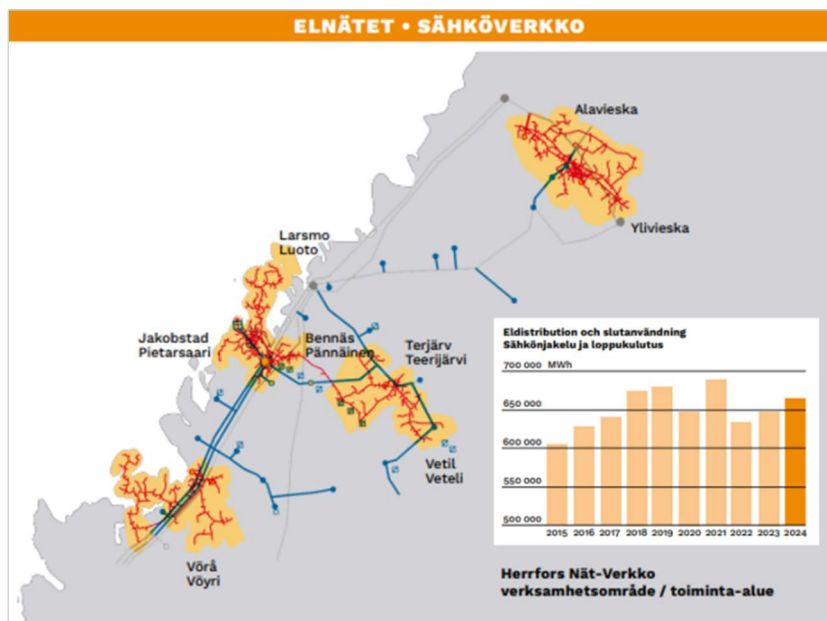
Sammanfattning av data från Vasaregionen kan ses i tabell 1.

Jakobstadsregionen - produktion av elektricitet och fjärrvärme

I Jakobstad finns Herrforskoncernen som använder lite mera torv procentuellt än i Vasa, ca 6 % för elproduktion enligt deras årsberättelse år 2024. (Herrfors, 2024). Enligt samma dokument ses elförsäljningsvolymen i figur 18. Med 6 % skulle detta ge ca 40 GWh torv motsvarande 44000 m³ torv eller 14000 ton.

Enligt uppgifter (mailkontakt, 17.12 2024) har Herrfors ingen torvanvändning i egen regi utan denna källa härstammar från Alholmens Kraft i Jakobstad. Alholmens kraft producerar inte bara staden Jakobstads fjärrvärme utan även processånga till UPM:s fabriker samt el som går ut i stamnätet.

Enligt information från Alholmens kraft används torv främst som ett tilläggs- och reservbränsle men anger ändå att 10-20 % av hela bränsleåtgången består av torv. (Alholmens kraft, u.å.) Enligt data från Energiäteollisuus



Figur 18. Herrfors verksamhetsområde samt eldistribution 2024. (Herrfors, 2024).

levererades 189 GWh fjärrvärme från Alholmens kraft till Herrfors (båda Jakobstad) år 2024, med 25,8 GWh från frästörv. I Herrfors årsberättelse ser mängden fjärrvärme något lägre ut, men skillnaden är inte betydande.

Den data som öppet finns tillgänglig i figur 19 härstammar från 2022 (AK2 Kattila) och då producerades 1204 GWh av torv, motsvarande 435 039 ton torv. (Alholmens kraft Ab, 2023). 189 GWh fjärrvärme + 40 GWh från el landar långt ifrån datan från 2022. Det året uppges att torven har stått för hela 44 % av Alholmens energikällor p.g.a. energibrist. På basen av figur 19 uppskattar vi att processånga är en betydande faktor vid sidan av fjärrvärme och el – detta betraktande deras procentuella andel, men räknar med en minskning sedan 2022 med användningen av torv.

AK2 Kattila 2022	AK2 Kattila 2021	AK2 Kattila 2020
Torv 1204,3 GWh = 435 039 ton	Torv 597,8 GWh = 215 917 ton	Torv 354,4 GWh = 136 193 ton
AK2 produktion (GWh)	AK2 produktion (GWh)	AK2 produktion (GWh)
El 818,5 = 63 %	El 591,4 = 71 %	El 321,9 = 75 %
Fjärrvärme 200,9 = 16 %	Fjärrvärme 144,5 = 17 %	Fjärrvärme 50,6 = 12 %
Ånga 272,5 = 21 %	Ånga 100,9 = 12 %	Ånga 58,5 = 14 %

Figur 19. Data från Alholmens kraft rörande energianvändning (AK2) år 2022, 2021, 2020. (Alholmens kraft Ab, 2023).

Alholmens kraft uppger enligt mailkommunikation i december 2025 att de använt 28 GWh torv hittills under 2025, men svarar tyvärr inte vidare på frågan vilka områden som ingår i dessa GWh. (mailkontakt 12.12 2025). Det blir därför spekulativa värden för Alholmens kraft. Vi har utgått ifrån att torv fortsättningsvis används för elektricitet, fjärrvärme och processånga.

Med utgångspunkt i figur 19 kan konstateras att produktionen av processånga procentuellt sett ligger på en nivå jämförbar med fjärrvärmeproduktionen. För att förenkla beräkningen används samma energimängd som för fjärrvärmerna, det vill säga 189 GWh. Beräknat på uppgivna andelen torv på 10–20% av bränslemixen motsvarar detta cirka 28 GWh torv för den uppskattade processångan, i likhet med fjärrvärmerna. Vi väljer därför att anta att värdet ligger i intervallet 26–28 GWh.

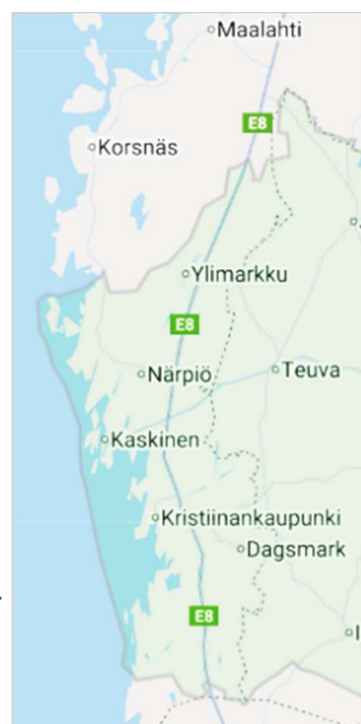
I december 2025 kontaktades UPM för att få uppdaterad data angående deras energianvändning som kunde härstamma från torv/processånga men tyvärr besvarades inte frågan utan vi hänvisades tillbaka till Alholmens kraft. (mailkontakt 30.12 2025).

Sammanfattning av data från regionen kan ses i tabell 1.

Södra regionen - produktion av fjärrvärme och elektricitet

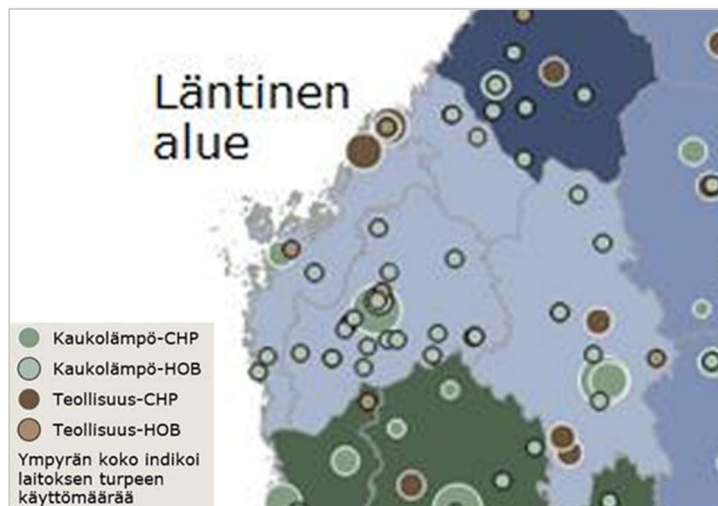
I regionen söder om Vasa och ner till Kristinesstad finns inga större kraftverk som själva producerar el och värme. Caruna står för distributionen, vars ledningsområde åskådliggörs i figur 20. Fortum och Vasa Elektriska är vanliga försäljare av el i området, medan Caruna distribuerar och överför elen. Fortum påstår i direktkontakt att de inte använder sig av torv vid sin energiproduktion. (mailkontakt 13.10 2025).

Fjärrvärme produceras inte av några stora aktörer som både producerar el och värme, utan enbart av lokala fjärrvärmeverk.



Figur 20. Carunas ledningsområde i södra regionen. (Caruna, u.å.)

På kartan finns endast pannor med relativt stor effekt i detta sammanhang (över 3 MWpa) med. De största kraftverken i regionen är redan lokaliserade, Alholmens kraft längst i norr (Teollisuus CHP) samt i Vasa fjärrvärmens vid Vaasan voima (Kaukolämpö CHP). I Vasa finns en till industri (HOB - Heat Only Boiler) som använder torv samt i hela regionen tre större värmeverk med torv. Observera att undersökningen i dagsläget är föråldrad.



Figur 21. Pannor där torv används (över 3 MWpa). CGP= Combined Heat and Power, HOB= Heat Only Boiler. (Afy, 2020).

Det finns fyra kommuner som offentligt redovisar torvanvändning i sina fjärrvärmeanläggningar, Nykarleby (distribuerar även fjärrvärme i Larsmo), Kronoby energiandelslag, Närpes fjärrvärme samt Pedersöre värme. Det förekommer fler kommuner än dessa, där torv används för fjärrvärme då många biobränslepannor vid sidan av flis kan användas för torv. Två kommuner förutom dessa tillkom som anonyma via PoP's enkät och ett företag är med anonymt. En av kommunerna anger inte mängden, varför den har uppskattats. Resultaten redovisas i slumpmässig ordning i tabell 2.

Många värmebolag har otydlig information utlagd på sina hemsidor och man kan inte utesluta att torv används inom begreppet "biobränslen", även om detta inte är förenligt enligt EU:s klassificering.

Av de ca 60-70 mindre fjärrvärmeanläggningar som använder sig av torv, beräknas att det finns fler än dessa (sex) kända. Enligt ProAgrias energirådgivare uppskattas åtminstone ungefär tio använda sig av torv, men de största är kända. De resterande måste uppskattas, och projektet valde för dessa 10 GWh totalt. Detta då energirådgivaren ansåg att de största redan var listade.

Sammanfattning – användningen av torv hos kommunala värmeverk

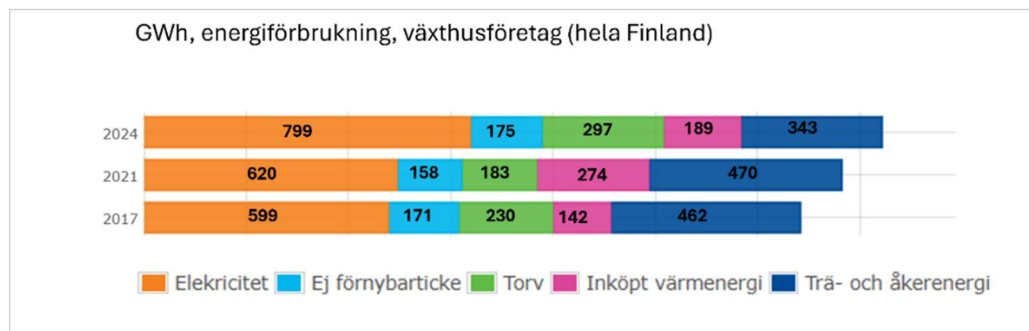
Tabell 2. Tabell med sammanfattning av värden för användningen av torv vid kommunala värmeverk, GWh, m3 samt ton. Värdena kommer från PoPs enkät, alternativt värmeverkets egen hemsida eller kommunförbundets enkät.

ID 1 känd	20 GWh	14000 m3	5400 ton
2 känd	10 GWh	7100 m3	2700 ton
3 känd	4,7 GWh	3355 m3	1275 ton
4 känd	4,83 GWh	3450 m3	1311 ton
5 uppskattad	5 GWh	3570 m3	1360 ton
6 känd	2,38 GWh	1700 m3	646 ton
7 känd	3 GWh	3355 m3	1074 ton
Totalt	50 GWh	36530 m3	13 766 ton
Resterande uppskattas	10 GWh tot.	7100 m3	2700 ton
Totalt	60 GWh	43630 m3 torv	16466 ton

3.4. Användningen av torv i växthuspannor i Österbotten

Torv används även i växthuspannor. I hela Finland får man ut 297 GWh av torv i växthuspannor enligt figur 22. (Luke, 2025).

År 2024 fanns i hela landet 750 växthusföretag och av dessa var 139 belägna i Österbotten (18,5 %). Sett till arealen så är 33 % av landets växthusareal i Österbotten. Majoriteten av växthusen i landskapet bestod av grönsaker (91 %), men hit hör även prydnadsväxter, övriga plantor samt växthusodlade bär. (Luke statistikdatabas, 2025).



Figur 22. Energiförbrukning 2017, 2021 och 2024 i växthusföretag i hela Finland. Högst upp är 2024 och torven markerad med grönt. (Luke, 2025).

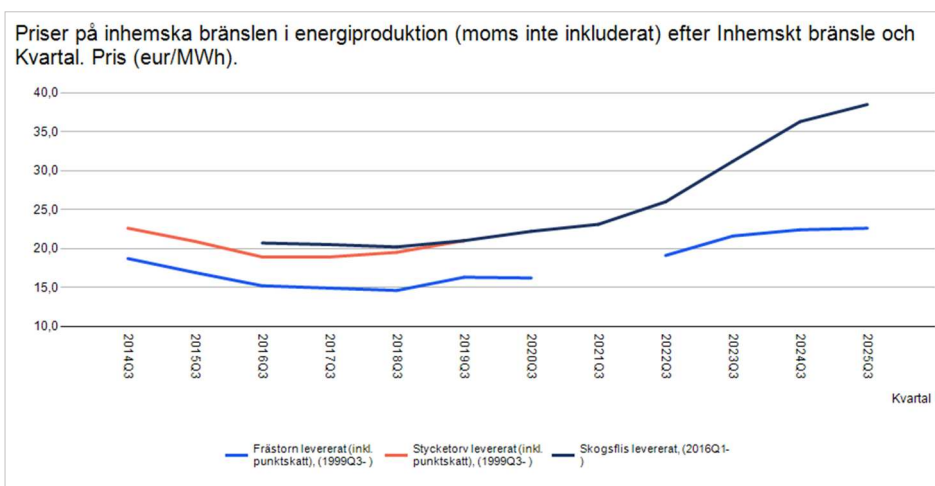
Väljer man att inte desto mer undersöka hur vanlig torvanvändningen är i landskapet för växthusuppvärmning, gentemot andra kommuner, utan bara räknar en procentuell användning, så skulle 98 GWh torv höra till Österbotten. Räknar vi värden för bittorv skulle detta motsvara 98000 MWh (98 GWh) eller 70000 m³ = ca 26500 ton.

För år 2008 har vi hittat data där växthusföretag i Österbotten uppger användning av torv. (Borg & Sjöholm, 2015). Datan kommer från 512 odlare med tomat som huvudgröda. Datan kommer från Tikes databas och baseras på odlarens egna rapporter (enkätutskick).

- Bittorv 62775 m³ (1,28 MWh/m³) = 80289 MWh
- Torvpellets 3754450 kg (0,0047 MWh/kg) = 17625 MWh
- Frästorv 4740 m³ (0,93 MWh/m³) = 4410 MWh

Totalt år 2008 = 102324 MWh = 102 GWh

Detta skulle innebära att torvanvändningen enligt vår teoretiska beräkning skulle ligga på samma nivå som 2008. Ser man priserna för skogsflis (svart kurva) i skrivande stund har de fallit (jämfört med den då billigare torven, röd och blå kurva) sedan figur 23 uppgjordes. Enerpriserna varierar en hel del landskapsvis.



Figur 23. Priser för inhemska bränslen 2014-2025. Frästorv blå, stycketorv röd, skogsflis svart. (Statistikcentralen, 2025).

Övriga - mindre uppvärmingsanläggningar (privata)

Det är helt klart möjligt att torv används i en del pannor för både små och medelstora industrier som vi inte har kännedom om. Vi valde att räkna till 5 % på summan av kommunala värmeverk och växthuspannor tillsammans (punkt 4 i tabellen, tabell 3).

3.5. Sammanställning av torvanvändningen i Österbotten

I många fall är det oklart om det är bittorv eller frästorv som avses vid användningen, varför värdena får anses ha en viss osäkerhet. Man får inte heller glömma att årsvariationer och förändringar sker kontinuerligt.

Tabell 3. Sammanställning av torvanvändningen i Österbotten för energisyfte slutförd våren 2026.

1 Större kraftvärmeverk	150 GWh	Ca 167 000 m ³ torv	53350 ton
2 Kommunala värmeverk + uppskattning	50000 MWh + 10000 MWh = 64500 MWh = 60 GWh	36530 m ³ + 7100 m ³ = 43630 m ³ torv	13766 ton + 2700 ton = 16466 ton
3 Växthuspannor	98 GWh	70 000 m ³	26600 ton
4 Övriga (uppskattning)	Räknar 5 % av punkterna 2 och 3 = 8 GWh	5682 m ³	2150 ton
Totalt	316 GWh	296 000 m³	98 600 ton

Utvärdering

Det har varit utmanande att bekräfta våra beräkningar med ofullständiga externa källor. I ett sent skede av arbetet, när våra egna uppskattningar i stort sett redan var färdiga, fick vi dock kontakt med Livskraftscentralen (tidigare NMT-centralen) inom ramen för PohjaNeva-projektet. Denna kontakt visade sig vara värdefull då de hade uppgifter som gick att jämföra med våra egna siffror.

De data som PohjaNeva-projektet delade med oss, härstammar från år 2024 och baseras på anläggningar som omfattas av krav på miljötillstånd. Uppgifterna är egenrapporterade av verksamhetsutövarna, vilket innebär att den verkliga användningen av torv sannolikt kan vara något högre än vad statistiken visar.

Livskraftscentralens siffror för Österbotten var (2024)

- 85596 ton frästorv samt
- 10288 ton bittorv
- **Totalt 95884 ton**

Jämfört med Livskraftscentralens siffror från 2024 är våra uträkningar på 98600 ton torv, nära sammanfallande med deras. PohjaNeva-projektet, som Livskraftscentralen i Södra Österbotten har startat upp år 2024, återställer torvutvinningsområden i Södra Österbotten och Österbotten samt identifierar före detta torvutvinningsområden som passar för återställande.

Som jämförelse visar nationell statistik att torvens andel av den totala energianvändningen i Finland år 2024 uppgick till cirka 5519 GWh, vilket motsvarar ungefär 1,5 % av den totala energiförbrukningen. Omräknat till energi motsvarar cirka 98 000 ton torv ungefär 316 GWh. Det innebär att Österbottens andel av torvanvändningen är något högre än rikssnittet, uppskattningsvis kring 6 %. Denna bild stämmer också relativt väl överens med den information vi fått genom kontakten vid PohjaNeva-projektet, då de uppskattade Österbottens andel till 6,8 % av hela landets totala torvanvändning år 2024. (Ari Koski, personlig kommunikation, 22.12 2025).

4. Potentiella ersättningskällor för torv - samt medsubstrat vid produktion av biogas

För att se hur sidoströmmar från potatis och andra biomassor som potentiella medsubstrat räknats, se delrapport 2; Potatisens sidoströmmar i Österbotten samt deras användning och potential.

En uppgift i projektet PoP var att jämföra energibortfallet för torv med potentialen från potatisens sidoströmmar. Torv utnyttjas inte på samma sätt som potatis som energikälla. Det finns olika sätt att jämföra energiinnehållet, men rimligt i PoPs fall skulle vara att jämföra hur mycket energi sidoströmmar från potatis skulle generera som bränsle för fordon eller som värme med den energi som torven inbringar främst som värmeenergi men också elektricitet.

Ganska tidigt i projektet kom vi fram till att energiinnehållet i potatis behöver draghjälp från andra källor. Därför kommer vi förutom att ha energiinnehåll från potatis, även energiinnehåll från andra tillgängliga biomassor i detta kapitel.

4.1. Metodik

Redan tidigt i projektet nämndes gödsel och biomassor från växthus som intressanta medsubstrat. Andra medsubstrat har undersökts t.ex. med Lukes biomassa-atlas. I delrapport 2 om potatisens sidoströmmar beskrivs en enkät som skickades ut bl.a. till potatisodlare och där frågades efter närliggande potentiella biomassor. De medsubstrat som valts ut är på basen av Lukes biomassa-atlas, de som är någorlunda lätt tillgängliga och har en hög biogaspotential.

Användningspotentialen av en biomassa kan både räknas ut som en teoretisk total potential med all förekommande massa i området eller begränsad av tekniska eller ekonomiska orsaker. Man kan även räkna en mer reell potential, t.ex. vad som är realistiskt att samla in i det aktuella fallet. I vårt fall har vi försökt använda så realistiska data som möjligt, exempelvis används en del halm och gräs för djurhållning och all biomassa kan därmed inte räknas som tillgänglig. Från fall till fall har vi därför försökt avgöra den reella tillgängligheten i regionen. Här har vi försökt få råd av både jordbrukare och intresseorganisationer.

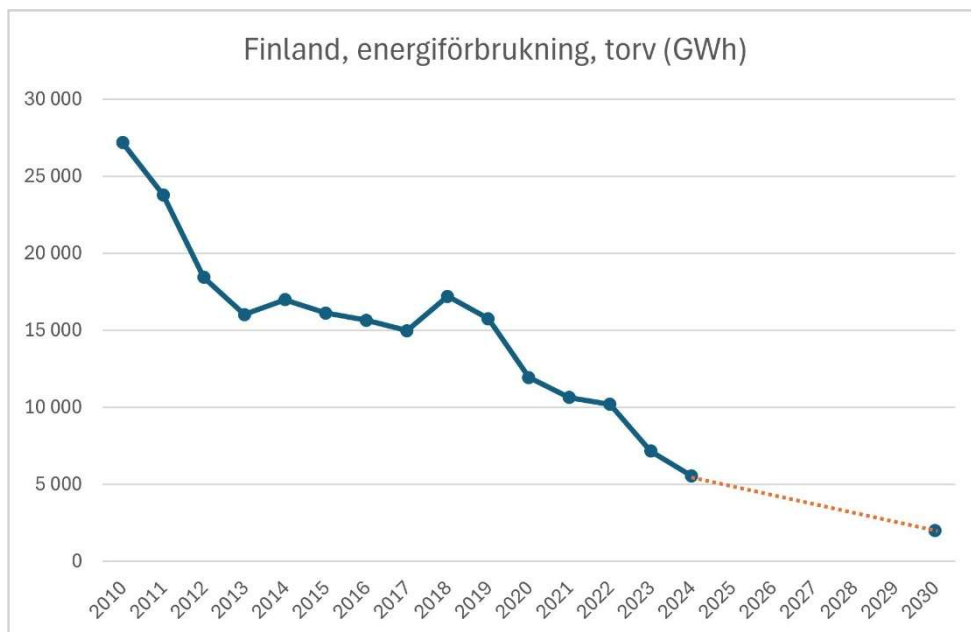
Då det gäller exempelvis halm och vall (strå, ensilage) kan åsikterna gå isär bland de tillfrågade hur mycket av massorna som redan är reserverade för det bruk de är avsedda för och vad som lämnar outnyttjat. Möjligen beror variationerna på den specifika ortens behov av halm och vi får räkna med att det finns en osäkerhet i våra beräkningar. (personlig kommunikation med jordbrukare 5.1 samt 7.1 2026 samt med intresseorganisation 7.1 2026)

Gödsel kan uppstå både inomhus och utomhus – med varierande möjligheter att ta tillvara - och vi har därför valt att räkna gödselsubstraten på olika sätt, exempelvis med både fast gödsel och flytgödsel.

I den sista jämförelsetabellen, tabell 12, har vi valt att räkna 20 % av biomassornas potential per dag. Procenten 20 har valts för att ha ett rimligare jämförelsevärde än 100 % av biomassornas dagspotential i Österbotten, detta med tanke på insamlingsradie.

Vilket värde för torven som skall anges i jämförelsen är diskutabelt. Man kan både tänka sig 20 % av den energi som används för torv dagligen eller ett värde som motsvarar energibortfallet för torv. Torvens årliga energibortfall och potatisens bidrag i GWh är storleksmässigt inte långt ifrån varandra. Dessa jämförelser finns illustrerade i kapitel 4.6.

Hur mycket torv som används i Österbotten har vi i projektet försökt räkna ut med så aktuella värden som möjligt och det är svårt att ange en exakt tidpunkt för det slutliga värdet. I skrivande stund, februari 2026, konstateras att värdena för torvanvändningen härstammar huvudsakligen från år 2024 (huvudsakligen större kraftverk) och 2025 (huvudsakligen kommunala kraftverk).



Figur 24. Den totala energiförbrukningen i Finland från torv sedan 2010 och en predikerad minskning till 2000 GWh inför 2030. (Statistikcentralen, 2025).

4.2. Torvens energibortfall

En uppgift i projektet var att jämföra substraten med energibortfallet för torv. Går man enligt det uppskattade värdet 2000 GWh för år 2030 för hela Finland enligt Österbottens förbunds rapport (Österbottens förbund, 2022) bromsas minskningen upp något jämfört med minskningen 2010–2024 och blir mellan åren 2024 och 2030 ungefär 10,7 % årlig minskning (figur 24 samt tabell 4). Med en minskning som övriga Finland skulle det för Österbottens del motsvara att ungefär 160 GWh energi från torv finns kvar år 2030. Sett i GWh är det kring 30 GWh minskning de närmaste åren.

Tabell 4. Den totala energiförbrukningen i Finland från torv som energikälla sedan 2010 och en predikerad minskning till 2000 GWh inför 2030.

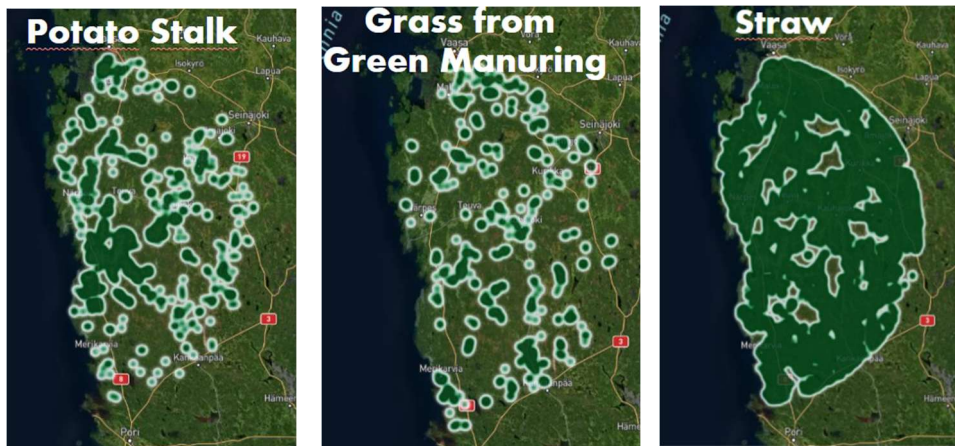
År	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
GWh	316	282	252	225	201	179	160
Minskning, GWh sedan året innan							
-10,7 %		-33,8	-30,2	-27,0	-24,1	-21,5	-19,2

Ser man enbart till potatisens sidoströmmar som substrat når dess energibidrag inte fullt upp till denna bortfallna energimängd, utan ligger på omkring 13 GWh per år. Däremot förändras bilden tydligt när även olika sidosubstrat inkluderas i beräkningen. Redan med tillägg av potatisblast och -stjälkar överskrids energimängden. Att ta med olika sidosubstrat är också det mest realistiska angreppssättet i biogassammanhang, där flera substrat vanligtvis behöver kombineras för en balanserad process. Mängder samt energiinnehåll för torv samt dess predikerade bortfall, redovisas i tabell 6.

4.3. Kartläggning av substrat

Lukes biomassa-atlas är en av de källor som kan användas när man vill undersöka medsubstrat. Med hjälp av data från Lukes biomassa-atlas har vi i projektet skapat kartor med biometanpotential (se figur 25). Området på kartorna fokuserar på Sydösterbotten. Detta då undersökningarna i tidigare WP:n påvisat störst potential för en

biogasanläggning - som saknas i den södra delen av landskapet. Råvarorna i norra delarna av Österbotten, i alla fall gödsel och sidoströmmar från potatisindustrin, utnyttjas redan i viss grad för biogas. Gårdarna där potatisen odlas är inte den huvudsakliga uppsamlingsplatsen för potatis som energikälla, då de största sidoströmmarna uppstår främst vid förädlare (se figur 26).



Figur 25. a, b och c. Figur 25 a. potatisblast, b. gräs, vall och c. halm. Kartorna markerar geografisk täthet av de olika biomassornas metanpotential i en förbestämmd radie i ett valt område.

Kartan över potatisens blast (figur 25.a), kan däremot vara av intresse, med en överraskande stor biometanpotential. I arbetet med metanpotentialkartorna är insamlingsradien centrerad i Sydösterbotten och även orter utanför Österbotten är synliga. Detta är rimligt med tanke på att ett potentiellt uppsamlingsområde inte slutar vid en kommungräns.

Klart är att det finns ett stort antal sidoströmmar från grödor som har en väsentlig biometanpotential och det är mera en fråga om logistik och samarbete mellan olika aktörer hur en anläggning skulle arrangeras. I projektet har vi även studerat tätheten av infrastruktur, befolkning och skyddade områden. Genom att kombinera kartorna kan en lämplig placering av anläggningen undersökas enligt önskade faktorer.

Sidoströmmar från potatis

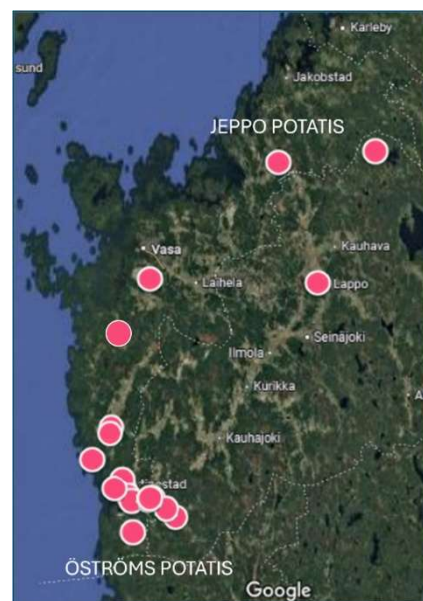
Längst i söder finns många potatisodlare och i figur 26 är de största förädlarna och packerierna markerade med rosa ringar. Hur sidoprodukterna och potatisströmmarna har beräknats kan studeras i rapportdel 2: Potatisens sidoströmmar i Österbotten samt deras användning och potential. Resultatet när mängderna beräknades är sammanfattningsvis:

- Hel (rå) potatis ca 5 600 000 kg
- Skalmassa med restbitar 22 000 000 kg
- Färdig produkt 50 000 kg
- Skalmassans cellsaft 18 700 000 kg inklusive stärkelse 370 000 kg

Biometaninnehåll samt energiinnehåll av sidoströmmarna redovisas i tabell 5.

4.4. Medsubstrat

De medsubstrat vi huvudsakligen ville undersöka, var förutom potatisen, gödsel och biomassor från växthus. I figur 27 kan vi se de tre substratens geografiska fördelning. Gödsel finns tillgänglig i de flesta kommuner men mest i norr. Växthusverksamheten är i huvudsak samlad kring Närpes, medan potatisförädlingen är lokaliserad till området kring Kristinestad.



Figur 26. Större packerier och förädlare av potatis, här markerade med rött. Öströms potatis och Jeppo potatis är de två största företagen i regionen.

Gödsel

I Österbotten är fjäderfä till antalet den största djurbesättningen, följt av svin och nötkreatur. (Luke, 2024). Fördelning kommunvis av svin och nöt redovisas i figur 28.

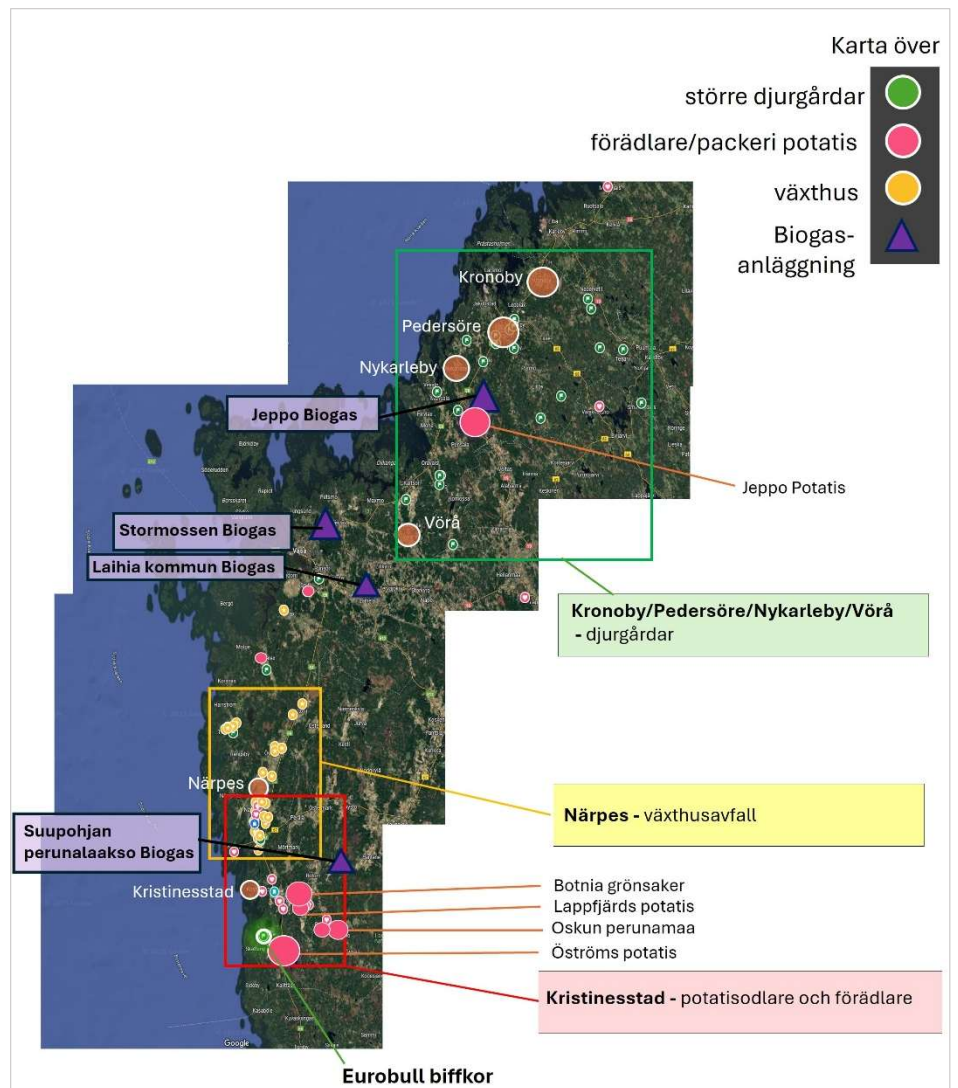
Kommunvis har vi märkt ut (brun cirkel) de fem kommuner som har den största potentialen med gödsel i figur 27 sammanräknat gödsel från nöt, svin och får. På kartan kan man även se att den norra regionen domineras av fler djurgårdar (gröna ringar) än i söder och har en betydligt större potential med gödsel.

Lukes biomassa-atlas har färdiga värden från djurstallar – var gödsel lättast tas tillvara rent praktiskt. Enligt Demecas rådgivare som vi samarbetat med i frågor om den praktiska funktionen i biogasanläggningar, fungerar nötgödseln något bättre än svingödsel i processen och anläggningens rör. De flesta gårdar som hittills har investerat i biogas är nötgårdar enligt rådgivaren.

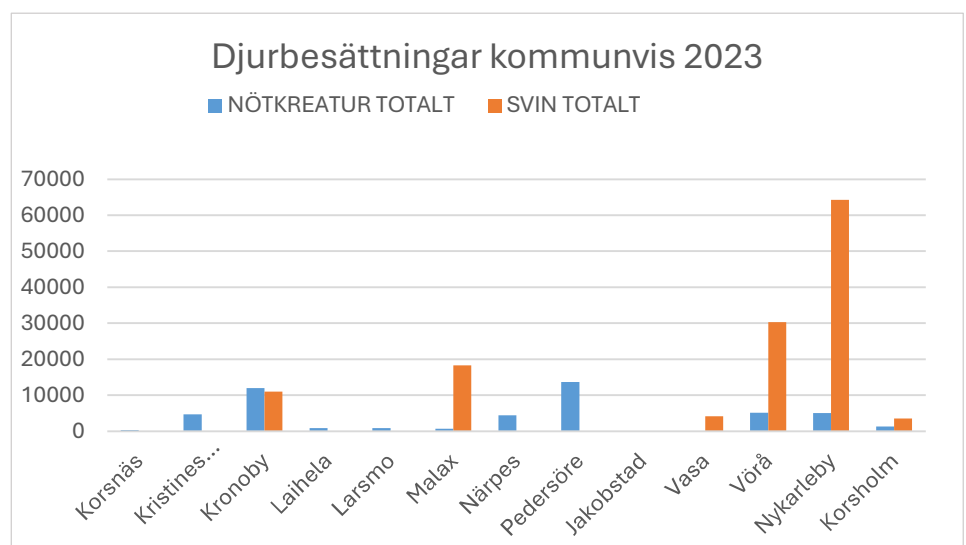
Svingödsel har andra egenskaper än nötgödsel. Dels är torrsubstanshalten oftast lägre i svingödsel och den innehåller mycket fosfor som kan vara ett problem ifall jordarna redan innehåller höga fosforhalter. Nötgödsel är rik på kalium och svingödseln bidrar med fosfor och kväve. (Personlig kommunikation, Demecas rådgivare 24.02 2026).

Vi har valt att ha med flera olika värden för gödsel i tabellform, och plocka ett urval för stapeldiagrammen.

Biometaninnehåll samt energiinnehåll av gödsel redovisas i tabell 7.



Figur 27. Tre biogaskällor på kartan. De kommuner med mest gödselpotential är markerade med brun cirkel. Flest djurgårdar ses i norr. Växthus markerade med gula cirklar och rosa cirklar är förädlare och packerier av potatis.



Figur 28. Antal djur per kommun i Österbotten år 2023. Nötkreatur blå stapel samt svin, röd stapel. (Luke, 2024).

Biomassor från växthus

I Närpes finns ett växthusbälte (anläggningar markerade med gula ringar, figur 27) och även om biogaspotentialen på massorna är förhållandevis liten, torde dessa finnas fritt tillgängliga och används inte för annat nyttobruk. Siffrorna på torkad plantvikt har fått fram i samarbete med ÖSP och kontrollräknats genom antal ha växthusodlingar gånger de värden som funnits tillgängliga i källor, nämnda på sida 22. Plastclips och plastsnören för att hålla upp plantorna är ett omdiskuterat problem i biogassammanhang och har gjort att biomassorna inte alltid varit önskvärda p.g.a. plastinnehållet. Det finns numera nedbrytbara clips på marknaden. Vi har valt att se ett eventuellt plastinnehåll i växthusmassor som ett lösningsbart hinder och se växthusmassorna som en potential. Mängd samt energiinnehåll och metanpotential för plantor och bladmassa i växthus redovisas i tabell 8.

Övriga medsubstrat

I efterföljande kapitel kommer vi även att ta upp flera möjliga medsubstrat som under projektets gång visat sig vara intressanta. Torven finns också med i den mån den går att jämföras energimässigt med de andra. De andra medsubstraten förutom gödsel och biomassor är halm, potatisblast samt -stjälkar, ensilage och vall.

Halm samt vall och gräs finns relativt jämnt fördelat över hela Österbotten. Värdet för halm har tagits ur Lukes biomassa-atlas. Det råder lite delade meningar i vilken omfattning halmen tas tillvara beroende på kommun. I tabellen har vi antagit att enbart 25 % tas tillvara, vilket kan vara ett lågt värde i en del kommuner.

Potatisblast identifierades som en oväntat lovande biomassaresurs, främst tillgänglig i Kristinestadsområdet. Projektet har inte undersökt dagens hantering av potatisblast och stjälkar. Mängdvärdet har tagits ur Lukes biomassa-atlas.

Mängderna för ensilage och vall har också tagits ur Lukes biomassa-atlas. De mängdvärden som valdes var ensilage, torrt hö, färskt gräs (ej betesmark). På samma sätt som för halm har vi diskuterat med personer verksamma i branschen för att uppskatta en realistisk tillgänglig andel av vallen. I detta fall bedömdes tillgängligheten i vallens fall till 15 %.

Energipotential från halm redovisas i tabell 9, potatisblast och -stjälkar i tabell 10 samt ensilage och vall i tabell 11.

4.5. Jämförelsetabeller - energi från torv och energi från potatis samt andra biomassor

Biometanpotential, BMP, anges som $\text{Nm}^3 \text{CH}_4$ per ton VS där Nm^3 = normalkubikmeter och VS = volatile solids.

TS (torrsubstanshalten) anger innehållet av kvarvarande föreningar då vatteninnehållet indunstats.

VS av TS - VS (volatile solids) är en del av torrsubstanshalten och måste vid samrötning beräknas för varje substrat. VS anger materialets innehåll av förbränningsbar substans vid 550 grader celsius. Endast denna organiska del kan brytas ned i röt-kammaren och bidra till produktionen av biogas. För att kunna bedöma rötrestens kvalitet bör både TS-halten och VS-halten beaktas i den slutliga blandningen.

Figur 29 visar en visualisering av förhållandet mellan VS och TS (Biovoima, 2020).



Figur 29. Visualisering av benämningen VS av TS. (Biovoima, 2020).

Rötresten är det näringsrika material som blir kvar efter att organiskt avfall brutits ner i ett biogasanläggnings röt-kammare.

Datan; BMP samt TS/VS som används i tabellen är inhämtad från en intern datatabell med medelvärden baserade på flera källor för biometanpotential, bilaga 1, alternativt Substrathandbok för biogasproduktion (Carlsson, M & Uldal, M, 2009). För växthussubstraten har dessutom artikeln Greenhouse Residues' Potential for Biogas Production (Gioulounta et. al., 2023) samt examensarbetet Tomaatin ja kurkun viherbiomassojen hyödyntäminen. (Niemi 2019) använts som källor. De värden som tas med i stapeldiagrammen är markerade med gult.

Sidoströmmar från potatis – biometanpotential samt energiinnehåll, årsvärden

Tabell 5. Mängd samt energiinnehåll och metanpotential för sidoprodukter från potatis. Gäller Österbotten.

Substrat	Mängd sidoprodukt/år samt TS/VS	Beräkning VS/år (flyktiga fasta ämnen)	BMP (Nm ³ CH ₄ /t VS) årsvärde	MJ/år	GWh årsbaserade
Hel potatis <i>(värdena för potatis beräknade i rapport 2)</i>	5,6 miljoner kg/år TS 25 % VS 95 % av TS	VS = 5 600 000 x 0,25 x 0,95 = 1 330 ton VS	320 CH ₄ = 1 330 x 320 = 425 600 Nm ³ CH ₄	425 600 m ³ CH ₄ x 35,8 MJ/m ³ = 15 236 480 MJ	GWh = (425 600 m ³ CH ₄ x 35,8MJ/m ³) /3600000 (metanvolym) = 4,23 GWh/år
Skalmassa med restbitar inkl. cellsaft	22 miljoner kg/år TS 15 % VS 95 % av TS	VS = 22 000 000 x 0,15 x 0,95 = 3 135 ton VS	270 CH ₄ = 3135 x 270 = 846 450 Nm ³ CH ₄	846 450 m ³ CH ₄ x 35,8 MJ/m ³ = 30 302 910 MJ	846 450 m ³ CH ₄ x 35,8MJ/m ³) /3600000 (metanvolym) = 8,42 GWh/år
Separerad cellsaft från skalmassa	18,7 miljoner kg/år TS 11,5 % VS 97 % av TS	VS = 18 700 000 x 0,115 x 0,97 = 2086 ton VS	290 CH ₄ = 2086 x 290 = 604 936 Nm ³ CH ₄	604 940 m ³ CH ₄ x 35,8 MJ/m ³ = 21 656 852 MJ	604 940 m ³ CH ₄ x 35,8MJ/m ³) /3600000 (metanvolym) = 6,02 GWh/år
Tot. hel potatis + skalmassa (sep. vätskan ej med)	27,6 miljoner kg/år sidoprodukt	4465 ton VS	1 272 050 Nm ³ CH ₄	45 539 390 MJ/år	12,65 GWh/år

Torv – energiinnehåll, årsvärden (biometaninnehåll ej tillämpligt för torv)

Tabell 6. Mängd samt energiinnehåll för torv, Österbotten. Årligt uppskattat energibortfall 2025-2030. Observera andra värden beräknade för torv än för övriga substrat.

Enhet	Mängd torv/år	MWh/m ³ samt MWh för beräknad volym	MJ/år	GWh årsbaserade
Torv	296 000 m ³ eller 98,6 miljoner kg per år (från fig. 26)	316 000 MWh 0,9-1,4 MWh/m ³ teoretiskt = 1,07 MWh/m ³	20 MJ/kg teori beräknat värde: enligt 316 GWh samt 98,6 miljoner kg fås beräknat värde = 11,54 MJ/kg	316 GWh (från fig. 26)
Uträknade värden Energiinnehåll från torv, årligen		1,07 x 296 000 = 316 700 MWh per år	11,54 MJ/kg x 98,6 miljoner kg = 1138 miljoner MJ/år	316 GWh/år
Torvens energibortfall, teoretiskt årsvärde i minskad GWh sedan året innan (Österbotten)	2025) -34 GWh minskning sedan året innan 2026) -30 GWh minskning sedan året innan 2027) -27 GWh minskning sedan året innan 2028) -24 GWh minskning sedan året innan 2029) -22 GWh minskning sedan året innan 2030) -19 GWh minskning sedan året innan			

Gödsel – biometanpotential samt energiinnehåll, årsvärden.

Tabell 7. Mängd samt energiinnehåll och metanpotential för gödsel. Gäller Österbotten.

Substrat	Mängd dagsvärde	Beräkning VS/år (flyktiga fasta ämnen)	BMP (Nm ³ CH ₄ /t VS) årsvärde	MJ/år	GWh årsbaserat värde
Fastgödsel + urin Nötkreatur och svin (Luke, u.å.).	414 595 + 15137 fast nöt + fast gris urin tot. 100 416 kg/dag Urin TS 1 % VS 15 % av TS Tot. 530 148 kg/dag	VS = 10896 ton VS/år fast nöt Gris TS 25 % VS 80 % av TS VS = 1105 ton VS/år fast gris Urin ton 151 VS/år	240 BMP nöt 450 BMP svin 70 BMP urin = 3 112 820 Nm ³ CH ₄	112 miljoner MJ/år	31 GWh/år
Fastgödsel Nötkreatur (Luke, u.å.).	414 595 kg/dag Nötkreatur TS 9% medel VS 80 % av TS	VS = 10896 ton VS/år	240 BMP nöt = 2 615 000 Nm ³ CH ₄	93,6 miljoner MJ/år	26 GWh/år
Flytgödsel Nötkreatur (Luke, u.å.).	Nötkreatur: 583 500 kg/dag TS 10% medel VS 80 % av TS	VS = 46 680 VS x 365 dagar = 17 038 ton VS	200 BMP 17 038 x 200 = 3 407 600 Nm ³ CH ₄	= 35,8 MJ/kg (metanvärde) x 3 407 600 = 122 miljoner MJ/år	33,89 Gwh/år
Flytgödsel Svin (Luke, u.å.).	Svin: 575 300 kg/dag TS 6% medel VS 75 % av TS	VS = 25 889 VS x 365 dagar = 9449 ton VS	150 BMP 9449 x 150 = 1 417 350 Nm ³ CH ₄	35,8 MJ/kg (metanvärde) x 1 417 350 = 50,7 miljoner MJ/år	14,09 GWh/år
Flytgödsel nöt + svin (Luke, u.å.).	1 158 800 kg/dag 423 miljoner kg/år	26 000 ton VS/år	4 824 950 Nm ³ CH ₄	172,8 miljoner MJ/år	48 GWh/år

Biomassor från växthus – biometanpotential samt energiinnehåll, årsvärden

Tabell 8. Mängd samt energiinnehåll och metanpotential för plantor och bladmassa i växthus. Gäller Österbotten.

Enhet	Mängd årsbaserat	Beräkning VS/år	BMP (Nm ³ CH ₄ /t VS)	MJ/år	GWh per år
Färdiga värden (ÖSP samt källor s. 23)	torkad plantvikt 1 940 000 kg/år VS 83 % torkad bladmassa 690 000 kg/år VS 83% respektive 73 % av TS TS 90 % (fukthalt ca 10 %)	VS plantor = 1 940 000 x 0,83 x 0,9 = 1 449 000 kg VS blad = 690 000 x 0,73 x 0,9 = 453 330 kg	Medel för tomat och gurka ca 270 m ³ CH ₄ /ton VS CH ₄ = 270 x 1902 = 513 540 Nm ³ CH ₄	35,8 MJ/kg (metanvärde) x 513 540 = 18 384 732 MJ/år	18 384 732 MJ/3 600 000 = 5,11 GWh/år
Uträknade värden	Totalt 1,9 miljoner kg VS per år	1 902 ton VS/år	513 540 Nm ³ CH ₄ per år	18 384 732 MJ/år	5,11 GWh/år

Halm - den teoretiska mängden halm som produceras som biprodukt av sädesskördar på åkermark, uträknad som torrs substans (ton torrs substans per år)

Tabell 9. Mängd samt energiinnehåll och metanpotential för halm. Gäller Österbotten.

Enhet	Mängd årsbaserat	VS av TS	BMP (Nm ³ CH ₄ /t VS)	MJ/år	GWh per år
Färdiga värden (biomassa-atlas, Luke u.å.)	212 764 ton TS per år (färdigt värde enligt LUKE) Beräknat att 20 % lämnar som stubb och att 5 % tas tillvara = kvar 160 000 ton TS/år	90 % VS av TS = 0,9 x 160000	250 m ³ CH ₄ /ton VS = 250 x 144 000	35,8 x 36 miljoner	358 GWh/år via rötning (ca 720 Gwh/år vid förbränning ca 18 MJ/kg)
		144 000 ton	36 000 000 Nm ³ CH ₄ per år	1289 miljoner MJ/år	

Potatisblast och -stjälkar

Tabell 10. Mängd samt energiinnehåll och metanpotential för potatisblast och -stjälkar. Gäller Österbotten.

Enhet	Mängd årsbaserat	VS av TS	BMP (Nm ³ CH ₄ /t VS)	MJ/år	GWh per år
Färdiga värden (biomassa- atlas)	25908 ton TS per år (färdigt värde enligt LUKE)	80 % = 25908000 x 0,8	Medel 210 = 20726 x 210	4 352 544 x 35,8	195 miljoner MJ/3 600 000 43,3 GWh/år
		20 726 ton	4 352 544 Nm ³ CH ₄ per år	156 miljoner MJ/år	

Ensilage och vall

Tabell 11. Mängd samt energiinnehåll och metanpotential för ensilage och vall. Gäller Österbotten.

Enhet	Mängd årsbaserat	VS av TS	BMP (Nm ³ CH ₄ /t VS)	MJ/år	GWh per år
Färdiga värden (biomassa- atlas)	581 000 ton per år räknar 85 % utnyttjas som foder = kvar 87 100 ton räknar torrsvikt 35 % av färsksvikt = 30 500 ton TS kvar	0,88 x 30 500	Medel 390 390 x 26842 ton	10 470 000 x 35,8	375 miljoner MJ/3 600 000 104 GWh
		26842 ton	10 470 000 Nm ³ CH ₄ per år	375 miljoner MJ/år	

Jämförelsetabell, sammanfattning av biomassor

Tabell 12. Mängd samt energiinnehåll och metanpotential för sammanställda undersökta substrat. Gäller Österbotten.

Råvara	Årspotential vikt Dagspotential vikt	Dagspotential om 20 % skulle samlas in i MWh samt metanpotential	Årspotential MJ för beräknad vikt	Per år GWh Per år MWh Per år BMP (Nm ³ CH ₄ /t VS)
potatis, hela plus skalmassa	- 27,6 miljoner kg/år - 75 600 kg/dag	- 7 MWh/dag (20 %) - 697 Nm ³ CH ₄ /dag (20 %)	45,5 miljoner MJ/år	- 13 GWh/år - 13000 MWh/år - 1 272 050 Nm ³ CH ₄ per år
potatis, separerad cellsaft ur skalmassa	- 22 miljoner kg/år - 60 274 kg/dag	- 3 MWh/dag (20 %) - 697 Nm ³ CH ₄ /dag (20 %)	21,6 miljoner MJ/år	- 6 GWh/år - 6000 MWh/år - 604 936 Nm ³ CH ₄
torv	- 98,6 milj.kg utnyttjas per år - 270 137 kg per dag - ungefär 30 GWh utfasas per år (2026, Österbotten)	- 173 MWh/dag (20 %) - Nm ³ CH ₄ /t VS ej tillämpligt	1138 miljoner MJ/år	- 316 GWh/år - 316000 MWh/år - Nm ³ CH ₄ /t VS ej tillämpligt
flytgödsel, nötk och svin (värde biomassa-atlas)	- 423 miljoner kg/år - 1 156 800 kg/dag	- 26 MWh/dag (20 %) - 2644 Nm ³ CH ₄ /dag (20 %)	172,8 miljoner MJ/år	- 48 GWh/år - 48000 MWh/år - 4 824 950 Nm ³ CH ₄ per år
fastgödsel, nötk (värde biomassa-atlas)	- 151 miljoner kg/år - 414 595 kg/dag	- 14 MWh/dag (20 %) - 1433 Nm ³ CH ₄ /dag (20 %)	93,6 miljoner MJ/år	- 26 GWh/år - 26000 MWh/år - 2 615 000 Nm ³ CH ₄
biomassor från växthus	torkad plantvikt och bladmassa - 2 630 000 kg/år - 7205 kg/dag	- 3 MWh/dag (20 %) - 281 Nm ³ CH ₄ /dag (20 %)	18 miljoner MJ/år	- 5 GWh/år - 5000 MWh/år - 513 540 Nm ³ CH ₄ per år
halm	75 % uppskattas tillgängligt, färdig TS beräknad till - 160 miljoner kg TS/år - 438 000 kg TS/dag	- 196 MWh/dag (20 %) - 19726 Nm ³ CH ₄ /dag (20 %)	1289 miljoner MJ/år	358 GWh/år 358000 MWh/år 36000000 Nm ³ CH ₄ per år
potatisstjälkar/blast	färdig TS beräknad till - 26 milj. kg TS/år - 70980 kg TS/dag	- 24 MWh/dag (20 %) - 2385 m ³ CH ₄ /dag (20 %)	156 miljoner MJ/år	43 GWh/år 43000 MWh/år 4 352 544 Nm ³ CH ₄ per år
Ensilage och vall	15 % uppskattas tillgängligt, - 87 milj. kg/år - 239 000 kg/dag	- 57 MWh/dag (20 %) - 5737 m ³ CH ₄ /dag (20 %)	375 miljoner MJ/år	104 GWh/år 104000 MWh/år 10 470 000 Nm ³ CH ₄ per år

För en bra mix på substraten krävs den rätta balansen i en biogasanläggning och detta är inget vi arbetat med på en detaljerad nivå i projektet. Vi har begärt ett utlåtande av en rådgivare inom detta område som arbetar med Demecas produkter. (kommunikation den 12.01 2026). Personen har studerat de biomassadiagram vi räknat fram och gett förslag på mixar. Dessa finns i rapport del 2; Potatisens sidoströmmar i Österbotten samt deras användning och potential.

4.6. Jämförelsedigram samt konklusion

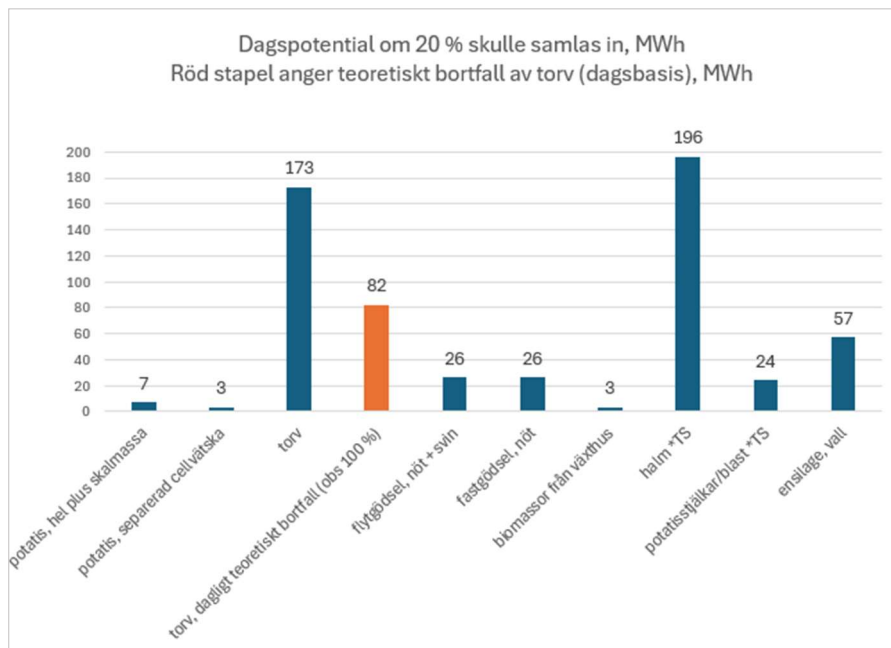
I kapitel 4.6. redovisas stapeldiagram på basen av tabellerna i kapitel 4.5.

I stapeldiagrammen i figur 30 och figur 31 har vi jämfört energivärde och metanpotential baserat på dagsvärden. Eftersom det inte är möjligt att utnyttja hela regionens dagsproduktion har 20 % antagits vara en rimlig insamlingsprocent i jämförelsen. Hur stor procent av potentialen som är rimlig att samla in beror på placeringen av biogasanläggningen, transportavstånd och -kostnader, samt värdet i att ta tillvara råvaran. Torven (173 MWh i figur 30) är 20 % av daglig energianvändning av torv i Österbotten och 82 MWh är det hela dagliga teoretiska bortfallet.

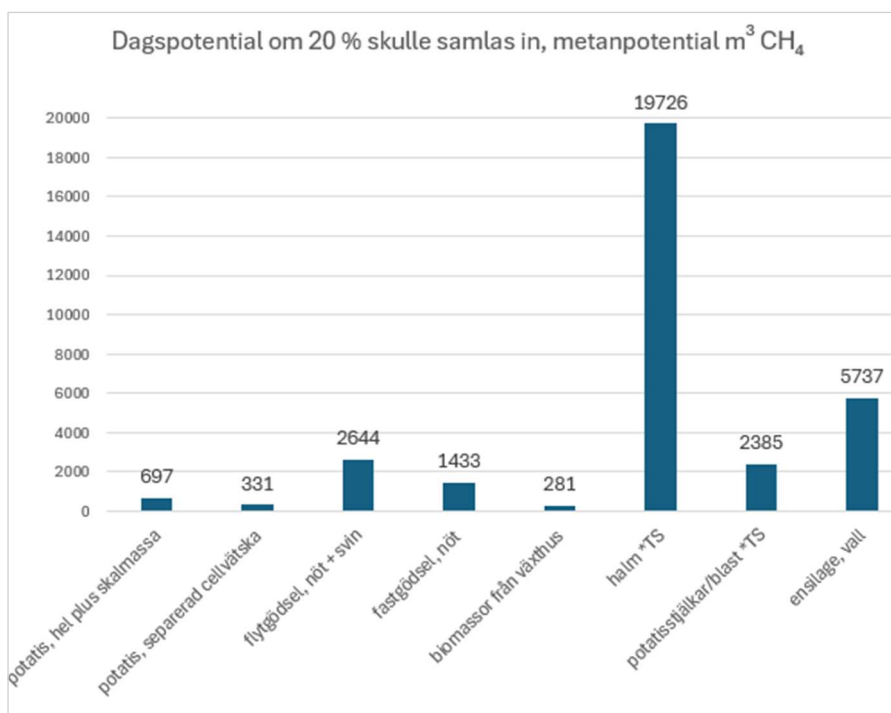
Det kan konstateras att det finns en stor potential med biomassor i Österbotten. Torvens utfasning sker snabbt och rent energimässigt finns substrat som kan tävla med torven. Halmen är intressant ur energisynpunkt i de fall stora volymer lämnas outnyttjade och möjlig insamling och utnyttjande av densamma som värmekälla borde undersökas närmare. Att bränna halm innebär mera energi än att utnyttja den i en biogasanläggning, även om det inte är lika miljövänligt. Halm som energikälla är ingen nyhet och är ett väl inkört koncept ex. i Danmark.

Det är rimligt att placera biogasanläggningar där behovet av råvarutransporter kan hållas så lågt som möjligt. I detta sammanhang har vi inom projektet vanligen stött på insamlingsradier på 20-30 km, men avvikelser på längre sträckor förekommer i regionen.

Sydösterbotten framstår som en lämplig plats för etablering av en biogasanläggning, inte minst då projektets fokus ligger på potatis. Området har ett brett utbud av grödor som kan utnyttjas som substrat. I norra delen hanteras potatisen redan av verksamheten vid Jeppo Biogas. I Närpesregionen finns även NTM (Närpes Trä och Metall), som tillverkar transportutrustning för bl.a. tunga gasdrivna fordon. Däremot saknas i dagsläget biogastankstationer i regionen, vilket innebär att gasen behöver



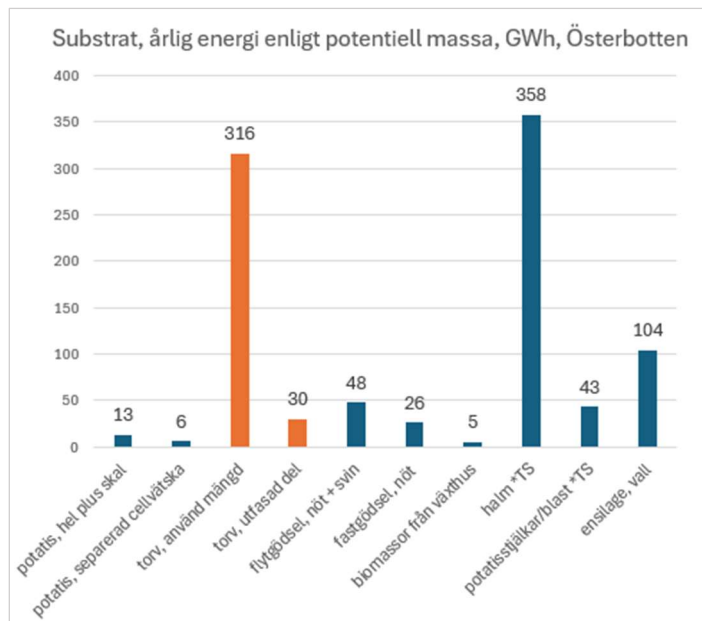
Figur 30. Jämförelsevärden som stapeldiagram med värden från tabell 12. MWh på y-axeln. Detta gäller Österbotten, 20 % av dagsvärdet i MWh. Räkna vi bortfall för torv ca 30 GWh/år skulle dagliga bortfallet vara ca 82 MWh per dag i medeltal. De värden som har en *TS har haft färdigt angivna TS-värden i biomassa-atlasen, de övriga har vi räknat själva i kapitel 4.5.



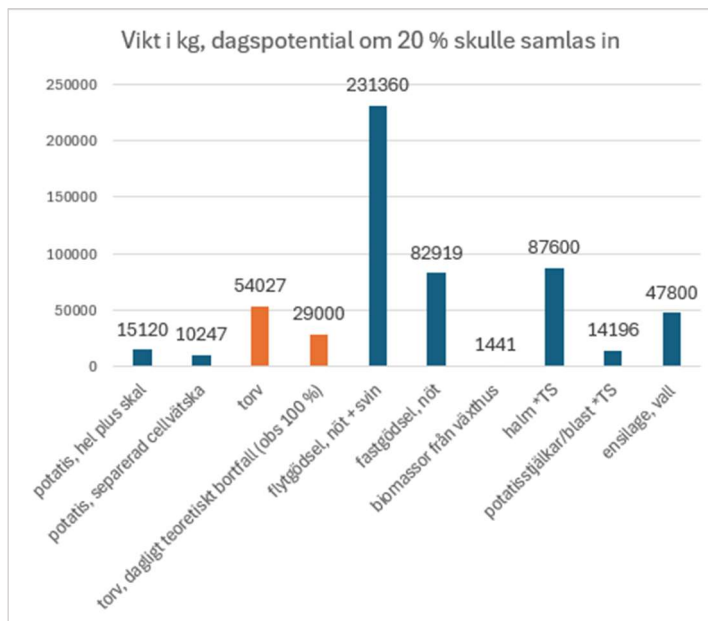
Figur 31. Jämförelsevärden som stapeldiagram med värden från tabell 12. Detta gäller Österbotten, 20 % av dagsvärdet metanpotential i Nm³ CH₄.

transporteras till användare. Den långa sträckan som saknar tankstationer längs riksväg 8 mellan Vasa och Björneborg skulle kunna erbjuda en potentiell kundbas för biogasen. Det räcker inte enbart med potatis och växthusavfall, gödsel är en viktig komponent som torde finnas tillgänglig i regionen. I norr har man dock ett värdefullt stöd av Snellmans slakterianläggning i biogassammanhang som saknas i den södra delen av Österbotten.

I figur 32 redovisas årliga energin i Gwh enligt de värden som sammanställts i tabell 12. Här kan särskilt halmens stora potential observeras och jämföras med den energi som framställs av torv. I figur 33 har vi återgått till att använda enbart 20 % av daglig insamlad substratmängd, här ses en jämförelse mellan substratens vikt.



Figur 32. Jämförelsevärden som stapeldiagram med värden från tabell 12. Detta gäller Österbotten, substratens årliga energi enligt massa, GWh.



Figur 33. Jämförelsevärden som stapeldiagram med värden från tabell 12. Detta gäller Österbotten, 20 % av dagspotential i kg.

Konklusion och diskussion från delrapport 1

- Torvens användning i Österbotten beräknades till ca 316 GWh (tidsram kring ca 2024) då man räknat ihop kraftvärmeverk, kommunala anläggningar, växthuspannor och mindre anläggningar.
- Det finns många små industripannor i Österbotten och det är svårt att uppskatta deras framtida torvanvändning.
- Räknar man med en nationell uppskattad minskning (enligt ÖF 2022) skulle ungefär hälften av den beräknade torvmängden finnas kvar år 2030 (ca 160 GWh).
- Enligt samma scenario skulle den nuvarande minskningen (år 2026) vara ungefär 30 GWh årligen.
- Räknar man samman skalmassa och helpotatis, räcker potatisen inte till att ersätta den utfasande torven, men nog om man räknar med separerad energi från cellvätskan samt potatisblasten.
- Det finns god tillgång till medsubstrat i hela Österbotten och insamling av dessa är främst en logistisk och ekonomisk fråga.

Potatisens sidoströmmar är inget stort problem i Österbotten, särskilt inte ur en ekologisk synvinkel. Mer om sidoströmmarna kan läsas i rapport 2.

- Förenklat kom det fram i rapport 2 att sidoströmmar från potatisodlare/packeri (hel potatis) i huvudsak går till tillverkning av potatisflingor (Sydösterbotten) och sidoströmmar från skalare/förädlare till djurfoder. Ett litet svinn på hel potatis kan förekomma i de fall inga tillgängliga alternativ finns. Sidoströmmar används även för gödning och energi. Tack vare förädlingsindustrin kan man ta tillvara den största mängden av den potatis som inte kan säljas som hel matpotatis.

- Det finns även möjlighet att separera och utnyttja cellvätska från förädlingsindustrin som lämpar sig väl för biogas.
- Det har varit utmanande att arbeta med den ekonomiska aspekten. Hur skulle ersättningen se ut om de odlare, packerier och förädlare styr om strömmarna från potatisflingor och foder till bränslen? Finns det ett mervärde för någon i kedjan? Ekonomiska kriterier och bedömningar av olika bränsleformer tas upp i detalj i WP2; *Teknisk utvärdering av sidoströmmar från potatisindustrin som energiråvara: tekniska metoder för förnybar energi i Österbotten* samt WP3; *Biogas- och bioetanolproduktion i Österbotten från potatisindustrins sidoströmmar – Teknisk ekonomisk analys*.
- Biogas har enligt ovanstående arbetspaket visat sig vara det mest lämpade alternativet då det gäller bränslen, detta eventuellt i synergi med andra bränsleformer i en framtida utveckling av biogasanläggningen. Här kan exempelvis bioetanol vara det närmaste steget vid en vidareutveckling, men man kan även tänka sig andra E-bränslen som behandlas mer detaljerat i de påföljande arbetspaketen.
- Organisationen av insamling och hantering av potatisströmmar men även sidosubstrat, till exempel halm, vall och blast, beror i hög grad på hur en framtida biogasanläggning ägs och drivs. För att jordbrukare ska motiveras att samla in och leverera dessa råvaror, krävs tydliga ekonomiska incitament, eftersom arbetet innebär extra arbetsinsatser och kostnader. Logistiska lösningar från andra orter och länder kan ge applicerbara exempel, sådana tas upp i WP4; *Regional produktion av bio- och e-bränslen i Sydösterbotten: förutsättningar, konsekvenser och investeringsvägar*.

Feedstock	Approx. BMP (m ³ CH ₄ /t VS)	Average	Notes & Representative Sources	Source References
Manure (general)	150–490	320	Cattle ~240; pig ~450; field BMP 282–491 depending on animal type.	Ebertseder & Spiekers 2011; IPCC 2019; field BMPs (PigManureStudy 2017).
Potato (tubers / solids / peels)	270–330	300	Potato solids ~320; peels ~270; mild thermal pretreatment raises yield.	VDI 4630 compilation; Angelidaki & Sanders 2004; Cuetos et al. 2009.
Potato stalk (tops/haulm/greens)	280–400	340	Potato greens 280–490; ~52–56% CH ₄ content in biogas.	Schieder et al. 2000; Zubr 1986.
Oil-seed stalk (rape/rapeseed straw)	420	420	Rapeseed straw ~420 m ³ /t VS.	Amon et al. 2007; Li et al. 2018.
Bean stalk (faba/field bean straw)	440	440	Faba-bean straw ~440 m ³ /t VS.	Amon et al. 2007; Lehtomäki et al. 2007.
Sugar beet stalk (tops/greens)	350–500	425	Sugar beet tops 353–500 depending on sample and season.	Edelmann et al. 2000; Herrmann et al. 2014.
Straw (cereal, untreated)	200–300	250	Wheat straw 207–233 untreated; ~296 with alkali pretreatment.	VDI 4630; Kaparaju et al. 2009; Triolo et al. 2014.
Fallow grass (road-verge / unmanaged herbaceous mix)	220–300	260	Road-verge grass ~274 ±23; garden herbaceous plants ~333.	Lukehurst et al. 2010; Herrmann et al. 2014.
Green-manuring grass (e.g., clover/grass swards)	300–420	360	Grass average 300 (200–400 range); clover-rich up to 490.	VDI 4630; Weiland 2006; Möller et al. 2012.
Herbage grass (silage/managed pasture)	350–430	390	Grass silage 350–400 typical in BMP studies.	VDI 4630; Amon et al. 2007; Herrmann et al. 2014.
Municipal organic waste (OFMSW / source-separated food waste)	340–450	395	OFMSW 344–445 depending on contamination level; SSO high end ~450.	VDI 4630; Mata-Alvarez 2003; Kafle & Kim 2014.
Company organic waste (commercial food waste / canteen waste)	400–500	450	Commercial food waste 400–500 typical for canteen/retail residues.	VDI 4630; Zhang et al. 2011; Kafle & Kim 2014.

SOURCES FOR APPENDIX

- Amon, T., Amon, B., Kryvoruchko, V., Machmüller, A., Hopfner-Sixt, K., Bodiroza, V., Hrbek, R., Friedel, J., Pötsch, E., Wagentristl, H., Schreiner, M., & Zollitsch, W. (2007). Methane production through anaerobic digestion of various energy crops grown in sustainable crop rotations. *Bioresource Technology*, 98(17), 3204–3212.
- Angelidaki, I., & Sanders, W. (2004). Assessment of the anaerobic biodegradability of macropollutants. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 3(2), 117–129. <https://doi.org/10.1007/s11157-004-2502-3>
- Cuetos, M. J., Gómez, X., Otero, M., & Morán, A. (2009). Anaerobic digestion of solid slaughterhouse waste (SHW) at laboratory scale: Influence of co-digestion with the organic fraction of municipal solid waste (OFMSW). *Biochemical Engineering Journal*, 45(2), 100–106. <https://doi.org/10.1016/j.bej.2009.03.001>
- Ebertseder, T., & Spiekers, H. (2011). Gasausbeuten landwirtschaftlicher Substrate. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Freising.
- Edelmann, W., Baier, U., & Engeli, H. (2000). Environmental aspects of the anaerobic digestion of the organic fraction of municipal solid wastes and of solid agricultural wastes. *Water Science and Technology*, 41(3), 35–42.
- Herrmann, C., Prochnow, A., Heiermann, M., Idler, C., & Amon, T. (2014). Particle size reduction during harvesting of crop feedstock for biogas production: Effects on methane yield. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 16(2), 110–117.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2019). 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Geneva, Switzerland: IPCC.
- Kafle, G. K., & Kim, S. H. (2014). Anaerobic digestion treatment of solid food waste using batch type reactors: A case study of lab scale biogas plant at Kathmandu University. *Renewable Energy*, 65, 196–202.
- Kaparaju, P., Serrano, M., Thomsen, A. B., Kongjan, P., & Angelidaki, I. (2009). Bioethanol, biohydrogen and biogas production from wheat straw in a biorefinery concept. *Bioresource Technology*, 100(9), 2562–2568. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.11.011>
- Lehtomäki, A., Huttunen, S., Lehtinen, T. M., & Rintala, J. A. (2007). Laboratory investigations on co-digestion of energy crops and crop residues with cow manure for methane production: Effect of crop to manure ratio. *Resources, Conservation and Recycling*, 51(3), 591–609. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2006.11.004>
- Li, Y., Park, S. Y., & Zhu, J. (2018). Solid-state anaerobic digestion for methane production from organic waste. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 77, 467–482. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.056>
- Lukehurst, C. T., Frost, P., & Al Seadi, T. (2010). Utilisation of digestate from biogas plants as biofertiliser. IEA Bioenergy Task 37.
- Mata-Alvarez, J. (Ed.). (2003). *Biomethanization of the Organic Fraction of Municipal Solid Wastes*. IWA Publishing.
- Möller, K., Stinner, W., Deuker, A., & Leithold, G. (2012). Effects of different manuring systems with and without biogas digestion on nitrogen cycle and crop yield in mixed organic dairy farming systems. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 82(3), 209–232. <https://doi.org/10.1007/s10705-008-9186-9>
- Schieder, D., Quicker, P., Schneider, R., Winter, H., Prechtel, S., & Faulstich, M. (2000). Anaerobic treatment of agricultural waste: Influence of mechanical and thermal pretreatment on the degradation of organic matter. *Water Science and Technology*, 41(3), 41–47.
- Triolo, J. M., Sommer, S. G., Møller, H. B., Weisbjerg, M. R., & Jiang, Y. (2014). A new algorithm to characterize biodegradability of biomass during anaerobic digestion: Influence of lignin concentration on methane production potential. *Bioresource Technology*, 102(20), 9395–9402. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2011.07.026>
- VDI 4630. (2006). *Fermentation of organic materials – Characterisation of the substrate, sampling, collection of material data, fermentation tests*. Verein Deutscher Ingenieure (VDI), Düsseldorf, Germany.
- Weiland, P. (2006). Biogas production from energy crops and wastes in Germany. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 109(1–3), 263–274. <https://doi.org/10.1385/ABAB:109:1-3:263>
- Zhang, R., El-Mashad, H. M., Hartman, K., Wang, F., Liu, G., Choate, C., & Gamble, P. (2011). Characterization of food waste as feedstock for anaerobic digestion. *Bioresource Technology*, 98(4), 929–935.
- Zubr, J. (1986). Methane fermentation of energy crops. *Biomass*, 10(4), 243–263. [[https://doi.org/10.1016/0144-4565\(86\)90035-3](https://doi.org/10.1016/0144-4565(86)90035-3)](<https://doi.org/10.1016/0144-4565%2886%2990035-3>)

5. Källförteckning

Afry (2020) *Selvitys turpeen energiakäytön kehityksestä Suomessa. Raportti työ- ja elinkeinoministeriölle*. Tillgänglig 12.02.2026 på https://afry.com/sites/default/files/2020-08/tem_turpeen_kayton_analyysi_loppuraportti_0.pdf.

Alholmens kraft (u.å.) *Energiproduktion*. Tillgänglig 16.02.2026 på <https://www.alholmenskraft.com/sv/production/fuel>.

Alholmens Kraft Ab (2023) *Voimalaitoksen jätteen rinnakkaispolttua koskeva selvitys vuonna 2022*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/AK%20rinnakkaispolton%20vuosiraportti%202022.pdf>

Arbets- och Näringsministeriet (2024) *Rysslands invasion av Ukraina - Energikällor och import från Ryssland*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://tem.fi/sv/rysslands-invasion-av-ukraina>.

Biovoima (2020) *Learn the key terms in the biogas industry! Glossary of biogas, part 2/2 [M-Y]*. Tillgänglig 25.03.2026 på <https://biovoima.com/en/get-to-grips-with-key-biogas-terms-glossary-of-biogas-part-2/>.

Borg, M. & Sjöholm, D. (2015) *Energianalys och undersökning av växthusbranschen*. Tillgänglig 17.02.2026 på <https://maaseutuverkosto.fi/materials/energianalys-och-undersokning-av-vaxthusbranschen/>.

Carlsson, M & Uldal, M. (2009) *Substrathandbok för biogasproduktion*. Tillgänglig 19.02.2026 på <https://www.yumpu.com/sv/document/view/19829685/substrathandbok-for-biogasproduktion-biogas-nordic>.

Caruna (u.å.) *Kapacitetskarta*. Tillgänglig 16.02.2026 på <https://plus.caruna.fi/sv/capacities-map>.

Cultilene, Saint Gobain (u.å) *Steelmark, Siggpack en Pörtom handelsträdgård (Finland)*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://www.cultilene.com/testimonials/steelmark-siggpac-en-portom-handelstradgard-finland>.

Ekholm, M. & Lång, L (2022) *Priset på uppvärmningsolja varierar dag för dag – småhusägarna väljer noga när tankbilen ska komma*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://svenska.yle.fi/a/7-10021229>.

Energiateollisuus (2023) *Sähköntuotanto ja -käyttötilastot*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/sahkontuotanto-ja-kaytto/>.

Energiateollisuus (2024) *Kaukolämpö graafeina 2024*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://energia.fi/tilastot/kaukolampotilasto/>.

Energiateollisuus (2025) *Sähkövuosi 2024*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/>.

Energiateollisuus (2025) *Sähkönkäyttö maakunnittain 2007-2024*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/sahkontuotanto-ja-kaytto/>.

Energiateollisuus (2025) *Sähköntuotanto maakunnittain 2007-2024*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/sahkontuotanto-ja-kaytto/>.

Energiateollisuus (2026) *District heating statistics, fuels by region*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://energia.fi/en/statistics/district-heating-statistics/>.

Energiateollisuus (2026) *District heating in Finland, table 3*. Tillgänglig 16.02.2026 på <https://energia.fi/en/statistics/district-heating-statistics/>.

Energimarknadsinspektionen (2021) *Elpriset högre än på länge - vad beror det på och vad gör Ei?* Tillgänglig 12.02.2026 på <https://ei.se/om-oss/nyheter/2021/2021-10-29-elpriset-hogre-an-pa-lange---vad-beror-det-pa-och-vad-gor-ei>.

- Energimyndigheten (u.å.) *Handel med utsläppsrätter för bränsle ETS2*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://energiavirasto.fi/sv/handel-med-utslappsratter-for-bransle-ets2>.
- EPV (2024) *Vuosikertomus*. Tillgänglig 16.02.2026 på <https://www.epv.fi/wp-content/uploads/sites/41/2025/03/EPV-Energian-vuosikertomus-2024.pdf>.
- EPV (2023) *Vuosikertomus*. Tillgänglig 16.02.2026 på https://www.epv.fi/wp-content/uploads/sites/41/2024/06/EPV_Vuosikertomus_2023.pdf.
- Gioulounta et. Al. (2023) *Greenhouse Residues' Potential for Biogas Production*. Tillgänglig 17.02.2026 på https://www.researchgate.net/publication/370390409_Greenhouse_Residues'_Potential_for_Biogas_Production/fulltext/644d3f68809a53502139f480/Greenhouse-Residues-Potential-for-Biogas-Production.pdf.
- Herrfors (2024) *Verksamhetsberättelse*. Tillgänglig 16.02.2026 på https://www.herrforsnat.fi/assets/Herrfors-yhtioeiden-vuosikertomus_2024.pdf.
- Jord- och skogsbruksministeriet (2021) *Klimatåtgärderna inom jordbruket och markanvändningssektorn ska göra Finland klimatneutralt*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://mmm.fi/sv/-/klimatategarderna-inom-jordbruket-och-markanvandningssektorn-ska-gora-finland-klimatneutralt->.
- Karlsson, S. (2022) *Dubbla kriser plågar jordbrukarna – lönsamheten har rasat sedan millennieskiftet*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://svenska.yle.fi/a/7-10016914>.
- Kuntaliitto (2023) *Tietoja pienistä lämpölaitoksista vuodelta 2022*. Tillgänglig 17.02.2026 på <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2023/2254-tietoja-pienista-lampolaitoksista-vuodelta-2022>.
- Lejestrand, A. (2022) *Energiföretagen förklarar: Därför ser vi nu högre elpriser*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://www.energiforetagen.se/pressrum/nyheter/2022/juli/energiforetagen-forklarar-darfor-ser-vi-hogre-elpriser/>.
- Luke (2025) *Trädgårdsstatistik 2024: Energiförbrukning i växthusföretagen*. Tillgänglig 29.04.2026 på <https://www.luke.fi/sv/statistik/tradgardsstatistik/tradgardsstatistik-2024-energiforbrukning-i-vaxthusforetagen>.
- Luke (2024) *Maataloustuotteiden ja elintarvikkeiden ulkomaankauppa vuosittain*. Tillgänglig 12.02.2026 på https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__maa__05%20Maataloustuotteiden%20ulkomaankauppa/Luke_maa_Ukaup_v.px/.
- Luke (2024) *Statistikdatabas, Antalet husdjur*. Tillgänglig 17.02.2026 på https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/sv/LUKE/LUKE__maa__kotlkm/?tablelist=true.
- Luke (u.å.) *Lukes biomassa-atlas*. Tillgänglig 17.02.2026 på <https://luonnonvaratieto.luke.fi/numerotieto/raportit?panel=biomassat&lang=en>.
- Luke Statistikdatabas (2025) *Struktur av jordbruks- och trädgårdsföretag*. Tillgänglig 29.04.2026 på https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/sv/LUKE/LUKE__maa__yrirak/.
- Löv, M. (2021) *Yle Österbotten: Tufft läge för svinfarmarna – stigande kostnader, låga priser och minskad konsumtion hotar svingårdarna*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://yle.fi/a/7-10007303>.
- Löv, M. (2022) *Yle Österbotten: Ett år av skenande kostnader tär på jordbruket och statsborgen hjälper föga: "Vi börjar bli uppgivna"*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://yle.fi/a/7-10012765>.
- Maaseudun tulevaisuus (2026) *Kallio-Kurssi, H: Turveralli käyntiin hyytävässä pakkasessa: "Kaikki autot menevät ympäri Suomea täysillä"*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/uutiset/0899cc6f-b443-41bd-868a-24298e8a23a7>.
- Motiva (2025) *Elanskaffning och elförbrukning*. Tillgänglig 29.04.2026 på <https://www.motiva.fi/sv/data-bank/energianvandningen-i-finland/elanskaffning-och-elforbrukning/>
- Naturskyddsföreningen (2021) *Hur fungerar handeln med utsläppsrätter?*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/hur-fungerar-handeln-med-utslappsratter/>.

- Niemi, S. (2019) *Tomaatin ja kurkun viherbiomassojen hyödyntäminen*. Tillgänglig 17.02.2026 på https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/170282/Niemi_Sanna.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
- Nordic Innovation Centre (2005) *Kvalitetshandbok för energitorv*. Tillgänglig 12.02.2026 på https://www.neova-group.com/wp-content/uploads/2024/10/kvalitetshandbok_for_energitorv_optimized.pdf.
- Ramboll Oy (2021) *Energiantuotanto Pohjanmaalla ja Etelä Pohjanmaalla 2050. Raportti. Vastaanottaja: Etelä-Pohjanmaan liitto ja Pohjanmaan liitto*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://www.obotnia.fi/assets/Sidor/1/205/Selvitykset2050/Energiantuotanto-Pohjanmaalla-ja-Etela-Pohjanmaalla-2050-selvitys-saavutettava.pdf>
- Ruokavirasto (2025) *Maatalouden aloitus- ja investointituet tukikohteittain 2015-2024*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tuet/maatalous/strukturstod-enligt-stodobjekt-2015-24.pdf>
- Ruokavirasto (2024) *Gällande exportrestriktioner till Ryssland*. Tillgängligt 20.02.2026 på <https://www.ruokavirasto.fi/sv/teman/import-och-export/export-utanfor-eu/landspecifik-information/eurasiska-ekonomiska-unionen/ryssland/gallande-exportrestriktioner-till-ryssland/>.
- Sallinen, P. (2022) *Turpeen paluu?* Tillgänglig 12.02.2026 på <https://www.energiauutiset.fi/kategoriat/tuotanto/turpeen-paluu.html>.
- SFV - Uppslagsverket Finland (2009) *Torv*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://uppslagsverket.fi/sv/view-170045-Torv>.
- Sjöholm, D. (2015) *Bioenergi Kusten - Kartläggning av växthusodlares fastbränsleanläggningar i Österbotten*. Tillgänglig 17.02.2026 på <https://www.novia.fi/assets/Publikationer/Serie-R-Rapporter/R-13.2015-Sjoholm-Kartlaggning-av-vaxthusodlares-fastbransleanlaggningar.pdf>.
- Skatteförvaltningen (u.å.) *Punktskatt på brännorv, stenkol och tallolja*. Tillgänglig 12.02.2026 på https://www.vero.fi/sv/foretag-och-samfund/skatter-och-avgifter/punktbeskattning/Punktskatt-pa-branntorv-stenkol_tallolja/.
- Statistikcentralen (2025) *Översikt - Energianskaffning och -förbrukning*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://stat.fi/sv/publikation/cm1kozm7fcpsg07vw63qs7u8i>.
- Statistikcentralen (2025) *Priset på köpt uppvärmningsenergi i boende, de viktigaste energikällorna*. Tillgänglig 12.02.2026 på https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/sv/StatFin/StatFin__ehi/statfin_ehi_pxt_13nl.px/.
- Statistikcentralen (2025) *Värdet av energiimporten och -exporten minskade under tredje kvartalet 2025*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://stat.fi/sv/publikation/cm4quasz9e807w08fr14iyv>.
- Statistikcentralen (2025) *Medelpriser på flytande bränslen, årssuppgifter, 2002–2025*. Tillgänglig 12.02.2026 på https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/sv/StatFin/StatFin__khi/statfin_khi_pxt_11z1.px.
- Statistikcentralen (2025) *Priser på inhemska bränslen i energiproduktion*. Tillgänglig 17.02.2026 på https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/sv/StatFin/StatFin__ehi/statfin_ehi_pxt_12gb.px/.
- Statistikcentralen (2025) *Totalförbrukningen av energi*. Tillgänglig 29.04.2026 på <https://stat.fi/sv/publikation/cm1kozm7fcpsg07vw63qs7u8i>.
- Sundholm, M. (2022) *Finlands klimatpanel: Behovet av el i Finland fördubblas, och lösningen ligger i både vindkraft, kärnkraft och reglering*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://svenska.yle.fi/a/7-10014774>.
- Thomasfolk, C. (2024) *Landsbygdens folk: Höga energikostnader har påverkat också säsonsodlarna negativt*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://www.landsbygdensfolk.fi/nyheter/hoega-energikostnader-har-paverkat-ocksa-saesonsodlarna-negativt>.
- Tilastokeskus (2025) *Energian tuonti ja vienti, arvo, 2015Q1-2025Q3**. Tillgänglig 12.02.2026 på https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ehk/statfin_ehk_pxt_13j9.px/table/tableViewLayout1/.

- Trading Economics (2026) *EU Carbon Permits*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://tradingeconomics.com/commodity/carbon>
- Urwäder, J. (2024) *Torvens tid som bränsle är förbi*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://svenska.yle.fi/a/7-10060355>.
- Valtioneuvosto (2022) *Klimatneutralt Finland 2035 – den nationella klimat- och energistrategin*. Tillgänglig 28.04.2026 på <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/items/0d96b4d1-9190-45ae-8ee4-d11e6ed67408>.
- Vasa Elektriska Ab (2024) *Verksamhetsberättelse och bokslut 2024*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://www.vaasansahko.fi/sv/om-vasa-elektriska/verksamhetsberattelse-och-bokslut-2024/>.
- Vasa Elektriska Ab (u.å.) *Så här producerar vi fjärrvärme*. <https://www.vaasansahko.fi/sv/fjarrvarme/fjarrvarmeproduktion/>
- Vasa Elnät (u.å.) *Vasa Elnäts distributionsnät*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://www.vaasansahkoverkko.fi/sv/>.
- Von Kraemer, M. (2025) *Rysk potatiskris ökar Putins inflationshuvudvärk*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://yle.fi/a/7-10078994>.
- Väänänen, M. & Laasasenaho, K. (2021) *Energiaturpeen käytön vähentäminen tuntuu Etelä-Pohjanmaalla*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://epliiitto.fi/ajankohtaista/energiaturpeen-kayton-vahentaminen-tuntuu-etela-pohjanmaalla/>.
- Wikipedia (u.å.) *Torv*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://sv.wikipedia.org/wiki/Torv>.
- Österbottens förbund (2022) *Territoriell plan för en rättvis omställning i Österbotten*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://www.obotnia.fi/assets/Quicklinks/2022/12/Osterbottens-FRO-plan.pdf>.
- Österbottens förbund (u.å.) *Kommunerna i Österbotten*. Tillgänglig 12.02.2026 på <https://www.obotnia.fi/>