

DIMENSJONERENDE EFFEKTBEHOV OSC

OSC-30-H004-E-NO-00001

B25



1107304 OCEAN SPACE CENTRE

Prosjekt	Ocean Space Centre
Kontrakt	K203
Byggherre	Statsbygg
Utgiver	Multiconsult AS
Utskriftsdato	26.08.2022
Sist endret	26.08.2022
Henvendelser kan rettes til	Statsbygg Postboks 232 Sentrum, 0103 Oslo Telefon: 22 95 40 00 Epost: postmottak@statsbygg.no Internett: http://www.statsbygg.no

NOTAT

Oppdrag	10229680-01 Ocean Space Center	Dokumentkode	OSC-30-H004-E-NO-00001
Emne	Dimensjonerende effektbehov OSC	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	Statsbygg	Oppdragsleder	Irene Standahl
Kontaktperson	Kjersti Skjelle Paulsen	Utarbeidet av	Siri Hegbom
Kopi		Ansvarlig enhet	Elektro

SAMMENDRAG

Effektbehov beregnes for å dimensjonere elektriske komponenter som fordelinger, kabler, strømskinner og effektbrytere.

Effektbehovet for hele bygningsmassen for Ocean Space Center (OSC) er beregnet ut fra erfaringstall fra tidligere prosjekter, mottatt underlag for utstyr og VVS systemer. Effektbehovet er beregnet med samtidighetsfaktorer.

Det totale effektbehovet for OSC er 10011 kVA, fordelt på fløy A (inkl. tankhodet, sykkelparkering og kavitasjonslaboratoriet), fløy B og fløy C, ved ferdigstillelse av alle fløyene.

1 Forutsetninger

RIE har i denne fasen kvalitetssjekket effektene i kalkylen [1] fra forrige fase og justert effekter, samtidigheter og arealeffekter der det har kommet inn ny informasjon. Se vedlegg 1 for utfyllende data for det som beskrives i underliggende kapitler.

1.1 Underlag

Der det ikke er mottatt ny informasjon er tall fra forprosjektet brukt [1].

1.1.1 Fløy A

- RIE har mottatt nye arealer for fløy A inkl. tankhodet, sykkelparkering og kavitasjonslaboratoriet.
- Areal effekt for ventilasjon og effektforbruk til energisentral er mottatt fra RIV
- Nytt effektforbruk for hovedkommunikasjonsrom (IKT-rom) er mottatt fra Statsbygg

1.1.2 Fløy B

- RIE har mottatt effekter fra RIV, pakkeingeniører og for utstyr i rom for verksted og lager. Det er ikke mottatt effekter på utstyr i andre rom.
- Effekt på pumper, vifter, kjøling mm. er mottatt fra RIV

01	26.08.22	Underlag K203	SIRH	DRR	SIRH
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Dimensjonerende effektbehov – Ocean Space Center

- For arealeffekter er nye arealer oppdatert med verdier fra ARK oversendt 25.05.2022
- Effekter for utstyr i rom for verksted og lager er hentet fra OSC-30-SB-E-NO-00001 Effekt på verkstedsmaskiner, versjon 2.0 [2].

1.1.3 Fløy C

- RIE har kvalitetsjekkert effektene fra forprosjektet med Statsbygg
- RIE har mottatt ny effekt for bølgemaskiner
- Arealet fra forprosjektet er beholdt

1.2 Dimensjonerende arealer

Følgende arealer er benyttet i effektkalkylen:

Tabell 1 Arealer benyttet i effektkalkylen

Bygg	Område	Areal (m ²)	Kommentar
Fløy A	Nybygg (fløy A)	10825	BTA
	Tankhodet	2826	Oppgitt fra Statsbygg
	Sykkelparkering + teknisk rom til vannspeil	643	Oppgitt fra Statsbygg
	Kavitasjonslaboratoriet	1000	Beregnet fra modell/tegning
Fløy B	Havbasseng (OB)	6366	Prosjektert areal, mottatt fra ARK
	Sjøgangsbasseng (SMB)	10463	
	Verksted og lager	3734	
	Transportgate og fellesfunksjoner	2975	
	Parkeringskjeller	2661	
Fløy C	Fløy C	7999	Tall fra forprosjektets effektkalkyle [1]

1.3 Arealeffekt

Følgende arealeffekter er benyttet i effektkalkylen:

Tabell 2 Arealeffekter benyttet i effektkalkylen

Bygg	Område	Arealeffekt (W/m ²)	Kommentar
Fløy A	Nybygg (fløy A)	20	Basert på erfaringstall fra liknende bygg
	Tankhodet	30	Skal dekke lys, stikkontakter og andre laster med manglende kjennskap til per d.d.
	Sykkelparkering + teknisk rom til vannspeil	30	
	Kavitasjonslaboratoriet	30	

Fløy B	Havbasseng (OB)	15	Skal dekke lys, stikkontakter og laster som ikke er detaljert ut per d.d.
	Sjøgangsbasseng (SMB)	15	
	Verksted og lager	15	
	Transportgate og fellesfunksjoner	15	
	Parkeringskjeller	10	Skal dekke i hovedsak lys og stikkontakter i parkeringskjeller
Fløy C	Fløy C	120	Redusert fra forprosjekt (150), men beholdt høy grunnet lite kjennskap til utstyr per d.d.

1.4 Reservekapasitet

Det er medtatt 25% elektrisk reservekapasitet på all last, med følgende unntak:

- Fløy B:
 - Bølgemaskiner OB og SMB
 - Strømningsanlegg OB
 - Instrumentflak OB og SMB
- 690V transformator for synkronmotor i kjeller i kavitajonslaboratoriet
- All last for fløy C grunnet høy arealeffekt og samtidighet

1.5 Samtidighetsfaktor

Det er medtatt en samtidighet mellom byggene på 0,75. I tillegg er det vurdert en samtidighetsfaktor for all last. Se vedlegg 1 for flere detaljer.

1.5.1 Fløy A

Samtidighet er vurdert ut fra type last, og er basert på erfaringstall fra tidligere prosjekter.

1.5.2 Fløy B

Samtidigheten er redusert fra forprosjektet da det er en høyere detaljering av effektforbruk og det er medtatt reservekapasitet. Det er vurdert samtidighetsfaktor per forbruker.

1.5.3 Fløy C

Forprosjektets samtidighetsfaktor på 0,65 er beholdt. Reservekapasiteten ligger inkludert i samtidighetsfaktoren.

1.6 Brukerutstyr

Det som menes med brukerutstyr (BUT) i dette kapittelet er utstyr tilknyttet laboratorier, verksted og forsøk i bassengområder. Oversikten under viser hva som er medtatt av brukerutstyr i effektkalkylen. Fløy A inneholder ikke slikt utstyr, og er derfor ikke medtatt under.

1.6.1 Fløy B

Effekter for BUT er mottatt i møter med pakkeingeniører. For kjent utstyr er det benyttet effektforbruk fra prosjektets utstysliste [2].

Tabellen under viser oppgitte dimensjonerende effekter for brukerutstyr *før* samtidighet er vurdert.

Tabell 3 Dimensjonerende effektbehov for BUT fløy B benyttet i effektkalkylen

Brukerutstyr	Dimensjonerende effektbehov	
Strømningsanlegg	OB: Elektrisk effekt: 4740 kW + 4% = 4930 kW 24 pumper a 105 kW 24 pumper a 92,5 kW	
Bølgemaskiner	20 kW per bølgemaskin. 4 bølgemaskiner per styreskap.	
	OB: 14 styreskap: 20kWx4x14=1 120 kW	SMB: 28 styreskap: 20kWx4x28=2 240 kW
Bølgeabsorpsjon/ strender	Strand - per flap: 0,75 kW	
	OB: 20 kW	SMB: 60 kW
Trimdok	Hev/senk bord: 3kW * 3 = 9kW	
	Port OB: 3 kW	Port SMB 1: 1 kW Port SMB 2: 3 kW
Bevegelig gulv	OB: Winsj: 12 stk. a 0,55 kW = 6,6 kW Vannhydraulikkanlegg: 40 kW Instrumentflak x4: 148 kW	SMB: Winsj: 12 stk. a 0,55 kW = 6,6 kW Vannhydraulikkanlegg: 30 kW Instrumentflak x2: 74 kW
Vognsystemer	SMB Slepevogn/kjørevogn: 180 kW, starteffekt: 1500 kW Hurtiggående vogn: 45 kW, starteffekt: 507 kW	
Takhengt følgesystem og arbeidsplattform	OB Takhengt følgesystem: 150 kW, starteffekt: 375 kW Arbeidsplattform: 150 kW	
Vannbehandling	100 kVA	
Vindanlegg	OB: 72 kW	SMB: 72 kW
Hexapod	OB/SMB/riggområde: 180 kW	
Utstyr i verksted/ lager	Ref. utstysliste [2]	

1.6.2 Fløy C

Dimensjonerende effektforbruk for BUT i tilknytning til studentlaboratoriene er vist i tabellen under. Dette er verdier *før* samtidighet er vurdert.

Tabell 4 Dimensjonerende effektbehov for BUT fløy C benyttet i effektkalkylen

Brukerutstyr	Dimensjonerende effektbehov
Bølgemaskiner	300 kW
Vannbehandling	18 kW
Kjørevogn	13 kW
Hexapod	21 kW

1.7 VVS-utstyr

1.7.1 Fløy A

For ventilasjon er det brukt arealeffekt på 7 W/m². Dette er erfaringstall mottatt fra RIV basert på et referanseprosjekt. Energisentralen er oppgitt med maksimalt effektforbruk på 330 kW.

1.7.2 Fløy B

For VVS-utstyr er det benyttet verdier for elektrisk effektforbruk mottatt fra RIV 14.06.2022. Det er medtatt 20 kW per aggregat for bassengene, og 15 kW per aggregat for verksted/ lager/ klargjøring. For varmtvannsberedere er det medtatt 2 kW per bereder.

1.7.3 Fløy C

VVS-utstyr i fløy C er medtatt i arealeffekten.

1.8 Elektrisk effekt og ytelse

I beregningene er det antatt en konstant $\cos\varphi$, dvs. forholdet mellom beregnet aktiv effekt (P) i kW og tilsynelatende effekt (S) (dimensjonerende for nominell ytelse på utstyr) i kVA ($\cos\varphi = \frac{P [kW]}{S [kVA]}$).

- $\cos\varphi = 0,9$

Det er forutsatt at større motorer blir styrt av frekvensomformer.

2 Dimensjonerende effektbehov

2.1 Beskrivelse av anlegget

2.1.1 Fløy A

Se beskrivelse «OSC-20-SB-O-FB-00001 Kravspesifikasjon nybygget» [3] for utdypende detaljer, under følger en kort oppsummering.

Det skal etableres ny nettstasjon og to hovedfordelinger for fløy A i kavitajonslaboratoriet, som erstatter dagens nettstasjon i skipsmodelltanken. Transformatoren skal kobles på høyspentringen. Det etableres UPS til IKT-rom, med tilknyttet batterirom, i kavitajonslaboratoriet. I tillegg etableres det egen hovedfordeling i IKT-rommet for datarackene.

2.1.2 Fløy B

Det skal etableres to nettstasjoner og to hovedtavlerom for fløy B. I neste fase må transformatorytelser velges for å ivareta effektforbruk og reservekapasitet. Foreløpig er det lagt opp til tre transformatorer og tre hovedtavler. Alle transformatorene skal kobles på høyspentringen.

Se systemskjema Elkraft [4], [5] og [6] for mer informasjon om strømforsyning i fløy B.

2.1.3 Fløy C

Det skal etableres ny nettstasjon i bygget. 2000 kVA transformator er planlagt gjenbrukt fra 1394, og skal kobles på høyspentringen.

2.2 Beregningsmetode

Effektbehovsanalysene er utført ved å beskrive lastene i systemet så detaljert som mulig. Oppgitte belastninger er tilegnet en transformator og summert for hver transformator. I tillegg er det brukt arealeffekt for utstyr vi ikke har detaljert kjennskap til per d.d. I hovedtavlene er det valgt samtidighetsfaktorer ut fra en vurdering av type og størrelse på last, og etter innspill fra Statsbygg, pakkeingeniører og brukere. Det er også medtatt en samtidighet mellom byggene på 0,75.

2.3 Resultater

For utfyllende data, se vedlegg 1.

Tabellen under viser en oppsummering av beregnet dimensjonerende effektbehov for trafoer. Tabellen kommenterer også valg av ytelser på trafoer.

Tabell 5 Dimensjonerende effektbehov for transformatorer

Transformator	Total samtidighet	Dim. effektbehov transformator (kW)	Sum kVA transformator	Valgt transformator størrelse
422.001 Havbasseng	0,65	4504	5004	5000 kVA
422.002 Havbasseng	0,49	939	1043	1250 kVA
422.003 Sjøgangsbasseng	0,49	2545	2828	3150 kVA
422.004 Fløy A	0,67	1035	1150	Treviklingstrafo 1600 kVA, med max. uttak 1250 kVA på 230V-side
422.005 Fløy C	0,65	852	947	Gjenbruk av 2000 kVA trafo 1394
690V Trafo - Kavitasjonslaboratoriet	1,00	2250	2500	Eksisterende trafo beholdes
Totalt effektbehov	-	12125	13473	
Totalt effektbehov med samtidighet=0,75 mellom byggene	-	9009	10011	

2.3.1 Konklusjon

Totalt effektbehov for hele anlegget ved ferdigstillelse av alle fløyene: 10011 kVA.

3 Referanser

[1] Effektkalkyle forprosjekt: Effektbudsjett_2021-12-06_uten K og Mlab

[2] OSC-30-SB-E-NO-00001 Effekter på verkstedutstyr, versjon 2.0

[3] OSC-20-SB-O-FB-00001 Kravspesifikasjon nybygget

[4] B-XX-E-430-60-001 Systemskjema Elkraft Havbasseng 1

[5] B-XX-E-430-60-002 Systemskjema Elkraft Havbasseng 2

[6] B-XX-E-430-60-003 Systemskjema Elkraft Sjøgangsbasseng

4 Vedlegg 1

Printet PDF-versjon av Excel-ark «2022-08-22 Effektkalkyle OSC, Fløy A+B+C».

Fordelingsnr	HF	Trafo	kVA Trafo	P TRAFØ [KW]	P STIGER [KW]	SF HF	P (inkl.res.kap) [kW]	P Inst [kW]	Type last	Res.kap HF
4320.001	4320.001	422.001 Havbasseng	622	560	1120	0,50	1120	1120,0	Bølgemaskiner Havbasseng	1,00
4320.001	4320.001	422.001 Havbasseng	4382	3944	4930	0,80	4930	4930,0	Strømningsanlegg Havbasseng	1,00
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	3	3	25	0,10	25	20,0	Bølgeabsorsjon Havbasseng	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	104	94	188	0,50	188	150,0	Takhengt følgesystem Havbasseng	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	104	94	188	0,50	188	150,0	Arbeidsplattform Havbasseng	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	6	6	11	0,50	11	9,0	Traverskran Havbasseng	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	50	45	90	0,50	90	72,0	Vindanlegg Havbasseng	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	7	6	59	0,10	59	47,0	Bevegelig bunn Havbasseng	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	82	74	148	0,50	148	148,0	Instrumentflak Havbasseng	1,00
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	63	56	113	0,50	113	90,0	Vannbehandling	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	0	0	4	0,10	4	3,0	Trimdøkkport	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	0	0	4	0,10	4	3,0	Trimdøkk, hev/senkbord	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	1	1	8	0,10	8	6,0	Avfallskomprimator	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	1	1	8	0,10	8	6,0	Avfallskomprimator	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	148	133	444	0,30	444	355,0	Utstyr i rom: Verksted/Lager	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	125	113	225	0,50	225	180,0	Hexapod - felles for OB+SMB+riggområdet	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	61	55	79	0,70	79	63,0	Elbillading	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	37	33	33	1,00	33	26,6	Arealeffekt parkeringskjeller 10W/m2	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	93	84	119	0,70	119	95,5	Arealeffekt Havbasseng 15W/m²	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	49	44	63	0,70	63	50,3	Arealeffekt Verksted, lager og transportgate 15W/m2	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	18	16	25	0,65	25	20,0	Ventilasjon 1	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	18	16	25	0,65	25	20,0	Ventilasjon 2	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	7	6	9	0,65	9	7,5	Ventilasjon 5	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	14	12	19	0,65	19	15,0	Ventilasjon 12 Verksted/lager	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	14	12	19	0,65	19	15,0	Ventilasjon 13 Verksted/lager	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	14	12	19	0,65	19	15,0	Ventilasjon 14 Verksted/lager	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	14	12	19	0,65	19	15,0	Ventilasjon 15 Verksted/lager	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	7	6	9	0,65	9	7,5	Ventilasjon 16 Parkering	1,25
4320.002	4320.002	422.002 Havbasseng	6	5	10	0,50	10	8,0	VVB 4 stk.	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	1991	1792	2240	0,80	2240	2240,0	Bølgemaskiner Sjøgangsbasseng	1,00
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	8	8	75	0,10	75	60,0	Bølgeabsorsjon Sjøgangsbasseng	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	150	135	225	0,60	225	180,0	Slepevogn Sjøgangsbasseng	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	38	34	56	0,60	56	45,0	Hurtiggående vogn Sjøgangsbasseng	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	50	45	90	0,50	90	72,0	Vindanlegg Sjøgangsbasseng	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	5	5	46	0,10	46	37,0	Bevegelig bunn Sjøgangsbasseng	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	41	37	74	0,50	74	74,0	Instrumentflak Sjøgangsbasseng	1,00
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	6	6	11	0,50	11	9,0	Traverskran Sjøgangsbasseng	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	1	1	5	0,10	5	4,0	Trimdøkkporter, 2 stk.	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	1	1	8	0,10	8	6,0	Trimdøkk, hev/senkbord 2 stk.	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	130	117	391	0,30	391	313,0	Utstyr i rom: verksted/lager	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	125	113	225	0,50	225	180,0	Hexapod - felles for OB+SMB+riggområdet	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	153	137	196	0,70	196	156,9	Arealeffekt Sjøgangsbasseng 15W/m2	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	49	44	63	0,70	63	50,3	Arealeffekt Verksted, lager og transportgate 15W/m2	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	18	16	25	0,65	25	20,0	Ventilasjon 6	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	18	16	25	0,65	25	20,0	Ventilasjon 7	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	18	16	25	0,65	25	20,0	Ventilasjon 8	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	18	16	25	0,65	25	20,0	Ventilasjon 9	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	6	5	10	0,50	10	8,0	VVB 4 stk.	1,25
4320.003	4320.003	422.003 Sjøgangsbasseng	3	2	4	0,65	4	3,0	Varmepumpe	1,25
4320.004	4320.004	422.004 Fløy A	210	189	271	0,70	271	216,5	Arealeffekt Fløy A 20W/m2	1,25
4320.004	4320.004	422.004 Fløy A	93	84	168	0,50	168	134,1	Arealeffekt tankhodet + sykkelparkering + kavitasjonslab 30W/m2	1,25
4320.004	4320.004	422.004 Fløy A	417	375	375	1,00	375	300,0	Datahall	1,25
4320.004	4320.004	422.004 Fløy A	35	31	63	0,50	63	50,0	Kantinekjøkken	1,25
4320.004	4320.004	422.004 Fløy A	97	87	134	0,65	134	107,1	Ventilasjon 7W/m2	1,25
4320.004	4320.004	422.004 Fløy A	298	268	413	0,65	413	330,0	Energisentral (inkl. vannbåren snøsmelteanlegg)	1,25
4320.004	4320.004	690V Trafo - kavitasjonslab	2500	2250	2250	1,00	2250	2250,0	Synkronmotor Kavitasjonslab kjeller	1,00
4320.005	4320.005	422.005 Fløy C Flexlab	217	195	300	0,65	300	300,0	Bølgemaskin	1,00
4320.005	4320.005	422.005 Fløy C Flexlab	13	12	18	0,65	18	18,0	Vannbehandling	1,00
4320.005	4320.005	422.005 Fløy C Flexlab	9	8	13	0,65	13	12,6	Kjørevogn	1,00
4320.005	4320.005	422.005 Fløy C Flexlab	15	13	21	0,65	21	20,7	Hexapod	1,00
4320.005	4320.005	422.005 Fløy C Flexlab	693	624	960	0,65	960	959,9	Arealeffekt Fløy C Flexlab 120W/m2	1,00