

Bergen kommune

SYSTEMBESKRIVELSE - SPRINKLERANLEGG ESPELAND VANNBEHANDLINGSANLEGG

Dato: 26.03.21
Versjon: 03



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Bergen kommune
Tittel på rapport: 613898_Systembeskrivelse - Sprinkleranlegg
Oppdragsnavn: Espeland vannbehandlingsanlegg
Oppdragsnummer: 613898-02
Utarbeidet av: Helene Paulsen
Oppdragsleder: Tom Monstad
Tilgjengelighet: Åpen

Kort sammendrag

Systembeskrivelse for sprinkleranlegget som dokumenterer anlegget og premissene for dette.

04	15.06.22	Justeringer	MS	HP
03	26.03.21	Justeringer	HP	
02	17.03.21	Revidert etter KS	HP	
01	17.11.20	Nytt dokument	HP	OO
VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KS

Innhold

1	PROSJEKTINFORMASJON.....	4
2	OPPSUMMERING AV SPRINKLERANLEGG	5
3	BESKRIVELSE AV PROSJEKT.....	6
4	OMFANG AV SPRINKLERBESKYTTELSEN	6
5	VANNFORSYNING	8
6	KLASSIFISERING AV VIRKSOMHET.....	9
7	DIMENSJONERINGSKRITERIER	9
8	SPRINKLERHODER	9
9	SPRINKLERSENTRAL OG RØRNETT	9
10	BEREGNING AV ANLEGGETS PQ-KRAV	11
	REFERANSER.....	12
	VEDLEGG	12

1 PROSJEKTINFORMASJON


Prosjektnummer	613898-02			
Prosjektnavn	Espeland vannbehandlingsanlegg			
Gnr./Bnr.:	290/112			
Adresse	Moldamyrane 100			
Involverte parter	Tiltakshaver	Prosjekterende	Utførende	Tredjepartskontrollør
	Bergen kommune	Asplan Viak	Ukjent	Ukjent
Prosjekteringsår	2020			
Funksjon og omfang	Automatisk brannsløkkingsanlegg for deler av eksisterende bygning (bygg A)			
Virksomhet	Vannbehandlingsanlegg og kontordel			
Etasjer	U2, U1, 01, 02, loft			
Bygningskonstruksjon	Plan	Veggkonstruksjon	Areal	
	Bygg A - Plan U2	Betong	Ca. 230 m ²	
	Bygg A - Plan U1	Betong	Ca. 330 m ²	
	Bygg A - Plan 01	Betong	Ca. 580 m ²	
	Bygg A - Plan 02	Betong	Ca. 774 m ²	
	Bygg A - Plan loft	Betong	Ca. 300 m ²	
	Bygg B - Plan U1	Betong	Ca. 1 276 m ²	
	Bygg B - Plan 01	Betong	Ca. 1 357 m ²	
Bygg B - Plan 02	Betong	Ca. 1 357 m ²		
Krav og normer	Følgende standarder og normer er lagt til grunn for prosjekteringen: <ul style="list-style-type: none">• NS-EN 12845 [1]• VTEK17 [2]• FG-930:1 [3]• NS-EN 1717 [4]• VA-Norm [5]• VA-Miljøblad 61 [6]• GM Global Property Loss Prevention Data Sheets: 3-11 Pressure reducing valves [7]			
Tegningshenvisning	Modellbasert prosjekt, det utarbeides derfor ikke plantegninger.			
	Tegningsnavn	Tegningsnummer	Rev.	Dato
	Systemskjema sprinkleranlegg	A-VM-5-00-332-001	A-02	26.3.2021
Benyttet programvare	Revit 2021/MagiCAD 2021 UR-2			

2 OPPSUMMERING AV SPRINKLERANLEGG

Systemoppbygging og kontrollventilsett	Sprinklersystemet består av en vannforsyning som har tilførsel fra en utømmelig kilde og en sprinklersentral med 1 stk. sprinklerventil. Det er benyttet våtanlegg på hele bygget da alt sprinklet areal anses som oppvarmet. Sprinkleranlegget er delt inn i ett system, et våtanlegg iht. NS-EN 12845.				
	Systemnr.	System	Dim.	Plassering alarmventil	
	332.001	Våtanlegg (NS-EN 12845)	DN80	Plan 01, Akse 7/A-B (sprinklersentral)	
Vannkapasitetsmåling	Statisk trykk i utømmelig kilde (Osavatn) er oppgitt til 187 m (18,3 bar) [8]. Herfra er det fall ned til Espeland vannbehandlingsanleg. Ifølge informasjon fra RIMP (Rådgivende ingeniør maskin og prosess) er kapasiteten mer enn 1000 l/s. Iht. informasjon fra RIMP er trykket inn i bygget ca. 15 bar. Trykket reduseres til 11 bar i en trykkreduksjonsventil i ventilrom i plan 1 i nytt bygg etter overgang fra råvann prosess til sprinkleranlegg.				
Rørtype	Oppstrøms alarmventil: rustfritt stål Nedstrøms alarmventil: stålrør godkjent (av FG) til bruk i sprinkleranlegg				
Fareklasse og PQ-krav	Fareklasse	Utløsnings-areal (m²)	Vann-tetthet (mm/min)	Utløste sprinklere (stk.)	PQ-krav
	OH1	77,1	5.0	19	1363,8 l/min @ 4,8 bar
	OH1/OH2	72,6	5,0	13	880,0 l/min @ 2,9 bar
	OH3	80,4	5.0	16	1007,3 l/min @ 3,7 bar
	OH1/HHS4	73,1	5,0 / 7,5	15	1056,4 l/min @ 3,9 bar
	Ikke sprinklet	5 000 m ²			
	Totalt areal	6 204 m ²			
Beregnet PQ-krav for anlegget	1363,8 l/min @ 4,8 bar				
Plassering av mest ugunstige areal	Plan 02: akse 114-6/B-C				
Antall sprinklere i utløst areal	19 stk.				
Høyest beliggende sprinkler	11 m (regnet fra alarmventil)				
	Type	Antall			

Antall sprinklerhoder i anlegg	SSU-K80-68 °C-QR	139
	SSP-K80-68 °C-QR	94
	FSU-K80-68 °C-QR	89
	Totalt	322

3 BESKRIVELSE AV PROSJEKT

Generelt	Asplan Viak er engasjert av Bergen kommune for å være ansvarlig sprinklerteknisk prosjekterende i forbindelse med ombygging av Espeland vannbehandlingsanlegg (Espeland VBA). Denne rapporten er utarbeidet i forbindelse med detaljprosjektet, og oppsummerer de sprinklertekniske forutsetningene og hovedprinsippene som danner arbeidsgrunnlaget for sprinklerentreprenør.
Beskrivelse av Espeland vannbehandlingsanlegg	<p>Espeland VBA er et eksisterende vannbehandlingsanlegg som skal utvide størrelsen på bygget med et nytt tilbygg. Eksisterende bygg og nytt tilbygg er skilt med brannseksjoneringsvegg. Tiltaket på eksisterende bygg (bygg A) er vurdert som hovedombygging og må tilfredsstille funksjonskravene i TEK 17. Nytt tilbygg (bygg B) skal også prosjekteres etter funksjonskravene i TEK 17.</p>  <p>Figur 1: Espeland VBA (hentet fra bimsync 18.11.2020)</p>

4 OMFANG AV SPRINKLERBESKYTTELSEN

Generelt	Ifølge brannkonseptet skal det være automatisk sprinkleranlegg i plan 2 bygg A, plan loft bygg A [9]. I tillegg sprinkles deler av plan 1 bygg A pga. mengde kabelbroer i korridor og føringsvei for sprinkleranlegget. I tillegg skal det være automatisk inergenianlegg i tavlerom bygg A, telerom bygg A og tavlerom bygg B. Automatisk slokkeanlegg er i dette prosjektet et tiltak utover preakseptert løsning pga. et ønske om høyere brannteknisk ytelse enn minimumskravene på deler av bygningen.
Tillatte unntak	1. Lukket trapperom fra plan 01 gjennom plan 02 (teknisk rom) og opp til loft. Trapperommet er konstruert som en egen branncelle og skal ikke brukes til lagring av brennbare materialer.
Nødvendige unntak	Traforum: BKK sin eiendom.
Brannskiller	Ivaretatt
Beskyttelse av skjulte hulrom	Iht. NS-EN 12845. Hulrom over himling inneholder kabler og brennbare overflater og må derfor sprinkles.
Største avstand til yttervegg	2 m pga. betongvegger.

**Behandlede avvik fra
NS-EN 12845**

1. Vannforsyning plan 1:

Hoved-vannforsyningsledning føres fra usprinklet ventilrom i nytt bygg via usprinklet korridor i plan 1 i bygg A. Det er ikke noe brennbart i denne delen av bygget, og bygningsmassen består av betong. Området er også skilt fra andre rom med EI60. Skillet mellom eksisterende og nytt bygg har brannmotstand EI 120-CS. Derfor vurderes dette som et godkjent fravik fra sprinklerbeskyttelsen.

2. Type vannforsyning:

Ifølge NS-EN 12845 utgjør en utømmelig kilde en akseptabel enkel vannforsyning dersom den har én eller flere pumper. I dette prosjektet har den utømmelige kilden ingen pumpe. Den utømmelige kilden ligger mye høyere enn bygningen, og statisk trykk ved inntaket er 18,2 bar. Trykket er så høyt at det er montert trykkreduksjonsventil på vanninntaket, og dermed anses det som helt unødvendig med pumper i tilknytning til den utømmelige kilder.

3. Kapittel 8.3 - Tilkobling til annet forbruk

Vannet som forsyner sprinkleranlegget forsyner også prosessvann og brannvann til bygget. Dette er ikke i henhold til alle kravene i kap. 8.3, men det vurderes slik at dette er et godkjent fravik av flere grunner. Først og fremst er vannkapasiteten veldig mye større enn behovet til sprinkleranlegget, prosessvann og brannvann til sammen, og i tillegg kommer vannforsyningen fra en utømmelig og pålitelig kilde.

4. Kapittel 9.6.4 - Kombinert vannforsyning

Iht. til NS-EN 12845 skal kombinert vannforsyning (i dette tilfellet kombinert hydrant- og sprinkleranlegg) bestå av forbedret enkel vannforsyning eller dobbel vannforsyning dimensjonert for å forsyne mer enn ett fast brannslukkesystem. På Espeland vannbehandlingsanlegg er den utømmelige kilden en forbedret enkel vannforsyning (ref. 9.6.2 c)), men den har ikke mer enn to pumper som det kreves ifølge 9.6.2. Ettersom den utømmelige kilden ligger mye høyere enn bygget er det helt unødvendig med pumper, og statisk trykk på vannforsyningen er 15 bar ved påkobling. Utømmelig kilde uten pumper vurderes derfor som et godkjent avvik.

5. Kapittel 5.3 – Brannskiller

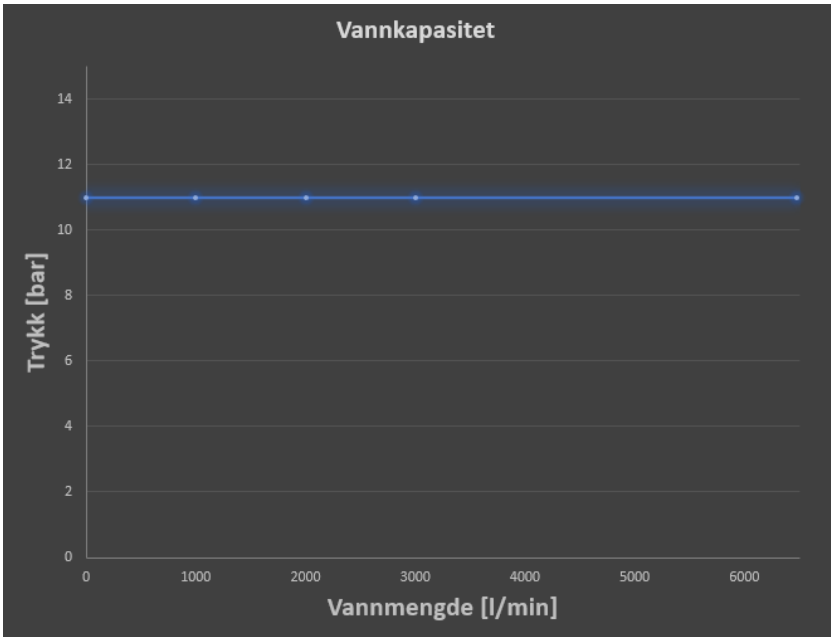
Iht. NS-EN 12845 bør ingen deler av en usprinklet bygning eller seksjon være plassert vertikalt under en sprinkler bygning eller seksjon bortsett fra tilfellene som er angitt i 5.1.2 og 5.1.3. Denne bygningen er kun delvis sprinklet, og det er ikke krav til sprinkleranlegg i bygget. I tillegg er det 60 min brannmotstand mellom sprinklet og usprinklet område. Dermed anses dette som et godkjent unntak.

6. Kapittel 12.4.6 – Bjelker og andre hindringer

Enkelte områder i gang og lobby er det kanaler som delvis kan gjøre hindre noe av spredningene fra sprinklerhodene. Fordi det er relativt mange sprinklerhoder i forhold til antall kvadratmeter beskyttet areal er det ikke installert ekstra sprinklerhoder på motsatt side av kanalene i alle områder. Det vil være mer enn nok vann i det gitte området, og det er heller ingen kabelbroer eller andre brennbare produkter i disse områdene, og dettes betraktes som et godkjent fravik.

Beskyttelse av utvendige rømningsveier	Ikke aktuelt
Beskyttelse mot frost	Ikke aktuelt, alle sprinklede arealer og areal for føring til sprinklersentral antas å ha $T \geq 4 \text{ }^\circ\text{C}$.
Parkeringsgarasje	Ikke aktuelt
Lasterampe	Ikke aktuelt
Balkonger	Ikke aktuelt
Felles inntak for sprinkleranlegg og forbruksvann	Ikke aktuelt, eget rensed innlegg til forbruksvann.
Krav til drift, kontroll og vedlikehold	Overtakelse, prøving, drift, kontroll og vedlikehold skal utføres iht. kapittel 19, 20 og 21 i NS-EN 12845. Årlig kontroll av FG-godkjent kontrollør og årlig serviceavtale med FG-godkjent servicetekniker eller «blått sertifikat».

5 VANNFORSYNING

Type vannforsyning	Utømmelig kilde (Osavatn/Gullfjellet) uten pumpe(r), enkel vannforsyning. Sil ved inntak i vannkilden. Påkobling til vannforsyning skjer på ledning til brannvann, og det monteres en overvåket stengeventil nedstrøms påkoblingen på sprinklerrøret. Det monteres overvåking på eksisterende stengeventiler på vannforsyningen (to stk.).
Tilgjengelig kapasitet i vannforsyning	<p>Kapasitet mottatt fra RIPM (Rådgivende ingeniør maskin og prosess). Trykk ved tilkobling er ca. 15 bar, og tilgjengelig kapasitet er opp til 108 l/s iht. informasjon fra RIPM.</p>  <p>The graph shows a constant pressure of approximately 11 bar on the y-axis (labeled 'Trykk [bar]') across a flow range of 0 to 6000 l/min on the x-axis (labeled 'Vannmengde [l/min]'). The data points are connected by a solid blue line, indicating that the pressure remains constant regardless of the flow rate.</p>
Dimensjonering av inntaksledning	Rørtype og dimensjon på inntaksledning er rustfritt stål, DN150. Overgang til DN100 ved påkobling av sprinkleranlegg på råvann.
Tilbakeslagssikring	Ikke aktuelt (forbruksvann har eget vanninnlegg med rent vann). Vannforsyning til sprinkleranlegg kommer fra råvann som også forsyner prosessvann og brannvann. I samråd med RIPM og byggherre er det vurdert at det ikke er fare

Figur 2: Kapasitet vannforsyning til sprinkleranlegget

for tilbakeslag fra sprinklervann til rent drikkevann. Dermed utgår krav til tilbakeslagssikring. Dette er dokumentert i bimsync-sak nr. 279.

6 KLASSIFISERING AV VIRKSOMHET

Anleggets fareklasser	Fareklasse	Virksomhet
	OH1	Kontordel, garderobes, korridorer, øvrige rom som ikke nevnes under andre fareklasser
	OH2	Laboratorium
	OH3	Tekniske rom/lagerrom
	HHS4	Lager 3 (A0205), Lager (A0217), Lager (A0245)
Klassifisering av lagring og maksimal lagringshøyde	<p>Det er kun tillatt med lagring i OH3- og HHS-områder, og kravene til maks lagringshøyde, lagringskategori (varekategori) og type lagringskonfigurasjon beskrevet i NS-EN 12845 kap. 6 og kap. 7 skal følges. Maksimal vanntetthet i HHS-område er 7,5 mm/min, og lagringsbegrensningene blir iht. dette i det aktuelle rommet med fareklasse HHS4.</p> <p>Minimum klaring under spredeplate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,5 m i OH-områder - 1,0 m i HHS-områder (Lager 3 (A0205), Lager (A0217), Lager (A0245)) 	

7 DIMENSJONERINGSKRITERIER

Dimensjoneringskriterier	Fareklasse	Virksomhet	Vanntetthet (mm/min)	Utløsningsareal (m ²)
	OH1	Se over	5,0	72
	OH2	Se over	5,0	144
	OH3	Se over	5,0	216
	HHS4	Se over	7,5	216

8 SPRINKLERHODER

Sprinklere i anlegg dekket av NS-EN 12845	Område	Sprinklertype	K-faktor	Temperatur (°C)	Respons
	I himling	SSP	80	68	QR
	I tak (åpent anlegg)	SSU	80	68	QR
	Over himling	FSU	80	68	QR

9 SPRINKLERSENTRAL OG RØRNETT

Lokasjon	Sprinklersentralen monteres i rom avsatt for dette (A0114-Sprinkler) i Plan 01 (akse 7/A-B). Utover det som beskrives i dette dokumentet henvises det til systemskjema
-----------------	--

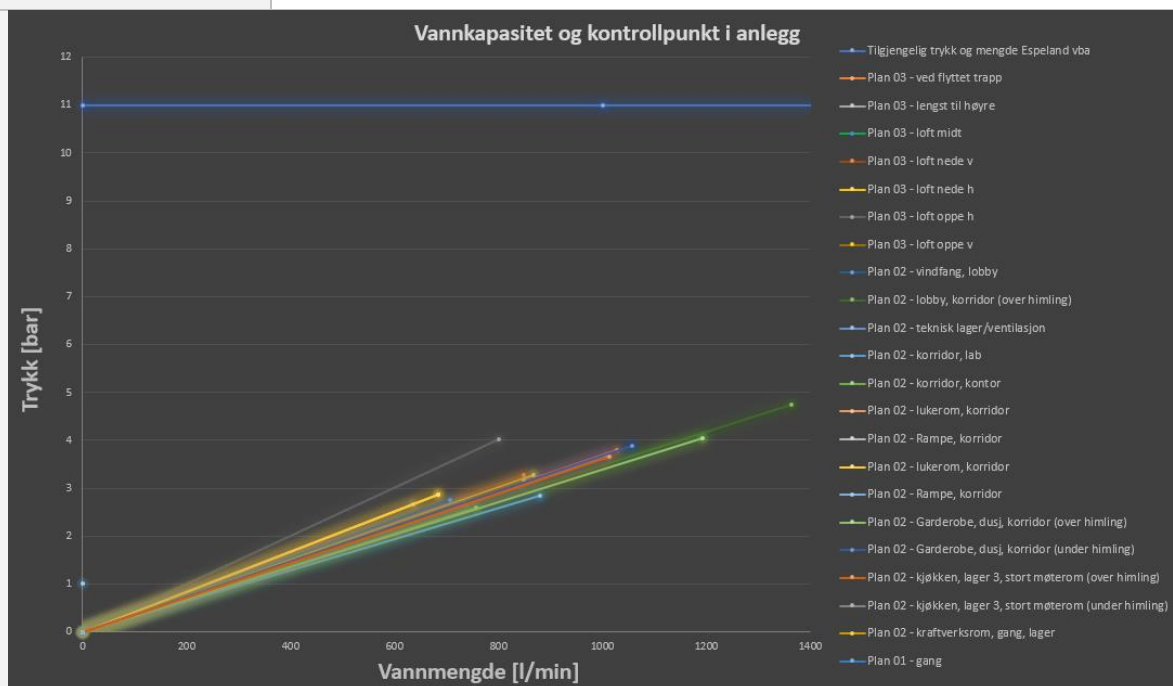
	med funksjonstabell og gjeldende standarder for ytterligere kriterier som må overholdes.
Sprinklersentral	<p>Det er forutsatt at kontrollventilsettet er sikret mot uberettiget inngrep og at det er tilgjengelig på en sikker måte også i en brannsituasjon. Alle komponenter i vannforsyningen og kontrollventilsettet skal installeres slik at de er tilstrekkelig beskyttet mot frost.</p> <p>Sprinklersentral skal utstyres med tilstrekkelig varsling fra manuelle stengeventiler, trykkvakt, endebryter m.m. Varsling og overvåking fullintegreres opp mot SD-anlegg/byggets overvåkningsanlegg. Sprinklerventil skal overvåkes elektronisk og forrigles med brannalarmanlegget slik at avstengte ventiler medfører feilalarm i SD-anlegget. Ved utløsning av sprinkleranlegget skal det gå signal brannvarslingsanlegget. Ved lavt vanntrykk i vanninnlegg gis det alarm til SD-anlegg. Det skal måles trykk før og etter sprinklerventil. Det monteres innretning for kapasitetsmåling av sprinklerinnlegg. Avløp fra kapasitetsmåling føres til byggets overvannssystem. Ved behov kan det monteres et fordrøyningskar for å lette dreneringen.</p>
Stengeventiler	Alle stengeventiler som kan stenge vannforsyningen til sprinkleranlegget skal være overvåket i henhold til krav gitt i NS-EN 12845 Kap.15.2, tillegg H og tillegg I. Det monteres overvåkede stengeventiler oppstrøms og nedstrøms kontrollventilsett.
Dreneringsventiler	Dreneringsventiler monteres i henhold til NS-EN 12845 Kap. 15.4. Det må installeres dreneringsventil nedstrøms stengeventilen etter kontrollventilsettet, nedstrøms alle sekundære alarmventiler og fra alle rør som ikke kan dreneres gjennom rørnettets ordinære dreneringssystem. Dimensjonering av ventilene skal være i henhold til Tabell 39 (NS-EN 12845).
Prøvingsventiler	<p>Det skal plasseres prøvingsventiler på egnede steder for å prøve:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Elektriske alarmtrykkbrytere nedstrøms våt alarmventil og hovedstengeventil 2) Alle vannstrømsalarmer installert nedstrøms kontrollventilsettet 3) En prøvingsventil som har kapasitet tilsvarende vannmengden fra én enkelt utløst sprinkler, skal monteres på det hydraulisk mest ugunstige stedet på et fordelingsrør (NS-EN 12845).
Fjerntliggende prøvingsventiler	Innretning med kapasitet tilsvarende vannmengden fra én enkelt utløst sprinkler skal monteres på det hydraulisk mest ugunstige stedet
Tilkoblinger for spyling	Tilkoblinger for spyling skal monteres på ytterste enden av alle fordelingsrør
Trykkmålere	A-, B- og C-manometer skal monteres i henhold til NS-EN 12845 Kap. 15.7.
Hydraulisk alarmklokke/elektriske trykkbrytere	<p>Det benyttes to stk. elektriske trykkbrytere i stedet for hydraulisk alarmklokke. Dette anses somt bransjestandard og skal oppfylle følgende punkter ifølge FG-930-1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Det installeres to uavhengige elektriske trykkbrytere - Eventuelle stengeventiler på alarmledningen skal være overvåket - Trykkbryterne skal kunne prøves uavhengig av hverandre - Begge er tilkoplede med overføring til et FG- godkjent brannalarmanlegg - Signalet fra trykkbryterne skal overføres til betjent stasjon
Strømningsvakter	Ikke aktuelt
Rørnett	Krav til rørnett er definert i NS-EN 12845 Kap. 17, og det henvises til standarden for utførelse og rørtype [1].
Drenering av anlegg	Det kan etableres et kar rundt sprinklerventilen for å forenkle dreneringen av anlegget. Sluk plasseres i karet. Etter måleblende monteres stengeventil. Ved test

	monteres egnet rør for tilkobling til overvannsledning i rom for sprinklersentral. Øvrig drenering som ikke kan føres til overvannssystem, foretas gjennom kar/sluk til spillvann
Glykolkurs	Ikke aktuelt

10 BEREGNING AV ANLEGGETS PQ-KRAV

Anleggets PQ-krav

Anleggets PQ-krav er beregnet ved hjelp av MagiCAD Sprinkler Calculation for Revit 2020 UR-2.1. Det er foretatt beregninger på de mest utsatte stedene i anlegget, og resultatene er presentert i form av rapport og PQ-kurven i Figur 3. Det er utarbeidet en oversikt over PQ-kravene til alle de beregnede områdene. Et utvalg av de mest krevende områdene i anlegget er presentert i Figur 3. Som figuren viser, er alle kontrollpunktene i anlegget innenfor vannkapasitetskurven for tilførselsledningen. PQ-kravene inkluderer trykktap mellom påkobling vannforsyning (kapasitet i blå linje) og kontrollventilsett i sprinklersentral.



Figur 3: Vannkapasitetsmåling og kontrollpunkt i anlegg

REFERANSER

- [1] Standar Norge, *NS-EN 12845: 2015+A1:2019 - Faste brannslukkesystemer - Automatiske sprinklersystemer - Dimensjonering, installering og vedlikehold*, 2020.
- [2] Direktoratet for byggkvalitet, *Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning*, 2017.
- [3] FG Skadeteknikk, *FG-veiledning til NS-EN 12845 (FG-930:1)*, 2019.
- [4] Standard Norge, *NS-EN 1717 - Beskyttelse mot forurensning av drikkevann i drikkevannsinstallasjoner og generelle krav til utstyr for å hindre forurensning ved tilbakestrømning*, 2002.
- [5] Bergen kommune, «VA-NORM,» 2020.
- [6] Stiftelsen VA/Miljø-blad, *Sikring mot tilbakestrømning av forurenset væske i drikkevannsledninger (VA Miljøblad nr. 61)*, 2016.
- [7] FM Global (Factory Mutual Insurance Company), *Property Loss Prevention Data Sheets: 3-11 - PRESSURE REDUCING VALVES FOR FIRE PROTECTION SERVICE*, 2015.
- [8] NVE (Norges vassdrags- og energidirektorat, «Osavatn Kraftverk og Esepland kraftverk i Bergen kommune, klassifisering av trykkrør - vedtak,» 2010.
- [9] Asplan Viak, «Brannkonsept - Espeland VBA,» 2021.

VEDLEGG

- Hydraulisk beregning med nodetegning