

Brannkonsept

Kongshaugen avløpsreinseanlegg Renseanlegg i
berg – KRA Del 1A



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Ålesund kommune
Tittel på rapport:	Brannkonsept
Oppdragsnavn:	KRA – Renseanlegg i berg
Oppdragsnummer:	637269-02
Utarbeidet av:	Gaute Larsen
Kvalitetssikrer:	Jørgen Haugseth
Oppdragsleder:	Cathrine Lyche
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Det branntekniske konseptet for selve renseanlegget i berg, også omtalt som KRA Del 1A, ved Kongshaugen avløpsreinseanlegg skal oppfylle kravene angitt i TEK17 (1). Anlegget er plassert i brannklasse 4, men det er vurdert å kunne ta utgangspunkt i løsninger etter BKL 3 grunnet relativt lav kompleksitet. Preaksepterte løsninger etter VTEK17 (2) kan ikke legges til grunn for alle forhold da anlegget har en utforming som tilsier at det er særskilte forhold som må dokumenteres spesielt.

Anlegget må også sees i sammenheng med Administrasjonsbygget ute i dagen (eget delprosjekt KRA Del 1B) da byggene skal fungere sammen selv om de utgjør selvstendige brannseksjoner. Eks. vil brannalarmtablå for hele anlegget samlet plasseres ifm. hovedinngangen til Administrasjonsbygget, og nettstasjon for renseanlegget i berg plasseres også ute i Administrasjonsbygget.

Renseanlegget og Administrasjonsbygget er knyttet sammen via en tunnel betegnet som gangtunnel. Denne utgjør en egen brannseksjon og har funksjon som adkomstvei samt evakueringsrute ut fra anlegget.

De branntekniske løsningene for renseanlegget i berg er kort oppsummert som følger:

- Flere nivåer inne i prosessdelene av anlegget, i hovedsak 2 tellende plan.
- Kjøretunnel og gangtunnel ligger på samme plan.
- Virksomhet i risikoklasse (RKL) 2.
- Anlegget er plassert i brannklasse 4 (BKL4) da det ligger under terreng.
- Spesifikk brannenergi varierer noe innen de ulike arealene. Vurdert å ligge innenfor 50-400 MJ/m².

- Brannmotstand for hovedbærende konstruksjoner R 90 A2-s1,d0 [A 90].
- Brannmotstand for branncellebegrensende skiller EI 60 A2-s1,d0 [A 60].
- Brannseksjonerende skiller REI 120-M A2-s1,d0 [A 120].
- Prosesshallene, kjøretunnel inkl. delarealer av prosessanlegget og gangtunnel skilles ut som egne brannseksjoner. I tillegg etableres et brannseksjonerende skille mot Administrasjonsbygget.
- Kjøretunnel sikres med dedikert røykventilasjon mht. økt risiko ifm. kjøretøy.
- Anlegget skal ha felles brannalarmanlegg med Administrasjonsbygget.
- Ledesystem etableres for å sikre evakuering over til annen brannseksjon og videre ut i dagen, enten via kjøretunnel eller gangtunnel.

Versjoner

Brannrapport

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	KS
F-01	30.04.21	Forprosjektrapport (omfattet hele anlegget inkl. Administrasjonsbygget)	GL	JH
F-02	12.02.24	Detaljprosjektrapport (ny rapportmal)	GL	JH
F-03	09.04.24	Div. detaljavklaringer tekniske fag og RIB.	GL	JH
F-04	24.09.24	Revidert med div. presiseringer og detaljavklaringer for valgte løsninger etter tverrfaglig gjennomgang.	GL	JH

Branntegninger

Revisjon	Dato	Tegningsnr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	KS
O-02	21.08.24	AVM-220-F-B-201	Branntegning Berghaller. Oversiktstegning. plan 2	NBK/GL	JH
O-02	21.08.24	AVM-220-F-B-101	Branntegning Berghaller. Oversiktstegning. plan 1	NBK/GL	JH
O-02	21.08.24	AVM-220-F-S-101	Branntegning Berghaller. Oversiktstegning. Prinsippsnitt	NBK/GL	JH
O-02	21.08.24	AVM-210-F-B-101	Branntegning kjøretunnel og gangtunnel	NBK/GL	JH

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	6
1.1.	Oppdraget	6
1.2.	Identifisering av prosjektet	6
1.3.	Gjeldende regelverk	11
1.4.	Tilleggskrav fra tiltakshaver	11
1.5.	Dokumentasjonsform	11
2.	Grunnlag og forutsetninger for brannteknisk prosjektering	13
2.1.	Grunnlagsdokumentasjon	13
2.2.	Forutsetninger for beredskap	13
2.3.	§11-2 Risikoklasse	16
2.4.	§11-3 Brannklasse	16
3.	Beskrivelse av branntekniske ytelseskrav	18
3.1.	§11-4 Bæreevne og stabilitet	18
3.2.	§11-5 Sikkerhet ved eksplosjon	20
3.3.	§11-6 Tiltak mot brannspredning mellom bygg	21
3.4.	§11-7 Brannseksjoner	21
3.5.	§11-8 Brannceller	23
3.6.	§11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann	27
3.7.	§11-10 Tekniske installasjoner	29
3.8.	§11-11 Generelle krav om rømning og redning	34
3.9.	§11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider	35
3.10.	§11-13 Utgang fra branncelle	40
3.11.	§11-14 Rømningsvei	43
3.12.	§11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr	44
3.13.	§11-16 Tilrettelegging for manuell slokking	45
3.14.	§11-17 Tilrettelegging for redning og slokkemannskap	45
4.	Dokumentasjon / Analyse	49
4.1.	Innledning / grunnlag	49

4.2. Bakgrunn og mål	50
4.3. Om dokumentasjonen	50
4.4. Registrerte fravik	51
4.5. Plassering i risikomatrise	51
4.6. Fravik 1 – Større bruttoareal pr. plan uten seksjonering.	52
4.7. Fravik 2 – Branncelle over flere plan mer enn 800 m ² uten sprinkler.	54
4.8. Fravik 3 – Avstand i fluktvei overskrider 50 m.	56
4.9. Samlet vurdering av fravik	58
5. Spesielt i forhold til utførelsesfasen	60
6. Spesielt i forhold til driftsfasen	61
7. Referanser	63

1. Innledning

1.1. Oppdraget

Kongshaugen avløpsreinsanlegg er et nytt anlegg som skal oppføres i Sula kommune, og betjene både Ålesund og Sula. Denne rapporten omfatter rensanlegg i berg som skal oppføres som et anlegg inne i berget bak et nytt administrasjonsbygg som skal betjene anlegget.. Denne rapporten omfatter kun rensanlegget i berg.

Prosjektet er et samarbeidsprosjekt med Multiconsult (MC). Dokumentmalene er felles og derfor med begge foretaks logoer. For orden skylt opplyses det om at MC har ikke bidratt ved utarbeidelsen av brannkonseptet for anlegget.

Oppdraget består i å utarbeide et brannkonsept med tilhørende branntegninger, for å dokumentere at funksjonskravene i TEK17 er tilfredsstilt. Rapporten med tegninger sammenstiller de overordnede branntekniske funksjons- og ytelseskravene for anlegget, og skal legges til grunn for videre prosjektering.

Ansvar for detaljprosjektering og kontroll for å ivareta ytelseskravene gitt i denne rapporten ligger på øvrige prosjekterende.

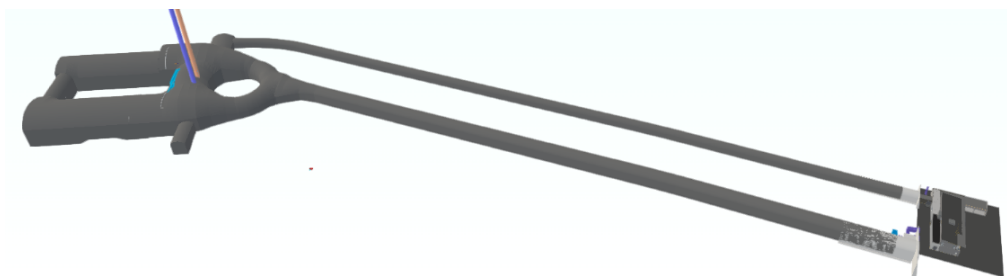
Asplan Viak AS har gjennomført dokumentert kvalitetssikring av prosjektering. I henhold til vårt kvalitetssystem gjennomføres en slik kontroll alltid som sidemannskontroll.

1.2. Identifisering av prosjektet

Tema	Beskrivelse
<i>Tiltakets adresse</i>	Kongshaugstranda
<i>Kommune</i>	Sula
<i>Gårds- og bruksnummer, festenummer</i>	0/0 58/1, 58/6, 58/10, 58/ 20, 58/21, 59/2, 59/12.
<i>Ansvarlig søker</i>	Asplan Viak AS
<i>Tiltakshaver/Byggherre</i>	Ålesund og Sula kommune
<i>Tiltaksklasse</i>	3
<i>Krav om uavhengig kontroll</i>	Ja, til IG
<i>Ansvarlig brannteknisk prosjektering iht. SAK10 (3)</i>	Asplan Viak AS v/Gaute Larsen

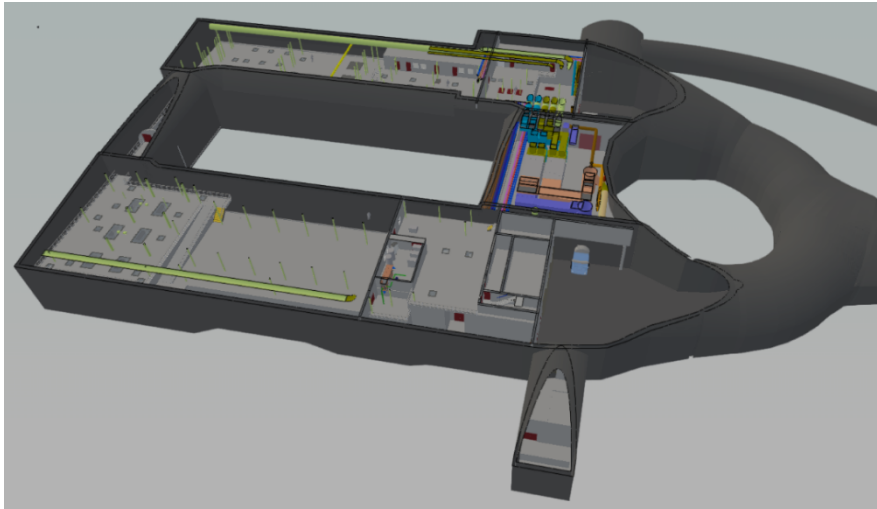
<i>Ansvarlig for faglig kontroll</i>	Asplan Viak AS v/Jørgen Haugseth
<i>Bruk/virksomhet</i>	Avløpsrenseanlegg i berg
<i>(Dimensjonerende) antall personer</i>	<p>Anlegget dimensjoneres for personell, både eget og eksterne, som har ansvaret for driften av anlegget samt eksterne som kjører inn og henter ut slam. Det vil normalt kun være få personer inne i anlegget samtidig.</p> <p>Evt. eksterne grupper på besøk som vil omfatte flere personer enn dette må det utarbeides egne rutiner for.</p> <p>Persontallet er ikke dimensjonerende mht. rømning.</p>
<i>Bruttoarealer</i>	<p>Berghall 1, plan 1 (forbehandling) ca. 1400 m²</p> <p>Berghall 1, plan 2 (forbehandling) ca. 1400 m²</p> <p>Berghall 2, plan 1 (ettersedimentering) ca. 1500 m²</p> <p>Berghall 2, plan 2 (ettersedimentering) ca. 1500 m²</p> <p>Kjøretunnel (ca. 340 m lengde) ca. 5650 m²</p> <p>Gangtunnel (ca. 400 m lengde) ca. 2550 m²</p>
<i>Etasjeantall</i>	I hovedsak 2 plan i renseanlegget men med flere ulike nivåer.
<i>Høyt/lavt byggverk</i>	Anlegg i berg.
<i>Brannseksjonering</i>	<p>Anlegget er inndelt i følgende brannseksjoner:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berghall 1 (forbehandling) - Berghall 2 (ettersedimentering) - Kjøretunnel - Gangtunnel <p>Brannseksjonerende skille mot Administrasjonsbygget.</p>
<i>Nabobebyggelse</i>	<p>Brannseksjonerende skille mot Administrasjonsbygget.</p> <p>Øvrig bebyggelse er plassert i god avstand fra anlegget, dvs. over 8 m unna.</p>
<i>Brannvesenet</i>	<p>Bygningen er underlagt Ålesund brannvesen KF (AABV). Innsatstiden forutsettes å være iht. dimensjoneringsforskriften for brannvesen (4).</p> <p>Det er ikke satt som forutsetning at brannvesenets innsats skal legges til grunn i analyser eller for å tillate fravik fra VTEK.</p>

<p><i>Særskilt risiko</i></p>	<p>Det etableres en trafo inne i anlegget. Denne er iht. opplysninger gitt av RIE tørrisolert, dvs. uten olje. Traforom Ivaretas bygningsmessig mht. risiko for eksplosjon og brann mot større volum inne i anlegget.</p> <p>Brann i kjøretøy i kjøretunnel.</p>
<p><i>Spesielle rammebetingelser (referat fra forhåndskonferanse, krav i rammetillatelse, IG tillatelse, midlertidig brukstillatelse, andre lokale krav i arealplaner osv.)</i></p>	<p>Ingen spesielle opplysninger mottatt.</p>
<p><i>Særskilt brannobjekt</i></p>	<p>Anlegget antas registrert som et særskilt brannobjekt på bakgrunn av funksjonen. Vurderes endelig av kommunen ved lokalt brannvesen.</p>

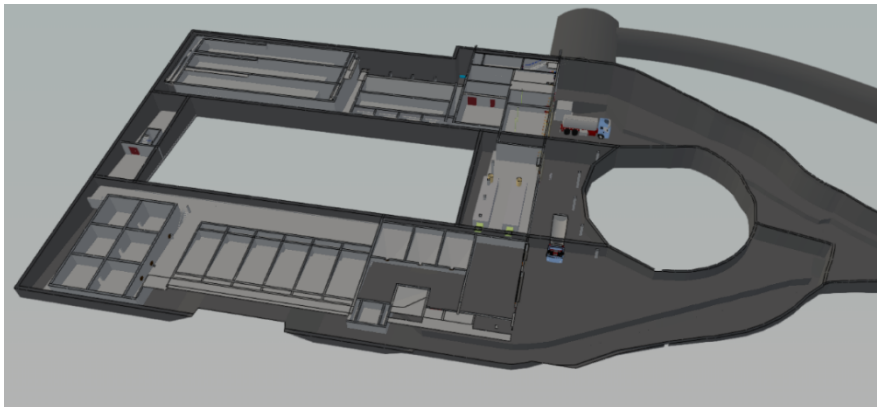


Figur 1 – Oversikt over hele anlegget

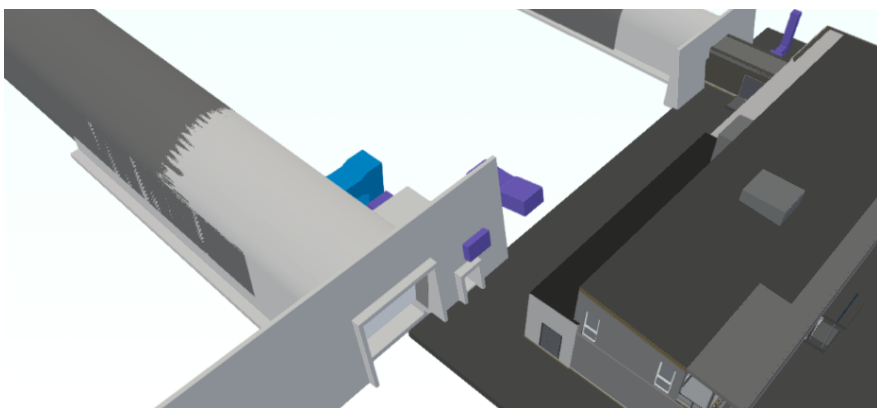
Figur 1 – Oversikt over hele anlegget viser berganlegget til venstre med to haller og kjørerotunde. Fra kjørerotunde vises kjøretunnelen ut til portal i dagen. Gangtunnel i bakkant går fra anlegget ut til Administrasjonsbygget ute i dagen.



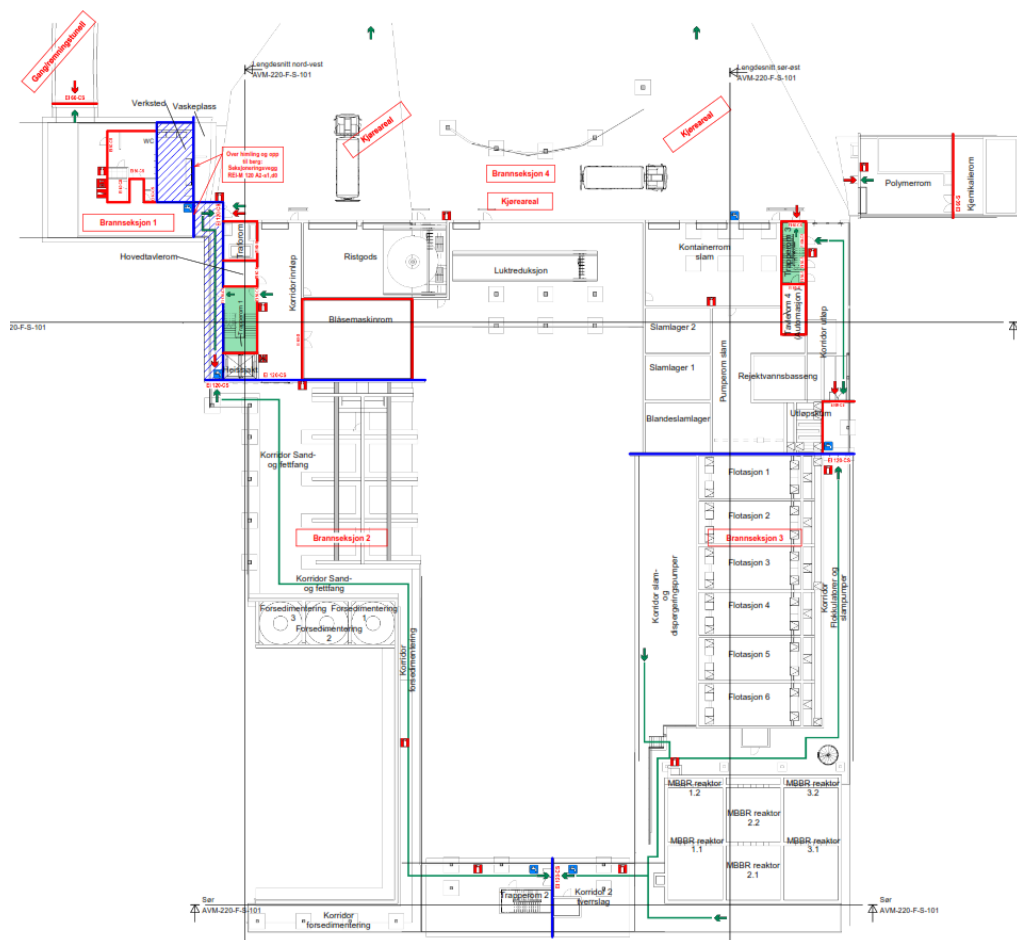
Figur 2 - Utsnitt av rensanlegget, øvre plan



Figur 3 - Utsnitt av anlegget, nedre plan



Figur 4 - Kjøreportal nærmest, og gangtunnel koblet til Administrasjonsbygget.



Figur 5 - Prinsipp for inndeling i brannseksjoner og evakueringsmuligheter i renseanlegget.

Figur 5 viser seksjonerende skiller i blå strek. Utgang til gang/tunnel i øvre venstre på figur, og alternativ utgang via kjøretunnel fra rotunde øverst på figur. Ellers skjer evakuering over til annen brannseksjon begge veier.

1.2.1. Anleggets funksjon

I hall 1 (brannseksjon 2) skjer forsedimentering av avløpsvann som føres opp til plan 2. Grovrensing skjer over rister med oppsamling av ristgods som føres ned til 2 containere i planet under. Videre er det sand- og fettfang hvor dette samles og føres til egne containere i planet under. Siste trinn er slamsedimentering.

I hall 2 (brannseksjon 3) skjer etterbehandling i 3 linjer i en MBBR- (Moving Bed Biofilm Reactor) prosess. Dette er et biologisk rensetrinn hvor det blåses inn luft og vann i bunn av

karene for å øke bakteriegroingen på løse biofiltermedia. Dette forbruker organisk materiale, dvs. reduserer organisk materiale i avløpsvannet.

Sluttseparasjonen skjer ved flokkulering i 6 linjer med flokkulatorer. Det tilsettes vann/luft som fører slammet til toppen som så skrapes av og føres til renne. Siste trinnet er en slambehandling som fortykker slammet før det føres videre til containere for uttransport på bil fra anlegget.

For å etablere anlegget skal det tas ut ca. 140-150.000 m³ med bergmasser. Dvs. det er store volumer i alle deler av prosessanlegget.

1.3. Gjeldende regelverk

I henhold til forskrift om byggesak, SAK 10 (3), er det obligatorisk krav til kontroll (uavhengig kontroll) av brannkonsept i tiltaksklasse 2 og 3. Den branntekniske prosjekteringen av dette prosjektet tilfaller tiltaksklasse 3. Kontrollerklæring for brannkonseptet må foreligge før søknad om IG.

Prosjekteringen er utført med bakgrunn i følgende myndighetskrav:

- Plan- og bygningsloven (PBL) (5)
- Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift, TEK17) (1)
- Veiledning om tekniske krav til byggverk (VTEK) (2)

1.4. Tilleggskrav fra tiltakshaver

Ingen kjente tilleggskrav fra tiltakshaver mht. utforming ifm. brannsikkerhet.

1.5. Dokumentasjonsform

Det er to måter å dokumentere brannsikkerheten på:

- Forenklet prosjektering. Preakseptert ytelsesnivå iht. VTEK
- Analytisk prosjektering med særskilt dokumentasjon av valgte ytelser.

Anlegget plasseres, etter føringer i TEK og VTEK, i brannklasse 4. Dette basert på at anlegget er plassert under terreng. Konsekvensen ved brann kan også innebære at infrastruktur som vurderes å ha en vesentlig samfunnsinteresse kan ta skade. Selv om det ikke vil være kritisk

mht. samfunn og miljø at anlegget får nedetid, dvs. særlig stor konsekvens, er dette noe som må ivaretas ifm. planleggingen av anlegget for å minimere denne risikoen.

Om det aktuelle anlegget med 2 tellende etasjer ble oppført over terrengnivå ute i dagen ville en kunne preakseptert plassert det i brannklasse 1.

Basert på at selve anlegget har relativt lav kompleksitet er det vurdert å kunne ta utgangspunkt i løsninger etter BKL 3 som er brannklassen med de strengeste ytelsene etter VTEK. Men preaksepterte løsninger etter VTEK kan ikke legges til grunn for alle forhold da anlegget har en utforming som tilsier at det er særskilte forhold må dokumenteres spesielt. Der hvor prosjekteringen ikke kan følge BKL3-ytelser direkte vurderes altså de konkrete forhold nærmere. Forholdene behandles da som fravik fra VTEK selv om DiBK ikke har angitt preaksepterte ytelse for den aktuelle brannklassen. Særskilte forhold er dokumentert i kapittel 4. Sikkerhetsnivå for fravik vurderes mot forskriftskrav i TEK17 (1).

2. Grunnlag og forutsetninger for brannteknisk prosjektering

2.1. Grunnlagsdokumentasjon

Den branntekniske prosjekteringen er basert på informasjon fra oppdragsgiver, byggherre og tegninger produsert av Asplan Viak AS.

Detaljprosjektering

I den branntekniske prosjekteringen fastsettes ytelseskrav til passive og aktive brannverntiltak, til bygningsutforming, konstruksjoner og installasjoner. I detaljprosjekteringen i de enkelte fag, dimensjoneres konstruksjoner og installasjoner på grunnlag av fastsatt ytelseskrav. Tilfredsstillelse av ytelsesnivåer kan dokumenteres ved å bruke sertifiserte eller godkjente løsninger, eller ved løsninger som er vist i byggdetaljblad, standarder mv.

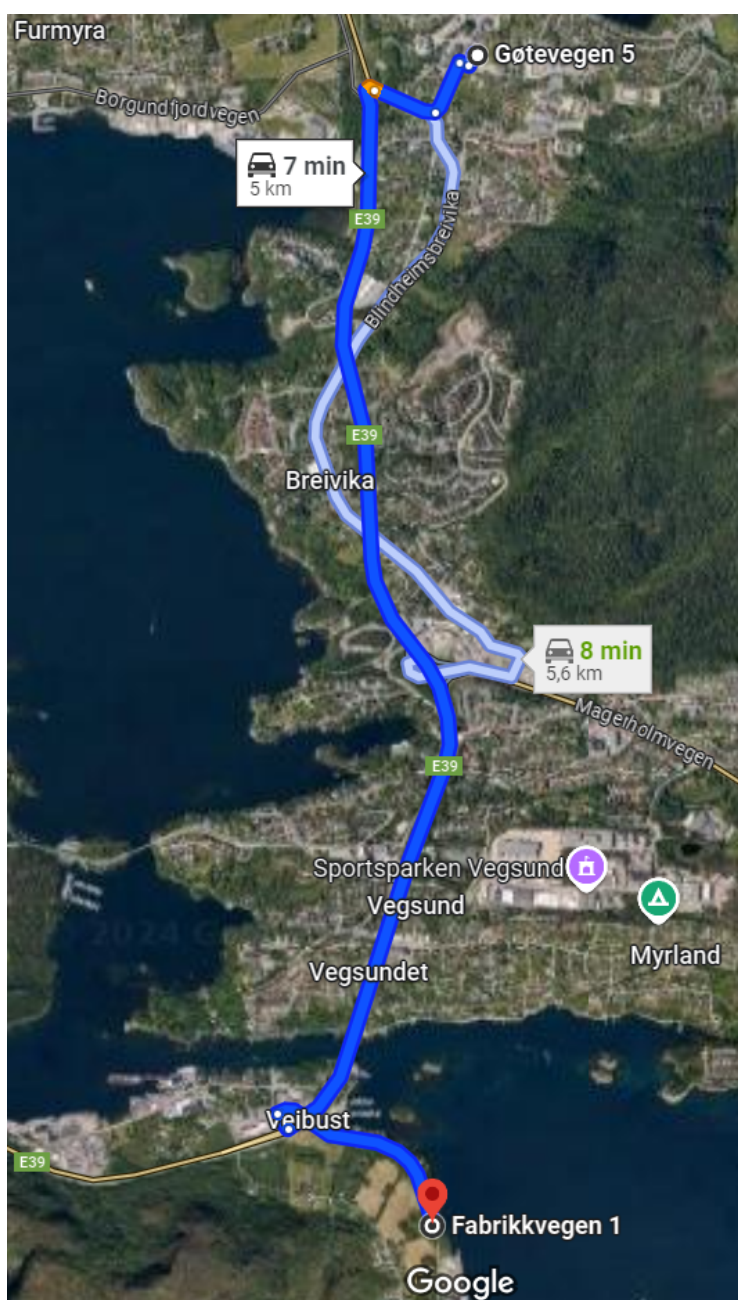
For å sikre at den branntekniske detaljprosjekteringen blir fullstendig og riktig, må ansvaret for grenseområder mellom fagene være klare. Feil i branntekniske utførelser kan bero på manglende beskrivelser av grensesnitt. Det vises ellers til ansvarsfordeling beskrevet i «*RIBR. Rådgivende ingeniør brannteknikk. Ytelser fra rådgiver*» (6).

De enkelte prosjekterende må sørge for at de overordnede funksjonene og ytelsene i denne rapporten blir lagt til grunn for den faglige detaljprosjekteringen. Detaljer som ligger i grensesnittet mellom ulike fagdisipliner må vies spesiell oppmerksomhet og ansvaret for disse fordeles.

2.2. Forutsetninger for beredskap

2.2.1. Adkomst

Figur 6 - Kjørevei til anlegget fra brannstasjonen i Spjelkavik under viser kjørevei for brannvesenet fra nærmeste brannstasjon som ligger i Gøtevegen 5 i Spjelkavik. Kjøreavstand er ca. 5 km med normal kjøretid på ca. 7 min. Med kasernert vaktlag i døgnerberedskap vil BV være ved anlegget innen ca. 10 min.



Figur 6 - Kjørevei til anlegget fra brannstasjonen i Spjelkavik. (Kilde: Google maps).

2.2.2. Situasjonsplan

Under vises utsnittet av situasjonsplan fra LARK. Kjørbar adkomst for brannvesenet (grov, grønn stiplet strek), hovedangrepsvei inn i berganlegget via kjøretunnel (stor rød pil), adkomst til felles brannalarmtablå i Administrasjonsbygget (mellomstor rød pil), samt plassering av brannhydrant (blå sirkel med rødt fyll), avklart med VA er vist.

Total vekt	30 t
------------	------

2.3. §11-2 Risikoklasse

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Risikoklasse	<p>Anlegget har virksomhet definert i risikoklasse 2. Dette basert på tabell Risikoklasser i TEK samt sammenliknbare virksomheter angitt i tabell 1 i VTEK. Dvs. Industri og Trafo eller fordelingsstasjon.</p> <p>Anlegget vil ha tilnærmet sporadisk personopphold (ja/nei i TEK). Personer som oppholder seg i anlegget vil kjenne til rømningsmulighetene og ha forutsetninger for å kunne bringe seg selv i sikkerhet. Det er ingen overnattingsmuligheter i anlegget, og mht. brannfare vil den være liten.</p> <p>RKL 2</p>	Nei	RIBR

2.4. §11-3 Brannklasse

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Brannklasse	<ul style="list-style-type: none"> <i>Byggverk hvor konsekvensen ved brann kan bli særlig stor for liv og helse, miljøet eller samfunnet generelt, skal plasseres i brannklasse 4. Behovet for beskyttelse dekkes da vanligvis ikke av de preaksepterte ytelsene i veiledningen (VTEK). Eksempler på slike byggverk er byggverk der brann kan utgjøre stor fare for vesentlige samfunnsinteresser (eks. infrastruktur) og byggverk som i hovedsak ligger under terreng (fjellhaller mv.).</i> <i>For byggverk i brannklasse 4 må brannsikkerheten verifiseres ved analyse, jfr. § 11-3 i VTEK. Ved vurdering av behovet for sikkerhetstiltak ved brann skal det tas hensyn til sannsynlige brannforløp (brannscenarioer), potensielle konsekvenser ved brann, byggverkets kompleksitet og om brannsikkerhetsstrategien er komplisert. Komplisert brannstrategi kan det være når det er mange tiltak som skal virke samtidig og som er avhengige av hverandre. Preaksepterte ytelser som</i> 	Nei	RIBR

	<p><i>er gitt i veiledningen kan benyttes i den grad ansvarlig prosjekterende påviser at de er relevante og tilstrekkelige.</i></p> <p><u>Kommentar:</u> Renseanlegget etableres i sin helhet under terreng og plasseres dermed i brannklasse 4. Dette ut fra føringer i VTEK for den aktuelle type byggverk.</p> <p>Utfordringen for det aktuelle prosjektet er at anlegget ligger lukket inne i berget og at evt. brann- og røykspredning har begrensede volumer å spre seg innen. Dvs. ikke ut mot friluft. Tiltak for å begrense brann- og røykspredningen er dermed viktig å etablere der hvor risikoen tilsier det, dvs. primært i kjøretunnelen.</p> <p>Anlegget vurderes likevel som relativt lite komplekst, noe som da gjenspeiler seg i omfanget av dokumentasjonen.</p> <p>Det er vurdert å i hovedsak kunne legge til grunn brannklasse 3 ifm. prosjekteringen. Bakgrunnen for valget er at dette gir høyeste, preaksepterte sikkerhetsnivå som er definert i TEK og utformingen av anlegget vurderes som relativt lite komplekst i seg selv. Om tilsvarende planløsning var lagt til grunn for samme virksomhet i byggverk over terrengnivå ville krav etter brannklasse 1 vært gjeldende. Se kap. 4 for ytterligere redegjørelse og dokumentasjon.</p> <p>BKL 4</p>		
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

3. Beskrivelse av branntekniske ytelseskrav

Etterfølgende kapitler sammenstiller de branntekniske ytelsene/ kravene for prosjektet, og følger samme kapittelinnndeling som TEK/VTEK. Utgangspunktet er preaksepterte ytelsesnivåer etter BKL 3 som redegjort for i kap. 1.5. Kolonnen «Fravik» angir de punktene som enten følger BKL 3 (Nei) eller hvor det er behov for en utfyllende analyse (Ja). Kolonnen for ansvarsfordeling er i henhold til «RIBR. Rådgivende ingeniør brannteknikk. Ytelser fra rådgiver» (6). Der hvor krav ikke er aktuelle for prosjektet er dette angitt med «ikke aktuelt» (IA).

3.1. §11-4 Bæreevne og stabilitet

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Brannenergi (spesifikk, MJ/m ²)	<p>Brannenergien generelt for et renseanlegg er ikke funnet å være angitt spesielt i tilgjengelige kilder. Men det finnes sammenliknbare virksomheter og anlegg som vurderes å kunne ha en tilnærmet lik energi.</p> <p>I henhold til Byggforskblad 321.051 (8) vil brannenergien for kraftstasjoner ligge på ca. 600 MJ/m² gulvflate. Dette er vurdert å være sammenlignbar virksomhet, men likevel et konservativt utgangspunkt.</p> <p>(9) angir 122 MJ/m² gulvflate for bygninger/anlegg som benyttes til offentlig transport.</p> <p>Omregnet til omhyllingsflate i anlegget betyr dette ca. 170 MJ/m² i gjennomsnitt.</p> <p>For dette tiltaket er det derfor lagt til grunn 50-400 MJ/m² spesifikk brannenergi (omhyllingsflate) i prosjekteringen.</p> <p><i>Kommentar: Generelt vil brannenergien i anlegget ligge i nedre grense (50 MJ/m²), og under, basert på materialvalg og funksjoner hvor det meste er ubrennbar og prosesser hvor det er mye vannfylte volumer. Det er likevel enkelte arealer i hallene, og egne rom hvor brannenergien lokalt vil være noe høyere. De er vurdert spesielt og skilt ut som egne brannceller.</i></p>	Nei	RIBR
Sikring mot nedfall av balkonger, vinduer, Fasadeplater,	<p>Evt. utkragede bygningsdeler ol. må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slokkemannskapene og deres materiell under førsteinnsats.</p> <p>Tyngre bygningsdeler som ikke er del av anleggets bæresystemer må forankres i byggverkets hovedbæresystem.</p>	Nei	RIB

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
utkragede bygningsdeler o.l.			
Bærende hovedsystem	<p>Generelt: R 90 A2-s1,d0 [A 90].</p> <p>Deler som har betydning for stabilitet til seksjonerings skiller må utføres med R120 A2-s1,d0.</p> <p><i><u>Kommentar:</u> Gitt gjennomgående lav brannenergi i hele anlegget vurderes at alle bærende elementer kan ha brannmotstand iht. ovennevnte. Konstruksjoner og skiller oppføres i materialer hvor det uansett er enkelt å oppnå angitte brannmotstand. Dvs. det er ikke utført videre vurderinger for å evt. redusere krav, selv om det kunne vært en mulighet basert på aktuelle lave brannenergi i de fleste soner i anlegget.</i></p> <p><i><u>Kommentar:</u> Konstruksjoner med brannmotstand må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand.</i></p>	Nei	RIB
Sekundære, bærende bygningsdeler, etasjeskillere og takkonstruksjoner som ikke er del av hovedbæresystem eller stabiliserende	<p>Generelt: R 60 A2-s1,d0 [A 60].</p> <p>Konstruksjoner med brannmotstand må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand.</p> <p><i><u>Kommentar:</u> Gitt gjennomgående lav brannenergi i hele anlegget vurderes at alle bærende elementer kan ha brannmotstand iht. ovennevnte.</i></p>	Nei	RIB
Trappeløp	R 30 A2-s1,d0 [A 30]	Nei	RIB
Bæring under øverste kjeller	<p>IA</p> <p><i><u>Kommentar:</u> Bærende konstruksjoner ivaretar ytelse etter BKL 3. Dette er vurdert som tilstrekkelig i anlegget.</i></p>	Nei	
Utvendig trappeløp	IA	Nei	
Takkonstruksjon	IA	Nei	

3.2. §11-5 Sikkerhet ved eksplosjon

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Sikkerhet ved eksplosjon	<p>Det etableres egen trafo inne i anlegget. Denne er tørrisolert, dvs. uten olje. Traforom ivaretas bygningsmessig mht. risiko for eksplosjon og brann mot større volum inne i anlegget.</p> <p>Følgende skal ivaretas:</p> <p>Rom hvor det kan forekomme fare for eksplosjon, må utgjøre en egen branncelle.</p> <p>Rom hvor det kan forekomme fare for eksplosjon, må ha minst én trykkavlastningsflate for å sikre mot skader på personer og byggverket for øvrig.</p> <p>Avlastet trykk må ledes bort i sikker retning.</p> <p>Trykkavlastningsflater må ikke plasseres i takflater og lignende med mindre det dokumenteres at snølast ikke er til hinder for avlastningsflatens funksjon.</p> <p>Bærende og branncellebegrensende bygningsdeler må om nødvendig forsterkes for å opprettholde rømningsveiers funksjon og forhindre spredning av brann til andre brannceller.</p> <p>REN-blad 6002 skal følges.</p> <p>Avlastningsflater er beregnet av RIE.</p> <p>Transformator leveres av nettselskapet Linja AS.</p> <p>Aktuelle referanser: <i>Forskrift om håndtering av farlig stoff (10)</i> <i>Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (11)</i></p>	Nei	RIE

3.3. §11-6 Tiltak mot brannspredning mellom bygg

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Tiltak mot brannspredning mellom bygg	Det er over 8 m til nærmeste nabobygning ute i dagen.	Nei	ARK RIB

	<i>Kommentar: Gangtunnelen grenser mot Administrasjonsbygget men skiller ut som egen brannseksjon. Se kap 3.4 og branntegning.</i>		
Utførelse av brannvegg – mot tak, stabilitet	IA	Nei	-

3.4. §11-7 Brannseksjoner

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Størrelse på brannseksjoner	<p>Anlegget deles inn i følgende brannseksjoner:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kjøretunnel: ca. 2300 m². - Gangtunnel: ca. 1300 m². - Berghall 1 (forbehandling): ca. 1500 m². - Berghall 2 (ettersedimentering): ca. 1400 m². <p>Renseanleggets 2 haller er på hhv. ca. 14 og 1500 m² pr. etasje hver. Det er ikke definert brannskiller mellom planene i anlegget grunnet mye tekniske innretninger. Dvs. åpne brannceller på 2 hovedplan med flere nivåer internt. Iht. VTEK er største tillatte bruttoareal uten brannseksjonering pr. etasje for anlegg/bygg med ABA og en brannenergi på under 50 MJ/m² 2.700 m². Mht. aktuell brannenergi i hallene er det som angitt i § 11-4 antatt rundt 50 MJ/m². Om dette overskrides lokalt i enkelte områder vurderes dette uansett som akseptabelt. Forholdet er basert på ovennevnte definert som et fravik. Fravik 1: Større bruttoareal pr. plan uten seksjonering.</p> <p>Det etableres seksjonerende skiller mellom hallene, samt mot gang/tunnel og Kjøretunnel for å sikre innsats fra BV og rømning, samt hindre større materielle skader ved brann.</p> <p>Anlegget skal ha ABA kat. 2 koblet opp mot 110-sentral.</p>	Ja	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Branntmotstand på seksjoneringsvegg	<p>Det etableres et seksjonerende skille mot avløpsrenseanlegget ifm. overgangen inn mot gangtunnel. Se branntegning AVM-311-F-B-101-001.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konstruksjoner som ligger inntil seksjoneringsveggen må kunne bevege seg fritt ved temperaturendringer, uten at veggens branntekniske egenskaper reduseres. 2. Seksjoneringsveggen avslutning mot tak/himling og fasade/fjellvegger må være utformet og utført for å hindre brannspredning mellom de ulike seksjonene.* 3. Seksjoneringsveggen må ha brannmotstand minst REI120-M A2-s1,d0 [A 120]. 4. Seksjoneringsveggen må i sin helhet bestå av materialer som tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbare] og må kunne motstå mekanisk påkjenning. Isolasjonsmateriale som ikke tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 kan likevel benyttes når det er dokumentert ved prøvning at materialet ikke blir involvert i brannen i den forutsatte brannmotstandstiden. 5. Dersom mekanisk motstandsevne (M) ikke er dokumentert ved prøvning, må seksjoneringsveggen utføres i tunge materialer som mur, betong eller lignende. <p><i>* <u>Kommentar:</u> Det er viktig at alle detaljer ved overganger og tilslutninger mot fjell/berg ifm. brannseksjonerende skiller må ivareta aktuell brannmotstand.</i></p>	Nei	ARK
Dør i seksjonerende skille.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dør må plasseres, eller være beskyttet, slik at de ikke blir utsatt for mekanisk påkjenning ved nedfall av andre bygningsdeler. 2. Dør må ha tilsvarende brannmotstand som veggen. 3. Dør som er klassifisert etter NS 3919:1997 [A 120 osv.] må ha anslag, terskel og tettelister på alle sider for å oppnå tilstrekkelig røyktetthet. Dette gjelder ikke dører og luker som er testet og oppfyller kriteriene for Sa -klassifisering etter NS-EN 1634-3:2004 (inkludert rettellesblad AC:2006). 4. Dører må være lukket i en brukssituasjon eller ha automatikk som lukker døren ved deteksjon av røyk. <p>Dører: EI 120 CS_a A2-s1,d0 [A 120 S].</p>		ARK

3.5. §11-8 Brannceller

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Branncelleinndeling	<p>Følgende arealer utgjør egne brannceller:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hver prosesshall over 2 hovedplan og ulike nivåer som også utgjør egne brannseksjoner. <i>Enkelte rom innenfor prosessdelen er adskilt som egne brannceller.</i> - Kjøretunnel (inkl. ventilasjonsrom ved portal), containerrom for slam inkl. slam-silo, containerrom for ristgoods og rom for sandvasker. Arealet utgjør også en egen brannseksjon. - Gangtunnel (inkl. ventilasjonsrom ved ytterst i tunnelen). Arealet utgjør også en egen brannseksjon. - Garderober tilknyttet gangtunnelen. - Ventilasjonsrom inkl. horisontal føringsvei over slamsilo. - 2 lukkede trapperom ifm. prosesshaller. - Tekniske rom med høyere brannenergi. - El.-tavlerom. - Sjakter mellom brannceller. - Evt. arealer med forhøyet brannenergi. - Varmepumperom. <p><i>Ventilasjonsrom for gang-/gangtunnel er plassert i samme BC som tunnel og trenger ikke skilles ut.</i></p> <p><i>Ventilasjonsrom for kjøretunnel er plassert i samme BC som tunnel og trenger ikke skilles ut.</i></p> <p>Et mindre lagerrom inkl. grovverksted mellom kjøretunnel og garderober legges til samme brannseksjon og branncelle som kjøretunnelen. Virksomheten der er vurdert å ikke utgjøre en større risiko for brannspredning videre i selve kjøretunnelen som i all hovedsak består av ubrennbare materialer.</p> <p>Hulrom over nedforet himling i rømningsvei hvor det er kabler som utgjør en brannenergi på mer enn 50 MJ per løpemeter hulrom/korridor, må utføres som egen branncelle.</p> <p><i>Kommentarer: Brannteknisk inndeling er i stor grad definert med seksjonerende skiller grunnet rømning ut og BV innsatsmuligheter inn i anlegget.</i></p>	Nei	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	Se også tilhørende branntegninger.		
Branncellebegrensende vegg og etasjeskiller	<p>EI 60 A2-s1,d0 [A 60]</p> <p><i>Kommentar: Gjelder de rom som skilles ut som egne brannceller og hvor ikke seksjonerende skiller overstyrer dette kravet.</i></p> <p>Branncelleskiller må generelt gå opp til dekke/himling.</p>	Nei	ARK
Fyrrom for sentralvarmeanlegg eller varmluftsaggregat for fast brensel	IA	Nei	
Fyrrom for sentralvarmeanlegg eller varmluftsaggregat for flytende og gassformig brensel	IA	Nei	
Dør og luke i branncellebegrensende bygningsdel	<p>Dører og luker skal generelt ha samme brannmotstand som veggen den står i og ha klasse S_a.</p> <ul style="list-style-type: none"> I branncelleskille generelt: EI₂60-S_a [B60]. Branncelle - trapperom: EI₂60-CS_a [B 60 S]. <p>Dør som er klassifisert etter NS 3919:1997 (12) [B 30, A 60 osv.] må ha anslag, terskel og tettelister på alle sider dersom de ikke har Sa-klasse.</p> <p>Brannklassifisert dør som skal være selvlukkende (C) og ha dørautomatikk, må være klassifisert med slikt utstyr.</p> <p>C-klasse (C1-C5) velges ut fra forventede påkjenninger og ønsket levetid.</p> <p><i>Kommentar: For å ivareta ventilasjon av sluse mellom brannseksjon 3 og 4 må dører stå på magnet i normal brukssituasjon. (Avklaring med RIV).</i></p>	Nei	ARK
Vindu i branncellebegrensende bygningsdel	<p>Vinduer i branncellebegrensende konstruksjoner må tilsvarende brannmotstand som veggen. Vindu med brannmotstand må ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand.</p> <p><i>Kommentar: Se også tiltak ifm. forebygging av utvendig brannspredning via vinduer.</i></p>	Nei	ARK
Heissjakt	IA	Nei	

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Installasjonssjakt	<p>Installasjonssjakter som går mellom ulike brannceller regnes som egne brannceller/hulrom. Slike sjakter og hulrom må branntettes ifm. tekniske gjennomføringer.</p> <p>Installasjonssjakt som går ut til friluft må også skilles fra øvrige arealer i anlegget, men kan stå i forbindelse med teknisk rom. Evt. dør og luke mot sjakt skal ha klasse Sa [anslag og tetteliste på alle sider], og sjakten røykventileres.</p> <p>Dør og luke må generelt ha samme brannmotstand som veggen den står i.</p> <p><i><u>Kommentar:</u> Det antas lite aktuelt med slike sjakter i renseanlegget da de fleste arealer er åpne.</i></p>	Nei	ARK RIB RIV
Trapperom	<p>Det etableres trapperom i anlegget som forbinder de ulike etasjene. Trapper benyttes til intern kommunikasjon mellom planene og ifm. evakuering. Ett trapperom i hver av hallene skilles ut som egne brannceller og er definert som rømningsvei for å sikre gode forhold for evakueringen.</p> <p>Trapperom innerst i anlegget defineres kun som en internttrapp.</p>	Nei	ARK
Røykkontroll	<p>Det skal generelt benyttes steng-inne prinsipp for ventilasjonsanlegg. Dvs. ingen anlegg skal håndtere røyk og branngasser, med unntak av eget system for kjøretunnelen.</p> <p>Kjøretunnel skal røykventileres med avtrekksvifter som skal kontrollere branngasser fra potensiell brann i kjøretøy.</p> <p>Se kap. 3.7 for nærmere beskrivelse av ventilasjonsløsninger.</p>	Nei	RIV
Forebygging av utvendig brannspredning mellom brannceller i ulike plan	IA	Nei	
Forebygging av horisontal	IA	Nei	

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
brannspredning via vinduer			
Forebygging av brannspredning via kaldt loft eller oppforet tak som ikke er en egen branncelle	IA	Nei	
Brannceller over flere plan.	<p>Brannceller i risikoklasse 2 kan ha åpen forbindelse over inntil tre plan, forutsatt at branncellen er tilrettelagt for at rømning og slokking av brann kan skje på en rask og effektiv måte, dersom følgende ytelser er oppfylt:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Det må installeres automatisk sprinkleranlegg når samlet bruttoareal for plan som har åpen forbindelse er over 800 m². b. Det må være tilrettelagte rømningsveier fra hvert enkelt plan. <p>Prosesshallene utgjør brannceller/brannseksjoner over 2 plan og ulike nivåer. Planene er adskilt mot øvrig deler av anlegget med brannseksjonerende skiller.</p> <p>Fravik 2: Forholdet overskrider føring i VTEK mht. slokkeanlegg i BC over flere plan som overskrider 800 m². Se redegjørelse i kap. 4</p>	Ja	ARK
Brannsluse	IA	Nei	
Garasje	IA	Nei	
Rom for lagring av flytende brensel	IA	Nei	
Husdyrrom	IA	Nei	

3.6. §11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Overflater på vegger og i himling/tak i branncelle inntil 200 m ² som ikke er rømningsvei	<p>A2-s1,d0 [In1]</p> <p><i>Kommentar: Pga. store arealer uten tiltak iht. VTEK er det som kompenserende satt strengere materiakrav i anlegget.</i></p>	Nei	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Kledning i branncelle inntil 200 m ² som ikke er rømningsvei	K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1] <i>Kommentar: Pga. store arealer uten tiltak iht. VTEK er det som kompenserende satt strengere materiakrav i anlegget.</i>	Nei	ARK
Overflater på vegger og i himling/tak i branncelle over 200 m ² som ikke er rømningsvei	A2-s1,d0 [In1] <i>Kommentar: Pga. store arealer uten tiltak iht. VTEK er det som kompenserende satt strengere materiakrav i anlegget.</i>	Nei	ARK
Innvendige kledning for brannceller over 200 m ² som ikke er rømningsvei	K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1] <i>Kommentar: Pga. store arealer uten tiltak iht. VTEK er det som kompenserende satt strengere materiakrav i anlegget.</i>	Nei	ARK
Overflater og kledning i rømningsvei, sjakter og hulrom	Overflater: A2-s1,d0 [In1] Kledning: K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1]	Nei	ARK
Rom med brannfarlig virksomhet	Rom med brannfarlig virksomhet må ha kledning som tilfredsstillende klasse K210 A2-s1,d0 [K1-A]. Eksempel på rom med brannfarlig virksomhet er rom hvor det oppbevares brannfarlig væske kategori 1 og 2, eller rom hvor det utføres varme arbeider som sveising, sliping samt rom hvor det arbeides med åpen varme.		
Overflater på gulv i rømningsvei	D _H -s1 [G]	Nei	ARK
Nedforet himling i rømningsvei	Himlingen må tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [In 1 på begrenset brennbart underlag] og ha et opphengssystem med dokumentert brannmotstand minst 10 minutter for den aktuelle eksponering, eller himlingen må bestå av kledning som tilfredsstillende klasse K210 A2-s1,d0 [K1-A]. Overflater og kledninger i hulrom over himlingen må ha minst like gode branntekniske egenskaper som overflatene og kledningene i rømningsveien for øvrig.	Nei	ARK
Isolasjon i bygningsdeler	Isolasjon skal generelt tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [Ubrennbar eller begrenset brennbart materiale] Brennbar isolasjon kan benyttes dersom bygningsdelen oppfyller den forutsatte branntekniske funksjonen, og isolasjonen anvendes slik at den ikke bidrar til brannspredning. Dette kan for eksempel gjøres ved at:	Nei	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<ol style="list-style-type: none"> a. alle deler eller flater av isolasjonen tildekkes, mures eller støpes inn, slik at muligheten begrenses for at isolasjonen blir involvert i en brann, b. og isolasjonen brytes ved branncellebegrensede konstruksjoner, slik at brannspredning inne i konstruksjonene hindres og den branncellebegrensede funksjonen opprettholdes. 		
Utvendige overflater	<p>A2-s1,d0 [Ut1]</p> <p>Overflater i hulrom i ytterveggkonstruksjoner betraktes på samme måte som utvendig overflate og må ha minst like gode branntekniske egenskaper.</p> <p><i>Kommentar: Kun aktuelt ifm. portalen for adkomst som uansett utføres i ubrennbare materialer.</i></p>	Nei	ARK
Taktekking	<ol style="list-style-type: none"> 1. Taktekning må tilfredsstillе klasse B_{ROOF}(t2) [Ta]. 2. Teglstein, betongtakstein, skifertak og metallplater kan uten ytterligere dokumentasjon antas å tilfredsstillе klasse BROOF(t2) [Ta]. 3. Ett-sjiktet tak av duk og folie må tilfredsstillе klasse B-s3,d0 (Ut1). <p><i>Kommentar: Kun aktuelt ifm. portalen for adkomst som uansett utføres i ubrennbare materialer.</i></p>	Nei	ARK

3.7. §11-10 Tekniske installasjoner

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Ventilasjonsanlegg	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ventilasjonsskanal som føres gjennom en brannskillende bygningsdel, må utføres slik at bygningsdelens brannmotstand blir opprettholdt. 2. Innfesting og oppheng for kanaler og ventilasjonsutstyr må utføres slik at forutsatt funksjonstid og brannmotstand blir opprettholdt. 3. Ventilasjonsanlegg må utføres i materialer som tilfredsstillе klasse A2-s1,d0 [ubrennbare materialer]. For kanaler gjelder dette hele tverrsnittet (kanalgodset). Unntak kan gjøres for små komponenter som ikke bidrar til spredning av brann. <p>Ventilasjonsanleggene for prosessdelen og tilhørende rom med funksjoner tilknyttet renseanlegget plasseres innerst i</p>	Nei	RIV

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p>brannseksjonen for kjøretunnel. Eget teknisk rom i plan 2 skilles ut som egen branncelle.</p> <p>Ventilasjonsrom for gang-/gangtuntunnelen plasseres i teknisk rom ytterst i gangtunnelen. Anlegget betjener dette arealet samt tilfører luft innover i anlegget inn til brannseksjon 2. Da systemet utføres som et steng-inne anlegg kan anlegget stå i samme branncelle som gangtunnel.</p> <p>Ventilasjonsrom for kjøretunnelen plasseres i teknisk rom ytterst i kjøretunnelen. Anlegget betjener dette arealet samt tilfører luft innover i anlegget inn til arealer innerst i kjøretunnelen. Da systemet utføres som et steng-inne anlegg kan anlegget stå i samme branncelle som kjøretunnel.</p> <p>Seksjoneringsvegger skal være robuste og ha høy pålitelighet. Det kan normalt derfor være uheldig å føre kanaler, kabler og andre installasjoner gjennom seksjoneringsvegger. I anlegget vil det føres ventilasjonskanaler gjennom det som er definert som brannseksjonerende skiller. Generelt vil aktuelle gjennomføringer utstyres med EI-brannspjeld iht. skillenes klasse.</p> <p>Det henvises også til Byggforsk byggedetaljblad 520.346 om brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner.</p>		
Ventilasjons-anleggenes funksjon og styring ved brann.	<p>For brannsikring av ventilasjon er det tre alternativer:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Steng inne (EI-spjeld i BC-skiller). 2. Trekk ut (med bypass og brannisolasjon). 3. Blandingsløsning av 1 og 2. <p>Det legges til grunn en «steng-inne-løsning» for ventilasjonsanleggene som betjener anlegget. Dvs. det skal etableres EI-brannspjeld i branncellebegrensende og brannseksjonerende skiller. Det etableres EI120-spjeld i kanaler som føres gjennom brannseksjonerende skiller, og</p>	Nei	RIV

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p>EI60-spjeld i branncellebegrensende skiller. Ved detektert brann/røyk skal spjeld i brannskiller stenges.</p> <p>For kjøretunnelen etableres en dedikert røykavtrekksvifte innerst i kjøretunnelen ved rundkjøringen. I tillegg skal en vifte som i normal drift benyttes til avtrekk fra tunnelen ha funksjon som røykvifte. De har avtrekkspunkter mot begge sider av ventilasjonsrommet og kobles mot avkastkanal og trigges ved deteksjon i kjøretunnel.</p> <p>Røykavtrekksvifte kan også benyttes ifm. utluftning av røyk etter endt slokkeinnsats i anlegget.</p> <p>Det vises også til byggdetaljblad 520.352 (13).</p>		
Nødventilasjon	<p>Varmepumpeinstallasjoner utstyres med vifte og kanalsystemer for nødventilasjon for å sikre avtrekk av gasser ved evt. lekkasje. Systemet skal kunne kjøres uavhengig av andre hendelser.</p> <p>Det etableres to varmepumper med propanfylling i teknisk rom i plan 2 med ca. 4 kg. pr. kabinett.</p> <p>Installasjonene er kapslede med egne, innebygde sikkerhetssystemer. Dvs. en sikkerhetsventil og nødventilasjon direkte til det fri. Ifm. installasjonene er det utført en risikoanalyse.</p> <p>Det vil kunne være en lokal EX-sone ifm. utløp fra sikkerhetsventil i friluft. ve nødventilasjon. Det forutsettes at en soneplan med eksakt utbredelse skal fremkomme i leverandørens dokumentasjon.</p>		
Gjennomføringer	<p>Må branntettes med sertifiserte løsninger. Gjennomføringene skal ha samme brannmotstand som den skillende konstruksjonen.</p> <p>EI-brannspjeld for ventilasjonskanaler etableres for ventilasjonskanaler iht. beskrivelse.</p> <p>Det vises til byggdetaljblad 520.342 (14).</p>	Nei	RIV RIE

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Vann- og avløpsrør, rørpostanlegg, sentralstøvsuger-anlegg ol.	<ol style="list-style-type: none"> Rørgjennomføringer i brannskillende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand, med unntak av følgende: Plastrør med ytre diameter til og med 32 mm kan føres gjennom murte eller støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil klasse EI 90 A2-s1,d0 [A 90] og gjennom isolerte lettvegger med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60] når det tettes rundt rørene med tettemasse. Tettemassen må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. Støpejernsrør med ytre diameter til og med 110 mm kan føres gjennom murte eller støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60] når det tettes rundt rørene med tettemasse, eller støpes rundt, og konstruksjonen har tykkelse minst 180 mm. Tettemassen må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. Avstanden fra røret til brennbar materiale må være minst 250 mm. <p>I renseanlegget etableres det stålrør som i en normalsituasjon er vannfylte og som krysser enkelte brannskillere. Dette er vurdert å innebære en neglisjerbar risiko mht. brann- og røykspredning i anlegget da de ligger i et miljø hvor de ikke vil kunne eksponeres for en større brann slik at varmeledning over mot tilstøtende branncelle er reellt.</p> <p>Det skal også benyttes PP-rør ifm. varme- og sanitærinstallasjoner i anlegget. Omfanget er moderat og representerer ingen risiko mht. forhøyet brannenergi.</p> <p>Rør skal brantettes iht. skillenes krav for å sikre mot brann- og røykspredning via konstruksjoner.</p>	Nei	RIV
Rør- og kanalisolasjon	<ol style="list-style-type: none"> Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen på rør og kanaler utgjør mer enn 20 prosent av tilgrensende vegg- eller himlingsflate, må isolasjonen tilfredsstillende klasse A2L-s1,d0 [ubrennbar eller begrenset brennbar] eller ha minst samme klasse som de tilgrensende overflatene. Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 prosent av tilgrensende vegg- eller himlingsflate, gjelder følgende: 	Nei	RIV

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p>a. Isolasjon på rør og kanaler i rømningsveier må minst tilfredsstillende klasse BL-s1,d0 [PI]. Unntak gjelder isolasjon på enkeltstående rør eller kanal med ytre diameter til og med 200 mm som minst må tilfredsstillende klasse CL-s3,d0 [PII].</p> <p>b. Øvrig isolasjon på rør og kanaler i anlegget må minst tilfredsstillende klasse CL-s3,d0 [PII].</p> <p>Den flaten der rør eller kanal er innfestet, regnes som tilgrensede vegg- eller himlingsflate. For vertikale rør og kanaler er det veggflaten som skal legges til grunn.</p> <p><i>Kommentar: Isoduct-kanaler skal benyttes ifm. inntak og avkast. I hovedventilasjonsrommet Dette er preisolerte kanaler med en dokumentert brannmotstand på B-s3,d0. De skal kun benyttes internt i teknisk rom og vil ikke utgjøre en risiko for brannspredning i anlegget.</i></p>		
Elektriske installasjoner	<p>Klasser for ulike bruksområder for kabler er angitt i NEK 400 Elektriske lavspenningsinstallasjoner (15). For installasjoner for elektronisk kommunikasjon gjelder NEK 702 Informasjonsteknologi - Installasjon av kabling (16).</p> <p>1. Kabler må ikke legges over nedforet himling eller i hulrom i rømningsvei med mindre ett av følgende punkter er oppfylt:</p> <p>a. kablene representerer liten brannenergi, det vil si mindre enn ca. 50 MJ/løpemetere hulrom</p> <p>b. kablene er ført i egen sjakt med sjaktvegger som har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel</p> <p>c. himlingen har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel</p> <p>2. Kabler som utgjør liten brannenergi, det vil si mindre enn ca. 50 MJ/løpemetere korridor eller hulrom, kan føres ubeskyttet gjennom rømningsvei.</p>	Nei	RIE
Installasjoner med funksjon under brann	<p>Strømforsyning til installasjoner som skal ha en funksjon under brann og slokking, må sikres på en av følgende måter:</p> <p>a) ved at kabler legges i innstøpte rør med overdekning minimum 30 mm.</p> <p>b) ved at det brukes kabler som beholder sin funksjon og driftsspenning minst 60 minutter.</p>	Nei	RIE

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	Bestemmelsen vil blant annet gjelde for strømforsyningen fra tavlerom til heissjakt, alarmgivere, nødlysanlegg, dørautomatikk mv.		
Solcelleanlegg	IA	Nei	

3.8. §11-11 Generelle krav om rømning og redning

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Oversiktighet med hensyn til aktuell virksomhet og brukere	<p>Renseanlegget skal ha personer inne i anlegget normalt kun ifm. den tiden det tar å kjøre inn, laste opp containere, og tilsvarende kjøretid ut igjen.</p> <p>Det er ingen faste arbeidsplasser inne i anlegget, kun jevnlig inspeksjon og service ifm. driften av anlegget.</p> <p>I en normalsituasjon vil det altså være få personer i anlegget. Rømningsmuligheter er tilrettelagt for aktuelt personopphold og virksomheten.</p> <p>Bruker av anlegget må selv gi innspill på type spesielt utstyr for å ivareta kravet om rask og sikker rømning, og redning av personer med funksjonsnedsettelse om det skulle være behov for slikt.</p>	Nei	Bruker ARK
Utforming og innredning av brannceller	<p>Forbindelsen fra ethvert oppholdssted til rømningsutgang må være oversiktlig, uten hindringer og ha færrest mulige retningsforandringer.</p> <p>Renseanlegget utformes med flere ulike nivåer, gangbaner, trapper osv. men det tilrettelegges for evakuering med utganger i hver ende av hallene slik at en i størst mulig grad skal kunne bevege seg bort fra område hvor en hendelse potensielt vil kunne skje.</p>	Nei	ARK
Fluktvei	<p>Maksimal avstand fra et hvilket som helst sted i en branncelle til nærmeste utgang skal normalt ikke overskride 50 m. Dette vil ivaretas i selve prosessdelen, men ifm. kjøretunnelen og gangtunnelen er avstandene lengre. Redegjøres for i form av et fravik ifm. rømning i kap. 3.10.</p> <p>Planløsningen i en branncelle må være slik at det er enkelt å orientere seg og finne utgangene.</p> <p>Det må være fluktveier som har tilstrekkelig bredde for det dimensjonerende persontallet.</p>	Nei	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Merking	Skilt, symbol og tekst som viser rømningsveier og sikkerhetsutstyr skal kunne leses og oppfattes under rømning når det er brann- eller røykutvikling. Generelle prinsipper for ledesystemer med elektriske og etterlysende komponenter framgår av NS 3926 (17).	Nei	RIV RIE

3.9. §11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Slokkeanlegg	IA	Nei	
Brannalarmanlegg	<p>Anlegget må være utstyrt med brannalarmanlegg i kategori 2. Det vil si at brannalarmanlegget skal være heldekkende med optiske røykdetektorer i alle områder.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Det kan benyttes annen detektorteknologi i driftsmiljøer hvor dette er dokumentert å være bedre egnet. • Brannalarmanlegget prosjekteres og utføres etter NS 3960:2019 (18) og NS-EN 54 –serien (19). • I arbeidsbygninger må akustiske alarmorganer suppleres med optiske i <ul style="list-style-type: none"> a. de deler av byggverk som er åpent for publikum og b. fellesarealer i arbeidsbygninger • I byggverk med krav om universell utforming som har mange rom med samme funksjon, må rom som er universelt utformet, jf. TEK § 12-7 sjuende ledd, ha optiske alarmorganer i tillegg til akustiske. Unntak gjelder: <ul style="list-style-type: none"> a. I rom som i hovedsak benyttes av én person om gangen, som for eksempel kontorer, kan det benyttes mobile, optiske alarmorganer. • I bad og toalettrom som er universelt utformet, jf. TEK § 12-9, må akustiske alarmorganer suppleres med optiske. • Rømningsveier trenger ikke ha optiske alarmorganer i tillegg til akustiske. • Brannalarmanlegg må ha alarmoverføring til nødalarmsentral. 	Nei	RIE

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p><i>Kommentar: Brannalarmtablå for hele anlegget samlet, dvs. også for renseanlegget i berg, plasseres ifm. hovedinngangen til administrasjonsbygget. Dette vil gi BV en oversikt over situasjonen i ett punkt. Anlegget vil dermed være et samlet systemet selv om det er 2 separate brannseksjoner.</i></p> <p><i>Kommentar: Volum mellom berg-duk og fjell detekteres ikke da det vurderes som liten risiko mht. brann der.</i></p>		
Brannalarm-organisering	<p>NS 3960:2019 5.3.8 angir følgende: «<u>Alarmorganisering er det totale samspillet mellom brannalarmanlegget og de organisatoriske tiltak som iverksettes. Plan for alarmorganisering skal være beskrevet i brannkonseptet og danne grunnlag for detaljprosjektering</u>».</p> <p>Alarmanlegget skal fungere samlet for både adm.-bygget og renseanlegget.</p> <p>Styring av funksjoner ved brannsituasjon:</p> <p><u>Heis</u> Ved brann skal heis gå til utgangsplan, plan 1.</p> <p><u>Ventilasjon</u> Brannspjeld lukker ved branndeteksjon. Ventilasjon stopper dersom det detekteres brann i tilluftskanal etter aggregat.</p> <p><u>Branndører</u> Evt. branndører med selvlukkerfunksjon (C) på magnetkontakt fristilles ved detektert brann lokalt ved dør.</p> <p><u>Ledesystem</u> Markeringslys skal være på hele tiden, ledelys slås på ved branndeteksjon.</p> <p><u>Evakuering:</u> Det evakueres over til annen brannseksjon ved aktivert brannalarm.</p>	Nei	RIBr/ RIE

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	RIBR kan i samarbeid med RIE utarbeide en mer detaljert plan for brannalarmorganisering om det er behov.		
!	<p>Det skal etableres et ledesystem i renseanlegget.</p> <p>Fluktveier inne i hallene, kjøretunnel og gangtunnel skal ha ledesystem. Ledesystem etter NS 3926 (17), eller ved bruk av nødlyssystem etter NS-EN 1838 (20), har krav til minimumsavstand og maksimal høyde som følge av synlighet ved røyk. Det er vurdert at det generelt ikke er behov for lavtsittende komponenter i ledesystemet inne i anlegget.</p> <p>Dersom det sammenlignes brannvekst med nødvendig rømningstid, vil anlegget være evakuert før kritiske forhold vil oppstå. Bruk av høyttsittende ledesystem vil gi tilstrekkelig sikkerhet i den tid det tar å evakuere over til annen brannseksjon.</p> <p>Rømningsmerking må være synlig og lesbar fra alle steder i fluktvei og i rømningsvei.</p> <p>Kjøre- og gangtunnel er svært oversiktlige med enkle evakueringsruter. I hallene er det maks. ca. 50 m til nærmeste utgang til sikkert sted i annen brannseksjon.</p> <p>Ledesystemet må fungere i den tid som er nødvendig for rømning og redning, og minst 60 min. etter utløst alarm eller bortfall av kunstig belysning (strømbrudd).</p> <p>RIE detaljerer et tilpasset ledesystem i de aktuelle miljøene.</p> <p>Det skal være markeringsskilt plassert over alle utganger til annen brannseksjon og i rømningsvei.</p> <p>Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften) (21) stiller krav om nødbelysning der arbeidstakere kan bli utsatt for fare ved svikt i den kunstige belysningen. Denne forskriften stiller også krav om at rømningsveier og nødutganger skal være utstyrt med nødlis som er tilstrekkelig til å dekke behovet i tilfeller</p>	Nei	RIE

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p>med svikt i den ordinære belysningen. For prosjektering og utførelse av nødbelysning vises til NS-EN 1838 (20).*</p> <p><i>*Kommentar: Det er pr. def. ikke faste arbeidsplasser inne i anlegget men det vil normalt være personer til stede i anlegget i normal arbeidstid (ca. kl. 8-16) på dagen. Utenom ordinær arbeidstid vil det også kunne befinne seg personer i anlegget, men mye mer sporadisk. Basert på virksomheten, planløsningen og det at anlegget et berg-anlegg er det rimelig å etablere et ledesystem som om det var arbeidsplasser i anlegget.</i></p>		
Røykventilasjon	<p>For kjøretunnelen etableres en dedikert røykavtrekksvifte innerst i kjøretunnelen ved rundkjøringen. De har avtrekkspunkter mot begge sider av ventilasjonsrommet og kobles mot avkastkanal og trigges ved deteksjon i kjøretunnel.</p> <p>Det legges til grunn en kapasitet som ivaretar ca. 1 luftskifte/time (dvs. 40.000 m³/t (2 x 20.000 m³/t)). Dette vil ha en gunstig effekt for BV innsatsmuligheter og evakuering av varme branngasser ut av tunnelen.</p>	Nei	RIV
Evakueringsplaner	<p>Det er krav om en evakueringsplan i anlegget. Evakueringsplanen må foreligge før anlegget tas i bruk. En evakueringsplan er en plan som skal sikre at alle personer i byggverket kommer seg til sikkert sted før kritiske forhold oppstår. Evakueringsplanen skal være tilpasset det enkelte byggverk, bruk, virksomhet og enkeltpersoner som har behov for assistanse. En evakueringsplan må blant annet omfatte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prosedyrer for rapportering av brann og andre situasjoner som krever evakuering. • Beskrive hvilke omstendigheter eller situasjoner som krever evakuering. • Beskrivelse av kommandolinjer for intern organisasjon. • Oppgavebeskrivelser for personer som har en rolle under evakueringen, inklusive de som skal assistere personer som har behov for hjelp til å komme ut av byggverket. Oppgavebeskrivelsen må være definert med hensyn til personer med ulike typer funksjonsnedsettelse. Det kan være behov for spesielt utstyr som vil gjøre evakuering av personer med nedsatt funksjonsevne lettere og raskere. • Plan for øvelser. Øvelsene må være realistiske med hensyn til assistert rømning. 	Nei	Eier

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<ul style="list-style-type: none"> Rømningsplaner. Dette er tegninger som viser planlagte fluktveier og rømningsveier og utganger, og plassering av slukkeutstyr og manuelle brannmeldere. Rømningsplaner er beregnet for personer som oppholder seg i anlegget og inneholder ofte også en kort branninstruks, symbolliste og en markering for "Her står du". Plassering av rømningsplaner bør være ved utganger og i rømningsveier. 		
Merking av branntekniske installasjoner	<p>Branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats skal være tydelig merket.</p> <p>Aktuelle installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats vil blant annet være manuelle meldere og brannalarmanlegg.</p> <p>I tillegg kommer sikkerhetsutstyr plassert i rømningsveier for eksempel brannslanger, håndslukkeapparater, branntepper, spesielle verktøy som har en funksjon ved rømning og nøkkelboks, og spesielt utstyr som er plassert i byggverket for å gjøre evakuering av personer med nedsatt funksjonsevne lettere og raskere.</p>	Nei	RIV RIE

3.10. §11-13 Utgang fra branncelle

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Utgang til sikkert sted og rømningsveier	<p>Fra branncelle skal det minst være én utgang til sikkert sted, eller utganger til to uavhengige rømningsveier eller én utgang til rømningsvei som har to alternative rømningsretninger som fører videre til uavhengige rømningsveier eller sikre steder. Dører må være utadslående når de er beregnet for mer enn 10 personer. Rømningsdører skal være enkle å åpne uten bruk av nøkkel. Samlet fri bredde på dører fra branncelle til utgang bestemmes ut fra det antall personer som branncellen er beregnet for. Man regner 1 cm dørbredde per person.</p> <p><i>Kommentar: Personantallet i anlegget vil ikke være dimensjonerende for fri bredde til og i rømningsvei. Min.-krav er tilstrekkelig.</i></p>	Nei	ARK
Avstand til nærmeste utgang	Maksimal lengde på fluktvei kan iht. VTEK være 50 m i anlegget.	Ja	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p><i>Kommentar: Dette er ivare tatt inne i prosessanlegget. I Kjøretunnel og gang-gangtunnelen er avstandene lengre. Dette er arealer hvor det normalt ikke oppholder seg personer. I gangtunnelen vil det kun være personer sporadisk ifm. at de forflytter seg inn og ut av anlegget.</i></p> <p>VTEK tallfester altså preaksepterte avstandskrav i fluktvei. Avstanden i gangtunnelen er ca. 300 m, og i adkomsttunnelen er ca. 280 m. Overskridelsen av avstand er et fravik. Fravik 3: Avstand i fluktvei overskrider 50 m. Forholdet er redegjort for i kap. 4.</p>		
Trapperom	Det etableres flere lukkede trapperom i renseanlegget for å kunne evakuere opp, eller ned og videre over til annen brannseksjon.	Nei	ARK
Takterrasse	IA	Nei	
Rømning branncelle over flere etasjer/ mellometasje	<p>Brannceller som består av flere etasjer, eller har mellometasje, skal ha minst én utgang fra hver etasje.</p> <p>Fra mellometasje beregnet for maksimum ti personer i byggverk i risikoklasse 2 kan utgangen være internt trapp til underliggende plan.</p>	Nei	ARK
Vindu eller stige som rømningsvei	IA	Nei	
Antall utganger fra branncelle	IA	Nei	
Rømning via annen branncelle	<p>Fra brannceller som bare er beregnet for sporadisk personopphold kan utgang gå gjennom annen branncelle.</p> <p>Med branncelle som bare er beregnet for sporadisk opphold, menes branncelle der personer oppholder seg av og til i kortere tid. Dette kan for eksempel være lagerrom, tekniske rom og andre rom uten faste arbeidsplasser. Maksimal avstand fra et hvilket som helst sted i denne branncellen til sikkert sted eller til nærmeste rømningsvei, må være maksimalt 50 m.</p> <p>For å ivareta generelle krav om tilrettelegging for rask og sikker rømning, må fluktveien være oversiktlig og ha god belysning og merking. Det må heller ikke foregå brannfarlig aktivitet i nabobranncellen det skal rømmes gjennom.</p> <p><i>Kommentar: Dette gjelder for arealer med sporadisk personopphold, som generelt er gjeldende i renseanlegget.</i></p>	Nei	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Dør til rømningsvei/utgang	<ul style="list-style-type: none"> • Åpningskraft for dører til rømningsvei/rømningsutgang må være maksimalt 67 Newton. I hovedatkomst og hovedrømningsveier må åpningskraft være maksimalt 30 N. • Dør til rømningsvei/rømningsutgang må ha fri bredde minimum 0,86 meter. • Dør til rømningsvei/rømningsutgang må ha fri høyde på minimum 2,0 meter. • Dør til rømningsvei/rømningsutgang må lett kunne åpnes slik at den er enkel å bruke for alle personer. • Selvlukkende dør, benevnt C [S], kan settes i åpen stilling ved hjelp av elektromagnetiske holdere som utløses og lukker døren ved brannalarm*. Døren må kunne åpnes igjen med dørautomatikk eller manuelt med åpningskraft i samsvar med første punkt. • Dør til rømningsvei må ha et låsesystem som gjør det mulig å vende tilbake dersom rømningsveien skulle være blokkert, med mindre andre tiltak gir tilsvarende sikkerhet. • Dør til rømningsutgang kan være låst når byggverket har brannalarmanlegg og låsesystemet åpnes automatisk ved alarm. I tillegg må det være tydelig merket knapp for manuell åpning av døren. Det kan aksepteres inntil 10 sekunder tidsforsinkelse på den manuelle åpningsmekanismen. • Nattlåser må utføres slik at de ikke kommer i strid med kravene til sikker rømning. • Dør til rømningsutgang fra branncelle beregnet for et lite antall personer kan slå mot rømningsretning. Med et lite antall personer menes inntil 10. • Utadslående dør i yttervegg som er utgang eller rømningsvei, må ikke kunne blokkeres av snø eller is. Takoverbygg, snøfangere på tak og lignende vil kunne forhindre dette. • Avbruddsfri strømforsyning til dørautomatikk må fungere i minst 60 minutter. <p>*Kan løse ut ved lokal deteksjon ved dør.</p> <p>Innkjøringsport skal kunne benyttes til evakuering ut til det fri fra kjøretunnel. Dvs. den må ha automatikk og styring som for rømningsdør. Porten skal også åpnes automatisk ved deteksjon i kjøretunnel.</p>	Nei	ARK RIE

3.11. §11-14 Rømningsvei

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Utforming av rømningsvei	Rømningsvei skal være utført som egen branncelle og ha utgang til terreng/sikkert sted. Det er kun 2 trapperom i renseanlegget er definert som rømningsvei. Dette for å sikre gode evakueringsforhold i anlegget. Dette er krav ut over VTEK og forhold ifm. videre evakuering fra trapperom defineres dermed ikke som et fravik mht. rømning via annen BC.	Nei	ARK
Rømningsvei over flere etasjer	IA	Nei	
Fri bredde i rømningsvei	Minimum fri bredde i rømningsvei må være 0,86 meter. Utgang til annen brannseksjon i anlegget skal også ha fri bredde min. 0.86 m. Rømningsvei må ikke ha innsnevring. Rekkverk, håndløper mv. i rømningsvei kan stikke inntil 10 cm ut fra vegg uten at den frie bredden må økes. Fri bredde i trapp må være som for rømningsvei generelt.		ARK
Avstand i rømningsvei	IA <i>Kommentar: Avstand i gang/gangtunnel og i kjøretunnelen er vurdert ifm. utgang fra BC.</i>	Nei	ARK
Dør i rømningsvei	I tillegg til kravene angitt under §11-13 Utgang fra branncelle, gjelder følgende: <ul style="list-style-type: none"> Dør i rømningsvei må ha fri bredde som minst tilsvarer den nødvendige frie bredden i rømningsveien. Automatisk skyvedør, rotasjonsgrind, dør med dørautomatikk eller dør med annet elektromagnetisk åpne- og lukkesystem som ikke har brann- eller røykskillende funksjon, for eksempel dør til det fri, kan benyttes som dør i rømningsvei dersom døren har sikker funksjon ved bortfall av strøm, og <ul style="list-style-type: none"> byggverket har brannalarmanlegg og døren ved alarm eller strømbrydd åpnes automatisk til den bredde som er nødvendig, eller døren manuelt kan føres til åpen stilling. Utadslående dør i yttervegg som er utgang eller rømningsvei, må ikke kunne blokkeres av snø eller is. Takoverbygg, snøfangere på tak og lignende vil kunne forhindre dette. 	Nei	ARK RIE

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<ul style="list-style-type: none"> Krav til åpningskraft for dører i rømningsvei gjelder også når brannalarm er utløst, og vil vanligvis innebære at selvlukkende dører (med dørpumpe) må ha dørautomatikk og ha UPS fram til dør. Kravet til åpningskraft gjelder også når brannalarm er utløst, og vil vanligvis innebære at selvlukkende dører (med dørpumpe) må ha dørautomatikk og ha UPS fram til dør. 		
Heis	<p>Heis kan ikke være en del av fluktvei eller rømningsvei. Slike innretninger skal stoppe på en sikker måte ved brannalarm.</p> <p>Heis må stoppe på en sikker måte ved brannalarm og gå til plan 1.</p>	Nei	RIE

3.12. §11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr

Kapitlet er uaktuelt i dette prosjektet.

3.13. §11-16 Tilrettelegging for manuell slokking

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Manuelt slokkeutstyr	<p>Det er som min. krav om håndslukkere i anlegget.</p> <p>Håndslukkeapparater kan være pulverapparater på minimum 6 kg med ABC-pulver, eller skum- og vannapparater på minimum 9 liter eller på minimum 6 liter og med effektivitetsklasse minst 21A etter NS-EN 3-7:2004 (22).</p> <p>Det er valgt å kun basere seg på håndslukkere for manuell førsteinnsats. For evt. brannslanger henvises til NS-EN 671-1:2012 (22).</p> <p>Antall og dekningsområde av brannslanger og håndslukkeapparater må være slik at alle rom i hele anlegget dekkes.</p> <p>Evt. brannslanger må ikke være lengre enn 30 m ved fullt uttrekk. Det regnes, av praktiske hensyn, normalt 25 m dekning på en 30 m slange mht. slangeuttrekk.</p>	Nei	RIV

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<i>Kommentar: Det er medtatt forslag til plassering av håndslukkere på branntegninger. Type håndslukkere bestemmes av rommets funksjon og innhold.</i>		
Merking av slokkeutstyr	<p>Stedene hvor manuelt slokkeutstyr er plassert, må være tydelig markert med skilt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skiltene må være etterlysende (fotoluminiserende) eller belyst med nøddlys. • Tilvisningsskilt for slokkeutstyr må stå på tvers av ferdselsretningen. • For materiell som krever bruksanvisning, må denne finnes på eller ved materialet, også på de mest aktuelle fremmedspråk. 	Nei	RIV RIE

3.14. §11-17 Tilrettelegging for redning og slokkemannskap

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
Generelt	<p>Det ble i forprosjektet avholdt både et Teams-møte, samt et fysisk møte i Ålesund med BV mht. deres slokkeinnsats og tilkomstmuligheter. Det ble da avklart behov for røykkontroll og slokkevannsutttak i anlegget. I tillegg ble prinsipper mht. radiokommunikasjon i anlegget tatt opp. Tilkomst inn mot selve renseanlegget via gangtunnelen med utstyr ved hjelp av en UTV/XTV er også avklart. Dette er innarbeidet i brannkonseptet.</p> <p>Ifm. detaljprosjektet ble det avholdt et nytt Teams-møte 12.03.2024 for å avklare tiltak BV mener bør etableres. Detaljer mht. plassering slokkevannsutttak ble avklart og etablering av brannsluser mht. innsats etableres inn mot prosessanlegget. Se branntegn. for detaljer.</p> <p><i>Mht. detaljer ifm. behov for slokkevann inne i anlegget er det gitt input fra BV. RIV har fått avklaring på vanntrykk for å ivareta angitte vannmengder lagt til grunn i brannkonseptet.</i></p>	Nei	RIBr
Adkomst	<p>Det må være tilrettelagt for kjørbare atkomst helt fram til hovedinngangen og brannvesenets angrepsveier til anlegget.</p> <p>I tillegg er det lagt opp til innsatsvei for BV inn i gangtunnel og kjøretunnel. For bruk av UTV/XTV innover i gangtunnel er det opplyst fra BV behov for svingdiameter ytterside kjøretøy var 8,5 meter. ARK har lagt til rette for dette ifm. innkjøring.</p>	Nei	LARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p><i>Kommentar: Hovedangrepsvei til renseanlegget er via kjøretunnelen. Oppmøtested ved uttrykning er ved hovedinngangen til Administrasjonsbygget hvor ABA-tablå etableres og orienteringsplaner for hele anlegget skal plasseres.</i></p> <p><i>Kommentar: Brannkonseptet med sit.-plan er presentert for BV som er enige i utformingen mht. muligheter for adkomst.</i></p> <p><i>Se sit.-plan i kap. 2.2.2 for oversikt.</i></p>		
Slangeutlegg	<p>Alle deler av en etasje må kunne nås med maksimalt 50 m slangeutlegg. Avstand regnes fra nærmeste brannskille.</p> <p><i>Kommentar: Kravet gjelder her selve renseanlegget inkl. kjørerotunde, ikke hele strekket av kjøre- og gangtunneler.</i></p>	Nei	RIV
Kommunikasjon	<p>For å sikre radiokommunikasjon for rednings- og slökkemannskap, må det i byggverk uten tilfredsstillende innvendig radiodekning og hvor det kan bli behov for redningsinnsats, tilrettelegges med teknisk installasjon slik at rednings- og slökkemannskap kan benytte eget samband.</p> <p><i>Kommentar: Iht. gjeldende dekningskart er deknningen god utomhus: Dekningskart Nødnett (nodnett.no).</i></p> <p><i>Retningslinjer for etablering av nødnett innendørs er angitt på DSB sin nettsider her: Innendørsdekning Nødnett (nodnett.no).</i></p> <p>RIE er satt som ansvarlig, men selve radioinstallasjonen er underlagt konsesjon og må ved behov for installasjon installeres av godkjent foretak.</p> <p>Stikkord for nødnett:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Må søkes DSB om etablering. - Bestille analyse og designforslag. (For anlegg i berg kan det forutsettes at hele anlegget skal dekkes). - Bestille anlegg. - Leveranse angitt til å være 6-12 mnd.! <p><u>NB!</u> <i>Nødnettet må være i drift når renseanlegget skal tas i bruk. Dvs. installasjonen må planlegges slik at dette ivaretas.</i></p>	Nei	RIE
Hulrom	<p>Hulrom må være tilgjengelige for inspeksjon. Tilgjengeligheten må sikres på følgende måter:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Tilgjengelighet til sjakter kan sikres med luker i topp og bunn av sjakten. Inspeksjonsluker i topp og bunn av sjakten må ikke svekke sjaktveggen brannmotstand. 	Nei	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p>b. Tilgjengelighet til hulrom over nedforet himling kan ivaretas med luker i himlingen, eller ved at himlingen består av nedfellbare eller løse elementer.</p>		
Vannforsyning	<p>Utendørs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brannkum eller hydrant må plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei. 2. Det må være tilstrekkelig antall brannkummer eller hydranter slik at alle deler av byggverket dekkes. 3. Slokkevannskapiteten må være minst 3000 liter per minutt (50 l/s), fordelt på minst to uttak. <p>Plassering av hydrant er avklart med RIVA og ligger slik til at både Administrasjonsbygget og rensenanlegget kan benytte samme uttak. <i>Se sit.-plan i kap. 2.2.2 for plassering av hydrant.</i></p> <p><u>Innendørs:</u> For å tilfredsstille angitte krav til maks.-avstander på slangeutlegg i rensenanlegget må det etableres slokkevannuttak inne i anlegget. Kjøretunnel og gangtunnel trenger ikke dekkes iht. 50m-kravet. (Avklart løsning med BV).</p> <p>Det må installeres «stigeledning» med tilstrekkelig kapasitet for innendørs uttak av slokkevann.</p> <p>Alle deler av en etasje må kunne nås med maksimalt 50 meter slangeutlegg. Vannuttakene plasseres der det er mest hensiktsmessig*</p> <p>«Stigeledningen» må være dimensjonert for trykkøkning og være tilknyttet vann-nettet.</p> <p>For å muliggjøre sikker vannforsyning ved røykdykkerinnsats må det være 2 parallelle tilkoblinger med egne stengeventiler til hver «stigeledning». Tilkoblingspunkt og vannuttak på stigeledning må være godt synlig og merket.</p> <p>Stigeledning må beregnes hydraulisk.</p> <p>I byggverk med store brannceller og inntil 50 meter røykdykkerinnsats må «stigeledning» dimensjoneres for 750 liter per minutt (3 strålerør à 250 liter per minutt).</p> <p><i>Kommentar: Mht. kapasitet etableres det ledning med 3000 l/min. helt inn til rundkjøring i anlegget. Videre kan det legges ledning iht. krav for «stigerør» evt. videreføre</i></p>	Nei	RIVA

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Fravik	Ansvar
	<p><i>kapasiteten helt inn til tverrslag innerst i anlegget. Løsning avklart med RIVA.</i></p> <p><i>*Tilgang på slokkevann skal ivaretas ved å etablere tilkoblingspunkter ved brannseksjonerende skiller slik at BV kan koble seg på ifm. innsats inne i anlegget. Se branntegninger.</i></p>		
Orienteringsplan	<p>Det må utarbeides orienteringsplaner for selve renseanlegget ved hovedangrepsveien. Denne må inneholde nødvendig informasjon om brannskillende bygningsdeler, rømnings- og angrepsveier, slukkeutstyr, branntekniske installasjoner og viktig personell, samt oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker.</p>	Nei	RIE

4. Dokumentasjon / Analyse

4.1. Innledning / grunnlag

VTEK §11-3 angir som eksempel at byggverk som i hovedsak ligger under terreng (fjellhaller mv.) bør plasseres i brannklasse 4 (BKL 4). Denne brannklassen legges normalt til grunn kun der hvor konsekvensen ved brann kan bli særlig stor mht. liv og helse, miljøet eller samfunnet generelt.

For byggverk i BKL 4 må brannsikkerheten, ifm. prosjektering, verifiseres ved analyse. Ved vurdering av behovet for sikkerhetstiltak ved brann skal det tas hensyn til sannsynlige brannforløp (brannscenarioer), potensielle konsekvenser ved brann, byggverkets kompleksitet og om brannsikkerhetsstrategien er komplisert, f.eks. ved at det er mange tiltak som skal virke samtidig og som evt. er avhengige av hverandre. Preaksepterte ytelser som er gitt i veiledningen kan benyttes i den grad ansvarlig prosjekterende påviser at de er relevante og tilstrekkelige.

Det aktuelle anlegget vurderes ikke som et spesielt komplisert byggverk. Anlegget er relativt stort, men det er kun personer som kjenner anlegget som vil kunne oppholde seg i anlegget. Personer som skal kjøre inn i anlegget for å hente slam ol. er ikke nødvendigvis godt kjent med anlegget, men det er godt tilrettelagt for rømning ut fra kjøretunnelen, samt direkte til annen brannseksjon. Det legges opp til en optimal og oversiktlig rømningsstrategi mht. evakuering ut av anlegget via andre brannseksjoner i selve renseanlegget. Videre er det ikke lagt opp til at omfattende branntekniske tiltak skal være avhengige av hverandre. Dersom et tilsvarende anlegg skulle vært bygd over terreng (lukket anlegg) vil det vært prosjektert iht. ytelseskrav for byggverk i BKL 1 (Risikoklasse 2 med 2 tellende etasjer). Byggverk i BKL 1 vil pr. def. ha en liten konsekvens for skade på liv, helse, samfunnsmessige interesser og miljø. Eksempelvis er det preakseptert tillatt at byggverk i BLK 1 kan kollapse 30 minutter etter brannstart. Det aktuelle anlegget dimensjoneres for å kunne opprettholde bæreevne og stabilitet i et fullstendig brannforløp med de gitte brannlaster.

Det at anlegget etableres under terreng endrer ikke konsekvensen av en brann i et slikt anlegg i vesentlig grad. Rømning skjer over til annen brannseksjon og videre ut til det fri. Tilgjengeligheten for brannvesenet til byggverket er, av naturlige årsaker, noe redusert sammenliknet med et byggverk over terreng (ref. tilkomst til fasader i et bygg i dagen), men de er likevel sikret adkomst tilnærmet iht. preaksepterte løsninger mht. avstander inn i selve anlegget. Det etableres tiltak for å forenkle slokkeinnsats med opplegg for påkobling av slokkevann inne i anlegget, samt altså inndeling i brannseksjoner for å sikre røykdykkere best mulige forhold.

Brannbelastning og fare for brann vil være identisk for anlegg over og under terreng. Det eneste som medfører strengere krav til dokumentasjon er at anlegget oppføres under terreng.

På bakgrunn av at anleggets kompleksitet er relativt liten, samt at de viktigste tiltakene ikke er avhengige av hverandre, er det vurdert slik at preaksepterte ytelser iht. BKL 3 i hovedsak kan legges til grunn, slik denne rapporten angir.

4.2. Bakgrunn og mål

I følge VTEK (Veiledning til teknisk forskrift), skal alle fravik fra preaksepterte løsninger dokumenteres ved analyse. Målet med analysen er å se om anleggets utforming gir minst den sikkerhet som kreves etter TEK17.

Det er prosjektert med definerte fravik fra VTEK i brannkonseptet for anlegget. Løsningene er dokumentert i dette kapittelet.

4.3. Om dokumentasjonen

I dokumentasjonen skal aktuelle forskriftskrav i TEK17 settes opp mot aktuelle løsninger i prosjektet for å synliggjøre at forholdet er fullt ut redegjort for og dermed dokumentert. Analysen skal gjennomføres med bakgrunn i at anlegget er plassert i BKL 4. Som redegjort for ifm. BKL er det vurdert at strengeste definerte brannklasse iht. preaksepterte løsninger i utgangspunktet er lagt til grunn.

Målet med analysen er å dokumentere alle ytelseskrav som er angitt i kap. 11 i TEK er tilfredsstilt. Analyseobjektet er nytt renseanlegg i fjell i Sula kommune. Det nye anlegget vurderes som et eget byggverk. Analysen deles normalt i en kvalitativ del med vurderinger og en evt. en kvantitativ del med beregninger ved behov. I den kvalitative delen fremstilles scenarier som er kritiske. Deretter foretas det evt. en utvelgelse av scenarier som går videre til kvantitativ analyse ved behov. Hvis sikkerheten er for lav, må tiltak gjennomføres.

Aktuelle brannscenarier i anlegget er typisk brann i lastebil i kjøretunnelen og brannstart ifm. tekniske innretninger i selve renseanlegget.

Det skal konkluderes med at den komplette dokumentasjonen viser at aktuelle forskriftskrav er ivaretatt.

4.4. Registrerte fravik

Følgende fravik fra preaksepterte løsninger i VTEK er redegjort for og dokumentert:

Tabell 1 - Fraviksoversikt


Fravik nr.	Beskrivelse	Kompenserende
1	§ 11-7. Større bruttoareal pr. plan uten seksjonering.	Lav brannenergi, skjerpede materialkrav og påfølgende liten risiko for brannstart og spredning.
2	§ 11-8. Branncelle over flere plan uten slokkeanlegg.	Lav brannenergi, skjerpede materialkrav og påfølgende liten risiko for brannstart og spredning.
3	§ 11-13. Avstand i fluktvei overskrider 50 m.	Få personer som også er kjente i anlegget. Evakuering direkte over til annen brannseksjon i 2 ulike retninger.

4.5. Plassering i risikomatrise

Nedenfor er det vist hvordan anlegget plasseres i en grov risikomatrise (23).

Tabell 2. Tiltakets plassering i risikomatrise

Brann- klasse	Risikoklasse					
	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4		x				

 Materialrisiko
dominerende

 Personrisiko dominerende

Tabellen viser at det er materialrisiko som er dominerende i anlegget. Fravikene går både på forhold som er tiltak for å sikre personer ifm. evakuering og materialrisiko mht. tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk.

4.6. Fravik 1 – Større bruttoareal pr. plan uten seksjonering.

4.6.1. Omfang av fravik

Funksjonskrav i forskrift, TEK17 § 11-7

Byggverk skal deles opp i brannseksjoner for å:

- a) sikre liv og helse der rømning og redning kan ta lang tid*
- b) hindre urimelig store økonomiske eller materielle tap*
- c) bidra til at en brann, med påregnelig slokkeinnsats, begrenses til den brannseksjonen der den startet.*

Ovennevnte krav skal ivaretas med prosjektert løsning.

Preakseptert ytelse: VTEK17 § 11-7

(1) Byggverk må oppdeles i seksjoner med største bruttoareal i m² pr. etasje uten seksjonering som følger:

- 50-400 MJ/m² og installert direktekoblet ABA etter NS 3960:2019: 1800 m².*
- Under 50 MJ/m² og installert direktekoblet ABA etter NS 3960:2019: 2700 m².*

Prosjektert løsning

Anlegget inndeles i følgende brannseksjoner:

Berghall 1, plan 1 (forbehandling) ca. 1500 m ²
Berghall 2, plan 1 (ettersedimentering) ca. 1400 m ²
Kjøretunnel (ca. 280 m lengde) ca. 2300 m²
Gangtunnel (ca. 300 m lengde) ca. 1300 m ²

Det er kun selve kjøretunellen som overskrider den preaksepterte arealgrensen. Enkelte arealer i 2 plan i overgangen inn mot selve renseanlegget er også del av kjørearealets brannseksjon. (Se også fravik 2 mht. BC over flere plan). Forhold som ligger til grunn for vurderingen av at det er prosjektert uten automatisk slokkeanlegg. Det er gjennomgående lav brannenergi og liten risiko for at evt. branntilløp med påfølgende spredning skal kunne skje.

4.6.2. Behov for verifikasjon og dokumentasjon av fravik

Fraviket vurderes som et relativt lite komplekst fravik gitt aktuell virksomhet og innholdet i anlegget. Det er vurdert at en kvalitativ analyse av fraviket er tilstrekkelig for å vise at TEK er ivaretatt. Dette er basert på byggets geometriske utforming og virksomheten i de aktuelle arealene og at forholdene er meget oversiktlige. Valgt løsning utgjør ikke større risiko enn en utforming etter VTEK innenfor de aksepterte rammene for hva arealene kunne omfattes av brannenergi. Løsningen vurderes som pålitelig og har lav sårbarhet. Valgt analysemetode er dermed vurdert å være tilstrekkelig for det aktuelle forholdet. Metoden er iht. pkt. A. under veiledningen til § 2-2 i TEK: «Formålet med en analyse er ikke å produsere mest mulig "papir", men å vise på en systematisk og oversiktlig måte hvordan funksjonskravene er oppfylt der de preaksepterte ytelsene ikke er lagt til grunn. I noen tilfeller vil en enkel faglig vurdering eller et logisk resonnement, eventuelt med referanse til rapporter eller lignende, være tilstrekkelig». Analysen under redegjør tilstrekkelig for forholdet og en ytterligere verifikasjon er dermed vurdert som ikke nødvendig.

Anlegget er hensiktsmessig brannteknisk inndelt mht. funksjoner og risiko. Arealer som representerer en større risiko for brann mht. enten innhold eller funksjon skiller ut fra selve kjøretunnelen. Det er også etablert brannseksjonerende skiller for å sikre både evakuering og brannvesenets innsats inn i anlegget iht. VTEK.

Kjøretunnelen omfatter et relativt stort åpent volum med god takhøyde. Et branntilløp i dette arealet vil ikke vil kunne spre seg raskt og utgjøre en større risiko for selve prosessanlegget eller personer som oppholder seg der inne. Det er stilt krav om ubrennbare konstruksjoner og materialer generelt i anlegget. Tekniske installasjoner består i all hovedsak av ubrennbare konstruksjoner. Elektriske installasjoner, som ofte vil kunne representere en risiko for brannstart og brannspredning er moderat i omfang i kjøretunnelen. I tilstøtende arealer mellom kjøretunnel og renseanlegget som er del av kjøretunnel består tekniske installasjoner av kabler som går enten frem til pumpemotorer eller til belysning ol. Installasjonene har et mindre omfang enn et anlegg hvor det vil være flere funksjoner og personer til stede og da et større behov. Blåsemaskinrom, trafo, tavlerom, varmesentral og kompressorrom er adskilt fra det aktuelle volumet med BC-skiller. Dvs. at tettheten av slike installasjoner er liten i det aktuelle området.

Det tolkes slik at hensikten med den aktuelle bestemmelsen er å sikre at omfanget av en brann i normalt innredede arealer ikke blir uakseptabelt stor slik at den kan true personsikkerheten. Der hvor arealet overskrider en viss størrelse må det altså sikres spesielt for å ivareta økt risiko for en mer omfattende brann over flere plan som også kan berøre flere personer. Om arealene også er uoversiktlige vil risikoen være større for liv og helse enn

slik planløsningen i det aktuelle anlegget er. Dvs. bestemmelsen vurderes som lite relevant for anlegget da det vil være få personer til stede i anlegget. Evakueringsveier over til sikkert sted innenfor 50 m er ivaretatt der hvor en kan påberegne at det vil være personopphold.

Konklusjon

Konsekvensen av et branntilløp i aktuelle arealer vil ikke øke risiko mht. skade på liv og helse. Personersikkerhet iht. TEK vurderes som ivaretatt med prosjekterte løsning. Forholdet vurderes ikke ytterligere.

4.7. Fravik 2 – Branncelle over flere plan mer enn 800 m² uten sprinkler.

4.7.1. Omfang av fravik

Funksjonskrav i forskrift, TEK17 § 11-8

(1) Byggverk skal deles opp i brannceller på en hensiktsmessig måte. Områder med ulik risiko for liv og helse eller ulik fare for at brann oppstår, skal være egne brannceller med mindre andre tiltak gir likeverdig sikkerhet.

Ovennevnte krav skal ivaretas med prosjektert løsning.

Preakseptert ytelse: VTEK17 § 11-8

K. Brannceller over flere plan

Det må installeres automatisk slokkeanlegg når samlet bruttoareal for de plan som har åpen forbindelse er over 800 m², jf. også § 11-12 første ledd.

Kommentar: Kravet i TEK og henvisningen til § 11-12 understreker at tiltaket primært er ment for å sikre liv og helse.

Prosjektert løsning

Prosesshallene oppføres i 2 hovedplan tilknyttet enkelte mellomplan uten branncelleinndelinger i selve behandlingsarealene for renseanlegget. Dvs. åpenhet mellom 2 definerte plan med tot. areal på hhv. ca. 2800 m² (ettesedimenteringstrinnet) og 3000 m² (forbehandlingstrinnet).

Forhold som ligger til grunn for vurderingen av at det er prosjektert uten automatisk slokkeanlegg i hallene er gjennomgående lav brannenergi og liten risiko for at evt. branntilløp

med påfølgende spredning skal kunne skje. I tillegg, og kanskje det viktigste forholdet, er at det kun er sporadisk personopphold i anlegget.

4.7.2. Behov for verifikasjon og dokumentasjon av fravik

Fraviket vurderes som et relativt lite komplekst fravik gitt aktuell virksomhet og innholdet i anlegget. Det er vurdert at en kvalitativ analyse av fraviket er tilstrekkelig for å vise at TEK er ivaretatt. Dette er basert på byggets geometriske utforming og virksomheten i de aktuelle arealene og at forholdene er meget oversiktlige. Valgt løsning utgjør ikke større risiko enn en utforming etter VTEK innenfor de aksepterte rammene for hva arealene kunne omfattes av brannenergi. Løsningen vurderes som pålitelig og har lav sårbarhet. Valgt analysemetode er dermed vurdert å være tilstrekkelig for det aktuelle forholdet. Metoden er iht. pkt. A. under veiledningen til § 2-2 i TEK: «Formålet med en analyse er ikke å produsere mest mulig "papir", men å vise på en systematisk og oversiktlig måte hvordan funksjonskravene er oppfylt der de preaksepterte ytelsene ikke er lagt til grunn. I noen tilfeller vil en enkel faglig vurdering eller et logisk resonnement, eventuelt med referanse til rapporter eller lignende, være tilstrekkelig». Analysen under redegjør tilstrekkelig for forholdet og en ytterligere verifikasjon er dermed vurdert som ikke nødvendig.

Anlegget er hensiktsmessig inndelt i brannceller mht. funksjoner og risiko. Arealer som representerer en større risiko for brann mht. enten innhold eller funksjon skiller ut fra selve prosessanlegget. Det er også etablert brannseksjonerende skiller for å sikre både evakuering og brannvesenets innsats inn i anlegget iht. VTEK.

Hallene omfatter større åpne volumer med stor takhøyde hvor et brantilløp ikke vil kunne spre seg raskt og utgjøre en større risiko for anlegget eller personer. Det er stilt krav om ubrennbare konstruksjoner og materialer generelt i anlegget. Tekniske installasjoner i prosessanlegget består i all hovedsak av ubrennbare konstruksjoner og rør-installasjoner og teknisk utstyr. Elektriske installasjoner, som ofte vil kunne representere en risiko for brannstart og brannspredning er moderat i omfang og går enten frem til pumpemotorer ol, eller til belysning ol. Installasjonene har et mindre omfang enn et anlegg hvor det vil være flere funksjoner og personer til stede og da et større behov. Tettheten av slike installasjoner er liten i anlegget.

Det tolkes slik at hensikten med den aktuelle bestemmelsen er å sikre at omfanget av en brann i normalt innredede arealer ikke blir uakseptabelt stor slik at den kan true personsikkerheten. Der hvor arealet overskrider en viss størrelse må det altså sikres spesielt for å ivareta økt risiko for en mer omfattende brann over flere plan som også kan berøre flere personer. Om arealene også er uoversiktlige vil risikoen være større for liv og helse enn slik planløsningen i det aktuelle anlegget er. Dvs. bestemmelsen vurderes som lite relevant

for anlegget da det vil være få personer til stede i anlegget. Evakueringsveier over til sikkert sted innenfor 50 m er ivaretatt for prosesshallene.

Konklusjon

Konsekvensen av et branntilløp i aktuelle arealer vil ikke øke risiko mht. skade på liv og helse. Personikkerhet iht. TEK vurderes som ivaretatt med prosjekterte løsninger. Forholdet vurderes ikke ytterligere.

4.8. Fravik 3 – Avstand i fluktvei overskrider 50 m.

4.8.1. Omfang av fravik

Funksjonskrav i forskrift, TEK17

§11-13. Utgang fra branncelle (1): Fra en branncelle skal det minst være én utgang til sikkert sted, eller utganger til to uavhengige rømningsveier, eller én utgang til rømningsvei som har to alternative rømningsretninger som fører videre til uavhengige rømningsveier eller sikre steder.

Preakseptert ytelse, VTEK17

§11-13. Utgang fra branncelle (1) pkt. 1: Avstanden fra et hvilket som helst sted i en branncelle til nærmeste utgang må ikke være lengre enn angitt i tabell 1. Tabell 1 angir maks. 50 m i risikoklasse 2.

Prosjektert løsning

Det er for anlegget etablert brannseksjonerende skiller slik at avstanden til sikkert sted skal være maks. ca. 50 m fra ethvert sted. I kjøretunnelen og gangtunnelen er avstandene lengre. Forholdet er dermed definert som et fravik fra VTEK.

4.8.2. Behov for verifikasjon og dokumentasjon av fravik

Fraviket vurderes som et lite komplekst fravik gitt aktuell virksomhet med få personer i anlegget. Det er vurdert at en kvalitativ analyse av fraviket er tilstrekkelig for å vise at TEK er ivaretatt. Dette er basert på byggets planløsning og virksomheten samt at forholdene er meget oversiktlige for de som har sitt virke inne i anlegget. Valgt løsning utgjør ikke større risiko enn en utforming etter VTEK. Løsningen vurderes som pålitelig og har lav sårbarhet. Valgt analysemetode er dermed vurdert å være tilstrekkelig for det aktuelle forholdet. Metoden er iht. pkt. A. under veiledningen til § 2-2 i TEK: «Formålet med en analyse er ikke å produsere mest mulig "papir", men å vise på en systematisk og oversiktig måte hvordan funksjonskravene er oppfylt der de preaksepterte ytelsene ikke er lagt til grunn. I noen

tilfeller vil en enkel faglig vurdering eller et logisk resonnement, eventuelt med referanse til rapporter eller lignende, være tilstrekkelig». Analysen under redegjør tilstrekkelig for forholdet og en ytterligere verifikasjon er dermed vurdert som ikke nødvendig.

Avstanden internt innenfor en fullt innredet branncelle med mange personer til stede vil kunne være kritisk om den er for lang. Det er derfor satt en grense for fluktvei internt. Lengre avstand vil øke risikoen for at personer vil kunne oppholde seg så lenge at det vil påvirke muligheten for å kunne ta seg trygt ut av arealene.

I anlegget er avstandene ivaretatt med unntak av kjøretunnelen, som normalt ikke skal ha personopphold annet enn sjåfører i bil, og gangtunnelen hvor personer kun skal oppholde seg ifm. transport/gange inn og ut av anlegget. Tunneler er ikke definerte som rømningsveier mht. utforming og begrensning i innhold. Det er likevel i all hovedsak ubrennbare materialer i begge tunneler.

For kjøretunnelen er scenario at det oppstår brann i bil eller installasjon som gjør at en er nødt til å bevege seg innover eller utover i tunnelen. I gangtunnelen er risikoen at det skulle oppstå brann i en teknisk installasjon/elektrisk koblingspunkt el. som er ført gjennom tunnelen hvor også evakuering vil måtte skje innover eller utover i tunnelen. Tunnelene er ca. 300 m i lengde. Dvs. lengste teoretiske fluktvei vil være ca. 150 m om en befinner seg i senter av tunnelen, men også potensielt lengre om en hendelse oppstår nær utg. og det befinner seg personer innenfor hendelsesstedet. Ved normal gange vil evakueringstiden ut, eller inn og over til annen brannseksjon fra senter, være ca. 150 sek. (1 m/s, ref. Sintef byggforsk detaljblad 520.385 Nødvendig rømningstid ved brann (24)). Dvs. maks. 2,5 min. før en når sikkert sted. Da en må kunne anta at personer er i bevegelse i tunnelene ved en hendelse, og ikke oppholder seg fast der, kan en se bort fra både tid til varsling og reaksjonstid. Det kan oppstå en hendelse som vil gjøre at en må evakuere lengre i tunnelen før en når sikkert sted, eks. ved at en er passert midten av tunnelen og tunnel blokkeres før en når sikkert sted. Dvs. evakueringstiden vil potensielt kunne være noe lengre. Tunnelenes rette utforming vil gi god sikt slik at en hendelse vil kunne oppdages på lengere hold. Basert på dette er et estimert opphold i tunnelene maks. ca. 3 min. Ved evakuering fra bygninger med større persontall vil ganghastigheten kunne være betraktelig lavere, og gi en nødvendig rømningstid som er en del lengre. Dvs. en akseptabel oppholdstid i arealer hvor det kan oppstå brann vil da kunne være en og god del lengre. I Vegnormal N500 Vegtunneler fra Statens vegvesen (25) er det satt krav om utg. til rømningsvei i kjøretunneler over 500 m. Dette med en større belastning (både persontetthet og kjøretøytetthet) og betraktelig høyere risiko for en hendelse. Basert på dette vurderes det at evakueringstiden uansett vil være akseptabel i de aktuelle tunnelene i dette anlegget.

Konklusjon

Konsekvensen av lengre evakueringsvei, og dermed økt nødvendig rømningstid i tunneler før en når sikkert sted, vil ikke være kritisk mht. skade på liv og helse. Personikkerhet iht. TEK vurderes som ivaretatt med prosjekterte løsning. Forholdet vurderes ikke ytterligere.

4.9. Samlet vurdering av fravik

Kap. TEK	I	II	III			IV					V
Fravik VTEK	§11-2, 3	§11-4, 5	§11-7	§11-8	§11-9, 10	§11-11	§11-12	§11-13	§11-14	§11-15	§11-15, 16
1			x								
2				x							
3								x			

- I: Generelle krav til sikkerhet ved brann.
- II: Bæreevne og stabilitet ved brann og eksplosjon.
- III: Tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk.
- IV: Tilrettelegging for rømning og redning.
- V: Tilrettelegging for slokking.

Tabellen over viser hvilke fravik som potensielt kan innvirke på hverandre, dvs. fravik fra samme § i VTEK, og overordnet samme kap. i TEK. Om det er aktuelt skal disse fravikene vurderes ytterligere mht. reell uavhengighet. Fravik som omhandler ulike § og kap. er pr. def. uavhengige av andre fravik og vurderes dermed ikke ytterligere.

Fravik 1 og 2 omfatter tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk inne i selve renseanlegget. Fravikene omfatter i hovedsak samme forhold og vil ikke forsterke hverandre da begge går på hovedplanløsningen.

Fravik 2 omfatter tilrettelegging for rømning og redning i tunneler utenfor selve renseanlegget. Dvs. fravikene virker på ulike brannseksjoner i anlegget og er dermed helt uavhengige av hverandre.

Det er, basert på ovennevnte, vurdert å ikke være behov for å analysere forholdene ytterligere.

5. Spesielt i forhold til utførelsesfasen

I henhold til TEK17 § 4-1 (1) skal de ansvarlige prosjekterende og ansvarlig utførende, innenfor sitt ansvarsområde, fremlegge nødvendig dokumentasjon som skal gi grunnlag for hvordan igangsetting, forvaltning, drift og vedlikehold av byggverket, tekniske installasjoner og anlegg skal utføres på en tilfredsstillende måte, bl.a. for å ivareta branntekniske forhold. Det må dokumenteres at utførelsen er i samsvar med ytelseskrav, tegninger og beskrivelser.

Dokumentasjon fra detaljprosjekteringen og utførelsen, må blant annet omfatte:

- a) Oppbygging (skjemategninger) av og funksjonalitet til branntekniske installasjoner, inklusiv oversikt over forutsetninger relatert til ettersyn, kontroll og vedlikehold
- b) Produktdokumentasjon (sertifikater, godkjenninger, produktdatablader)

6. Spesielt i forhold til driftsfasen

6.1.1. Eiers ansvar

Etter plan- og bygningsloven (5) § 31-3 plikter eier å holde bygningen og installasjonene i slik stand at det ikke oppstår fare for skade for personer, eiendom eller miljø. Dette betyr f.eks. at eier må sørge for at de branntekniske installasjonene fungerer som forutsatt.

Iht. Forskrift om brannforebygging (Forebyggendeforskriften) (26) §§ 4 og 5 skal eier av et byggverk blant annet kjenne kravene til brannsikkerhet som gjelder for byggverket.

Dokumentasjon for driftsfasen skal overleveres til og oppbevares av eier av anlegget (1). Eier må sørge for at dokumentasjonen oppbevares på en betryggende måte og at den holdes oppdatert ved endringer i bruksforutsetning, eller ved fysisk utførelse, i løpet av byggverkets levetid (2).

6.1.2. Brukers ansvar

Iht. Forskrift om brannforebygging (Forebyggendeforskriften) §11 (26) skal den som har rett til å bruke et byggverk

- a) sørge for at byggverket brukes i samsvar med kravene til brannsikkerhet som gjelder for byggverket
- b) unngå unødig risiko for brann, og sørge for at rømningsveiene opprettholder sin funksjon, herunder at fremkommeligheten ikke reduseres
- c) informere eieren om endringer, forfall og skader i byggverket eller sikkerhetsinnretningene som kan påvirke sikkerheten mot brann
- d) ved forhold som vesentlig reduserer brannsikkerheten, straks gjennomføre ekstraordinære tiltak inntil risikoen er normalisert.

6.1.3. Begrensninger/forholdsregler i forhold til brannenergi

Avfallsbeholdere forutsettes plassert på en av følgende måter:

- i egne avlåste brannceller
- i 4- 8 m fra bygningen avhengig av størrelsen (>600 l) og antall avfallsbeholdere
- 2,5 m fra bygningen for mindre beholdere

Avfallsbeholdere må ikke stå fast utenfor bygningen eller slik at de kan transporteres bort til bygningen, slik at antennelse kan medføre brannspredning til bygningen. Det vises ellers til veiledningen «*Temaveiledning fra Norsk brannvernforening. Plassering av containere og avfallsbeholdere*» (27)

6.1.4. Tiltak under unormale driftsforhold

Ved unormale driftsforhold må det utføres en vurdering med angivelse av eventuelle tiltak.

- Utkobling av aktivt tiltak
- Hulltaking i passivt tiltak

6.1.5. Spesielle forhold knyttet til bruk

For at de branntekniske installasjonene skal fungere som forutsatt og for at personsikkerheten ikke skal forringes er det viktig at følgende forhold vies ekstra oppmerksomhet i den daglige bruken:

- Rømningsveier og utganger må ikke blokkeres.
- Rømningsveier og utganger skal kunne brukes hele året.
- Slokkeutstyr må ikke blokkeres.
- Evt. gassflasker må oppbevares trygt og sikres mot velting.
- Det må søkes om tillatelse til å oppbevare gass til det lokale brannvesen dersom mengder overstiger det som er angitt i *Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndtering (10)*.
- Brannklassifiserte dører må ikke holdes åpne med kile, tau eller lignende
- Evakueringsplan må justeres og oppdateres i forbindelse med endringer i virksomheten.

6.1.6. Bruksendringer

På bakgrunn av at de branntekniske løsningene baserer seg på oppgitte bruksområder er det viktig at brannsikkerheten i bygningen vurderes på nytt hvis noen forutsetninger endres. Endringer kan medføre at de branntekniske løsningene og installasjonene må justeres og tilpasses de nye forholdene. Hvis ikke dette blir gjort kan det få konsekvenser for både verdi- og personsikkerheten. Følgende forhold kan for eksempel få innvirkning på de branntekniske løsningene:

- endret bruk av anlegget
- endret planløsning, også internt i brannceller
- ombygging og ominnredning

7. Referanser

1. **Direktoratet for byggkvalitet.** Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift, TEK17). 2017.
2. —. Veiledning til byggteknisk forskrift. 2017.
3. —. Byggesaksforskriften (SAK10). 2010. HO-1/2011.
4. **Direktoratet for brann- og elsikkerhet (nå DSB).** Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen. *Forskrift om organisering av brannvesen.* s.l. : Justis- og beredskapsdepartementet, 2002.
5. **Kommunal- og moderniseringsdepartementet.** Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven, PBL). 2017.
6. **Rådgivende Ingeniørers Forening RIF ved ekspertgruppe brannsikkerhet.** *RIBR. Ytelser fra rådgiver. Veileder for rådgivere, arkitekter, kontrollforetak, prosjekteringsledere og oppdragsgivere.* 2022.
7. **Follo Brannvesen IKS.** Retningslinjer for tilrettelegging for rednings- og slokkemannskaper i Enebakk, Frogn, Nesodden, Oppgård, Ski og Ås kommuner. 2018.
8. **SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer.** 321.051 Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier. 2013.
9. **Standard Norge.** *Eurocode 1: Laster på konstruksjoner. Del 1-2: Allmenne laster. Laster på konstruksjoner ved brann.* s.l. : Standard Norge, 1991. NS-EN 1991-1-2:2002+NA:2008.
10. **Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap.** Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen. *Forskrift om håndtering av farlig stoff.* 2009.
11. **Justis- og beredskapsdepartementet.** Forskrift om elektriske forsyningsanlegg. 2006.
12. **Standard Norge.** NS 3919:1997 Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater . 1997.
13. **SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer.** 520.352 Brannsikring og røyksikring av balanserte ventilasjonsanlegg. 2018.
14. —. 520.342 Branntetting av gjennomføringer. 2014.
15. **Norsk Elektriske Komite (NEK).** NEK 400:2022. *Elektriske lavspenningsinstallasjoner.* s.l. : Norsk Elektriske Komite (NEK), 2022.

16. **Norsk Elektronisk Komite.** NEK 702:2020 . *Informasjonsteknologi - Installasjon av kabling.* 2020.
17. **Standard Norge.** NS 3926-1:2017 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk-
Del 1, 2 og 3. 2017.
18. —. NS 3960:2019 Brannalarmanlegg-Prosjektering, installasjon, drift og
vedlikehold. 2019.
19. —. NS-EN 54 Brannalarmanlegg, del 1-25. .
20. —. NS-EN 1838-2013 Anvendt belysning - Nødbelysning . 2013.
21. **Arbeidsdepartementet.** Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser
og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften). 2013.
22. **Standard Norge.** NS-EN 3-7:2004 Brannmateriell - Håndslukkere - Del 7:
Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder. 2005.
23. **Temarettlegg HO-3/2007 Prosjektering - brannsikkerhetsstrategi (Rettlegg
for tilsyn i byggjesaker).** s.l. : Statens bygningstekniske etat.
24. SINTEF byggforsk. **520.385 Nødvendig rømningstid ved brann.**
25. Statens vegvesen. **N500 Vegtunneler.** s.l. : Statens vegvesen, 2024.
26. Justis- og beredskapsdepartementet. Forskrift om brannforebygging. 2016.
27. Norsk brannvernforening. **Temaveiledning - Plassering av containere og
avfallsbeholdere. . 2010. TV 001 av 1.**