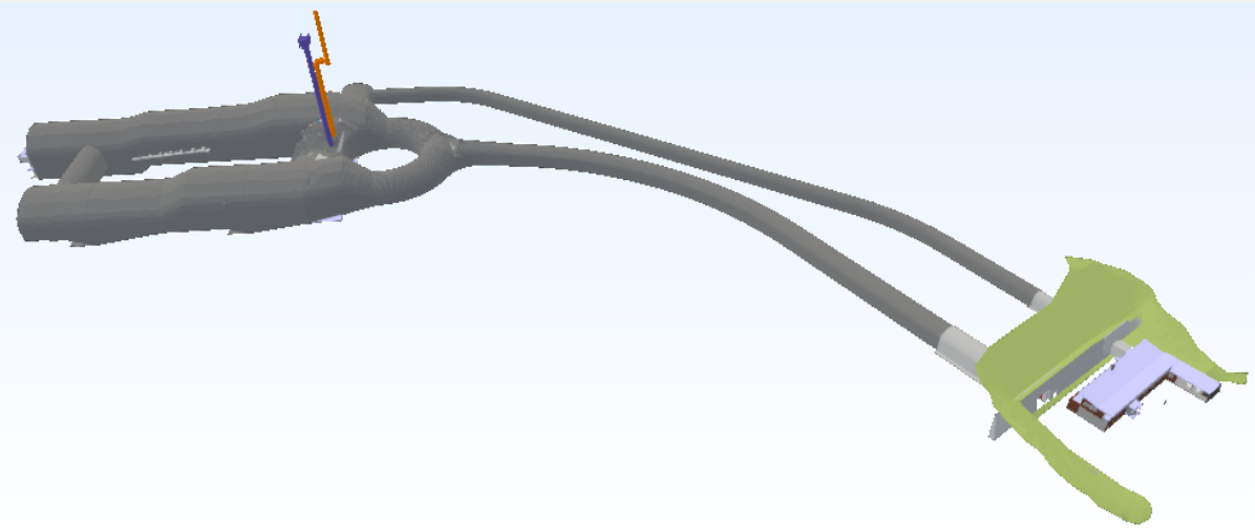
asplan viak

Ålesund og Sula kommune

BRANNKONSEPT
KVASNES AVLØPSRENSEANLEGG
FORPROSJEKT

Dato: 30.04.2021
Versjon: 01



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Ålesund og Sula kommune
Tittel på rapport:	Brannkonsept Kvasnes Avløpsrenseanlegg
Oppdragsnavn:	Nytt avløpsrenseanlegg for Sula og Ålesund
Oppdragsnummer:	624969-03-03
Utarbeidet av:	Gaute Larsen
Oppdragsleder:	Tore Pettersen
Tilgjengelighet:	Åpen
Sidemannskontroll:	Jørgen Haugseth

Kort sammendrag

Det branntekniske konseptet for Kvasnes avløpsrenseanlegg skal oppfylle kravene angitt i TEK17 (1). Prosjektet er plassert i brannklasse 4 men følger i hovedsak, grunnet lav kompleksitet, preaksepterte løsninger angitt i VTEK17 (2).

Rev. F-01 er på forprosjektnivå. Komplett dokumentasjon er ikke utarbeidet for prosjektet i denne fasen. Det er redegjort for planlagt løsningen med aktuelle tiltak. Endelig dokumentasjon må utarbeides i detaljfasen før igangsettingstillatelse gis.

De branntekniske løsningene for renseanlegget er kort oppsummert som følger:

- I hovedsak 2 etasjer under terreng. Enkelte deler har et 3. plan.
- Risikoklasse 2 (RKL 2).
- Brannklasse 4 (BKL 4).
- Spesifikk brannenergi på 50-400 MJ/m2.
- Brannmotstand for bærende konstruksjoner R 90 A2-s1,d0 [A 90].
- Branncellebegrensende skiller generelt EI 60 A2-s1,d0 [A 60].
- Brannseksjonerende skiller EI 120 A2-s1,d0 [A 120].
- Anlegget skal ha brannalarmanlegg, ledesystem og røykventilasjon av kjøretunnel.
- Rømning foregår enten via innkjøringstunnel eller separat gangtunnel utformet som egen brannseksjon.

De branntekniske løsningene for daganlegget er kort oppsummert som følger:

- 2 tellende etasjer.
- Risikoklasse 2 (RKL 2).
- Brannklasse 1 (BKL 1).
- Spesifikk brannenergi på 50-400 MJ/m2.
- Brannmotstand for bærende konstruksjoner R 30 [B 30].
- Branncellebegrensende skiller generelt EI 30 [B 30].
- Bygget skal ha brannalarmanlegg og ledesystem.
- Rømning foregår enten via interntrapp ned og ut hovedinngang, eller direkte til det fri.

Revisjoner

Brannrapport

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	KS
F-01	30.04.21	Forprosjektrapport	GL	JH

Branntegninger

Versjon	Dato	Tegningsnr.	Beskrivelse	Utarbeidet av	KS
F-01	30.04.21	FB01000	Branntegning plan 1 Daganlegg	GL	JH
F-01	30.04.21	FB02000	Branntegning plan 2 Daganlegg	GL	JH
F-01	xx.xx.xx	FBU1000	Branntegning plan U Renseanlegg*		
F-01	xx.xx.xx	FB01001	Branntegning plan 1 Renseanlegg*		
F-01	xx.xx.xx	FB02001	Branntegning plan 2 Renseanlegg*		
			Evt. flere nivå i anlegget som skal vise konkrete løsninger utarbeides i detaljfasen.		
F-01	xx.xx.xx	FC01000	Branntegning situasjonsplan*		

**Utarbeides i detaljfase.*

Innhold

1. INNLEDNING 1
1.1. Oppdraget 1
1.2. Identifisering av tiltaket 1
1.3. Gjeldende regelverk 3
1.4. Dokumentasjonsform 3

2. GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER FOR BRANNTEKNISK PROSJEKTERING 4
2.1. Grunnlagsdokumentasjon 4
2.2. Forutsetninger for beredskap 4
2.3. §11-1 Sikkerhet ved brann 6
2.4. §11-2 Risikoklasse 7
2.5. §11-3 Brannklasse 7

3. BESKRIVELSE AV BRANNTEKNISKE YTELSESKRAV 8
3.1. §11-4 Bæreevne og stabilitet 8
3.2. §11-5 Sikkerhet ved eksplosjon 10
3.3. §11-6 Tiltak mot brannspredning mellom bygg 10
3.4. §11-7 Brannseksjoner 10
3.5. §11-8 Brannceller 11
3.6. §11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann 14
3.7. §11-10 Tekniske installasjoner 15
3.8. §11-11 Generelle krav om rømning og redning 19
3.9. §11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider 19
3.10. §11-13 Utgang fra branncelle 21
3.11. §11-14 Rømningsvei 23
3.12. §11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr 24
3.13. §11-16 Tilrettelegging for manuell slokking 24
3.14. §11-17 Tilrettelegging for redning og slokkemannskap 24

4. SPESIELT I FORHOLD TIL UTFØRELSESFASEN 26
4.1. Forhold som må ivaretas ved utførelse 26

5. SPESIELT I FORHOLD TIL DRIFTSFASEN 27
5.1.1. Prosjekterendes ansvar 27
5.1.2. Eiers ansvar 27
5.1.3. Brukers ansvar 27
5.1.4. Begrensninger/forholdsregler i forhold til brannenergi 27
5.1.5. Spesielle forhold knyttet til bruk 27
5.1.6. Tiltak under unormale driftsforhold 28
5.1.7. Antall personer i anlegget 28
5.1.8. Bruksendringer 28

6. DOKUMENTASJON / ANALYSE 29
6.1. Innledning / grunnlag 29
6.2. Om dokumentasjonen 29

7. REFERANSER 31

1. INNLEDNING

1.1. Oppdraget

Prosjektet Kvasnes avløpsrenseanlegg er et felles prosjekt mellom Sula og Ålesund kommune. Anlegget er et fjellanlegg som planlegges etablert i Kvasnesvegen i Sula kommune.

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 brannteknikske funksjons- og ytelseskravene for anlegget, og skal legges til grunn for videre prosjektering.

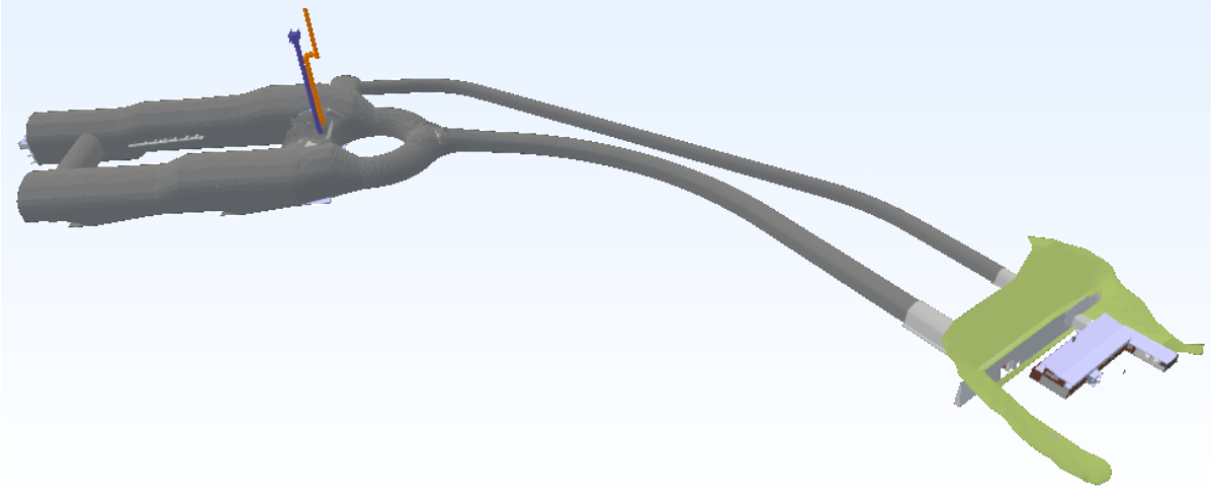
Denne prosjekteringen begrenses til brannsikkerhet på et overordnet nivå, ansvar for detaljprosjektering og kontroll for å ivareta ytelseskravene gitt i denne rapporten ligger på øvrige prosjekterende.

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

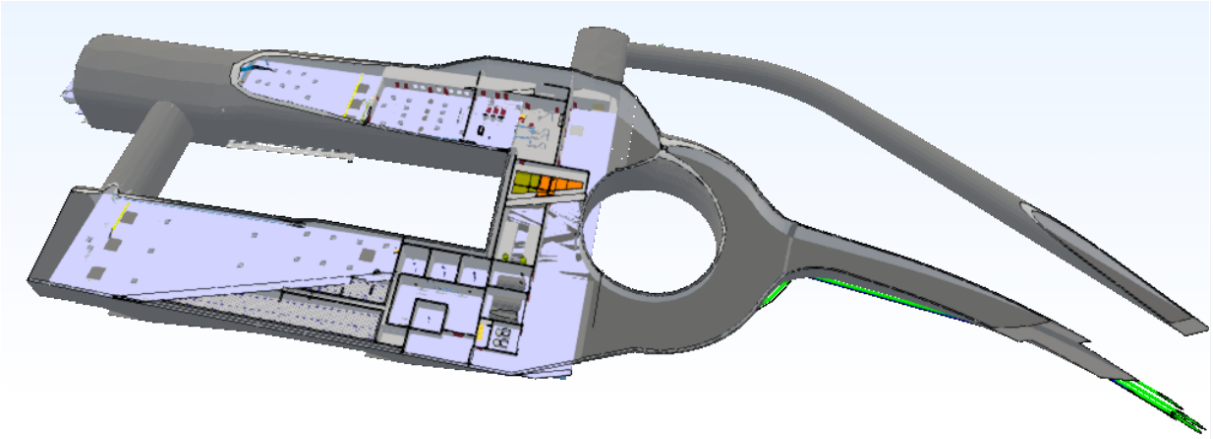
Tiltakets adresse	Kvasnesvegen XX
Kommune	Sula
Gårds- og bruksnummer, festenummer	XX / XX
Ansvarlig søker	Asplan Viak AS
Tiltakshaver/Byggherre	Sula og Ålesund kommune
Tiltaksklasse	3 (brannkonsept)
Krav om uavhengig kontroll	Ja, til IG
Ansvarlig brannteknisk prosjektering iht. SAK 10 (3)	Gaute Larsen
Ansvarlig faglig kontroll	Jørgen Haugseth

1.2. Identifisering av tiltaket

Tema	Beskrivelse
Bruk/virksomhet	Avløpsrenseanlegg
(Dimensjonerende) antall personer	Normalt få personer i renseanlegget. Servicepersonell og personer som frakter avfall ut av anlegget med jevne mellomrom. Ingen faste arbeidsplasser i fjellanlegget. Kontorbygget vil normalt ha ca. 4-5 personer. Møterom for ca. 20 personer.
Bruttoarealer	Renseanlegget: Plan 2: ca. 2500 m^2 Plan 1: ca. 2500 m^2 Plan U: ca. 500 m^2
	Tuneller: Kjøretunnel ca. 280 m lengde. Gangtunell ca. 300 m lengde.
	Daganlegget/kontorbygg: Plan 1: 600 m^2 Plan 2: 350 m^2
Etasjeantall	Rensenalegg: 2 hovedplan og delvis 3 etasjer under terreng. Daganlegg: 2 tellende etasjer.
Seksjonering	Prosesshallene, kjøretunnel og gangtunnell skilles ut som en egne brannseksjoner.
Nabobebyggelse	Under terreng. Over 8 m til nærmeste nabobygg.
Brannvesenet	Anlegget blir underlagt Ålesund brannvesen KF (AABV). Spjelkavik brannstasjon er nærmeste brannstasjon. Avstanden mellom anlegget og brannstasjonen er ca. 6 km. Innsatstiden forutsettes dermed å være iht. dimensjoneringsforskriften for brannvesen (4). Det er ikke satt som forutsetning at brannvesenets innsats skal legges til grunn i analyser eller for å tillate fravik fra VTEK.
Særskilt risiko	Brann i kjøretøy i innkjøringstunell.
Spesielle rammebetingelser (referat fra forhåndskonferanse, krav i rammetillatelse, IG tillatelse, midlertidig brukstillatelse, andre lokale krav i arealplaner osv.)	-
Særskilt brannobjekt	Vurderes av lokalt brannvesen.

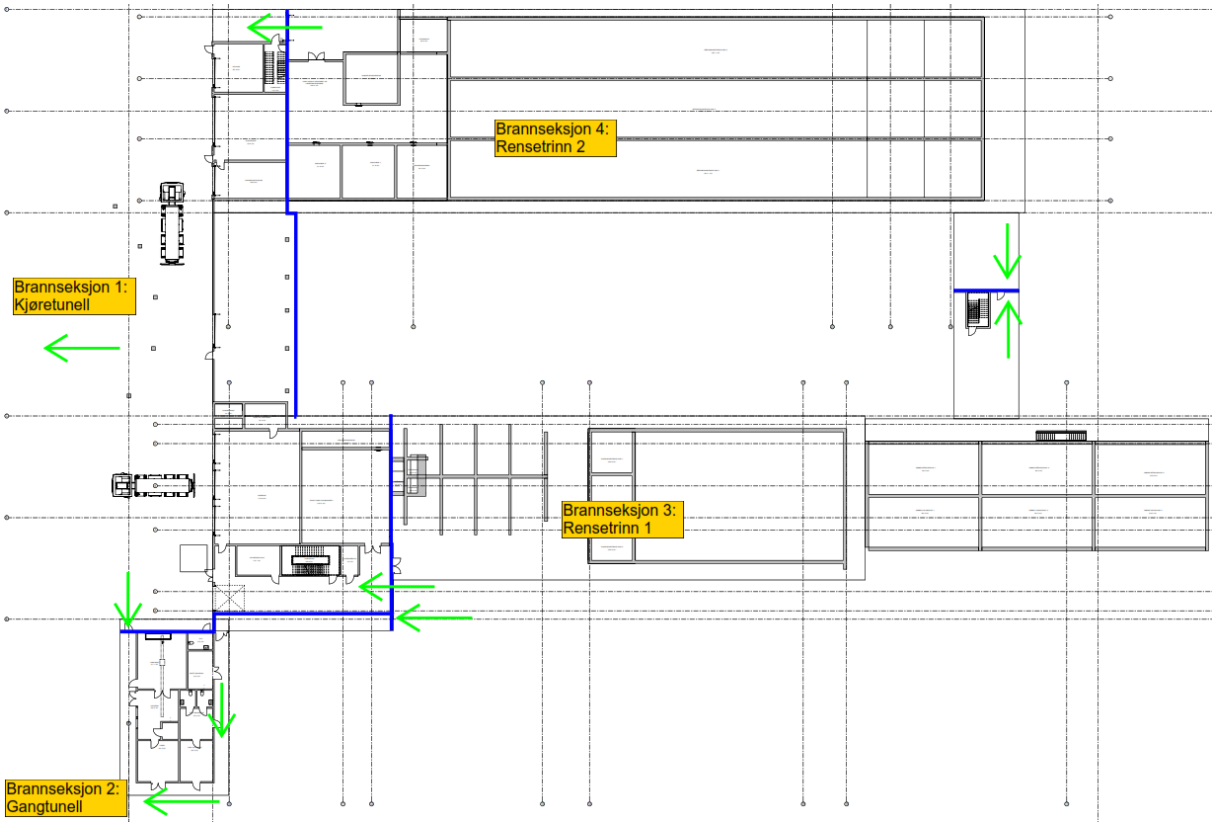


Figur 1: Fjellanlegget vist med 2 prosesshaller til venstre for rundkjøring, kjøretunnel med rundkjøring innerst og en smalere gangtunnel som leder ut til daganlegget.



Figur 2: Utsnitt av fjellanleggets 2 prosesshaller og rundkjøring.

Figur 3: Daganlegget utenfor fjellanlegget.



Figur 4: Prinsipp for inndeling i brannseksjoner og evakueringsmuligheter fra renseanlegget.

1.3. Gjeldende regelverk

Iht. 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).
- Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (FEF) (6).

1.4. Dokumentasjonsform

Det er to måter å dokumentere brannsikkerheten på:

- Forenklet prosjektering (VTEK)
- Analytisk prosjektering

Siden anlegget plasseres i brannklasse 4 skal brannsikkerheten verifiseres ved analyse. En analytisk prosjektering er altså lagt til grunn, men det konkluderes med at preaksepterte løsninger iht. BKL 3 i hovedsak vil bli lagt til grunn. Se kap. 6 for redegjørelse.

2. GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER FOR BRANNTEKNISK PROSJEKTERING

2.1. Grunnlagsdokumentasjon

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

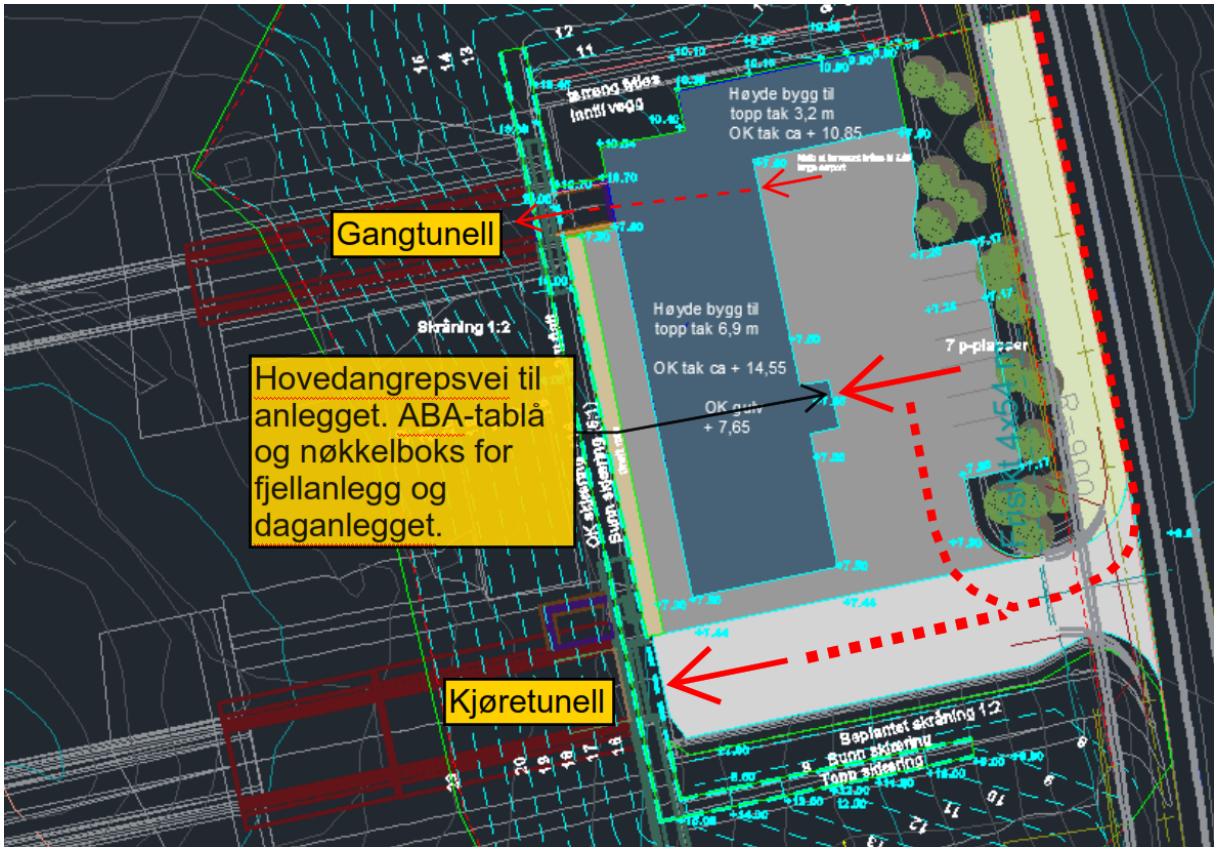
Revitmodellen er benyttet som grunnlag for utarbeidelse av brannteknisk tegninger.

Det lokale brannvesenet har også bidratt med aktuell informasjon i innledende fase av prosjektet.

2.2. Forutsetninger for beredskap

Under vises kartutsnitt for kjørevei for brannvesenet fra nærmeste brannstasjon (1) til anlegget (B).

Figur 5: Oversikt kjørevei for BV fra nærmeste brannstasjon til renseanlegget (kilde: Gulesider.no)



Figur 6: Utsnitt av situasjonsplan fra LARK vist med angrepsveier og kjørevei for BV.

2.3. §11-1 Sikkerhet ved brann

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Sikkerhet ved brann	*Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet ved brann for personer som oppholder seg i eller på byggverket, for materielle verdier og for miljø- og samfunnsmessige forhold.* <u>Kommentar:</u> Dokumentasjon ved helhetlig brannsikkerhetsstrategi. Personsikkerhet ivaretas ved: • Tilgang til alternative evakueringsveier i anlegget. • Etablering av dedikert rømningsvei ut. • Tilpasset ledesystem. • Brannalarmanlegg. • Røykventilasjon av kjøretunell. • Brannseksjonering. Materiell skade begrenses ved brannseksjonering av anlegget, samt god tilrettelegging for brannvesen og påregnelig slokkeinnsats.	RIBR
	Det skal være tilfredsstillende mulighet for å redde personer og for effektiv slokkeinnsats. <u>Kommentar:</u> Dokumentasjon ved helhetlig brannsikkerhetsstrategi. Maksimalt slangeutlegg fra angrepspunkt er ca. 50 m.	
	Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at sannsynligheten for brannspredning til andre byggverk blir liten. <u>Kommentar:</u> Byggverket ligger i all hovedsak under terreng. Det er liten risiko for brannspredning til overliggende byggverk.	
	Byggverk der brann kan utgjøre stor fare for miljøet eller berøre andre vesentlige samfunnsinteresser, skal prosjekteres og utføres slik at sannsynligheten for skade på miljøet eller andre vesentlige samfunnsinteresser blir liten. <u>Kommentar:</u> En brann i renseanlegget vil mest sannsynlig være begrenset og ikke spre seg til større områder. Risikoen for at anlegget vil settes ut av drift for en lengre periode grunnet brann er lav, og dermed er sannsynligheten for at en brann forårsaker uønskede konsekvenser mht. samfunn og miljø liten.	

2.4. §11-2 Risikoklasse

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Risikoklasse	**RKL 2** <u>Kommentar:</u> Personer i anlegget forutsettes å kunne bringe seg selv i sikkerhet. Fluktveier og rømningsveier blir godt merket og oversiktlig, og det vil være minimum to alternative rømningsveier fra alle deler av anlegget. Rømningsveier fører til sikkert sted.	RIBR

2.5. §11-3 Brannklasse

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Brannklasse	**BKL 4** • *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.).* • *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 er gitt i veiledningen kan benyttes i den grad ansvarlig prosjekterende påviser at de er relevante og tilstrekkelige.* <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. Anlegget vurderes likevel som relativt lite komplekst, noe som da gjenspeiler seg i omfanget av dokumentasjonen. BKL3-legges i hovedsak til grunn for ytelser. Se kap. 6 for ytterligere redegjørelse. Daganlegget plasseres i BKL 1. Argumenter for å legge BKL3-ytelser til grunn for de fleste forhold er lite komplekst anlegg, få branntekniske tiltak som må fungere samtidig for å opprettholde sikkerhetsnivået samt at det er lav brannenergi i anlegget.	RIBR

3. BESKRIVELSE AV BRANNTEKNISKE YTELSESKRAV

Etterfølgende kapitler sammenstiller de brannteknikske ytelsene/ kravene for prosjektet, og følger samme kapittelinndeling som TEK/VTEK. Siden renseanlegget er plassert i BKL 4 er det redegjort for alle forhold i kap. 6. Kolonnen for ansvarsfordeling er i henhold til «*RIF. Ansvar for planlegging av brannsikkerhet.*» (7).

3.1. §11-4 Bæreevne og stabilitet

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Brannenergi (spesifikk, MJ/m²)	**Renseanlegget:** Iht. Byggforskblad 321.051 (8) vil brannenergien være ca. 200 MJ/m² gulvflate for prosessanlegget. Dette tilsier en spesifikk brannenergi pr. m² omhyllingsflate i anlegget på under 50 MJ/m². Dvs. en relativt lav brannenergi, men som kan være mer konsentrert i enkelte arealer. I kjøretunnel er det normalt også liten brannenergi, men øker lokalt ved kjøretøy i tunellen. Uansett vil energien her totalt sett være lav. **Daganlegget:** Kontorbygg med angitt brannenergi på 511 MJ/m² i (8). *<u>Kommentar:</u> Ut fra ovennevte lagt til grunn 50-400 MJ/m² spesifikk brannenergi (omhyllingsflate) ifm. prosjekteringen for hele anlegget.* Byggforskblad 321.051 (8) er benyttet som ref. mht. brannenergien.	RIBR
Sikring mot nedfall av balkonger, vinduer, Fasadeplater, utkragede bygningsdeler o.l.	Evt. utkragede bygningsdeler ol. må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slokkemannskapene og deres materiell under førsteinnsats. Tyngre bygningsdeler som ikke er del av byggets bæresystemer må forankres i byggverkets hovedbæresystem.	RIB
Bærende hovedsystem	**Renseanlegget:** Generelt: R 90 A2-s1,d0 [A 90]. Deler som har betydning for stabilitet til seksjoneringsvegger må utføres med R120 A2-s1,d0. *<u>Kommentar:</u> Gitt gjennomgående lav brannenergi i hele anlegget. Det kan vurderes om bærende elementer kan ha en lavere brannmotstand enn iht. ovennevnte.* *<u>Kommentar:</u> Konstruksjoner med brannmotstand må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand.* **Daganlegget:** R 30 [B 30]. R 60 [B 60] ifm. skille mot carport/garasje, og antakelig mot trafo.-rommet *<u>Kommentar:</u> Konstruksjoner med brannmotstand må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand.*	RIB

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Sekundære, bærende bygningsdeler, etasjeskillere og takkonstruksjoner som ikke er del av hovedbæresystem eller stabiliserende	Generelt: R 60 A2-s1,d0 [A 60]. *<u>Kommentar:</u> Gitt gjennomgående lav brannenergi i hele anlegget. Det kan vurderes om bærende elementer kan ha en lavere brannmotstand enn iht. ovennevnte.* *<u>Kommentar:</u> Konstruksjoner med brannmotstand må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand.* **Daganlegget:** R 30 [B 30]. *<u>Kommentar:</u> Konstruksjoner med brannmotstand må understøttes av bærende konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand.*	RIB
Trappeløp	**Renseanlegget:** R 30 A2-s1,d0 [A 30]. **Daganlegget:** IA	RIB
Bæring under øverste kjeller	**Renseanlegget:** Generelt: R 120 A2-s1,d0 [A 60]. *<u>Kommentar:</u> Gitt gjennomgående lav brannenergi i hele anlegget. Det kan vurderes om bærende elementer kan ha en lavere brannmotstand enn iht. ovennevnte.* **Daganlegget:** IA	RIB
Takkonstruksjon	R 60 A2-s1,d0 [A 60]. *<u>Kommentar:</u> Generelt fjell, men avstivende/bærende elementer som etableres skal ha angitt krav.* **Daganlegget:** R 30 [B 30]. I byggverk uten loft eller med loft som bare kan benyttes som lager, kan takkonstruksjon oppføres uten spesifisert brannmotstand, forutsatt at denne ikke har avgjørende betydning for byggverkets stabilitet i rømningsfasen, og ett av følgende kriterier er tilstede: a) Takkonstruksjon er skilt fra underliggende plan med branncellebegrensende bygningsdel dimensjonert for tosidig brannpåkjenning. b) Byggverket er i brannklasse 1 og alle materialer i takkonstruksjonen, inklusiv isolasjon, tilfredsstiller klasse A2-s1,d0 [ubrennbart materiale].	RIB

3.2. §11-5 Sikkerhet ved eksplosjon

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Sikkerhet ved eksplosjon	Det er planlagt en nettstasjon/transformator for renseanlegget plassert i daganlegget på hjørnet på baksiden av kontorbygget. Traforommet må ha tilstrekkelig avlastningsflate (trykkavlastning). Aktuell trykkavlastning er åpninger (ventiler) eller dører og vinduer som ved beregning viser er tilstrekkelig svekket. Beregninger, materialbruk og kjølesone må oppfylle aktuelle dimensjoneringsregler (REN-blad). Tilstøtende konstruksjoner må oppføres i tilstrekkelig robuste konstruksjoner for å ivareta overnevte. Det er ikke opplyst om øvrige forhold som kan medføre direkte eksplosjonsfare. RIBr må kontaktes dersom dette er aktuelt.	RIE

3.3. §11-6 Tiltak mot brannspredning mellom bygg

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Tiltak mot brannspredning mellom bygg	Det er over 8 m til nærmeste nabobygning utomhus. Gangtunnel er koblet til daganlegget, men skilles ut som egen brannseksjon. Utkjøringstunellen ligger nærmere daganlegget enn 8m, men tunnel utføres kun i ubrennbare materialer slik at det innebærer ingen risiko for brannsmitte mellom byggverkene der.	LARK ARK RIB

3.4. §11-7 Brannseksjoner

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Størrelse på brannseksjoner	Renseanleggets 2 haller er på ca. 2500 m^2 pr. etasje hver. Det er ikke definert brannskiller mellom planene i anlegget grunnet mye tekniske innretninger. Dvs. åpne brannceller på inntil 3 plan. Iht. VTEK er største tillatte bruttoareal uten brannseksjonering per etasje for anlegg/bygg med ABA og en brannenergi på under 50 MJ/m^2 2.700 m^2. Mht. aktuell brannenergi i hallene er det som angitt i § 11-4 antatt under 50 MJ/m^2. Om dette overskrides lokalt i enkelte områder vurderes dette uansett som akseptabelt. Dette verifiseres endelig i detaljfasen. Det etableres seksjonerende skiller mellom hallene, samt mot gangtunell og kjøretunell for å sikre innsats fra BV og rømning samt hindre større materielle skader ved brann. Anlegget skal ha ABA kat. 2 koblet opp mot 110-sentral. *<u>Kommentarer:</u>* *Anlegget inndeles i 4 brannseksjoner, samt skilles fra daganlegget med 120-skille i gangtunell.* *Brannseksjonerende skiller oppføres i plasstøpte konstruksjoner med tilslutninger mot fjell.*	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
	Se figur 4 for inndeling i brannseksjoner.	
Brannmotstand på seksjoneringsvegg	REI 120 A2-s1,d0 [A 120]. *Kommentar: Detaljer ifm. overganger og tilslutninger i brannseksjonerende skiller må ivareta aktuell brannmotstand.*	
Dører, porter, vinduer og lignende	EI 120 CS_a A2-s1,d0 [A 120 S]. Brannporter må plasseres, eller være beskyttet, slik at de ikke blir utsatt for mekanisk påkjenning ved nedfall av andre bygningsdeler ved brann. Brannporter og dører skal ha automatikk som lukker den ved deteksjon av røyk. *Kommentar: Det antas ikke bruk av vinduer i seksjonerende skiller i anlegget.*	

3.5. §11-8 Brannceller

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Branncelleinndeling	**Renseanlegget:** Følgende arealer utgjør egne brannceller: - Hver prosesshall over 3 plan som også utgjør egne brannseksjoner. - Kjøretunell som også utgjør en egen brannseksjon. - Gangtunell som også utgjør en egen brannseksjon. - Trapperom ifm. prosesshaller. - Ventilasjonsrom. - Verksted. - Tekniske rom med høyere brannenergi. - El.-tavlerom. - Sjakter mellom brannceller. - Evt. arealer med forhøyet brannenergi. **Daganlegget:** Følgende arealer utgjør egne brannceller : - Nettstasjon/Transformatorrom - Hovedtavle - Serverrom - Ventilasjonsrom - Renholdsrom - Skyllerom - Disponibelt rom i plan 1 - Utelager - Carport/garasje for inntil 3 biler - Garderober - Rom for verneutstyr - Korridor i plan 1 - Lager i plan 2 - Kontorarealer i plan 2 inkl. lobby og korridor ren side i plan 1 BC-inndelingen i renseanlegget er ikke endelig. Detaljeres i neste fase.	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
	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. Tavlerom som evt. plasseres i tilknytning til rømningsvei må utføres som egne brannceller. *Kommentarer:* *Branncelleinndelingen er i stor grad definert med seksjonerende skiller grunnet rømning ut og BV innsatsmuligheter i anlegget.* *Se også tilhørende branntegninger for brannteknisk inndeling.*	
Branncellebegrensende skiller	**Renseanlegget:** EI 60 A2-s1,d0 [A 60] *Kommentar: Gjelder de rom som skilles ut som egne brannceller og hvor ikke seksjonerende skiller overstyrer dette kravet.* **Daganlegget:** EI 30 [B 30] EI 60 [B 60] ifm. carport/garasje. Mest sannsynlig EI 60 A2-s1,d0 [A 60] for trafo. Avklares mht. type trafo.	ARK
Dør og luke i branncellebegrensende bygningsdel	Dører og luker skal generelt ha samme brannmotstand som veggen den står i og ha klasse S_a, med unntak av følgende: **Renseanlegget:** • Branncelle - trapperom: EI_2 60-CS_a [B 60 S]. • Dør til teknisk rom, og røy med høy brannenergi: EI_2 60-S_a [B 60]. *Kommentar: Dører i seksjonerende skiller se kap: 3.4.* **Daganlegget:** • Branncelle - korridor: EI_2 30-S_a [B 30]. • Dør til teknisk rom: EI_2 30-S_a [B 30]. Dør som er klassifisert etter NS 3919:1997 (9) [B 30, A 60 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 (inklusiv rettelsesblad AC:2006). (10) Brannklassifisert dør som skal være selvlukkende (C) og ha dørautomatikk, må være klassifisert med slikt utstyr. C-klasse (C1-C5) velges ut fra forventede påkjenninger og ønsket levetid.	ARK
Installasjonssjakter	Installasjonssjakter som går mellom ulike brannceller regnes som egne brannceller/hulrom. Slike sjakter og hulrom må branntettes ifm. tekniske gjennomføringer. *Kommentar: Det antas lite aktuelt med slike sjakter i renseanlegget da de fleste arealer er åpne.*	ARK RIB RIV

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
	Installasjonssjakter som går ut til friluft må også skilles fra øvrige arealer i anlegget, men kan stå i forbindelse med teknisk rom. Dør og luke skal ha klasse Sa [anslag og tettelist på alle sider], og sjakter røykventileres. Dør og luke må generelt ha samme brannmotstand som veggen den står i.	
Trapperom	**Renseanlegget:** Det etableres trapperom i anlegget som forbinder de ulike etasjene. Trapp benyttes til intern kommunikasjon mellom planene og ifm. evakuering over til annen brannseksjon. Detaljer ifm. trapper avklares i neste fase. **Daganlegget:** IA	ARK
Røykkontroll	**Renseanlegget:** Gangtunnel som er rømning ut av anlegget skal ha mekanisk, balansert ventilasjon og skal ikke ventileres av samme anlegg som betjener øvrige deler av anlegget. Kjøretunnelen skal røykventileres med egen avtrekksvifte som skal kontrollere branngasser fra potensiell brann i kjøretøy. Se kap. 3.7 for nærmere beskrivelse av ventilasjonsløsninger. **Daganlegget:** IA	RIV ARK
Forebygging av utvendig brannspredning mellom brannceller i ulike plan	**Renseanlegget:** IA **Daganlegget:** Ivaretas med kjølesoner og E-klasse på vinduer hvor aktuelt. Kjølesone over dør til nettstasjon må ivaretas.	ARK RIV
Forebygging av brannspredning via kaldt loft eller oppforet tak som ikke er en egen branncelle	IA	ARK
Brannceller over flere plan.	**Renseanlegget:** Prosesshallene utgjør brannceller/brannseksjoner over 3 plan. Planene er adskilt mot øvrig deler av anlegget med brannseksjonerende skiller. Forholdet overskrider føring i VTEK mht. slokkeanlegg i BC over flere plan som overskrider 800 m^2. Redegjøres for i detaljfasen. **Daganlegget:** Kontorarealer i plan 2 inkl. lobby i plan 1 utgjør en BC over to plan.	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Brannsluser	Det etableres brannsluse mellom kjøretunell og rømningstunell for å redusere risiko for brannspredning og sikre rømning. Krav til skiller i brannsluser: EI 60 A2-s1,d0 [A 60] med dør EI_2 60-CS_a [B 60 S]. Brannsluse skal ha tilstrekkelig størrelse og være slik utført at den kan passeres uten at mer enn en dør eller luke må åpnes av gangen. Brannsluse skal ventileres. Ventilasjon av brannsluser skal ikke foregå gjennom åpninger til de rom som betjenes av slusen. Se også kap. 3.7 for beskrivelse av ventilasjonsløsninger. Detaljer ifm. utforming av brannsluse avklares i neste fase.	
Garasje/Parkering	EI 60 -skille mot carport/garasje. Se tegn.	

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

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Innvendige overflater og kledning for brannceller inntil 200 m² som ikke er rømningsvei.	**Renseanlegget:** Overflate: A2-s1,d0 [In1] Kledning: $K_2$10 A2-s1,d0 [K1] *<u>Kommentar:</u> Gjelder kun mindre, adskilte brannceller i anlegget.* **Daganlegget:** Overflate: D-s2,d0 [In2] Kledning: $K_2$10 D-s2,d0 [K2]	ARK
Innvendige overflater og kledning for brannceller over 200 m² som ikke er rømningsvei	**Renseanlegget:** Overflate: A2-s1,d0 [In1] Kledning: $K_2$10 A2-s1,d0 [K1] *<u>Kommentarer:</u>* *Gjelder prosesshallene, kjøretunnel og gangtunnel. Anlegget vil uansett i hovedsak bestå av ubrennbare materialer.* **Daganlegget:** Overflate: D-s2,d0 [In2] Kledning: $K_2$10 D-s2,d0 [K2]	ARK
Overflater og kledning i rømningsvei, sjakter og hulrom	**Renseanlegget:** Overflate: A2-s1,d0 [In1] Kledning: $K_2$10 A2-s1,d0 [K1] *<u>Kommentarer:</u>* *Gjelder prosesshallene, kjøretunnel og gangtunnel. Anlegget vil uansett i hovedsak bestå av ubrennbare materialer.* *<u>Kommentar:</u> Gangtunnelen er definert som rømningsvei. Se branntegninger.*	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
	Daganlegget: Overflate: B-s1,d0 [In1] Kledning: $K_2$10 B-s1,d0 [K1]	
Overflater på gulv i rømningsvei	D_{fl}-s1 [G]	ARK
Nedforet himling i rømningsvei	Himling må tilfredsstille 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 tilfredsstiller klasse $K_2$10 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 forøvrig.	ARK
Isolasjon i bygningsdeler	Isolasjon skal generelt tilfredsstille 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 gjelder alle bygningsdeler. Dette kan for eksempel gjøres ved at: 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 branncellebegrensende konstruksjoner, slik at brannspredning inne i konstruksjonene hindres og den branncellebegrensende funksjonen opprettholdes. *Kommentar: All bruk av brennbar isolasjon må avklares med RIBr.*	ARK
Utvendige overflater	**Renseanlegget:** A2-s1,d0 [In1] **Daganlegget:** D-s3,d0 [Ut 2]	ARK
Taktekking	B_{ROOF}(t2) [Ta] *Kommentar: For renseanlegget vil dette kun omfatte mindre områder ifm. tunnelmunning ved kjøretunell og gangtunnel.*	ARK

3.7. §11-10 Tekniske installasjoner

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Ventilasjonsanlegg	**Generelt:** Ventilasjonsanlegg må utføres slik at de ikke bidrar til brann- og røykspredning i kanalnettet eller på grunn av utettheter mellom kanal og den bygningsdelen som kanalen går gjennom, eller brannspredning på grunn av varmeledning i kanalgodset.	RIV

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
	Kanaler, kabler og andre installasjoner som føres gjennom branncellebegrensende konstruksjoner, må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand. Brannmotstand for installasjoner som føres gjennom brannskillende bygningsdeler må dokumenteres ved prøving eller beregning. Kanaler og ventilasjonsutstyr må være festet slik at de ikke faller ned og bidrar til økt fare for brann- og røykspredning. • Ventilasjonsanlegg må utføres i materialer som tilfredsstiller klasse A2-s1,d0 [ubrennbare materialer]. For kanaler gjelder dette hele tverrsnittet (kanalgodset). • Ventilasjonskanal som føres gjennom en brannskillende bygningsdel, må utføres slik at bygningsdelens brannmotstand blir opprettholdt. • Innfesting og oppheng for kanaler og ventilasjonsutstyr må utføres slik at forutsatt funksjonstid og brannmotstand blir opprettholdt. Se også Byggforsk byggdetaljblad 520.346 om brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner (11). **Renseanlegget:** Ventilasjonsanleggene for anlegget plasseres i teknisk rom i plan 2 som skilles ut som egen branncelle. Seksjoneringsvegger skal være robuste og ha høy pålitelighet. Det kan 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. Kanaler skal ikke kunne utsettes for direkte brannpåvirkning slik at de svikter. Gitt lav brannenergi i føringsveier for kanalene vil dette være ivaretatt. Forholdet dokumenteres ifm. analysen i kap. 6. når endelig dokumentasjon utarbeides. **Daganlegget:** Ventilasjonsanlegg for bygget plasseres i teknisk rom i plan 1 som skilles ut som egen branncelle. Avtrekk fra komfyr i spiserom må føres i egen kanal på grunn av fettavsetning fra matos. Avtrekk må ha fettfilter, og avtrekkskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde for å redusere faren for antennelse og brann.	
Funksjon og styring av ventilasjonsanlegg i normaldrift og ved brann.	**Renseanlegget:** Det legges til grunn en «steng-inne-løsning» for ventilasjonsanleggene som betjener prosesshallene. Dvs. det skal etableres EI-brannspjeld i branncellebegrensende og brannseksjonerende skiller. Det er grunnet tekniske utfordringer med å etablere 120-spjeld lagt til grunn EI60-spjeld i kanaler som føres gjennom brannseksjonerende skiller. Dette vurderes som tilstrekkelig for at skillene likevel skal ha sin tiltenkte funksjon i det aktuelle miljøet med lav brannenergi og liten potensiell brannpåvirkning på kanalene. Forholdet dokumenteres ifm. analysen i kap. 6. når endelig dokumentasjon utarbeides. Ved detektert brann/røyk stopper anleggene og spjeld stenges. I en brannsituasjon skal vent.-anlegg som betjener hallene likevel kunne kjøres selv om det benyttes en automatisk «steng inne-løsning». Brannvesenet skal ha overstyringsmulighet for ventilasjonsanlegg. Anlegg skal kunne benyttes for utluftning av røyk etter endt slokkeinnsats i hallene, eller	RIV

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
	under selve slokkefasen. Dette er opp til BV ut fra gitte situasjon. Det skal plasseres tydelig merket betjeningsbryter på sikkert sted ifm. angrepsvei. Endelig plassering må avklares i samråd med BV. For kjøretunellen etableres en dedikert røykavtrekksvifte innerst i kjøretunellen ved rundkjøringen. Den kobles mot avkastkanal og trigges ved deteksjon i kjøretunell. RV må dimensjoneres slik at det oppnås en lufthastighet i alle deler av anlegget som hindrer tilbakestrømning av brannrøyk, normalt minst 1 m/s. Gangtunnelen ventileres av eget, separat aggregat plassert ifm. Inngangspartiet. Det vises generelt også til Byggforsk byggdetaljblad 520.352 (12) mht. detaljer. **Daganlegget:** I dette bygget etableres et ventilasjonssystem som er det mest hensiktsmessige mht. plasseringen, dekning og føringsveier osv. For brannsikring av ventilasjon er det tre alternativer: 1. Steng inne (spjeld) 2. Trekk ut (med bypass og brannisolasjon) 3. Blandingsløsning Det forutsettes at RIV (ev. i samråd med RIBR) velger hvilket alternativ som skal legges til grunn i dette bygget. Det er fordeler og ulemper med alle alternativer. Et steng-inne-system krever motorstyrte EI-brannspjeld med en spjeldsentral. Et trekk-ut-system må ha bypass og et gitt omfang av brannisolering da bygget ikke har slokkeanlegg. Et blandet system vil ha elementer av brannsikring fra begge prinsippene.	
Gjennomføringer	**Generelt:** Alle tekniske gjennomføringer i skiller med brannklasse skal branntettes med sertifiserte løsninger. Gjennomføringen skal ha samme brannmotstand som den skillende konstruksjonen. EI-brannspjeld etableres for vent.-kanaler iht. beskrivelse. Det vises til Byggforsk byggdetaljblad 520.342. (13)	RIV RIE
Vann- og avløpsrør ol.	**Generelt:** 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 forøvrig. 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	RIV

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
	konstruksjonen forøvrig. Avstanden fra røret til brennbart materiale må være minst 250 mm. **Renseanlegget:** I anlegget vil det være stålrør som i en normalsituasjon er vannfylte og som krysser seksjonerende skiller. Dette er større dimensjoner, men de innebærer likevel et liten risiko mht. brannspredning da de ligger i et miljø hvor de ikke vil kunne eksponeres for brann/varme som vil kunne lede varme over mot tilstøtende brannseksjon. Rørene skal branntettes iht. skillenes krav. I bunn av brannseksjonerende skille ifm. inntak vil det etableres åpne vannrenner. Detaljer ifm. renner og evt. behov for tiltak avklares nærmere i detaljfasen. Forholdet dokumenteres ifm. analysen i kap. 6. når endelig dokumentasjon utarbeides.	
Rør- og kanalisolasjon	Dersom den samlete eksponerte overflaten av isolasjonen på rør og kanaler utgjør mer enn 20 prosent av tilgrensende vegg- eller himlingsflate må isolasjonen tilfredsstille $A2_L$-s1,d0 [ubrennbar, eller begrenset brennbar], eller ha minst samme klasse som de tilgrensende overflatene. Dersom den samlede eksponerte flaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 prosent av tilgrensende vegg- eller himlingsflate, gjelder følgende: • Isolasjon på rør og kanaler i rømningsveier må minst tilfredsstille klasse B_L-s1,d0 [PI]. Unntak gjelder isolasjon på enkeltstående rør eller kanal med ytre diameter til og med 200 mm som minst må tilfredsstille klasse C_L-s3,d0 [PII]. • Isolasjon på rør og kanaler som er lagt i sjakt, i hulrom og bak nedforet himling med branncellebegrensende funksjon må minst tilfredsstille C_L-s3,d0 [PII]. • Øvrig isolasjon skal også ha klasse C_L-s3,d0 [PII] i renseanlegget. • Øvrig isolasjon skal ha klasse D_L-s3,d0 [PIII] i daganlegget.	RIV
Elektriske installasjoner	Kabler må ikke legges over nedforet himling eller i hulrom i rømningsvei med mindre ett av følgende punkter er oppfylt: • kablene representerer liten brannenergi, det vil si mindre enn ca. 50 MJ/løpemeter hulrom. • kablene er ført i egen sjakt med sjaktvegger som har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel. • himlingen har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel. *<u>Kommentar</u>: Det må vurderes om kabelsjakter kan være et tiltak for å redusere omfang av brannenergi i renseanlegget.* Kabler som utgjør liten brannenergi, det vil si mindre enn ca. 50 MJ/løpemeter korridor eller hulrom, kan føres ubeskyttet gjennom rømningsvei.	RIE
Installasjoner med funksjon under brann	Strømforsyning til installasjoner som skal ha en funksjon under brann og slokking, må sikres på en av følgende måter: • Ved at kabler legges i innstøpte rør med overdekning minimum 30 mm	RIE

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
	• ved at det brukes kabler som beholder sin funksjon og driftsspenning minst 60 minutter i renseanlegget og min. 30 minutter i daganlegget.	

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

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Oversiktlighet med hensyn til aktuell virksomhet og brukere	**Renseanlegget:** Renseanlegget skal ha personer inne i anlegget normalt kun ifm. den tiden det tar å kjøre inn, laste opp container, og tilsvarende kjøretid ut igjen. Det er ingen faste arbeidsplasser inne i anlegget, kun jevnlig inspeksjon og service ifm. drift av anlegget. I en normalsituasjon vil det altså være få personer i anlegget. Rømningsveier er tilrettelagt for aktuelt personopphold. 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 funksjonsnedsettelser om det skulle være behov for slikt.	Bruker ARK
Utforming og innredning av brannceller	Forbindelsen fra ethvert oppholdssted til rømningsvei må være oversiktlig, uten hindringer og ha færrest mulige retningsforandringer. 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.	ARK
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 (14).	RIV RIE

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

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Slokkeanlegg	IA *<u>Kommentar:</u> Det er vurdert at det ikke er behov for slokkeanlegg i renseanlegget grunnet lite brannenergi og lav personbelastning. Videre er brannseksjoner i anlegget på ca. 2500 m^2 pr. etasje for største areal. I daganlegget er BC åpen over 2 plan mindre enn 800 m^2.*	RIV
Brannalarmanlegg (ABA)	Hele anlegget må være utstyrt med automatisk brannalarmanlegg (ABA) i kategori 2. Det vil si at brannalarmanlegget skal være heldekkende med optiske røykdetektorer i alle områder. I arbeidsbygninger må akustiske alarmorganer suppleres med optiske i fellesarealer. Rømningsveier trenger ikke ha optiske alarmorganer i tillegg til akustiske. ABA skal ha alarmoverføring til nødalarmsentral.	RIE

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
	Brannalarmanlegget prosjekteres og utføres etter NS 3960:2013 (15) og NS-EN 54 –serien (16). Det må velges egnede detektorer for det aktuelle miljøet.	
ABA-organisering	Brannalarmanlegget skal forrigles mot evt. branndører og porter som står i åpen stilling på magnet, og dører som er låst til vanlig bruk og som er plassert til eller i rømningsvei. Ved deteksjon av brann/røyk i kjøretunell skal branngassvifte starte. Dette punktet oppdateres i detaljfasen mht. ytterligere, aktuelle forhold.	
Ledesystem	Det skal være ledesystem i renseanlegget. Fluktveier inne i hallene, kjøretunell og rømningsvei skal ha ledesystem. Ledesystem etter NS 3926 (14), eller ved bruk av nødlyssystem etter NS-EN 1838 (17), 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, men kan være aktuelt i tuneller mht. potensielt mye røyk og for å sikre rømningsvei ut. Dersom det sammenlignes brannvekst med nødvendig rømningstid, vil anlegget være evakuert før kritiske forhold vil oppstå. Bruk av høytsittende ledesystem vil gi tilstrekkelig sikkerhet i den tid det tar å evakuere anlegget. Rømningsmerking må være synlig og lesbar fra alle steder i fluktveien og i rømningsveien. Kjøre- og gangtunell er svært oversiktlige med enkle evakueringsruter. I hallene er det maks. ca. 50 m til nærmeste utgang til rømningsvei eller til sikkert sted, annen brannseksjon. Daganlegget må ha markeringsskilt plassert over alle utganger til og i rømningsvei. Ledesystem må fungere i den tid som er nødvendig for rømning og redning, og minst hhv. 30 og 60 i dag- og renseanlegget etter utløst alarm eller bortfall av kunstig belysning (strømbrudd). RIE detaljerer et tilpasset ledesystem i de aktuelle miljøene.	RIE
Evakueringsplaner	Det er krav om en evakueringsplan i arbeidsbygninger. Grunnet renseanleggets utforming og funksjon vurderes det at anlegget også skal omfattes av planen. Planen 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: • 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	

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
	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. • Rømningsplaner. Dette er tegninger som viser planlagte fluktveier og rømningsveier og utganger, og plassering av slokkeutstyr og manuelle brannmeldere. Rømningsplaner er beregnet for personer som oppholder seg i bygget 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	Branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings – og redningsinnsats skal være tydelig merket. Aktuelle installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats vil blant annet være sentral for brannalarmanlegg, slokkeutstyr og evt. spesielt utstyr som er plassert i byggverket for å gjøre evakuering av personer med funksjonsnedsettelser lettere og raskere.	RIV RIE

3.10. §11-13 Utgang fra branncelle

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Utgang til sikkert sted og rømningsveier	**Generelt:** 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 uavhengig 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. En regner 1 cm dørbredde per person. Personantallet i bygningen er ikke dimensjonerende for fri bredde til og i rømningsvei. **Renseanlegget:** Fra hallene i anlegget er utganger over til annen brannseksjon og videre til hhv. kjøretunell eller dedikert rømningstunell. **Daganlegget:** Fra plan 2 er det utg. ned interntrapp og alternativ utgang via dør til tak og videre ned trapp til terreng. Det er også mulig å evakuere ut på terrasse som har avstand mindre enn 5 m til terreng.	ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Avstand til nærmeste rømningsvei	Maksimal lengde på fluktvei kan iht. VTEK være 50 m i aktuell type byggverk. Dette er tilnærmet oppfylt med gjeldende planløsninger. Lengste fluktvei kan overskride avstanden internt i hallene da det er en del nivåforskjeller før en kan evakuere over til annen brannseksjon eller ut via rømningstunellen. Evakueringsruter i anlegget gjennomgås og vurderes endelig i detaljfasen. I daganlegget er maks.-avstanden ivaretatt.	ARK
Trapperom	Det etableres flere lukkede trapperom i renseanlegget for å kunne evakuere opp, eller ned og videre over til annen brannseksjon. Det er inngang til trapper fra alle plan.	ARK
Antall utganger fra branncelle	Det er min. 2 uavhengige rømningsutganger fra alle arealer i anlegget. Utg. fra BC-over flere plan ivaretas ved evakueringsruter internt i brannseksjonen med trapperom som leder videre mot aktuelle utganger. I daganlegget er det utg. fra begge plan direkte til det fri, samt interntrapp fra kontorarealer via lobby og ut hovedinngang.	ARK
Rømning via annen branncelle	Dette gjelder for arealer med sporadisk personopphold, som generelt er gjeldende i renseanlegget. I daganlegget er garderober, samt andre underordnede rom i plan 1 definert som areal med sporadisk personopphold. Utg. kan dermed gå via korridor som er del av branncellen åpen over 2 plan.	ARK
Dør til rømningsvei	• Åpningskraft for dører til rømningsvei generelt må være maksimalt 67 Newton. I hovedatkomst og hovedrømningsveier må åpningskraft være maksimalt 30 N. • Dør til rømningsvei i byggverk i risikoklasse 2 må ha fri bredde minimum 0,86 meter. • Samlet fri bredde på dører fra branncelle til rømningsvei bestemmes ut fra det antall personer som branncellen er beregnet for. • Dør til rømningsvei må ha fri høyde på minimum 2,0 meter. • Dør til rømningsvei 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 rømningsvei 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 rømningsvei 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 ol. vil kunne forhindre dette. • Avbruddsfri strømforsyning må fungere i minst 30 og 60 minutter for hhv. daganlegget og renseanlegget.	ARK RIE

3.11. §11-14 Rømningsvei

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Utforming av rømningsvei	**Generelt:** Rømningsvei skal være utført som egen branncelle og ha utgang til terreng/sikkert sted. Gangtunnel i renseanlegget er definert som rømningsvei. Gangtunnelen leder over til annen brannseksjon i daganlegget. *<u>Kommentar:</u> Det legges til grunn en rømningsmulighet over til annen brannseksjon (sikkert sted) og videre ut til det fri via kjøretunell eller gangtunell. Det må etableres utgang via dør ved kjøreport ut til det fri.*	ARK
Fri bredde i rømningsvei	• Minimum fri bredde i rømningsvei må være 0,86 meter. Utgang til annen brannseksjon i anlegget kan 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	VTEK angir preaksepterte avstandskrav i rømningsvei for sammenfallende rømningsvei eller rømningsvei med flere utganger. Rømningsveien her, som er gangtunellen ut, er en evakueringsvei i annen brannseksjon og ikke som en rømningsvei adskilt fra tilstøtende arealer med BC-skiller. Avstanden i gangtunellen er ca. 300 m. Løsningen vurderes uansett å være tilfredsstillende som rømningsvei da det kun er rømning ut fra anlegget i enden av korridoren og ingen andre tilstøtende brannceller i gangtunnelen som øker risikoen for brann- og røykspredning mot denne rømningsveien. Behovet for røykskiller i denne tunnelen vurderes også som unødvendig. Rømningsavstanden i innkjøringstunnelen er ca. 280 m og vurderes på samme vis som gangtunellen.	ARK
Hovedadkomst	Innkjøringstunnelen er definert som hovedadkomst og blir tilrettelagt for rømning med dør ved port.	

Rømningsdører	• Dør i rømningsvei må ha fri bredde som minst tilsvarer den nødvendige frie bredden i rømningsveien.
	• Automatisk skyvedør, 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
	  • byggverket har brannalarmanlegg og døren ved alarm eller strømbrudd 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, is eller møbler/barnevogner. Takoverbygg, ol. vil kunne forhindre dette.
	• Krav til åpningskraft for dører til og i hovedrømningsvei som er beregnet for manuell åpning skal kunne åpnes med åpningskraft på maksimalt 30 N.
	• 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.
		ARK
		
		RIE

3.12. §11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr

Kapittelet er uaktuelt i dette prosjektet.

3.13. §11-16 Tilrettelegging for manuell slokking

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Manuelt slokkeutstyr	Det kan benyttes håndslokkere som manuelt slokkeutstyr i anlegget. Håndslokkeapparater 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*. (18) Det etableres spyleslanger for rengjøring i renseanlegget. Dette er slanger som kan være kombinerte brann- og spyleslanger. De må da evt. defineres som brannslanger slik at de blir gjenstand for kontroll på lik linje med håndslokkere. For brannslanger henvises til NS-EN 671-1:2012 (19). Antall og dekningsområde av håndslokkeapparater og brannslanger må være slik at alle hele byggverket dekkes.	RIV
Merking av slokkeutstyr	Stedene hvor manuelt slokkeutstyr er plassert, må være tydelig markert med skilt. • Skiltene må være etterlysende (fotoluminiscerende) eller belyst med nødlys. • Tilvisningsskilt for slokkeutstyr må stå på tvers av ferdselsretningen. • For materiell som krever bruksanvisning, må denne finnes på eller ved materiellet, også på de mest aktuelle fremmedspråk.	RIV RIE

3.14. §11-17 Tilrettelegging for redning og slokkemannskap

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
Generelt	Det ble avholdt Teams-møte 20.04.2021 med BV mht. deres slokkeinnsats. Det ble avklart behov for røykventilasjon og slokkevannsuttak i anlegget. I tillegg er prinsipp mht. radiokommunikasjon i anlegget avklart. Dette er innarbeidet i brannkonseptet. Retningslinjer for AABV ble etterspurt, men er ikke oversendt pt.	RIBr
Dimensjoneringskriterier fra brannvesenet	Anlegget blir underlagt Ålesund brannvesen KF (AABV). Brannstasjonen i Spjelkavik er nærmeste avdeling. Avstanden til anlegget fra denne brannstasjonen er ca. 6 km. Innsatstiden forutsettes dermed å være iht. dimensjoneringsforskriften for brannvesen (4). Dimensjoneringskriterier er etterspurt, men ikke oversendt pt. Erfaringstall mht. adkomst er angitt her: **Adkomstvei** Kjørebredde, minst: 3,5 meter Svingradius (ytterkant vei): 13 meter Stigning, maks: 1:8 (12,5%) Fri kjørehøyde, minst: 4 meter Akseltrykk: 10 tonn Boogietrykk: 16 tonn	LARK
Adkomst	• Det skal være tilrettelagt for kjørbar atkomst helt fram til hovedinngangen og brannvesenets angrepsvei i et byggverk.	LARK ARK

Beskrivelse	Ytelseskrav med kommentar og vurdering	Ansvar
	• Inngangsdør og dører til de enkelte rommene i anlegget skal lett kunne åpnes ved hjelp av universalnøkkel som plasseres slik at den er lett tilgjengelig for brannvesenet. • Atkomsten som forutsettes benyttet for rednings- og slokkeinnsats må lett kunne åpnes av brannvesenet. Alle deler av anlegget må kunne nås med maksimalt 50 m slangeutlegg. Avstand regnes fra nærmeste brannskille. <u>Kommentar:</u> *Hovedangrepsvei for anlegget er ifm. hovedinngangen til daganlegget. Hvor ABA-tablå etableres. Se sit.-plan for oversikt.* *Forhold mht. adkomst for BV er avklart i møte med BV.*	
Hulrom	• Hulrom må være tilgjengelige for inspeksjon. Tilgjengeligheten må sikres på følgende måter: ○ Tilgjengelighet til sjakter kan sikres med luker i topp og bunn av sjakten. Inspeksjonsluker i topp og bunn av sjakten må ikke svekke sjaktveggens brannmotstand. Tilgjengelighet til hulrom over nedforet himling kan ivaretas med luker i himlingen, eller ved at himlingen består av nedfellbare eller løse elementer.	ARK
Parkeringskjellere	IA	
Vannforsyning	• Brannkum eller hydrant må plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei. • Det må være tilstrekkelig antall brannkummer eller hydranter slik at alle deler av anlegget dekkes. • Slokkevannskapasiteten må være minst 3000 liter per minutt, fordelt på minst to uttak. For å tilfredsstille angitte krav til maks.-avstander på slangeutlegg i anlegget må det etableres slokkevannsuttak inne i anlegget. <u>Kommentar:</u> *Dette skal ivaretas ved å etablere tilkoblingspunkter sentralt i kjøretunellen, samt i kjøretunnel mot hver brannseksjon i renseanlegget.* Inne i renseanlegget etableres det også flere spyleuttak for rengjøring. Om uttakene har kapasitet for slokkevann kan de også benyttes ifm. slokkeinnsats. *Plasseringer og endelig løsning bestemmes i detaljfasen.*	RIVA
O-planer	Det må utarbeides orienteringsplaner for selve renseanlegget ved hovedangrepsveien. Denne må inneholde nødvendig informasjon om brannskillende bygningsdeler, rømnings- og angrepsveier, slokkeutstyr, branntekniske installasjoner og viktig personell, samt oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker.	RIE

4. SPESIELT I FORHOLD TIL UTFØRELSESFASEN

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 «*RIF. Ansvar for planlegging av brannsikkerhet.*» (7).

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.

Detaljprosjekteringen må være ferdigstilt når det søkes om igangsettingstillatelse.

4.1. Forhold som må ivaretas ved utførelse

I byggefasen må det dokumenteres at utførelsen er i samsvar med ytelseskrav, tegninger og beskrivelser. I tillegg må det i drifts- og vedlikeholdsrutiner angis hvordan installasjoner og bygningsdeler skal driftes og vedlikeholdes, bl.a. for å ivareta branntekniske forhold.

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)

5. SPESIELT I FORHOLD TIL DRIFTSFASEN

5.1.1. Prosjekterendes ansvar

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.

5.1.2. 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)* (20) §§ 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 bygget (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).

5.1.3. Brukers ansvar

Iht. *Forskrift om brannforebygging (Forebyggendeforskriften)* (20) §11 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.

5.1.4. Begrensninger/forholdsregler i forhold til brannenergi

Evt. avfallsbeholdere forutsettes plassert på en av følgende måter:

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

Avfallsbeholdere må ikke stå fast utenfor byggverket eller slik at de kan transporteres til sted slik at antennelse kan medføre brannspredning til byggverket. Det vises ellers til veiledningen *«Temaveiledning fra Norsk brannvernforening. Plassering av containere og avfallsbeholdere»* (21)

5.1.5. 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

- Brannklassifiserte dører/porter må ikke holdes åpne med kile, tau eller lignende
- Evakueringsplan må justeres og oppdateres i forbindelse med endringer i virksomheten.

5.1.6. Tiltak under unormale driftsforhold

Begrepet *unormale driftsforhold* omfatter bla. følgende:

- Utkobling av brannalarmanlegget
- Utkobling av ventilasjonssystemer
- Branndører og porter som ikke lukker

Andre forhold må vurderes i forbindelse med at eier skal foreta risikoanalyse, jfr. Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn.

Utkobling av hele eller deler av de nevnte anleggene kan skje når det oppstår teknisk feil eller det skal utføres service og reparasjoner. Forebyggendeforskriften forutsetter at eier av ethvert brannobjekt skal sørge for at kvalifisert personell foretar jevnlig kontroll, ettersyn og vedlikehold av installasjoner, utstyr, konstruksjoner m.m.

Ved utkobling av anlegg forutsettes det at driftsansvarlig snarest mulig sørger for at feilen blir rettet. Med bakgrunn i denne brannprosjekteringen, forutsettes videre at følgende gjennomføres:

Utkobling av:	Tiltak:
Brannalarmanlegg	Brannvakt må gå tilsynsrunder. Ekstra aktsomhet iverksettes.
Ventilasjonsanlegg inkl. røykgassvifte	Dvs. om anlegget ikke fungerer som tiltenkt ved brann. Brannvakt må gå tilsynsrunder. Ekstra aktsomhet iverksettes.
Dører eller porter som ikke stenger	Må repareres/erstattes snarest. Brannvakt må gå tilsynsrunder før tiltak er gjennomført.

5.1.7. Antall personer i anlegget

I renseanlegget vil det maks. være ca. 5-10 personer inne ifm. en evt. større service og annet vedlikeholdsarbeid.
I daganlegget vil persontallet normalt være ca. 4-5 personer. Møterom for ca. 20 personer.
Dvs. svært få personer vil være til stede samtidig i anlegget.

5.1.8. Bruksendringer

På bakgrunn av at de branntekniske løsningene baserer seg på oppgitte bruksområder er det viktig at brannsikkerheten i anlegget 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
- ombygging og ominnredning

6. DOKUMENTASJON / ANALYSE

6.1. 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). BKL 4 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 der over noe tid. Personer som kun skal inn i anlegget for å hente slam ol. er ikke nødvendigvis godt kjent med anlegget, men det er godt tilrettelagt for rømning ut fra kjøretunellen. 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 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 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 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 bygget oppføres under terreng.

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

6.2. Om dokumentasjonen

I dokumentasjonen skal alle 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.

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. Daganlegget er ikke del av denne analysen da det oppføres ute i dagen iht. preaksepterte løsninger.

Analysen deles normalt i en kvalitativ del med vurderinger og en kvantitativ del med beregninger. I den kvalitative delen fremstilles scenarioer 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.

I den kvalitative analysen kartlegges ytelseskrav i TEK, det foretas en vurdering av aktuelle løsningene og evt. kompenserende tiltak og behovet for en videre kvantitativ analyse. I tilfelle det skal utføres en kvantitativ analyse, fremstilles scenarier som vil være kritiske.

Aktuelle brannscenario i anlegget er typisk brann i lastebil i kjøretunellen og brannstart ifm. tekniske innretninger i selve renseanlegget.

Det skal konkluderes med at den komplette dokumentasjonen i det endelige brannkonseptet viser at aktuelle forskriftskrav er ivaretatt.

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. **Justis- og beredskapsdepartementet.** Forskrift om elektriske forsyningsanlegg. 2006.

7. **Rådgivende ingeniørers forening.** Ansvar for planlegging av brannsikkerhet, veileder for arkitekter og tekniske rådgivere. Oslo : s.n., 2005.

8. **SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer.** Byggforskblad 321.051 Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier. . 2013.

9. **Standard Norge.** NS 3919:1997 Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater . 1997.

10. —. NS-EN 1634-3:2004 (inklusiv rettelsesblad AC:2006) Prøving av brannmotstand og røyktetthet til dører, porter og luker, åpningsbare vinduer og deler av bygningsbeslag - Del 3: Prøving av røyktetthet av dører, porter og luker. 2004/2006.

11. **SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer.** Byggforskblad 520.346 Brannmotstand i opphengssystemer for tekniske installasjoner.

12. —. Byggforskblad 520.352 Brannsikring og røyksikring av balanserte ventilasjonsanlegg. 2018.

13. —. Byggforskblad 520.342 Branntetting av gjennomføringer. 2014.

14. **Standard Norge.** NS 3926-1:2009 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk-Del 1, 2 og 3. . 2009.

15. —. NS 3960:2013 Brannalarmanlegg-Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold. .

16. —. NS-EN 54 Brannalarmanlegg, del 1-25. .

17. —. NS-EN 1838-2013 Anvendt belysning - Nødbelysning . 2013.

18. —. NS-EN 3-7:2004 Brannmateriell - Håndslokkere - Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder. 2005.

19. **Norge, Standar.** NS-EN 671-1:2012 Faste brannslokkesystemer - Slangesystemer - Del 1: Slangetromler med formstabil slange. s.l. : Standard Norge, 2012. Vol. 2012.

20. **Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.** Forskrift om forebygging . 2016.

21. **Norsk brannvernforening.** Temaveiledning - Plassering av containere og avfallsbeholdere. . 2010. TV 001 av 1.

22. **Standard Norge.** NS-EN 1991-1-2:2002+NA:2008 Eurokode 1. Laster på konstruksjoner ved brann. *NS-EN 1991-1-2:2002.* s.l. : Standard Norge, 2002. Vol. 2002.

23. **Lunds universitet 2012.** Brannskyddshåndboken. Vol. 2012.

24. **Branz.** Study report. SR 255. Car Parks. Fires involving modern cars and stacking systems. 2011. Vol. 2011.

25. **DSB.** *Temaveiledning om bruk bruk av farlig stoff. .*

26. **byggkvalitet/BE, Direktoratet for.** *Melding HO-3/2000 Røykventilasjon Temaveiledning.* 2000.

27. **SINTEF NBL.** *A04148. Ny kunnskap om brann offfshore.* 2005.

28. **SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer.** 520.385 Nødvendig rømningstid ved brann. 2016.

ROS-analyse, riskovurdering av hendelser
Utgave 15.03.2021
YTRE MILJØ RENSEANLEGG I DRIFTSFASE

Nr.	Uønsket hendelse/fare	Sannsynlighet		Gradering av konsekvens og risiko				Tiltak
				3.person		Miljø		
		Kommentar	Verdi 1-4	Verdi 1-4		Verdi 1-4		
Y1	**Forbehandling**							
Y1.1	Kapasitet	Dimensjonering. Overløp. Dublering utstyr	3	1		1		
Y1.2	Mekansik Feil på utstyr i forbehandlg	Dimensjonering. Dublering utstyr	3	1		1		
Y1.7	Svikt instrumentering	Radar. Svikter sjelden. Lite påvirket av skum. Varsel på overløpsdrift	3	1		1		
Y1.8	Mekanisk feil på pumper for septik	2 pumper. 1 pumpe dekker qmax.	3	1		1		
Y1.9	Overløp fra utj.basseng for septik	Kan forrigle slik at tømming av bil ikke er mulig	3	1		1		
Y1.10	Svikt i pumpestasjon for internt spillvann	2 pumper. 1 pumpe dekker qmax. Overløp er krevende. Lav belastning. Nivåvakt	3	1		1		
Y.2	**Sand/fettfang**							
Y2.1	Kapasitet	2 linjer dekker. Kun 1 linje - dårligere sandutskilling. Mye sand over tid gir økt belastning på utstyr etter	3	1		2		Prosedyrer for service og vedlikehold. Lokalt lager slitedeler
Y2.2	Svikt lufttilførsel	2 linjer dekker. Kun 1 linje - dårligere sandutskilling. Mye sand over tid gir økt belastning på utstyr etter	3	1		2		Prosedyrer for service og vedlikehold. Lokalt lager slitedeler
Y2.3	Svikt sandskraper	2 linjer dekker. Kun 1 linje - dårligere sandutskilling. Mye sand over tid gir økt belastning på utstyr etter	3	1		2		Prosedyrer for service og vedlikehold. Lokalt lager slitedeler
Y2.4	Svikt mammutpumper	2 linjer dekker. Kun 1 linje - dårligere sandutskilling. Mye sand over tid gir økt belastning på utstyr etter	3	1		2		Prosedyrer for service og vedlikehold. Lokalt lager slitedeler
Y2.5	Svikt sandvasker	2 linjer dekker. Kun 1 linje - dårligere sandutskilling. Mye sand over tid gir økt belastning på utstyr etter	3	1		2		Prosedyrer for service og vedlikehold. Lokalt lager slitedeler
Y2.6	Svikt fettavdrag	2 linjer dekker. Kun 1 linje - dårligere fettutskilling.	3	1		2		Prosedyrer for service og vedlikehold. Lokalt lager slitedeler
Y2.7	Svikt fettpumper	2 linjer dekker. Kun 1 linje - dårligere fettutskilling.	3	1		2		Prosedyrer for service og vedlikehold. Lokalt lager slitedeler
Y3	**Forsedimentering**							
Y3.1	Kapasitet	Kun forbehandling. Hardere belastning biotrinn. 2 linjer dekker qmaks	2	1		1		
Y3.2	Svikt slamskraper	Kun forbehandling. Hardere belastning biotrinn. 2 linjer dekker qmaks	2	1		1		
Y3.3	Svikt slampumper	Kun forbehandling. Hardere belastning biotrinn. 2 linjer dekker qmaks	2	1		1		
Y4	**Biotrinn**							
Y4.1	Kapasitet	2 linjer dekker qmaks	2	1		1		
Y4.2	Svikt lufttilførsel	2 linjer dekker qmaks	2	1		1		
Y4.3	Forurensing som slår ut biofilm	Kommer fort opp. Høyere organisk stoffbelastning når biotrinn ikke går. Er på nivå med primærrens	2	1		2		
Y4.4	Tap av biolegemer	Siler holder plastlegemer tilbake. Sil kan vikte. Overvåke nivå i kammer, høyt sikkerhetsnivå på siler. S	2	3		3		Vurerdere å åvervåke nivå i kammer
Y4.5	Svikt nivågiver	2 linjer dekker qmaks	2	1		2		
Y4.6	Svikt O2-måler	2 linjer dekker qmaks	2	1		2		

ROS-analyse, riskovurdering av hendelser
Utgave 15.03.2021
YTRE MILJØ RENSEANLEGG I DRIFTSFASE

Nr.	Uønsket hendelse/fare	Sannsynlighet		Gradering av konsekvens og risiko				Tiltak
				3.person		Miljø		
		Kommentar	Verdi 1-4	Verdi 1-4		Verdi 1-4		
Y5	**Ettersedimentering**							
Y5.1	Kapasitet	2 linjer dekker qmaks	2	1		2		
Y5.2	Svikt slamskraper	3 linjer dekker qmaks	2	1		2		
Y5.3	Svikt slampumper	4 linjer dekker qmaks	2	1		2		
Y6	**Slambehandling**							
Y6.1	Svikt slamsiler for fiber	Liten betyding	2	1		2		
Y6.2	Svikt omrørere	Dublering utstyr	2	1		2		
Y6.3	Svikt slampumper	Dublering utstyr	2	1		2		
Y6.4	Svikt polymermaskiner	1 maskin pr linje. Batchprosess. Slamprod vil over tid stoppe prosess	2	1		2		Reservedeler på slitedeler. Serviceavtale
Y6.5	Svikt fortykkermaskiner	Dublering utstyr	2	1		1		
Y6.6	Svikt lufttilførsel slamlager		3	1		1		
Y6.7	Svikt pumper før avvanningsskruer	Kan kjøre uten slambehandling en periode	2	1		2		Reservedeler på slitedeler. Serviceavtale
Y6.8	Svikt polymerdosering før avvanningsskruer	Kan kjøre uten slambehandling en periode	3	1		2		Reservedeler på slitedeler. Serviceavtale. Kan benytte polymermaskin fra annet prosessavsnitt i bacthkjøring
Y6.9	Svikt avvanningsmaskiner	2 linjer. Kan kjøre uten slambehandling en periode	2	1		2		Reservedeler på slitedeler. Serviceavtale.
Y6.10	Svikt slamkanon	2 linjer. Kan kjøre uten slambehandling en periode	2	1		2		Reservedeler på slitedeler. Serviceavtale.
Y6.11	Svikt i utmating fra slamsilo	2 linjer. Kan kjøre uten slambehandling en periode	3	1		2		Reservedeler på slitedeler. Serviceavtale.
Y6.12	Svikt fordelingsskrue slamsiloer	2 linjer. Kan kjøre uten slambehandling en periode	3	1		2		Reservedeler på slitedeler. Serviceavtale.
Y6.13	Overløp fra blandslamlager/slamlagre	Kan kjøre uten slambehandling en periode	3	1		2		Reservedeler på slitedeler. Serviceavtale.
Y6.14	Svikt i leveranse av polymer til fortykking og avvanning	Kan kjøre uten slambehandling en periode	3	1		2		Reservedeler på slitedeler. Serviceavtale.
Y6.15	Omrører blandslamlager	Kun 1 stk. Kan stå i noen dager	3	1		2		Reservedeler på slitedeler. Serviceavtale.
Y7	**Rejektvann**							
Y7.1	Svikt omrører	1 omrører. Snilt vann	3	1		1		
Y7.2	Svikt rejektvannspumper	2 pumper	2	1		1		
Y7.3	Overløp fra rejektvannsbasseng	Til overløp	3	1		1		

ROS-analyse, riskovurdering av hendelser
Utgave 15.03.2021
YTRE MILJØ RENSEANLEGG I DRIFTSFASE

Nr.	Uønsket hendelse/fare	Sannsynlighet		Gradering av konsekvens og risiko				Tiltak
				3.person		Miljø		
		Kommentar	Verdi 1-4	Verdi 1-4		Verdi 1-4		
Y8	**Lekkasjer**							
Y8.1	Lekkasjer fra bassenger	Sakte brudd. Langvarig bruddforløp	3	1		1		Trykktesting, sluk
Y8.2	Lekkasjer fra containere	Lekkasje i luke	3	2		2		Sluk,spylebil, vurdere spyleanordning
Y8.3	Lekkasjer fra spetikbiler	Lekkasje i slanger	3	2		2		Sluk,spylebil, spyleanordning? Påvirker omdømme i forhold ubehag
Y8.4	Lekkasjer rør avløpsvann		2	1		1		
Y8.5	Lekkasjer rør kjemikalier	Ca 500-800 l	2	1		1		Alarmer, synlige lekkasjer
Y9	**Vannforsyning**							
Y9.1	Svikt ekstern vannforsyning	10-15 l/s. Polymerutvanning. Skreddersydd. Hydrofor	2	1		1		Tilkjørt vann
Y9.2	Svikt prosessvann renset avløpsvann	Skal kunne bruke rentvann som backup	3	1		1		
Y10	**Luftforurensning**							
Y10.1	Svikt vifter/aggregat	Svikt inne på anlegget.	3	2		1		Serviceavtaler. Jevnlig kontroll. Vurdere hvilke slitedeler som skal være på lokalt lager
Y10.2	Svikt fotooksydasjon	Svikt lamper. Omdømme	3	2		1		Omdømmeproblem
Y10.3	Svikt kullfilter	Oppbrukt kull. Omdømme	3	2		1		Omdømmeproblem
Y10.4	Svikt tunnelventilasjon	Kun 1 vifte. Port i ende	3	1		1		
Y10.5	Svikt porter adkomsttunnel	Port må stå åpen	3	2		1		Serviceavtaler. Jevnlig kontroll. Vurdere hvilke slitedeler som skal være på lokalt lager
Y10.6	Støv driftsfase	Asfalt på veger	2	2		2		
Y10.7	Lukt som følge av drypp/søl fra slam-/spetikbiler		3	2		2		Vurdere prosedyrer. Kontroll utstyr
Y11	**Støy**							
Y11.1	Støy vifter		2	1		1		Vifter langt fra åpninger
Y11.2	Trafikkstøy	Ca 10-15 biler pr dag.	2	1		1		
Y12	**EL/styring**							
Y12.1	Svikt PLS		3	2		2		Reservedeler
Y12.2	Sabotasje overvåkning og styring		2	2		2		
Y12.3	Teknisk feil i diftskontrollsystem		3	2		2		Reservedeler
Y12.4	Svikt strømforsyning kort (timer)		4	1		1		Krav om nødlys. Batteri PLS
Y12.5	Svikt strømforsyning lang (dager)		2	2		3		Mobilt aggregat

ROS-analyse, riskovurdering av hendelser
Utgave 15.03.2021
YTRE MILJØ RENSEANLEGG I DRIFTSFASE

Nr.	Uønsket hendelse/fare	Sannsynlighet		Gradering av konsekvens og risiko				Tiltak
				3.person		Miljø		
		Kommentar	Verdi 1-4	Verdi 1-4		Verdi 1-4		
Y13	**Ulykker/sabotasje**							
Y13.1	Innbrudd	Skallsikring	2	1		1		
Y13.2	Brann	Brannalarmanlegg og slukkeutstyr	2	2		3		Brannalarmanlegg og slukkeutstyr
Y13.3	Jordskjelv	Dim for jordskjelv	2	3		3		Dim iht Norsk Standard
Y13.4	Ulykke slamtransport		3	2		2		Utvidelse veg med fortau. Fortau plassert på nedside
Y13.5	Brudd i bassengvegg		2	1		1		
Y13.6	Underdimensjonerte overløp	Overløp dimensjoneres for 600 l/s.	2	2		2		Eget nød-nød-overløp

ROS-analyse, riskovurdering av hendelser driftsfase
Utgave 15.03.2021
DRIFTSFASE

Nr.	Uønsket hendelse/fare	Sannsynlighet	Gradering av konsekvens og risiko							Planlagt tiltak
			Prosess		Omdømme / Økonomi		HMS		Gradering ROS	
		Verdi 1-4	Verdi 1-4		Verdi 1-4		Verdi 1-4			
1	**NEDFALL FRA FJELL**									
1.1	Nedfall hovedtunnel	1	3		2		2		7	Sikring. Jevnlig Inspeksjon
1.2	Nedfall hovedtunnel over kjørebane / gangareal	1	3		2		4		9	Sikring. Jevnlig Inspeksjon
1.3	Nedfall fjellhaller	1	3		2		4		9	Sikring. Jevnlig Inspeksjon
2	**LEKKASJER/OVERSVØMMELSE**									
2.1	Lekkasje fra basseng	1	3		2		1		6	Tetthetsprøving beskrives, ved 2-sidig forskaling blir bassengveggene inspiserbare på utsiden. Ev steinreir oppdages. "Spredte" støpe-etapper.
2.2	Lekkasje fra ledninger	1	3		3		2		8	Trykkprøving beskrives. Ledningene legges i hovedsak som åpen installasjon over bakken. Vann på gulv givere i ventilhaller og i hovedtunnel.
3	**FALLULYKKER**									
3.1	Fall i trapper	4	1		2		3		24	Godkjente rekkverk og håndlister. God belysning. Trappeneser med markering og sklisikring
3.2	Fall utenfor kanter	2	1		2		3		12	Dekker til berg, godkjente rekkverk
3.3	Falle ting på personer	3	1		2		3		18	Sparkelister dekker/trapper
3.4	Nivåforskjeller, inkl sumper i basseng	1	1		1		3		5	Godkjente rekkverk
3.5	Glatte gulv	3	1		2		3		18	Slipt betong, akryl enkelte plasser. Godt fall på golv. Hindre drypp fra tak. Spesielle tiltak i polymerrom
3.6	Høyt opp til utstyr	3	1		1		3		15	Store rørdimensjoner gir OK DN1200 rør 1,8 m over gulvnivå. Vurdere atkomstramper.
3.7	Skifte lysrør etc.	3	1		2		3		18	Benytte lift, vurdere plassering
3.8	Beliggenhet kabelbroer	3	1		2		3		18	Benytte lift, vurdere plassering
3.9	Luker	3	1		2		3		18	Sikkerhetsrist under luke, løst rekkverk når luke og rist fjernet. Sikkerssele ved arbeid i nærheten av åpen luke
3.10	Aluplank	3	1		2		3		18	Løst rekkverk når luke og rist fjernet. Sikkerssele ved arbeid i nærheten av åpen luke

ROS-analyse, riskovurdering av hendelser driftsfase
Utgave 15.03.2021
DRIFTSFASE

Nr.	Uønsket hendelse/fare	Sannsynlighet	Gradering av konsekvens og risiko							Planlagt tiltak
			Prosess		Omdømme / Økonomi		HMS		Gradering ROS	
		Verdi 1-4	Verdi 1-4		Verdi 1-4		Verdi 1-4			
4	**STRØMBRUDD**									
4.1	Strømbrudd, kortvarig	3	2		2		2		18	Prosess tåler korte stopp. Nød- og ledelys iht krav.
4.2	Strømbrudd, over 24 timer	2	4		3		2		18	Mørenett har aggregat for drift av renseprosess
4.3	UPS svikter	3	3		3		1		21	Dublering av PLS, "Varm" eller "kald"
4.4	Trafo	2	4		3		1		16	Mørenett har aggregat for drift av renseprosess
5	**BRANN/LYN**									
5.1	Lynnedslag	2	2		2		1		10	Grovvern, jording
5.2	Mindre brann/branntilløp	3	3		2		2		21	Brannalarmanlegg, tilrettlagt for brannvesen, slokkemiddel iht krav, røykgassventilasjon kjøretunnel, egen rømningsveg, brannseksjonnering, brannceller iht krav
5.3	Større brann/eksplosjon	1	2		2		1		5	Brannalarmanlegg, tilrettlagt for brannvesen, slokkemiddel iht krav, røykgassventilasjon kjøretunnel, egen rømningsveg, brannseksjonnering, brannceller iht krav
5.4	Brann/eksplosjon trafo	2	4		3		1		16	Brannalarmanlegg, rom for trafo bygges med utblåsningsfelt. Egen branncelle. Mørenett har reservetrafo tilgjengelig
5.5	Brann tavler/elektrorom	3	3		2		2		21	Brannalarmanlegg, Automatisk slokkesystem med gass. Egen branncelle.
5.6	Brann ventilasjonsanlegg	2	3		2		3		16	Brannalarmanlegg, Brannalarmanlegg. Egen branncelle. Brannspjeld
6	**SVIKT DRIFTSKONTROLL**									
6.1	Toppsystem	3	2		2		1		15	Redundant løsning
6.2	PLS havari	3	2		2		1		15	Redundant løsning
6.3	Sambandssvikt	2	2		2		1		10	Fiberkabel gjennom hele hovedtunnelen og inn i ventilhallene. Egen nødnett

ROS-analyse, riskovurdering av hendelser driftsfase
Utgave 15.03.2021
DRIFTSFASE

Nr.	Uønsket hendelse/fare	Sannsynlighet	Gradering av konsekvens og risiko							Planlagt tiltak
			Prosess		Omdømme / Økonomi		HMS		Gradering ROS	
		Verdi 1-4	Verdi 1-4		Verdi 1-4		Verdi 1-4			
7	**SVIKT I UTSTYR**									
7.1	Begroing i ledninger	3	2		1		1		12	Stor nok hastighet i rør. Pluggkjøringsmulighet innløp
7.2	Automatiske ventiler	2	3		2		2		14	Det er valgt et 2-linje system for hovedledningene. Aktuatorene beskrives med ratt for mulig manuell manøvrering. Alle ventiler med aktuatorer plasseres i avfuktede områder for stabile omgivelser / lenger levetid.
7.3	Nivågivere i bassengkammer	2	3		2		2		14	Vurdere å dublere kritiske nivågivere
7.4	Mengdemålere	2	3		2		2		14	Alle mengdemålere plasseres i avfuktede områder for stabile omgivelser / lenger levetid.
7.5	Avløpspumpestasjon spillvann	3	2		2		1		15	2 pumper, alarm, ikke overløp ute
7.8	Ventilasjonsanlegg	2	3		3		2		16	2 luktfjerningsanlegg, utstyr kan skiftes enkelt.
8	**MENNESKELIGE FEIL**									
8.1	Feilmanøvrering av ventiler	3	2		2		1		15	Merking. Vurdere ekstra sikring
9	**ANDRE RISIKOFYLTE ARBEIDSOPERASJONER**									
9.1	Løfting/heising av utstyr	3	1		1		2		12	Løfteutstyr over tunge komponenter. Tilkomst med jekketralle i hele anlegget. Sertifisering utstyr. Prosedyrer, opplæring
9.2	Inspeksjon tomme basseng	2	1		1		3		10	Prosedyrer. Vanntette dører. Sikkerhetsutstyr
9.4	Arbeid i høyden uten perm. sikring	2	1		2		3		12	Godkjent fallsikringsutstyr. Prosedyrer
9.5	Vedlikehold roterende utstyr	2	1		2		3		12	Sikkerhetsbryter. Prosedyrer
9.6	Arbeid på elektriske anlegg	3	1		2		3		18	Prosedyrer, kvalifikasjonskrav. Høyt sikkerhetsnivå for tilgang tavlerom
9.7	Håndholdt elektrisk verktøy	3	1		2		3		18	Prosedyrer, opplæring
9.8	Varme arbeider	2	1		2		3		12	Prosedyrer, opplæring
9.9	Omvisninger eksterne	3	1		2		3		18	Følgeperson, omvisning i "trygge" områder

ROS-analyse, riskovurdering av hendelser driftsfase
Utgave 15.03.2021
DRIFTSFASE

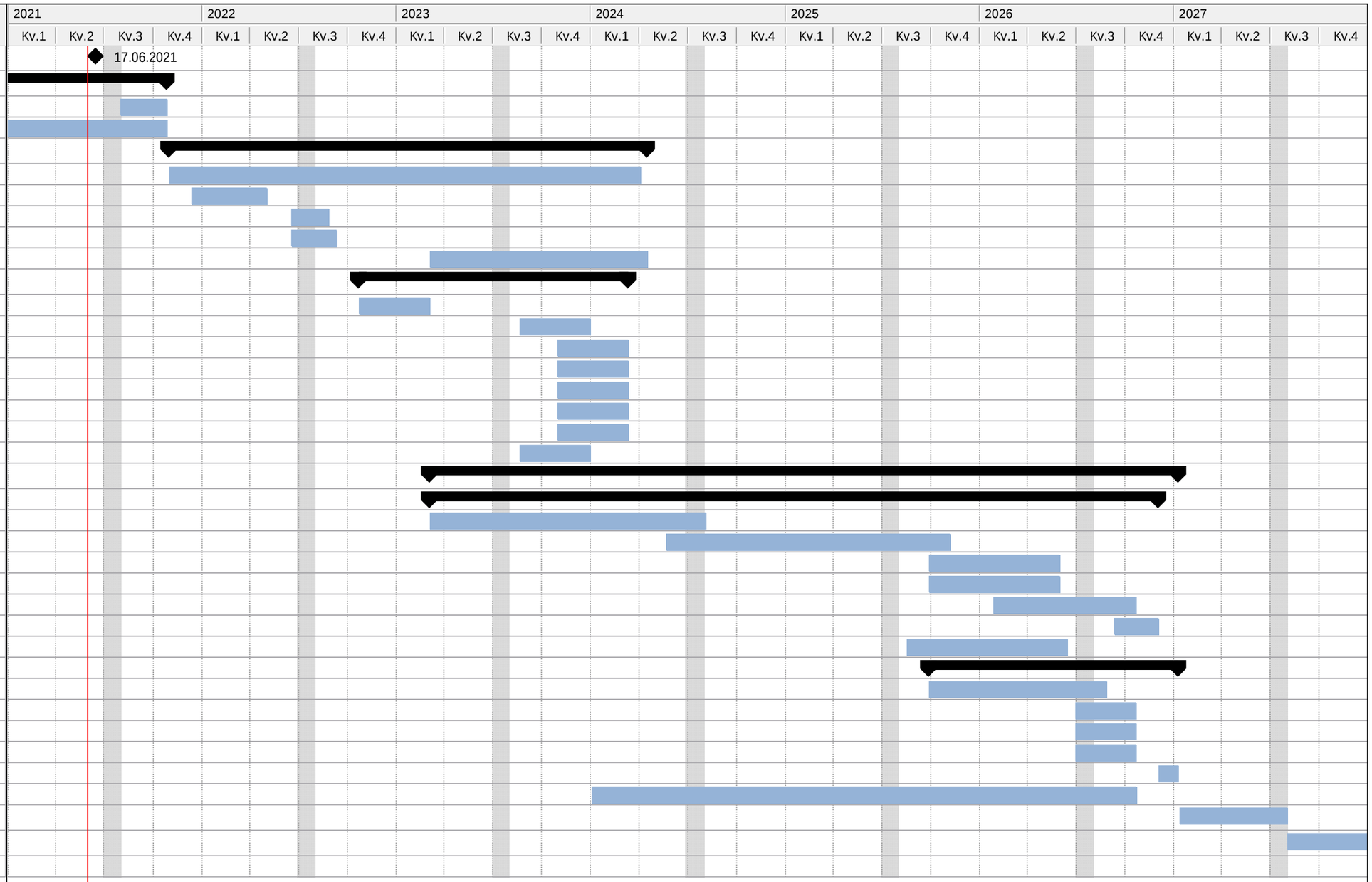
Nr.	Uønsket hendelse/fare	Sannsynlighet	Gradering av konsekvens og risiko							Planlagt tiltak
			Prosess		Omdømme / Økonomi		HMS		Gradering ROS	
		Verdi 1-4	Verdi 1-4		Verdi 1-4		Verdi 1-4			
9.10	Støy	3	1		2		3		18	Akustikkregulerende tiltak. Personlig verneutstyr. Merking. Krav til utstyr
9.11	Håndering containere inne i anlegget	4	1		2		3		24	Merking, prosedyrer. Vurdere kamearaovervåking , krav om synlig arbeidstøy
9.12	Påkjørsel tungt kjøretøy	3	1		2		3		18	Hastighetsbegrensing, prosedyrer, krav om synlig arbeidstøy
9.13	H2S-gass	2	2		2		3		14	Ved innløpsrister. Pluggkjøring på innløpsledning. Punktavsug med god kapasitet.
10	**KOMMUNIKASJON**									
10.1	Kommuniksasjon ut av anlegget	3	1		2		3		18	Radiokommunikasjon, mobildekning, WiFi og nødnett

Kvasnes RA - Forprosjekt

Kvasnes RA - Forprosjekt

30.04.2021

	Aktivitetsnavn
1	VEDTAK OM UTBYGGING
2	INNLEDENDE ARBEIDER
3	Kontrahering av rådgivere
4	Reguleringsplanarbeid
5	PROSJEKTERING OG SØKNADER
6	Detaljprosjektering
7	Søknad om utslippstillatelse
8	Søknad om arbeidstilsynets samtykke
9	Søknad om rammetillatelse
10	Søknader igangsettingstillatelser
11	KONTRAHERING
12	E01 Fjellarbeider (inkl tomt daganlegg)
13	E21 Grunn- og bygningsmessige arbeider
14	E30 Sanitær, varme og kjøling
15	E36 Luftbehandling
16	E41 Elektrotekniske anlegg
17	E51 Automasjon og driftskontroll
18	E61 Maskin og prosess
19	E71-E7X Overføringsanlegg
20	BYGGING
21	Fjellanlegg
22	E01 Fjellarbeider (inkl tomt daganlegg)
23	E21 Grunn- og bygningsmessige arbeider
24	E30 Sanitær, varme og kjøling
25	E36 Luftbehandling
26	E41 Elektrotekniske anlegg
27	E51 Automasjon og driftskontroll
28	E61 Maskin og prosess
29	Daganlegg
30	E21 Grunn- og bygningsmessige arbeider
31	E30 Sanitær, varme og kjøling
32	E36 Luftbehandling
33	E41 Elektrotekniske anlegg
34	E51 Automasjon og driftskontroll
35	E71-E7X Overføringsanlegg
36	TESTING OG IGANGKJØRING
37	ORDINÆR DRIFT



Gjeldende
Gjeldende
Gjeldende
Fremdrift (timevektet)
Fremdrift (timevektet) for summasjon
Oppnådd milepæl

asplan viak	Oppdragsgiver Ålesund kommune / Sula kommune	Oppdrag nr 624969-03
	Oppdrag Kvasnes RA	Dato 20.04.2021
KOSTNADER	E01 Fjellarbeider	Utarbeidet av: TP/LEF

Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Forskjæring	RS	1,0	9 736 650	9 736 650	7 %	11 686 797
Daganlegg	RS	1,0	10 845 000	10 845 000	8 %	13 017 137
Tunneler	RS	1,0	33 329 623	33 329 623	23 %	40 005 189
Fjellhaller	RS	1,0	89 554 143	89 554 143	62 %	107 490 877
Sum		4		**143 465 416**	100 %	172 200 000
Adm sideentreprenører						
Tilrigging	20%			28 693 083	17 %	
Anbudssum				**172 158 499**	100 %	
Prisstigning før byggestart						
Prisstigning i byggetida						
Uforutsett						
Entreprisekostnad				**172 158 499**	100 %	
Honorar,adm.,gebyrer o.l.						
Delsum				**172 158 499**	100 %	
Avgift						
Finanskostnad						
Reserve						
Totalkostnad eks grunnerverv				**172 158 499**	100 %	
Grunnerverv	RS					
BUDSJETTKOSTNAD				**172 200 000**	**100 %**	

asplan viak	Oppdragsgiver Ålesund kommune / Sula kommune	Oppdrag nr 624969-03
	Oppdrag Kvasnes RA	Dato 30.04.2021
KOSTNADER	E21 Fjellanlegg - Grunn og bygg	Utarbeidet av: TP/KPG

Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Grunnarbeid	RS	1,0	2 722 076	2 722 076	2 %	2 995 224
Veiarbeider	RS	1,0	2 567 159	2 567 159	2 %	2 824 763
Betong	RS	1,0	97 966 934	97 966 934	78 %	107 797 491
Prefab.Betong	RS	1,0	1 122 000	1 122 000	1 %	1 234 588
Stål og Metallarbeider	RS	1,0	6 777 962	6 777 962	5 %	7 458 101
Mur-, Puss- og flisarbeider	RS	1,0	246 180	246 180	0 %	270 883
Snekkerarbeider	RS	1,0	221 650	221 650	0 %	243 892
Blikkenslager	RS	1,0	100 000	100 000	0 %	110 035
Dører, vinduer og porter	RS	1,0	2 544 300	2 544 300	2 %	2 799 609
Maler- og beleggsarbeider	RS	1,0	6 878 518	6 878 518	5 %	7 568 747
Fast innredning	RS	1,0	250 000	250 000	0 %	275 086
Lyftinntak og avkast	RS	1,0	1 290 000	1 290 000	1 %	1 419 446
Hjelpearbeid	RS	1,0	3 455 400	3 455 400	3 %	3 802 134
Sum		13		**126 142 179**	100 %	138 800 000
Adm sideentreprenører						
Tilrigging	10%			12 614 218	9 %	
Anbudssum				**138 756 397**	100 %	
Prisstigning før byggestart						
Prisstigning i byggetida						
Uforutsett						
Entreprisekostnad				**138 756 397**	100 %	
Honorar,adm.,gebyrer o.l.						
Delsum				**138 756 397**	100 %	
Avgift						
Finanskostnad						
Reserve						
Totalkostnad eks grunnerverv				**138 756 397**	100 %	
Grunnerverv	RS					
BUDSJETTKOSTNAD				**138 800 000**	**100 %**	

asplan viak	Oppdragsgiver Ålesund kommune / Sula kommune	Oppdrag nr 624969-03
	Oppdrag Kvasnes RA	Dato 20.04.2021
KOSTNADER	E21 Daganlegg - Grunn og bygg	Utarbeidet av: TP/KPG

Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Grunnarbeid	RS	1,0	481 822	481 822	2 %	548 577
Grøntarbeider	RS	1,0	6 055 610	6 055 610	22 %	6 894 594
Fortau	RS	1,0				
Veier og plasser	RS	1,0	6 816 676	6 816 676	25 %	7 761 103
Betong	RS	1,0	1 509 339	1 509 339	6 %	1 718 453
Prefabrikkert betong	RS	1,0	1 729 200	1 729 200	6 %	1 968 775
Stål og Metallarbeider	RS	1,0	2 115 494	2 115 494	8 %	2 408 589
Mur-, Puss- og flisarbeider	RS	1,0	1 958 660	1 958 660	7 %	2 230 026
Tømrer- og snekkerarbeider	RS	1,0	1 693 464	1 693 464	6 %	1 928 088
Isolasjon og taktekking	RS	1,0	1 458 000	1 458 000	5 %	1 660 001
Blikkenslager	RS	1,0	148 912	148 912	1 %	169 543
Dører, vinduer og porter	RS	1,0	2 159 400	2 159 400	8 %	2 458 578
Maler- og beleggsarbeider	RS	1,0	643 080	643 080	2 %	732 177
Fast innredning	RS	1,0	282 000	282 000	1 %	321 070
Hjelpearbeid	RS	1,0	351 700	351 700	1 %	400 427
Sum		15		**27 403 357**	100 %	31 200 000
Adm sideentreprenører	8%			1 016 000	3 %	
Tilrigging	10%			2 740 336	9 %	
Anbudssum				**31 159 693**	100 %	
Prisstigning før byggestart						
Prisstigning i byggetida						
Uforutsett						
Entreprisekostnad				**31 159 693**	100 %	
Honorar,adm.,gebyrer o.l.						
Delsum				**31 159 693**	100 %	
Avgift						
Finanskostnad						
Reserve						
Totalkostnad eks grunnerverv				**31 159 693**	100 %	
Grunnerverv	RS					
BUDSJETTKOSTNAD				**31 200 000**	**100 %**	

asplan viak	Oppdragsgiver Ålesund kommune / Sula kommune	Oppdrag nr 624969-03
	Oppdrag Kvasnes RA	Dato 30.04.2021
KOSTNADER	E30 Fjellanlegg - Sanitær og varme	Utarbeidet av:

Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Sanitær	RS	1,0	5 784 000	5 784 000	35 %	6 370 044
Varmeanlegg - prosess	RS	1,0	9 000 000	9 000 000	55 %	9 911 894
Kjøling	RS	1,0	1 560 000	1 560 000	10 %	1 718 062
Sum		3		**16 344 000**	100 %	18 000 000
Adm sideentreprenører						
Tilrigging	10%			1 634 400	9 %	
Anbudssum				**17 978 400**	100 %	
Prisstigning før byggestart						
Prisstigning i byggetida						
Uforutsett						
Entreprisekostnad				**17 978 400**	100 %	
Honorar,adm.,gebyrer o.l.						
Delsum				**17 978 400**	100 %	
Avgift						
Finanskostnad						
Reserve						
Totalkostnad eks grunnerverv				**17 978 400**	100 %	
Grunnerverv	RS					
BUDSJETTKOSTNAD				**18 000 000**	**100 %**	

asplan viak	Oppdragsgiver Ålesund kommune / Sula kommune	Oppdrag nr 624969-03
	Oppdrag Kvasnes RA	Dato 30.04.2021
KOSTNADER	E30 Daganlegg - Sanitær og varme	Utarbeidet av:

Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Sanitær Daganlegg	RS	1,0	2 442 000	2 442 000	75 %	2 706 317
Varmeanlegg - daganlegg	RS	1,0	806 400	806 400	25 %	893 683
Kjøling	RS	1,0				
Sum		3		**3 248 400**	100 %	3 600 000
Adm sideentreprenører						
Tilrigging 10%				324 840	9 %	
Anbudssum				**3 573 240**	100 %	
Prisstigning før byggestart						
Prisstigning i byggetida						
Uforutsett						
Entreprisekostnad				**3 573 240**	100 %	
Honorar,adm.,gebyrer o.l.						
Delsum				**3 573 240**	100 %	
Avgift						
Finanskostnad						
Reserve						
Totalkostnad eks grunnerverv				**3 573 240**	100 %	
Grunnerverv RS						
BUDSJETTKOSTNAD				**3 600 000**	**101 %**	

asplan viak	Oppdragsgiver Ålesund kommune / Sula kommune	Oppdrag nr 624969-03
	Oppdrag Kvasnes RA	Dato 30.04.2021
KOSTNADER	E31 Fjellanlegg - Luftbehandling	Utarbeidet av:

Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Luftbehandling fjellanlegg	RS	1,0	17 700 000	17 700 000	100 %	19 500 000
Kjøling	RS	1,0				
Sum		2		**17 700 000**	100 %	19 500 000
Adm sideentreprenører 10%						
Tilrigging 10%				1 770 000	9 %	
Anbudssum				**19 470 000**	100 %	
Prisstigning før byggestart						
Prisstigning i byggetida						
Uforutsett						
Entreprisekostnad				**19 470 000**	100 %	
Honorar,adm.,gebyrer o.l.						
Delsum				**19 470 000**	100 %	
Avgift						
Finanskostnad						
Reserve						
Totalkostnad eks grunnerverv				**19 470 000**	100 %	
Grunnerverv RS						
BUDSJETTKOSTNAD				**19 500 000**	**100 %**	

asplan viak	Oppdragsgiver Ålesund kommune / Sula kommune	Oppdrag nr 624969-03
	Oppdrag Kvasnes RA	Dato 30.04.2021
KOSTNADER	E36 Daganlegg - Luftbehandling	Utarbeidet av:

Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Luftbehandling -daganlegg	RS	1,0	1 560 000	1 560 000	100 %	1 800 000
Kjøling	RS	1,0				
Sum		2		**1 560 000**	100 %	1 800 000
Adm sideentreprenører						
Tilrigging 10%				156 000	9 %	
Anbudssum				**1 716 000**	100 %	
Prisstigning før byggestart						
Prisstigning i byggetida						
Uforutsett						
Entreprisekostnad				**1 716 000**	100 %	
Honorar,adm.,gebyrer o.l.						
Delsum				**1 716 000**	100 %	
Avgift						
Finanskostnad						
Reserve						
Totalkostnad eks grunnerverv				**1 716 000**	100 %	
Grunnerverv RS						
BUDSJETTKOSTNAD				**1 800 000**	**105 %**	

asplan viak	Oppdragsgiver Ålesund kommune / Sula kommune	Oppdrag nr 624969-03
	Oppdrag Kvasnes RA	Dato 30.04.2021
KOSTNADER	E41 Fjellanlegg - Elektro	Utarbeidet av:

Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
41 Elektro Fjellanlegg	RS	1,0	47 675 000	47 675 000	100 %	47 700 000
Sum		1		**47 675 000**	100 %	47 700 000
Diverse						
Tilrigging						
Anbudssum				**47 675 000**	100 %	
Prisstigning før byggestart						
Prisstigning i byggetida						
Uforutsett						
Entreprisekostnad				**47 675 000**	100 %	
Honorar,adm.,gebyrer o.l.						
Delsum				**47 675 000**	100 %	
Avgift						
Finanskostnad						
Reserve						
Totalkostnad eks grunnerverv				**47 675 000**	100 %	
Grunnerverv	RS					
BUDSJETTKOSTNAD				**47 700 000**	**100 %**	

asplan viak	Oppdragsgiver Ålesund kommune / Sula kommune	Oppdrag nr 624969-03
	Oppdrag Kvasnes RA	Dato 30.04.2021
KOSTNADER	E41 Daganlegg - Elektro	Utarbeidet av:

Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
41 Elektro Daganlegg	RS	1,0	5 735 000	5 735 000	100 %	5 800 000
Sum		1		**5 735 000**	100 %	5 800 000
Diverse						
Tilrigging						
Anbudssum				**5 735 000**	100 %	
Prisstigning før byggestart						
Prisstigning i byggetida						
Uforutsett						
Entreprisekostnad				**5 735 000**	100 %	
Honorar,adm.,gebyrer o.l.						
Delsum				**5 735 000**	100 %	
Avgift						
Finanskostnad						
Reserve						
Totalkostnad eks grunnerverv				**5 735 000**	100 %	
Grunnerverv	RS					
BUDSJETTKOSTNAD				**5 800 000**	**101 %**	

asplan viak	Oppdragsgiver Ålesund kommune / Sula kommune	Oppdrag nr 624969-03
	Oppdrag Kvasnes RA	Dato 30.04.2021
KOSTNADER	E51 Driftskontroll	Utarbeidet av: BTE/TS

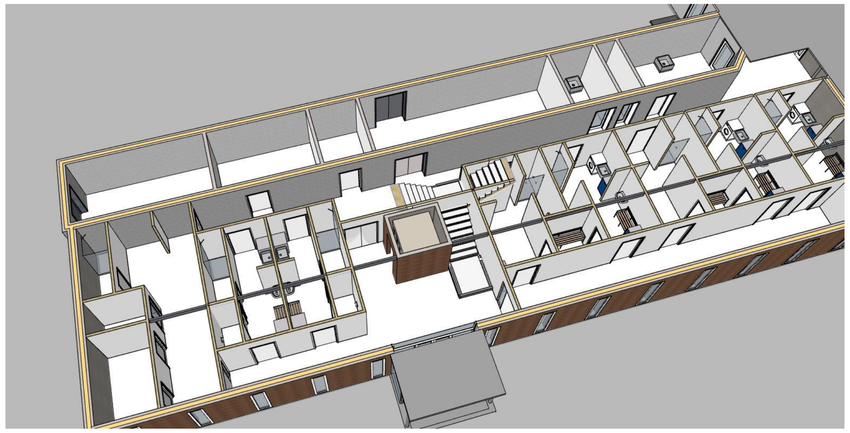
Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Driftskontroll	RS	1,0	8 950 000	8 950 000	100 %	9 000 000
Sum		1		**8 950 000**	100 %	9 000 000
Diverse						
Tilrigging						
Anbudssum				**8 950 000**	100 %	
Prisstigning før byggestart						
Prisstigning i byggetida						
Uforutsett						
Entreprisekostnad				**8 950 000**	100 %	
Honorar,adm.,gebyrer o.l.						
Delsum				**8 950 000**	100 %	
Avgift						
Finanskostnad						
Reserve						
Totalkostnad eks grunnerverv				**8 950 000**	100 %	
Grunnerverv	RS					
BUDSJETTKOSTNAD				**9 000 000**	**101 %**	

asplan viak	Oppdragsgiver Ålesund kommune / Sula kommune	Oppdrag nr 624969-03
	Oppdrag Kvasnes RA	Dato 30.04.2021
KOSTNADER	E51 Maskin/prosess	Utarbeidet av: JF/FAS

Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Rør	RS	1,0	6 045 358	6 045 358	11 %	6 893 433
Bend	RS	1,0	1 379 028	1 379 028	3 %	1 572 485
Påstikk	RS	1,0	614 572	614 572	1 %	700 787
Flenser	RS	1,0	1 416 053	1 416 053	3 %	1 614 704
Spjeldventiler	RS	1,0	667 289	667 289	1 %	760 900
Øvrige ventiler	RS	1,0	269 515	269 515	0 %	307 324
Gjennomføringer	RS	1,0	428 520	428 520	1 %	488 635
Maskiner_og_utstyr_1	RS	1,0	26 676 998	26 676 998	49 %	30 419 387
Maskiner_og_utstyr_2	RS	1,0	15 375 000	15 375 000	28 %	17 531 885
Instrumenter	RS	1,0	1 236 937	1 236 937	2 %	1 410 461
Sum		10		**54 109 269**	100 %	61 700 000
Diverse	4%			2 164 371	4 %	
Tilrigging	10%			5 410 927	9 %	
Anbudssum				**61 684 566**	100 %	
Prisstigning før byggestart						
Prisstigning i byggetida						
Uforutsett						
Entreprisekostnad				**61 684 566**	100 %	
Honorar,adm.,gebyrer o.l.						
Delsum				**61 684 566**	100 %	
Avgift						
Finanskostnad						
Reserve						
Totalkostnad eks grunnerverv				**61 684 566**	100 %	
Grunnerverv	RS					
BUDSJETTKOSTNAD				**61 700 000**	**100 %**	

Tegningsliste

AI-00-001	Daganlegg. Illustrasjoner
AP-01-001	Daganlegg. Plan 1. etasje
AP-02-001	Daganlegg. Plan 2. etasje
AS-00-001	Daganlegg. Snitt
AP-011	Luftinntak fjellanlegg. Plan, snitt og fasader
FB-00-001	Daganlegg – Brannplaner
LO-001	Landskapsplan Daganlegg med terreng Plantegning
LS-001	Landskapsplan Daganlegg med terreng Snitt A
PC-01-001	Plan 1 - Område 1, Kvasnes RA, Maskin
PC-01-002	Plan 1 - Område 2, Kvasnes RA, Maskin
PC-01-003	Plan 1 - Område 3, Kvasnes RA, Maskin
PC-01-004	Plan 1 - Område 4, Kvasnes RA, Maskin
PC-02-001	Plan 2 - Område 1, Kvasnes RA, Maskin
PC-02-002	Plan 2 - Område 2, Kvasnes RA, Maskin
PC-02-003	Plan 2 - Område 3, Kvasnes RA, Maskin
PC-02-004	Plan 2 - Område 4, Kvasnes RA, Maskin
PM-001	Flytskjema Prosess
VM-32-001	Systemskjema fjellanlegg,Kvasnes RA,Varmeanlegg
VM-32-002	Systemskjema Daganlegg,Kvasnes RA,Varmeanlegg
VM-36-001	Prinsippskjema fjellanlegg,Kvasnes RA,Ventilasjon



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
F-01	Forprosjekt	30.04 2021	KA	TP

Prosjekt:
Kvasnes RA

Gnr / Bnr
-

Oppdragsgiver
Ålesund og Sula kommune

Oppdragstaker
asplan viak

Prosjektfase
FORPROSJEKT

Dato:	Oppdragsnr. AV	Koordinatsystem:	Høydedatum:
30.04 2021	624969-03	UTM32	NN2000

Opprettet av:	Kontrollert av:	Godkjent av:	Målestokk	Format:
KA	TP	TP		A1

ILLUSTRASJONER

Daganlegg

Tegningsnummer:
AI-00-001
Fag Type Etg. Løpenr.

Revisjon
F-01

PLAN 1. ETASJE

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
F-01	Forprosjekt	30.04 2021	KA	TP

Prosjekt: **Kvasnes RA**

Gnr / Bnr: -

Oppdragsgiver: **Ålesund og Sula kommune**

Oppdragstaker: asplan viak

Prosjektfase: **FORPROSJEKT**

Dato:	Oppdragsnr. AV	Koordinatsystem:	Høydedatum:
30.04 2021	624969-03	UTM32	NN2000

Opprettet av:	Kontrollert av:	Godkjent av:	Målestokk	Format:
KA	TP	TP	1:60	A1

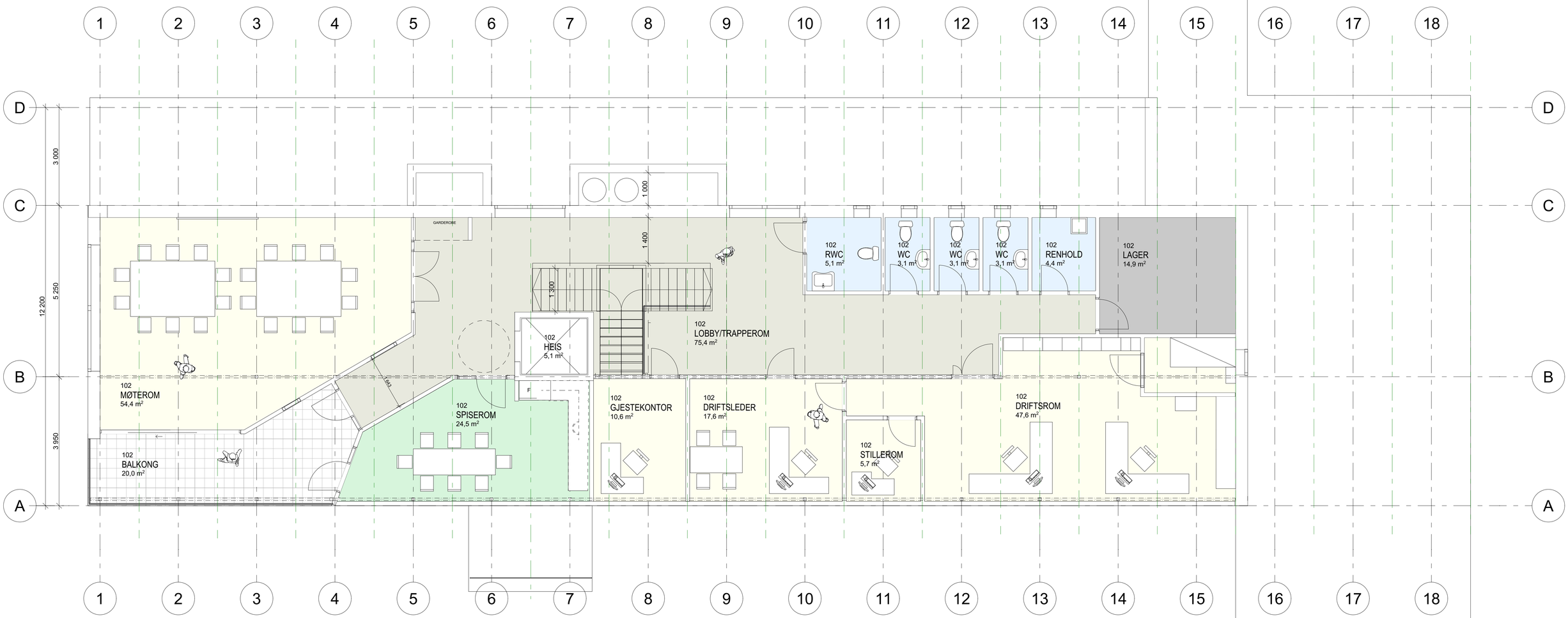
PLAN 1. ETASJE

Daganlegg

Tegningsnummer: **AP-01-001**

Fag Type Etg. Løpenr.

Revisjon: **F-01**



PLAN 2. ETASJE

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
F-01	Forprosjekt	30.04 2021	KA	TP

Prosjekt:
Kvasnes RA

Gnr / Bnr
-

Oppdragsgiver
Ålesund og Sula kommune

Oppdragstaker
asplan viak

Prosjektfase
FORPROSJEKT

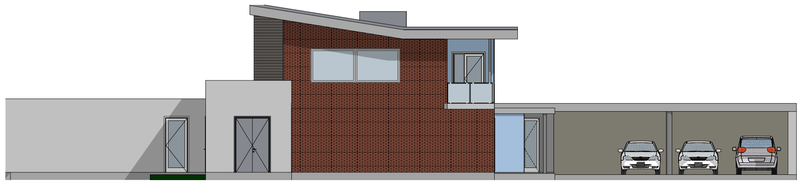
Dato:	Oppdragsnr. AV	Koordinatsystem:	Høydedatum:
30.04 2021	624969-03	UTM32	NN2000

Opprettet av:	Kontrollert av:	Godkjent av:	Målestokk	Format:
KA	TP	TP	1:60	A1

PLAN 2. ETASJE
Daganlegg

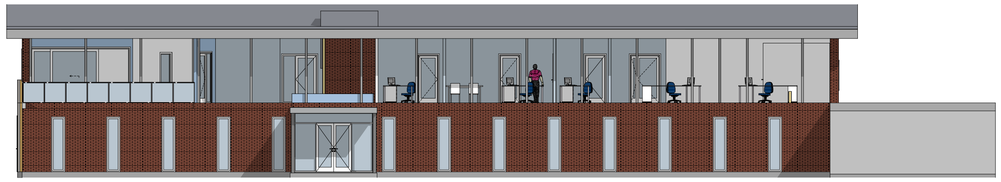
Tegningsnummer:
AP-02-001
Fag Type Etg. Løpenr.

Revisjon
F-01

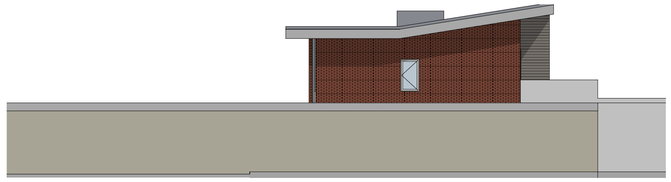


FASADE VEST

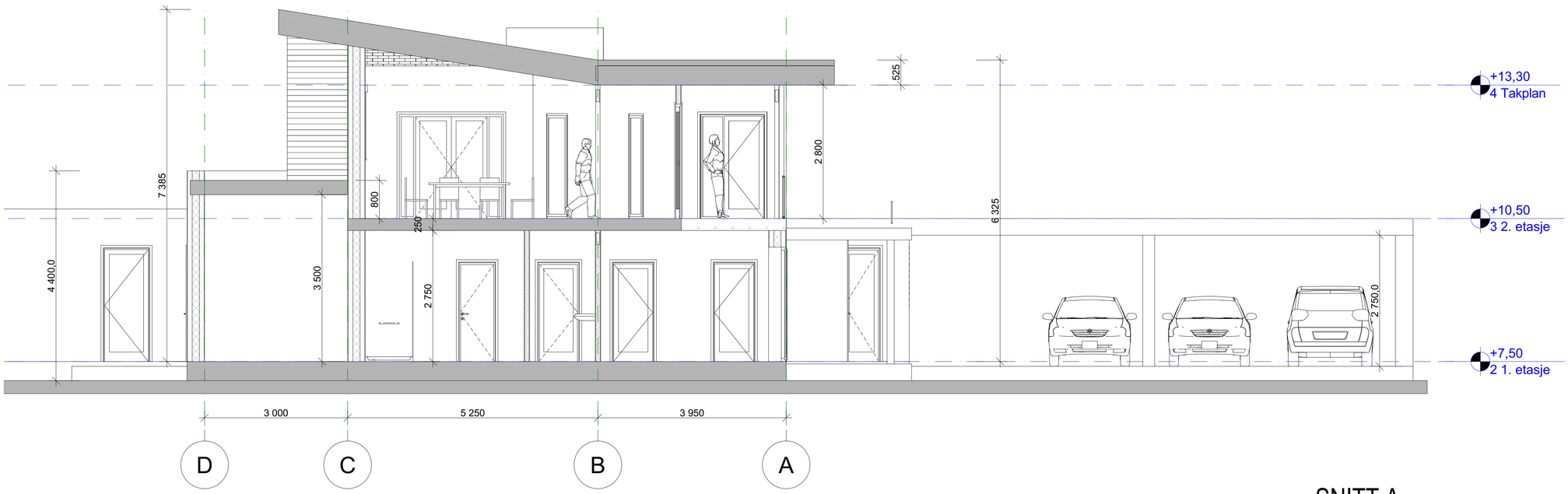
FASADE NORD



FASADE SYD



FASADE ØST



SNITT A

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
F-01	Forprosjekt	30.04 2021	KA	TP

Prosjekt: **Kvasnes RA**

Gnr / Bnr: -

Oppdragsgiver: **Ålesund og Sula kommune**

Oppdragstaker: asplan viak

Prosjektfase: **FORPROSJEKT**

Dato:	Oppdragsnr. AV	Koordinatsystem:	Høydedatum:
30.04 2021	624969-03	UTM32	NN2000

Opprettet av:	Kontrollert av:	Godkjent av:	Målestokk	Format:
KA	TP	TP		A1

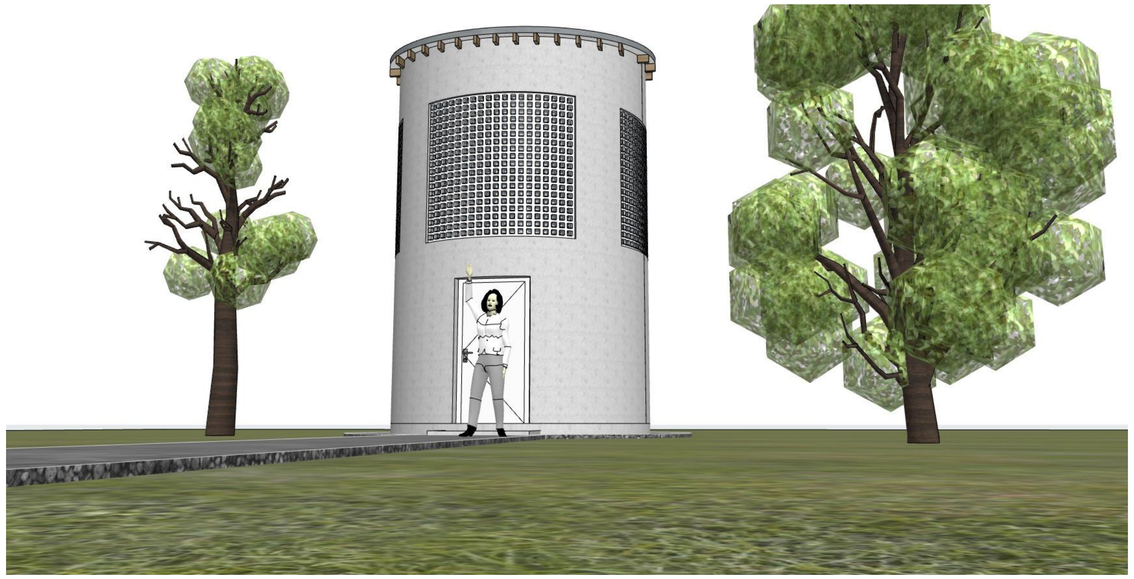
FASADER OG SNITT

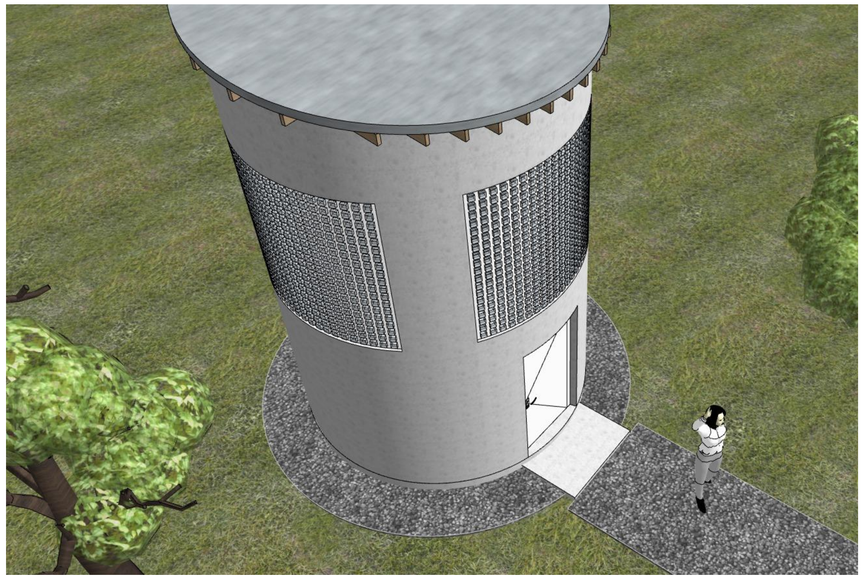
Daganlegg

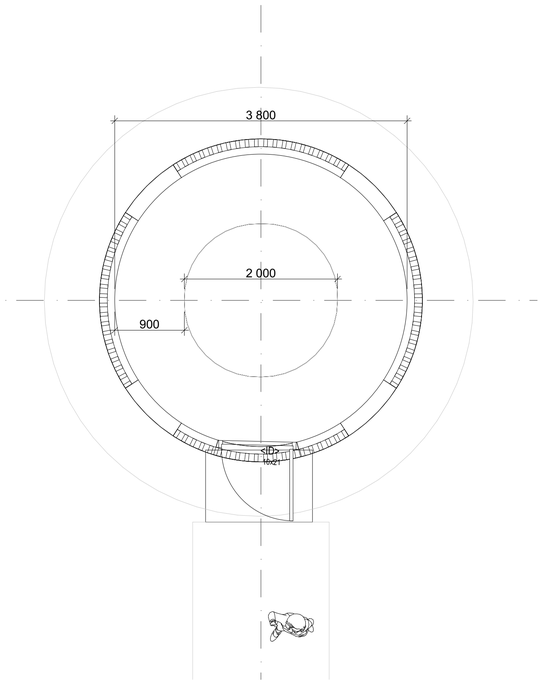
Tegningsnummer: **AS-00-001**

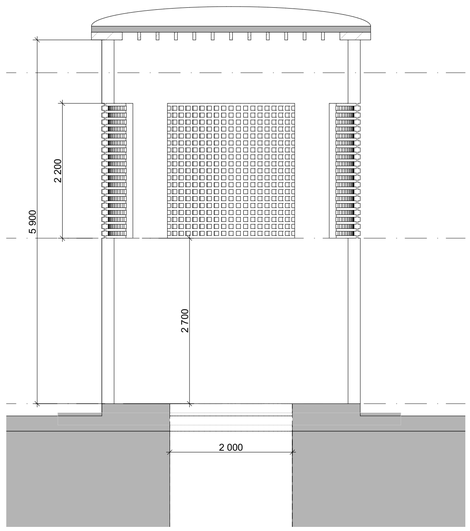
Fag Type Etg. Løpenr.

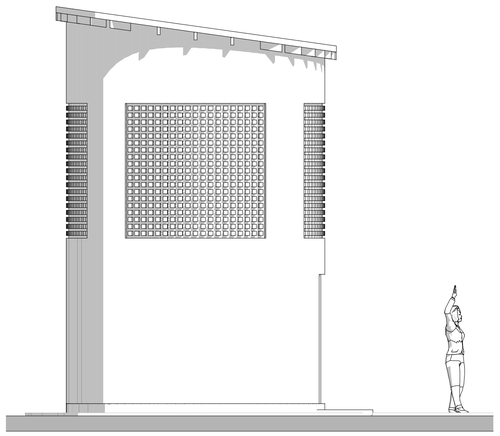
Revisjon: **F-01**

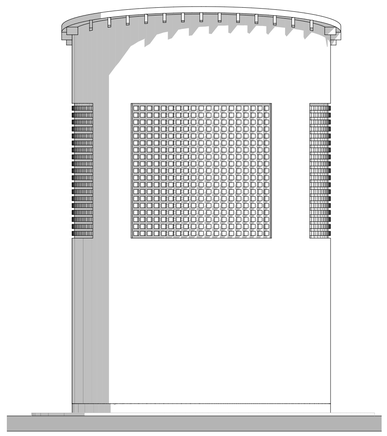












Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
F-01	Forprosjekt	30.04 2021	KA	TP

Prosjekt
Kvasnes RA

Gnr / Bnr
-

Oppdragsgiver
Ålesund og Sula kommune

Oppdragstaker
asplan viak

Prosjektfase
FORPROSJEKT

Dato:	Oppdragsnr. AV	Koordinatsystem:	Høydedatum:
30.04 2021	624969-03	UTM32	NN2000

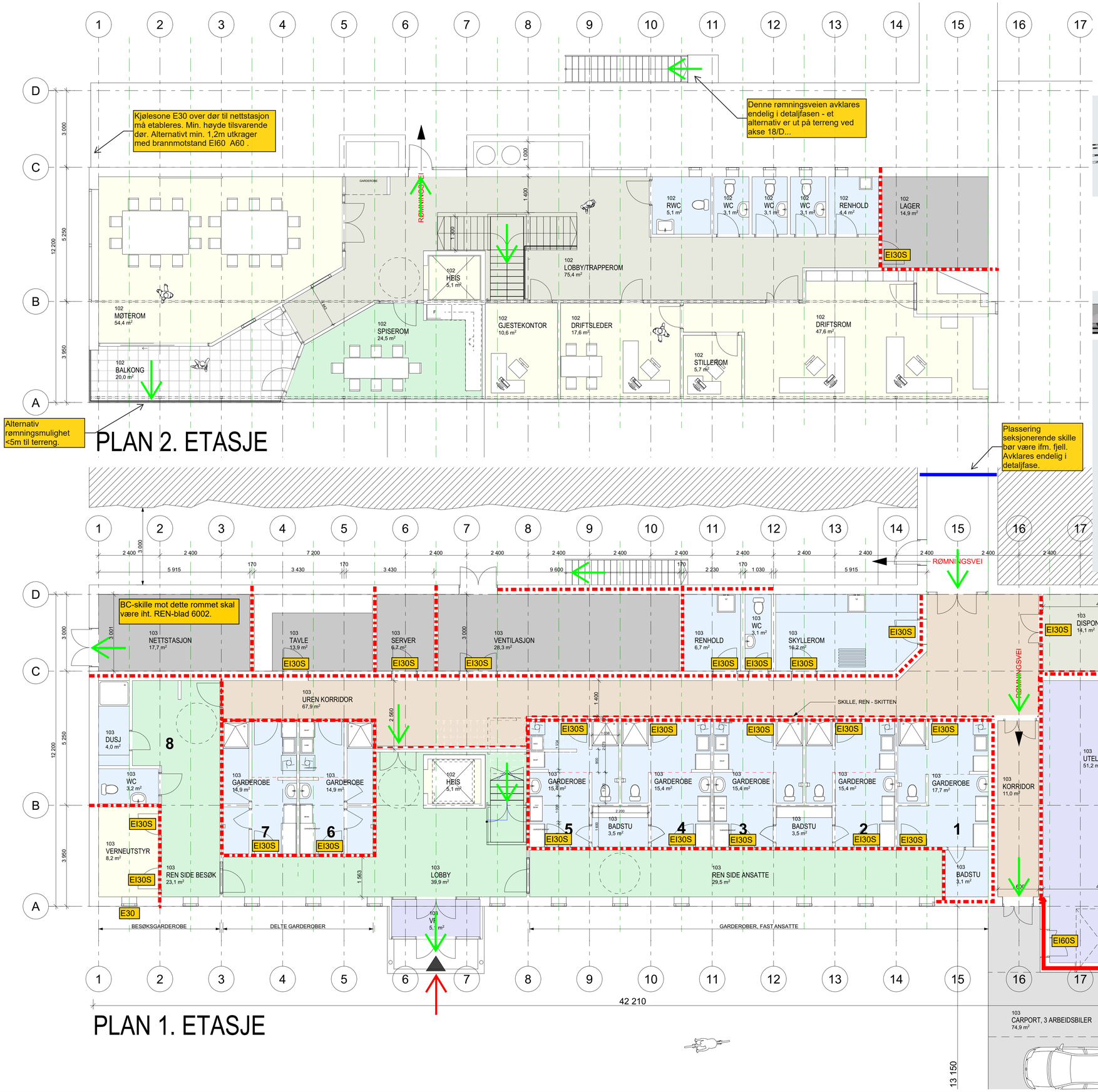
Opprettet av:	Kontrollert av:	Godkjent av:	Målestokk	Format:
KA	TP	TP		A1

Luftinntak fjellanlegg

Plan, snitt, fasader

Tegningsnummer
AP-011
Fag Type Etg. Løpenr.

Revisjon
F-01



Branntegninger Forprosjekt Daganlegget.

Brann ellebegrensende skille EI30

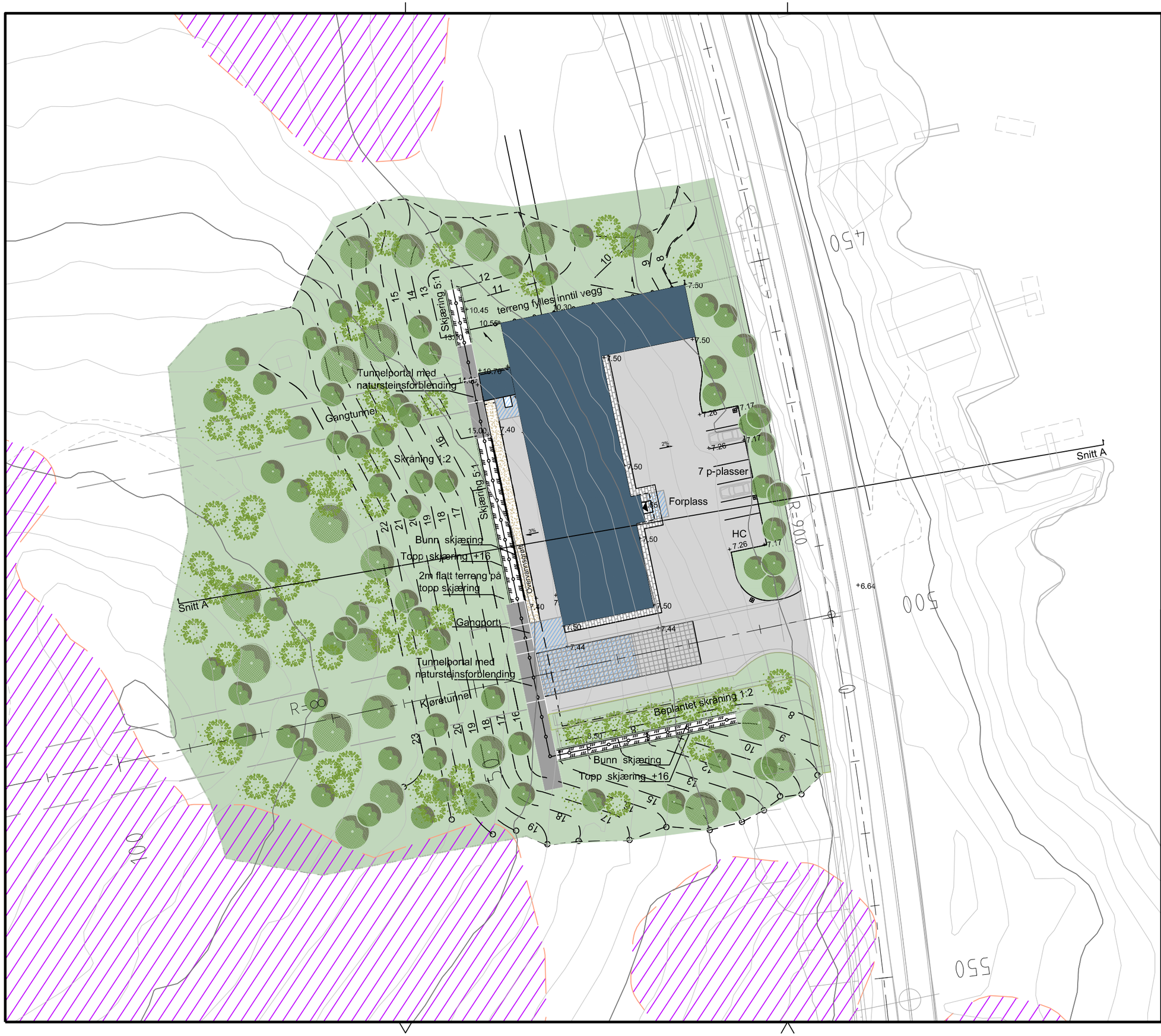
Brann ellebegrensende skille EI60

Brannseksjonerende skille mot gangtunell

Rømningsretning/utg

Hovedangrepsvei BV

Prosjekt: AVLØPSRENSEANLEGG KVASNES	Gnr / Bnr: Gnr/Bnr/Festenr
Oppdragsgiver: SULA OG ÅLESUND KOMMUNE	Oppdragstaker: asplan viak
Prosjektfase: FORPROSJEKT	
Dato opprettet: 30.04.2021	Oppdragsnr.: 624969-01
Koordinatsystem:	Høydedatum:
Opprettet av: GL	Kontrollert av: TP
Målestokk: 1:75	Format: A1
PLAN 1. OG 2. ETASJE DAGANLEGG - BRANNPLANER	
Tegningsnummer: FB-00-001	Revisjon: F-01
Fag Type Utg. Løpenr.	



TEGNFORKLARING

- Asfalt
- Betongbelegnigsstein kjøresterk
- Betongbelegnigsstein langs fasade
- Nytt vegetasjonsdekke
- Nyetablering av busker og trær
- Steinsatt overvannsgrøft
- Område med snøsmeltanlegg
- Område med kulturminner
- Ny kote
- +10.70 Punkthøyde
- Fjellskjæring
- Mur med natursteinsforblending
- Gjerde
- Sluk

Rev.	Revisjon gjelder	Rev.dato	Utarb.	Kontr.
F -01	Forprosjekt	30.04.21	MMT	ISE

Prosjekt
Avløpsrenseanlegg
Sula og Ålesund kommune

Gnr. / Bnr.
xx/yy

Oppdragsgiver
Ålesund og Sula kommune

Oppdragstaker:
asplan viak

Prosjektfase
PROSJEKTFASE

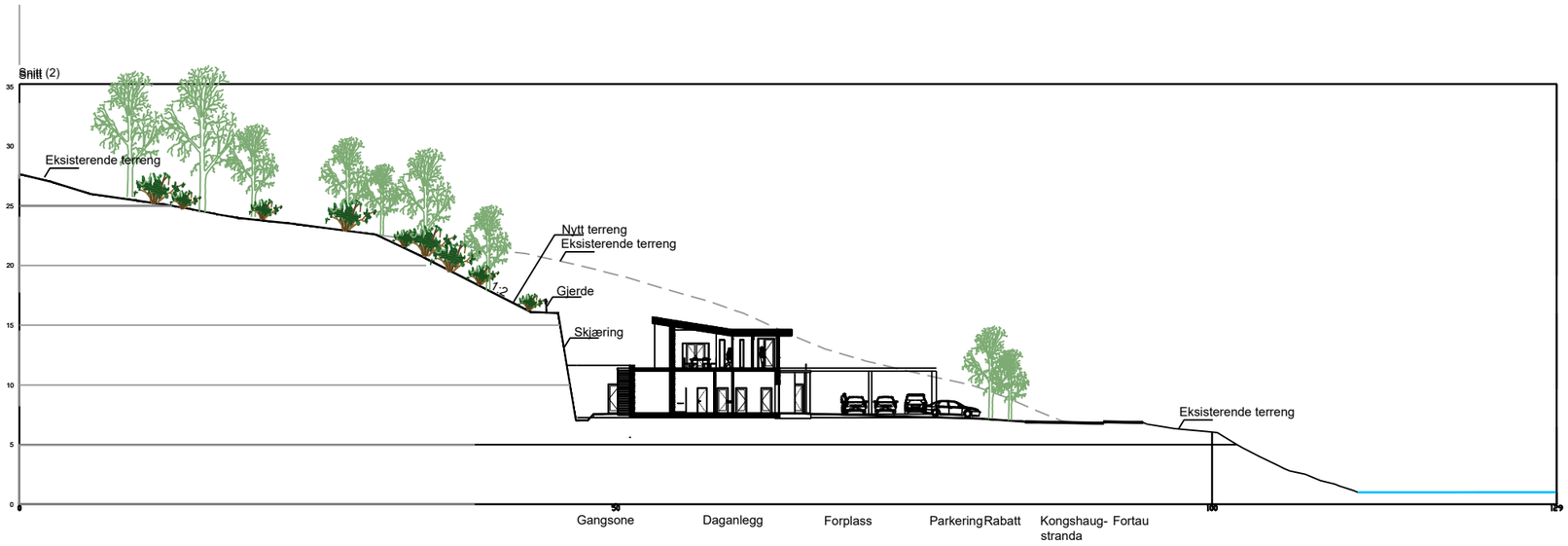
Dato	Oppdragsnr. AV	Koordinatsystem	Høydereferanse
30.04.21	624969-03	UTM32	NN2000

Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Målestokk	Format
MMT	ISE	ISE	1:500	A3

Landskapsplan
Daganlegg med terreng
Plantegning

Tegningsnummer
L O -- 001
Fag Type Etg. Løpenr.

Revisjon
F -01



Snitt A

F -01	Forprosjekt	30.04.21	MMT	ISE
Rev.	Revisjon gjelder	Rev.dato	Utarb.	Kontr.

Prosjekt
Avløpsrenseanlegg
Sula og Ålesund kommune

Gnr. / Bnr.
xx/yy

Oppdragsgiver
Ålesund og Sula kommune

Oppdragstaker:
asplan viak

Prosjektfase
PROSJEKTFASE

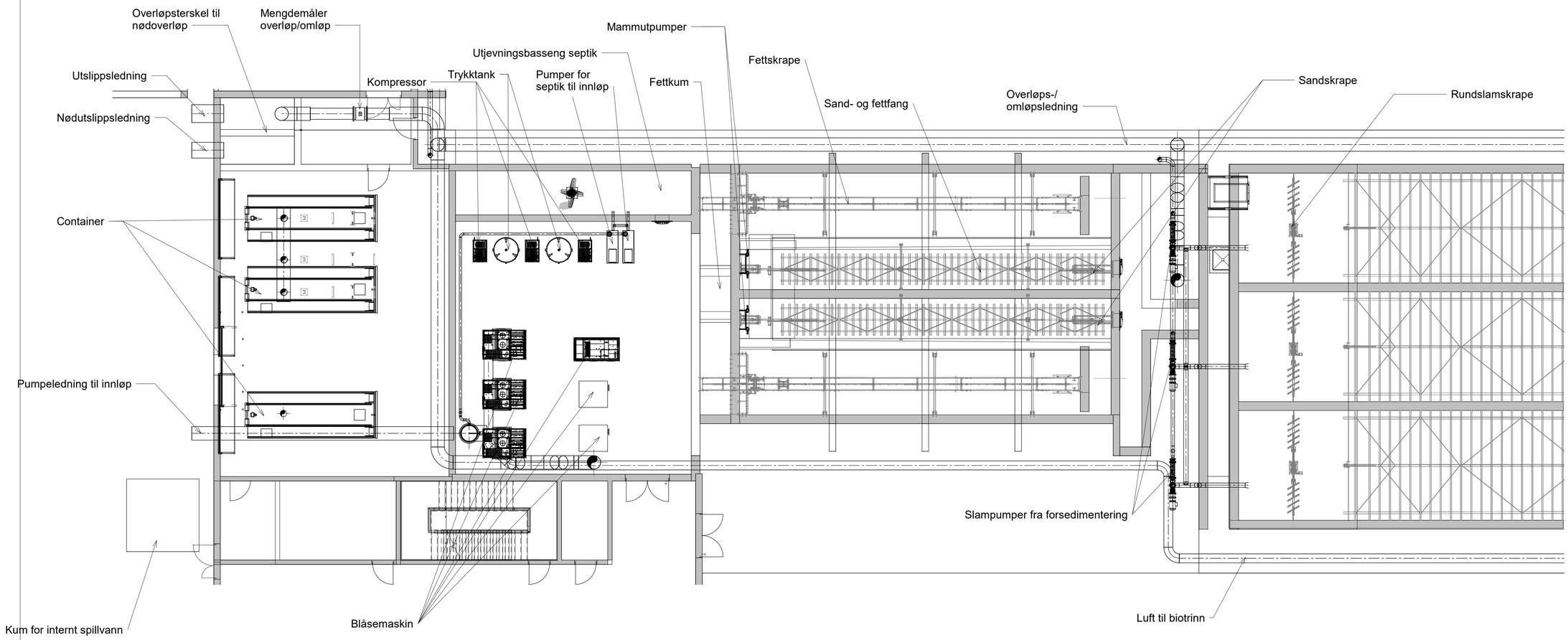
Dato	Oppdragsnr. AV	Koordinatsystem	Høydereferanse
30.04.21	624969-03	UTM32	NN2000

Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Målestokk	Format
MMT	ISE	ISE	1:500	A3

Landskapsplan
Daganlegg med terreng
Snitt A

Tegningsnummer
L S -- 001
Fag Type Etg. Løpenr.

Revisjon
F -01



1 Plan 1 - Område 1

1 : 100

Tegningsnummer	Revisjon
PC-01-001	F-01

Rev	Tekst	Utført	Kontr	Dato
F-01	Forprosjekt	CS	FAS	30.04.21

Prosjekt / Gnr / Bnr

Kvasnes RA

Oppdragsgiver: Ålesund og Sula kommune

Oppdragstaker: asplan viak

Prosjektfase: Forprosjekt

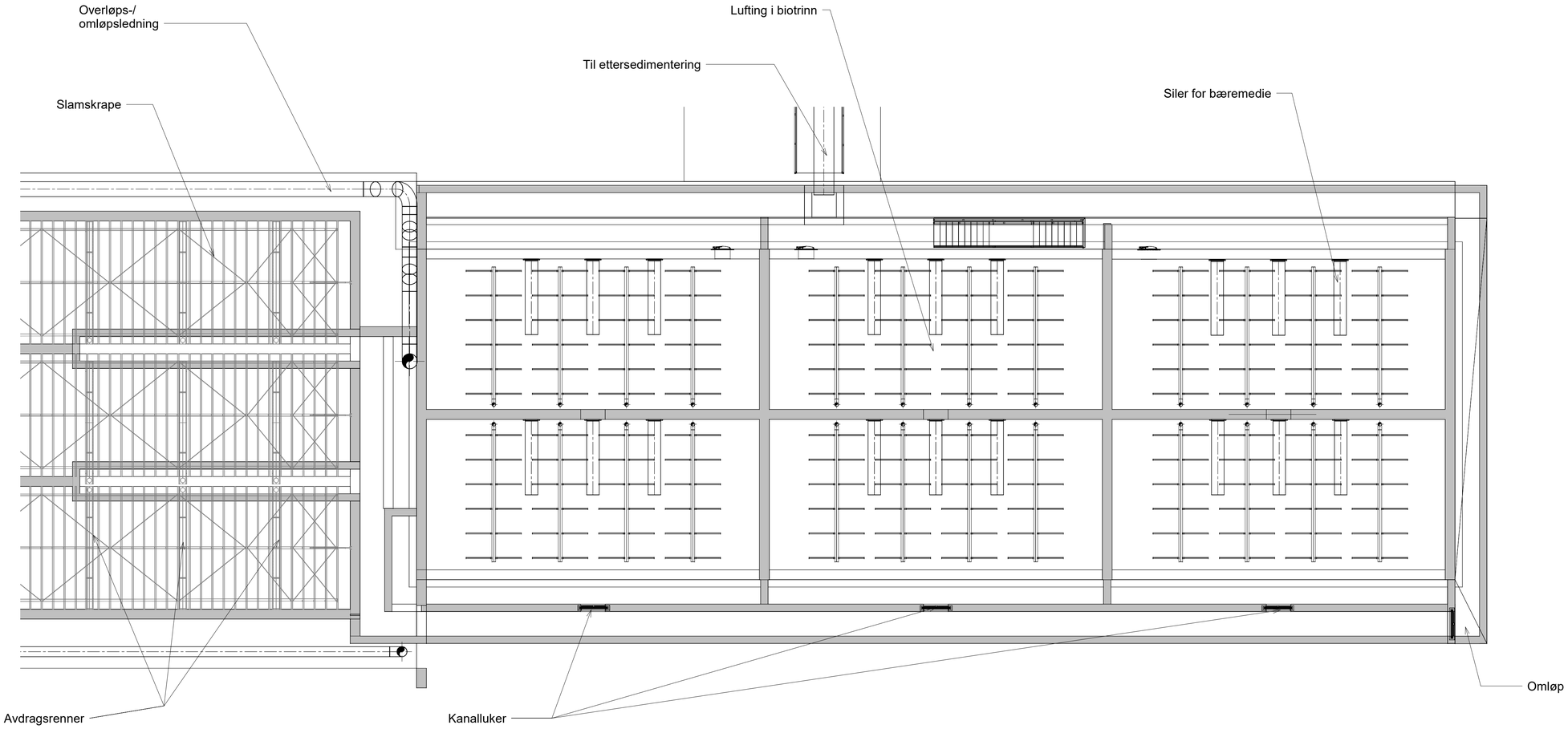
Dato	Oppdragsnr	Koordinatsystem	Høydedatum
30.04.2021	624969-03	UTM32	NN 2000

Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Målestokk	Format
CS	FAS	ØT	1:100	A1

Kvasnes RA
Plan 1, Område 1
Maskin

Tegningsnummer	Revisjon
PC-01-001 (Fag Type Etg Løpenr.)	F-01

#Bikubeegenskaper:Oppdrag=624969-03;Dokumentnavn=PC-01-001;Tittel=Plan 1, Område 1,Kvasnes RA,Maskin;Revisjon=F-01;Revisjonsdato=30.04.21;Revisjonskommentar=Forprosjekt;Målestokk=1:100#



1 Plan 1 - Område 2

1 : 100

Tegningsnummer	Revisjon
PC-01-002	F-01

Rev	Tekst	Utført	Kontr	Dato
F-01	Forprosjekt	CS	FAS	30.04.21

Prosjekt / Gnr / Bnr

Kvasnes RA

Oppdragsgiver: Ålesund og Sula kommune

Oppdragstaker: asplan viak

Prosjektfase: Forprosjekt

Dato	Oppdragsnr	Koordinatsystem	Høydedatum
30.04.20201	624969-03	UTM32	NN 2000

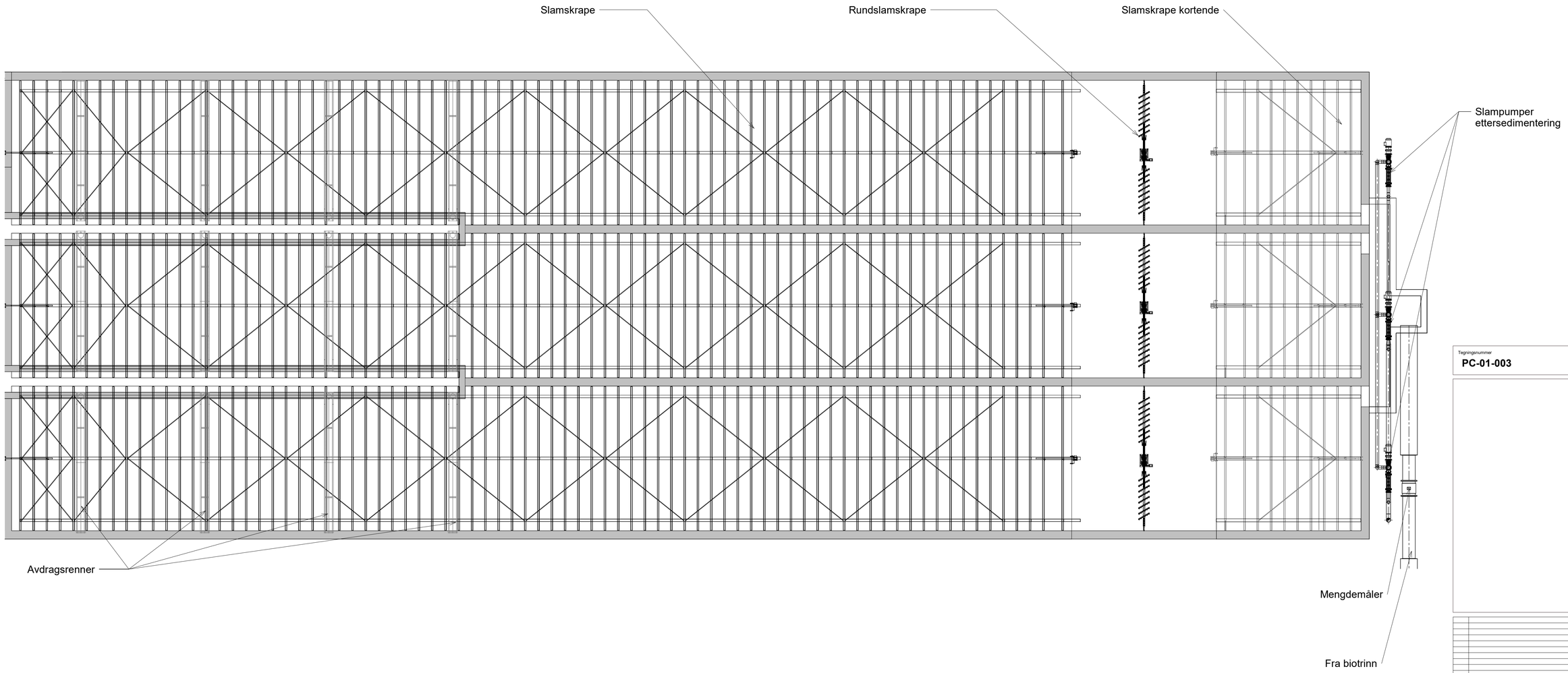
Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Målestokk	Format
CS	FAS	ØT	1:100	A1

Kvasnes RA
Plan 1, Område 2
Maskin

Tegningsnummer: **PC-01-002** (Fag Type Etg. Løpenr.)

Revisjon: **F-01**

#Bikubeegenskaper:Oppdrag=624969-03;DokumentNavn=PC-01-002;Tittel=Plan 1, Område 2,Kvasnes RA,Maskin;Revisjon=F-01;Revisjonsdato=30.04.21;Revisjonskommentar=Forprosjekt;Målestokk=1:100#



1 Plan 1 - Område 3

1 : 100

Rev	Tekst	Utført	Kontr	Dato
F-01	Forprosjekt	CS	FAS	30.04.21

Prosjekt

Kvasnes RA

Gnr / Bnr

Oppdragsgiver

Ålesund og Sula kommune

Oppdragstaker

asplan viak

Prosjektfase

Forprosjekt

Dato	Oppdragsnr	Koordinatsystem	Høydedatum
03/03/21	624969-03	UTM32	NN 2000

Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Målestokk	Format
Author	Checker	Approver	1:100	A1

Kvasnes RA

Plan 1, Område 3

Maskin

Tegningsnummer

PC-01-003

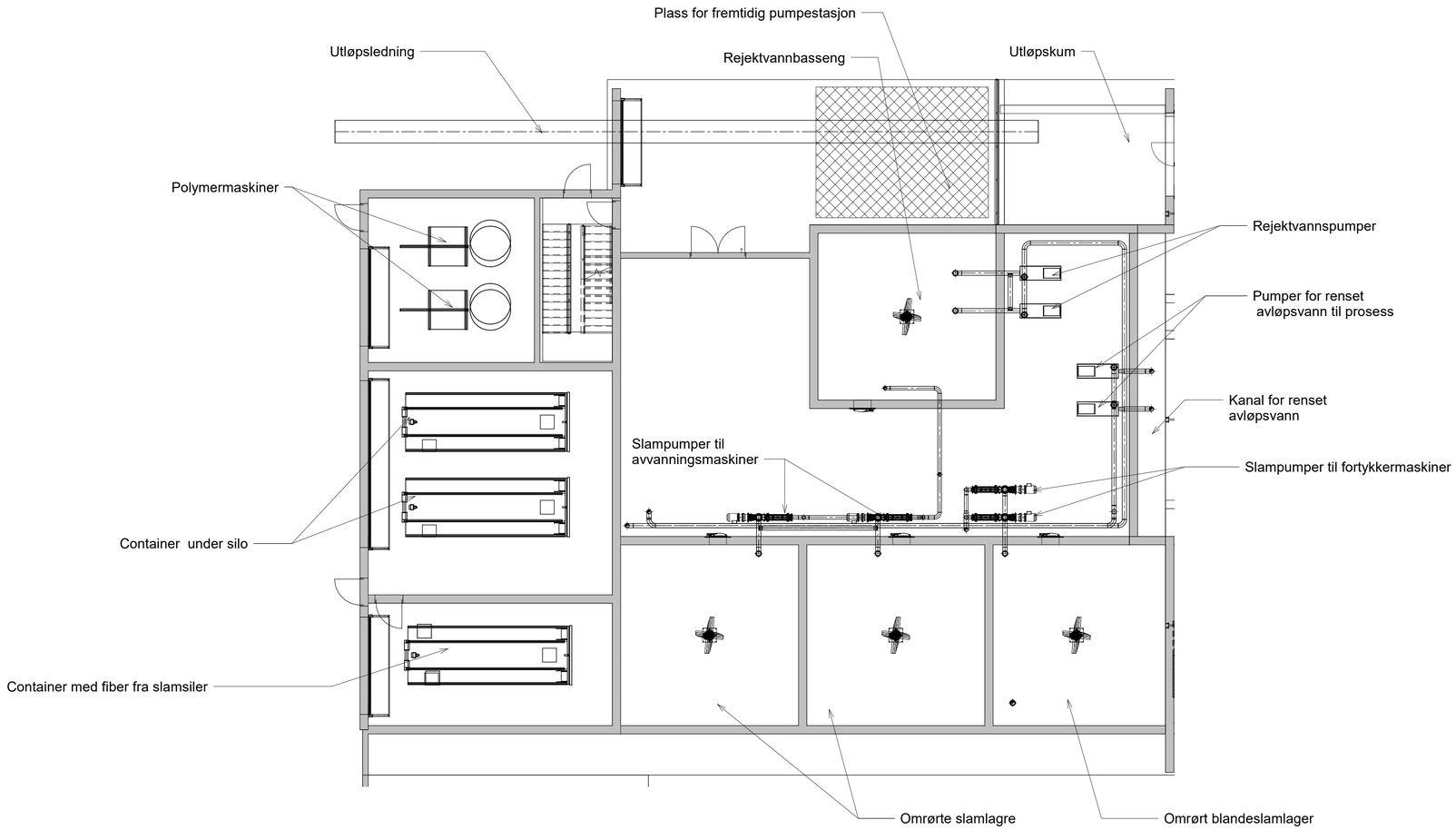
Fag Type Etg. Løpenr.

Revisjon

F-01

Tegningsnummer PC-01-003 Revisjon F-01

#Bkubeegenskaper:Oppdrag=624969-03;Dokumentnavn=PC-01-003;Tittel=Plan 1, Område 3;Kvasnes RA;Maskin;Revisjon=F-01;Revisjonsdato=30.04.21;Revisjonskommentar=Forprosjekt;Målestokk=1:100#



1 Plan 1 - Område 4

1 : 100

Tegningsnummer	Revisjon
PC-01-004	F-01

Rev	Tekst	Utført	Kontr	Dato
F-01	Forprosjekt	CS	FAS	30.04.21

Prosjekt / Gnr / Bnr

Kvasnes RA

Oppdragsgiver: Ålesund og Sula kommune

Oppdragstaker: asplan viak

Prosjektfase: Forprosjekt

Dato	Oppdragsnr	Koordinatsystem	Høydedatum
30.04.2021	624969-03	UTM32	NN 2000

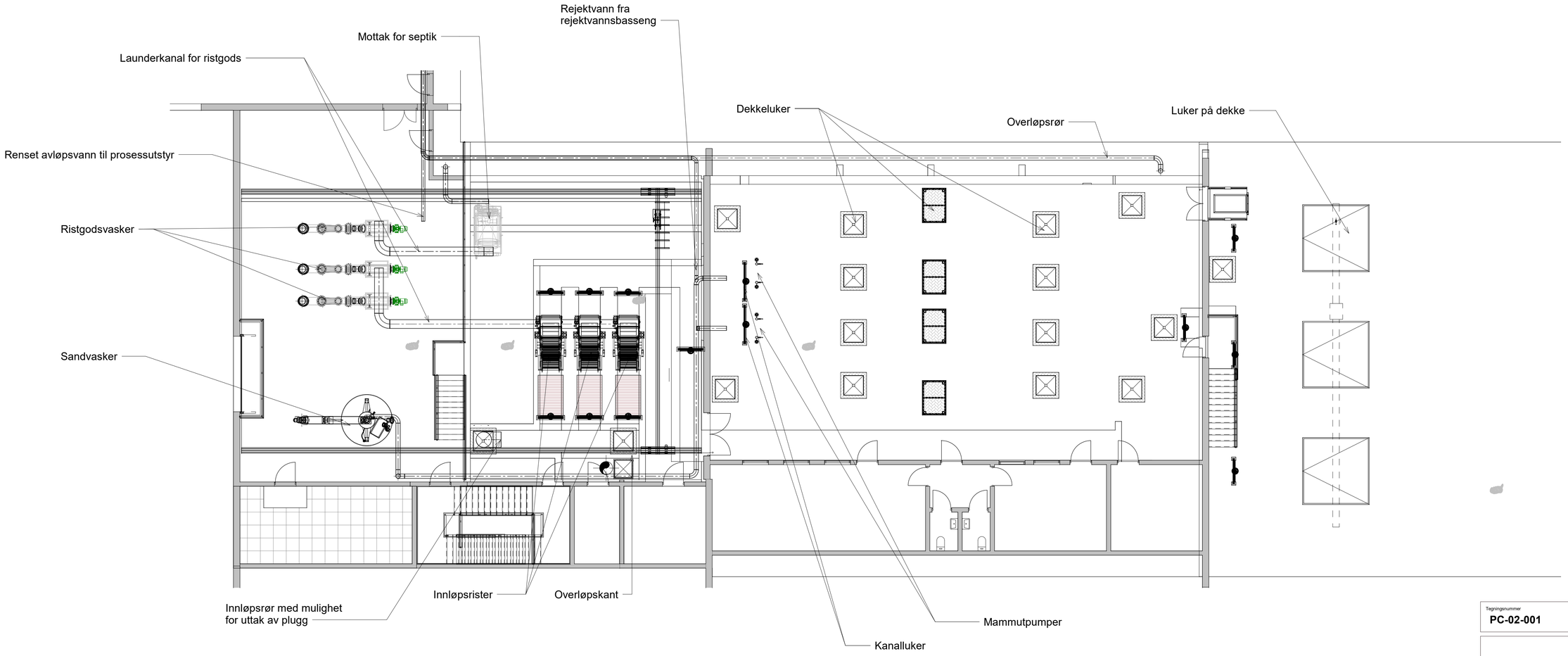
Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Målestokk	Format
CS	FAS	ØT	1:100	A1

Kvasnes RA
Plan 1, Område 4
Maskin

Tegningsnummer: **PC-01-004** (Fag Type Etg. Løpenr.)

Revisjon: **F-01**

#Bikubeegenskaper:Oppdrag=624969-03;Dokumentnavn=PC-01-004;Tittel=Plan 1, Område 4;Kvasnes RA;Maskin;Revisjon=F-01;Revisjonsdato=30.04.21;Målestokk=1:100#



1 Plan 2 - Område 1

1 : 100

Tegningsnummer	Revisjon
PC-02-001	F-01

Rev	Tekst	Utført	Kontr	Dato
F-01	Forprosjekt	CS	FAS	30.04.21

Prosjekt / Gnr / Bnr

Kvasnes RA

Oppdragsgiver: Ålesund og Sula kommune

Oppdragstaker: asplan viak

Prosjektfase: Forprosjekt

Dato	Oppdragsnr	Koordinatsystem	Høydedatum
30.04.2021	624969-03	UTM32	NN 2000

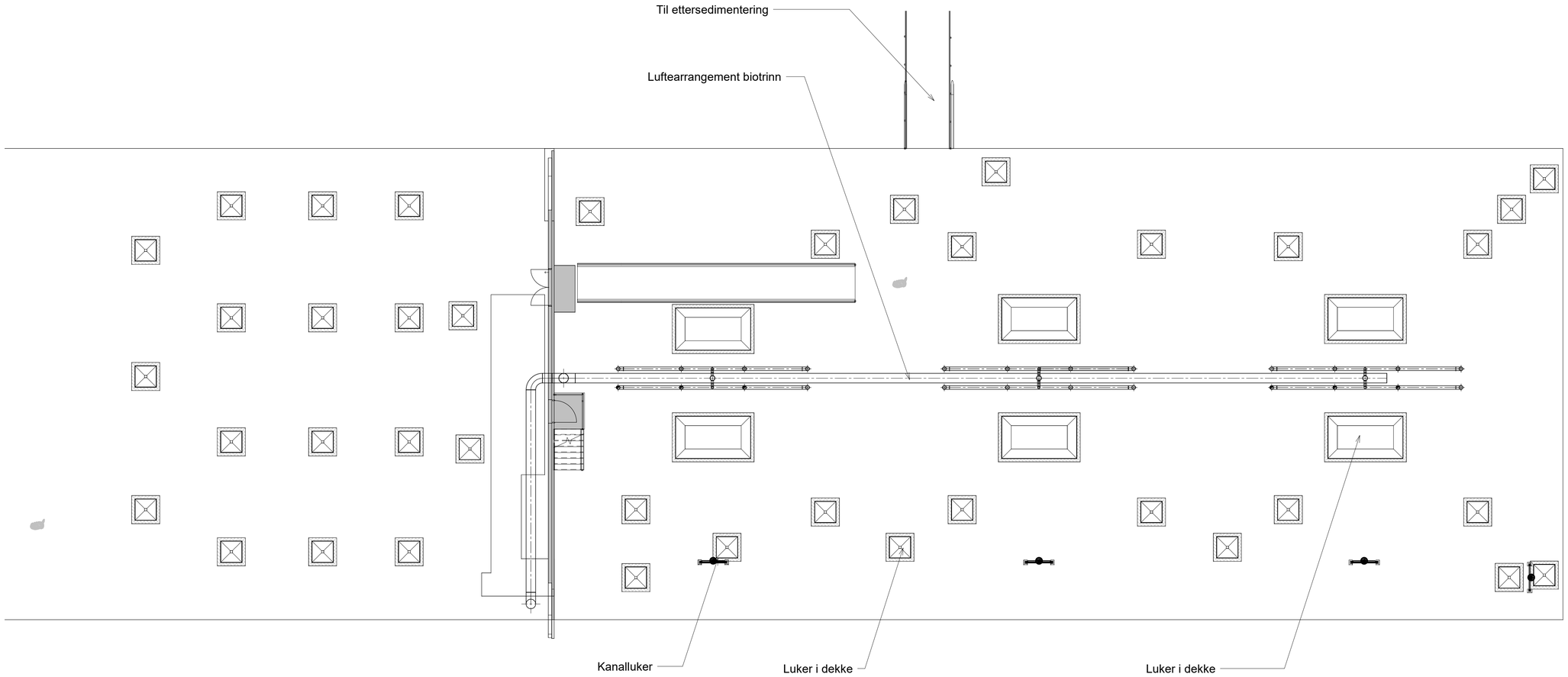
Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Målestokk	Format
CS	FAS	ØT	1:100	A1

Kvasnes RA
Plan 2, Område 1
Maskin

Tegningsnummer: **PC-02-001** (Fag Type Etg. Løpenr.)

Revisjon: **F-01**

#Bkubeegenskaper:Oppdrag=624969-03;Dokumentnavn=PC-02-001;Tittel=Plan 2, Område 1;Kvasnes RA.Maskin;Revisjon=F-01;Revisjonsdato=30.04.21;Revisjonskommentar=Forprosjekt;Målestokk=1:100#



1 Plan 2 - Område 2

1 : 100

Tegningsnummer	Revisjon
PC-02-002	F-01

Rev	Tekst	Utført	Kontr	Dato
F-01	Forprosjekt	CS	FAS	30.04.21

Prosjekt: **Kvasnes RA**

Gnr / Bnr:

Oppdragsgiver: Ålesund og Sula kommune

Oppdragstaker: asplan viak

Prosjektfase: Forprosjekt

Dato	Oppdragsnr	Koordinatsystem	Høydedatum
30.04.2021	624969-03	UTM32	NN 2000

Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Målestokk	Format
CS	FAS	ØT	1:100	A1

Kvasnes RA
Plan 2 - Område 2
Maskin

Tegningsnummer: **PC-02-002** (Fag Type Etg Løpenr.)

Revisjon: **F-01**

#Bikubeegenskaper:Oppdrag=624969-03;Dokumentnavn=PC-02-002;Tittel=Plan 2 - Område 2;Kvasnes RA;Maskin;Revisjon=F-01;Revisjonsdato=30.04.21;Revisjonskommentar=Forprosjekt;Målestokk=1:100#

1 Plan 2 - Område 3

1 : 100

Tegningsnummer	Revisjon
PC-02-003	F-01

Rev	Tekst	Utført	Kontr	Dato
F-01	Forprosjekt	CS	FAS	30.04.21

Prosjekt: **Kvasnes RA**

Gnr / Bnr

Oppdragsgiver: Ålesund og Sula kommune

Oppdragstaker: asplan viak

Prosjektfase: Forprosjekt

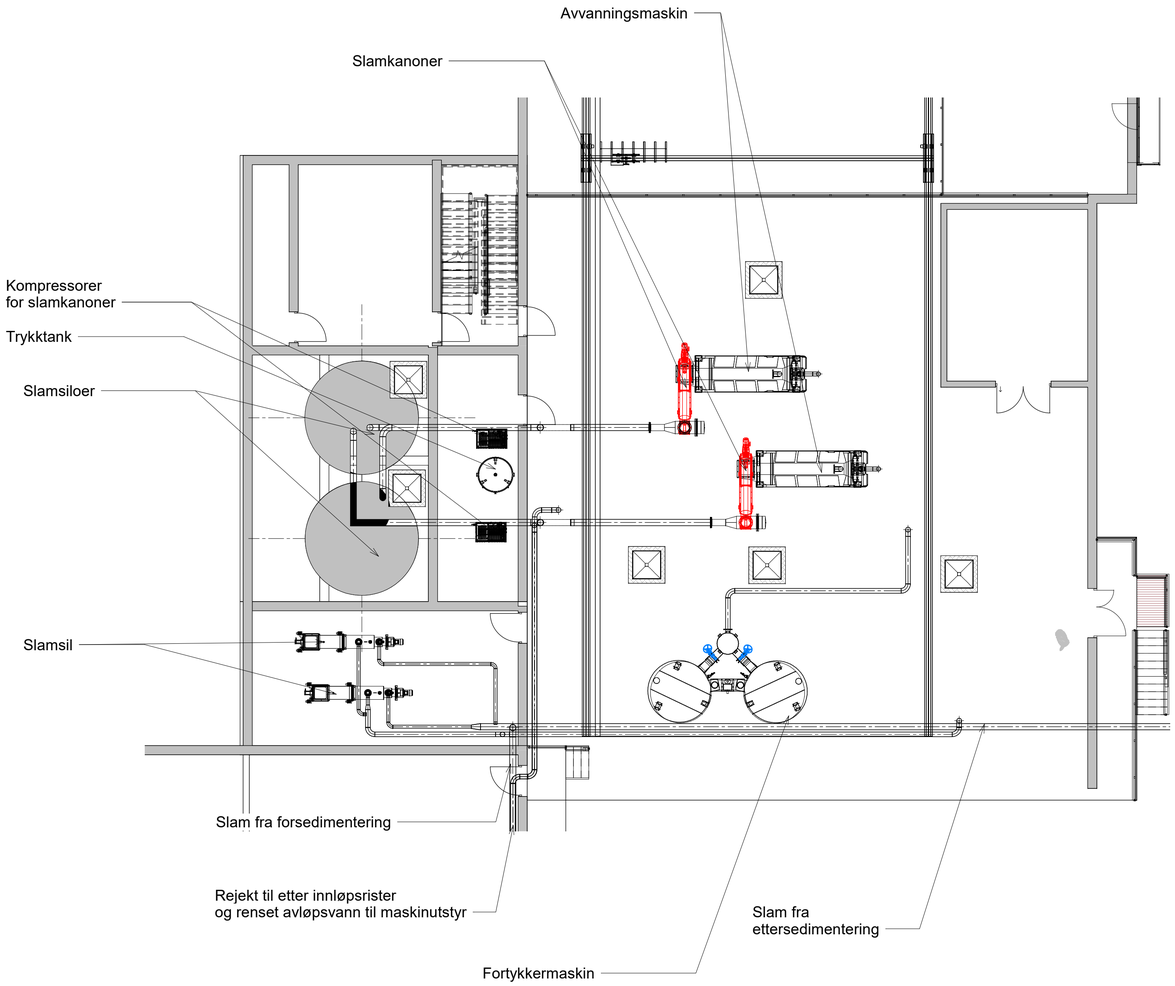
Dato	Oppdragsnr	Koordinatsystem	Høydedatum
02/24/21	624969-03	UTM32	NN 2000

Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Målestokk	Format
CS	FAS	ØT	1:100	A1

Kvasnes RA
Plan 2 - Område 3
Maskin

Tegningsnummer	Revisjon
PC-02-003 (Fag Type Etg. Løpenr.)	F-01

#Bikubeegenskaper:Oppdrag=624969-03;Dokumentnavn=PC-02-003;Tittel=Plan 2 - Område 3;Kvasnes RA;Maskin;Revisjon=F-01;Revisjonsdato=30.04.21;Revisjonskommentar=Forprosjekt;Målestokk=1:100#



1 Plan 2 - Område 4

1 : 100

Tegningsnummer: PC-02-004 | Revisjon: F-01

Rev	Tekst	Utført	Kontr	Dato
F-01	Forprosjekt	CS	FAS	30.04.21

Prosjekt: **Kvasnes RA**

Gnr / Bnr

Oppdragsgiver: Ålesund og Sula kommune

Oppdragstaker: asplan viak

Prosjektfase: Forprosjekt

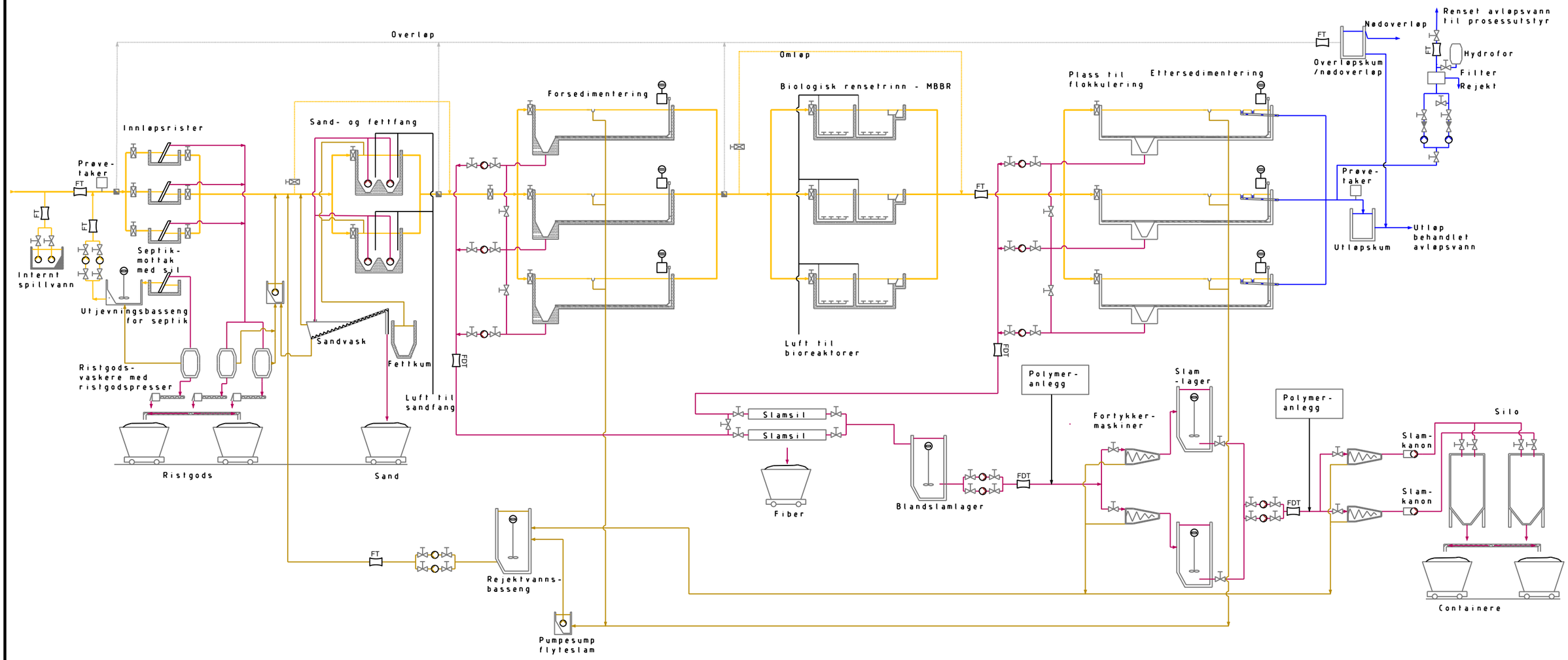
Dato	Oppdragsnr	Koordinatsystem	Høydedatum
30.04.2021	624969-03	UTM32	NN 2000

Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Målestokk	Format
CS	FAS	ØT	1:100	A1

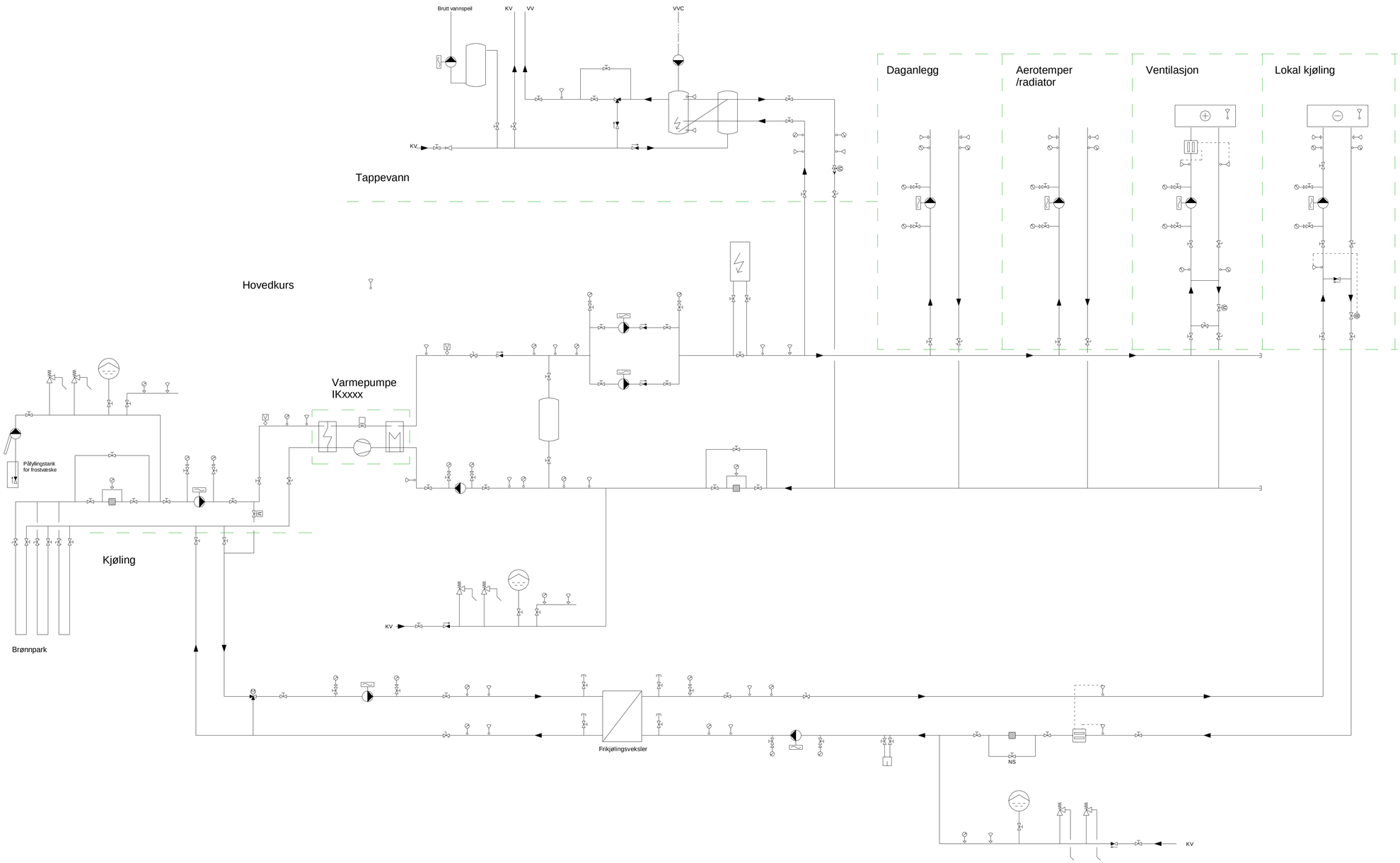
Kvasnes RA
Plan 2 - Område 4
Maskin

Tegningsnummer: **PC-02-004** (Fag Type Etg. Løpenr.) | Revisjon: **F-01**

#Blkubeegenskaper:Oppdrag=624969-03;Dokumentnavn=PC-02-004;Tittel=Plan 2 - Område 4;Kvasnes RA;Maskin;Revisjon=F-01;Revisjonsdato=30.04.21;Revisjonskommentar=Forprosjekt;Målestokk=1:100#



asplan viak	PROSJEKT Kvasnes Renseanlegg	OPPDRAGSGIVER Iesund og Sula kommune	TEGNING Flytskjema Prosess	ARKIVREF.	KOORDSYS.	HØYDEREF. NN2000		PROSJEKTFASE Forprosjekt		TEGN. NR	REV.
				OPPDR. NR. 624969-03	TEGN EK	KONTR. FAS	GODKJ. ØT	REV. DATO 30.04.21	M LESTOKK N/A	FORMAT A3	P M -- 001 F-01 FAG TYPE ETG. LØPENR.



GODKJENT FORPROSJEKT
3. MAI. 2021
jto

Tegningsnummer	Revisjon
VM-32-001	F-01

Rev	Tekst	Utført	Kontr	Dato
F-01	Forprosjekt	EJ	JTO	30.04.21

Prosjekt / Gnr / Bnr

Kvasnes RA

Oppdragsgiver: Ålesund og Sula kommune

Oppdragstaker: asplan viak

Prosjektfase

Dato	Oppdragsnr	Koordinatsystem	Høydedatum
04/30/21	624969-03	UTM32	NN2000

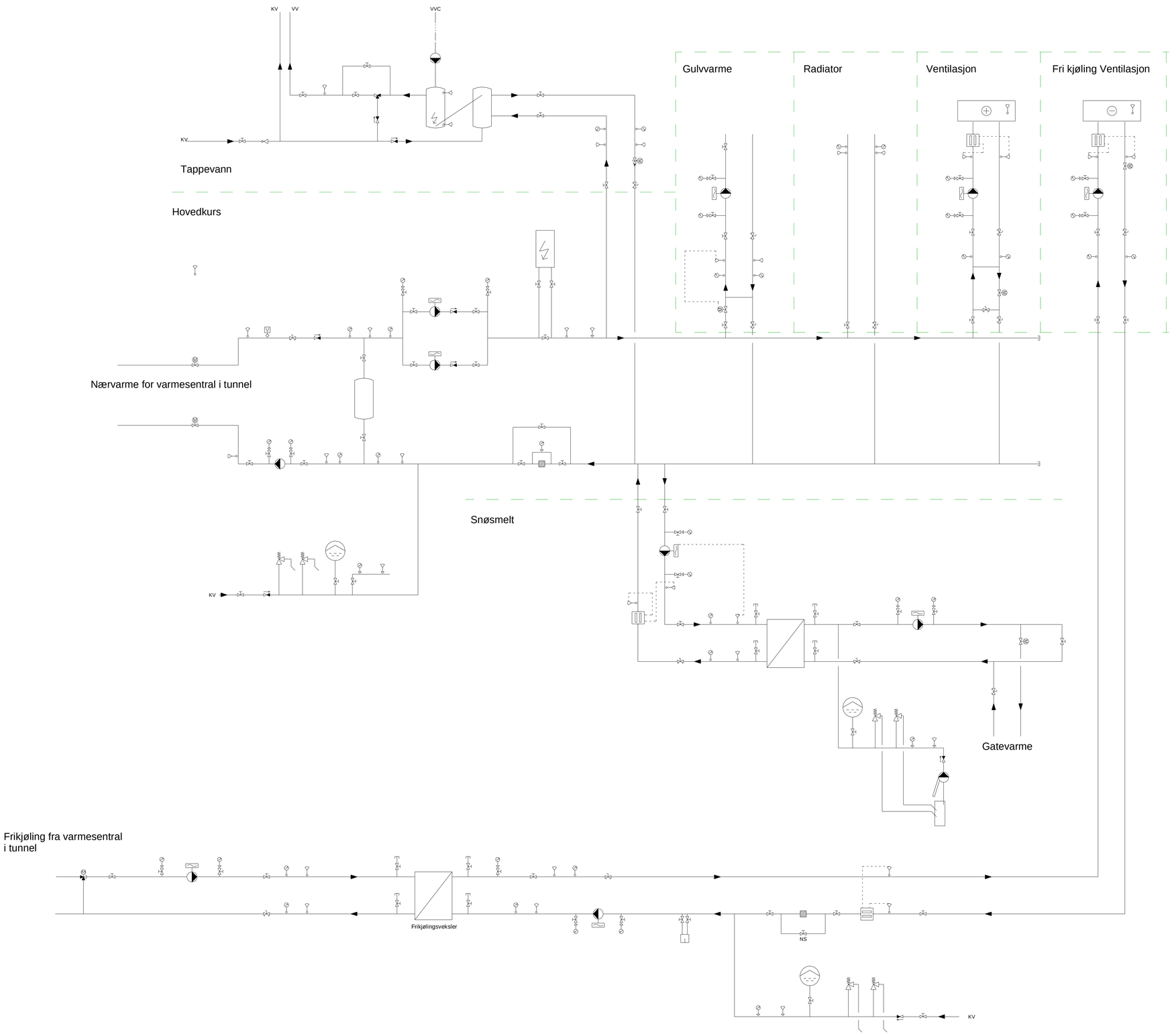
Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Målestokk	Format
EJ	JTO	ØT		A1

Kvasnes RA
Systemskjema fjellanlegg
Varmeanlegg

Tegningsnummer: **VM-32-001** (Fag Type Etg. Løpenr.)

Revisjon: **F-01**

#Bikubeegenskaper:Oppdrag=624969-03;Dokumentnavn=VM-32-001;Tittel=Systemskjema fjellanlegg;Kvasnes RA;Varmeanlegg;Revisjon=F-01;Revisjonsdato=30.04.21;Revisjonskommentar=Forprosjekt



3. MAI 2021
GODKJENT
FORPROSJEKT
JTO

Tegningsnummer	Revisjon
VM-32-002	F-01

Rev	Tekst	Utført	Kontr	Dato
F-01	Forprosjekt	EJ	JTO	30.04.21

Prosjekt / Gnr / Bnr

Kvasnes RA

Oppdragsgiver: Ålesund og Sula kommune

Oppdragstaker: asplan viak

Prosjektfase: Forprosjekt

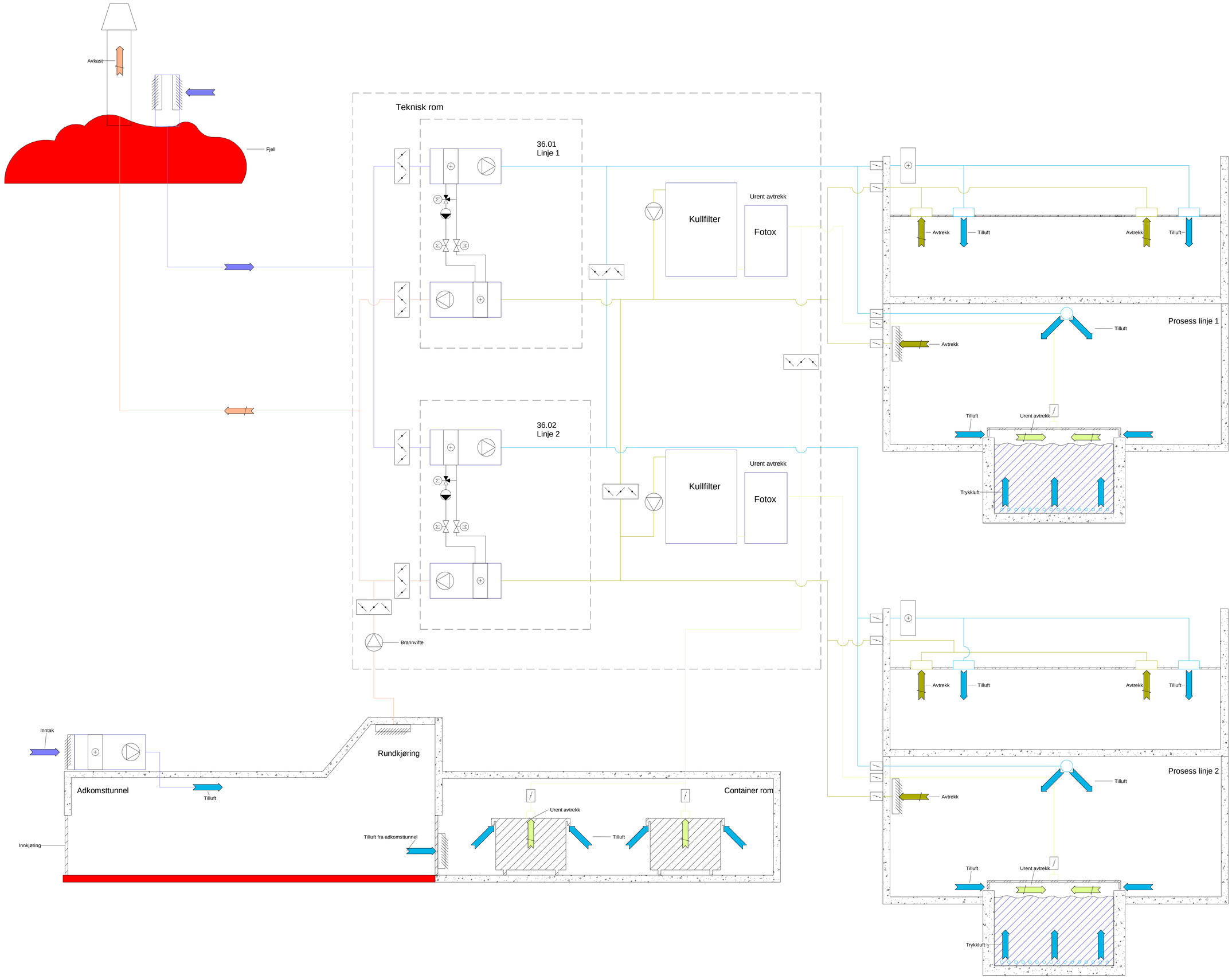
Dato	Oppdragsnr	Koordinatsystem	Høydedatum
04/30/21	624969-03	UTM32	NN2000

Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Målestokk	Format
EJ	JTO			A1

Kvasnes RA
Systemskjema Daganlegg
Varmeanlegg

Tegningsnummer: **VM-32-002** (Fag Type Etg. Løpenr.)
Revisjon: **F-01**

#Bikubeegenskaper:Oppdrag=624969-03;Dokumentnavn=VM-32-002;Tittel=Systemskjema Daganlegg,Kvasnes RA,Varmeanlegg;Revisjon=F-01;Revisjonsdato=30.04.21;Revisjonskommentar=Forprosjekt



3. MAI 2021
GODKJENT FOR FORPROSJEKT
JTO

Tegningsnummer	Revisjon
VM-36-001	F-01

Rev	Tekst	Utført	Kontr	Dato
F-01	Forprosjekt	EJ	JTO	30.04.21

Prosjekt: **Kvasnes RA**

Gnr / Bnr

Oppdragsgiver: Ålesund og Sula kommune

Oppdragstaker: asplan viak

Prosjektfase: Forprosjekt

Dato	Oppdragsnr	Koordinatsystem	Høydedatum
04/30/21	624969-03	UTM32	NN2000

Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Målestokk	Format
EJ	JTO	ØT		A1

Kvasnes RA
Prinsippskjema fjellanlegg
Ventilasjon

Tegningsnummer: **VM-36-001** (Fag Type Etg. Løpenr.)

Revisjon: **F-01**

#Bikubeegenskaper:Oppdrag=624969-03;Dokumentnavn=VM-36-001;Tittel=Prinsippskjema fjellanlegg,Kvasnes RA,Ventilasjon;Revisjon=F-01;Revisjonsdato=30.04.21;Revisjonskommentar=Forprosjekt

Sula kommune

Spredningsmodellering av lukt fra Kvasnes avløpsrenseanlegg

Oppdragsnr.: **5197052** Dokumentnr.: **RIM01** Versjon: **J04** Dato: **2021-05-11**

Norconsult

Oppdragsgiver:	Sula kommune
Oppdragsgivers kontaktperson:	Jørn Agersborg
Rådgiver:	Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder:	Pernille Ibsen Lervåg
Fagansvarlig:	Katrine Bakke
Andre nøkkelpersoner:	Cecilia Håkegård

J04	2021-05-11	Endelig versjon	CECHAA	KJB	PERLER
B03	2021-04-29	For gjennomgang hos Sula kommune. Endringer etter optimalisering av utslippspunkt	CECHAA	KJB	PERLER
B02	2020-11-26	For gjennomlesing hos Sula kommune	CECHAA	KJB	PERLER
A01	2020-11-16	Til fagkontroll	CECHAA	KJB	
Versjon	**Dato**	**Beskrivelse**	**Utarbeidet**	**Fagkontrollert**	**Godkjent**

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

Det utarbeides reguleringsplan for et felles avløpsrenseanlegg på Kvasnes, for kommunene Sula og Ålesund. Avløpsrenseanlegget skal erstatte flere gamle og utdaterte anlegg i begge kommunene. I den forbindelse har Norconsult fått i oppdrag av Sula kommune å gjøre spredningsmodelleringer av lukt fra renseanlegget.

Denne rapporten tar for seg luktspredning fra ventilasjonsavkastet på Kvasnes renseanlegg. Ventilasjonsluften fra et avløpsrenseanlegg uten luktreduserende tiltak vil kunne gi lukt til omgivelsene. Ventilasjonsluften vil være renset før den slippes ut til friluft og høyden på avkastet skal dimensjoneres slik at lukt unngås i størst mulig grad. Det er modellert for tre alternative plasseringer av ventilasjonsavkastet (A, B og C), og to utslippshøyder (20 m og 15 m over bakkenivå). Det er modellert for et område som dekker alle naboene på Kvasnes, samt områder innenfor 5 km avstand rundt Kvasnes.

I veileder *Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven, TA-3019,* står det at immisjonsgrensen, som er grensen i omgivelsene og ikke i selve utslippspunktet, generelt er på 1 eller 2 ou_E/m^3, avhengig av virksomhet og omgivelser. Dersom virksomheten ligger i nærheten av arealer med boligbebyggelse er det vanlig å la immisjonsgrensen være på 1 ou_E/m^3. Disse grenseverdiene er angitt som maksimal månedlig 99 % timefraktil. Det betyr at lukten i omgivelsene skal være under grenseverdien i 99% av timene i en måned. Grenseverdien hos nærmeste eller mest berørte nabo kan av hensyn til uforutsette driftsproblemer overskrides i inntil 7 ulike hendelsestimer per måned.

Spredningsberegningene viser at ingen boliger får luktimmisjon over grenseverdien på 1 ou_E/m^3. Dette gjelder alle tre plasseringene av renseanlegget, og ved utslippshøyder på 20 m og 15 m over bakkenivå. En luktkonsentrasjon på 1 ou_E/m^3 er definert som konsentrasjonen av en lukt der 50 % av en populasjon kan fornemme at lukten er til stede.

Spredningen av lukt påvirkes i stor grad av meteorologi (vindhastighet, vindretning osv.), i tillegg til terrenget rundt utslippspunktet. For alle tre plasseringene av utslippspunktet forekommer de høyeste modellerte luktkonsentrasjonene vest for utslippspunktet. For alternativ A og B oppstår den høyeste modellerte konsentrasjonen i september måned, men generelt viser resultatene at de høyeste verdiene oppstår i vinterhalvåret for alle tre plasseringene.

Ved å senke utslippspunktet fra 20 m til 15 m over bakkenivå reduseres de høyeste modellerte luktkonsentrasjonene for alternativ A og C, mens for alternativ B øker verdiene. Dette skyldes at ved alternativ B treffer luftstrømmene fra ventilasjonsavkastet terrenget tidligere når utslippshøyden reduseres. Alle spredningskartene er gitt i Vedlegg: Spredningskart.

Innhold

1 Innledning 5

2 Forutsetninger 6

2.1 Lokalisering 6

2.2 Anleggsdata 7

3 Krav til lukt 10

4 Meteorologiske forhold 11

5 Spredningsberegninger og metodikk 12

6 Usikkerheter 13

7 Resultater 14

7.1 Ventilasjonsavkast 20 m over bakkenivå 15

7.2 Ventilasjonsavkast 15 m over bakkenivå 16

8 Konklusjon 18

9 Referanser 19

10 Vedlegg: Spredningskart 20

1 Innledning

Det utarbeides reguleringsplan for et felles avløpsrenseanlegg på Kvasnes for kommunene Sula og Ålesund. Avløpsrenseanlegget skal erstatte flere gamle og utdaterte anlegg i begge kommunene. I den forbindelse har Norconsult fått i oppdrag av Sula kommune å gjøre spredningsmodelleringer av lukt fra renseanlegget.

Et vanlig krav for utslipp til luft i tillatelsen fra Statsforvalteren, er at lukt fra renseanlegget skal være så lite at boligområder og offentlige områder ikke skal bli sjenert. Kravet stilles slik for at luktreduksjon skal være førende for driften av renseanlegget. Det er forskjell på ulike menneskers evner til å oppfatte lukt, og det varierer også med hvilken type substans det gjelder. Det er heller ikke en proporsjonal relasjon mellom konsentrasjon av de substansene som lukter, og hvor mye de lukter. For noen lukter vil en 90 % reduksjon av konsentrasjonen tilsvarer 50 % reduksjon i oppfattet lukt [1].

Denne rapporten tar for seg luktspredning fra ventilasjonsavkastet på Kvasnes renseanlegg. Ventilasjonsluften fra et avløpsrenseanlegg uten luktreduserende tiltak vil kunne gi lukt til omgivelsene. Ventilasjonsluften vil være renset før den slippes ut til friluft og høyden på avkastet skal dimensjoneres slik at lukt unngås i størst mulig grad.

For å måle emisjoner av lukt brukes enheten europeisk luktenhet (ou_E/m^3). Denne er definert som den mengden substans, som fullt utblandet i en kubikkmeter med nøytral gass, gir en respons hos 50% av de som utsettes for den. Dersom Statsforvalteren i Møre og Romsdal har satt en grenseverdi på luktenheter, vil denne gjelde.

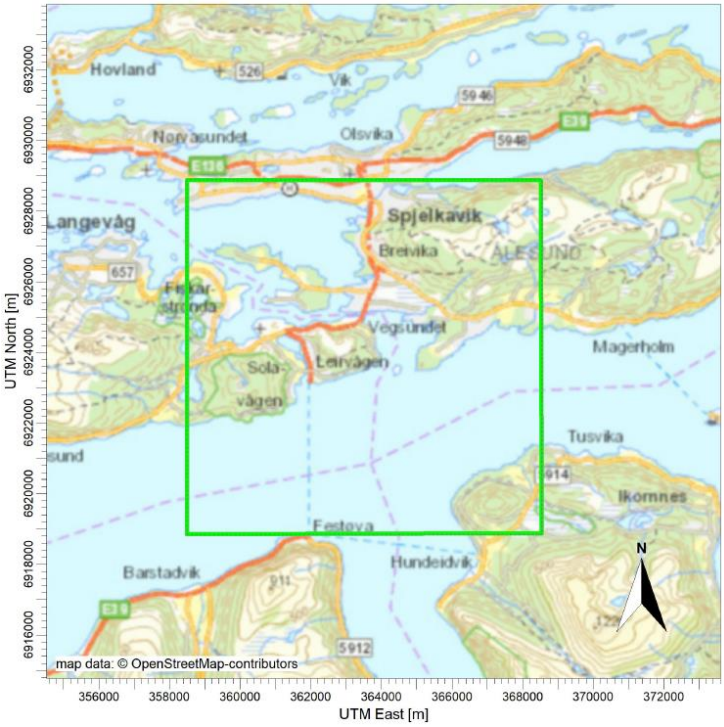
2 Forutsetninger

2.1 Lokalisering

Planområdet ligger på Sula kommunes østligste punkt, Kvasnes, og grenser ut til Storfjorden og Vegsundet. Vegsundet forbinder Storfjorden med Borgundfjorden, og danner et naturlig skille mellom Ålesund og Sula kommune. Geografisk plassering er vist i Figur 1.

Figur 1: Geografisk plassering av planområdet.

Det er modellert for et område som dekker alle naboene på Kvasnes, samt områder innenfor 5 km avstand rundt Kvasnes. Modelleringsområdet er vist med grønn firkant i Figur 2.



Figur 2: Modelleringsområde ligger innenfor grønn firkant.

2.2 Anleggsdata

Anlegg- og utslippsdata som er benyttet i spredningsberegningene er gitt i Tabell 1 og Tabell 2, og er levert av Asplan Viak. Romluft fra lite luktbelastede områder og svært luktbelastede områder går til skorstein for samlet avkast. Luften fra de svært luktbelastede områdene vil først renses før det går til felles avkast (se Tabell 1).

Det er modellert med en rensegrad på 95 %, som ansees å være konservativt. Leverandører mener de har mulighet til å levere rensegrader på 97-99 %.

Tabell 1: Luktkonsentrasjonen i ventilasjonsavkast (ou_E= europeisk luktenheter). Luftstrømmene går ut gjennom et felles avkast. Data er levert av Asplan Viak.

Luftstrøm	Benevning	Romluft i gangarealer, lager, romluft sedimenteringshaller etc.	Punktavsug + romluft i svært luktbelastede områder
Mengder	m^3/h	45 800	38 150
Lukt innløp	ou_E/m^3	21	4 831
Flux	ou_E/s	264	51 194
Rensegrad	%	0	95
Lukt ut	ou_E/m^3	21	242
Lukt ut	ou_E/s	264	2 560

Tabell 2: Anleggsdata benyttet i spredningsmodelleringen. Dataene er levert av Asplan Viak.

Anlegg	Avkastmengde	Avkast-temperatur	Røykgass-hastighet	Utslipps-høyde over bakken	Diameter utslipps-punkt
	[m^3/h]	[°C]	[m/s]	[m]	[m]
Ventilasjonsavkast hovedavløpsrenseanlegg	83 950	0/15*	14,1	15 og 20**	1,15

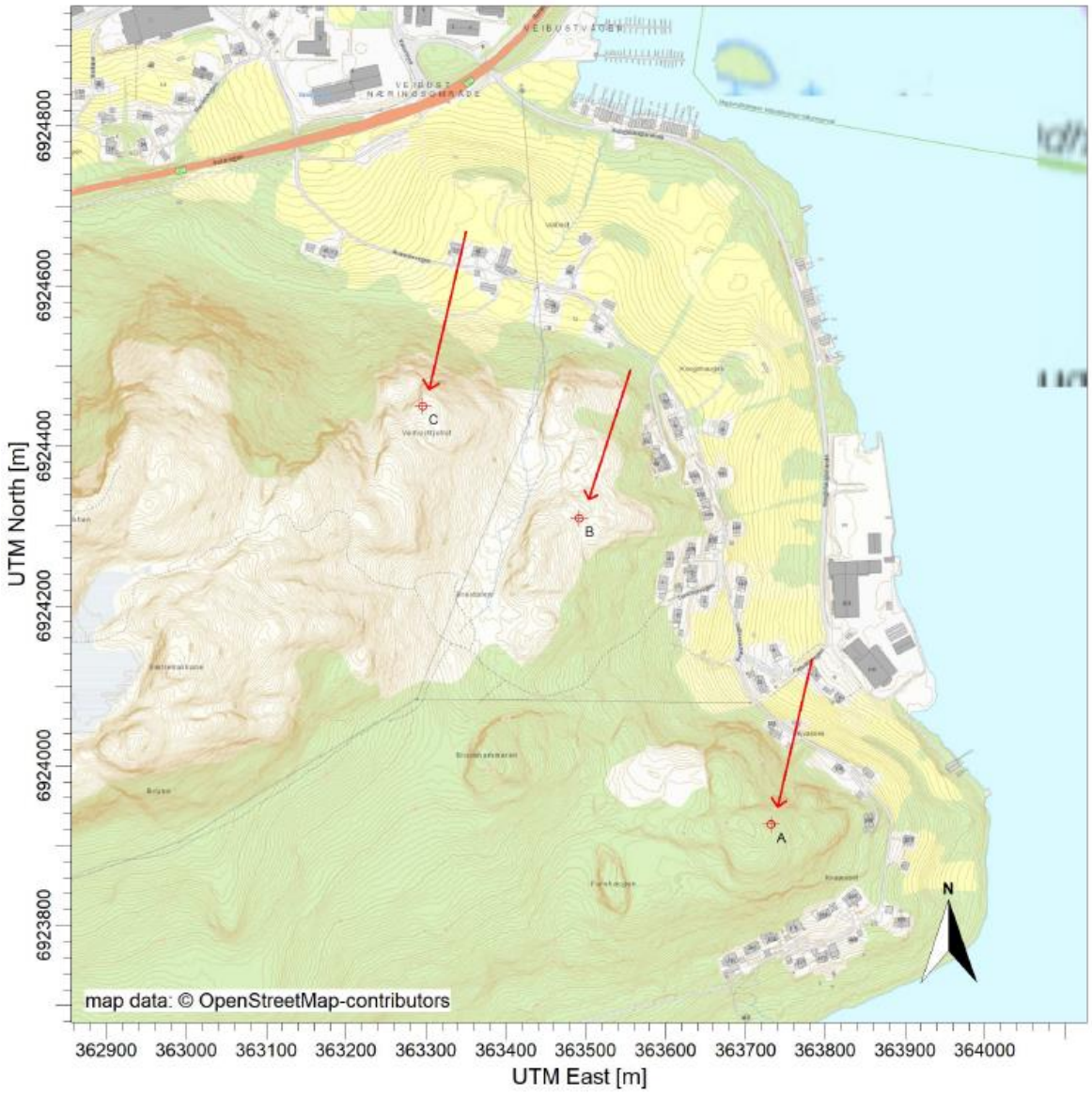
*Vinter- og sommertemperatur på avkast

** Det er modellert for to alternative utslippshøyder

Det er tre alternative plasseringer for avløpsrenseanlegget med tilhørende utslippspunkt som har blitt utredet. Alternativ A ligger lengst sør, alternativ B ligger i midten og alternativ C ligger lengst nord. Koordinater som angir plassering av utslippspunktet (ventilasjonsavkastet) er gitt i Tabell 3. Figur 3 viser plasseringen av utslippspunktene på kart.

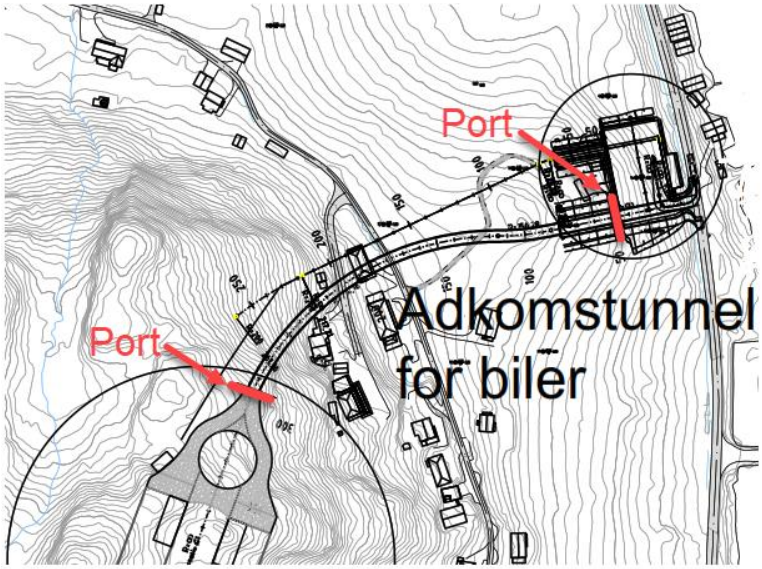
Tabell 3: Koordinater som viser plassering av utslippspunkt for luftavkast og påhogg inn til renseanlegget.

Utslippspunkt	Nord	Vest
A	6923926.7	363732.1
B	6924309.7	363491.1
C	6924450.1	363295.6



Figur 3: Oversikt over plassering av utslippspunktene (ventilasjonsavkast).

For tunnelåpningen inn til fjellhallen vil det bli port i begge endene av tunnelen og avtrekk ved den indre porten, slik at det blir et undertrykk og luftstrømmen går innover i tunnelen. Siden tunnelen er såpass lang, vil ikke portene stå åpne samtidig. Løsningen er designet for at minst mulig lukt skal kunne slippe ut av anlegget og det forventes derfor ikke å være luktutslipp ved tunnelåpningen.



Figur 4: Oversikt over tunnelåpningen ved Kvasnes, og hvor det skal plasseres porter. Det skal være porter i begge endene av tunnelen. Siden tunnelen er såpass lang vil ikke portene stå åpen samtidig, og det vil være et avtrekk ved indre port slik at luftstrømmen går innover i tunnelen.

3 Krav til lukt

Anlegget vil kreve utslippstillatelse fra Statsforvalteren i Møre og Romsdal.

Statsforvalter har ofte ikke et konkret tall for tillat luktimmisjon hos nærmeste nabo, men et generelt krav om at lukt fra renseanlegget skal være så lite at eksisterende boligområder og offentlige områder ikke blir sjenert.

I 2013 kom Veileder TA-3019, Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven, som har som formål å tydeliggjøre de vilkårene som bør stilles til virksomheter med luktutslipp, samt bidra til at det stilles mer like og forutsigbare krav. Veilederens anbefalinger med hensyn til grenser for luktbelastning hos omkringliggende naboer er ikke endret fra tidligere praksis, men kan bety en generell skjerping av kravene knyttet til internkontroll [1].

Luktkonsentrasjon angis som luktenheter per volum. I henhold til norsk standard, NS-EN 13725, angis luktkonsentrasjonen som ou_E/m^3 (europeiske luktenheter per kubikkmeter). 1 ou_E/m^3 er den konsentrasjonen av en lukt der 50 % av en populasjon kan fornemme at en lukt er til stede. Dette nivået kalles også for terskelverdi. (1 ou_E/m^3 tilsvarer 123 µg/m^3, dvs. 0,04 ppm n-butanol). Ved 2-3 ou_E/m^3 vil luktens karakter gradvis bli gjenkjennbar.

I TA-3019 står det at immisjonsgrensen, som er grensen i omgivelsene og ikke i selve utslippspunktet, generelt er på 1 eller 2 ou_E/m^3, avhengig av virksomhet og omgivelser. Dersom virksomheten ligger i nærheten av arealer med boligbebyggelse har det vært vanlig å la immisjonsgrensen være på 1 ou_E/m^3, mens der virksomheten har næringsområder som nærmeste nabo kan immisjonsgrensen settes til 2 ou_E/m^3. Disse grenseverdiene er angitt som maksimal månedlig 99 % timefraktil. Det betyr at lukten i omgivelsene skal være under grenseverdien i 99% av timene i en måned. Grenseverdien hos nærmeste eller mest berørte nabo kan av hensyn til uforutsette driftsproblemer overskrides i inntil 7 ulike hendelsestimer per måned [1].

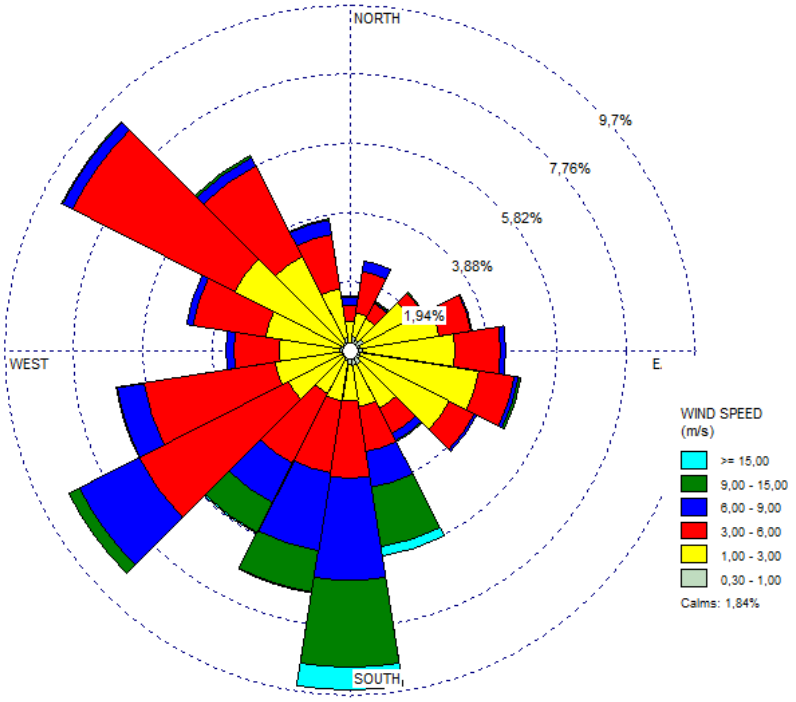
4 Meteorologiske forhold

De meteorologiske dataene for området er levert av Kjeller Vindteknikk. For å modellere de meteorologiske parameterne ble Weather Research and Forecast (WRF) modellen benyttet. Informasjon om meteorologimodelleringen er gitt som vedlegg. Dataene som er hentet ut og bearbeidet for bruk i modellen, er fra 1. januar 2017 til 31. desember 2017. Vindrosen for år 2017 ble sammenlignet med vindrosen for årene 2010-2020, og viste at året 2017 representerer et gjennomsnittsår mht. vindretning og vindstyrke.

De meteorologiske dataene som er med som input til programmet/beregningene er: temperatur, luftfuktighet, lufttrykk, vindretning, skydekke, skyhøyde, global stråling, vindhastighet og nedbørsmengder.

De dominerende vindretningene er vind fra nordvest, sørvest og sør, men i løpet av et år vil det i området kunne blåse fra alle himmelretninger. Det var vindstille 1,8 % av tiden i løpet av tidsperioden som er lagt inn i modellen.

De meteorologiske dataene fra WRF-modellen er videre behandlet i programmet AERMET og frekvensfordelingen for vind for de benyttede dataene er vist i Figur 5. Figuren viser hvor stor del av tiden det blåste **fra** en vindretning. For hver sektor vises vindstyrkefordelingen.



*Figur 5: Vindrose for Kvasnes som viser vindretningen det blåser **fra**, samt vindstyrke.*

5 Spredningsberegninger og metodikk

Spredningsberegningene er utført med programmet AERMOD View fra Lakes Environmental. AERMOD er en modell for stasjonære kilder utarbeidet av US EPA. Modellen inkluderer data som blant annet blandingshøyde, temperatur og temperaturprofil, atmosfærens turbulente egenskaper samt terrengdata. I denne modellen beregnes maksimale bakkekonsentrasjonsbidrag for ulike meteorologiske situasjoner lastet inn i modellen som egen meteorologifil basert på data fra WRF-modellen. De meteorologiske dataene behandles videre i en egen programdel, AERMET.

Beregningene er gjort med terrengdata og, det er benyttet terrengmodell for modelleringsområdet. Denne modellen er prosessert i en egen programdel, AERMAP.

Luktkonsentrasjonene i omgivelsene beregnes som ou_E/m^3 i en høyde på 1,5 m over bakken. Dette er i henhold til veilederen TA-3019 fra Miljødirektoratet [1]. Beregningene er gjort for maksimal månedlig 99 % timefraktil. Dette ble gjort ved å modellere situasjonen for hver måned i året og se på 99 % persentilen.

6 Usikkerheter

Spredningsmodeller gir mulighet til å kvantifisere hvordan ulike meteorologiske, kjemiske og fysiske forhold påvirker lukt og luftkvalitet og utslipp fra ulike kilder. Som planleggingsverktøy vil modeller kunne kartlegge lukt og annen luftforurensning i tid og rom, kvantifisere effekten av ulike tiltak og beregne scenarier for fremtidige utslippssituasjoner.

Modeller er forenklinger av virkeligheten (de faktiske forhold), og inngangsdata er nesten alltid forenklet. Derfor vil resultatene også inneholde usikkerhet. Unøyaktige inngangsdata og usikkerhet i modellene er ikke uavhengig av hverandre. Feil i inngangsdata eller tilnærmingen til disse, i parameterverdier, modellstruktur og modellens algoritmer er alle kilder til usikkerhet. Noen kilder til usikkerhet, er for eksempel [2]:

1. Usikkerhet i inngangsdata:
    - Unøyaktighet i inngangsdata for luktutslipp
    - Unøyaktighet i beskrivelse av meteorologiske forhold

2. Usikkerhet i modellen:
    - Usikkerhet i modellstruktur og parameterverdier
    - Variasjoner av observerte inndata og resultater på mindre romlig skala enn modellens oppløsning
    - Variasjoner av observerte inndata og resultater med kortere tidsoppløsning enn modellens oppløsning
    - Feil i metode ved kombinasjon av modeller med ulik rom og tidsoppløsning

3. Numeriske feil:
    - Feil i modellens algoritme

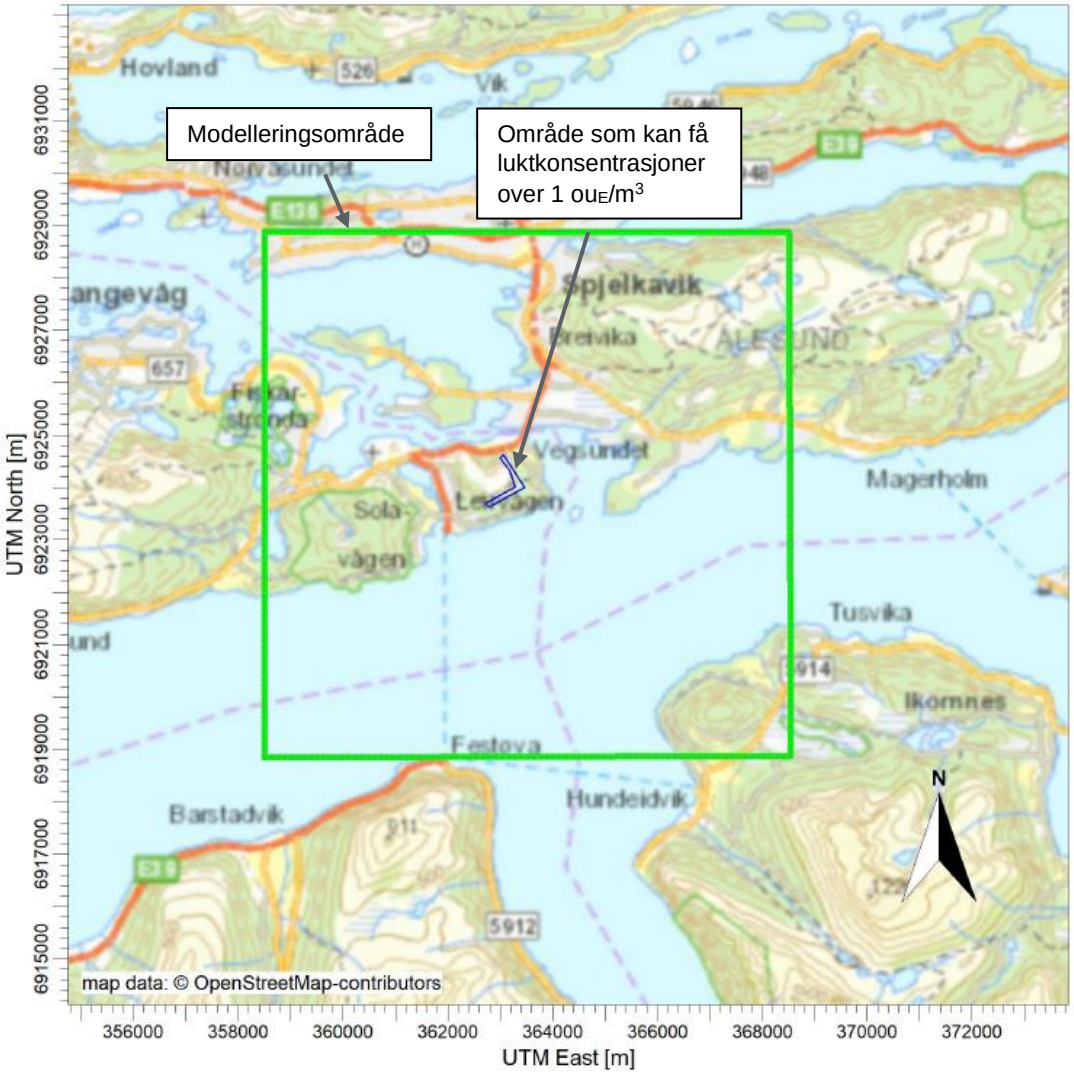
I tillegg til usikkerhetsfaktorene nevnt ovenfor kommer såkalt «inherent uncertainty» (iboende usikkerhet), dvs. usikkerhet som skyldes at spredningen reelt varierer ved samme meteorologiske forhold [3].

7 Resultater

Det er modellert for to utslippshøyder på ventilasjonsavkastet, hhv. 20 m og 15 m over bakkenivå. Spredningen av lukt påvirkes i stor grad av meteorologi (vindhastighet, vindretning osv.), i tillegg til terrenget rundt utslippspunktet.

Resultatene for begge utslippshøydene viser at ingen boliger får luktimmisjon over 1 ou_E/m^3, som er grenseverdien for naboer fra Veileder TA-3019. Naturområder uten boliger som kan få konsentrasjoner over grenseverdien, ligger vest for utslippspunktet. Dette gjelder alle tre alternative plasseringene av renseanlegget og tilhørende utslippspunkt.

En oversikt over modelleringsområdet (grønn firkant) og hvor resultatene viser at det kan oppstå luktkonsentrasjoner over 1 ou_E/m^3 (blått omriss) er vist i Figur 6. Alle spredningskartene er gitt i Vedlegg: Spredningskart.



Figur 6: Modellert området er innenfor grønn firkant. Områder som kan få luktkonsentrasjon over 1 ou_E/m^3, om en samler resultatene for alle tre luktutslippsplasseringene, er markert med blått omriss.

7.1 Ventilasjonsavkast 20 m over bakkenivå

Resultatene for en utslippshøyde på 20 m over bakkenivå for de tre alternative plasseringer av renseanlegget, er presentert i Tabell 4. Tabellen viser hvor mange naboer som utsettes for luktimmisjon over 1 ou_E/m^3, maksimalt modellert verdi, og modellert luktkonsentrasjon ved nærmeste og ved mest berørte nabo. Resultatene presenteres som maksimal månedlig 99 % timefraktil iht. TA-3019. Luktkonsentrasjon på 1 ou_E/m^3 er definert som konsentrasjonen av en lukt der 50 % av en populasjon kan fornemme at lukten er til stede.

Resultatene viser at ingen boliger får luktimmisjon over grenseverdien på 1 ou_E/m^3. For alternativ A og B oppstår den høyeste modellerte konsentrasjonen i september måned, men generelt viser resultatene at de høyeste konsentrasjonene oppstår i vinterhalvåret for alle tre plasseringene. For samtlige alternativer og måneder skjer dette vest for utslippspunktet. Luktspredningskart som viser konsentrasjonsspennet, samt spredningen, for de forskjellige månedene er vist i Vedlegg: Spredningskart.

Tabell 4: Resultater med utslippshøyde på 20 m over bakkenivå. Ingen boliger ligger i områder med luktkonsentrasjoner over 1 ou_E/m^3. Resultatene presenteres som maksimal månedlig 99 % timefraktil iht. TA-3019. Luktkonsentrasjon på 1 ou_E/m^3 er definert som konsentrasjonen av en lukt der 50 % av en populasjon kan fornemme at lukten er til stede.

Måned	Utslippspunkt	Antall naboer som er utsatt for luktimmisjon over 1 ou_E/m^3	Maksimal modellerte konsentrasjon [ou_E/m^3]	Nærmeste nabo [ou_E/m^3]	Mest berørte nabo [ou_E/m^3]
Januar	A	0	4	< 0,5	< 0,5
	B	0	16	< 0,5	< 0,5
	C	0	6	< 0,5	< 0,5
Februar	A	0	8	< 0,5	< 0,5
	B	0	21	< 0,5	< 0,5
	C	0	46	< 0,5	< 0,5
Mars	A	0	4	< 0,5	< 0,5
	B	0	18	< 0,5	< 0,5
	C	0	25	< 0,5	< 0,5
April	A	0	5	< 0,5	< 0,5
	B	0	17	< 0,5	< 0,5
	C	0	27	< 0,5	< 0,5
Mai	A	0	1	< 0,5	< 0,5
	B	0	1	< 0,5	< 0,5
	C	0	1	< 0,5	< 0,5
Juni	A	0	2	< 0,5	< 0,5
	B	0	3	< 0,5	< 0,5
	C	0	2	< 0,5	< 0,5
Juli	A	0	0,3	< 0,5	< 0,5
	B	0	0,6	< 0,5	< 0,5
	C	0	1	< 0,5	< 0,5
August	A	0	3	< 0,5	< 0,5
	B	0	8	< 0,5	< 0,5
	C	0	1	< 0,5	< 0,5
September	A	0	12	< 0,5	< 0,5
	B	0	27	< 0,5	< 0,5
	C	0	7	< 0,5	< 0,5

Måned	Utslippspunkt	Antall naboer som er utsatt for luktimmisjon over 1 ou_E/m^3	Maksimal modellerte konsentrasjon [ou_E/m^3]	Nærmeste nabo [ou_E/m^3]	Mest berørte nabo [ou_E/m^3]
Oktober	A	0	2	< 0,5	< 0,5
	B	0	5	< 0,5	< 0,5
	C	0	3	< 0,5	< 0,5
November	A	0	3	< 0,5	< 0,5
	B	0	12	< 0,5	< 0,5
	C	0	30	< 0,5	< 0,5
Desember	A	0	4	< 0,5	< 0,5
	B	0	22	< 0,5	< 0,5
	C	0	37	< 0,5	< 0,5

7.2 Ventilasjonsavkast 15 m over bakkenivå

Det er modellert med en utslippshøyde på 15 m over bakkenivå, for de fem månedene som gir høyest modellert luktkonsentrasjoner når utslippspunktet settes til 20 m over bakkenivå. Dette er gjort for å se hvilken påvirkning et lavere ventilasjonsavkast vil ha på spredningen av lukt, samt konsentrasjonen.

Tabell 5 til Tabell 7 sammenligner resultatene for modellerte luktkonsentrasjoner ved 15 m og 20 m høye utslippspunkt, for hhv. alternativ A til C. Tabellene viser hvor mange naboer som utsettes for luktimmisjon over 1 ou_E/m^3, maksimale modellerte konsentrasjoner, og modellert luktkonsentrasjon ved nærmeste og ved mest berørte nabo. Resultatene presenteres som maksimal månedlig 99 % timefraktil iht. TA-3019.

Resultatene viser at ingen boliger får luktimmisjon over grenseverdien på 1 ou_E/m^3 når utslippshøyden reduseres til 15 m. For alternativ A og alternativ C reduseres den maksimale modellerte konsentrasjonen for alle månedene, når utslippshøyden reduseres fra 20 m til 15 m. For alternativ B øker de maksimale modellerte konsentrasjonen, med unntak av i september måned, når utslippshøyden reduseres. Dette skyldes at terrenget ved alternativ B gjør at luftstrømmene fra ventilasjonsavkastet treffer terrenget tidligere når utslippshøyden reduseres. Dermed er luktkonsentrasjonen høyere idet luften treffer terrenget.

Alle områdene hvor luktkonsentrasjonen er over 1 ou_E/m^3 ligger vest for utslippspunktene. Spredningskart er gitt i Vedlegg: Spredningskart.

Tabell 5: Sammenligning av modellerte luktkonsentrasjoner for 20 m og 15 m høye utslippspunkt for alternativ A.

Måned	Utslippshøyde [m]	Antall naboer som er utsatt for luktimmisjon over 1 ou_E/m^3	Maksimal modellert konsentrasjon [ou_E/m^3]	Nærmeste nabo [ou_E/m^3]	Mest berørte nabo [ou_E/m^3]
Februar	20	0	8	< 0,5	< 0,5
	15	0	5	< 0,5	< 0,5
Mars	20	0	4	< 0,5	< 0,5
	15	0	3	< 0,5	< 0,5
April	20	0	5	< 0,5	< 0,5
	15	0	3	< 0,5	< 0,5
September	20	0	12	< 0,5	< 0,5
	15	0	5	< 0,5	< 0,5
Desember	20	0	4	< 0,5	< 0,5
	15	0	3	< 0,5	< 0,5

Tabell 6: Sammenligning av modellerte luktkonsentrasjoner for 20 m og 15 m høye utslippspunkt for alternativ B.

Måned	Utslippshøyde [m]	Antall naboer som er utsatt for luktimmisjon over 1 ou_E/m^3	Maksimal modellerte konsentrasjon [ou_E/m^3]	Nærmeste nabo [ou_E/m^3]	Mest berørte nabo [ou_E/m^3]
Februar	20	0	21	< 0,5	< 0,5
	15	0	65	< 0,5	< 0,5
Mars	20	0	18	< 0,5	< 0,5
	15	0	46	< 0,5	< 0,5
April	20	0	17	< 0,5	< 0,5
	15	0	24	< 0,5	< 0,5
September	20	0	27	< 0,5	< 0,5
	15	0	19	< 0,5	< 0,5
Desember	20	0	22	< 0,5	< 0,5
	15	0	46	< 0,5	< 0,5

Tabell 7: Sammenligning av modellerte luktkonsentrasjoner for 20 m og 15 m høye utslippspunkt for alternativ C.

Måned	Utslippshøyde [m]	Antall naboer som er utsatt for luktimmisjon over 1 ou_E/m^3	Maksimal modellerte konsentrasjon [ou_E/m^3]	Nærmeste nabo [ou_E/m^3]	Mest berørte nabo [ou_E/m^3]
Februar	20	0	46	< 0,5	< 0,5
	15	0	43	< 0,5	< 0,5
Mars	20	0	25	< 0,5	< 0,5
	15	0	17	< 0,5	< 0,5
April	20	0	27	< 0,5	< 0,5
	15	0	19	< 0,5	< 0,5
November	20	0	30	< 0,5	< 0,5
	15	0	21	< 0,5	< 0,5
Desember	20	0	37	< 0,5	< 0,5
	15	0	23	< 0,5	< 0,5

8 Konklusjon

Det er modellert for et område som dekker alle naboene på Kvasnes, samt områder innenfor en avstand på 5 km fra Kvasnes. Spredningsberegningene viser at ingen boliger får luktimmisjon over grenseverdien på 1 ou_E/m^3. Dette gjelder for alle tre alternative plasseringene av renseanlegget, og ved utslippshøyder på både 20 m og 15 m over bakkenivå. En luktkonsentrasjon på 1 ou_E/m^3 er definert som konsentrasjonen av en lukt der 50 % av en populasjon kan fornemme at lukten er til stede.

Spredningen av lukt påvirkes i stor grad av meteorologi (vindhastighet, vindretning osv.), i tillegg til terrenget rundt utslippspunktet. For alle tre plasseringene av utslippspunktet forekommer de høyeste modellerte luktkonsentrasjonene vest for utslippspunktet. For alternativ A og B oppstår den høyeste modellerte konsentrasjonen i september måned, men generelt viser resultatene at de høyeste konsentrasjonene oppstår i vinterhalvåret for alle tre plasseringene.

Ved å senke utslippspunktet fra 20 m til 15 m over bakkenivå reduseres de høyeste modellerte luktkonsentrasjonene for alternativ A og C, mens for alternativ B øker verdiene. Dette skyldes at ved alternativ B treffer luftstrømmene fra ventilasjonsavkastet terrenget tidligere når utslippshøyden reduseres. Alle spredningskartene er gitt i Vedlegg: Spredningskart.

9 Referanser

[1] Miljødirektoratet, «Veileder TA-3019, Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensninsloven,» 2013.

[2] NILU, «Luftkvalitet.info - ModLUFT,» [Internett]. Available: http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/Modeller/USIKKERHET.aspx. [Funnet 2020].

[3] Miljødirektoratet, «Veileder - Spredningsberegning og bestemmelse av skorsteinshøyde,» 2018.

10 Vedlegg: Spredningskart

Spredningskart Kvasnes renseanlegg

Innhold

Punkt A 2

Utslippshøyde 20 m 2

Sammenligning 15 m og 20 m utslippshøyde 14

Punkt B 20

Utslippshøyde 20 m 20

Sammenligning 15 m og 20 m utslippshøyde 32

Punkt C 38

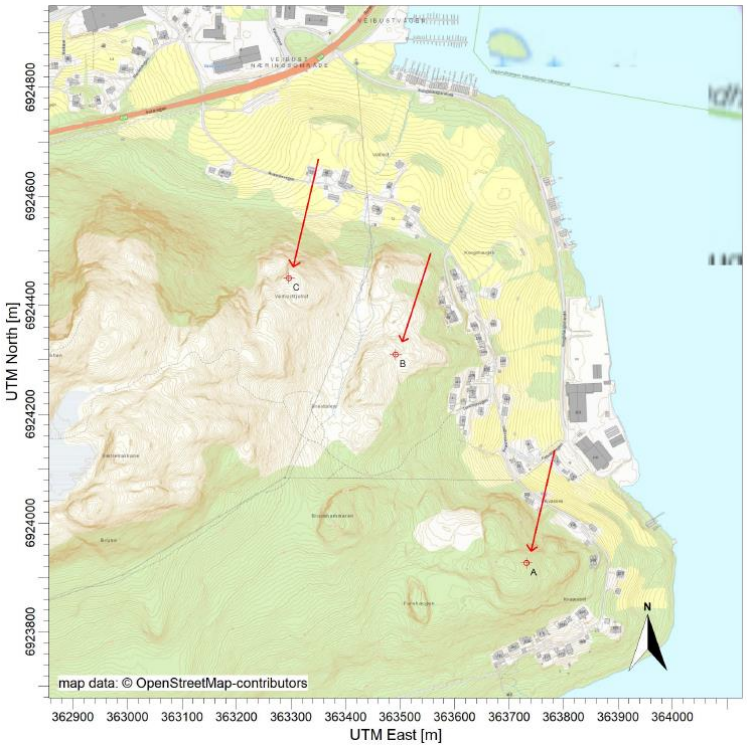
Utslippshøyde 20 m 38

Sammenligning 15 m og 20 m utslippshøyde 50

Luktkonsentrasjon angis som luktenheter per volum. I henhold til norsk standard, NS-EN 13725, angis luktkonsentrasjonen som ou_E/m^3 (europeiske luktenheter per kubikkmeter). 1 ou_E/m^3 er den konsentrasjonen av en lukt der 50 % av en populasjon kan fornemme at en lukt er til stede.

I Veileder TA-3019, Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven, står det at immisjonsgrensen generelt er på 1 ou_E/m^3, dersom virksomheten (her avløpsrenseanlegget) ligger i nærheten av arealer med boligbebyggelse. Grenseverdien er angitt som maksimal månedlig 99 % timefraktil. Det betyr at luktbelastningen ikke skal overstige grenseverdien hos nærmeste eller mest berørte nabo i mer enn 7 ulike hendelsestimer per måned.

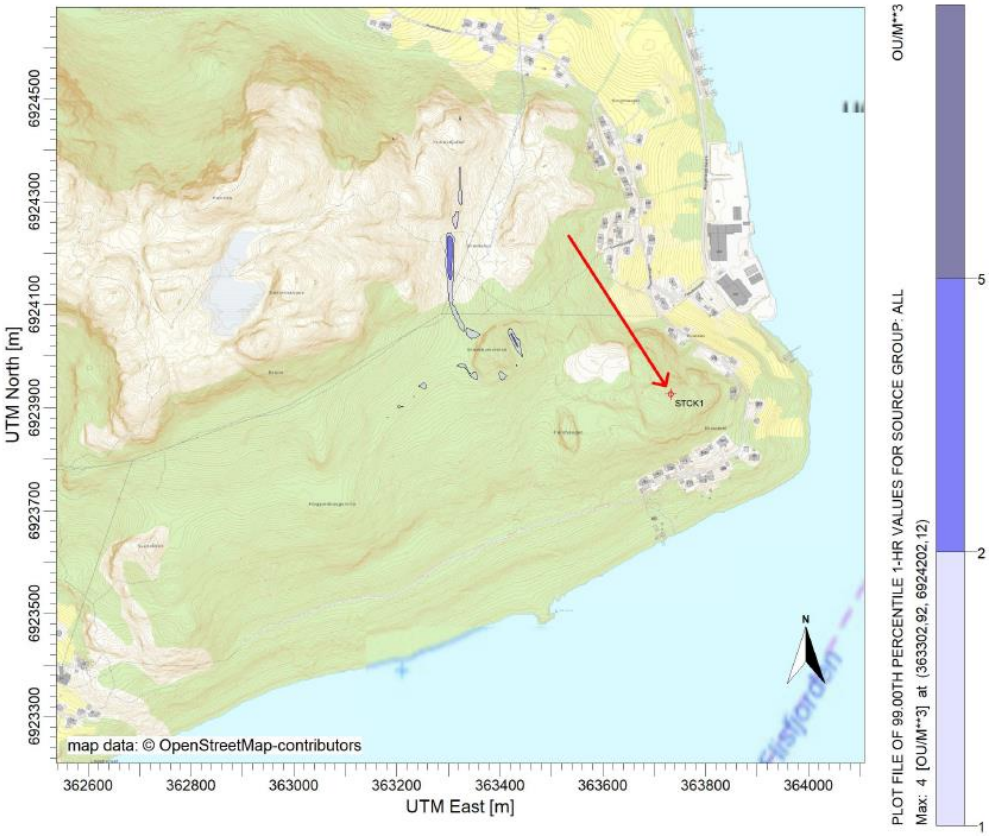
Alle spredningskartene viser luktkonsentrasjoner som maksimal månedlig 99 % timefraktil, med enhet ou_E/m^3. De alternative plasseringene til ventilasjonsavkast fra renseanlegget er vist i figuren under.



Punkt A

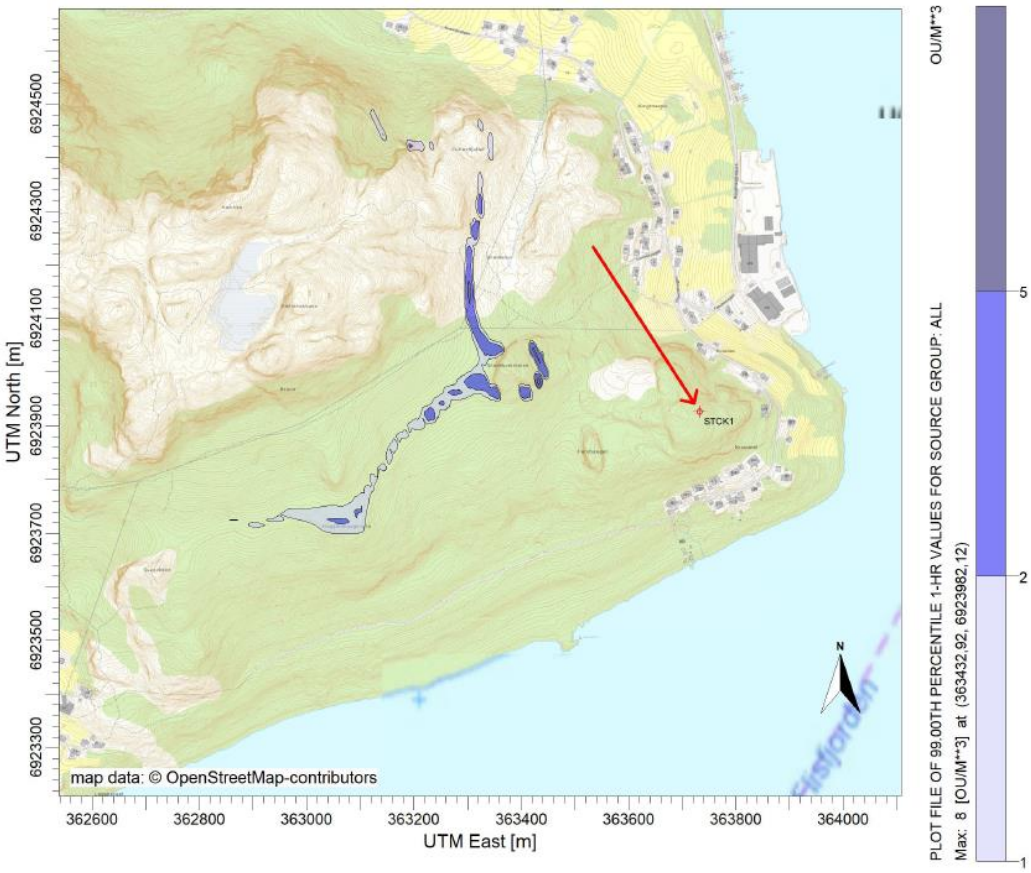
Utslippshøyde 20 m

Januar



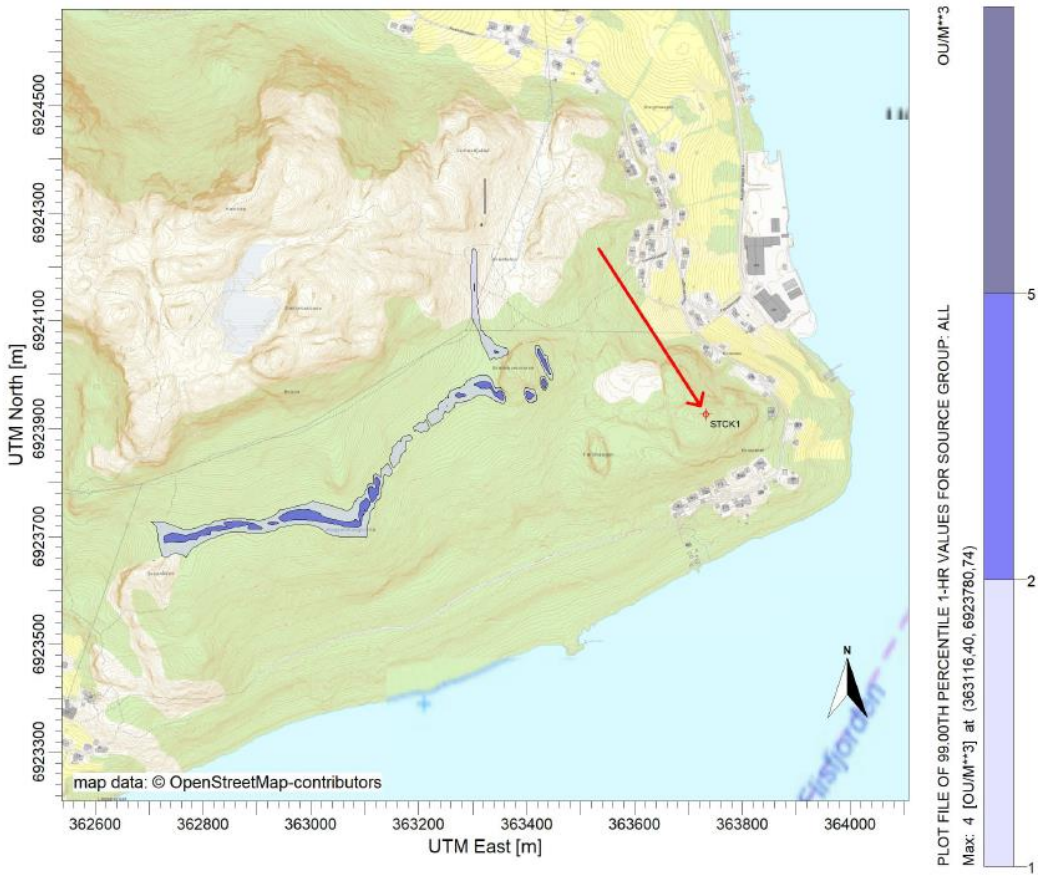
Februar

UTM North [m]
UTM East [m]
Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tørla
Breivika
Vegsundet
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
STCK1
E39
E136
5948
Brusdalsva
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 8 [OU/M**3] at (363432.92, 6923982.12)


UTM North [m]
UTM East [m]
STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 8 [OU/M**3] at (363432.92, 6923982.12)

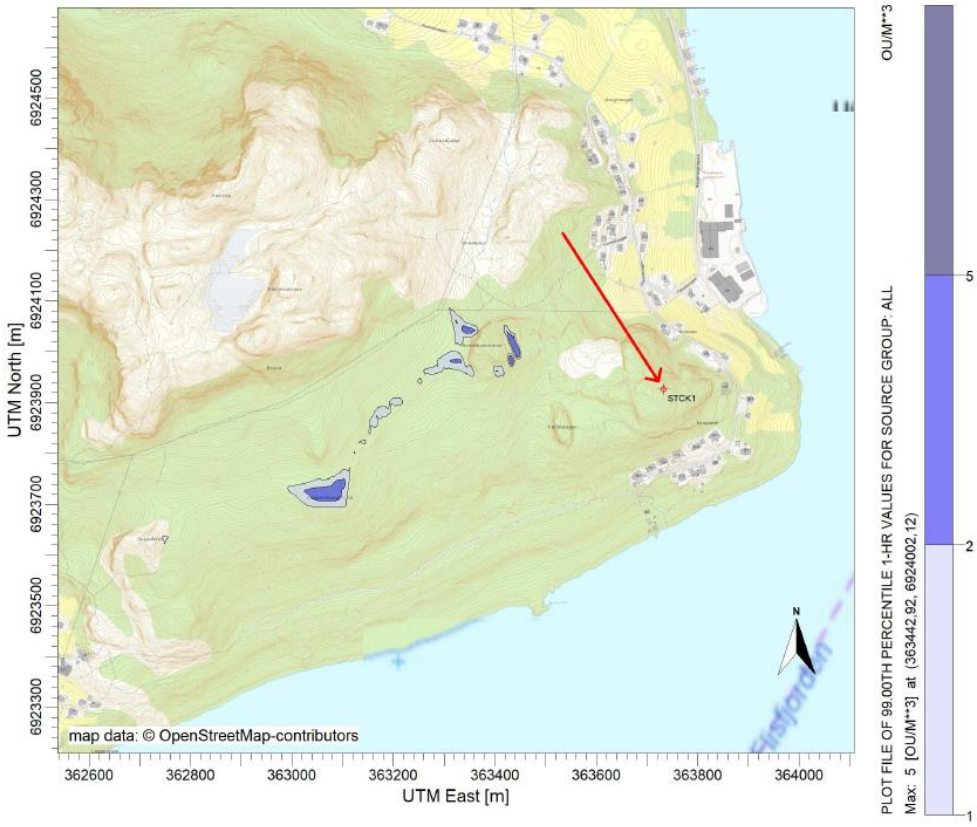
Mars

Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tøria
Breivika
Eiskar-
stranda
Vegsundet
Leirvågen
STCK1
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Brusdalsva
5948
E136
E39
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 4 [OU/M**3] at (363116.40, 6923780.74)


STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 4 [OU/M**3] at (363116.40, 6923780.74)

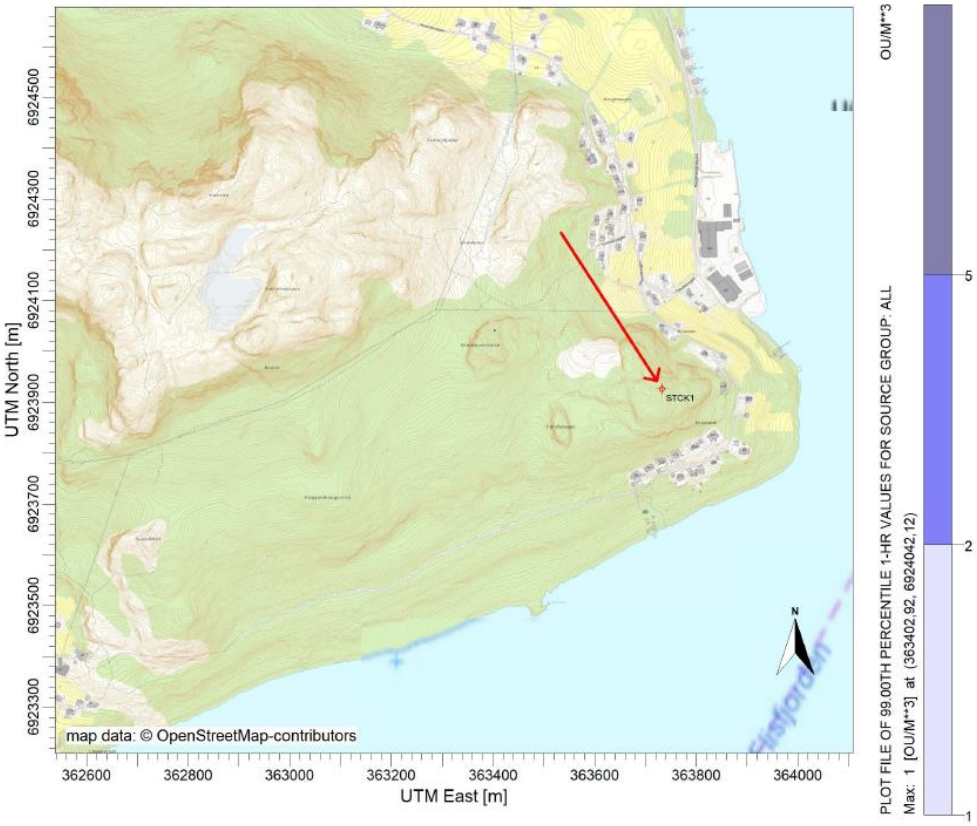
April

UTM North [m]
UTM East [m]
Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tøria
Breivika
Fiskar-
stranda
Vegsundet
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
STCK1
E39
E136
5948
Brusdalsva
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 5 [OU/M**3] at (363442.92, 6924002.12)


UTM North [m]
UTM East [m]
STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 5 [OU/M**3] at (363442.92, 6924002.12)

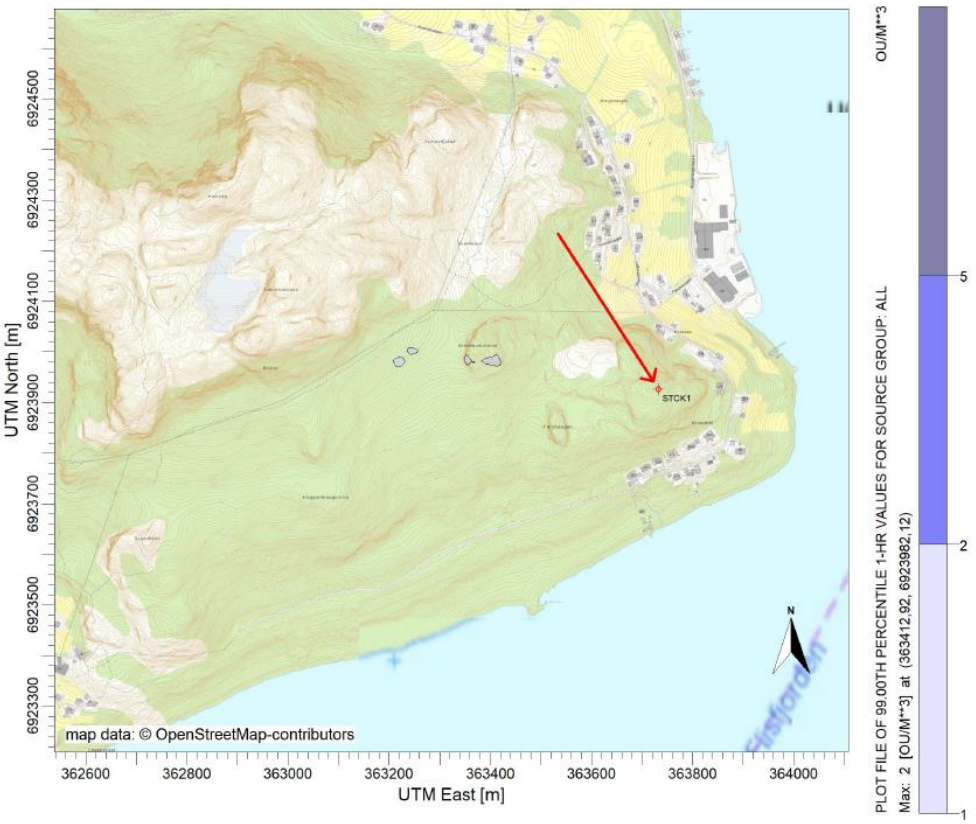
Mai

Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tørla
Breivika
Eiskar-
stranda
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Brusdalsva
5948
E39
E136
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 1 [OU/M**3] at (363402.92, 6924042.12)

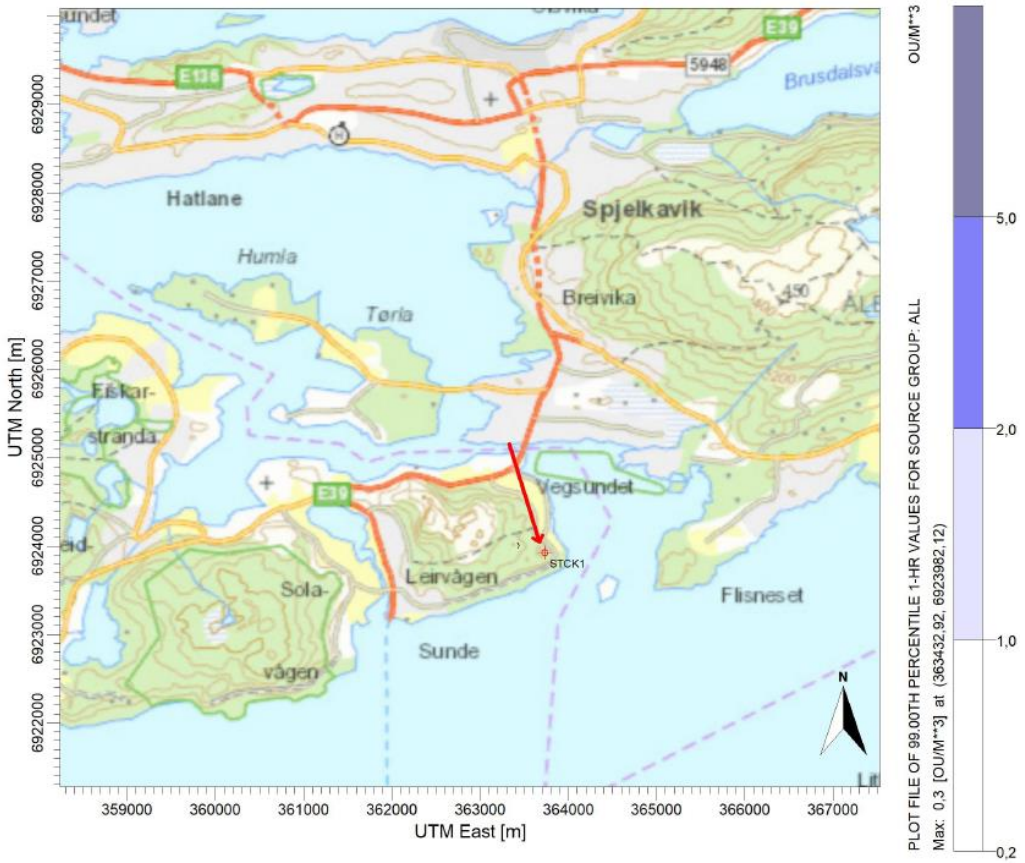

STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 1 [OU/M**3] at (363402.92, 6924042.12)

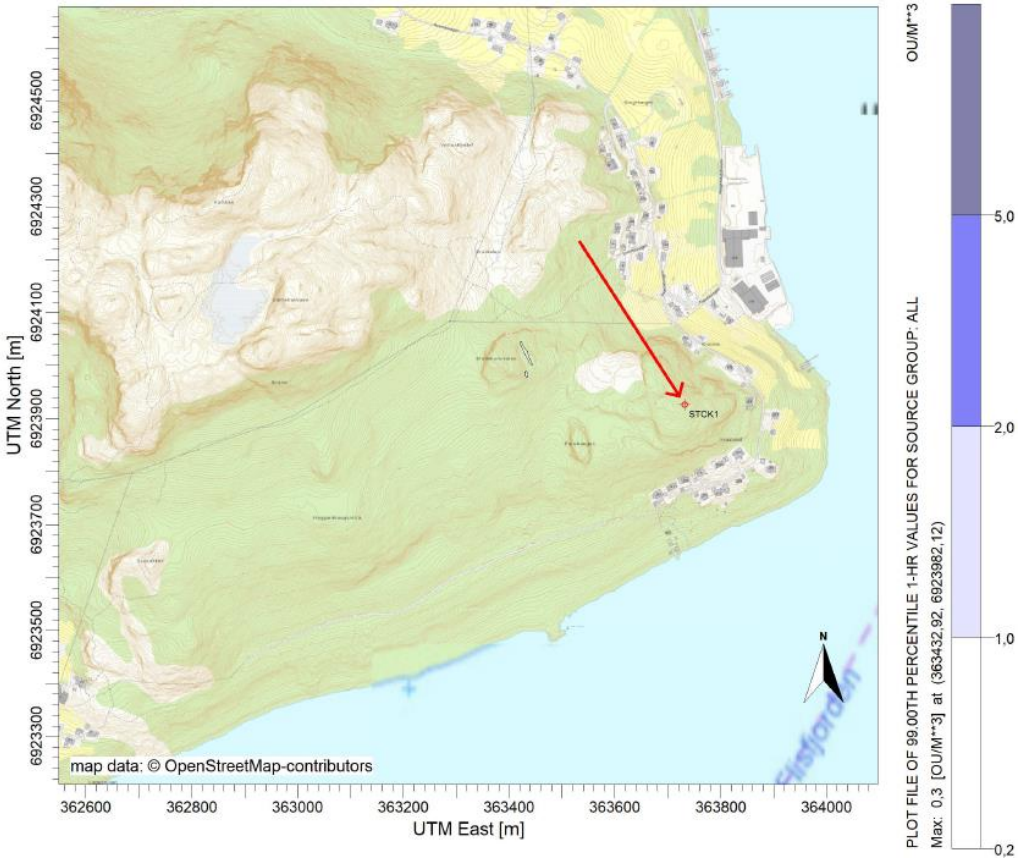
Juni

UTM North [m]
UTM East [m]
Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tøria
Breivika
Eiskar-
stranda
Vegsundet
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
STCK1
N
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 2 [OU/M**3] at (363412.92, 6923982.12)


UTM North [m]
UTM East [m]
STCK1
N
map data: © OpenStreetMap-contributors
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 2 [OU/M**3] at (363412.92, 6923982.12)

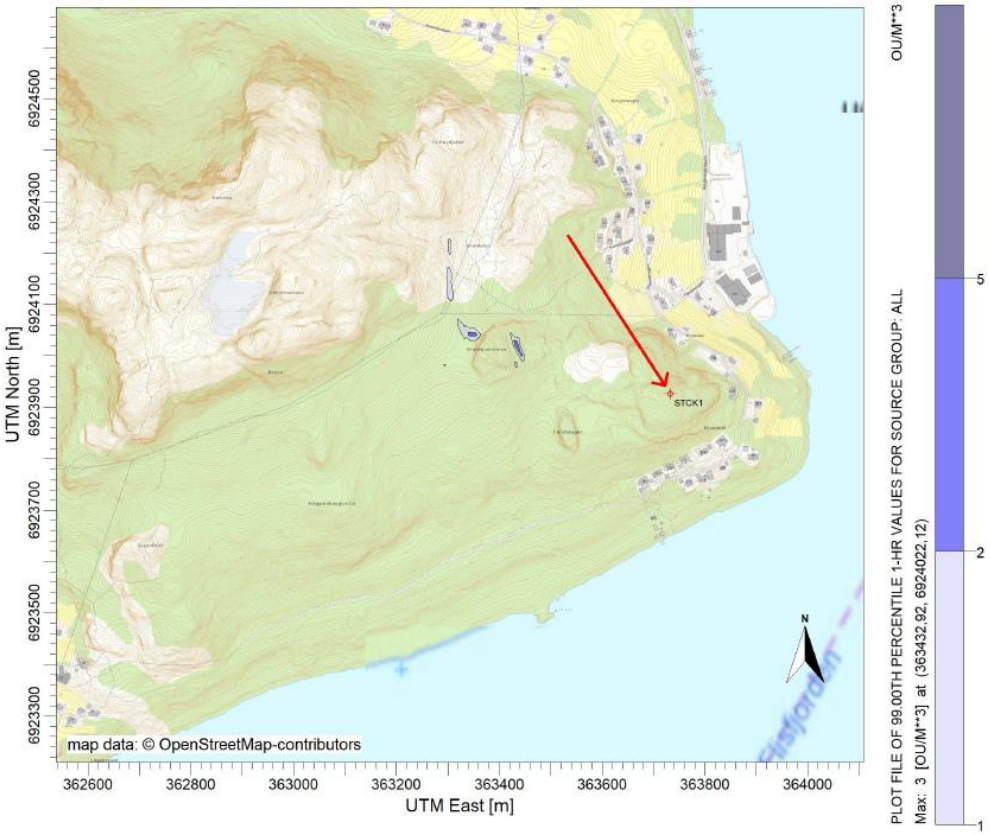
Juli


Hatlane
Spjelkavik
Humla
Breivika
Tørla
Fiskar-
stranda
Vegsundet
Leirvågen
STCK1
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 0,3 [OU/M**3] at (363432.92, 6923982.12)
5,0
2,0
1,0
0,2


STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 0,3 [OU/M**3] at (363432.92, 6923982.12)
5,0
2,0
1,0
0,2

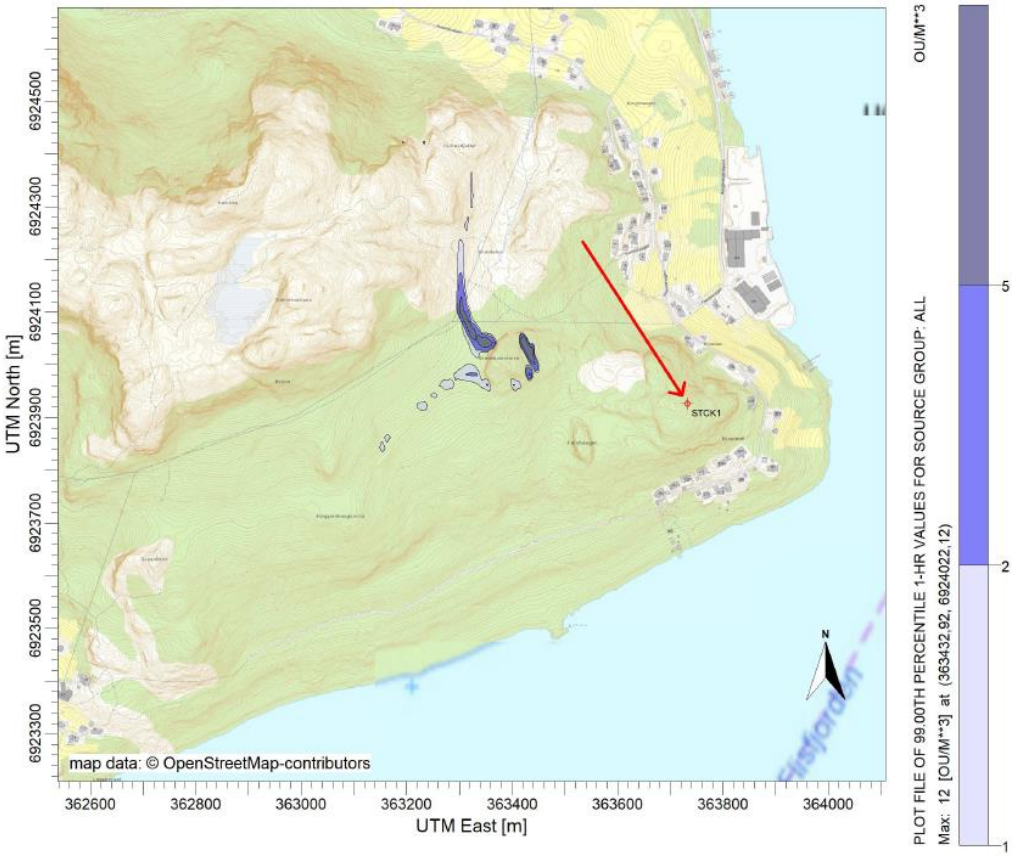
August

UTM North [m]
UTM East [m]
Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tørla
Breivika
Eiskar-
stranda
Vegsundet
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
STCK1
Brusdalsva
5948
E136
E39
N
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 3 [OU/M**3] at (363432.92, 6924022.12)
5
2
1


UTM North [m]
UTM East [m]
STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
N
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 3 [OU/M**3] at (363432.92, 6924022.12)
5
2
1

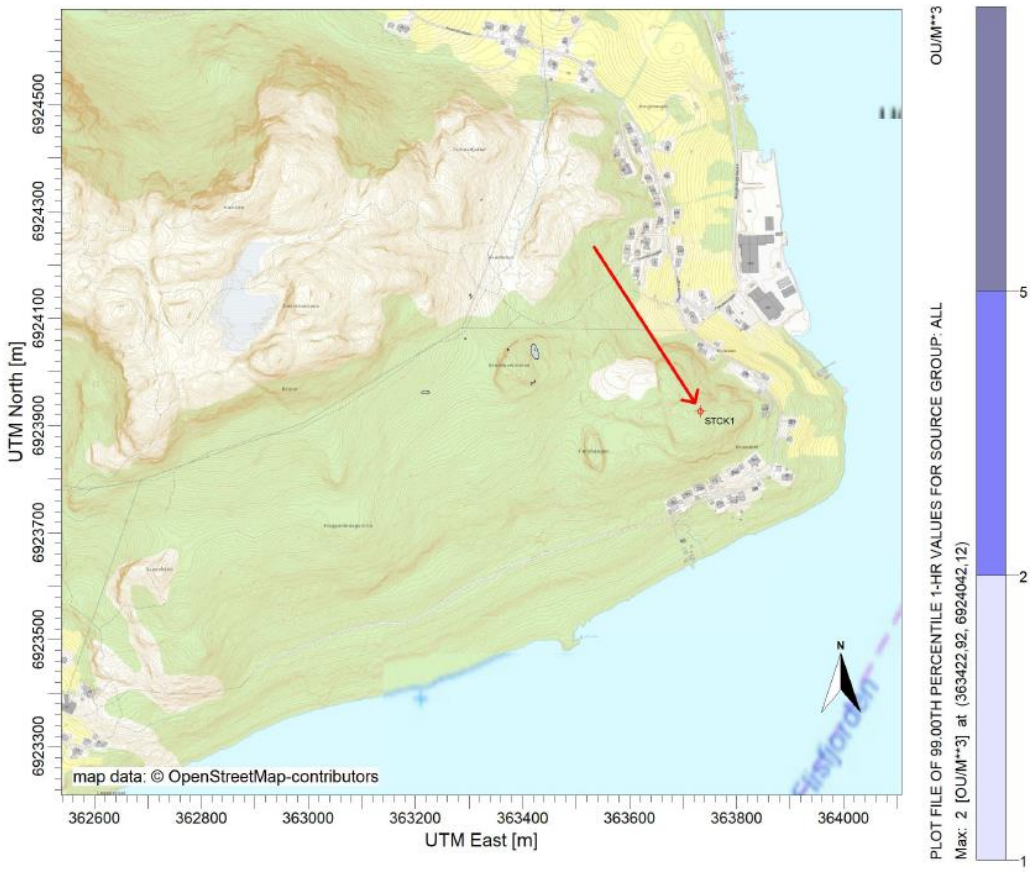
September

Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tøria
Brevika
Eiskar-
stranda
Vegsundet
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
STCK1
E39
E136
5948
Brusdalsva
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 12 [OU/M**3] at (363432.92, 6924022.12)


STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 12 [OU/M**3] at (363432.92, 6924022.12)

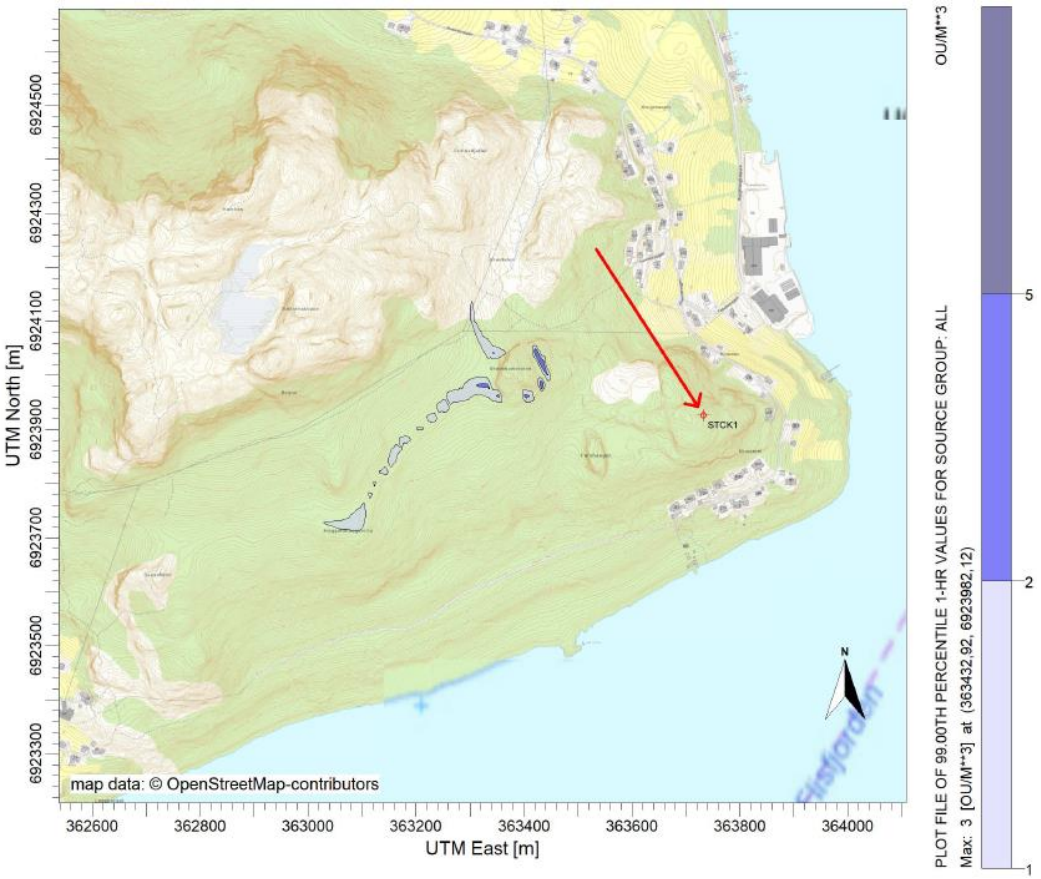
Oktober

Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tøria
Breivika
Eiskar-
stranda
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Brusdalsva
E136
E39
5948
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 2 [OU/M**3] at (363422.92, 6924042.12)


STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 2 [OU/M**3] at (363422.92, 6924042.12)

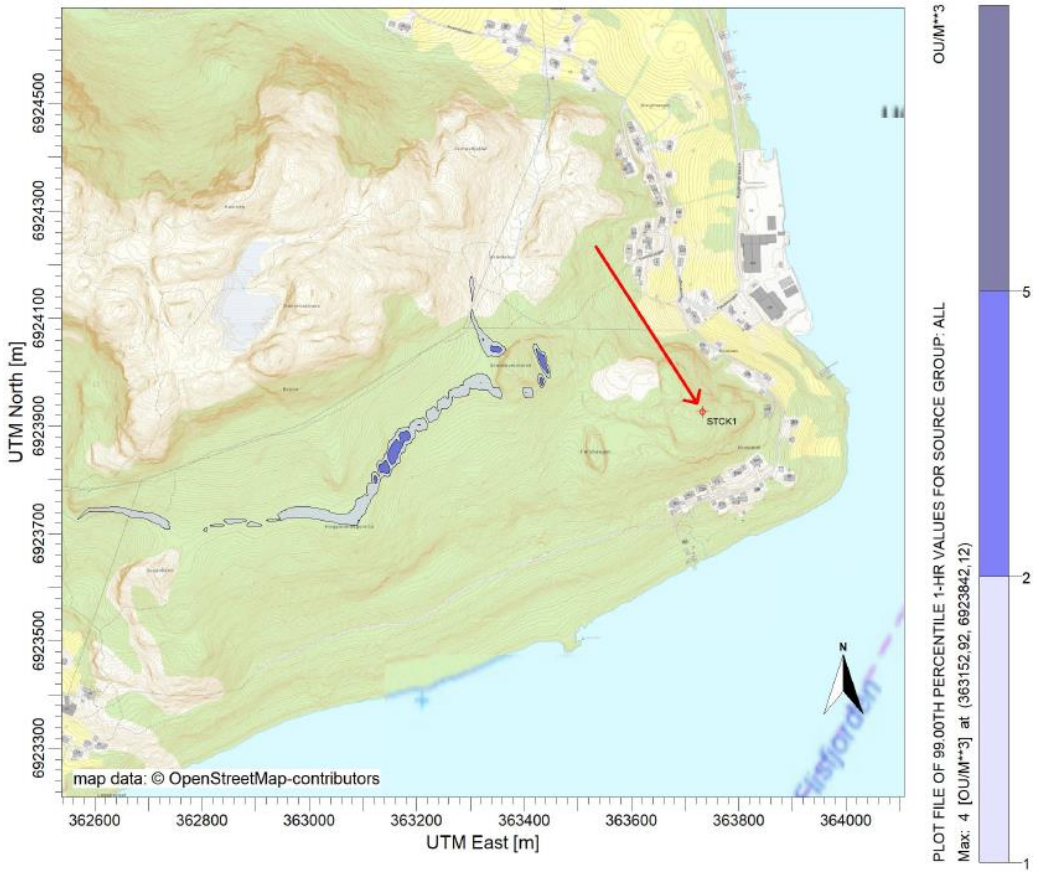
November

Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tørla
Breivika
Eiklar-
stranda
Vegsundet
Leirvågen
STCK1
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Brusdalsva
E136
E39
5948
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 3 [OU/M**3] at (363432.92, 6923982.12)


STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 3 [OU/M**3] at (363432.92, 6923982.12)

Desember

Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tøria
Breivika
Eiskar-
stranda
Vegsundet
Leirvågen
STCK1
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 4 [OU/M**3] at (363152.92, 6923842.12)


STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 4 [OU/M**3] at (363152.92, 6923842.12)

Sammenligning 15 m og 20 m utslippshøyde

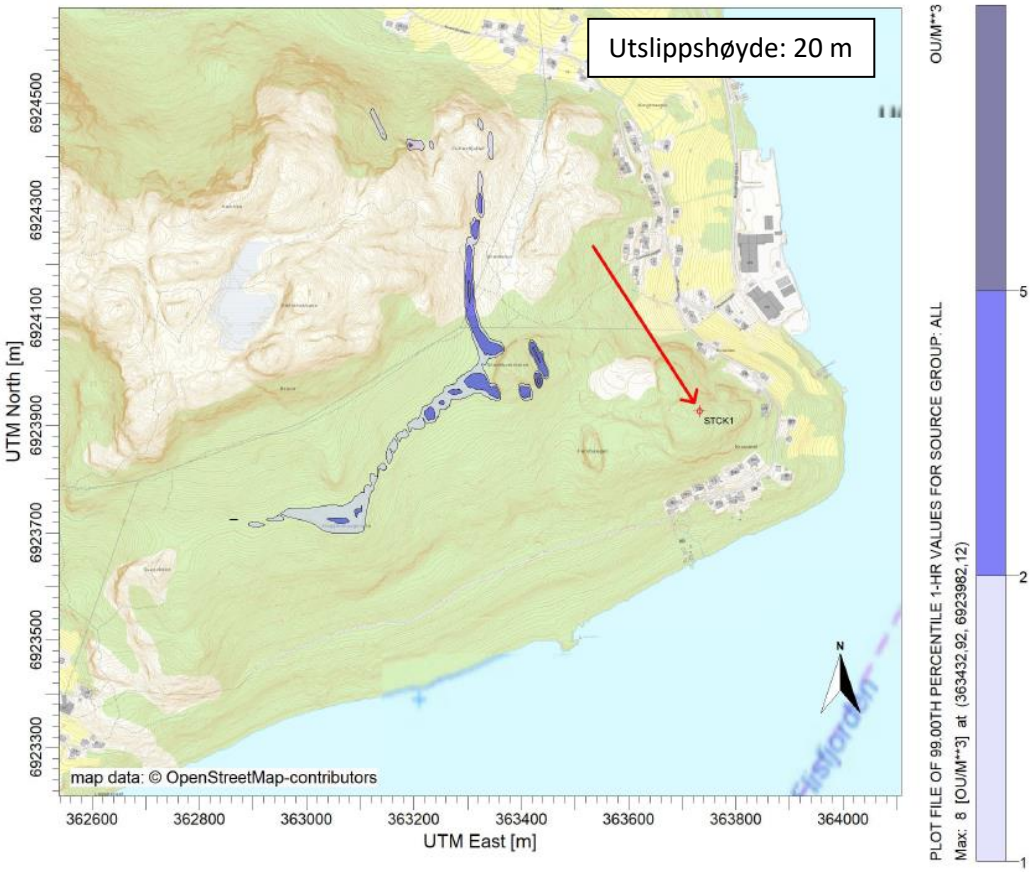
Det er modellert med en utslippshøyde på 15 m over bakkenivå for de fem månedene med høyeste modellerte luktkonsentrasjoner ved 20 m utslippshøyde. Dette ble gjort for å se hvilken påvirkning et lavere ventilasjonsavkast vil ha på spredningen av lukt, samt konsentrasjonen. Resultatene for alternativ A er presentert i tabellen under.

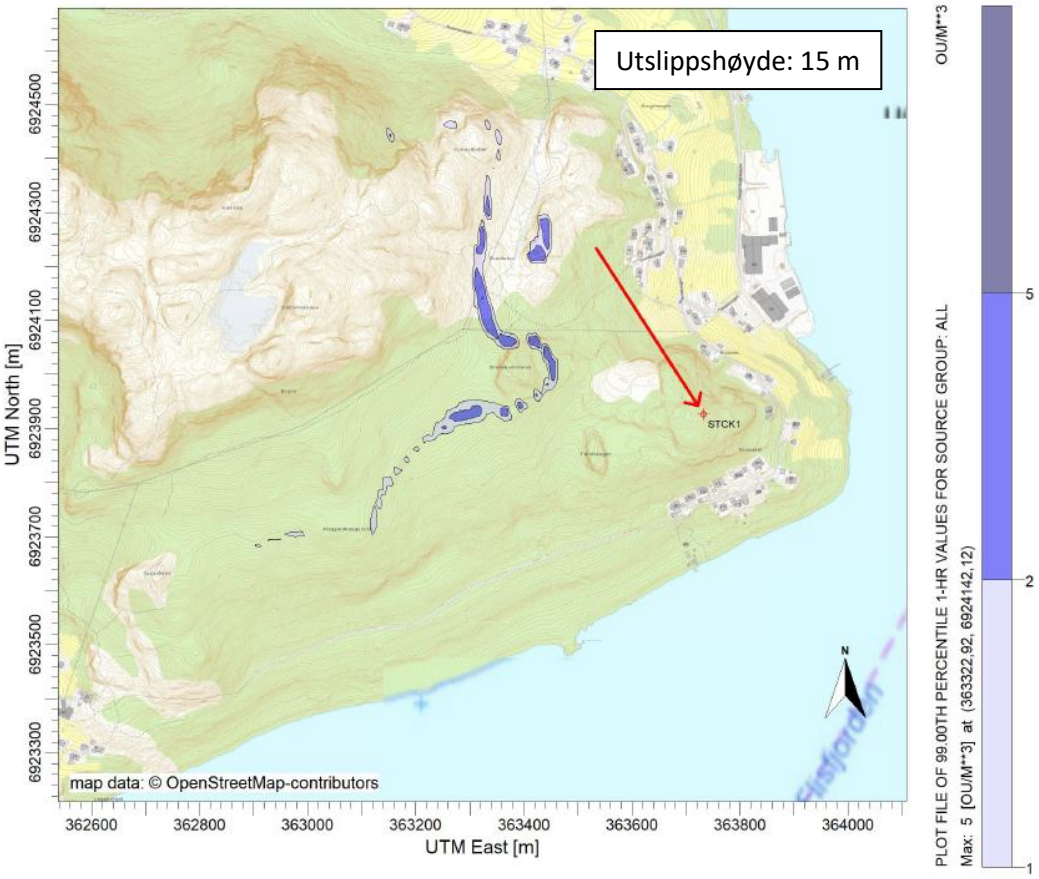
V 1: Sammenligning av modellert luktkonsentrasjon ved 20 m og 15 m høyt utslippspunkt for alternativ A, for de månedene med høyeste modellerte luktkonsentrasjoner.

Måned	Utslippshøyde [m]	Antall naboer som er utsatt for luktimmisjon over 1 ou_E/m^3	Maksimal modellert verdi [ou_E/m^3]	Nærmeste nabo [ou_E/m^3]	Mest berørte nabo [ou_E/m^3]
Februar	20	0	8	< 0,5	< 0,5
	15	0	5	< 0,5	< 0,5
Mars	20	0	4	< 0,5	< 0,5
	15	0	3	< 0,5	< 0,5
April	20	0	5	< 0,5	< 0,5
	15	0	3	< 0,5	< 0,5
September	20	0	12	< 0,5	< 0,5
	15	0	5	< 0,5	< 0,5
Desember	20	0	4	< 0,5	< 0,5
	15	0	3	< 0,5	< 0,5

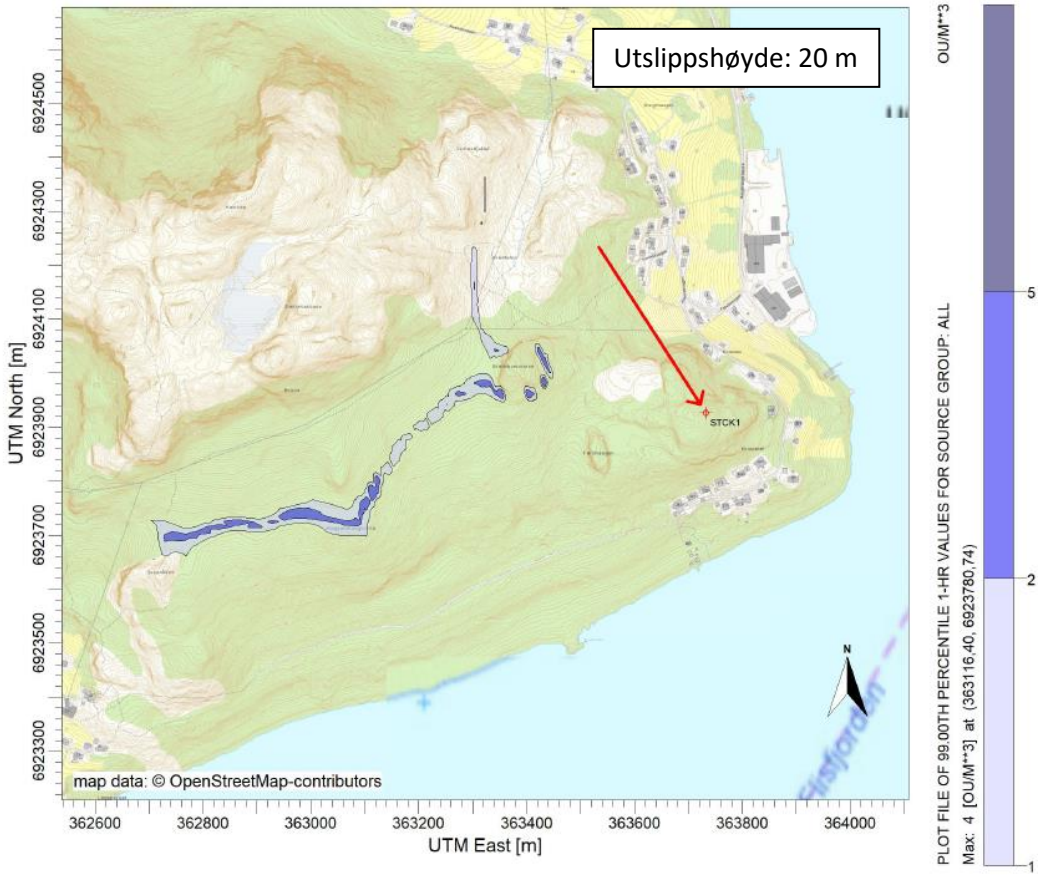
Modellerte makskonsentrasjoner reduseres når utslippspunktet er 15 m høyt, sammenlignet med 20 m. Dette gjelder alle månedene. Ingen boliger ligger i områder over 1 ou_E/m^3 for noen av utslippshøydene. Spredningskart for månedene som er vist i tabellen er presentert under.

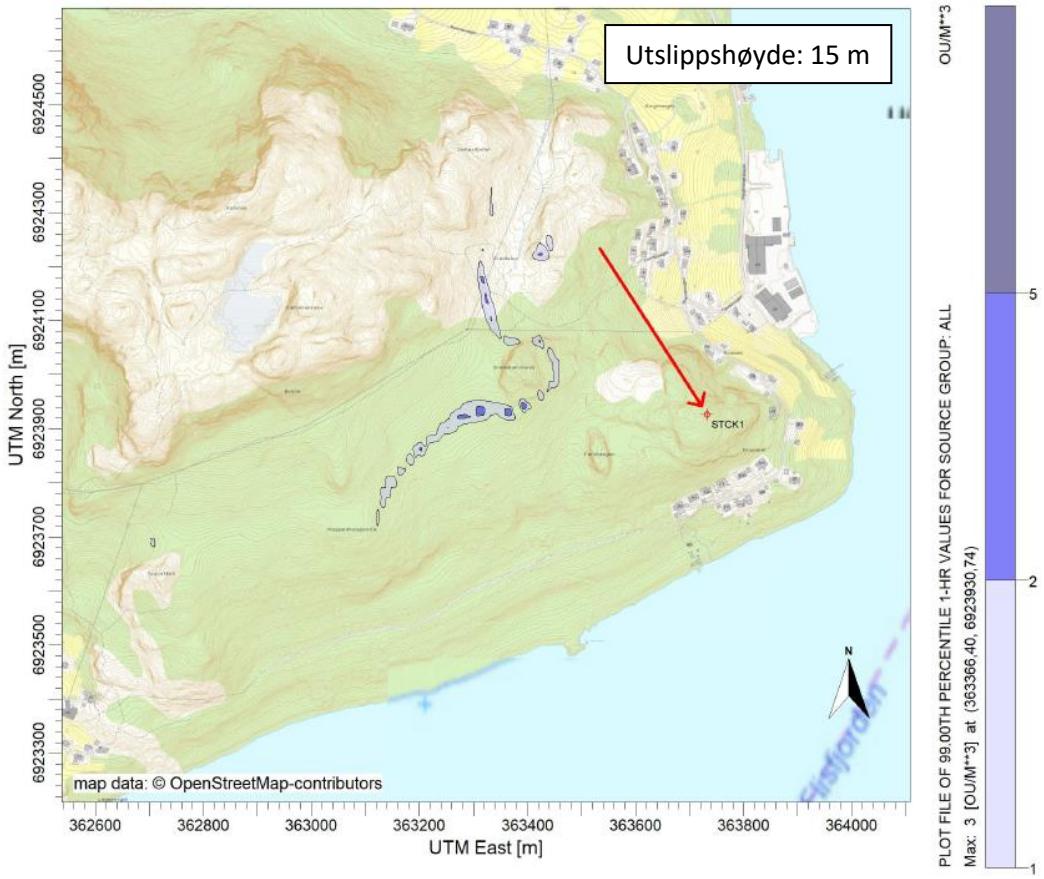
Februar


Utslippshøyde: 20 m
STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
6923300
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
N
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 8 [OU/M**3] at (363432.92, 6923982.12)
5
2
1

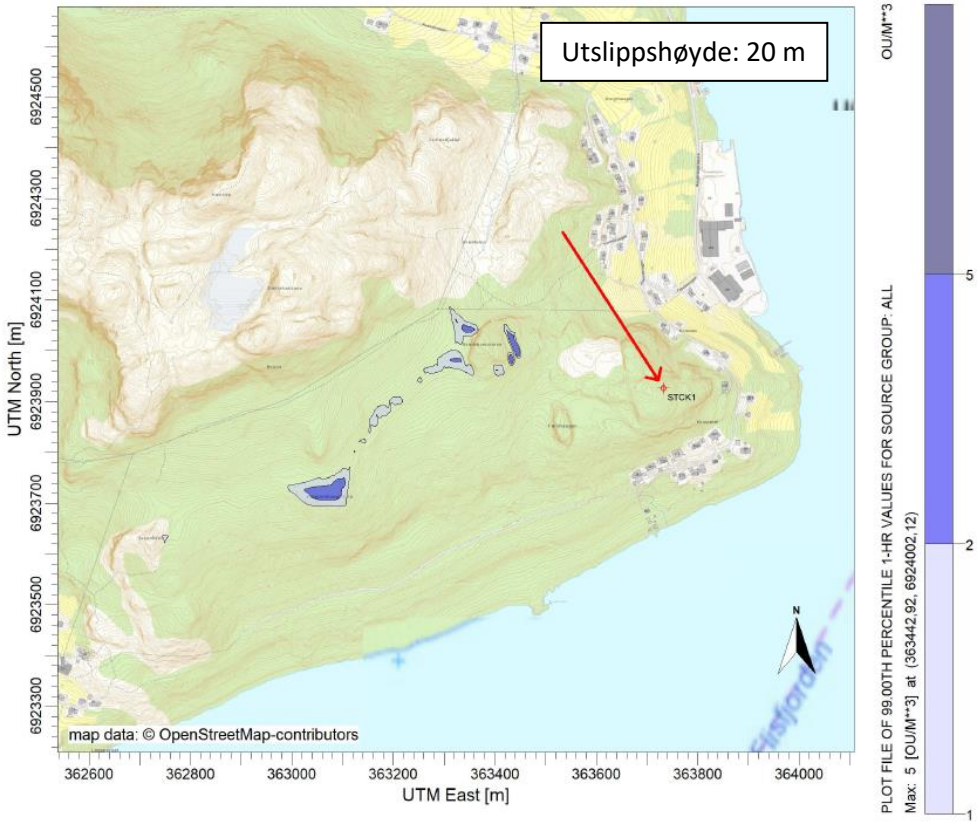

Utslippshøyde: 15 m
STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
6923300
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
N
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 5 [OU/M**3] at (363322.92, 6924142.12)
5
2
1

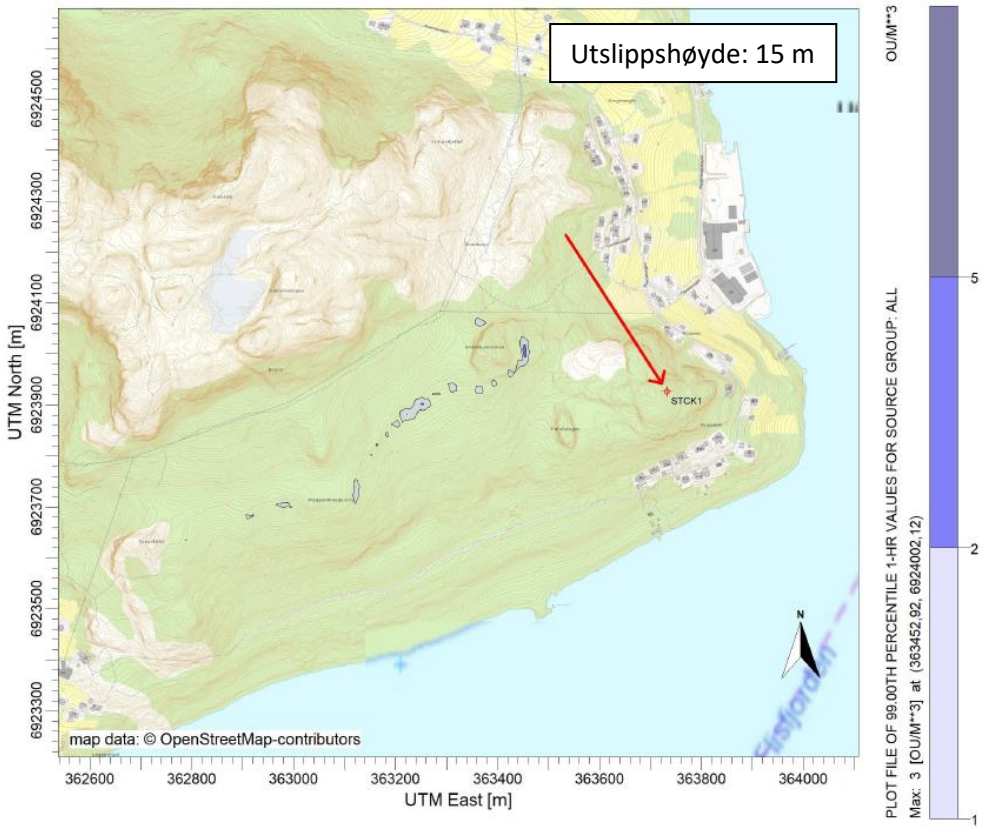
Mars


Utslippshøyde: 20 m
STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
6923300
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
N
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 4 [OU/M**3] at (363116.40, 6923780.74)
5
2
1

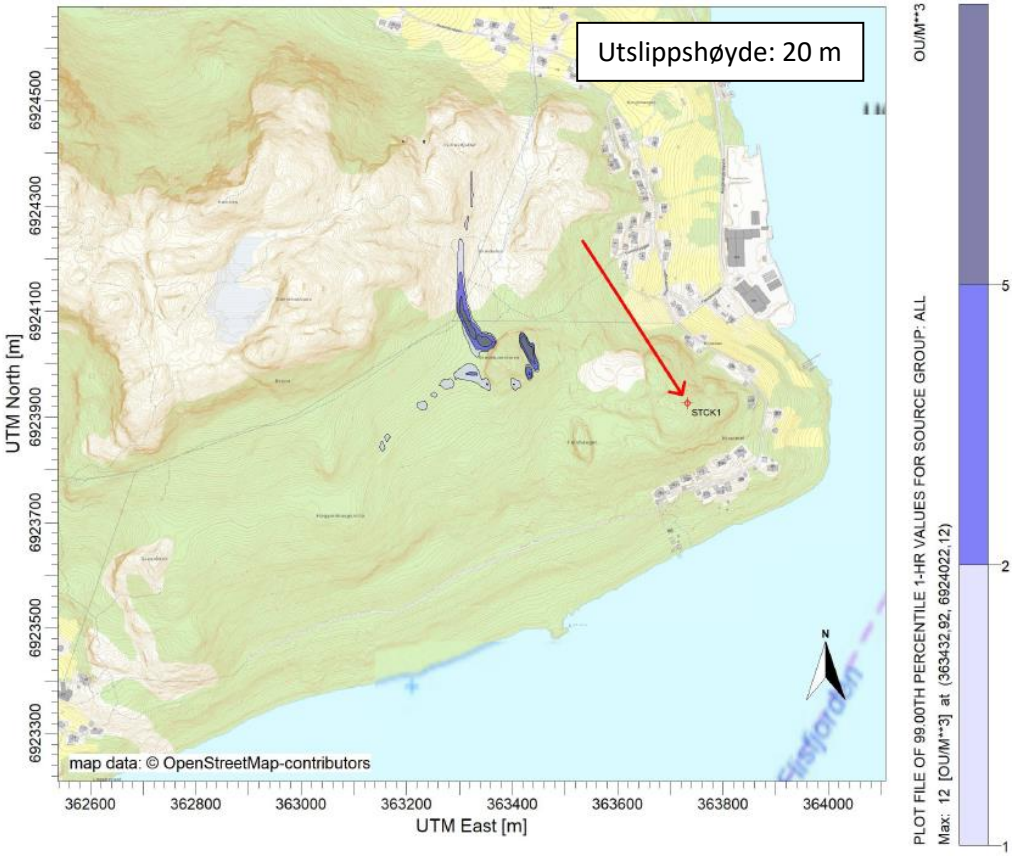

Utslippshøyde: 15 m
STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
6923300
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
N
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 3 [OU/M**3] at (363366.40, 6923930.74)
5
2
1

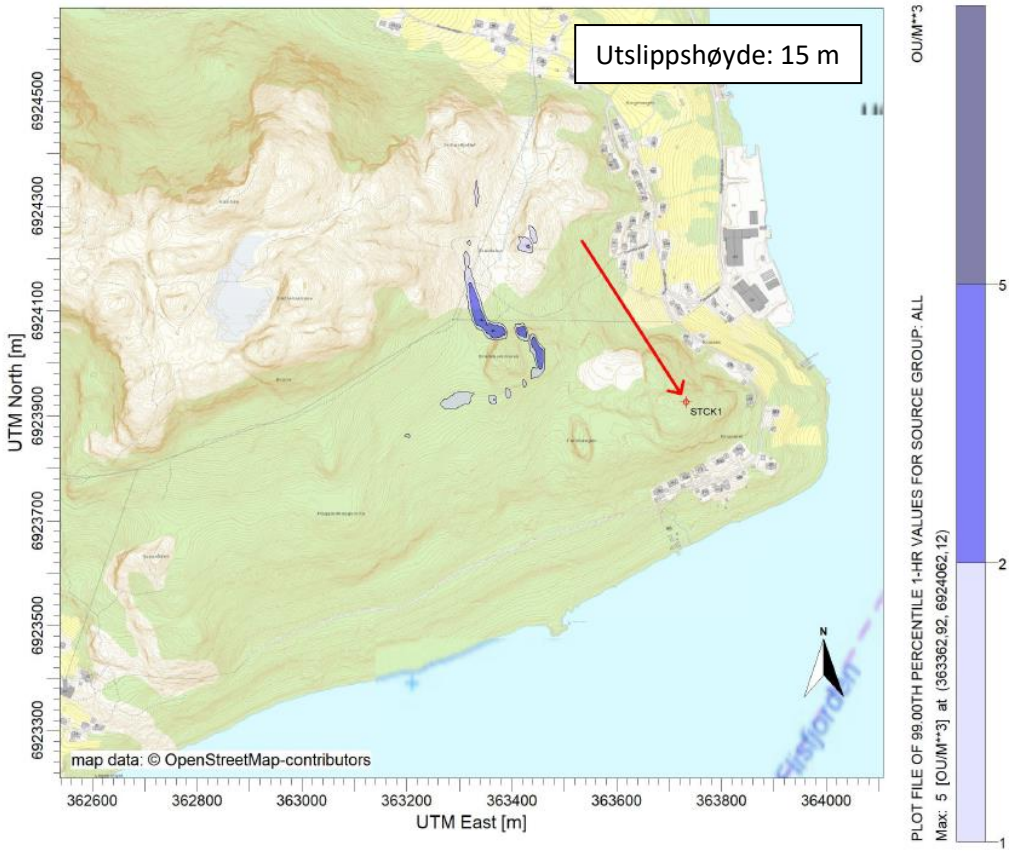
April


Utslippshøyde: 20 m
STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
6923300
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
N
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 5 [OU/M**3] at (363442.92, 6924002.12)
5
2
1

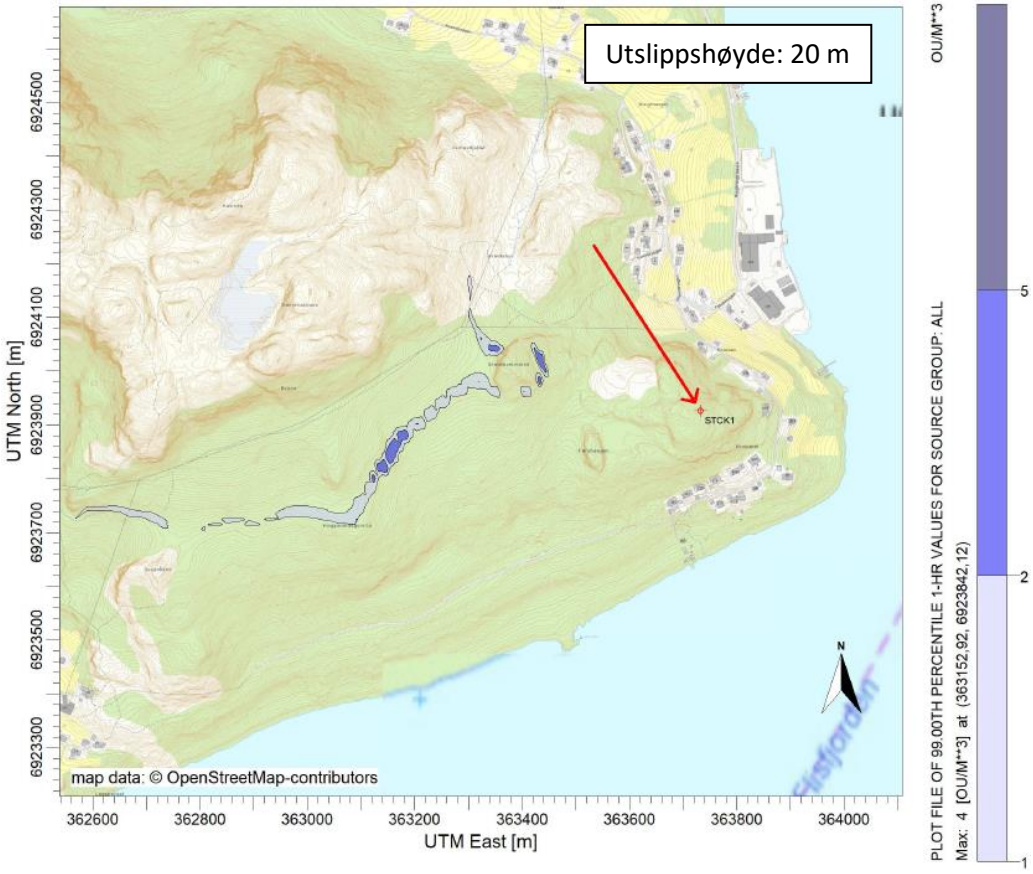

Utslippshøyde: 15 m
STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
6923300
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
N
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 3 [OU/M**3] at (363452.92, 6924002.12)
5
2
1

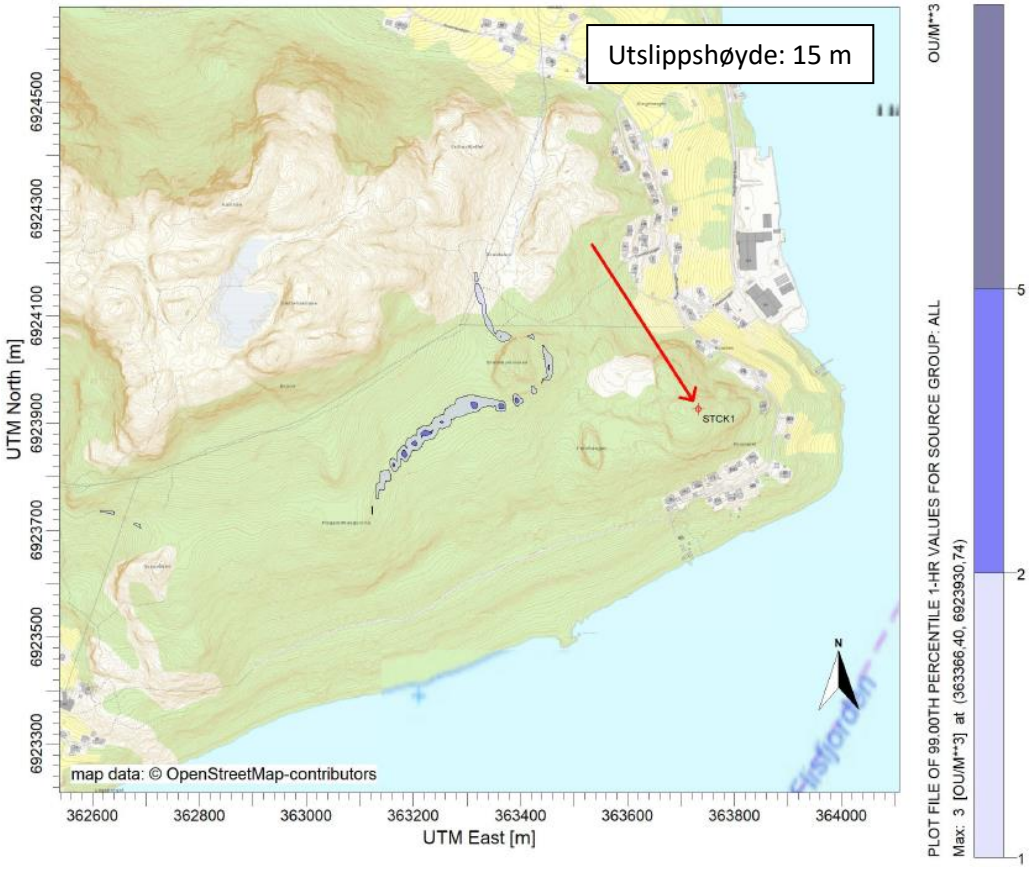
September


Utslippshøyde: 20 m
STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
6923300
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
N
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 12 [OU/M**3] at (363432.92, 6924022.12)
5
2
1


Utslippshøyde: 15 m
STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
6923300
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
N
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 5 [OU/M**3] at (363362.92, 6924062.12)
5
2
1

Desember

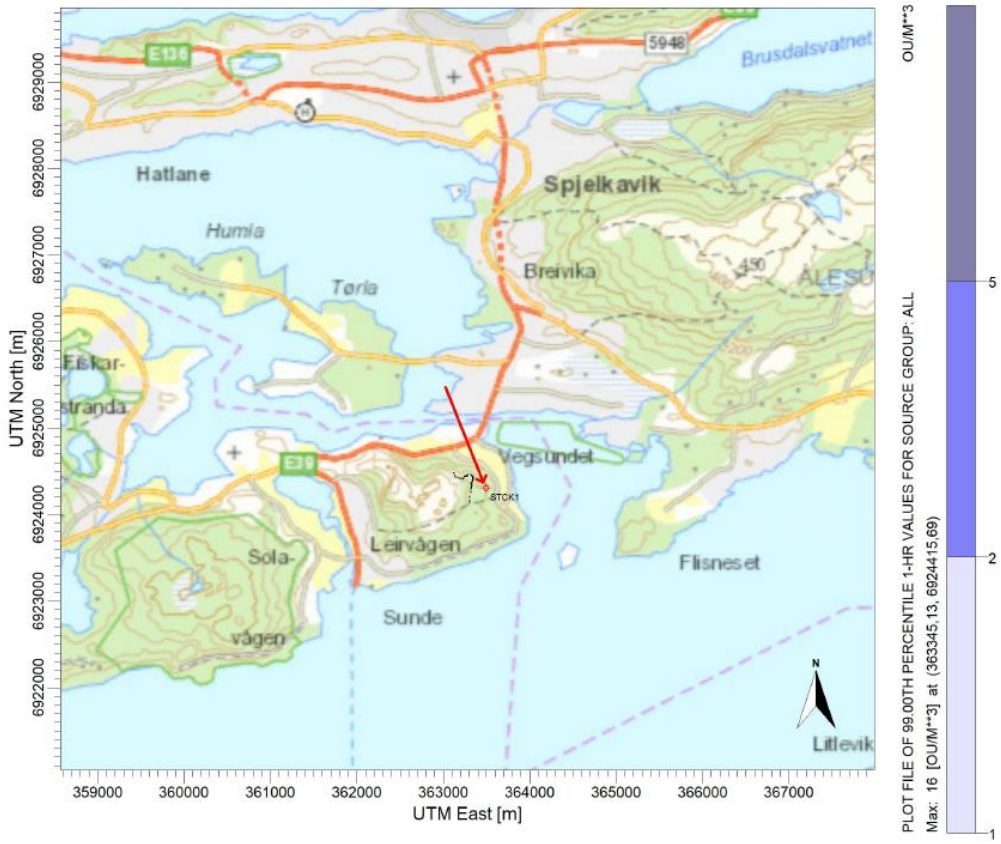

Utslippshøyde: 20 m
STCK1
UTM North [m]
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
6923300
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
UTM East [m]
map data: © OpenStreetMap-contributors
N
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 4 [OU/M**3] at (363152,92, 6923842,12)
5
2
1

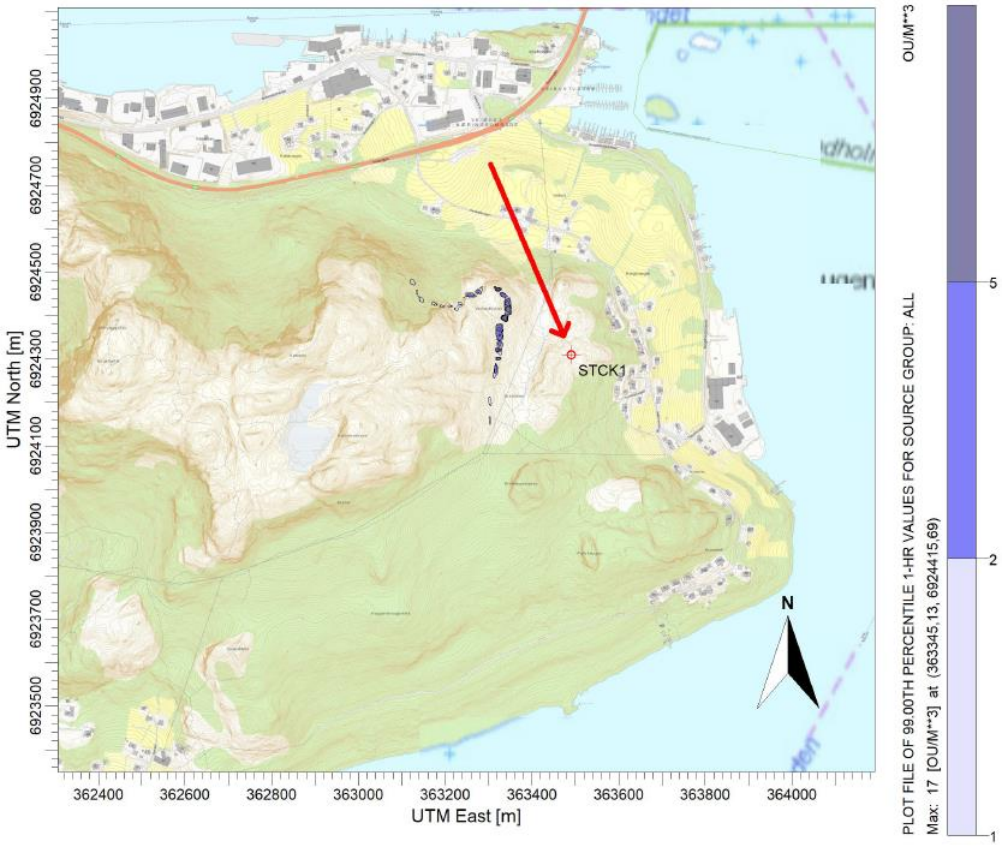

Utslippshøyde: 15 m
STCK1
UTM North [m]
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
6923300
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
UTM East [m]
map data: © OpenStreetMap-contributors
N
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 3 [OU/M**3] at (363366,40, 6923930,74)
5
2
1

Punkt B

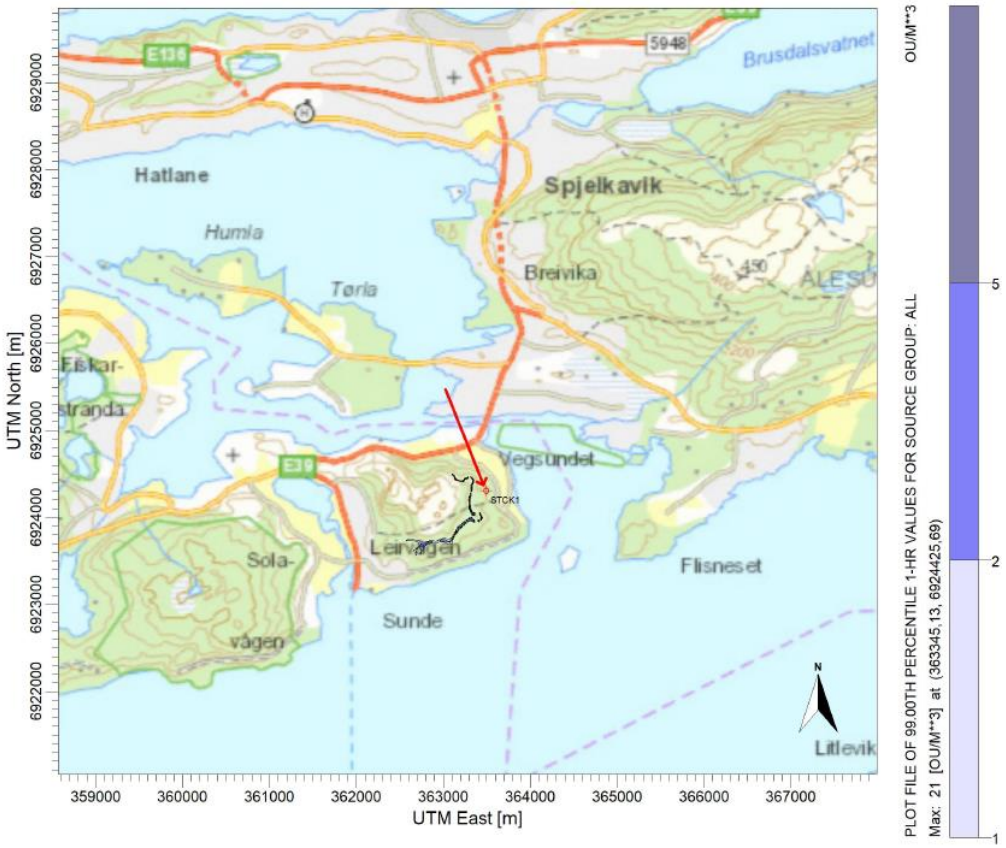
Utslippshøyde 20 m

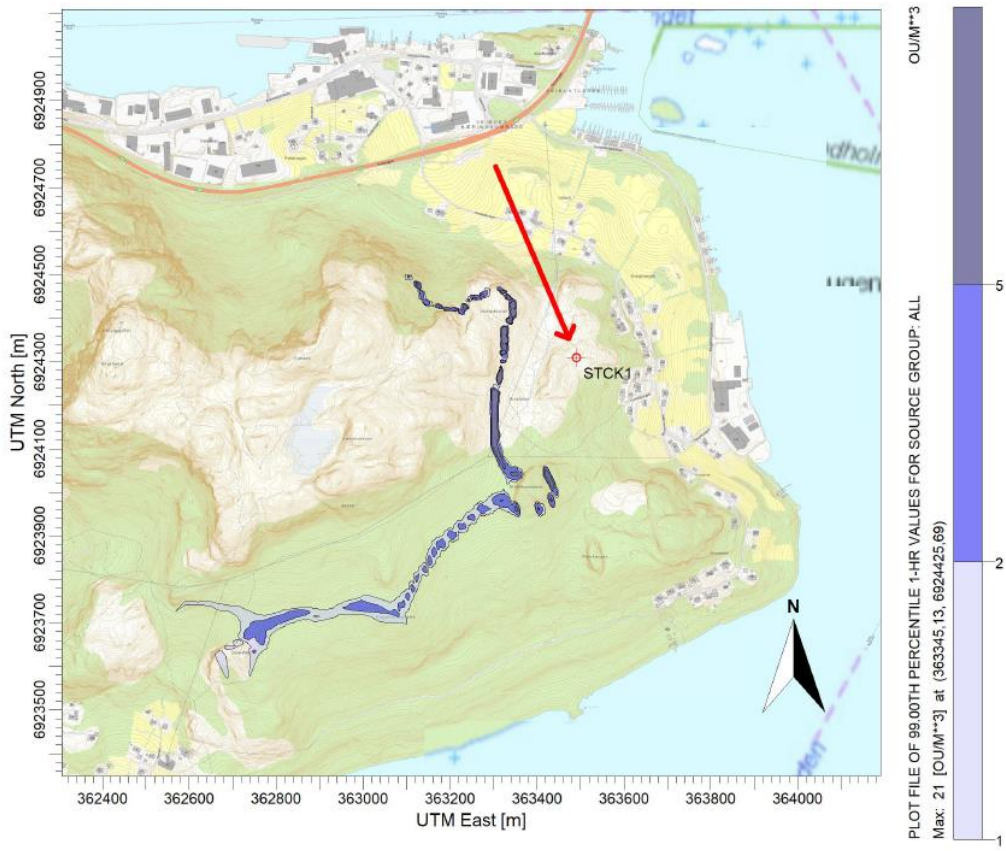
Januar





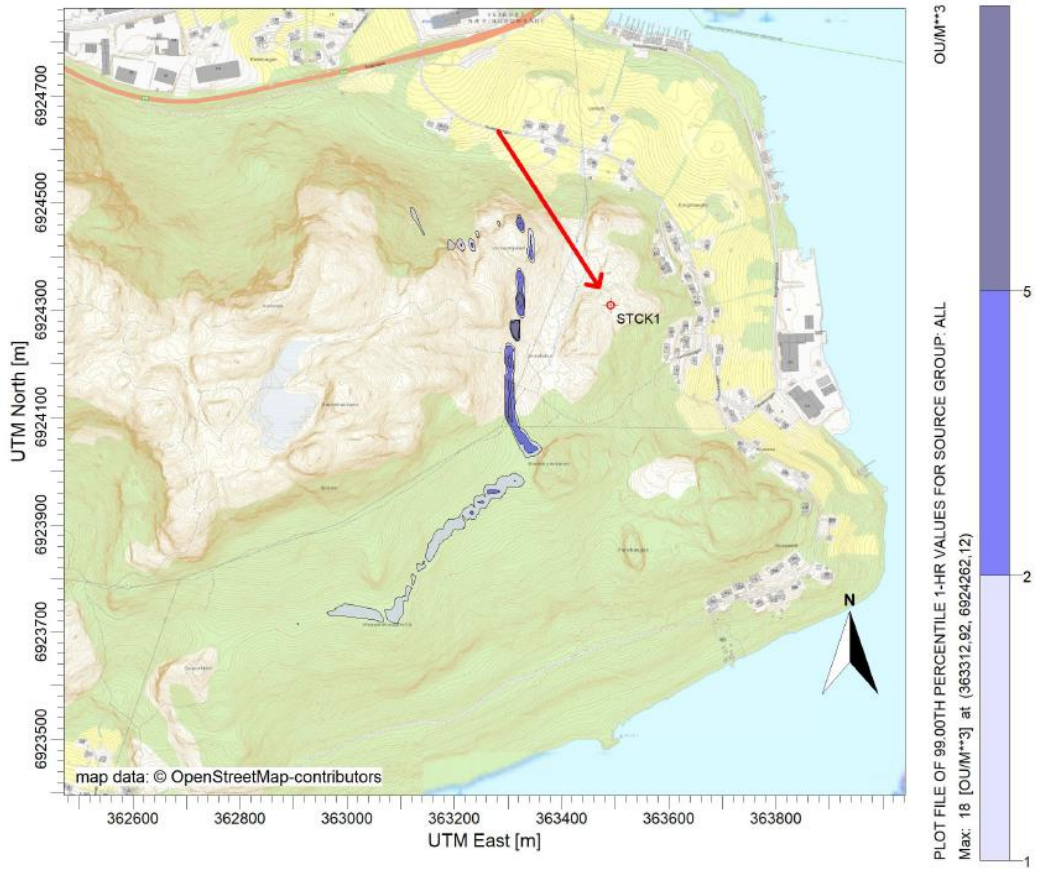
Februar


Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tørla
Breivika
Brusdalsvatnet
Fiskar-
stranda
Vegsundet
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Litlevik
STCK1
E136
5948
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 21 [OU/M**3] at (363345.13, 6924425.69)

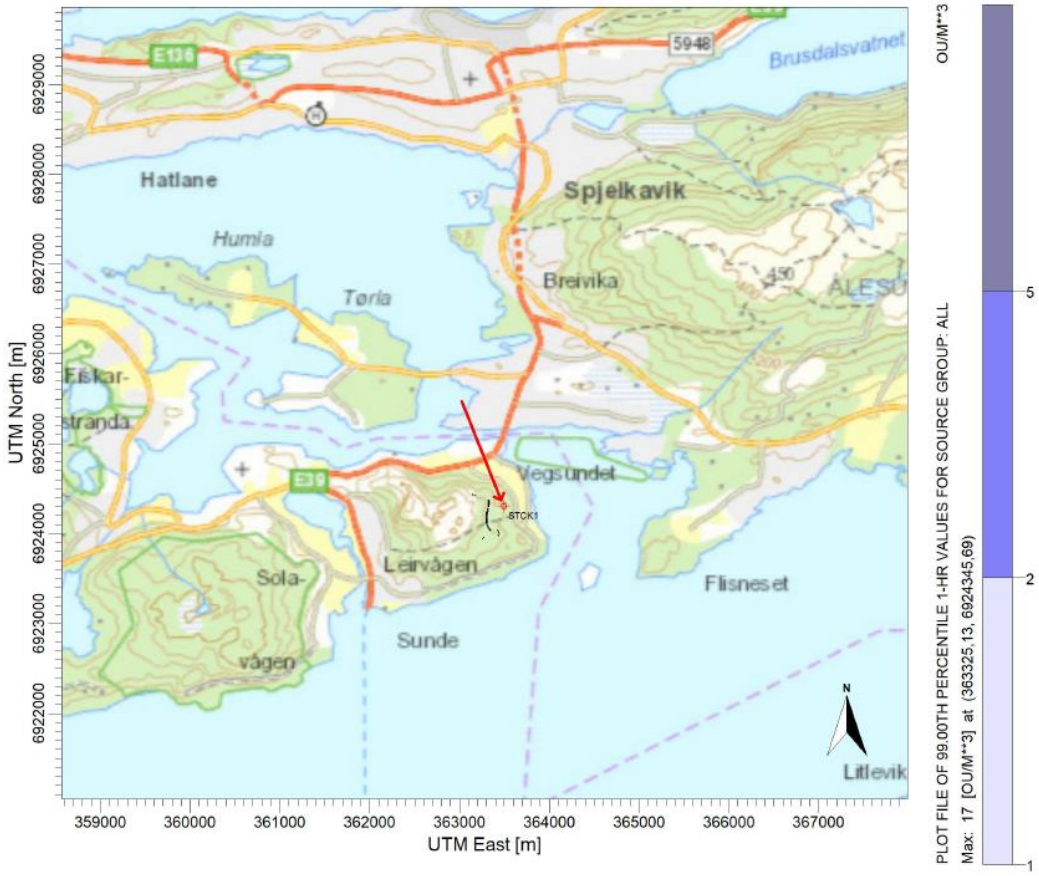

STCK1
N
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 21 [OU/M**3] at (363345.13, 6924425.69)

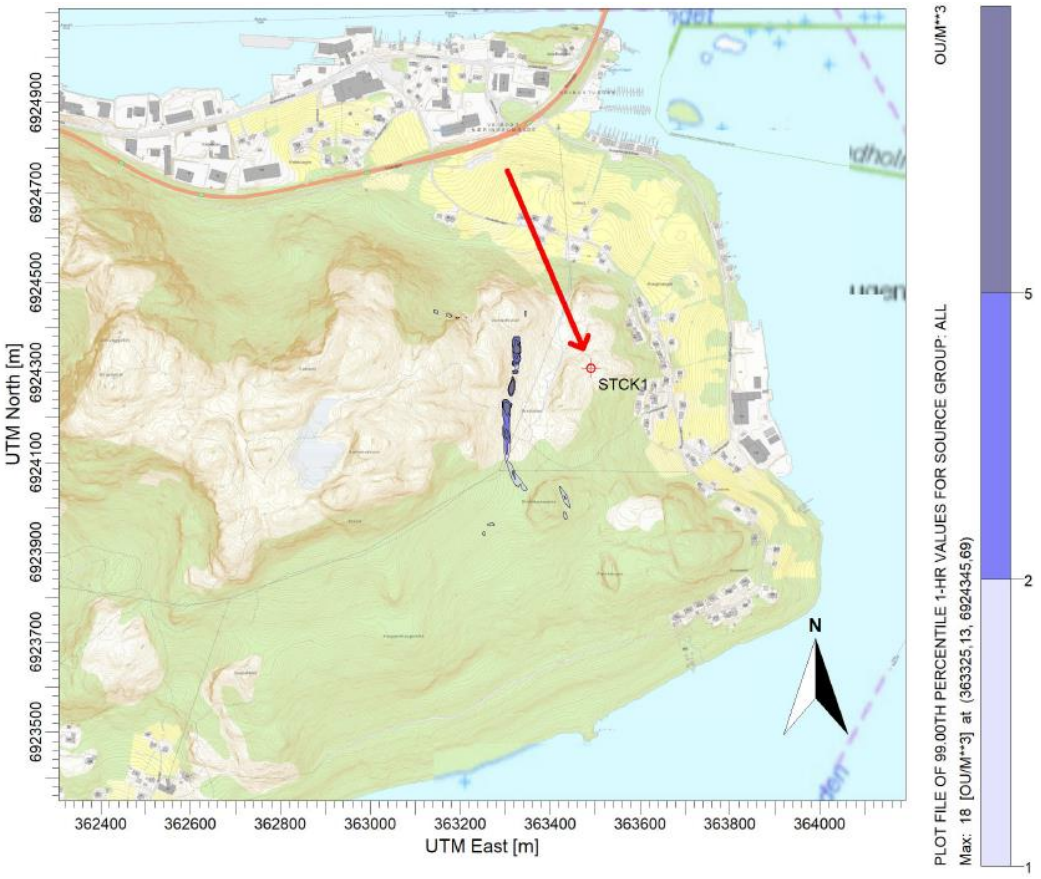
Mars

Brusdalsvatnet
Hatlane
Spjelkavik
Humla
Breivika
Tørla
Eiskar-
stranda
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Litlevik
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 18 [OU/M**3] at (363312.92, 6924262.12)

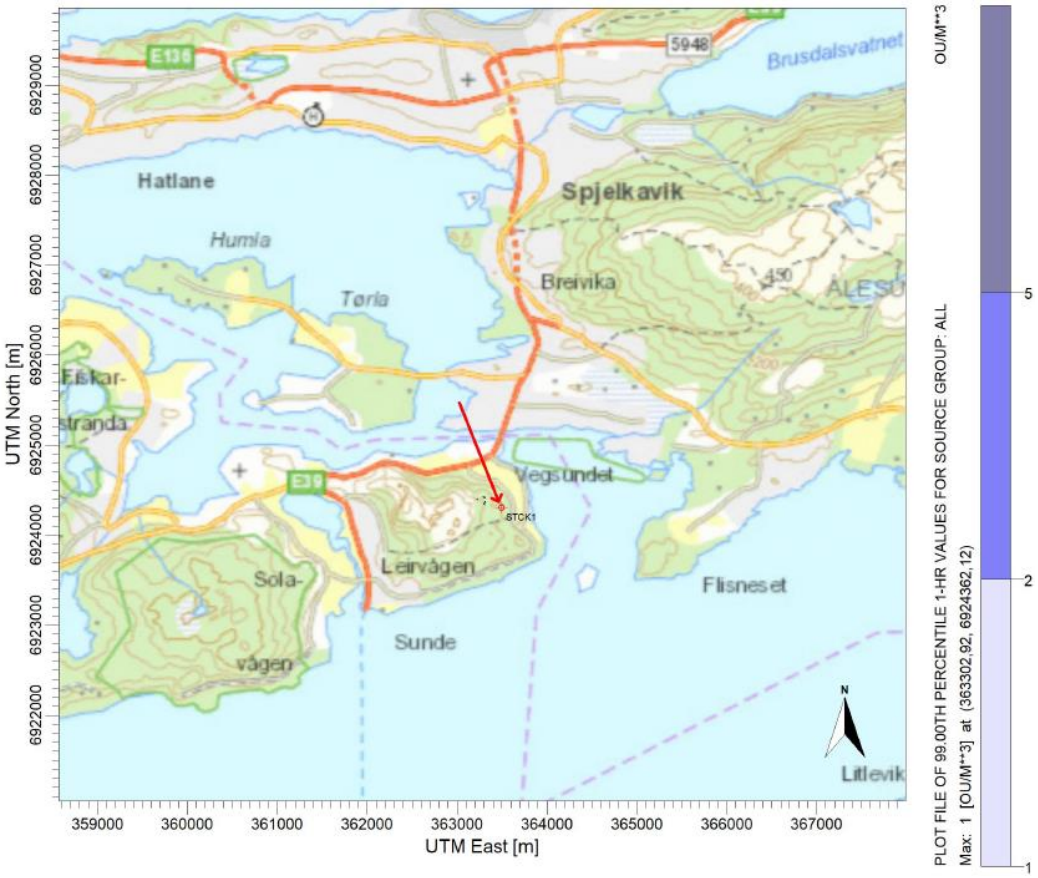

STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 18 [OU/M**3] at (363312.92, 6924262.12)

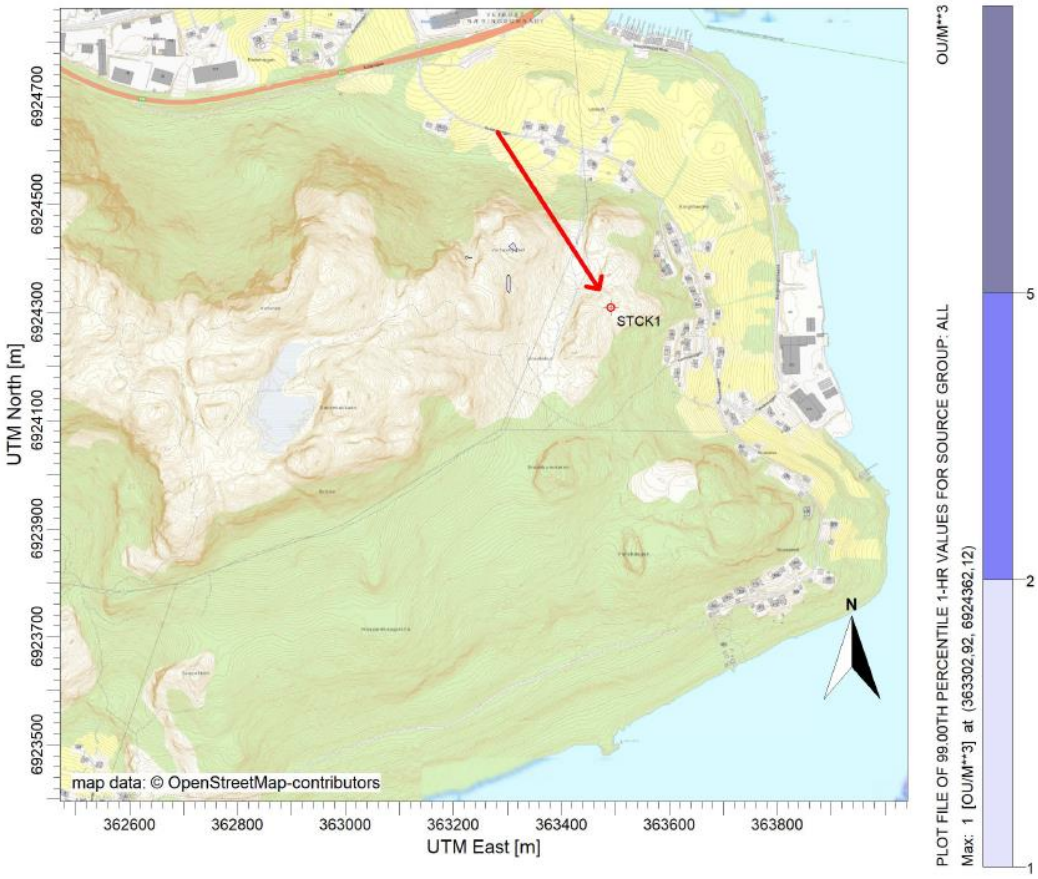
April


E136
5948
Brusdalsvatnet
Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tørla
Breivika
ÅLESU
Eiskar-
stranda
E39
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Litlevik
N
UTM North [m]
UTM East [m]
6929000
6928000
6927000
6926000
6925000
6924000
6923000
6922000
359000
360000
361000
362000
363000
364000
365000
366000
367000
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 17 [OU/M**3] at (363325.13, 6924345.69)
5
2
1


STCK1
N
UTM North [m]
UTM East [m]
6924900
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362400
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 18 [OU/M**3] at (363325.13, 6924345.69)
5
2
1

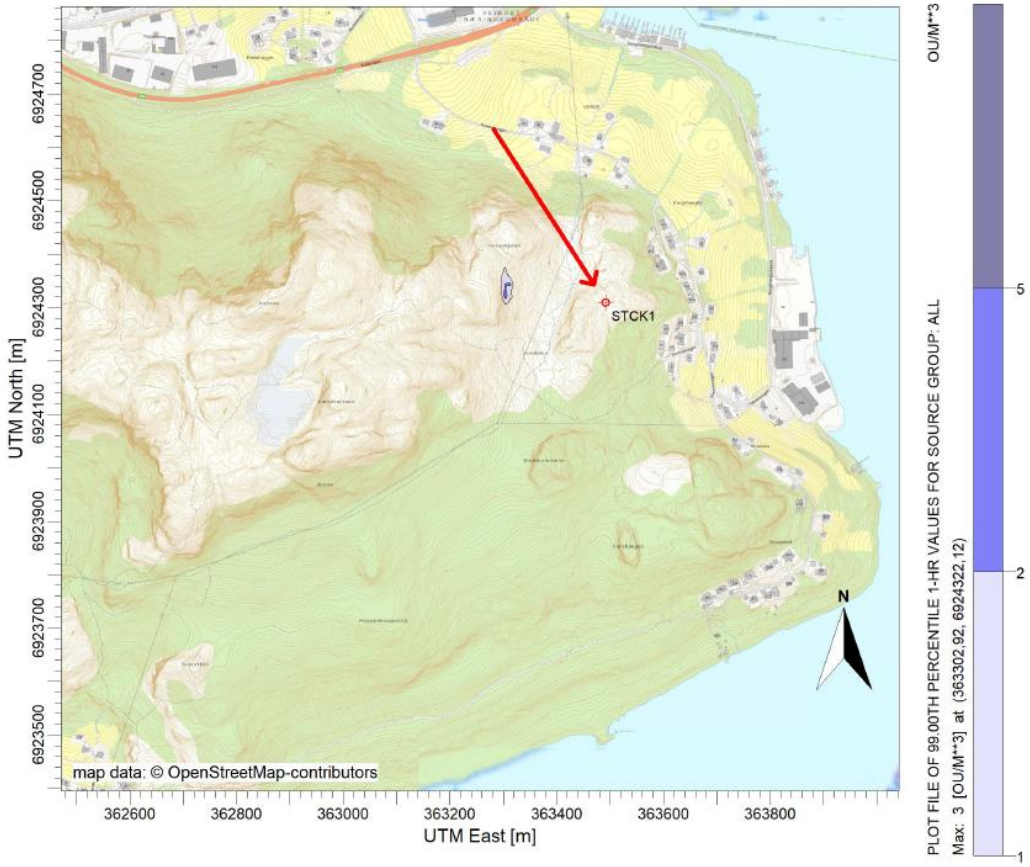
Mai


Brusdalsvatnet
5948
E136
Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tørla
Breivika
450
ALESU
Fiskar-
stranda
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Litlevik
N
UTM North [m]
UTM East [m]
6929000
6928000
6927000
6926000
6925000
6924000
6923000
6922000
359000
360000
361000
362000
363000
364000
365000
366000
367000
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 1 [OU/M**3] at (363302.92, 6924362.12)
5
2
1

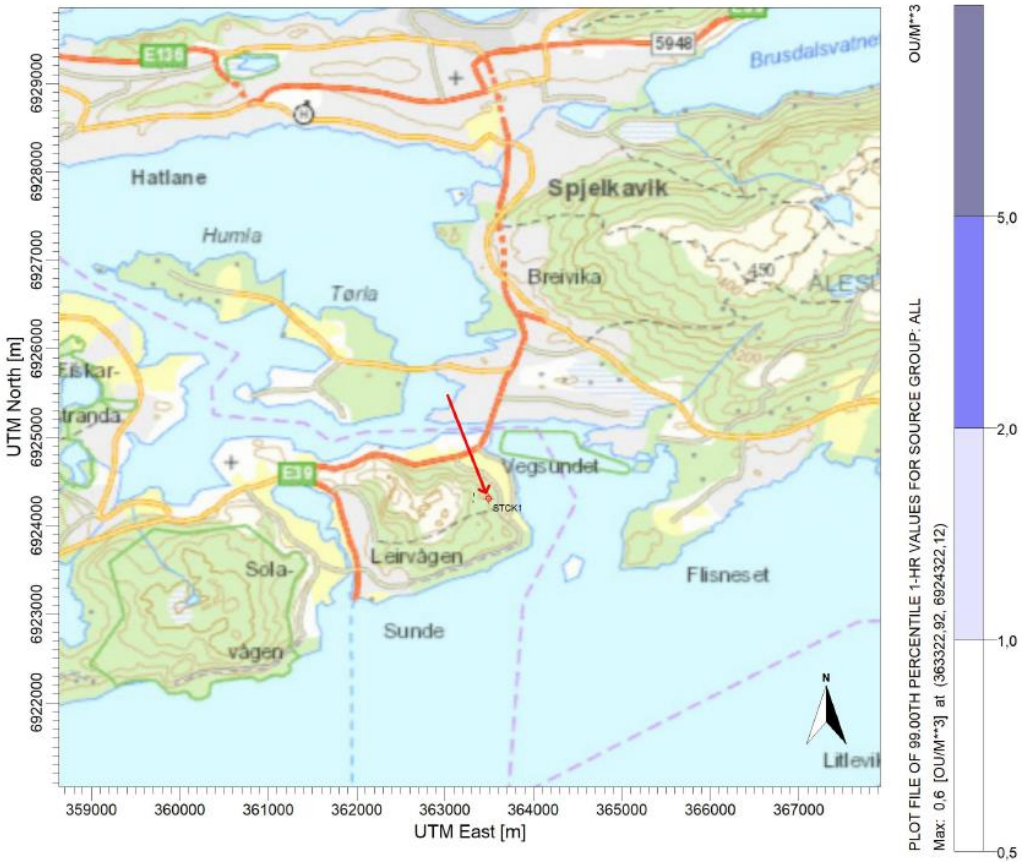

STCK1
N
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 1 [OU/M**3] at (363302.92, 6924362.12)
5
2
1

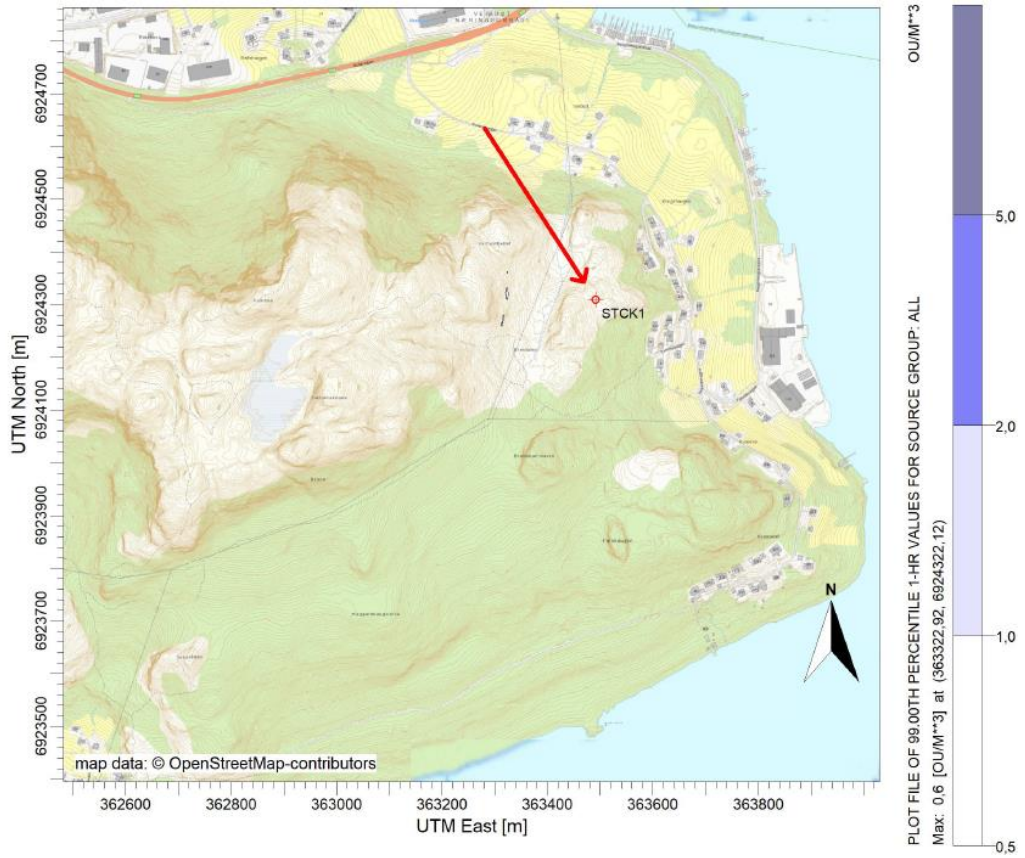
Juni

E136
5948
Brusdalsvatnet
Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tøria
Breivika
450
ALESU
Fiskar-
stranda
E39
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Litlevik
N
UTM North [m]
6929000
6928000
6927000
6926000
6925000
6924000
6923000
6922000
359000
360000
361000
362000
363000
364000
365000
366000
367000
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 3 [OU/M**3] at (363305.13, 6924325.69)
5
2
1

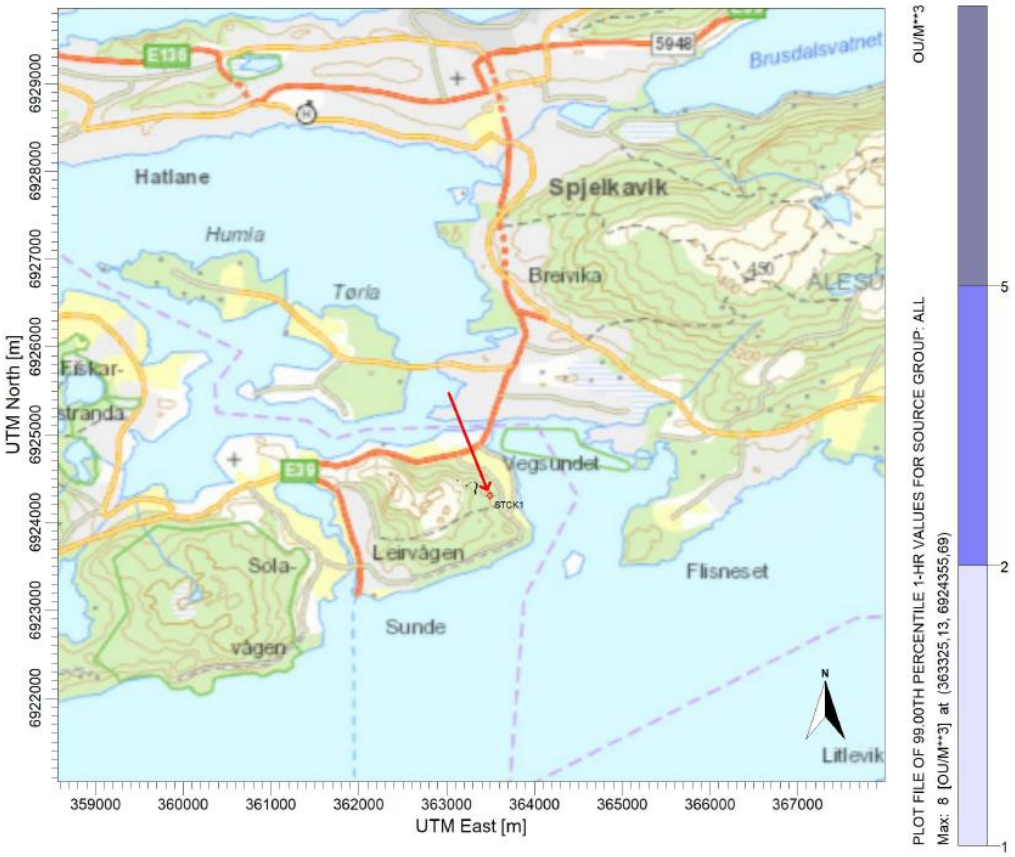

STCK1
N
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 3 [OU/M**3] at (363302.92, 6924322.12)
5
2
1

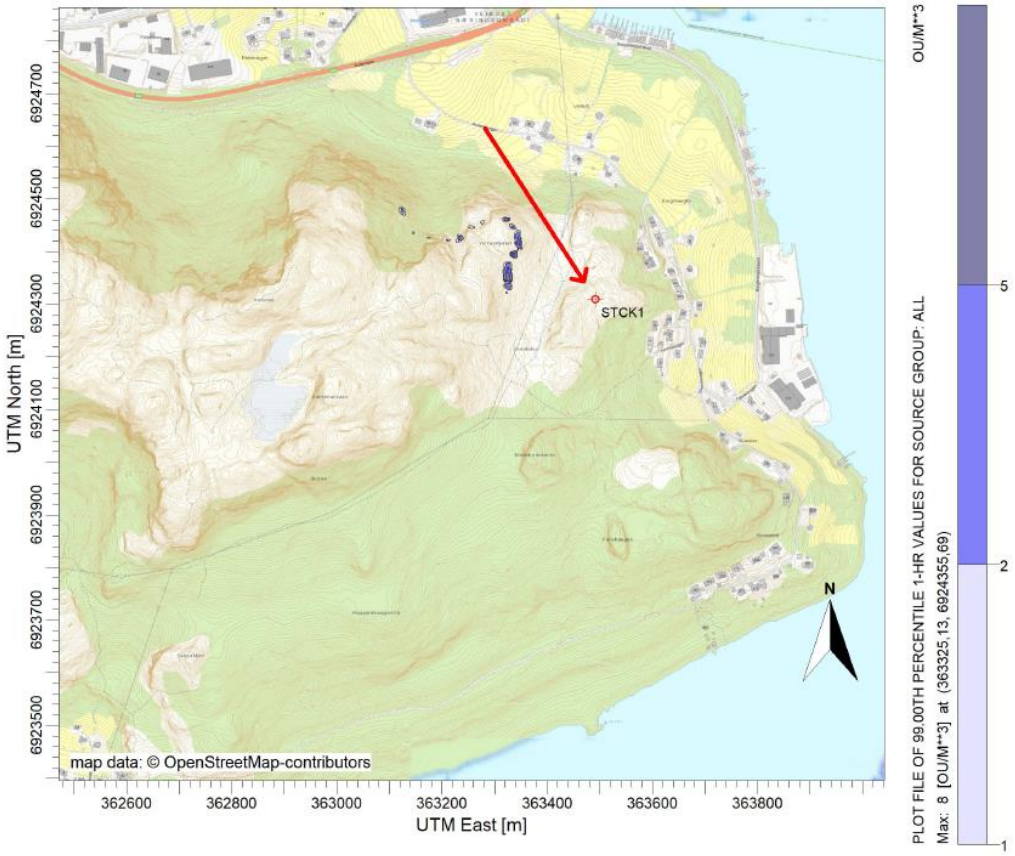
Juli


Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tøria
Breivika
Eiskar-
tranda
Vegsundet
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
STCK1
E136
E39
5948
Brusdalsvatne
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 0,6 [OU/M**3] at (363322.92, 6924322.12)
5,0
2,0
1,0
0,5

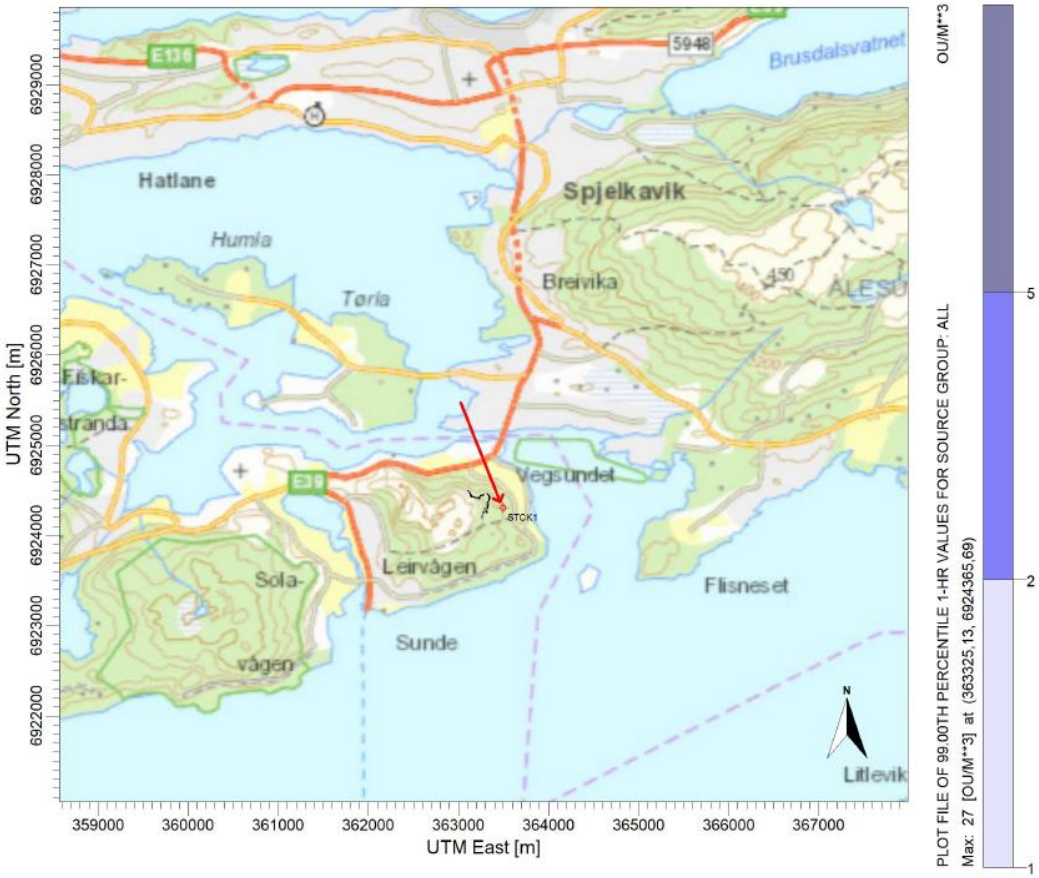

STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 0,6 [OU/M**3] at (363322.92, 6924322.12)
5,0
2,0
1,0
0,5

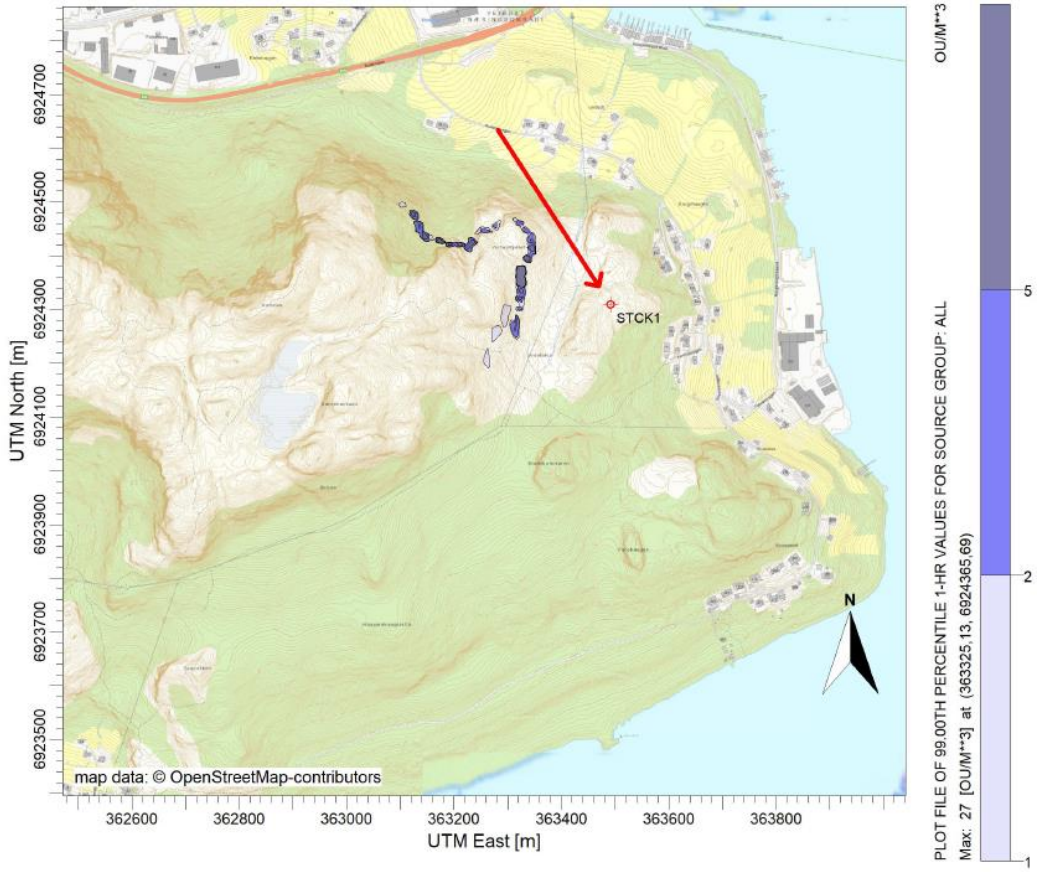
August


Brusdalsvatnet
Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tøria
Breivika
Fiskar-
stranda
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Litlevik
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 8 [OU/M**3] at (363325,13, 6924355,69)

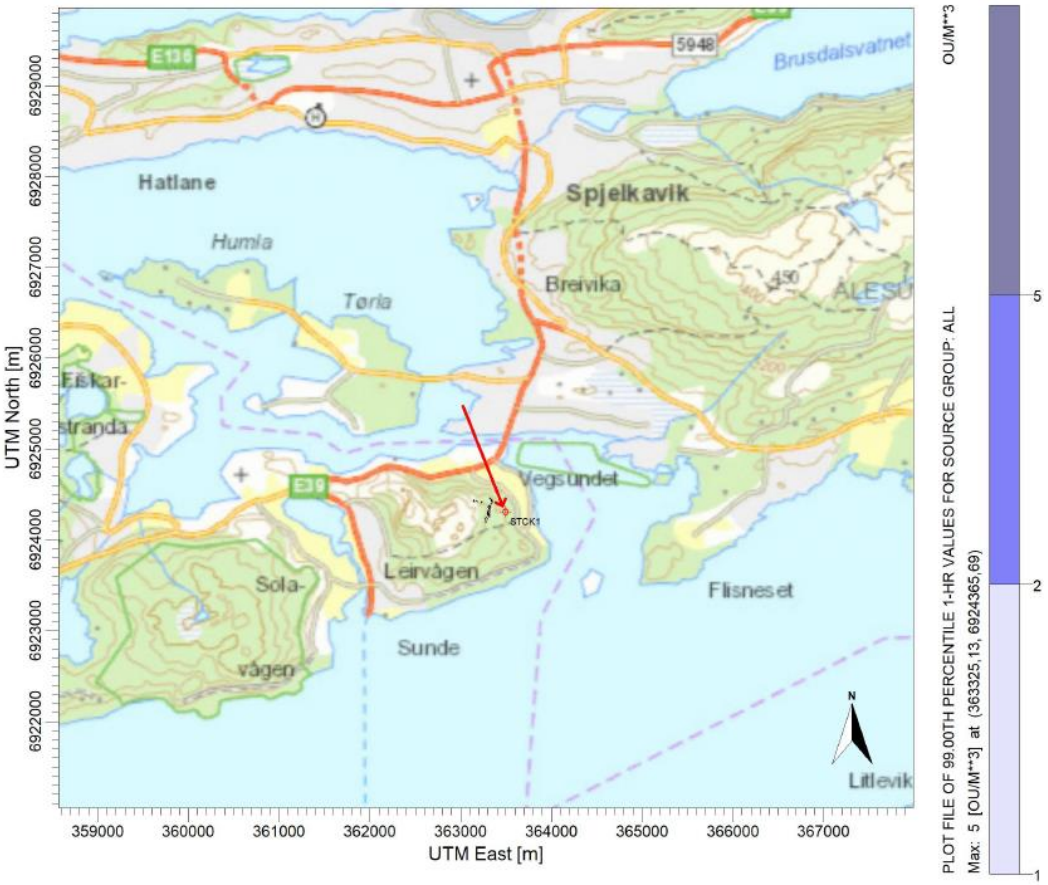

STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 8 [OU/M**3] at (363325,13, 6924355,69)

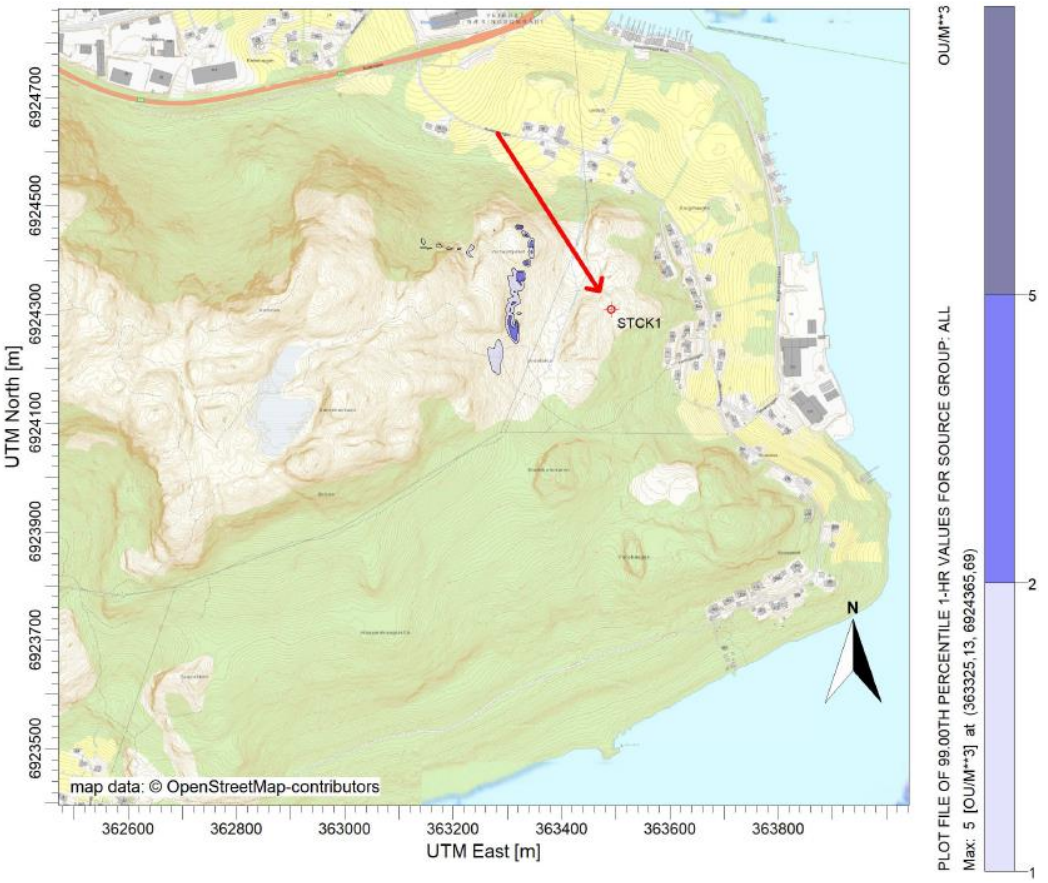
September


Brusdalsvatnet
Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tørla
Breivika
Fiskar-
stranda
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Litlevik
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 27 [OU/M**3] at (363325.13, 6924365.69)

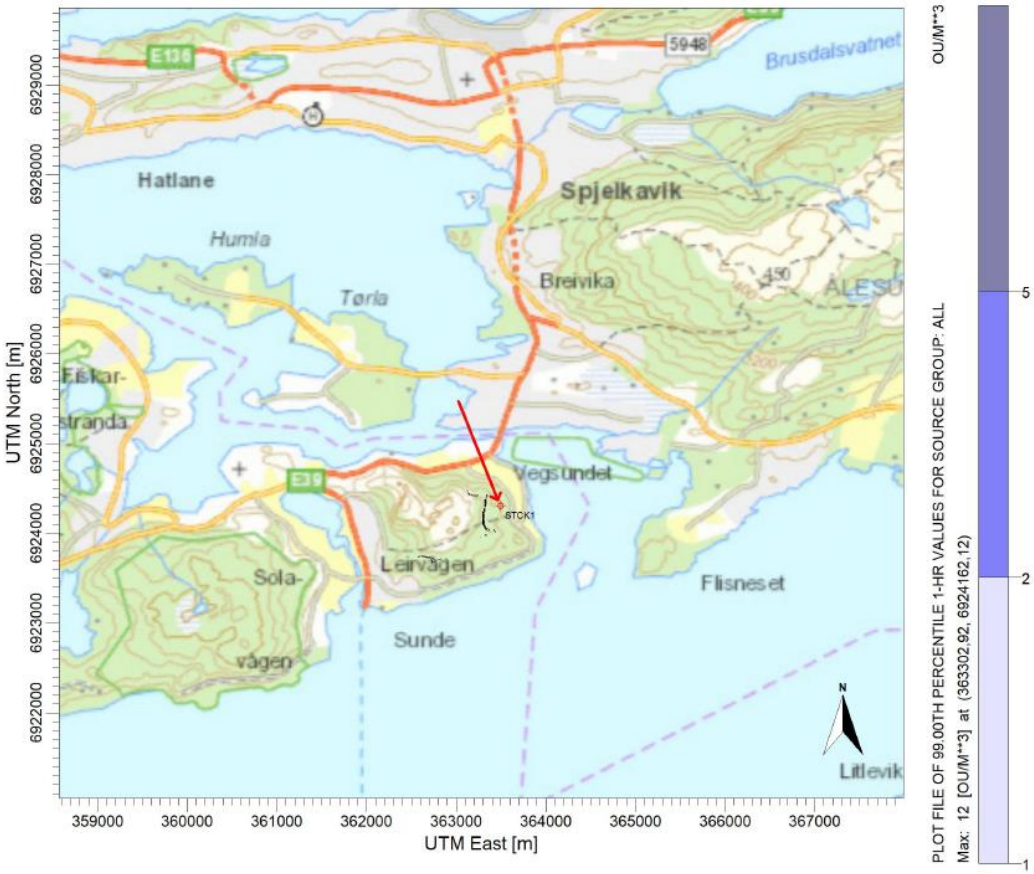

STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 27 [OU/M**3] at (363325.13, 6924365.69)

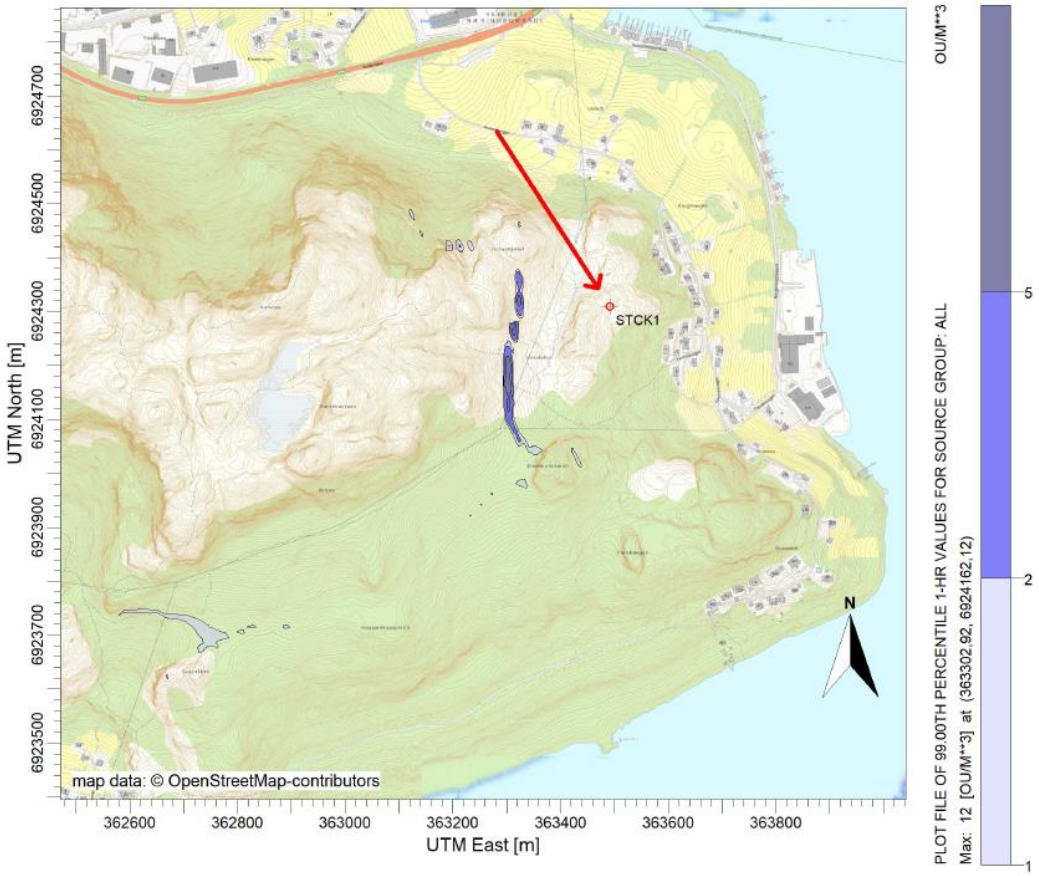
Oktober


Brusdalsvatnet
5948
E136
Hatlane
Spjelkavik
Humla
Breivika
Tøria
Fiskar-
stranda
E39
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Litlevik
N
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 5 [OU/M**3] at (363325.13, 6924365.69)

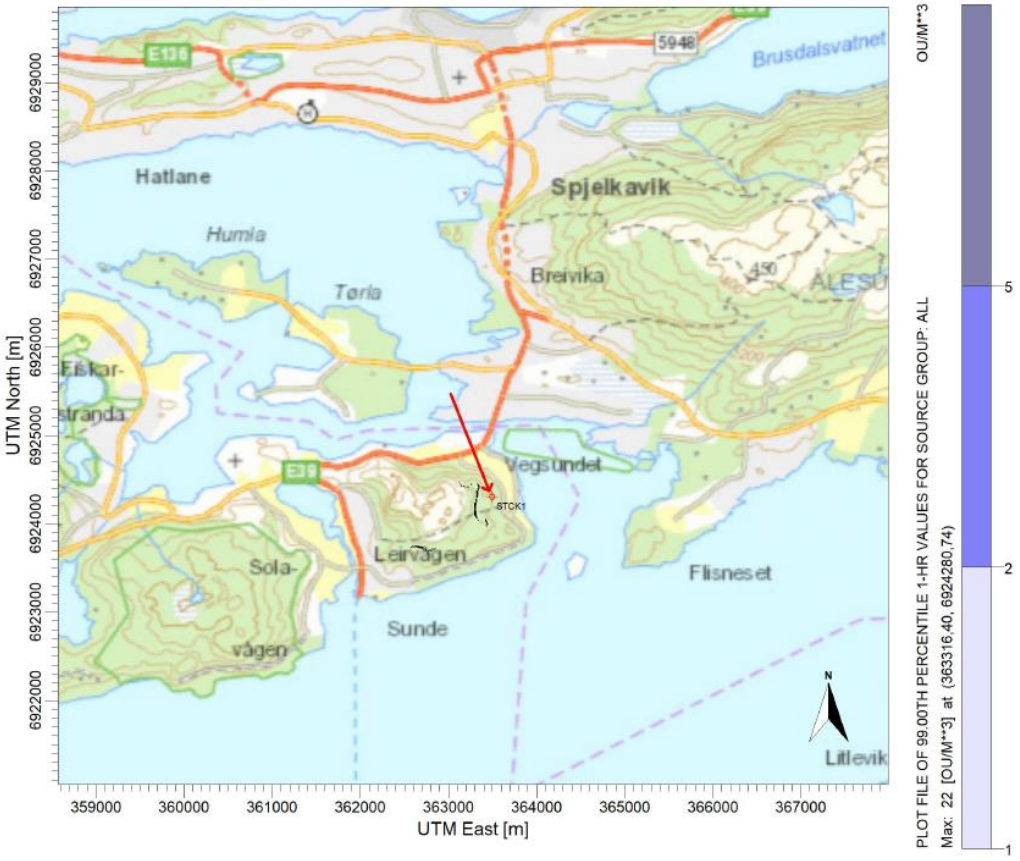

STCK1
N
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 5 [OU/M**3] at (363325.13, 6924365.69)

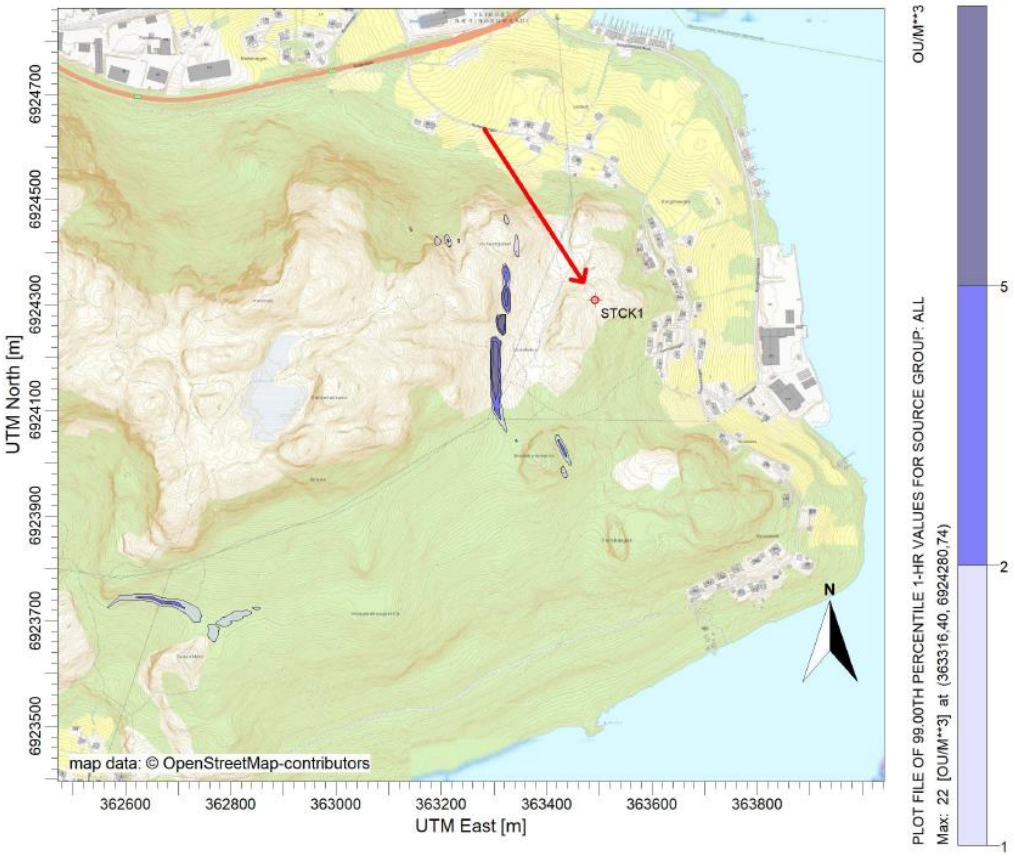
November


Brusdalsvatnet
5948
E136
Hatlane
Spjelkavik
Humla
Breivika
Tøria
Fiskar-
stranda
Vegsundet
E39
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Litlevik
N
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 12 [OU/M**3] at (363302.92, 6924162.12)


STCK1
N
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 12 [OU/M**3] at (363302.92, 6924162.12)

Desember


Brusdalsvatnet
Hatlane
Spjelkavik
Humla
Breivika
Tøria
Eiklar-
stranda
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Litlevik
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 22 [OU/M**3] at (363316.40, 6924280.74)


STCK1
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 22 [OU/M**3] at (363316.40, 6924280.74)

Sammenligning 15 m og 20 m utslippshøyde

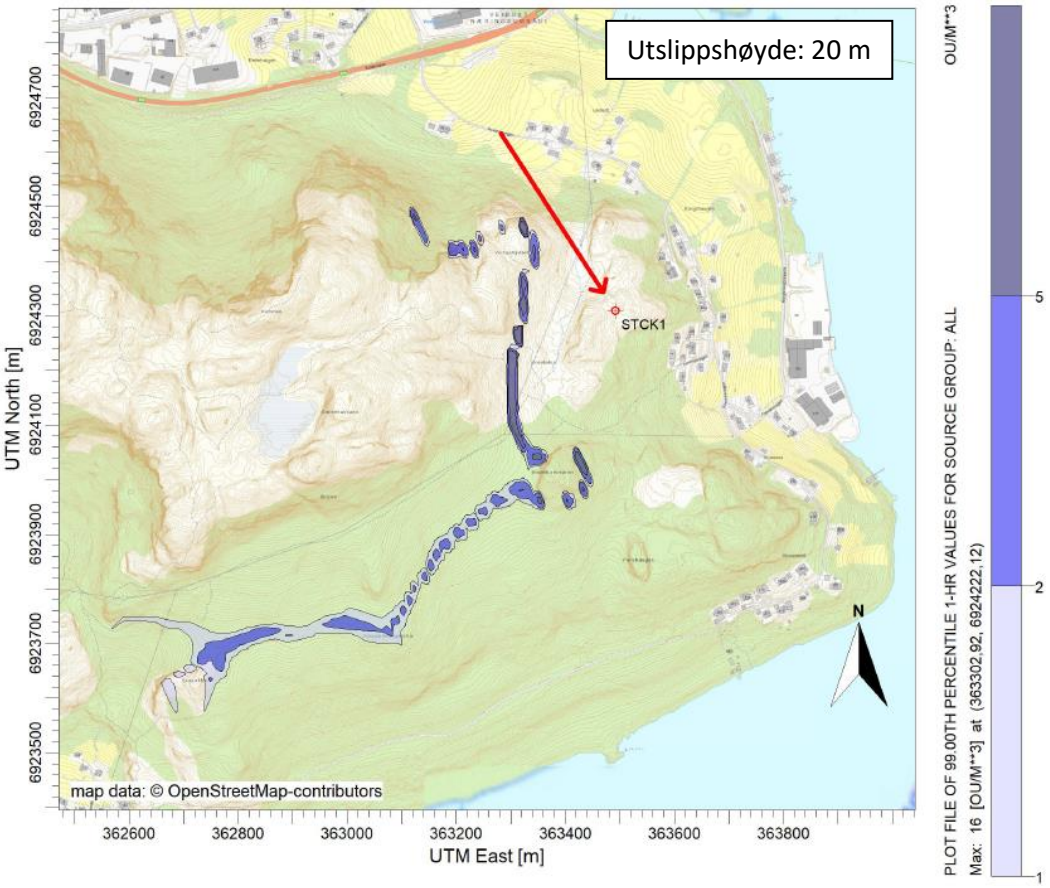
Det er modellert med en utslippshøyde på 15 m over bakkenivå for de fem månedene med høyeste modellerte luktkonsentrasjoner ved 20 m utslippshøyde. Dette ble gjort for å se hvilken påvirkning et lavere ventilasjonsavkast vil ha på spredningen av lukt, samt konsentrasjonen. Resultatene for alternativ B er presentert i tabellen under.

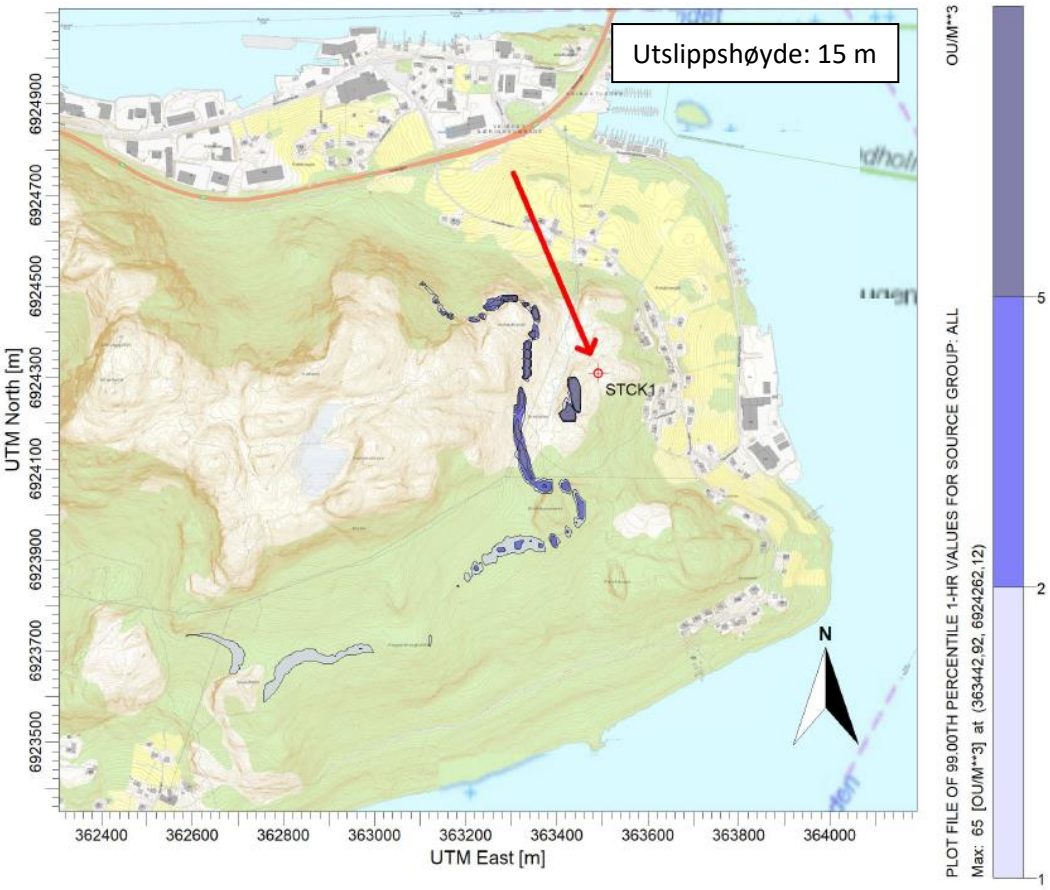
V 2: Sammenligning av modellert luktkonsentrasjon ved 20 m og 15 m høyt utslippspunkt for alternativ B, for de månedene med høyeste modellerte luktkonsentrasjoner.

Måned	Utslippshøyde [m]	Antall naboer som er utsatt for luktimmisjon over 1 ou_E/m^3	Maksimal modellert verdi [ou_E/m^3]	Nærmeste nabo [ou_E/m^3]	Mest berørte nabo [ou_E/m^3]
Februar	20	0	21	< 0,5	< 0,5
	15	0	65	< 0,5	< 0,5
Mars	20	0	18	< 0,5	< 0,5
	15	0	46	< 0,5	< 0,5
April	20	0	17	< 0,5	< 0,5
	15	0	24	< 0,5	< 0,5
September	20	0	27	< 0,5	< 0,5
	15	0	19	< 0,5	< 0,5
Desember	20	0	22	< 0,5	< 0,5
	15	0	46	< 0,5	< 0,5

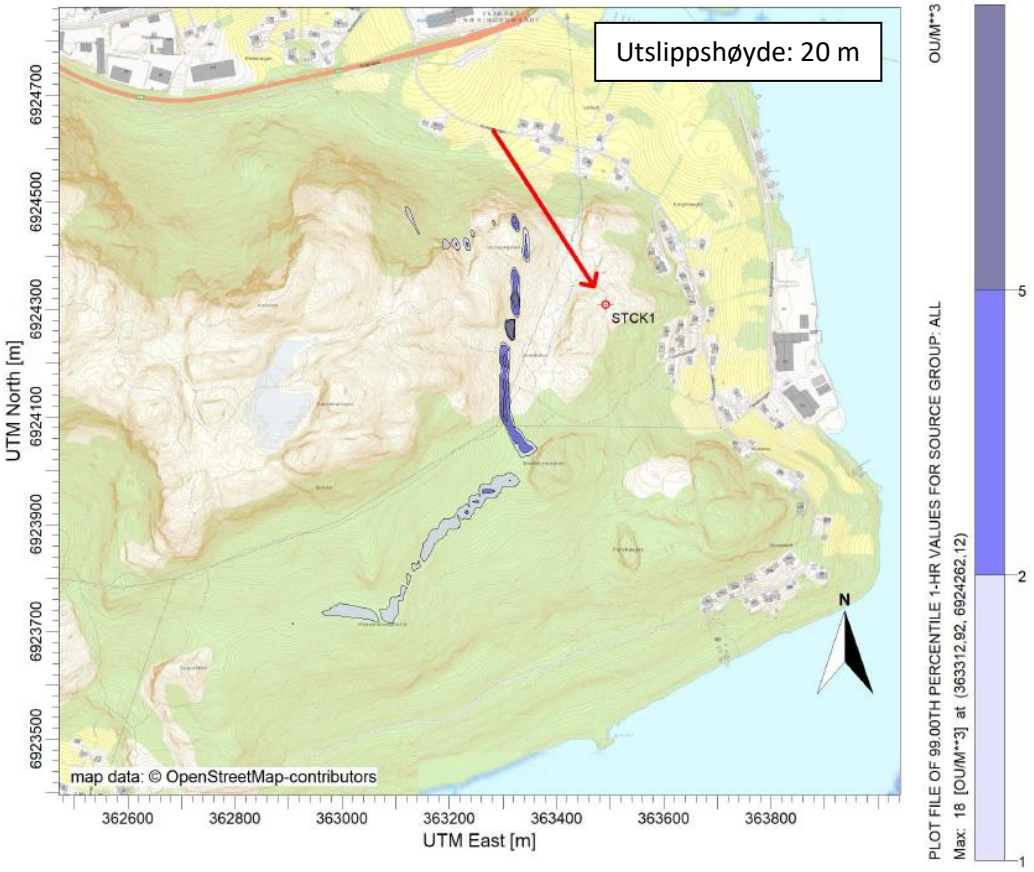
Modellerte makskonsentrasjoner øker når utslippspunktet er 15 m høyt, sammenlignet med 20 m. Dette gjelder alle månedene, bortsett fra september, og skyldes at luften treffer terrenget nærmere utslippspunktet. Ingen boliger ligger i områder over 1 ou_E/m^3 for noen av utslippspunktene. Spredningskart for månedene som er vist i tabellen er presentert under.

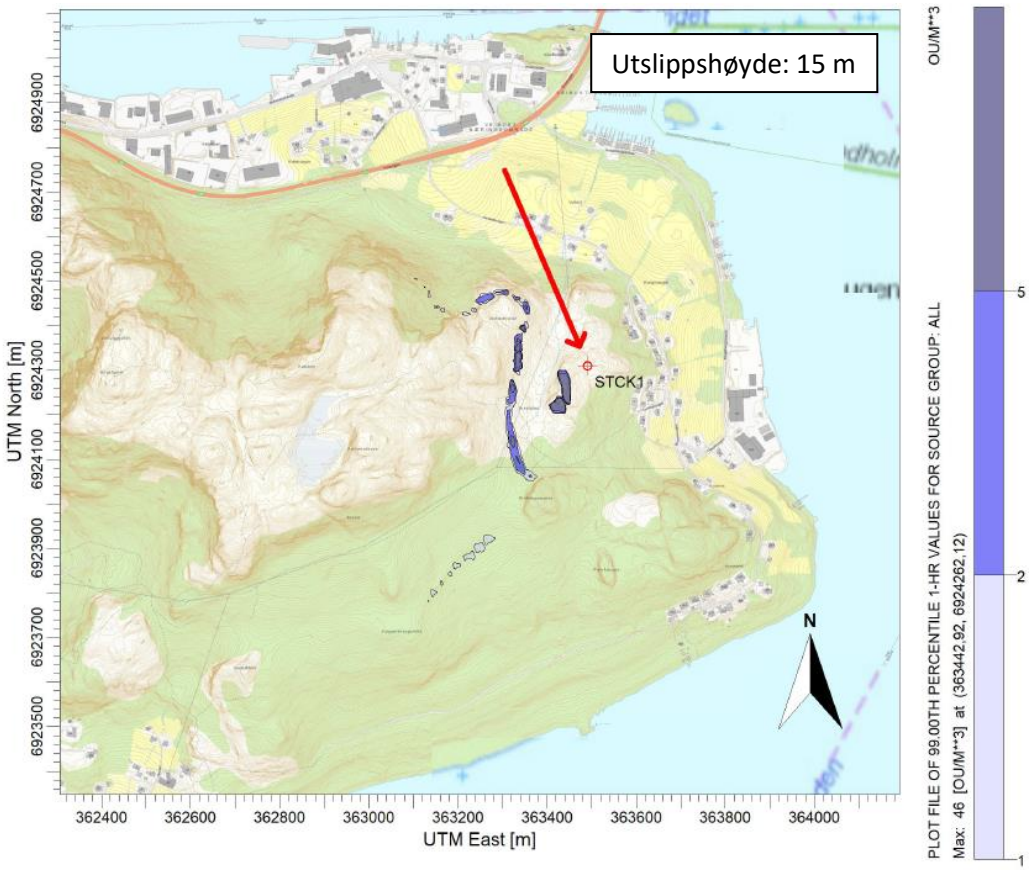
Februar


Utslippshøyde: 20 m
STCK1
N
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
UTM East [m]
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
OU/M**3
5
2
1
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 16 [OU/M**3] at (363302.92, 6924222.12)

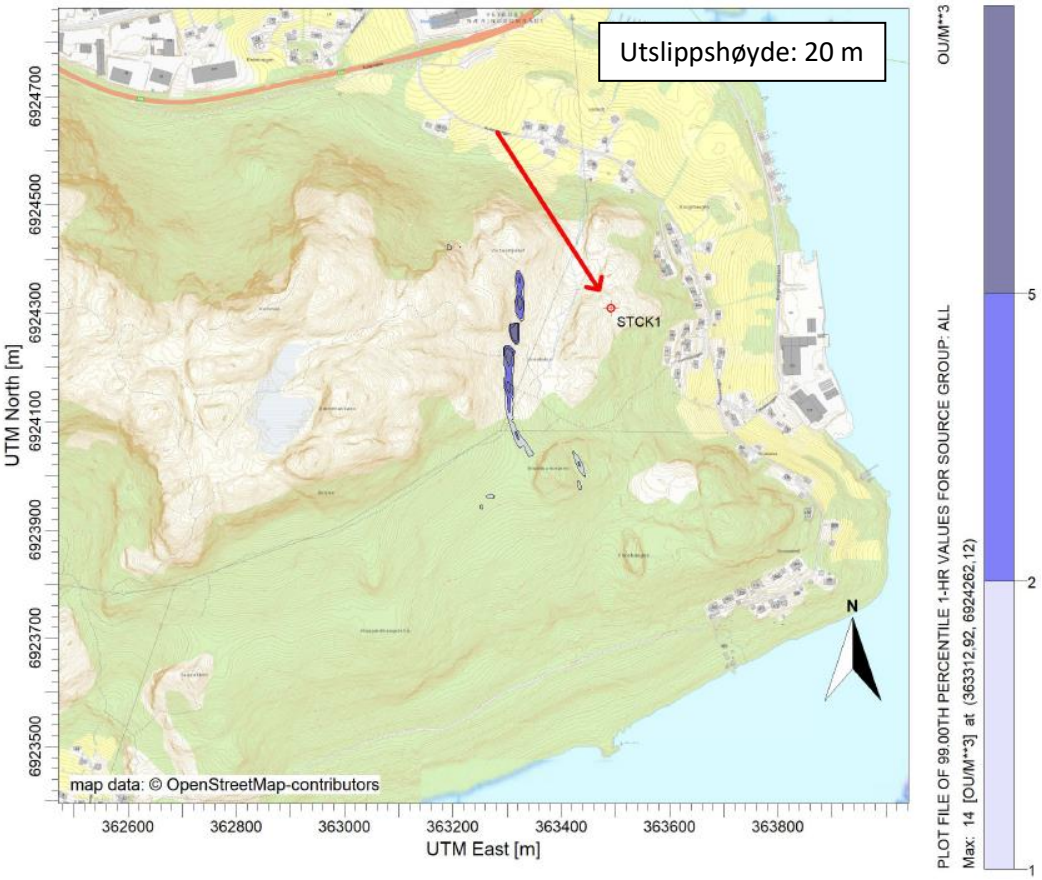

Utslippshøyde: 15 m
STCK1
N
UTM North [m]
6924900
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
UTM East [m]
362400
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
OU/M**3
5
2
1
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 65 [OU/M**3] at (363442.92, 6924262.12)

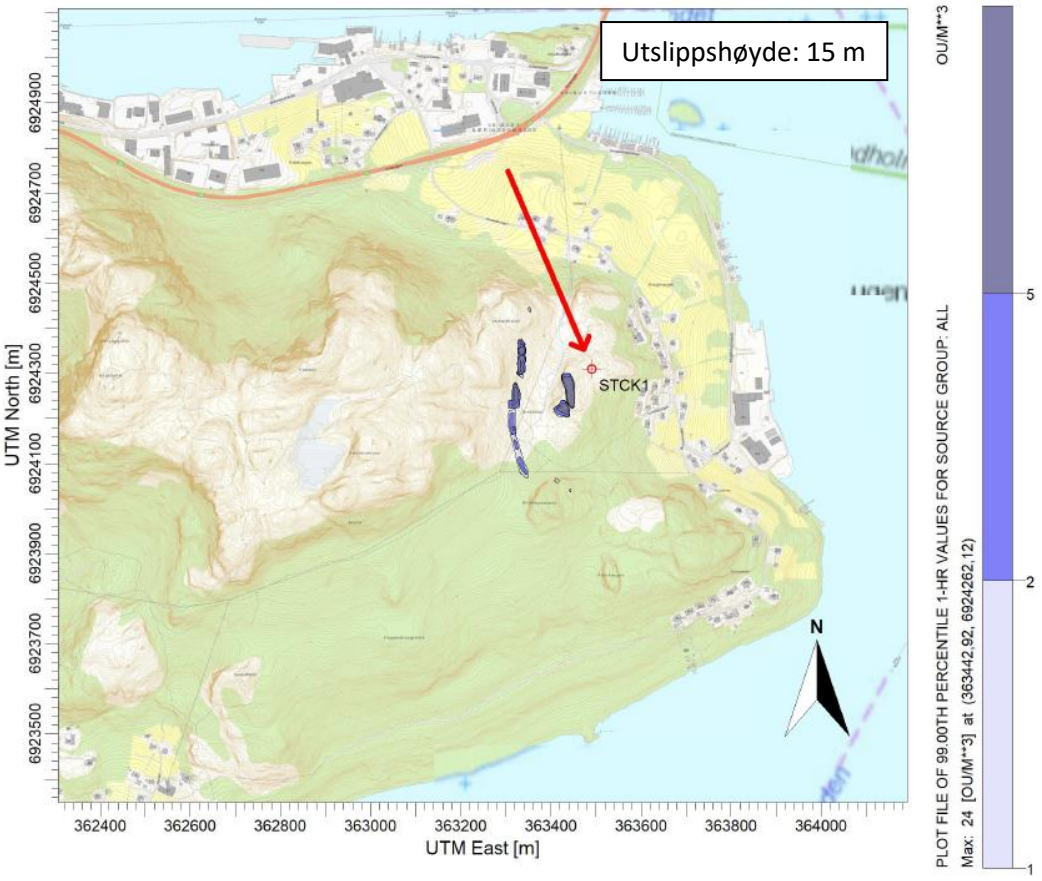
Mars


Utslippshøyde: 20 m
STCK1
N
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 18 [OU/M**3] at (363312.92, 6924262.12)

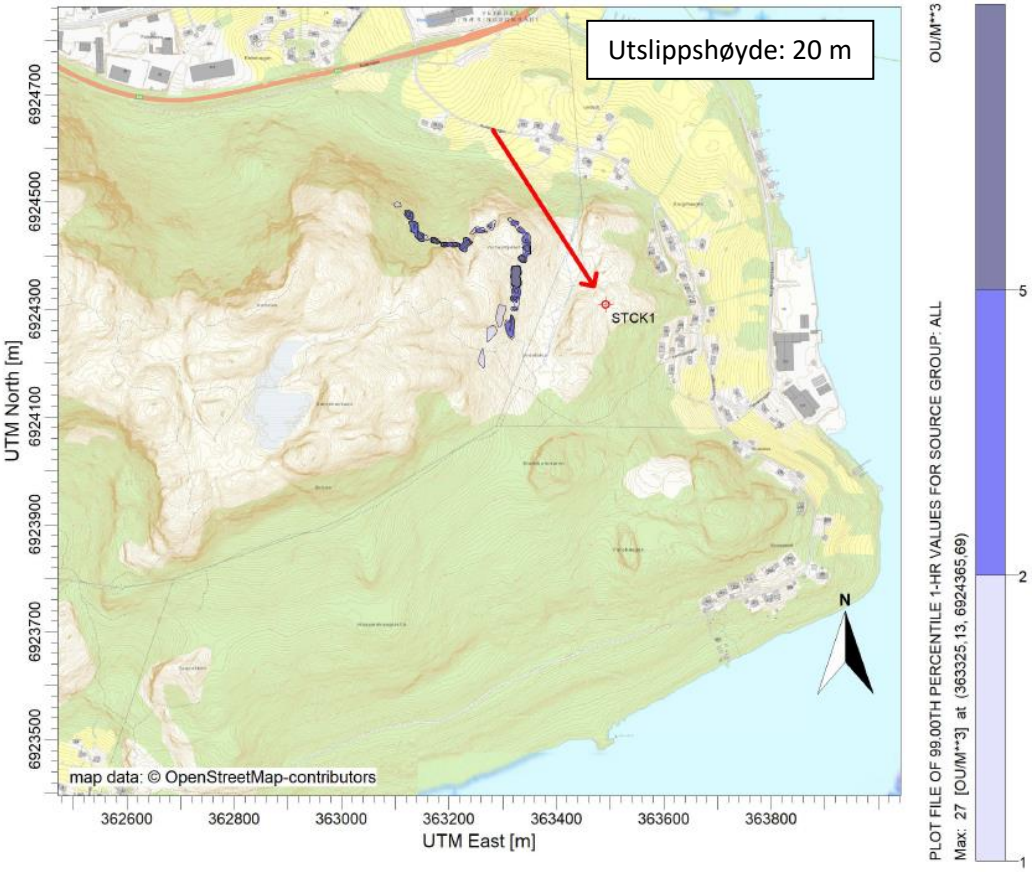

Utslippshøyde: 15 m
STCK1
N
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 46 [OU/M**3] at (363442.92, 6924262.12)

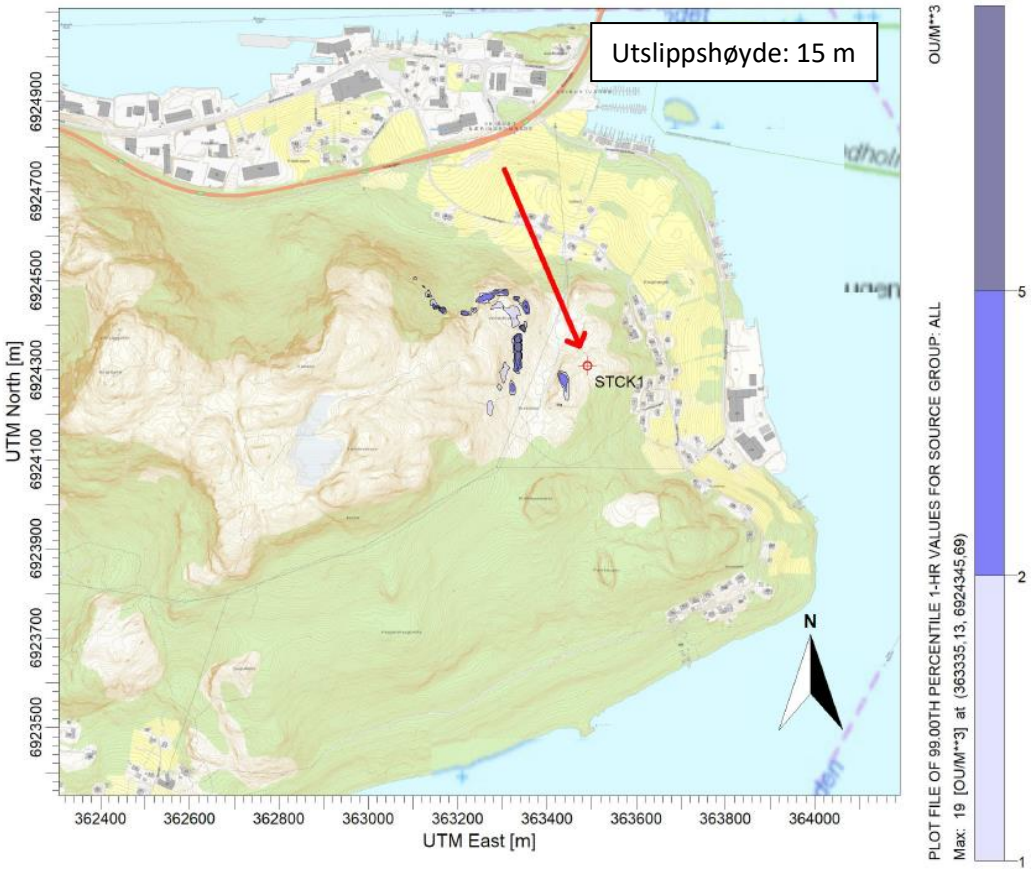
April


Utslippshøyde: 20 m
STCK1
N
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 14 [OU/M**3] at (363312.92, 6924262.12)
5
2
1

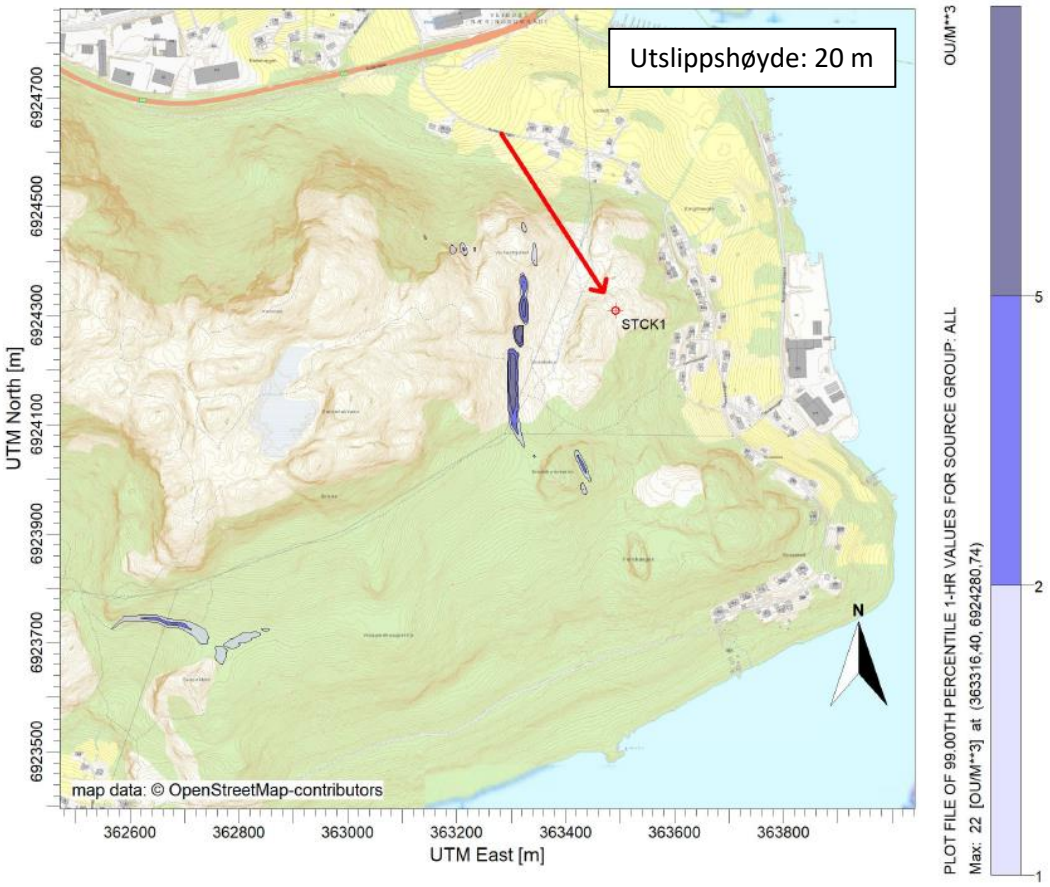

Utslippshøyde: 15 m
STCK1
N
UTM North [m]
6924900
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362400
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 24 [OU/M**3] at (363442.92, 6924262.12)
5
2
1

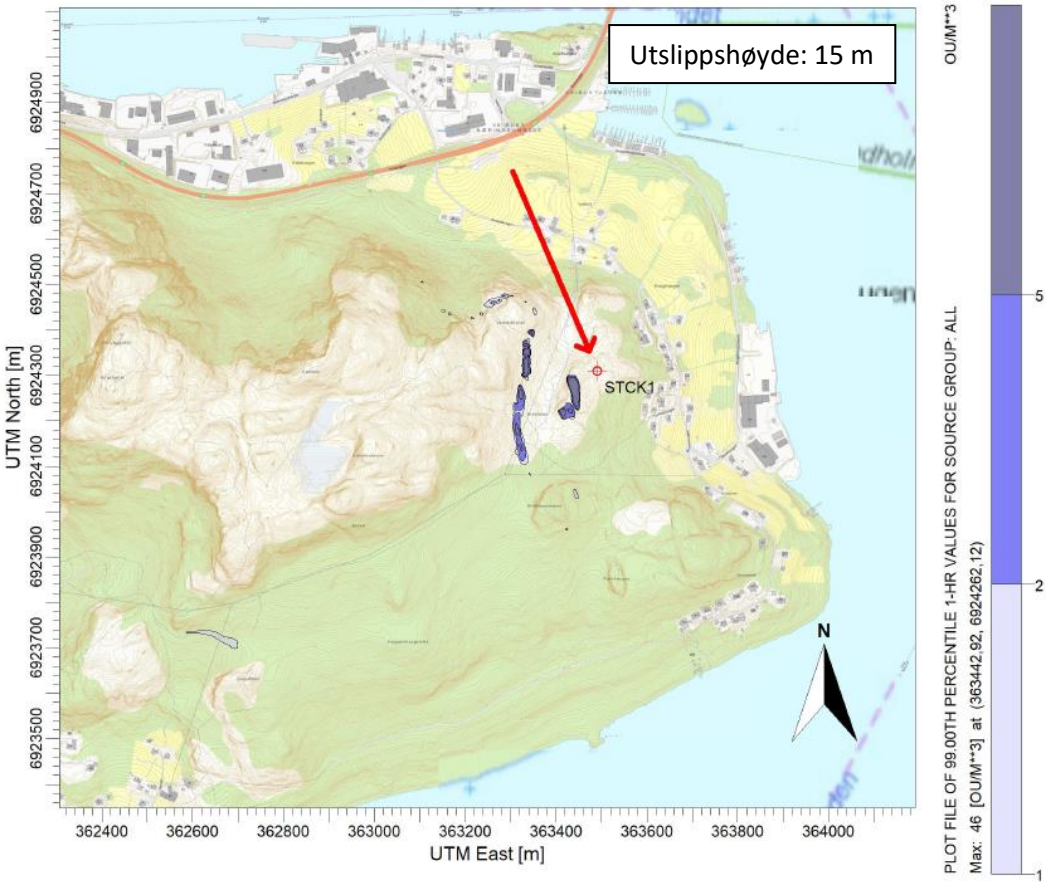
September


Utslippshøyde: 20 m
STCK1
N
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
UTM East [m]
OU/M**3
5
2
1
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 27 [OU/M**3] at (363325.13, 6924365.69)


Utslippshøyde: 15 m
STCK1
N
UTM North [m]
6924900
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362400
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
UTM East [m]
OU/M**3
5
2
1
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 19 [OU/M**3] at (363335.13, 6924345.69)

Desember

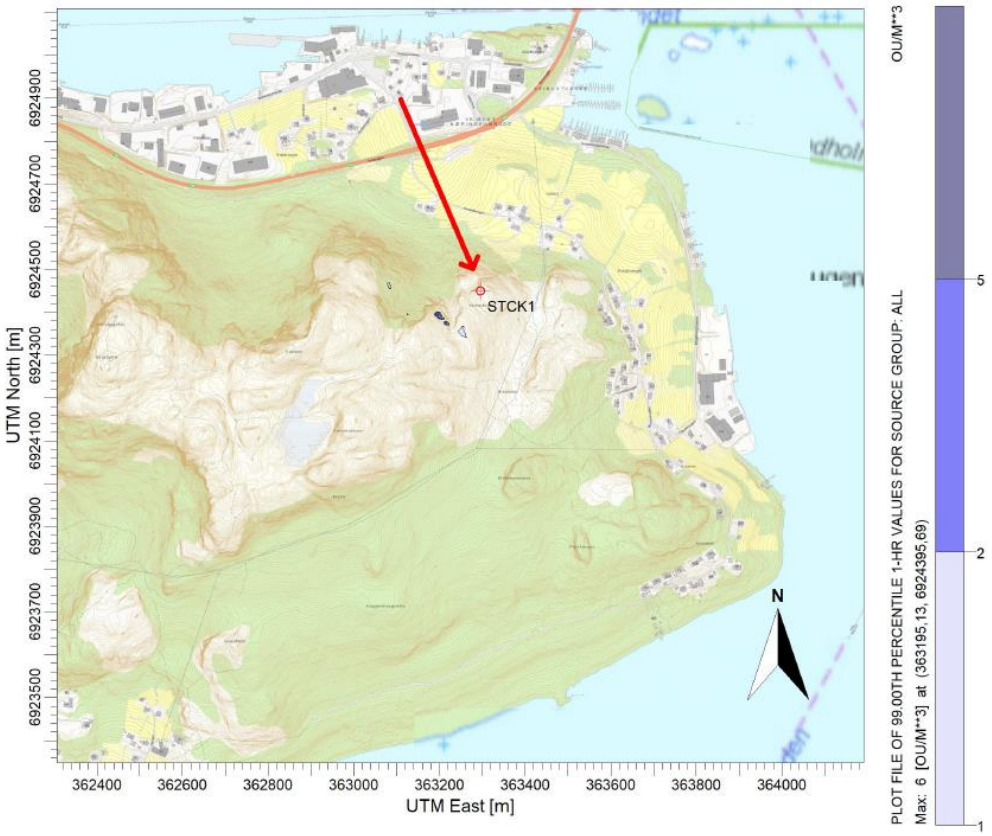

Utslippshøyde: 20 m
STCK1
N
map data: © OpenStreetMap-contributors
UTM North [m]
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 22 [OU/M**3] at (363316.40, 6924280.74)
5
2
1


Utslippshøyde: 15 m
STCK1
N
UTM North [m]
6924900
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362400
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 46 [OU/M**3] at (363442.92, 6924262.12)
5
2
1

Punkt C

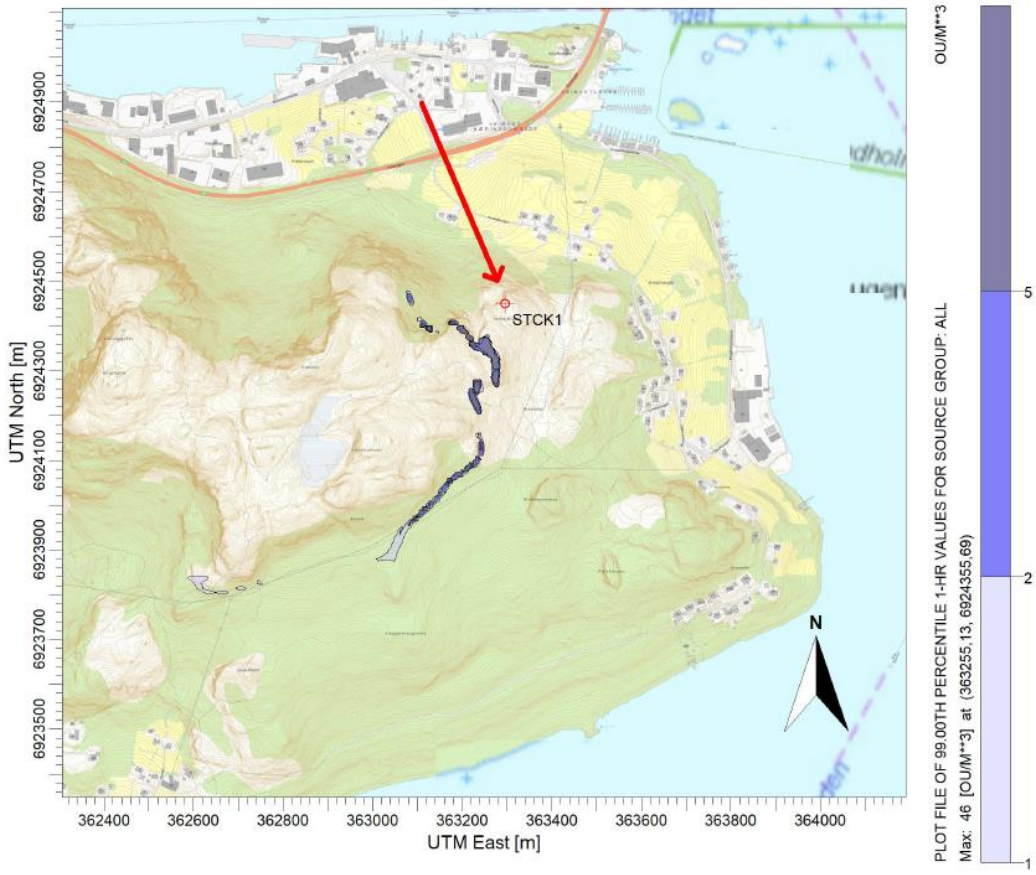
Utslippshøyde 20 m

Januar



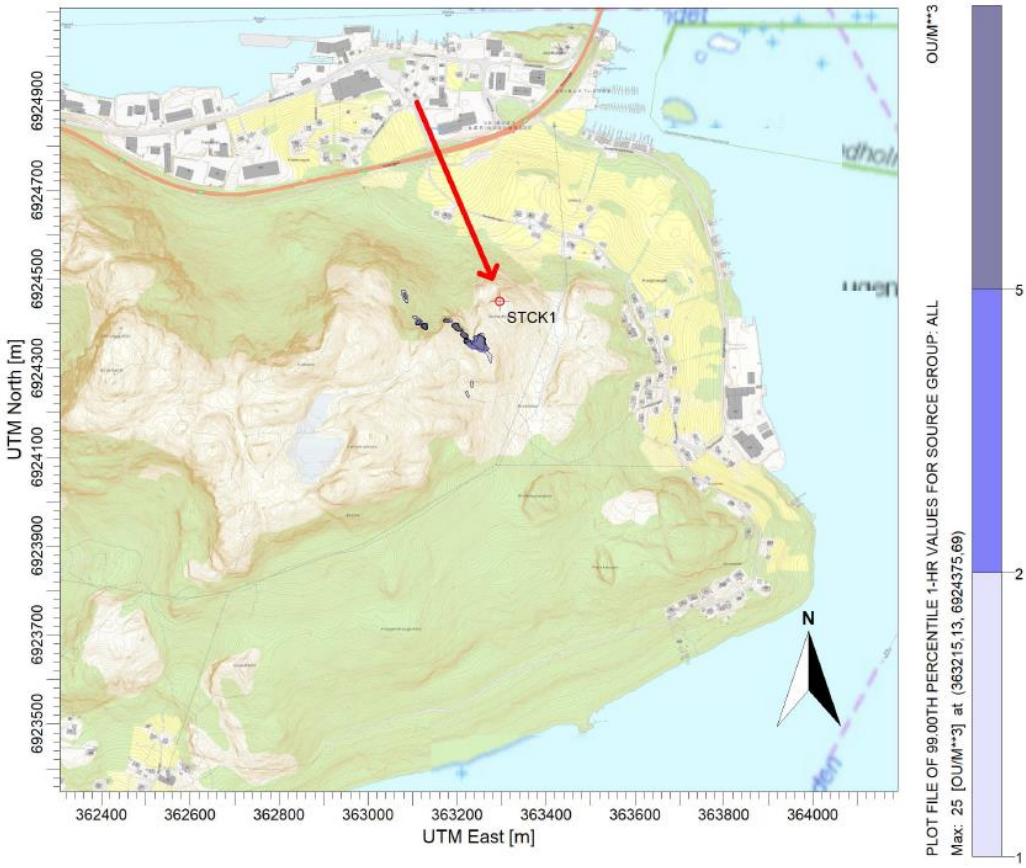
Februar

Hatlane
Spjelkavik
Humla
Breivika
Tøria
Fiskar-
stranda
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Brusdalsvatn
E39
E136
5948
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 46 [OU/M**3] at (363255.13, 6924355.69)
5
2
1


STCK1
N
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 46 [OU/M**3] at (363255.13, 6924355.69)
5
2
1

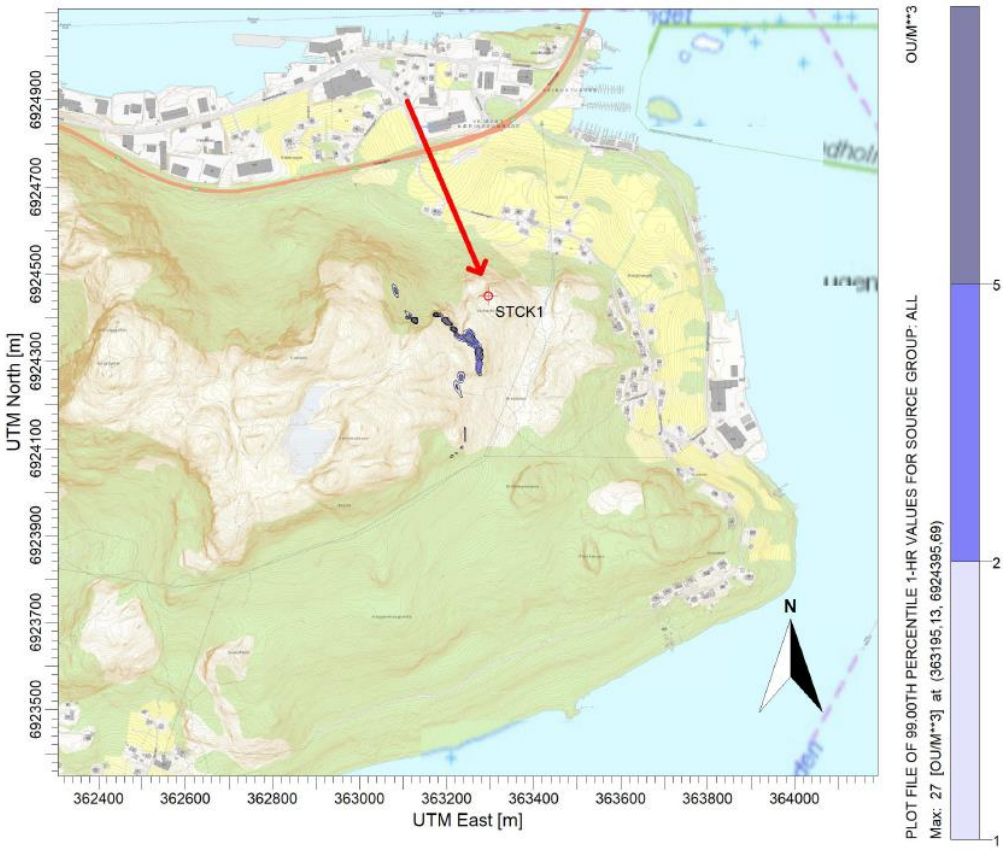
Mars

Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tørla
Breivika
Fiskar-
stranda
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Brusdalsvatn
E136
E39
5948
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 25 [OU/M**3] at (363215.13, 6924375.69)


STCK1
N
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 25 [OU/M**3] at (363215.13, 6924375.69)

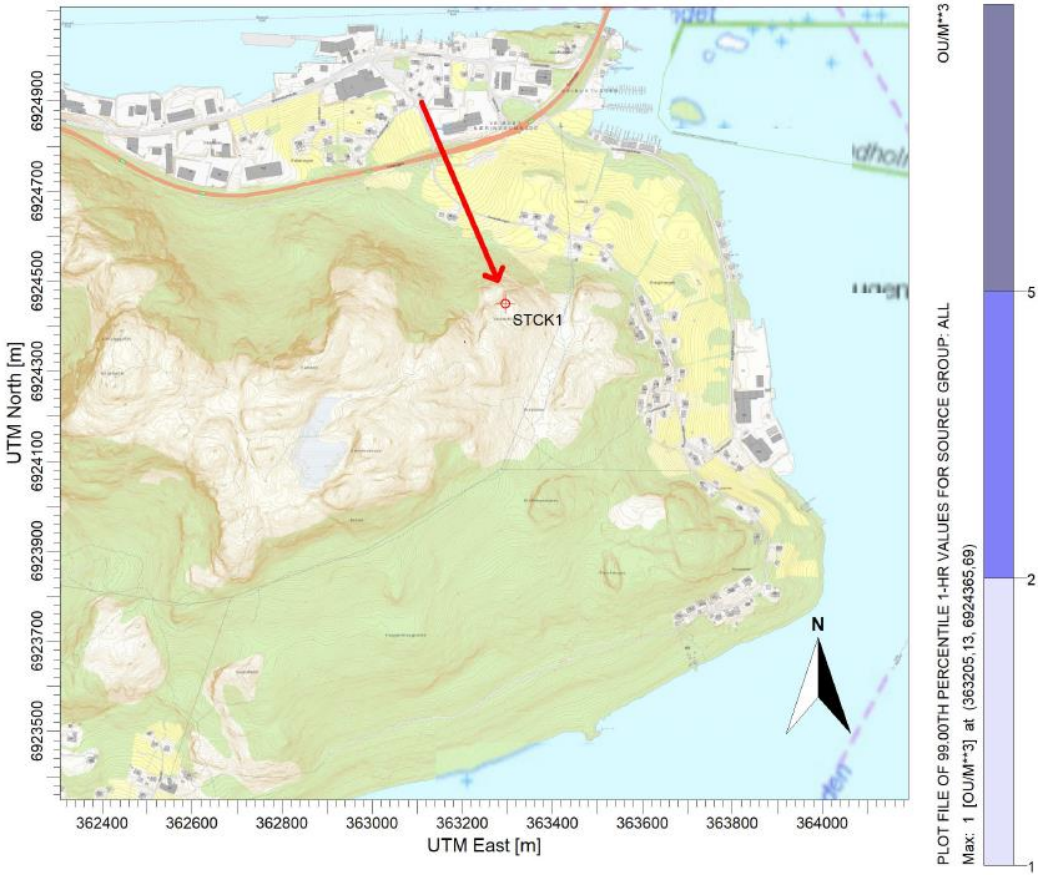
April

Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tørla
Breivika
Eiskar-
stranda
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Brusdalsvatn
5948
E136
E39
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 27 [OU/M**3] at (363195.13, 6924395.69)


STCK1
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 27 [OU/M**3] at (363195.13, 6924395.69)

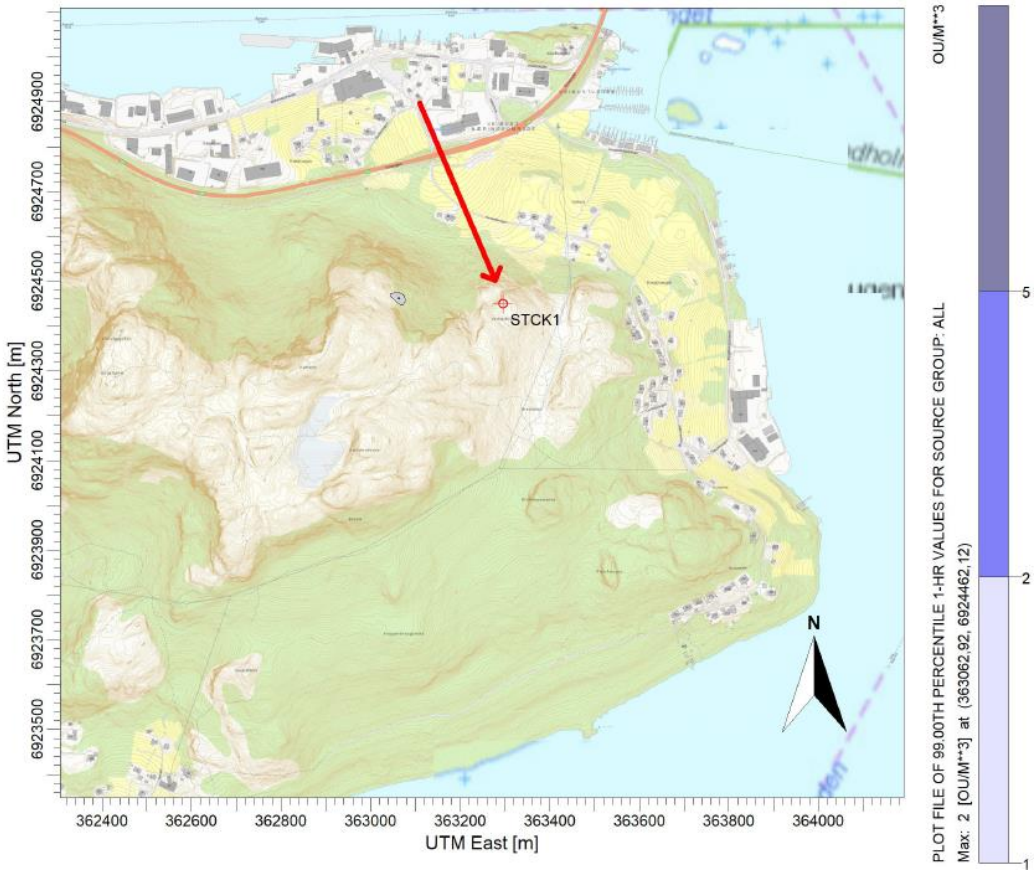
Mai

E136
E39
5948
Brusdalsvatn
Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tøria
Breivika
450
Fiskar-
stranda
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Litlev
N
UTM North [m]
6929000
6928000
6927000
6926000
6925000
6924000
6923000
6922000
359000
360000
361000
362000
363000
364000
365000
366000
367000
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 1 [OU/M**3] at (363205.13, 6924365.69)
5
2
1


STCK1
N
UTM North [m]
6924900
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362400
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 1 [OU/M**3] at (363205.13, 6924365.69)
5
2
1

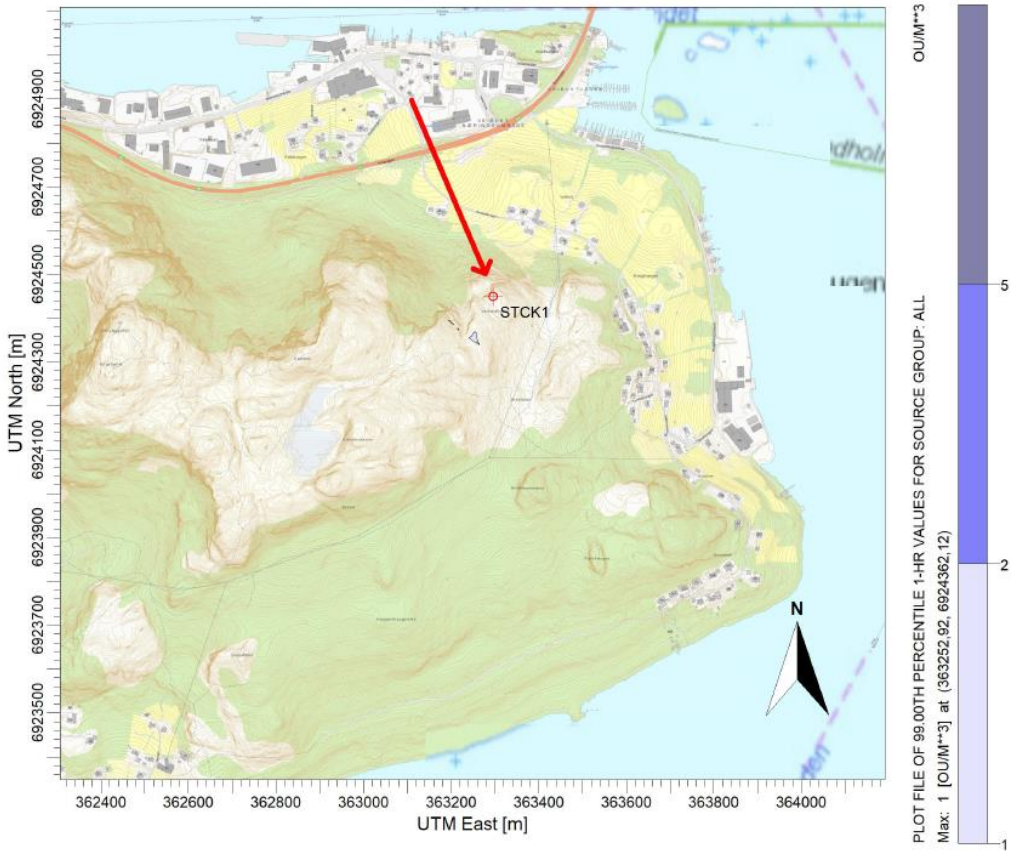
Juni

Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tøria
Breivika
Fiskar-
stranda
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
E39
E136
5948
Brusdalsvatn
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 2 [OU/M**3] at (363062.92, 6924462.12)


STCK1
N
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 2 [OU/M**3] at (363062.92, 6924462.12)

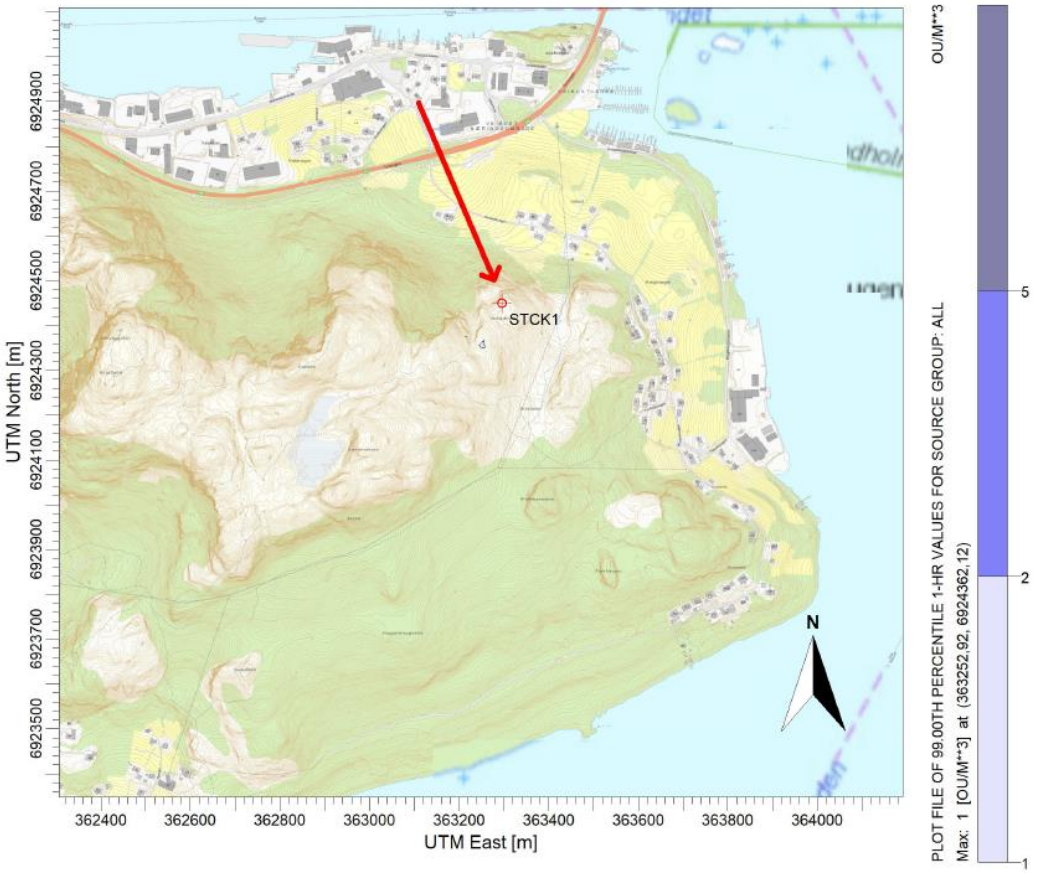
Juli

Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tørla
Breivika
Eiskar-
stranda
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Brusdalsvatn
E136
E39
5948
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 1 [OU/M**3] at (363252.92, 6924362.12)


STCK1
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 1 [OU/M**3] at (363252.92, 6924362.12)

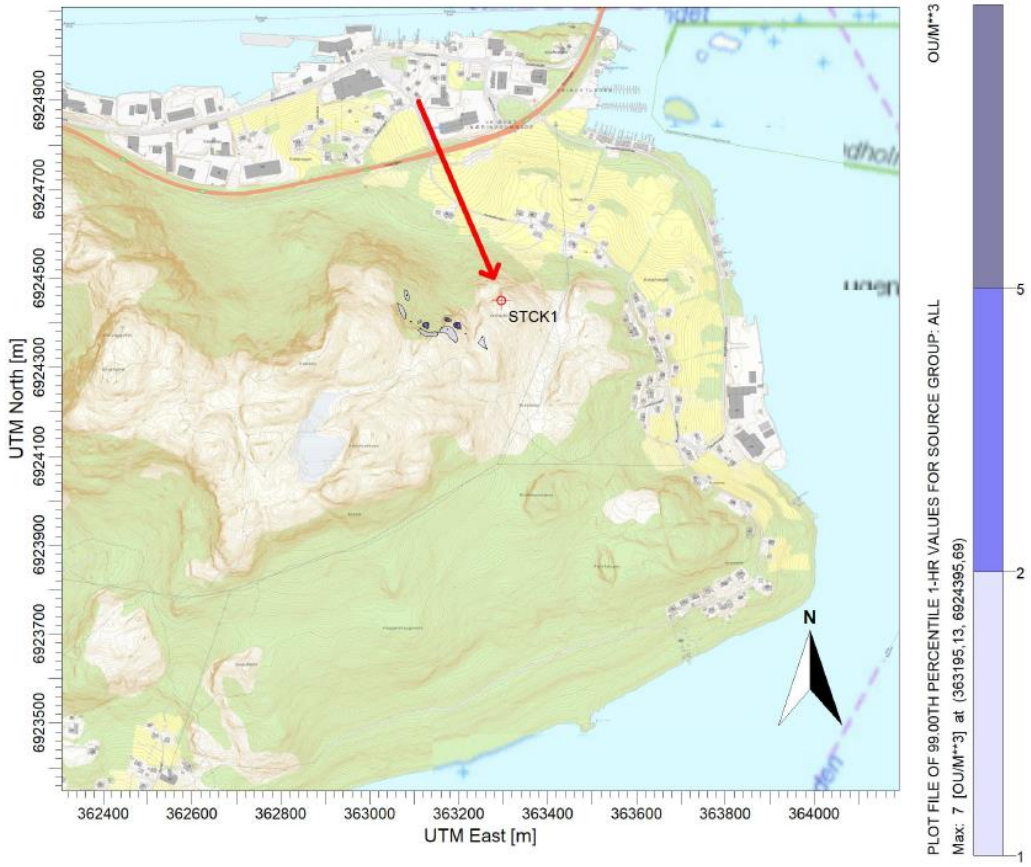
August

Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tøria
Breivika
Fiskar-
stranda
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisnes et
Brusdalsvatn
E39
E136
5948
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 1 [OU/M**3] at (363252.92, 6924362.12)


STCK1
N
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 1 [OU/M**3] at (363252.92, 6924362.12)

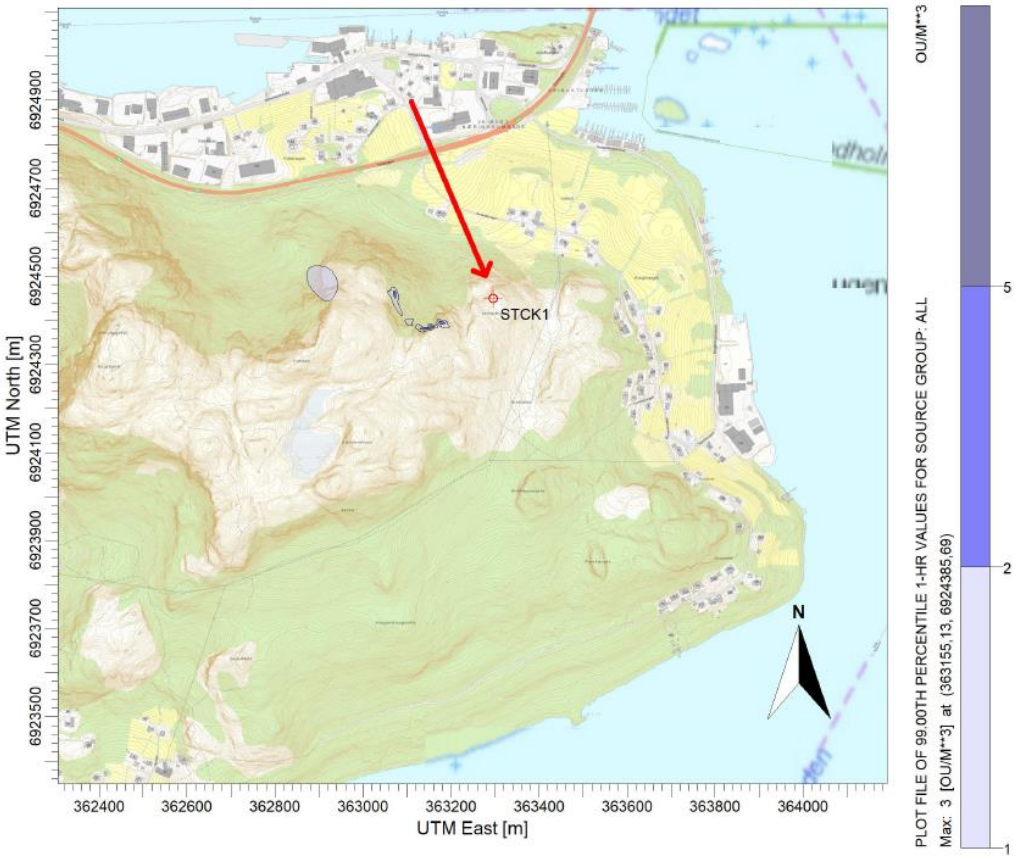
September

Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tøria
Breivika
Eiskar-
stranda
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Brusdalsvatn
E39
5948
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 7 [OU/M**3] at (363195,13, 6924395,69)
5
2
1


STCK1
N
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 7 [OU/M**3] at (363195,13, 6924395,69)
5
2
1

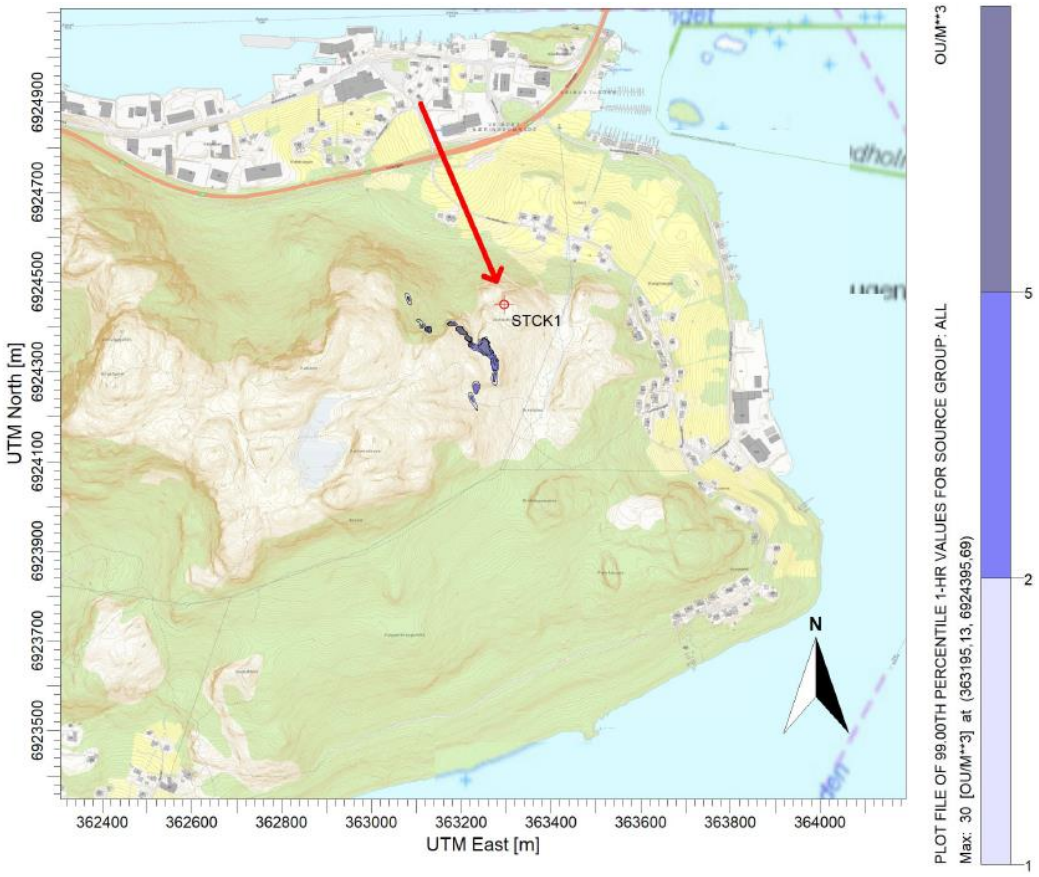
Oktober

Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tørla
Breivika
Eiskar-
stranda
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Brusdalsvatn
E136
5948
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 3 [OU/M**3] at (363155,13, 6924385,69)


STCK1
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 3 [OU/M**3] at (363155,13, 6924385,69)

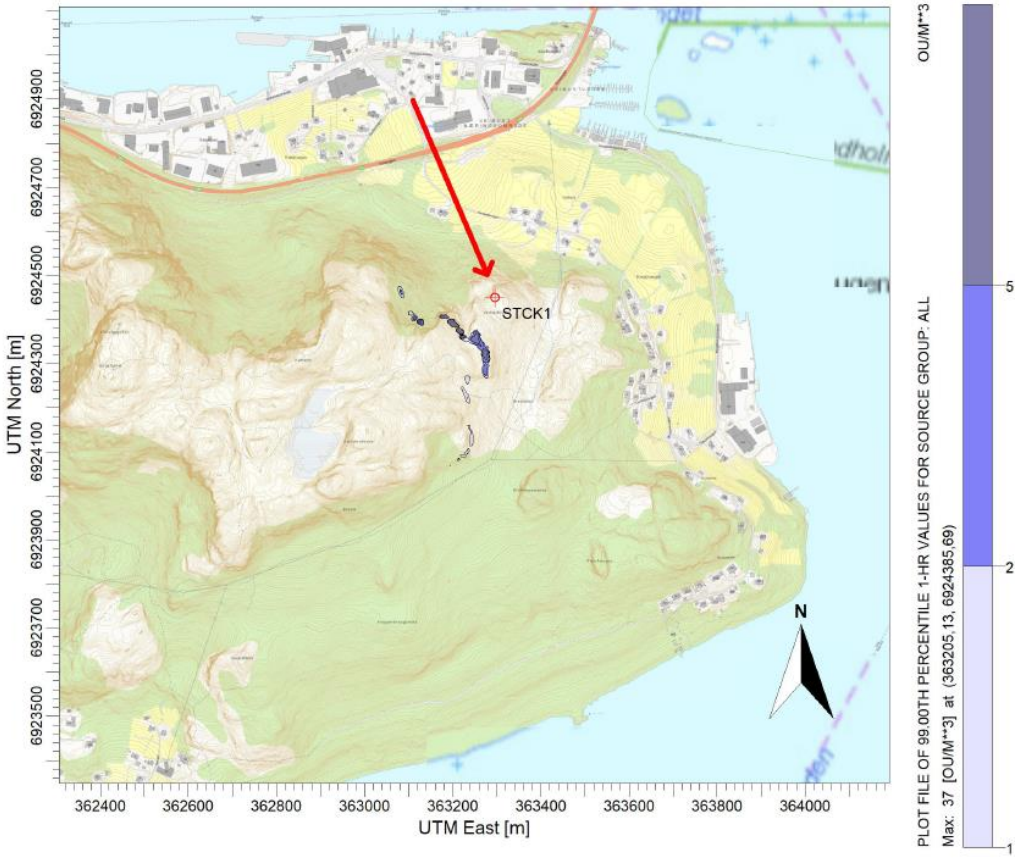
November

Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tøria
Breivika
Eiskar-
stranda
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
Brusdalsvatn
E136
E39
5948
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 30 [OU/M**3] at (363195,13, 6924395,69)


STCK1
N
UTM North [m]
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 30 [OU/M**3] at (363195,13, 6924395,69)

Desember

E136
E39
5948
Brusdalsvatn
Hatlane
Spjelkavik
Humla
Tørla
Breivika
450
ÅLES
Eiskar-
stranda
E39
Vegsundet
STCK1
Leirvågen
Sola-
vågen
Sunde
Flisneset
N
Litlev
UTM North [m]
6929000
6928000
6927000
6926000
6925000
6924000
6923000
6922000
359000
360000
361000
362000
363000
364000
365000
366000
367000
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 37 [OU/M**3] at (363205.13, 6924385.69)
5
2
1


STCK1
N
UTM North [m]
6924900
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362400
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 37 [OU/M**3] at (363205.13, 6924385.69)
5
2
1

Sammenligning 15 m og 20 m utslippshøyde

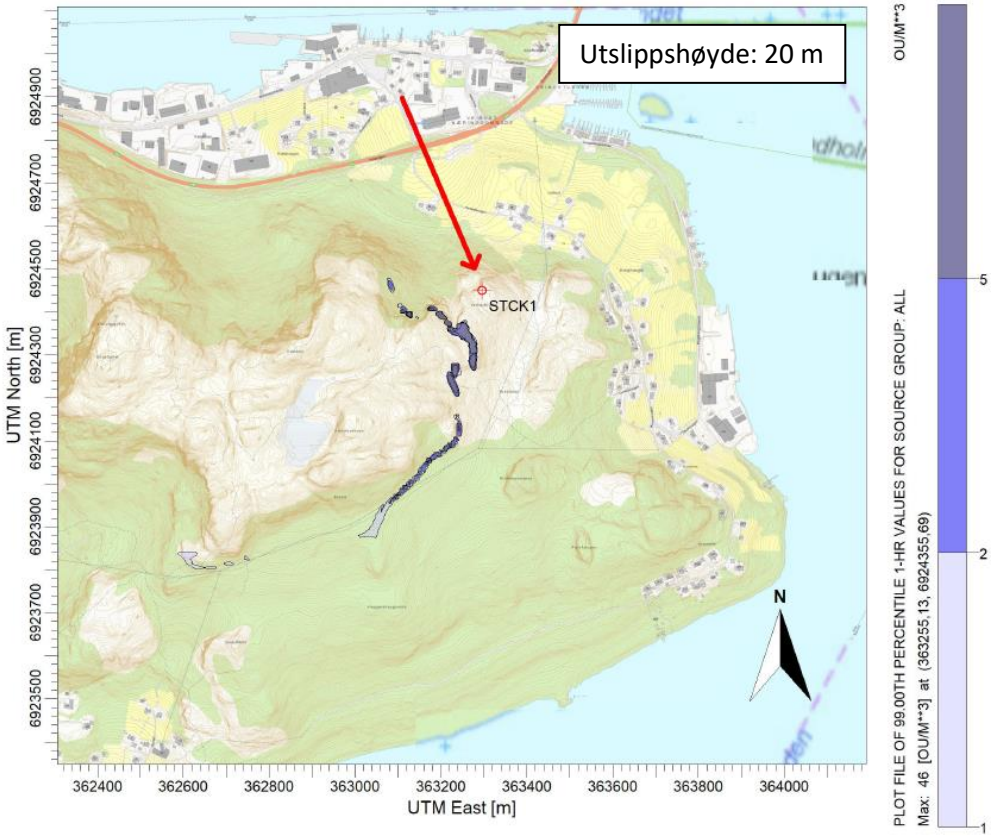
Det er modellert med en utslippshøyde på 15 m over bakkenivå for de fem månedene med høyeste modellerte luktkonsentrasjoner ved 20 m utslippshøyde. Dette ble gjort for å se hvilken påvirkning et lavere ventilasjonsavkast vil ha på spredningen av lukt, samt konsentrasjonen. Resultatene for alternativ C er presentert i tabellen under.

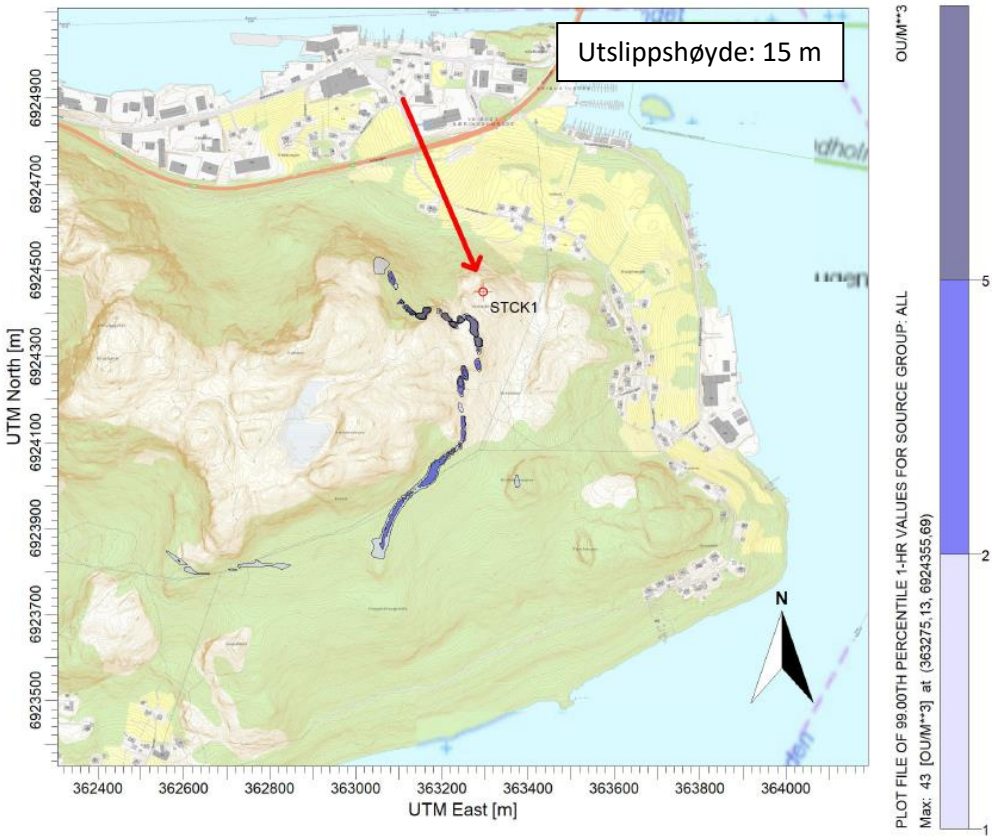
V 3: Sammenligning av modellert luktkonsentrasjon ved 20 m og 15 m høyt utslippspunkt for alternativ C, for de månedene med høyeste modellerte luktkonsentrasjoner.

Måned	Utslippshøyde [m]	Antall naboer som er utsatt for luktimmisjon over 1 ou_E/m^3	Maksimal modellert verdi [ou_E/m^3]	Nærmeste nabo [ou_E/m^3]	Mest berørte nabo [ou_E/m^3]
Februar	20	0	46	< 0,5	< 0,5
	15	0	43	< 0,5	< 0,5
Mars	20	0	25	< 0,5	< 0,5
	15	0	17	< 0,5	< 0,5
April	20	0	27	< 0,5	< 0,5
	15	0	19	< 0,5	< 0,5
November	20	0	30	< 0,5	< 0,5
	15	0	21	< 0,5	< 0,5
Desember	20	0	37	< 0,5	< 0,5
	15	0	23	< 0,5	< 0,5

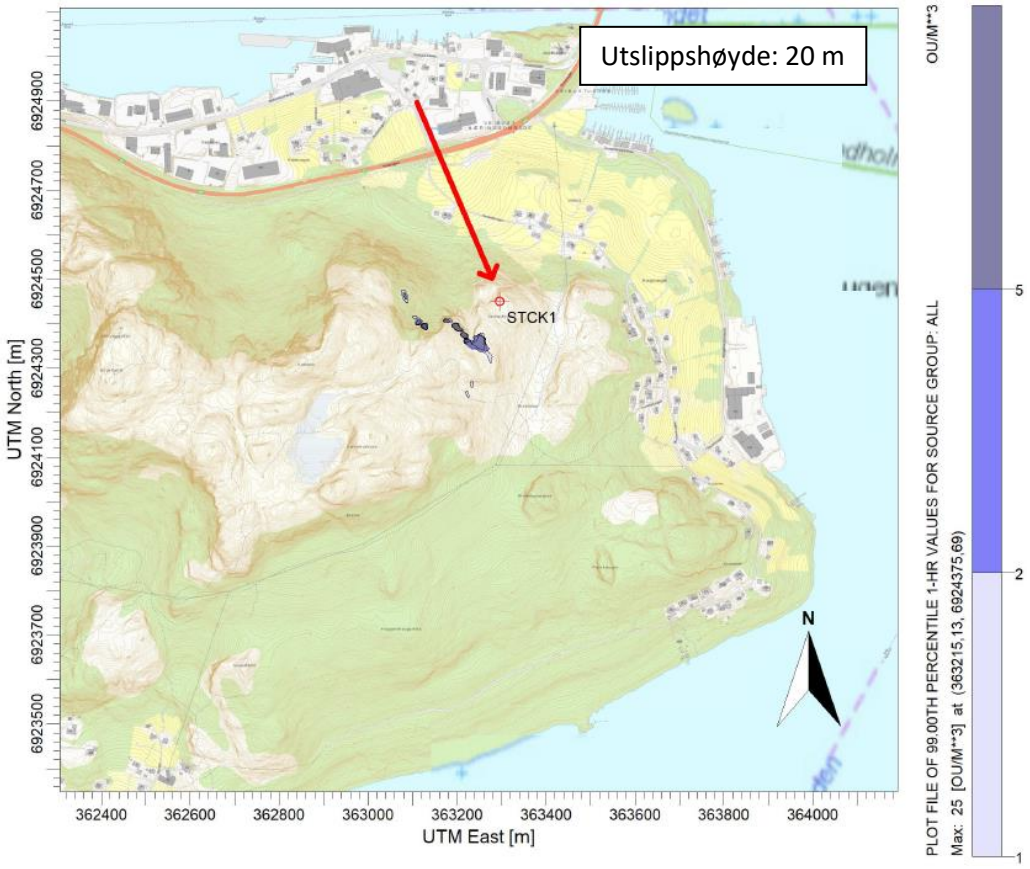
Modellerte makskonsentrasjoner reduseres når utslippspunktet er 15 m høyt, sammenlignet med 20 m. Dette gjelder alle månedene. Ingen boliger ligger i områder over 1 ou_E/m^3 for noen av utslippspunktene. Spredningskart for månedene som er vist i tabellen er presentert under.

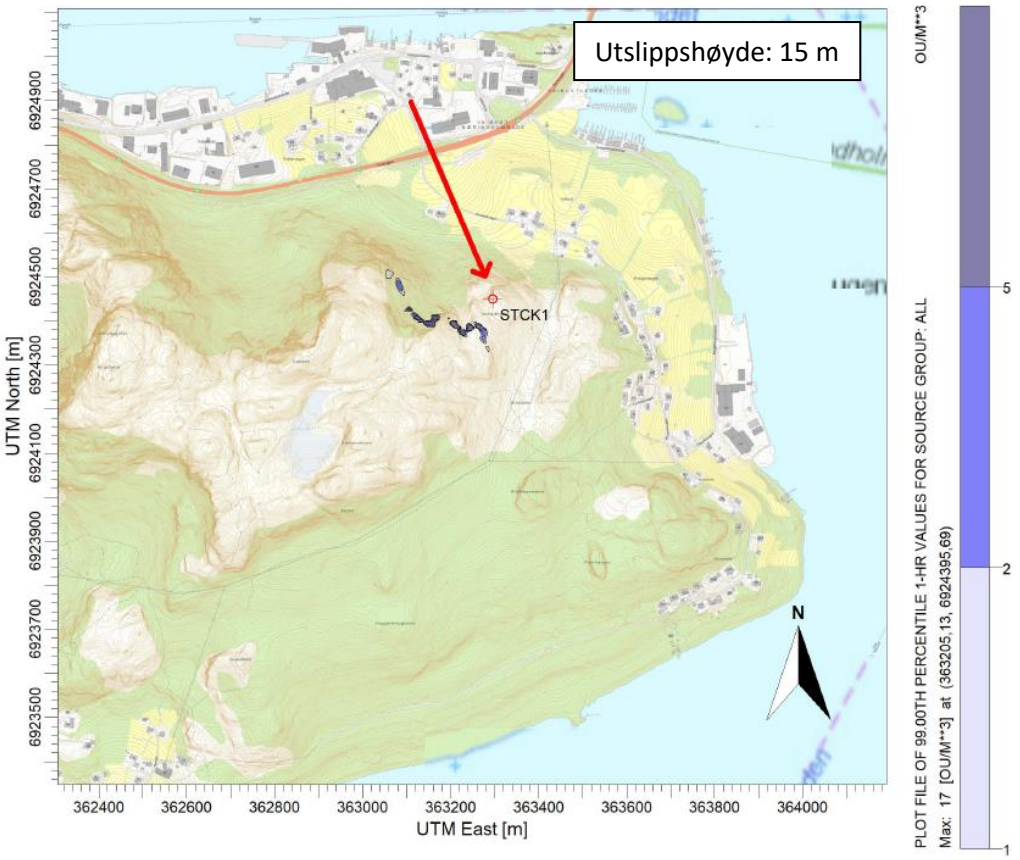
Februar


Utslippshøyde: 20 m
STCK1
UTM North [m]
6924900
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362400
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
UTM East [m]
N
OU/M**3
5
2
1
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 46 [OU/M**3] at (363255.13, 6924355.69)

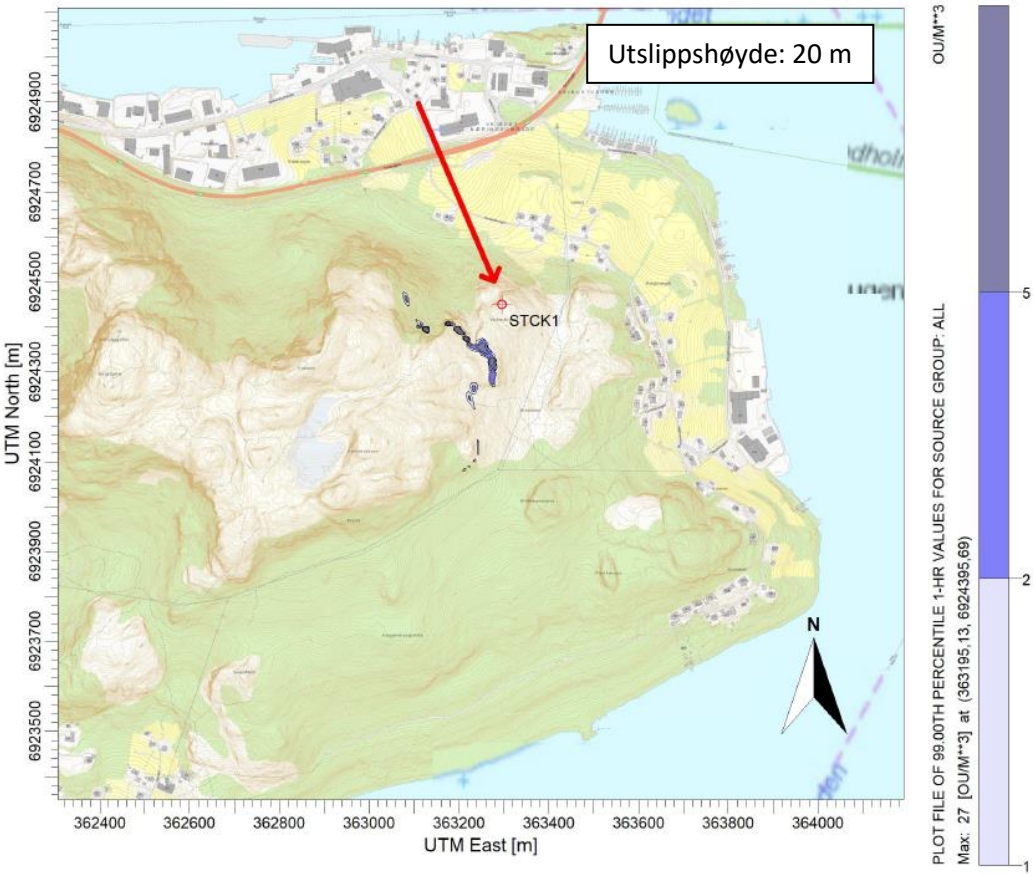

Utslippshøyde: 15 m
STCK1
UTM North [m]
6924900
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362400
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
UTM East [m]
N
OU/M**3
5
2
1
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 43 [OU/M**3] at (363275.13, 6924355.69)

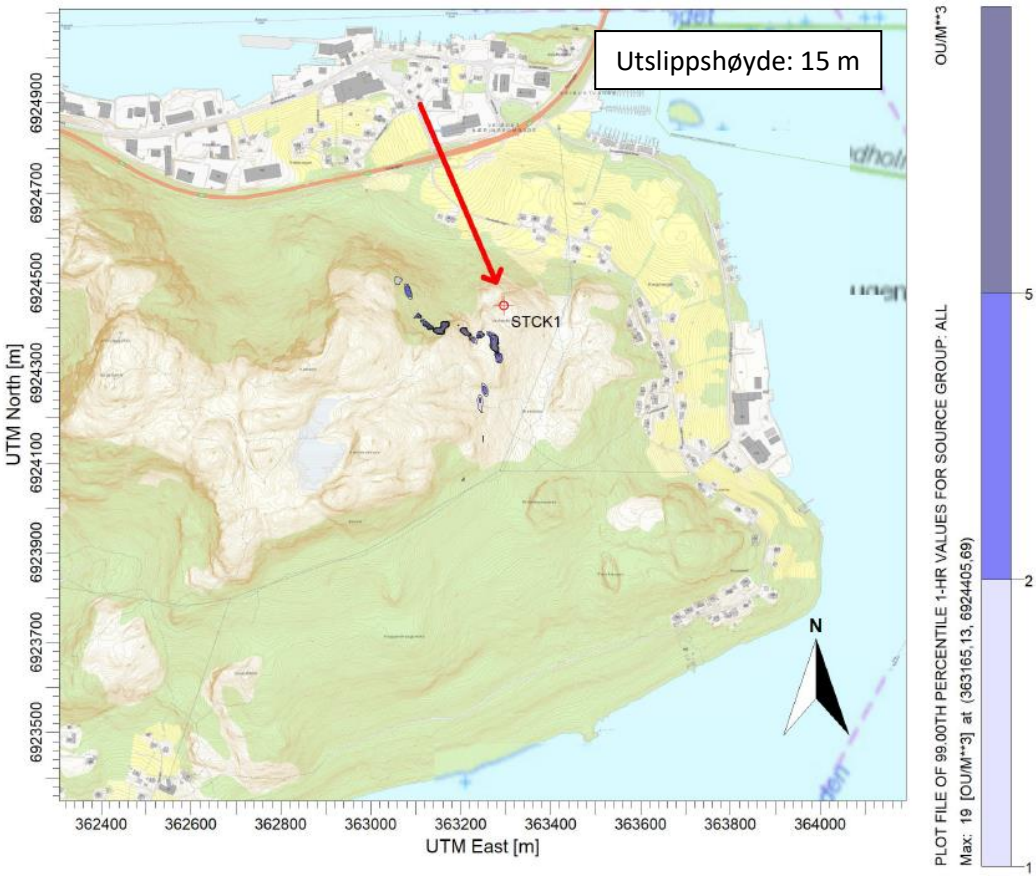
Mars


Utslippshøyde: 20 m
STCK1
N
UTM North [m]
6924900
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362400
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 25 [OU/M**3] at (363215.13, 6924375.69)
5
2
1

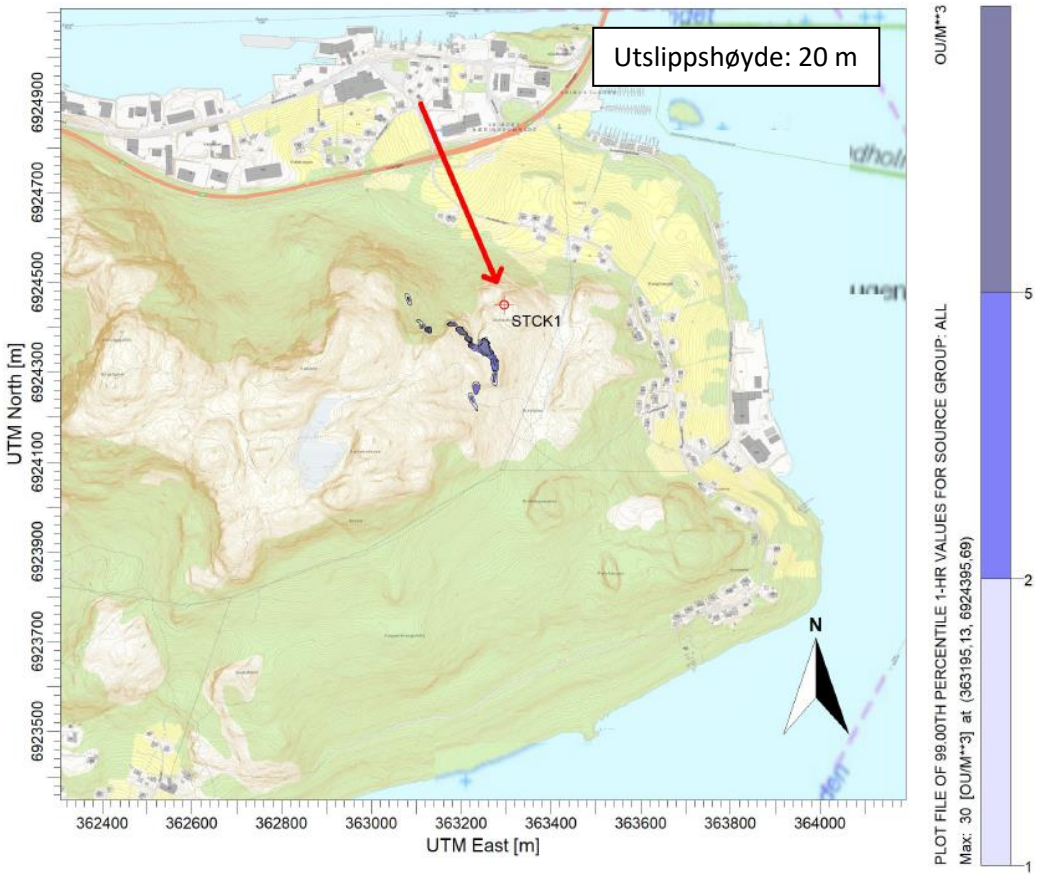

Utslippshøyde: 15 m
STCK1
N
UTM North [m]
6924900
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362400
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 17 [OU/M**3] at (363205.13, 6924395.69)
5
2
1

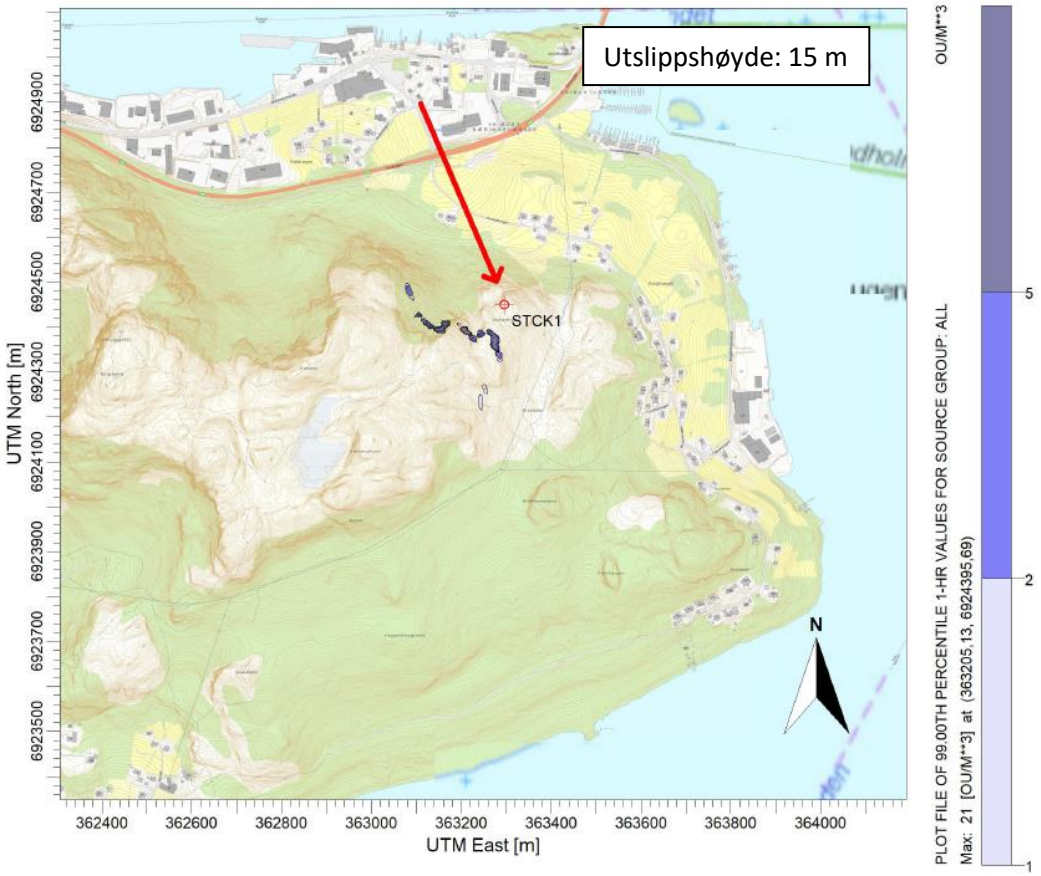
April


Utslippshøyde: 20 m
STCK1
N
UTM North [m]
6924900
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362400
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 27 [OU/M**3] at (363195,13, 6924395,69)
5
2
1

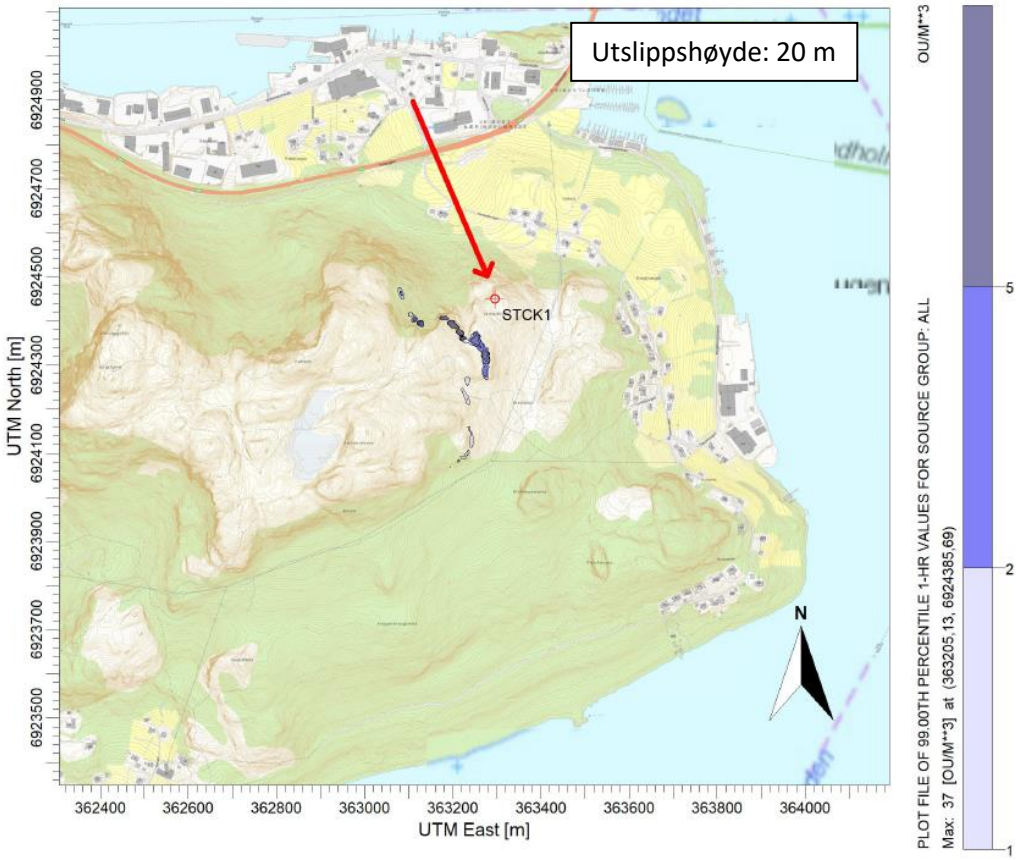

Utslippshøyde: 15 m
STCK1
N
UTM North [m]
6924900
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362400
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 19 [OU/M**3] at (363165,13, 6924405,69)
5
2
1

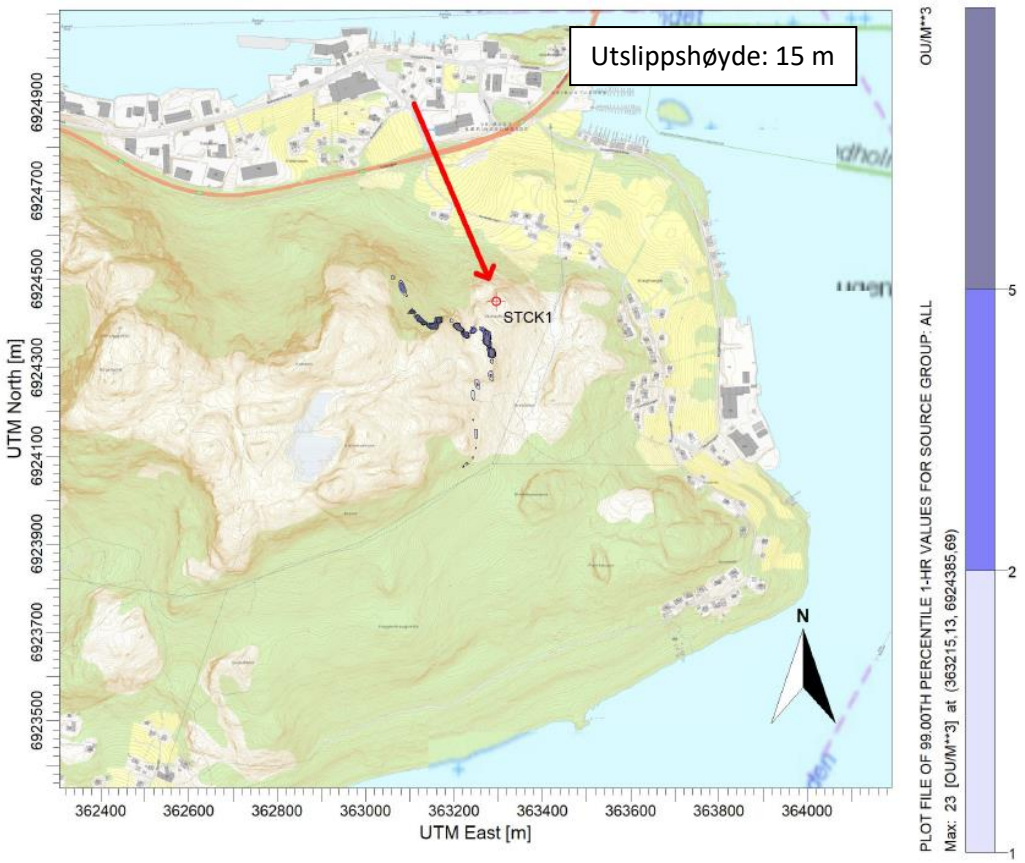
November


Utslippshøyde: 20 m
STCK1
N
UTM North [m]
6924900
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362400
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 30 [OU/M**3] at (363195.13, 6924395.69)
5
2
1


Utslippshøyde: 15 m
STCK1
N
UTM North [m]
6924900
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362400
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
UTM East [m]
OU/M**3
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 21 [OU/M**3] at (363205.13, 6924395.69)
5
2
1

Desember


Utslippshøyde: 20 m
STCK1
N
UTM North [m]
6924900
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362400
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
UTM East [m]
OU/M**3
5
2
1
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 37 [OU/M**3] at (363205.13, 6924385.69)


Utslippshøyde: 15 m
STCK1
N
UTM North [m]
6924900
6924700
6924500
6924300
6924100
6923900
6923700
6923500
362400
362600
362800
363000
363200
363400
363600
363800
364000
UTM East [m]
OU/M**3
5
2
1
PLOT FILE OF 99.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 23 [OU/M**3] at (363215.13, 6924385.69)