

Kostnader och konsekvenser av strömavbrott för de största elförbrukarna i svensk industri

Lars Persson, Tommy Lundgren och Runar Brännlund

12 December 2024

Introduktion

- Kostnader vid avbrott - definiera
- Investeringar i leveranssäkerhet
- Prioriteringsordning vid avbrott/elbrist
- Omfattande studier, stor heterogenitet
 - Hela ekonomin; Delar av ekonomin; Typ av data; Typ av mått
- Konceptuell ansats; Förädlingsvärde (VA), etc.
- Produktionsansats vs. Faktiska kostnader
- Storförbrukare el; Betydelse av bransch

Konceptuellt ramverk

- För att bedöma kostnaden för strömavbrott är det viktigt att definiera vad som mäts och hur.
- Fokus ligger främst på kostnaden för leveransstörningar och strömavbrott i termer av förlorade vinster för företag till följd av avbrott i produktionsaktiviteter.
- Generellt kommer kostnaden att variera mellan konsumenter och företag, beroende på faktorer såsom:
 1. substitutionsalternativ (för insatsvaror, över tid);
 2. avbrottets varaktighet;
 3. tidpunkt (säsong, veckodag, tid på dygnet);
 4. påverkan på lagrade insatsvaror/produkter;
 5. försiktighetsåtgärder (reservkraft);
 6. priser på de producerade varorna.

Metodansats och data

- Fråga anläggningar om faktiska kostnader
- Matcha/jämföra enkätdata med produktionsdata
- 1000 största elförbrukarna i ISEN 2022
 - Nov 2023 – Jan 2024
 - 359 svarande
 - 33 frågor (plus delfrågor)
 - Erfarenheter; Förväntningar; Anpassningar
 - Elavbrott vs. produktionsstopp
 - Återta förlorad produktion
 - Betydelsen av duration
 - Faktiska kostnader för olika längd
 - Faktorer för kostnader
 - Investeringar/back-up
- De flesta har erfarenhet av avbrott, främst korta

Under normal produktion, hur mycket bedömer du att det totalt (förlorad produktion, merkostnader, mm.) kostar er anläggning om strömmen till er anläggning oförutsett bryts helt under...

Mindre än 1 minut ____

1 till 5 minuter ____

6 till 30 minuter ____

31 till 60 minuter ____

61 till 180 minuter ____

3 till 12 timmar ____

Anläggningar som studeras

Sektorer och kvartiler, antal och elförbrukning

Tabell 2. Årlig elförbrukning, MWh.

	N	Mean	Median	Min	Max
Forest	69	140 598	15 870	2 818	1 652 552
Chemical	31	59 361	8 234	2 913	751 793
MiningStone	20	128 997	8 307	2 746	1 079 324
Basic IS	31	138 140	31 912	3 052	1 832 334
Other	208	11 686	5 995	2 703	256 420
Q1	90	3 434	3 410	2 703	4 297
Q2	90	5 656	5 641	4 319	7 444
Q3	90	11 300	10 445	7 577	19 846
Q4	89	213 476	60 852	19 853	1 832 334
Total sample	359	58 035	7 444	2 703	1 832 334

Resultat

- Förädlingsvärden (VA) – ej enkätsvar

	VA (tkr)		VA/hr (tkr)		VA/kWh (kr)	
	Mean	Median	Mean	Median	Mean	Median
Forest	427 961	234 258	59.79	38.85	13.74	11.21
Chemical	750 511	133 639	98.31	23.63	36.20	20.69
MiningStone	1 492 606	84 532	189.05	32.67	10.50	8.91
Basic IS	460 723	128 837	56.96	19.03	9.33	6.58
Other	405 591	92 388	55.80	14.21	32.45	13.52
Q1	102 715	52 111	18.56	8.86	29.41	14.55
Q2	169 184	81 627	29.81	13.25	31.16	14.12
Q3	341 876	145 235	46.18	25.10	31.23	15.09
Q4	1 416 411	513 668	177.54	64.42	12.23	5.26
Total sample	506 400	118 092	68.21	19.41	26.02	12.49

Rapporterad kostnad för olika längd på avbrott

	Cost per interruption, mean (median), tSEK					
	1 min	5 min	30 min	60 min	180 min	720 min
Forest	697	699	727	888	1114	2 248
	(50)	(50)	(80)	(100)	(200)	(504)
Chemical	2 778	3 073	3 276	3 463	4 482	5 726
	(30)	(50)	(100)	(100)	(300)	(450)
MiningStone	317	331	614	1 196	1 943	5 438
	(40)	(40)	(100)	(100)	(200)	(800)
Basic IS	569	590	704	815	1 162	7 540
	(45)	(50)	(100)	(150)	(340)	(1 000)
Other	403	441	513	625	957	2 795
	(25)	(35)	(60)	(100)	(181)	(500)
Q1	32	43	76	119	255	878
	(10)	(15)	(30)	(50)	(100)	(265)
Q2	84	102	115	150	291	817
	(45)	(48)	(65)	(100)	(150)	(400)
Q3	158	168	223	326	645	1 869
	(40)	(50)	(100)	(120)	(250)	(600)
Q4	2 431	2 588	2848	3 289	4 276	10 518
	(200)	(200)	(369)	(500)	(790)	(2 400)
Total sample	672	723	813	968	1 363	3 505
	(30)	(50)	(75)	(100)	(200)	(500)
N	330	329	329	329	329	330

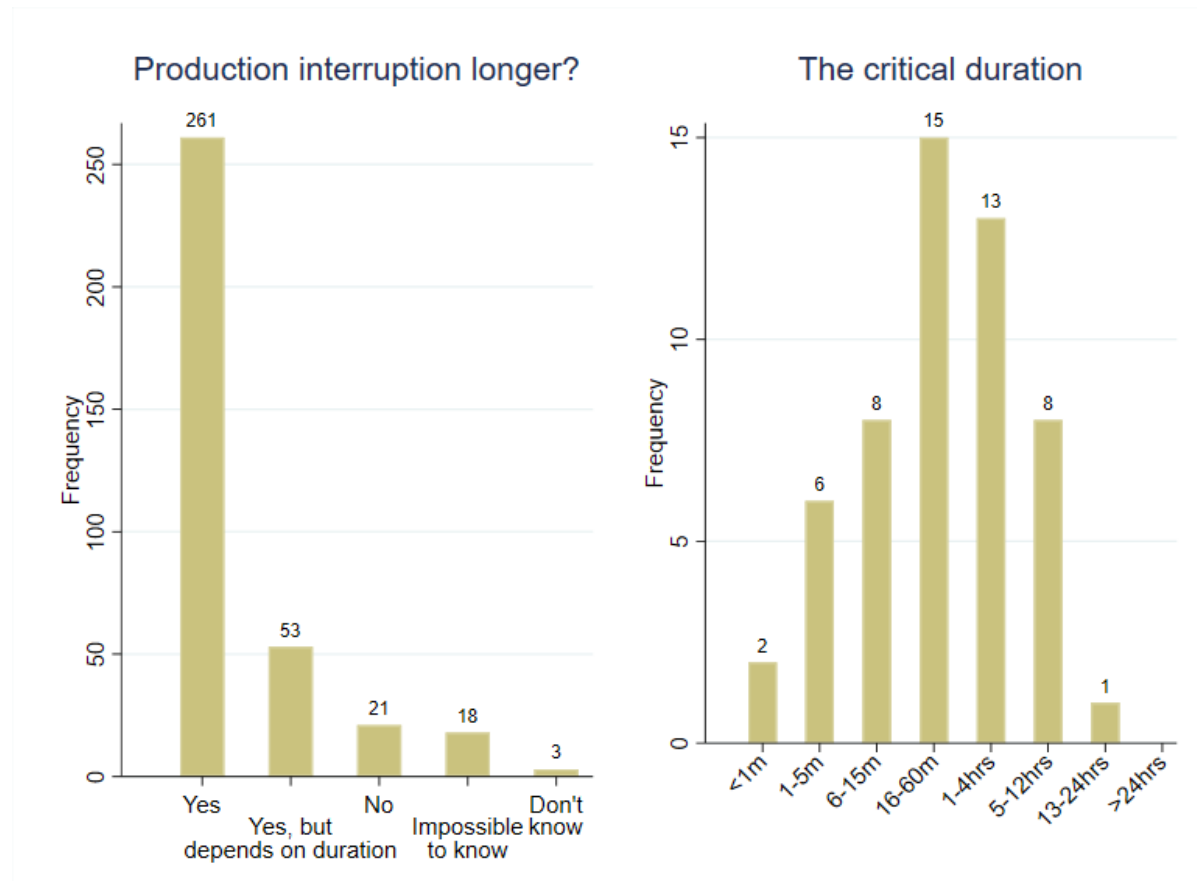
VoLL (SEK/kWh) för olika längd på avbrott

	Duration specific VoLL, mean (median), in SEK/kWh						
	1 min	5 min	30 min	60 min	180 min	720 min	"Avg"
Forest	5 720	1 161	219	129	62	37	1 221
	(1 017)	(204)	(47)	(42)	(23)	(13)	(228)
Chemical	8 067	2 036	461	317	208	149	1 873
	(786)	(449)	(149)	(74)	(50)	(31)	(480)
MiningStone	1 938	538	114	92	44	38	461
	(708)	(142)	(59)	(46)	(31)	(21)	(154)
Basic IS	3 765	809	206	130	84	74	845
	(1 670)	(395)	(126)	(91)	(39)	(22)	(373)
Other	8 104	1 885	392	267	169	133	1 828
	(1 657)	(565)	(125)	(100)	(56)	(41)	(449)
Q1	2 835	787	247	195	153	129	720
	(907)	(233)	(98)	(67)	(50)	(35)	(229)
Q2	6 173	1 586	286	189	119	85	1 406
	(2 826)	(617)	(133)	(95)	(52)	(39)	(629)
Q3	4 885	1 072	257	202	150	115	1 114
	(1 395)	(335)	(102)	(76)	(45)	(38)	(347)
Q4	13 677	2 870	530	298	123	89	2 931
	(1 055)	(229)	(57)	(57)	(29)	(18)	(243)
Total sample	6 882	1 579	331	221	136	105	1 543
	(1 222)	(321)	(104)	(77)	(43)	(29)	(319)
N	319	318	318	318	318	319	318

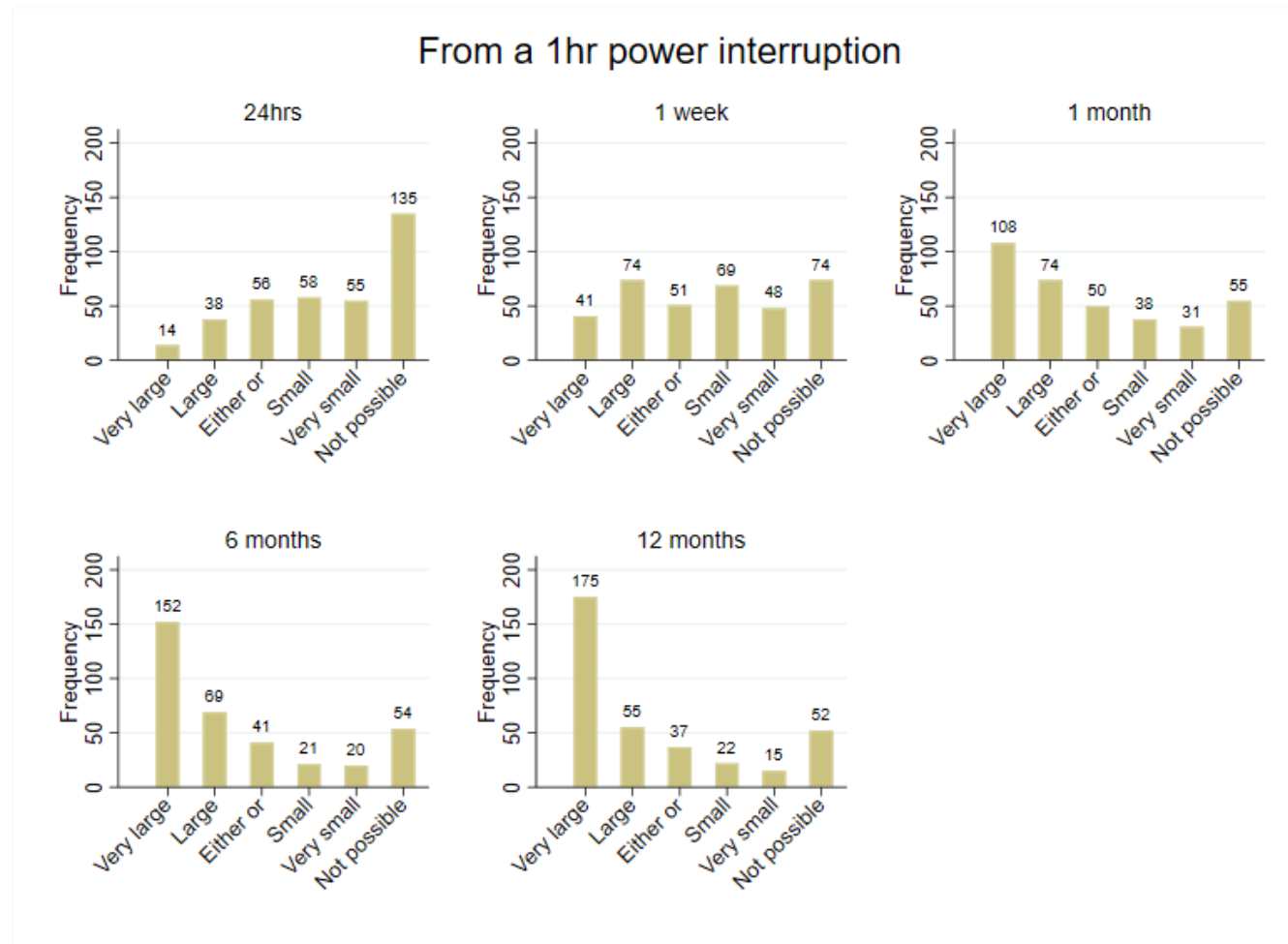
Vi tar med oss...

- Stor variation mellan/inom branscher
- Genomsnittlig förlorat VA per timme: 68 000 SEK
- Uppgiven genomsnittlig kostnad per timme: 968 000 SEK
- I termer av SEK/kWh (VoLL):
 - ✓ VA-baserat från SCB: 26 SEK/kWh.
 - ✓ Enkät svar: 1 500 SEK/kWh (genomsnittligt avbrott); 221 SEK/kWh (en timmes avbrott).
- Korta avbrott är oproportionerligt dyra, i termer av kostnad per förlorat kWh, på grund av produktionsförluster, skador på maskiner och utrustning, samt andra åtgärder.
- Kostnaden per förlorat kWh minskar när avbrottens längd ökar, eftersom fasta kostnader sprids över längre tid.

Elavbrott och produktionsstopp



Att ta igen produktionsbortfall



Investeringar i back-up

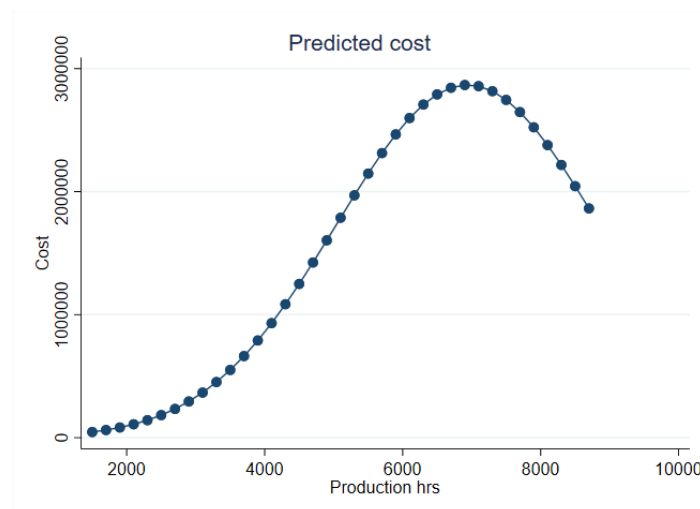
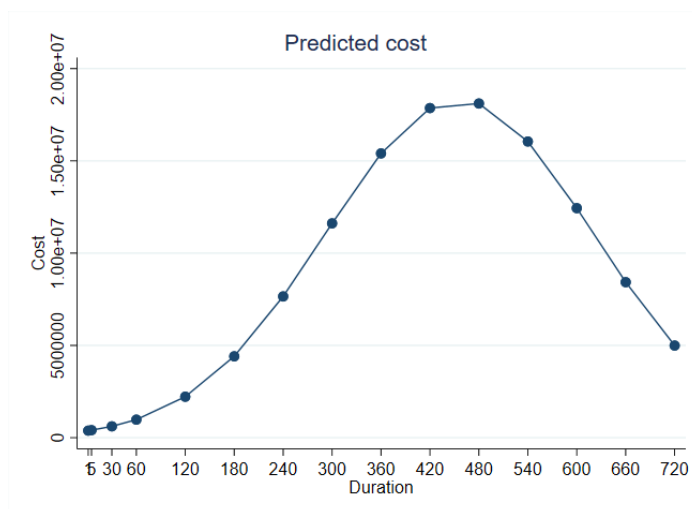
- Mer omfattande i SKGS
- Mer omfattande över kvartilerna
- Mestadels senaste 10åren

Vi tar med oss...

- Att återstarta produktionen och reparera utrustning kan ta månader.
- Många företag rapporterar att effekterna av ett en timmes avbrott kvarstår långt efter händelsen, och vissa återhämtar sig inte ens inom ett år.

Kort om att förklara rapporterade kostnader

- Regressionsansats
 - Förklara kostnad med...
 - MWh; Duration; Produktionstimmar; Bransch och kvartiler
- MWh, duration och produktionstimmar har betydelse
 - Modell förutspår icke-linjära samband



Sammanfattningsvis

- Stora elanvändare har stora produktionsvärden **men** i allmänhet relativt lägre kostnad för en förlorad kWh (VoLL)
- Mått (kostnad) baserade på förädlingsvärden betydligt lägre än vad som anges i enkät
 - 1h avbrott: 68 tkr vs. 968 tkr
 - VoLL: 26kr/kWh vs. 1500kr/kWh (avg. dur) och 221kr/kWh (1h dur)
- Durationen spelar stor roll
 - Kortare relativt mer kostsamma
- Typ av industri ej avgörande
- Produktionstimmar och elanvändning har betydelse
- Produktionsbortfall överstiger vida avbrottslängden
- Svårt att återhämta även korta avbrott

Vad har vi lärt oss?

- Omfattande ekonomiska konsekvenserna av elavbrott
- Brister i mått baserade på produktionsvärden
- Bättre strategier för att hantera elavbrott
- Att inkludera mindre elintensiva industrier och regionala skillnader skulle bidra till en mer heltäckande förståelse



info@tillvaxtanalys.se



www.tillvaxtanalys.se



www.linkedin.com/company/tillvaxtanalys/