

ÖVERGRIPANDE ENERGIKARTLÄGGNING PUTAILAI

TIMRÅ

2024-02-14



wsp

ÖVERGRIPANDE ENERGIKARTLÄGGNING PUTAILAI

Timrå

KUND

PUTAILAI

KONSULT

WSP Sverige AB
601 86 Norrköping
Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

IVL

Jan Ots
Jan.Ots@IVL.se

WSP

Niklas Pettersson
Niklas.pettersson@wsp.com
010-721 13 71

UPPDRAGSNUMMER
10363540

FÖRFATTARE
Niklas Pettersson

DATUM
2023-11-15

ÄNDRINGSDATUM
2024-02-14

Granskad av
Konrad Nilsson

SAMMANFATTNING

Putailai har givit WSP uppdraget att genomföra energikartläggning av den planerade anodfabriken i Timrå.

Tillverkningsmängd av artificiellt anodmaterial till litiumjonbatteri planeras till ca 100 000 ton/år. Produktionsanläggningen kommer att startas i två olika faser. Varje fas kommer att producera upp till ca 50 000 ton grafit per år. Den beräknade produktionsstarten för Fas I är Q2 2025, och för fas II är Q1 2027.

Putailai uppskattar att jämförbar fabrik med motsvarande produktionskapacitet förbrukar ca 1 800 GWh el per år. Med erfarenhet baserad på befintliga produktionsanläggningar finns flertalet stora åtgärder som enligt Putailai avser införas i denna anläggning. Det gäller både modifieringar av konventionell utrustning i produktionen till ren optimering kring metodik och arbetsmoment. Detta innebär på sikt en förväntad årlig förbrukning motsvarande upp till 1200 GWh.

Utifrån scenariot 1 200 GWh energi per år är förbrukningen fördelat på:

- Byggnader 47 GWh/år
- Transporter 43 GWh/år
- Verksamhet 1 110 GWh/år

Den största enskilda förbrukaren av el är Grafitiseringen som står för 64% av totala förbrukningen.

Kostnaden för använd energi är uppskattad till ca 720 miljoner kronor år 2023 och koldioxidutsläppen till följd av energianvändningen uppgick till runt 33 600 ton CO_{2e} (561 600 ton CO₂¹).

I arbetet ingick att sammanställa både de planerade åtgärder som Putailai avser införa, samt rekommenderade åtgärdsförslag för minskad eller tillvaratagen energianvändning. För de åtgärder som listats har bedömning av minskad energianvändning och koldioxidutsläpp gjorts enligt nedan. Fortsatt utredning krävs för att säkerställa verklig besparingspotential.

Planerade åtgärder:

- | | |
|-----------------------------|--|
| • Minskad energiförbrukning | 565 249 MWh/år |
| • Minskade koldioxidutsläpp | 15 200ton CO _{2e} /år (253 600 ton CO ₂ /år ¹) |

Rekommenderade åtgärder:

- | | |
|-----------------------------|---|
| • Minskad energiförbrukning | 129 746 MWh/år |
| • Minskade koldioxidutsläpp | 74 ton CO _{2e} /år (1 262 ton CO ₂ /år ¹) |

Utifrån de utredda åtgärdsförslagen har en preliminär energiplan tagits fram enligt nedan.

¹ Enligt Energiinspektionens schablonvärde CO₂/kWh för Nordisk Residualmix 2022.

Tabell 1. Summering av planerade åtgärdsförslag med beräknad besparing.

Planerade Åtgärder		Kategori	Besparing EI [MWh/år]	Besparing värme [MWh/år]	Besparing [mkr/år]	Besparing (Nordisk Elmix ²) [ton CO2/år]
1	Processoptimering vid grafitsieringsprocessen ökar mängden producerat material och minskar ledtiden per batch. Företagsunik tillverkningsmetod	Verksamhet	300 000		180	8 400 (140 400 ¹)
2	Modifiering av ugnen i karboniseringsprocessen samt förvärmning av materialet i torken med hjälp av avgaser från ugnen ökar mängden producerat material och minskar ledtiden per batch	Verksamhet	100 000		60	2 800 (46 800 ¹)
3	Byte av utrustning i Granuleringsprocessen från rotationsugn till "Rotary kiln" minskar förbrukningen med ca 50% per producerad produkt i detta steg.	Verksamhet	50 000		30	1 400 (23 400 ¹)
4	Specialdesignat rör- och ledningssystem för att sänka energibehovet vid materialtransporter. Elmotorer med hög verkningsgrad. Använder gravitation för att minska den totala energiförbrukningen.	Verksamhet	30 000		18	840 (14 040 ¹)
5	Övergripande processkontrollsystem. Optimerar fabriken materialflöden och tillverkningssteg. Säkrar maximalt utnyttjande av ugnar, Varvtalsstyr pumpar och fläktar.	Verksamhet	40 000		24	1 120 (18 720 ¹)
6	Uppvärmning av Produktionsbyggnader av överskottsvärme från processen. Besparing jämförelse mot Värmepump	Byggnader	33 215		6,6	310 (5 182 ¹)
7	Värmeåtervinning i rökgasbehandlingen från karboniseringsprocessen. Inkommande rökgaser förvärms via värmeväxlare av de utgående rökgaserna	Verksamhet	6 653		4	186 (3 114 ¹)
8	Varvtalsreglering vid styrning av elmotorer. Schablonvärde jmf. Med strypning	Verksamhet	2 626		1,6	74 (1 229 ¹)
9	Uppvärmning av personalbyggnader med överskottsvärme. Besparing jämförelse mot Värmepump	Byggnader	1 645		0,33	15 (257 ¹)
10	Verkningsgrad elmotorer, EI3 eller högre	Verksamhet	1 050		0,63	29 (492 ¹)
11	Optimerad Layout. Sänkta transportkostnader för truckar	Transport	60	22	0,04	2 (28 ¹)
Summa Planerade åtgärder:			565 249		325	15 176 (253 660 ¹)

² Enligt Energiinspektionens schablonvärde CO2/kWh för Nordisk Residualmix 2022.

Tabell 2. Summering av rekommenderade åtgärdsförslag med beräknad besparing

Rekommenderade Åtgärder		Kategori	Besparing EI [MWh/år]	Besparing värme [MWh/år]	Besparing [mkr/år]	Besparing (Nordisk Elmix ¹) [ton CO2/år]
12	Spillvärme från kylvattensystemet till fjärrvärmenätet	Verksamhet		98 800	51	0
13	Värmeåtervinning från tryckluftkompressorer och kvävgastillverkningen	Verksamhet		17 250	8,9	0
14	Spillvärme från rökgaser till fjärrvärmenätet	Verksamhet		11 000	6	0
15	Bästa möjlig verkningsgrad vid anskaffning av pumpar och fläktar	Verksamhet	2 626		1,6	74 (1 229 ¹)
16	Uppföljning Energiförbrukning Tryckluftkompressorer	Verksamhet	3 504		2,1	0,6 (9)
17	Utbildning "sparsamt körsätt"	Transport	50		0,03	1,4 (23 ¹)
Summa Rekommenderade åtgärder:				129 746	67	75 (1 262 ¹)

¹ Enligt Energiinspektionens schablonvärde CO2/kWh för Nordisk Residualmix 2022.

INNEHÅLL

1	INLEDNING	8
1.1	BAKGRUND OCH SYFTE	8
1.2	AVSTEG FRÅN ENERGIKARTLÄGGNING	8
1.1	METOD	9
2	BESTÄLLAREN	9
3	ENERGIKARTLÄGGNING	10
3.1	STYRANDE DOKUMENT KRING LAGEN OM ENERGIKARTLÄGGNING AV STORA FÖRETAG	10
3.2	OMFATTNING AV ENERGIKARTLÄGGNINGEN	11
3.3	METOD	11
	Certifierad energikartläggare	11
3.4	BYGGNADER:	12
	Produktionsbyggander	12
	Personalbyggnader	13
	Supportbyggnader	13
3.5	VERKSAMHET OCH PROCESSBESKRIVNING:	14
	Materialballans	17
	Vattenförbrukning	17
4	REDOGÖRELSE FÖR ENERGIBALANSEN	18
4.1	TILLFÖRD ENERGI	18
4.2	FÖRDELNING ENERGI UTIFRÅN VERKSAMHET	19
4.3	FÖRLUSTER FRÅN PROCESSEN	20
5	ÅTGÄRDER	22
5.1	PLANERADE ÅTGÄRDER	23
	Åtgärd 1:” Processoptimering vid grafitsieringsprocessen”	23
	Åtgärd 2:”Modifiering av ugnen i karboniseringsprocessen”	23
	Åtgärd 3:” Byte av utrustning i Granuleringsprocessen från rotationsugn till Rotary kiln”	23
	Åtgärd 4. Materialtransporter via Vacuum-rör	24
	Åtgärd 5. Övergripande processkontrollsystem	24
	Åtgärd 6. Uppvärmning av Produktionsbyggnader av överskottsvärme från processen	24
	Åtgärd 7. Värmeåtervinning i rökgasbehandlingen från karboniseringsprocessen	24
	Åtgärd 8: Varvtalsreglering vid styrning av elmotorer	24
	Åtgärd 9. Uppvärmning av personalbyggnader och hjälpbyggnader med överskottsvärme	24
	Åtgärd 10. Verkningsgrad elmotorer	24
	Åtgärd 11. Optimerad layout	24
5.1	REKOMENDERADE ÅTGÄRDER	25
	Åtgärd 12: Spillvärme från kylvattensystemet	25
	Åtgärdsförslag 13: Värmeåtervinning från tryckluftkompressorer och kvävgastillverkning	25
	Åtgärdsförslag 14: Spillvärme från rökgaser	25
	Åtgärdsförslag 15: Bästa verkningsgrad pumpar och fläktar	25

Åtgärdsförslag 16: Uppföljning Energiförbrukning Tryckluftkompressorer	25
Åtgärd 17: Utbildning sparsamt körsätt	26

6 SUMMERING OCH FÖRSLAG TILL HANDLINGSPLAN26

6.1 HANDLINGSPLAN	26
6.2 ORGANISERING AV KONTINUERLIGT ENERGIHUSHÅLLNINGSSARBETE	28

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Putailai planerar att uppföra produktionsanläggning för artificiell Grafit i Timrå kommun under åren 2025–2027. Kopplat till detta pågår arbetet med ansökan om tillstånd för miljöfarlig verksamhet. Syftet med denna rapport är att uppfylla kunskapskrav kring energihushållning enligt miljöbalken.

Ett inledande Samråd har genomförts där miljötillsynsmyndigheten påpekat den betydande energianvändningen och begärt en energikartläggning där samtliga energiflöden (mängd och temperaturnivåer) framgår, samt hur verksamheten ska hushålla med energi. Kartläggningen bör utreda möjligheterna till att tillvarata överskottsenergi och beskriva det kontinuerliga arbetet med att hushålla med energi.

Lagen om energikartläggning i stora företag (EKL) (2014:266), trädde i kraft den 1 juni 2014 och syftar till att främja förbättrad energieffektivitet. Lagen är en del i att uppfylla de krav som EU:s energieffektiviseringsdirektiv (EED), Direktiv 2012/27/EU från 2012, ställer på dess medlemsstater. Energitkartläggningen ska ge svar på hur mycket energi som årligen tillförs och används för att driva verksamheten. Den ska även ge förslag på kostnadseffektiva åtgärder som ert företag kan vidta för att minska er energi-användning, öka energieffektiviteten och därmed även minska era kostnader. EKL skall genomföras minst vart fjärde år. 1.1.1 Lag (2014:266) om energikartläggning i stora företag 6 § En energikartläggning ska omfatta en ingående översyn av energianvändningen i företaget och förslag på kostnadseffektiva åtgärder såväl för att spara energi som för att effektivisera energianvändningen. Resultatet av energikartläggningen ska redovisas i en rapport. Lagen har förtydligats i förordning om energikartläggning i stora företag (2014:347) som specificerar att ni i energikartläggningen ska

- kartlägga ert företags totala energianvändning fördelat på byggnader, transporter och i verksamhet
- identifiera och redovisa kostnadseffektiva åtgärder
- redovisa en lönsamhetsberäkning för åtgärderna, som i första hand baseras på en analys av livscykelkostnad, och i andra hand på återbetalningstid.

Energikartläggningen ska vara så tillförlitlig att det är möjligt att använda den som ett beslutsunderlag

1.2 AVSTEG FRÅN ENERGIKARTLÄGGNING

En energikartläggning ska ge svar på hur mycket energi som årligen tillförs och används för att bedriva verksamheten. I detta fall då produktionsfabriken befinner sig tidigt i planeringsstadiet blir detta en teoretisk övning utifrån de uppgifter som finns tillhanda i samband med upprättandet av denna rapport. Eventuella beslut och ändringar i form av utformning, produktion, metoder, kapacitetsändringar etc. förändrar förutsättningarna och innebär att kartläggningen snabbt blir inaktuell, och inte återspeglar den färdigbyggda fabriken energiförbrukning på tillfredställande sätt. Att starta upp en produktionsanläggning som Putailai avser att göra är dessutom komplext och många faktorer som kan påverka.

Den energiförbrukning och dess besparingar som tagits fram i denna rapport skall inte rapporteras till Energimyndigheten.

Beräkningarna som ligger till grund för energi- och kostnadsbesparing är av indikativ art och noggranna livskostnadsanalyser rekommenderas genomföras i Putailais arbete med planering och utformning av fabriken.

Utifrån samma anledning som ovan är investeringskostnader exkluderade i denna rapport. Det finns inte tillfredställande förutsättningar i detta läge att ta fram underbyggda investeringskostnader. Detta är ett arbete som bör genomföras i planeringsarbetet i utformningen av produktionsanläggningen.

1.1 METOD

Underlaget till denna energikartläggning bygger på Insamling av information från kund. Putailai har idag flertalet fabriker i Kina där uppgifter från tillverkningsprocessen är hämtade. Byggnader och verksamhet bygger på typiska nyckeltal. Då produktionsanläggningen ännu inte är tagen i bruk finns inga uppmätta data som kan verifiera uppgifter från Putailai.

2 BESTÄLLAREN

Ägare/Fakta:

Shanghai Putailai New Energy Technology Co., Ltd. (603659 SH, "Putailai" eller "PTL Group") grundades 2012, med huvudkontor i Shanghai. Putailai är ett privat eget företag och globalt ledade leverantör av heltäckande lösningar för nyckelmaterial och automationsutrustning för batteriindustrin. Huvudverksamheten omfattar anodmaterial, separator och separatorbeläggning, batteriproduktionsutrustning, PVDF- och PAA-bindemedel, kompositströmavtagare, aluminium-plast förpackningsfilmer, nano-aluminiumoxid etc.

Putailai har totalt ca 11 200 anställda. Fabriken i Timrå kommer bli den första anläggningen i sitt slag i Europa, och kommer förse batteritillverkare i Sverige och Europa med ca 100 000 ton artificiell grafit per år.

Produktionsfabriken:

Område ca 50 ha.

Total byggandsarea: ca 315 000m².

Figur 1. placering av den planerade produktionsanläggningen.



Certifieringar:

Produktionsanläggningen förväntas genomgå följande certifieringar.

- ISO 9001 quality management system
- ISO 14001 environmental management system
- IATF 16949 automotive quality management system

Antal anställda / arbetstider

När produktionsfabriken är helt utbyggd förväntas ca 1 900 människor arbeta vid fabriken enligt fördelning nedan.

- Dagtid. Kontor, R&D och verkstad: 100st
- Skift: 3st, á 600st per skift. Totalt 1 800 st.

Anläggningen är designad för produktion 7 920 timmar per år motsvarande 330 dagar per år, dygnet runt.

Rådighet

Alla byggnader och verksamhet inom fastigheten Torsboda 1:2 och 1:10 förväntas ägas av Putailai. Transporter av råmaterial/produkter in/ut från produktionsanläggningen förutsätts genomföras av externa fraktbolag. Transporter inom fastigheten sköts av Putailai. Majoriteten av alla materialtransporter inom produktionsanläggningen sker med hjälp av rörledningssystem där materialet förflyttas med hjälp av vacuum. Putailai räknar även med att transportera visst material med eldrivna truckar.

Faktorer som påverkar energianvändningen under kartläggningen

Fabriken befinner sig i tidig form i planeringsarbetet. Slutgiltigt val av processutrustning och byggnaders utformning är ännu inte helt bestämt. Byggnadernas energiprestanda baseras på typiska nyckeltal. Energiförbrukningen i processen baseras helt på uppgifter från Putailai.

3 ENERGIKARTLÄGGNING

Energikartläggning omfattar samtliga byggnader inom planerade verksamheten på fastighet Torsboda 1:2 och 1:10.

3.1 STYRANDE DOKUMENT KRING LAGEN OM ENERGIKARTLÄGGNING AV STORA FÖRETAG

För att säkerställa kvalitén på energikartläggningen används standarden för energikartläggning i stora företag. I samband med detta uppfylls även kraven i 1.2 samt 1.3.

"Lagen om Energikartläggning av stora företag" ställer krav på vad en energikartläggning skall innehålla och hur den skall dokumenteras.

Lag:	Lag (2014:266) om energikartläggning i stora företag
Förordning:	Förordning (2014:347) om energikartläggning i stora företag
Föreskrift:	Statens energimyndighets föreskrifter om energikartläggning i stora företag; STEMFS 2014:2
Standard:	SVENSK STANDARD SS-EN 16247-1:2012 Energikartläggning – Del 1: Generella krav

Tolkning: Vägledning för energikartläggning i stora företag, Inför energikartläggningen 2020-2023 ET 2019:10
Energimyndigheten "Energi­kartläggning i stora företag – Frågor och svar"
Energimyndigheten "Vägledning för energikartläggning i tillverkande företag – Arbetssätt för att ta fram en energikartläggning enligt lag (2014:266) om energikartläggning i stora företag, EKL ER 2020:24"

3.2 OMFATTNING AV ENERGIKARTLÄGGNINGEN

Energi­kartläggning genomförs enligt gällande krav och omfattar en ingående översyn av energianvändningen i företaget och förslag på kostnadseffektiva åtgärder såväl för att spara energi som för att effektivisera energianvändningen. Utöver åtgärdsförslag tas även en handlingsplan fram för implementering av åtgärder och övriga delar som kan vara intressant för att effektivisera energi­arbetet.

I Energi­myndighetens senaste vägledning (vägledning för energikartläggning i stora företag – Företag med en energianvändning över 10 GWh per år ER 2020:06) till gällande lagstiftning och föreskrifter framgår att, inom ramen för EKL består en energikartläggning av följande moment:

1. Övergripande beskrivning
2. Identifiera samt prioritera områden med betydande energianvändning
3. Detaljerad energikartläggning
4. Identifiering av åtgärder
5. Kalkyler och prioritering av åtgärder
6. Förslag på handlingsplan
7. Rapportering

Föreliggande rapport omfattar ovanstående punkter med undantag för punkt 7 (Rapportering till Energi­myndigheten), då syftet med denna energikartläggning är till för att uppfylla kunskapskrav kring energi­hushållning enligt miljöbalken.

Vidare framgår av vägledningen att en prioritering i en energikartläggning, enligt lagen, ska göras utifrån vad som kan anses utgöra betydande energianvändning. Begreppet betydande energianvändning definieras som ett område inom företaget där energianvändningen är stor, eller där potentialen för förbättring av energi­prestanda är stor. Det är i de här områdena som energi­kartläggaren ska genomföra detaljerade energikartläggningar med syfte att identifiera åtgärder som är realiserbara.

3.3 METOD

Den övergripande energi­kartläggningen har genomförts av Niklas Pettersson och Konrad Nilsson WSP Sverige AB, i samarbete med Putailai samt IVL. Nedan följer metoden som används för att ta fram en energi­kartläggning som uppfyller lagen om energi­kartläggning i stora företag.

1. Workshop och insamling av data.
2. Insamlade data sammanställs och analyseras.
3. Beräkningar av energianvändning samt fördelning på processer.
4. Granskning av arbetet samt leverans.

Certifierad energi­kartläggare

Certifierad energi­kartläggare: Konrad Nilsson WSP Sverige AB
Certifikatnummer: 10471

3.4 BYGGNADER:

Putailai avser bedriva verksamhet i ett antal byggnader på platsen. Nedan är summering som energikartläggningen baserats utifrån. Det kan tillkomma ändringar under planeringsfasen av projektet.

Tabell 3. Byggnader.

Typ	Byggnad
Produktionsbyggnad	Incoming material Warehouse
Produktionsbyggnad	Process & Machining Workshop
Produktionsbyggnad	Pre-process Workshop #W1
Produktionsbyggnad	Granulation and Pre- Carbonization Workshop #W2
Produktionsbyggnad	Graphitization workshop #3
Produktionsbyggnad	Graphitization workshop #4
Produktionsbyggnad	Graphitization workshop #5
Produktionsbyggnad	Graphitization workshop #6
Produktionsbyggnad	Carbonization Workshop #7
Produktionsbyggnad	Product Warehouse
Produktionsbyggnad	Office Block
Personalbyggnad	Dining hall
Personalbyggnad	Inspection Building
Personalbyggnad	Shift dormitory
Supportbyggnader	Mechanical Workshop
Supportbyggnader	Parts Warehouse
Supportbyggnader	Industrial Waste Warehouse
Supportbyggnader	Circulating water pump Station
Supportbyggnader	Fire pump Station
Supportbyggnader	softening Plant
Supportbyggnader	Transformer Substation
Supportbyggnader	Air compresson Station
Supportbyggnader	Nitrogen making Device

Produktionsbyggander

Produktionen av artificiell grafit inryms i 10st byggnader inklusive lager för råmaterial och slutprodukt.

Byggnaderna förväntas normalt ha ett kraftigt överskott av värme på grund av värmeavgivning från processen.

Tabell 4. Produktionsbyggnader.

Lokal	Yta:
Produktionsyta, varmhållning	258 000m ²
Lager, (> +15°C)	41 300m ²

Ventilation

Självdreg. Vid produktionen åtgår stora mängder luft. Stora friskluftfläktar står utplacerade i respektive produktionsverkstad. Luftfläktarna hämtar sin luft inifrån lokalen och tillgodoser på så sett även byggnadernas ventilationsbehov.

Belysning

Led- armatur

Personalbyggnader

Personalbyggnader omfattar 4 stycken byggnader där kontor, matsal, forskning och utveckling bedrivs.

Byggnaderna värms upp av intern sluten värmekrets som värms via rökgaser från produktionen och tillförs sannolikt via ventilation och radiatorer.

Tabell 5. Personalbyggnader.

Lokal	Yta:
Total yta, varmhållning och kyla	5100 m ²
Lager, kallt	0 m ²

Ventilation

Mekanisk till och frånluft. Luftkonditionering via central kylmaskin.

Belysning

Led- armatur

Supportbyggnader

Supportbyggnader omfattar totalt 10 stycken byggnader och inrymmer reservdelsförråd, verkstäder, pumpstationer, reservkraftaggregat, tryckluft- och nitrogentillverkning.

Byggnaderna värms upp av intern sluten värmekrets som värms via rökgaser från produktionen och tillförs sannolikt via ventilation och radiatorer. Vissa byggnader antas värmas upp till +15°C så som vattenbehandling och verkstäder, medan andra byggnader håller +5°C för att inte riskera frysskador.

Tabell 6. Supportbyggnader.

Lokal	Yta:
Total yta >+15°C	4 700 m ²
Total yta, kallt > +5°C (Frostfritt)	6 000 m ²

Ventilation

Förväntat Mekanisk till och frånluft.

Belysning

Led- armatur

3.5 VERKSAMHET OCH PROCESSBESKRIVNING:

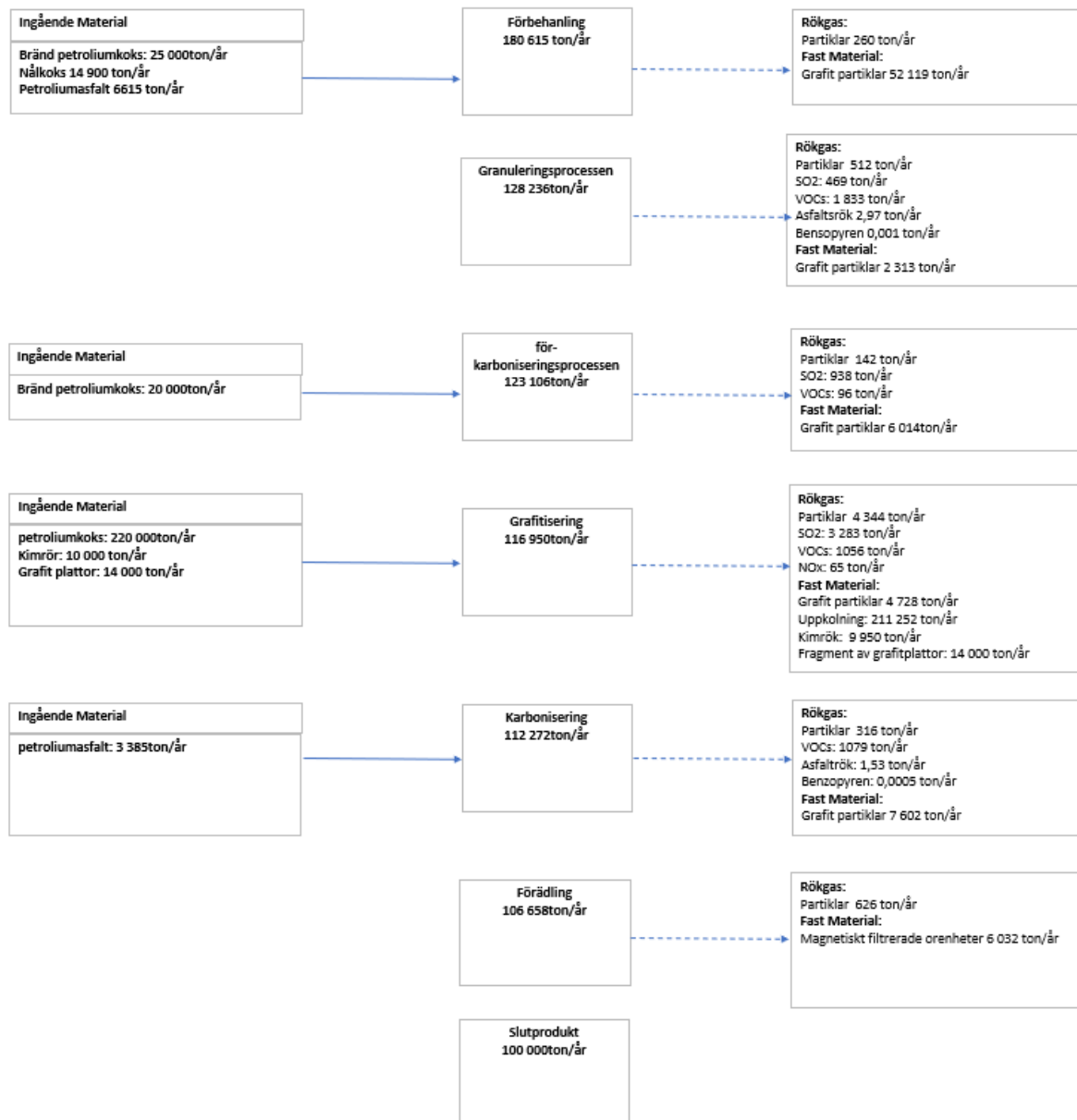
Verksamheten i Timrå är inriktad på tillverkning och försäljning av framför allt artificiellt tillverkad grafit till anoder i litiumjonbatterier. Även andra former av biprodukter uppkommer i tillverkningsprocessen som beräknas kunna återanvändas eller säljas.

Tabell 7. Administrativ data

Typ av uppgift	Uppgift
Företag	Jiangxi Zichen Technology Co.Ltd.
Organisationsnummer	- (Ännu ej registret svenskt bolag)
Kontaktperson	Tianshu Wang
E-post	lifangfang@jxzichen.com
Telefon	(+86)0795-7182588 (+86) 21 68160415
Verksamhetsår	-
Antal anställda	1 900
Omsättning	-
SNI-koder	-

All tillverkning i produktionsanläggningen kommer att ske inomhus. Nedan visar en grov schematisk bild över tillverkningen och dess materialflöden.

Figur 2. Produktionsprocessen.



Processbeskrivning

Förbearbetning:

Torkning utförs i "Raw material pre-treatment workshop" för att driva ut fukt ur råmaterialet. Grafit som primär råvaror (bränd petroleumkoks, nålkoks) sugas in i torken för torkning. Torken använder el för uppvärmning och håller normalt torktemperatur på mellan 100–120 °C under 2-3h.

Det torkade materialet transporteras där efter vidare till krossen genom ett slutet vakuumrör.

De stora partiklarna krossas till fin fraktion och transporteras till granuleringsverkstaden. De större partiklarna packas i säck och transporteras till verkstaden för fast avfall.

Granuleringsprocessen:

Granuleringsprocessen första steg är att Petroliumasfalt bearbetas innan den går in i en blandningsprocess tillsammans med det torkade råmaterialet från förbearbetningssteget.

Blandningen går där efter in i roterugnen och reaktionskärnen som värms upp via elektricitet. Blandningen värms upp under tryck till mellan 200–700°C för att blida en viss bestämd partikelstorlek innan den separeras i cykloner och påsfilter. Kvävgas tillsätts i processen för att tränga undan syret.

Blandningen krossas och skickats där efter till förkarboneringsprocessen.

Förkarbonisering:

Produkten går in i en ugn som drivs av elektricitet. Efter karboniseringen kyls ugnen till omgivningstemperatur genom naturlig avkyllning innan produkten tas ut ur ugnen. Produkten skickats där efter för att separera partiklarna innan det transporteras till Grafitisieringen.

Grafitisiering:

Grafitisiering är en process som används för att omvandla oordnade kolatomer till en ordnad grafitkristallstruktur genom att utsätta dem för värmebehandling vid hög temperatur. I ” Graphitization workshop” tillsätts produkten till ugnen där materialet genomgår den kontrollerade värmebehandlingen. Ugnen drivs av elektricitet. Under processen genomförs även en pyrolys för att få bort orenheter.

Förädling:

Efter grafitisiering och nedkyllning blandas, krossas och skiktas materialet innan den förpackas och lagras.

Materialballans

Materialballans inom produktionsanläggningen enligt nedan. Totalt planeras ca 100 000 ton artificiell grafit tillverkas som huvudsaklig slutprodukt. Produktionen skapar även biprodukter som planeras återanvändas i processen eller säljas till andra företag.

Tabell 8. Materialbalans

Ingående material		Utgående Material		Notering		
Benämning	Mängd [ton/år]	Benämning	Mängd [ton/år]			
Råmaterial	Bränd petroleumkoks	25 000	Slutgiltig produkt (Anodmaterial)	100 000		
	Nålkoks	149 000	Carburizer	230 218	Återanvänds eller säljs	
	Petroleum-asfalt	10 000	Fast material	Grafit fragment	14 000	Återanvänds eller säljs
Förbrukning smaterial	Bränd petroleumkoks	240 000	Kimrök	9 950	Återanvänds eller säljs	
	kimrök	10 000	Okvalificerad grafit	Grafitpartiklar	72 776	Större partiklar återanvänds. Mindre partiklar säljs
	Grafitplattor	14 000	Filtrerade orenheter	6 032	Säljs som "Carburizer"	
			Nox	65		
			SO2	4 690		
		Avgaser	Kolpartiklar	6 200		
			VOC	4 064		
			Benzopyren	0		
			Asfaltsrök	5		
Totalt	448 000	Totalt	448 000			

Vattenförbrukning

Förbrukning av vatten kopplat till produktionsanläggningen enligt tabell nedan. Vattnet som förbrukas i tillverkningsprocessen planeras tas från närliggande vattendrag. Övrigt vatten tas från stadsvattennätet. För att minimera vattenförbrukningen planerar Putailai samla upp processvatten och sedimentera och rena innan det återvinns till processen. Kyltornen är av hybrid typ där förångning till luften endast sker under de få timmar på året där det är som varmest genom att vatten sprayas över kylbatterierna. Övrig tid sker kylning via lufffläktar.

Tabell 9. Vattenballans

Inkommande vatten			Utgående vatten / Förångning		
Benämning		m3/h	Benämning		m3/h
Vatten från ån	Process	160	Förångning	Rökgasbehandling	50
Stadsvatten	Personalbyggnader	2,5		Förbehandlingsprocessen	15
				Grafitisering	50
				Efterbehandling	40
				Rengöring av processutrustning	3
				Avlopp	Toaletter
			Avlopp	Personalbyggnader	2,5
	Total	163		Totalt	163

4 REDOGÖRELSE FÖR ENERGIBALANSEN

4.1 TILLFÖRD ENERGI

Tillförd energi består av elektricitet samt drivmedel till nöddiesलगenerator. Beräknad energiförbrukning av Putailai uppgår på sikt vid fullt optimerad produktion till ca 1 200 GWh per år.

Byggnadernas förbrukning är antagna nyckeltal enligt nedanstående tabell, samt uppgifter kring byggnadernas storlek från Putailai. Samtliga byggnader som är uppvärmda får normalt sin värme från spillvärme från tillverkningsprocessen.

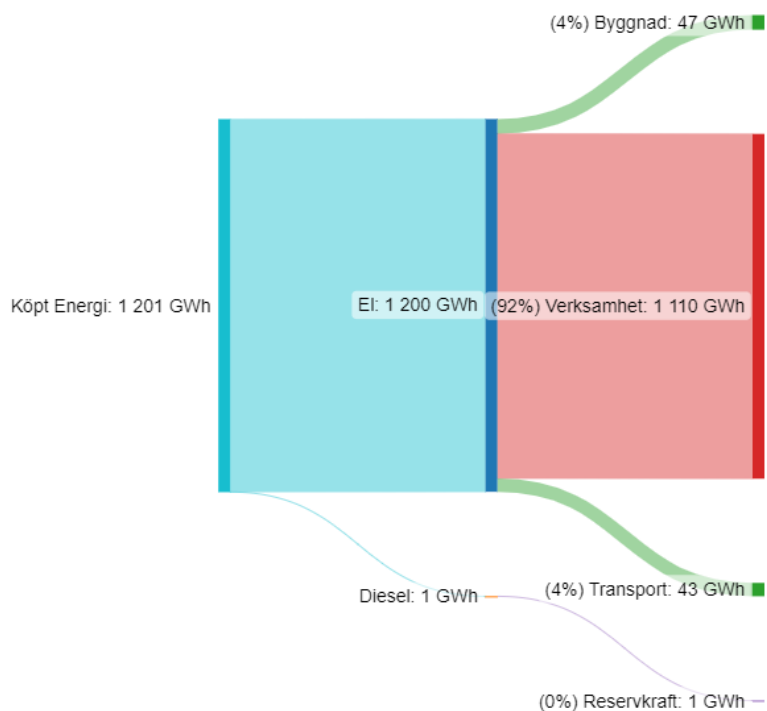
Tabell 10. Antagna nyckeltal för byggnader gällande värme, varmvatten och fastighetsel

	Area	Nyckeltal värme och varmvatten	Nyckeltal fastighetsel (Belysning, ventilation, IT etc)	Årlig förbrukning	
	m2	kWh/m2	kWh/m2		
Verkstäder	237 253	140	40	42 706	MWh/år
Lager	41 290	30	15	1 858	MWh/år
Personalfastigheter	12 880	104	35	1 790	MWh/år
Hjälppbyggnader	10 180	30	15	458	MWh/år
			Totalt	47	GWh/år

En energikartläggning har som krav att redovisa energiflödet utifrån Byggnad, verksamhet och transport.

Fördelning enligt Sankey-diagram nedan. Verksamheten står för 92% av all energianvändning. Energibärare i verksamheten är till 100% elektricitet.

Figur 3. Fördelning av energianvändning mellan byggnader, verksamhet och transport uttryckt i GWh per år.



Nedan visas en sammanställande tabell av fördelning mellan byggnader, verksamhet och transport, baserad på Sankeydiagrammet ovan.

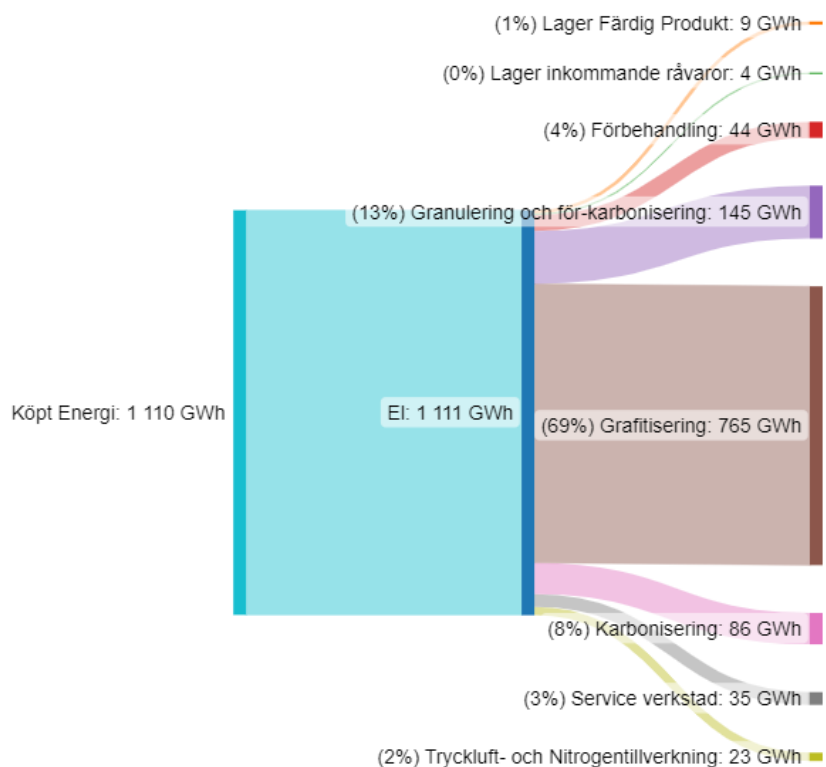
Tabell 11. Fördelning av energianvändning på byggnader, verksamhet och transport.

	Energianvändning [MWh]	Andel
Byggnad (stödprocesser)	47 000	4 %
Verksamhet (produktionsprocesser)	1 110 000	92 %
Transport	43 000	4 %
Totalt	1 200 000	

4.2 FÖRDELNING ENERGI UTIFRÅN VERKSAMHET

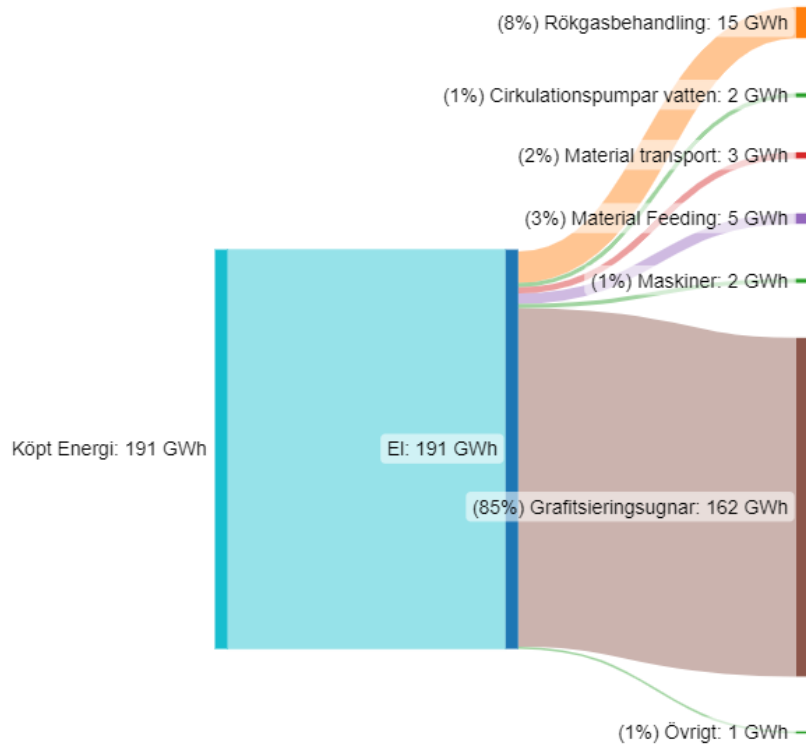
Nedan är energifördelningen visualiserad utifrån övergripande tillverkningssteg. Där visas att elektricitet är den enda energibäraren för processen samt att "Grafitisering" är den del som använder mest el. Förbrukningen är estimerad utifrån uppgifter kring installerad effekt.

Figur 4. Fördelning av energianvändning i verksamheten uttryckt i GWh per år.



Energiförbrukningen i en av de totalt fyra Grafitiseringsverkstäderna visualiseras enligt nedan Sankey diagram. Diagrammet visar att Grafitiseringsugnarna är den process som förbrukar mest energi. Förbrukningen är estimerad utifrån uppgifter kring installerad effekt.

Figur 5. Fördelning av energianvändning i en Grafitsieringsverkstad uttryckt i GWh per år.



4.3 FÖRLUSTER FRÅN PROCESSEN

Under tillverkningsprocessen uppstår en viss mängd lågvärdig energi. Det gäller företrädesvis rökgaser samt kylvatten som avges till atmosfären.

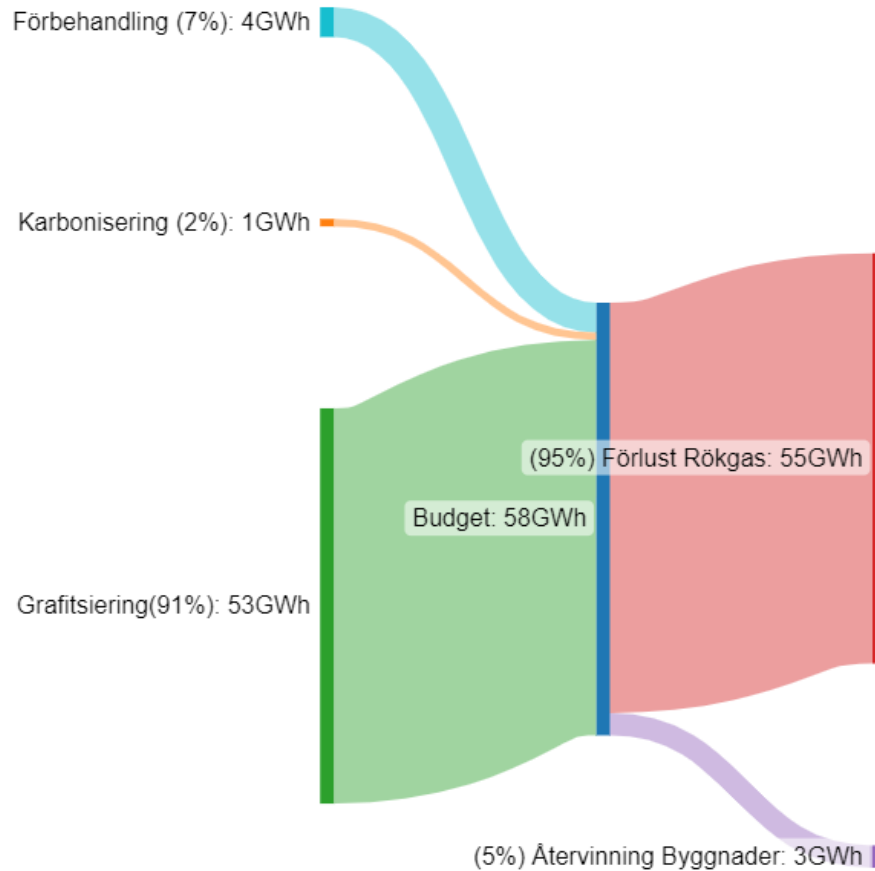
Rökgaser släpps ut via flertalet skorstenar till atmosfären. Uppgifter från Putailai säger ca 8-12MW avges normalt. Utifrån väldigt grov överslagsberäkning ger 12 MW under antagen drifttid 5000h/år en energimängd på 58GWh per år. En viss del återvinns genom uppvärmning av personalbyggnader och andra lokaler. Fördelningen av rökgaser mellan delprocesserna baseras på uppgifter från Putailai gällande angivna friskluftflöden kopplade till processen enligt tabell nedan.

Tabell 12. Lista med summerade friskluftflöden i produktionen per delprocess.

Workshop	Air flow
	m3/h
Pretreatment workshop	32 000
Granulation workshop	160 000
Graphitization workshops	848 000
Carbonization workshops	84 000

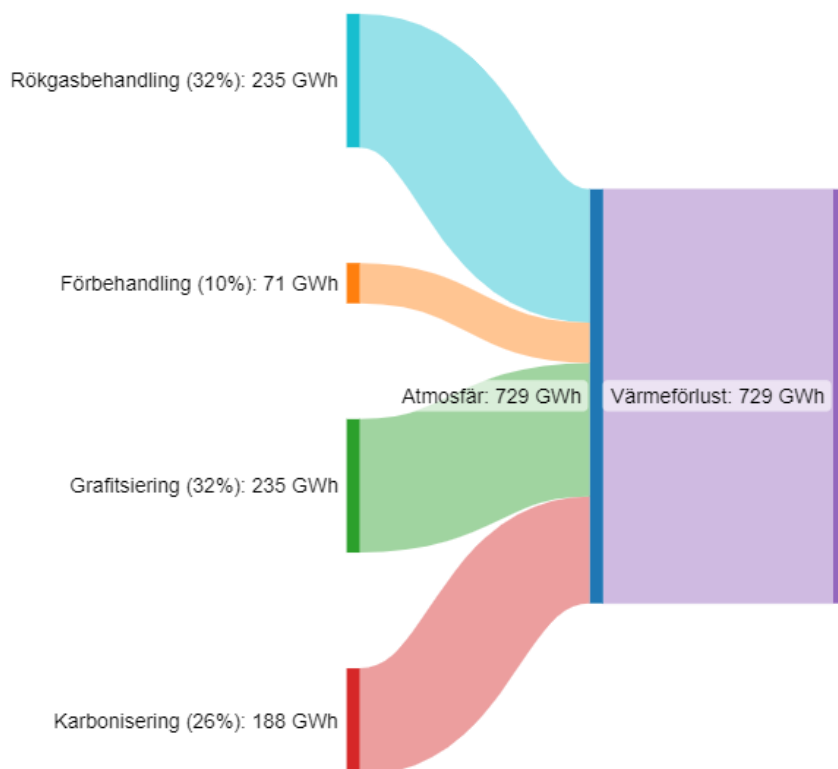
Nedan Diagram visar rökgasförluster från processen.

Figur 5. Fördelning av energin i rökgaser uttryckt i GWh per år.



Den absolut största delen av överskottsenergin från processen går till omgivningsluften via kylvattensystemet och dess kyltorn. Även förångning av vatten i rökgasreningsprocessen är tämligen stor. Varje tillverkningsbyggnad har ett separat kylvattensystem med tillhörande kyltorn och rökgasrening. Utifrån uppgifter från Putailai gällande mängd förångat vatten har en grov beräkning av respektive delprocess tagits fram. Avgiven mängd energi från kyltornet är restriktivt beräknad och sannolikt är den verkliga energimängden betydligt större.

Figur 6. Energi i kylvatten som avges i kyltornen uttryckt i GWh per år.



5 ÅTGÄRDER

Med betydande energianvändning menas energianvändning som utgör en anseilig mängd energi och/eller där potentialen för förbättring av energiprestanda är stor. Det är utifrån bolagets betydande energianvändning som både planerade och rekommenderade åtgärder tagits fram. För Putailai har processen för Grafitsiering mest betydande energianvändningen där uppvärmning av produkten samt pyrolys för att få bort orenheter står för majoriteten av energiförbrukningen, totalt 64% av hela energianvändningen. Området med störst potential är återvinning av den spillvärme som uppstår från verksamheten. Vissa delar återvinns idag i form av uppvärmning av fastigheter och förvärmning av produkter och rökgaser, men stora delar avges till atmosfären.

Beräkningarna som ligger till grund för energi- och kostnadsbesparing är av indikativ art och noggrannare livskostnadsanalyser rekommenderas genomföras i planeringsfasen gällande valet av teknik, tillverkningsmetod och val av maskiner och komponenter. Då anläggningen är en komplett nybyggnation bör man kunna acceptera en längre återbetalningstid jämfört med investeringar i en befintlig verksamhet.

Energikostnader och koldioxidutsläpp har beräknats enligt nedanstående tabell. Priser på de olika energibärarna är grova schablonvärden. Schablonvärden för koldioxid enligt uppgifter från Putailai som utvärderat uppgifter från flera olika källor, däribland [Electricitymaps](#), [Nowtricity](#), [European Enviroment Agency \(EEA\)](#) samt [Statistical Office of the European Union \(Eurostat\)](#) och antagit ett schablonvärde utifrån placeringen av produktionsanläggningen i just Timrå.

Putailai har vidare avsikt att teckna avtal med elproducent gällande förnybart producerad el. Schablonvärde för denna typ av elavtal ansatts generellt enligt de större leverantörerna i Sverige till 0 CO_{2ek}/kWh.

Denna rapport har som referens även angivit schablonvärde enligt Nordisk residualmix för att påvisa elens klimatpåverkan ur ett nationellt och nordiskt perspektiv.

Tabell 13. Information om vilka värden som använts vid beräkning av utsläpp av växthusgaser samt kostnader.

Energibärare	kr/MWh	kg CO _{2ekv} /MWh
El	600	28
<i>Nordisk Residualmix¹</i>		468
Spillvärme	516	0

5.1 PLANERADE ÅTGÄRDER

Med planerade åtgärder avses de åtgärder som Putailai identifierat och planerar att införa i produktionsanläggningen. En del åtgärder är direkta modifieringar av processutrustning medan andra är kopplade till handhavande och optimering av tillverkningsprocessen. Besparingspotentialen grundar sig i uppgifter från Putailai. Den totala besparingspotentialen uppgår på sikt till ca 565 GWh per år när produktionen är i full gång med erfaren personal och optimerade arbetssätt och rutiner.

Åtgärd 1: "Processoptimering vid grafitsieringsprocessen"

I Grafitsieringsprocessen planerar Putailai använda en annan form av hur materialet paketeras/ordnas under värmebehandlingen vilket mer än dubblar mängden material som varje värmebehandlingscykel kan producera, samt radikalt minskar mängden hjälp-produkter som åtgår under processen. Putailai bedömer besparingspotentialen upp mot 300 GWh/år. Detta motsvarar en besparing på 180 miljoner kronor per år och 8 400 ton CO₂ per år (140 400 ton CO₂/år¹).

Åtgärd 2: "Modifiering av ugnen i karboniseringsprocessen"

Modifiering av ugnen i karboniseringsprocessen samt förvärmning av materialet i torken med hjälp av avgaser från ugnen ökar mängden producerat material och minskar ledtiden per batch. Putailai bedömer åtgärderna minskar energibehovet med ca 100 GWh/år. Detta motsvarar en besparing på 60 miljoner kronor per år och 2 800 ton CO₂ per år (46 800 ton CO₂/år¹).

Åtgärd 3: "Byte av utrustning i Granuleringsprocessen från rotationsugn till Rotary kiln"

I Granuleringsprocessen planerar Putailai använda en "rotary kiln" i stället för traditionell ugn vilket enligt uppgifter från Putailai bedöms sänka energikonsumtionen med 40–60 % per ton producerad produkt. Detta ger en bedömd besparing på 50 GWh/år. Detta motsvarar en besparing på 30 miljoner kronor per år och 1 400 ton CO₂ per år (23 400 ton CO₂/år¹).

¹ Enligt Energiinspektionens schablonvärde CO₂/kWh för Nordisk Residualmix 2022.

Åtgärd 4. Materialtransporter via Vacuum-rör

Majoriteten av transportererna inom fabriksområdet kommer ske i rörsystem med hjälp av vacuum. Putailai bedömer att systemet sänker energiförbrukningen med upp till 30 GWh elektricitet per år. Detta motsvarar en besparing på 18 miljoner kronor per år och 840 ton CO₂ per år (14 040 ton CO₂/år¹).

Åtgärd 5. Övergripande processkontrollsystem

Övergripande styr- och övervakningssystem för produktionen ger optimerad produktion- och materialflöden. Schablonsiffror grovt uppskattad förbättrad verkningsgrad per ton producerad produkt med 10% ger 40 GWh besparing per år. Detta motsvarar 24 miljoner kronor och 1 120 ton CO₂ per år (18 720 ton CO₂/år¹).

Åtgärd 6. Uppvärmning av Produktionsbyggnader av överskottsvärme från processen

Byggnaderna där produktionen sker avses värmas upp med hjälp av överskottsvärmen som uppstår från produktionen. I jämförelse mot uppvärmning med värmepump med antaget COP-värde av 3 ges en besparing på 33 215 MWh per år, motsvarande 6,6 miljoner kronor och 310 ton CO₂ per år (5 182 ton CO₂/år¹).

Åtgärd 7. Värmeåtervinning i rökgasbehandlingen från karboniseringsprocessen

Inkommande rökgaser förväms via värmväxlare av de utgående rökgaserna. Putailai bedömer en energibesparing upp till 6 653 MWh/år. Detta motsvarar 4 miljoner kronor och 186 ton CO₂ per år (3 114 ton CO₂/år¹).

Åtgärd 8: Varvtalsreglering vid styrning av elmotorer

Använd varvtalsreglering vid styrning av elmotorer i stället för strypning. En schablonmässigt förbättrad verkningsgrad på 5% på pumpar och fläktar ger besparing på 2 600 MWh/år i minskad elförbrukning, motsvarande 1,6 miljoner kronor samt 73,5 ton CO₂ per år (1 229 ton CO₂/år¹).

Åtgärd 9. Uppvärmning av personalbyggnader och hjälpbyggnader med överskottsvärme

Personal- samt vissa hjälpbyggnader planeras värmas upp av värme utvunnet ur rökgaserna från produktionen. Beräknad besparing 1 645 MWh/år bygger på grova nyckeltal för personal- och hjälpbyggnader i tabell 10. Detta motsvarar en besparing på 330 tusen kronor per år samt 15,4 ton CO₂ per år (257 ton CO₂/år¹) i jämförelse mot uppvärmning med värmepump med antaget COP-värde av 3.

Åtgärd 10. Verkningsgrad elmotorer

Välj bästa möjliga verkningsgrad på elmotorer, EI3 eller högre. En schablonmässigt förbättrad verkningsgrad på 2% på pumpar och fläktar ger besparing på 1 050 MWh/år i minskad elförbrukning, motsvarande 0,6 miljoner kronor samt 29,4 ton CO₂ per år (492 ton CO₂/år¹).

Åtgärd 11. Optimerad layout

Optimerad placering av produktionsbyggnaderna i förhållande till varandra kortar transportvägar mellan byggnader och maskiner. Besparingspotentialen är i detta fall kopplat till transporter inom området. En schablonmässig siffra 10% ge 60 MWh, motsvarande 36 000 kronor och 1,7 ton CO₂ per år (28 ton CO₂/år¹).

¹ Enligt Energiinspektionens schablonvärde CO₂/kWh för Nordisk Residualmix 2022.

5.1 REKOMENDERADE ÅTGÄRDER

Med rekommenderade åtgärder avses åtgärder som är identifierade under denna kartläggning. Produktionsanläggningen kommer ha ett tämligen stort överskott av lågvärdig värmeenergi som inte kan nyttiggöras inom fabriken. Här bör en fortsatt utredning göras för att identifiera möjlig extern avsättning i närområdet. Adven har till exempel ett fjärrvärmenät i Timrå där lämplig anslutningspunkt skulle kunna vara vid flygplatsen några kilometer bort från produktionsanläggningen.

Åtgärd 12: Spillvärme från kylvattensystemet

Totalt kommer minst 729 GWh per år värme att kylas bort via förångning av vatten, var av 494 GWh kommer ske i kyltornet. Temperaturnivåer på inkommande och utgående kylvattnet till kyltornet är i dagsläget oklart. Med en grov schablonsiffra 20% av avgiven energi från kyltornet skulle kunna tas till vara på annat sätt skulle ge en besparing i storleksordningen 98,8 GWh per år.

Detta motsvarar besparing på 51 miljoner kronor per år. Utred potential att värmeväxla mot fjärrvärmenätet eller andra tänkbara förbrukare i området.

Åtgärdsförslag 13: Värmeåtervinning från tryckluftkompressorer och kvävgastillverkning

Sannolikt är det möjligt återvinna värme från kompressorerna vid tryckluft och kvävgastillverkning. Val av teknislösning är inte gjord i dagsläget. Utifrån en genomsnittlig förbrukning på 23GWh per år enligt Putailai bör man kunna återvinna ca 75% av tillförd energi. Detta ger en besparing på 17,3 GWh per år, motsvarande 8,9 miljoner kronor per år. Fortsätt utred potential med värmeåtervinning mot fjärrvärmenätet eller andra tänkbara förbrukare i området.

Åtgärdsförslag 14: Spillvärme från rökgaser

Efter uppvärmning av verksamhetens byggnader återstår ca 55 GWh/år spillvärme i de rökgaser som lämnar processen via skorsten. Om det skulle gå rent hypotetiskt att överföra 20% högvärdig energi (temperaturområdet 80-90°C) så skulle det ge ca 11 GWh per år i besparing.

Detta motsvarar besparing i storleksordningen 5,7 miljoner kronor per år. Utred potential att värmeväxla mot fjärrvärmenätet eller andra tänkbara förbrukare i området.

Åtgärdsförslag 15: Bästa verkningsgrad pumpar och fläktar

Dimensionera pumpar och fläktar utifrån bästa verkningsgrad sett över hela driftområdet och inte endast mot dimensionerade driftfallet.

En förbättrad verkningsgrad på 5% på pumpar och fläktar ger besparing på 2 600 MWh/år i minskad elförbrukning, motsvarande 1,6 miljoner kronor samt 73,5 ton CO₂ per år (1 229 ton CO₂/år¹).

Åtgärdsförslag 16: Uppföljning Energiförbrukning Tryckluftkompressorer

Tryckluftssystemen är ofta en källa till oönskad energianvändning. Därför bör tryckluftförbrukningen följas upp och återkommande läcksökning genomföras. Mätning av tryckluftförbrukningen alt. elförbrukningen rekommenderas för att kunna se eventuella trender med ökad förbrukning. Uppföljning bör ske kontinuerligt och när tillräckligt med bakgrundsdata finns kan ett nyckeltal för förbrukning tas fram som kan användas som riktvärde för normal drift.

Ett kontrollprogram kan användas och bör omfatta minst följande kontrollpunkter:

1. Elförbrukning eller drifttider på kompressorerna per vecka eller månad.
2. Kontrollera att trycknivåer är korrekta (eventuellt reducera tryck i hela eller delar av anläggningen)

3. Återkommande läckagesökning i anläggningen

Elförbrukningen för tryckluftproduktionen uppskattas mycket grovt till ca 25kW under de tider som produktionen är i gång vilket motsvarar 198 MWh per år.

Även i ett bra tryckluftssystem uppstår läckage. Om 10 % av tryckluften kunde sparas genom åtgärder skulle en besparing på 19,8 MWh el kunna sparas per år. Detta ger en besparing på 11 880 kronor och 0,6 ton CO₂ per år (9 ton CO₂/år¹).

Åtgärd 17: Utbildning sparsamt körsätt

Förare bör utbildas i sparsamt körsätt. Besparingspotentialen är i detta fall kopplat till transporter inom området. En schablonmässig siffra 10% ge 50 MWh, motsvarande 30 000 kronor och 1,4 ton CO₂ per år (23 ton CO₂/år¹).

6 SUMMERING OCH FÖRSLAG TILL HANDLINGSPLAN

6.1 HANDLINGSPLAN

I detta kapitel summeras de åtgärder som har energi- och kostnadsuppskattats och effekten på den totala energianvändningen, energikostnaden och koldioxidutsläpp anges. Åtgärderna rangordnas utifrån störst besparingspotential.

¹ Enligt Energiinspektionens schablonvärde CO₂/kWh för Nordisk Residualmix 2022.

Tabell 14. Summering av åtgärdsförslag med beräknad besparing.

Åtgärd	Kategori	Besparing EI	Besparing värme	Besparing	Besparing	
		[MWh/år]	[MWh/år]	[mkr/år]	[ton CO ₂ /år]	
Planerade åtgärder						
1	Processoptimering vid grafitsieringsprocessen ökar mängden producerat material och minskar ledtiden per batch. Företagsunik tillverkningsmetod	Verksamhet	300 000		180	8 400 (140 400 ¹)
2	Modifiering av ugnen i karboniseringsprocessen samt förvärmning av materialet i torken med hjälp av avgaser från ugnen ökar mängden producerat material och minskar ledtiden per batch	Verksamhet	100 000		60	2 800 (46 800 ¹)
3	Byte av utrustning i Granuleringsprocessen från rotationsugn till "Rotary kiln" minskar förbrukningen med ca 50% per producerad produkt i detta steg.	Verksamhet	50 000		30	1 400 (23 400 ¹)
4	Specialdesignat rör- och ledningssystem för att sänka energibehovet vid materialtransporter. Elmotorer med hög verkningsgrad. Använder gravitation för att minska den totala energiförbrukningen.	Verksamhet	30 000		18	840 (14 040 ¹)
5	Övergripande processkontrollsystem. Optimerar fabriken materialflöden och tillverkningssteg. Säkrar maximalt utnyttjande av ugnar, Varvtalsstyr pumpar och fläktar.	Verksamhet	40 000		24	1 120 (18 720 ¹)
6	Uppvärmning av Produktionsbyggnader av överskottsvärme från processen. Besparing jämförelse mot Värmepump	Byggnader	33 215		6,6	310 (5 182 ¹)
7	Värmeåtervinning i rökgasbehandlingen från karboniseringsprocessen. Inkommande rökgaser förvärms via värmexlaren av de utgående rökgaserna	Verksamhet	6 653		4	186 (3 114 ¹)
8	Varvtalsreglering vid styrning av elmotorer	Verksamhet	2 626		1,6	73,4 (1 229 ¹)
9	Uppvärmning av personalbyggnader med överskottsvärme. Besparing jämförelse mot Värmepump	Byggnader	1 645		0,33	15,4 (257 ¹)
10	Verkningsgrad elmotorer, EI3 eller högre	Verksamhet	1 050		0,63	29,4 (492 ¹)
11	Optimerad Layout. Sänkta transportkostnader för truckar	Transport	60		0,04	1,7 (28 ¹)
Rekommenderade åtgärder						
12	Spillvärme från kylvattensystemet till fjärrvärmenätet	Verksamhet		98 800	51	0
13	Värmeåtervinning från tryckluftkompressorer och kvävgastillverkningen	Verksamhet		17 250	8,9	0
14	Spillvärme från rökgaser till fjärrvärmenätet	Verksamhet		11 000	6	0
15	Bästa möjlig verkningsgrad vid anskaffning av pumpar och fläktar	Verksamhet	2 626		1,6	73,5 (1 229 ¹)
16	Uppföljning Energiförbrukning Tryckluftkompressorer	Verksamhet	20		2,1	0,6 (9 ¹)
17	Utbildning "sparsamt körsätt"	Transport	50		0,01	1,4 (23 ¹)
Summa:			694 995		392	15 252 (254 922 ¹)

Som framgår i tabell 14 uppgår den sammanlagda besparingspotentialen av både planerade och föreslagna åtgärder till 694 995 MWh eller 392 miljoner kronor årligen.

¹ Enligt Energiinspektionens schablonvärde CO₂/kWh för Nordisk Residualmix 2022.

Energikartläggningsrapport skall även innehålla besparingspotential för åtgärdsförslag summerat per kategori; byggnader, verksamhet och transporter, se Tabell 15.

Tabell 15. Summering av kostnadseffektiva åtgärdsförslag per kategori; byggnader, verksamhet och transporter.

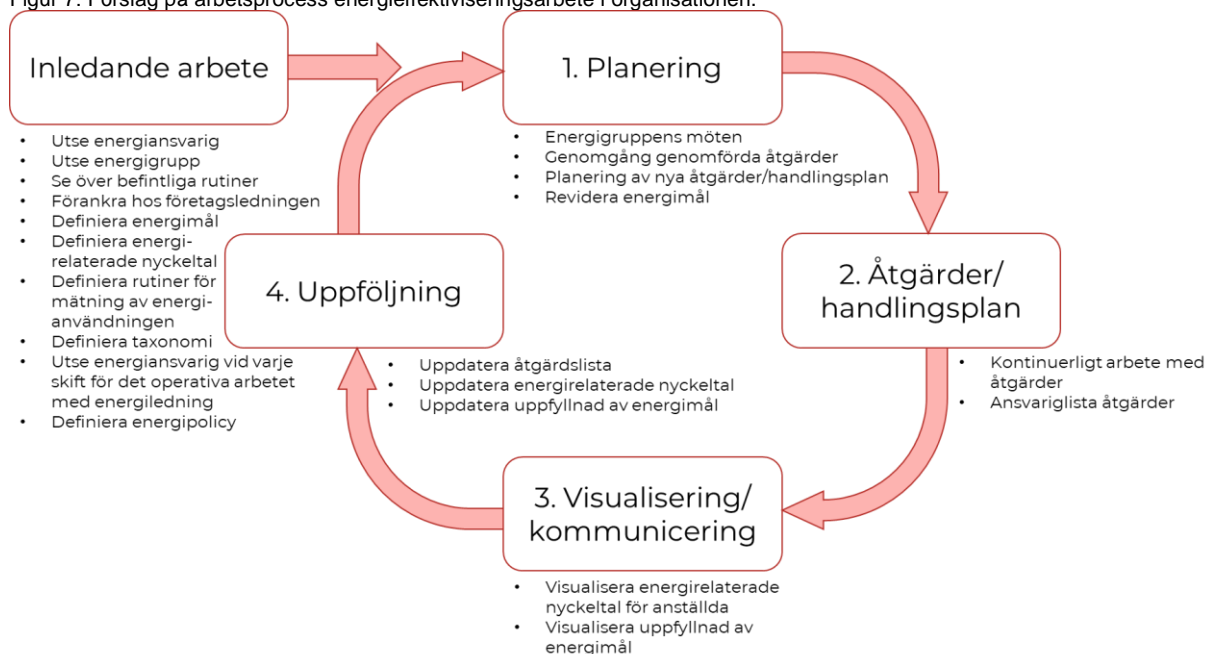
	Besparingspotential [MWh/år]
Byggnader	34 860
Verksamhet	660 025
Transporter	110
Summa	694 995

6.2 ORGANISERING AV KONTINUERLIGT ENERGIHUSHÅLLNINGSPÅRBEDE

Energianvändningen är en betydande kostnad per producerad mängd produkt. Ett kontinuerligt energieffektiviseringsarbete har i det här fallet en stor potentiell påverkan på företagets resultat. Ett förslag på hur energieffektiviseringsarbetet kan organiseras ges nedan.

Generellt finns ett antal förutsättningar som behöver vara på plats i den lokala organisationen för att uppnå ett framgångsrikt energieffektiviseringsarbete enligt figur nedan.

Figur 7: Förslag på arbetsprocess energieffektiviseringsarbete i organisationen.



Inledande arbete

Innan det inledande arbetet påbörjas är det viktigt att utse en ansvarig som håller ihop och skapar förutsättningar för energiarbetet, samt att arbetet är förankrat gentemot företagsledningen för att bestämma resurser, kompetens, mandat, ambitionsnivå och ekonomiska ramar. Det är sannolikt

befintliga resurser som kommer förväntas hantera arbetsuppgifterna inom ordinarie verksamhet, och då behöver det finnas förutsättningar för resurserna att kunna prioritera.

Den ansvariges uppgift är att säkerställa kontinuiteten i energiarbetet, vilket inkluderar genomgång av status av åtgärder inför och under energigruppens möten, uppdatera, följa upp och kommunicera de implementerade nyckeltalen etc.

Planering

Övergripande planering sker utifrån de energimål som satts upp i det inledande arbetet. Energimålen är förslagsvis kopplade till verksamhetens budget på 1, 2 och 5 års sikt. En åtgärdslista bör hållas uppdaterad med genomförda, pågående och planerade åtgärder. Denna kartläggning har identifierat ett antal områden med betydande energianvändning och tagit fram förslag till åtgärder. Fokus bör läggas på förbättringar inom dessa områden, och/eller där potentialen till förbättringar anses stora. Den ansvariga för energieffektiviseringsarbetet tillser att planering av åtgärderna genomförs utifrån företagets målsättning, budget och samordning med resterande verksamhet. Besparingspotentialen från en åtgärd kan till exempel ha inverkan på andra åtgärder i verksamheten och när i tiden de genomförs. Ansvarig för att driva realiseringen för respektive åtgärd skall utses och skrivas in i åtgärdslistan.

Åtgärder/Handlingsplan

Kontinuerligt mellan energigruppens möten pågår arbetet med de åtgärder som har planerats. Den som är ansvarig för varje åtgärd tillser att arbetet genomförs. Inför beslut om realisering för varje åtgärd bör besparingspotentialen verifieras, Investeringskalkyl samt riskanalys genomföras. På så sett kan man ta ett medvetet beslut om åtgärden ska stoppas eller om besparingspotentialen överväger eventuella risker. Beslut bör loggas i åtgärdslistan.

Visualisering/kommunicering

Energimål och utvalda nyckeltal bör regelbundet kommuniceras och visualiseras för utvalda medarbetare/personal. Exempelvis vid lämpliga möten, processbilder i kontrollrum, på intranätet och/eller i lämpligt internutskick.

Uppföljning

Energiansvarig återkopplar med åtgärdsansvariga för att kolla av status för pågående åtgärdsutredning, status för implementerade åtgärder och genomförda åtgärder, samt vid behov ser över om mer resurser behöver tillföras för att slutföra dessa. Vidare uppdateras de energinyckeltal som ej frekvent redan uppdateras inför kommande energigruppsmöte. Även energimålen följs upp och uppdateras. Övergripande analys av nuläge, förklaringar till avvikelser etc. görs av energiansvarige.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 70 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com

