

PA 5602

SD-ANLEGG

Revisjonslogg:

Dato	Revisjonsnr.	Endret av	Punkt	Beskrivelse
Okt. 2025	3	HEVJ	Alle kapitler	Presisering av krav
Nov. 2023	2	ZANO	Alle kapitler	Presisering av krav til: grafisk presentasjon av data, deling av data og servermiljø for SD-anlegg
Jul. 2023	1	ESØY	Nytt dokument	

Innholdsfortegnelse

1	Generelle krav	4
1.1	Nomenklatur og begreper	4
1.2	Orientering	5
1.3	Krav til prosjektering	5
1.3.1	Krav til IKT	5
1.3.2	Krav til SD-anlegg	6
1.4	Nybygg og rehabilitering av eksisterende eiendom	7
2	Tilgangsstyring	7
3	SD-anlegg i BAS-arkitektur	8
3.1	Grensesnitt mellom SD-anlegg og automatikk	8
3.2	Grensesnitt mellom SD-anlegg og SFTP server	8
3.2.1	Krav til filformat	9
3.2.2	Tilkobling til SFTP server	9
3.2.3	Krav til innhold og kvalitet i eksporten	9
4	Bildehierarki og navigasjon	11
4.1	Nivå 1: Hovedside	12
4.2	Nivå 2: Hovedfunksjoner	12
4.2.1	Oversikt systemer	12
4.2.2	Oversikt romstyring	13
4.2.3	Plantegninger	14
4.2.4	Tekniske signaler	15
4.2.5	Oversikt undersentraler	16
4.2.6	Oversikt målere	17
4.2.7	Kalender	18
4.2.8	Alarmlogg	18
4.2.9	Hendelseslogg	19
4.2.10	Rapporter	20
4.2.11	FDV dokumentasjon	20
4.2.12	Innstillinger	20
4.3	Nivå 3: Systembilder	20
4.3.1	Systembilder felles krav	20
4.3.2	Rombilder	22
4.4	Nivå 4: Hjelpbilder	22
4.4.1	Alarmutsending	22
4.4.2	Settpunkter	23
4.4.3	Tidsprogram	23
4.4.4	Unntak	23
4.4.5	Trender	23
4.4.6	Notater	24
5	Bildedesign	24
5.1	Standardisering av fargekoder	25
5.2	Enheter og desimaler	26
6	Servermiljø for lokalt SD-anlegg	27
6.1	Virtuell maskin	27
6.2	Hardware	28
6.3	Spredenett for eiendomsdrift	28
7	Drifts- og vedlikeholdsdokumentasjon	28
7.1	Backup	28
7.2	Brukerhåndbok	29
8	Øvrige	29
8.1	Idriftsetting og prøvedrift	29
8.2	Datasikkerhet	29
8.3	Opplæringsplan SD-anlegg	30

8.4	Litteraturhenvisning	30
-----	----------------------------	----

1 Generelle krav

1.1 Nomenklatur og begreper

AD	Active Directory er en sentralisert brukeradministrasjon for innlogging på SD-server
API	Application programming interface
Automatikk	Automatikk styrer og overvåker alle tekniske anlegg som er tilkoblet automatikken (f.eks. ventilasjon, varmeproduksjon, kjøling, romstyring og mm.). Automatikk er også styrt av programvare, men hardware (HW) delen utgjør mest. Automatikk er stasjonert lokalt ute på eiendommene som Statsbygg eier og forvalter.
BACnet	Building Automation and Control network. Åpen og skalerbar kommunikasjonsprotokoll for datautveksling mellom utstyr i byggautomasjon. Det er en objektbasert protokoll som lar administrere diverse egenskaper av hvert integrert punkt
BAS	Bygningsautomasjonssystem (BAS) er en fellesbetegnelse for SD-anlegg, automatikk og tilhørende feltutstyr i byggene
BTL	BACnet Testing Laboratories
EDE-fil	Engineering Data Exchange fil er en fil som brukes for systemintegrasjon via BACnet protokoll
EOS	Energioppfølgingssystem
FDV	Forvaltnings-, Drifts- og Vedlikeholdsdokumentasjon
IoT Plattform (Statsbygg sin)	Skybasert datasentral for utvalgte data. Dataene skal være lett tilgjengelig for andre parter og systemer i Statsbygg samt til maskinlæring og prediktiv styring. Kommunikasjon til og fra IoT Plattformen skal foregå via API
IoT Plattform (ekstern)	Software som har egne ressurser og fungerer uavhengig av SD-anlegg og Statsbyggs systemer. Funksjonen til en ekstern IoT Plattform er å utvide funksjonaliteten til SD-anlegg med f. eks.: AI dataanalyse, preventiv vedlikehold, effektiv arealutnyttelse, optimal renhold, ytterligere energisparing
IP	Internet Protocol
NTP	Network Time Protocol
PA	Prosjekteringsanvisning
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
TFM	Tverrfaglig merkesystem
SD-anlegg	SD-anlegg er et grafisk brukergrensesnitt for daglig overvåking og styring av tekniske anlegg som er tilkoblet automatikk. SD-anlegg presenterer data fra én eiendom. SD-anlegg er en software installert på en SD-server.
SD-server	Software for betjening av SD-anlegg og datainnsamling fra automatikk. SD-server installeres på VM.
Toppsystem	Grafisk brukergrensesnitt for daglig overvåking og styring av tekniske anlegg. Toppsystem integrerer diverse automatikkanlegg levert av diverse automatikkleverandører på flere eiendommer. Toppsystem er en software installert på VM.
US	Undersentral (US): desentralisert programmerbar enhet for styring, regulering, innsamling og bearbeiding av prosessinformasjon i tekniske installasjoner
VM	Virtuell maskin. Programvare med operativsystem som simulerer en fysisk datamaskin
VPN	Virtual private network

For andre begreper se SN/TR 6451 Terminologi for tekniske bygningsinstallasjoner.

1.2 Orientering

Prosjekteringsanvisning (PA) 5602, sammen med sine vedlegg, er Statsbyggs sett av minimumskrav til leveranse av et SD-anlegg, Tabell 1.

Tabell 1: Dokumenter som inngår i PA 5602:

Dokument	Funksjon
Hoveddokument (dette dokumentet)	Kravdokument
Vedlegg 1 – Brukerhåndbok SD-anlegg	Mal
Vedlegg 2 – Standardavtale for vedlikehold	Mal

PA 5602 stiller ikke krav til leveranse av automatikk, toppsystem og EOS.

PA 5602 må leses i sammenheng med øvrige dokumenter for prosjektet.

Vedleggene skal følges i henhold til prosjektets ambisjonsnivå, jamfør prosjektets Byggeprogram/kravspesifikasjon.

Kravene gjelder for alle leveranser på Statsbyggs eiendommer.

Dokumentet skal brukes gjennom hele prosjektet og medvirke til at Statsbyggs krav til standardisering av BAS oppnås.

All data som lagres i database for SD-anlegg skal være Statsbygg sin eiendel uansett format og media. Tilgang til disse dataene gis kun av Statsbygg.

1.3 Krav til prosjektering

1.3.1 Krav til IKT

- Brukergrensesnitt skal være basert på HTML Living Standard/HTML5. Eksternt skrivebord eller lignende skrivebordsløsninger gjennom HTML5 aksepteres ikke.
- All trafikk mellom klient og server skal være kryptert ved bruk av HTTPS TLS 1.3 eller nyere.
- SD-anlegg med avhengighet til Java, Flash Player, JVM, oppstartsklienter, launchere, ActiveX, SVG og andre liknende verktøy eller nedlastbare hjelpeprogrammer, aksepteres ikke.
- Løsningen skal tilfredsstille alle krav i personopplysningsloven omtalt som GDPR.
- WEB-basert del av løsningen skal som minimum fungere på siste versjon av følgende nettlesere: Edge, Chrome, Firefox og Safari.
- Historiske data lagret i database for SD-anlegg skal beskyttes mot datatap. Programvare og database på SD-server skal støtte snapshotbasert sikkerhetskopiering og gjenopprettingsmetode.
- SD-anlegg skal være kompatiblet med VMware virtualisering og være lisensiert for å kunne kjøre på dette.
- Skybaserte SD-anlegg tillates ikke.
- Løsningen skal ha oppetid på minimum:
 - 99,95% pr. mnd fra 07:00-17:00 i arbeidsdager
 - 99,00% pr. mnd fra 17:00-07:00 i arbeidsdager og hele helligdager
- Det skal varsles til Statsbygg når det er en ny oppdatering av løsningen er tilgjengelig.
- Løsningen (software, hardware, firmware) skal være jevnlig oppdatert slik at kjente sikkerhetshull blir fortløpende tettet.

- l) Alle oppdateringer av løsningen skal forhåndsgodkjennes av Statsbygg, og gjennomføres etter avtale.
- m) Informasjon om hver oppdatering skal oversendes Statsbygg minimum 2 uker før planlagt gjennomføringsdato.
- n) Informasjon om hver softwareoppdatering skal som et minimum inneholde:
 - dato og tid på planlagt oppstart av oppdatering
 - dato og tid på når software skal være ferdig testet og operativ etter oppdatering
 - liste med feil som skal være rettet ved oppdatering
 - informasjon om hvilke eldste versjoner av hvilke nettlesere som skal støttes etter oppdatering

1.3.2 Krav til SD-anlegg

- a) Software for SD-anlegg skal være BTL-sertifisert, minimum B-OWS profil.
- b) Logikk og funksjoner skal ligge i undersentraler, øvrige løsninger skal avklares med prosjektet. SD-anlegg skal brukes for betjening og for å lagre data fra tekniske anlegg.
- c) Det skal prosjekteres med ett BAS slik at all automatikk integreres og presenteres i ett SD-anlegg. Med integrasjon menes at alle systemene skal kunne styres, reguleres og overvåkes fra SD-anleggets skjermbilder og popuper.
- d) Det skal være kun én pålogging for tilgang til alle funksjoner. Løsninger med SD-anlegg innkoblet inn i et annet SD-anlegg, med flere pålogginger, aksepteres ikke.
- e) Løsningen skal designes (responsivt design) se Figur 1, for å tilpasses forskjellige plattformer. som sikrer at hele løsningen kan benyttes av ulike typer av enheter PC, mobil og nettbrett videovegg, stand-alone skjerm uavhengig av plattform (Windows, iOS eller Android), der innholdet tilpasser seg skjermstørrelsen.

Designmodell for responsivt design



Figur 1: Responsivt design

- f) Svartiden i skjermbilder og popuper skal være mindre enn $\leq 3,0$ sekunder uavhengig av kompleksitet i bildet og antall samtidigpåloggede brukere.
- g) Data mottatt fra automatikk skal presenteres i SD-bilder på $\leq 3,0$ sekunder.
- h) Ved manglende plass til å vise all informasjon, skal bilde være skrollbar OPP/NED.
- i) Bilder skal utnytte hele vindusbredde, og det skal kunne zoomes inn og ut, og panorere for brukervenligheten og gi oversikt over hele prosessen.
- j) Forholdet mellom høyde og bredde på alle komponenter (f. eks. tekstbokser, variabler, symboler) i SD-bilder skal være låst.

- k) Systembilder, plantegninger og rombilder skal gjengis som bygget. Unntaket er for systemer for luftbehandling, skal tegnes som beskrevet i PA5601 vedlegg 2 systemskjemaer.
- l) Design, betjening, symbolbibliotek og maler for SD-bilder skal legges frem og godkjennes før bildeproduksjon.
- m) Alle funksjoner skal være tilgjengelig og alle SD-bilder skal åpnes ved å klikke kun én gang på en knapp/lenke. Dobbeltklikk tillattes ikke.
- n) For prosjektering av integrasjon i SD-anlegg skal det brukes godkjent FDV-dokumentasjon for automatikkleveranse som Statsbygg stiller krav til i PA5601.
- o) Alle skjermbilder, popuper, utskrifter og hjelpetekster skal være på norsk.
- p) Det skal være mulig å betjene SD-anlegget på flere skjermer samtidig eller på videovegg.
- q) All data som lagres i database for SD-anlegg skal være tilgjengelig for Statsbygg via åpne grensesnitt/API.

1.4 Nybygg og rehabilitering av eksisterende eiendom

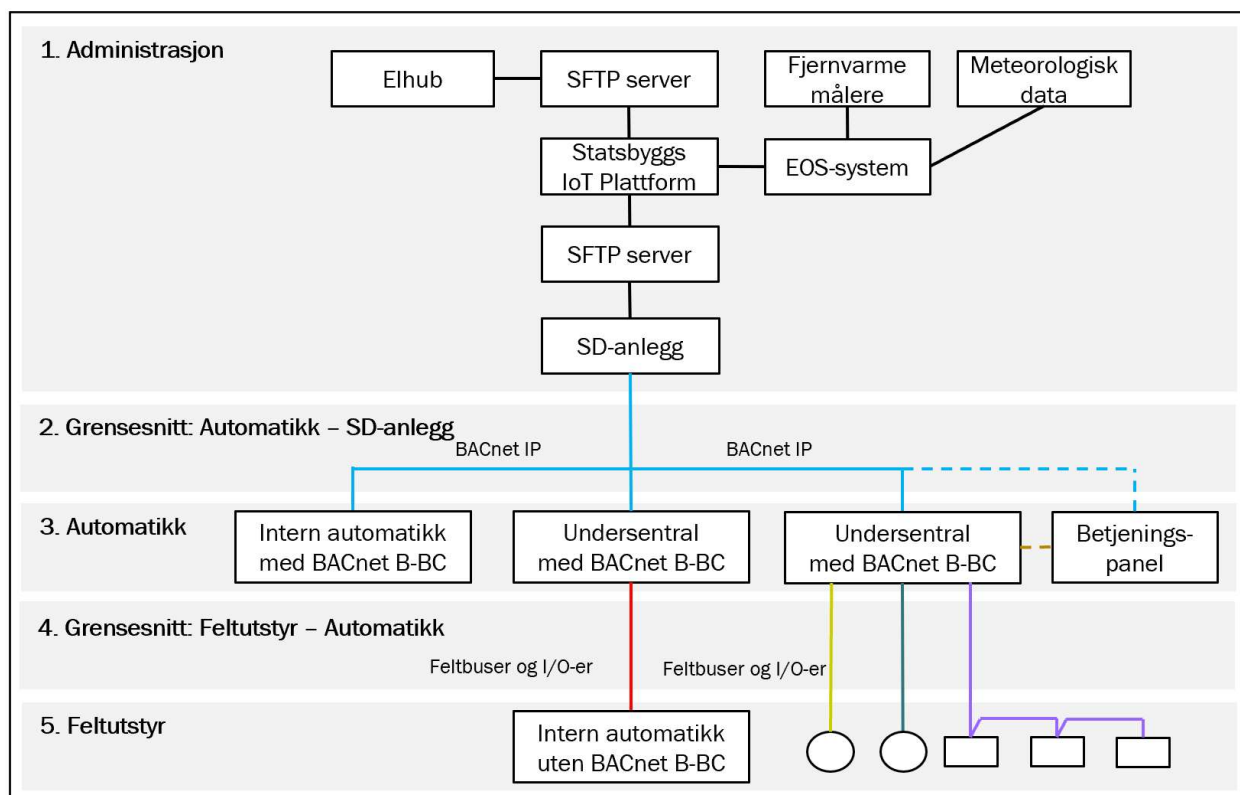
- a) All automatikk som installeres på eksisterende eiendommer skal innlemmes på og med eiendommens eksisterende SD anlegg, med mindre prosjektet har definert noe annet sammen med drift og vedlikehold (DDRIFT).
- b) Prosjektet skal avklare med Statsbygg hvilket SD-anlegg som er installert og hvilken leverandør som har levert, vedlikeholder og har garantier på anlegget.
- c) Prosjektet skal avklare i samråd med DDRIFT om eksisterende SD-anlegg skal benyttes til integrasjon av ny automatikk i forbindelse med utvidelse eller rehabilitering av bygningsmassen.

2 Tilgangsstyring

- a) Løsningen skal ha integrasjon mot Entra ID eller lokal AD for "single sign on".
- b) Løsningen skal ha integrasjon mot Entra ID eller lokal AD for bruker- og rolleopprettelse. Det skal ikke benyttes lokale grupper i applikasjonen for tilgangsstyring.
- c) Systemet skal ivareta tilgangsstyring på minimum 3 ulike brukergruppenivåer:
 - 1. Lese - Lesetilgang
 - 2. Drift - Lese-/skrivetilgang
 - 3. Administrator
- d) Løsningen skal benytte brukergruppenivå definert i Entra ID (brukergruppenivå skal være definert i Entra ID for hver SD-bruker, ikke i SD-anlegg).
- e) Løsningen skal benytte tilgangsstyring til enkelte bygg definert i Entra ID (tilgang til enkelte bygg skal være definert i Entra ID for hver SD-bruker, ikke i SD-anlegg).
- f) Det skal kun benyttes "Active Directory definerte brukere" for å få tilgang til SD-server. Behovet for tilganger beskrives når SD-server bestilles av IT i Statsbygg.
- g) SD-anlegg skal leveres med lisenser for minimum 2 samtidig påloggede brukere.
- h) Det skal være mulig å registrere et ubegrenset antall brukere som skal benytte flyttende lisenser for 2 samtidig påloggede brukere.
- i) Ved inaktivitet skal en bruker automatisk logges ut av SD-anlegg etter 15 minutter.

3 SD-anlegg i BAS-arkitektur

a) SD-anlegg skal være en del av BAS arkitektur som er vist i Figur 2.



Figur 2: Prinsippskisse for BAS og EOS arkitektur

3.1 Grensesnitt mellom SD-anlegg og automatikk

- Kommunikasjon mellom undersentraler og SD-anlegg skal foregå via BACnet/IP.
- Det skal benyttes den BACnet standard versjon ANSI/ASHRAE protokollen som er brukt i automasjonslaget
- Punkter som fremkommer i prosjertert løsning skal presenteres i SD anlegg
- Integrasjon vil si at signaler fra feltutstyr og undersentraler laget i form av BACnet punkter skal kunne leses, skrives og endres via BACnet IP protokol fra SD-anlegg.
- Datautveksling mellom SD-anlegg og US skal skje ved endring (COV) eller ved forespørsel fra SD-anlegg.
- SD-anlegg skal tidssynkroniseres etter NTP-server. Lokal NTP-server i Statsbyggs eiendomsnett skal benyttes.
 For å sikre konsistent tidsstempling på tvers av eiendommer og enheter skal SD anlegget synkroniseres mot ekstern felles tidsserver. IP adresse oppgis på forespørsel til prosjektet
- Tidsstempel på all data fra automatikk skal presenteres i UTC.
- Hvis kommunikasjonen med undersentral brytes og gjenopprettes, skal SD-anlegg umiddelbart laste opp alarmer, feil og hendelser bufret i undersentraler.

3.2 Grensesnitt mellom SD-anlegg og SFTP server

- a) SD-anlegg skal ha et grensesnitt for automatisk overføring av utvalgte data til Statsbygg IoT Plattform via SFTP server.
- b) All målerdata skal eksporteres til Statsbygg IoT Plattform via SFTP server iht. dette kapittelet.

I dagens løsning benyttes det en SFTP server som aksesspunkt for eiendommene som er knyttet opp mot innrapportering av forbruksdata. SFTP serveren er knyttet til Statsbygg sitt Eiendomsnett og benyttes som et fellesområde for innsamling av målerdata.

Det er opprettet et grensesnitt for innrapportering av målinger til Statsbygg IoT Plattform. Grensesnittet er tilgjengelig for samtlige eiendommer. En beskrivelse av valgt metode og oppsett for fileksport skal oversendes Statsbygg for godkjenning.

3.2.1 Krav til filformat

- a) Filene skal være på CSV format.
- b) Alle filer skal være i Windows-1252 format.
- c) Hver fil skal inneholde data med en linje per måling på følgende format:
<Eiendomsnr>;<BACnet_ID>;<Timestamp>;<Verdi>, f. eks.:
14951;115308_4340_001_00_OEB01_MV1;2023-09-08T01:00:00;1.50
- d) <Eiendomsnr> er Statsbyggs interne og unike nummer for hver eiendom i Statsbyggs eiendomsportefølje.
- e) <BACnet_ID> er målerens lokale unike id på en eiendom laget iht. BACnet Merkemmanual.
- f) <Timestamp> er tidspunkt for <Verdi> og t er UTC:
"2022-10-26T21:00:00", ingen informasjon om tidssoner eller sommer- og vintertid skal angis.
- g) <Verdi> er målerstand på måleren. Det skal brukes "." (punktum) som desimaltegn. Målerstand er den faktiske avleste verdi på måleren, og ikke en beregnet verdi som ligger i BAS databasen (1:1). Filer som ikke tilfredsstiller krav for oppsett vil feile og importeres i en error-mappe.
- h) <Verdi> skal leses av minst hver hele klokke, dvs. 00:00:00, 01:00:00, 02:00:00 og så videre til 23:00:00.
- i) Filen skal inneholde kun 1 ekstra linjeskift til slutt.
- j) Filene skal lastes opp og lagres på Statsbygg sin SFTP server.
- k) For å sikre et unikt filnavn på SFTP server skal filnavn inneholde eiendomsnummer og et tidsstempel. Følgende standard skal benyttes:
<Eiendomsnr>_<Timestamp>.csv
- l) Frekvens for overføring av filer skal være 1 fil (pr eiendom) pr. døgn. En fil skal inneholde 3 målinger for mer enn 1 døgn slik at en har litt overlap i målerverdiene. Dette skal gi en mer robust løsning.

3.2.2 Tilkobling til SFTP server

- a) Parametere for tilkobling til SFTP server fås ved henvendelse til Statsbygg.

Etter at tilkoblingsparametere er satt opp skal leverandør bruke egnet verktøy for å lage og overføre filer til SFTP server. Ta kontakt med Statsbygg for nærmere informasjon.

3.2.3 Krav til innhold og kvalitet i eksporten

- a) Ved eksport av kumulative målerstander skal aldri 0-verdier oppstå. Eksportert målerstand skal heller ikke være lavere enn forrige avleste målerstand, med mindre måleren har oppnådd sin maksimale verdi på telleverket og derav bikket over til null-verdi (f.eks. 99999999 til 00000000). Der 0-verdier i andre tilfeller skulle oppstå, skal disse enten erstattes av forrige gyldige målerstand eller ikke tas med i eksporten.

Dette er ikke gjeldende for eksport av ikke-kumulative forbruksdata der 0-verdier kan oppstå. Årsaker som kan føre til at 0-verdier oppstår kan være avbrutte pulsverdier, spenningsfracfall, lokale avregninger/kalkulasjoner i SD-anlegget eller kommunikasjonsbrudd mot måler eller på SD-anlegg.

Alle avlesninger skal være i kWh (kilowatt timer) for elektrisk og termisk energi. Forbruk for olje skal avleses i liter (l) og henholdsvis m³ for vann. Tallstrengen for målerstand skal tilpasses slik at disse ikke tolkes som E-verdier i eksporten (normalform). Mottakssystemet forkaster filer som inneholder E-verdier i avlesningene (f. eks. 10E3 kWt).

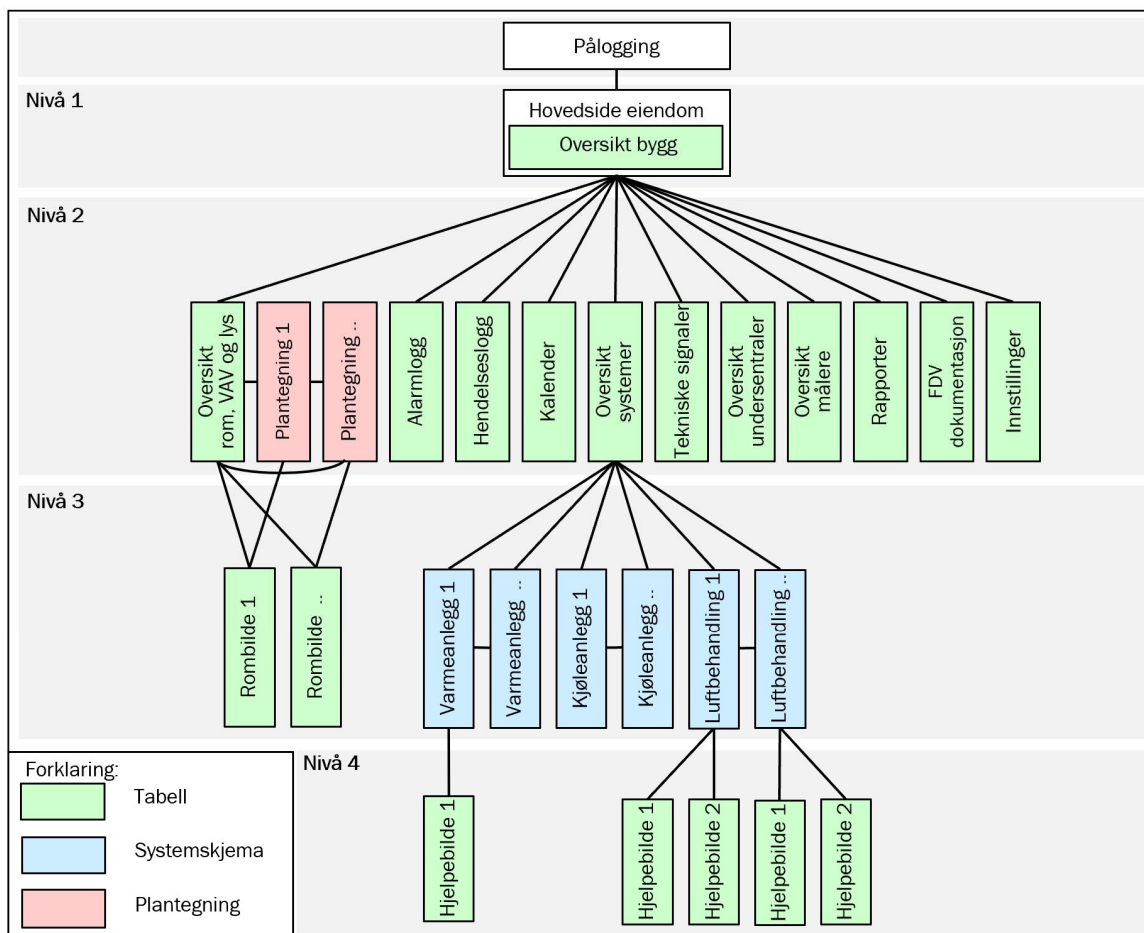
Det skal ikke oppstå tomme felt i avlesning for målerstand. Der tomme felt skulle oppstå, skal disse enten erstattes av forrige avleste målerstand eller ikke tas med i eksporten. Tomme avlesninger er typiske «null» verdier og ikke binære «0» eller integer «0.0». Årsaker som kan føre til at tomme felt oppstår kan komme av kommunikasjonsbrudd mot måleren eller at trenden for gjeldende målerstand ikke er satt opp/tagget i SD-anlegget. Det avhenger av metoden som er benyttet for oppsettet.

Eksempel på 0-verdier for økende målestand:				
637	00637-GVS-320-003-OE501-KWh	2018-10-13T00:00:00		3798
637	00637-GVS-320-003-OE501-KWh	2018-10-13T01:00:00		3799
637	00637-GVS-320-003-OE501-KWh	2018-10-13T02:00:00		3801
637	00637-GVS-320-003-OE501-KWh	2018-10-13T03:00:00		0
637	00637-GVS-320-003-OE501-KWh	2018-10-13T04:00:00		3803
Eksempel på E-verdier/ normalform (dette gjør at importen feiler):				
802	HIO-ORJE:KontorbyggC2/FCB.434_013 Energi	2018-09-24T00:00:00		1.007804E+07
802	HIO-ORJE:KontorbyggC2/FCB.434_013 Energi	2018-09-24T01:00:00		1.00793E+07
802	HIO-ORJE:KontorbyggC2/FCB.434_013 Energi	2018-09-24T02:00:00		1.008052E+07
Eksempel på «tomme» felt (dette gjør at importen feiler):				
159	HSFS_s320001_OE501	2018-08-15T05:00:00		
159	HSFS_s320001_OE501	2018-08-15T06:00:00		
159	HSFS_s320001_OE501	2018-08-15T07:00:00		
Andre tilfeller som kan forårsake at en fil-import feiler:				
- Tomme filer med null innhold.				
- Filer som inneholder ekstra tilføyd tekst				
- Feil format på «tid» og «verdi»				

Figur 3. Eksempler på feil ved eksport av energidata

4 Bildehierarki og navigasjon

- Bildehierarki skal lages iht. prinsipp vist Figur 4.
- Navigasjon mellom bilder skal foregå som vist i Figur 4.
- Navigering til hovedside skal være mulig fra hvert SD-bilde.



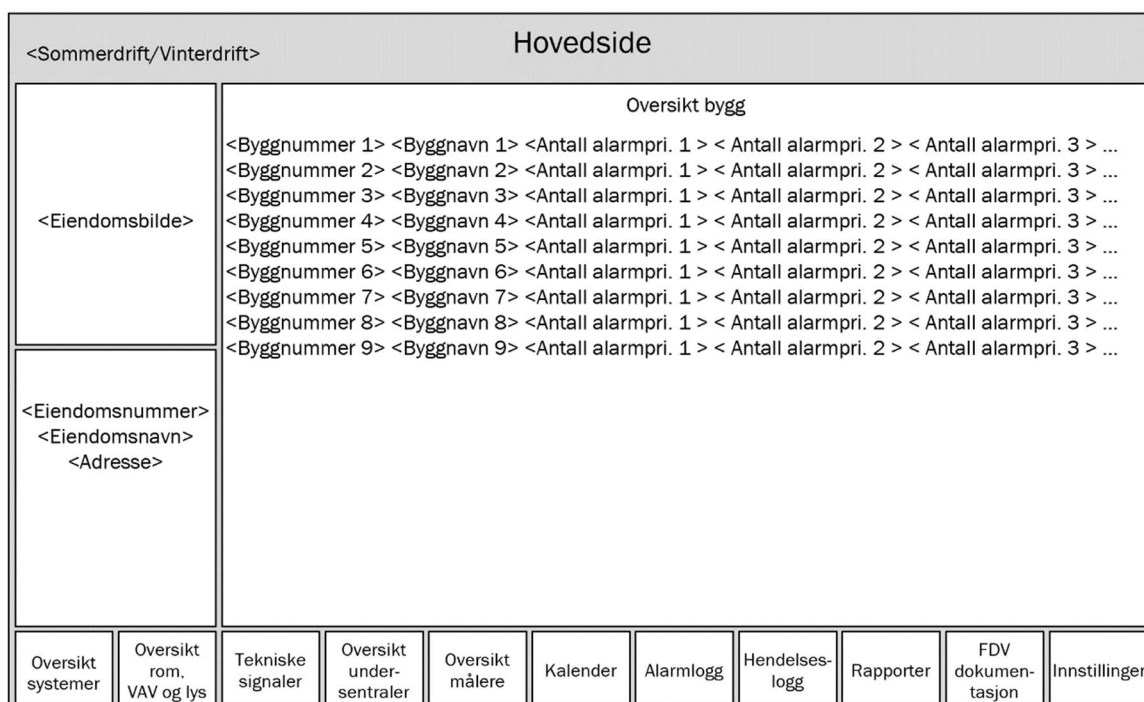
Figur 4. Bildehierarki og navigasjon mellom SD-bilder

- Hvert SD-bilde skal lages med egen lenke i nettleser slik at det blir mulig å legge utvalgte sider til favoritter i nettleser samt å bruke tilbake- og fremoverknapper i nettleser.
- For navigering mellom bilder skal det brukes piler, knapper eller lenker. Det skal ikke være nødvendig å forholde seg til server sin trestruktur, servernavn og øvrige programmeringsrelaterte parametere for å få tilgang til full funksjonalitet på SD-anlegg.
- For å finne fram funksjoner og informasjon om integrerte tekniske anlegg skal man bruke TFM-koder og system-/funksjonsnavn. Det skal ikke være nødvendig å ha programmeringskunnskap for å utnytte full funksjonalitet på SD-anlegg.
- Uavhengig av skjermstørrelse skal det vises samme data på SD-bilder. Komponenter vist i SD-bilder skal ikke forsvinne eller flytte til ekstra menyer på små skjermer.
- Hvert SD-bilde skal ha en overskrift øverst i midten.

- i) Et sammendrag av alarmstatus pr. prioritet og antall aktive alarmer skal vises på en statuslinje som alltid er synlig.

4.1 Nivå 1: Hovedside

- Hovedside skal gi en oversikt over bygninger, se Figur 5.
- Hovedside skal gi en oversikt over antall alarmer pr. prioritet pr. bygg.
- Hovedside skal dersom det er programert i undersentral presentere årstid automatisk styres etter (Sommerdrift/Vinterdrift).
- Hovedside skal inneholde eiendomsbilde, eiendomsnavn, eiendomsnummer og adresse.
- Hovedside skal inneholde lenker til alle hovedfunksjoner vist nederst i Figur 5.



Figur 5. Mal på en hovedside

4.2 Nivå 2: Hovedfunksjoner

4.2.1 Oversikt systemer

- Oversikt over systemer skal lages ifa. 3 tabeller:
 - Luftbehandlingsanlegg (hvert luftbehandlingsaggregat)
 - Varmeanlegg (hovedstokk, sekundære kurser, tappevann)
 - Kjøleanlegg (hovedstokk, sekundære kurser)
- Systemer i hver tabell skal grupperes per bygg, se Figur 6.
- Hvert systemnummer skal være klikkbart og skal navigere til relevant systembilde.
- I tabell for luftbehandlingsanlegg skal følgende informasjon presenteres pr. aggregat:
 - Systemnummer
 - Symbol som viser systemstatus
 - Informasjon om hvilket område system betjener
 - Antall aktive alarmer (sum av kvitterte og ukvitterte alarmer)

- Tilluftstemperatur
- Avtrekkstemperatur
- Varmesettpunkt
- Varmepådrag
- Pumpestatus ved varmebatteri
- Gjenvinnerpådrag
- Kjølesettpunkt
- Kjølepådrag
- Pumpestatus ved kjølebatteri
- Luftmengde tilluft
- Luftmengde avtrekk

e) I tabeller for varme- og kjøleanlegg skal følgende informasjon presenteres pr. kurs:

- Systemnummer
- Systemnavn
- Symbol som viser pumpestatus
- Antall aktive alarmer (sum av kvitterte og ukvitterte alarmer)
- Turtemperatur
- Returtemperatur
- Varme-/kjølesettpunkt
- Varme-/kjølepådrag

f) Symbol som viser aktuell status (drift, AV, offline, overstyrt, alarm) skal endre farge iht. kapittel 5.1 Standardisering av fargekoder.

Oversikt systemer		
Luftbehandlingsanlegg		Varmeanlegg
<Byggnummer 1> <Byggnavn 1>		<Byggnummer 1> <Byggnavn 1>
<Systemnummer 1 >	...	<Systemnummer 1 > <Systemnavn 1 > ...
<Systemnummer 2 >	...	<Systemnummer 2 > <Systemnavn 2 > ...
<Systemnummer ...>	...	<Systemnummer ...> <Systemnavn ... > ...
<Byggnummer 2> <Byggnavn 2>		<Byggnummer 2> <Byggnavn 2>
<Systemnummer 1 >	...	<Systemnummer 1 > <Systemnavn 1 > ...
<Systemnummer 2 >	...	<Systemnummer 2 > <Systemnavn 2 > ...
<Systemnummer ...>	...	<Systemnummer ...> <Systemnavn ... > ...
		Kjøleanlegg
<Byggnummer 1> <Byggnavn 1>		<Byggnummer 1> <Byggnavn 1>
<Systemnummer 1 >	...	<Systemnummer 1 > <Systemnavn 1 > ...
<Systemnummer ...>	...	<Systemnummer ...> <Systemnavn ... > ...
<Byggnummer 2> <Byggnavn 2>		<Byggnummer 2> <Byggnavn 2>
<Systemnummer 1 >	...	<Systemnummer 1 > <Systemnavn 1 > ...
<Systemnummer ...>	...	<Systemnummer ...> <Systemnavn ... > ...

Figur 6. Mal på oversikt over systemer

4.2.2 Oversikt romstyring

- a) Oversikt over romstyring skal presenteres i form av en tabell. Se Figur 7.
- b) Rom skal grupperes pr. bygg.
- c) Følgende informasjon skal presenteres pr. rom i hver sin kolonne:
- Romnummer
 - Romnavn
 - Driftsmodus rom er i (Komfort, Stand-by, Nattsinking, Frostsikring)
 - Antall aktive alarmer (sum av kvitterte og ukvitterte alarmer)

- Romtemperatur
- Varmesettpunkt
- Varmepådrag
- CO₂-nivå (hvis aktuelt)
- Aggregatnummer som forsyner rom med luft (ifa. statisk tekst)
- Navn på VAV-spjeld tilluft og avtrekk (hvis aktuelt)
- Luftmengde på VAV-spjeld tilluft og avtrekk (hvis aktuelt)
- Prosjektet $V_{\min}$ og $V_{\max}$ for VAV-spjeld (ifa. statisk tekst, hvis aktuelt)
- Spjeldpådrag på VAV-spjeld tilluft og avtrekk (hvis aktuelt)
- Spjeldvinkel på VAV-spjeld tilluft og avtrekk (hvis aktuelt)
- Kjølesettpunkt (hvis aktuelt)
- Kjølepådrag (hvis aktuelt)
- Tilstedeværelse (hvis aktuelt)
- Status på lys AV/PÅ (nødlis og allmennbelysning) (hvis aktuelt)
- Magnetkontakt dør/vindu Åpen/Lukket (hvis aktuelt)
- For rom samlet i soner, skal det markeres hvilke rom hører til hvilken sone
- Frostsikring driftsmodus

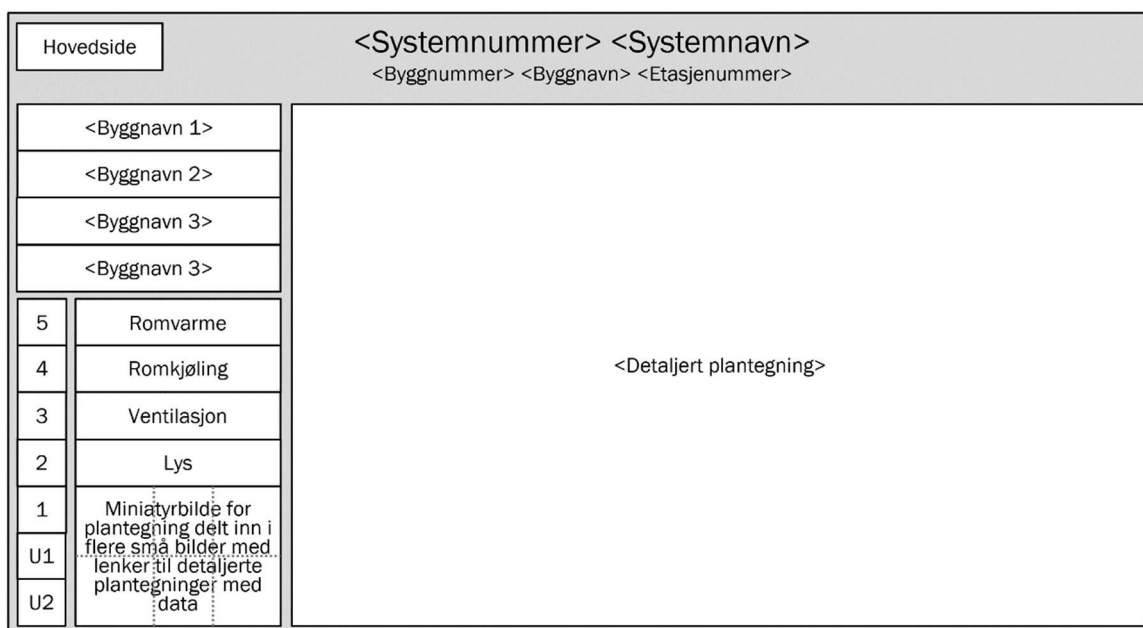
Oversikt romstyring	
<Byggnummer 1> <Byggnavn 1> <Romnummer 1 > ... <Romnummer 2 > ... <Romnummer ...> ... <Romnummer ...> ... <Romnummer ...> ... <Romnummer ...> ... <Romnummer ...> ... <Byggnummer 2> <Byggnavn 2> <Romnummer 1 > ... <Romnummer 2 > ... <Romnummer ...> ... <Romnummer ...> ... <Romnummer ...> ... <Romnummer ...> ... <Byggnummer 3> <Byggnavn 3> <Romnummer 1 > ... <Romnummer 2 > ... <Romnummer ...> ...	FDV dokumen- tasjon Innstillinger

Figur 7. Mal på oversikt over romstyring

4.2.3 Plantegninger

- a) Utvalgte systemer (romstyring og dekningsområde for ventilasjon) skal presenteres på plantegninger.
- b) For enkel gjennomgang av plantegninger skal det lages et navigasjonspanel. Byggnavn, etasjenummer, etasjedel og system skal det være mulig å velge fra hvert bilde med plantegning. Se Figur 8.
- c) Plantegninger skal lages basert på arkitektens plantegninger.
- d) Følgende informasjon skal presenteres i plantegning med dekningsområde pr. luftbehandlingsaggregat:
 - Grafisk presentasjon av området som aggregat forsyner med luft
 - Aggregatnummer (lenket til systembilde for relevant aggregat)

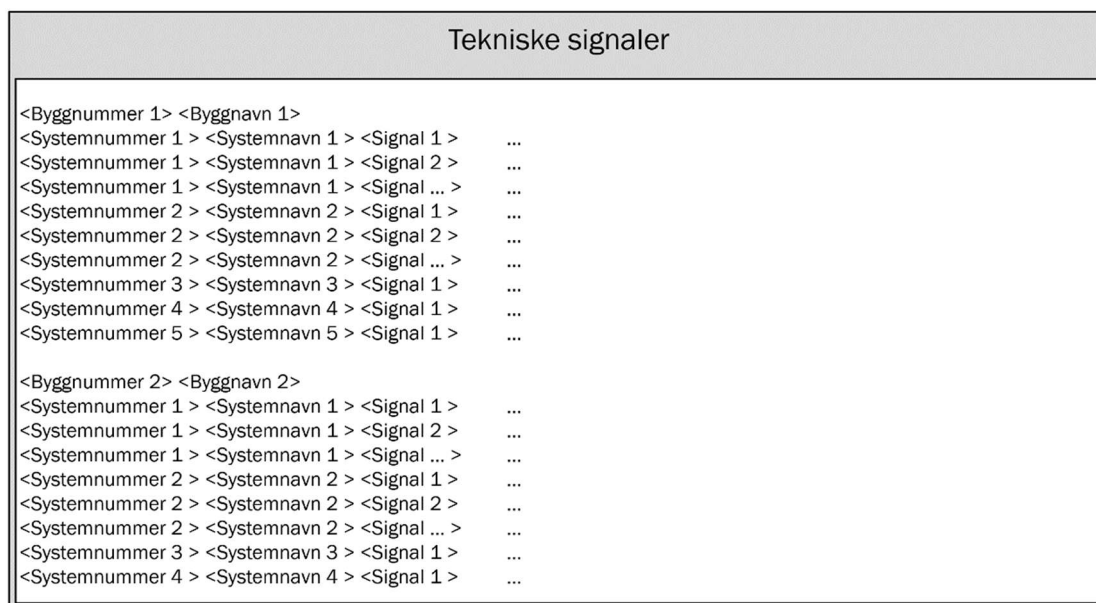
- e) Følgende informasjon skal presenteres i plantegning med romstyring for hvert rom avhengig av type styring:
- Romnummer
 - Driftsmodus (f. eks.: "Natt", "Dag", "Stand by", "Utvidet drift", "Frostsikring")
 - Romtemperatur
 - Grafisk presentasjon av temperaturavvik mellom romtemperatur og settpunkt.
Se kapittel 5.1 Standardisering av fargekoder
 - CO₂-nivå (hvis aktuelt)
 - Tilstedeværelse (hvis aktuelt)
 - Status på lys (hvis aktuelt)



Figur 8. Mal på en plantegning

4.2.4 Tekniske signaler

- a) Tekniske signaler skal grupperes pr. bygg og system, se Figur 9.



Figur 9. Mal på bilde med tekniske signaler

- b) For systemer hvor det integreres bare enkelte signaler (dvs. ≤ 5 signaler pr. system) skal de samles i et felles SD-bilde for tekniske signaler (f. eks. brannalarm, sprinkler, heis, adgangskontroll, innbruddsalarm, fettutskiller, oljeutskiller, jordfeil).
- c) For systemer hvor det integreres flere signaler (dvs. > 5 signaler pr. system) skal det lages egne systembilder pr. system (f. eks. persienner, avtrekksvifter).
- d) Sikkerhetsbrytere skal vises sammen med komponenten de betjener og i tillegg til å fremkomme på side for tekniske signaler. se også krav i PA5601

4.2.5 Oversikt undersentraler

- a) Undersentraler og annet utstyr tilkoblet spredenett skal grupperes per bygg og etasje. Se Figur 10.
- b) For hver undersentral skal det presenteres:
 - Status (online/offline)
 - IP adresse
 - BACnet ID
 - Aktuelt tidsstempel med lokal dato og tid
 - Hvilke systemer som styres av den enkelte undersentral
- c) I tillegg bør følgende presenteres
 - Prosessorutnyttelse
 - Brukt arbeidsminne
 - Brukt lagringsminne
- d) For hvert annet utstyr tilkoblet spredenett (f. eks. gateway) skal det presenteres:
 - Status (online/offline)
 - IP adresse
 - BACnet ID
 - Hvilke systemer som styres av det enkelte utstyr
- e) Lenke til datablad skal ligge under FDV-knapp (datablad for utstyr presentert i oversiktsbilde).

Oversikt undersentraler			
	<Byggnummer 1> <Byggnavn 1>	<Byggnummer 2> <Byggnavn 2>	<Byggnummer 3> <Byggnavn 3>
<Etasje 3>	<Undersentral 1 > ... <Undersentral 2 > ... <Undersentral ...> ...	<Undersentral 1 > ...	<Undersentral 1 > ... <Undersentral 2 > ... <Undersentral ...> ...
<Etasje 2>	<Undersentral 1 > ... <Undersentral 2 > ... <Undersentral ...> ...	<Undersentral 1 > ...	<Undersentral 1 > ... <Undersentral 2 > ... <Undersentral ...> ...
<Etasje 1>	<Undersentral 1 > ... <Undersentral 2 > ... <Undersentral ...> ...	<Undersentral 1 > ...	<Undersentral 1 > ... <Undersentral 2 > ... <Undersentral ...> ...
<Kjeller>	<Undersentral 1 > ... <Undersentral 2 > ... <Undersentral ...> ...	<Undersentral 1 > ... <Undersentral 2 > ... <Undersentral ...> ...	
			FDV dokumentasjon Innstillinger

Figur 10. Mal på oversikt over undersentraler

4.2.6 Oversikt målere

- Data fra målere skal presenteres i tabellform som vist i Figur 11
- Egen oversikt skal lages for:
 - Strømmålere og nettanalysatorer
 - Termiskenergi- og vannmålere
- Målere skal grupperes pr. bygg og etasje.
- Følgende informasjon skal presenteres pr. strømmåler i hver sin kolonne:
 - BACnet merke (BACnet "Object Name")
 - Beskrivelse (BACnet "Description")
 - Momentan effekt
 - Totalt energiforbruk
- Følgende informasjon skal presenteres pr. termiskenergimåler i hver sin kolonne:
 - BACnet merke (BACnet "Object Name")
 - Beskrivelse (BACnet "Description")
 - Momentan effekt
 - Totalt energiforbruk
- Følgende informasjon skal presenteres pr. vannmåler i hver sin kolonne:
 - BACnet merke (BACnet "Object Name")
 - Beskrivelse (BACnet "Description")
 - Målerstand
- Øvrige avlesninger fra måler skal være tilgjengelig ved å klikke på måler.
- Lenke til energiflytskjema og datablad for målere skal ligge under FDV-knapp.

< Eiendomsnummer> < Eiendomsnavn>					
Oversikt målere					
Målernavn (elektrisk energi)	Energiforbruk	Effekt	Målernavn (termisk energi)	Energiforbruk	Effekt
<Byggnummer> <Byggnavn>					
434.001-OE001 Nettanalysator - Total Bygg 1 - Målernr:123456789	12 003 kWh	2 802,5 kW →	320.001-OE001 Varmeanlegg hovedstokk - Målernr: 123456789	1 089 kWh	6,7 kW →
434.001-OE002 Nettanalysator - Varmepumpe - Målernr:123456789	6 565 kWh	8,3 kW →	320.002-OE001 Varmeanlegg radiatorkurs - Målernr: 123456789	554 kWh	3,7 kW →
434.002-OE001 Nettanalysator - Ventilasjon 360.001 - Målernr:123456789	2 002 kWh	2,1 kW →	320.003-OE001 Varmeanlegg ventilasjonskurs - Målernr: 123456789	348 kWh	2,1 kW →
434.002-OE002 Nettanalysator - Ventilasjon 360.002 - Målernr:123456789	1 890 kWh	1,9 kW →	350.001-OE001 Kjøleanlegg hovedstokk - Målernr: 123456789	801 kWh	0,9 kW →
434.002-OE003 Nettanalysator - Pumpe hovedstokk - Målernr:123456789	772 kWh	0,6 kW →			
<Byggnummer> <Byggnavn>					
434.001-OE001 Nettanalysator - Total Bygg 2 - Målernr:123456789	12 003 kWh	2 802,5 kW →	320.001-OE001 Varmeanlegg hovedstokk - Målernr: 123456789	1 089 kWh	6,7 kW →
434.001-OE002 Nettanalysator - Varmepumpe - Målernr:123456789	6 565 kWh	8,3 kW →	320.002-OE001 Varmeanlegg radiatorkurs - Målernr: 123456789	664 kWh	2,4 kW →
434.002-OE001 Nettanalysator - Ventilasjon 360.001 - Målernr:123456789	2 002 kWh	2,1 kW →	320.003-OE001 Varmeanlegg ventilasjonskurs - Målernr: 123456789	348 kWh	2,1 kW →
434.002-OE002 Nettanalysator - Ventilasjon 360.002 - Målernr:123456789	1 890 kWh	1,9 kW →	350.001-OE001 Kjøleanlegg hovedstokk - Målernr: 123456789	801 kWh	0,9 kW →
434.002-OE003 Nettanalysator - Pumpe hovedstokk - Målernr:123456789	772 kWh	0,6 kW →			

Figur 11 Oversikt målere

4.2.7 Kalender

- Kalender skal baseres på BACnet Object "Calendar".
- Kalender skal programmeres i US og betjenes fra SD-anlegg.
- SD-anlegg skal betjene alle kalendere som finnes i en EDE-fil.
- For å sette opp unntak skal det være mulig å markere enkelte dager eller en periode på flere dager fra en grafisk presentert kalender.

4.2.8 Alarmlogg

- Alarmlogg skal presenteres i form av en tabell.
- Alarmlogg skal presentere alarmer generert i automatikk og i SD-anlegg .
- Alarmlogg skal presentere feil generert i automatikk og i SD-anlegg.
- Nyeste alarmer skal presenteres øverst i alarmloggen.
- Alarmlogg skal oppdateres kontinuerlig slik at nykommende alarmer skal presenteres automatisk i alarmloggen. Det skal ikke være nødvendig med manuell oppfrisk.
- Følgende informasjon skal presenteres i alarmlogg i hver sin kolonne:
 - Dato og tid for alarm i format: ÅÅÅÅ.MM.DD TT:MM:SS
 - Alarmprioritet
 - BACnet merke (BACnet "Object Name")
 - Beskrivelse (BACnet "Description")
 - Antall ganger samme alarm er utløst
 - Alarmkilde (BACnet eller SD-anlegg)
 - Type (alarm eller feil)
 - Alarmstatus
- I tillegg bør følgende presenteres
 - Navn på undersentral
 - Brukernavn som har kvittert alarm
- Alle kolonner i alarmlogg skal kunne sorteres/flyttes mellom hverandre.
- Alle kolonner i alarmlogg skal kunne skjules og tas frem.
- Alarmlogg skal kunne sorteres pr. bygg.

- k) Oppsett for alarmlogg laget av bruker skal kunne lagres.
- l) Alarmlogg skal være søkbar på tekst fra hvilken som helst kolonne.
- m) Alarmlogg skal kunne filtreres på utvalgte tidsperioder (dato og tid).
- n) Alarmlogg skal kunne eksporteres til PDF, CSV
- o) I tillegg Bør det kunne eksporteres til XLXS.
- p) Det skal være mulig å navigere fra alarmlogg direkte til bilde for alarmkilde.
- q) Det skal være mulig å slå AV og PÅ visning av historiske alarmer i alarmlogg.
- r) SD-anlegg skal generere egen alarm ved bortfall av kontakt med hver undersentral.
- s) For digitale alarmsignaler skal det brukes følgende logikk: 0 = Normal, 1 = Alarm
- t) Det skal være mulig å endre på alarmgrenser på BACnet alarmer:
 - o "Lowalarm"
 - o "Highalarm"
- u) Det skal være mulig å deaktivere alarmer via BACnet fra SD-anlegg.
- v) Det skal være mulig å deaktivere alarmer generert av SD-anlegg.

4.2.9 Hendelseslogg

- a) Hendelseslogg skal presenteres i form av en tabell.
- b) Følgende informasjon skal presenteres i hver sin kolonne:
 - o Dato og tid for hendelse i format: ÅÅÅÅ.MM.DD TT:MM:SS
 - o BACnet merke (BACnet "Object Name")
 - o Beskrivelse (BACnet "Description")
 - o Hendelsestype
 - o Opprinnelig verdi og ny verdi
 - o Hvem (brukernavn) som har gjort endring
- c) Alle kolonner skal kunne sorteres/flyttes mellom hverandre.
- d) Alle kolonner skal kunne skjules og tas frem.
- e) Hendelseslogg skal kunne sorteres pr. bygg.
- f) Hendelseslogg skal oppdateres kontinuerlig slik at nykommende hendelser skal presenteres automatisk i hendelsesloggen. Det skal ikke være nødvendig med manuell oppfrisk.
- g) Oppsett for hendelseslogg laget av bruker skal kunne lagres.
- h) Hendelseslogg skal være søkbar på tekst fra hvilken som helst kolonne.
- i) Hendelseslogg skal kunne filtreres på utvalgte tidsperioder (dato og tid).
- j) Det skal være mulig å navigere fra hendelseslogg direkte til bilde for hendelseskilde.
- k) Hendelseslogg skal kunne eksporteres til PDF og CSV.
- l) I tillegg Bør det kunne eksporteres til XLXS
- m) Hendelseslogg skal presentere både endringer gjort i BACnet punkter og på SD-anlegg.
- n) Hendelseslogg skal presentere pålogging og utlogging til SD-anlegg.
- o) Hendelseslogg skal presentere pålogging og utlogging til et lokalt betjeningspanel i tavlefront.

4.2.10 Rapporter

- a) Det skal være mulig å generere rapporter av utvalgte typer data (f. eks. utvalgte BACnet punkter, TFM koder, overstyrte verdier, utvalgte alarmer eller hendelser).
- b) Det skal være mulig å autogenerere rapport regelmessig (f. eks. daglig, ukentlig, osv.).
- c) Rapport skal presenteres i form av en tabell.
- d) Rapport skal kunne lages pr. bygg.
- e) Alle kolonner skal kunne sorteres/flyttes mellom hverandre.
- f) Alle kolonner skal kunne skjules og tas frem.
- g) Oppsett for rapport laget av bruker skal kunne lagres.
- h) Rapport skal være søkbar på tekst fra hvilken som helst kolonne.
- i) Rapport skal kunne eksporteres til PDF og CSV.
- j) I tillegg Bør det kunne eksporteres til XLXS.

4.2.11 FDV dokumentasjon

- a) Lenker til følgende dokumenter skal ligge i bilde for FDV dokumentasjon:
 - Brukerhåndboker for SD-anlegg laget pr. brukernivå (SD-leveranse)
 - Brukerhåndbok for automatikk (automatikkleveranse)
 - Systemskjemaer (automatikkleveranse)
 - Funksjonsbeskrivelser (automatikkleveranse)
 - Tavleskjemaer (automatikkleveranse)
 - Energiflytskjema (automatikkleveranse)
 - Datablad (automatikkleveranse)
 - IP planer (automatikkleveranse)

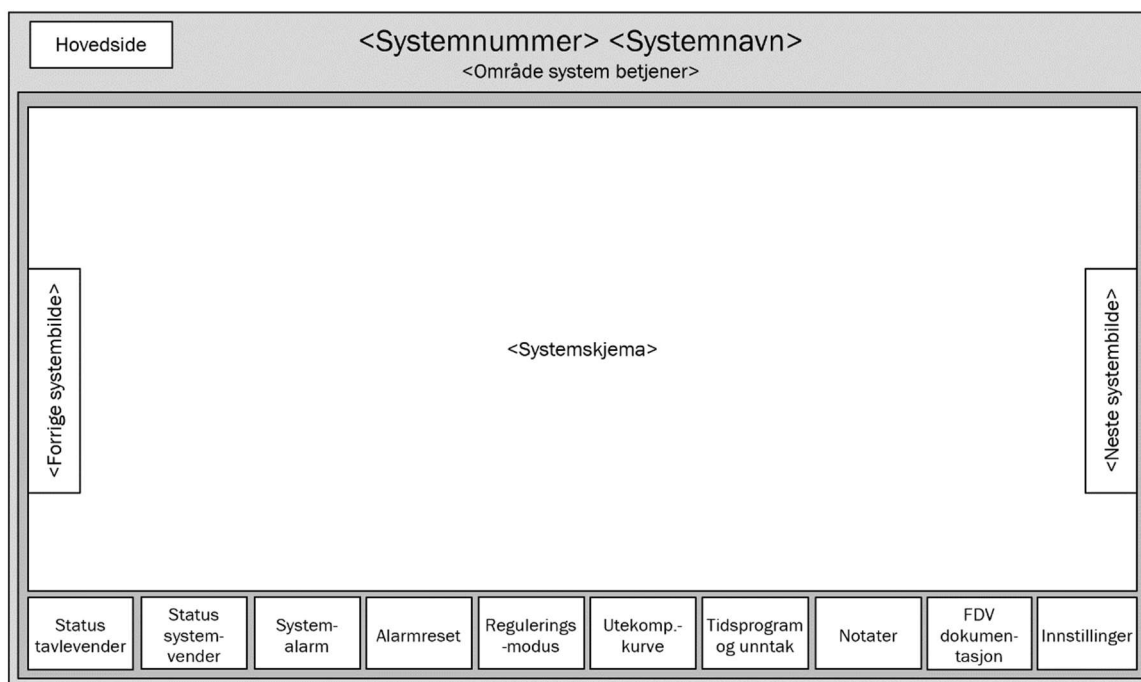
4.2.12 Innstillinger

- a) Diverse funksjoner og innstillinger skal samles i et eget bilde.

4.3 Nivå 3: Systembilder

4.3.1 Systembilder felles krav

- a) For hvert system skal det lages et eget systembilde.
Se Figur 12



Figur 12. Mal på et systembilde

- b) Systembilde skal inneholde systemskjema godkjent i automatikkleveranse. Se "PA 5601 Vedlegg 2 – Systemskjemaer" for maler på systemskjemaer.
- c) Hvert systembilde skal ha en overskrift ifa. systemnummer og systemnavn.
- d) Hvert systembilde skal inneholde informasjon om hvilket område system betjener.
- e) Systembilder skal ha lik utforming for samme type anlegg uavhengig av type utstyr.
- f) Hvert systembilde skal inneholde knapper til relevante funksjoner vist nederst i Figur 12. Hvis en funksjon ikke er tilgjengelig, skal relevant knapp være grået ut. Knappene skal ligge samme sted og ikke endre sin posisjon.
- g) I systembilder skal det kun presenteres de komponenter som er integrert i automatikk. Øvrige komponenter, f. eks. manuelle ventiler, skal ikke vises.
- h) Hvert systembilde skal vise en sammenheng med tilknytning til andre systemer.
- i) For systemer delt i flere systembilder skal det lages tekst med beskrivelse på hvilken systemdel pil/knapp navigerer til.
- j) Komponent som er i alarm, skal synliggjøres på systembilde med rød farge.
- k) Systemalarmer skal synliggjøres på systembilde med rød farge.
- l) Systembilder som omfatter flere systemer skal tydelig vise systemgrensene.
- m) Direkte lenke til hovedside skal lages i hvert systembilde.
- n) Link til funksjonsbeskrivelse skal ligge i hvert systembilde.
- o) For store systemer skal det utarbeides bilder som gir en god oversikt over både helhet og detaljer. Slike spesielle oversiktsbilder skal lages som statiske bilder uten å vise data i sanntid. Et oversiktsbilde skal vise et helt system hvor deler av det er klikkbare og linket til systembilder (som viser data i sanntid).
- p) I systembilde for luftbehandlingsanlegg skal det presenteres tur- og returtemperaturer for varme- og kjølebatteri hentet fra hovedstokk.
- q) Signal fra sikkerhetsbryter skal vises sammen med komponenten den betjener.

4.3.2 Rombilder

- a) Rombilde skal kunne aksesseres fra tabellarisk oversikt over rom og fra plantegning.
- b) For hvert rom med styring skal det lages et rombilde/popup som inneholder:
 - Tabell med alle aktuelle BACnet punkter for rommet
 - Graf for presentasjon av BACnet punkter fra tabellen
- c) Følgende informasjon skal presenteres i rombilde avhengig av type styring:
 - Romnummer
 - Driftsmodus (f. eks.: "Natt", "Dag", "Stand by", "Utvidet drift")
 - Romtemperatur
 - Varmesettpunkt
 - Varmepådrag
 - Aggregatnummer som forsyner rom med luft ifa. statisk tekst
 - Tilluftstemperatur fra aggregat som forsyner rom med luft
 - CO₂-nivå (hvis aktuelt)
 - CO₂-grenseverdi (hvis aktuelt)
 - Luftmengde på VAV-spjeld tilluft og avtrekk (hvis aktuelt)
 - Pådrag på VAV-spjeld tilluft og avtrekk (hvis aktuelt)
 - Prosjektert V_{min} og V_{max} for VAV-spjeld ifa. statisk tekst (hvis aktuelt)
 - Kjølesettpunkt (hvis aktuelt)
 - Kjølepådrag (hvis aktuelt)
 - Tilstedeværelse (hvis aktuelt)
 - Status på lys med egen farge for hver status (hvis aktuelt)
 - Magnetkontakt dør/vindu (hvis aktuelt)
 - For rom samlet i en sone, skal det listes opp hvilke rom hører til sonen.

4.4 Nivå 4: Hjelpebilder

- a) Hjelpebilder skal presentere supplerende funksjoner for systemer og komponenter vist i systembilder, f. eks.: vendere, settpunkter, tidsprogrammer, unntak, FDV for presentert system, notater, grafer, alarmutsending, informasjon om BACnet punkter, overstyringer, motorer, alarmgrenser og maskiners driftstider.

4.4.1 Alarmutsending

- a) For alarmutsending skal det benyttes Statsbyggs servertjeneste for meldingsformidling på epost og SMS.
- b) En dedikert alarmsender på mobilnettet skal ikke benyttes.
- c) Følgende oppsett for alarmutsending skal lages, se Tabell 2:

Tjeneste	Adresse	Port
DNS-1	172.24.149.150	25
DNS-2	172.24.149.151	25
SMTP server	drift.statsbygg.pro	25
E-post fra avsender	eindomsnavn_SD-anlegg@statsbygg.no	25
E-post til mottaker	valgfritt@valgfritt.xx	25
SMS til mottager	mobilnummer@sms.statsbygg.pro	25

Tabell 2 Oppsett for alarmutsending.

- d) Liste med forhåndsdefinerte mottakere av alarmer skal være redigerbar.
- e) Tidsperioder for når alarm kan sendes til mottaker, skal være redigerbare.
(f. eks. kun fra mandag til fredag mellom 7:00 til 17:00).
- f) For hver mottaker bør det være mulig å velge systemer/delsystemer han kan motta alarmer fra (f. eks.: luftbehandlingsanlegg, varmeanlegg, utvalgte rom med romstyring).
- g) Det skal være mulig å velge hvilke alarmmeldinger skal sendes på SMS og hvilke på e-post.
- h) Følgende informasjon skal sendes ut som alarmmelding:
 - <Eiendomsnummer> <Enter>
 - <Eiendomsnavn> <Enter>
 - <Dato og tid for alarm i format: ÅÅÅÅ.MM.DD TT:MM:SS> <Enter>
 - <"Alarmprioritet: "> <Alarmprioritet> <Enter>
 - <BACnet merke (BACnet "Object Name")> <Enter>
 - <Beskrivelse (BACnet "Description")> <Enter>
 - <"Passert alarmgrense: "> <Alarmgrense med enhet som ble overskredet>

4.4.2 Settpunkter

- a) Settpunkt skal programmeres i US og betjenes fra SD-anlegg.
- b) For anlegg som er utetemperaturkompensert skal det lages en grafisk visning av utekompenseringskurve.
- c) Utekompenseringskurve skal ha 5 knekkpunkter.
- d) Knekkpunktene skal være justerbare fra en grafisk presentert utekompenseringskurve.

4.4.3 Tidsprogram

- a) Tidsprogram skal baseres på BACnet Object "Schedule".
- b) Tidsprogram skal programmeres i US (med "Priority": 15) og betjenes fra SD-anlegg.
- c) Det skal ikke vises kun sifre i tidsprogram (f. eks. 1, 2, 3). Driftstilstander skal vises i form av tekst (f. eks. Av, Auto, På). Dette skal hentes fra automatikk.
- d) Det skal være mulig å markere tidsperioder for driftstid fra en grafisk presentert ukeplan.

4.4.4 Unntak

- a) Unntak skal baseres på BACnet property "Exception_Schedule".
- b) BACnet "Exception_Schedule" skal programmeres med "Priority": 13
(dvs. at unntak overstyrer både tidsprogram og kalender).
- c) Unntak laget i SD-anlegg skal lagres direkte i US.
- d) Det skal være mulig å markere tidsperioder for unntak fra en grafisk presentert kalender/ukeplan.

4.4.5 Trender

- a) Verdier som skal lages trender for er: målte verdier, beregnede verdier, analoge og digitale verdier, multi-state verdier, settpunkter, grenseverdier, pådrag, statuser, overstyringer, alarmer og hendelser.
- b) Nåverdier skal hentes av SD-anlegg via BACnet IP ved bruk av COV.

- c) Et nytt trendpunkt skal lagres ved endring av målt verdi med verdi angitt i Tabell 3
Presentasjon av målte verdier med samme antall desimaler
- d) :
- e) For riktig bruk av enheter og desimaler henvises det til tabell i PA5601
- f) Historiske data for trender skal aldri slettes eller overskrives.
- g) Historiske data for trender skal kunne eksporteres til PDF og CSV.
- h) I tillegg Bør det kunne eksporteres til XLXS
- i) Grafvindu skal åpnes ved klikk på en utvalgt verdi i SD-bilde.
- j) Grafvindu skal inneholde selve graf og en tabell med informasjon om hver måleserie.
- k) Følgende informasjon skal presenteres for hver måleserie:
 - BACnet merke (BACnet "Object Name")
 - Beskrivelse (BACnet "Description")
 - Verdi med enhet
- l) Minst 20 punkter (måleserier) skal kunne fremstilles i en og samme graf.
- m) Det skal være mulig å legge til, slette, skjule og ta frem utvalgte måleserier i en graf.
- n) Det skal presenteres tidsintervaller med klokkeslett og dato på X-aksen.
- o) Det skal være mulig å justere på tidsintervaller.
- p) Det skal være mulig å skrolle inn og ut for å zoome inn og ut på tidsaksen.
- q) Det skal presenteres enhet ved Y-akse for presentert måleserie.
- r) Y-akser skal tilpasse seg automatisk til minimale og maksimale verdier for presentert tidsperiode (autoskalering).
- s) For flere typer verdier presentert i samme graf, skal det presenteres flere Y-akser med enhet for hver type verdi.
- t) Y-akser skal kunne flyttes mellom venstre og høyre side av en graf.
- u) For eiendommer der det er angitt spesielle behov, skal utvalgte verdier bufres lokalt i US slik at data ikke går tapt hvis kommunikasjonen med SD-anlegg brytes.
SD-anlegg skal umiddelbart hente data etter at kommunikasjon er gjenopprettet.
- v) Ved bruk av trendobjekter for buffering skal 10 minutters løpende intervaller benyttes. For spesielle systemer og funksjoner skal andre intervaller vurderes i samråd med Statsbygg.

4.4.6 Notater

- a) Det skal være mulighet for å lage, redigere og slette notater i systembilde.
- b) Hvert notat skal inneholde tidsstempel og brukernavn som lagde notatet.
- c) Det skal være en visuell indikasjon på at det finnes et notat i systembilde.

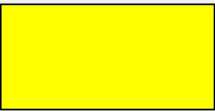
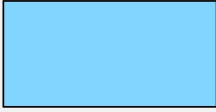
5 Bildedesign

- a) Bilder skal tilpasses skjermens oppløsning (autoskalering og vektor grafikk).
- b) Verdier i bilder skal endre seg dynamisk.
- c) Brukte symboler skal være statiske uten bevegende deler.

- d) Bildestandard skal lages i samarbeid med Statsbygg. Alle typer bilder skal godkjennes av Statsbygg før produksjon.
- e) Det skal kun vises komponenter som har en funksjon. Alle unødvendige, ikke programmerte og overflødige symboler, knapper, tekstbokser og øvrige komponenter skal fjernes.
- f) Alle komponenter skal være TFM-merket på SD-bilder.

5.1 Standardisering av fargekoder

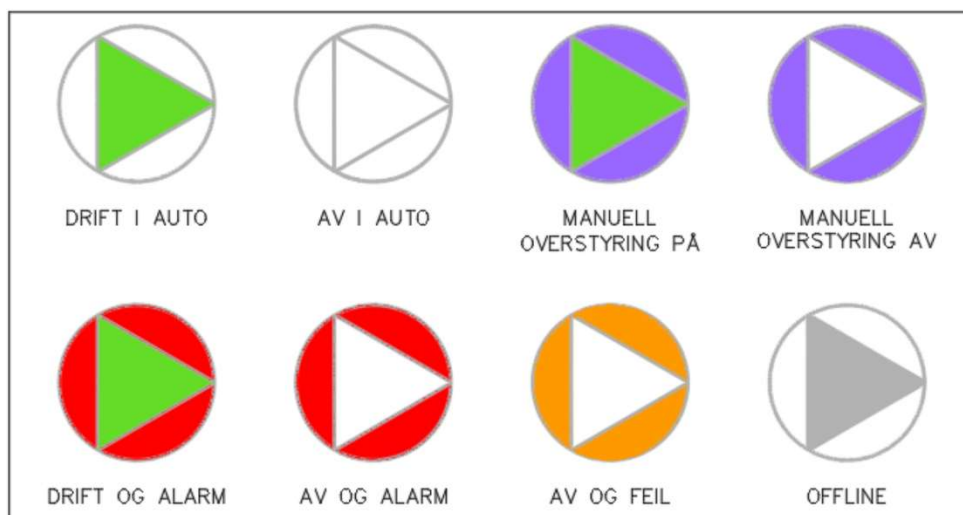
- a) Følgende fargekoder skal benyttes ved lagning av SD-bilder:

			
Hvit RGB: 255/255/255 HEX: #FFFFFF	Grå RGB: 178/178/178 HEX: #B2B2B2	Svart RGB: 0/0/0 HEX: #000000	
			
Lys rød RGB: 255/125/125 HEX: #FF7D7D	Rød RGB: 255/0/0 HEX: #FF0000	Oransje RGB: 255/153/0 HEX: #FF9900	Gul RGB: 255/255/0 HEX: #FFFF00
			
Lys blå RGB: 129/213/255 HEX: #81D5FF	Blå RGB: 51/153/255 HEX: #66CCFF	Fiolett RGB: 153/102/255 HEX: #9966FF	Grønn RGB: 100/220/40 HEX: #64DC28

Figur 13. Fargekoder på SD-bilder

- b) Bruk av andre farger enn angitt i Figur 13 skal avtales med Statsbygg.
- c) For å vise status på komponenter skal det benyttes følgende farger (se Figur 14):
 Bruk av andre farger enn angitt i Figur 14 skal avtales med Statsbygg.

- Symboler skal vises i 2D med hvit bakgrunn uten gradient
- Omriss på symboler skal ha grå farge
- Punkt som opprettholder normal drift, skal markeres i grønt
- Punkt som er av, skal markeres i hvitt
- Punkt som er i alarm, skal ha rød bakgrunn
- Punkt som er i feil, skal ha oransje bakgrunn
- Punkt som er manuelt overstyrt, skal ha fiolett bakgrunn
- Punkt som er offline, skal markeres i grått

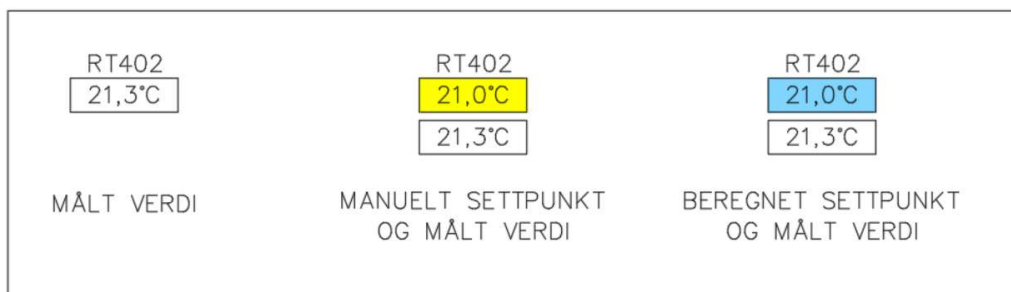


Figur 14. Farger på symboler

- d) For komponent som er både manuelt overstyrt og i alarm, skal det vises farge for alarm.
- e) For verdier skal det benyttes følgende farger se Figur 15:

Bruk av andre farger enn angitt i Figur 15 skal avtales med Statsbygg.

- Verdier og enheter skal ha svart farge
- Målte verdier skal ha hvit bakgrunn
- Settpunkt som skal redigeres manuelt skal ha gul bakgrunn
- Beregnet settpunkt skal ha lys blå bakgrunn



Figur 15. Farger på verdier

- f) For avvik mellom romtemperatur og settpunkt $< 0,5^{\circ}\text{C}$ skal rom markeres i hvitt på plantegning.
- g) For romtemperatur $> -1,5^{\circ}\text{C}$ og $\leq -0,5^{\circ}\text{C}$ ift. settpunkt skal rom markeres i lys blått på plantegning.
- h) For romtemperatur $\leq -1,5^{\circ}\text{C}$ ift. settpunkt skal rom markeres i blått på plantegning.
- i) For romtemperatur $\geq 0,5^{\circ}\text{C}$ og $< 1,5^{\circ}\text{C}$ ift. settpunkt skal rom markeres i lys rødt på plantegning.
- j) For romtemperatur $\geq 1,5^{\circ}\text{C}$ ift. settpunkt skal rom markeres i rødt på plantegning.
- k) Bakgrunn på SD-bilder skal være hvit.

5.2 Enheter og desimaler

- a) Det skal vises samme enheter og desimaler på målte og beregnede verdier som er satt opp i BACnet punkter.

- b) Alle firesifrede og større tall bør vises med tusenskilletegn i form av mellomrom.
- c) Målte verdier bør justeres til høyre. Enheter bør justeres til venstre, se Tabell 3:

Visning i SD-anlegg
22,3 °C
2,0 °C
134,0 kW
1,5 kW/(m ³ /s)

Tabell 3 Presentasjon av målte verdier med samme antall desimaler

- d) Ved presentasjon av målte verdier som vises med forskjellig antall desimaler, bør de justeres slik at enerplasser ligger ovenfor hverandre, tierplasser ligger ovenfor hverandre, osv. se Tabell 4:

Visning i SD-anlegg
2,15 bar
22,3 °C
900 ppm
2 000 m ³ /h

Tabell 4. Presentasjon av målte verdier med varierende antall desimaler

- e) For energidata (strøm og termisk varme) som kan bli store tall, bør det programmeres automatisk skalering, se Tabell 5:
- Data skal vises med en presisjon på fire signifikante tall
 - For skalering skal det brukes prefiksene etter SI-Systemet
 - Ledende nuller skal ikke vises
 - For data vist i kWh skal det ikke vises desimaler

Eksempler:

Måleravlesning	Visning i SD-anlegg
100 kWh	100 kWh
1 000 kWh	1,000 MWh
10 000 kWh	10,00 MWh
100 000 kWh	100,0 MWh
1 000 000 kWh	1,000 GWh
10 000 000 kWh	10,00 GWh
100 000 000 kWh	100,0 GWh
1 000 000 000 kWh	1,000 TWh

Tabell 5. Skalering av energidata på SD-anlegg

6 Servermiljø for lokalt SD-anlegg

6.1 Virtuell maskin

- a) SD-server i form av virtuell maskin skal konfigureres og leveres av Statsbygg på både graderte og ikke graderte eiendommer.

- b) På ikke graderte eiendommer skal server leveres i et sentralisert datasenter som en virtuell maskin med ferdig installert operativsystem og mulighet for fjerntilkobling.
- c) På graderte eiendommer skal server leveres i lokalt datasenter på eiendom som en virtuell maskin med ferdig installert operativsystem uten mulighet for fjerntilkobling.
- d) Virtuell maskin og brukere til pålogging bestilles gjennom i Statsbygg.
- e) Programvare på SD-server skal starte opp automatisk sammen med operativsystem på server.
- f) Programvare på SD-server skal takle at operativsystem patches med siste sett oppdateringer hver måned.

6.2 Hardware

- a) Det er ikke tillatt å koble eget utstyr direkte til nettverket innenfor Spredenett for eiendomsdrift. All programmering skal foregå via Statsbygg sin VPN løsning eller direkte forbindelse til SD-server.
- b) Passord til innebygde systembrukere i applikasjonen på SD-server skal oversendes Statsbygg.

6.3 Spredenett for eiendomsdrift

- a) Alle IP-baserte komponenter skal tilknyttes et dedikert Spredenett for eiendomsdrift (Eiendomsnett) prosjektert etter Statsbyggs standard, se 'PA 5202 Spredenett for eiendomsdrift'.
- b) For nybygg, rehabiliteringer og utbygging i eksisterende bygningsmasse, skal lokal nettverkskommunikasjon være basert på TCP/IP-teknologi.
- c) Det er kun tillatt å koble komponenter i svitsjer levert og administrert av Statsbygg. Det skal ikke opprettes egne lokale nettverk innenfor Spredenett for eiendomsdrift.
- d) En port i switch skal kun betjene en IP-adresse. "Daisy chain" koblinger er ikke tillatt mellom utstyr koblet til Eiendomsnett.
- e) En port i svitsj skal kun betjene en IP- og MAC-adresse. "Daisy chain" koblinger er ikke tillatt mellom utstyr koblet til Eiendomsnett

7 Drifts- og vedlikeholdsdokumentasjon

For krav til innsamling av FDV-dokumentasjon vises det til 'PA 0702 – Systematisk FDVU innsamling'.

- a) FDV-dokumentasjon skal leveres i form av en IP-plan, backup-filer, API dokumentasjon, brukerhåndbook og datablad.
- b) Standard passord til utstyr som er passordbeskyttet skal være byttet og levert som en del av FDV.
- c) Komplette 'as built'-dokumentasjon leveres til byggherre.

7.1 Backup

- a) Statsbygg skal ivareta snapshot basert sikkerhetskopi av SD-server.

- b) Dersom programvaren og/eller underliggende database ikke støtter gjenoppretting fra snapshot basert sikkerhetskopiering, skal leverandøren påse at det sikkerhetskopies til filområde på dedikert disk på SD-server. Antall sikkerhetskopier skal defineres i samarbeid med Statsbygg.
- c) Det skal settes opp rutiner for backup av historiske og beregnede verdier samt konfigurasjon og innstillinger av SD-anlegg i samarbeid med Statsbygg.
- d) Backup skal tas etter leveranse og programmering av et nytt SD-anlegg og etter omprogrammering av et eksisterende SD-anlegg.

7.2 Brukerhåndbok

- a) Brukerhåndboken skal utarbeides iht. "Vedlegg 1 Brukerhåndbok SD anlegg".
- b) Brukerhåndbok for SD-anlegg skal lages per brukernivå.
- c) Brukerhåndbok skal være tilgjengelig i SD-anlegg i PDF-format.
- d) Ved endring i SD-bilder som påvirker bildelayout, brukervennlighet eller måte man betjener funksjoner på, skal brukerhåndbok oppdateres parallelt med endring gjort i systemet.
- e) Brukerhåndbok skal være på norsk. Datablad kan være på engelsk. Andre språk tillates ikke.

8 Øvrige

8.1 Idriftsetting og prøvedrift

Idriftsetting og prøvedrift skal følge PA 0701-(1/2)* Systematisk ferdigstillelse.

* 1/2, er avhengig av hvilken entrepriseform prosjektet følger.

8.2 Datasikkerhet

Alle programvareversjoner skal være gjennomtestet og stabile. Konfigurasjonen utarbeides etter produsentens anvisninger og bransjens mønsterpraksis (best practice). Alle funksjoner og protokoller som ikke skal benyttes og som er slått på som "default", skal være slått av.

Whitelisting teknologi eller tilsvarende skal støttes. Kompatibilitet for bruk av 3. parts programmer for sterk applikasjon- og prosesskontroll for kjørende programmer i form av Whitelisting teknologi (-SE46) eller tilsvarende kreves. Whitelist-godkjente applikasjoner og prosesser bruker "Deny" som "default" og skal kun tillate kjent programvare å kjøre, og nekte alt annet.

Det skal benyttes sterk kryptering minimum AES-128 bits eller tilsvarende. Systemet skal ha støtte for kryptert kommunikasjon med: TLS 1.3 eller nyere. Systemet skal være jevnlig oppdatert slik at kjente sikkerhetshull blir fortløpende tettet.

Kryptert trafikk skal være aktivert ved overlevering

Alle nettverksenheter tilknyttet IP nettverk skal kunne håndtere selvsignerende Sertifikat installert på enheten. Systemet skal i tillegg kunne håndtere serversertifikat "Certification Authority" (CA). Dette for å redusere risiko for skadelige angrep. Serviceavtale

- a) For serviceavtaledokument på SD-anlegg skal det benyttes "Statens Standardavtale for Vedlikehold, SSA-V lille". Se Vedlegg 2.
- b) Ved levering av tilbud på SD-anlegg skal det legges ved serviceavtale ferdig priset som opsjonspris. Serviceavtale skal inkludere oppgradering og vedlikehold av installert programvare. Prosjektet skal velge å bruke denne opsjonsprisen med service i flere år og legge den inn i evalueringssummen.

8.3 Opplæringsplan SD-anlegg

- a) Opplæringsplan for SD-anlegg skal utarbeides. Detaljeringsnivå på opplæring skal avklares med Statsbygg Drift.
- b) Opplæring skal ta én arbeidsdag (fra 8:00 til 16:00), utover dette etter medgått tid.
- c) Brukerhåndboka til SD-anlegg skal brukes i opplæringen.
- d) Etter en offisiell opplæring av driftspersonell, skal det leveres en liste med kursagenda signert av alle kursdeltakere.

8.4 Litteraturhenvisning

PA 5601	Bygningsautomasjonssystem (BAS)
PA 0701-1	Systematisk ferdigstilling. Utførelses- og samspillsentreprise
PA 0701-2	Systematisk ferdigstilling. Totalentreprise
PA 0702	Systematisk FDVU-innsamling
PA 5202	Spredenett for eiendomsdrift
SN/TR 6451	Terminologi for tekniske bygningsinstallasjoner