

Beregnet til
Orkland kommune

Dokumenttype
Fagrapport

Dato
2023-08-23

NYTT RENSEANLEGG ORKLAND KOMMUNE LUKTUTREDNING

NYTT RENSEANLEGG ORKLAND KOMMUNE LUKTUTREDNING

Revisjon **00**
Dato **2023-08-23**
Utført av **Hanne Weggeberg**
Kontrollert av **Alexandra Griesfeller**
Godkjent av **Ingunn Kristin Forfang**
Beskrivelse Luktutredning for planlagt nytt kommunalt avløps-
renseanlegg (Gammelosen renseanlegg; GORA) i Orkland
kommune som del av søknad om tillatelse etter
forurensningsloven

Ref. 1350050916-002

SAMMENDRAG

Gammelosen renseanlegg (GORA), det største avløpsrenseanlegget i Orkland kommune, planlegges erstattes av et nytt renseanlegg. Anlegget skal baseres på MBBR- (*Moving Bed Biofilm Reactor*)-teknologi i henhold til sekundærrensekravet. Luktutredning ble i prosjektet gjennomført med spredningsberegninger, i henhold til krav i Veileder TA 3019/2013 *Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven*.

Spredningsmodellering ble foretatt med AERMOD (USEPA), med utgangspunkt i retningslinjer i Veileder TA 3019/2013, og M-980/2018 for spredningsmodellering og beregning av skorsteinshøyde. Tall for luftstrømning fra prosjekteringen og luktkonsentrasjoner fra leverandør av rensesystem ble lagt til grunn for utslippsberegningene. Data om terreng og arealdekke, meteorologi og bygningdimensjoner ble også benyttet som inngangsdata i modellen. Beregnede luktkonsentrasjoner ved bakkenivå i omgivelsene ble sammenstilt med gjeldende luktimisjonsgrense på $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ som månedlig 99 % timefraktil (grenseverdien skal overholdes i 99 prosent av timene i løpet av en måned) for nærliggende boliger i Veileder TA 3019/2013. Beregningene blir i praksis sammenstilt med 99,7. persentil fra resultatene per meteorologiår, noe som erfaringsmessig gir et godt estimat for 99. persentil per måned ved å ta hensyn til variasjoner mellom de ulike månedene.

Spredningsberegningene viser overskridelse av grenseverdien på $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ kun ved havne- og industriområdene nærmest anlegget. Grenseverdien overholdes ved alle omkringliggende boliger: Maksimalt beregnet luktkonsentrasjon ved bolig i området er på $0,734 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ som 99,7. persentil for hele år 2018, og $0,656 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ som 99 % timefraktil beregnet på månedsbasis for måneden med høyest konsentrasjon. Hoveddelen av luktkonsentrasjonene i omgivelsene skyldes utslippspunktet fra renseanlegget; det relative bidraget fra diffuse kilder som lekkasje fra anlegg og transportkjøretøy utgjør under 10 % av de resulterende konsentrasjonene.

Det vil være variasjoner i driftsforhold og luktutslipp, i tillegg til at det er usikkerheter forbundet med spredningsmodellering generelt, og det kan derfor ikke utelukkes at det kan oppstå unormale situasjoner forbundet med driften eller meteorologiske forhold som kan resultere i høyere luktnivåer særlig i kortere perioder enn det denne vurderingen viser. Modelleringen gjøres imidlertid med flere konservative antakelser, og risikoen for luktproblematikk i nærområdene som følge av utslippene fra nytt renseanlegg anses dermed som liten. På Orkanger er det derimot andre virksomheter med luktutslipp; utslippstall fra andre anlegg var ikke tilgjengelige og er derfor ikke inkludert i beregningene i denne utredningen. Faktiske luktkonsentrasjoner i området kan derfor være noe høyere enn vist i rapporten. Det presiseres at renseanlegget er på et tidlig stadium i prosjekteringen; dersom det gjøres endringer i renseprosess, utslippstall, dimensjonering av anlegg eller lignende som kan få betydning for resulterende luktspredning, må spredningsberegningene for lukt oppdateres.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1.	INNLEDNING	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Målsetning	1
2.	LUKT OG MYNDIGHETSKRAV	2
2.1	Forurensningsloven og tillatelse til virksomheter	2
2.2	Luktrisikovurdering i henhold til Veileder TA 3019	2
3.	METODIKK	3
3.1	Beskrivelse av anlegg og område	3
3.2	Spredningsmodellering	4
3.2.1	Inngangsdata	5
3.2.1.1	Meteorologi	5
3.2.1.2	Terrengdata	5
3.2.1.3	Utslippsberegninger	5
3.2.2	Spredningsberegninger	5
3.2.3	Post-prosessering	7
3.3	Beregningsforutsetninger og usikkerhet	7
4.	RESULTATER OG VURDERINGER	8
5.	KONKLUSJON	10
	REFERANSER	11

VEDLEGG

Vedlegg 1. Meteorologiske data

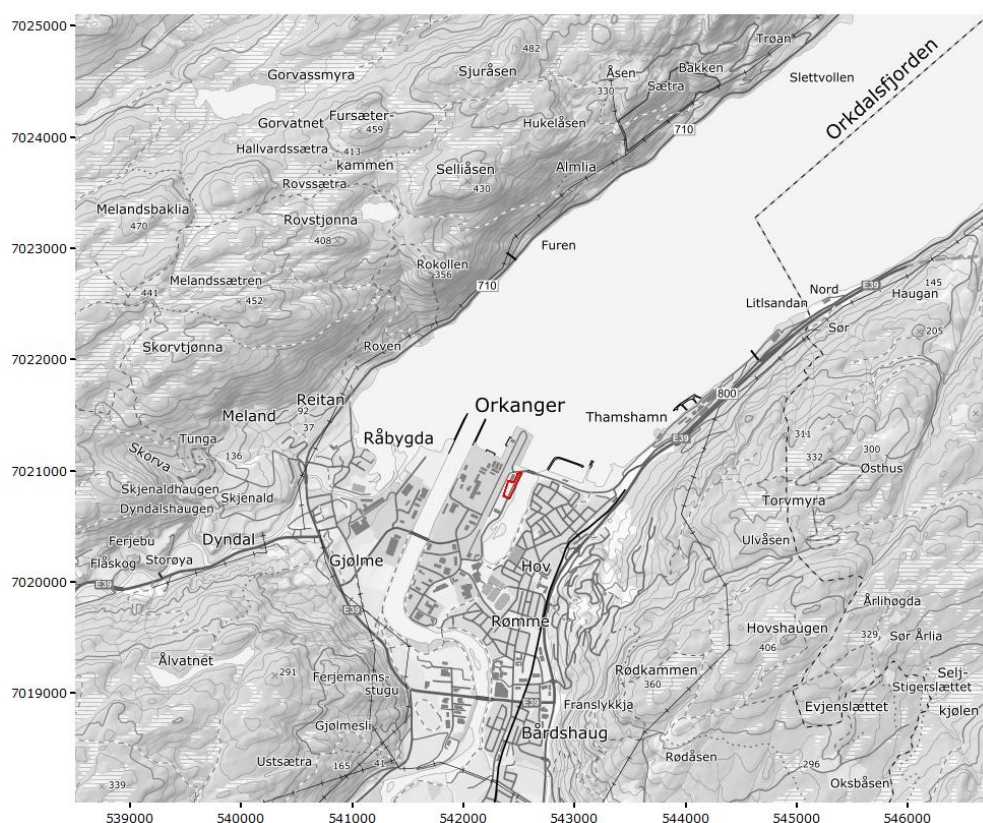
Vedlegg 2. Utslippsdata

Vedlegg 3. Spredningsberegninger

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Orkland kommune har i dag fem større avløpsrenseanlegg, i tillegg til noen mindre renseanlegg og kommunale fellesanlegg uten konvensjonell rensing av avløpsvannet. Det største kommunale renseanlegget, Gammelosen avløpsrenseanlegg (GORA), som er plassert sentralt i Orkanger, planlegges erstattet av nytt renseanlegg. Anlegget prosjekteres for å imøtekomme sekundærrensekrav, med MBBR- (*Moving Bed Biofilm Reactor*)-teknologi. Nytt anlegg planlegges lokalisert på eiendommen med gnr./bnr. 1/474; se tomta markert på oversiktskart i Figur 1.



Figur 1. Oversiktskart som viser eiendommen der nytt avløpsrenseanlegg i Orkland kommune planlegges etablert; tomt markert med rød linje. Utarbeidet i ArcGIS v. 10.7.1, med bakgrunnskart fra Kartverket.

Behandling av slam og avløpsvann medfører luktdannelse, og det er derfor viktig å vurdere resulterende luktspredning i nærområdene og forhindre luktproblematikk i prosjektering av avløpsrenseanlegg. Rambøll har bistått med spredningsberegninger med hensyn på lukt for planlagt nytt renseanlegg i Orkanger på oppdrag for Orkland kommune som del av utarbeidelse av søknad om tillatelse etter forurensningsloven for anlegget.

1.2 Målsetning

Foreliggende utredning inneholder en vurdering av spredningen av luktslipp fra nytt renseanlegg i Orkland kommune i områdene nær planlagt plassering. Vurderingene er foretatt med spredningsberegninger, og resulterende luktkonsentrasjoner er sammenstilt med anbefalte krav og grenseverdier i Veileder TA 3019/2013 *Regulering av luktslipp i tillatelser etter forurensningsloven* (Klif, 2013).

2. LUKT OG MYNDIGHETSKRAV

Behandling av slam og avfall oppgis i Veileder TA 3019/2013 som typer virksomheter og aktiviteter som kan medføre luktplager i omgivelsene (Klif, 2013). Lukt fra prosesser som behandling av kloakk og slam skyldes typisk flere ulike stoffer, særlig avgivelse av gasser som svoveldioksid (SO₂), hydrogensulfid (H₂S), ammoniakk (NH₃) og flyktige organiske forbindelser (VOC).

Eksponering for ubehagelig lukt lokalt kan medføre stress og mistrivsel som over tid kan påvirke helse negativt. Vurdering av graden av luktproblematikk kompliseres av flere faktorer. Spredningen av luktutslipp påvirkes av omkringliggende terreng og varierer med vindretning og nedbørsmengde. Luktkonsentrasjonen i selve utslippet vil typisk variere med driftsforhold og motatte mengder avløpsvann. Ulike typer lukter fra forskjellige kilder kan oppleves forskjellig selv om luktintensiteten er den samme, da oppfatning av lukt er subjektiv. Det er også usikkerheter forbundet med målinger av luktutslipp.

2.1 Forurensningsloven og tillatelse til virksomheter

Utslipp til luft omfattes av *Lov om vern mot forurensninger og om avfall* (forurensningsloven; Klima- og miljødepartementet, 2015). Forurensning er i utgangspunktet forbudt i henhold til forurensningslovens § 7. Virksomheter som kan forårsake forurensning, herunder utslipp til luft, må søke forurensningsmyndigheten om tillatelse til utslipp i henhold til bestemmelsene gitt i forurensningslovens § 11 og forurensningsforskriftens kapittel 36. Utslippstillatelsen vil da inneholde vilkår i henhold til forurensningslovens § 16 for å motvirke skader og ulemper, utslippsgrenser, beskyttelses- og rens tiltak, gjenvinning og eventuelt tidsbegrensning.

2.2 Luktrisikovurdering i henhold til Veileder TA 3019

Miljødirektoratets veileder TA 3019/2013 *Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven* inneholder anbefalinger til utforming av vilkår som bør stilles i utslippstillatelser tiltenkt Statsforvalteren og Miljødirektoratet (Klif, 2013).

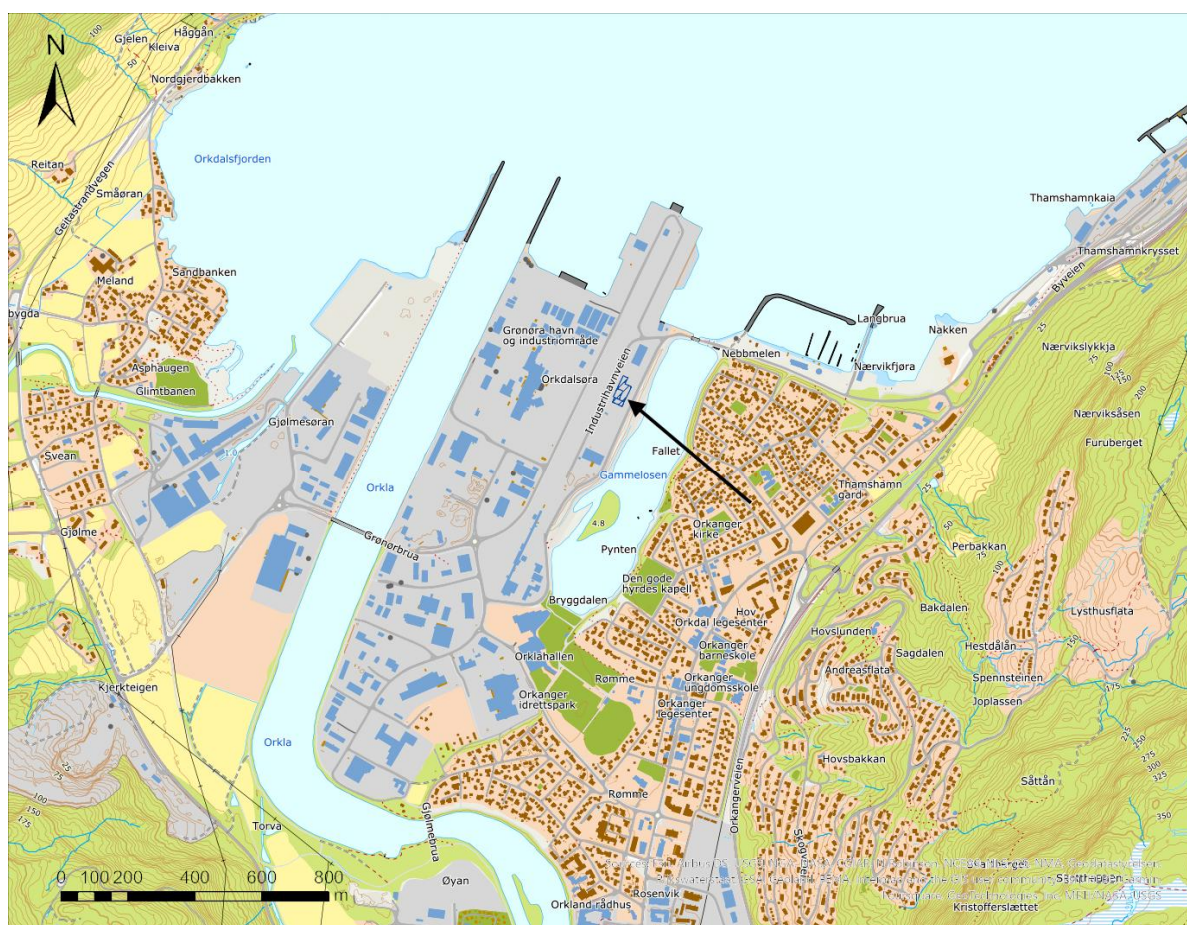
Veilederen anbefaler en immisjonsgrense på 1-2 ou_E/m^3 ved omkringliggende områder, gjeldende som maksimal månedlig 99 prosent timefraktil; det vil si at grensen skal overholdes minst 99 % av timene i løpet av en måned.

For virksomheter med luktutslipp skal det gjennomføres luktrisikovurdering. Potensielle luktkilder relatert til de ulike prosessene og installasjonene ved anlegget skal identifiseres, og bidrag til luktutslipp fra hver av kildene skal kartlegges, både fra punktkilder som piper og utløp fra ventilasjon, og diffuse kilder som åpninger ved porter og transport. Luktutslipp fra punktkilder kvantifiseres ved målinger, som utføres i henhold til Norsk Standard NS-EN 13725:2003 *Bestemmelse av luktkonsentrasjon ved dynamisk olfaktometri* (standard.no, 2003). Prøvetaking foretas av utslippslufta ved anlegget, og sendes til akkreditert laboratorium for analyse med dynamisk olfaktometri. For å vurdere spredning i omgivelsene av luktutslippet benyttes spredningsmodellering, i henhold til metodikk beskrevet i M-980/2018 *Spredningsberegning og bestemmelse av skorsteinshøyde* (Miljødirektoratet, 2018).

3. METODIKK

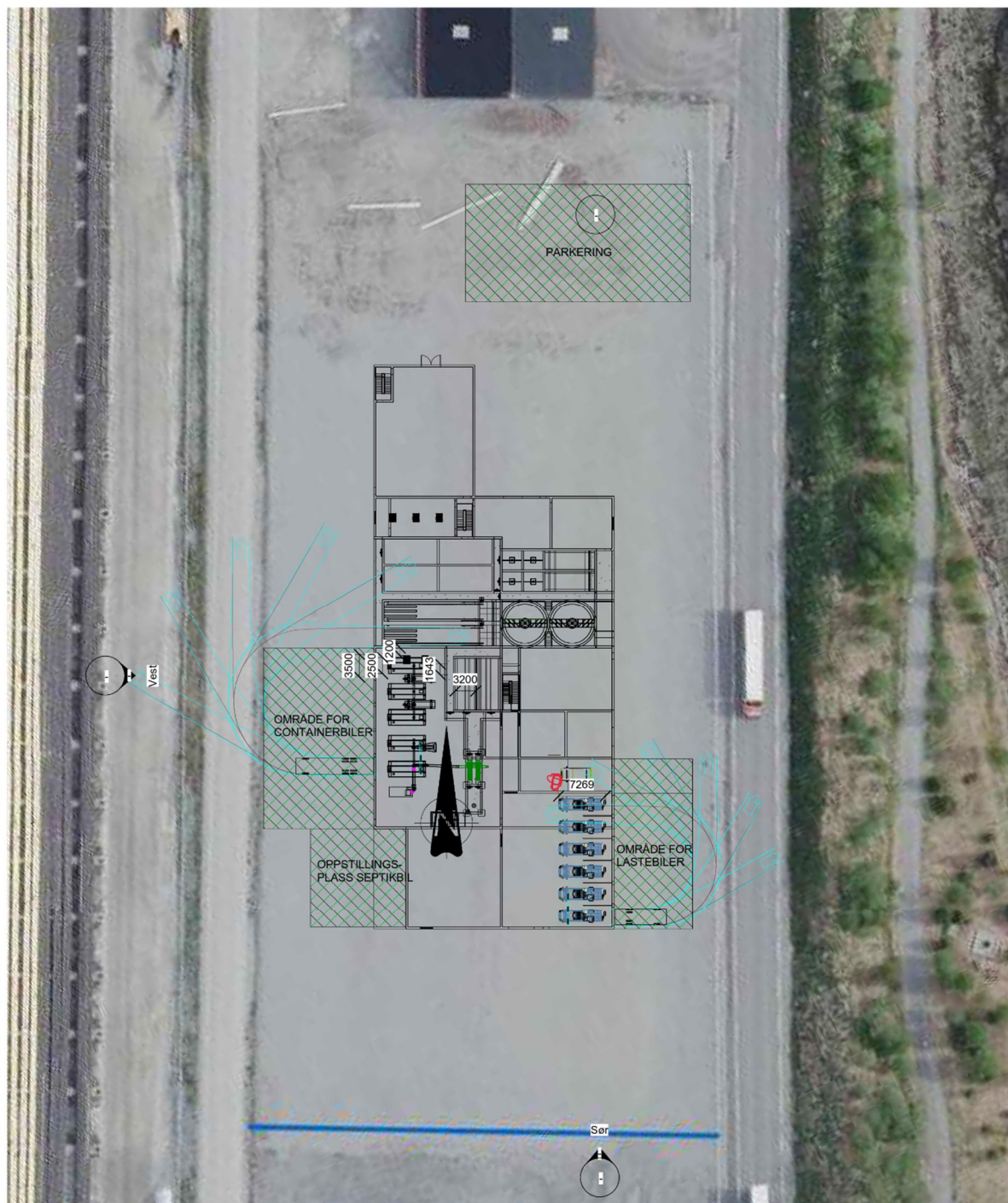
3.1 Beskrivelse av anlegg og område

Nytt Gammelosen avløpsrensianlegg (GORA) planlegges etablert på Grønøra havn og industriområde i Orkanger i Orkland kommune, på eiendommen med gnr./bnr. 1/474; se planlagt lokalisering av anlegget markert på kart i Figur 2. Det ligger større boligområder øst og sør for industriområdet i Orkanger sentrum og i vest ved Råbygda. Korteste avstand mellom den aktuelle tomte for rensianlegget og de nærmeste boligene på andre siden av Gammelosen er på ca. 200 m. I områdene langs hovedvegene E39, fv. 65 og 710 og Gjølmeslivegen ligger også gårdsbruk og boliger. Havne- og sentrumsområdet i Orkanger er relativt flatt, mens terrenget stiger forholdsvis bratt mot de omkringliggende fjellområdene rundt Orkdalsfjorden.



Figur 2. Kart som viser planlagt plassering til nytt avløpsrensianlegg på Orkanger; bygg markert i stiplet blått. Laget i ArcGIS Pro, med bakgrunnskart fra Kartverket.

Nytt avløpsrensianlegg vil ha en to-trinns rensesprosess: Et mekanisk og deretter et biologisk renses-trinn; se utdrag fra foreløpig situasjonsplan i Figur 3, utarbeidet av Rambøll, datert 22.12.2022. Rensianlegget prosjekteres etter *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)-teknologi. Innkommet avløpsvann vil fordeles på to renselinjer i anlegget. Bioslam avskilles, som kan benyttes i jordbruket lokalt. Detaljert informasjon vedrørende rensesprosessen finnes i foreliggende skisseprosjekt. Som grunnlag for dimensjoneringen av anlegget er det tatt utgangspunkt i hydraulisk belastning Q_{maks} biologisk på $240 \text{ m}^3/\text{t}$, og både målte og standard grenseverdier for utslipp til vann (BOF, KOF, TP).



Figur 3. Utdrag fra foreløpig situasjonsplan for planlagte nye GORA i Orkanger (Rambøll, utsendt 22.12.2022).

3.2 Spredningsmodellering

For å beregne spredning av lukt fra nytt avløpsrensaneanlegg ble det gjennomført spredningsberegninger. Modelleringen og beregningene ble utført med grunnlag i retningslinjer i Veileder M-980/2018 (Miljødirektoratet, 2018), og beregnede luktkonsentrasjoner i luft ble sammenstilt med luktgrense i gjeldende tillatelse for virksomheten, tilsvarende anbefalt immisjionsgrense i Veileder TA 3019.

Luftkvalitetsmodelleringen ble utført med AERMOD, en Gaussisk røykskymodell som er den modellen som anbefales av United States Environmental Protection Agency (USEPA) for modellering for områder < 50 km (USEPA, 2023).

3.2.1 Inngangsdata

Som inngangsdata for å lage en 3D-modell brukes data om terreng, arealdekke, bygninger og utslippskilder for området. Til 3D-modellen importeres meteorologi og utslipp til luft for spredningsberegninger for områdene.

3.2.1.1 Meteorologi

Meteorologi, og særlig vindforhold, har stor betydning for spredning i luft. AERMET (v. 16216; USEPA, 2016), som er AERMODs meteorologiske preprocessor, ble brukt til å prosessere de meteorologiske dataene. Prosesseringen ble kjørt med «Adjusted Ustar (ADJ_U*)», som er en valgmulighet i AERMET for tilfeller der turbulensmålinger ikke foreligger. ADJ_U* reduserer overestimeringen av modellkonsentrasjoner som typisk skjer for stabile forhold når det er lite vind.

Meteorologiske data (vinddata og skydekke) ble hentet ut fra Orkdal-Thamshamn meteorologiske stasjon (WMO-nr. 01234), som ligger like ved tomta for nytt renseanlegg. Data om skydekke er hentet fra Trondheim-Voll stasjon (01257), og for øvre luftlag fra Ørland III stasjon (01241). Plasseringen til stasjonene er markert på ortofoto på figur V1-1 i rapportens Vedlegg 1. Vinddataene ble hentet ut fra Norsk klimaservicesenter (Seklima; Meteorologisk institutt, 2023), og øvre luftlags-dataene fra NOAA/ESRL Radiosonde Database (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2023). Data for femårsperioden 2014-18 ble undersøkt og de mest komplette 2018-dataene brukt i modelleringen; data for årene 2019-21 ble ikke inkludert pga. for høy andel manglende øvre luftlags-data. Vindroseplott som framstiller frekvenser av ulike vindhastigheter og -retninger for år 2018 er vist i Figur V1-1 i Vedlegg 1.

3.2.1.2 Terrengdata

Terrengdata for modelleringsdomenet ble hentet ut fra Kartverkets digitale terrengmodeller (Kartverket, 2023). Kartdataene ble prosessert gjennom AERMAP ved bruk av Lakes Environmentals AERMOD View-terrengprocessor (Lakes Environmental, 2023).

Arealdekkedata ble hentet ut fra det europeiske kartprogrammet CORINE Land Cover (Nibio, 2023). CORINE-dataene ble brukt inn i AERMOD View for å få verdier for overflateruhet, albedo og Bowen ratio ved bruk av AERSURFACE Utility. Overflateruhet er høyden der gjennomsnittlig horisontal vindhastighet nærmer seg null og er relatert til ruhetsegenskaper i området. Flatt landskap ved lav høyde har for eksempel lavere overflateruhet enn urbane eller skogområder. Bowen ratio er relatert til mengden fuktighet ved overflaten og er viktig for å komme fram til Monin-Obukhov-lengden og dermed atmosfærisk stabilitet. Albedo er definert som andelen solinnstråling reflektert fra bakken når solen står like over.

3.2.1.3 Utslippsberegninger

Luktutslippet fra renseanlegget ble beregnet med grunnlag i oppgitt garantiverdi for luktkonsentrasjon fra leverandør av rensesystem på $500 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$. Øvrige utslippsparemetere (høyde og diameter på utslippspunkt, luftstrømning, temperatur i utslipp) ble overlevert fra prosjekteringsgruppen i Rambøll.

For beregning av diffuse utslipp fra kilder som utslipp fra transportkjøretøy og lekkasje gjennom porter/åpninger, ble erfaringstall fra sammenlignbare anlegg med luktutslipp lagt til grunn. Det presiseres at det er betydelige usikkerheter forbundet med estimering av diffuse utslipp fra denne typen virksomhet og anlegg; flere konservative antakelser er lagt til grunn særlig i beregningene av diffuse utslipp fra anlegget.

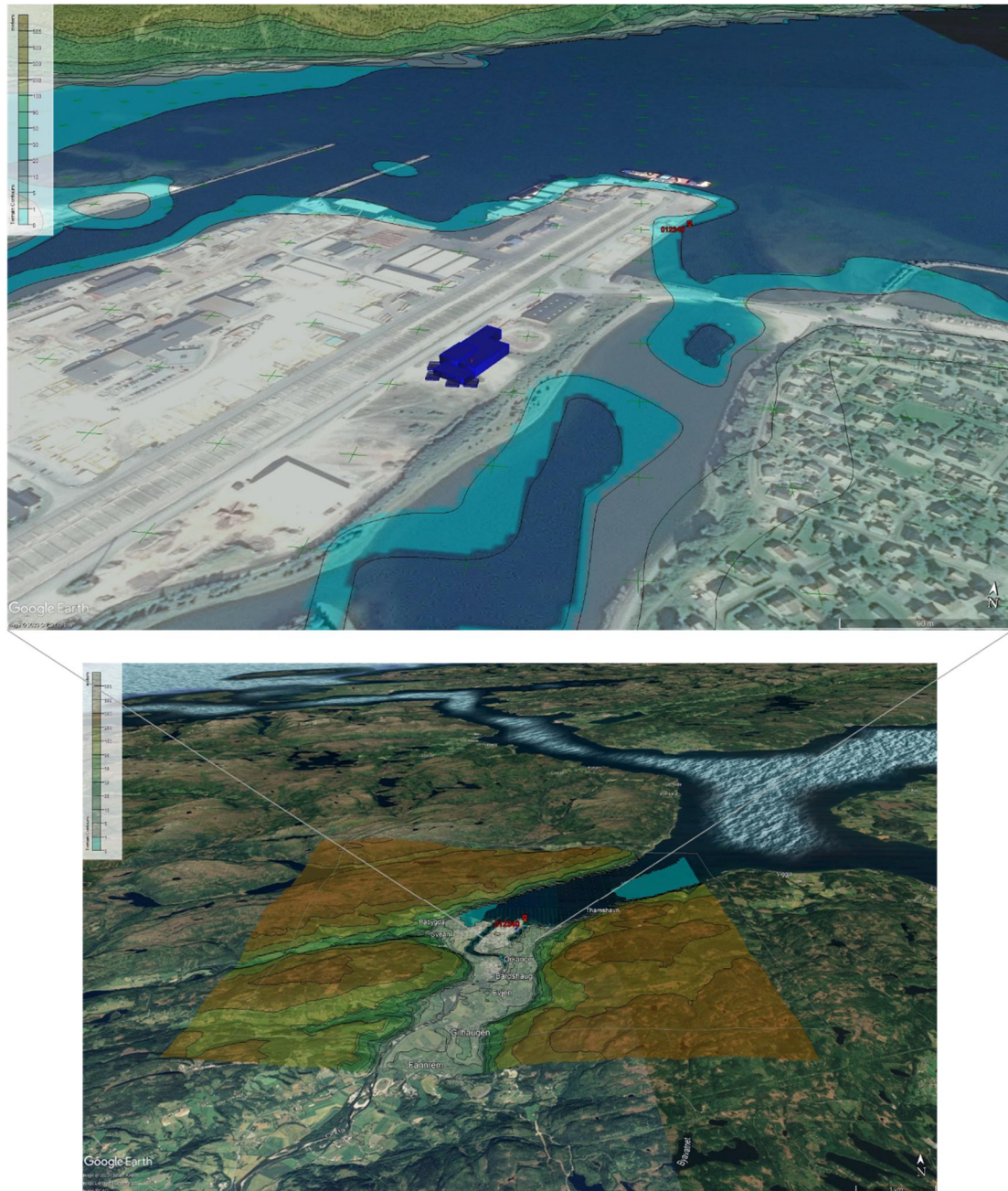
Detaljert informasjon vedrørende utslippsparemetere og antakelser lagt til grunn for spredningsberegningene er angitt i Vedlegg 2.

3.2.2 Spredningsberegninger

Modelleringen og spredningsberegningene ble utført med AERMOD View (Lakes Environmental Software). Reseptor-grid ble satt opp som nested grid med oppløsning på 100 m i det indre grid-nettverket og 250 m i det ytre, i tillegg til at det ble lagt til diskrete reseptor-punkter ved omkringliggende boliger. Det kontrollerte utslippspunktet ble modellert som en vertikal punktkilde,

mens diffuse utslipp fra anlegget og driften (lekkasje gjennom porter, lukt fra transportkjøretøy) ble satt opp som volumkilder. Alle reseptorpunkter og kilder er representert i Universal Transverse Mercator (UTM) North American Datum 1983 (NAD83), sone 32 koordinatsystem.

En oversikt over modellområdet med terrengkonturer, utslippskilde og reseptor-grid markert er vist i Figur 4.



Figur 4. Grafisk framstilling av modellområdet brukt i spredningsmodellering med AERMOD, som viser modellområdet som helhet (nederst) og zoomet inn ved anleggets plassering på Orkanger. Terrengkonturer er forklart til venstre, bygninger er vist i blått, reseptorpunkter som grønne kryss, og utslippskilder som rød punktkilde og diffuse utslipp som volumkilder. Generert i AERMOD og eksportert til Google Earth.

3.2.3 Post-prosessering

Post-prosessering av resultatene (modellerte konsentrasjoner på timebasis) ble foretatt i AER-MOD, for å generere gjennomsnittlige konsentrasjoner iht. aktuelle midlingstider, dvs. 7./8. høyeste time pr. mnd., tilsvarende 99 % timefraktil. Plottede resultater ble eksportert til ArcMap v. 10.7.1 for lagging av spredningskart.

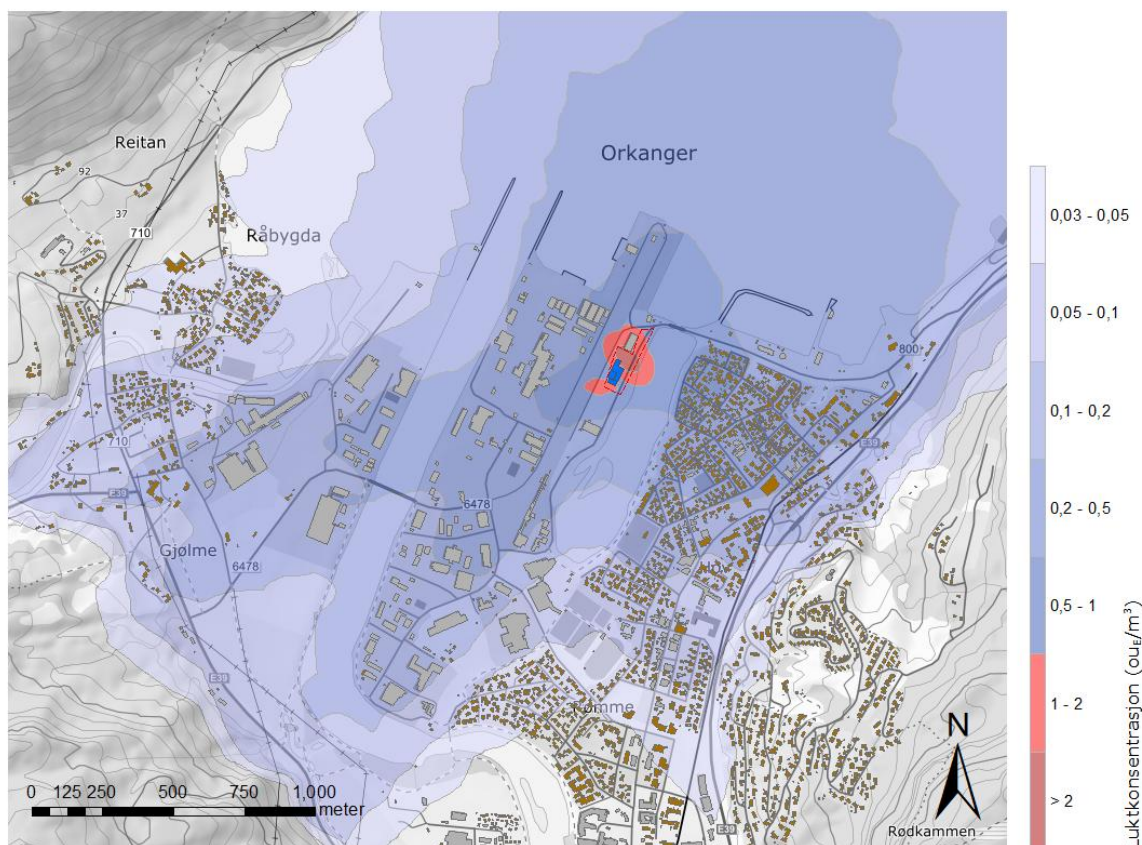
3.3 Beregningsforutsetninger og usikkerhet

Spredningsberegningene gir et inntrykk av luktspredningen i området og påpeker viktige spredningsmønstre. Det gjøres imidlertid en rekke antakelser i forbindelse med modelleringen og spredningsberegningene som medfører usikkerhet i beregnede resultater, som oppsummert nedenfor:

- Utslippsdataene for lukt fra virksomheten er forbundet med usikkerheter, og driften (innkomne vannmengder og sammensetning) vil ha tidsmessige variasjoner. Særlig estimeringen av diffuse utslipp fra anlegget er forbundet med betydelige usikkerheter. Garantitallene for luktkonsentrasjoner i utslippene fra avløpsrensaneanlegget skal imidlertid kunne anses som maksimale tall, og beregnede konsentrasjoner i denne utredningen som følge av utslippene fra anlegget være konservative.
- Renseanlegget er på et tidlig stadium i prosjekteringen, og enkelte utslippsparemetere, anleggsdimensjoner e.l. kan komme til å endres i den videre planleggingen.
- Det er andre bedrifter med luktutslipp i områdene ved Orkanger, som Norsk Kylling som driver slakt og videreforedling av fjørfe. Tall for utslipp og resulterende konsentrasjoner fra andre virksomheter er ikke tilgjengelige, og bidrag fra andre luktkilder lokalt er derfor ikke medregnet i denne utredningen. Luktutslipp fra andre virksomheter kan dermed medføre at rapporterte totale luktkonsentrasjoner er underestimerte.
- Data for vind og meteorologi kan variere fra år til år og de meteorologiske forholdene fra målestasjon til influensområde kan avvike noe.
- Det er vesentlige usikkerheter forbundet med spredningsmodellering generelt, pga. forhold som kvaliteten på inngangsdata, variasjon i meteorologi, og atmosfæriske prosesser og kjemi. Typisk regnes det med usikkerhet i beregnede resultater på $\pm 50\%$. Det er i modelleringen lagt til grunn flere konservative antakelser, og beregnede luktkonsentrasjoner som følge av utslippene fra renseanlegget antas derfor å være konservative. Det kan imidlertid ikke utelukkes at det kan oppstå unormale situasjoner forbundet med driften eller meteorologiske forhold som kan resultere i høyere luktnivåer i kortere perioder enn det som framkommer i denne vurderingen.

4. RESULTATER OG VURDERINGER

Resultatene fra spredningsberegningene for lukt for områdene ved nytt avløpsrensaneanlegg i Orkland kommune er vist i form av spredningskart i Figur 5. Beregnede luktkonsentrasjoner er på Figur 5 vist som 99,7. time-persentil, som erfaringsmessig gir et godt estimat på 99. persentil ved å ta hensyn til variasjoner mellom de ulike månedene i året. Modelleringen er foretatt med meteorologidata for år 2018.



Figur 5. Spredningskart som viser beregnede konsentrasjoner av luktemner (ouE/m^3) som 99,7. time-persentil i omgivelsene som følge av utslippene fra nytt renseanlegg i Orkanger, vist for år 2018. Avgrensningen til tomte og anleggsbygningen er vist markert på kartet. Grenseverdien for luktmissjon i Veileder TA 3019/2013 ved boliger er på $1 ouE/m^3$.

Som det framgår av kartet, overstiges grenseverdien for lukt på $1 ouE/m^3$, gjeldende som månedlig 99 % (beregnet konservativt som 99,7 %) timefraktil, i Veileder TA 3019/2013 kun ved deler av industri- og havneområdet like ved anlegget. Luktgrenseverdien overholdes ved alle omkringliggende boliger. Resultatene viser luktkonsentrasjoner som 99,7. time-persentil, tilsvarende 27. høyeste time i løpet av ett meteorologiår; det aller meste av tiden vil dermed konsentrasjonene være lavere enn vist i Figur 5.

Undersøkelse av resultatene viser at det aller meste av lukta forårsakes av punktutslippet fra renseanlegget; det relative bidraget fra de diffuse kildene er på under 10 % av beregnede konsentrasjoner i omgivelsene.

Maksimale konsentrasjoner ved de diskrete reseptorpunktene satt opp ved omkringliggende boliger er oppført i Tabell V3-1 i Vedlegg 3, for hele meteorologiåret 2018 som 99,7. persentil og for hver av månedene i året som 99. time-persentil. Tabellen viser at høyeste beregnede luktkonsentrasjon ved bolig er på $0,734 ouE/m^3$ som 99,7 % timefraktil for hele år 2018, mens tilsvarende 99 % timefraktiler for hver av enkeltmånedene er lavere. Konsentrasjonene er høyest ved

boligene på østsiden av Gammelosen nær havna som ligger med kort avstand til renseanlegget. Beregnede luktkonsentrasjoner ser ut til å være jevnt over høyere i vinterhalvåret enn om sommeren, med enkelte unntak, med høyest konsentrasjon ved bolig for desember måned med $0,656 \text{ ou}_E/\text{m}^3$.

Gitt at garantiverdien for luktutslipp som angitt for rensesystemet overholdes, anses dermed risikoen for betydelig luktproblematikk som følge av utslippene fra nytt kommunalt renseanlegg i Orkanger som liten. Som omtalt i delkapitlet om beregningsforutsetninger og usikkerheter (kap. 3.3), presiseres det imidlertid at bidrag fra andre virksomheter med luktutslipp i området ikke er medregnet i denne utredningen, og at faktiske luktkonsentrasjoner i området dermed kan være høyere enn resultatene viser.

5. KONKLUSJON

Spredningsberegningene foretatt for det planlagte nye avløpsrenseanlegget i Orkanger i Orkland kommune viser at anbefalt grenseverdi for lukt på $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ som månedlig 99 % (konservativt beregnet som 99,7 %) timefraktil overholdes ved alle omkringliggende boliger med prosjektert anlegg med MBBR-teknologi. Maksimalt beregnet luktkonsentrasjon ved bolig i området er på $0,734 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, eller $0,656 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ ved beregning av 99 % timefraktil måned for måned.

Beregningene er utført med flere konservative antakelser, og risikoen for luktproblematikk i nær-områdene som følge av utslippene fra renseanlegget anses derfor som liten. Bidrag fra andre virksomheter i området med luktutslipp er imidlertid ikke inkludert i beregningene, og faktiske luktkonsentrasjoner i området kan derfor være høyere enn vist i utredningen. Det kan heller ikke utelukkes at det kan oppstå unormale situasjoner forbundet med driften eller meteorologiske forhold som kan resultere i høyere luktnivåer i kortere perioder enn det denne vurderingen viser. I tillegg presiseres det at luktutredningen er foretatt på et tidlig stadium i prosjekteringen av renseanlegget: Dersom det skulle foretas vesentlige endringer i dimensjoner, renseprosess, utslippspunkter eller lignende, må spredningsberegninger med hensyn på lukt oppdateres.

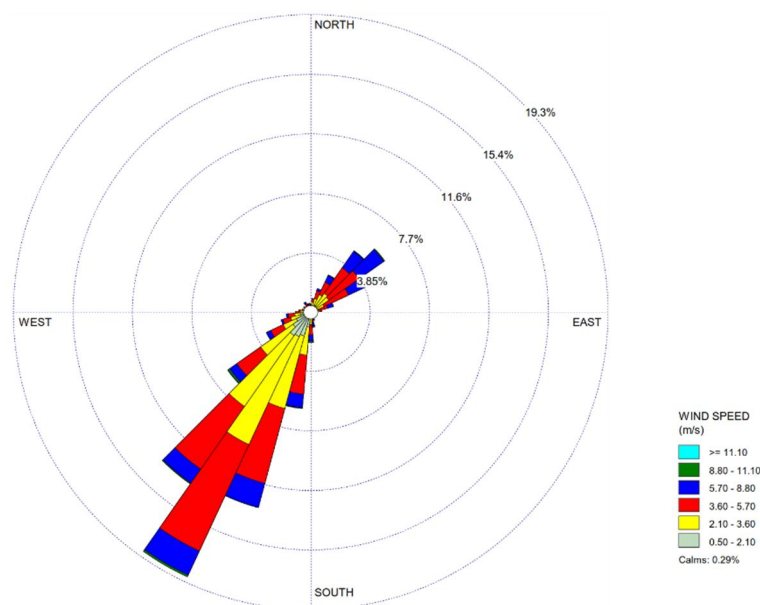
REFERANSER

- Google. (2023). *Google Earth*. <https://www.google.com/intl/no/earth/>
- Kartverket. (2023). *Kartkatalogen - DTM 10 Terrengmodell (UTM33)*.
<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/kartverket/dtm-10-terrengmodell-utm33/dddbb667-1303-4ac5-8640-7ec04c0e3918>
- Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif). (2013). *TA 3019/2013 Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven*. <http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/publikasjoner/3019/ta3019.pdf>
- Klima- og miljødepartementet. (2015). *Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven). Sist endret 17.06.2022*. Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1981-03-13-6>
- Lakes Environmental. (2023). *AERMOD View*. <https://www.weblakes.com/products/Aermod/index.html>
- Meteorologisk institutt. (2023). *Seklima (Norsk klimaservicesenter)*. <https://seklima.met.no/>
- Miljødirektoratet. (2018). *Veileder M-980/2018 Spredningsberegning og bestemmelse av skorsteinshøyde*.
<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M980/M980.pdf>
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (2023). *NOAA/ESRL Radiosonde Database*.
<https://ruc.noaa.gov/raobs/>
- Norsk institutt for bioøkonomi (Nibio). (2023). *CORINE Land Cover*.
http://www.skogoglandskap.no/kart/corine_landcover/map_view
- Rambøll. (2022). *Situasjonsplan - Orkland kommune Nye GORA. Skisseprosjekt - foreløpig, løpenr. P124, utsendt: 22.12.22*.
- standard.no. (2003). *NS-EN 13725:2003 Luftundersøkelse - Bestemmelse av luktkonsentrasjon ved dynamisk olfaktometri*.
<https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=138693>
- United States Environmental Protection Agency (USEPA). (2021). *User's Guide for the AERMOD Meteorological Preprocessor (AERMET) EPA-454/B-21-004, April 2021*.
https://www3.epa.gov/ttn/scram/7thconf/aermod/aermet_userguide.pdf
- United States Environmental Protection Agency (USEPA). (2023). *Preferred/Recommended Models: AERMOD*.
https://www3.epa.gov/scram001/dispersion_prefrec.htm

VEDLEGG 1
METEOROLOGISKE DATA

For å simulere spredning av luktutslipp ut fra anlegget til Norsk Kylling i Orkland kommune ble det brukt meteorologiske data fra Orkdal-Thamshavn stasjon (WMO-nr. 01234), Trondheim-Voll (skydekkedata; 01257), og Ørland III (øvre luftlagsdata; 01241/ENOL), hentet ut fra hhv. Norsk Klimaservicesenter (Seklima; Meteorologisk institutt, 2023) og NOAA/ESRL Radiosonde Database (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2023).

Plasseringen til stasjonene er vist på satellittfoto i Figur V1-1. Data for år 2018 ble benyttet i modelleringen, se vindroseplott for perioden i Figur V1-1.



Figur V1-1. Øverst: Satellittfoto som viser beregningsmodellen for Orkanger, og meteorologiske stasjoner data er hentet fra (Orkdal-Thamshavn, WMO-nr. 01234; Trondheim-Voll; 01257; Ørland III, 01241/ENOL). Meteorologidataene er hentet fra Norsk Klimaservicesenter (Meteorologisk institutt, 2023) og NOAA/ESRL Radiosonde Database (NOAA, 2023). Generert i og eksportert fra Google Earth (Google, 2023), med modell- og vinddata fra AERMOD. Nederst: Vindroseplott for Orkdal-Thamshavn stasjon, vist for år 2018, generert i AERMOD.

**VEDLEGG 2
UTSLIPPSDATA**

Utslippstallene for det kontrollerte utslippspunktet og diffuse kilder lagt til grunn for spredningsmodelleringen for nytt avløpsrenseanlegg i Orkland kommune er oppført i Tabell V2-1.

Tall for luktkonsentrasjon i punktutslippet er iht. oppgitt verdi fra aktuell leverandør av rensesystem, mens øvrige parametere er oversendt fra Rambøll ifm. prosjekteringen av anlegget. Temperaturen i utslippet er oppgitt å tilsvare temperaturen i uteluft, men høyere enn uteluft ved kalde temperaturer (f.eks. vil temperaturen i utslippet være ca. 0 °C ved utetemperatur på -20 °C); i spredningsberegningene ble temperaturen i utslippet konservativt satt til utetemperatur («ambient temperature») for alle timene i året.

Testberegninger foretatt for ulike plasseringer av porter og mottaksområder for containerbiler, septikbil og lastebiler (se volumkildene på Figur 4 i hovedrapporten), og resultater rapportert for situasjonen som ga høyeste luktkonsentrasjoner ved nærliggende boliger. Utslippstall for de diffuse luktkildene ble satt til erfaringstall fra sammenlignbare anlegg med luktkutslipp. Flere konservative antakelser ble gjort i kilde-parameteriseringen av de diffuse volumkildene, som at porter antas å være åpne med lekkasje fra anlegget 10 % av tiden, mens transport inn og ut av anlegget i realiteten skjer i lukkede systemer.

Tabell V2-1. Parametere for utslippskildene tilhørende nytt GORA renseanlegg lagt til grunn for spredningsberegningene for lukt.

Kilde	Utslippshøyde (m)	Temperatur (°C)	Flow (m ³ /h)	Diameter (m)	Luktkonsentrasjon (ou _E /m ³)	Utslipp (ou/s)	Kilde-type
Punktutslipp renseanlegg	11,9	Ambient	20 000	1,0*	500	2778	Stack
Lekkasje porter/transport	2,0	-	650	*	700	126	Volum

*Dimensjoner: Length of side: 10,68 m, initial lateral og vertical dimension: Hhv. 2,48 og 2,19 m

VEDLEGG 3
SPREDNINGSBEREGNINGER

Spredningsmodellering med AERMOD ble foretatt for å beregne spredning av luktutslipp fra det nye planlagte avløpsrensaneanlegget i Orkland kommune og resulterende luktkonsentrasjoner i nærområdene. Luktkonsentrasjonene ble vurdert i henhold til immisjonsgrense på 1 ouE/m^3 i Veileder TA 3019/2013 *Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven* (Klif, 2013).

Tabell V3-1 viser beregnede luktkonsentrasjoner ved reseptorpunkt satt opp ved omkringliggende boliger med høyest konsentrasjon for hele meteorologiåret 2018, og for hver av enkeltmånedene i 2018.

Tabell V3-1. Høyeste beregnede luktnivåer ved diskrete reseptorpunkter ved boliger i områdene nær nytt renseanlegg i Orkanger. Luktkonsentrasjonene er oppgitt i ouE/m^3 , som 99. timepersentil dersom ikke annet er oppgitt.

Periode	Luktkonsentrasjon (ouE/m^3)
2018	0,734*
2018 jan.	0,551
feb.	0,519
mars	0,396
apr.	0,482
mai	0,324
juni	0,570
juli	0,377
aug.	0,244
sep.	0,237
okt.	0,573
nov.	0,470
des.	0,656

*99,7. persentil