

Stord Vatn og Avløp AS

FOR-003 Luktspredningsanalyse

Luktvurdering

Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-003 Revisjon: J02 Dato: 2026-01-30



FOR-003 Luktspredningsanalyse

Luktvedurdering

Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-003 Revisjon: J02

Oppdragsgiver: Stord Vatn og Avløp AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Arnstein Hetlesæter
Rådgiver: Norconsult Norge AS
Oppdragsleder: Torstein Dalen
Fagansvarlig: Katrine Bakke
Andre nøkkelpersoner: Sigurd Hernes Berre

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
D01	2025-12-19	For godkjenning hos oppdragsgiver	SIGBER	KJB	Torstein Dalen
J02	2026-01-30	For bruk	SIGBER	KJB	Torstein Dalen

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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

Norconsult Norge AS har utført en innledende vurdering med spredningsberegning av lukt for planlagt avløpsrensaneanlegg på Stord i Vestland Fylke i forbindelse med detaljregulering for Skjersholmane rensaneanlegg. Anlegget vil være søknadspiktig etter kapittel 14 i Forurensningsforskriften og det er Statsforvalteren som er forurensningsmyndighet.

Luktvurderingen gjøres tidlig for å identifisere mulige utfordringer knyttet til lukt for omgivelsene og behovet for luktreducerende anlegg. Vurderingen benyttes også til å avklare om det er behov for høye avkast for ventilasjonsluft. Datagrunnlaget for spredningsberegningene er basert på data oppgitt av de prosjekterende fagene.

Ifølge Veileder TA-3019, Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven, skal det i forbindelse med søknad om utslippstillatelse utarbeides en luktrisikovurdering som kartlegger luktgenereringen, spredningsforholdene og vurderer sannsynligheten for luktbelastning i omgivelsene. Risikovurderingen skal ta for seg både normal drift og situasjoner med betydelige luktutslipp/avvik fra normal drift.

Risikovurderingen viser at sannsynligheten for merkbart luktutslipp fra ordinær drift er svært liten basert på estimerte utslippsverdier. Det er tatt høyde for stor usikkerhet i modelleringen og likevel er det ingen bebygde områder som overstiger $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ noe som tilsvarer den verdien hvor en gruppe mennesker kan fornemme tilstedeværelsen av lukt. Det er modellert en periode hvor luktkonsentrasjonen overstiger $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, men denne overskridelsen skjedde utenfor bebodde områder. Den samlede risikoen vurderes derfor som akseptabel.

Innhold

1	Innledning	4
2	Forutsetninger	6
	2.1 Anleggsdata	6
	2.2 Lokalisering og beskrivelse av området	6
3	Krav til lukt	8
4	Meteorologiske forhold	9
5	Spredningsberegninger og metodikk	10
6	Usikkerheter	11
7	Resultater	12
8	Konklusjon	13
9	Referanser	14
10	Vedlegg	15
	10.1 Januar	15
	10.2 Februar	16
	10.3 Mars	16
	10.4 April	17
	10.5 Mai	17
	10.6 Juni	18
	10.7 Juli	18
	10.8 August	19
	10.9 September	19
	10.10 Oktober	20
	10.11 November	20
	10.12 Desember	21

1 Innledning

I den eksisterende kommunedelplanen for avløp og vannmiljø fra 2015 i Stord kommune, ble det konkludert med at det skulle bygges fire store slamavskilleranlegg med eget slamlager som skal oppfylle primærrenserekravet for avløpsrensing i kommunen. I tillegg er det vedtatt en overordnet infrastruktur for avløp for å frakte avløpsvann frem til disse avløpsrenseanleggene. Så langt er kun ett av renseanleggene bygd; Skjersholmane avløpsrenseanlegg med kapasitet på 6800 pe. På grunn av ventede krav om sekundærrensing for tettsteder over 1000 pe, har Stord kommune vedtatt å bygge et nytt sekundærrensereanlegg med tilhørende infrastruktur (ledningsstrekke og avløpspumpestasjoner) i stedet for slamavskillerløsningen vedtatt i 2015. Stord kommune har gjennomført en strukturvurdering som danner grunnlaget for videre arbeid. Strukturvurderingen har konkludert med bygging av et nytt sekundærrensereanlegg for hele kommunen på Skjersholmane, og at det i tillegg skal bygges en rekke nye pumpestasjoner og flere mil med overføringsledninger i sjø og på land.

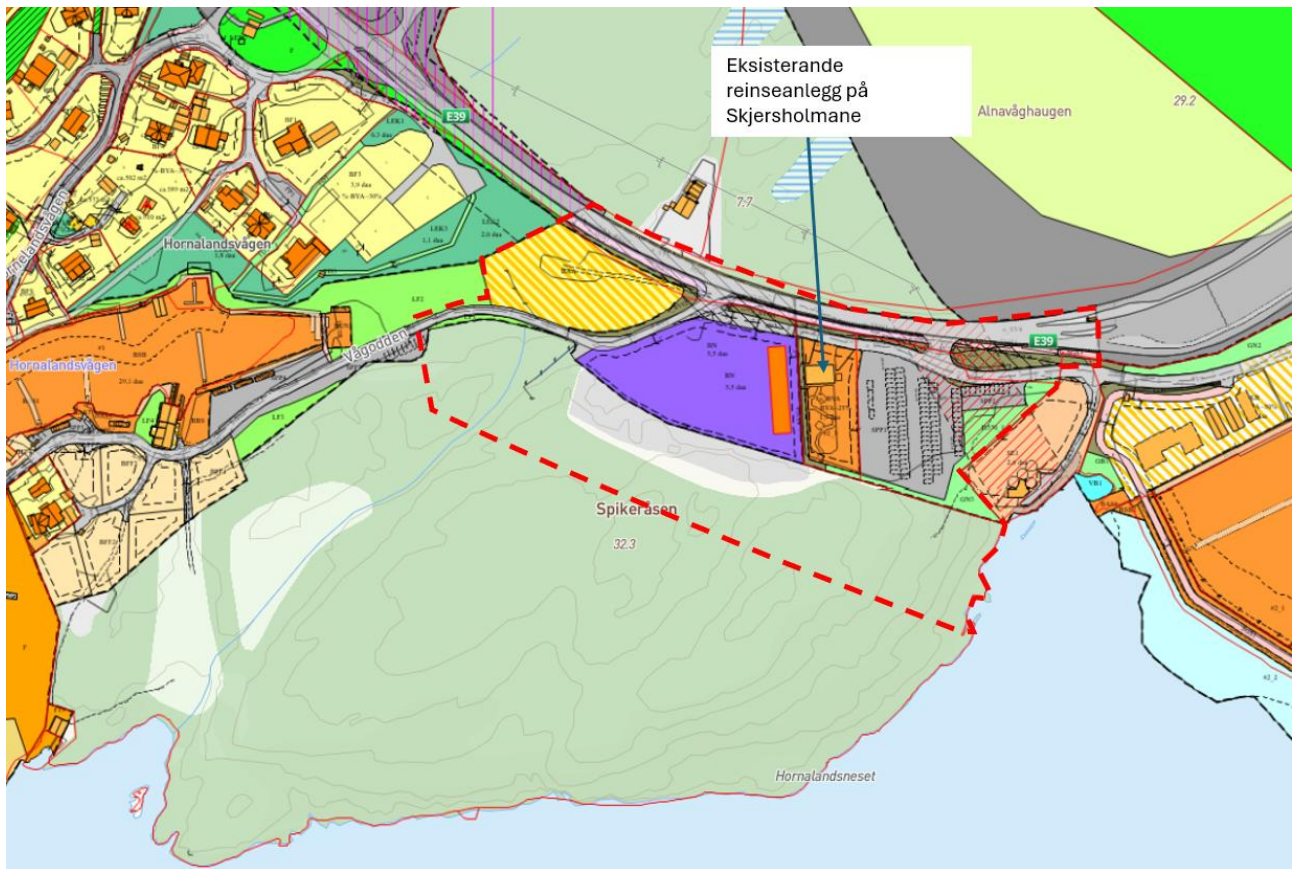
Den 22.02.2024 ble dokumentet «Overordnet avløpsstruktur for å nå sekundærrenserekravet» behandlet i kommunestyret, sak PS9/2024. Kommunestyret vedtok da:

«Kommunestyret er samd i å etablere eitt sekundærrensereanlegg på Skjersholmane med tilhørende infrastruktur og ber Kommunedirektøren søkja Statsforvaltaren i Vestland om formelt løyve til å byggja slikt anlegg med tilstøytane infrastruktur. Kommunestyret ber om å få ei eiga sak med konsekvensutgreiing, økonomisk konsekvens og framdriftsplan for bygging av Skjersholmane sekundærrensereanlegg og tilhørende infrastruktur...».

For det eksisterende avløpsrenseanlegget på Skjersholmane foreligger det en reguleringsplan. Det er behov for ekstra areal, utover det regulerte arealet, for etablering av nytt sekundærrensereanlegg. Det er derfor utarbeidet en detaljreguleringsplan som legger grunnlag for å kunne bygge det nye renseanlegget. Det ble i forbindelse med oppstartsmøtet fremmet et planinitiativ. I planinitiativet er det lagt inn et utredningsprogram som denne konsekvensutredningen har tatt utgangspunkt i.

Planavgrensning for reguleringsplanen er vist på Figur 1-1 over gjeldende reguleringsplaner i området.

Målet for planen er i planinitiativet: å utarbeide en plan på/ved Skjersholmane som legger til rette for etablering av et nytt renseanlegg for Stord kommune, som oppfyller forventede framtidige rensekrav, og legger til rette for bygg for VA-tjenester i Stord. Samtidig er det et mål å søke å ta vare på mest mulig av friluft-, naturmangfold-, kulturmiljø- og landskapskvalitetene i området.



Figur 1-1: Plangrense detaljreguleringsplan Skjersholmane renseanlegg. Som bakgrunnskart er det benytta eksisterende reguleringsplaner i området.

2 Forutsetninger

2.1 Anleggsdata

Prosjektet er i en tidlig fase og det er ønskelig å få vurdert hvordan et luktutslipp vil spre seg til omgivelsene og ut fra det vurdere prosessen og omfanget av luktreduksjon samt vise at dette vil medføre at luktkravene overholdes hos naboer. Det er derfor lagt til grunn gjennomsnittlige data for et anlegg av typen som vil etableres for spredningsberegningen og luktvurderingene. Det er ikke forventet en luktkonsentrasjon ved utslipp høyere enn 350 OUE/m³, men for å ta høyde for usikkerhet i målinger er det lagt til grunn 1000 OUE/m³. Anlegg- og utslippsdata som er brukt for modelleringen er vist i Tabell 2.1 og Tabell 2.2. All teknisk data (temperatur, røykgasshastighet etc.) og utslippstall for lukt er oppgitt av de prosjekterende og også basert på erfaringer fra andre tilsvarende anlegg. Ettersom renseanlegget ikke er bygget, har det ikke vært foretatt målinger av luktutslippene. For vintermånedene januar til mars samt oktober til desember er det benyttet en modellert avkasttemperatur på 5 °C, mens det for de øvrige månedene er anvendt en temperatur på 15 °C.

Tabell 2.1: Utslippskonsentrasjon for modellering

Anlegg	Konsentrasjon i Utslipp (Lukt)	
	OUE/m ³	OUE/s
Ventilasjonsavkast	1000	2916,7

Tabell 2.2: Utslippsparametere for modellering

Anlegg	Avkastmengde	Avkasttemperatur	Røykgasshastighet	Utslippshøyde over bakkenivå	Diameter utslippspunkt
	m ³ /h	°C	m/s	m	m
Avkast	10 500	15/5	9,066	21,5	0,64

2.2 Lokalisering og beskrivelse av området

Planområdet ligger på Skjersholmane, nær Skjersholmane ferjekai hvor det går ferje til Ranavik i Kvinnherad kommune. Skjersholmane ligger sørvest for Leirvik, nær Aker Solutions.

Ved Skjersholmane ligger i dag Skjersholmane renseanlegg, se Figur 2-1. Øst for renseanlegget, og sør for ferjekaien, ligger Skjersholmane båthavn/Sunnhordland Sjøsportsenter. Mellom båthavna og dagens renseanlegg er det et planert område som i gjeldende reguleringsplan er satt av til parkering for båthavna. Langs strandlinja er det, i reguleringsplanen, satt av et areal til en liten strand. Det ligger også en muffestasjon i strandlinja som kobler høyspent i lufttrase til sjøkabel.

Vest for dagens renseanlegg ligger et areal hvor det er planlagt å bygge et båthotell. Vest for dette går veien Vågoddan ned til et område med båtplasser i Hornalandsvågen. Det ligger også noen boliger i enden av veien Vårødden.

Sør for dagens renseanlegg ligger friluftsområdet Hornlandsneset. Det står en informasjonstavle på parkeringsplassen om friluftsområdet, og det går en sti rundt neset. Høyeste punkt er Spikeråsen, som er omtrent 32 meter over havet.

Nord for planområdet ligger E39, som leder fram til ferjekaien, og nord for dette igjen Alnavågshaugen, som også er et friluftsområde.



Figur 2-1: Ulike bygg, anlegg og stadsnavn i nærområdet

3 Krav til lukt

I 2013 kom Veileder TA-3019 [1], 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.

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 grenseverdi. ($1 OU_E/m^3$ tilsvarer $123 \mu g/m^3$, 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 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 % timefraktal. Det betyr at luktbelastningen ikke skal overstige grenseverdien hos nærmeste eller mest berørte nabo i mer enn 7 ulike hendelsestimer per måned [1]. De 7 verste tilfellene hver måned er derfor fjernet ved modellering.

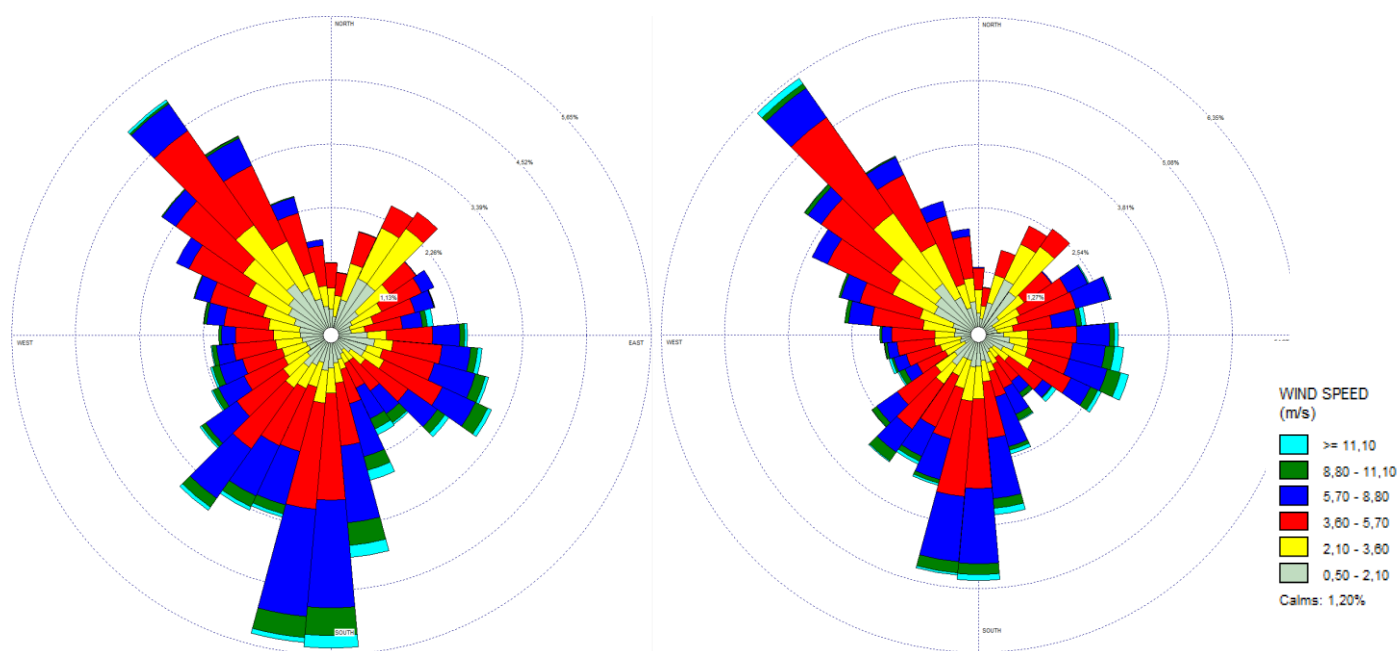
Angående lukt ved arbeidsplassen, som i renseanlegget og administrasjonsbygg/servicebygg, kan lukt oppstå f.eks. ved tømning av slamcontainere/uttransport av slamcontainere. Renseanlegget designes med luftavtrekk fra renseprosessene og med luktreduksjonsanlegg (kullfilter og fotooksidasjon). For å unngå lukt i så stor grad som mulig, er riktig drift, vedlikehold og design viktig, dog 100% luktfratt 100% av tiden kan ikke garanteres/oppnås.

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 modelleringen er gitt som vedlegg. Dataene som er hentet ut og bearbeidet for bruk i modellen, er fra 1. januar 2020 til 31. desember 2024. De meteorologiske dataene som er med som input til beregningene er: temperatur, luftfuktighet, lufttrykk, vindretning, skydekke, skyhøyde, global stråling, vindhastighet og nedbørmengder. Vindrosen for år 2023 ble sammenlignet med vindrosen for årene 2020-2024 (Figur 4.1), og viste at året 2023 tilsvarer et representativt år for den gitte tidsperioden.

De dominerende vindretningene er vind fra sør og nordvest, men i løpet av et år vil det i området kunne blåse fra alle himmelretninger. Det var vindstille 1,4 % av tiden i den tidsperioden som er lagt inn i modellen. De meteorologiske dataene er behandlet i programmet AERMET og frekvensfordelingen for vind for de benyttede dataene er vist i Figur 4-1. Figuren viser hvor stor del av tiden det blåste fra en vindretning. For hver sektor vises vindstyrkefordelingen.

Den langsiktige gjennomsnittlige vindhastigheten på stedet er estimert til 4,34 m/s i 10 meters høyde.



Figur 4.1: Vindrose for renseanlegget for henholdsvis 2020-2024 og 2023

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, som lastes inn i modellen som en egen meteorologifil. Meteorologidataene er levert av Kjeller Vindteknikk, og dataene behandles i en egen programdel, AERMET.

Det er benyttet terrengmodell for modelleringsområdet. Denne modellen er prosessert i en egen programdel, AERMAP og hentet fra Geonorges Høydedata database [2].

Modellen har en egen programdel for beregning av påvirkning av turbulens rundt bygninger. Kun renseanlegget og et mindre tilbygg på hver side av anlegget ble lagt inn i programmet, da det ikke skal være andre bygninger i nærheten. Påvirkningen av avgassnedslag turbulens og levirvler bak bygningen er tatt med i beregningene. Luktkonsentrasjonene i omgivelsene er beregnet 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 med meteorologi for året 2023.

6 Usikkerheter

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

Modeller er forenklinger av virkeligheten, 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:

1. Usikkerhet i inngangsdata:

- o Unøyaktighet i inngangsdata for luktutslipp
- o Unøyaktighet i beskrivelse av meteorologiske forhold

2. Usikkerhet i modellen:

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

3. Numeriske feil:

- o Feil i modellens algoritme

I tillegg til usikkerhetsfaktorene nevnt ovenfor er beregningene preget av iboende usikkerhet, dvs. usikkerhet som skyldes at spredningen reelt varierer ved samme meteorologiske forhold [3].

Det finnes ulike programmer for spredningsberegninger med ulike styrker og svakheter. AERMOD er en gaussisk røykfane spredningsmodell, som dermed forutsetter at et utslipp beveger seg i en rett linje, og at vind og temperatur og andre atmosfæriske forhold er like i hele modellområdet. Den er derfor ikke helt optimal for bruk, når det for eksempel oppstår terrengkanaliseringer. Ifølge Veileder TA-3019 [1] vil usikkerheten for modelleringer av lukt være opp til 200%, noe som medfører betydelig usikkerhet.

7 Resultater

Luktutslipp er modellert for en utslippshøyde på 21,5 meter, som tilsvarer et avkast 1,5 m over tak. For perioden 2020–2024 ble 2023 identifisert som et representativt år og modellert månedlig for å få et bedre innblikk i årsvariasjonen for spredning. Tabell 7.1 viser maksimalt beregnet luktinnmisjon per måned i 2023, antall bygg over grenseverdi, samt verdier for nærmeste og mest berørte nabo.

Modelleringen bruker 1000 OU_E/m^3 som utgangskonsentrasjon ved avkastpipa, selv om den reelle konsentrasjonen aldri skal overskride 350 OU_E/m^3 . Dette blir gjort for å ta høyde for usikkerhet i beregningene og stor usikkerhet i kontrollmålinger av luktutslipp.

Resultatene viser at grenseverdien på 1 OU_E/m^3 bare blir overskredet i april, med en estimert verdi på 1,22 OU_E/m^3 i et skogområde nord-nordvest for anlegget, som vist i Vedlegg 10. Resultatene viser at det samme skogsområdet har den høyeste luktinnmisjonen for de andre modellerte månedene også. Modelleringen viser at ingen boliger vil oppleve luktinnmisjon over grenseverdi og maksimal modellert konsentrasjon ved bolig er på 0,41 OU_E/m^3 . Det vil si at den mest utsatte boligen er modellert til å ha under halvparten av grenseverdi på sitt verste.

Tabell 7.1: Maksimal luktinnmisjon, samt luktinnmisjon hos nærmeste og mest berørte nabo. Beregningene er gjort for maksimal månedlig 99 % timesfraktil, renset utslipp og utslippshøyde på 21,5 m over bakkenivå.

Måned	Antall bygninger som er utsatt for luktinnmisjon 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]
Januar	0	0,41	0,22	0,23
Februar	0	0,67	0,15	0,21
Mars	0	0,68	0,16	0,18
April	0	1,22	0,35	0,35
Mai	0	0,82	0,2	0,2
Juni	0	0,95	0,21	0,21
Juli	0	0,79	0,17	0,22
August	0	0,76	0,23	0,24
September	0	0,88	0,2	0,22
Oktober	0	0,68	0,19	0,27
November	0	0,93	0,23	0,34
Desember	0	0,88	0,28	0,41

8 Konklusjon

Det er modellert luktspredning for Stord Renseanlegg basert på værdata fra 2020 til 2024 med en luktkonsentrasjon på $1000 \text{ OU}_E/\text{m}^3$. Luktspredning blir modellert basert på maksimal månedlig 99 prosent timefraktil. Det vil si at 99% av alle timer per måned skal være under grenseverdi på $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$. 2023 er identifisert som et representativt år for meteorologi, og det er modellert luktspredning per måned for dette året.

Til tross for modellering med utløpskonsentrasjon på $1000 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ istedenfor $350 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ er det bare i april at det modellerte resultatet viser overskredet grenseverdi. Det høyeste modellerte resultatet er en konsentrasjon på $1.22 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ i et skogholt. For bebodde områder overskrider aldri konsentrasjon $0.41 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, som er under halvparten av grenseverdi. Slik anlegget nå er planlagt, overholdes grenseverdien for lukt for alle bebodde områder.

9 Referanser

[1] Miljødirektoratet, «TA-3019,» 2013.

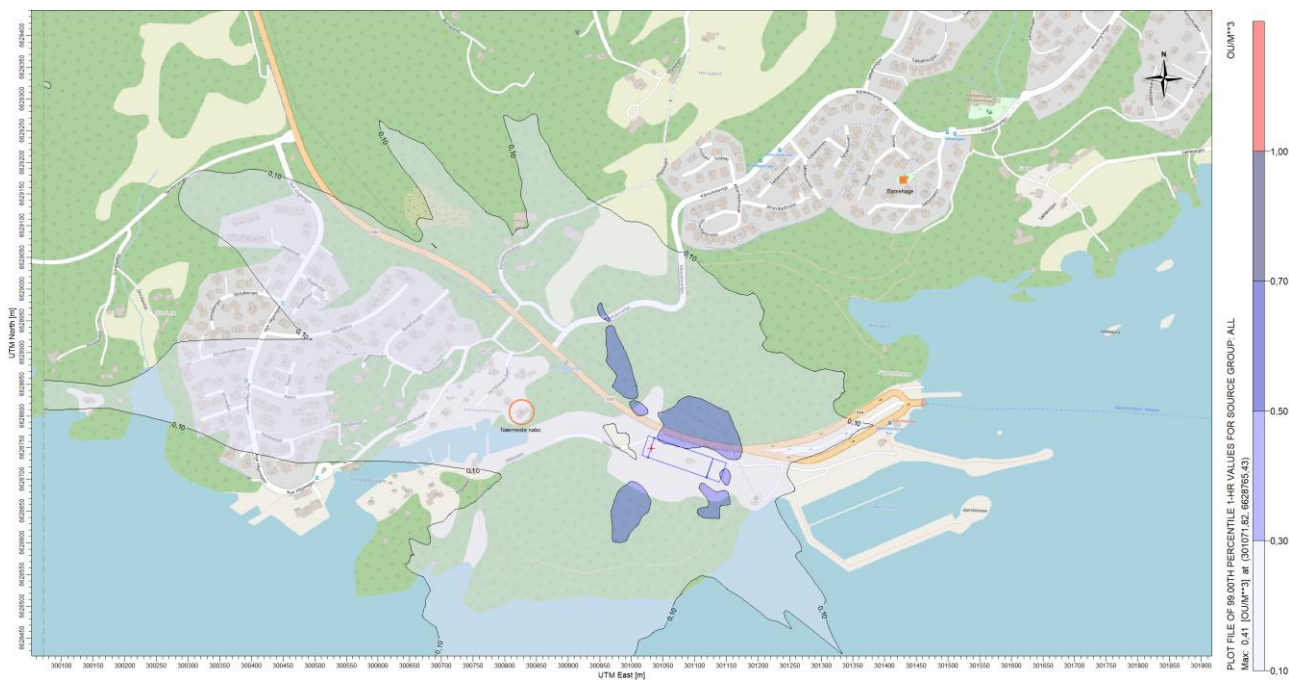
[2] Geonorge, «GEONORGE,» Kartverket, [Internett]. Available: <https://www.geonorge.no/>. [Funnet 22 10 2025].

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

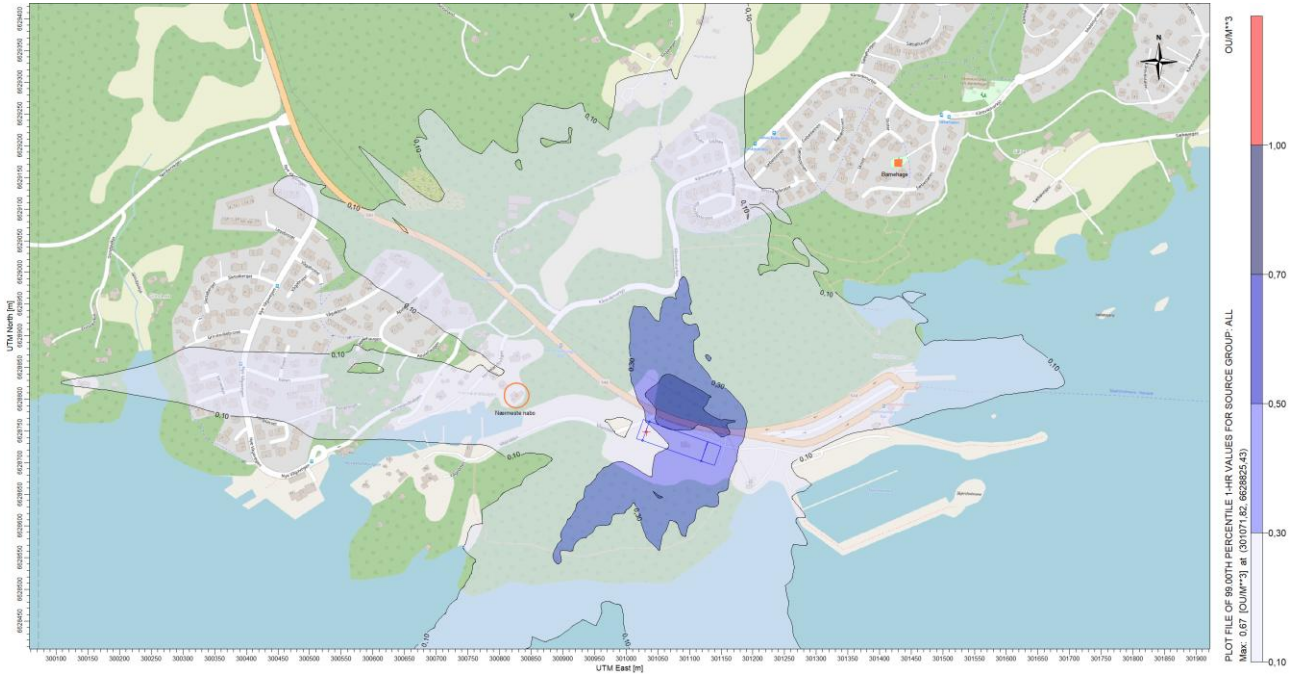
10 Vedlegg

Retningslinje TA-3019 [1] fra Miljødirektoratet danner grunnlaget for modelleringen av luktutslipp. Grenseverdien på $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ gjelder for befolkede områder, og det tillates inntil 1 % (7 timer) overskridelser per måned. Derfor er de 7 verste timene fjernet fra hver måned. De følgende vedleggene viser resultatet fra månedlig modellering for 2023. Det er viktig å tydeliggjøre at modelleringen har tatt utgangspunkt i $1000 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ selv om høyeste utslipp skal være $350 \text{ OU}_E/\text{m}^3$. Det vil si at det er tatt høyde for usikkerhet i modellering. Videre er det viktig å presisere at utslipp over grenseverdi vises som rødt. Det vil si at i alle vedleggene bortsett fra april (10.4) er det ikke områder som overstiger grenseverdi. I april blir grenseverdi overskredet, men bare i et lite område i et skogholt. Blå områder er under verdien for merkbar lukt.

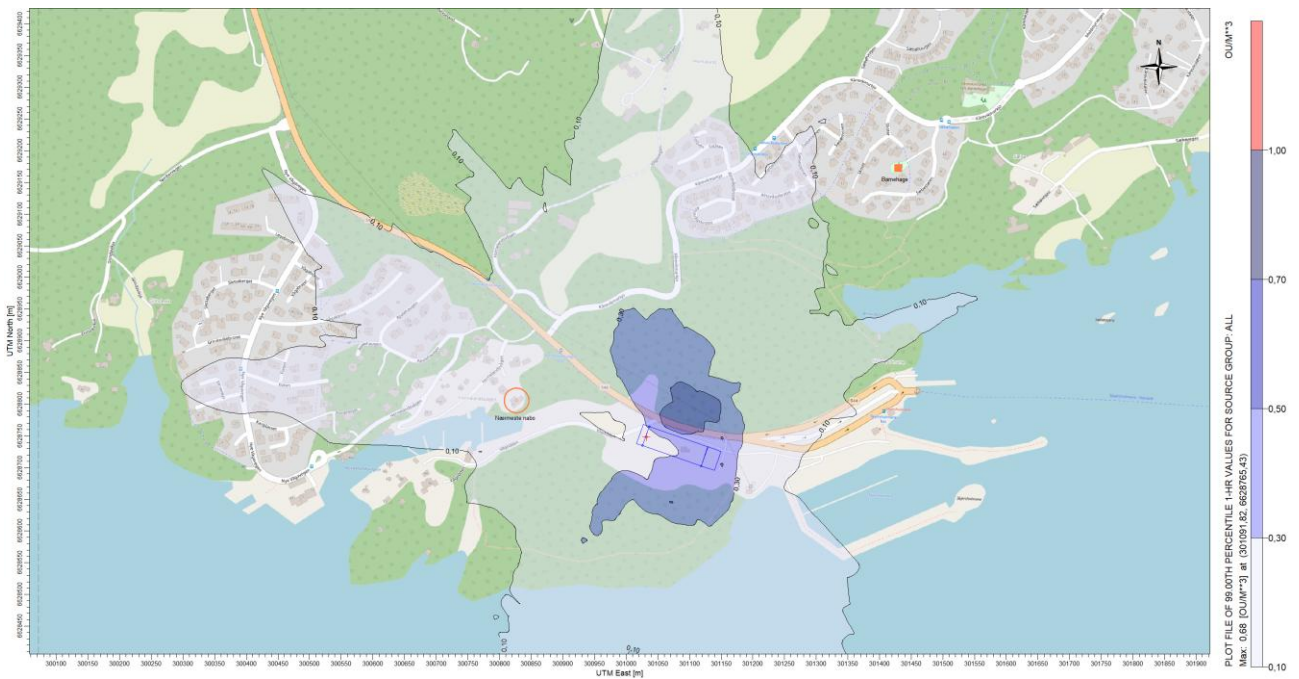
10.1 Januar



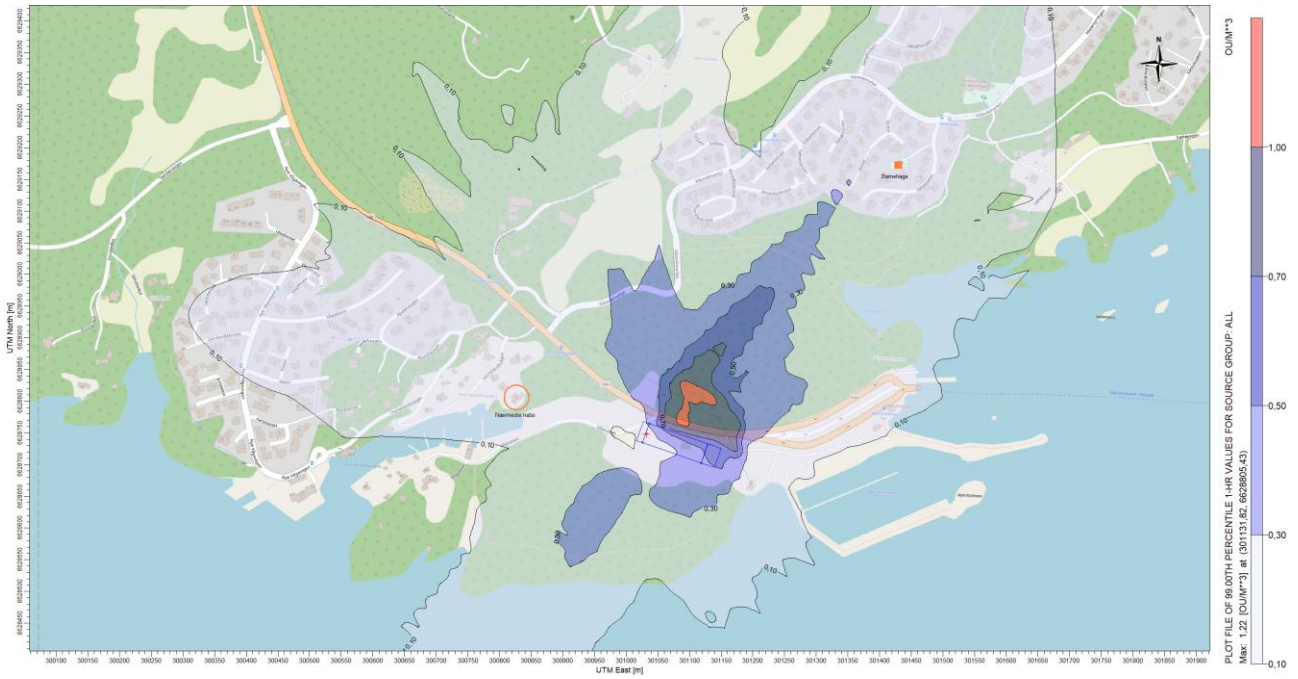
10.2 Februar



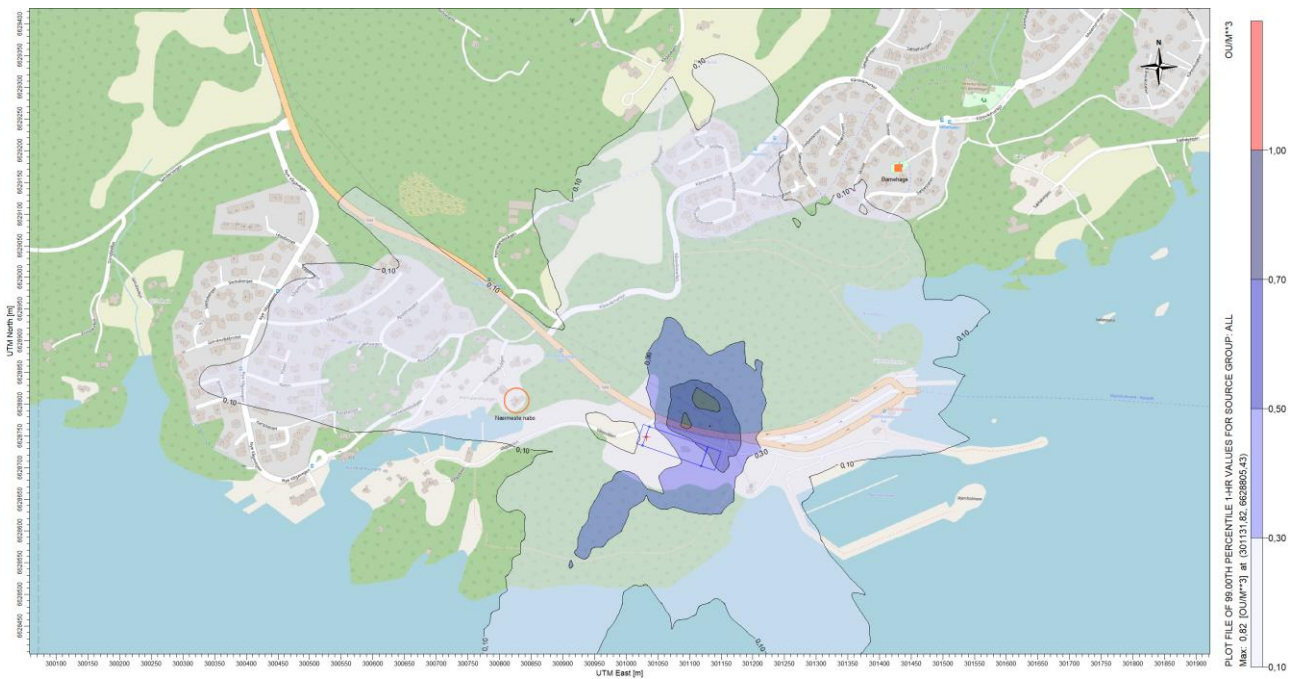
10.3 Mars



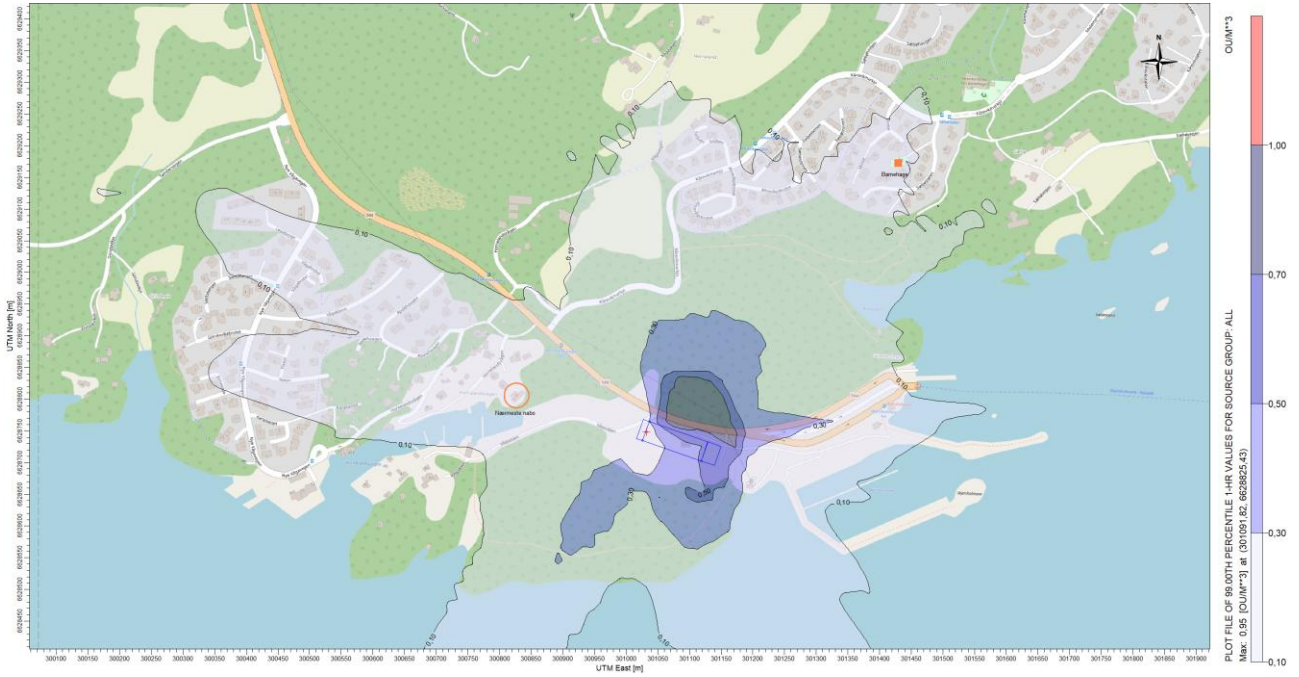
10.4 April



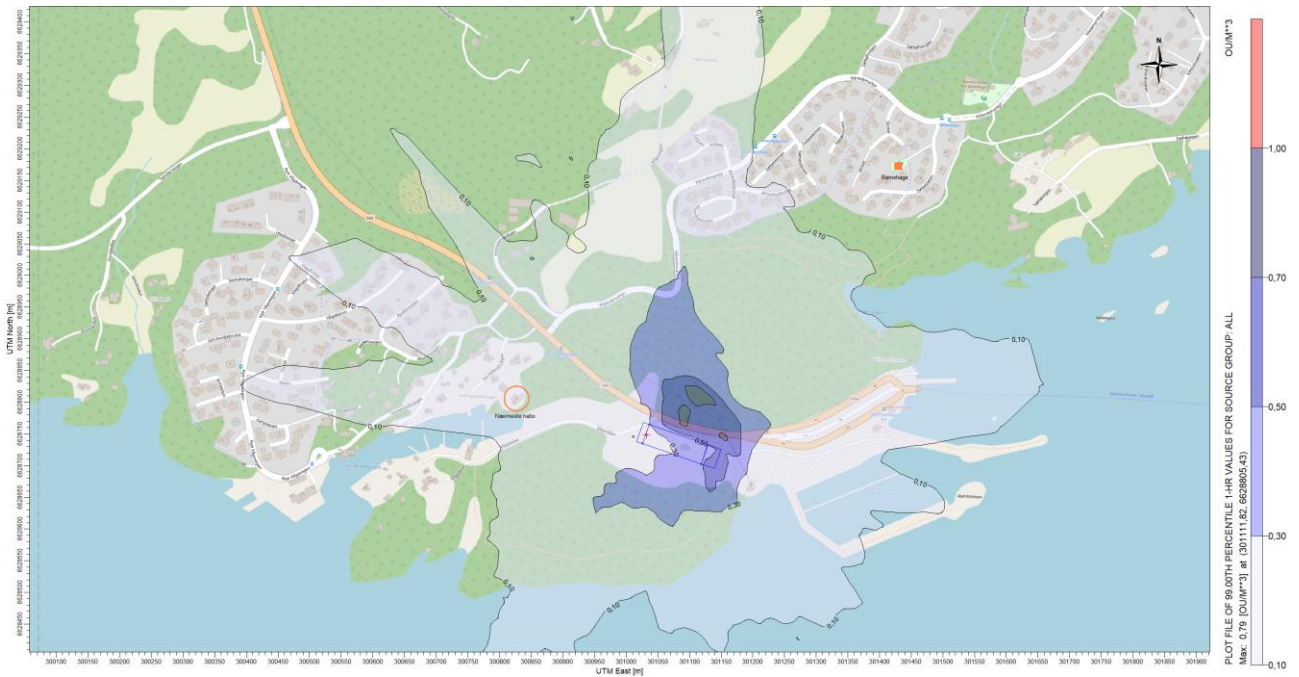
10.5 Mai



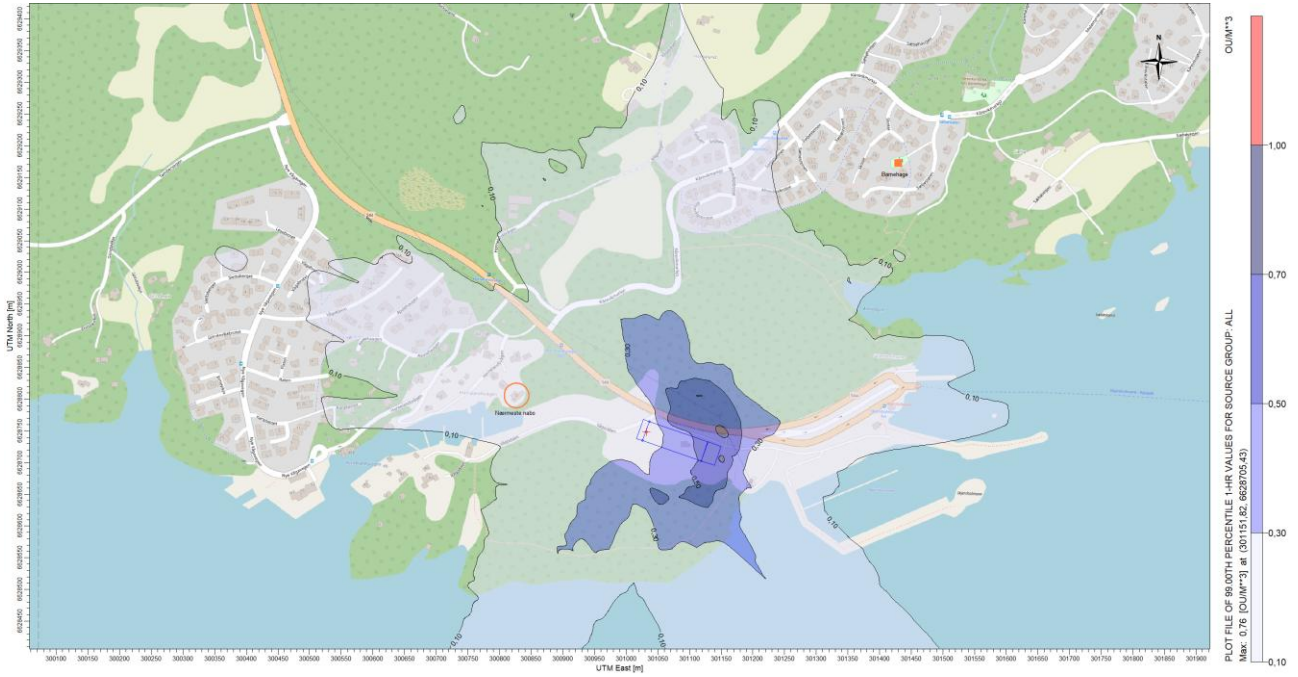
10.6 Juni



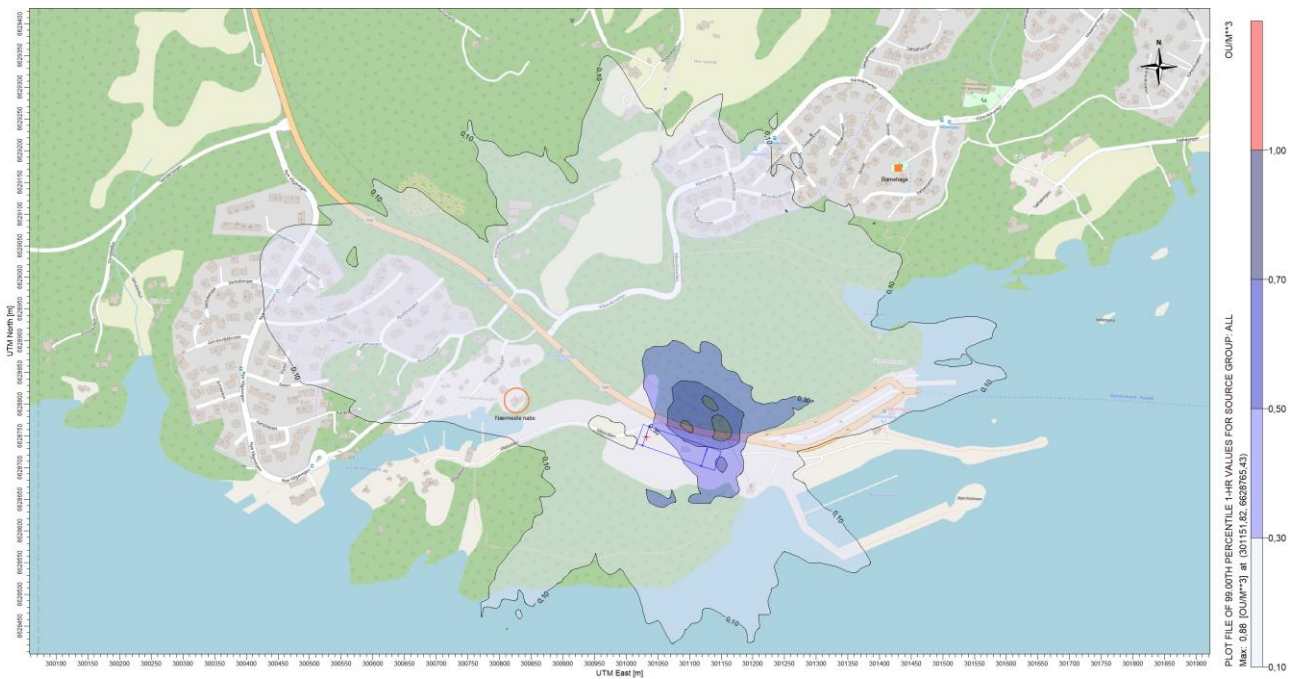
10.7 Juli



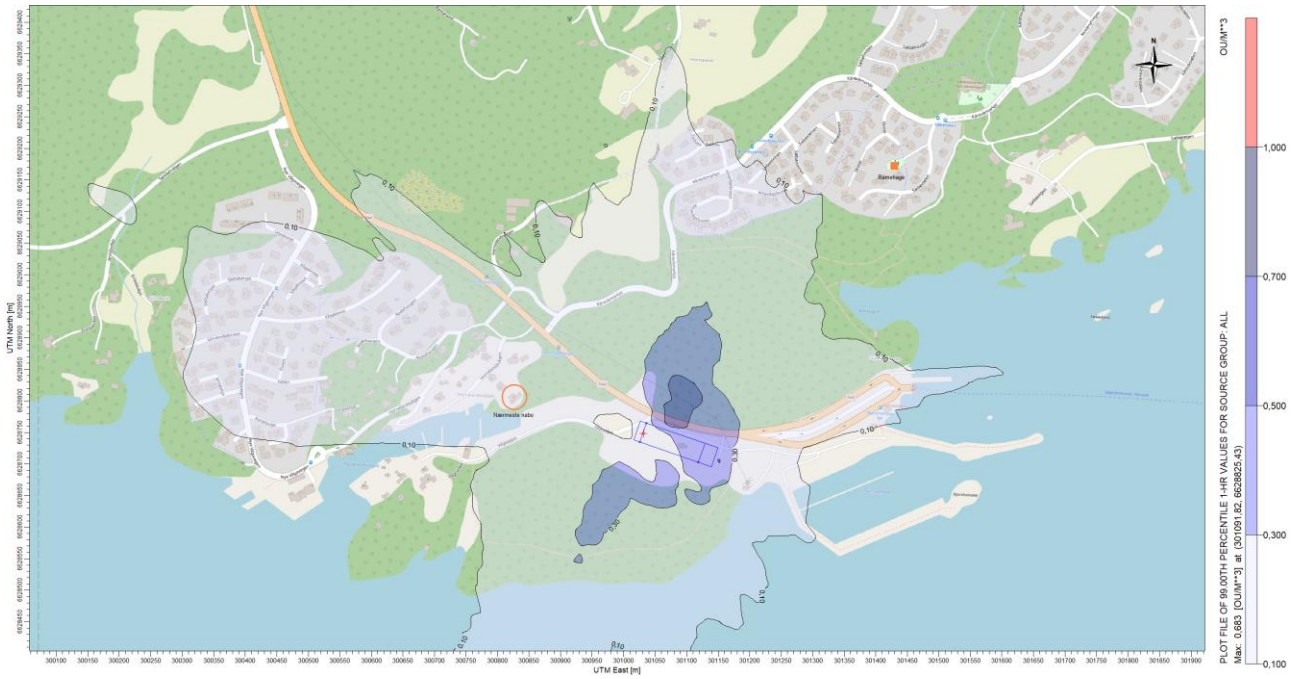
10.8 August



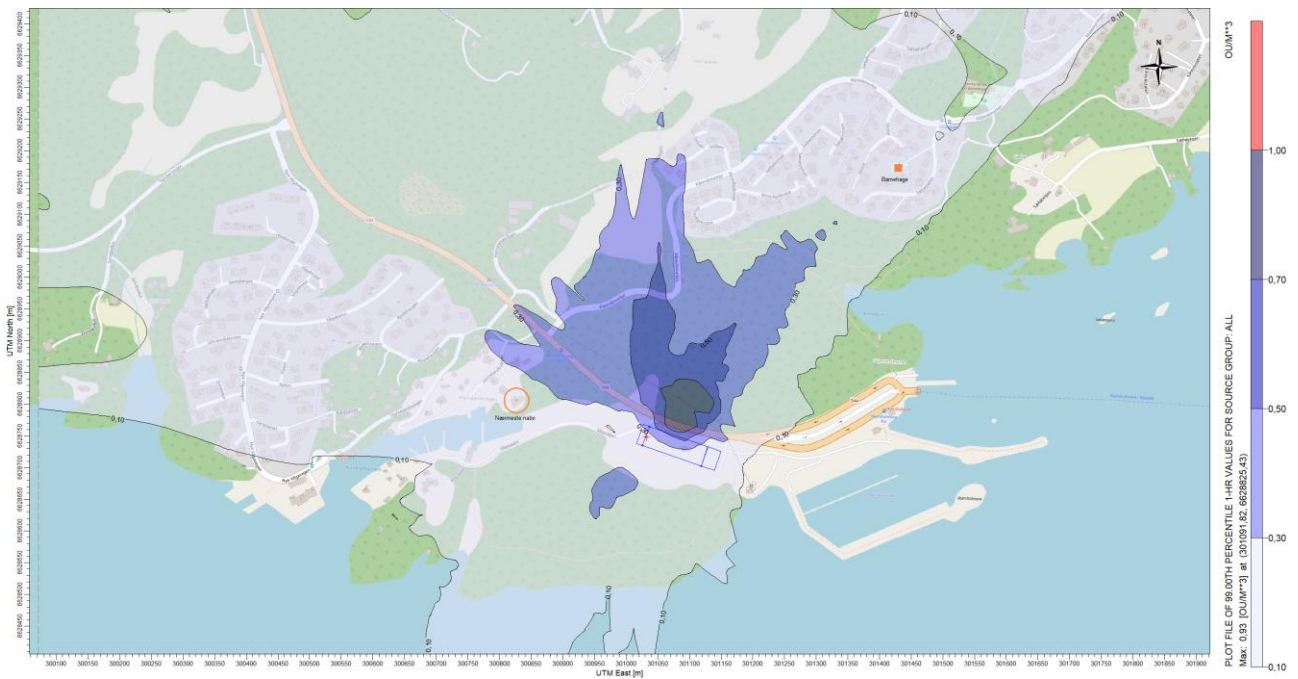
10.9 September



10.10 Oktober



10.11 November



10.12 Desember

