

Lämpöpäästöselvitys

26.2.2021



Innehållsförteckning

1	INLEDNING	2
2	VÄRMEUTSLÄPP SOM LEDS TILL HAVET	2
3	VÄRMEUTSLÄPP SOM LEDS TILL LUFTEN	4
3.1	VÄRMEUTSLÄPP FRÅN KYLVATTENCIRKULATIONER	4
3.1.1	FERROKROMFABRIKENS VÄRMEUTSLÄPP	4
3.1.2	VÄRMEUTSLÄPP FRÅN STÅLSMÄLTVERKET	8
3.1.3	VÄRMEUTSLÄPP FRÅN VARMVALSVERKET	10
3.1.4	VÄRMEUTSLÄPP FRÅN KALLVALSVERKET	11
3.2	VÄRMEUTSLÄPP FRÅN RÖKGASER	12
3.3	ÖVRIGA VÄRMEUTSLÄPPSOBJEKT	16
3.3.1	FERROKROMFABRIKENS VÄRMEUTSLÄPP	16
3.3.2	VÄRMEUTSLÄPP FRÅN STÅLSMÄLTVERKET	17
4	SAMMANFATTNING	19



1 INLEDNING

I samband med revision av miljötilståndet för driften av Torneåfabrikerna (ärende Dnr PSAVI/3744/2017) har Regionförvaltningsverket i Norra Finland begärt att Outokumpu Chrome Oy och Outokumpu Stainless Oy redovisar värmeutsläppen till havet och till luften från verksamheterna.

I denna rapport presenteras en uppskattning av Torneåfabrikernas värmeutsläpp till miljön. I rapportens avsnitt 2 presenteras en uppskattning av den värme som leds ut till klarningsbassängerna tillsammans med kylvatten och avloppsvatten. I avsnitt 3 presenteras en uppskattning av värmeutsläppen till luften från verksamheterna avdelningsvis: avsnitt 3.1 behandlar värmeutsläpp från kylvattencirkulationer, avsnitt 3.2 värmeutsläpp från rökgaser och avsnitt 3.3 värmeutsläpp från övriga objekt.

I rapporten finns för varje stycke en kort beskrivning av objektet samt för varje objekt den uppskattnings-/beräkningsmetod som har tillämpats. De värden som har använts i beräkningen motsvarar i möjligaste mån de senaste faktiska processvärdena, dvs. data för 2020 eller 2019. Uppskattningar av processparametrarna har använts till en del i arbetet. Slutresultatet av arbetet kan därför betraktas som en uppskattning av Torneåfabrikernas värmeutsläpp till miljön på årsnivå.

2 VÄRMEUTSLÄPP SOM LEDS TILL HAVET

Från Torneåfabrikerna leds kylvatten via avlopp P7 till efterklarningsbassängen, och därifrån vidare ut i havet och delvis direkt till hamnbassängen. Processvatten leds via avlopp P3 till bassäng P3, och därifrån till efterklarningsbassängen och vidare ut i havet. Den värme som leds till avlopp P7 härrör huvudsakligen från kylningen av stålmältverkets linje 1 med hjälp av värmeväxlare.

Tabell 2 visar information om kylvatten som leds till efterklarningsbassängen och hamnen: flöden, temperaturer, temperaturskillnad i förhållande till havsvattnet, värmeeffekt och värmeutsläpp. De i tabell 2 angivna uppskattade värmeutsläppen har räknats som riktade mot efterklarningsbassängen.

I tabell 3 visas motsvarande information om de processvatten som leds till efterklarningsbassängen.

Tabell 1. Kylvatten till efterklaringsbassängen och hamnen: flöden, temperaturer, temperaturskillnader i förhållande till havsvattnet, värmeeffekter och värmeutsläpp, baserat på data för 2019.

	Flöde, m ³		Temperatur, °C		Temperaturlöjning, °C	Värmeeffekt, MW		Värmeutsläpp, MWh	
	till efterklaringsbassäng	till hamnen	kylvatten (P7)	havsvatten		till efterklaringsbassäng	till hamnen	till efterklaringsbassäng	till hamnen
Jan	1 082 049	346 229	9,3	0,7	8,6	19,7	4,7	14 693	3 491
Febr	970 112	316 197	9,5	0,7	8,8	20,2	4,8	13 546	3 257
Mars	1 101 765	350 770	10,0	0,7	9,3	21,6	5,1	16 033	3 816
April	1 120 441	277 430	10,9	0,9	10,0	22,9	4,5	16 476	3 210
Maj	1 342 412	0	15,3	6,7	8,6	18,5	0,0	13 729	0
Juni	955 806	0	20,7	15,2	5,5	9,2	0,0	6 642	0
Juli	1 490 991	79 136	24,2	17,2	7,0	17,3	0,7	12 880	502
Aug	1 231 712	15	21,9	15,9	6,0	12,5	0,0	9 301	0
Sept	1 057 007	0	19,9	12,0	7,9	14,1	0,0	10 151	0
Okt	946 098	0	14,5	4,5	10,0	15,2	0,0	11 345	0
Nov	859 980	0	11,5	0,8	10,8	15,3	0,0	10 990	0
Dec	867 180	302 712	10,1	0,5	9,6	17,9	4,6	13 288	3 397
Totalt	13 025 553	1 672 489						149 074	17 673

Tabell 2. Kylvatten till efterklaringsbassäng: flöden, temperaturer, temperaturskillnader i förhållande till havsvattnet och värmeutsläpp, baserat på data för 2020.

	Flöde, m ³	Temperatur, °C		Temperaturlöjning, °C	Värmeutsläpp, MWh
		avloppsvatten (P3)	havsvatten		
Jan	592 752	8,8	0,7	8,1	8 049
Febr	581 095	8,5	0,6	7,9	7 888
Mars	653 475	9,7	0,8	8,9	8 871
April	612 924	13,1	1,3	11,8	8 323
Maj	618 002	16,6	6,4	10,2	8 393
Juni	632 741	21,6	17,2	4,5	8 591
Juli	728 309	22,2	18,6	3,7	9 884
Aug	686 550	21,0	15,9	5,1	9 315
Sept	617 915	17,0	11,5	5,4	8 380
Okt	631 152	13,6	5,8	7,7	8 553
Nov	589 803	10,2	3,0	7,2	7 989
Dec	548 045	9,9	0,8	9,1	7 418
Totalt	7 492 763				101 654



3 VÄRMEUTSLÄPP SOM LEDS TILL LUFTEN

3.1 VÄRMEUTSLÄPP FRÅN KYLVATTENCIRKULATIONER

3.1.1 FERROKROMFABRIKENS VÄRMEUTSLÄPP

I det följande presenteras objektsvis de värmeutsläpp från ferrokromfabrikens kylvattencirkulationer som leds till luften. För varje objekt beskrivs den delprocess som kyls och de värden som har använts som grund för beräkningen.

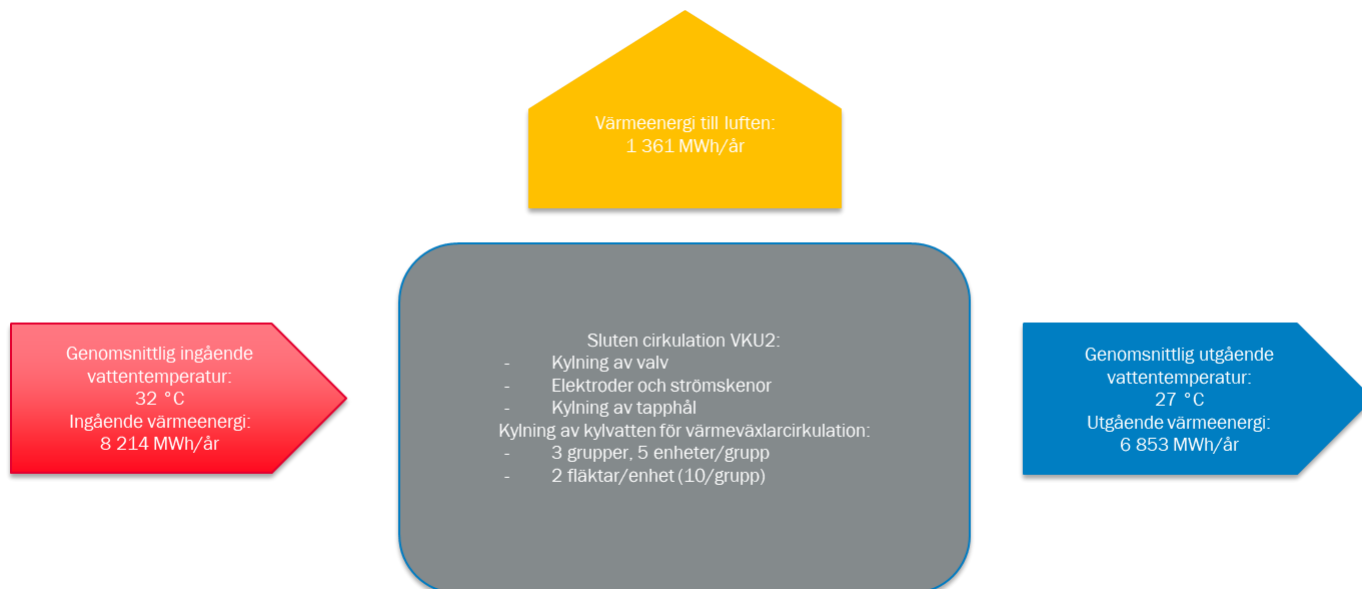
a. Sinterverk 3, kylvattencirkulation



b. Kylvatten FeCr1: Sluten cirkulation VKU1

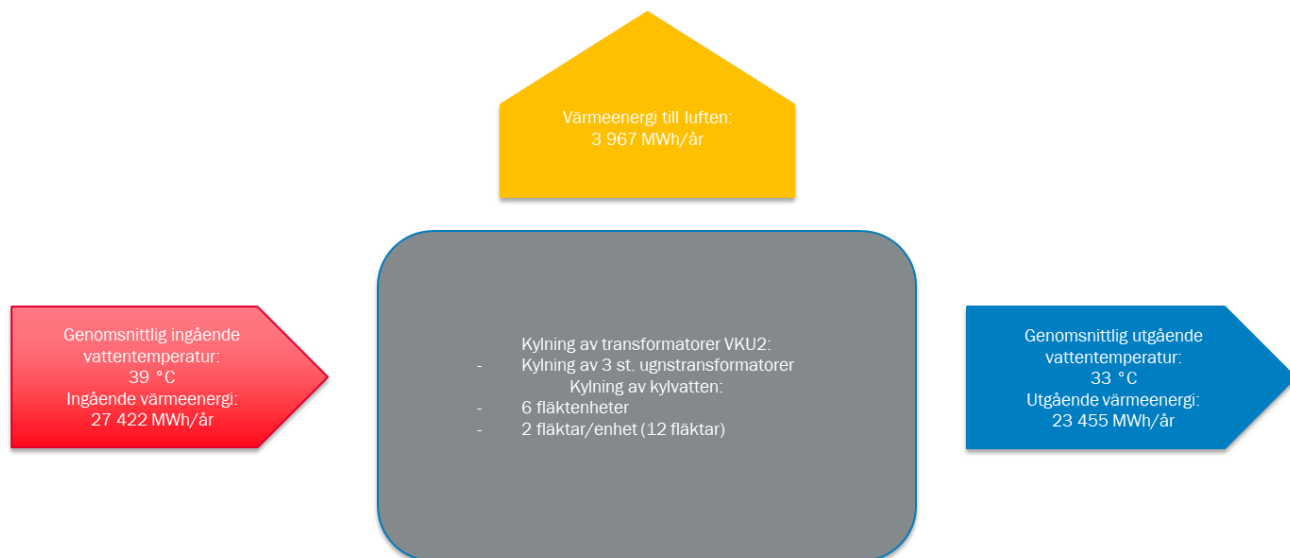


c. Kylvatten FeCr2: Sluten cirkulation VKU2





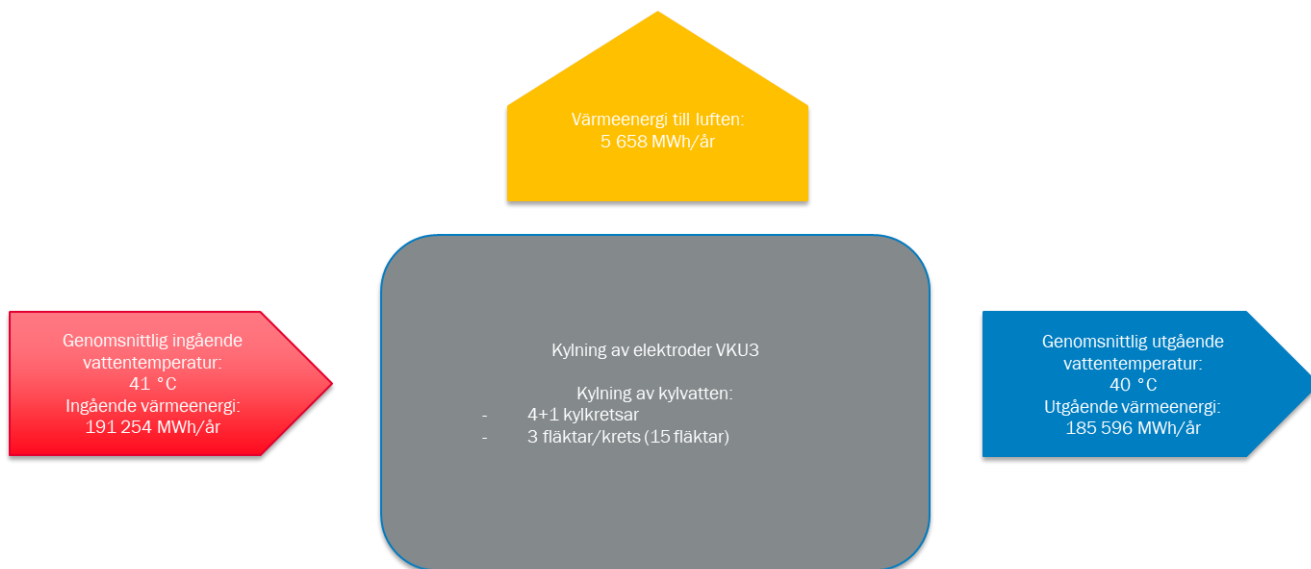
d. Kylvatten FeCr2: Kylning av transformatorer VKU2



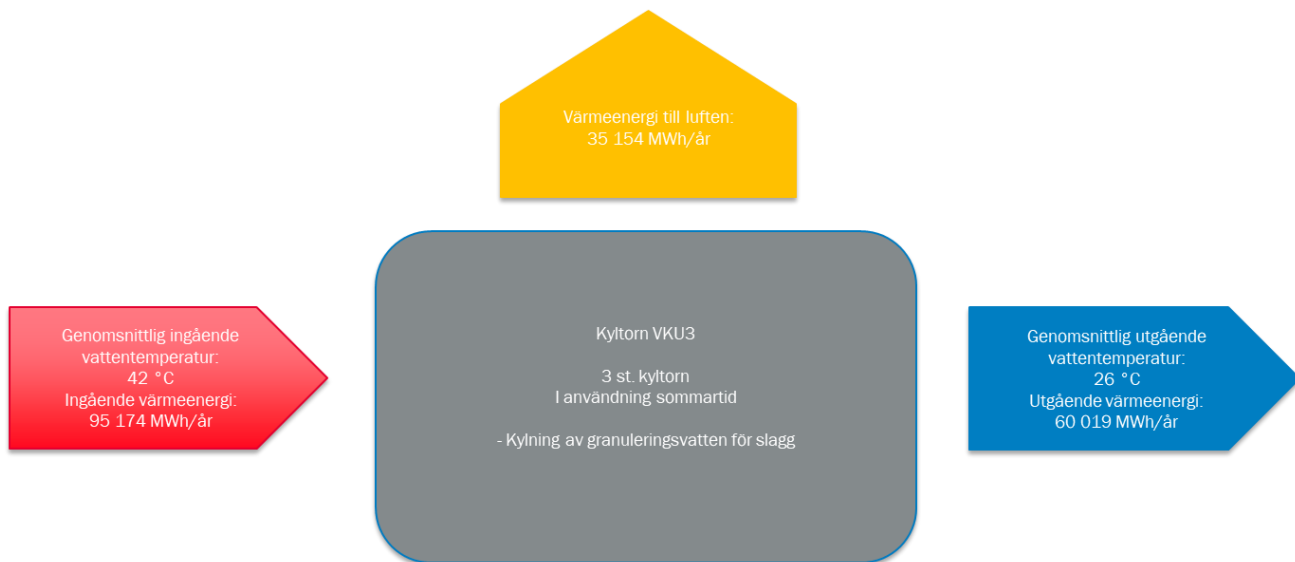
e. Kylvatten FeCr3: Kylning av valv VKU3



f. Kylvatten FeCr3: Kylning av elektroder VKU3



g. Kylvatten FeCr3: Kyltorn VKU3



3.1.2 VÄRMEUTSLÄPP FRÅN STÅLSMÄLTVERKET

Allmänt om stålsmältverkets vattencirkulationer

Ljusbågsugnen har kylvattenpaneler med vilka ugnens överdel kyls. Kylvattnet för linje 1 kyls med havsvatten med hjälp av värmeväxlare och i linje 2 cirkulerar vattnet i en sluten cirkulation genom ett kyltorn. Huven för processgaser kyls med en AOD-konverter. Ett kyltorn används i linje 2, och AOD- och CRK-kylningen för linje 1 utförs med hjälp av havsvatten (värmeväxlare). Vid maskinerna för kontinuerlig gjutning sprutas vatten på ämnets yta, från vilken en del av vattnet förångas och avger värme när ångan kondenserar till vatten i uteluften, medan en del av sprut-/sköljvattnet befinner sig i en cirkulation där fasta ämnen avlägsnas ur vattnet. I den ovannämnda vattencirkulationen ingår också skärbränning vid en maskin för kontinuerlig gjutning, där de smältstänk som uppkommer vid kapning av ämnena granuleras med hjälp av vatten. Samma vatten används också för sköljning av kanalerna efter skärbränningen. I linje 2 cirkulerar vattnet genom sandfilter till kyltornet och därifrån tillbaka till den öppna cirkulationen. I linje 1 finns inget kyltorn, utan vattnet kyls med hjälp av värmeväxlare.

I det följande behandlas värmeutsläppen objektspecifikt.

a. Kyltorn, slutna kylcirkulationer

Kylvattnen för linje 2 befinner sig i en sluten cirkulation i vilken används kyltorn. Vattentemperaturen sjunker från ca 50 °C till 20 °C.

Tekniska data och uppskattning av värmeutsläpp:

- Kyltornscirkulation AOD2/VKU2 för linje 2
 - timflöde 2 500 m³/h
 - årligt flöde 355 dagar * 24 h * 2 500 m³/h = 21 300 000 m³/år
 - värmeutsläpp: $Q = c \cdot m \cdot (T_2 - T_1)$
 $Q = 4,2 \text{ kJ/kgK} * 21300000 * 1000 \text{ m}^3 (50-25) = \mathbf{2,24 * 10^{12} \text{ kJ} = 622,2 \text{ GWh}}$
- Kyltornscirkulation SA2/JVK2 för linje 2
 - timflöde 1 350 m³/h
 - årligt flöde 355 dagar/år * 24 h/dag * 1 350 m³/h = 11 502 000 m³/år
 - värmeutsläpp: $Q = 4,2 \text{ kJ/kgK} * 11502000 * 1000 \text{ m}^3 (50-25) = \mathbf{1,21 * 10^{12} \text{ kJ} = 336,1 \text{ GWh}}$

b. Öppen kylvattencirkulation för linje 2

Tekniska data för varje objekt och uppskattning av värmeutsläpp:

- Sprutvatten till gjutbåge
 - timflöde 276 m³/h, gjuttid 5 478 h/år → årligt flöde 1 511 928 m³/år
 - Ca 20 m³/h vatten förångas → kvar i cirkulationen **1 396 890 m³/år**

- Skärbränningsmaskinens granuleringsvatten
 - timflöde 35 m³/h, varaktighet för en skärning ca 4 minuter, en skärning motsvarar ca 2 336 liter i vattenform
 - skurna ämnen (L2) 36 257 st. → vattenmängd **84 696 m³/år**
- Kanalsköljvatten
 - timflöde 120 m³/h, sköljningens varaktighet ca 2 min/skärbränning → vattenmängd 4 000 l/sköljning → total vattenmängd 36 257 * 4 m³ = **145 028 m³/år**

Vatten från öppen kylvattencirkulation till kyltorn SA/JVK2 från ovanstående objekt totalt **1 626 614 m³/år**. Värmeutsläpp $Q = c \cdot m \cdot (T_2 - T_1) = 4,2 \text{ kJ/kgK} \cdot 1626614 \cdot 1000 \text{ m}^3 \cdot (50 - 25) = 1,708 \cdot 10^{11} \text{ kJ} = 47,4 \text{ GWh}$

c. Sprutvatten

Det sprutvatten som används för att kyla ytan på ämnet omedelbart efter gjutning cirkulerar delvis och avdunstar delvis genom utloppsroret som ånga till luften. Avdunstningen är ca 21 m³ per timme medan sprutning pågår. Utnyttjandegraden för gjutmaskinerna varierar och var 2020 i linje 1 ca 45 % och i linje 2 ca 63 %.

Tekniska data för varje objekt och uppskattning av värmeutsläpp:

- Linje 1
 - 21 m³ vatten per timme avdunstar under gjutningen medan sprutning pågår
 - I linje 1 var utnyttjandegraden för gjutmaskinen 45 %, dvs. ca 3 942 h/år, sprutning pågick under ca 92 % av gjuttiden → 3 626 h. Total vattenmängd 3 626 h * 21 m³/h = 76 159 m³
 - värmeutsläpp: $Q = 2260 \text{ kJ/kgK} \cdot 76159 \cdot 1000 \text{ m}^3 = 1,721 \cdot 10^{11} \text{ kJ} = 47,8 \text{ GWh}$
- Linje 2
 - Sprutvattencirkulation 550 m³/h, av vilken i genomsnitt avdunstar 20 m³/h → på årsnivå ca 115 038 m³/år. Förångningsvärmens är densamma som kondenseringsvärmens, dvs. samma som ångan avger till miljön
 - värmeutsläpp: $Q = r \cdot m$, och $r = 2 260 \text{ kJ/kg}$. $Q = 115038 \cdot 1000 \cdot 2260 = 2,599 \cdot 10^{11} \text{ kJ} = 72,2 \text{ GWh}$



3.1.3 VÄRMEUTSLÄPP FRÅN VARMAVALSVERKET

a. Vattenbehandlingar, slutna och öppna cirkulationer

I varmvalsverkets båda vattenanläggningar finns två separata vattensystem. I det slutna systemet används kemiskt renat älvvatten i en cirkulation som är försedd med värmeväxlare för kylning av t.ex. smörjoljor, elmotorer och kompressorer i hydrauliska utrustningar. Den slutna cirkulationen kyls med värmeväxlare med hjälp av en separat torncirkulation. Balkvattencirkulationen i stegbalksugn 1 kan kylas antingen genom slutna cirkulation eller med hjälp av fjärrvärme via värmeväxlare. Stegbalksugn 2 har en egen vattenanläggning.

Vattnet i det öppna systemet används t.ex. för tvätt av glödskal och rökgaser, samt för kylning av maskiner, valsar och rullar. Vattnet samlas i kanaler, från vilka det strömmar till en glödskalsbrunn eller en vattenbassäng för glödskal. Från glödskalsbrunnen pumpas vattnet till sandfiltren och tas i bruk på nytt efter kylning. Det olje- och fastämnehaltiga sandtvättvattnet från sandfiltren renas i en klarnare. Överlopsvattnet från klarnaren återförs via en mellantank till sandfiltren.

I det följande presenteras vattensystemens kyleffekter:

- Vattenbehandling 1, öppen cirkulation: effekt 3,8 MW
- Vattenbehandling 1, slutna cirkulation: effekt 3,2 MW (uppskattning)
- Vattenbehandling 2, öppen cirkulation: effekt 12,76 MW
- Vattenbehandling 2, slutna cirkulation: effekt 3,2 MW

b. Stegbalksugn 2, torncirkulation

Det vatten som används i stegbalksugnens stegbalkar kyls i tornet, kyleffekt 20,6 MW.

c. Laminärkylning

De valsade rullarna kyls i linjen till önskad temperatur före haspling på rulle, kyleffekt 143,76 MW.

d. Rullbassänger

De framställda stålrullarna kyls till leveranstillstånd i rullbassänger (rullbassängerna 1 och 2), kyleffekter:

- Rullbassäng 1: effekt 23,2 MW
- Rullbassäng 2: effekt 23,2 MW

Uppskattning av värmeutsläpp:

Objektens totala nominella kyleffekt: 233,72 MW. Under sommarmånaderna (3 månader) är kylbehovet uppskattningsvis ca 80 % av kyleffekten, under vintermånaderna (5 månader) uppskattningsvis ca 30 % av kyleffekten och under vår- och höstsäsongerna (4 månader) uppskattningsvis ca 60 % av kyleffekten.

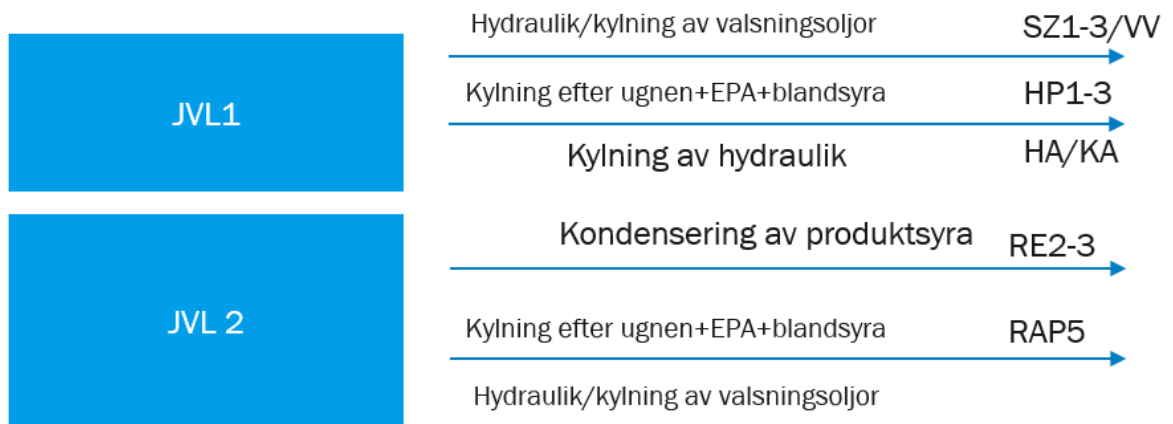
Värmeutsläpp: $(2\ 184\ \text{h} * 0,8 * 233,72\ \text{MW}) + (2\ 952\ \text{h} * 0,6 * 233,72\ \text{MW}) + (3\ 624\ \text{h} * 0,3 * 233,72\ \text{MW}) =$
1 076 GWh

3.1.4 VÄRMEUTSLÄPP FRÅN KALLVALSVERKET

a. Kylvattenanläggningar

Slutet kylvattencirkulationssystem, två kylvattenanläggningar (JVL1 och JVL2).

Processobjekt som kyls med hjälp av kylvattencirkulationen:



Tekniska data för varje objekt och uppskattning av värmeutsläpp:

- JVL1, teoretisk kyleffekt 40 MW
- JVL2, teoretisk kyleffekt 60 MW

Värden som har använts vid beräkningen:

- Specifik värmekapacitet hos vatten $C_p = 4,2 \text{ kJ/kgK}$
- Densitet hos vatten $\rho = 1\,000 \text{ kg/m}^3$
- Genomsnittlig temperatur efter kylning JVL2 $T_1 = 15 \text{ }^\circ\text{C}$
- Genomsnittlig temperatur hos inkommande vatten JVL2 $T_2 = 19 \text{ }^\circ\text{C}$
- Genomsnittlig temperatur efter kylning JVL1 $T_1 = 16 \text{ }^\circ\text{C}$
- Genomsnittlig temperatur hos inkommande vatten JVL1 $T_2 = 22 \text{ }^\circ\text{C}$
- Vattenmängder KYVA1 $m_2 = 22\,538\,865 \text{ m}^3$
- Vattenmängd regenerering $m_3 = 11\,924\,486 \text{ m}^3$
- Vattenmängd RAP5 $m_4 = 21\,494\,520 \text{ m}^3$



Beräkning:

$$\begin{aligned} \text{JVL1: } Q &= C_p * m * (T_2 - T_1) \\ &= 4,2 \text{ kJ/kgK} * 1\,000 \text{ kg/m}^3 * 22\,538\,865 \text{ m}^3 * (22 - 16 \text{ }^\circ\text{C}) \\ &= 5,7 * 10^{11} \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JVL2: } Q &= C_p * m * (T_2 - T_1) \\ &= 4,2 \text{ kJ/kgK} * 1\,000 \text{ kg/m}^3 * (21\,494\,520 \text{ m}^3 + 11\,924\,486 \text{ m}^3) * (19 - 15 \text{ }^\circ\text{C}) \\ &= 5,6 * 10^{11} \text{ kJ} \end{aligned}$$

Totalt: $11,3 * 10^{11} \text{ kJ} = 0,31 \text{ TWh}$

3.2 VÄRMEUTSLÄPP FRÅN RÖKGASER

I tabellerna 3–7 presenteras en uppskattning av det värmeutsläpp som leds ut i luften med rökgaserna från Torneåfabrikernas luftutsläppsobjekt. Vid genomförandet av uppskattningen har tillämpats principerna i den tidigare gällande standarden SFS-EN 12952-5 "Vattenrörspannor och hjälpinstallationer. Del 5: Tillverkning av pannans tryckbärande delar", enligt vilken görs en jämförelse med temperaturen +25 °C vid bestämning av värmeutsläpp. Vid beräkningen har som rökgasernas specifika värmekapacitet använts standardvärdet 1,1 kJ/kgK. För rökgasernas volymströmmar och temperaturer samt objektens driftstimmar har objektspecifika värden använts vid beräkningen. Volymflöden och temperaturer baseras på de senaste resultaten av utsläppsmätningar, och driftstimmarna motsvarar objektspecifikt driftstimmarna för 2020.

I tabellerna 3–7 har hänsyn tagits till Torneåfabrikernas centrala luftutsläppsobjekt, dvs. i praktiken de objekt i vilka gasens temperatur är låg och inte orsakar värmeutsläpp. Till exempel är årsmedeltemperaturen < 25 °C för granuleringarna av ferrokromfabrikens slagg; detta innebär att med den använda beräkningsmetoden uppstår ingen värmelast.

Tabell 3. Värmeutsläpp från rökgaser: objekt i ferrokromfabriken

Ferrokromfabriken		Värmeenergi MWh/år
NR	UTSLÄPPSOBJEKT	
1	Koksstation, torkning av koks	5 028
1B	Koksstation, siktning av koks	482
4	Sinterverk, sintringsugn	19 350
10B	Ångutsug på tapplan, FeCr 1&2	4 225
F3-6	Sinterverk 3, tvätt 1 för torkning	9 436
F3-7	Sinterverk 3, tvätt 2 för torkning	9 436
F3-8	Sinterverk 3, tvätt för upphettning	9 586
F3-9	Sinterverk 3, tvätt för sintring	3 670
F3-12	Smältverk 3, ångutsug vid tapphål	4 382
F3-13	Smältverk 3, ångutsug 1 vid valv	1 920
F3-14	Smältverk 3, ångutsug 2 vid valv	1 738
Ferrokromfabriken totalt		69 253

Tabell 4. Värmeutsläpp från rökgaser: objekt i stålsmältverket

Stålsmältverket		Värmeenergi MWh/år
NR	UTSLÄPPSOBJEKT	
15.1	AOD-konverter 1, norra filteranläggningen	36 796
15.2	AOD-konverter 1, södra filteranläggningen	38 448
15.3	Kromkonverter	16 793
15.4	Ljusbågsugn 2	63 128
15.5	AOD-konverter 2	78 805
15.6	Gjutmaskin 2 för kontinuerlig gjutning	9 946
15.7	Sliperi 2, varmslipning	2 574
16	Ljusbågsugn 1	52 617
17.2	Slipmaskin 6	3 535
Stålsmältverket totalt		302 642

Tabell 5. Värmeutsläpp från rökgaser: objekt i varmvalsverket

Varmvalsverket		Värmeenergi MWh/år
NR	UTSLÄPPSOBJEKT	
18.1	Stegbalksugn 1	30 652
18.2 a	Stegbalksugn 2	49 656
18.2 b	Stegbalksugn 2, ackumulerande brännare	2 395
19.1	Förvalsverk, östra sidan	348
19.2	Förvalsverk, västra sidan	300
20	Steckelvalsverk (bandvalsverk)	2 212
21.1	Ugn 1 för plåtrullar	1 502
21.2	Ugn 2 för plåtrullar	1 560
Varmvalsverk totalt		88 625

Tabell 6. Värmeutsläpp från rökgaser: objekt i kallvalsverk

Kallvalsverk 1		Värmeenergi MWh/år
NR	UTSLÄPPSOBJEKT	
22.1	HP3, glödgningsugnar	37 757
22.2	HP3, kylzoner 1 och 2	8 298
22.3	HP3, kylzoner 3 och 4	1 656
22.4	HP3, kulblåsningzoner 1 och 2	285
22.5	HP3, kulblåsningsson 3	984
22.6	HP3, kulblåsningsson 4	447
22.7	HP3, elektrolytisk betning	310
22.8	HP3, blandsyrabetning	177
23.1	HP1, glödgningsugn	3 185
23.2a	HP1, kylzoner 1-2	3 974
23.2b	HP1, kylzoner 3-4	2 958
23.3	HP1, kulblåsning	487
23.4	HP1, elektrolytisk betning	293
23.5	HP1&2, blandsyrabetning	5 893
24.1	HP2, glödgningsugn	4 478
24.2a	HP2, elektrolytisk betning	339
24.2b	HP2, avfettning	443
24.3	HP4, glödgningsugnar	2 894
24.6	HP4, elektrolytisk betning	527
24.7	HP4, blandsyrabetning	891
24.8	HP4, avfettning	495
26	Sliplinje	535
Kallvalsverk 1 totalt		77 306

Tabell 6. Värmeutsläpp från rökgaser: objekt i kallvalsverk/RAP

Kallvalsverk 2		Värmeenergi MWh/år
NR	UTSLÄPPSOBJEKT	
29.1	RAP, glödgningsugnar	38 981
29.2	RAP, kylzoner, östra sidan	18 936
29.3	RAP, kylzoner, västra sidan	7 692
29.4	* Huv 1	1 338
	* Huv 2	1 338
	* Huv 3	1 115
	* Scalebreaker	357
29.5– 6	RAP, blandsyrabetning	3 669
29.7	RAP, elektrolytbetning	1 165
29.8	RAP, förvärmning för valsning etc.	1 158
29.9	RAP, valsning	6 406
Kallvalsverk 2 totalt		82 155

Tabell 7. Värmeutsläpp från rökgaser: Torneåfabrikerna totalt:

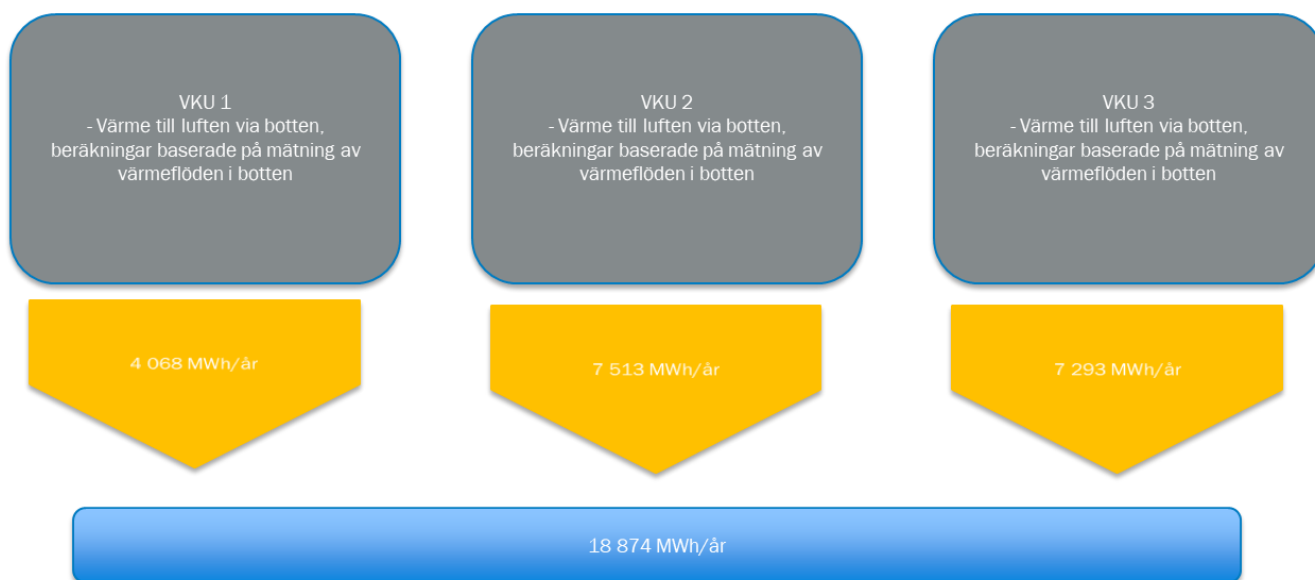
	Värmeenergi, MWh/år
Torneåfabrikerna totalt	619 981

3.3 ÖVRIGA VÄRMEUTSLÄPPSOBJEKT

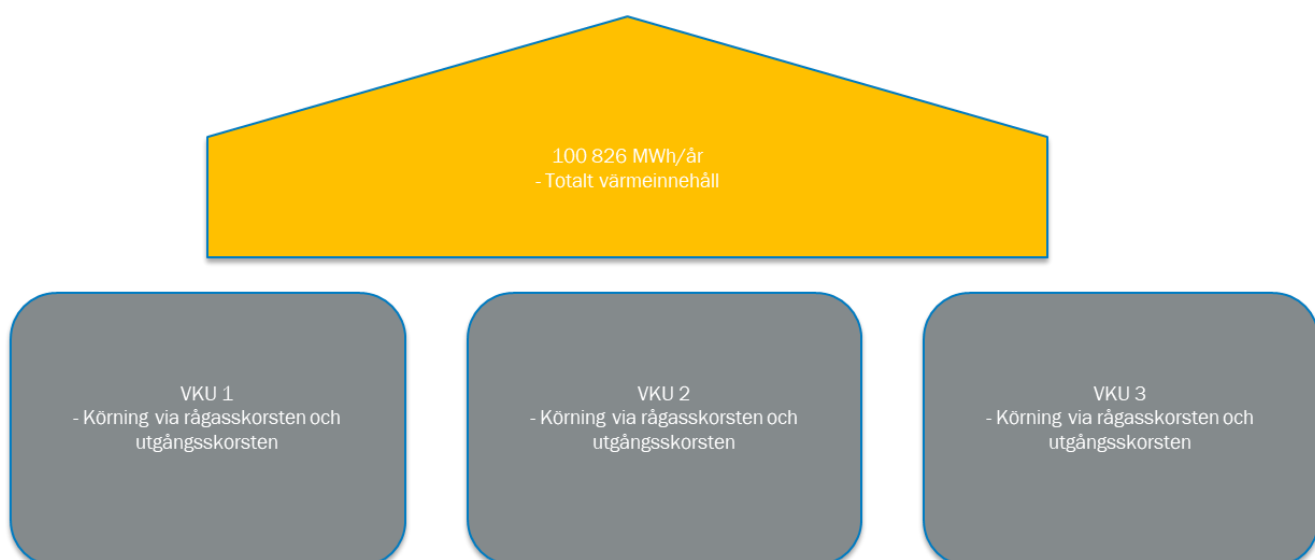
3.3.1 FERROKROMFABRIKENS VÄRMEUTSLÄPP

I det följande presenteras ferrokromfabrikens övriga värmeutsläppsobjekt objektsvis. För varje objekt beskrivs delprocessen samt de värden som har använts som grund för beräkningen.

a. FeCr-ugnar: värmeenergi som går ut via botten

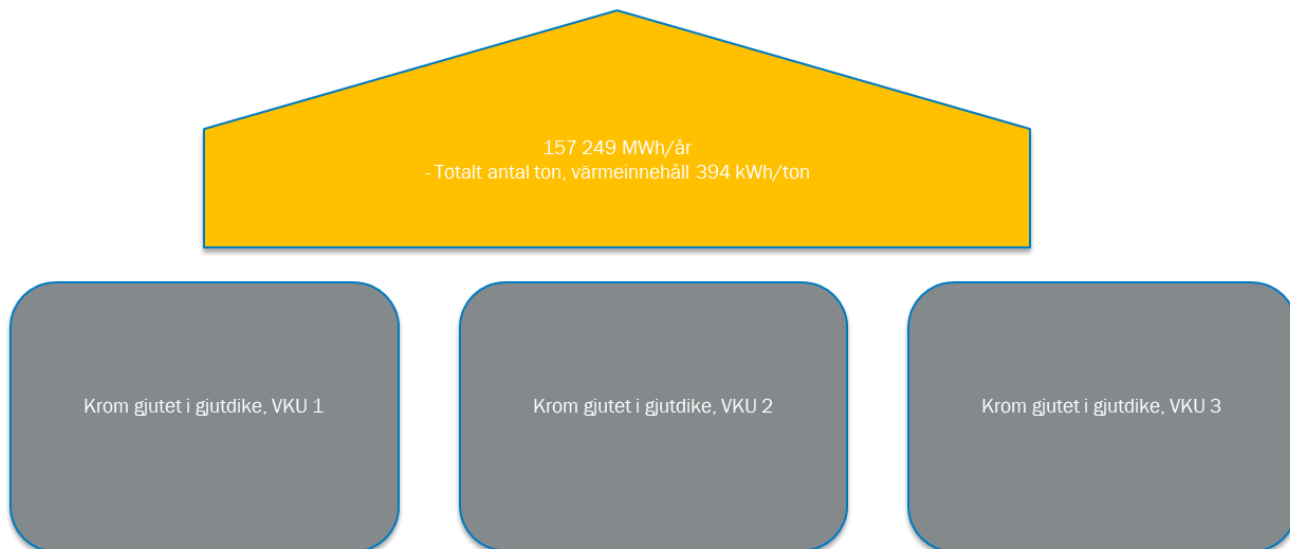


b. FeCr-ugnar: utkörning av CO-gas

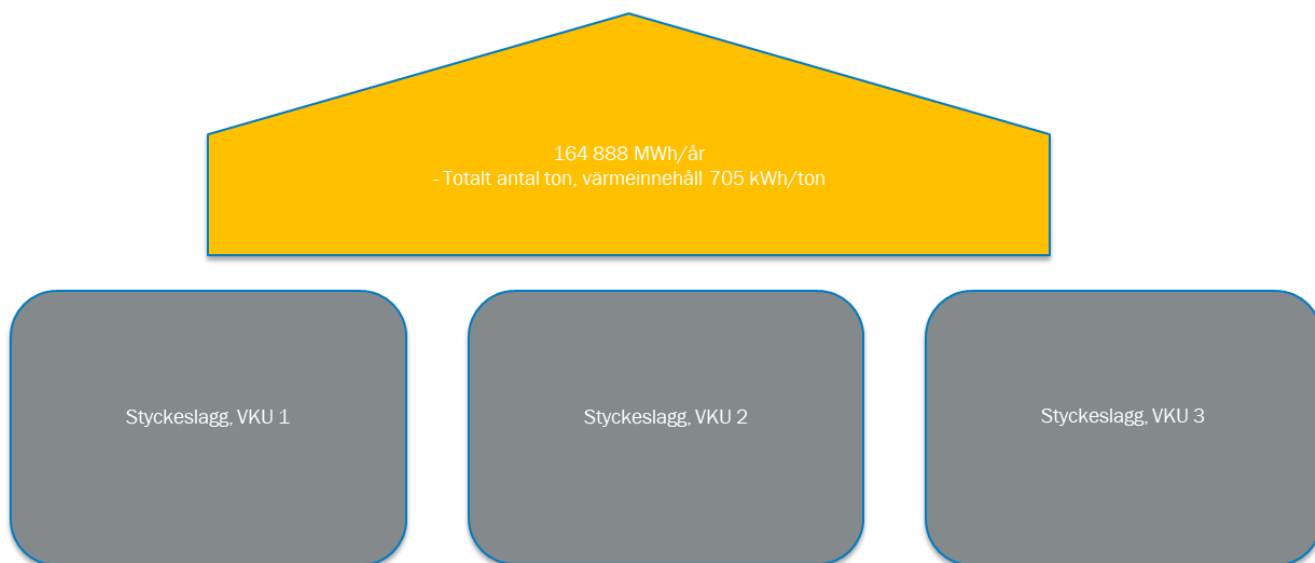




c. Gjutgård: värme som frigörs från kromgöt



d. Värme som frigörs från styckeslagg



3.3.2 VÄRMEUTSLÄPP FRÅN STÅLSMÄLTVERKET

Allmän värmebelastning från smältningen

Inom området för stålsmältverkets produktionslinjer finns processutrustning och värmare som avger värmelaster till omgivningen. I närheten av enheterna finns primära sugpunkter, genom vilka partiklar



och värme passerar till filteranläggningarna. Inom området för produktionshallarna finns sugpunkter också nära taken, genom vilka spridda utsläpp inne i hallarna sugas in i filtren. Processvärmen värmer byggnaderna runt objekten.

Inom området för stålsmältverket finns talrika värmare, såsom skrotdorkar och värmare för skänkar och konvertrar, vilka använder naturgas. Värmen går till processenheten eller materialet och den utgående värmelasten går till rökgassugar i området för värmarna.

Slagg från ljusbågsugnarna (2) och konvertrarna (3) samt från området för gjutmaskin-skänkstationer (2) hålls i ca 9 m³ stora grytor för gjutstålsslagg, med vilka största delen av slaggen transporteras i smält tillstånd till slaggtippningsplatser för svalning. Slaggen kyls i ungefär en timme i smältverksområdet innan den transporteras till tippningsområdet. Den slagg som hålls på tippningsplatsen svalnar och all värme avgår till omgivningen (marken och luften).

Smält stål överförs från ljusbågsugnen via AOD-konvertern till skänkstationen och vidare till maskinen för kontinuerlig gjutning. För transport av smältan används foderade skänkar vilkas värmeförluster man strävar efter att minimera genom val av fodermaterial samt täckning av skänkarna.

a. Slagg (smältor)

Vid uppskattningen har antagits att värmen från slagg som svalnar inom smältverksområdet går ut genom rökgasanläggningarna och beaktas i dessa beräkningar. Mängden av annan i smält tillstånd uthållid och från tippningsplatserna transporterad slagg var (2020) 355 000 ton och den uppskattade mängden smälta var 75 % av totalmängden, dvs. 266 000 ton. Som slaggens specifika värmekapacitet har använts 0,9 J/gK (1 000 °C). Den smälta slaggens temperatur när den hålls ut på tippningsplatsen har uppskattats till 1 200 °C.

Tekniska data och uppskattning av värmeutsläpp:

- Mängden slagg 2020 var 355 000 ton, varav uppskattningsvis 265 000 ton var smält slagg. Temperaturen hos den smälta slaggen antas vara 1 400 grader. Som slaggens specifika värmekapacitet har använts 0,9 J/gK (1 000 °C).
- Värmeutsläpp $Q = c \cdot m \cdot (T_2 - T_1) = 0,9 \text{ kJ/kgK} \cdot 265\,000 \cdot 1000 \cdot (1400 - 25) = \underline{\underline{3,279 \cdot 10^{11} \text{ kJ} = 91,1 \text{ GWh}}}$

b. Ämnen

En stor del av ämnena fortsätter i varmt tillstånd via slipningen till varmvalsverket, dvs. att värmen från dessa går via området med maskinen för kontinuerlig gjutning och rökgasrenarna för slipningen, och beaktas således i avgastemperaturerna för AOD1 och SA2/JVK2. En del av värmen avgår från ämnesshallen direkt till uteluften.

4 SAMMANFATTNING

I det följande presenteras en sammanfattning av Torneåfabrikernas samtliga värmeutsläppsobjekt och en uppskattning av dessas värmeutsläpp på årsnivå.

Tabell 8. Uppskattning av Torneåfabrikernas värmeutsläpp på årsnivå

Objekt	GWh/år
Värmeutsläpp till havet	
a. Kylvatten till klareringsbassäng	149,1
b. Kylvatten till hamnen	17,7
c. Kylvatten till klareringsbassäng	101,7
Totalt	268,4
Värmeutsläpp till luften	
i. Kylvattencirkulationer	
a. Ferrokromfabriken	80,1
b. Stålsmältverket	1 125,8
c. Varmvalsverket	1 076,4
d. Kallvalsverket	310
Totalt	2 592,3
ii. Värmeutsläpp från rökgaser	
a. Ferrokromfabriken	69,3
b. Stålsmältverket	302,6
c. Varmvalsverket	88,6
d. Kallvalsverket	159,5
Totalt	620,0
iii. Andra objekt	
a. Ferrokromfabriken	441,0
b. Stålsmältverket	91,1
Totalt	532,1