

Bilaga 1.2 Dimensionerande effektangivelser

Beräkningsalgoritm

För beräkning av de dimensionerande effekterna tas hänsyn till dels: **Sammanlagringsfaktor (S)** (beroende på t ex på att alla i en fastighet eller ett område inte är hemma samtidigt eller använder förbrukningsenheten samtidigt) samt **Intermittensfaktor (I)** = förhållande mellan medeleffekt och topp effekt, t ex p g a att enheten inte är i drift kontinuerligt.

S antas vara = 0,85 för fastigheter med fler än 10 lägenheter

S = 0,9 för fastigheter med färre än 10 lägenheter och enfamiljshus.

N är antalet lägenheter i fastigheten och **M** är antalet trappuppgångar i fastigheten

Effekten per fastighet kan då beräknas med formeln

$$P = S * N * P_{\text{bostad}} + M * P_{\text{trapp}} + P_{\text{fastighet}} \quad (\text{Formel 1})$$

Denna formel bör ge ett sannare värde på effektsiffrorna än beräkning med schablon effekter. Intermittensfaktorn I kommer till användning för stötvisa belastningar typ hissmotorer, pumpar och motorer som ej är kontinuerlig drift.

Slutsats och sammanfattning

Evaluering med hjälp av formel 1 har genomförts på följande sidor.

Vi har tidigare gjort överslagsmässig beräkning av effektåtgången med användning av schablonen 500 W per lägenhet rakt över.

En jämförelse visas mellan resultaten av de två beräkningsmetoderna:

Stadsnättnod	Schablon 500 W/lägenhet	Beräkning enligt Formel 1
Nod 1	251 kW	205 kW
Nod 2	34 kW	33 kW
Nod 3	157 kW	134 kW
Totalt Etapp 1	442 kW	372 kW

Det visar sig att den schablonmässiga beräkningen ligger klart på den säkra sidan, men inom rimliga gränser.

Med hänsyn till övriga osäkerheter använder vi därför för enkelhets skull i föreliggande dimensionering schablonberäkningen 500 W per lägenhet och inkluderar i detta både cirkulationspumpar och trappbelysningar samt övrig fastighetsgemensam utrustning.

Beräkningsförutsättningar

Bostad

	Effekt W	Intermittens-faktor	Medeleffekt W
Belysning	100	0,8	80
Modem, router, mediekonverter, IP-telefon	10	1,0	10
Dator	200	0,8	160
TV	200	0,8	160
Kyl och frys	200	0,3	67
Summa dimensionerande effekt = P_{bostad}			477

Spis, ugn, värmebläktar och liknande får i normalfallet ej anslutas till reservkraftnätet i bostäderna.

Trappuppgång utan hiss

	Effekt W	Intermittens-faktor	Medeleffekt W
Belysning	200	0,5	100
Portlås, larm, kontrollutrustning	25	1,0	15
Summa dimensionerande effekt = P_{trapp}			115

Typiska effektvärden för hissmaskineri

630 kg/8 personer	Hydraul	Linhiss äldre 2-hast	Modern typ (Kone EcoDisc eller likn)
Hastighet (m/s)	0,63	1,0	1,0
Motorstorlek (kW)	11	5,5	3,7
Typ. Strömstyrka (A) -nominell -uppstart	30 40	20 60	8 10
Huvudsäkring (A)	50	35	16
Energiförbrukning (kWh/år) -100 000 starter/år	4200	3000	1800
Medelförbrukning kWh/h	0,48	0,35	0,21

Effektförbrukning för hiss har uppskattats med ledning av ovanstående tabell erhållen från en ledande hisstillverkare.

Att märka är att startströmmar för hissmaskineri är relativt stora, 10-60 A. Reservnätet måste alltså vara utformat att tåla dessa strömmar utan att säcka ihop så mycket att störningar på övrig ansluten utrustning uppstår.

Trappuppgång med hiss

	Effekt W	Intermittens-faktor	Medeleffekt W
Belysning	200	0,5	100
Portlås, larm, kontrollutrustning	25	0,6	25
Hissmaskineri	5000	0,006	30
Summa dimensionerande effekt = $P_{trapphiss}$			155

Bostadsfastighet

	Effekt W	Intermittens-faktor	Medeleffekt W
Cirkulationspumpar för fjärrvärme	250	1,0	250
Kontrollutrustning	25	1,0	50
Summa dimensionerande effekt = $P_{fastighet}$			300

Cirkulationspumparna kan ha olika storlekar beroende på hur många fastigheter de försörjer med fjärrvärme. Ett medelvärde på c:a 250 W per fastighet har dock konstaterats. Det finns i allmänhet minst två pumpar, men av dessa går bara den ena eftersom den andra ligger redundant. Omkopplingen mellan pumparna sker manuellt eller med automatik.

Polis, Brandkår, Krisledning

Belysning, kommunikationsutrustning, datorstöd etc har uppskattats behöva en toppeffekt på 15 kW. Det bedöms att inga intermittens- eller sammanlagringsfaktorer kan vägas in.

Dimensionerande medeleffekt bör vara 15 kW.

Kommunkontor

Belysning, kommunikationsutrustning, datorstöd, serverpark etc har uppskattats behöva en toppeffekt på 15 kW. Det bedöms att inga intermittens- eller sammanlagringsfaktorer kan vägas in. Servercentret har avbrottsfri kraftmatning med batterireservtid > 1 timme, men behöver förses med full effekt vid längre nätabbrott, inkl kylutrustning.

Dimensionerande effekt för kommunkontoret bedöms följaktligen vara 20 kW för att kunna upprätthålla verksamhet på nödvändig nivå under längre nätabbrott (> 6 timmar).

Anslutning för externt reservkraftaggregat finns, vilket kan vara ett alternativ.

Äldreboende, Vårdcentral

Lägsta servicenivå borde vara att livsuppehållande utrustning, belysning, hissar, larmsystem och nödvändig akut sjukvård kan strömförsörjas. Härtill kommer enklare matlagning, datorsystem etc. Vi har för dimensioneringen antagit att vårdcentralen och äldreboendet får full effekt utan bortprioriteringar.

Dimensionerande nivå för äldreboende är c:a 30 kW och vårdcentralen c:a 200 kW - sammanlagt 230 kW.

Butik och bank

Belysning, kassautrustning, kommunikation uppskattas behöva en topp-effekt på 10 kW. Det bedöms att inga intermittens- eller sammanlagringsfaktorer kan vägas in. **Dimensionerande medeleffekt bör vara minst 10 kW per skyddad enhet.**

Industrier

Avbrottskänsliga industrier antas sköta sitt eget skydd mot kraftavbrott baserat på egen bedömning av verksamhetens känslighet för avbrott. **Dimensionerande medeleffekt 0 kW.**

Vattenförsörjning

Vattenverket ligger 800 m öster om övre östra delen av Frösön. Vattenytan högst upp i vattentornet vid Frejaskolan ligger 60 m över Frösjön. Vattnet trycks upp av pumparna vid vattenverket med 6 kg tryck. Vattentornet behöver ingen reservkraft. Vid vattenverket finns ett 50 år gammalt skraltigt reservverk på c:a 50 kVA.

Vattenverket ligger alldeles för avlägset för att kunna anslutas till ett reservkraftkabelnät i tidigt skede.

Avloppshantering

Avloppspumpstationen finns dels vid tunneln under nya järnvägsstationen och dels vid Margretedalsvägen bäckutloppet till Frösjön. Pumparna är 2x13,5 kVA + 3kVA på båda ställena. Som mest kan 27 kVA behövas. Det finns redan ett fast reservverk på 50 kVA vid järnvägsstationen. Vid Margretedalsvägen (Frönäs avloppspumpstation) finns ingen fast reservkraft och ännu ingen handske för anslutning av mobilt aggregat. Vid strömavbrott rinner avloppet ut i Frösjön orenat.

Båda pumpstationerna kan ligga inom räckhåll från ett framtida reservkraftkabelnät.

De ingår inte i dimensioneringsunderlagen eftersom i ena fallet reservkraft finns, medan Frönässtationen ligger först i en senare etapp.

Fjärrvärmecentralen

Fjärrvärmecentralen ligger vid nya återvinningsstationen i Vackerby. Pumparna en panna och styrutrustning behöver på 45 kVA. Inga andra pumpar behövs i fjärrvärmenätet förutom de som finns i undercentralerna i fastigheterna. Fjärrvärmecentralen skulle kunna anslutas till ett tänkt reservkraftkabelnät eller vara plats för en reservkraftstation norr om järnvägen. **Detta blir i så fall inte i första etappen.**

På följande sida framgår effektberäkningar per fastighet, med schablon resp formel 1.

	Revision	PA2	2007-11-14					
Nod i stads-nät	Adress	Effekt KW enl schablon	Kabellängd (meter från elverk)	Referens	Antal trapp-uppg	Antal lägenheter	Sammanlagr S	Effekt enl Formel 1
1	Landshammarsgatan 10	20	290	Skåp 14	3	36	0,85	15271
	Torggatan 25	18	260	Skåp 7	3	36	0,85	15271
	Torggatan 23	12	230	Skåp 8 ?	2	23	0,85	9875
	Torggatan 21	12	290	Skåp 13	3	22	0,85	9595
	Torggatan 19	12	350	Skåp 12	3	20	0,85	8784
	Torggatan 17	12	410	Skåp 1	3	23	0,85	10000
	Landshammarsgatan 8	20	180	Skåp 7	3	38	0,85	16082
	Landshammarsgatan 6	20	138	Skåp 8 ?	3	38	0,85	16082
	Landshammarsgatan 4	12	160	Skåp 10	3	23	0,85	10000
	Landshammarsgatan 2	12	202	Skåp 9	3	22	0,85	9595
	Torggatan 18	27	333	Skåp 6 el 5?	6	54	0,85	22944
	Thulegatan 4/6 Gnestahem	15	293	Skåp 5	2	17	0,85	7443
	Kommunalhuset	15	413					15000
	ICA-affär	15						15000
	Torggatan 20	7	260	Skåp 4	1	13	0,85	5696
	Torggatan 22	7	290	Skåp 3	1	13	0,85	5696
	Torggatan 24	5	320	Skåp 2	1	10	0,85	4480
	Torggatan 26	10	350	Skåp 1	1	20	0,85	8534
	Summa nod 1	251	kW		41	408	kW	205
2	Granbackavägen 45	6	400		3	12	0,85	5540
	Granbackavägen 37	4	440		2	8	0,9	3984
	Granbackavägen 35	4	480		2	8	0,9	3984
	Granbackavägen 31	4	520		2	8	0,9	3984
	Granbackavägen 23	6	560		3	12	0,85	5540
	Granbackavägen 19	4	600		2	8	0,9	3984
	Granbackavägen 13	6	635		3	12	0,85	5540
	Summa nod 2	34	kW		17	68	kW	33
3	Torggatan 15	9	577	Skåp 9	1	18	0,85	7723
	Torggatan 13	9	530	Skåp 10	1	18	0,85	7723
	Torggatan 11	9	460	N 3	1	17	0,85	7318
	Torggatan 9	9	485	Skåp 8	1	18	0,85	7723
	Torggatan 7	9	526	Skåp 7	1	18	0,85	7723
	Thulegatan 16C	15	489	Skåp 4	1	24	0,85	10156
	Thulegatan 16A	12	445	Skåp 5	2	30	0,85	12714
	Brand/Polis station	15	417	Skåp 6 el 5?				15000
	Kullagatan 4	13			1	26	0,85	10967
	Kullagatan 5-99	30	522	Skåp 3	3	59	0,85	24597
	Juristgatan 2	12	646	Skåp 2	3	23	0,85	10000
	Dagagatan 6	15	674	Skåp 1	3	30	0,85	12839
	Summa nod 3	157	kW		18	281	kW	134
1+2+3	Totalt alla förbrukare:	442			76	757		372
1+3	Summa nod 1 och 3	408			59	689		340
	Konstanter, se Dimensionerande effektanvisningar	Pbostad	477				Ptrapp hiss	155
		Ptrapp	125				Pfastighet	300