

Beregnet til

Sørlandet Sykehus Arendal (SSA)

Dokument type

Teknisk kravspesifikasjon

SSA – ARENDAL SYKEHUS

NYTT NØDSTRØMSYSTEM

Teknisk kravspesifikasjon

elektrotekniske anlegg



Revisjon **10**
Dato **2024/10/10**
Utført av **TBE**
Kontrollert av **TBE**
Godkjent av **TBE**
Beskrivelse **Teknisk kravspesifikasjon**

INNHOLDSFORTEGNELSE

1.	ORIENTERING OM PROSJEKTET	4
1.1	Sørlandet Sykehus Arendal (SSA) – oversikt	4
1.2	Bakgrunn	6
1.3	Entrepriseinndeling	6
1.4	Prosjektets omfang - oppsummering	6
1.5	Planlegging, prosjektering og fremdrift	7
1.6	Dokumentasjon av eksisterende anlegg	7
1.7	Henvisninger og grunnlagsdokumenter	7
1.8	Inn- og ut-transportering av utstyr	8
1.9	Arealbehov og utstyrsvekt for utstyr	8
1.10	Avfallshåndtering	8
1.11	Leveranseplan	8
2.	EKSISTERENDE STRØMFORSYNING	9
2.1	Oversikt eksisterende strømforsyning	9
2.2	Hovedtavle	10
2.2.1	Data fra nettanalysator hovedtavle C-fløy 230V og 400V	11
2.2.2	Data fra Glitre for hovedtavle C-fløy 230V og 400V	14
2.2.3	Maks avleste effekt hos Glitre	14
2.3	Generatoranlegg	15
2.4	UPS-anlegg	16
2.4.1	UPS plassert i fløy E	16
2.4.2	UPS plassert i fløy C	16
3.	NY NØDSTRØMFORSYNING	17
3.1	Avbruddsfri strømforsyning klasse A	17
3.2	Oversikt ny nødstrømforsyning	17
3.3	Tilkoblingsprinsipp underfordelinger	17
4.	NYE UPS-ANLEGG	19
4.1	UPS	19
4.1.1	Effektbehovsvurderingene og dimensjonering	20
4.2	Driftsmoduser UPS	21
4.3	Batterier	21
4.4	Overvåking av UPS og UPS-rom	22
4.5	Batteriovervåking	22
4.6	Test av UPS-anlegg før overtakelse	23
5.	OMBYGGING AV 400V HOVEDTAVLE	24
5.1	FDV dokumentasjon for hovedtavlen	24
5.2	FebDok kildefil	25
6.	FØRINGSVEIER	25
7.	TAVLER FOR EKSTERN MANUELL BYPASS	26
8.	STIGEKABLER	26
9.	STRØMSKINNER I VERTIKALE SJAKTER	27
9.1	Avtappingsbokser	27
10.	UPS UNDERFORDELING I SJAKT	28
10.1	UPS-tavler	28
10.1.1	Oppbygging av fordeling	29
10.1.2	Nettanalysator	30
10.1.3	Isolasjonsovervåking	31
10.1.4	Verninnstillinger	31
10.1.5	Alarmsignaler og kommunikasjon fra UPS-tavler:	31
11.	PCI-LAB 1, 2 OG 3	32
11.1	Grensesnitt	32

11.2	PCI-lab 1 og 2 (kard.lab 1 og 2)	33
11.3	Effektmålinger av PCI LAB 1 og 2	34
11.4	Potensielle leverandører til PCI-lab 3	34
11.5	Teknisk rom for PCI-lab 1	35
11.6	Teknisk rom for PCI-lab 2	35
11.7	Teknisk rom for PCI-lab 3	36
12.	MEDISINSKE OMRÅDER	37
12.1	Grensesnitt	38
12.2	Nødstrøms fordeling for medisinske gruppe 2-rom	38
12.3	Nødstrøms fordeling for medisinske gruppe 1-rom	39
12.4	1.etasje	40
12.5	2.etasje	41
12.6	4. etasje	42
12.7	Funksjonsprøving av fordeling før overtakelse	43
13.	OVERVÅKINGSSYSTEMER	44
13.1	Grensesnitt	44
14.	FACTORY ACCEPTANCE TEST (FAT)	45
15.	TERMOGRAFERING	45
16.	VERIFIKASJON	45
17.	BRANNTETTING OG HULLTAKING	45
18.	MERKING	46
19.	FUNKSJONSKONTROLL	46
20.	BYGNINGSMESSIGE TILTAK	47
21.	ANLEGGSDOKUMENTASJON (FDVU)	47

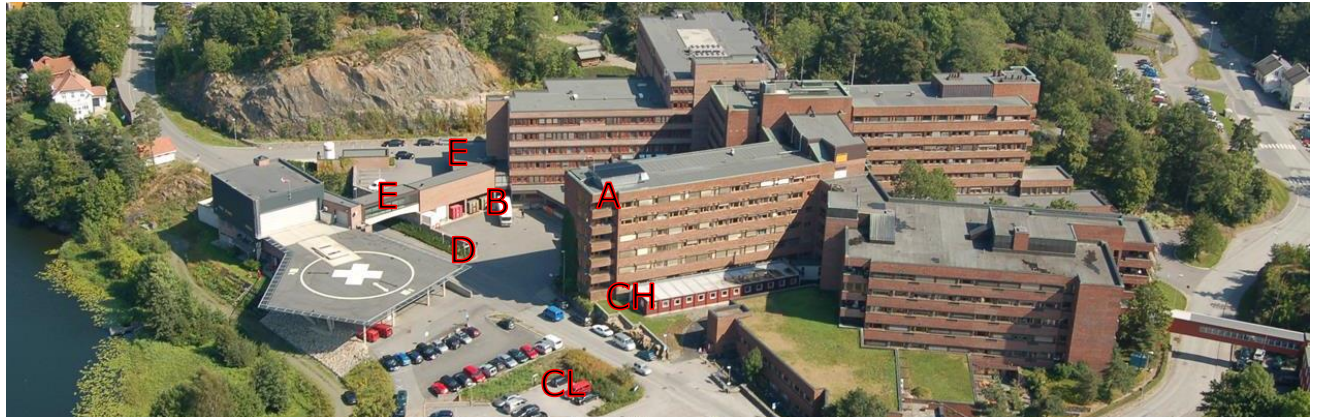
1. ORIENTERING OM PROSJEKTET

1.1 Sørlandet Sykehus Arendal (SSA) – oversikt

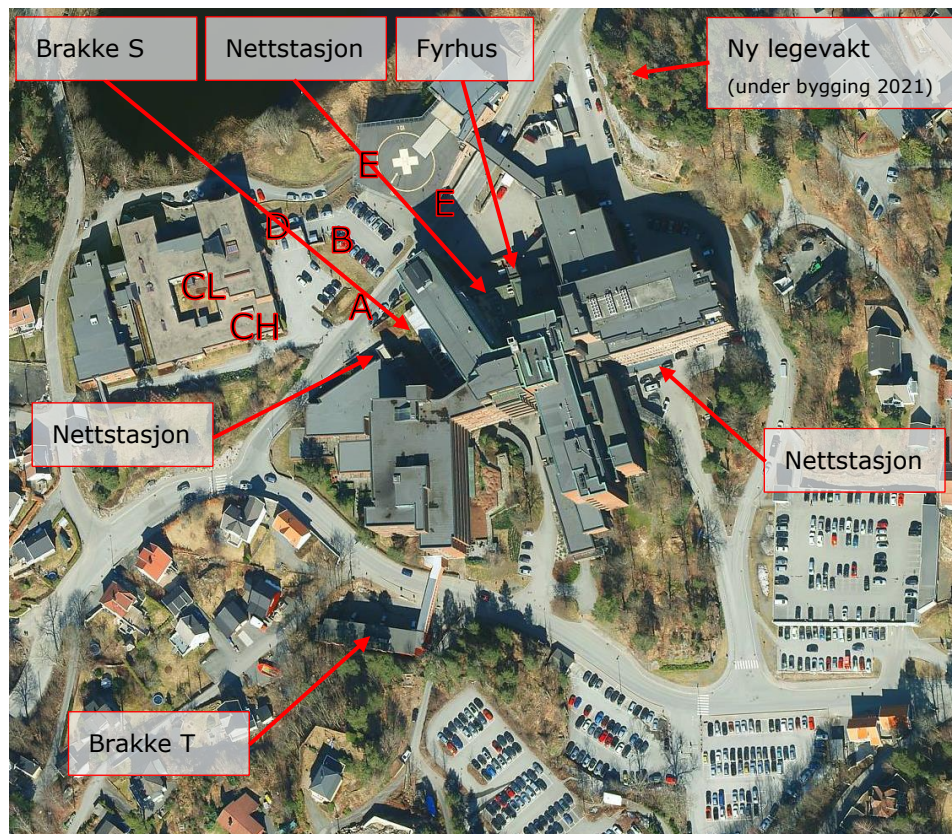
Hovedbygget ved Sørlandet Sykehus Arendal består av

- Fløy A
- Fløy B og fyrhus
- Fløy C (CH høyblokk og CL lavblokk)
- Fløy D
- Fløy E

Se oversiktsbilder nedenfor



Figur 1: Sørlandet Sykehus Arendal (bilde fra sykehusets nettside)



Figur 2: Sørlandet Sykehus Arendal oversiktsbilde (Bilde fra Gulesider kart)



Figur 3: Fyrhus mellom Fløy E og D (Bilde fra Google maps)



Figur 4: Fløy CH og CL (Bilde fra 1881.no)

1.2 Bakgrunn

For Sørlandet sykehus avd. Arendal er det avdekket gjennom risikoanalyser at nødstrøm kl 0 (UPS) ikke tilfredsstillende dagens regelverk og nye standardene.

Et nødstrømsanlegg er en forutsetning for videre utvikling av viktige kliniske funksjoner i sykehuset. På bakgrunn av det har styret i Sørlandet sykehus HF vedtatt utbygging av nytt nødstrømsanlegg i Arendal som tilfredsstillende dagens gjeldende standarder samt lover og forskrifter.

1.3 Entrepiseinndeling

Ombygging av fløy C ved Arendal Sykehus består av 3 entrepriser:

- Entrepise PCI
- Entrepise Nødstrøm (denne beskrivelsen)
- Entrepise Byggteknisk

Entrepise PCI

Denne omfatter ombygging av ca. 400m² i 1. etasje for ny Kard. Lab, støtterom i 1. etg, flere sengerom i 2. etg, 3. etg, 4. etg og nytt ventilasjonsrom på tak i 5. etg.

Entrepise Byggteknisk

Denne omfatter alle bygningsmessige tiltak som må gjøres i fløy C som hulltaking, nye tavlenisjer, nye dører, nye UPS-rom, nye rom til UPS-fordelinger, kjøling/ventilasjon av UPS-rom, inergen slukkeanlegg i UPS-rom, branntetting, kursopplegg til gruppe 2-rom i 4. etg. etc. Listen er ikke utfyllende.

Utførelse og gjennomføring av nødstrømsprosjektet må detaljplanlegges i samarbeid med begge entreprisene.

1.4 Prosjektets omfang - oppsummering

Sørlandet Sykehus Arendal har engasjert Rambøll til å utarbeide denne tekniske kravspesifikasjonen for oppgradering av strømforsyningssystemet ved sykehuset. Rambøll er ikke ansvarlig prosjekterende i prosjektet, men kan av Sørlandet Sykehus bli engasjert til å følge opp prosjektet.

Det er i denne kravspesifikasjonen angitt minimumskrav til de elektrotekniske installasjonene. Minimumsløsninger skal suppleres med det som er angitt i dette dokumentet. Komplette arbeidsgrunnlag (blant annet tegninger, beregninger, beskrivelser, samsvarserklæring for prosjektering ...) for ferdig prosjektert anlegg skal sendes til byggherre/elektroavdelingen ved sykehuset for gjennomsyn og eventuelle kommentarer 2 uker før byggestart.

Kort oppsummert skal i hovedsak følgende utføres ved Sørlandet Sykehus Arendal:

- Etablere redundant sentralisert UPS-anlegg for C-fløy
- Etablere strømskinner i eksisterende sjakter i C-fløy
- Etablere nye UPS-underfordelinger i eksisterende sjakter i C-fløy
- Nye stige kabler og føringsveier
- Etablere nye nødstrøms fordelinger med redundante tilførsler fra nye UPS-fordelinger
- Diverse ombygging av hovedtavle i C-fløy for ubrukt N-leder

Hele denne kravspesifikasjonen og de dokumentene det henvises til må leses i sin helhet for en komplett oversikt over prosjektets omfang.

1.5 Planlegging, prosjektering og fremdrift

Anlegget skal detaljprosjekteres.

Det skal leveres samsvarserklæringer for prosjektering og utførelse.

Dette er et stort prosjekt som skal utføres på et sykehus i full drift. Det må påregnes en lang byggetid. Mye planlegging og koordinering for å opprettholde driften av sykehuset, korte tidsperioder det kan og ikke kan utføres arbeider og behov for at noe av arbeidene må utføres utenfor normal arbeidstid (kveld/natt) og i ferier.

Prosjektet må deles opp i mindre delprosjekter der fremdriften må detaljplanlegges. Det er helt avgjørende med et tett samarbeid mellom byggeprosjektet, sykehusets tekniske avdeling, driftspersonell og medisinsk personell ved de berørte avdelingene.

I tillegg til en hovedfremdriftsplan skal det i samarbeid med teknisk avdeling/prosjektet utarbeides planer som viser hvert steg i arbeidsprosessene for å kartlegge konsekvenser, utkoblinger/strømstans og nødvendige midlertidige løsninger for å kunne opprettholde en forsvarlig drift av nødvendige funksjoner ved sykehuset. Alle utkoblinger av tekniske anlegg må planlegges i god tid og med nødvendige reserveløsninger/midlertidige løsninger.

Det må påregnes minimum ukentlige prosjekteringsmøter og byggemøter gjennom hele byggefasen og tettere møteaktivitet i perioder.

Det blir avholdt tilbudsbeifaring.

Entreprise Nødstrøm skal gjøre seg kjent med forholdene, ved selvsyn vurdere omfanget av arbeidene og mulige føringsveier for stige kabler.

1.6 Dokumentasjon av eksisterende anlegg

Eksisterende kursopplegg skal dokumenteres fra eksisterende el-fordelingen som blir berørt av denne ombyggingen, ved å kladde endringer på eksisterende kursfortegnelser. Leveres til SSA Drift for revidering og legges på plass etter oppdatering av SSA Drift. Arkitekttegninger er oppdatert, kun elektrotegninger er fra opprinnelig byggeår.

Elektrotegninger er fra byggeåret og ikke oppdatert med alle ombygginger. Prosjekttegnningene gir et bilde av omfanget, men entreprise Nødstrøm må selv kartlegge eksisterende installasjoner og påse at andre rom ikke blir påvirket av ombyggingsarbeidet. Det kan være nødvendig å etablere midlertidige løsninger i byggeperioden.

Vedlagt ligger alle plantegninger av eksisterende el.anlegg fra 1975.

1.7 Henvisninger og grunnlagsdokumenter

Følgende forskrifter, normer og standarder ligger til grunn i prosjektet (siste gjeldende versjon gjelder, selv om det her er angitt utgave for noen punkter).

- Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (FEL 1998)
- NEK400, spesielt 5-56 (nødstrømsystemer) og 7-710 (medisinske områder)
- NEK439, «Tavlenormen»
- NEK EN 50272: Sikkerhetskrav for batteri-installasjoner
- EUROBAT+

- EMC-direktivet (2014/30/EU)

I tillegg gir Elsikkerhet 68 en del føringer for elektriske installasjoner i medisinske områder.

1.8 Inn- og ut-transportering av utstyr

Inn/ut-transportering av utstyr skal medtas. Dette gjelder også eventuelle nødvendige bygningsmessige endringer for å få plass til inn/ut-transport.
Byggherren stiller med areal inntil 30m² disposisjon for mellomlagring.

1.9 Arealbehov og utstyrsvekt for utstyr

Vekten av utstyret og belastningen på eksisterende bygningskonstruksjoner kan medføre at det er restriksjoner på hvor og hvordan utstyret kan plasseres i rommene.

Plassering av utstyr og fordelinger skal plasseres for optimal arealutnyttelse iht. drift og vedlikehold og fremtidig utvidelse i henhold til plantegning.

1.10 Avfallshåndtering

Alle bygningsdeler og installasjoner som demonteres, skal transporteres til egnet deponi/gjenvinningsstasjon og kildesorteres.

1.11 Leveranseplan

Det skal utarbeides en leveranseplan der samtlige dokumenter framkommer. Dette skal fremlegges for sykehuset for gjennomsyn og eventuelle kommentarer 2 uker etter kontrahering.

Eksempler på leveranser er:

- Egen prosjektering
- Leverandørprosjektering
- Tegninger (plantegninger, skjemategning, arrangement av fordelinger)
- Beregninger
- Fremdriftsplan for eget arbeid
- Bemanningsplan av eget personell
- Plan/prosedyre for spenningssetting
- Leverandører på utstyr
- Leveringstid på utstyr
- Testprosedyrer
- FDV

Som et minimum skal leveranseplanen inneholde flg.:

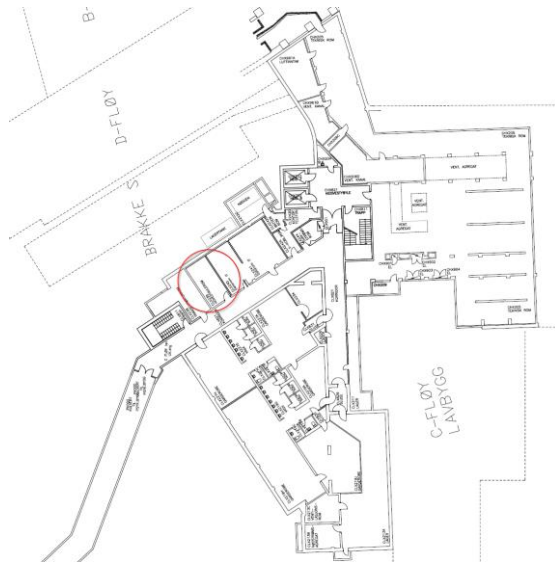
- Dokumentnr og -tittel
- Revisjon og revisjonsdato
- Status (for godkjenning, arbeidstegning, som bygget etc.)
- Dato for planlagt endelig leveranse

Leveranseplanen skal være eget punkt/tema i byggemøtene.

Produktdatablader for «hyllevarer» trenger ikke inngå i leveranseplanen.
Alle dokumenter skal inngå i FDV-en med revisjon Som bygget.

2. EKSISTERENDE STRØMFORSYNING

2.1 Oversikt eksisterende strømforsyning



Figur 5: Utlipp fra UK.etasje C-fløy, med rød ring rundt hovedtavlerom

Tabell 1: Oversikt strømforsyning SSA, fløy C, før ombygging

Beskrivelse	Fløy C
Nettstasjon	(treviklings-transformator) 1250 kVA
Nettsystem Normalkraft (generell installasjon)	230V IT
Nettsystem Normalkraft (tekniske anlegg)	400V TN
Generator-forsyning	500 kVA
Nettsystem Generator-kraft	230V IT (ikke generator-drift på 400V del av hovedtavle)
Klassifisering generator-anlegg	Reservekraft

2.2 Hovedtavle

Hovedtavle kun for fløy C.

Generatoranlegg og nettstasjon for denne hovedtavlen er plassert i fløy C.

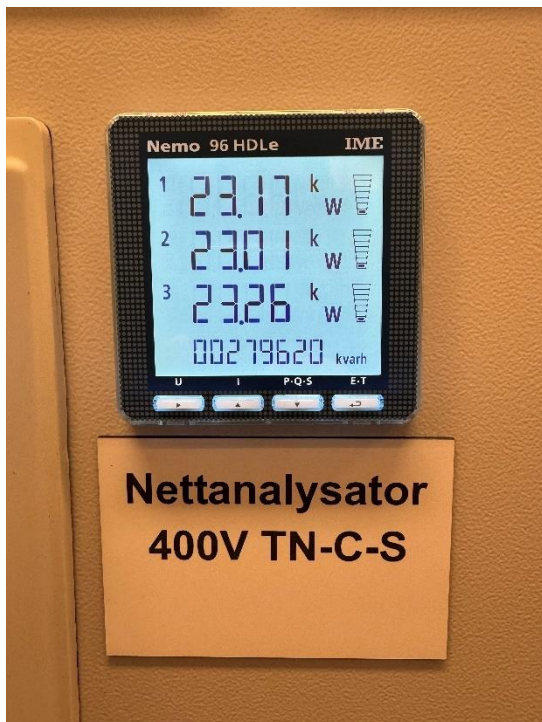


Figur 6: Eksisterende hovedtavle C-fløy, inntak 230V og 400V

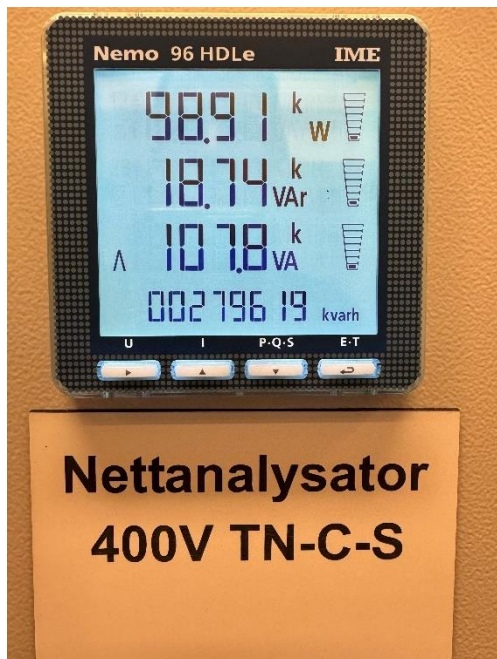


Figur 7: Eksisterende 230V hovedtavle C-fløy, inntak generator

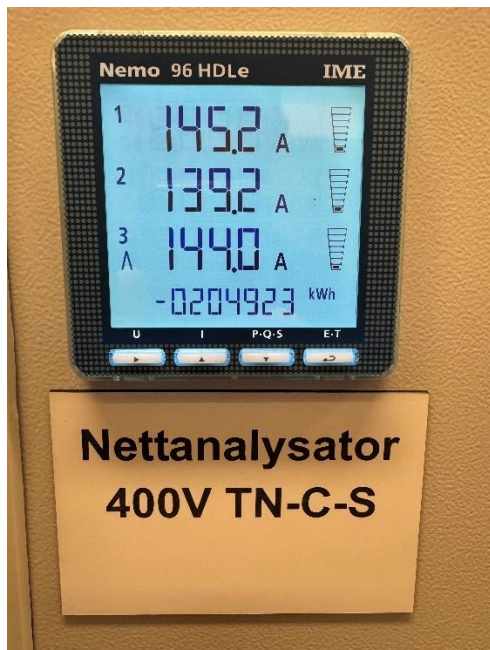
2.2.1 Data fra nettanalysator hovedtavle C-fløy 230V og 400V



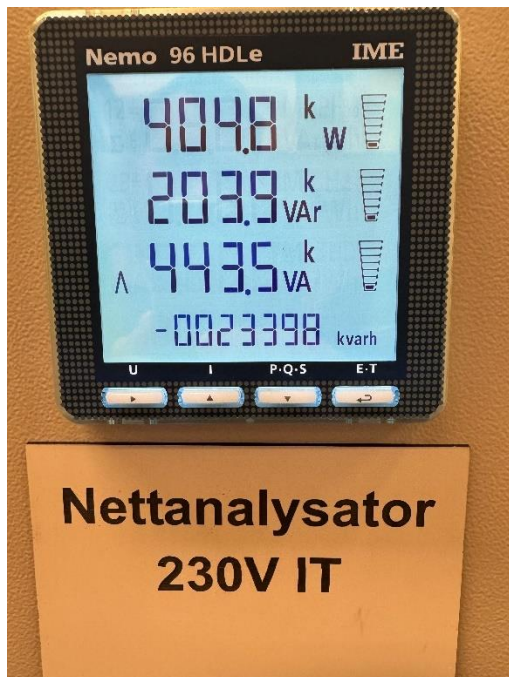
Figur 8: Eksisterende 400V hovedtavle, forbruk (A)



Figur 9: Eksisterende 400V hovedtavle, maks avlest verdi (kW, kVAr og kVA)



Figur 10: Eksisterende 400V hovedtavle, maks avlest verdi, (A)



Figur 11: Eksisterende 230V hovedtavle, maks avlest verdi (kW, kVAr og kVA)



Figur 12: Eksisterende 230V hovedtavle, forbruk (A)

2.2.2 Data fra Glitre for hovedtavle C-fløy 230V og 400V

Resultater utskrevet for 1 abonnenter. SYKEHUSET 2

Min og max. kortslutningsstrømmer for knp 100186928 (TN-nett)

Nærmeste trafo : 3826739

Primærside : 01.0117P Merkespenning : 10.000 kV

Sekundærside : 01.0117S Merkespenning : 0.415 kV

Koplingsgruppe : Dyn11yn11 Merkeytelse : 1250 KVA

Kortslutningsverdier :

Ik3max : 30.223 kA Ik2min : 24.150 kA

Ik1max : 30.038 kA Ik1min : 27.514 kA

Kortsl.yt : 20.939 MVA

Ijord : 2500 mA

Imp. I_{max} :

Pluss-s. R: 0.001 Ohm X: 0.008 Ohm Z: 0.008 Ohm Cos(phi): 0.121

Null-s. R: 0.001 Ohm X: 0.008 Ohm Z: 0.008 Ohm Cos(phi): 0.152

Imp. I_{min} :

Pluss-s. R: 0.001 Ohm X: 0.008 Ohm Z: 0.008 Ohm Cos(phi): 0.127

Null-s. R: 0.001 Ohm X: 0.008 Ohm Z: 0.008 Ohm Cos(phi): 0.164

Resultater utskrevet for 1 abonnenter. SYKEHUSET 2

Nærmeste trafo : 3826739

Primærside : 01.0117P Merkespenning : 10.000 kV

Tertiærside : 01.0117T Merkespenning : 0.240 kV

Koplingsgruppe : Dyn11yn11 Merkeytelse : 1250 KVA

Kortslutningsverdier :

Ik3max : 35.997 kA Ik2min : 28.563 kA

Kortsl.yt : 14.340 MVA

Ijord : 2500 mA

Imp. I_{max} :

Pluss-s. R: 0.001 Ohm X: 0.004 Ohm Z: 0.004 Ohm Cos(phi): 0.135

Imp. I_{min} :

Pluss-s. R: 0.001 Ohm X: 0.004 Ohm Z: 0.004 Ohm Cos(phi): 0.144

2.2.3 Maks avleste effekt hos Glitre

Dette skal være max avlest (peak) effekt siden starten av 2023

Abonnent Sykehus 2:

V	Type	Navn	Gateadresse	P dim [kW]
400	Næring	Sørlandet Sykehus Hf	Sykehusveien 1	75,00
230	Næring	Sørlandet Sykehus Hf	Sykehusveien 1	220,00

2.3 Generatoranlegg

Eksisterende reserveaggregat, berøres ikke av dette dokumentet.



Figur 13: Generatoranlegg i fløy C

2.4 UPS-anlegg

2.4.1 UPS plassert i fløy E

Maskintavler for PCI-labene i fløy C er forsynt med UPS plassert i fløy E med stigekabel frem til teknisk rom for PCI-lab 1.

Stigekabler fra UPS plassert i fløy E demonteres av SSA Drift.

2.4.2 UPS plassert i fløy C

I fløy C, 1. etg. eksisterende rom CH1240 er det UPS'er for gruppe 2-fordelinger for PCI-labene og en liten UPS som forsyner overvåkingsutstyr i kontrollrom/vaktrom for coronar.

Disse UPS'ene skal frakobles og demonteres. Må koordineres med tidsplan for PCI-prosjektets faseplan.



Figur 14: UPS-anlegg fløy C



Figur 15: UPS-anlegg fløy C, rom CH1240

3. NY NØDSTRØMFORSYNING

3.1 Avbruddsfri strømforsyning klasse A

Arendal sykehus skal etablere ny avbruddsfri strømforsyning klasse A iht NEK 400:2022 punkt 560.4.1.

Klasse A er en automatisk strømforsyning som sørger for kontinuerlig forsyning innenfor bestemte vilkår i omkoblingstiden, for eksempel for hva som angår variasjon i spenning og frekvens.

3.2 Oversikt ny nødstrømforsyning

Kort oppsummert skal ny nødstrømforsyning inneholde:

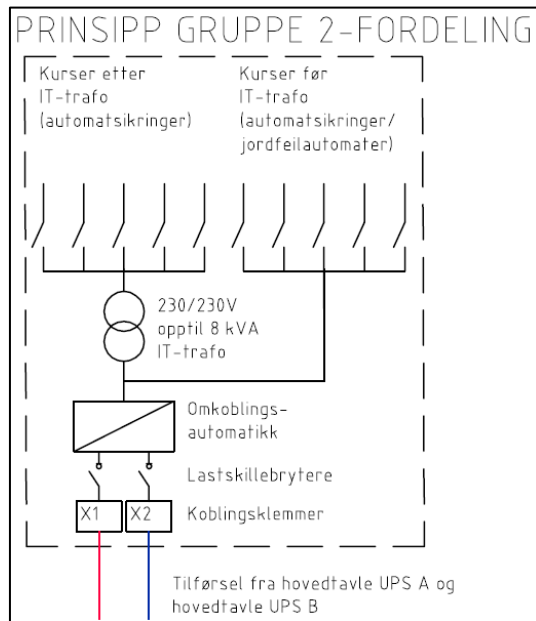
- 2 stk komplette 400V UPS-anlegg i en redundant konfigurasjon. Dvs ved feil eller service på en av UPS-ene, skal den andre UPS-en kunne forsyne alle UPS-fordelinger/belastninger.
- Normalstrømforsyning av de nye UPS-anlegg fra eksisterende 400V hovedtavle
- Nye strømskinner
- Nye føringsveier og kabler
- Nye UPS-fordelinger
- Nye nødstrøms fordelinger for gruppe 2-rom
- Nye nødstrøms fordelinger for gruppe 1-rom

Normalstrømforsyningen 400V skal klargjøres for fremtidig tilkobling til nødstrøm generatoranlegg eller reservekraft.

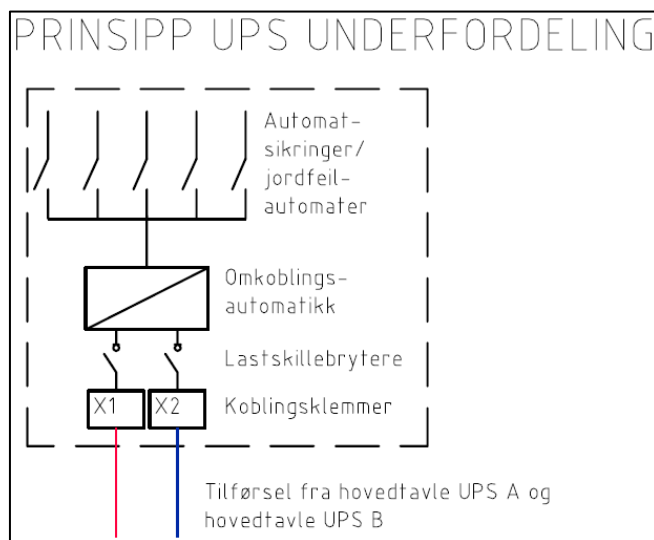
3.3 Tilkoblingsprinsipp underfordelinger

En gruppe 2-fordeling (Figur 16) eller annen nødstrøm underfordeling (Figur 17) har redundant avbruddsfri nødstrømforsyning, dvs uavhengig tilførsel fra UPSA og UPSB. De to tilførslene er koblet til en omkoblingsautomatikk (omkoblingsenhet) i fordelingen som automatisk veksler mellom de to tilførslene (primær og sekundær tilførsel).

Figurene nedenfor viser de ulike prinsippene for redundant avbruddsfri (klasse A) nødstrømforsyning til gruppe 2-fordeling, redundant avbruddsfri (klasse A) nødstrømforsyning til underfordeling for andre nødstrømbehov.



Figur 16: Prinsipp nødstrømforsyning til gruppe 2-fordeling



Figur 17: Prinsipp nødstrømforsyning til UPS underfordeling

UPS-anlegget skal:

- ha mulighet for utvidelse
- være modulbart
- ha 50kVA reservekapasitet
- ha reservedeler og ekstra moduler i minimum 10 år

4.1.1 Effektbehovsvurderingene og dimensjonering

Oppdrag:	Nødstrøm Arendal Sykehus
Oppdragsnr:	135002074-047
Dokument-tittel:	Effektbehov nødstrøm
Dokument nr.:	
Revisjon:	1
Revisjonsdato:	03.07.2024
Status:	FORLEPPIG
Utstedt:	TBE
Kontrollert:	TBE
Godkjent:	TBE



Romnummer	Romnavn / beskrivelse	Operasjonstue					Merkeverdi	VVS-anlegg		Generelle kurser/fordelinger			Totalt effektbehov nødstrøm [kVA]	Merknad
		Ytelse medisinsk IT-trafo [kVA]	Samtidighetsfaktor etter medisinsk trafo	Effektbehov etter medisinsk trafo [kVA]	Effektbehov for medisinsk trafo (lys) [kVA]	Effektbehov [kVA]		Samtidighetsfaktor	Effektbehov etter samtidighetsfaktor (ved cosφ=0.9) [kVA]	Maksimalverdi [kW]	Samtidighetsfaktor	Effektbehov etter samtidighetsfaktor (ved cosφ=0.9) [kVA]		
CH123A	Kard. lab 1	8	0,3	2,4	0,3	2,9						0,8	2,3	Alle operasjonstuen er ikke i bruk samtidig
CH1212	Kard. lab 2	8	0,3	2,4	1	3,4						0,8	2,7	Alle operasjonstuen er ikke i bruk samtidig
CH1210	Kard. lab 3	8	0,3	2,4	1	3,4						0,8	2,7	Alle operasjonstuen er ikke i bruk samtidig
CH1951	Teknisk rom lab 1 / Nødstrøm til maskin								171,0	0,5	95,0	0,8	76,0	100A sikring iht leverandør (69kVA) - 171kVA/250A i maks forbruk
CH1953	Teknisk rom lab 2/ Nødstrøm til maskin								100,0	0,5	55,6	0,8	44,4	125A sikring iht leverandør (66kVA) - 100kVA/144A i maks forbruk - peak 330A i 8.33ms
CH1952	Teknisk rom lab 3/ Nødstrøm til maskin								125,0	0,5	69,4	0,8	55,6	GE peak 100-150kVA/216A Siemens 172kVA/248A i maks forbruk Tromp 100A sikring iht leverandør (59kVA) - 100kVA/144A i maks forbruk - peak 170kVA /245A < S1 - Leverandør har anbefalt 125kVA
-	Generell nødstrømsfordeling 1. etasje				0,0	0,0		5,0	0,4	2,2	0,8	1,8		
-	Generell nødstrømsfordeling 1. etasje				0,0	0,0		5,0	0,4	2,2	0,8	1,8		
-	Generell nødstrømsfordeling 2. etasje				0,0	0,0		5,0	0,4	2,2	0,8	1,8		
CH4277	Fødestue 1	5	0,2	0,2	1	1,2						0,8	1,0	Alle stuen er ikke i bruk samtidig
CH4282	Fødestue 3	5	0,2	0,2	1	1,2						0,8	1,0	Alle stuen er ikke i bruk samtidig
CH4291	Fødestue 4	5	0,2	0,2	1	1,2						0,8	1,0	Alle stuen er ikke i bruk samtidig
CH4254	Aufkysrom	5	0,2	0,2	1	1,2						0,8	1,0	Alle stuen er ikke i bruk samtidig
CH4212	Undersøkelse ultralyd	5	0,2	0,2	1	1,2						0,8	1,0	Alle undersøkelserom er ikke i bruk samtidig
CH4205	Undersøkelse ultralyd	5	0,2	0,2	1	1,2						0,8	1,0	Alle undersøkelserom er ikke i bruk samtidig
-	Generell nødstrømsfordeling 4. etasje				0,0	13,0	0,5	7,2	5,0	0,4	2,2	0,8	7,6	
Totalt effektbehov												202		

Figur 19: Utklipp fra effektberegning

Vedlegg 068_C4_Effektberegninger_minimum, er en oppsummering av tilgjengelige data.

Effektbehovsvurderingene og dimensjonering av UPS og batterier presenteres byggherren.

ID	Spesifikasjon	Enhet	Krav	Tilbudt spesifikasjon
1	Fabrikat	-	Tilbyder oppgir fabrikat	
2	Typebetegnelse	-	Tilbyder oppgir type	
3	Størrelse/arealbehov	m ²	Tilgjengelig areal iht plantegning, tilbyder oppgir behov	
4	Vekt	kg	Tilbyder oppgir totalvekt	
5	UPS-ytelse	kVA	Tilbyder oppgir ytelse	
6	Spennning/spenningsystem på primær og sekundær side	V	400 V TN	
7	Tåleevne statisk switch	Maksimalt tillatt I ^{2t} [A ² s]	Tilbyder oppgir maksimalt tåleevne for statisk switch. Løsning skal kunne tåle den største gjennomsluppet energien som kan påfalle over UPSen, der stigevern til UPS og vern på nødstrømskavler er bygget for å gi full selektivitet.	
8	Batteridrift Egenskaper ved kortslutning nødstrøms UPS tavle	A	Tilbyder oppgir min og maks strøm. Kortslutningsstrøm fra UPS i batteridrift. Tilbyder oppgir løsning som skal kunne koble ut alle nedstrømsvern og gi full selektivitet.	
9	Kortslutningsytelse (kort tid og lang tid)	sekunder	Tilbyder oppgir kort tid og lang tid på kortslutningsytelse	
10	Andre spesifiserte krav	Ja/Nei	Alle relevante normer, forskrifter og standarder for slike anlegg. FEL og NEK400, spesielt NEK400-5-56 og NEK400-7-710	
11	Være i stand til å startes opp etter et utfall	Ja/Nei	Iht NEK400-5-56, avsnitt 560.6.11	
12	Språk på grafisk brukergrensesnitt/menypråk	-	Valgbart, minimum norsk og engelsk	
13	Kjølebehov	kW	Tilbyder oppgir behov	
14	Ventilasjon av UPS rom	m ³ /h	Tilbyder oppgir krav til ventilasjon	

Figur 20: Utklipp fra skjema til utfylling

4.2 Driftsmoduser UPS

- Normal drift – UPS går i standby.
UPS konverterer ikke og UPS statisk bypass slipper nettet gjennom (lukket krets).
- Normal drift – UPS går i online-drift.
UPS konverterer og statisk bypass benyttes ikke.
- Batteridrift.
UPS konverterer og statisk bypass benyttes ikke.

4.3 Batterier

Det skal fremlegge beregninger for batteriene med 25% aldring i hht EUROBAT 2015 classification, «>12 Years – Very Long Life».

Batteriene skal dimensjoneres for temperatur på 20 grader. Entrepriise Nødstrøm opplyser byggherren om nødvendig kjølebehov.

Hver UPS skal dekke hele nødstrømbehovet slik at batteritiden er 3 timer selv om en av to UPS-er er ute av drift. Det skal ikke være felles batteribank for de to UPS'ene.

Batteriene skal kunne levere gitt kVA i 3 timer også når batteriene er 12 år gamle. Dette betyr at batterikapasiteten skal dimensjoneres med aldringsreserve inkludert. I tillegg skal det være en ekstra reserve slik at det er mulig å fjerne 5 stk batterier fra hver batteristreng (ved feil på enkeltbatterier) samtidig som batteritid på 3 timer beholdes.

Batteristativer for batterier

Utforming av batteristativ og antall batterier per batteristreng beskrives. Enkelt bytte av batterier uten å demontere unødvendig mange batterier. Batteristativ med maks 2 batterier i dybden og tilkomst fra begge sider.

ID	Spesifikasjon	Enhet	Krav	Tilbudt spesifikasjon
1	Fabrikat	-	Tilbyder oppgir fabrikat	
2	Typebetegnelse	-	Tilbyder oppgir type	
3	Type batterier	-	Tilbyder oppgir type og batteriteknologi	
4	Vekt per batteri	kg	Tilbyder oppgir vekt	
5.1	Krav til rommet	EX-rom/ Ikke EX-rom	UPS-rommet skal ikke måtte defineres som EX-rom.	
5.2	Krav til ventilasjon	m ³ /h	Tilbyder oppgir krav til ventilasjon	
6	Størrelse/arealbehov	m ²	Tilgjengelig areal iht plantegning	
7	Vekt, komplette batterier og stativ	kg	Tilbyder oppgir totalvekt	
8	Batterikapasitet	kWh	3 timer inkludert aldringsreserve <u>utifra</u> effektberegninger som tilbyd utfører	
9	Aldringsreserve batterier	-	Se teknisk kravspesifikasjon kap. 4.3	
10	Levetid batterier	år	Minimum 12 år (Eurobat 12+)	
11	Oppladningstid etter utlading av batterier	timer	Maks 36 timer, tilbyder oppgir tid	
12	Antall batteristrenger	-	Minimum 2, tilbyder anbefaler antall strenger	
13	Batteristativer	-	Tilbyder oppgir type, dimensjon og plassering i UPS-rommet	

Figur 21: Utklipp fra skjema til utfylling

4.4 Overvåking av UPS og UPS-rom

Det skal etablere flere ulike sensorer i UPS-rommene:

- Hydrogengass-sensor
- Temperatur-sensor
- Fuktvakt

Alarmsignaler og kommunikasjon fra UPS:

- Felles feilsignal fra hver UPS
- Bus-kommunikasjon for overvåking av UPS-er via TCP-IP
- Tilkoblingsmulighet for fjerndiagnose av UPS-er

Alarmsignaler og kommunikasjon fra øvrige installasjoner for UPS-anleggene:

- Hydrogengass-sensor i UPS-rommene
- Temperatur-sensor i UPS-rommene
- Fuktvakt på gulv i UPS-rommene

Alarmsignaler og kommunikasjon fra batteriovervåkingssystem:

- Felles feilsignal (potensialfritt signal) fra batteriovervåkingssystem
- Bus-kommunikasjon for overvåking av batteriovervåkingssystem via TCP-IP

4.5 Batteriovervåking

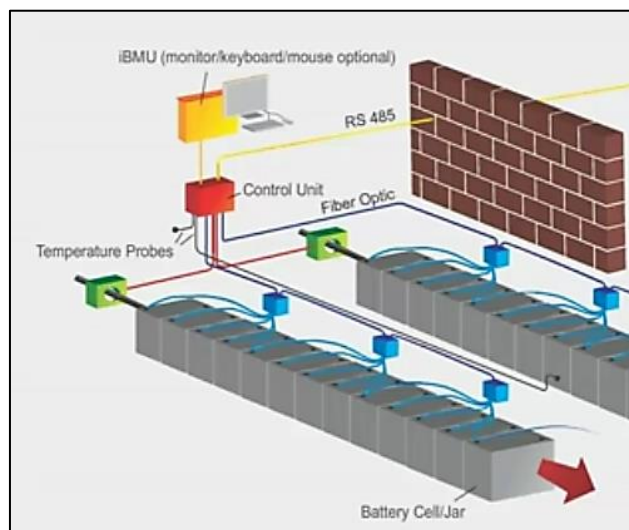
Det skal leveres et batteriovervåkingssystem for hvert UPS-rom. Det skal være et frittstående system (ikke avhengig av SD-anlegg). Alle battericeller skal overvåkes individuelt. Kabling skal ikke ligge løst over batterier, men i kanal, gitterbane eller lignende.

Minimum måling/overvåking av:

- cellespenning
- batterispenning
- spenning på hver batteristreng
- resistans på hver celle
- belastningsstrøm/ladestrøm
- temperatur

Funksjonalitet (minimum):

- Grafisk presentasjon av alle måledata, gjennomsnittsverdier og trend
- Logging av måledata, lagring av data helt fra idriftsettelsestidspunkt for batteriene
- Alarmer med valgbare alarmgrenser (høy/lav verdi)
- Felles feilalarm til SD-anlegg/overvåkingssystemet for strømforsyningen fra batteriovervåkingssystem. Potensialfritt signal tilkobles inngangsmodul i skap for overvåkingsanlegget i UPS-rommet
- Måledata og konfigurering av anlegget skal kunne utføres med lokal tilkoblet pc og via nett-tilkobling til f.eks. driftsavdelingen ved sykehuset.



Figur 22: Illustrasjonseksempel på batteriovervåking

Systemet skal leveres ferdig konfigurert med grenseverdier for alarmer, programvare skal være ferdig installert, konfigurert og idriftsatt. Leverandøren skal gi opplæring til personell ved sykehuset.

4.6 Test av UPS-anlegg før overtakelse

Alle tester for nødstrøm/UPS-anlegg i NEK400 skal utføres.

Det nevnes spesielt:

- *Bortkobling av nett (reel test med utkobling fra Glitres høyspentnett)*
- *Test av UPS-ens ulike driftsmodus*
- *Statisk bypass*
- *Frakobling med intern manuell bypass*
- *Innkobling med intern manuell bypass*
- *Frakobling med ekstern manuell bypass*
- *Innkobling med ekstern manuell bypass*
- *Simulere høy/lav temperatur*
- *Simulere vannlekkasje*
- *Simulere hydrogengass lekkasje*

- *Selektivitetstest i batterimodus*
Det skal gjennomføres reel selektivitetstest for UPS-anlegg i batterimodus. Dette gjennomføres ved kortslutningstest av en enkelt 16A kurs (utføres med egnet måleinstrument som f.eks. en installasjonstester). Aktuell automat skal etter test skiftes for å være sikker på at denne ikke har fått redusert kvalitet pga påkjenning ved kortslutning.
- *Kapasitetstest batterier*
Batterier skal utsettes for en utladningstest i 30 minutter for å kontrollere batteritid ved dimensjonerende belastning, og for å se at de lades korrekt opp i tråd med produsentens beskrivelse.
- *Strømbortfall med utkobling av bynett.*
For å kontrollere at batteriene er riktig dimensjonert, skal det gjennomføres et strømbortfall for å kontrollere at UPS klarer å levere i tide nok strøm til aktuell last.

5. OMBYGGING AV 400V HOVEDTAVLE

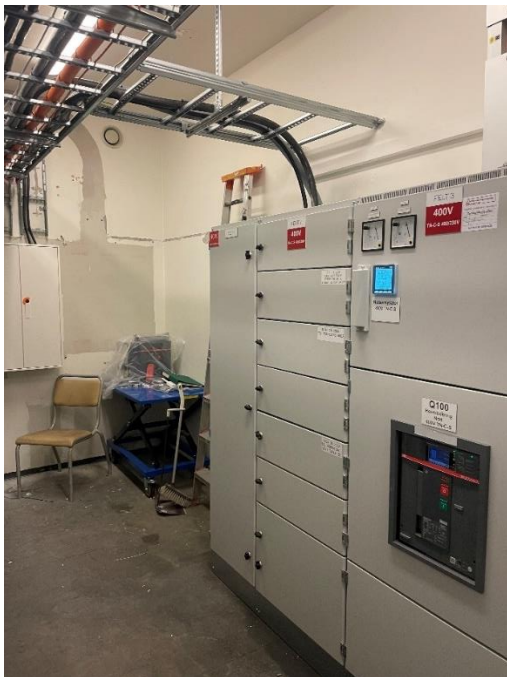
Eks. 400V hovedtavle skal bygges om med ubrutt N-leder.

Det skal planlegges omkobling og nedetid av 400V hovedtavle. Stans på en halvtime kan ikke aksepteres for begge hovedtavler. Stans i 400V delen kan aksepteres i kortere perioder ettermiddag/kveld. 230V del av hovedtavle kan forsynes fra eksisterende generatoranlegg under omkoblingsarbeidene.

Det skal monteres nytt felt for utgående effektbrytere på venstre side av 400V hovedtavle. Nytt felt skal inneholde effektbryteravganger til UPS'ene og ledig plass for innkommende generatorbryter.

Alle effektbrytere ved SSA skal være av samme fabrikat, blant annet for å kunne dokumentere selektivitet. Ved SSA benyttes det effektbrytere/vern fra ABB.

I hovedtavle rommet skal det være avsatt plass til fremtidig transformator for sammenkobling av 230V og 400V hovedtavlene.



Figur 23: Bilde fra hovedtavlerom med ledig plass for nytt felt

5.1 FDV dokumentasjon for hovedtavlen

Vedlagt ligger all dokumentasjon fra tavlebygger IMS Automasjon som leverte ny hovedtavle i 2015.

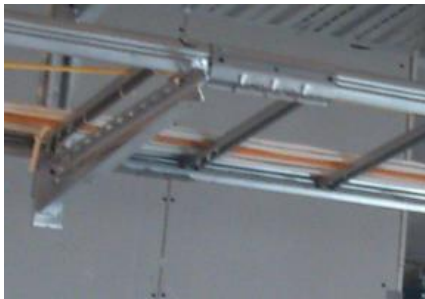
- i og ut fra UPS-rom
- til og i sjakter,
- fra sjakter, UPS-fordelinger, gjennom korridorer, frem til nødstrøms fordelinger

Der det benyttes felles føringsvei for elkraft- og ekom-installasjoner, skal det benyttes fysisk skille/avstand mellom elkraft og ekom iht NEK400 og NEK700-serien.

Opphengssystem for kabelstiger og kabelrenner

Nye kabelstiger som monteres i tak skal henges opp med veggkonsoll montert på vegg eller på takpendel (som vist på bildet nedenfor) og ikke bærejern («T-stykke») som tar plass i midten av kabelstigen.

Vertikale kabelstiger skal festes med veggfester slik at det blir en avstand mellom vegg og kabelstige.



Figur 26: Kabelstige montert med veggkonsoll og takpendel

Festing av kabler på kabelstiger

Alle kabler på vertikale kabelstiger, og stigekabler elkraft på horisontale kabelstiger skal stripses fast i hvert trinn. For elkraft stigekabler $\geq 95\text{mm}^2$ skal minimum annethvert feste være med stålstrips på både horisontale og vertikale føringsveier. Mindre elkraftkabler $\leq 10\text{mm}^2$ kan festes til minimum annethvert trinn på horisontale kabelstiger. Kabler skal ikke legges på undersiden av kabelstiger (unntak kan gjøres der kabler skal svinge av/på kabelstiger).

7. TAVLER FOR EKSTERN MANUELL BYPASS

Ekstern manuell bypass for UPS. Skal kunne forbikoble UPS og gjøre den spenningsløs uten at anlegget nedstrøms blir forstyrret.

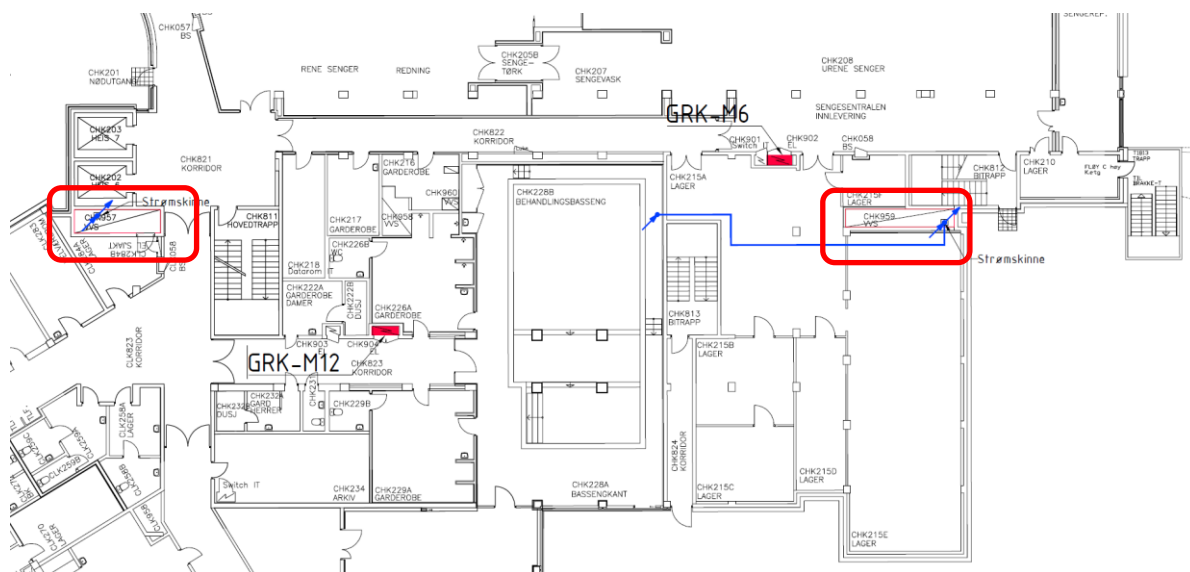
Det skal presentere løsning for bypass.

I tavledør skal det være en betjeningsinstruks som viser hvordan brytere for ekstern bypass og UPS skal betjenes.

8. STIGEKABLER

Nye stigekabler skal være i funksjonssikker utførelse.

9. STRØMSKINNER I VERTIKALE SJAKTER



Figur 27: Utklipp fra U.etasje C-fløy, med vertikale sjakter i rød ring

Det skal monteres nye strømskinner i vertikale sjakter.

Det skal være mulighet for tilkobling av alternativ tilførsel til hver strømskinne.

Det skal monteres tilkoblingskap i bunn av strømskinne med tilkoblingsmulighet for alternativ tilførsel, adskilt med lastskillebrytere.

Fra kjeller, underetasje + plan 1-4. Totalt 6 etasjer.

Se dokument [049_C3_Stigelednings skjema_C-floy.pdf](#)

Det skal prosjekteres løsning og dimensjon på strømskinner.

Dimensjonering av strømskinner skal kunne ivareta fremtidig utvidelse på 50kVA.

Se snitt [059_C4_Snitt_C-floy.pdf](#), som viser kotehøyder på alle betongdekkene.

Det skal fremlegges dokumentasjon på at det kan garanteres reservedeler på strømskinner og avtappingsbokser i minimum 10 år (men gjerne mer), for valgt produkt.

9.1 Avtappingsbokser

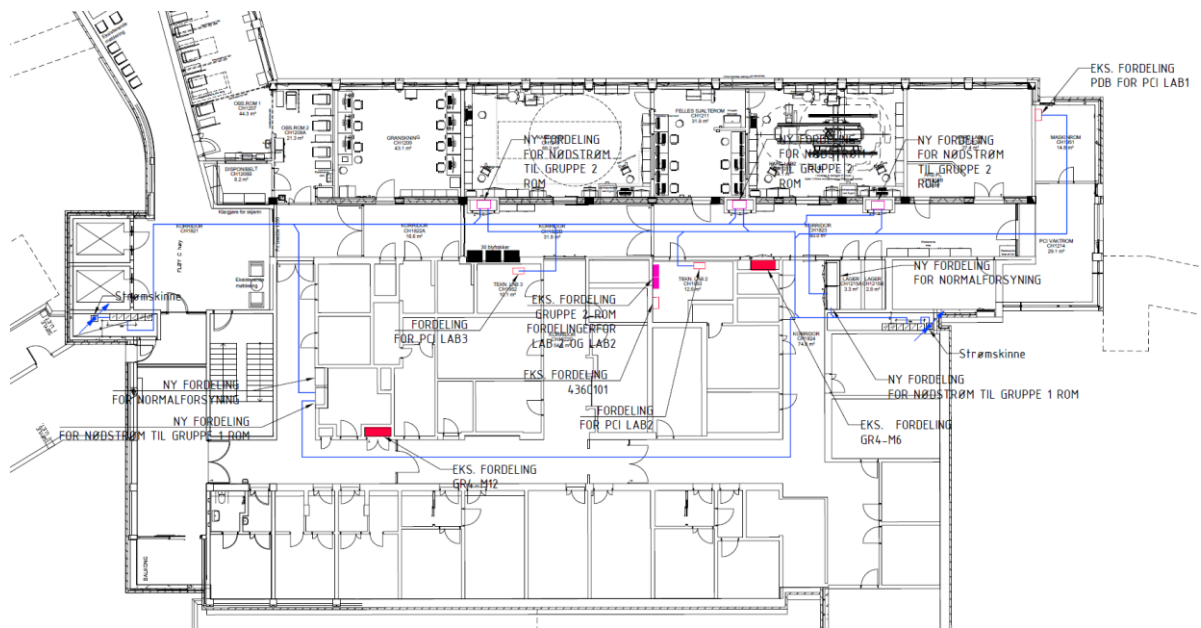
Det skal være mulighet for montasje av avtappingsbokser i hver etasje, totalt 6 etasjer.

Det skal prosjekteres løsning og dimensjon på avtappingsbokser.

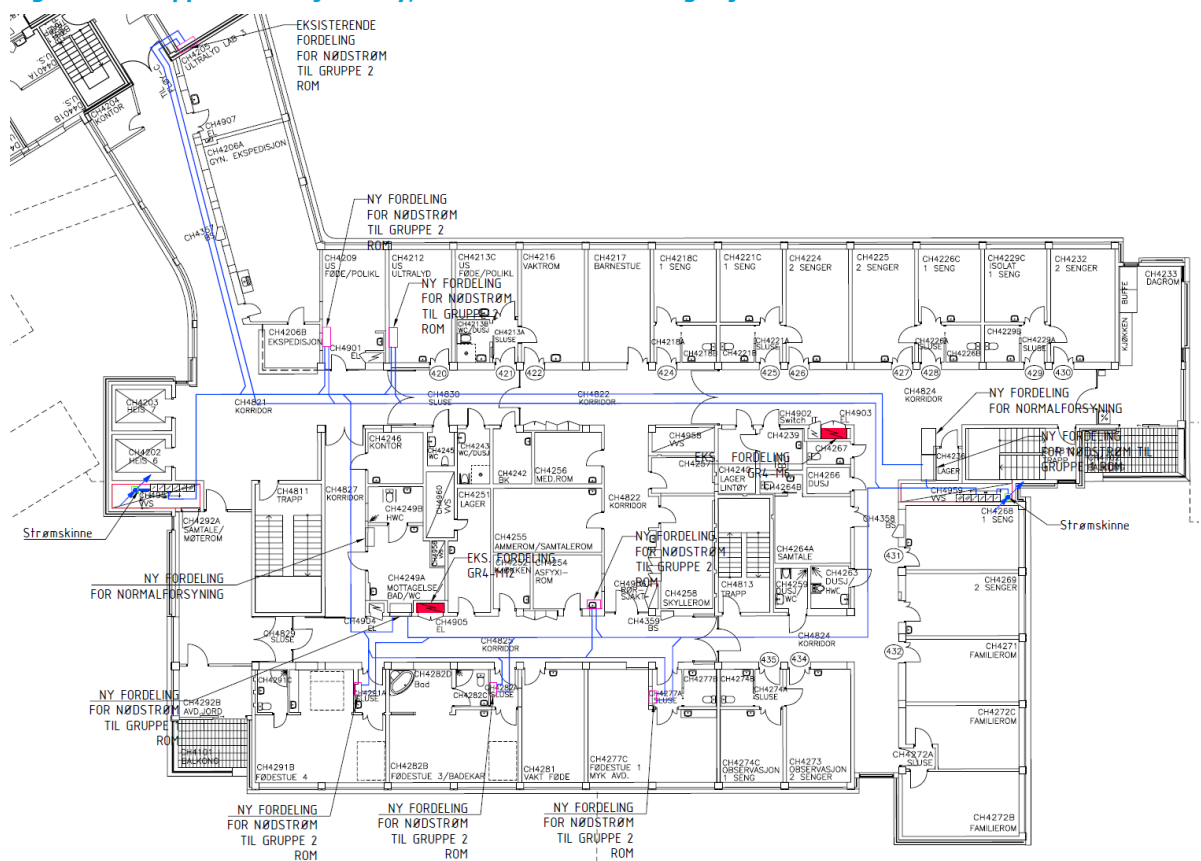
Dimensjonering skal kunne ivareta fremtidig utvidelse ved alle etasjene.

Det skal levere 4 avtappingsbokser som reserve, monteres på vegg i sjaktene på egnede braketter.

10. UPS UNDERFORDELING I SJAKT



Figur 28: Utklipp fra 1. etasje C-fløy, med UPS underfordeling i sjakt



Figur 29: Utklipp fra 4. etasje C-fløy, med UPS underfordeling i sjakt

10.1 UPS-tavler

Det skal monteres UPS-fordeler iht tegninger.

Generelle krav til nye tavler:

- Utføres iht siste versjon av NEK439
- Pluggbare effektbrytere
- Jordfeilovervåking på alle utgående stigere med signalindikering i tavlefront. Det skal velges et system for kommunikasjon mot overvåkingsystem for nødstrømforsyningen, primært TCP/IP.
- Det skal benyttes justerbare elektroniske effektbrytere av samme fabrikat som eksisterende effektbrytere. Ved sykehuset benyttes ABB som vernfabrikat i eksisterende anlegg. Effektbrytere skal leveres med ferdig montert kommunikasjonsmodul for overvåking via Modbus.
- Hengslede dører med nøkkel-lås. Det skal kun være nødvendig å vri på ett enkelt håndtak for åpning av tavledør i tavlen.
- Formkrav 3A. En kortslutning på en stigeledning vil da bli isolert til den effektbryteren som løser ut feilen. Lysbuen fra denne bryteren vil ikke påvirke de andre bryterne da de står i separate kapslinger.
- Plass til 2 stk dobbel datakontakt i hver fordeling.

10.1.1 Oppbygging av fordeling

Hver UPS-fordeling skal det minimum være følgende antall avganger:

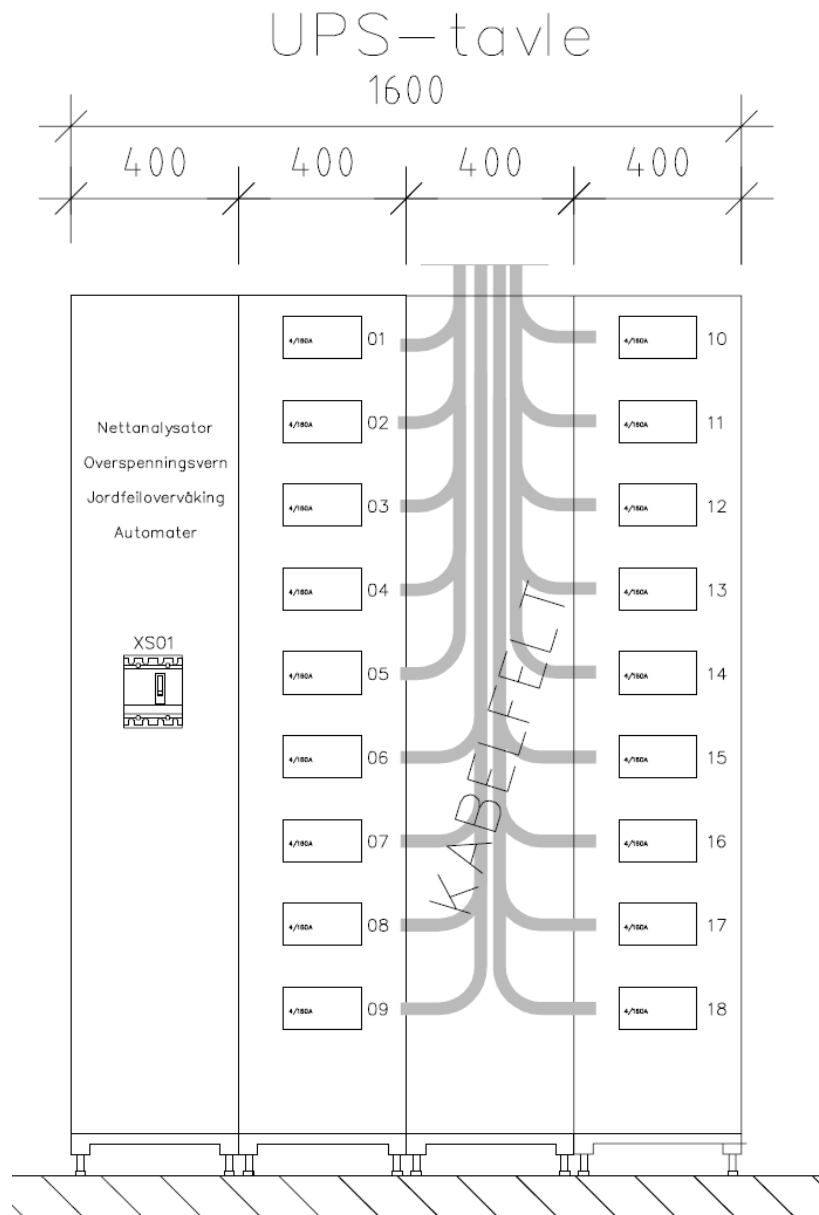
- Inntaksfelt med lastskillebryter, nettanalysator og isolasjonsovervåking
- Effektbryterfelt med minimum 9 stk ferdig terminerte sokler for inntil 250A effektbrytere
- Felles kabelfelt mellom effektbryterfeltene
- Effektbryterfelt med minimum 9 stk ferdig terminerte sokler for inntil 250A effektbrytere

Av disse 18 ferdig terminerte soklene skal de monteres (pluggbart vern) for hver fordeling ihht stigelednings skjema.

UPS-fordelinger skal være modulære med mulig å kun utvide.

Plassering av fordeling i sjakt skal også ta hensyn til mulig utvidelse.

Det skal fremvises arrangement tegning av fordelingene.



Figur 30: Eksempel på arrangement av UPS-fordeling

10.1.2 Nettanalysator

Det skal installeres nettanalysator. Nettanalysatoren skal bygges inn i tavlefront. Nettanalysatoren skal kunne måle følgende parametere før samleskinne i UPS-tavlen:

- Energi
- Aktiv Effekt
- Reaktiv effekt
- Effektfaktor
- Linje- og fasestrømmer (effektiv- og momentanverdier)
- Linje- og fasespenninger (effektiv- og momentanverdier)
- Frekvens
- Harmoniske strømmer

Strømtrafoer for nettanalysator skal kobles via kortslutningsklemmer. Det skal legges opp til at alle måleverdier kan leses av sentralt. Enheten skal derfor leveres med busstilkobling til SD-anlegg.

10.1.3 Isolasjonsovervåking

Isolasjons/jordfeilovervåking av alle avganger og terminerte sokler

10.1.4 Verninnstillinger

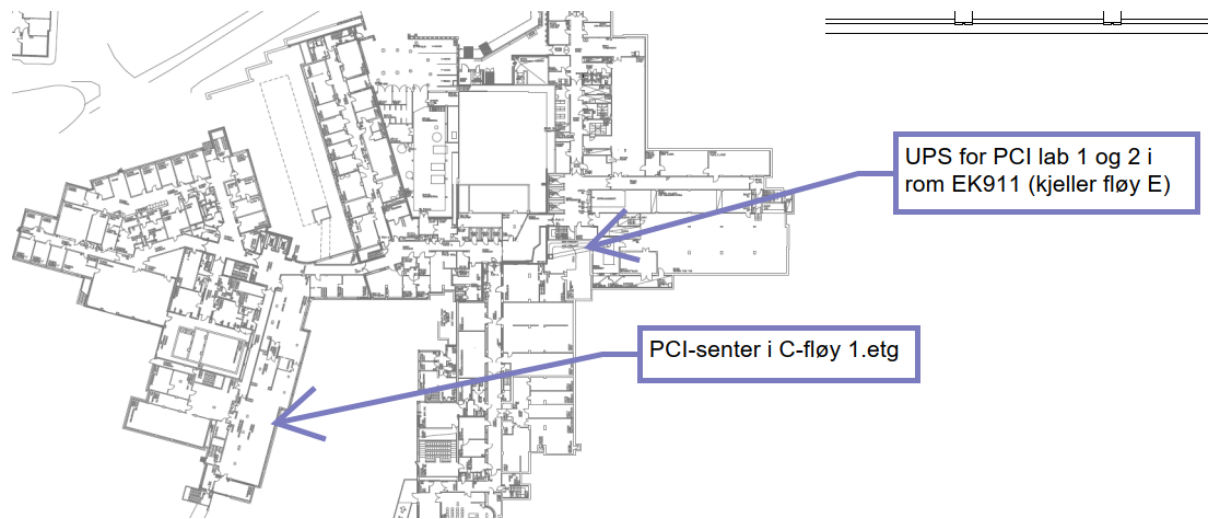
Det er svært viktig at effektbryterne blir korrekt innstilt. Feil i innstillingene vil medføre fare for feilutkoblinger og dermed fare for pasienter under behandling. Ved hver effektbryter skal det leveres graverte merkeskilt som viser type bryter og alle verninnstillinger.

Anlegget skal ha full selektivitet ved tilførsel fra nett og UPS. Dette skal dokumenteres, f.eks. med FebDok og ABB Curves.

10.1.5 Alarmsignaler og kommunikasjon fra UPS-tavler:

- Nettanalysator/multi-instrument med kommunikasjonsgrensesniit TCP/IP
- Isolasjonsfeil/jordfeilovervåking av alle avganger og terminerte sokler med kommunikasjonsgrensesniit TCP/IP
- Brytere skal leveres med ferdig tilkoblet tilkoblingsmodul med kommunikasjonsgrensesniit TCP/IP

11. PCI-LAB 1, 2 OG 3



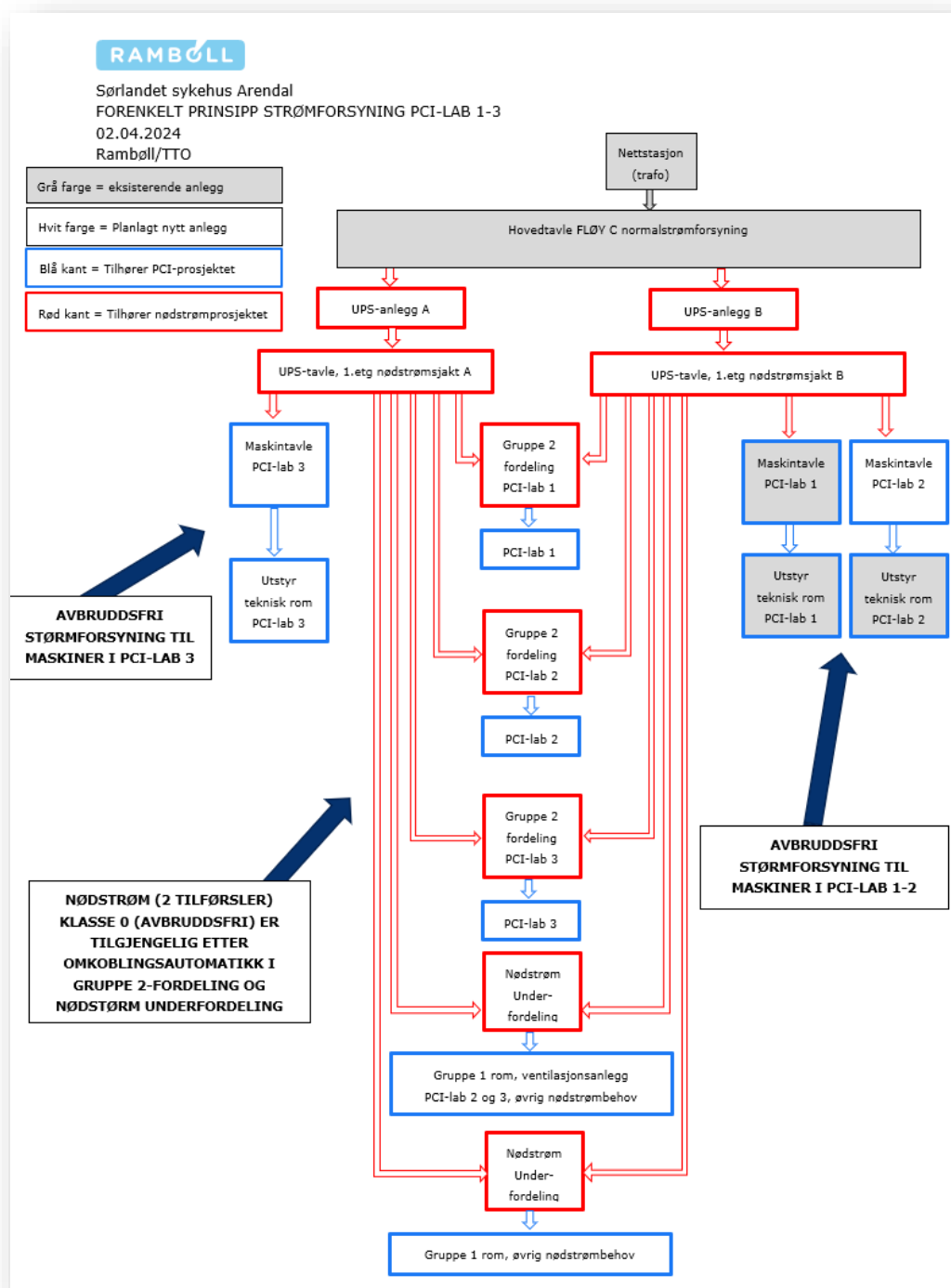
Figur 31: Lokasjon av eksisterende UPS-anlegg for PCI-senter og plassering av PCI-senter i etasjen over

11.1 Grensesnitt

Nødstrømsprosjektet leverer til og med tilførsler og gruppe 2-fordeling til hver PCI-lab (2 stk tilførsler til hver gruppe 2-fordeling).

PCI prosjektet leverer og monteres nye maskintavler (nødstoppskap) som blir grensesnittet for tilkobling av nye stige kabler fra nødstrømsystemet (1 stk tilførsel til hvert nødstoppskap).

Det vil være ulike tidspunkt for idriftsettelse av PCI-lab 1-3 og tidsplanen må koordineres med PCI prosjektet.



Figur 32: Prinsipp strømforsyning

11.2 PCI-lab 1 og 2 (kard.lab 1 og 2)

Det er i C-fløy 2 stk PCI-laber (kard.lab). De er i eksisterende anlegg forsynt fra eksisterende UPS-anlegg i fløy E. Dette UPS-anlegget skal fjernes og eksisterende maskintavler (nødstopptavler) for PCI-laber skal forsynes fra de nye UPS-anleggene.

Eksisterende UPS-anlegg for PCI-lab 1 og 2 fjernes av byggherre.

Vedlagt ligger alle FDV av eksisterende PCI-lab 1 og 2.

Se dokument 050_C4_FDV_PCI_lab1.pdf og 051_C4_FDV_PCI_lab2.pdf.

Iht dokumentasjon for PCI-laber er eksisterende vern oppstrøms maskiner angitt til:

- 100A for PCI1 (maks effekt 171kVA iht datablad, se utklipp)
- 125A for PCI2 (maks effekt 100kVA iht datablad, se utklipp)

KRAV TIL EL. TILFØRSEL	
SPENNING	400 V ±10% TREFAS+N+JORD
FREKVENS	50 Hz ±0,5 %
NETTSIKRING	100 A
NETTMOTSTAND	MAX 0.1 OHM VED HOVEDBRYTER
GENERATOREFFEKT	100 Kw
MAX EFFEKT	171 kVA
EFFEKTFAKTOR	0.9
LEDNINGSTVERRSNITT	50 mm ²
JORDINGSTVERRSNITT	50 mm ² MINIMUM
JORDMOTSTAND	MAX 0,2 OHM
TRANSIENT	MAX 1500 V UNDER 100 ms
PDB (EL. SKAP)	SKAL VÆRE UTSTYRT MED LOCK OUT/ TAG OUT ANORDNING

Figur 33: Elektrotekniske data utstyr for PCI-lab 1

Power consumption	
Requirement	Specification
Fuse protection [I_{fuse}]	63 - 125 A (slowblow / gG curve)
Mains switch	125 A
Input rating	76 A at 400 V; 73 A at 415 V; 69 A at 440 V; 66 A at 460 V; 63 A at 480 V (50/60 Hz)
Peak currents	330 A (8.33 ms)
Maximum power	100 kVA
Mains resistance	max 140 mΩ for 400 V; max 215 mΩ for 415 V; max 325 mΩ for 440 V; max 400 mΩ for 460 V; max 465 mΩ for 480 V
Wiring requirement	min 13.3 mm ² max 21.2 mm ²

Figur 34: Elektrotekniske data utstyr for PCI-lab 2

11.3 Effektmålinger av PCI LAB 1 og 2

Rejlens er engasjert av SSA for effektmåling av PCI LAB 1 og 2.

Det ble gjennomført en logging av belastningen på begge PCI-labene over noen dager for å få et bedre beslutningsgrunnlag for dimensjonering av strømforsyningen.

Vedlagt ligger rapport fra effektmålingen.

Se dokument 060_C4_Effektmalinger_PCI_LAB.pdf.

11.4 Potensielle leverandører til PCI-lab 3

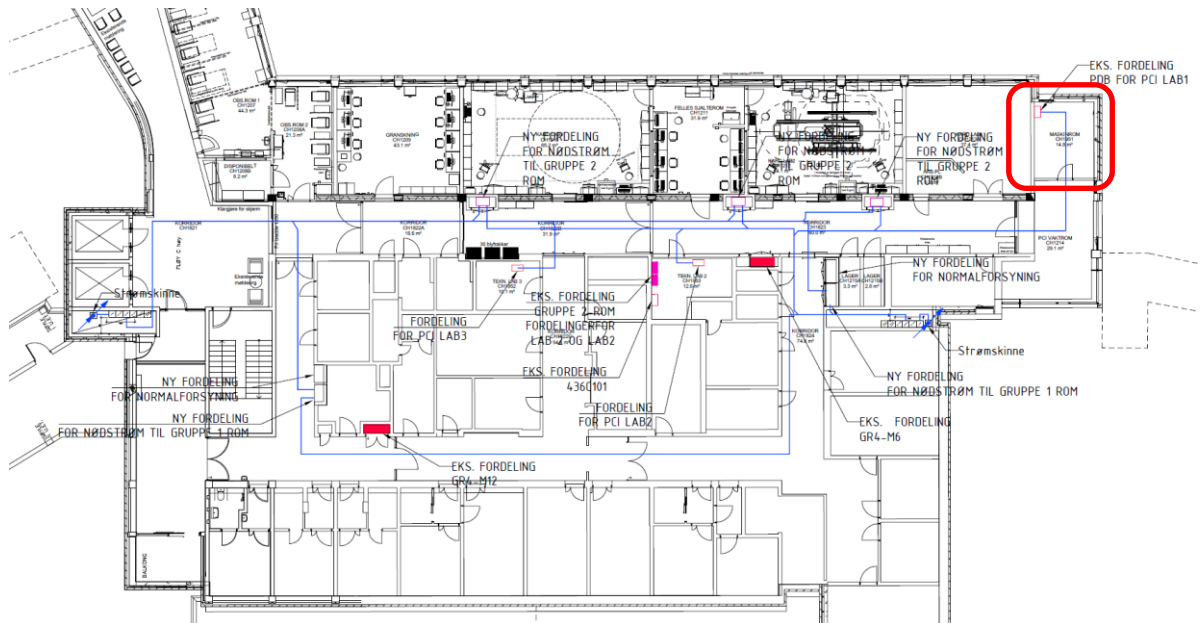
Det er gjennomført en markedsdialog for PCI-lab utstyr og i den forbindelse har aktuelle leverandørene levert spesifikasjoner til utstyret som er tiltenkt.

Leverandørene er kjent med at opplysningene skal brukes videre til anskaffelse av nødstrømsanlegg.

Anbudskonkurransen foregår enda. Oppdragsgiver har foreløpig ikke valgt leverandør eller kontrahert.

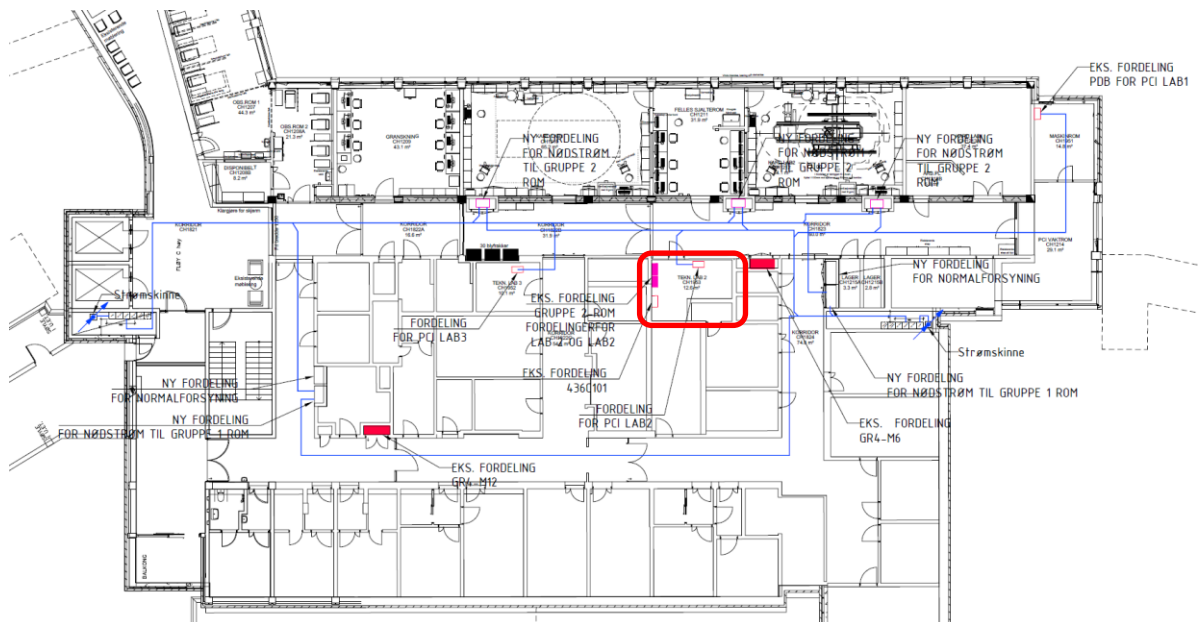
Se dokument *061_C4_Markedsdialog_PCI-Lab_3.pdf*.

11.5 Teknisk rom for PCI-lab 1



Figur 35: Utklipp fra 1.etasje C-fløy, med Teknisk rom for PCI-lab 1 markert med rødt

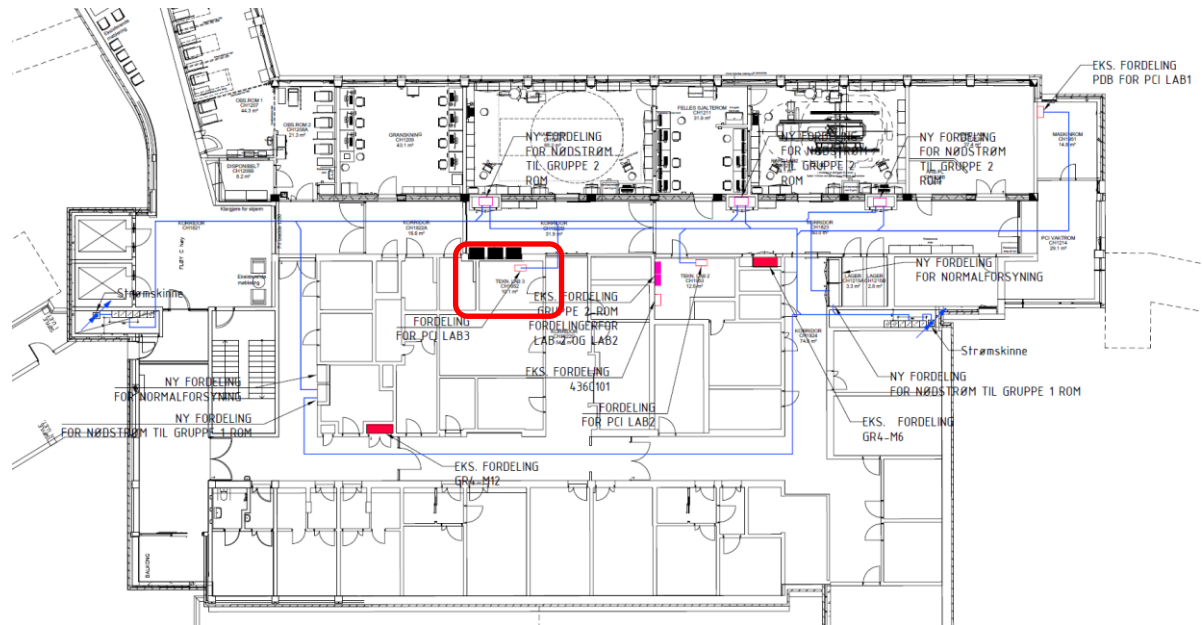
11.6 Teknisk rom for PCI-lab 2



Figur 36: Utklipp fra 1.etasje C-fløy, med Teknisk rom for PCI-lab 2 markert med rødt

Til info: Nytt teknisk rom for PCI-lab 2 etableres ved å slå sammen eksisterende rom nr CH 1240 og rom nr CH1239. Nytt romnr for det nye rommet er CH1953.

11.7 Teknisk rom for PCI-lab 3

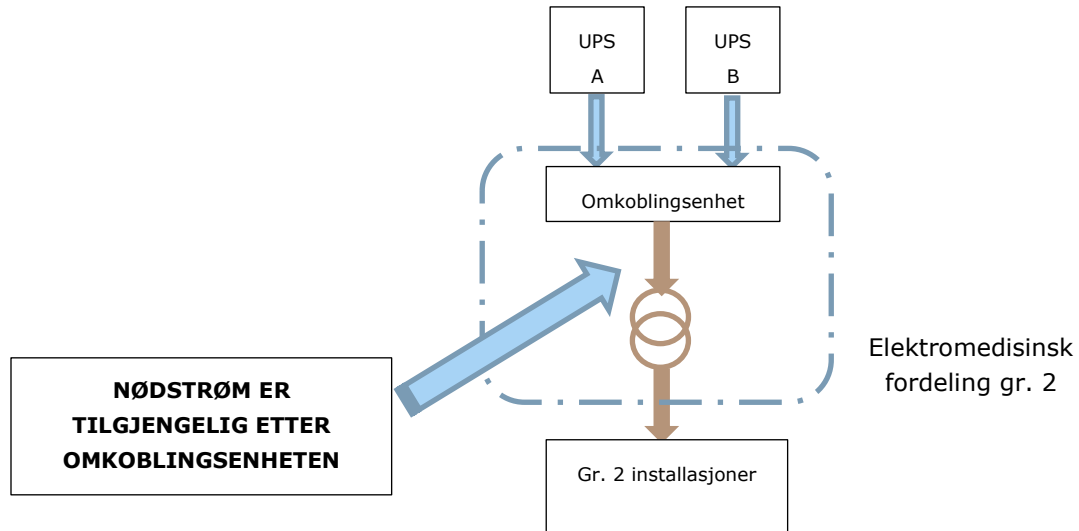


Figur 37: Utklipp fra 1.etasje C-fløy, med Teknisk rom for PCI-lab 3 markert med rødt

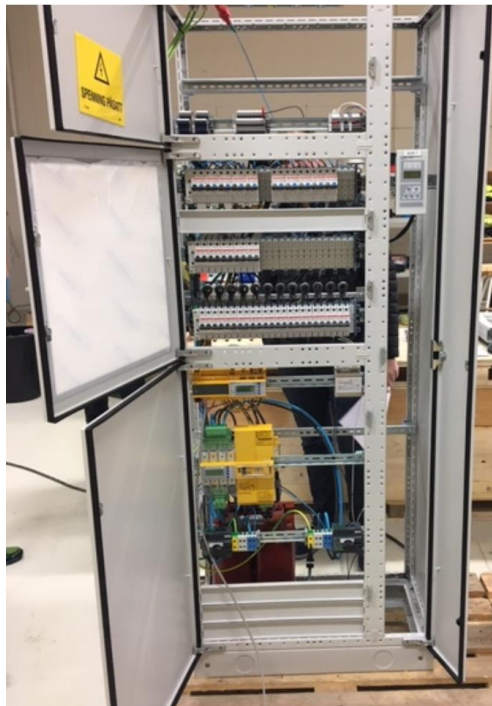
Til info: Nytt teknisk rom for PCI-lab 3 etableres i eksisterende rent lager rom nr CH 1256. Nytt romnr for det nye rommet er CH1952.

12. MEDISINSKE OMRÅDER

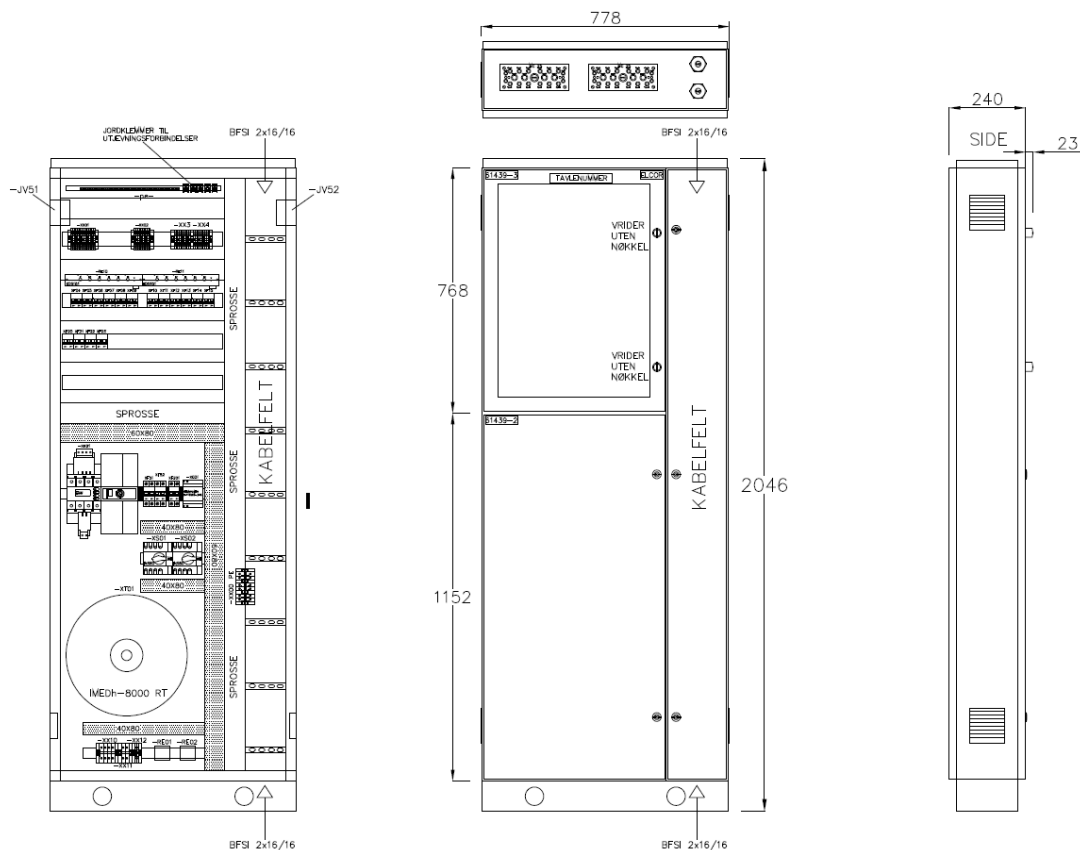
Figuren viser prinsippet for avbruddsfri nødstrømforsyning til gruppe 2-rom:



Figur 38: Prinsipp redundant nødstrømforsyning



Figur 39: Eksempel fra Sørlandets Sykehus Kristiansand



Figur 40: Eksempel fra Ullevål Sykehus

12.1 Grensesnitt

Nødstrømsprosjektet skal levere og montere nødstrømsfordelingene.

PCI prosjektet leverer og monteres kursopplegg fra nødstrømsfordeling i 1.etg og 2.etg ut til lys og stikk.

Byggteknisk prosjektet leverer og monteres kursopplegg fra nødstrømsfordeling i 4. etg ut til lys og stikk.

12.2 Nødstrøms fordeling for medisinske gruppe 2-rom

Nye gulvmonterte medisinske gruppe 2 fordelinger skal bygges etter siste versjon av NEK 439. Beskrivelse av innhold og oppbygging:

- IP klasse 2X på kapsling
- Automatsikringer 2/16-C og isolasjonsovervåking på hver kurs etter IT-transformatoren.
- 5 stk 2/10-C styrestrømssikringer for isolasjonsovervåking, omkoblingsenhet og strømforsyning
- Det skal være noen kurser før medisinsk IT-transformator, men etter omkoblingsautomatikk. Disse kursene benyttes primært til belyningsutstyr i gruppe 2-rommet.
- Tavlesystem med avdekning som er enkel å demontere
- 2 stk. lastskillebrytere 100A for innkommende stigekabler. Layout på skap må ta hensyn til sikker adskillelse mellom innkommende hovedkurser.
- Omkoblingsenhet i samsvar med NEK EN 60947-6-1

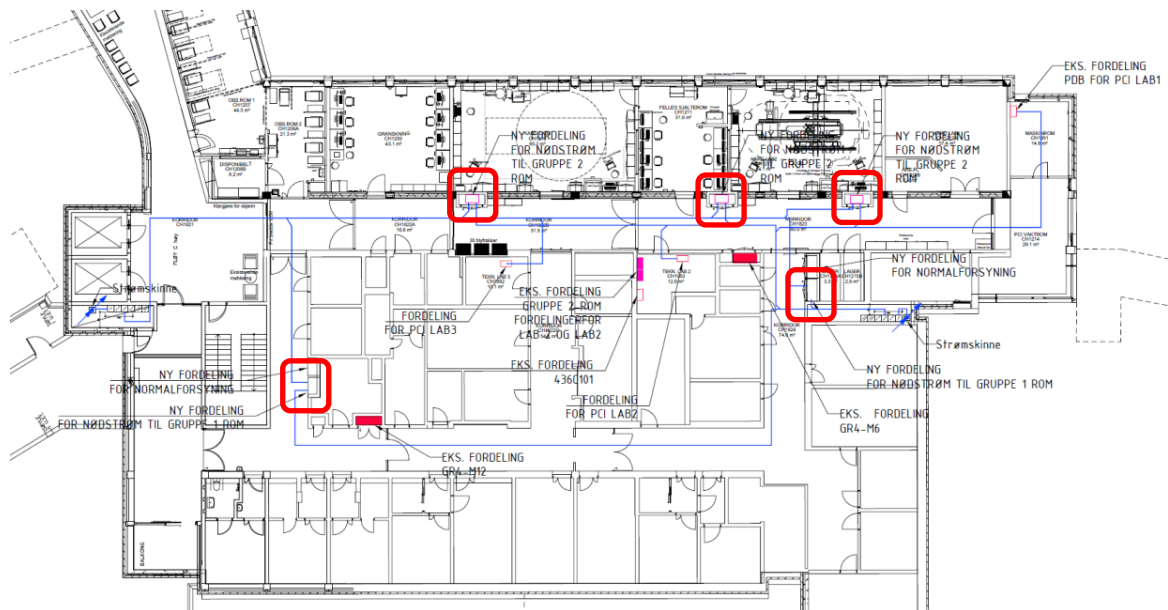
- Bypass mulighet ihht NEK 400-710.537.101
- Isolasjonsovervåkingsenhet i samsvar med NEK EN 61557-8:2014, Tillegg A og Tillegg B
- Overlasttrafo for omkoblingsenhet
- Kortslutningstrafo for omkoblingsenhet
- Strømforsyning for alarmtablå
- Medisinsk IT trafo 8 kVA ihht. NEK EN 61558-2-15
- Summasjonstransformatorer montert på utgående kabler fra automatene (en summasjonstrafo per kurs) og tilkobles isolasjonsovervåkingsenhet.
- Rekkeklemmer for utgående kurser
- Overvåking av den medisinske IT-transformatoren. Alle alarmer skal kunne sendes til SD-anlegget/overvåkingssystemet. Inne i gruppe 2-rommet skal det være et alarmtablå som minimum varsler som beskrevet i NEK 400.
- Plass til dobbel datakontakt i hver fordeling

12.3 Nødstrøms fordeling for medisinske gruppe 1-rom

Nye gulvmonterte medisinske gruppe 1 fordelinger skal bygges etter siste versjon av NEK 439. Beskrivelse av innhold og oppbygging:

- Tavlen bygget som stativ
- IP klasse 2X på kapsling
- Automatsikringer 2/16-C
- 5 stk 2/10-C styrestrømssikringer for jordfeilvarsler og omkoblingsenhet
- Tavlesystem med avdekning som er enkel å demontere
- 2 stk. lastskillebrytere 100A for innkommende stige kabler.
- Omkoblingsenhet i samsvar med NEK EN 60947-6-1
- Bypass mulighet ihht NEK 400-710.537.101
- Strømstyrt jordfeilvarsler i samsvar med NEK EN 62020-1
- Rekkeklemmer for utgående kurser

12.4 1.etasje



Figur 41: Utklipp fra 1.etasje C-fløy, med nye fordelinger markert med rødt

Medisinske gruppe 2 fordeling for PCI lab 1
Skal bygges som stativ i ny nisje

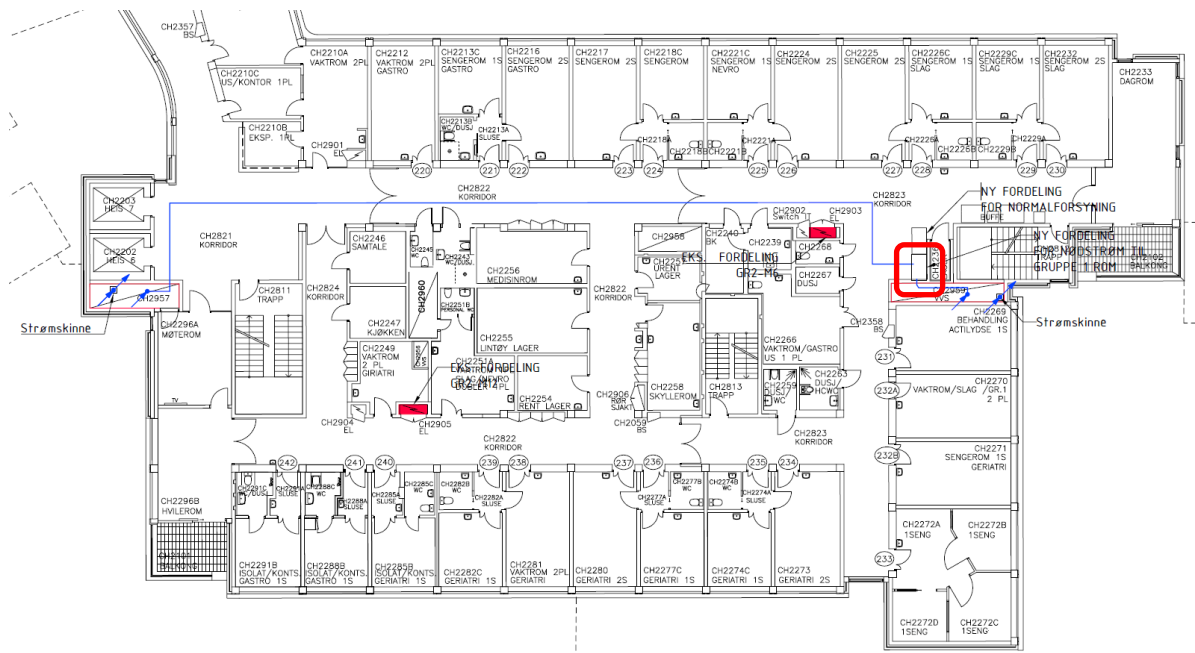
Medisinske gruppe 2 fordeling for PCI lab 2
Skal bygges som stativ i ny nisje

Medisinske gruppe 2 fordeling for PCI lab 3
Skal bygges som stativ i ny nisje

2 stk nødstrøms fordeling for gruppe 1 rom i etasjen og nødvendige støttesystemer
Skal bygges som stativ i ny nisje

Henviser til vedlagte kursfortegnelser.
Se dokument 056_C4_Kursfortegnelser_PCI.pdf

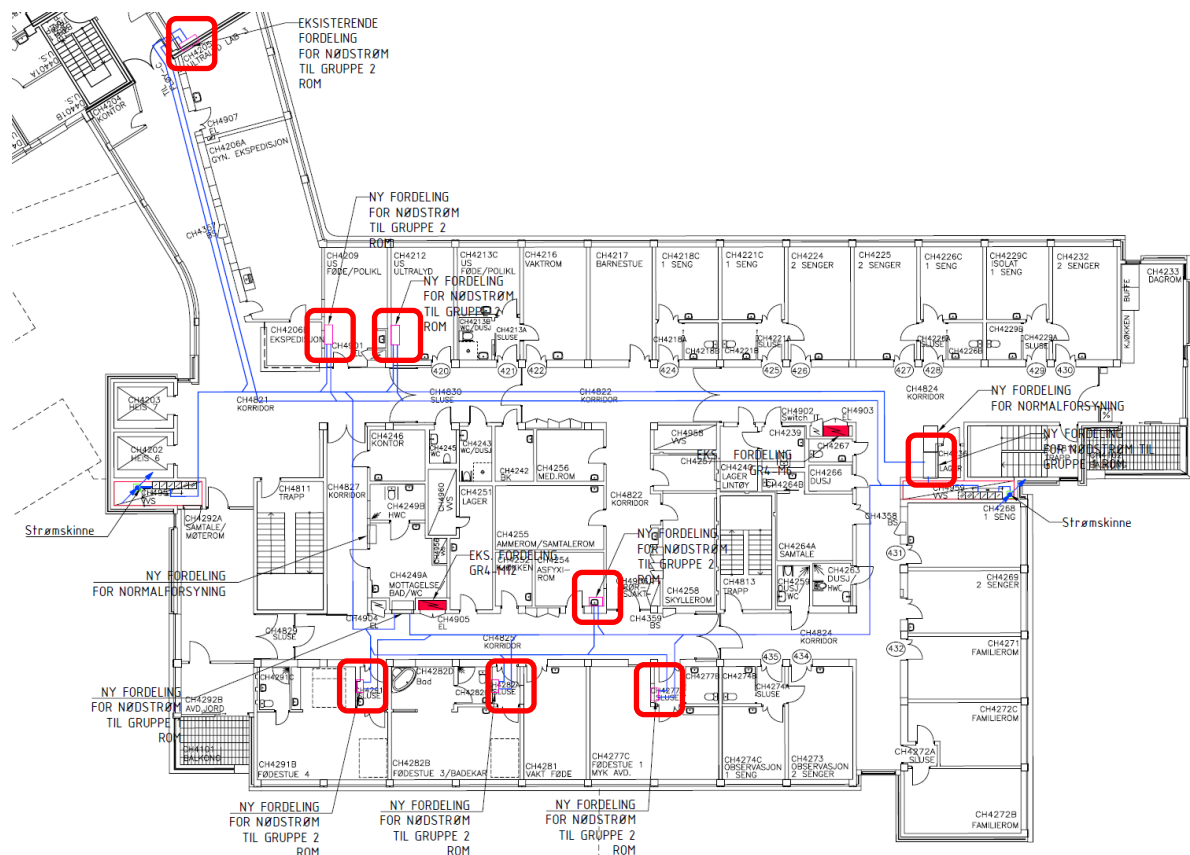
12.5 2.etasje



Figur 42: Utklipp fra 1.etasje C-fløy, med ny fordeling markert med rødt

Nødstrøms fordeling for gruppe 1 rom i etasjen
Skal bygges som stativ i ny nisje
30 stk 2/16-C automatsikringer

12.6 4. etasje



Figur 43: Utklipp fra 4. etasje C-fløy, med fordelinger markert med rødt

Generelt for stålplateskap:

- 3-delt skap med:
 - nedre del for medisinsk trafo, lastbrytere, omkoblingsautomatikk, kun for sakkyndig betjening med nøkkel
 - midtre del for kurssikringer, begrenset for ikke sakkyndige (BA1 ihht NEK400-tabell 51A) med glassfelt i dør og vrider
 - Øvre del for rekkeklemmer, kun for sakkyndig betjening med nøkkel (låsylinder OLU).

Medisinske gruppe 2 fordeling for fødestue 1, rom CH4277

Skal bygges som stålplateskap for delvis innfelling i vegg
5 stk 2/16-C automatsikringer etter IT-transformatoren
3 stk 2/16-C automatsikringer før IT-transformatoren

Medisinske gruppe 2 fordeling for fødestue 3, rom CH4282

Skal bygges som stålplateskap for delvis innfelling i vegg
5 stk 2/16-C automatsikringer etter IT-transformatoren
3 stk 2/16-C automatsikringer før IT-transformatoren

Medisinske gruppe 2 fordeling for fødestue 4, rom CH4291

Skal bygges som stålplateskap for delvis innfelling i vegg
5 stk 2/16-C automatsikringer etter IT-transformatoren
3 stk 2/16-C automatsikringer før IT-transformatoren

Medisinske gruppe 2 fordeling for asfyksirom, rom CH4254
Skal bygges som stålplateskap på gulv
5 stk 2/16-C automatsikringer etter IT-transformatoren
3 stk 2/16-C automatsikringer før IT-transformatoren

Medisinske gruppe 2 fordeling for undersøkelse, rom CH4209
Skal bygges som stålplateskap
5 stk 2/16-C automatsikringer etter IT-transformatoren
3 stk 2/16-C automatsikringer før IT-transformatoren

Medisinske gruppe 2 fordeling for undersøkelse ultralyd, rom CH4212
Skal bygges som stålplateskap
5 stk 2/16-C automatsikringer etter IT-transformatoren
3 stk 2/16-C automatsikringer før IT-transformatoren

Medisinske gruppe 2 fordeling for undersøkelse ultralyd, rom CH4205
Skal bygges som stålplateskap
5 stk 2/16-C automatsikringer etter IT-transformatoren
3 stk 2/16-C automatsikringer før IT-transformatoren

Nødstrøms fordeling for gruppe 1 rom i etasjen og ny ventilasjonsfordeling i 5.etasje
Skal bygges som stativ i ny nisje
30 stk 2/16-C automatsikringer
1 stk 4/40-C automatsikringer for ventilasjonsfordeling

Ventilasjonstavle i 5.etg må ha strømforsyning før PCI-senteret skal idriftsettes.
Må koordineres med tidsplan for PCI-prosjektets faseplan.

12.7 Funksjonsprøving av fordeling før overtakelse

Alle tester for nye fordelinger i NEK400 avsnitt 710-6 skal utføres.

Det nevnes spesielt funksjonsprøving av (listen er ikke utfyllende):

- omkoblingsautomatikk
- isolasjonsovervåkingsutstyr
- overlastovervåking
- jordfeilovervåking
- akustiske/visuelle alarmsystemer

13. OVERVÅKINGSSYSTEMER

Det skal etableres et overvåkingssystem ihht NEK 400 for:

- omkoblingsautomatikk
- isolasjonsovervåking
- strømstyrt jordfeilvarsler
- alarmer fra IT-transformator i gruppe 2-fordelinger
- alarmpanel i gruppe 2-rom og i vaktrom for de enkelte etasjene med gruppe 1-rom
- alarmer fra omkoblingsenheter i medisinske gruppe 1 og 2 fordelinger

Overvåkingssystemet skal ha et grensesnitt til TCP-IP pr. etasje.

Må koordineres med tidsplan for PCI-prosjektets faseplan.



Figur 44: Eksempel på alarmtablå for gruppe 2-rom

13.1 Grensesnitt

Nødstrømprosjektet skal levere og montere alle alarmpaneler.

1.etasje

2 stk panel for PCI-lab 2, 2 stk panel for PCI-lab 3 og 1 stk panel for PCI-lab 1.

4 etasje

Alle gruppe 2-rom og vaktrom

2.etasje

Vaktrom

PCI prosjektet leverer og monteres kursopplegg fra nødstrømsfordeling i 1.etg og 2.etg ut til alarmpanel.

Byggteknisk prosjektet leverer og monteres kursopplegg fra nødstrømsfordeling i 4. etg ut til alarmpanel.

Valg av type alarmpanel og nødvendig krav til kursopplegg må koordineres med PCI-prosjektets og Byggteknisk prosjektet.

14. FACTORY ACCEPTANCE TEST (FAT)

Det skal gjennomføres FAT (Factory Acceptance Test) for alle fordelinger. Det skal medtas planlegging, gjennomføring, oppfølging og etterarbeid av dette. FAT skal dokumenteres med bilder og en testrapport.

Det skal før gjennomføring av FAT utarbeide en sjekklister/et opplegg for gjennomføring av FAT. FAT- sjekklister oversendes byggherre/elektroavdelingen ved SSA (ca 1-2 uker før FAT) for gjennomsyn og eventuelle kommentering.

Byggherre/elektroavdelingen ved SSA vil i produksjonsfasen (ca 2-4 uker før FAT) gjennomføre befarings ved tavle-leverandørens produksjonslokaler for å gå gjennom tavlebyggingen og komme med eventuelle kommentarer til løsningene.

15. TERMOGRAFERING

Det skal utføres termografering av nye fordelinger og alle tilkoblinger. Fordelinger og alle tilkoblinger skal termograferes etter at anlegget last har stått på i en time. Termograferingsrapport skal leveres som en del av sluttdokumentasjon med bilder.

Det skal benyttes sertifisert personell med praktisk erfaring og teoretisk kunnskap. Utføres ihht NEK 405:2023.

16. VERIFIKASJON

Verifikasjon av ny installasjon. Henviser til NEK-400: siste versjon, kap. 6 og kap. 710.6. Det skal utføres verifikasjon for alle elektroinstallasjoner som omfattes av dette dokumentet. Verifikasjonen skal dokumenteres i form av en egen "Verifikasjonsrapport" som overleveres som FDV.

Alle nye kabler isolasjonsmåles med protokollførte måleresultater.

17. BRANNTETTING OG HULLTAKING

Alle hulltaking og branntetting, inntil 50mm skal utføres av entrepris Nødstrøm. Utføres ihht byggforskserien 520.342.

Permanent branntetting utføres av annen entreprenør i hulltaking over 50mm.

Entrepris Nødstrøm er ansvarlig for anvisning av alle utsparinger, både på plantegning og merking opp på byggeplass med angitt diameter på hulltaking.

Entrepris Nødstrøm er ansvarlig for åpning av eksisterende branntettinger for egen kabeltrekking.

Entrepris Nødstrøm er ansvarlig for midlertidig branntetting av egne gjennomføringer i byggeperioden med brannputer.

Kun ved kabeltrekking kan brannputene fjernes midlertidig, disse skal under kabeltrekkingen oppbevares i en egen merket kasse i nærheten av utsparingen.

Kassen merkes med firmanavn og innhold, for å unngå at kassen fjernes eller kastes som avfall.

Alle utsparingene skal midlertidig tettes igjen etter endt kabeltrekking og skal sjekkes jevnlig.

Entreprise Nødstrøm er ansvarlig for at alle angitte utsparinger er midlertidig branntettet gjennom hele byggeperioden.

Brannputene fjernes av entreprise Nødstrøm når den permanente branntettingen skal utføres. Tidspunkter for de enkelte utsparingene avklares med byggherrer.

18. MERKING

Merking av nye installasjoner skal utføres med utgangspunkt i NS 3457.

Det må påregnes tilpasninger i merkesystemet for å passe sammen med eksisterende merkesystem.

Vedlagt ligger dokumentasjon fra ABP Elektro AS som viser ombygging av merking for E-fløy fra 2003.

Se dokument *057_C4_Merkesystem.pdf*.

Nye fordelinger, UPS-er, strømskinner og avtappingsbokser skal merkes med gravert skilt. Ulike farger på skilt og tekst kan bli aktuelt.

Alle stige kabler skal merkes i hver ende med kabelmerke og på hver side av brannskille.

Punkter som skal avklares:

- Tavle nr. + kursnummer.
- Farger på skilt?
- Kabelmerking?

Det skal oversendes forslag til utføring av merking, skilt og kabelmerking.

19. FUNKSJONSKONTROLL

Det skal lages plan for funksjonskontroll.

- Fysisk montasje
 - Utstyr, komponenter, rør, kanaler, kabler, m.m. er montert, merket og tilkoplett iht. arbeidsunderlag.
 - Signerte sjekklister
 - Utfylte sjekklister overleveres til byggherre for gjennomsyn
 - Eventuelle kontrollaktiviteter er utført av byggherrens representanter
- Spenningssetting
 - Nødvendige kontrollaktiviteter i forkant av spenningssetting ivaretas av SSA
- Testing og igangkjøring, funksjonskontroll av enkeltsystemer
 - Funksjonsbeskrivelser og annet nødvendig underlag
 - Funksjonsbeskrivelser og annet nødvendig underlag overleveres til byggherre for gjennomsyn
 - Testprosedyrer og testprotokoller
 - Testprosedyrer og testprotokoller overleveres til byggherre for gjennomsyn
 - Igangkjørt og funksjonskontrollert enkeltsystemer

- Utfylte testprotokoller overleveres til byggherre for gjennomsyn
- Koordinerer og funksjonskontroll av enkeltsystemer
- Anleggene testes i hht testprosedyrer og testresultater dokumenteres.

- Funksjonskontroll av sammensatte systemer
 - Funksjonsbeskrivelser og annet nødvendig underlag
 - Funksjonsbeskrivelser og annet nødvendig underlag overleveres til byggherre for gjennomsyn
 - Testprosedyrer og testprotokoller
 - Testene skal fokusere på hva som skjer ved strømbrydd og andre scenarier som funksjonskontroll av enkeltsystemer ikke avdekker
 - Testprosedyrer og testprotokoller overleveres til byggherre for gjennomsyn
 - Koordinering av funksjonskontroll. Anleggene testes i hht testprosedyrer og testresultater dokumenteres.

20. BYGNINGSMESSIGE TILTAK

Alle bygningsmessige arbeider ivaretas av byggherre.

21. ANLEGGSDOKUMENTASJON (FDVU)

I tillegg til skal krav i NEK400 nevnes følgende spesielt:

- Risikovurdering iht FEL.
- Samsvarserklæring for prosjektering og utførelse, elkraft-installasjoner.
- Produktdatablader skal spesifiseres ift. levert utstyr for dette prosjektet.
- Plantegninger for nye elektroinstallasjoner, kursopplegg, stige kabler, utstyrs plassering av UPS, batterier, fordelinger etc.
- Tavleskjema/kursfortegnelser for eksisterende tavler oppdateres for tavler berørt av denne ombyggingen.
- Nye tavleskjema leveres i pdf og redigerbart format. Tavleskjema skal leveres i Excel-format (eventuelt i tillegg til annet redigerbart format).
- Sstigeledningskjema over nødstrømsanlegget
- Topologiskjema overvåkingssystem.
- Vernetanalyser og beregninger i FebDok / ABB Curves
- Beregning av nettimpedans etter krav fra røntgen maskin leverandørene
- Komplette FDV for alle leverte tavler med flerlinjeskjema, arrangementstegninger, kursfortegnelser, komponentliste, samsvarserklæring fra tavlebygger. Gjelder også tavler for SD/overvåking.
- Driftsinstruks/vedlikeholdsplan for UPS og batterier
- Betjeningsveiledning for ekstern manuell bypass. Her skal det være en trinn-for-trinn-beskrivelse av hvordan brytere skal betjenes for å sette UPS i bypass og tilbake igjen.
- Datablad, installasjonsmanual, brukermanual for UPS og batterier
- Installasjonsmanual, topologiskjema og brukerveiledning for batteriovervåkingssystem
- Skjema for kobling og tiltrekningsmoment for nye kabler.

- Skjema over måleresultater på utjevningsforbindelser.
- Skjema over måleverdiene ledningsresistans for nye kabler.
- Programmeringsunderlag for SD/overvåkings-systemer.

Samlet FDV skal overleveres på egen minnepenn etter sammenstilling for gjennomsyn og eventuelle kommentering av byggherren.

Mappestrukturen for overlevert FDV til byggherren skal se slik ut:

- Samsvarserklæring
- Drift og vedlikehold
- Produktinformasjon
- Funksjonsbeskrivelser, med eventuelle rødmarkeringer
- Skjemaer, tabeller og programmering
- Plantegninger
- Sluttkontroll og verifikasjoner

Det skal innkalles til et FDV-møte for gjennomgang av planlagt levert FDV.