



Energi- og klimasyn rapport 2025

Granly Gruppen A/S

Dato: 4. april 2025

Indhold

1.	Indledning og formalia	4
1.1	Omfattede virksomheder og koncernforbundne virksomheder	4
1.2	Rapportstruktur	7
1.3	Kvalitetssikringssystem.....	7
2.	Ledelsens opsummering	8
2.1	Resume	8
2.2	Rangordning af mulighederne for energieffektivitetsforbedringer	9
2.3	Rangordning af mulighederne for CO2 reduktioner.....	12
2.4	Forslag til implementeringsplan.....	12
3.	Baggrund	13
3.1	Generel information	13
3.2	Energiauditkonteksten.....	15
3.3	Beskrivelse af det eller de auditerede forbrugssteder.....	17
3.4	Relevante standarder og bestemmelser.....	19
4.	Energi audit.....	20
4.1	Energiauditbeskrivelse.....	20
4.2	Information om dataindsamling.....	20
4.3	Analyse af energiforbruget - Esbjerg Shipyard A/S.....	21
4.4	Analyse af energiforbruget - KVK Hydra Klov A/S.....	32
4.5	Analyse af energiforbruget - Granly Diesel A/S (Esbjerg).....	40
4.6	Analyse af energiforbruget - Granly Steel A/S.....	49
4.7	Analyse af energiforbruget - Grumsens Maskinfabrik.....	61
4.8	Analyse af energiforbruget - Ceropa A/S	70
4.9	Analyse af energiforbruget - Ekstern transport.....	80
4.10	Potentiale for omkostningseffektiv anvendelse af produktion af vedvarende energi.....	84
5.	Energieffektiviseringsmuligheder - energisyn.....	86
5.1	Foreslåede handlinger - Esbjerg Shipyard A/S.....	87

5.2	Foreslåede handlinger - KVK Hydra Klov A/S	92
5.3	Foreslåede handlinger - Granly Diesel A/S (Esbjerg)	95
5.4	Foreslåede handlinger - Granly Steel A/S.....	96
5.5	Foreslåede handlinger - Grumsen Maskinfabrik A/S	101
5.6	Foreslåede handlinger - Ceropa A/S	103
5.7	Foreslåede handlinger - Ekstern transport.....	108
5.8	Forudsætninger anvendt ved beregning af besparelser og den deraf følgende præcision i anbefalinger.....	113
5.9	Information om gældende tilskud og subsidier	114
5.10	Relevant økonomisk analyse.....	114
5.11	Potentielle interaktioner med andre foreslåede anbefalinger.....	114
5.12	Måle- og verifikationsmetoder, der skal anvendes til eftervisning og vurdering af de anbefalede muligheder.....	114
6.	Klimasyn.....	115
6.1	Generel information	115
6.2	Afgrænsning	116
6.3	Analyse af CO ₂ udledningen	117
7.	CO₂ reducerende muligheder – CO₂ udledning	118
7.1	Foreslåede handlinger - Ekstern transport.....	118
8.	Konklusioner.....	120

1. Indledning og formalia

Denne rapport er en kombineret energi- og klimasynsrapport.

1.1 Omfattede virksomheder og koncernforbundne virksomheder

Energi- og klimasyn omfatter følgende virksomheder:

Virksomhedens navn:	Granly Gruppen A/S Målerhusvej DK-6700 Esbjerg CVR nr. 11402305 Telefon: +45 7610 5858
Virksomhedens repræsentant:	Kim A. Junk CFO E-mail: kaj@granlygruppen.dk Telefon: +45 6116 6090
Virksomhedens ledelse	Finn Just Jensen CFO E-mail: fjj@granly.dk Telefon: +45 2063 1551
Energisyn udført af:	NIRAS Sortemosevej 19 DK-3450 Allerød E-mail: niras@niras.dk Telefon: +45 4810 4200 CVR nr. 37295728
Projektleder:	Simon Juul Nielsen E-mail: sijn@niras.dk Mobiltelefon: +45 2761 3939

Granly Gruppen A/S er koncernforbundet med moderselskabet Linderberg Group Holding ApS, CVR nr. 41811730, på denne måde:

Linderberg Group Holding ApS ejer 100% af Linderberg Group A/S
Linderberg Group A/S ejer 100% af Granly Gruppen A/S

Moderselskabet er ikke indeholdt i dette energi- og klimasyn. Det er oplyst at energiforbruget er meget beskedent, men det er ikke undersøgt eller analyseret.

I det følgende er Granly Gruppen A/S blot benævnt Granly. Granly har ejerskab over følgende virksomheder/lokationer ultimo 2024:

Navn	CVR nr.	P-nummer	Adresse	Postnr.
Granly Steel A/S	31885779	1014948283	Nyhavnsgade 20	6700 Esbjerg
Granly Diesel A/S	26992877	1013852118	Fiskerihavnsgade 34	6700 Esbjerg
Granly Diesel A/S	26992877	1010299043	Hovedvejen 233B, Osted	4320 Lejre
Esbjerg Shipyard A/S	12854242	1010668537	Molevej 28	6700 Esbjerg
Esbjerg Shipyard A/S	12854242	1016533706	Molevej 30	6700 Esbjerg
KVK Hydra Klov A/S	38786059	1022646385	Morsøgade 3	6700 Esbjerg
Grumsens Maskinfabrik A/S	15902442	1000997863	Morsøgade 5	6700 Esbjerg
Ceropa A/S	51400216	1001967358	Græsholmevej 50	5700 Svendborg
Granly gruppen A/S	11402305	1000228193	Målerhusvej 2	6700 Esbjerg
Modum Aps	10131723	1009809984	Linkøbingvej 8	4900 Nakskov
Bøttcher:Fog	20389141	1003656480	Langebjerg 35D	4000 Roskilde
Granly El-Pro A/S	44712180	1030201376	Hebovej 39	6851 Janderup

Tabel 1.1-1: Granly-ejede virksomheder ultimo 2024

Modum ApS, Bøttcher:Fog A/S inkl. SB Techteam og Granly El-Pro A/S er dog alle tilkøbte virksomheder i 2024.

Granlys gennemsnitlige energiforbrug over de seneste tre år er 22 TJ.

Opgørelse over seneste 3 års energiforbrug er vist i Tabel 1.1-2.

År	2022	2023	2024	Gennemsnit seneste 3 år	Gennemsnit seneste 3 år
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[TJ]
Elektricitet	2.629	2.433	2.633		
Fjernvarme	1.609	1.656	1.646		
Naturgas	207	41	0		
Flaskegas	23	23	15		
Ekstern transport, benzin	98	104	168		

Ekstern transport, diesel	1.368	1.255	2.072		
Sum	5.934	5.512	6.534	5.993	22

Tabel 1.1-2: Opgørelse over seneste 3 års energiforbrug

Granly har et samlet energiforbrug på 10-85 GJ, som gennemsnit over foregående tre år, hvorved virksomheden er forpligtet til udførelse af energisyn og klimasyn.

1.2 Rapportstruktur

Hele rapporten er struktureret efter afsnit 5.6.2 i DS/EN 16247-1 Energiaudit – Del 1: Generelle krav. Denne struktur indebærer at visse tekstdele kan være beskrevet i flere afsnit på enslydende måder.

Dette med tillæg for særlige krav beskrevet i Bekendtgørelse nr. 761 af 18/06/2024 om obligatoriske energiledelsessystemer og energisyn og klimasyn i visse virksomheder. Fremover benævnt 'Bekendtgørelse nr. 761'.

Samt med tillæg for særlige krav vedrørende klimasyn.

1.3 Kvalitetssikringssystem

Energi- og klimasyn er desuden underlagt krav om gennemførelse af kvalitetssikring i henhold til NIRAS kvalitetssikringssystem med tillæg fra Godkendelsesordningen for Energi- og klimasynsudførende virksomheder.

2. Ledelsens opsummering

I energisynet er der udarbejdet en screeningsliste med energieffektiviseringsmuligheder, der tilsammen har et energisparepotentiale på 698 MWh/år. Ud af disse energieffektiviseringsmuligheder er der udarbejdet en handlingsplan for udførelse af udvalgte energieffektiviseringsmuligheder.

I klimasynet er der udarbejdet en screeningsliste med CO₂ reduktionsmuligheder, der til sammen har et CO₂ reduktionspotentiale på 76 t CO₂/år. Ud af disse CO₂ reduktionsmuligheder er der udarbejdet en handlingsplan for udførelse af udvalgte energieffektiviseringsmuligheder.

Med følgende underskrifter godkender ledelsen dette. Handlingsplanen skal efter indberetning af energi- og klimasyn offentliggøres på Granlys hjemmeside (www.granly.dk).

Underskrift(er)

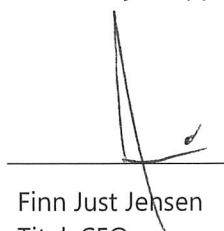
For Granly Gruppen A/S



Kim A. Junk
Titel: CFO/Økonomidirektør

Tlf.: +45 6116 6090
E-Mail: kaj@granlygruppen.dk

For Granly Gruppen A/S



Finn Just Jensen
Titel: CEO

Tlf.: +45 20 63 15 51
E-mail: fjj@granly.dk

2.1 Resume

Formålet med energi- og klimasyn er at kortlægge og analysere energiforbrug og CO₂ udledning, samt af-dække rentable energibesparelser og CO₂ reduktioner.

Der er udført energisyn på fem lokationer i Esbjerg (Esbjerg Shipyard A/S, KVK Hydra Klov A/S, Granlys Diesel Esbjerg, Granly Steel A/S og Grumsen Maskinfabrik A/S) og en lokation Svendborg (Ceropa A/S), samt det samlede brændstofforbrug. Øvrige lokationer er udeladt pga. afgrænsningen.

Der er udført klimasyn på den samlede CO₂ udledning for diesel. Øvrige CO₂ udledninger er udeladt pga. afgrænsningen.

Det oplyses af Granly, at der er løbende fokus på udførelse af energibesparelser, og de foreslåede handlinger fra sidste energisyn er udført i det omfang det har været praktisk muligt. Dette kan også konkluderes ud fra det udførte energisyn.

Desuden er der etableret solcelleanlæg i stort omfang på bygningernes tage de seneste år. Siden sidste energisyn er Ceropa A/S genopbygget efter en større brand, og fabrikken har nu i høj grad konverteret naturgas til eldrevne varmepumper. Granly har siden sidste energisyn fået flere virksomheder, som samlet har givet et betragteligt forbrug af brændstof - især diesel. Og brændstof har nu en andel på over 1/3 af Granlys samlede energiforbrug.

Det vil derfor være naturligt at kigge nærmere på energieffektivisering af brændstofforbruget. Langt den største energibesparelse og CO2 reduktion vil kunne opnås ved elektrificering af Granlys køretøjer, men samtidigt også den klart største investering. En gradvis omstilling over en årrække vil nok være det mest realistiske scenarie.

Elektrificering af Granlys køretøjer er imidlertid ikke medregnet, pga. en række praktiske forhold og usikkerheder. Det teoretiske potentiale for besparelser er 2.072 MWh/år (diesel) og tilhørende 599 MWh/år i merforbrug af el.

I alt er der udarbejdet en screeningsliste med potentielle energibesparelser for ca. 698 MWh/år (ca. 11 % af det samlede energiforbrug i 2024), heraf 531 MWh/år til bygninger og 284 MWh/år til optimeret og reduceret kørsel. Besparelserne på 414 MWh/år svarer ca. til 10 % af det årlige energiforbrug til bygningernes energiforbrug. Generelt fremstår Granlys bygninger og processer i energimæssig god stand og der slukkes generelt for udstyr uden for arbejdstid. Et potentiale på 10 % reduktion skal derfor ses i det lys.

Der er udarbejdet en screeningsliste med CO2 reduktioner på 76 t CO2/år (ca. 13 % af det samlede CO2 udledning på 600 t CO2/år).

Ud af disse energibesparelser og CO2 reduktioner på screeningslisten har Granly udarbejdet en handlingsplan for udførelse af energibesparelser og CO2 reduktioner.

2.2 Rangordning af mulighederne for energieffektivitetsforbedringer

Energisynet har resulteret i en række energieffektiviseringsmuligheder som er vist i screeningslisten i Tabel 2.2-2. Besparelsesforslagene er beskrevet senere i afsnit 5.1 til 5.7.

Forslagene er navngivet efter lokation og løbenummer (x) for de foreslåede handlinger

- Afsnit 4.3 Esbjerg Shipyard A/S: ES.x
- Afsnit 4.4 KVK Hydra Klov A/S: KK.x
- Afsnit 4.5 Granly Diesel A/S: GD.x
- Afsnit 4.6 Granly Steel A/S: GS.x
- Afsnit 4.7 Grumsen Maskinfabrik A/S: GM.x
- Afsnit 4.8 Ceropa A/S: CE.x
- Afsnit 4.9 Ekstern transport: TR.x

Forslag nr.	Liste over forslag til energibesparelser
Beskrivelse	
ES.1	Ny trykluftkompressor med regulering
ES.2	Varmegenvinding på trykluftkompressor
ES.3	Frekvensomformer på udsugningen i smedehallen
ES.4	Dobbelte lysplader ved ovenlysvinduer
ES.5	Varmepumpe på Molevej 32
KK.1	Varmegenvinding på trykluftkompressor
KK.2	Udskiftning af vinduer
KK.3	Demonter de 4 gl. ledhejseporte og luk hullerne.
GD.1	Ny trykluftkompressor med regulering
GS.1	PIR styring på belysning
GS.2	Udskifte ventilationsanlæg med varmegenvinding
GS.3	Styre udsugning fra opvask efter signal fra opvask
GM.1	Skifte til trykluftkompressor med frekvensstyring
GM.2	Ændre driftstid på tagudsugning i hal 5
CE.1	Varmegenvinding på trykluftkompressor
CE.2	Varmepumpe fremfor elvarmeblæser i værksted
CE.3	Benyt varmespiralerne til varmt brugsvandsproduktion
TR.1	Optimeret kørsel
TR.2	Reduceret kørsel

Tabel 2.2-1: Liste over forslag til energibesparelser til screeningsliste (resume).

Forslag nr.	Dieselbesparelse	El besparelse	Fjernvarme besparelse	Økonomisk besparelse	Investering	TBT
ES.1	0	23.600	0	20.100	50.000	2,5
ES.2	0	0	18.800	12.900	27.000	2,1
ES.3	0	9.500	0	8.100	21.000	2,6
ES.4	0	0	2.900	2.000	12.000	6,0
ES.5	0	12.600	0	10.700	39.000	3,6
KK.1	0	0	5.100	3.500	11.000	3,1
KK.2	0	0	4.400	3.000	84.000	28,0
KK.3	0	0	17.300	11.900	95.000	8,0
GD.1	0	9.600	0	8.200	35.000	4,3
GS.1	0	2.200	0	1.900	22.800	12,0
GS.2	0	6.600	234.500	166.200	2.200.000	13,2
GS.3	0	600	7.000	5.300	19.000	3,6
GM.1	0	10.200	0	8.700	195.000	22,4
GM.2	0	20.700	0	17.600	50.000	2,8
CE.1	0	10.900	0	9.300	35.000	3,8
CE.2	0	8.400	0	7.100	13.000	1,8
CE.3	0	8.800	0	7.500	25.000	3,3
TR.1	207.000	0	0	155.300	86.000	0,6
TR.2	77.000	0	0	57.800	1.000	0,0
Sum	284.000	123.700	290.000	517.100	3.020.800	5,8

Tabel 2.2-2: Screeningsliste over anviste energieffektiviseringsmuligheder (resume).

2.2.1 Handlingsplan energisyn

Energieffektiviseringsmuligheder er udmøntet i Granlys handlingsplan vist i Tabel 2.2-3.

Handlingsplan for energisyn

- Alle identificerede tiltag fra "3 screeningsliste energi" overføres automatisk til handlingsplanen for energisyn.
- Handlingsplanen skal underskrives af virksomhedens ledelse forud for indberetning til Energistyrelsen.
- Virksomheder, der indberetter energisyn og klimasyn skal efter Energistyrelsens godkendelse af indberetningen offentliggøre handlingsplanen på sin hjemmeside.
- Der stilles ikke krav om offentliggørelse af handlingsplan for virksomheder, der indberetter energiledelse eller miljøledelse.
- Handlingsplanen til offentliggørelse skal som minimum indeholde oplysninger, der fremgår af skemaet.

Nummer	Projekttitlen	Årlig energibesparelse (MWh/år)	Årlige CO ₂ -reduktioner (ton/år)	Årstal for identifikation	Forventes gennemført?	Hvis ja, indtast årstal for gennemførelse	Hvis nej, beskriv hvorfor projekt ikke gennemføres
A1	ES.1 Ny trykløstkompressor med regulering	25	-	2024	Ja	2029	
A2	ES.2 Varmegenvindning på trykløstkompressor	19	-	2024	Ja	2029	
A3	ES.3 Frekvensomformer på udsugning i smedehallen	10	-	2024	Ja	2026	
A4	ES.4 Dobbelt lysplader ved ovenlysvinduer	3	-	2024	Ja	2026	
A5	ES.5 Varmepumpe på Molevej 32	13	-	2024	Ja	2027	
A6	KK.1 Varmegenvindning på trykløstkompressor	5	-	2024	Ja	2027	
A7	KK.2 Udsiftning af vinduer	4	-	2024	Ja	2026	
A8	KK.3 Demontér de 4 gl. ledelsesværelser og luk hullerne	17	-	2024	Nej	Vaig	Nej da de stadig bliver anvendt.
A9	GD.1 Ny trykløstkompressor med regulering	10	-	2024	Ja	2029	
A10	GS.1 PIR styring på belysning	2	-	2024	Ja	2027	
A11	GS.2 Udsiftte ventilationsanlæg med varmegenvinding	241	-	2024	Nej	Vaig	Ikke rentabel.
A12	GS.3 Styrer udsugning fra opvask efter signal fra opvaskkøleværende forhold	8	-	2024	Ja	2027	
A13	GM.1 Skifte til trykløstkompressor med frekvensstyring	10	-	2024	Nej	Vaig	Ikke rentabel.
A14	GM.2 Andre driftstid på tagoplysning i hal 5	21	-	2024	Ja	2028	
A15	CE.1 Varmegenvindning på trykløstkompressor	11	-	2024	Ja	2027	
A16	CE.2 Varmepumpe fremfor skvarmeblæser i værksted	8	-	2024	Nej	Vaig	Ikke rentabel.
A17	CE.3 Benyt varmespærerne til varmt brugsvandsproduktion	9	-	2024	Ja	2027	
A18	TR.1 Optimeret kørsel	207	55	2024	Nej	Vaig	Forventes udsiftes til el-biler. Opsætning af ladestander er igangsat.
A19	TR.2 Reduceret kørsel	77	21	2024	Nej	Vaig	Forventes udsiftes til el-biler. Opsætning af ladestander er igangsat.

Tabel 2.2-3 Handlingsplan for energisyn.

2.3 Rangordning af mulighederne for CO2 reduktioner

Klimasynet har resulteret i en række CO2 reduktionsmuligheder som er vist i screeningslisten i Tabel 2.3-1. CO2 reduktionsmulighederne er beskrevet senere i rapporten.

Forslag nr.	Diesel besparelse MWh/år	Økonomisk besparelse Kr./år	Investering Kr.	TBT År	CO2 reduktioner t CO2/år
TR.1	207.000	155.250	86.000	0,6	55
TR.2	77.000	57.750	1.000	0,0	21
SUM	284.000	213.000	87.000	0,4	76

Tabel 2.3-1 Screeningsliste over foreslåede handlinger klimasyn (resume).

2.3.1 Handlingsplan klimasyn

CO2 reduktionsmuligheder er udmøntet i Granlys handlingsplan vist i Tabel 2.3-2.

Handlingsplan for klimasyn

- Alle identificerede tiltag fra '5 screeningsliste klima' overføres automatisk til handlingsplanen for energisyn.
- Handlingsplanen skal underskrives af virksomhedens ledelse forud for indberetning til Energistyrelsen.
- Virksomheder, der indberetter energisyn og klimasyn skal efter Energistyrelsens godkendelse af indberetningen offentliggøre handlingsplanen på sin hjemmeside.
- Der stilles ikke krav om offentliggørelse af handlingsplan for virksomheder, der indberetter energiledelse eller miljøledelse.
- Handlingsplanen til offentliggørelse skal som minimum indeholde oplysninger, der fremgår af skemaet.

Ledelsens underskrift (Indsæt elektronisk eller underskriv på udprintet handlingsplan, som vedlægges indberetningen i scannet form).		Kim. A. Junk & Finn Just Jensen	
Navn på lederrepræsentant		www.granly.dk	
Hvis krav om offentliggørelse, indsæt adresse på hjemmeside, hvor handlingsplanen forventes offentliggjort			

Nummer	Projekt navn	Årlig energibesparelse (MWh/år)	Årlige CO ₂ -reduktioner (ton/år)	Årstal for identifikation	Forventes gennemført?	Hvis ja, indsæt årstal for gennemførelse	Hvis nej, beskriv hvorfor projekt ikke gennemføres.
A1	TR.1 Optimeret kørsel	209	56	2024	Nej	Varlig	Forventes udskiftes til el biler. Opsætning af ladestander er igangsat.
A2	TR.2 Reduceret kørsel	86	23	2024	Nej	Varlig	Forventes udskiftes til el biler. Opsætning af ladestander er igangsat.

Tabel 2.3-2 Handlingsplan for klimasyn.

2.4 Forslag til implementeringsplan

Det anbefales at Granly i samråd med en rådgiver udarbejder en samlet plan for implementering af energieffektivitetsforbedringer og CO2 reduktion, som er beskrevet i handlingsplanerne.

3. Baggrund

3.1 Generel information

Formålet med obligatorisk energi- og klimasyn er at kortlægge energiforbruget og CO₂ udledningen i CO₂-ækvivalenter, samt at identificere potentielle og økonomisk attraktive energi- og CO₂-besparelser.

Betingelserne for at opfylde kravene til energi- og klimasyn er beskrevet i Bekendtgørelse 761. I bekendtgørelsen står der bl.a.

- Skal omfatte hele virksomhedens energiforbrug og alle energiarter f.eks. el, fjernvarme, naturgas, diesel, benzin osv.
- Energiforbrug skal bygge på ajourførte, målte og sporbare driftsdata om energiforbrug herunder belastningsprofiler for elektricitet, dvs. timeværdier for el for alle bygninger.
- Dele af virksomheders energiforbrug kan undtages fra virksomheders energisyn. Virksomheder kan undtage op til 10 % af virksomhedens energiforbrug (man skal dog jf. ovenstående opgøre hele virksomhedens energiforbrug).
- Virksomheder med et gennemsnitligt årligt energiforbrug over 10 TJ og under 85 TJ i de foregående tre år, skal senest 1. august 2025 og minimum hvert fjerde år gennemføre et energisyn (de seneste tre år skal dog opgøres for at afgøre dette).
- Alle nyerehvervede bygninger/virksomheder skal omfattes jf. dialog med Energistyrelsen.

Data for energiforbrug er indsamlet på forskellige måder afhængig af energiformen. Elektricitet er hentet ved en 3. partsgodkendelse på eloverblik.dk, hvor NIRAS herefter har kunnet udtrække de nødvendige data. Dog fandtes ikke eldata for 2022 på eloverblik, hvorfor data for denne periode er sendt som adskillige excel-filer fra Granly til NIRAS.

Data for fjernvarme er indsamlet ved fremsendelse af månedsforbrugt fjernvarme i excel-filer for de forskellige adresser.

Data for flaskegas (som kun bruges hos Ceropa A/S) er indsamlet ved oplysninger givet ved gennemgang, samt opfølgende mail fra Ceropa A/S til NIRAS med de angivne mængder.

Data for benzin og diesel er indsamlet ved fremsendelse af adskillige excel-filer fra henholdsvis Circle K, Acubiz og Shell med opgivne mængder af liter tanket benzin og diesel for de forskellige lokationer. Derudover indscannede fakturaer fra Go'On fra Modum's brændstofforbrug. Der haves ingen opgørelse over kørte kilometer.

3.1.1 General information om den auditerede virksomhed

Granly er samling af flere virksomheder inden for et bredt spektrum af funktioner og arbejdsområder, som f.eks. service til skibstrafik, metalværksted, elinstallatør, service af dieselmotorer osv.

3.1.2 General information om energiauditor

NIRAS har udført nærværende energi- og klimasyn. NIRAS er registreret i Godkendelsesordningen for Energi- og Klimasyndudførende virksomheder (energiogklimasyn.dk).

Følgende personer har været involveret i energi- og klimasyn:

Projektleder: Simon Juul Nielsen (ansvarlig for rapport og udførelse af klimasyn, besigtigelse af Granly Steel A/S)

Udførende: Andreas Madsen (besigtigelser, kortlægning og energispareforslag for Granly Diesel A/S, Esbjerg Shipyard A/S, KVK Hydra Klov A/S og Ceropa A/S)

Per Jan Pedersen (besigtigelser, kortlægning og energispareforslag for Granly Steel A/S og Grumsen Maskinfabrik A/S)

Miriam Haahr Breinholt (energidatabehandling og besigtigelse for Ceropa A/S)

Kvalitetssikringsansvarlig: Hanne Pørtner

3.1.3 General information om energiauditmetodikken

Energi- og klimasyn er udført i henhold til Bekendtgørelse nr. 761.

Energi- og klimasyn er udført for, at overholde gældende lovgivning, samt være forberedt for kunders ønsker til bæredygtigstiltag. Metodik og konklusioner er således udført derefter.

3.2 Energiauditkonteksten

Granly har følgende produktionsfaciliteter i Danmark.

Navn	CVR nr.	P-nummer	Adresse	Postnr.
Granly Steel A/S	31885779	1014948283	Nyhavnsgade 20	6700 Esbjerg
Granly Diesel A/S	26992877	1013852118	Fiskerihavnsgade 34	6700 Esbjerg
Granly Diesel A/S	26992877	1010299043	Hovedvejen 233B Osted	4320 Lejre
Esbjerg Shipyard A/S	12854242	1010668537	Molevej 28	6700 Esbjerg
Esbjerg Shipyard A/S	12854242	1016533706	Molevej 30	6700 Esbjerg
KVK Hydra Klov A/S	38786059	1022646385	Morsøgade 3	6700 Esbjerg
Grumsens Maskinfabrik A/S	15902442	1000997863	Morsøgade 5-7	6700 Esbjerg
Ceropa A/S	51400216	1001967358	Græsholmevej 50	5700 Svendborg
Granly gruppen A/S	11402305	1000228193	Målerhusvej 2	6700 Esbjerg
Modum Aps	10131723	1009809984	Linkøbingvej 8	4900 Nakskov
Bøttcher:Fog	20389141	1003656480	Langebjerg 35D	4000 Roskilde
Granly El-Pro A/S	44712180	1030201376	Hebovej 39	6851 Janderup

Tabel 3.2-1. Omfattede lokationer og processer.

Ovenstående virksomheder og processer har følgende energiforbrug og CO₂-udledninger for 2024. Brændstof til biler er en samlet for alle lokationer.

Navn	By	Energiforbrug	Andel af samlet energiforbrug (2024)	CO ₂ -udledning	Andel af samlet CO ₂ -udledning (2024)
		[kWh]		[t CO ₂]	
Granly Steel A/S	Esbjerg	927.317	14,1%	0	0 %
Granly Diesel A/S	Esbjerg	233.710	3,6%	0	0 %
Granly Diesel A/S	Osted	150.190	2,3%	0	0 %
Esbjerg Shipyard A/S	Esbjerg	602.852	9,2%	0	0 %
KVK Hydra Klov A/S	Esbjerg	243.967	3,7%	0	0 %
Grumsens Maskinfabrik A/S	Esbjerg	609.470	9,3%	0	0 %
Ceropa A/S	Svendborg	1.372.846	20,9%	0	0 %
Ceropa A/S (intern transport)	Svendborg	14.578	0,2%	3	0,6%
Granly gruppen A/S	Esbjerg	74.997	1,1%	0	0 %
Modum Aps	Nakskov	9.452	0,1%	0	0 %
Bøttcher:Fog	Roskilde	27.608	0,4%	0	0 %
Granly El-Pro A/S	Janderup	42.473	0,6%	0	0 %
Ekstern transport (diesel)	-	2.072.327	31,8%	557	92,2%
Ekstern transport (benzin)	-	167.548	2,6%	44	7,3%
Sum		6.534.880	100 %	600	100 %

Tabel 3.2-2. Omfattede lokationer og processer og andele af energiforbrug og CO₂-udledning i 2024.

Bemærk at CO₂ udledning fra elektricitet og fjernvarme (Scope 2) ikke indgår i CO₂ udledningen.

3.2.1 Afgrænsning

På baggrund af fordelingen af energiarter er følgende lokationer/bygninger/processer udeladt i henhold til § 5 undtagelser for energisyn:

Navn	By	Andel af samlet energiforbrug (2024)
Granly Diesel A/S	Osted	2,3 %
Ceropa A/S (intern transport)	Svendborg	0,2 %
Granly gruppen A/S	Esbjerg	1,1 %
Modum Aps	Nakskov	0,1 %
Bøttcher:Fog	Roskilde	0,4 %
El- pro	Janderup	0,6 %
Ekstern transport (benzin)	-	2,6 %
Sum		7,3 %

Tabel 3.2-3. Afgrænsning af energisyn baseret på energiforbrug.

Øvrige afgrænsninger:

Afgrænsning	Status
Energiforbrug og anlæg omfattet af BAT-konklusioner undtaget	Der er ingen
Energiforbrug, der tilgår processer og anlæg, som virksomheden ikke har råderet over undtaget	Der er ingen
Midlertidige projekter undtaget	Der er ingen
Ensartede lokationer	Der er ingen

Tabel 3.2-4. Afgrænsning af energisyn baseret på øvrige forhold.

3.3 Beskrivelse af det eller de auditerede forbrugssteder

Alle lokationer jf. afsnit 3.2 er inkluderet i energi audit dog med undtagelse af lokationer beskrevet i afsnit 3.2.1. vedr. afgrænsning.

Opgørelse over seneste 3 års energiforbrug er vist i Tabel 3.3-1.

År	2022	2023	2024	Gennemsnit seneste 3 år	Gennemsnit seneste 3 år
	MWh	MWh	MWh	MWh	TJ
Elektricitet	2.629	2.433	2.633		
Fjernvarme	1.609	1.656	1.646		
Naturgas	207	41	0		
Flaskegas (butan)	23	23	15		
Ekstern transport, benzin	98	104	168		
Ekstern transport, diesel	1.368	1.255	2.089		
Sum	5.934	5.512	6.551	5.999	22

Tabel 3.3-1. Opgørelse over seneste 3 års energiforbrug.

3.3.1 Bygninger

Alle bygninger er inkluderet.

3.3.2 Processer

Alle processer er inkluderet.

3.3.3 Intern transport

Ikke relevant, da der kun i meget beskedent omfang foregår intern transport.

3.3.4 Ekstern transport

Al ekstern transport er inkluderet.

Dette repræsenterer også klimasyn.

3.3.5 Energiforsyning

Der anvendes kun el og fjernvarme på Granlys lokationer.

Egenproduktion af elektricitet fra solcelleanlæg.

3.3.6 Anvendte energipriser

Elektricitetspris

	Beløb	Enhed
Elpris 2024	0,63	Kr./kWh
Elpris 2025	0,85	Kr./kWh

Tabel 3.3-2. Elpriser.

Prisen er uden moms og afgift, men med tariffer mv. Elprisen 2025 benyttes ved beregning af spareforslag.

Elprisen er den oplyste købspris på køb af el fra nettet. Den reelle elpris på egetforbruget forventes over året at være lavere, idet det forventes at egenproduceret el udgør en lavere pris.

Fjernvarmepris

Fjernvarme leveres fra Din Forsyning.

	Beløb	Enhed
Fjernvarmepris 2024	0,697	Kr./kWh
Fjernvarmepris 2025	0,685	Kr./kWh

Tabel 3.3-3. Fjernvarmepriser

Prisen er uden moms og evt. refunderbare afgifter, men med tariffer mv. Varmeprisen for 2025 benyttes ved beregning af spareforslag.

Brændstofpris

Brændstof er indkøbt til forskellige priser efter pumpeprisen. Der er derfor benyttet et gennemsnit.

	Mængdepris [kr./liter]	Energiindhold [kWh/liter]	Energipris [kr./kWh]
Diesel	13	9,7	0,75
Benzin	14	10,8	0,78

Tabel 3.3-4. Brændstofpriser.

Som udgangspunkt er priserne inkl. afgifter og moms og gældende for både 2024 og 2025. Virksomheder har ikke fradrag for momsen af driftsudgifter, som fx benzin, reparationer, færgebilletter og broafgift. Medmindre køretøjet bruges til momspligtige formål, så kan momsen trækkes fra disse udgifter.

3.3.7 CO2 udledning

CO2 udledning er behandlet under klimasyn.

3.4 Relevante standarder og bestemmelser

Energisynet er gennemført efter standarden DS/EN 16247.

4. Energi audit

Energi audit er udført på alle Granlys aktiviteter som beskrevet tidligere dog ekskl. afgrænsninger som tidligere beskrevet.

I afsnit 5 er hver lokation/processers spareforslag beskrevet i separate afsnit.

4.1 Energiauditbeskrivelse

4.1.1 Omfang

Alle lokationer og transport som tidligere er beskrevet indgår i energi audit.

4.1.2 Mål

Et succeskriterium for Granly er identificering af en række energieffektiviseringsforbedringer, som Granly umiddelbart kan planlægge og udføre.

4.1.3 Grundighed

Energi audit er udført med relevante besigtigelser i fornødent omfang til at udføre energikortlægning af processer og bygningsenergi samt identificering af økonomisk rentable energieffektiviseringsforbedringer. Der er ikke udført målinger af energiforbrug.

Indsamling og behandling af energidata er udført med en grundighed som tilfredsstillende krav i Bekendtgørelse 761.

4.1.4 Tidsrammer

Inden udførelse af energisyn blev udarbejdet en tidsplan, som dog viste sig ikke at kunne overholdes især pga. stort tidsforbrug til indsamling og behandling af energidata.

4.1.5 Grænser

Granlys bygninger og processer er i tilstrækkeligt omfang afgrænset på matrikelnumre, og der er ingen grænseflader til lejere eller andre bygningsejere.

4.2 Information om dataindsamling

Granly er forpligtet til levering af oplysninger om energiforbrug og energipriser.

4.2.1 Opstilling af måleudstyr (nuværende situation)

Der har ikke været opstillet måleudstyr.

4.2.2 Erklæring om, hvilke data der er anvendt (og hvilke der er målt, og hvilke der er anslået)

El måledata er fremskaffet fra Granly dels ved egne aflæsningsskemaer og dels ved at NIRAS har søgt elektroniske oplysninger om elforbrug via Eloverblik.dk med fuldmagt fra Granly. NIRAS har gennemgået og kvalitetssikret disse energiforbrug.

Data for brændstofforbrug er fremkommet ved Granlys udlevering af kørselsoversigt.

Anvendelsesmønster og driftstider er oplyst af Granly.

4.2.3 Kopi af de anvendte nøgledata og kalibreringscertifikater, hvor relevant

Ikke relevant.

4.3 Analyse af energiforbruget - Esbjerg Shipyard A/S

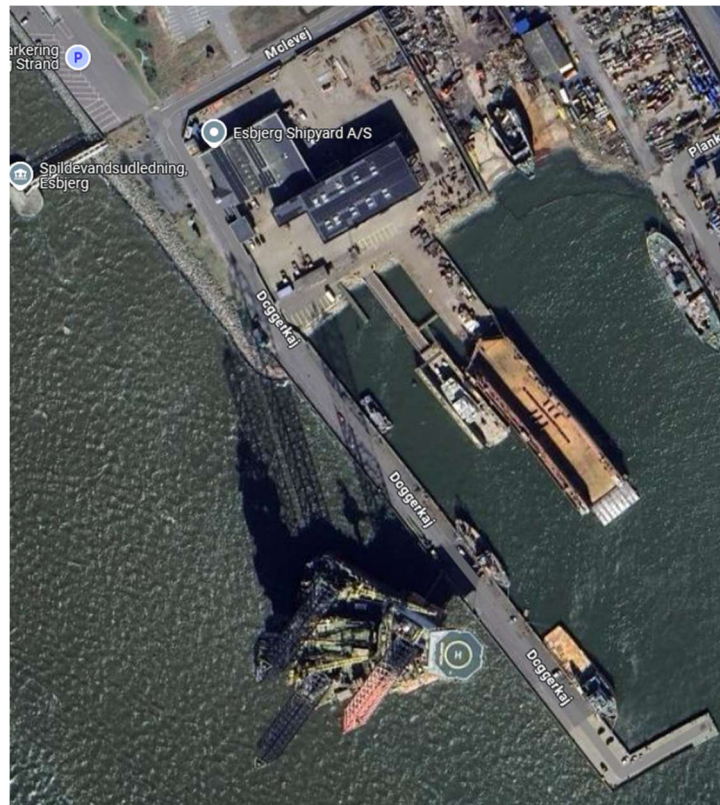
Hos Esbjerg Shipyard A/S udføres alle former for dokning af skibe op til 4.500 ton. Alle former for ombygning og reparationer kan udføres, som f.eks.:

- Havarier og stålreparationer
- Overfladebehandling
- Propeller, thrustere, rør og dyser
- Motorreparationer og udskiftninger
- Rørarbejder
- Hydraulikanlæg
- Apteringsarbejder
- El-installationer og elektronik

Desuden laves der stålkonstruktioner i meget forskellige udformninger og dimensioner, specielt i den nybyggede uopvarmede hal på ca. 1700 m², her kan der laves endog meget store stålkonstruktioner.

Hos Esbjerg Shipyard A/S er opgaverne dermed meget forskellige og varierer i seriestørrelser og mængder. Det er derfor ikke hensigtsmæssigt at opstille nøgletal (ENPI'er).

Virksomheden er lokaliseret på Molevej 28, 30 og 32, 6700 Esbjerg; nedenstående ses et billede der viser lokationen, set oppefra:



Figur 4.3.1: Esbjerg Shipyard A/S set fra oven (Google Maps)

Virksomhedsbeskrivelse

Regnskabsperiode 1. januar til 31. december

Bygninger ejes af Granly Ejendomme A/S og driftes af virksomheden selv.

Procesanlæg driftes og vedligeholdes af virksomheden selv.

Køretøjer behandles i et separat afsnit i nærværende rapport.

Antal ansatte primo 2024 er 60 årsværk.

I perioder er der foruden virksomhedens egne ansatte og et stort antal medarbejdere fra andre virksomheder, som arbejder på Esbjerg Shipyard A/S eller dennes område, herunder i de to dok.

Benyttelsestider

Benyttelsestiden er meget varierende, i perioder er det kun på hverdage i et hold skift, andre perioder er det 7 dage om ugen døgnet rundt. Det er oplyst at der arbejdes i op til 90 % af alle weekender.

Bygninger

Samlet bygningsmæssige erhvervsareal er ca. 5.300 m², hvoraf de 3.581 m² er opvarmet. Herud over er der et større udeareal bl.a. de 2 dok. Bygningerne er opført af flere omgange; den første i år 1985 med flere om- og tilbygninger i mellemtiden. Den seneste tilbygning er en uopvarmet hal på ca. 1700 m².

Energimæssige tal og nøgletal for Esbjerg Shipyard A/S i 2024 ekskl. til transport.

2024		
Opvarmet areal	3.581	m ²
Varmeforbrug total	282.141	kWh
Graddagekorrigeret (GD) varmeforbrug	283.747	kWh
Elforbrug	320.711	kWh
Specifikt varmeforbrug GAF	64	kWh/m ²

Tabel 4.3-1: Overblik over Esbjerg Shipyard A/S's forbrug 2024

Varmeforbruget kan opdeles i Graddage Uafhængige Forbrug (GUF) og Graddage Afhængige Forbrug (GAF).

De seneste 3 års energiforbrug ses herunder:

	Energiforbrug 2022 [kWh]	Energiforbrug 2023 [kWh]	Energiforbrug 2024 [kWh]	Udgift 2024 [kr.]
Elektricitet egetforbrug	262.611	281.646	320.711	202.048
Fjernvarme	275.061	277.339	282.141	193.831
Brændstof, diesel	413.736	303.697	317.771	409.925
Brændstof, benzin	12.401	27.122	29.412	46.000
I alt	963.809	889.804	950.035	851.804
Egenproduceret el	0	80.410	127.896	

Tabel 4.3-2: De seneste 3 års energiforbrug for Esbjerg Shipyard A/S, alle energiarter.

Årlig udvikling i energiforbrug:

Elforbruget har haft en stigende tendens de seneste år, hvilket skyldes den nye hal 4.

Varmeforbruget har været nogenlunde stabil de sidste 3 år.

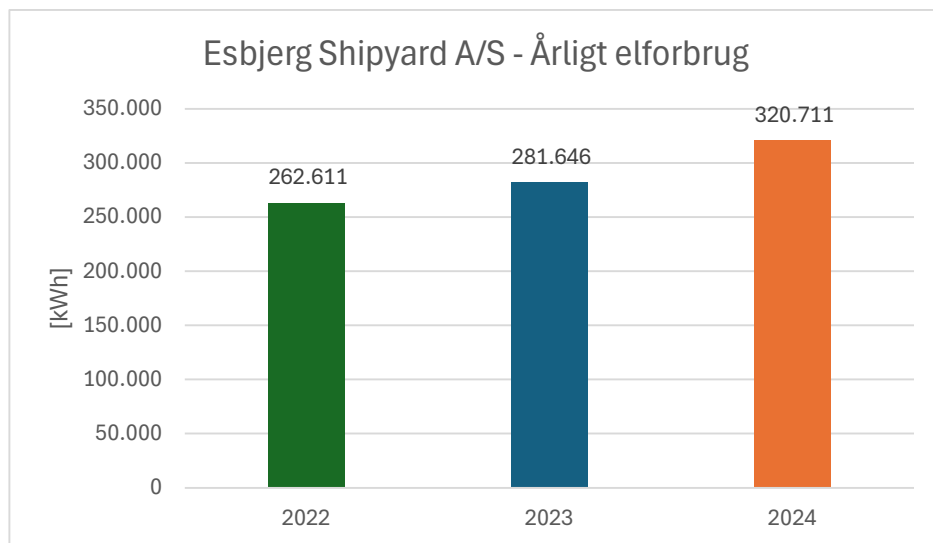
4.3.1 Analyse af elforbrug

I det følgende analyseres elforbruget for belysning af forbrugsvariationer m.v. desuden vises elforbrugets fordeling på anvendelseskategorier.

Eltilførslen ved Shipyard A/S sker dels ved køb af el fra nettet og dels ved produktion fra solceller. Den tilførte el fordeles dels til salg til nettet, dels til salg til dokkene og dels til egetforbrug.

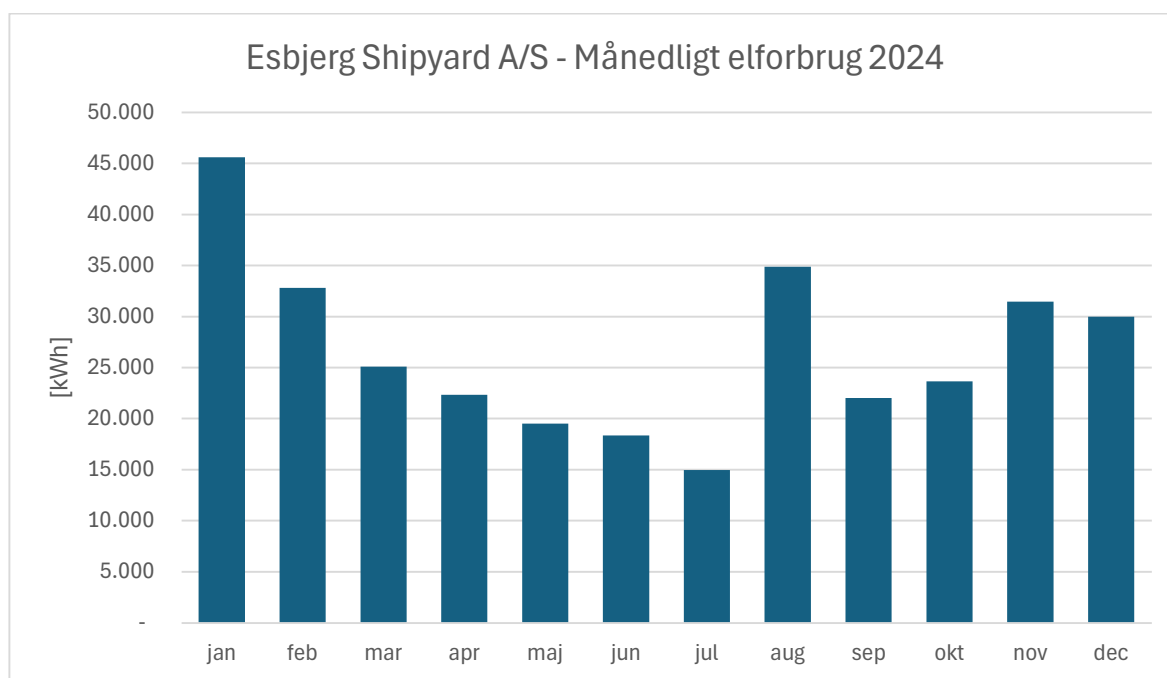
Data for salg af el til dokkene haves kun på månedsbasis, i modsætning til køb/salg nettet og solcelleproduktion, som er tilgængelig på timebasis.

De sidste tre års eget elforbrug er:



Figur 4.3.2: De sidste 3 års elforbrug for Esbjerg Shipyard A/S

Følgende graf viser elforbrugets variation pr. måned for 2024:

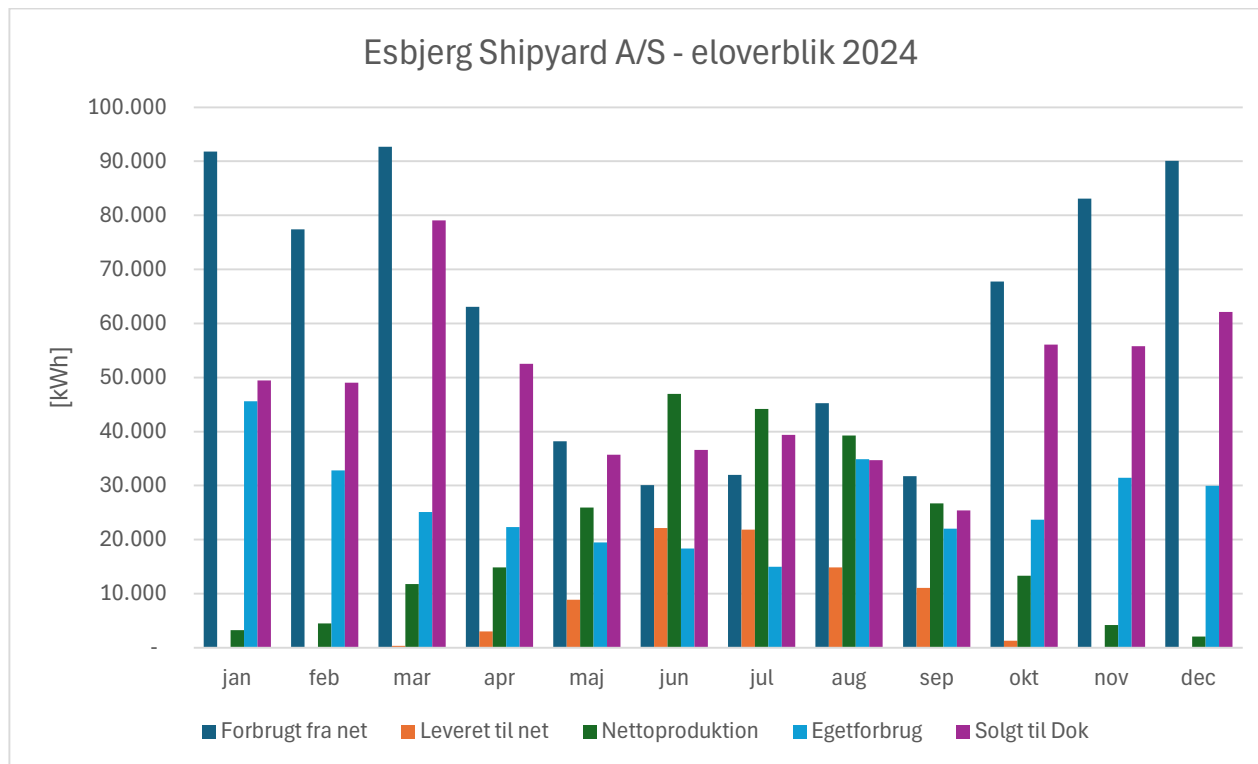


Figur 4.3.3: Månedligt elforbrug for 2024

Nedenstående ses en graf, der viser et overblik over el i 2024. Her er den samlede mængde el opdelt i den andel der er købt fra nettet, den andel der er produceret, den andel der er leveret tilbage til nettet, den andel der er solgt til dok og slutteligt egetforbruget, som er regnet som følger:

$Egetforbrug\ af\ el = El\ indk\oibt\ fra\ net + nettoproduktion\ fra\ solceller - el\ leveret\ til\ net - solgt\ til\ dok$

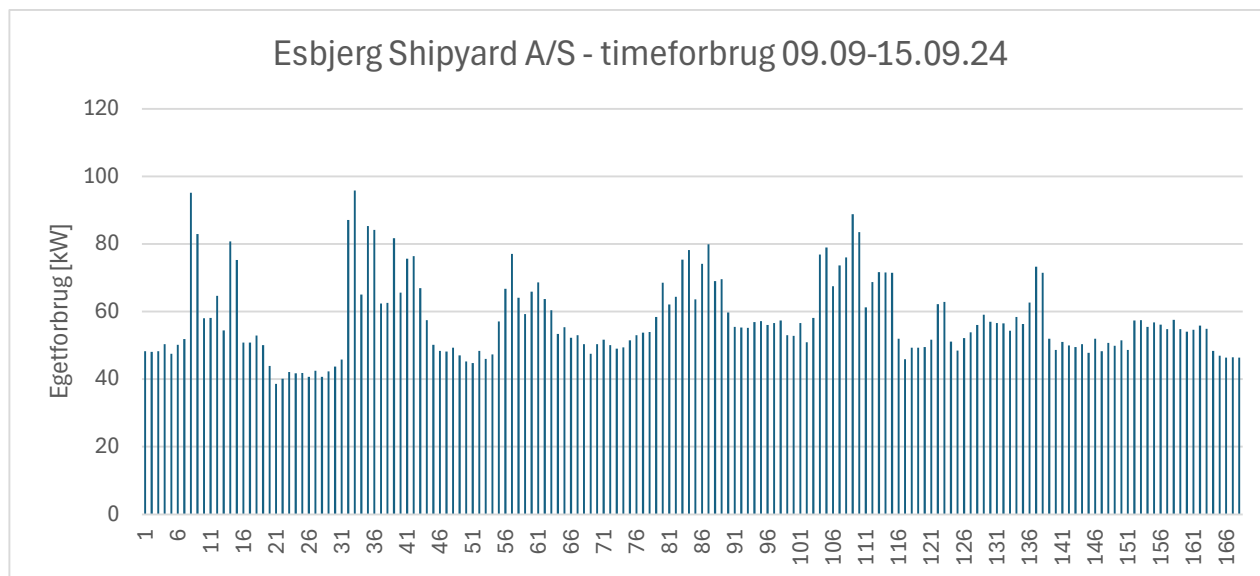
Der er solceller p\aa\ b\aa\de\ Molevej 28 og 30.



Figur 4.3.4: Overblik over forbrugt el, produceret el, leveret til nettet, egetforbrug og solgt til skibe i dok for 2024.

Alle ovenst\aa\ende elforbrug til "egetforbrug" er fratrukket salg til skibe i dok.

Nedenst\aa\ende graf viser egetforbrug af el inkl. salg til dok, fordelt p\aa\ timer i en uge, med start mandag d. 9/9 og slut s\o\ndag d. 15/9 2024.



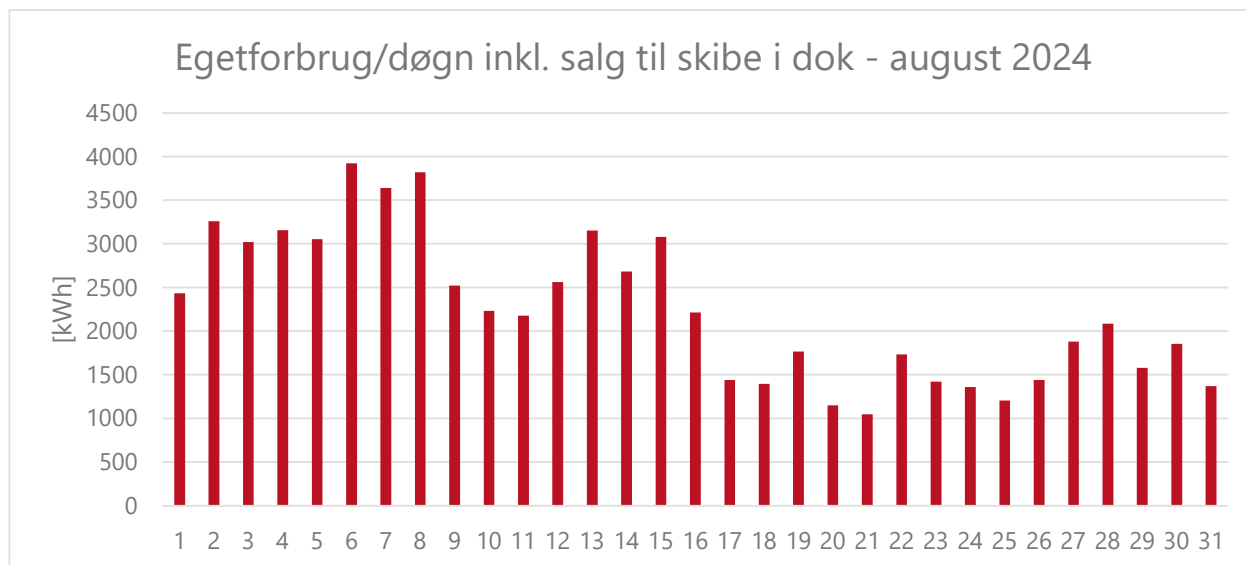
Figur 4.3.5: Elforbrug pr. time i ugen 9.-15. september 2024

Af ovenstående figur fremgår at der ikke er den store variation i uge og døgn forbruget, heraf kan det konkluderes at der har været heftig aktivitet 24/7. Husk forbruget er inkl. solgt til skibe i dok.

Det kunne være interessant om weekend- og natforbruget havde været helt i bund, hvor der kunne fastlægges hvad standby forbruget ligger på.

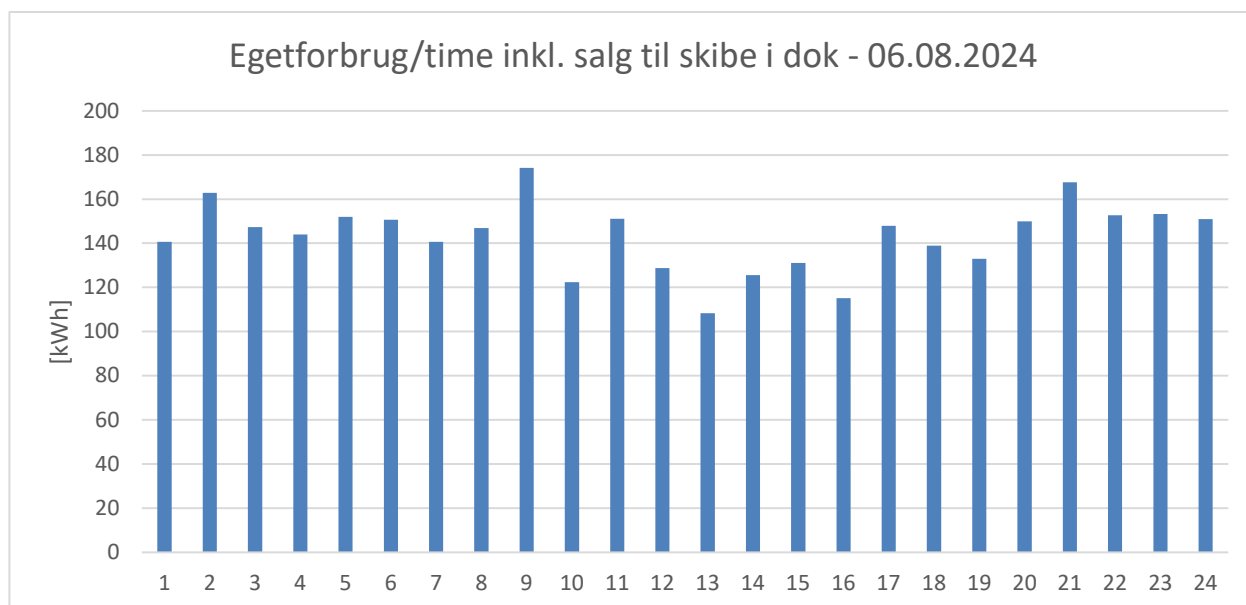
Af figur 4.3-5 fremgår det, at elforbruget i august er tæt på 3.500 kWh, noget højt i forhold til de øvrige sommer/efterårs måneder.

For analyse heraf er nedenstående figurer genereret:

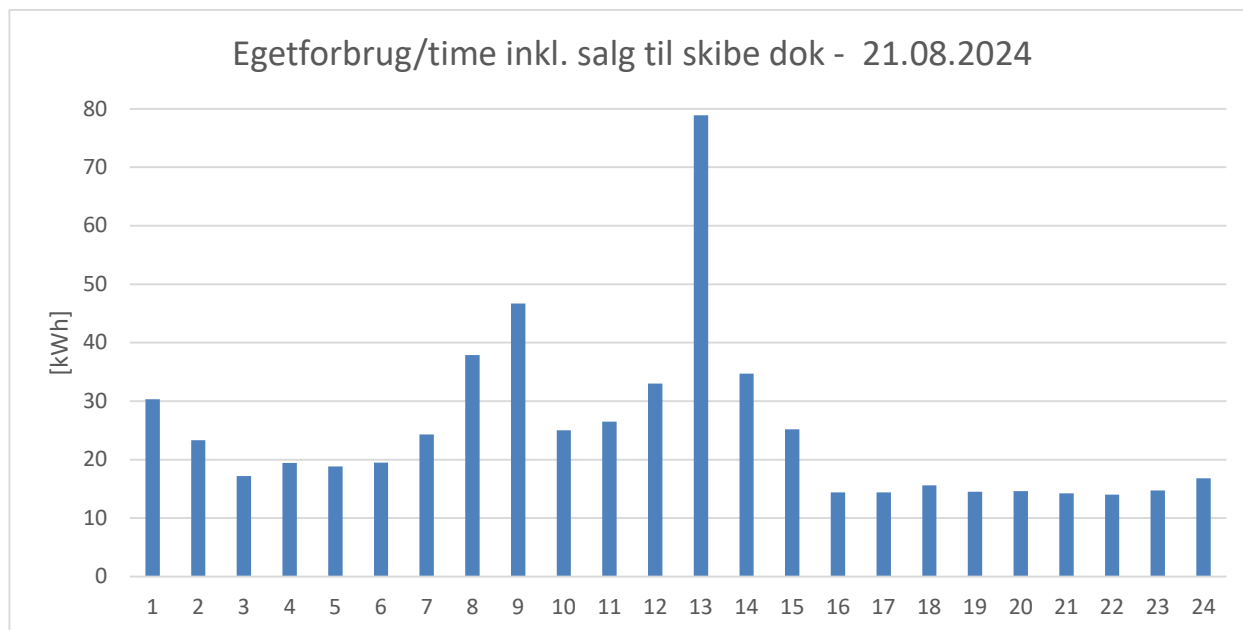


Figur 4.3.6: Døgnforbrug for august 2024

Det fremgår at forbruget den første halvdel af måneden er væsentlig større end i anden halvdel af måneden, for yderligere analyse ses der på timeværdier for den 6. og 21. august.



Figur 4.3.7: Timeforbrug 6. august 2024



Figur 4.3.8: Timeforbrug 21. august 2024

Af ovenstående to figurer ses en meget stor forskel i forbruget. Esbjerg Shipyard A/S bekræfter at der først på måneden var meget stor aktivitet, i modsætning til sidste halvdel af august måned 2024.

Vi kan af figuren for den 21. august se et forbrug på ca. 15 kW aften og nat. Forbruget er umiddelbart standby forbruget, men om det kun er standby forbruget er uklart. Vi skal erindre at såfremt der er forbrug ved dok, er dette inkl.

Standby forbruget er typisk:

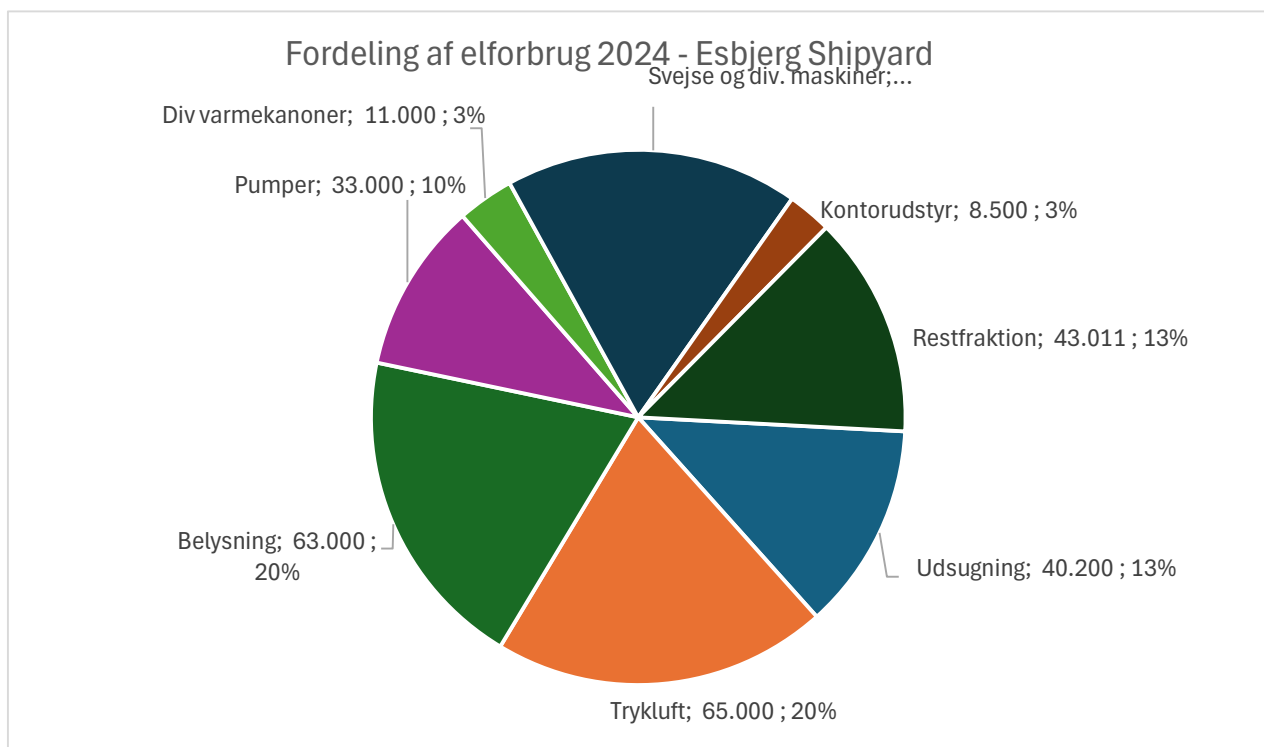
- Serverdrift inkl. evt. køl
- Natbelysning inkl. udebelysning
- Ladeudstyr til trucks eller elbiler
- Utæt trykluftssystem
- Drift af cirkulationspumper
- Tab i eludstyr
- Standby forbrug i it- og produktionsudstyr
- Evt. noget elvarme eller varmtvand

Kortlægning af elforbrug

I 2024 brugte Esbjerg Shipyard A/S 896.543 kWh el. En stor del af dette (575.832 kWh el) dækker dog salg af el til skibe, dette elforbrug er fratrukket det samlede elforbrug. Kortlægning af elforbruget ser således ud:

	Elforbrug [kWh]	% af total
Udsugning	40.200	12,5
Trykluft	65.000	20,3
Belysning	63.000	19,6
Pumper	33.000	10,3
Div. varmekanoner	11.000	3,4
Svejse og div. maskiner	57.000	17,8
Kontorudstyr	8.500	2,7
Restfraktion	43.011	13,4
Total forbrug	320.711	100,0

Tabel 4.3-3: Kortlægning af elforbrug for Esbjerg Shipyard A/S 2024



Figur 4.3.9: Fordeling af elforbrug for Esbjerg Shipyard A/S 2024

Datagrundlag for kortlægning af elforbruget

Elforbrug er kortlagt ved optællinger, spotmålinger, timeregistreringer, oplysninger fra Esbjerg Shipyard A/S om driftstimer m.v.

Eksempelvis er forbruget til trykluft beregnet ved årlige lasttimer og årlige aflasttimer samt de respektive middeleffekter. Belysning er overvejende kortlagt ved optælling af lyskilder, hvorfra der er beregnet forbrug afhængig af effekter og driftstimer.

Tilsvarende er forbruget til udsugninger fastlagt ved beregning af eleffekter og oplyste ca. driftstimer.

4.3.2 Analyse af fjernvarmeforbrug

Alt fjernvarmeforbruget hos Esbjerg Shipyard A/S er tilknyttet Molevej 28 og leveres af Din Forsyning, Esbjerg.

I tabel 4.3.2-1 vises de seneste 3 års fjernvarmeforbrug.

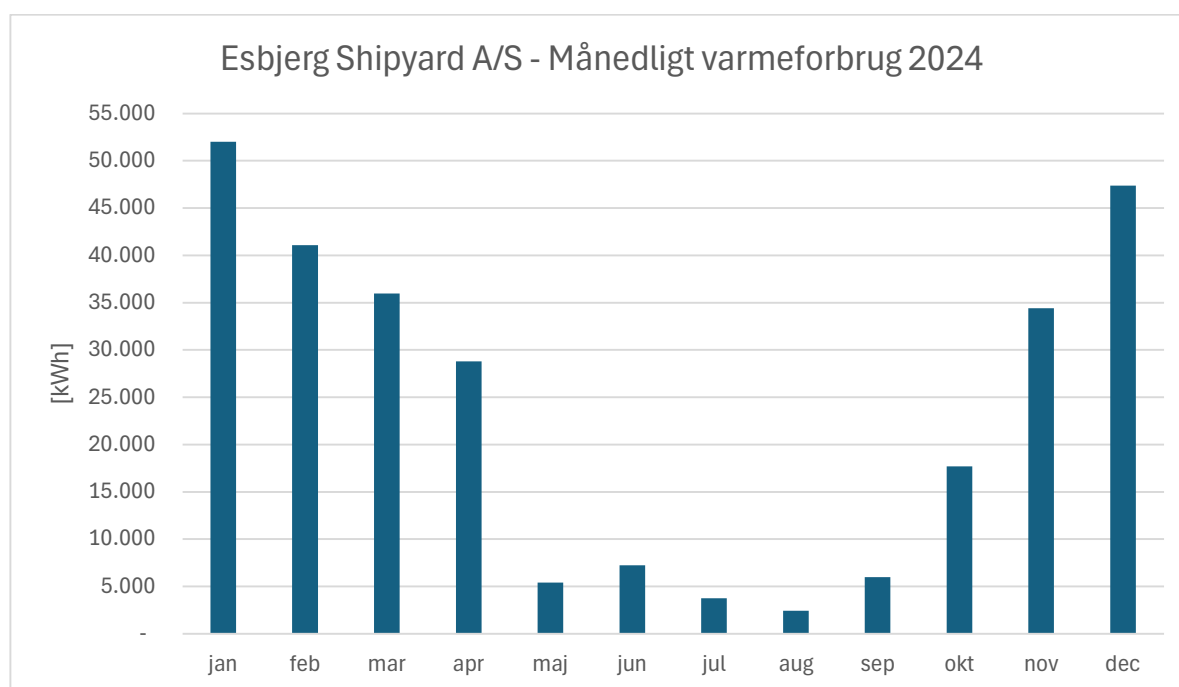
	2022	2023	2024
MWh total	275	277	282
MWh GAF	221	224	228
GD korrigerede MWh	275	272	284

Tabel 4.3-4: Seneste 3 års fjernvarmeforbrug for Esbjerg Shipyard A/S

Kredsløb graddage Norm GD (seneste 5 år) er 3009 GD og GUF 53,7 MWh/år.

Fjernvarmeforbruget registreres via én afregningsmåler.

Det månedlige fjernvarmeforbrug for 2024 vises i grafen herunder:



Figur 4.3.10: Månedligt fjernvarmeforbrug for 2024

Fjernvarmen anvendes til rumvarme og til varmt brugsvand.

Varmen til varmt brugsvand betegnes GUF og beregnes af forbruget i juni, juli og august. De 3 måneders forbrug udgør 13,4 MWh, hvilket giver et total GUF på $13,4 * 4 = 53,6$ MWh/år, eller 19 % af det totale forbrug.

Det er meget forskelligt, hvor meget varme der anvendes i produktionsbygninger, da varmeforbruget er afhængigt af luftskiftet og af de varmeafgivende processer i produktion.

Med luftskiftet menes både omfang af udsugningen, men også omfang af materialer ud og ind af lokalerne, idet dette forgår via store hejseporte.

4.3.3 Analyse af bygninger og klimaskærm



Figur 4.3.11: Satellitkort over Esbjerg Shipyard A/S og afgrænsning af grund fra BBR

Klimaskærm

Bygningerne består primært af haller samt kontorer m.v., som bliver anvendt til produktion, lager, administration og velfærdsområder.

Det samlede areal der opvarmes udgør 3.581 m². Tagene består af tagpap.

Beskrivelse af de enkelte bygninger

De opvarmede bygninger er primært opvarmet med fjernvarme, kun en mindre bygning Molevej 32 er opvarmet med elvarme, her er der tale om mindre bygninger, derfor er dette varmekonsum ikke bearbejdet i dette afsnit, men der vendes tilbage til dette ved udarbejdelse af spareforslag.

Fjernvarmen indføres centralt i bygningen og fordeles via varmesløjfer til de enkelte bygningsafsnit.

Rumvarme og varmeoverføring i de enkelte bygninger/lokaler

På værkstederne og i lagerområder er varmekilderne dels kaloriferer og dels strålepaneler, hvor det i de øvrige lokaler er radiatorer samt lidt gulvvarme.

Varmekilderne er termostatstyrede, kalorifererne og strålepanelerne er delvis fælles styrede og radiatorerne og gulvvarmen er enkeltvis.

Varmecirkulation og blandesløjfer

Der er Danfoss varmestyring på blandesløjferne med cirkulationspumper. Pumperne er ikke nye, men dog alligevel forholdsvis energioptimale pumper.

Varmtvandsproduktion

Varmt brugsvandsanlæg er opbygget med varmeveksler, varmtvandsbeholder og ladekreds. Det årlige vandforbrug er ikke målt separat.

Der er cirkulation af varmt brugsvand via en cirkulationspumpe, som kører kontinuerligt. På cirkulationsstregene er der monteret termostatstyrede Circon ventiler, som begrænser vandflowet til det nødvendige, et godt tiltag.

4.3.4 Analyse af energiforbrugende udstyr

Ventilation og punktudsugning

Der er ikke et egentligt ventilationsanlæg, men der er i produktionslokalerne 3 stk. udsugningsanlæg. I smedehallen er der monteret et udsugningsanlæg ved skærebordet, som kører når der skæres, hvilket efter det oplyste er ca. 2 – 3 timer pr. uge.

I smedehallen er der endvidere monteret et punktudsugningsanlæg, som er i drift ca. 3.700 timer pr. år. Dette anlæg er uden regulering, men på sugearmene er der manuelle afspærringer, som der efter det oplyste er god justits med.

I den nye hal, hal 4, er der et større lavtryksudsugningsanlæg, også med manuelle afspærringer på de enkelte sugearme. På dette anlæg er der regulering med trykstyring.

Belysning

Lyskilderne er stort set over alt LED, hvilket ikke kan blive bedre. Hvor det er relevant og brugbar er der monteret automatik på belysningen, men i de store haller er der manuel tænd/sluk, da automatik vil kunne give for store forstyrrelser i arbejdet, hvis f.eks. der kun arbejdes i en del af lokalene.

Alt udebelysning styres af skumringsrelæ.

Trykluft

Trykluftens produceres af en 15 kW skruekompressor, som kører last/aflast. Kompressoren starter/går i last ved 8,2 bar og i aflast ved 10,2 bar. Kompressoren kører aflast i 90 sek. før den stopper. Trykluftanlægget er tryksat altid, da der meget af tiden er brug for luften.

Kompressoren er placeret i et skur op ad værkstedsbygningen, og der er ikke etableret varmegenvinding.

Svejsmaskiner

Svejsmaskinerne er ikke identificerede i detaljer, da der er tale om et større antal og de er alle nyere og med god virkningsgrad, samt de bruger kun minimal el, når de er tændte og ikke svejser.

Spåntagende maskiner

Der er kun begrænsede spåntagende maskiner, ud over slibemaskiner.

Kraner

Kraner bruger kun energi når de arbejder.

Der er ikke anvist rentable energibesparelser på området for kraner og løftegrej.

4.4 Analyse af energiforbruget - KVK Hydra Klov A/S

Virksomhedsbeskrivelse

Regnskabsperiode 1. januar til 31. december. Bygninger er ejes og driftes af Granly Ejendomme A/S.

Procesanlæg driftes og vedligeholdes af virksomheden selv.

Køretøjer behandles i et separat afsnit i nærværende rapport.

Antal ansatte primo 2024 er 26 årsværk.

Benyttelsestider

Alle ugens hverdage.

1 skift.

Overarbejde er begrænset til enkelte timer i op til 40 dage pr. år.

Procesbeskrivelse

KVK Hydra Klov A/S udvikler, fremstiller og monterer bokse til brug ved Klov A/Spleje og Klov A/Sbeskæring.

En del af boksene bliver fremstillet i Østasien, hvor montagen så sker i Esbjerg. De mere specielle bokse fremstilles og monteres i Esbjerg. Overfladebehandling sker ude i byen.

Bygninger

Ejendommen består af bygningerne på Morsøgade 3.

Samlet erhvervsareal er 2.649 m².

Opvarmet areal er 2.349 m²

En mindre del af bygningen benyttes af Grumsen Maskinfabrik A/S, som et service- og reparationsværksted.

Bygninger er opført i perioden år 1960 til 2017.

Bygningsoplysninger	Areal [m²]	Anvendelse	Opvarmning
Morsøgade 3 – Bygning 1 fra BBR-meddelelse	2.349	Bygning til industri uden integreret produktionsapparat	Fjernvarme/ blokvarme
Morsøgade 3 – Bygning 2 fra BBR-meddelelse	300	Bygning til lager	Ingen varmeinstallation
Sum	2.649		

Tabel 4.4-1: Bygningsoplysninger for KVK Hydra Klov A/S

Energimæssige tal og nøgletal for KVK Hydra Klov A/S i 2024 ekskl. energi til transport.

2024		
Opvarmet areal	2.349	m ²
Varmeforbrug	163.522	kWh
Graddagekorrigeret varmeforbrug	164.587	kWh
Elforbrug	80.445	kWh
Specifikt varmeforbrug	70	kWh/år/m ²
Specifikt elforbrug pr m ²	34	kWh/m ²

Tabel 4.4-2: Overblik over KVK Hydra Klov A/S's forbrug 2024

Foruden ovennævnte opgjorte varmeforbrug er det et mindre forbrug til varmepumper på kontoerne, men herom senere.

Det specifikke varmeforbrug er beregnet til 70 kWh/år/m², et fint lav niveau.

Hos KVK Hydra Klov A/S er der ikke mange varmeafgivende processer, det eneste er svejsning, som giver lidt varme fra sig.

Energiforbrug for hele virksomheden

	Energiforbrug 2022 [kWh]	Energiforbrug 2023 [kWh]	Energiforbrug 2024 [kWh]	Udgift 2024 [kr.]
Elektricitet egetforbrug	80.690	77.865	80.445	50.680
Fjernvarme	191.133	175.673	163.522	113.975
Brændstof (diesel)	161.782	124.341	111.292	143.567
Brændstof (benzin)	8.511	9.388	9.488	14.801
I alt	442.116	387.267	364.747	323.023
Egenproduceret el	0	110.235	150.253	

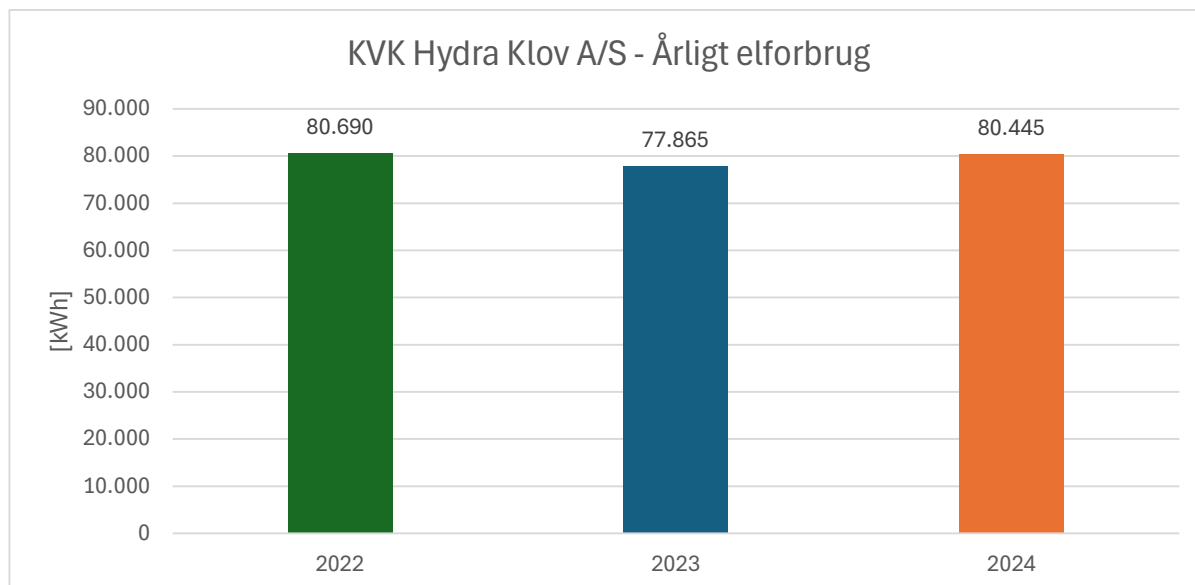
Tabel 4.4-3: De seneste 3 års energiforbrug for KVK Hydra Klov A/S, alle energiarter

4.4.1 Analyse af elforbrug

I det følgende præsenteres kortlægningen af elforbruget pr år, pr måned og desuden vises energiforbrugets fordeling på anvendelseskategorier.

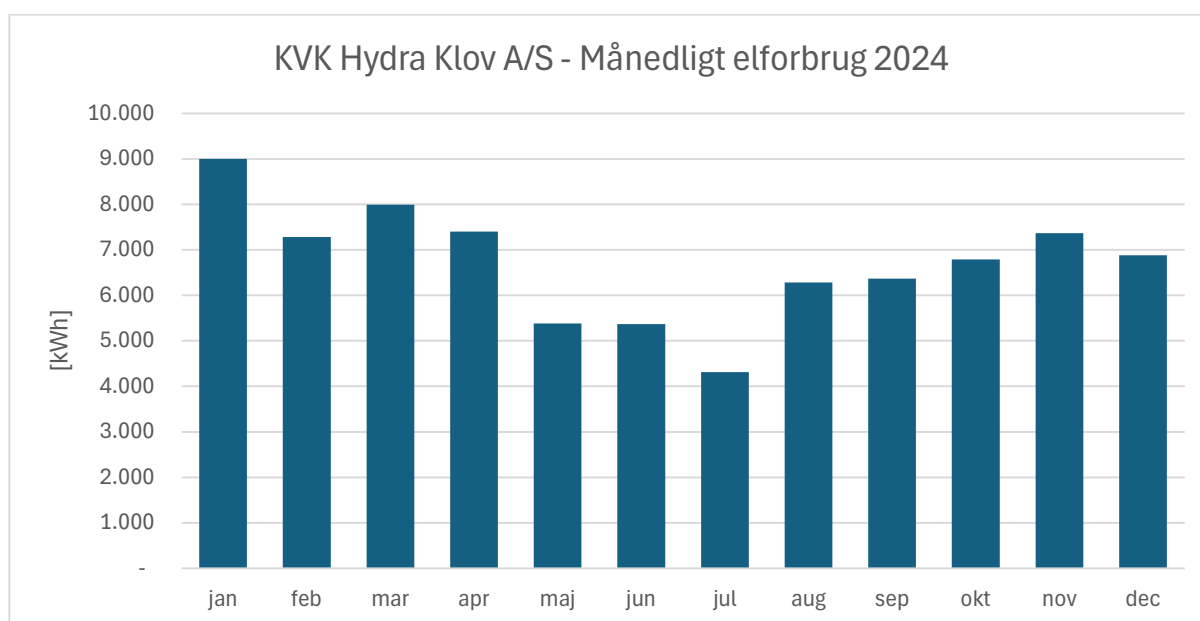
Eltilførslen ved KVK Hydra Klov A/S sker dels ved køb af el fra nettet og dels ved produktion fra solceller. Den tilførte el fordeles dels til salg til nettet og dels til egetforbrug.

De sidste tre års elforbrug er:



Figur 4.4.1: De sidste 3 års elforbrug for KVK Hydra Klov A/S.

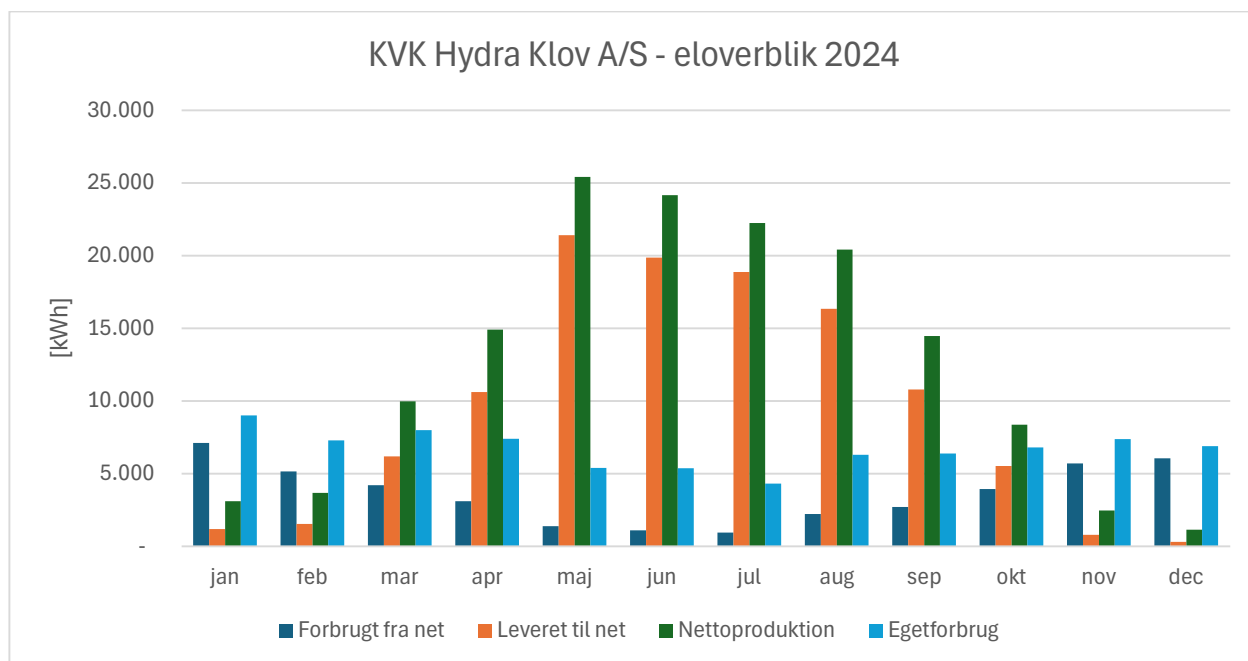
Følgende graf viser elforbrugets variation pr. måned for 2024:



Figur 4.4.2: Månedligt elforbrug for 2024

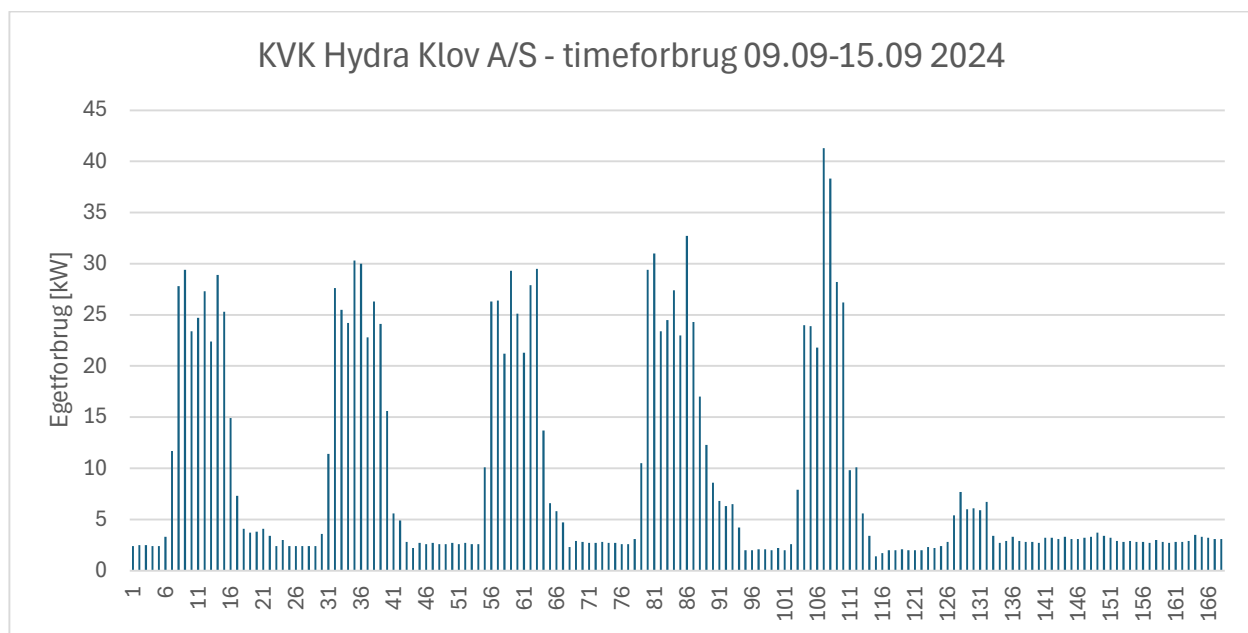
Nedenstående graf viser et overblik over el i 2024. Her er den samlede mængde el opdelt i den andel, der er købt fra nettet, den andel der er produceret, den andel der er leveret tilbage til nettet og slutteligt egetforbruget, som er regnet som følger:

$$\text{Egetforbrug af el} = \text{El indkøbt fra net} + \text{nettoproduktion fra solceller} - \text{el leveret til net}$$



Figur 4.4.3: Overblik over forbrugt el, produceret el, leveret til nettet samt egetforbrug for 2024.

Graf med elforbrug vist som timer i en uge, med start mandag den 9/9 og slut søndag den 15/9 2024.



Figur 4.4.4: Elforbrug pr. time i ugen 9.-15. september 2024

Af ovenstående figur fremgår det tydeligt, at der kun er produktion i dagtimerne på hverdage, og så har der været lidt aktivitet lørdag formiddag.

Grundlastforbruget eller standbyforbruget ligger på 2 – 3 kW, det må ikke forventes at komme meget længere ned.

Grundlastforbruget er forårsaget af div. standby forbrug samt drift af enkelte funktioner. Typisk er det:

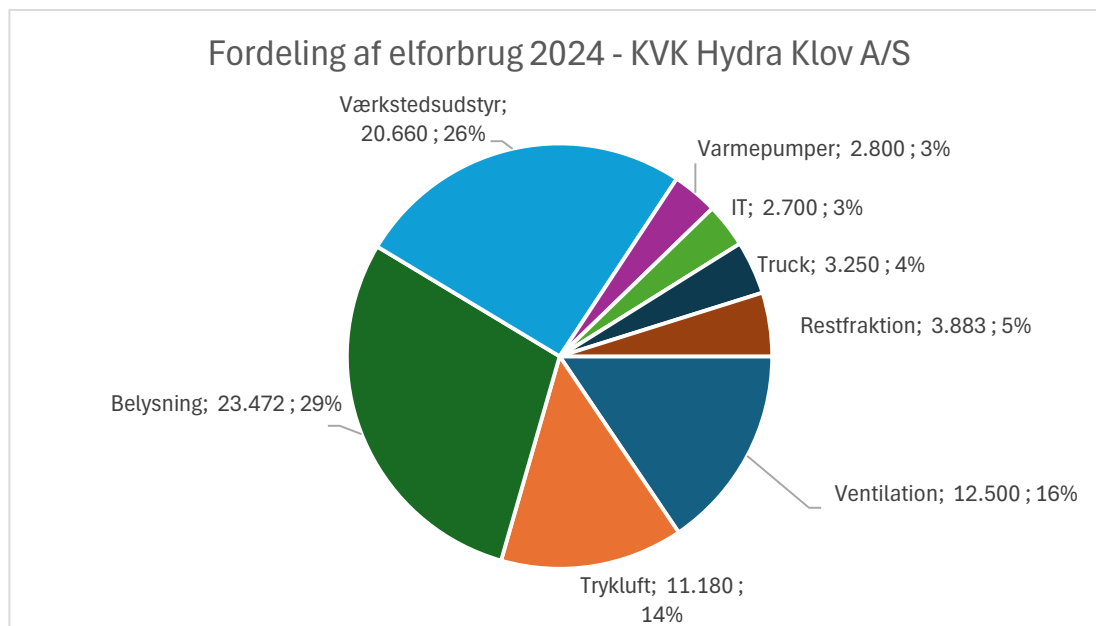
- Serverdrift inkl. køl
- Natbelysning inkl. udebelysning
- Ladeudstyr trucks eller elbiler
- Evt. utæt trykluftssystem
- Drift af cirkulationspumper
- Standby forbrug i produktionsudstyr

Energikortlægning af elforbrug

I 2024 brugte KVK Hydra Klov A/S 80.445 kWh el. Kortlægning af elforbruget ser således ud:

	Elforbrug [kWh]	% af total
Ventilation	12.500	15,5
Trykluft	11.180	13,9
Belysning	23.472	29,2
Værkstedsudstyr	20.660	25,7
Varmepumper	2.800	3,5
IT	2.700	3,4
Truck	3.250	4,0
Restfraktion	3.883	4,8
Total forbrug	80.445	100,0

Tabel 4.4-4: Kortlægning af elforbrug 2024



Figur 4.4.5: Fordeling af elforbrug for 2024

Datagrundlag for elkortlægning.

Det detaljerede elforbrug er trukket via login på eloverblik, hvor data er til rådighed på timebasis og egetforbruget er beregnet i henhold til tidligere forklaring. Forbrug herudover er kortlagt ved optællinger, spotmålinger, timeregistreringer, oplysninger fra kunden om driftstimer m.v.

Eksempelvis er forbruget til trykluft beregnet ved årlige lasttimer og årlige aflasttimer samt de respektive middeleffekter. Belysninger er overvejende kortlagt ved optælling af lyskilder, hvorefter der er beregnet forbrug afhængig af effekter og driftstimer.

Tilsvarende er forbruget til udsugninger fastlagt ved beregning af eleffekter og oplyste ca. driftstimer. Forbruget til varmepumperne er fastlagt ud fra opvarmet areal, skønnede specifikke forbrug og COP faktor.

4.4.2 Analyse af fjernvarmeforbrug

Fjernvarme leveres af Din Forsyning, Esbjerg.

Fjernvarmeforbrug

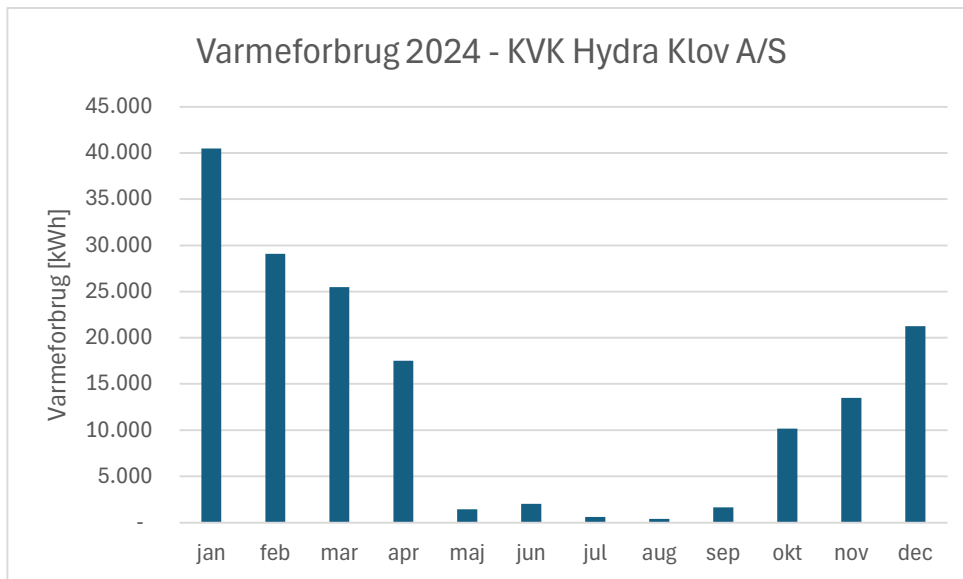
	2022	2023	2024
MWh total	191	176	164
MWh GAF	179	164	152
GD korrigerede MWh	191	172	165

Tabel 4.4-5: Seneste 3 års fjernvarmeforbrug for KVK Hydra Klov A/S.

Kredsløb graddage Norm GD (seneste 5 år) er 3009 GD og GUF 12 MWh/år.

Fjernvarmeforbruget registreres via 1 stk. afregningsmåler.

Månedligt fjernvarmeforbrug:



Figur 4.4.6: Månedligt fjernvarmeforbrug for 2024

2024	I alt [MWh]	% af total
Jan	40	24,8
Feb	29	17,8
Mar	25	15,6
Apr	18	10,7
Maj	1	0,9
Jun	2	1,2
Jul	1	0,4
Aug	0	0,2
Sep	2	1,0
Okt	10	6,2
Nov	13	8,2
Dec	21	13,0
Sum	164	100

Tabel 4.4-6: Seneste års månedsvise fjernvarmeforbrug for KVK Hydra Klov A/S.

Varme anvendes til rumvarme og til produktion af varmt brugsvand.

Varmen til varmt brugsvand betegnes GUF og beregnes af forbruget i juni, juli og august. De 3 måneders forbrug udgør 3,0 MWh, hvilket giver et total GUF på $3,0 \cdot 4 = 12,0$ MWh/år, eller 7 % af det totale forbrug. Det er meget forskelligt, hvor meget varme der anvendes i produktionsbygninger, da varmeforbruget er afhængigt af luftskiftet og af klimaskærmens tilstand.

Med luftskiftet menes både omfang af udsugningen, men også omfang af materialer ud og ind af lokalerne, idet dette forgår via hejseporte.

4.4.3 Analyse af bygninger og klimaskærm



Figur 4.4.7: Satellitkort over KVK Hydra Klov A/S og afgrænsning af grund fra BBR

Klimaskærm

Bygninger indeholder forskellige haller og kontorer, hallerne bliver anvendt til produktion, montering og lager.

Det samlede areal er på 2.649 m², hvoraf de 2.349 m² er opvarmet.

Tagene består af fibercement. I 2023 blev der efterisoleret og skiftet tag, i forbindelse med montering af 40 kW solceller.

I 2024 blev hele syd facaden renoveret med nye vinduer og døre, og 3 stk. gl. vippeporte, blev sløjftet og hullerne blev lukket med isolering og beklædningslader.

Beskrivelse af bygningerne

Hallerne er opvarmet med fjernvarme, kun kontorerne på 1.sal er opvarmet med varmepumper. Selve bygningerne er i almindelig god stand, men der er nogle porte, både ved produktionshallen og ved Grumsen Maskinfabrik A/Ss hal, som ikke er i god stand.

Rumvarme og varmeoverføring i de enkelte bygninger/lokaler

I hallerne er varmekilderne fortrinsvis kaloriferer. I nogle af de lidt større haller er der kun én kalorifere, som tillige er placeret meget højt.

Der er eller har været udfordringer med afkølingen af fjernvarmevandet, ved at installere flere kaloriferer, kan der opnås bedre afkøling af fjernvarmevandet.

Tilsvarende er det vigtig at gællerne på kalorifererne peger nedefter, således den varme luft i videst mulige omfang ledes ned i ophold zonen.

Varmecirkulation og blandesløjfer

Der er én stor hovedblandesløjfe med cirkulationspumpe. Om blandesløjfen er med udetemperatur kompensering er uklar, det bør undersøges og om nødvendig bør det monteres, for optimal afkøling af fjernvarmevandet, samt god komfort.

Varmtvandsproduktion

Varmt brugsvands anlæg er opbygget med varmeveksler, hvori den varmevand opvarmes efterhånden som den bliver brugt.

Forbruget af varmt brugsvand er ukendt, da det ikke måles separat. Årlig varmeforbrug til varmt brugsvand og tab ved cirkulation udgøres typisk af GUF forbruget, som er tidligere er opgjort til 12 MWh.

Der er cirkulation af varmt brugsvand til minimering af vandspild.

Cirkulationspumper for varmt brugsvand, slukkes udenfor arbejdstid via varmestyringen.

4.4.4 Analyse af energiforbrugende udstyr

Ventilation

Ventilationen hos KVK Hydra Klov A/S består af svejseudsugning, som sker via et central udsugningsanlæg med filter og hvor ventilatoren er styret af en frekvensomformer, således der holdes på et konstant undertryk i udsugningskanalen.

Udsugningsanlægget er styret af lyset, hvorved der undgås unødvendig drift. På udsugningsstederne er der automatspjæld, som betjenes manuelt, og det var indtrykket at der var god justits med det.

Belysning

Lyskilderne er LED, og der er monteret styring, hvor dette er muligt og giver mening.

Under besigtigelsen, var der indtryk af at der ikke var unødigt lys tændt.

Udebelysning

Udebelysningen, som er ret begrænset, styres ved skumringsrelæ, og ur styring.

Trykluft

Tryklufften hos KVK Hydra Klov A/S produceres af en nyere 7,5 kW reguleret kompressor, som er installeret siden sidste energisyn, hvor der var en 20 kW ureguleret kompressor. Kompressoren er placeret i et tilstødende lokale.

Værkstedsudstyr

Værkstedsudstyr, som udgøres af svejsemaskiner, mindre slibere, skære-, bukkeudstyr m.v. er ikke gennemgået specifikt, idet bruges spontant og udgør et mindre forbrug.

4.5 Analyse af energiforbruget - Granly Diesel A/S (Esbjerg)

Virksomhedsbeskrivelse

Regnskabsperiode 1. januar til 31. december

Bygningerne er ejes og driftes af Granly Ejendomme A/S.

Procesanlæg driftes og vedligeholdes af Granly Diesel A/S (Diesel)

Køretøjer behandles i et separat afsnit i nærværende rapport.

Antal ansatte primo 2024 er 23 årsværk.

Benyttelsestider

Normalt ugens hverdage i 1 skift, men der er ofte overarbejde og aktiviteter herud over.

Proces beskrivelse

Diesel importerer, forhandler, opbygge, servicerer og reparerer dieselmotorer i forskellige størrelser, som benyttes til generatoranlæg og til skibe, både til fremdrivning og hjælpemotorer m.v.

Bygninger

Ejendommene består af bygningerne på Fiskerihavnsvej 34 og Hækken 3.

Samlet erhvervsareal er 1.548 m².

Opvarmet areal er 1.492 m²

Bygningerne er opført i perioden år 1973 til 2024.

Bygningsoplysninger	Areal [m ²]	Anvendelse	Opvarmning
Fiskerihavns­gade 34 – Bygning 1 fra BBR-meddelelse	579	Værksted og kontor på 1. sal.	Fjernvarme
Fiskerihavns­gade 34 – Bygning 2 fra BBR-meddelelse	379	Bygning til lager og værksted	Fjernvarme
Fiskerihavns­gade 34 – Bygning 3 fra BBR-meddelelse	38	Kold lager	Ikke opvarmet
Hækken 3 – Bygning 4 fra BBR-meddelelse	214	Bygning til lager	Fjernvarme
Hækken 3 – Bygning 5 fra BBR-meddelelse	300	Bygning til lager	Fjernvarme
Hækken 3 – Bygning 6 fra BBR-meddelelse	20	Lager	Opvarmet med el varmeblæser
Hækken 3 – Bygning 7 fra BBR-meddelelse	18	Udhus	Ikke opvarmet
Sum	1.548		

Tabel 4.5-1: Bygningsoplysninger for Granly Diesel A/S (Esbjerg)

Energimæssige tal og nøgletal i 2024 ekskl. til transport:

2024		
Fjernvarme opvarmet areal	1.472	m ²
Varmeforbrug total	143.403	kWh
Graddagekorrigeret (GD) FJV varmekonsum	143.978	kWh
Elforbrug	90.307	kWh
Specifikt varmekonsum GAF	56	kWh/m ²
Specifikt elforbrug pr m ²	61	kWh/m ²

Tabel 4.5-2: Overblik over Granly Diesel A/S (Esbjerg)'s forbrug 2024

Af ovenstående tabel fremgår at Granly Diesel A/S (Esbjerg) har et specifikt varmekonsum GAF på 56 kWh/m². Det er et fint lavt niveau, som sikkert hænger sammen med at en stor del af lokalerne er værksteder m.v., hvor der ikke er krav om specielt høj temperatur. Omvendt er der ikke mindst i bygning 5 en meget stor port, og når den går op, giver dette anledning til et stort varmetab.

Energiforbrug for hele virksomheden

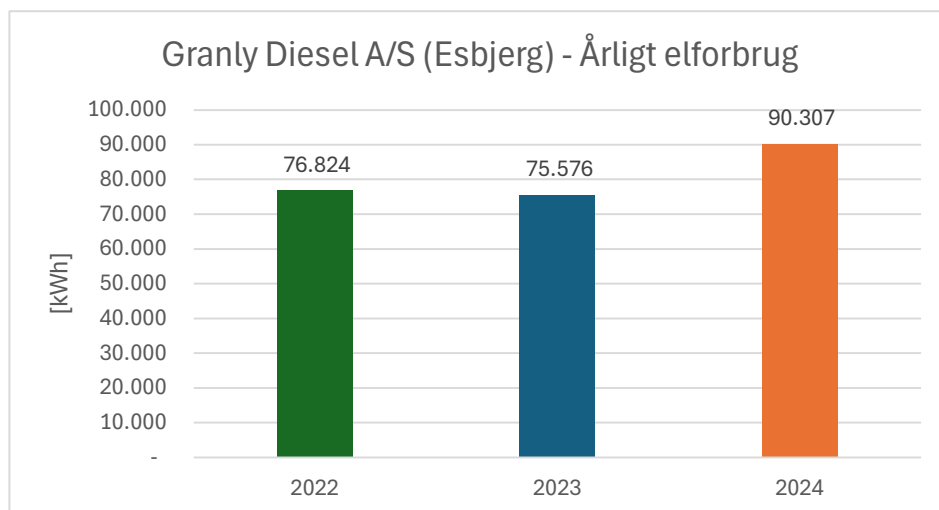
	Energiforbrug 2022 [kWh]	Energiforbrug 2023 [kWh]	Energiforbrug 2024 [kWh]	Udgift 2024 [kr.]
Elektricitet egetforbrug	76.824	75.576	90.307	56.893
Fjernvarme	124.653	154.344	143.403	99.951
Brændstof (diesel)	410.595	444.339	473.781	611.177
Brændstof (benzin)	703	2.009	13.590	21.200
I alt	612.775	676.268	721.081	789.221
Egenprocureret el	0	21.293	24.906	

Tabel 4.5-3: : De seneste 3 års energiforbrug for Granly Diesel A/S (Esbjerg), alle energiarter

Af ovenstående tabel ses at elforbruget er steget en del fra 2023 til 2024, et godt bud på årsagen hertil er både bygning 5 og 6, som blev færdig bygget i 2024. Bygning 5 bidrager ved øget brug af el til belysning, og bygning 6 bidrager til øget brug af el til varme.

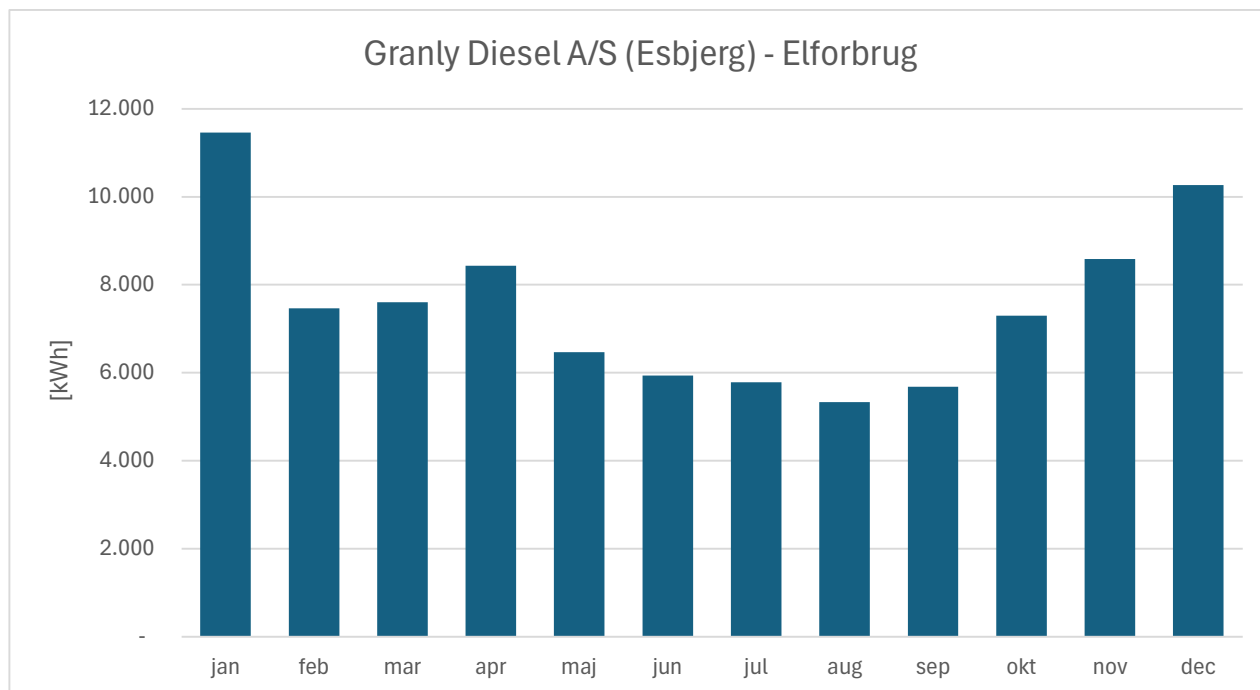
4.5.1 Analyse af elforbrug

De sidste tre års elforbrug er:



Figur 4.5.1: De sidste 3 års elforbrug for Granly Diesel A/S (Esbjerg)

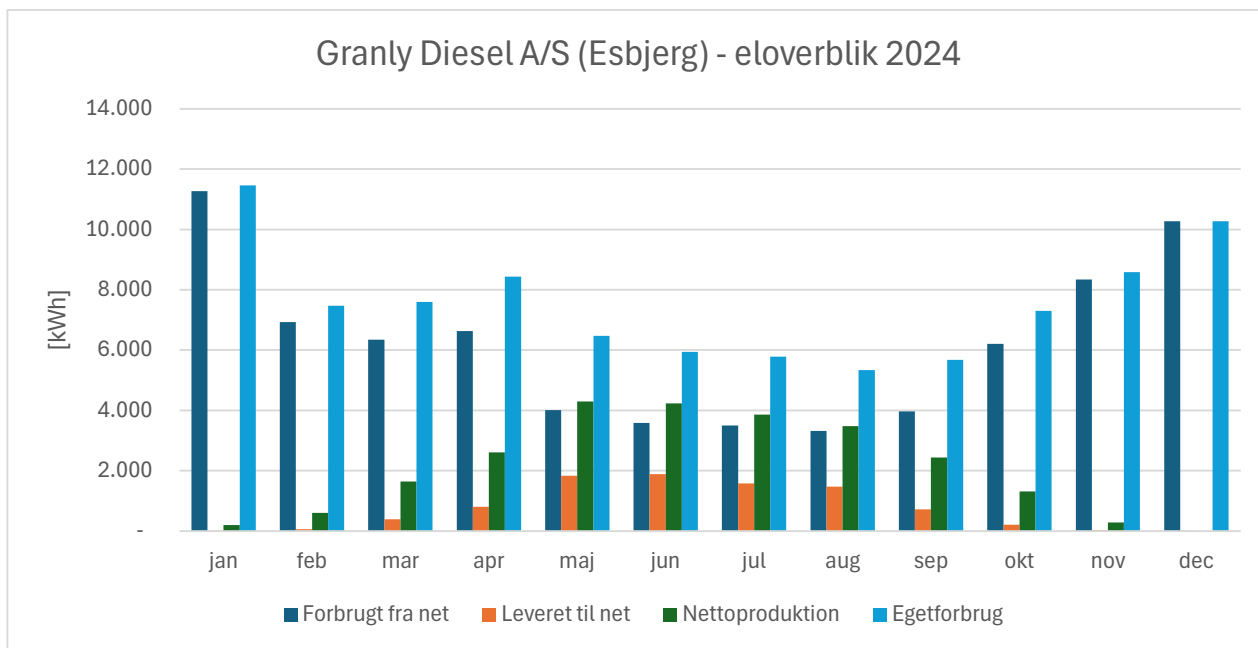
Følgende graf viser elforbrugets variation pr. måned for 2024:



Figur 4.5.2: Månedligt elforbrug for 2024

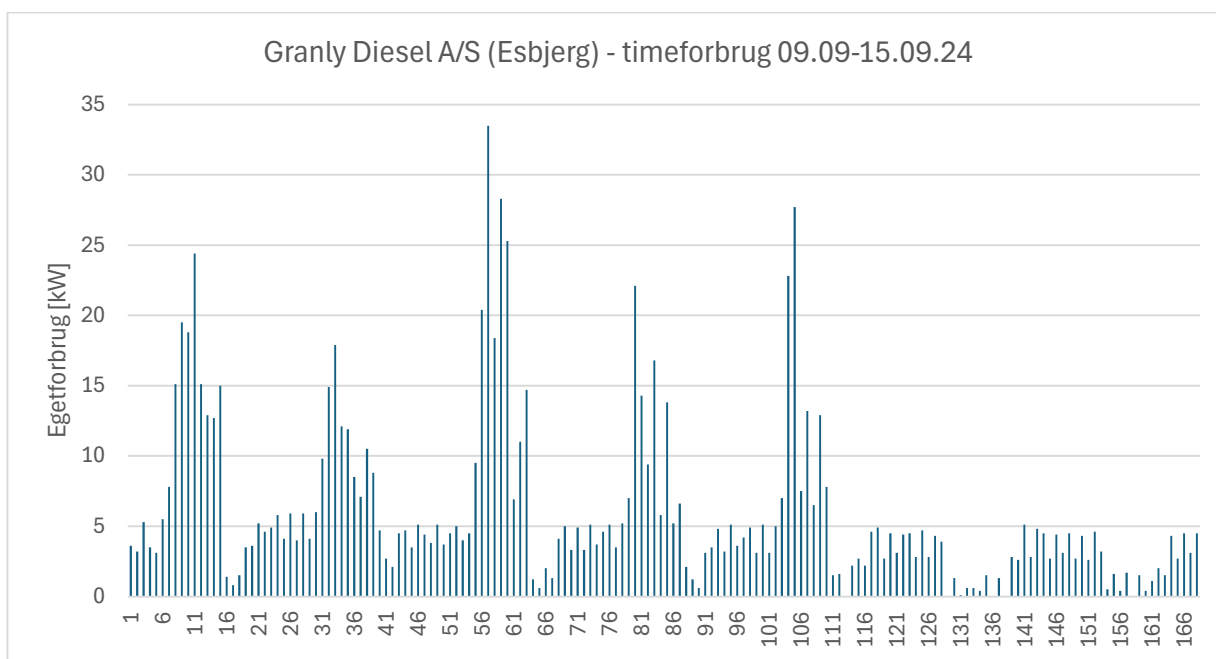
Nedenstående ses en graf, der viser et overblik over el i 2024. Her er den samlede mængde el opdelt i den andel der er købt fra nettet, den andel der er produceret via solcellerne, den andel der er leveret tilbage til nettet og slutteligt egetforbruget, som er regnet som følger:

$$\text{Egetforbrug af el} = \text{El indkøbt fra net} + \text{nettoproduktion fra solceller} - \text{el leveret til net}$$



Figur 4.5.3: Overblik over forbrugt el, produceret el, leveret til nettet samt egetforbrug for 2024

Nedenstående graf viser egetforbrug, fordelt på timer i en uge, ned start mandag den 9/9 og slut søndag den 15/9 2024.



Figur 4.5.4: Elforbrug pr. time i ugen 9.-15. september 2024

Ovenstående graf viser timeforbruget i en uge i september i 2024. Der ses en tydelig ændring i forbruget dag, aften og nat.

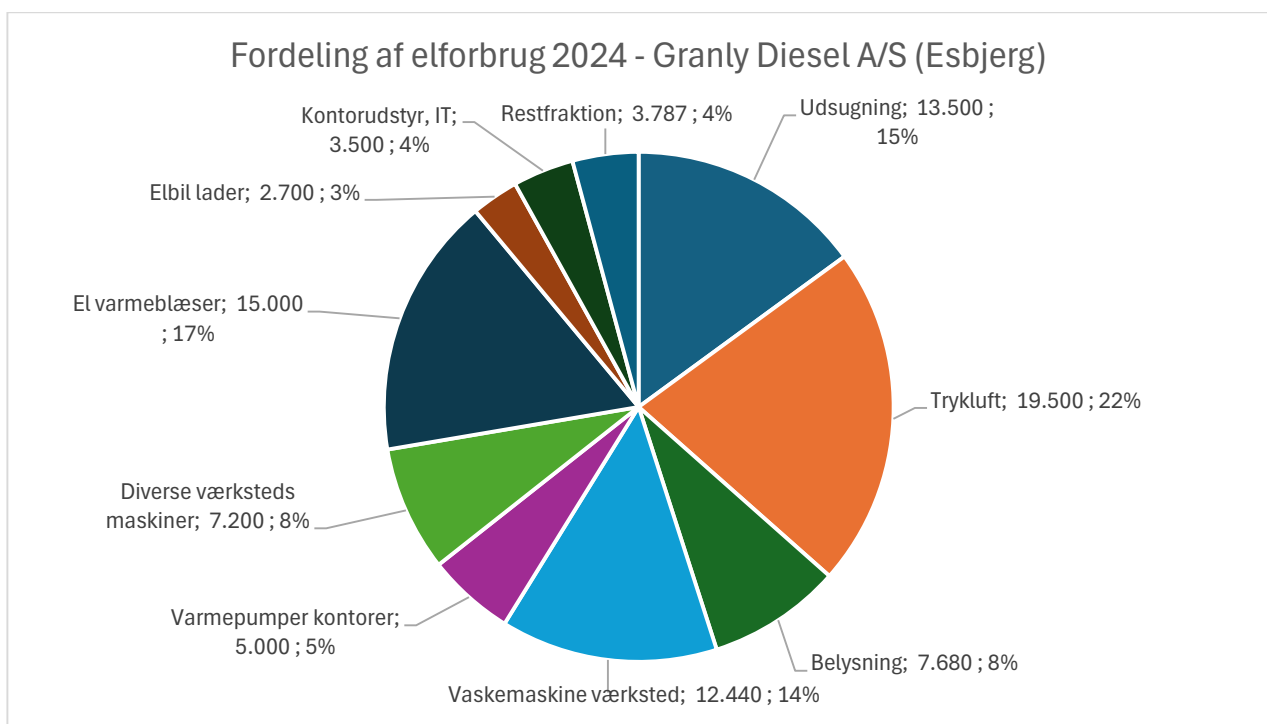
På hverdage ses et meget lavt forbrug efter normal fyraften, tilsvarende i weekenden i dagtimerne. Modsat ses et noget højere forbrug om aften og nat, hvad der ligger i det bør undersøges, mulige forbrug aften nat kan være noget udendørs lys, et opstået varmebehov og lign. Hvis det er udendørs lys, så forekommer det ret højt, da der benyttes LED lyskilder. En kombination af flere faktorer kan være en forklaring, men det er bemærkelsesværdigt at elforbruget hver aften kl. 19 – 20 stiger med 3–4 kW.

Energikortlægning af elforbrug

I 2024 brugte Granly Diesel A/S (Esbjerg) 90.307 kWh el. Fordelingen af elforbruget ser således ud:

	Elforbrug [kWh]	% af total
Udsugning	13.500	14,9
Trykluft	19.500	21,6
Belysning	7.680	8,5
Vaskemaskine værksted	12.440	13,8
Varmepumper kontorer	5.000	5,5
Diverse værksteds maskiner	7.200	8,0
El varmeblæser	15.000	16,6
Elbil lader	2.700	3,0
Kontorudstyr, IT	3.500	3,9
Restfraktion	3.787	4,2
Total	90.307	100,0

Table 4.5-4: Kortlægning af elforbrug 2024



Figur 4.5.5: Fordeling af elforbrug for 2024

Datagrundlag for elkortlægning

Det detaljerede elforbrug er trukket via login på eloverblik, hvor data er til rådighed på timebasis og herefter beregnet som tidligere omtalt. Forbrug herudover er kortlagt ved optællinger, spotmålinger, timeregistreringer, oplysninger fra kunden om driftstimer m.v. Eksempelvis er forbruget til trykluft beregnet ved årlige lasttimer og årlige aflasttimer samt de respektive middeleffekter. Belysninger er overvejende kortlagt ved optælling af lyskilder, hvorefter der er beregnet forbrug afhængig af effekter og oplyste og forventede driftstimer.

Forbrug til elvarmeblæser er primært på basis af udviklingen i det samlede elforbrug. Elforbruget til udsugninger fastlagt ved beregning af el-effekter og oplyste ca. driftstimer. Forbruget til varmepumperne er fastlagt ud fra opvarmet areal, skønnede specifikke forbrug og COP faktor.

4.5.2 Analyse af fjernvarmeforbrug

Fjernvarme leveres af Din Forsyning, Esbjerg.

Fjernvarmeforbrug

	2022	2023	2024
MWh total	125	154	143
MWh GAF	63	93	82
GD korrigerede MWh	125	152	144

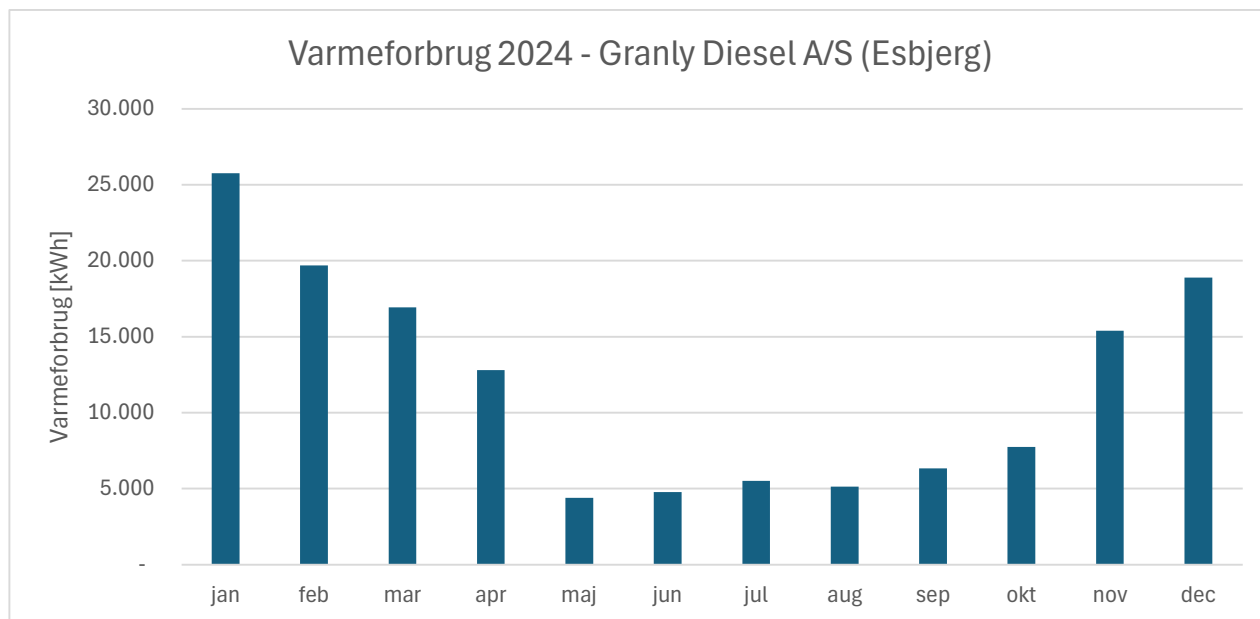
Tabel 4.5-5: Seneste 3 års fjernvarmeforbrug for Granly Diesel A/S (Esbjerg)

Kredsløb graddage Norm GD (seneste 5 år) er 3009 GD og GUF 12 MWh/år. Fjernvarmeforbruget registreres via 2 stk. afregningsmålere.

Det bemærkes at graddage uafhængig forbrug (GUF) i forhold til total varmeforbruget er meget højt. Dette var også tilfældet ved seneste energisyn.

Typisk betragter man GUF, som forbrug til varmt brugsvand, mon Diesel har et unormalt stort varmt vandsforbrug, f.eks. til afvaskning af motordele? Hvis ikke det er tilfældet, bør der sætte ind for analyse af det store GUF.

Det månedlige fjernvarmeforbrug vises nedenstående i grafer og i tabel.



Figur 4.5.6: Månedligt fjernvarmeforbrug for 2024

Måned 2024	I alt kWh	% af total
Jan	25.768	18,0
Feb	19.696	13,7
Mar	16.936	11,8
Apr	12.805	8,9
Maj	4.399	3,1
Jun	4.767	3,3
Jul	5.511	3,8
Aug	5.138	3,6
Sep	6.332	4,4
Okt	7.750	5,4
Nov	15.402	10,7
Dec	18.900	13,2
Sum	143.403	100

Tabel 4.5-6: Seneste års månedsvise fjernvarmeforbrug for Granly Diesel A/S (Esbjerg)

Varme anvendes til rumvarme og til produktion af varmt brugsvand.

4.5.3 Analyse af bygninger og klimaskærm



Figur 4.5.7: Luftfoto over Granly Diesel A/S (Esbjerg) og afgrænsning af grund fra BBR

Klimaskærm

Bygningerne indeholder haller og noget kontorer, de bliver anvendt til service, reparationer og opbygning af motorer, lager og administration.

Det samlede areal er 1.548 m², hvoraf de 1.492 m² opvarmes.

Tagbelægningen er primært tagpap, og i nogen omfang af fibercement.

Beskrivelse af de enkelte bygninger:

Den primære varmekilde er fjernvarme.

Bygning 6 er p.t. opvarmet af en el varmeblæser, men der er planer om montering af en luft/luftvarmepumpe, som primært skal holde bygningen frostfri. Et godt tiltag da varmepumper er meget mere effektiv end elvarmeblæseren, samt varmepumper er god til at køre ved lave inde temperaturer.

Rumvarme og varmeoverføring i de enkelte bygninger/lokaler

Varmekilderne er en blanding af kaloriferer, radiatorer og gulvvarme.

I den nye hal, bygning 5 er der benyttet gulvvarme, en god løsning, såfremt der ønskes en konstant temperatur, men det er langsomt at regulere temperaturen. Bygningen er meget højt, derfor vil strålepaneler ikke være så godt.

Varmecirkulation og blandesløjfer

Der er 2 store hovedblandesløjfer med cirkulationspumper. Styringen af blandesløjferne er med vejrkompenisering, således fremløbs temperaturen er behovsbestemt. Pumperne bliver udskiftet efterhånden som der er behov.

Varmtvandsproduktion

Varmt brugsvandsanlæg er opbygget med varmeveksler, hvori den varmevand opvarmes efterhånden som den bliver brugt.

Forbruget af varmt brugsvand er ukendt, da det ikke måles separat.

Årlig varmeforbrug til varmt brugsvand og evt. tab ved cirkulation udgøres typisk af GUF forbruget, som tidligere er opgjort til 62 MWh, et stort GUF, som tidligere omtalt.

Cirkulationspumpen for varmt brugsvand er slukket, for optimering af afkølingen på FJV-vandet, og da det ikke har givet ubehag, vil det blive en permanent løsning.

4.5.4 Analyse af energiforbrugende udstyr

Belysning

Der anvendes fortrinsvis LED belysning, med automatisk tænd/sluk, hvor dette er funktionsmæssigt muligt.

Trykluft

Trykluften produceres af en 15 kW skruekompressor, som kører last/aflast.

Ifølge det oplyste startes og stoppes kompressoren af en indbygget timer på normale arbejdsdage, og manuelt ved overarbejde.

Værkstedsmaskiner

Der er et større antal forskellige værkstedsmaskiner, som ikke er undersøgt specifikt, idet de bruges spontan og med vekslende frekvens.

Af de lidt større maskiner, er der vaskemaskinerne på værkstedet. Disse maskiner benyttes til afvaskning af motordele, i forbindelse med motorreparationer. Der er 2 vaskemaskiner en lidt ældre og en lidt mindre maskine, som stadig benyttes et par gange om ugen. Desuden en nyere og større, som benyttes oftere, normalt mindst én gang om dagen. Vaskemaskinerne virker ved at en kurv med de snavsede dele placeres i vaskemaskinen. Under vasken spules delene med en sæbeholdig varm vand, hvorved delene i større eller mindre grad bliver rene.

Punktudsugning fra værkstedsmaskinerne

Til flere af værkstedsmaskinerne og ikke mindst til vaskemaskinerne er det tilkoblet diverse udsugningsanlæg. Udsugningsanlæggene består af flere enkelt stående enheder, nogle med tilkoblet filtre, andre med direkte afkast til det fri.

Computer og serverfaciliteter

Foruden op til 10 pc arbejdspladser er der ikke noget decideret it-udstyr.

4.6 Analyse af energiforbruget - Granly Steel A/S

Virksomhedsbeskrivelse

Regnskabsperiode 1. januar til 31. december

Bygninger ejes og driftes af virksomheden selv.

Procesanlæg driftes og vedligeholdes af virksomheden selv

Benyttelsestider

Alle ugens dage

1 skift

Proces beskrivelse

Granly Steel A/S tilbyder alt indenfor konstruktion og pladebearbejdning i aluminium, rustfri og sort stål. Ligeledes er Granly Steel A/S specialister i udførelse af underleverandørarbejde inden for energi- og vindsektoren.

Bygninger

Ejendommen består af bygningerne på Nyhavnsgade 20.

Samlet erhvervsareal er 4.929 m²

Opvarmet areal er 4.929 m²

Bygninger er opført i perioden år 1919 til 1941. Der er tilbygget en ny hal bygget i 2017.

Der er tilbygget yderligere 875 m² (ifølge BBR) på adressen i 4. kvartal af 2024 (Ny svejsehal). Da denne tilbygning er så ny, og denne ikke er taget i fuld anvendelse endnu, er der valgt at se bort fra denne bygning i analysen af energiforbruget.

Sidens sidste energisyn:

Nyhavnsgade 12, Esbjerg (726 m²) er solgt fra.

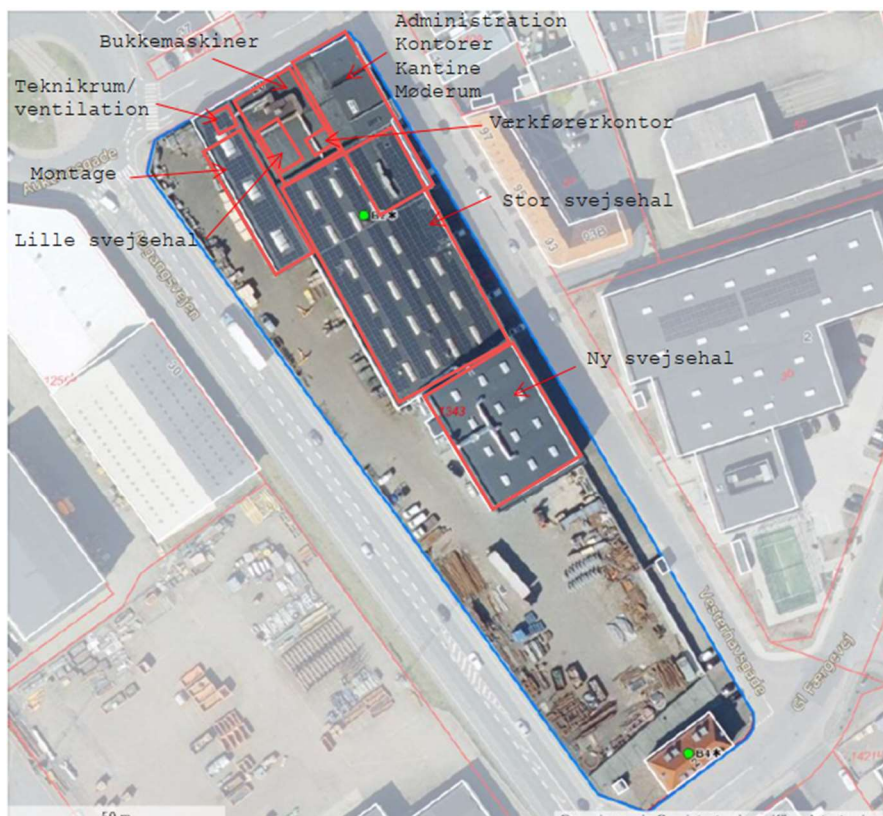
Bygningsoplysninger	Areal [m ²]	Anvendelse	Opvarmning
Nyhavnsgade 20 - Bygning 2 fra BBR-meddelelse	4.929	Bygning til industri uden integreret produktionsapparat	Fjernvarme
Sum	4.929		

Tabel 4.6-1: Bygningsoplysninger, Granly Steel A/S



Figur 4.6.1. Oversigtskort, kilde BBR meddelelse.

Områderne i Granly Steel A/S er vist i Figur 4.6.2.



Figur 4.6.2. Områderne i Granly Steel A/S.

Årlig udvikling i overordnede nøgletal er vist i nedenstående tabeller.

2024		
Opvarmet areal	4.929	m ²
Varmeforbrug	605.372	kWh
Elforbrug	321.945	kWh
Specifikt varmeforbrug	122	kWh/m ²
Specifikt elforbrug pr m ²	65	kWh/m ²

Tabel 4.6-2. Nøgletal for Granly Steel A/S.

Energiforbrug for Granly Steel A/S

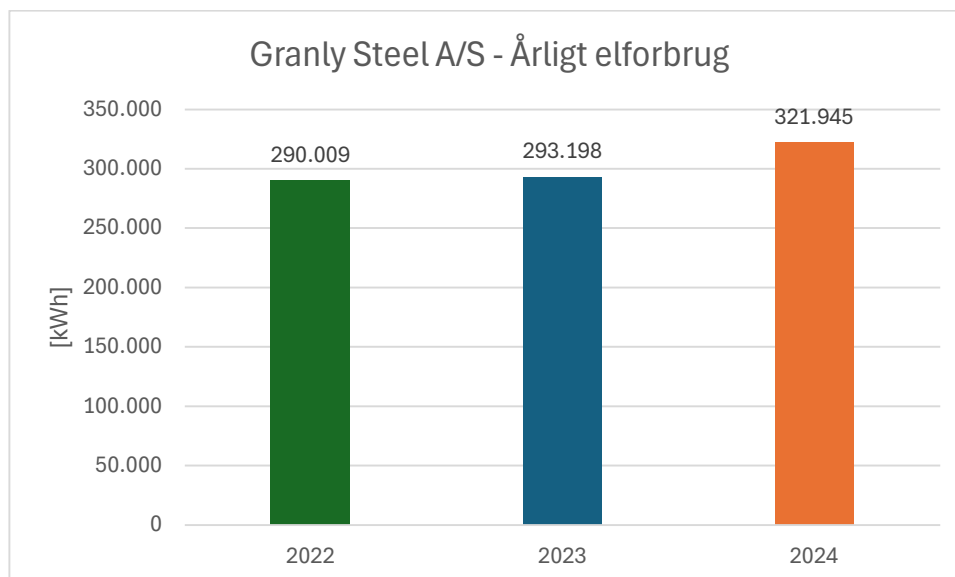
	Energiforbrug 2022 [kWh]	Energiforbrug 2023 [kWh]	Energiforbrug 2024 [kWh]	Udgift 2024 [kr.]
Elektricitet egetforbrug	290.009	293.198	321.945	209.264
Fjernvarme	603.179	600.811	605.372	421.944
Brændstof (diesel)	65.054	52.490	65.208	84.118

Brændstof (benzin)	1.306	1.204	4.126	6.437
I alt	959.548	947.703	996.651	
Egenproduceret el	0	225.217	188.493	

Tabel 4.6-3. Energiforbrug for Granly Steel A/S.

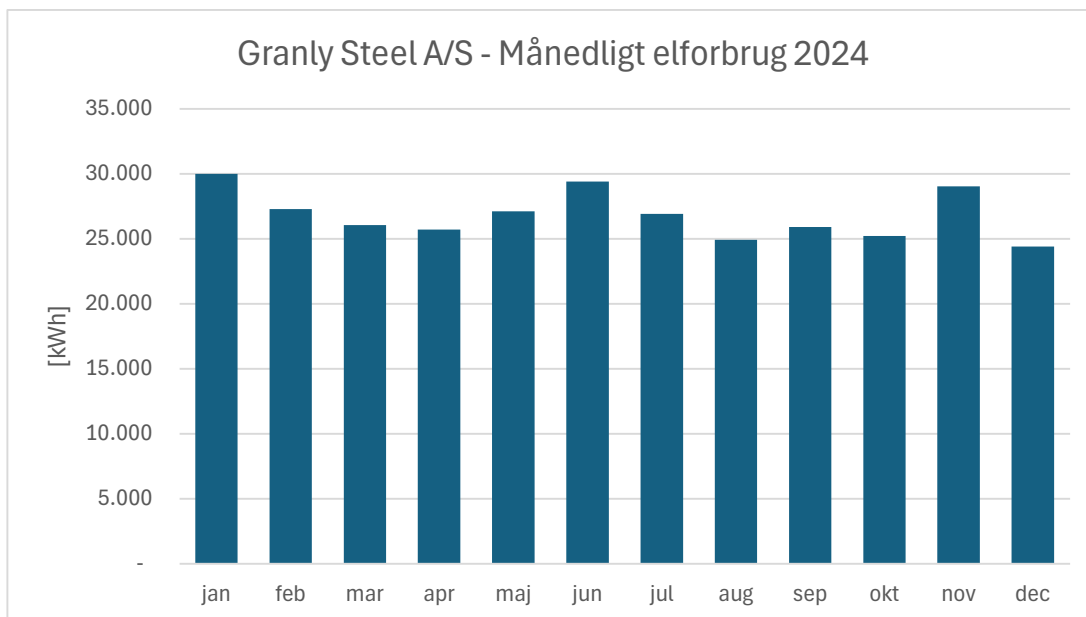
4.6.1 Analyse af elforbrug

De sidste tre års elforbrug er:



Figur 4.6.3: Udvikling i elforbrug.

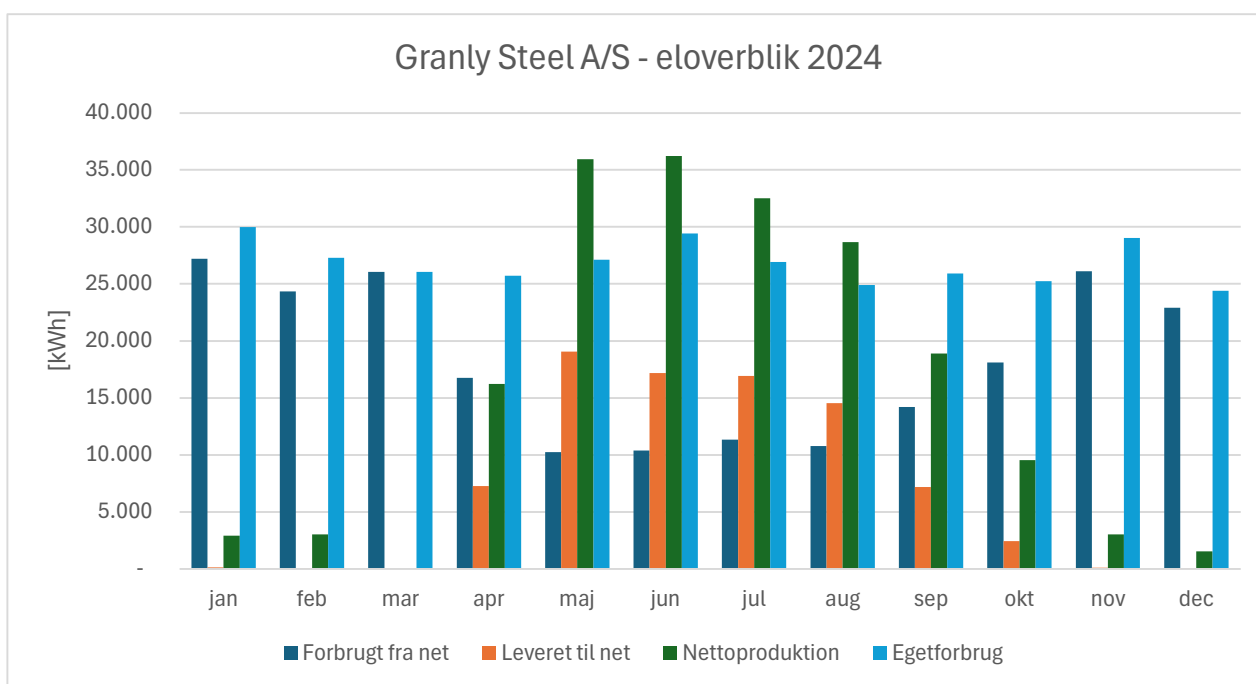
Følgende graf viser elforbrugets variation pr. måned for 2024:



Figur 4.6.4. Månedligt elforbrug.

Granly Steel A/S har et jævnt elforbrug jævnt over året, hvilket indikerer, at der ikke er sæsonvariation i elforbruget f.eks. til køling eller elvarme.

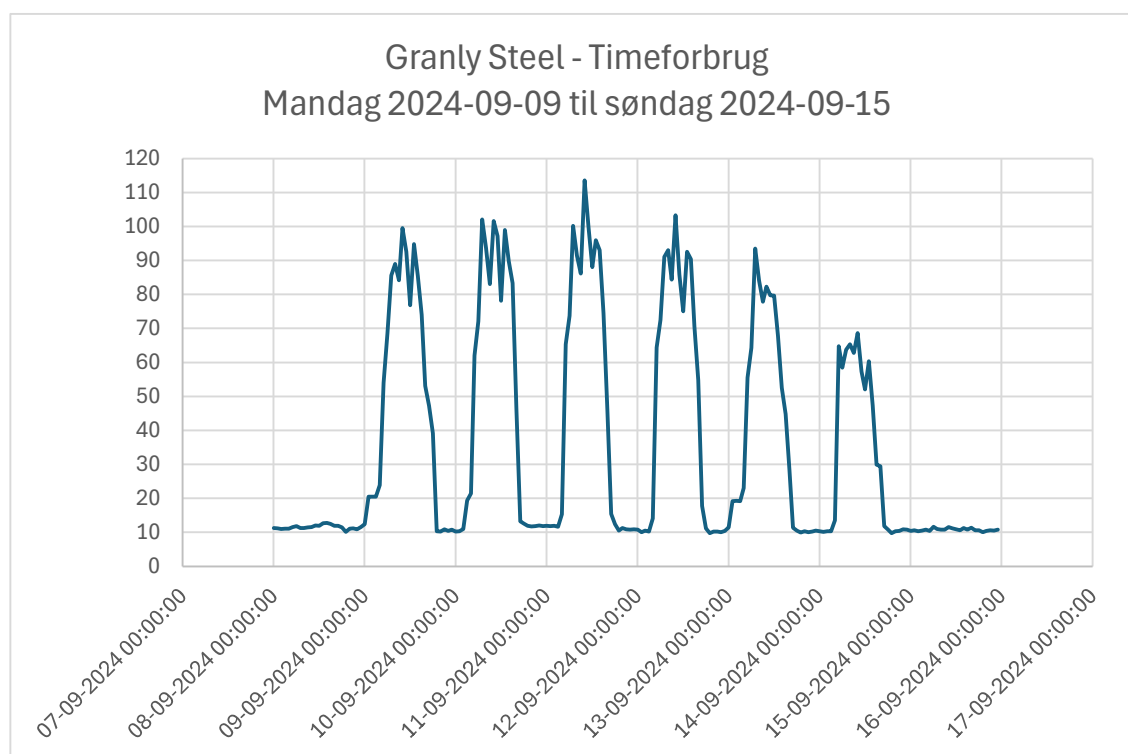
Følgende graf viser elforbrugets variation pr. måned for 2024:



Figur 4.6.5. Samlet eloverblik.

Granly Steel A/S har en forholdsvis stor egen produktion af el fra solcelleanlæg. Produktionen er så stor, at ca. 1/3 af elproduktionen sælges til elnettet. Belastningsprofilen viser at produktionen er mandag-fredag og starter kl. 05 og slutter ca. 16-18. Det betyder at solcelleanlægget producerer overskudsstrøm på de lyse sommeraftener og i weekenden. Etablering af offentlige ladestander til elbiler i disse tidsrum kunne være f.eks. være en måde til udnyttelse af denne overskudsstrøm. Alternativt kunne der installeres batterier.

Belastningsprofilen for elforbrug er vist i nedenstående figur.



Figur 4.6.6: Belastningsprofil for elforbrug.

Grundlastforbruget ligger på ca. 10 kW. Grundlastforbruget er forårsaget af div. standby forbrug samt drift af enkelte funktioner. Typisk er det:

- Serverdrift inkl. køl
- Natbelysning inkl. udebelysning
- Ladeudstyr trucks eller elbiler
- Utæt trykluftssystem
- Drift af cirkulationspumper
- Tab i eludstyr
- Standby forbrug i produktionsudstyr

I normal arbejdstid er forbruget på 80-100 kW. Det stemmer ganske overens med virksomhedens produktion.

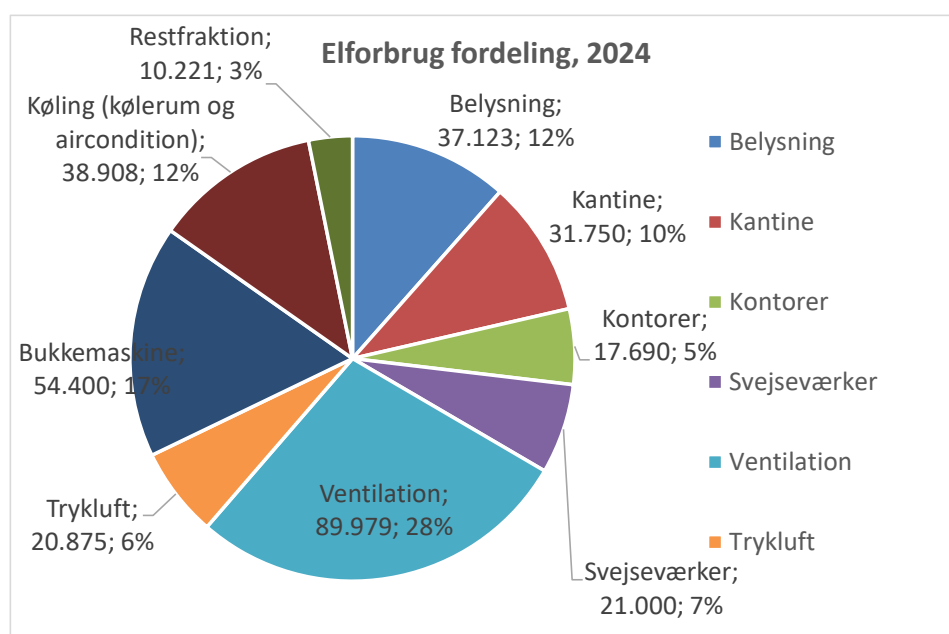
Energikortlægning af elforbrug

Granly Steel A/Ss elforbrug er vist i Tabel 4.6.4.

	Elforbrug [kWh]	% af total
Belysning	37.123	11,5%
Kantine	31.750	9,9%
Kontorer	17.690	5,5%
Svejsværker	21.000	6,5%
Ventilation	89.979	27,9%
Trykluft	20.875	6,5%
Bukkemaskine	54.400	16,9%
Køling (kølerum og aircondition)	38.908	12,1%
Restfraktion	10.221	3,2%
Sum	321.945	100%

Tabel 4.6-4: Kortlægning af elforbrug.

Elforbrugets anvendelse på anvendelsesområder er vist i Figur 4.6.7.



Figur 4.6.7 Elforbrugets fordeling.

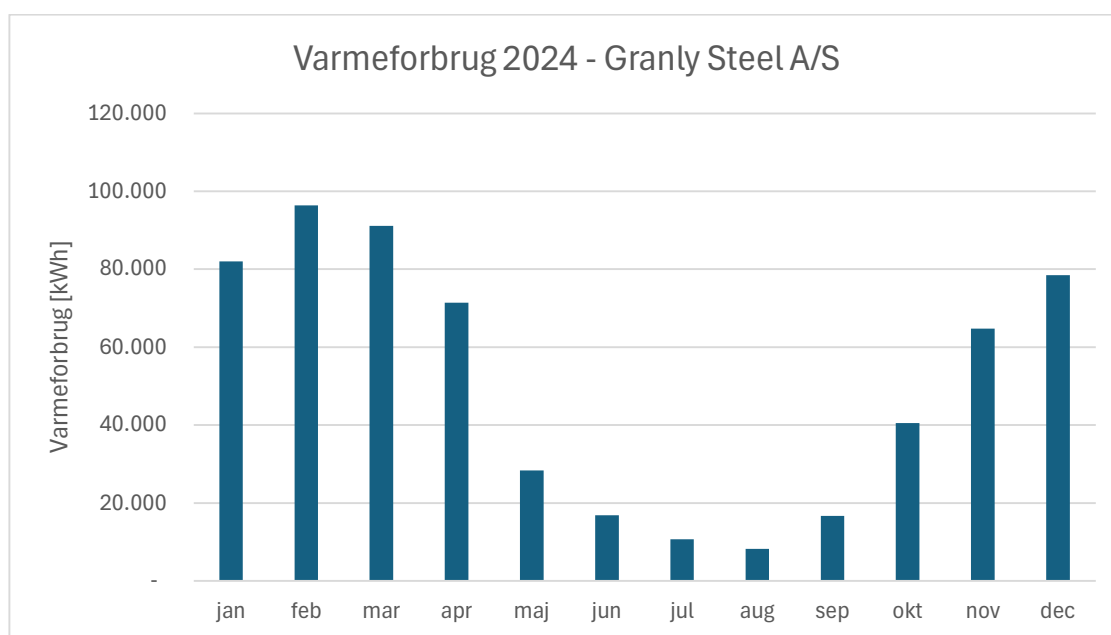
Ventilation står for 22 % af det samlede elforbrug. Den næststørste el-forbruger er procesudstyr (bukkemaskiner og svejsværker) på samlet 41 %.

4.6.2 Analyse af fjernvarmeforbrug

De sidste tre års varmeforbrug er vist i Tabel 4.6-5. Fjernvarme leveres af Din Forsyning, Esbjerg.

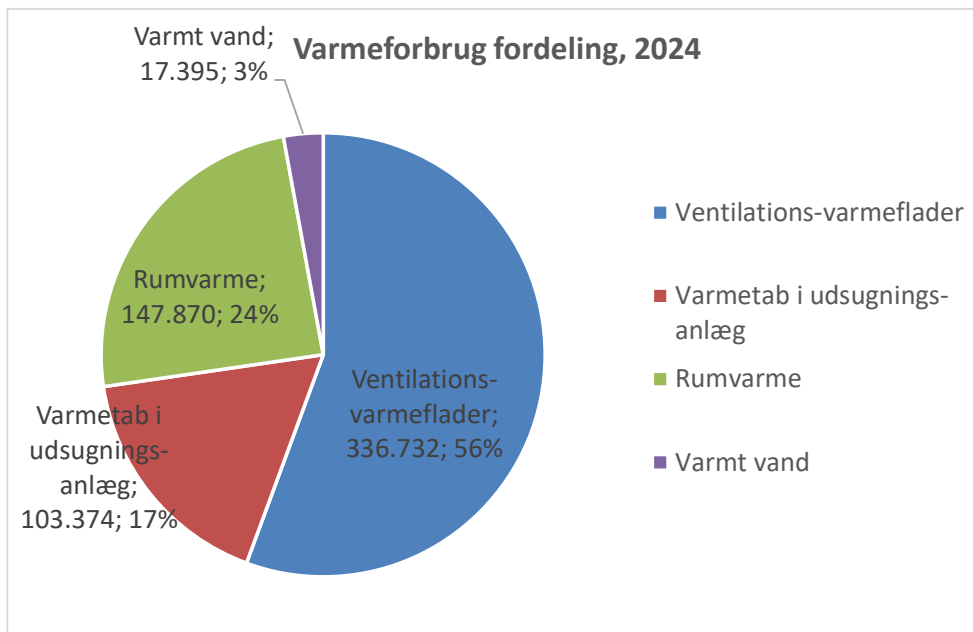
Granly Steel A/S	2022	2023	2024
	kWh	kWh	kWh
Januar	82.402	73.607	81.986
Februar	77.205	65.309	96.400
Marts	78.789	75.314	91.115
April	54.257	51.857	71.364
Maj	35.489	36.899	28.376
Juni	29.356	24.814	16.842
Juli	20.977	21.821	10.655
August	20.304	21.887	8.221
September	29.951	25.761	16.668
Oktober	36.268	47.067	40.510
November	55.764	72.621	64.765
December	82.418	83.854	78.468
Sum	603.179	600.811	605.372

Tabel 4.6-5: Månedforbrug af fjernvarme.



Figur 4.6.8: Månedligt varmeforbrug 2024 for Granly Steel A/S

Varme anvendes til ventilationsvarmeblader, varmetab i udsugningsanlæg, rumvarme og til produktion af varmt brugsvand.



Figur 4.6.9. Varmeforbrugets fordeling.

En temmelig stor andel af varmekonsumet går til ventilations-varmeudvekslere (56 %). To ventilationsanlæg har installeret varmeudvekslere til opvarmning af indblæsningsluft. Det ene ventilationsanlæg (NB-ventilation type NBU 22 komb. 5,5) til procesområder har ikke varmegenvinding på den udsugede luft, hvorved varmekonsumet bliver meget højt. Det andet ventilationsanlæg (Exhausto VEX 170-2) til administration m.m., og som også har krydsveksler.

En forholdsvis stor andel af varmekonsumet går til varmetab i udsugningsanlæg (17 %), dette skyldes at der ikke er varmegenvinding på den udsugede luft.

Rumvarme dækker over kalorifere i produktionshaller og radiatorer i administration- og opholdsrum.

4.6.3 Analyse af bygninger og klimaskærm

Klimaskærm

Tagene består af tagpap.

Vægge mursten beklædt med stålplader.

Det er nyere vinduer. Ovenlysvinduer er dog ældre og ukendt type.

Bygningerne indeholder haller, kontorer og administration. Hallerne bliver anvendt til produktion og lager. Tagene består af tagpap.

Bygningen er opvarmet med fjernvarme. Tilslutningsanlæg er et direkte fjernvarmeanlæg er placeret i arkivrum i kælder. Desuden er der en nyere tilbygning i form af en produktionshal. Denne tilbygning er opvarmet med gulvarme fra tilslutningsanlæg med direkte fjernvarmeanlæg placeret i teknikrum i hallen.

Rumvarme og opvarmning

Der er radiatoropvarmning i administration- og opholdsrum med radiatorer med termostatventiler. Opvarmning i produktionsområder er ved kaloriferer/varmeventilatorer og overskudsvarme fra procesudstyr og køleanlæg fra fryser- og frostrum, hvor udedelen er placeret i procesområderne som opvarmningskilde.

Varmecirkulation og blandesløjfer

Der anvendes Danfoss varmestyring hovedblandesløjfer. Der er cirkulation af varmt brugsvand. Cirkulationspumper for varmt brugsvand, slukkes udenfor arbejdstid. Cirkulationspumper er energieffektive typer. Cirkulationspumper bliver udskiftet efterhånden som der er behov.

Varmtvandsproduktion

Varmt brugsvands anlæg er opbygget med varmeveksler, varmtvandsbeholder og ladekreds. Det årlige vandforbrug er ikke målt. Det skønnes at ca. 5 % af det samlede varmeforbrug anvendes til varmt brugsvand.

4.6.4 Analyse af energiforbrugende udstyr

Ventilation og procesudsugning

Der er installeret procesudsugning ved hver svejsemaskineplads til udsugning af svejserøg. Derudover er der et antal rumudsugninger fra tagventilatorer fra Stor svejsehal. Køkkenet har tre udsugningsanlæg, som kører mens der er personale i køkkenet.

På taget er der to ventilationsanlæg (NB-ventilation type NBU 22 komb. 5,5) til procesområder uden varmegenvinding og (Exhausto VEX 170-2) til administration m.m. med krydsveksler varmegenvinding.

Der er installeret ventilationsanlæg fordelt på udsugningsanlæg og ventilationsanlæg (mekanisk udsugning og indblæsning) vist i Figur 4.6.10. Elforbrug er beregnet ud fra besigtigelse, vurderinger og tekniske specifikationer.

Anlæg / Navn	Placering	Område	Effekt mærkeplade		Frekvensreguleret	Vurderet belastning		Beregnet opt. effekt		Drifttider			Forbrug
			Indblæsning kW	Udsugning kW		Ja / Nej	IND % (hvis ikke målt)	UDS % (hvis ikke målt)	Indblæsning kW	Udsugning kW	Timer pr. uge	Dage pr. år	
Nuværende forbrug													
Udsugningsanlæg													
Systemair tagventilator (3 stk.)	På tag	Stor svejsehal - rumudsugning		1,32	Nej		80	1,06	55	50	2.750	2.904	
Systemair boksv ventilator type MUB 042	På tag	Stor svejsehal - rumudsugning		1,5	Nej		80	1,20	55	50	2.750	3.300	
Dantherm ventilator	I svejsehal, hjørnet mod ny hal	Stor svejsehal - Slibeudsugning		1	Nej		50	0,50	55	50	2.750	1.375	
Indblæsning og udsugning (procesanlæg)													
Dantherm ventilator (Nederman) filteranlæg	Udendørs ved ny hal	Stor svejsehal - procesudsugning		5	Nej		80	4,00	55	50	2.750	11.000	
Dantherm ventilator i lydbox type Combifab	Kompressionsrum (teknikrum)	Lille svejsehal og bukkemaskiner - procesudsugning		10	Ja		80	8,00	55	50	2.750	22.000	
NB-ventilation type NBU 22 komb. 5,5	På tag	Lille svejsehal, bukkemaskiner, stor svejsehal	15		Nej	80	12,00		55	50	2.750	33.000	
Køkken udsugning													
Ovn udsugning	På tag	Ovn i køkken		0,75	Nej		80	0,6	40	50	2.000	1.200	
Stege udsugning	På tag	Stegeplader i køkken		0,75	Nej		80	0,6	40	50	2.000	1.200	
Opvask udsugning	På tag	Opvask i køkken		0,5	Nej		80	0,4	40	50	2.000	800	
Ventilationsanlæg													
Exhausto VEX 170-2	På tag	Administration m.m.	3	3	Nej	80	80	2,40	2,40	55	50	2.750	13.200
Samlet forbrug												89.979	

Figur 4.6.10. Ventilationsanlæg og beregnet elforbrug.

Varmeforbrug i varmekilder og varmetab i udsugningsanlæg er beregnet ud fra besigtigelse, vurderinger og tekniske specifikationer og vist i Figur 4.6.11.

Anlæg / Navn	Placering	Område	Luftmængde, dim		Køleflade	Temperaturer			Varmegenindving		Forbrug
			m ³ /h Indblæsning	m ³ /h Udsugning		Ja / Nej	Temperatur Indblæsning	Gennemsnitlig udetemperatur	Type	Temperatur virkningsgrad	
Nuværende forbrug											
Udsugningsanlæg											
Systemair tagventilator (3 stk.)	På tag	Stor svejsehal - rumudsugning		3.600	Nej	15	8	Ingen	0%	23.312	
Systemair boksv ventilator type MUB 042	På tag	Stor svejsehal - rumudsugning		5.000	Nej	15	8	Ingen	0%	32.378	
m ventilator	I svejsehal, hjørnet mod ny hal	Stor svejsehal - Slibeudsugning		3.000	Nej	15	8	Ingen	0%	19.427	
Indblæsning og udsugning (procesanlæg)											
Dantherm ventilator (Nederman) filteranlæg	Udendørs ved ny hal	Stor svejsehal - procesudsugning		10.000	Nej	15	8	Ingen	0%	64.756	
Dantherm ventilator i lydbox type Combifab	Kompressionsrum (teknikrum)	Lille svejsehal og bukkemaskiner - procesudsugning		12.000	Nej	15	8	Ingen	0%		
NB-ventilation type NBU 22 komb. 5,5	På tag	Lille svejsehal, bukkemaskiner, stor svejsehal	22.000		Nej	19	8	Ingen	0%	223.871	
udsugning											
ugning	På tag	Ovn i køkken		2.000	Nej	15	8	Ingen	0%	9.419	
dsugning	På tag	Stegeplader i køkken		2.000	Nej	15	8	Ingen	0%	9.419	
udsugning	På tag	Opvask i køkken		2.000	Nej	15	8	Ingen	0%	9.419	
ionsanlæg											
o VEX 170-2	På tag	Administration m.m.	8.000	8.000	Nej	21	8	Kryds	75%	24.052	
Samlet forbrug											416.054

Figur 4.6.11. Ventilationsanlæg og beregnet varmeforbrug.

Det er oplyst af Granly Steel A/S at alle ventilationsanlæg tændes og slukkes manuelt, hvilket stemmer fint overens med kortlægningen af elforbrug. Det antages at der ikke kan optimeres/spares på driftstiden. Det store NB-ventilation type NBU 22 komb. 5,5 er uden varmegenvinding og der et potentiale for energibesparelse ved udskiftning til et anlæg med varmegenvinding.

Køling og rumkøling

Der er et fryserum og kølerum til kantinekøkkenet. Kompressor- og kondensatorvarme afsættes i den store svejsehal som overskudsvarme. Der er installeret aircondition i en række rum bl.a. kontorer, administration, rum til solcellekonvertere, værkførerkontor, værksted til bukkemaskiner, serverrum m.m. I alt ca. 20 decentrale splitkøleanlæg.

Belysning

Der anvendes generelt LED belysning i produktionsområder som 2x24 W LED rør og i administrationsbygning som 60x60 LED paneler. I enkelte områder af administrationsbygningen anvendes der typisk lysstofrør.

Styring af belysning er manuel tænd/sluk, det oplyses af Granly Steel A/S at der typisk bliver tændt lys når medarbejderne møder ind (typisk kl. 7 i værksted og kl. 8 i administration og kontorer) og at der slukkes når sidste person går hjem (typisk kl. 17 i værksted og kl. 17 i administration og kontorer). Rengøring er ca. kl. 16-18, hvorefter rengøringspersonalet slukker lyset efter sig. I områder med kortere benyttelsestid i løbet af dagen f.eks. kontorer/møderum på 1. sal og kantinen kan der etableres bevægelsesstyring til opnåelse af energibesparelser ved automatisk sluk

Placering	Lyskilder	Antal armaturer	Watt/armatur	Driftstid (h/år)	Samlet elforbrug (kWh/år)
Produktionsbygning					
Værksted, svejseafd.	LED, 2 x 24 W	89	48	3.000	12.816
Værksted, bukkemaskiner	LED, 2 x 24 W	49	48	3.000	7.056
Værksted, Lille svejseafd.	LED, 2 x 24 W	15	48	3.000	2.160
Værksted, samling og montage	LED, 2 x 24 W	25	48	3.000	3.600
Toiletter	Kompakt lysrør ca. 40 W	3	40	800	96
Omklædningsrum	LED, 2 x 24 W	10	48	3.000	1.440
Projektører, udendørs	Halogen ca. 100 W ??	11	100	800	880
Administrationsbygning					
Hall	LED 60x60	6	40	2.500	600
Stuen, kontorer	LED 60x60	29	40	2.500	2.900
Stuen, kontorer	Halogen ca. 10 W	4	10	2.500	100
1. sal	LED 60x60	23	40	2.500	2.300
Kantine, lagerrum mm.	LED 60x60	35	40	1.500	2.100
Køkken	lysstofrør, 2 x 58 W	2	145	2.000	580
Fryse- og kølerum	lysstofrør, 2 x 58 W	2	145	50	15
Toiletter	Kompakt lysrør ca. 40 W		40	800	0
Projektører ved kran					
Ved kran	Halogen ca. 500 W	1	500	800	400
Ved kran	LED ca. 50 W	2	50	800	80
Samlet					37.123

Tabel 4.6-6 Oversigt belysning.

Udebelysning

Alt udebelysning styres ved skumringsrelæ og der er urstyring. Det vurderes ikke at der kan optimeres på det.

Trykluft

Der er to stk. Stenhøj kompressorer af typen S 11 - 10 A V2 på hver 11 kW placeret i montagehallen. De har fælles køletørrer og buffertank placeret i teknikrum/ventilationsrum ved siden af. Typisk kører en trykluft-kompressor af gangen, og denne tryksætter ved fuld last buffertanken til 10 bar, hvorefter den går i aflastet tilstand til buffertanken har 8 bars tryk, hvorefter proceduren gentages. Ved observation var der ca. 50 % fuldlastdrift, men i perioder kan dette godt være højere og at den anden kompressor må køre samtidigt for at holde trykket i buffertanken. Det vurderes at der er 2.000 fuldlasttimer på den ene trykluftkompressor og 500 fuldlasttimer på den anden trykluftkompressor. De er begge luftkølede og overskudsvarmen afsættes i montagehallen, som overskudsvarme om vinteren og overhedning om sommeren.

Det vurderes ikke at der er rentable muligheder for optimering på det nuværende system. Men når trykluft-kompressorerne på et tidspunkt skal udskiftes bør overvejes at etablere nye frekvensstyrede trykluftkompressorer med vandkøling og udnyttelse af overskudsvarme i centralvarmesystemet.

Svejsmaskiner

Der anvendes en række manuelle svejseværker. Ca. 20 stk. i den store svejsehal og 2 stk. i den lille svejsehal. Svejseværker går en gang i mellem i stykker og er ude af drift. Der samles sammen så flere svejseværk bliver repareret samtidigt. Svejseværker er elektroniske, og har dermed ikke et højt tomgangsforbrug.

Sliberi

Der er en mindre slibemaskine i den store svejsehal, der kun anvendes kort tid hver dag. Slibemaskinen har udsugning via et procesudsugningsanlæg, som kun servicerer slibemaskinen.

Kraner

Der er traverskraner i to produktionshaller, men disse bruges kun i begrænset omfang og har ikke nævneværdig indflydelse på energiforbruget.

CTS-anlæg

Der er ikke etableret CTS-anlæg. Ventilationsanlæg har enten egen decentrale styring eller ingen styring.

Køkken

Kantinekøkkenet betjener både Granly Steel A/S og et antal andre lokationer i Granly. Frokost bliver kørt ud fra Granly Steel A/S til disse lokationer. Køkkenet er i brug fra kl. 7-15. Der bliver lavet frokost og bagt brød hver dag.

Computer og serverfaciliteter

Kontorpersonale og administrativt personale har bærbare pc'er med to skærme. Der er to fælles printere og de er udstyret med automatiske energisparefunktioner, der lader printerne gå i dvale, når de ikke benyttes en tid.

Det er ikke rentabelt at skifte pc'er og printere alene for at spare energi, men ved udskiftning er der særligt gode muligheder for at vælge løsninger, der kan reducere elforbruget til dette område. Der er ikke anvist besparelser på dette område.

Serverrum

Der er serverrum med eget splitkøleanlæg placeret i kælderen i Administrationsbygningen. Der holdes en temperatur i serverrummet på 21 °C. Moderne serverudstyr kan normalt godt klare højere temperatur før der kommer fejl. Så det kan overvejes at tillade en lidt højere temperatur f.eks. 26-27 °C og spare energi på rumkølingen.

4.7 Analyse af energiforbruget - Grumsens Maskinfabrik

Virksomhedsbeskrivelse

Regnskabsperiode 1. januar til 31. december

Bygninger ejes og driftes af Granly Ejendomme A/S Procesanlæg driftes og vedligeholdes af Grumsens Maskinfabrik A/S.

Benyttelsestider

Kl. 07:00 til 15:00 mandag-fredag

Procesbeskrivelse

Virksomheden er ordreproducerende. Der produceres hydrauliske spil, pumper, styremaskiner og andre tekniske installationer indenfor det maritime. Desuden foretages service og reparationer på alle typer af skibe. Der foretages spåntagende bearbejdning, svejsning m.m.

Bygninger

Ejendommen består af bygningerne på Morsøgade 5 og 7.

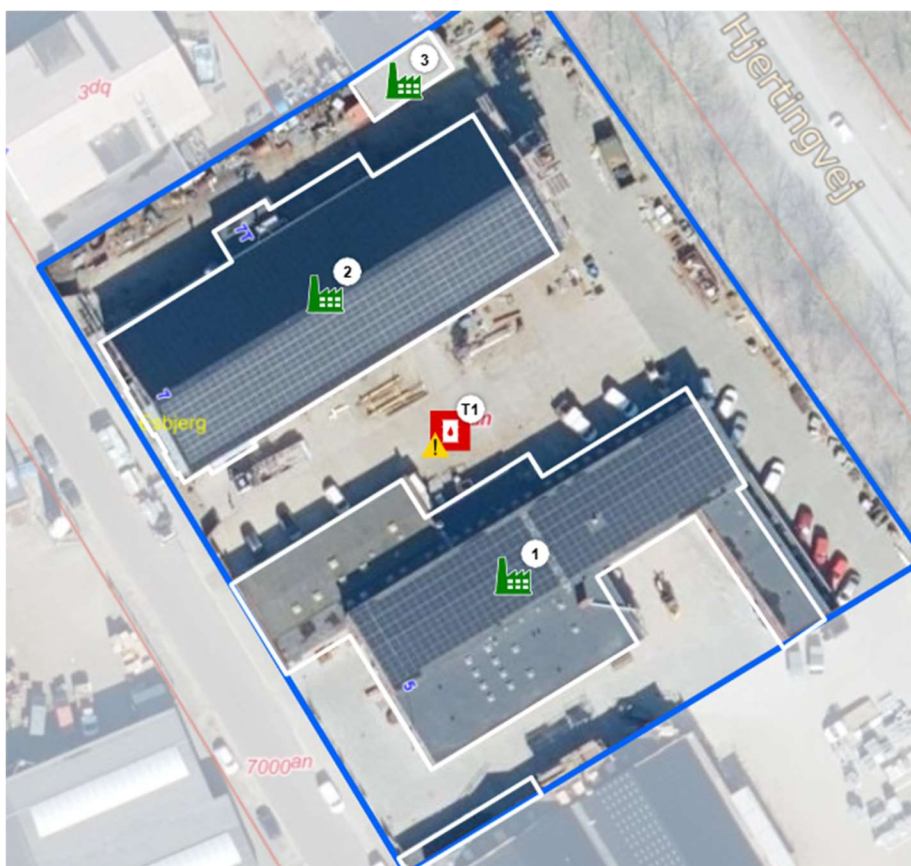
Samlet erhvervsareal er 2.693 m².

Opvarmet areal er 2.654 m²

Bygninger er opført i perioden år 1960 til 1964.

Bygningsoplysninger	Areal [m ²]	Anvendelse	Opvarmning
Morsøgade 5 - Bygning 1 fra BBR-meddelelse	1.538	Værksted	Fjernvarme
Morsøgade 7 - Bygning 2 fra BBR-meddelelse	1.116	Værksted	Fjernvarme
Morsøgade 7T - Bygning 3 fra BBR-meddelelse	39	Bygning til energidistribution	Ingen varmeinstallation
Sum	2.693		

Tabel 4.7-1: Bygningsoplysninger



Figur 4.7.1: Luftfoto. Morsøgade 5 – 7 fra BBR.

De energimæssige nøgletal er vist i Tabel 4.7.2.

2024		
Opvarmet areal	2.654	m ²
Varmeforbrug	394.670	kWh
Elforbrug	214.800	kWh
Specifikt varmekonsum	149	kWh/m ²
Specifikt elforbrug pr m ²	81	kWh/m ²

Tabel 4.7-2. Energimæssige nøgletal.

Årlige energiforbrug er vist i Tabel 4.7-3.

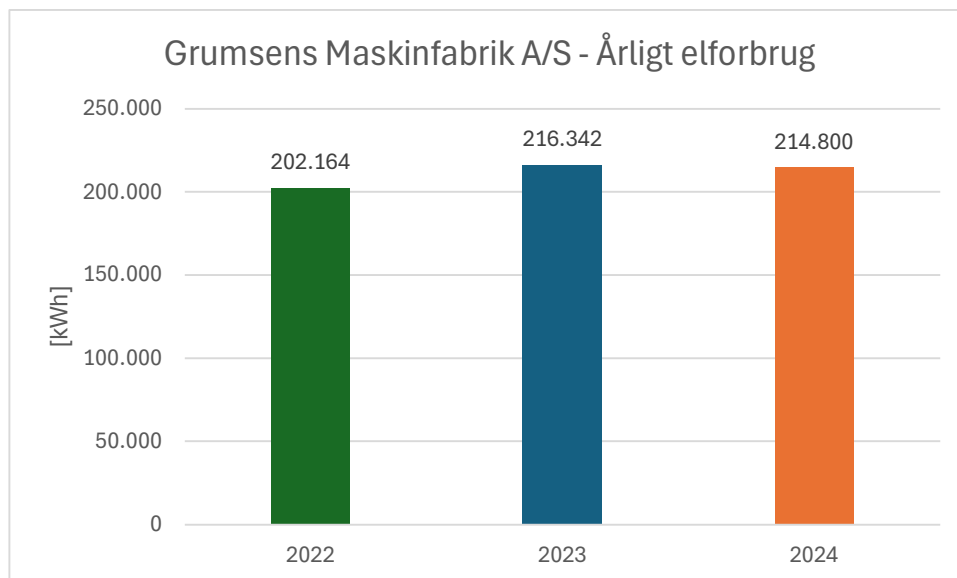
	Energiforbrug 2022 [kWh]	Energiforbrug 2023 [kWh]	Energiforbrug 2024 [kWh]	Udgift 2024 [kr.]
Elektricitet egetforbrug	202.164	216.342	214.800	139.620
Fjernvarme	361.065	391.500	394.670	275.085
Brændstof (diesel)	256.459	270.710	234.565	302.589
Brændstof (benzin)	4.036	8.127	174	271
I alt	823.724	886.679	844.209	
Egetproduceret el	0	79.591	91.912	

Tabel 4.7-3. Energiforbrug for årene 2022-2024.

4.7.1 Analyse af elforbrug

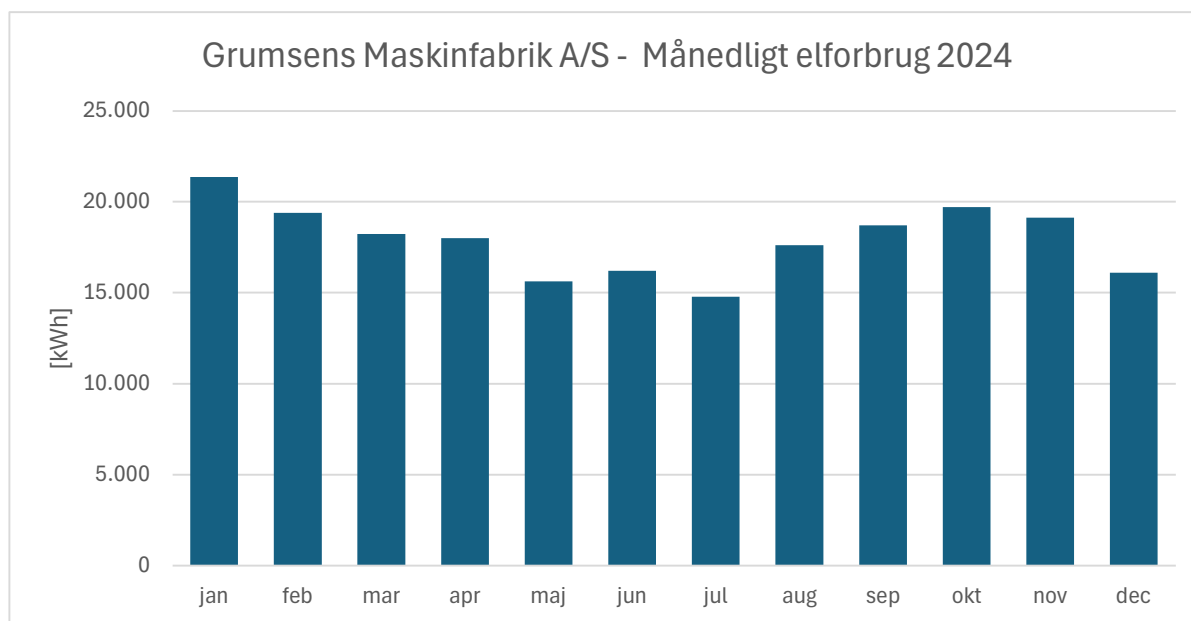
I det følgende præsenteres kortlægningen af elforbruget pr år, pr måned og desuden vises energiforbrugets fordeling på anvendelseskategorier.

Seneste tre års elforbrug er vist i Figur 4.7.2.

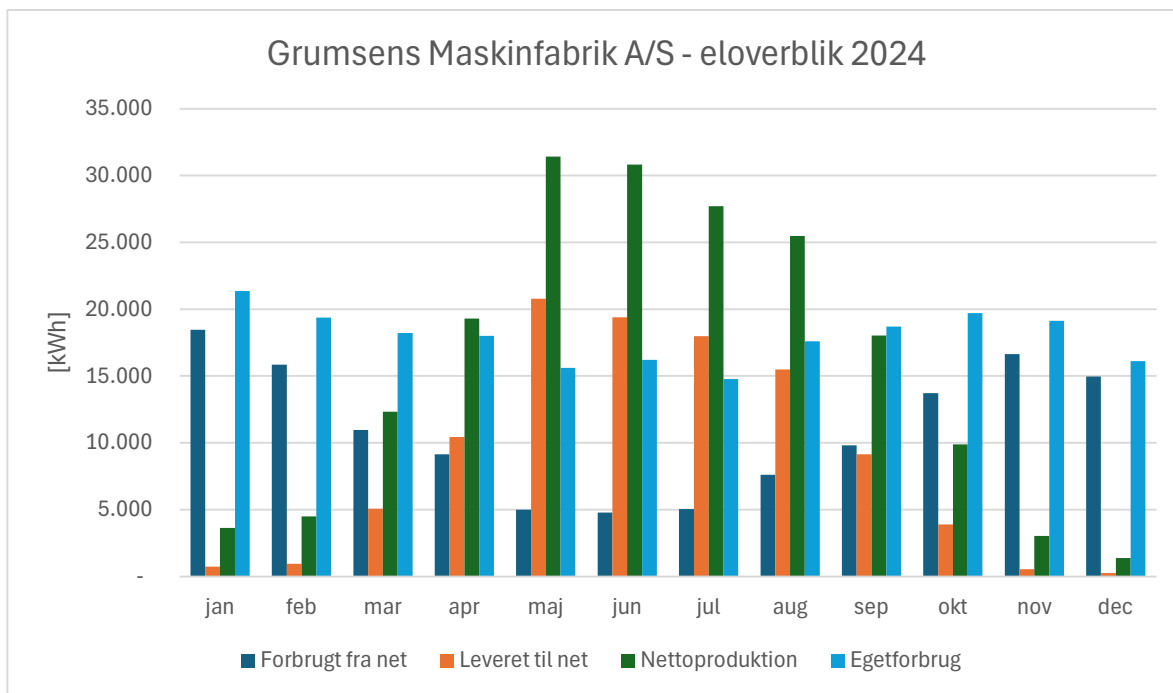


Figur 4.7.2: Udviklingen i de seneste 3 års elforbrug.

Månedligt elforbrug er vist i Figur 4.7.3.

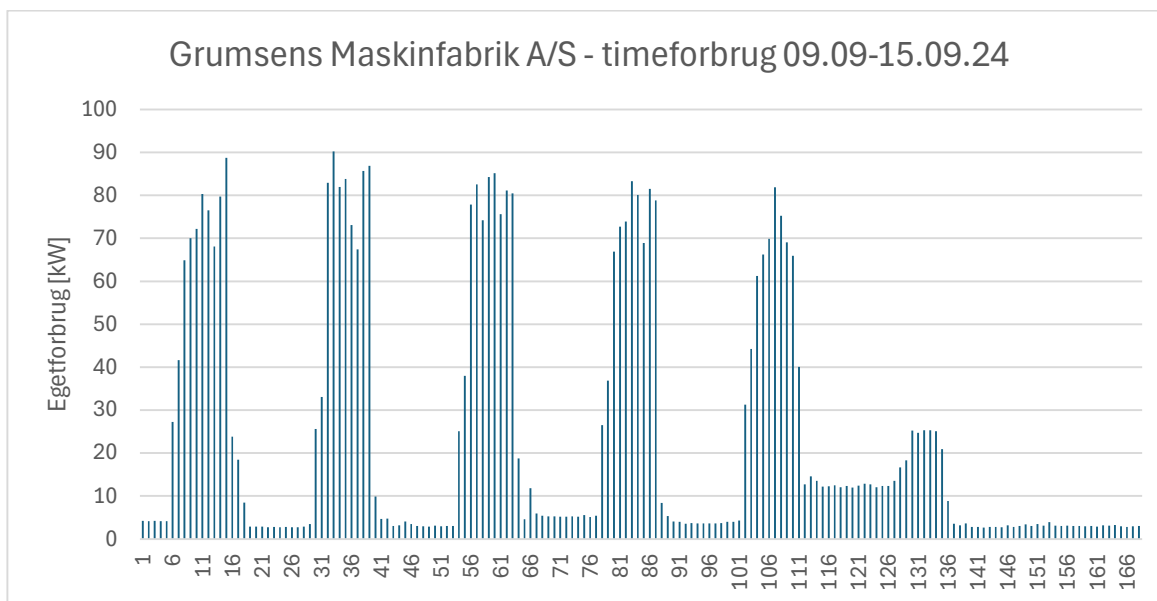


Figur 4.7.3 Elforbrugets variation pr. måned i perioden 1. januar 2024 til 31. december 2024.



Figur 4.7.4: Eloverblik for 2024

Elforbrugets belastningsprofil er vist i Figur 4.7.5.



Figur 4.7.5 Elforbrugets belastningsprofil for perioden 9. september 2024 til 15. september 2024.

Grundlastforbruget ligger stabilt lavt på ca. 5 kW og der er tydelig forskel på elforbrug uden for normal arbejdstid og i normal arbejdstid. Meget tyder på, at elektrisk udstyr generelt bliver slukket efter endt arbejdstid.

Grundlastforbruget er forårsaget af div. standby forbrug samt drift af enkelte funktioner.

Formentligt drejer det sig om:

- Serverdrift
- Natbelysning inkl. udebelysning
- Utæt trykluftssystem
- Standby forbrug i produktionsudstyr

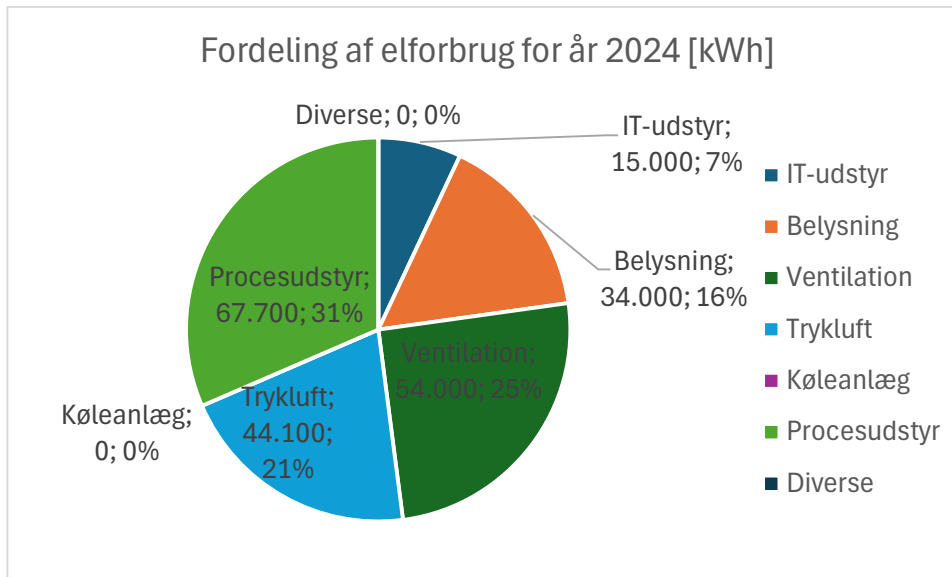
Energikortlægning af elforbrug

I 2024 brugte Grumsens Maskinfabrik 210.100 kWh el. En stor del af dette går til procesudstyr. Kortlægningen af elforbrug ser således ud:

Elforbrug	[kWh/år]	Fordeling
IT-udstyr	15.000	7%
Belysning	34.000	16%
Ventilation	54.000	25%
Trykluft	44.100	21%
Køleanlæg	0	0%
Procesudstyr	67.700	32%
Diverse	0	0%
I alt	214.800	100%

Tabel 4.7-4: Kortlægning af elforbrug.

Elforbrugets anvendelse på anvendelsesområder er vist i Figur 4.7.6.



Figur 4.7.6: Fordeling af elforbrug.

Datagrundlag for elkortlægning

Årsforbruget er oplyst af virksomhedens ud fra automatiske aflæsninger.

Forbruget til trykluft er registreret ud fra spotmåling.

Forbruget til udsugning er beregnet ud fra luft mængder der er oplyst af leverandør.

Forbruget til belysning er opgjort med beregninger med nøgletal. I produktions- og lagerområdet med LED er der anvendt et nøgletal på 3,5 Watt pr m².

4.7.2 Analyse af fjernvarmeforbrug

Fjernvarme leveres af Din Forsyning, Esbjerg.

Grumsen Maskinfabrik A/S	2022	2023	2024
	kWh	kWh	kWh
Januar	63.256	60.184	72.367
Februar	53.782	49.635	63.246
Marts	46.413	48.770	62.154
April	31.350	29.863	41.815
Maj	15.722	17.603	9.890
Juni	7.672	6.596	9.919
Juli	5.224	6.735	7.147
August	3.472	6.444	5.422
September	11.189	6.624	9.164
Oktober	17.946	29.279	29.049
November	39.917	54.358	37.100
December	65.122	75.411	47.398

Sum	361.065	391.500	394.670
------------	----------------	----------------	----------------

Tabel 4.7-5: Månedsförbruk af fjernvarme.

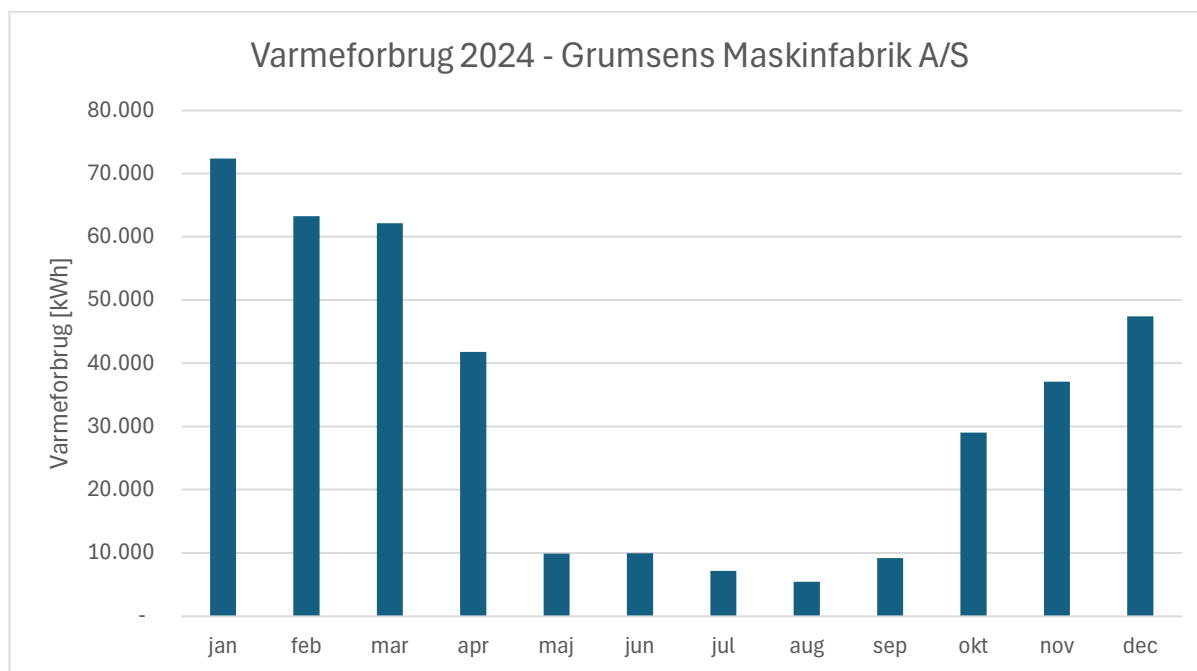
Fjernvarmeforbruget registreres via to afregningsmålere og har i 2024 et fjernvarmeforbrug på 394.670 kWh, heraf vurderet 29.000 kWh. til varmtvandsproduktion, 103.000 kWh til opvarmning af varmetab i ventilationsudsugning og 262.000 kWh til rumopvarmning/varmetab gennem klimaskærm.

I nedenstående tabel vises de seneste 3 års fjernvarmeforbrug.

	2022	2023	2024
MWh total	361	392	395

Tabel 4.7-6: Seneste 3 års fjernvarmeforbrug for Grumsens Maskinfabrik

Det månedlige fjernvarmeforbrug for 2024 vises i grafen herunder:



Figur 4.7.7: Månedligt varmeforbrug 2024 for Grumsens Maskinfabrik A/S

4.7.3 Analyse af bygninger og klimaskærm

Klimaskærm bygninger

Bygningerne indeholder haller og kontorer, og de bliver anvendt til produktion og lager.

Der er administrationsbygninger.

Tagene består af tagpap.

Begge bygninger er opvarmet med fjernvarme.

Bygning 1: Tilslutningsanlæg er et direkte fjernvarmeanlæg er placeret i arkivrum ved lager

Bygning 2: Tilslutningsanlæg er et direkte fjernvarmeanlæg er placeret i teknikrum. Der anvendes Danfoss varmestyring.

Rumvarme og varmeoverføring i produktionen

Rumvarme i produktionslokaler overføres med varmeventilatorer. Kontorer opvarmes med radiatorer med termostatventiler.

Varmecirkulation og blandesløjfer

Der anvendes Danfoss varmestyring hovedblandesløjfer. Der er cirkulation af varmt brugsvand. Cirkulationspumper for varmt brugsvand, slukkes udenfor arbejdstid. Cirkulationspumper er energieffektive typer. Cirkulationspumper bliver udskiftet efterhånden som der er behov.

Varmtvandsproduktion

Varmt brugsvands anlæg er opbygget med varmeveksler, varmtvandsbeholder og ladekreds. Det årlige vandforbrug er ikke målt. Det skønnes at 5 % af det samlede varmeforbrug anvendes til varmt brugsvand.

4.7.4 Analyse af energiforbrugende udstyr

Ventilation

Der er ikke installeret egentlige ventilationsanlæg. Det væsentligste luftskifte sker ved udsugningsanlæg.

Der er ikke erstatningsluftanlæg. I hal 5 er der en central loftsudsuger der er i drift alle årets timer.

Rumkøling

Der anvendes ikke rumkøleanlæg. Ved for høje rumtemperaturer åbnes vinduer og porte efter behov.

Belysning

Der anvendes LED belysning.

Der er 2.810 m² bygningsareal med en gennemsnitlig installeret effekt på 3,5 Watt /m².

Driftstid er 300 timer/år i alt 29.505 kWh/år.

Udebelysning

Alt udebelysning styres ved skumringsrelæ (500 lux), og der er urstyring. Det vurderes ikke at der kan optimeres på det.

Trykluft

Der anvendes en central trykluftkompressor af typen Atlas Copco GA208. driftstryk fra 6,2 til 8,2 bar. Der anvendes en trykluftkompressor, som forsyner et centralt trykluftnet. Der anvendes trykluft til CNC maskiner, håndtering af materialer, renblæsning af filtre m.m. Anlægget er tryksat i alle årets timer. Der er ikke fuld udnyttelse af overskudsvarme fra trykluftkompressor.

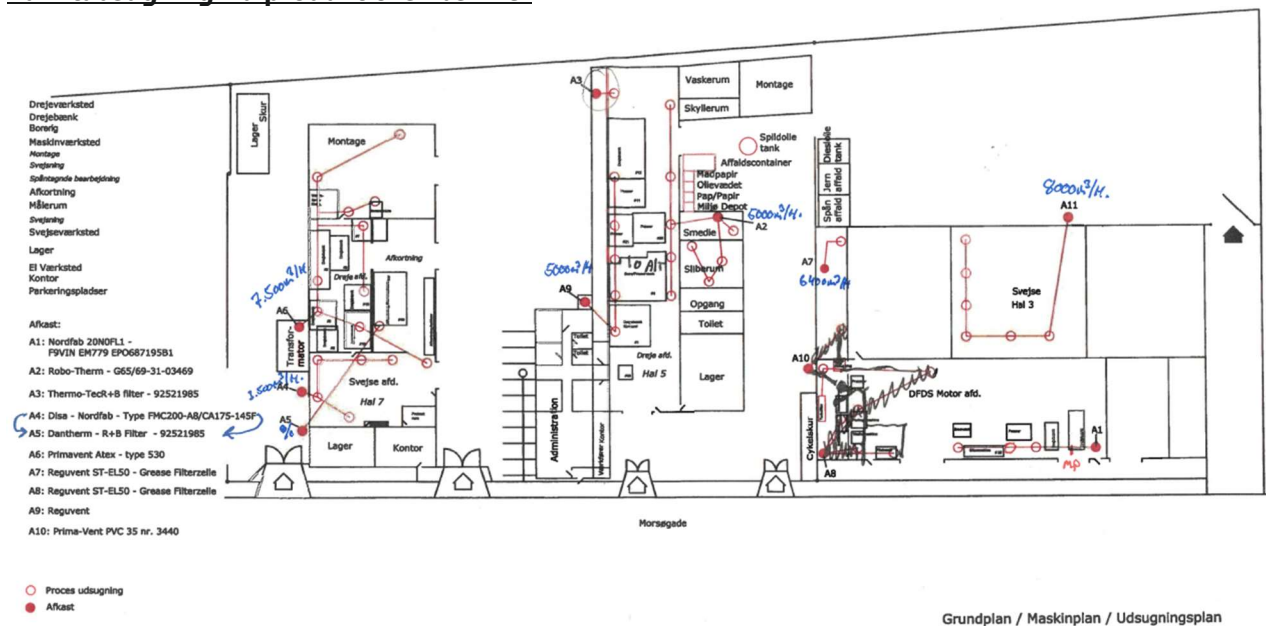
Svejsmaskiner

Der anvendes en række manuelle svejseværker. Svejseværker er elektroniske, og har dermed ikke et højt tomgangsforbrug.

Sliberi

Der er et mindre sliberi, der kun anvendes kort tid hver dag.

Punktudsugning fra produktionsmaskiner



Figur 4.7.8: Placering af punktudsug med vurderede luftmængder.

Afdeling	Udsugningsanlæg	Pr. År	Belastningsfaktor %	Årligt Elforbrug [kWh]	Årligt varmeforbrug [kWh]	Årlige omk. [kr.]
Morsøgade 3	A1 Olietåger	1500	0,80	752,00	3.605	2.986
Morsøgade 5	A2 Slibestøv	1500	0,80	3.304,00	23.762	18.109
Morsøgade 7	A4 Svejserøg	1500	0,80	2.344,67	16.862	12.851
Morsøgade 7	A6 Olietåger	1500	0,80	5.304,00	38.145	29.070
Morsøgade 3	A7 Slibestøv	1500	0,80	4.281,33	30.790	23.465
Morsøgade 5	A9 Olietåger	1500	0,80	3.295,33	23.699	18.061
Morsøgade 3	A10 slibestøv	1500	0,80	768,67	5.528	4.213
Morsøgade 3	A11 Svejserøg	1500	0,80	5.333,33	38.356	29.231
	I alt			25.383	180.749	137.986

Figur 4.7.9: Energikortlægning af udsugningsanlæg.

Spåntagende maskiner

Der anvendes flere spåntagende CNC-styrede maskiner. Maskiner slukkes ved arbejdstids ophør.

Umiddelbart vil det være interessant at se lidt nærmere på, men det afhænger bl.a. afregningsprisen på den solgte el, som ikke er oplyst.

4.8 Analyse af energiforbruget - Ceropa A/S

Virksomhedsoplysninger

Ceropa A/S er et aluminiumsstøberi, som støber mange forskellige aluminiumsdele, af forskellige størrelser og modeller.

Regnskabsperiode 1. januar til 31. december.

Bygningerne er ejet og driftes af virksomheden selv.

Procesanlæg driftes og vedligeholdes af virksomheden.

Køretøjer behandles i et særskilt afsnit.

Antal ansatte primo 2024 er 26 årsværk, dog oplyses det at der normalt er op til 35 ansatte.

Under seneste energisyn i 2020 var fabrikken under genopbygning efter en større brand. Siden sidste energisyn er der monteret solceller i større omfang, samt monteret varmepumper til erstatning af naturgassen til opvarmning.

Benyttelsestider

Ugens hverdage. I perioden hvor vi var på besøg var der kun 2 holdskift, normalt er der også nathold.

Det hænder at der er overarbejde i weekenderne.

Bygninger

Ejendommen består af bygningerne på Græsholmevej 46 og 50.

Samlet erhvervsareal er 3.067 m².

Opvarmet areal er 2.089 m²

Bygningerne er opført i perioden år 1964 til 2022.

Bygningsoplysninger	Areal [m ²]	Anvendelse	Opvarmning
Græsholmevej 50 – Bygning 1 fra BBR-meddelelse	1.697	• Bygning til industri uden integreret produktionsapparat	Varmepumpe
Græsholmevej 46 – Bygning 2 fra BBR-meddelelse	1.090	Bygning til lager	Varmepumpe/ ingen opvarmning
Græsholmevej 46 – Bygning 3 fra BBR-meddelelse	280	Bygning til kontor	Varmepumpe
Sum	3.067		

Tabel 4.8-1: Bygningsoplysninger for Ceropa A/S

Energimæssige tal og nøgletal for Ceropa A/S i 2024 ekskl. til transport.

2024		
Opvarmet areal	2.089	m ²
Varmeproduktion varmepumpe	120.000	kWh
Graddagekorrigeret varmeforbrug	120.843	kWh
Elforbrug inkl. varmepumpeforbrug	1.356.649	kWh
Elforbrug varmepumpe	30.000	kWh
Specifikt varmeforbrug	58	kWh/m ²
Specifikt elforbrug pr m ²	649	kWh/m ²

Tabel 4.8-2: Overblik over Ceropa A/S's forbrug 2024

Hos Ceropa A/S fremstilles varmen til rumopvarmning primært via en varmepumpe, varme til varmt brugsvand er ren el, og denne andel er ikke med i ovenstående varmeforbrug.

Det er meget forskelligt hvor meget varme der anvendes i produktionsbygninger, da varmeforbruget er meget afhængig af luftskiftet og af de varmeafgivende processer i produktion. For Ceropa A/Ss vedkommende er det specifikke varmeforbrug lavt, hvilket bl.a. skyldes stor varmeafgivelse fra produktionsudstyret.

Energiforbrug for hele virksomheden

	Energiforbrug 2022 [kWh]	Energiforbrug 2023 [kWh]	Energiforbrug 2024 [kWh]	Udgift 2024 [kr.]
El egetforbrug	1.615.217	1.320.249	1.356.649	854.689
El varme (varmepumpe forbrug)	Ukendt	Ukendt	30.000	Indeholdt i ovenstående
Brændstof (diesel)	4.448	3.485	2.212	2.853
Brændstof (benzin)	20.903	17.077	13.985	21.434
I alt	1.640.568	1.340.811	1.402.846	878.976

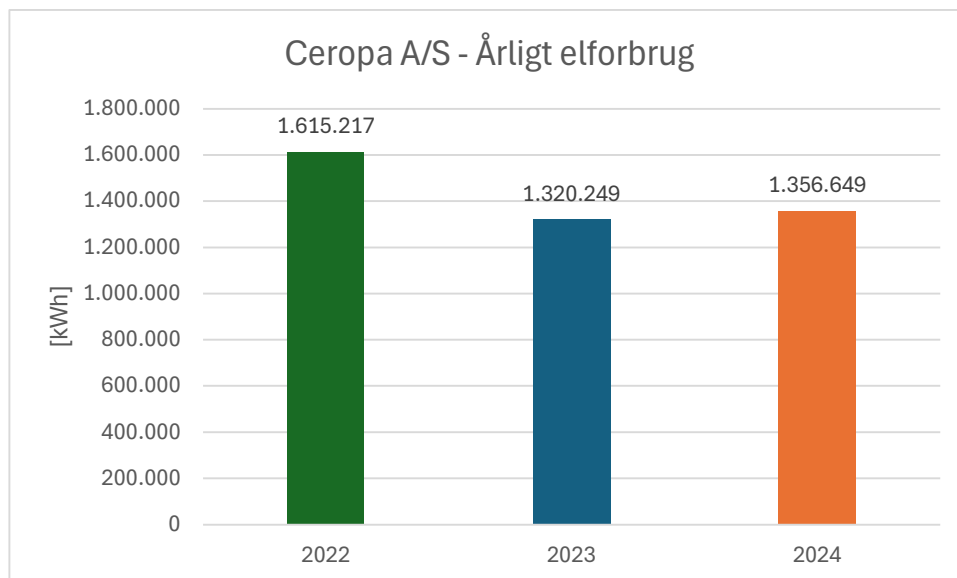
Tabel 4.8-3: De seneste 3 års energiforbrug for Ceropa A/S, alle energiarter.

4.8.1 Analyse af elforbrug

I det følgende præsenteres kortlægningen af elforbruget pr år, pr måned og desuden vises energiforbrugets fordeling på anvendelseskategorier.

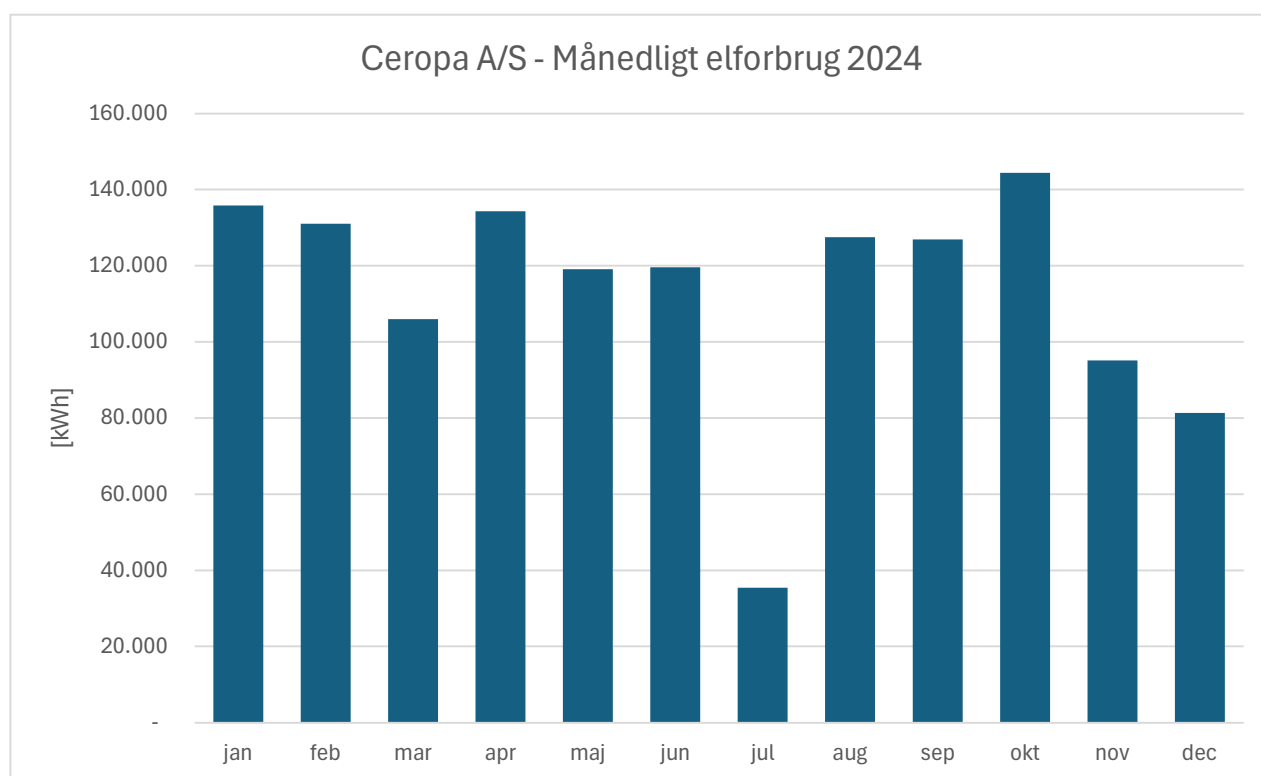
El tilførslen til Ceropa A/S sker ved dels køb af el fra nettet og dels ved produktion far solceller. Den tilførte el fordeles dels til salg til nettet og dels til egetforbrug.

De sidste tre års elforbrug er:



Figur 4.8.1: De sidste 3 års elforbrug for Ceropa A/S

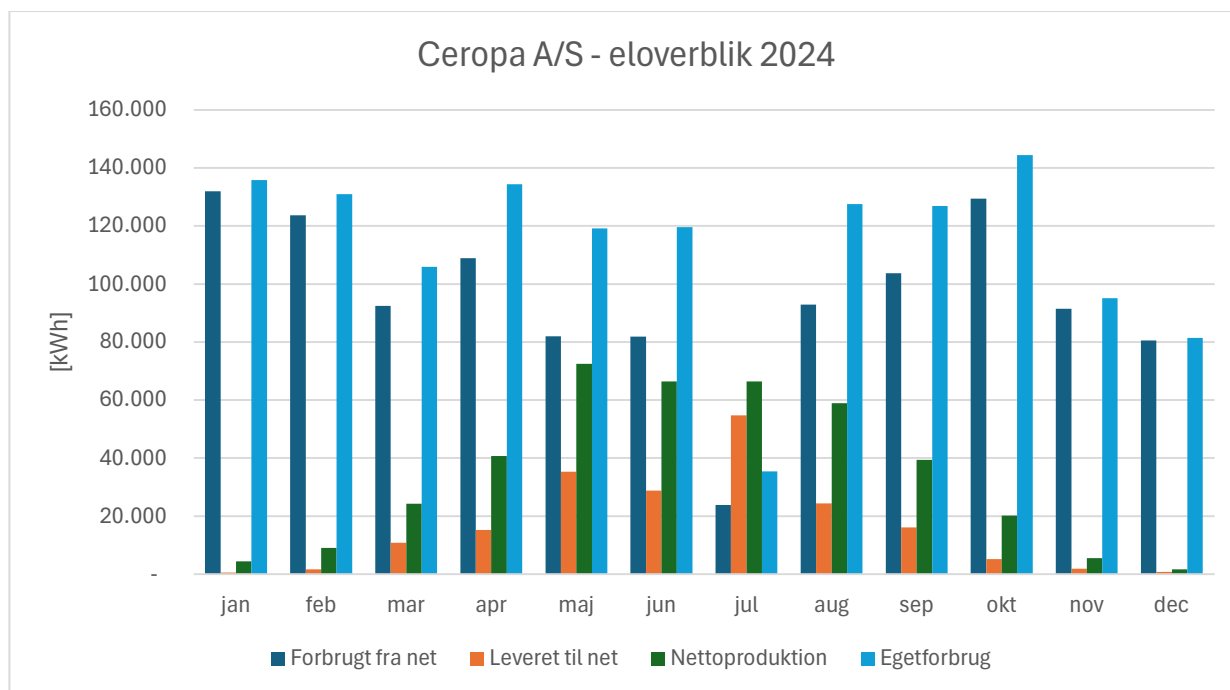
Følgende graf viser elforbrugets variation pr. måned for 2024:



Figur 4.8.2: Månedligt elforbrug for 2024

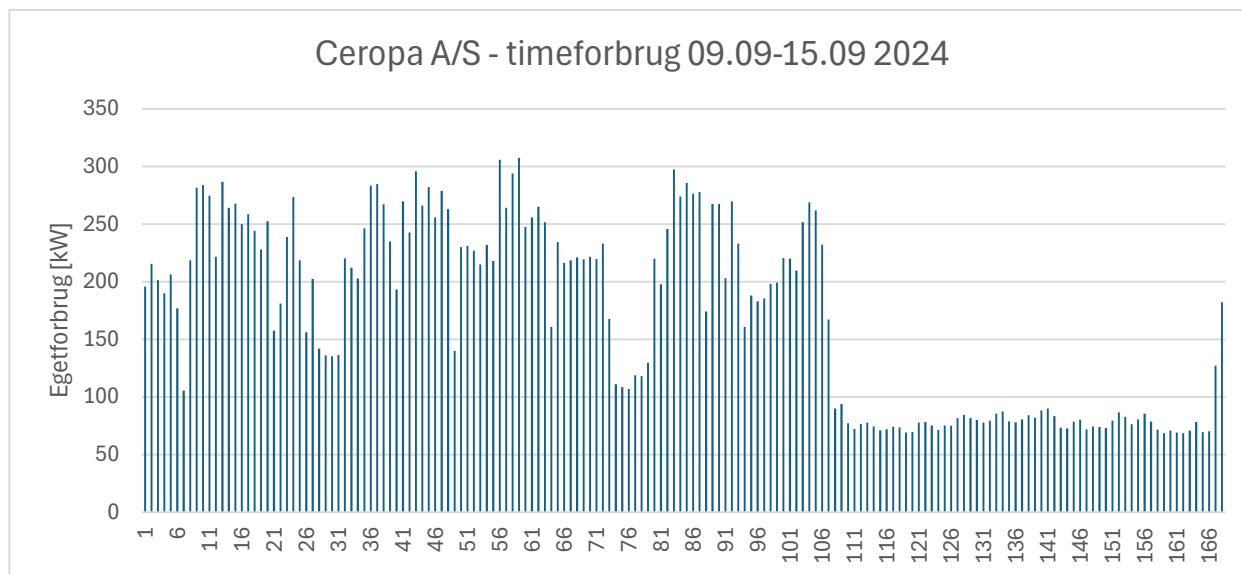
Nedenstående ses en graf, der viser et overblik over el i 2024. Her er den samlede mængde el opdelt i den andel der er købt fra nettet, den andel der er produceret, den andel der er leveret tilbage til nettet og slutte- ligt egetforbruget, som er regnet som følger:

$$\text{Egetforbrug af el} = \text{El indkøbt fra net} + \text{nettoproduktion fra solceller} - \text{el leveret til net}$$



Figur 4.8.3: Overblik over forbrugt el, produceret el, leveret til nettet samt egetforbrug for 2024

Nedenstående graf viser egetforbrug, fordelt på timer i en uge, ned start mandag den 9/9 og slut søndag den 15/9 2024.



Figur 4.8.4: Elforbrug pr. time i ugen 9.-15. september 2024

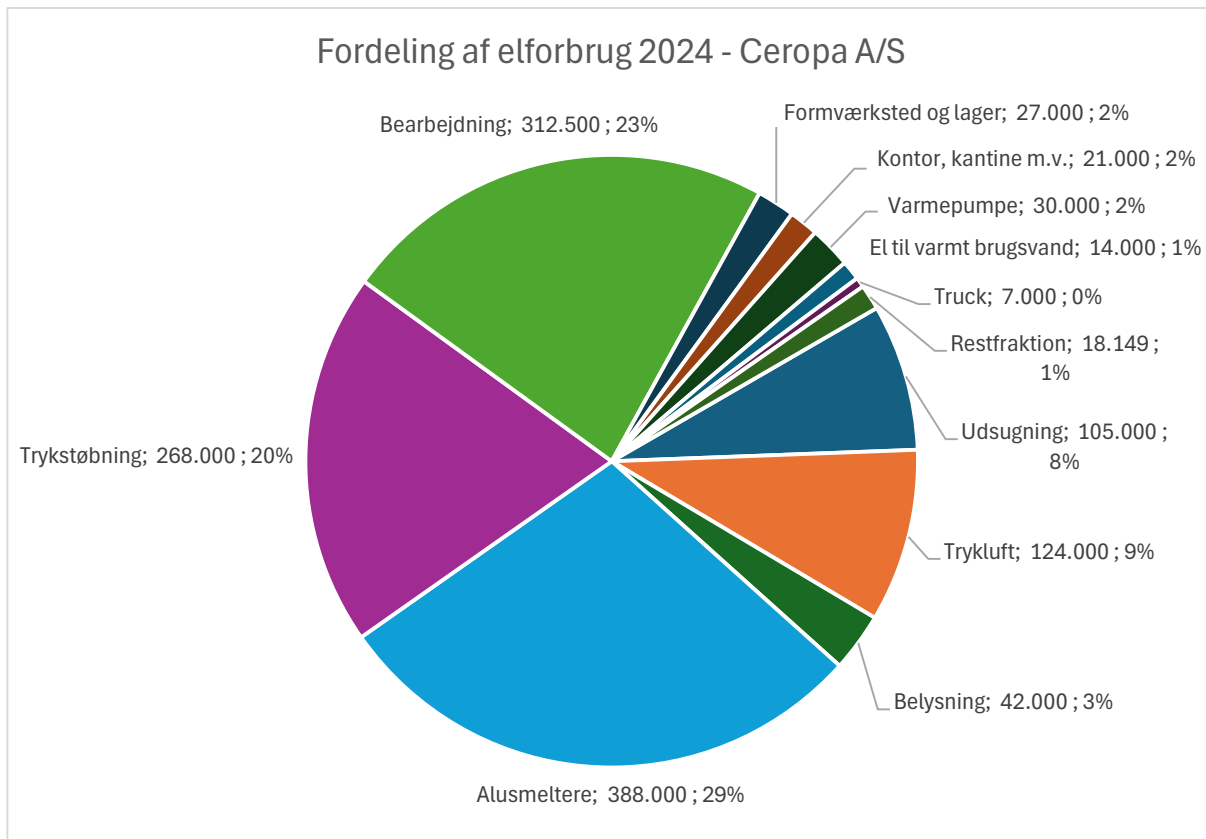
Af ovenstående graf ses tydelig varierende aktiviteter. Det bemærkes at grundlasten er relativ høj, der er ikke analyseret på graden af aktiviteter den specifikke weekend, men da der er nogen variation hen over weekenden er det ikke blot standby forbrug vi ser. Smelteovnene har vedvarende et varmetab, tilsvarende er der også et vedvarende forbrug til udsugning m.v.

Kortlægning af elforbrug

I 2024 brugte Ceropa A/S 1.357 MWh el. Kortlægning af elforbruget ser således ud:

	Elforbrug [kWh]	% af total
Udsugning	105.000	7,7
Trykluft	124.000	9,1
Belysning	42.000	3,1
Alu-smeltere	388.000	28,6
Trykstøbning	268.000	19,8
Bearbejdning	312.500	23,0
Formværksted og lager	27.000	2,0
Kontor, kantine m.v.	21.000	1,5
Varmepumpe	30.000	2,2
El til varmt brugsvand	14.000	1,0
Truck	7.000	0,5
Restfraktion	18.149	1,3
Total forbrug	1.356.649	100

Tabel 4.8-4: Kortlægning af elforbrug for Ceropa A/S 2024



Figur 4.8.5: Fordeling af elforbrug for Ceropa A/S 2024

Datagrundlag for kortlægning af elforbruget

Kortlægning af elforbruget hos Ceropa A/S er foretaget ved optællinger, spotmålinger, timeregistreringer, oplysninger fra kunden om driftstimer m.v. Desuden er en stor del af forbruget beregnet ud fra produktionsmængder, hvor der indgår solgt tons støbt aluminium, oplyst resmeltning, antaget andel til varmetab ved diglerne. Eksempelvis er forbruget til trykluft beregnet ved årlige lasttimer og årlige aflasttimer samt de respektive middeleffekter.

Belysning er overvejende kortlagt ved optælling af lyskilder, hvorefter der er beregnet forbrug afhængigt af effekter og driftstimer.

Tilsvarende er forbruget til udsugninger fastlagt ved spotmåling af eleffekter og oplyste ca. driftstimer.

4.8.2 Analyse af varmeforbrug

Som tidligere oplyst sker rumvarmeforsyningen primært via varmepumpe.

Foruden elforbrug til varmepumperne er der et mindre forbrug til elpatron i akkumuleringstanken for varme. Herudover er der et elforbrug til produktion af varmt brugsvand. Desuden er der på adressen Græsholmevej 46 et værksted, som opvarmes via en elvarmeblæser.

Data for de forskellige forbrug er nærmest ikke eksisterende. Der er i forbindelse med varmepumperne og elpatronerne monteret bimålere. Der er imidlertid tvivl om nogle af bimålernes korrekte visning, foruden at bimålerne ikke er aflæst løbende.

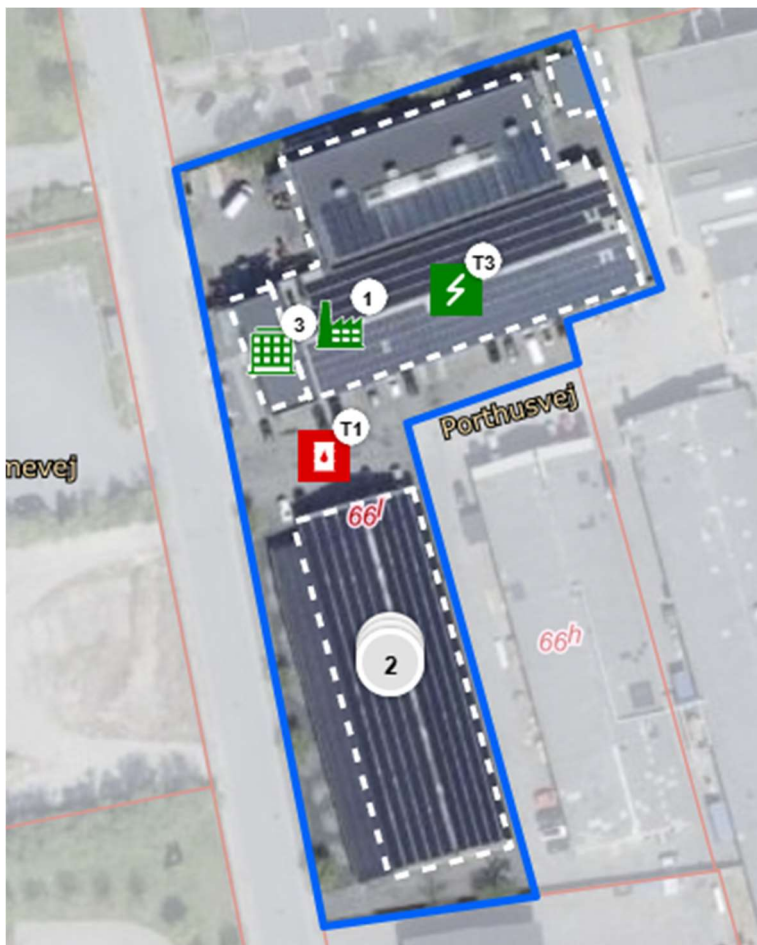
Der er i forbindelse med gennemførelse af energisynet iværksat kontrol af bimålerne, samt opfordret til indførelse af løbende aflæsning og registrering af forbrugerne.

Det tidligere oplyste forbrug til varmepumperne er et tilnærmet forbrug, baseret på bimåler aflæsning, sammenholdt med tidspunktet for idriftsættelse af varmepumperne. Samme metode er anvendt ved fastlæggelse af elforbrug til varmt vand.

Opvarmning af værkstedet på adressen Græsholmevej 46, sker som nævnt via en elvarmeblæser. Der er ingen registrering af forbruget til elvarmeblæseren.

Et tilnærmet forbrug kan beregnes ved en antaget specifikforbrug og lokalets areal. Arealet er ca. 112 m² og sættes det specifikke forbrug til 100 kWh/m²/år fås et beregnet årligt forbrug på 11.200 kWh/ år.

4.8.3 Analyse af bygninger og klimaskærm



Figur 4.8.6: Luftfoto over Ceropa A/S og afgrænsning af grund fra BBR

Klimaskærm

Det samlede areal er på 3.067 m², hvoraf de 2.089 m² er opvarmet. Grundlæggende er de opvarmede bygninger i en god stand, dels relativt nye, dels renoverede efter branden. Værkstedet på adressen Græsholmevej 46 er ikke i opgraderet stand, men da det er et lokale i en større bygning, er det ikke realistisk rentabelt at forbedre dens klimaskærm.

Tagene består af en blanding af fibercement og tagpap, som er fornyet/renoveret i forbindelse med etablering af solceller.

Beskrivelse af de enkelte bygninger

Græsholmevej 50 består af kontor, bearbejdningshal, støberihal og utility og er opvarmet med luft/vand varmepumpe.

Kontorerne opvarmes i stueplan med gulvvarme og på 1. sal med radiatorer. Bearbejdningshal opvarmes med radiatorer, mens støbehallen opvarmes med tre stk. kaloriferer. Velfærdslokalerne opvarmes også med radiatorer.

Græsholmevej 46 består af flere større og mindre lokaler, herunder at par store uopvarmede lager lokaler, et værksted på ca. 112 m² og et ca. 100 m² ældre ubenyttet kontor. Værksted opvarmes med en elvarmeblæser.

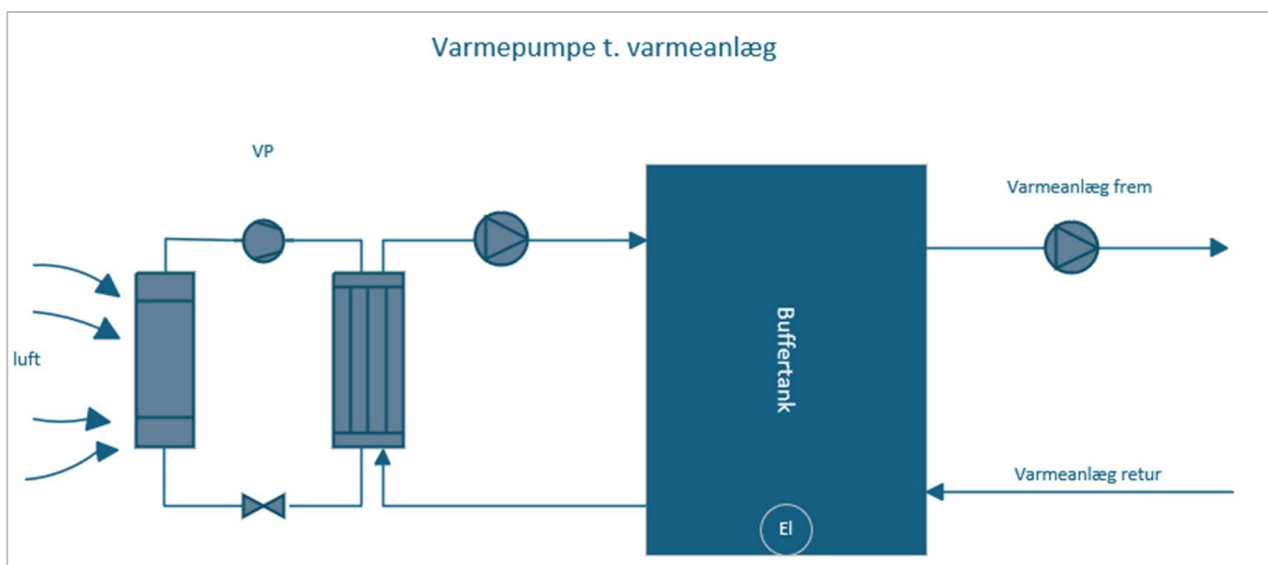
Varmeanlægget

Varmeanlægget er i den centrale del relativt nyt, idet der i forbindelse med branden blev konverteret fra naturgas til luft/vand varmepumpe.

Specifik data på varmepumpen kendes ikke, men da varmepumpen er fra 2022, og der er en styring med vejrkompensering m.v. vurderes den til at være forholdsvis effektiv, i beregningerne regnes der med en COP på 4.

Varmepumpen er koblet til en buffertank, og holder dennes temperatur afhængig af udetemperaturen. Se nedenstående skitse.

Varmesløjfer trækker efter behov varme fra buffertanken og ud til varmekilderne.



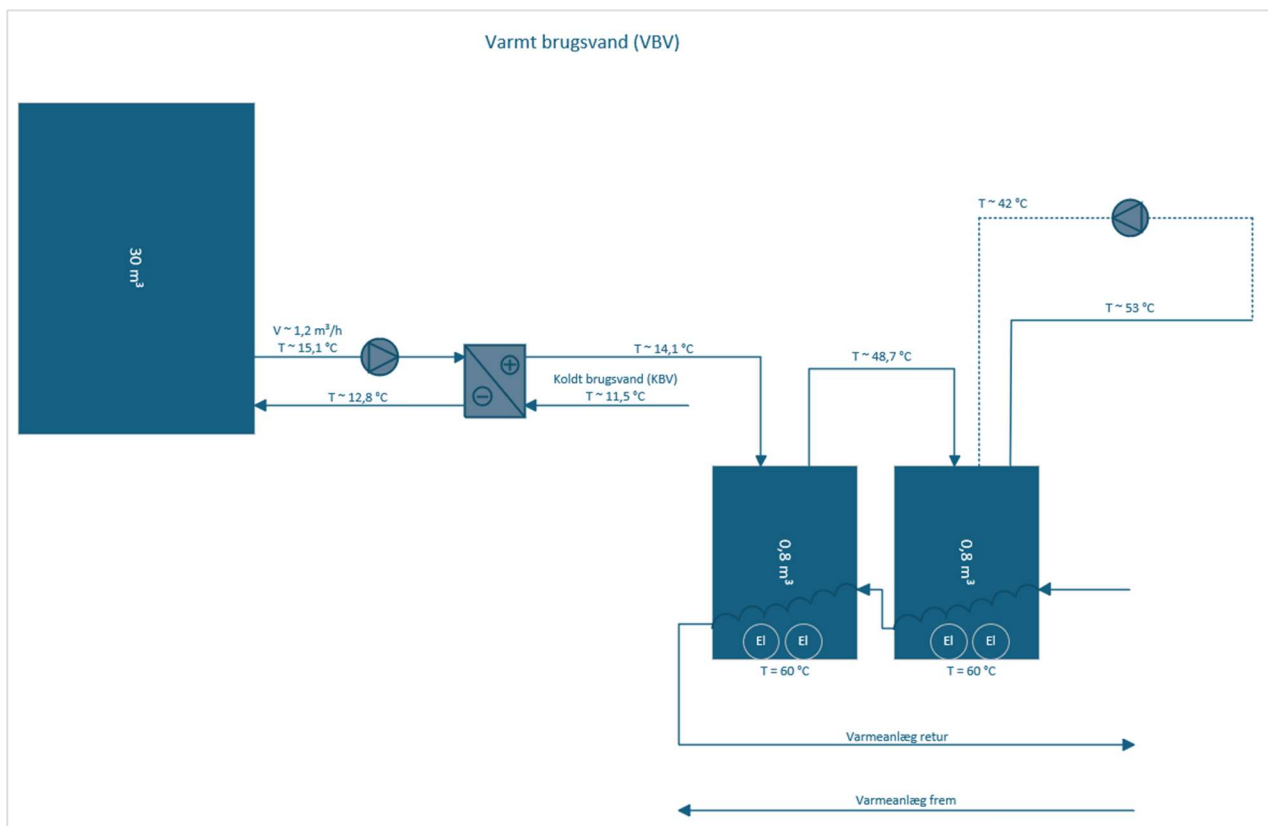
Figur 4.8.7: Skitse over varmepumpens kobling til buffertanken

Varmtvandsproduktion

Varmt brugsvand produceres i 2 stk. varmt vandsbeholdere, som opvarmes via elpatroner. Beholderne er, foruden elpatronerne, også udstyret med varmespiraler, men disse bliver ikke benyttet.

Det varme brugsvand bliver forvarmet med vand fra en større buffertank, koblet på køleanlægget til støbe-maskinerne. Det viser sig, at kølevandet er relativt koldt, så forvarmningen er meget beskednen, se nedenstående skitse.

Under spareforslagene vil denne problematik blive omtalt yderligere.



Figur 4.8.8: Skitse over varmt brugsvands distribution

4.8.4 Analyse af energiforbrugende udstyr

Ventilation

I forbindelse med støbehallen er der et større udsugningsanlæg, som suger primært fra diglerne, den udsugede luftmængde kan fastlægges til ca. 22.000 m³/h. Anlægget er med trykregulering på ventilatoren, hvor den holder et konstant undertryk i udsugningskanalen. Tilsyneladende er der ikke automatiske spjæld på udsugningen ved den enkelte digel, sikkert fordi der ønskes kontinuerligt afsugning uanset benyttelsesgraden.

I tilknytning til bearbejdningshallen er der to mindre udsugningsaggregater, med uregulerede ventilatorer, og afspærringsspjæld på de enkelte afsug.

Belysning

De anvendte lyskilder er LED, næsten overalt, med automatisk tænd/sluk hvor dette er muligt. Det er kun i et mindre benyttet lagerlokale, hvor der benyttes almindelige lystofrør.

Trykluft

Atlas Copco model GA55VSD kompressor placeret i et ikke specielt tæt skur udenfor støbehallen. I skuret er også placeret en lille varmeblæser på 2 kW. Trykluft kompressoren er styret via lyset i produktionslokalerne. Der driftes med et tryk på ca. 7,6 bar. Til trykluftsystemet er der tilsluttet en ekspansionsbeholder på 1000 l.

Spåntagende maskiner

Der er flere forskellige bearbejdningsmaskiner, både manuelle og CNC betjente. Desuden er der større anlæg til polering af de støbte emner. Maskinerne er ikke gennemgået nærmere, idet de er relativt nye, og ved besigtigelsen var der indtryk af optimal drift og adfærd.

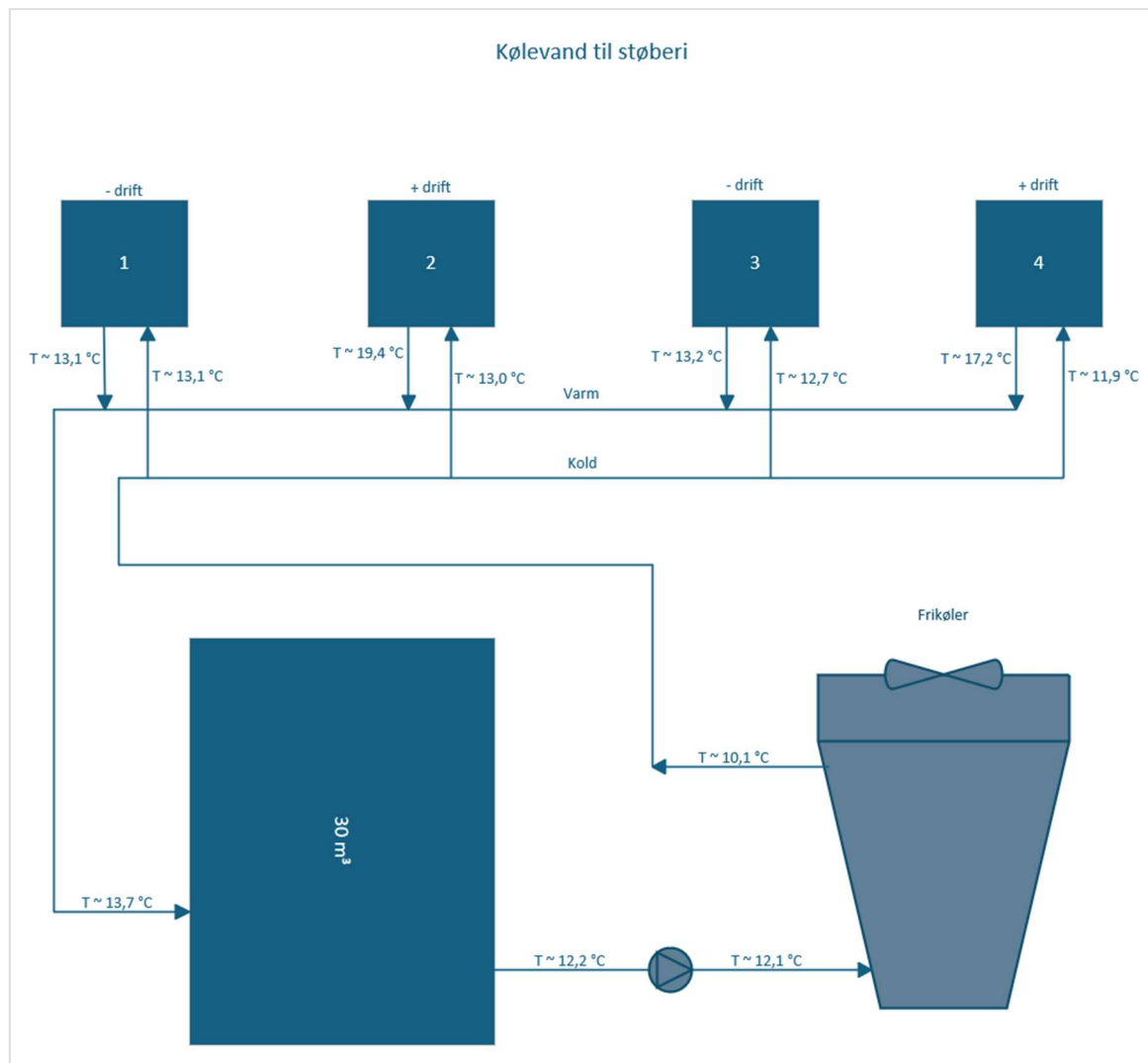
Digler

Der er installeret 4 stk. digler, 3 stk. med installeret 165 kW og 1 stk. med installeret 115 kW. De store digler kan indeholde 1.200 kg aluminium, og den lille 800 kg. Diglerne er nyindkøbte i forbindelse med genopbygning efter branden, og i den forbindelse gik man efter energiøkonomiske enheder, bl.a. er låget over diglen kun åbnet i den ene halvpart, for minimering af varmetab.

Aluminiums smeltepunkt er ca. 660 °C, i diglerne opvarmes aluminiummet til ca. 720 °C, hvorved der er plads til lidt temperatur drop frem mod formene.

Støbemaskiner

I tilknytning til hver digler er der installeret en støbemaskine. Støbemaskinerne er også nyindkøbte og med fokus på energiforbruget, bl.a. ved trykstyring af hydraulikken efter behov. Støbemaskinerne er kølet af et centralt køleanlæg, som er koblet op på en frikøler og en 30 m³ buffertank, se nedenstående skitse.



Figur 4.8.9: Skitse over kølevands distribution til støberi

Under besigtigelsen var der kun to støbemaskiner i drift, derfor er den fælles afgangstemperatur fra støbehallen kun på $13,7^\circ\text{C}$. Endvidere oplyses det at frikølerens ventilatorer ikke tidligere havde været i drift, hvilket vil sige bortkølingen via naturlig træk og genvindingen fra buffertanken kan klare afkølingen. Genvindingen anvendes til tidligere omtalte varmt brugsvand.

Computer og serverfaciliteter

Der er ca. 9 PC arbejdspladser.

4.9 Analyse af energiforbruget - Ekstern transport

Granly har ekstern transport på alle lokationer og havde i 2024 i alt 142 køretøjer fordelt på personbiler, kassevogne og mindre varebiler. Dette er vist i Tabel 4.9-1.

Granly ejer selv alle deres biler.

Ekstern transport er den klart mest energiforbrugende proces og står for 34 % af Granlys samlede energiforbrug. Af den årsag er transport samlet som en proces fremfor at være indeholdt i hver lokation.

Navn	Antal	Benzin [liter]	Benzin [MWh]	Diesel [liter]	Diesel [MWh]
Granly Steel A/S	4	452	4	6.456	65
Granly Diesel A/S	27	1.488	14	46.909	474
Esbjerg Shipyard A/S	15	3.221	29	31.462	318
KVK Hydra Klov A/S	8	1.039	9	11.019	111
Grumsens Maskinfabrik A/S	16	19	0	23.224	235
Ceropa A/S	2	1.531	14	219	2
Granly Gruppen A/S	4	2.527	23	5.841	59
Modum ApS	2	1.575	14	121	1
Böttcher:Fog A/S	39	6.495	59	56.542	571
Granly El-Pro A/S	25	-	-	23.387	236
SUM	142	18.347	168	205.181	2.072

Tabel 4.9-1. Oversigt over energiforbrug og CO₂-udledning fra køretøjer til ekstern transport, 2024.

Granly har brændstoftkort hos en række tankstationer og registrerer tanket brændstof for alle køretøjer. Dog bliver kørte km ikke registreret og ej heller kørte km per køreture. Hvorved det ikke er muligt at beregne den reelle energieffektivitet (km/liter) eller redegøre for kørselsmønstre f.eks. fordeling mellem korte, mellem-lange eller lange ture.

4.9.1 Analyse af brændstofforbrug

Granlys 142 køretøjer er vist i Tabel 4.9-2. Ud fra brændstofforbruget og listen over køretøjer er det vurderet at der er 12 benzindrevne køretøjer, 128 dieseldrevne køretøjer og 2 hybrid-køretøjer.

Pga. afgrænsningen beskrevet i afsnit 0 er kun dieseldrevne køretøjer analyseret.

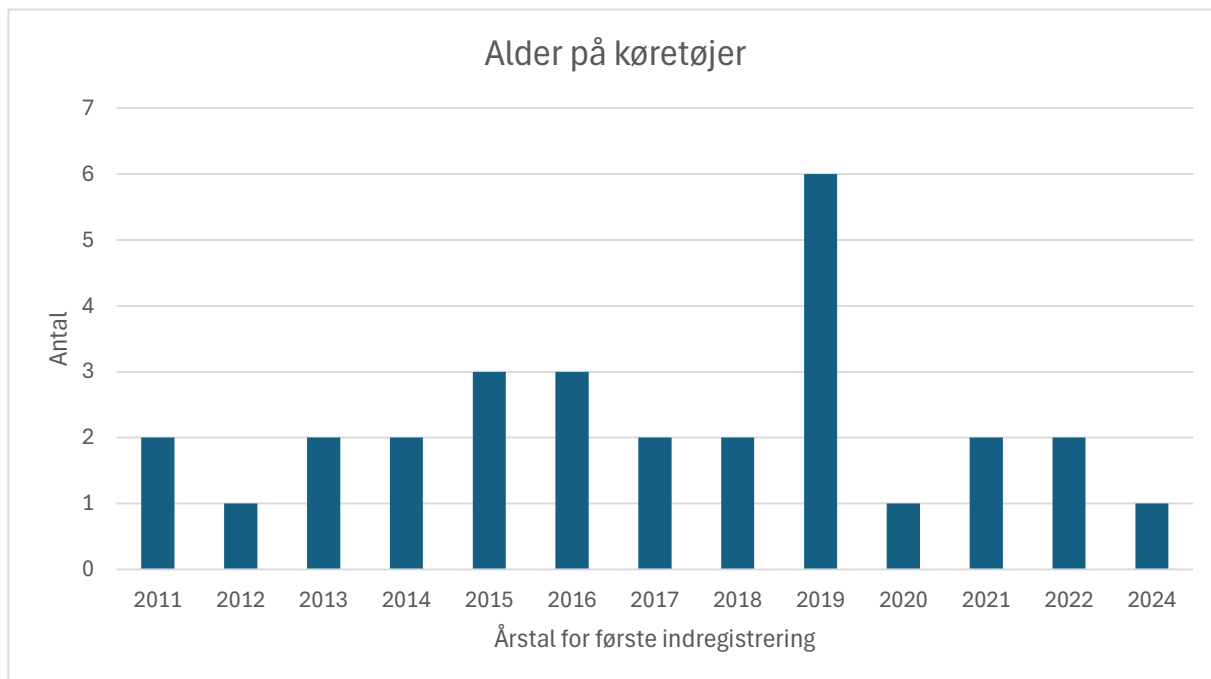
Firma	Bil	Firma	Bil	Firma	Bil
EL-PRO	Fiat Doblo Cargo 1,3 Mjt	ESBJERG SHIPYARD	Mercedes Vito 110 L (2012)	GRANLY STEEL	Mercedes Citan Kassevogn
	Fiat Doblo Cargo 1.3 Mjt 90 Kassevogn		Mercedes Sprinter 316 (2012)		Mercedes Vito 110 (2014)
	Ford Transit Custom Van 2.0tdci - Fwd (130 Hk) Kassevogn Fwd M6		Mercedes Benz C200 td (2019)		Mercedes Sprinter 316 Ladbil
	Ford Transit 2.0tdci - Fwd (130 Hk) Kassevogn Fwd M6		Mercedes Benz B200D (2018)		Mercedes C220D (2018)
	Ford Transit Custom Van 2.0tdci - Fwd (130 Hk) Kassevogn Fwd A6		Mercedes Sprinter 313 (2014)		
	Ford Transit Transit Custom Van 2.0tdci - Fwd (130 Hk) Kassevogn Fwd M6		Mercedes Sprinter 316 (2012)	KVK	Mercedes
	Ford Transit Custom Van 2.0tdci - Fwd (130 Hk) Kassevogn Fwd A6		Mercedes Citan Brugt		Mercedes Vito 114CDI
	Ford Transit Connect 1.5 Tdci (100 Hk) Kort Van Fwd Manuel		Mercedes Sprinter 516/ (2016) man		Mercedes E 220d Stationscar
	Ford Transit Custom Van 2.0tdci - Fwd (130 Hk) Kassevogn Fwd A6		Mercedes Sprinter 316		Humbaur MTKA 354722 - Alu Trailer
	Opel Combo 1,3cdti 90hk Mpv		Mercedes Benz Sprinter 316 - man		Mercedes Sprinter Varebil
	Opel Combo 1,3cdti 95hk Mpv		Mercedes GLC300 SUV 4MATIC		Mercedes vito 116
	Opel Combo 1,3cdti 95hk Mpv		Mercedes B-Klasse, 200 D		MERCEDES C-KLASSE 220 D SEDAN
	Opel Vivaro 1,6 Cdti 120hk Kassevogn		Mercedes Citan		Mercedes-Benz GLC 220 D 4 Matic
	Peugeot Bipper Varebil 1,4 Hdi 70 Hk 3d		Mercedes Vito		
	Renault Traffic 1.6 Dci 120		Mercedes Citan	Bøttcher : Fog	MAZDA CX-5
	VW Caddy 1.6 Tdi Bmt 75 Hk				FORD Transit Custom Van
	VW Crafter 2.0 Tdi Scr 140 Kassevogn Ak.afst. 3640 Aut	GRANLY DIESEL	Mercedes Citan109 Kassevogn Lang		FORD S-MAX
	VW Crafter 2.0 Tdi Scr 177 Kassevogn Ak.afst. 3640 Aut		Mercedes Vito109		MERCEDES-BENZ GLA
	VW Touran van 1.6 Tdi Bmt Scr 110		Mercedes Spinter 316 R3		FORD Transit Custom Van
	VW Touran van 2.0 Tdi Scr 115 Dsg7 (For ny til at være med på anlægslisten)		Mercedes Vito113		PEUGEOT 508
	VW Crafter 2.0 TDI SCR 177 Kassevogn		Mercedes Citan 109 (2016)		FORD Transit Custom
	VW Crafter 2.0 TILRETNING		Mercedes Citan, 2016		FORD Transit Custom Van
	VW Crafter L3 - Mgl nummerplade		Mercedes Citan (109)		FORD Transit Custom Van
	Transit Custom Van - Mgl nummerplade		Mercedes 316 R2 (2013-07)		FORD Transit Custom Van
	Varoamt 1315 C2 - Mgl nummerplade		Mercedes Sprinter 316 R2 Høj		FORD Transit Custom
			Mercedes Vito 2019		FORD Transit Custom
GRUMSEN	Citroen Berlingo.		Indretning Mercedes Sprinter		FORD Transit Custom
	Mercedes Citan 109 (2013)		Mercedes Sprinter 316 (2016)		FORD Transit Custom
	Mercedes Vito 113 Lang (hvid) 2014		Mercedes B 200 CDI (ny)		FORD Transit Custom
	Mercedes Vito 113 Indretning		Mercedes Benz		FORD Transit Custom Van
	Mercedes Benz B 180 D /		Mercedes Vito 2018 X		FORD Transit Custom Van
	Mercedes GLC250 D/ (2016) KN		Mercedes E220 (GS)		FORD Transit Custom
	Mercedes Vito 114 Lang (2017)		Mercedes GLC 220D (HR)		FORD Transit Custom Van
	Mercedes Sprinter		Mercedes Hybrid (PV)		FORD Transit Custom Van
	Mercedes Vito		Mercedes Vito 116 XL (2015)		FORD Transit Custom
	Mercedes Citan 109 (2016)		Mercedes Vito (2021)		FORD Transit Custom
	Brugt Mercedes Sprinter - GSCE		Mercedes 180D		FORD Transit Custom Van
	Mercedes DB87100 Brugt bil		Mercedes E 220		FORD Transit Custom Van
	Mercedes Citan (2019)		Mercedes B 220 D (DH)		FORD Transit Custom
	Mercedes B200D		Mercedes Vito 114 l lang		FORD Transit Custom
	Mercedes		Mercedes B 109 CDI Kassevogn		FORD Transit Custom Van
	Mercedes Sprinter 314		Mercedes E220 d T Business		FORD Transit Custom Van
			Hulco Terrax-2 3000 394x80-rampe 150		FORD Transit Custom Van
CEROPA	Mercedes årg 2007				FORD Transit Custom Van
	Mercedes Sprinter årg 2012	GRANLY GRUPPEN	Mercedes Benz GLC350D (2019)(BV)		FORD TRANSIT CONNECT
			Mercedes-Benz 250 GLC (2016) (KAJ)		CITROËN Grand C4 SpaceTourer
Modum ApS	Varebil Renault Trafic		Mercedes Benz ML63 5,5 AMG		FORD TRANSIT CONNECT
	KIA SPORTAGE		Mercedes GLE 350 (2016) (FJJ)		FORD Transit Custom
					FORD Transit Custom
					FORD Transit Custom Van
					FORD TRANSIT CONNECT
					FORD Transit Custom
					VW PASSAT

Tabel 4.9-2. Oversigt over køretøjer til ekstern transport (både benzin og diesel), 2024.

Pga. det store antal biler er der ud af de 128 dieseldrevne køretøjer tilfældigt udvalgt 20 % til nærmere analyse. Ud de 20 % udvalgte biler er 45 % kassevogne (opskaleret til 57 stk.), 41 % personbiler (opskaleret til 53 stk.) og 14 % mindre varebiler (opskaleret til 18 stk.).

Der er i motorregisteret undersøgt disse specifikke biler i forhold til alder (år for første registrering), energieffektivitet (km/l) og CO2 emission (g CO2/km).

Den gennemsnitlige alder på køretøjerne er ca. 8 år (gennemsnitligt årstal for første indregistrering 2017) uanset type af køretøj som vist i Figur 4.9.1.



Figur 4.9.1 Alder på køretøjer.

Stikprøven er undersøgt for alder (år for første registrering), energieffektivitet (km/l) og CO2 emission (g CO2/km) og dette er vist i Tabel 4.9-3.

Reg. År	Brændstof	WLTP Brændstofforbrug [km/l] Korrigeret	Erfaringsmæssigt køremønster [km/l]	CO2 [g/km]	Kassevogn	Lille varebil	Personbil
2016	Diesel	9,44	8,02	-	X		
2011	Diesel	10,63	9,03	211	X		
2024	Diesel	12,50	10,63	254	X		
2015	Diesel	12,33	10,48	183	X		
2014	Diesel	12,67	10,77	178	X		
2017	Diesel	13,69	11,63	161	X		
2018	Diesel	13,69	11,63	161	X		
2019	Diesel	15,60	13,26	165	X		
2021	Diesel	16,60	14,11	193	X		
2021	Diesel	16,60	14,11	192	X		
2012	Diesel	17,34	14,74	-	X		
2022	Diesel	20,90	17,77	152	X		
2013	Diesel	19,81	16,83	112	X		
2017		14,75	12,54	178			
Reg. År	Brændstof	WLTP Brændstofforbrug [km/l] Korrigeret	Erfaringsmæssigt køremønster [km/l]	CO2 [g/km]	Kassevogn	Lille varebil	Personbil
2014	Diesel	16,32	13,87	136		X	
2017	Diesel	18,11	15,39	123		X	
2013	Diesel	19,81	16,83	112		X	
2018	Diesel	19,81	16,83	112		X	
2016		18,51	15,73	149			
Reg. År	Brændstof	WLTP Brændstofforbrug [km/l] Korrigeret	Erfaringsmæssigt køremønster [km/l]	CO2 [g/km]	Kassevogn	Lille varebil	Personbil
2011	Diesel	10,12	8,60	-			X
2015	Diesel	10,80	9,18	208			X
2020	Diesel	11,73	9,97	212			X
2019	Diesel	16,20	13,77	180			X
2015	Diesel	15,47	13,15	176			X
2016	Diesel	17,00	14,45	129			X
2019	Diesel	19,89	16,91	123			X
2016	Diesel	20,32	17,27	134			X
2019	Diesel	21,25	18,06	115			X
2019	Diesel	25,00	21,25	116			X
2017		16,78	14,26	150			

Tabel 4.9-3. Stikprøveresultater (enkelte køretøjer har ikke oplyst CO2 emission).

Afhængigt af alder er energieffektivitet opgjort efter NEDC-målemetoden indtil 1. september 2018 og derefter WLTP-målemetoden. WLTP-målinger giver i gennemsnit et brændstofforbrug, der er ca. 21 pct. højere end målinger ud fra den tidligere metode, som svarer til ca. 15 % reduceret energieffektivitet. For at kunne sammenligne de to målemetoder på tværs af alder er der anvendt en korrektionsfaktor på 0,85 som giver følgende tilnærmede WLTP-værdier:

$$NEDC (km/l) * 0,85 \approx WLTP (km/l)$$

For biler med opgjort WLTP-værdi er der ikke foretaget korrektion. Den nye målemetode er formentligt også mere retvisende i forhold til de reelle kørselsmønstre. Erfaringsmæssigt er de reelle kørte km/l ca. 65-75 % af den opgivne NEDC-værdi. Så hvis WLTP-værdier og de tilnærmede WLTP-værdier korrigeres yderligere med 0,85, så giver det erfaringsmæssigt det reelle kørte km/l.

$$WLTP_korrigeret (km/l) * 0,85 \approx \text{Erfaringsmæssigt køremønster (km/l)}$$

Forskellen mellem WLTP_korrigeret og Erfaringsmæssigt køremønster repræsenterer en potentiel energibesparelse ved mere energirigtig kørsel, som f.eks. kan være:

- hastighedsnedsættelse
- opbremsning ved lette speederen fremfor bremsen dvs. undgå for meget start/stop
- holde god afstand til andre køretøjer
- uddannelsesprogrammer, der skal gennemføres, f.eks. kurser i effektive køreteknikker (økokørsel)

Men det kan også være vedligehold og energirigtigt indkøb:

- drift og vedligeholdelse af køretøjer
- kontrol af korrekt dæktryk
- indkøb af energieffektive dæk (så vidt muligt A mærke)

Øvrige energibesparelser kan opnås ved planlægning af ruter så korte ture minimeres, i det omfang det er muligt i forhold til kunder, desuden kan øget brug af onlinemøder fremfor kørsel til møder spare kørte km. Eller udskiftning af gamle biler med nye energieffektive biler eller elbiler.

EU-parlamentet og Danmark har i 2015 introduceret en skala for, hvor brændstoføkonomisk en ny bil skal være, for at de er med i de forskellige klasser. Skalaen er baseret på NEDC-normen, som blev erstattet af WLTP-normen i 2018. Energiklasser for køretøjer er vist i Tabel 4.9-4.

Energiklasser	Brændstofforbrug (diesel) km/l (ud fra WLTP metoden)
A+++	Mindst 31,9
A++	23,2-31,8
A+	18,6-23,1
A	16,9-18,5
B	14,3-16,8
C	13,3-14,2
D	11,7-13,2
E	10,9-11,6
F	9,8-10,8
G	Under 9,7

Tabel 4.9-4. Energiklasser for diesel-køretøjer.

Ud fra Tabel 4.9-3 er Granlys gennemsnitlige energiklasser:

Kassevogn: Klasse B

Lille varebil: Klasse A/A+
Personbil: Klasse A

Det konkluderes at Granlys køretøjer er forholdsvis energieffektive, om end der er plads til yderligere energi-optimering ved udskiftning af især kassevogne og i mindre grad personbiler.

4.10 Potentiale for omkostningseffektiv anvendelse af produktion af vedvarende energi

Granly fik installeret solcelleanlæg på stort set alle mulige og rentable tagflader, som både forsyner eget forbrug og leverer en betragtelige andel til elnettet. Opvarmning er på alle lokationer undtagen Ceropa A/S i Svendborg fra fjernvarme fra Din Forsyning. Din Forsyning er i gang med en større omstilling til vedvarende energi i fjernvarmenettet.

Det antages ikke rentabelt at etablere vedvarende opvarmningskilder som erstatning af fjernvarme.

Biobrændstof er ikke en reel mulighed til erstatning af fossil brændstof til den eksterne transport.

5. Energieffektiviseringsmuligheder - energisyn

Energisynet har resulteret i en række energieffektiviseringsforslag som er vist i screeningslisten i Tabel . Besparelsesforslagene er beskrevet senere i rapporten. Energieffektiviseringsmulighederne er rangordnet efter simpel tilbagebetalingstid, efter ønske fra Granly Gruppen. Disse energieffektiviseringsforslag vil blive behandlet i Granly Gruppens handlingsplan.

Forslagene er navngivet efter lokation og løbenummer (x) for de foreslåede handlinger

- Afsnit 4.3 Esbjerg Shipyard A/S: ES.x
- Afsnit 4.4 KVK Hydra Klov A/S: KK.x
- Afsnit 4.5 Granly Diesel A/S: GD.x
- Afsnit 4.6 Granly Steel A/S: GS.x
- Afsnit 4.7 Grumsen Maskinfabrik A/S: GM.x
- Afsnit 4.8 Ceropa A/S: CE.x
- Afsnit 4.9 Ekstern transport: TR.x

Forslag nr.	Liste over forslag til energibesparelser
	Beskrivelse
ES.1	Ny trykluftkompressor med regulering
ES.2	Varmegenvinding på trykluftkompressor
ES.3	Frekvensomformer på udsugningen i smedehallen
ES.4	Dobbelte lysplader ved ovenlysvinduer
ES.5	Varmepumpe på Molevej 32
KK.1	Varmegenvinding på trykluftkompressor
KK.2	Udskiftning af vinduer
KK.3	Demonter de 4 gl. ledhejseporte og luk hullerne.
GD.1	Ny trykluftkompressor med regulering
GS.1	PIR styring på belysning
GS.2	Udskifte ventilationsanlæg med varmegenvinding
GS.3	Styre udsugning fra opvask efter signal fra opvask
GM.1	Skifte til trykluftkompressor med frekvensstyring
GM.2	Ændre driftstid på tagudsugning i hal 5
CE.1	Varmegenvinding på trykluftkompressor
CE.2	Varmepumpe fremfor elvarmeblæser i værksted
CE.3	Benyt varmespiralerne til varmt brugsvandsproduktion
TR.1	Optimeret kørsel
TR.2	Reduceret kørsel

Tabel 5.1. Liste over forslag til energibesparelser til screeningsliste.

For- slag nr.	Dieselbesparelse	El besparelse	Fjernvarme besparelse	Økonomisk besparelse	Investering	TBT
		kWh/år	kWh/år	Kr./år		
ES.1	0	23.600	0	20.100	50.000	2,5
ES.2	0	0	18.800	12.900	27.000	2,1
ES.3	0	9.500	0	8.100	21.000	2,6
ES.4	0	0	2.900	2.000	12.000	6,0
ES.5	0	12.600	0	10.700	39.000	3,6
KK.1	0	0	5.100	3.500	11.000	3,1
KK.2	0	0	4.400	3.000	84.000	28,0
KK.3	0	0	17.300	11.900	95.000	8,0
GD.1	0	9.600	0	8.200	35.000	4,3
GS.1	0	2.200	0	1.900	22.800	12,0
GS.2	0	6.600	234.500	166.200	2.200.000	13,2
GS.3	0	600	7.000	5.300	19.000	3,6
GM.1	0	10.200	0	8.700	195.000	22,4
GM.2	0	20.700	0	17.600	50.000	2,8
CE.1	0	10.900	0	9.300	35.000	3,8
CE.2	0	8.400	0	7.100	13.000	1,8
CE.3	0	8.800	0	7.500	25.000	3,3
TR.1	207.000	0	0	155.300	86.000	0,6
TR.2	77.000	0	0	57.800	1.000	0,0
Sum	284.000	123.700	290.000	517.100	3.020.800	5,8

Tabel 5.1. Screeningsliste over foreslåede handlinger energisyn.

5.1 Foreslåede handlinger - Esbjerg Shipyard A/S

5.1.1 Spareforslag 1 (Esbjerg Shipyard A/S) Ny trykluftkompressor med regulering

Nuværende forhold

Trykluften produceres af en ca. 8 år gammel 15 kW skruekompressor, som kører last/aflast. Kompressoren starter/går i last ved 8,2 bar og i aflast ved 10,2 bar. Kompressoren kører aflast i 90 sek. før den stopper. Trykluftanlægget er tryksat altid, da der meget af tiden er brug for luften.

Energiforbrug:

Det nuværende energiforbrug til trykluftkompressoren er via spotmåling af eleffekt og tidsregistrering gjort til 65.000 kWh/år. Fordelingen heraf er ca. 45.000 kWh til last og ca. 20.000 kWh til aflast.

Kompressoren kører i døgndrift hele året, og er kun stoppet ved service, hvor så trykluften produceres af en ældre reservekompressor.

Forbedringsforslag

Der foreslås indkøbt og installeret en ny frekvensreguleret kompressor, som indstilles til at holde et tryk på ca. 8,2 bar, eller gerne lavere, hvis det kan tillades. Det minimale nedre tryk skal findes ved gradvist at sænke trykket til smertegrænsen er nået, for derefter at hæve trykket lidt, så der er lidt sikkerhed. Inden valg af kompressorstørrelse, bør der laves en logning af den nuværende kompressors belastning, for sikring af den rigtige størrelse kompressor. Den nuværende er en 15 kW, men det antages at en noget mindre kan klare belastningen, men det kommer an på forbrugsmønsteret.

Beregning af besparelsen:

Hele aflast energien kan spares, og dette udgør 20.000 kWh.

Trykreduktionen vurderes at udgøre 12% for hver bars reduktion. Trykreduktion fra middel 9,2 bar til 8,2 bar, giver en reduktion på 1,0 bar, eller 12% af lastforbruget, som svarer til $45.000 \times 0,12 = 5.400$ kWh.

Total besparelse $20.000 + 5.400 = 25.400$ kWh/år.

Investering:

Ny kompressor	40.000 kr.
Arbejds løn udskiftning og div små dele	10.000 kr.
I alt	50.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende elforbrug [kWh/år]	65.000	Investering [DKK]	50.000
Fremtidigt elforbrug [kWh/år]	39.600	Besparelse [DKK/år] 0,85 kr./kWh	21.590
Besparelse el [kWh/år]	25.400	Tilbagebetalingstid [år]	2,3
Virkningsgrad	Ej målbar	Intern rente [%]	5,0
		Verifikationsmetode	
		Beregnet forbrug	Energiforbrug
		Målt forbrug	Spotmålt
Den specifikke beregning af besparelsesforslaget fremgår af ovenstående			
Investeringen er net oplysninger og erfaringstal			

Tabel 5.1-1. Økonomi for besparelsesforslag: Ny trykluftkompressor med regulering

5.1.2 Spareforslag 2 (Esbjerg Shipyard A/S) Varmegenvinding på trykluftkompressor

Nuværende forhold

Der er ikke hidtil etableret varmegenvinding på trykluftkompressoren, herved går den relativ store mængde køleenergi tabt. Køleenergien bortledes via åbninger i fra opstillingsskuret til det fri.

Energiforbrug:

Det nuværende energiforbrug til trykluftkompressoren er via spotmåling af eleffekt og tidsregistrering gjort til 65.000 kWh/år. Fordelingen heraf er ca. 45.000 kWh til last og ca. 20.000 kWh til aflast.

Variable med indflydelse på energiforbruget:

Kompressoren kører i døgndrift hele året, og er kun stoppet ved service, hvor så tryklufte produceres af en ældre reservekompressor.

Forbedringsforslag

Der foreslås etablering af varmegenvinding på kompressoren, således køleenergien udnyttes til rumopvarmning i fyringssæsonen. Der kan udnyttes op til ca. 70 % af el-energien tilført kompressoren til varmegenvinding, dog betinget af varmebehovet, som sættes til 65 % af året.

Luftafkastet bygges således på, at den varme køleluft kan ledes til produktionsværksted, eller til det fri, afhængig af udetemperaturen. På kanalsystemet monteres termostatstyrede automatspjæld, således den varme luft automatisk ledes til værkstedet, når der er behov for dette. Besparelspotentialer afhænger af om ovenstående tiltag realiseres, i beregningerne antages det at kompressoren udskiftes.

Investering

Kanaler og spjæld (2 stk. a. 3.000 kr.)	10.000 kr.
Styring og termostater	5.000 kr.
Arbejds løn, etablere hul til værksted, montage af kanaler m.v.	12.000 kr.
I alt	27.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende fjernvarme forbrug [kWh/år]	282.000	Investering [DKK]	27.000
Fremtidigt fjernvarme forbrug [kWh/år]	263.200	Besparelse [DKK/år] 0,685 kr./kWh	12.900
Besparelse fjernvarme [kWh/år]	18.800	Tilbagebetalingstid [år]	2,1
Virkningsgrad	Ej målbar	Intern rente [%]	5,0
		Verifikationsmetode	
		Beregnet forbrug	Energiforbrug
		Målt forbrug	Spotmålt
Den specifikke beregning af besparelsesforslaget er udført i intern databehandlings regneark			
Investeringen er anvendte erfaringstal			

Tabel 5.1-2. Økonomi for besparelsesforslag: Varmegenvinding på trykluftkompressor

5.1.3 Spareforslag 3 (Esbjerg Shipyard A/S) Frekvensomformer på udsugningen i smedehallen

Nuværende forhold

Udsugningsventilatoren for udsugningen i smedehallen er uden regulering, hvorved elforbruget til ventilatoren er nogenlunde konstant uafhængig af antal åbne sugesteder.

Energiforbrug:

Driftstiden er ca. 3.700 timer pr. år, en spotmåling af el-effekten viser en effekt på godt 7 kW, hvilket giver et årligt elforbrug på ca. 27.000 kWh.

Variable med indflydelse på energiforbruget:

Antallet og varigheden af åbne sugesteder har indflydelse på energiforbruget, forudsat at ventilatoren er reguleret, således den holder et konstant tryk i udsugningskanalen. I beregningerne forventes en samtidighedsfaktor, således der opnås en elforbrugsreduktion på 35 %.

Forbedringsforslag

Der foreslås monteret trykstyret frekvensomformer til regulering af ventilator kapaciteten.

Investering

Indkøb af frekvensomformer	12.000 kr.
Tryktransmitter	3.000 kr.
Arbejds løn, montage, indregulering m.v.	6.000 kr.
I alt	21.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende elforbrug [kWh/år]	27.000	Investering [DKK]	21.000
Fremtidigt elforbrug [kWh/år]	17.600	Besparelse [DKK/år] 0,85 kr./kWh	8.030
Besparelse el [kWh/år]	9.500	Tilbagebetalingstid [år]	2,6
Virkningsgrad	Ej målbar	Intern rente [%]	5,0
		Verifikationsmetode	
		Beregnet forbrug	Energiforbrug
		Målt forbrug	Spotmålt
Den specifikke beregning af besparelsesforslaget er udført i databehandlings regneark			
Investeringen er indhentet fra nettet og erfaringstal			

Tabel 5.1-3. Økonomi for besparelsesforslag: Frekvensomformer på udsugningen i smedehallen

5.1.4 Spareforslag 4 (Esbjerg Shipyard A/S) Dobbelte lysplader ved ovenlysvinduer

Nuværende forhold

I aluværkstedet er der en del ovenlys vinduer, flere af disse vinduer er uden dobbelt plade, hvorved der er et større varmetab. Det drejer sig om 8 vinduer med målene 2 x 1.2 m, hvilket samlet giver 19,2 m².

Energiforbrug:

Det specifikke varmeforbrug i hallen er ikke opgjort, men indgår i det samlede fjernvarmeforbrug på 282.000 kWh/år.

Variable med indflydelse på energiforbruget

Detaljeret kendskab til vinduerne kendes ikke. Deres tilstand m.v. har indflydelse på nuværende varmetab, men idet temperaturen i hallen typisk holdes på ca. 18 °C, er dette med til at reducere varmetabet, alligevel findes det relevant at se på montering af dobbelt lysplade.

Forbedringsforslag

Der foreslås montering af en forsats plade med lysgennemgang, således effekten af ovenlysvinduerne bibeholdes. Forsatspladen tænkes at være en art plastplade, holdt på plads af en træramme.

Nuværende varmetab og fremtidig varmetab vurderes til at ligge på henholdsvis 300 og 150 kWh/m².

Besparelsespotential: samlet areal x reduktion i varmetab = 19,2 x (300 – 150) = 2.880 kWh/år.

Investering

Materialer, plader og træ	5.000 kr.
Arbejds løn, tilpasning og montage	7.000 kr.
I alt	12.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende fjernvarmeforbrug [kWh/år]	282.000	Investering [DKK]	12.000
Fremtidigt fjernvarmeforbrug [kWh/år]	279.120	Besparelse [DKK/år] 0,685 kr./kWh	1.200
Besparelse fjernvarme [kWh/år]	2.880	Tilbagebetalingstid [år]	6,1
Virkningsgrad	Ej målbar	Intern rente [%]	6,0
		Verifikationsmetode	
		Beregnet forbrug	Energiforbrug
		Målt forbrug	Spotmålt
Den specifikke beregning af besparelsesforslaget er udført ovenstående			
Investeringen er erfaringstal			

Tabel 5.1-4. Økonomi for besparelsesforslag: Dobbelte lysplader ved ovenlysvinduer

5.1.5 Spareforslag 5 (Esbjerg Shipyard A/S) Varmepumpe på Molevej 32

Nuværende forhold

Varmen på Molevej 32 er en blanding af el radiatorer, el gulvvarme og el varmeblæsere.

Energiforbrug

Bygningens areal er totalt ca. 140 m². Idet varmeforbruget ikke registreres eller på anden måde er opgjort eller oplyst, laves en beregning ud fra arealet, idet der ud fra bygningernes tilstand regnes med et varmetab på 120 kWh/m², hvilket giver 16.800 kWh/år.

Variable med indflydelse på energiforbruget

Mange faktorer har indflydelse på energiforbruget, den ønskede temperatur, bygningen stilstand, adfærd m.v. Bygningens tilstand er lidt blandet, idet der i 2024 er foretaget renovering på en del af klimaskærmen, men der er stadig plads til forbedringer, bl.a. er døre, vinduer og porte ikke tætsluttende.

Forbedringsforslag

Som alternativ til det nuværende elvarme, foreslås opsat luft/luft varmepumper. Det findes nødvendig med 3 varmepumper, en til kontor, en til bad/omklædning og en til malerummet.

Varmepumpernes effektivitet (COP) antages til 4.

Investering

3 stk. varmepumper a. 11.000 kr.	33.000 kr.
Montering	6.000 kr.
I alt	39.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende elforbrug [kWh/år]	16.800	Investering [DKK]	39.000
Fremtidigt elforbrug [kWh/år]	4.200	Besparelse [DKK/år]	10.710
Besparelse el [kWh/år]	12.600	0,85 kr./kWh	
Virkningsgrad	Ej målbar	Tilbagebetalingstid [år]	3,6
		Intern rente [%]	5,0
		Verifikationsmetode	
		Beregnet forbrug	Energiforbrug
		Målt forbrug	Spotmålt
Den specifikke beregning af besparelsesforslaget er ovenstående			
Investeringen er oplyst af varmepumpeleverandør pr telefon			

Tabel 5.1-5. Økonomi for besparelsesforslag: Varmepumpe på Molevej 32

5.2 Foreslåede handlinger - KVK Hydra Klov A/S

5.2.1 Spareforslag 1 (KVK Hydra Klov A/S) Varmegenvinding på trykluftkompressor

Nuværende forhold:

Der er ikke hidtil etableret varmegenvinding på trykluftkompressoren, herved går den relativ store mængde køleenergi tabt. Køleenergien bortledes via åbninger i fra opstillingsrummet til det fri eller tilstødende lokaler lidt på må og få.

Energiforbrug

Det nuværende energiforbrug til trykluftkompressoren er via spotmåling af eleffekt og tidsregistrering opgjort til 11.180 kWh/år.

Variable med indflydelse på energiforbruget

Kompressoren kører i diskontinuerlig drift, afhængig af om der er produktion eller ej.

Forbedringsforslag

Der foreslås etablering af varmegenvinding på kompressoren, således køleenergien udnyttes til rumopvarmning i fyringssæsonen. Der kan udnyttes op til ca. 70 % af el-energien tilført kompressoren til varmegenvinding, dog betinget af varmebehovet, som sættes til 65 % af året.

I væggen imellem opstillingsrummet og produktionshallen er der en åbning med en luge i. Lugen er lukket det meste af tiden. Ved at montere en ventilator i lugen eller væggen, som styres af temperaturen i

produktionshallen kan en del af overskudsvarmen fra køling af luft trækkes ind i produktionshallen til erstatning af fjernvarme. Ventilatorens drift skal være begrænset til kompressorens driftstid, som er styret af belysningen.

Investering:

Ventilator	4.000 kr.
Styring og termostater	2.000 kr.
Arbejds løn, montage m.v.	5.000 kr.
I alt	11.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende fjernvarmeforbrug [kWh/år]	163.522	Investering [DKK]	11.000
Fremtidigt fjernvarmeforbrug [kWh/år]	158.432	Besparelse [DKK/år] 0,685 kr./kWh	3.487
Besparelse fjernvarme [kWh/år]	5.090	Tilbagebetalingstid [år]	3,1
Virkningsgrad	Ej målbar	Intern rente [%]	5,0
Verifikationsmetode			
		Beregnet forbrug	Energiforbrug
		Målt forbrug	Spotmålt
Den specifikke beregning af besparelsesforslaget er ovenstående			
Investeringen er anvendte erfaringstal			

Tabel 5.2-1. Økonomi for besparelsesforslag: Varmegenvinding på trykluftkompressor

5.2.2 Spareforslag 2 (KVK Hydra Klov A/S) Udskiftning af vinduer

Nuværende forhold:

På lageret er der under det tidligere energisyn konstateret 5 vinduer med et lags ruder, som blev foreslået skiftet. Under det nuværende energisyn blev der konstateret yderligere 2 vinduer af samme størrelse og slags.

Energiforbrug

Det nuværende energiforbrug til varme er opgjort til 163.522 kWh/år.

Variable med indflydelse på energiforbruget

Temperaturerne både indendørs og udendørs har indflydelse på varmetabet ved vinduerne..

Forbedringsforslag

Alle 7 vinduer foreslås skiftet til nye energibesparende vinduer.

I beregning af besparelsen er der regnet med en indendørs temperatur på 20 °C.

Investering:

7 nye vinduer a. 8.000 kr.	56.000 kr.
Arbejds løn, montage og smådele	28.000 kr.
I alt	84.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende fjernvarmeforbrug [kWh/år]	163.500	Investering [DKK]	84.000
Fremtidigt fjernvarmeforbrug [kWh/år]	159.300	Besparelse [DKK/år] 0,685 kr./kWh	3.000
Besparelse fjernvarme [kWh/år]	4.400	Tilbagebetalingstid [år]	28,0
Virkningsgrad	Ej målbar	Intern rente [%]	5,0
		Verifikationsmetode	
		Beregnet besparelse	
		Oplyst forbrug	
Den specifikke beregning af besparelsesforslaget er ovenstående			
Investeringen er anvendte erfaringstal			

Tabel 5.2-2. Økonomi for besparelsesforslag: Udskiftning af vinduer

5.2.3 Spareforslag 3 (KVK Hydra Klov A/S) Demonter de 4 gl. ledhejseporte og luk hullerne.

Nuværende forhold:

På lageret er der 4 stk. gl. led hejseporte, som ikke benyttes mere. Portenes tilstand er ikke god, og det forventes ikke at de tages i brug igen.

Energiforbrug

Det nuværende energiforbrug til varme er opgjort til 163.522 kWh/år.

Variable med indflydelse på energiforbruget

Temperaturerne både indendørs og udendørs har indflydelse på varmetabet ved portene.

Forbedringsforslag

Alle 4 porte foreslås demonteret og hullerne i facaden lukkes og isoleres, således at varmetabet minimeres. Evt. kan en del af lukningen ske ved montage af vinduer, således der kommer dagslys ind.

Der forventes en reduktion på 180 kWh/m²/år, hvilket giver $180 \times 4 \times 4 \times 6 = 17.280$ kWh/år.

Investering:

Demontering og bortskaffelse af porte, 4 stk. a. 3.000,- kr.	12.000 kr.
Materialer, inkl. 4 vinduer på 1 x 2 m.	35.000 kr.
<u>Arbejds løn, montage</u>	<u>48.000 kr.</u>
I alt	95.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende fjernvarmeforbrug [kWh/år]	163.500	Investering [DKK]	95.000
Fremtidigt fjernvarmeforbrug [kWh/år]	146.200	Besparelse [DKK/år] 0,685 kr./kWh	11.837
Besparelse fjernvarme [kWh/år]	17.300	Tilbagebetalingstid [år]	8,0
Virkningsgrad	Ej målbar	Intern rente [%]	5,0
		Verifikationsmetode	
		Beregnet besparelse og vurderet	
		Oplyst forbrug	
Den specifikke beregning af besparelsesforslaget er ovenstående			
Investeringen er anvendte erfaringstal			

Tabel 5.2-3. Økonomi for besparelsesforslag: Udskiftning af vinduer

5.2.1 Diverse anbefalinger (KVK Hydra Klov A/S)

Varmegenvinding på svejseudsug

- Der er på svejseudsug ikke varmegenvinding, hvorved der er et varmetab. Det er nærliggende at overveje varmegenvinding på svejseudsug, men erfaringen viser af svejserøg er så forurenende, at varmegenvindingsfladerne vil blive belagt med forurening, hvorved genvindingsgraden reduceres betydeligt, samtidig med øget trykfald, hvorved driftsøkonomien forringes. Forslaget er derfor ikke bearbejdet yderligere.

5.3 Foreslåede handlinger - Granly Diesel A/S (Esbjerg)

5.3.1 Spareforslag 1 (Granly Diesel A/S (Esbjerg)) Ny trykluftkompressor med regulering

Nuværende forhold

Tryklufte produceres af en ca. 13 år gammel 15 kW skruekompressor, som kører last/aflast. Kompressoren starter/går i last ved 8,5 bar og i aflast ved 10,2 bar. Kompressoren kører aflast i ca. 90 sek. før den stopper. Kompressoren starter/stopper via en indbygget timer.

Energiforbrug

Det nuværende energiforbrug til trykluftkompressoren er via spotmåling af elfeffekt og tidsregistrering opgjort til 19.500 kWh/år. Fordelingen heraf er ca. 11.000 kWh til last og ca. 8.500 kWh til aflast.

Variable med indflydelse på energiforbruget

Trykket på tryklufte, luftforbruget samt kompressorstyringen har indflydelse på elforbruget til trykluftproduktion.

Forbedringsforslag

Der foreslås indkøbt og installeret en ny frekvensreguleret kompressor, som indstilles til at holde et tryk på ca. 8,5 bar, eller gerne lavere, hvis det kan tillades. Det minimale nedre tryk skal findes ved gradvist at sænke trykket til smertegrænsen er nået, for derefter at hæve trykket lidt, så der er lidt sikkerhed. Inden valg af

kompressorstørrelse, bør der laves en logning af den nuværende kompressors belastning, for sikring af den rigtige størrelse kompressor. Den nuværende er en 15 kW, men det antages at en noget mindre kan klare belastningen, men det kommer an på forbrugsmønstret. I den økonomiske beregning regnes der med en ny kompressor på 7,5 kW.

Beregning af besparelsen:

Hele aflast energien kan spares, og dette udgør 8.500 kWh.

Trykreduktionen vurderes at udgøre 12% for hver bars reduktion. Trykreduktion fra middel 9,3 bar til 8,5 bar, giver en reduktion på 0,8 bar, eller 9,6% af lastforbruget, som svarer til $11.000 \times 0,096 = 1.056$ kWh.

Total besparelse $8.500 + 1.056 = 9.556$ kWh/år.

Investering:

Ny kompressor	30.000 kr.
Arbejds løn udskiftning og div små dele	5.000 kr.
I alt	35.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende elforbrug [kWh/år]	19.500	Investering [DKK]	35.000
Fremtidigt elforbrug [kWh/år]	9.900	Besparelse [DKK/år]	8.000
Besparelse el [kWh/år]	9.600	0,85 kr./kWh	
Virkningsgrad	Ej målbar	Tilbagebetalingstid [år]	4,3
		Intern rente [%]	5,0
		Verifikationsmetode	
		Beregnet forbrug	Energiforbrug
		Målt forbrug	Spotmålt
Den specifikke beregning af besparelsesforslaget fremgår af ovenstående.			
Investeringen er net oplysninger og erfaringstal			

Tabel 5.3-1. Økonomi for besparelsesforslag: Ny trykluftkompressor med regulering

5.4 Foreslåede handlinger - Granly Steel A/S

5.4.1 Spareforslag 1 (Granly Steel A/S) PIR styring på belysning

Nuværende forhold

Granly Steel A/S har generelt installeret LED belysning og generelt med manuel styring af tænd og sluk, og typisk tændes lyset når første medarbejder kommer ind i et rum og sidste medarbejder eller rengøringspersonalet slukker efter sig. I flere rum og områder i administrationsbygning og omklædning er lyset derfor tændt uden der er personer tilstede.

Elforbruget i disse områder er:

Placering	Lyskilder	Antal armaturer	Watt/armatur	Driftstid (h/år)	Samlet elforbrug (kWh/år)
Administrationsbygning					
Hall	LED 60x60	6	40	2.500	600
Stuen, kontorer	LED 60x60	29	40	2.500	2.900
1. sal	LED 60x60	23	40	2.500	2.300
Omkklædningsrum	LED, 2 x 24 W	10	48	3.000	1.440
Samlet					7.240

Tabel 5.4-1: Elforbrug til lys nuværende

Forbedringsforslag

Etablering af PIR sensorer i disse områder antages at kunne spare på driftstiden varierende fra 10-50 % og tilsvarende elbesparelse. Elforbruget i disse områder kan reduceres til:

Placering	Lyskilder	Antal armaturer	Watt/armatur	Besparelse af driftstid	Driftstid (h/år)	Samlet elforbrug (kWh/år)
Administrationsbygning						
Hall	LED 60x60	6	40	25%	450	108
Stuen, kontorer	LED 60x60	29	40	10%	2.610	3.028
1. sal	LED 60x60	23	40	25%	1.725	1.587
Omkklædningsrum	LED, 2 x 24 W	10	48	50%	720	346
Samlet						5.068

Tabel 5.4-2: Elforbrug til lys efter forbedringsforslag

Investering

Indkøb nye 360 ° PIR sensorer + kabling m.m. (8 stk. heraf 4 stk. til rum på 1. sal)	2.400 kr.
Elarbejde (2 timer/PIR af 600 kr./time + 10 timer til uforudsete forhold)	15.600 kr.
Tømrerarbejde tilpasninger og maling (1 timer til time/PIR af 600 kr./time)	4.800 kr.
I alt	22.800 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende elforbrug [kWh/år]	7.200	Investering [DKK]	22.800
Fremtidigt elforbrug [kWh/år]	5.100	Besparelse [DKK/år]	1.900
Besparelse el [kWh/år]	2.200	0,85 kr./kWh	
Virkningsgrad	Ej målbar	Tilbagebetalingstid [år]	12,0
		Intern rente [%]	5,0
Verifikationsmetode			
		Beregnet forbrug	
Den specifikke beregning af besparelsesforslaget fremgår af ovenstående.			
Investeringen er net oplysninger og erfaringstal			

Tabel 5.4-3. Økonomi for besparelsesforslag: PIR styring på belysning

5.4.2 Spareforslag 2 (Granly Steel A/S) Udskifte ventilationsanlæg med varmegenvinding

Nuværende forhold

Produktionsområderne (Lille svejsehal, bukkemaskiner og stor svejsehal) forsynes med indblæsning med frisk luft fra ventilationsanlæg placeret på taget over bukkemaskiner (anlæg NB-ventilation type NBU 22 komb. 5,5). Anlægget er desuden koblet på en Dantherm udsugningsventilator med filteranlæg placeret i

Kompressionsrum (teknikrum) ved Lille svejsehal. Desuden er der i modsatte ende af Stor svejsehal udendørs placeret et Dantherm ventilator (Nederman) filteranlæg, som udsuger fra ca. halvdelen af svejsesugene i Stor Svejsehal.

Dantherm udsugningsventilator er frekvensstyret, men kører tilsyneladende ved en belastning på 70-90 % (observeret ved besigtigelse af frekvensomformer i arbejdstiden). Dantherm udsugningsventilator har en aflæst/vurderet el-effekt på 8 kW ud fra frekvensomformerens. Det er vurderet at der udsuges Dantherm ventilator (Nederman) filteranlæg. Ud fra størrelsen er el-effekten vurderet til 8 kW og belastet 80 %. Anlægget er ureguleret.

Indblæsningsanlægget (anlæg NB-ventilation type NBU 22 komb. 5,5). Ud fra udsugningsanlæggene og luftmængderne er el-effekten vurderet til 15 kW. Anlægget er ureguleret.

Det er vurderet at der udsuges og indblæses 26.000 m³/h. Der er ikke varmegenvinding på anlægget. Det formodes der er ubalance i anlægget, om end det ikke har kunnet eftervises.

Alle anlæg tændes når den første medarbejder i produktionen møder ind og slukkes når sidste medarbejder går. og er i drift mandag-fredag kl. 6-17 (i alt 2.750 timer/år).

Energiforbrug til disse anlæg er opgjort i energikortlægningen til:

Anlæg / Navn	El-forbrug	Luftmængde, IND	Luftmængde, UDS	Varmeforbrug
	kWh/år	m ³ /h	m ³ /h	kWh/år
Dantherm ventilator (Nederman) filteranlæg	11.000		10.000	
Dantherm ventilator i lyd-boks type Combifab	22.000		12.000	
NB-ventilation type NBU 22 komb. 5,5	33.000	26.000		312.700
Sum	66.000	26.000	12.000	312.700

Tabel 5.4-4: Energiforbrug til ventilationsanlæg

Forbedringsforslag

Ventilationsanlæg NB-ventilation type NBU 22 komb. 5,5 foreslås udskiftet til et ventilationsanlæg med energieffektiv varmegenvinding f.eks. krydsveksler som det nye anlæg til Ny svejsehal. Anlægget bør installeres med frekvensomformer. Det antages en temperaturvirkningsgrad på varmegenvindingen på 75 %.

Det nye ventilationsanlæg opbygges på samme vis som ventilationsanlægget til Ny svejsehal med varmegenvinding og automatik med frekvensstyring. Dele af eksisterende kanalsystem genbruges såvel som filtersystemet. Det anbefales at lægge kanalsystemet sammen med det nuværende Dantherm ventilator (Nederman) filteranlæg placeret udendørs ved Ny svejsehal.

Der vil også være en elbesparelse pga. nye mere energieffektive motorer og ventilatorer. Konservativt er der regnet med 10 % besparelse.

Varmeforbrug ved varmegenvinding på 75 %:

Varmeforbrug $312.700 * (1-0,75) = 78.200$ kWh/år

Varmebesparelse er $312.700 - 78.200 = 234.500$ kWh/år

El-forbrug ved nye mere energieffektive motorer og ventilatorer:

Elforbrug 66.000 kWh/år $* 0,9 = 59.400$ kWh/år

Elbesparelse $66.000 - 59.400 = 6.600$ kWh/år

Investering

Nyt ventilationsanlæg inkl. projektering og CTS, genbrugt kanalsystem	2.000.000 kr.
VVS arbejde	100.000 kr.
Elarbejde	100.000 kr.
I alt	2.200.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende fjernvarmeforbrug [kWh/år]	312.700	Investering [DKK]	2.200.000
Nuværende elforbrug [kWh/år]	66.000		
Fremtidigt fjernvarmeforbrug [kWh/år]	78.200	Varmebesparelse [DKK/år] 0,685 kr./kWh	160.600
Fremtidigt elforbrug [kWh/år]	59.400	Elbesparelse [DKK/år] 0,85 kr./kWh	5.600
Fjernvarmebesparelse [kWh/år]	234.500	Tilbagebetalingstid [år]	13,2
Elbesparelse [kWh/år]	6.600		
Virkningsgrad	Beregnet af leverandør	Intern rente [%]	5,0
		Verifikationsmetode	
		Beregnet forbrug	

Tabel 5.4-5. Økonomi for besparelsesforslag: Udskifte ventilationsanlæg med varmegenvinding

Tilbagebetalingstiden er forholdsvis lang, og denne kan evt. nedbringes hvis kun selve anlægget på taget udskiftes, til gengæld vil energibesparelsen også blive mindre, da der ikke bliver genvundet varme fra Dantherm ventilator (Nederman) filteranlæg.

5.4.3 Spareforslag 3 (Granly Steel A/S) Styre udsugning fra opvask efter signal fra opvask

Nuværende forhold

Pt. er proceduren for køkkenpersonalet, at de tre udsugninger til ovn, stegeplade og opvaskemaskine tændes manuelt om morgenen og slukkes manuelt om eftermiddagen. Ovnens startes tidligt da der skal bages brød og stegepladen startes efter et par timer, når der skal tilberedes frokost. Opvaskemaskinen kører hovedsageligt efter frokost og nogle gange før det.

Ventilatoren har en beregnet/vurderet el-effekt på 0,4 kW og er i drift mandag-fredag kl. 7-15 (i alt 2.000 timer/år).

Årligt varmetab (antaget opvarmning til 15 °C):

$(2.000 \text{ m}^3/\text{h} / 3600) * 1,205 * 1,005 * (15-8 \text{ K}) * 2.000 \text{ h/år} = 9.800 \text{ kWh/år}$

Eleffekt i motor er 0,4 kW

Årligt elforbrug: $0,4 \text{ kW} * 2.000 \text{ h/år} = 800 \text{ kWh/år}$

Forbedringsforslag

Udsugningen til opvask behøver kun køre når opvaskemaskinen kører. Det anbefales at etablere en automatisk styring af tænd og sluk for udsugningen til opvaskemaskinen. Dette fungerer sådan andre steder. Men det bør undersøges nærmere hos leverandøren af opvaskemaskinen hvad der er muligt. Med antagelse af, at det kan lade sig gøre, så kræver et styresignal fra opvaskemaskinen og der skal trækkes et styrekabel fra opvaskemaskinen op til ventilatormotoren, som formentligt er på taget over køkkenet. Der skal etableres en lille lokal decentral styring.

Evt. kan der suppleres med en knap til overstyring f.eks. 1 times forlænget drift hvis der skulle være behov for det.

Det antages at driftstiden kan forkortes til 2 timer/dag = 500 h/år

Varmeforbrug ved kun 500 h/år er $9.800 * 500/2.000 \text{ h/år} = 2.500 \text{ kWh/år}$.

Varmebesparelse er $9.800 - 2.500 = 7.000 \text{ kWh/år}$.

Elforbrug ved kun 2500 h/år er $800 * 500/2.000 \text{ h/år} = 200 \text{ kWh/år}$

Elbesparelse $800 - 200 = 600 \text{ kWh/år}$

Investering

Automatik i opvaskemaskine og styring	5.000 kr.
Opvaskemaskine tekniker (5 timer af 1.000 kr./time)	5.000 kr.
Elarbejde styrekabel og diverse (15 timer af 600 kr./time)	9.000 kr.
I alt	19.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende fjernvarmeforbrug [kWh/år]	9.800	Investering [DKK]	19.000
Nuværende elforbrug [kWh/år]	800		
Fremtidigt fjernvarmeforbrug [kWh/år]	2.500	Varmebesparelse [DKK/år] 0,685 kr./kWh	4.900
Fremtidigt elforbrug [kWh/år]	200	Elbesparelse [DKK/år]	500

		0,85 kr./kWh	
Fjernvarmebesparelse [kWh/år]	7.000	Tilbagebetalingstid [år]	3,6
Elbesparelse [kWh/år]	600		
Virkningsgrad	Ej målbar	Intern rente [%]	5,0
		Verifikationsmetode	
		Beregnet forbrug	

Tabel 5.4-6: Økonomi for besparelsesforslag: Styre udsugning fra opvask efter signal fra opvask

5.4.4 Diverse anbefalinger (Granly Steel A/S)

Under besøget konstateres lidt forskellige småforbedringer, som oplistes uden yderligere bearbejdning:

- I Stor svejsehal kan der for hver svejsestation på svejseudsuguet vælges det skal køre manuel, efter automatik (røgdetektor) eller slukket. Manuel bruges i særlige situationer hvor der pludseligt kan opstå meget røg, som ikke kan nås at bortventileres ved automatisk drift, derfor sættes disse svejseug i de situationer på manuel. Ved besigtigelse kunne det konstateres at mange svejseug stod i manuel uden der var nogen folk ved svejsestationen, og dermed unødvendig udsugning. Proceduren for at sætte svejseug i manuel og tilbage i automatisk bør gennemgås og følges op på.
- Ved besigtigelse blev der fundet en lækage i trykluftsystemet, som efterfølgende blev repareret. Der kan godt være flere lækager. Det anbefales at lave en plan for lækagesøgning f.eks. 1 gang hver anden måned. Proceduren kan være en rundgang efter alt arbejde er sluttet og trykluftkompressoren stadig kører og lytte efter lækager. Der kan også indkøbes særligt lytteudstyr, som kan bruges mens der er produktion. Det udstyr kan f.eks. "gå på omgang" mellem lokationerne.
- Temperaturen i serverrummet er indstillet til 21 °C (display til AC-anlæg ligger på hylden). Moderne serverudstyr kan godt klare noget højere temperatur uden at gå ned. Det bør overvejes at hæve temperaturen til f.eks. 25-26 °C eller gradvist sætte et par grader og se om der sker noget med alarmer på serverne. Der kan samtidigt med fordel installeres et termometer med signal til administrationen og en alarm ved overtemperatur. Dette vil spare el til rumkøling.
- Fortsat udskiftning til LED lyskilder og armaturer. Der er stadig enkelte lyskilder, som ikke er LED.

5.5 Foreslåede handlinger - Grumsen Maskinfabrik A/S

5.5.1 Spareforslag 1 (Grumsen Maskinfabrik A/S) Skifte til trykluftkompressor med frekvensstyring og varmegenvinding

Nuværende forhold

Grumsens Maskinfabrik har en trykluftkompressor af typen Atlas Copco GA208. Følgende observationer blev foretaget under besøget:

- Trykluftproduktion starter ved 6 bar og stopper ved 8,2.
- Under besøget var der drift i 1 min 44 s og aflast i 2 min 40 s.
- Forsyner bl.a. maskiner der har trykluft i lejer.

På nuværende installation er der konstant trykluftsforsyning til maskiner, som bruger dette til 'rensning' af lejer. Det vil sige at der er forbrug til dette, selv når maskinerne ikke er i drift. Det anbefales at luftforsyning til disse undgås udenfor maskinernes drift ved etablering af magnetventil, der åbner for luft når maskinen starter. Det anbefales dog at maskinleverandøren tages med i denne beslutning, for at sikre at driften stadig vil være stabil og at en evt. garanti på maskinerne opretholdes.

Energiforbruget til kompressoren estimeres, ved hjælp af målingerne fra besøg til at være:

Periode	Effekt	Driftstid	%- af driftstid	kWh/år
Last	22 kW	2.500	38%	20.900
Aflast	6,6	2.500	62%	10.230
I alt:	-	2.500	100%	31.130

Tabel 5.5-1: Energiforbrug til kompressoren

Variable med indflydelse på energiforbruget

Kompressor startes ved arbejdstids start, og stoppes ved arbejdstids ophør. Årlig driftstid er sat til 2500 timer/år. Kompressor styres som belastet/ aflastet og standser efter en periode med aflast.

Forbedringsforslag

Kompressor skiftes til en kompressor, der er frekvensstyret og der etableres kanalsystem til friskuft indtag og kanal til produktionshal 5 eller til det fri eller til recirkulation. Der monteres termostatstyrede spjæld med aktuatorer til styring af lufttemperaturer

Investering

Indkøb ny kompressor.	130.000 kr.
Kanalsystem for luftindtag fra det fri, luftafkast til hal 5, og afkastkanal til det fri.	5.000 kr.
Hultagning i tag, og gennem væg til hal 5	10.000 kr.
Spjæld med motor til styring af temperaturer i kanalsystem 4 spjæld af 3000 kr.	12.000 kr.
Termostater	3.000 kr.
Montage Gl kompressor ud og ny monteres	35.000 kr.
I alt	195.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende elforbrug [kWh/år]	31.130	Investering [DKK]	195.000
Fremtidigt elforbrug [kWh/år]	20.930	Besparelse [DKK/år]	8.700
Besparelse el [kWh/år]	10.200	Tilbagebetalingstid [år]	22,4
Virkningsgrad	Ej målbar	Intern rente [%]	5,0
		Verifikationsmetode	
		Beregnet forbrug	Energiforbrug
		Målt forbrug	Spotmålt
Den specifikke beregning af besparelsesforslaget er udført i Bilag 1 - Oplysningsskema			
Investeringen er oplyst af kompressorleverandør pr telefon			

Tabel 5.5-2. Økonomi for besparelsesforslag: Skifte til trykluftkompressor med frekvensstyring og varmegenvinding

5.5.2 Spareforslag 2 (Grumsen Maskinfabrik A/S) Ændre driftstid på tagudsugning i hal 5

Nuværende forhold

Hal 5 har et centralt udsugningsanlæg der suger fra 7 stk. spåntagende CNC maskiner. Central udsugningsventilator er placeret på jorden nord for hal 5. Anlægget kører konstant = 8760 h/år.

Kapacitet er 8.000 m³/h (2,2 m³/s).

Årligt varmetab (antaget opvarmning til 15 °C):

$$(8.000 \text{ m}^3/\text{h} / 3600) * 1,205 * 1,005 * (15-8 \text{ K}) * 8760 \text{ h/år} = \underline{164.000 \text{ kWh/år}}$$

SEL-værdi antaget til 1,5 W/(m³/s)

Eleffekt i motor er med denne SEL-værdi 3,3 kW

$$\text{Årligt elforbrug: } 3,3 \text{ kW} * 8760 \text{ h/år} = \underline{29.000 \text{ kWh/år}}$$

Forbedringsforslag

Udsugningsventilator tagudsugning i loft midt i hal 5 bør styres så den kun er i drift i produktionstiden 2500 h/år.

Varmeforbrug ved kun 2500 h/år er $164.000 * 2500/8760 = 47.000 \text{ kWh/år}$.

Varmebesparelse er $164.000 - 47.000 = 117.000 \text{ kWh/år}$.

Elforbrug ved kun 2500 h/år er $29.000 \cdot 2500/8760 = 8.300$ kWh/år

Elbesparelse er $29.000 - 8.300 = 20.700$ kWh/år

Investering

Etablering af lokal styring af ventilatormotor on/off efter tidsprogram og display 50.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende fjernvarmeforbrug [kWh/år]	164.000	Investering [DKK]	50.000
Nuværende elforbrug [kWh/år]	29.000		
Fremtidigt fjernvarmeforbrug [kWh/år]	47.000	Varmebesparelse [DKK/år] 0,685 kr./kWh	82.000
Fremtidigt elforbrug [kWh/år]	8.300	Elbesparelse [DKK/år] 0,85 kr./kWh	17.600
Fjernvarmebesparelse [kWh/år]	117.000	Tilbagebetalingstid [år]	0,5
Elbesparelse [kWh/år]	20.700		
Virkningsgrad	Ej målbar	Intern rente [%]	5,0
		Verifikationsmetode	
		Beregnet forbrug	

Tabel 5.5-3. Økonomi for besparelsesforslag: Ændre driftstid på tagudsugning i hal 5

5.5.3 Diverse anbefalinger (Grumsen Maskinfabrik A/S)

Der kan med fordel opsættes bevægelsesmelder på toiletter og lign. steder, men tilbagebetalingstiden er lang. Der er lokaler, hvor man vil kunne reducere brændtid ved at installere bevægelsesmelder til styring af lys.

5.6 Foreslåede handlinger - Ceropa A/S

5.6.1 Spareforslag 1 (Ceropa A/S) Varmegenvinding på trykluftkompressor

Nuværende forhold:

Der er ikke hidtil etableret varmegenvinding på trykluftkompressoren, herved går den relativ store mængde køleenergi tabt. Køleenergien bortledes via åbninger i fra opstillingsskuret til det fri.

Energiforbrug

Det nuværende energiforbrug til trykluftkompressoren er via spotmåling af eleffekt og tidsregistrering gjort til 124.000 kWh/år.

Variable med indflydelse på energiforbruget

Kompressoren kører i diskontinuerlig drift, afhængig af om der er produktion eller ej.

Forbedringsforslag

Der foreslås etablering af varmegenvinding på kompressoren, således køleenergien udnyttes til rumopvarmning i fyringssæsonen.

Der kan udnyttes op til ca. 70 % af el-energien tilført kompressoren til varmegenvinding, dog er der en samtidighedsfaktor, betinget samtidighed af varmebehovet og kompressordrift, som sættes til 50 % af året, lidt lav, med dette er en følge af en del varmeudvikling i produktionshallen.

Luftafkastet bygges således at den varme køleluft kan ledes til produktionshal, eller til det fri, afhængig af udetemperaturen. På kanalsystemet monteres termostatstyrede automatspjæld, således den varme luft automatisk ledes til hallen, når der er behov for dette.

Varmebesparelsen opnås som sparet varme fra varmepumpen.

Beregning af besparelsen:

Varmebesparelsen $\text{Kompressorens elforbrug} \times \text{udnyttelsesgrad} \times \text{samtidighedsfaktor} = 124.000 \times 0,7 \times 0,5 = 43.400 \text{ kWh/år.}$

Ved beregning af økonomisk besparelse, som er en reduktion i elforbruget til varmepumpen, benyttes en faktor 4 på elprisen, idet det forudsættes at varmepumpen har en COP på 4.

Investering

Kanaler og spjæld (2 stk. a. 3.000 kr.)	14.000 kr.
Styring og termostater	5.000 kr.
Arbejds løn, (hul til hal forefindes, men skuret skal forbedres) montage af kanaler m.v.	16.000 kr.
I alt	35.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende varmepumpeforbrug (el) [kWh/år]	120.000	Investering [DKK]	35.000
Fremtidigt varmepumpeforbrug (el) [kWh/år]	76.200	Besparelse [DKK/år] 0,85 kr./kWh	9.300
Besparelse varmepumpeforbrug (el) [kWh/år]	43.400	Tilbagebetalingstid [år]	3,8
Besparelse el [kWh/år] COP = 4	10.900	Intern rente [%]	5,0
Virkningsgrad	Ej målbar		
Verifikationsmetode			
		Beregnet forbrug	Energiforbrug
		Målt forbrug	Spotmålt
Den specifikke beregning af besparelsesforslaget er udført i intern databehandlings regneark			

Investeringen er anvendte erfaringstal
--

Tabel 5.6-1. Økonomi for besparelsesforslag: Varmegenvinding på trykluftkompressor

5.6.2 Spareforslag 2 (Ceropa A/S) Varmepumpe fremfor elvarmeblæser i værksted

Nuværende forhold:

Værkstedet på adressen Græsholmevej 46 opvarmes med en elvarmeblæser.

Energiforbrug

Det årlige elforbrug til elvarmeblæseren er i kortlægningen opgjort til 11.200 kWh.

Variable med indflydelse på energiforbruget

Varmebehovet er under indflydelse af valgt temperatur, udendørs vejrforhold, adfærd i brug af lokalet m.v.

Forbedringsforslag

Der foreslås installeret luft/luft varmpumpe, til erstatning for elvarmeblæseren. Luft/luft varmpumpen antages at have en COP på ca. 4, i modsætning til elvarmeblæseren, som er på 1.

Beregning af besparelsen:

$$\begin{aligned} &\text{nuværende elforbrug} / \text{COP} = \\ &11.200 / 4 = 2.800 \text{ kWh/år, som udgør det fremtidige elforbrug til varmpumpen.} \end{aligned}$$

Investering:

Indkøb varmpumpe	11.000 kr.
Arbejds løn, montering og idriftsættelse	2.000 kr.
I alt	13.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende elforbrug [kWh/år]	11.200	Investering [DKK]	13.000
Fremtidigt elforbrug [kWh/år]	2.800	Besparelse [DKK/år]	7.140
Besparelse el [kWh/år]	8.400	0,85 kr./kWh	
Virkningsgrad	Ej målbar	Tilbagebetalingstid [år]	1,8
		Intern rente [%]	5,0
Verifikationsmetode			
		Beregnet forbrug	Energiforbrug
		Målt forbrug	Spotmålt
Den specifikke beregning af besparelsesforslaget er udført i intern databehandlings regneark			
Investeringen er anvendte erfaringstal			

Tabel 5.6-2. Økonomi for besparelsesforslag: Varmepumpe fremfor elvarmeblæser i værksted

5.6.3 Spareforslag 3 (Ceropa A/S) Benyt varmespiralerne til varmt brugsvandsproduktion

Nuværende forhold

Som tidligere omtalt produceres det varme brugsvand via elpatroner, selvom beholderne er med varmespiraler.

Energiforbrug

Elforbruget til varmt brugsvand er vurderet til 14.000 kWh/år, men det er med noget usikkerhed, i henhold til tidligere omtalte bimålere.

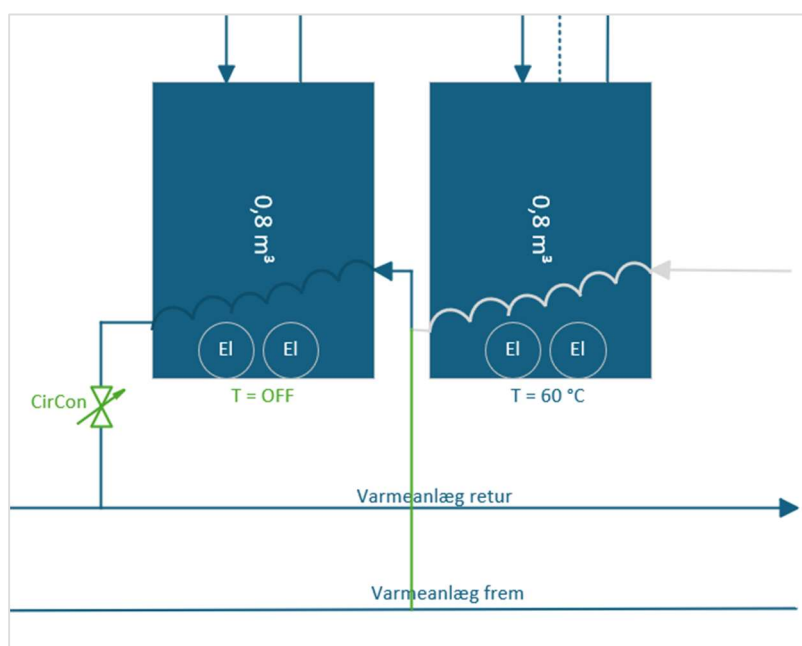
Variable med indflydelse på energiforbruget

Varmtvandsforbruget, vandets temperatur m.v. har indflydelse på energiforbruget.

Forbedringsforslag

Tilslutning af varmeanlægget til varmespiralerne, foreslås ændret, således vandet forvarmes med varme fra varmepumpen. Der kan i dele af året kun blive tale om forvarmning, idet temperaturen på varmeanlægget varierer alt efter udetemperaturen.

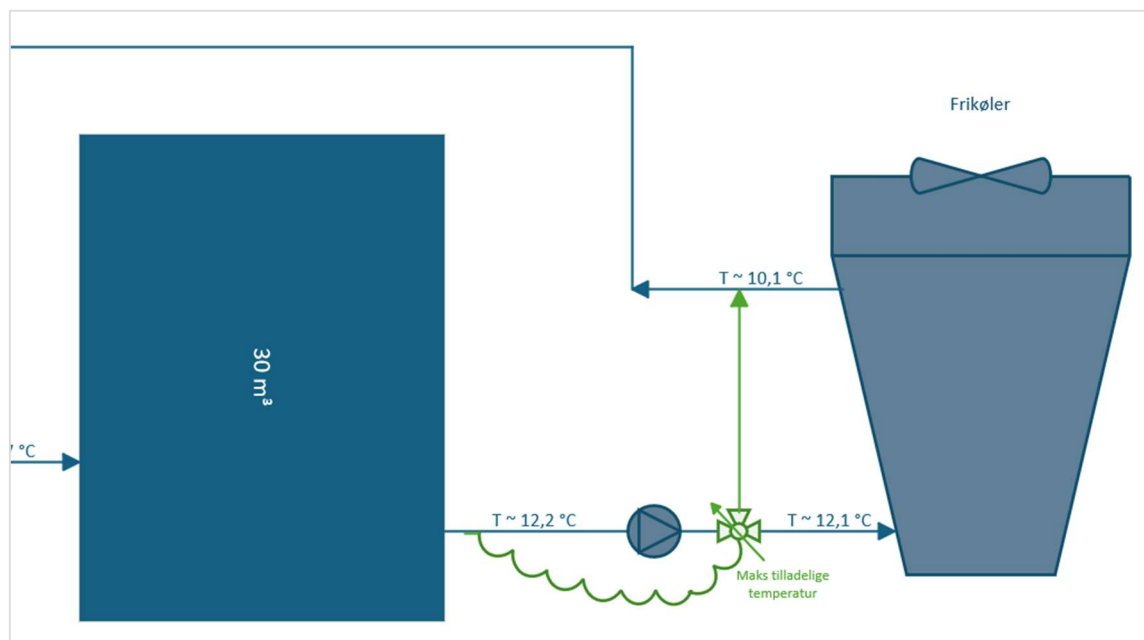
Forslag til ombygningen fremgår af indsatte skitse, markeret med grønt.



Figur 5.6.1: Forslag til ombygning for varmeanlægget

I samme forbindelse bør/skal køleanlægget ombygges, idet der p.t. er en kontinuerlig ukontrolleret afkøling i frikølerne, hvorved kølevandet typisk er noget koldere end nødvendig, og dermed en meget moderat genvindingsmulighed til forvarmning af det varme brugsvand.

Ombygningen af køleanlægget fremgår af indsatte skitse, markeret med grønt, hvor der er indbygget en termostatstyret trevejs ventil, som kun leder kølevandet forbi frikøleren, når temperaturen når et vis maks. niveau.



Figur 5.6.2: Forslag til ombygning af køleanlægget

Det antages at den fremtidige forvarmning via kølevandet giver en besparelse på 25 %, samt opvarmningen via varmeanlægget på årsbasis giver yderligere 50 %, dog skal vi huske at varmen i varmeanlægget er via varmepumpen, hvorved besparelsen reduceres til ¼ af reduktionen af elforbruget i varmt vandsbeholderen.

Investering

Indkøb materialer	12.000 kr.
Arbejds løn, montering og idriftsættelse	15.000 kr.
I alt	25.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende elforbrug [kWh/år]	14.000	Investering [DKK]	25.000
Fremtidigt elforbrug [kWh/år]	5.300	Besparelse [DKK/år]	7.400
Besparelse el [kWh/år]	8.800	0,85 kr./kWh	
Virkningsgrad	Ej målbar	Tilbagebetalingstid [år]	3,3
		Intern rente [%]	5,0
Verifikationsmetode			
		Beregnet forbrug	Energiforbrug
		Målt forbrug	Spotmålt

Den specifikke beregning af besparelsesforslaget er udført i henhold til ovenstående.
Investeringen er skønnet

Tabel 5.6-3. Økonomi for besparelsesforslag: Benyt varmespiralerne til varmt brugsvandsproduktion

5.6.4 Diverse anbefalinger (Ceropa A/S)

Under besøget konstateres lidt forskellige småforbedringer, som oplystes uden yderligere bearbejdning.

- I bearbejdningshallen er der monteret radiatorer, som er udstyret med lidt forskellige typer termostater, som er i varierende tilstand. Desuden var termostaterne indstillet vidt forskellige. Der foreslås montering af ens termostater, evt. fjernbetjente, hvorefter termostaterne indstilles ens, og evt. begrænses i deres indstilling. Ved dette tiltag vil belastningen på radiatorerne fordels jævnt, hvorved afkølingen bliver optimal. Ovenstående gælder generelt, og er en gylden regel der bør følges.
- På adressen Græsholmevej 46 var der i de uopvarmede lagerhaller et sprinklersystem, som var eltracet og isoleret. Om eltracingen er aktive vides ikke, desuden er det uklart om sprinkleranlægget er aktiv. I den udstrækning sprinkleranlægget ikke er aktiv, skal det sikres at eltracingen er frakoblet, alternativt skal det sikres at eltracingen er styret optimalt, således der ikke varmes unødigt.
- I de samme lagerhaller er der benyttet lystofrør til belysningen, såfremt behovet for brug af dette lys stiger, bør der monteres LED rør.

Varmegenvinding på udsugningen fra støbehallen

Det ville være oplagt at se på muligheden for varmegenvinding på udsugningsluften fra støbehallen, idet det antages at denne luft er forholdsvis varm, under normale omstændigheder. Under besøget var produktionen meget reduceret, derfor kunne der ikke måles realistiske temperaturer på luften. Ved etablering af varmegenvinding og benytte varmen til opvarmning af erstatningsluften, må der forventes en besparelse på varmeforbruget.

Imidlertid er varmeforbruget i støbehallen meget minimalt, derfor skal der ses på en alternativ mulighed. Et specifikt besparelsesforslag vedr. dette kræver yderligere undersøgelser, idet der skal ses på den udsugede luftkvalitet, som i nogen grad er forurenede, hvilket der skal vurderes på inden valg af genvindingsveksler. Et potentiale, som er interessant, men kræver yderligere undersøgelser.

5.7 Foreslåede handlinger - Ekstern transport

5.7.1 Spareforslag 1 (Ekstern transport) Optimeret kørsel

Nuværende forhold

Køretøjer bruges til kørsel til og fra arbejde, til møder, til servicering af kunder og lign.

Energiforbrug

Køretøjernes energiforbrug til diesel er i kortlægningen opgjort til 2.072 MWh.

Variable med indflydelse på energiforbruget

Kørselsbehov og kørselsmønstre har stor indflydelse på energiforbruget.

Forbedringsforslag

Øget fokus på energioptimeret kørsel, kørselsmønstre og vedligehold. Potentiel energibesparelse ved mere energirigtig kørsel, som f.eks. kan være:

- hastighedsnedsættelse
- opbremsning ved lette speederen fremfor bremsen dvs. undgå for meget start/stop
- holde god afstand til andre køretøjer
- uddannelsesprogrammer, der skal gennemføres, f.eks. kurser i effektive køreteknikker (økokørsel)

Men det kan også være:

- drift og vedligeholdelse af køretøjer
- kontrol af korrekt dæktryk
- indkøb af energieffektive dæk (så vidt muligt A mærke)

Det vurderes at der kan spares 10 % af dieselforbruget ved disse tiltag.

Nuværende dieselforbrug: 2.072 MWh/år

Diselbesparelse: $2.072 \text{ MWh/år} * 0,1 = 207 \text{ MWh/år}$

Det vurderes at der skal investeres i Kør Grønt kurser (vurderet 150 personer) med gentagelse efter en år-række, udskiftning af dæk (merpris per køretøj 400 kr. når der skal skiftes dæk) og derudover interne resurser til kontrol af dæktryk, information og procedure for energirigtig kørsel.

Det skal siges, at der er meget usikkerhed forbundet med dette tiltag. Den interne tid kan godt være ganske betragtelig og formentligt er det et ømtåleligt emne med medarbejderes kørselsmønstre og måske ikke muligt at realisere hele besparelsen forbundet med adfærdsændring. Men forslaget er taget med for at illustrere energisparepotentialet.

Investering

Kurser og oplæring i energirigtig kørsel (150 personer af 2.000 kr./kursus)	30.000 kr.
Udskiftning af dæk (vurderet 400 kr./bil af 142 biler)	56.000 kr.
Interne ressourcer (ukendt omkostning)	0 kr.
I alt	86.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende dieselforbrug [kWh/år]	2.070.000	Investering [DKK]	86.000
Fremtidigt dieselforbrug [kWh/år]	1.863.000	Besparelse [DKK/år] 0,75 kr./kWh	155.000
Besparelse diesel [kWh/år]	207.000	Tilbagebetalingstid [år]	0,6
Besparelse diesel [liter/år]	21.300		
Virkningsgrad	Ej målbar	Intern rente [%]	5,0
Verifikationsmetode			
		Beregnet forbrug	Energiforbrug
		Målt forbrug	Spotmålt
Den specifikke beregning af besparelsesforslaget er udført i henhold til ovenstående.			
Investeringen er skønnet			

Tabel 5.7-1. Økonomi for besparelsesforslag.

5.7.2 Spareforslag 2 (Ekstern transport) Reduceret kørsel

Nuværende forhold

Køretøjer bruges til kørsel til og fra arbejde, til møder, til servicering af kunder og lign.

Energiforbrug

Køretøjernes energiforbrug til diesel er i kortlægningen opgjort til 2.072 MWh. Det antages at dette forslag kun er relevant for personbiler. Der findes ikke en opgørelse af hvor stor andel personbilerne har af dette forbrug. Med en antagelse om at brændstofforbruget er ligeligt fordelt mellem alle køretøjer, så er andelen af energiforbrug til personbiler (53/128) af det samlede forbrug dvs. ca. 860 MWh/år.

Variable med indflydelse på energiforbruget

Kørselsbehov og kørselsmønstre har stor indflydelse på energiforbruget.

Forbedringsforslag

Energibesparelser kan opnås ved øget brug af onlinemøder fremfor kørsel til møder. Det vurderes at kun personbilerne (i alt 53) reelt bruges til møder, hvor onlinemøder kan være et alternativ. Det formodes at den direkte kundekontakt er væsentlig, og at der derfor kun kan spares 10 % ved større fokus på onlinemøder.

Nuværende dieselforbrug: 860 MWh/år

Diselbesparelse: $860 \text{ MWh/år} \cdot 0,1 = 86 \text{ MWh/år}$

Det vurderes at der ikke kræves særlige investeringer i dette, hvorved der symbolsk er afsat 1.000 kr. i investering. Til gengæld spares der også transporttid i bilen, som dog i et eller andet omfang kan være produktiv ved at der foretages telefonopkald. Denne produktive tid ville dog også kunne opnås på kontoret.

Energibesparelser kan også opnås ved bedre planlægning af ruter så korte ture minimeres, i det omfang det er muligt i forhold til kunder. Dette vil kræve et væsentligt logistisk opsætning og køretøjsstyring med GPS overvågning osv. Det er vurderet at det ikke harmonerer med størstedelen af kørslen, som er baseret på faste tidspunkter til møder eller serviceaftaler osv. og at det dermed ikke vil være rentabelt, at indføre hos Granly.

Det skal siges, at der er meget usikkerhed forbundet med dette tiltag, og formentligt er det ikke muligt at realisere hele besparelsen. Men forslaget er taget med for at illustrere energisparepotentialet.

Investering

Diverse omkostninger	1.000 kr.
I alt	1.000 kr.

Energi		Økonomi	
Nuværende dieselforbrug [kWh/år]	860.000	Investering [DKK]	1.000
Fremtidigt dieselforbrug [kWh/år]	774.000	Besparelse [DKK/år]	64.500
Besparelse diesel [kWh/år]	86.000	0,75 kr./kWh	
Besparelse diesel [liter/år]	8.900	Tilbagebetalingstid [år]	0,0
Virkningsgrad	Ej målbar	Intern rente [%]	5,0
		Verifikationsmetode	
		Beregnet forbrug	Energiforbrug
		Målt forbrug	Spotmålt
Den specifikke beregning af besparelsesforslaget er udført i henhold til ovenstående.			
Investeringen er skønnet			

Tabel 5.7-2. Økonomi for besparelsesforslag.

5.7.3 Spareforslag 3 (Ekstern transport) Udskifte til energieffektive køretøjer

Nuværende forhold

Granlys køretøjer har gennemsnitligt forholdsvis høje energiklasser:

Kassevogn: Klasse B

Lille varebil: Klasse A/A+

Personbil: Klasse A

Granly ejer selv alle køretøjer.

Energiforbrug

Køretøjernes energiforbrug til diesel er i kortlægningen opgjort til 2.072 MWh.

Variable med indflydelse på energiforbruget

Kørselsbehov og kørselsmønster har stor indflydelse på energiforbruget.

Forbedringsforslag

Øvrige energibesparelser kan opnås udskiftning af gamle køretøjer med nye energieffektive køretøjer eller eldrevne køretøjer. Det vurderes at det i praksis ikke vil være muligt at finde nye dieseldrevne køretøjer med væsentligt bedre energiklasser - dette gælder uanset om det er kassevogne, små varebiler eller personbiler. Der findes dog et udvalg af klasse A+ personbiler på markedet i samme størrelser som Granlys nuværende.

Det helt store forbedringsforslag vil være at udskifte køretøjer til eldrevne køretøjer.

Markedet for eldrevne personbiler er veludviklet med mange mærker og modeller på markedet. En typisk eldrevet personbil kører gennemsnitligt (over et år med sæsonvariationer) 5-6 km/kWh el.

Eksempler på eldrevne personbiler:

	Energiforbrug el [kWh/100 km]	Antaget reelt energiforbrug el [kWh/100 km]	Energiforbrug el [kWh/km]	Energiforbrug el [km/kWh]
Mercedes-Benz CLA	12,2	15,6	0,156	6,4
Tesla Model 3	13,2	17,2	0,172	5,8

Til sammenligning kører Granlys dieseldrevne personbiler 14,26 km/l som svarer til 0,68 kWh/km, dvs. de bruger ca. 4 gange så meget energi som tilsvarende eldrevne personbiler.

Markedet for eldrevne kassevogne er noget mindre veludviklet. Men store mærker som Ford, Volkswagen, Mercedes-Benz m.fl. har eldrevne kassevogne, nogle endda med solceller integreret i taget, som kan oplade under kørsel og under parkering. Det vurderes at en typisk eldrevet varevogn kører gennemsnitligt 3-5 km/kWh.

Eksempler på eldrevne varevogne:

	Energiforbrug el [kWh/100 km]	Antaget reelt energiforbrug el [kWh/100 km]	Energiforbrug el [kWh/km]	Energiforbrug el [km/kWh]
Volkswagen ID.7 Tourer	14,2	18,5	0,185	5,4
Mercedes-Benz eCitan	18,7	24,3	0,243	4,1
Mercedes-Benz eSprinter	28,5	37,5	0,375	2,7
Volkswagen ID.Buzz Cargo	20,0	26,0	0,260	3,8

Til sammenligning kører Granlys dieseldrevne kassevogne 12,54 km/l som svarer til 0,77 kWh/km, dvs. bruger ca. 3-4 gange så meget energi som tilsvarende eldrevne personbiler.

Det vurderes at dieseldrevne små varebiler bruger ca. 3 gange så meget energi som tilsvarende eldrevne små varebiler.

Med nuværende kørselsmønstre er dieselforbruget fordelt nogenlunde således:

Kassevogne: $2.072 \text{ MWh/år} * (57/128) = 922 \text{ MWh/år}$

Små varebiler: $2.072 \text{ MWh/år} * (18/128) = 291 \text{ MWh/år}$

Personbiler: $2.072 \text{ MWh/år} * (53/128) = 858 \text{ MWh/år}$

I alt 2.072 MWh/år diesel og i gennemsnit $16.200 \text{ kWh/køretøj}$.

Hvis alle disse udskiftes til eldrevne køretøjer ville der kunne opnås en energibesparelse på 2.072 MWh/år (213.600 liter diesel).

Dette ville kræve et merforbrug i el på:

Kassevogne: $922 \text{ MWh/år} / 3,5 = 263 \text{ MWh/år}$ (4.600 kWh/år per køretøj)

Små varebiler: $291 \text{ MWh/år} / 3 = 97 \text{ MWh/år}$ (5.400 kWh/år per køretøj)

Personbiler: $858 \text{ MWh/år} / 4 = 214 \text{ MWh/år}$ (4.000 kWh/år per køretøj)

I alt 599 MWh/år el og i gennemsnit $4.700 \text{ kWh/køretøj}$

Investering

Den gennemsnitlige alder på køretøjerne er ca. 8 år (gennemsnitligt årstal for første indregistrering 2017) uanset type af køretøj. Hvorved det må formodes der er afskrevet betragteligt på en stor andel af køretøjerne, hvorved scrapværdien/brugtvognsprisen er begrænset ved udskiftning.

Energiøkonomien ved skift til eldrevne køretøjer afhænger af flere forhold. Der er her valgt at tage højde for:

- Typisk nypris (kassevogn 200.000 kr. , lille varebil 200.000 kr. og personbil 300.000 kr.)
- Brugtvognspris: 50.000 kr.
- Elpris ved egen ladestander ($0,85 \text{ kr./kWh}$)
- Elpris ved ekstern ladestander ($2,00 \text{ kr./kWh}$)
- Ikke indregnet rabat ved indkøb af flere køretøjer samtidigt
- Ikke indregnet forsikringer, vedligehold, grøn afgift, øget omkostninger til dæk, vedligehold osv.

Biltype	Dieselbe- sparelse	Dieselpris	Merfor- brug el	Elpris	Investe- ring	Brugtpris	Tilbage- betalings- tid
	kWh/år	kr./kWh	kWh/år	kr./kWh	kr.	kr.	år
Kassevogn (egen la- destander)	16.200	0,75	4.629	0,85	200.000	50.000	18
Kassevogn (ekstern ladestan- der)	16.200	0,75	4.629	2	200.000	50.000	52
Lille vare- bil (egen ladestan- der)	16.200	0,75	5.400	0,85	200.000	50.000	20
Lille vare- bil (eks- tern lade- stander)	16.200	0,75	5.400	2	200.000	50.000	111
Personbil (egen la- destander)	16.200	0,75	4.050	0,85	300.000	50.000	29
Personbil (ekstern ladestan- der)	16.200	0,75	4.050	2	300.000	50.000	62

Der kan være andre forhold som giver en bedre økonomi f.eks. en leasingaftale eller en god brugtpris. Det kan også være relevant at overveje kørselsmønsteret for specifikke køretøjer og muligheden for at oplade i på egne ladestander, da de årlige kørte km og dermed energiforbrug sammen med elprisen har forholdsvis stor betydning.

På den anden side, hvis det er køretøjer, som står til udskiftning, og man kun tager højde for prisforskellen mellem et dieseldrevet køretøj og et eldrevet køretøj, så vil tilbagebetalingstiderne være markant lavere.

Pga. disse uafklarede forhold er dette tiltag ikke medregnet i den samlede oversigt over spareforslag.

5.8 Forudsætninger anvendt ved beregning af besparelser og den deraf følgende præcision i anbefalinger

Forslag til forbedring af energieffektivitet er baseret på de gennemførte analyser og vurderinger af nødvendige investeringer baseret på erfaringsværdier fra konsulenterne.

NIRAS anbefaler at Granly indhenter tilbudspriser inden tiltagene påbegyndes.

5.9 Information om gældende tilskud og subsidier

Der er mulighed for at søge tilskud til energibesparelser gennem Energistyrelsens Erhvervspulje. Der vil være mulighed for store virksomheder som Granly at søge statstilskud på op til 30 % af investeringen. Der gælder særlige betingelser. Dette skal dog beregnes i hvert enkelt projekt.

Der kan evt. opnås støtte under Grøn skattereform hvis der er blevet udført klimasyn.

5.10 Relevant økonomisk analyse

Der er efter aftale med Granly anvendt simpel tilbagebetalingstid.

5.11 Potentielle interaktioner med andre foreslåede anbefalinger

Der er ikke identificeret andre potentielle interaktioner ud over de beskrevne muligheder for energieffektivitetsforbedringer.

5.12 Måle- og verifikationsmetoder, der skal anvendes til eftervisning og vurdering af de anbefalede muligheder

Dette er beskrevet under de enkelte muligheder for energieffektivitetsforbedringer.

6. Klimasynt

Klimasynt er udført i forlængelse af energisynt, således at metodikken for klimasynt følger metodikken fra energisynt. Dette afsnit repræsenterer Granlys klimasynt.

6.1 Generel information

Opgørelse over seneste 3 års CO₂ udledning er vist i nedenstående tabel.

År	2022	2023	2024
	ton CO ₂	ton CO ₂	ton CO ₂
Naturgas	43	8	0
Flaskegas (butan)	5	5	3
Ekstern transport, diesel	365	335	553
Ekstern transport, benzin	26	27	44
Sum	439	376	600

Tabel 6.1-1. Opgørelse over virksomhedens CO₂-udledning.

Granly har følgende CO₂-udledninger for 2024. Brændstof til biler er en samlet mængde for alle lokationer.

Navn	By	CO ₂ -udledning	Andel af samlet CO ₂ -udledning (2024)
		[t CO ₂]	
Granly Steel A/S	Esbjerg	0	0,0 %
Granly Diesel A/S	Esbjerg	0	0,0 %
Granly Diesel A/S	Osted	0	0,0 %
Esbjerg Shipyard A/S	Esbjerg	0	0,0 %
KVK Hydra Klov A/S	Esbjerg	0	0,0 %
Grumsens Maskinfabrik A/S	Esbjerg	0	0,0 %
Ceropa A/S	Svendborg	0	0,0 %
Ceropa A/S (intern transport)	Svendborg	3	0,6 %
Granly gruppen A/S	Esbjerg	0	0,0 %
Modum ApS	Nakskov	0	0,0 %
Böttcher:Fog A/S	Roskilde	0	0,0 %
Granly El-Pro A/S	Janderup	0	0,0 %
Ekstern transport (diesel)	-	553	92,2%
Ekstern transport (benzin)	-	44	7,3 %
Sum		600	100 %

Tabel 6.1-2. Omfattede lokationer og processer og andele af energiforbrug og CO₂-udledning. *Består af en tom bygning uden energiforbrug, som hører under Böttcher:Fog.

6.2 Afgrænsning

På baggrund af fordelingen af CO₂ udledning er følgende lokationer/processer udeladt i henhold til og § 8 undtagelser for klimasynt:

Navn	By	Andel af samlet CO ₂ udledning (2024)	Bemærkning
Intern transport - flaskegas	Svendborg	0,6%	Flaskegas til proces og intern transport
Ekstern transport - benzin	-	7,3%	
Sum		7,9%	

Tabel 6.2-1. Afgrænsning af klimasyn baseret på CO₂-udledning.

6.3 Analyse af CO₂ udledningen

Granlys CO₂ udledning kommer hovedsageligt fra forbrug af brændstof (benzin, diesel) til ekstern transport. Granly har derudover i beskedent omfang intern transport hos Ceropa A/S, hvor der forbruges flaskegas. Pga. § 8 afgrænsningen er der kun udført klimasyn på forbrug af diesel til ekstern transport.

Analyse af CO₂-udledning baseres i høj grad på afsnit 4.9, hvorved der henvises til dette afsnit.

6.3.1 Analyse af CO₂-udledning fra brændstofforbrug

Granly har ekstern transport på alle lokationer og havde i 2024 i alt 142 køretøjer fordelt på personbiler og varebiler. Dette er vist i Tabel 6.3-1.

Ekstern transport er den klart mest energiforbrugende proces og står for 34 % af Granlys samlede energiforbrug og 99 % af Granlys CO₂-udledning.

Navn	Antal	Benzin [liter]	CO ₂ udledning [ton CO ₂]	Diesel [liter]	CO ₂ udledning [ton CO ₂]
Granly Steel A/S	4	452	1	6.456	17
Granly Diesel A/S	27	1.488	4	46.909	126
Esbjerg Shipyard A/S	15	3.221	8	31.462	85
KVK Hydra Klov A/S	8	1.039	2	11.019	30
Grumsens Maskinfabrik A/S	16	19	0	23.224	63
Ceropa A/S	2	1.531	4	219	1
Granly gruppen A/S	4	2.527	6	5.841	16
Modum ApS	2	1.575	4	121	0
Bøttcher:Fog A/S	39	6.495	16	56.542	152
Granly El-Pro A/S	25	-	-	23.387	63

SUM	142	18.347	44	205.181	553
------------	------------	---------------	-----------	----------------	------------

Tabel 6.3-1. Oversigt over energiforbrug og CO₂-udledning fra køretøjer til ekstern transport, 2024.

7. CO₂ reducerende muligheder – CO₂ udledning

Energisynet har resulteret i en række energieffektiviseringsmuligheder som er vist i screeningslisten i Tabel . Besparelsesforslagene er beskrevet i afsnit 5.7. Disse energieffektiviseringsmulighederne er omsat til CO₂ reduktionsmuligheder. Disse CO₂ reduktionsmuligheder vil blive behandlet i Granly Gruppens handlingsplan.

Forslagene er navngivet efter lokation og løbenummer (x) for de foreslåede handlinger

- Afsnit 4.9 Transport: TR.x

Forslag nr.	Liste over forslag til CO ₂ reduktioner
	Beskrivelse
TR.1	Optimeret kørsel
TR.2	Reduceret kørsel

Tabel 7.1. Liste over CO₂ reduktionsmuligheder.

For-slag nr.	Diesel besparelse	Økono-misk be-sparselse	Investering	TBT	CO ₂ re-duktio-ner
	MWh/år	Kr./år	Kr.	År	t CO ₂ /år
TR.1	207.000	155.250	86.000	0,6	55
TR.2	77.000	57.750	1.000	0,0	21
SUM	284.000	213.000	87.000	0,4	76

Tabel 7.2. Screeningsliste over foreslåede handlinger klimasyn.

7.1 Foreslåede handlinger - Ekstern transport

Foreslåede handlinger baserer sig i vid udstrækning på afsnit 5.7, hvorved der henvises til dette afsnit.

7.1.1 Spareforslag 1 (Ekstern transport) Optimeret kørsel

Overblik over CO₂ reduktion jf. afsnit 5.7.1.

Energi		Økonomi	
Nuværende dieselforbrug [kWh/år]	2.070.000	Investering [DKK]	86.000
Fremtidigt dieselforbrug [kWh/år]	1.863.000	Besparelse [DKK/år] 0,75 kr./kWh	155.000
Besparelse diesel [kWh/år]	207.000	Tilbagebetalingstid [år]	0,6
Besparelse diesel [liter/år]	21.300		

Virkningsgrad	Ej målbar	Intern rente [%]	5,0
Verifikationsmetode			
CO2 reduktion [t CO2/år]	55	Beregnet forbrug	Energiforbrug
		Målt forbrug	Spotmålt
Den specifikke beregning af besparelsesforslaget er udført i henhold til ovenstående.			
Investeringen er skønnet			

Tabel 7.1-1. CO2 reduktion ved spareforslag 1.

7.1.2 Spareforslag 2 (Ekstern transport) Reduceret kørsel

Overblik over CO2 reduktion jf. afsnit 5.7.2.

Energi		Økonomi	
Nuværende dieselforbrug [kWh/år]	860.000	Investering [DKK]	1.000
Fremtidigt dieselforbrug [kWh/år]	774.000	Besparelse [DKK/år]	64.500
Besparelse diesel [kWh/år]	86.000	0,75 kr./kWh	
Besparelse diesel [liter/år]	8.900	Tilbagebetalingstid [år]	0,0
Virkningsgrad	Ej målbar	Intern rente [%]	5,0
Verifikationsmetode			
CO2 reduktion [t CO2/år]	21	Beregnet forbrug	Energiforbrug
		Målt forbrug	Spotmålt
Den specifikke beregning af besparelsesforslaget er udført i henhold til ovenstående.			
Investeringen er skønnet			

Tabel 7.1-2. CO2 reduktion ved spareforslag 2.

8. Konklusioner

Se afsnit 2.1.