



Fagrappport - Luftforurensning

Gismerøya industriområde (Fjellmannsbukta)

Detaljregulering

Plan-ID: 202409

Lindesnes kommune

Dato: 03.10.2025

Prosjektinformasjon

Prosjektets tittel:	Gismerøya industriområde (Fjellmansbukta)
Plan-ID:	202409
Dokument:	Fagrapport – Luftforurensning
Prosjektnummer:	1315
Oppdragsgiver:	Windport Mandal AS
Rådgiver:	Vial AS
Versjon:	1
Prosjektleder:	Kristin Yoon
Prosjektmedarbeider:	Tonje Undheim
Andre nøkkelpersoner:	
Lagret:	P:\1315_Gismerøya\06_Rapport\Støv

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
1	03.10.25	Til førstegangsbehandling	TU	KY

Innhold

1	Innledning.....	3
1.1	Bakgrunn for planarbeidet.....	3
1.2	Utredningsbehov	3
1.3	Beskrivelse av tiltaket	4
2	Metode og teori	5
2.1	Lovkrav, grenseverdi og retningslinjer.....	5
2.1.1	Forurensningsforskriften	5
2.1.2	Retningslinjer for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)	5
2.1.3	US EPA (Environmental Protection Agency).....	5
2.2	Metode for konsekvensvurdering.....	6
2.3	Utredningsalternativ	9
2.3.1	Alternativ 0	9
2.3.2	Alternativ 1	9
2.4	Innhenting av data	11
2.5	Influensområdet	12
3	Dagens situasjon.....	12
3.1	Lokal luftkvalitet.....	12
3.2	Utslippskilder	13
3.3	Klima	13
3.4	Dagens industriområde.....	15
3.5	Resipienter	16
4	Utslipp til luft fra tiltaket	16
4.1	Støvutslipp fra massehåndtering	16
4.1.1	Beregning av støvmengde	17
5	Konklusjon og anbefalinger til tiltak.....	18
5.1	Avbøtende tiltak.....	18
5.2	Vurdering av konsekvens	18
6	Referanser	19

1 Innledning

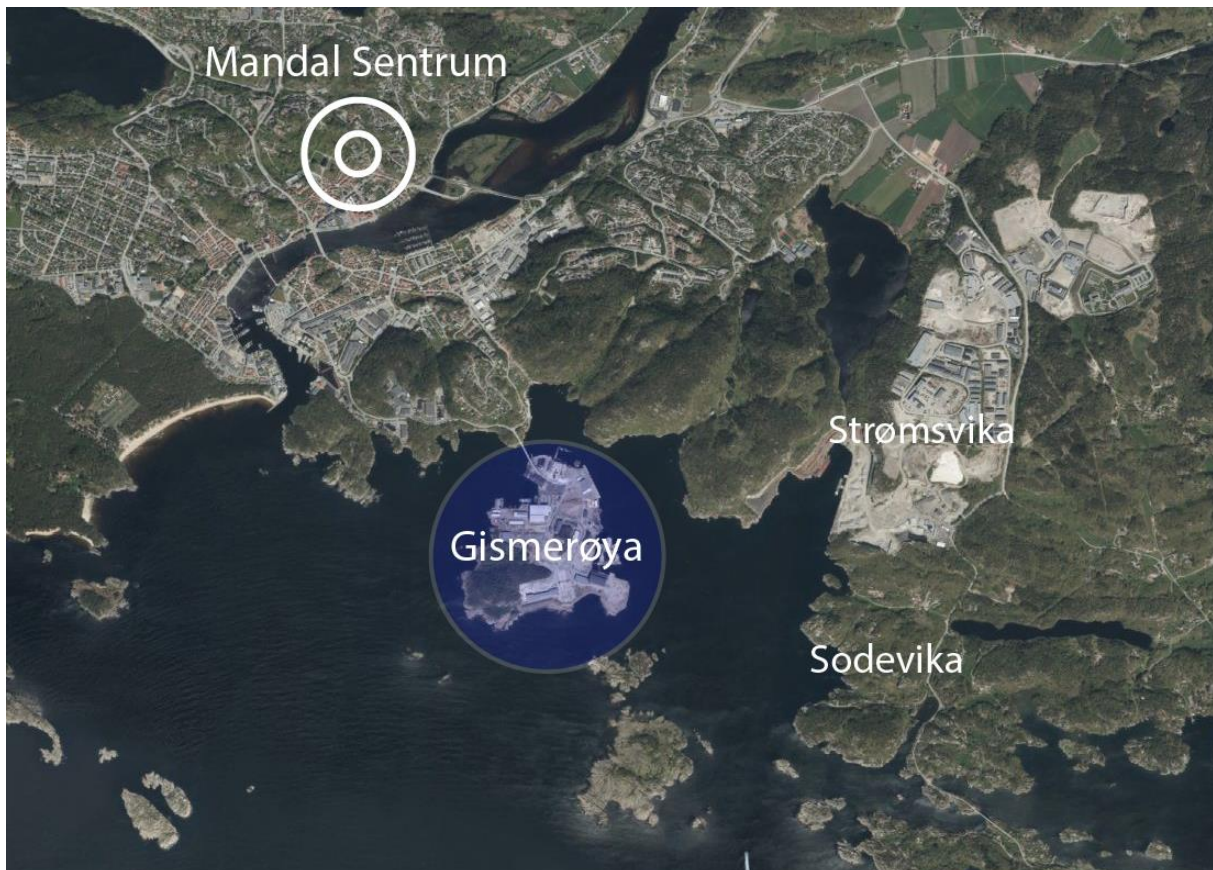
Denne fagrapporten er utarbeidet av Vial AS i forbindelse med detaljregulering av Gismerøya industriområde (Fjellmannsbukta). Formålet med rapporten er å vurdere konsekvenser av planen for fagtema luftforurensning, i hovedsak støv.

Vurderingen av luftkvalitet er gjort i tråd med Klima- og miljødepartementets retningslinjer for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) og er lagt opp etter KU-metodikken fra Miljødirektoratets digitale veileder M-1941 for luftforurensning.

1.1 Bakgrunn for planarbeidet

Planområdet ligger på Gismerøya sør for Mandal sentrum i Lindesnes kommune, og omfatter et areal på ca. 106 daa. Hensikten med planarbeidet er å videreutvikle bærekraftig industri med særlig vekt på havrettede næringer, samt å tilrettelegge for havneinfrastruktur og tjenester som støtter grønn energi og bærekraftig utvikling.

Planområdet er i hovedsak avsatt til industriformål med tilhørende havneanlegg. Det foreligger i dag en gjeldende områdereguleringsplan for området, og hovedformålet i den overordnede planen videreføres i denne detaljreguleringen.



Figur 1 Beliggenheten til planområdet

1.2 Utredningsbehov

Planarbeidet utløser ikke krav om konsekvensutredning jf. § 6 i forskrift om konsekvensutredninger. Det er imidlertid flere punkter i § 8, vedlegg II, som kan være relevante, men omfanget av tiltaket vurderes ikke som stort nok til at en full konsekvensutredning kreves.

Det er likevel besluttet å utrede enkelte temaer etter KU-metodikken. Et sentralt tema er luftforurensning, ettersom planforslaget innebærer et større uttak av steinmasser innenfor planområdet. Uttaket vil kunne generere betydelige mengder støv og partikler i og rundt området.

Denne rapporten fokuserer derfor på utredning av støvutslipp og annen luftforurensning knyttet til anleggsarbeidene forbundet med masseuttaket fra kollen, som er nødvendig for å etablere området til sjørettet industriområde.

1.3 Beskrivelse av tiltaket

Utvidelsen av næringsområdet på Gismerøya er en langsiktig satsing for å møte fremtidige behov. Målet er å styrke konkurransekraften for både etablerte og nye aktører, samtidig som det legges til rette for verdiskaping og økonomisk vekst i regionen. Dette innebærer en samordnet utvikling av industri-, nærings- og logistikkvirksomheter med fokus på sjøtransport.

Tiltaket omfatter tilpasninger både på land og i sjø, inkludert:

- Utvidelse av kaianlegget
- Justering av sjøbunnen
- Terrengarronderinger ved kolleformasjoner for å optimalisere arealbruk

Kaien og sjøområdet vil tilrettelegges for håndtering av vindturbinseksjoner ved å etablere spesialtilpassede fundamenter, løfteinnretninger og stabiliseringstiltak både på land og i sjø.



Figur 2 Tiltaksområdene i planforslaget. Areal 1 er kollen som skal terrengarronderes.

2 Metode og teori

2.1 Lovkrav, grenseverdi og retningslinjer

2.1.1 Forurensningsforskriften

Forurensningsforskriften fastsetter juridisk bindende minimumskrav og målsettingsverdier for luftkvalitet i Norge (kapittel 7). Kapittel 30 omhandler forurensning fra produksjon av puk, grus, sand og singel, og gjelder både stasjonære og mobile knuseverk, samt virksomheter som produserer slike masser. Dersom massene skal knuses eller siktes før deponering, vil dette regelverket være gjeldende.

Forskriften stiller krav til skjerming og støvdempende tiltak i §§ 30-3 og 30-4. Videre pålegges virksomheter med knuseverk som ligger mindre enn 500 meter fra nærmeste nabo å gjennomføre støvnedfallsmålinger (§§ 30-5 og 30-9). Målingene skal utføres i 30-dagers intervaller over en periode på minst ett år, og kan først avsluttes når det er dokumentert at kravene til støvnedfall overholdes. Virksomheten skal ikke medføre at mengde nedfallstøv overstige 5 g/m² i løpet av 30 dager. Alle målinger skal planlegges og gjennomføres av en uavhengig konsulent.

2.1.2 Retningslinjer for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)

Retningslinjer for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) skal bidra til å forebygge helseeffekter av luftforurensninger gjennom god arealplanlegging i planfasen. Retningslinjen anbefaler grenser for luftforurensning inndelt i rød og gul luftkvalitetssone. Disse grenseverdiene skal bli overholdt både i anleggs- og driftsfase.

Gul sone angir en vurderingssone hvor en bør vise varsomhet ved nyetablering av bebyggelse med forurensningsfølsomt bruksformål. Rød sone angir områder som er lite egnet for bebyggelse med forurensningsfølsomt bruksformål grunnet høy luftforurensningsnivåer. Typiske bruksformål som er følsomme for luftforurensning er helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnstruktur.

Tabell 1 Anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse, samt grenseverdier for tiltak (Klima- og miljødepartementet, 2012).

Komponent	Luftforurensningssone (Luftkvalitet i arealplanlegging)	
	Gul sone	Rød sone
PM10	35 µg/m ³ 7 døgn per år	50 µg/m ³ 7 døgn per år
NO2	40 µg/m ³ vintermiddel (1/11-30/4)	40 µg/m ³ årsmiddel
Helserisiko	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter	Personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarlidelser mest sårbare.

¹ Bakgrunnskonsentrasjonen er inkludert i sonegrensene.

2.1.3 US EPA (Environmental Protection Agency)

Det er benyttet US EPA sin rapport AP-42 for beregning av totalt støvutslipp ved uttak og sprenging av steinmassene. I AP-42 er det utarbeidet en liste med gjennomsnittlig utslippsfaktorer for totalstøv (TSP) og svevestøv i ulike typer industri, blant annet masseuttak, og hvor mye effekt vanningsiltak kan ha på støvutslippet på de forskjellige prosessene.

US EPA (Environmental Protection Agency) har utarbeidet en liste med gjennomsnittlige utslippsdata for ulike typer industri, deriblant masseuttak, massehåndtering og knusing av stein. Dataene for

driftsutstyr som sannsynligvis vil bli brukt ved håndtering av masser og oppfylling av deponier er hentet fra AP-42, kap. 11-19 med vedlegg og henvisninger til andre deler av AP-42.

Tabell 2 viser noen utslippsfaktorer med og uten støvdempingstiltak for ulike maskiner og aktiviteter. Utslippsfaktorene viser at støvdempingstiltak med bruk av vann har god effekt for både svevestøv (PM10) og nedfallstøv (TSP).

Tabell 2 Utslippsfaktorer uten og med vanning (US EPA (Environment Protection Agency), 2004).

Prosessutstyr/maskiner	Utslippsfaktorer for støv som PM10		Totalstøv (TSP)	
	Tall fra EPA			
	Uten vanningstiltak Kg støv/tonn masse	Med vanningstiltak Kg støv/tonn masse	Uten vanningstiltak Kg støv/tonn masse	Med vanningstiltak Kg støv/tonn masse
Knusing	0,0012	0,00027	0,0027	0,0006
Finknusing	0,0075	0,0006	0,0195	0,0015
Sortering	0,0043	0,00037	0,0125	0,0011
Finsortering	0,036	0,0011	0,15	0,0018
Masselagring og arbeid med massehauger (forflytning)	0,17	0,00036	Ingen data	Ingen data
Transport på grusveg	186 g/km	55 g/km		

2.2 Metode for konsekvensvurdering

Utredning av risiko for luftforurensning tar utgangspunkt i Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520). Denne utgjør Klima- og miljødepartementets statlige anbefalinger for hvordan luftforurensning bør behandles i kommunens arealplanlegging. Den skildrer grunnlag for etablering av luftforurensningssoner der det er fare for helseskader som følge av luftforurensning. Luftforurensningen kartfestes i en rød og en gul sone.

Anbefalte grenser for luftforurensning i gul og rød sone beskrives nærmere i kap. 2.1.2. Grensene gjelder NO₂ og PM₁₀. Generelt vil PM_{2,5} være dekket av kriteriene for PM₁₀ og er derfor ikke gitt egne grenser.

Utredningen gjøres i tråd med Miljødirektoratets digitale veileder om konsekvensutredning av klima og miljø. Denne henviser til at beregninger skal gjennomføres i samsvar med krav og metoder som er angitt i retningslinje T-1520. Det er beskrevet at en utredning for luftforurensning minimum må inneholde for å oppfylle kravene i KU-forskriften:

- Innledning med beskrivelse av nullalternativet, alternativer og influensområde
- Vurdering av luftkvalitet med bruk av eksisterende beregninger fra tilgjengelige lufttjenester, og eventuelt dokumentasjon på ytterligere nye stedsspesifikke beregninger.
- Forutsetninger for beregningene og usikkerhet må dokumenteres for både eksisterende og nye beregninger. Beregninger presenteres med kart og tabeller.
- Vurdering av tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense og hvis mulig kompensere for vesentlige skadevirkninger.
- Vurdering av konsekvenser av det planlagte tiltaket

- Presentere fagutredningen i et kortfattet sammendrag av konsekvens med rangering av alternativer og vurdering av usikkerhet.

Konsekvensgraden vurderes deretter ved bruk av skala vist i Tabell 3. Det tas hensyn til både forurensningsnivå, i form av beregnet gul og rød luftforurensningszone, samt følsomheten for både luftforurensning til det berørte området.

Tabell 3 Konsekvenstabell for luftforurensning jf. M-1941.

Konsekvensgrad for samlet konsekvens	Kriterier for vurdering av samlet konsekvens for fagtema naturmangfold
Svært stor negativ konsekvens	<p>Planen/tiltaket medfører svært stor negativ konsekvens innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grenseverdiene i forurensningsforskriften kapittel 7 overskrides i områder hvor folk oppholder seg, uten at det kan dokumenteres tiltak for å sikre tilfredsstillende luftkvalitet • Flere mennesker bosatt i områder med overskridelse av grenseverdiene i forurensningsforskriften kapittel 7, sammenlignet med nullalternativet.
Stor negativ konsekvens	<p>Planen/tiltaket medfører stor negativ konsekvens innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i rød sone. • Flere mennesker bosatt i rød sone for luftforurensning sammenlignet med nullalternativet. • Mer arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul sone.
Middels negativ konsekvens	<p>Planen/tiltaket medfører middels negativ konsekvens innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flere mennesker bosatt i rød sone for luftforurensning. • Arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul sone.
Noe negativ konsekvens	<p>Planen/tiltaket medfører noe negativ konsekvens innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noen flere mennesker bosatt i gul sone sammenlignet med nullalternativet.
Ubetydelig konsekvens	<p>Planen/tiltaket vil ikke medføre vesentlige endringer i influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingen flere mennesker bosatt i gul eller rød sone for luftforurensning sammenlignet med nullalternativet.
Positiv konsekvens	<p>Planen/tiltaket vil ha positiv konsekvens innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noe redusert luftforurensning for mennesker som i dag er utsatt for luftforurensning. • Noen færre mennesker bosatt i gul eller rød sone for luftforurensning. • Noe mindre arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul sone.
Stor positiv konsekvens	<p>Planen/tiltaket vil ha stor positiv konsekvens innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merkbart redusert luftforurensning (NO₂, PM₁₀ og PM_{2,5}) for mange mennesker som i dag er utsatt for høye luftforurensningsnivåer. • Færre mennesker bosatt i gul eller rød sone for luftforurensning. • Mindre arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul og rød sone for luftforurensning.

Når det gjelder støv må det påpekes at synlig støv i hovedsak består av større partikler enn svevestøv (PM10). I motsetning til PM10 vil synlig støv avsettes forholdsvis nært utslippskilden. Med mindre det inneholder vesentlig komponent med miljøgifter, er det ikke tilknyttet de samme helserisikoene som PM10 og omfattes ikke av vurderingen av luftforurensningszone i henhold til T-1520. Det er heller ikke tatt med i Miljødirektoratets fagbrukertjeneste for luftkvalitet.

Støv kan likevel være plagsomt, og tas med i vurderingen. Oppfatningen av støv som en stressfaktor varierer fra person til person. Astmatikere kan oppleve at støv forringer tilstanden direkte, men støvplage kan også skape mistriksel blant friske personer og dermed indirekte påvirke helsen.

2.3 Utredningsalternativ

2.3.1 Alternativ 0

Alternativ 0 er eksisterende situasjon. Dagens situasjon videreføres, og området forblir slik det er i dag. Det eksisterende industriområdet for Windport Mandal opprettholdes uten mulighet for utvidelse eller tilpasning til fremtidige næringsbehov.



Figur 3 Planområdet som det er i dag med varslet planavgrensning.

2.3.2 Alternativ 1

Alternativ 1 er planforslaget.

Tiltaket omfatter tilpasninger både på land og i sjøen, inkludert utvidelse av kaianlegget, justering av sjøbunnen og terrengarrangeringer ved kolleformasjoner for å optimalisere arealbruk, stabilitet og funksjonalitet. Kaien og sjøområdet vil tilrettelegges for håndtering av vindturbinseksjoner ved å etablere spesialtilpassede fundamenter, løfteinnretninger og stabiliseringstiltak både på land og i sjøen.

Areal 1 - Kollen

Areal 1 omfatter i dag en kolle med skog og er en del av regulerte områder for særlig landskapshensyn. vil omreguleres til industriområde med terrengarrangering for å sikre bedre sammenkobling med eksisterende regulerte industriområder. Området vil tilrettelegges for lagring av store komponenter, spesielt for maritime og havvindprosjekter. Lagringsområdene vil utformes for å håndtere tunge komponenter som naceller, tårn og rotorblader. I tillegg skal det tas hensyn til tilstrekkelig svingradius ved transport og flytting av komponentene.

Havn

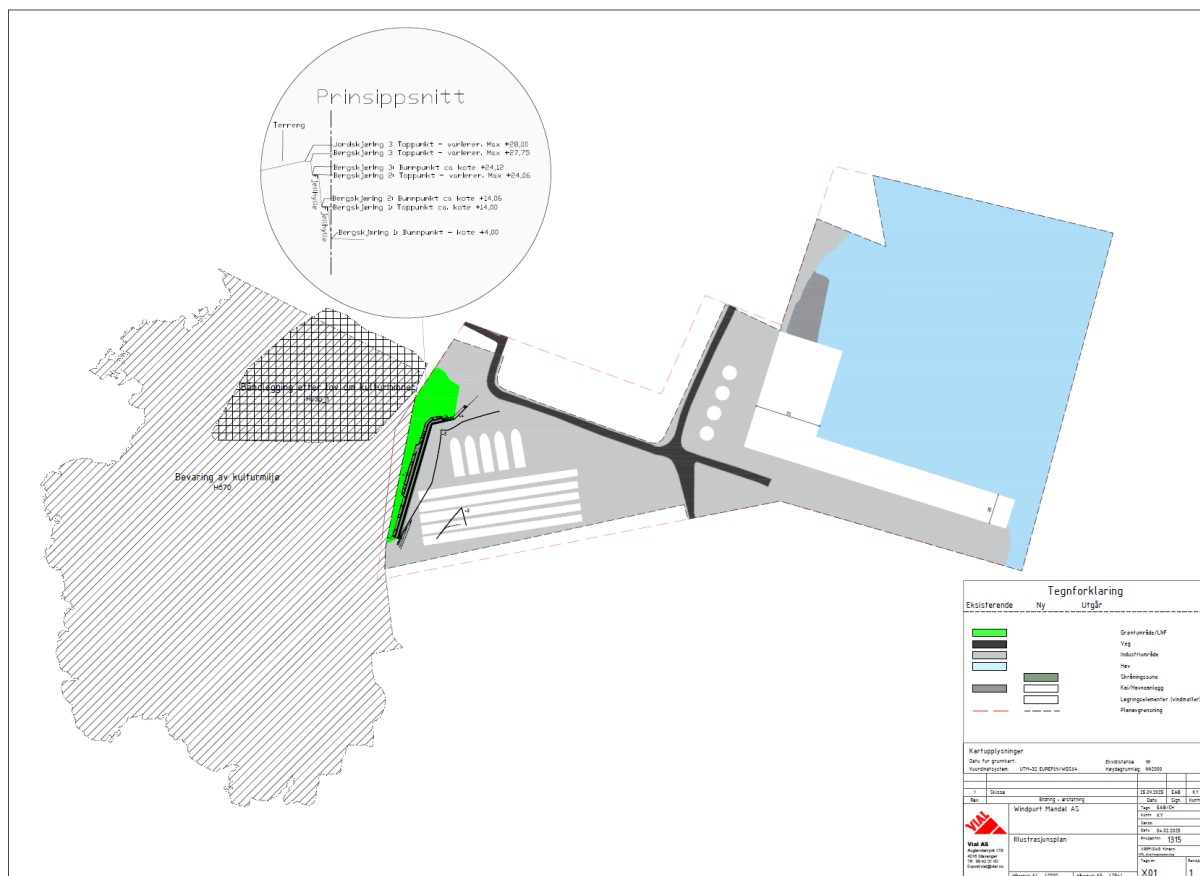
For å sikre effektiv logistikk og optimal utnyttelse av havneområdet vil det gjennomføres tilpasninger, inkludert utvidelse av kaiområdet, tilrettelegging for kraner og transportutstyr samt forbedring av vegger. Havneområdet vil utformes for maksimal arealutnyttelse, med strategisk plassering av kaier, lasteområder og forankringssoner for å sikre optimal fartøy- og logistikkflyt.

Kai

Det er planlagt en kai (Kai 1) med normal bæreevne samt en kai (Kai 2) konstruert for å tåle ekstra høye laster. Kaikonstruksjonen vil ha en dobbeltfunksjon for både import- og eksportaktiviteter. Det kan bli aktuelt å plassere en rampe mellom Kai 1 og Kai 2 for inlasting av f.eks naceller, tårn og rotorblader.

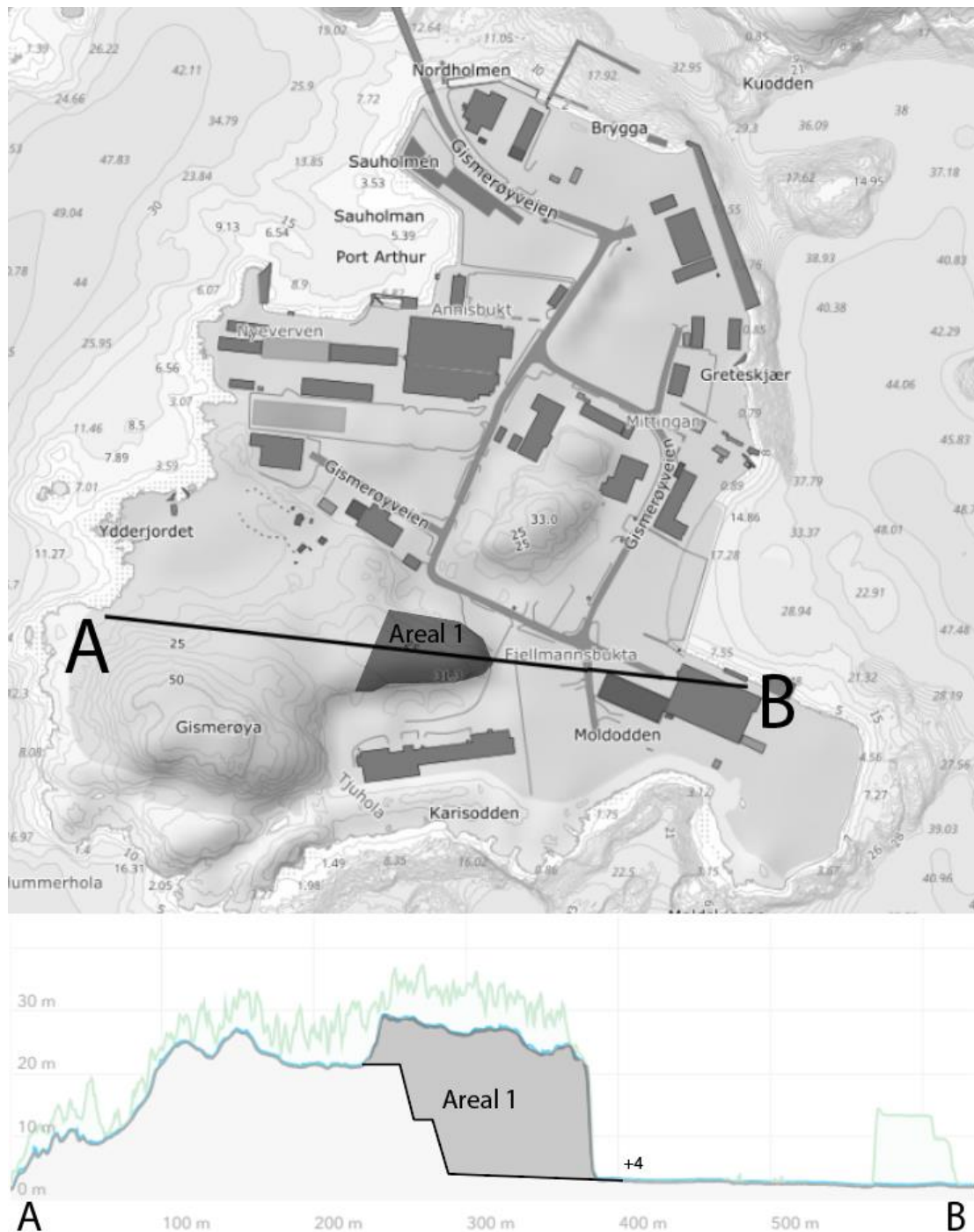
Sjø

Sjøområdet (Sjø 1 i Figur 2) skal fungere som havneanlegg tilknyttet eksisterende industrivirksomhet. Området vil tilrettelegges for jack-up rigger med fire bein og installasjonsskip til havvind med nødvendige tiltak for å sikre effektiv og trygg drift. Tiltakene innebærer utvidelse og forsterkning av et nedsenket jack-up rigg ved å øke antall bein fra tre til fire-seks, samt forbedring av den eksisterende steinfyllingen i sjøbunnen.



Figur 4 Illustrasjonsplan for planområdet. Rød stiple linje viser varslet planavgrensning og svart linje er gjeldende planavgrensning.

For å tilrettelegge området for industriell bruk er det planlagt terrengarrondering, som innebærer fjerning av kollen (Areal 1). Dette vil medføre endringer i landskapsbildet, der kollen er planlagt sprengt fra +30 moh. ned til +4 moh. For å opprettholde en skjermende effekt mellom industriområdet og friluftsområdet, samt bevare en visuell og fysisk barriere i landskapet, planlegges det en buffersone i form av en mur. Overgangen mellom det sprengte området og buffersonen vil utformes med en gradvis nedtrapping for å sikre en jevnere tilpasning til omkringliggende terreng.



Figur 5 Illustrasjonstegning for høydeprofil. Areal 1 er kollen som skal tas ut. Faktiske høyder og avstander kan avvike.

Terrengtilpasningen av kollen innebærer skjæringer av ca. 200 000 m³ masse, og fylling av ca. 11 000 m³.

2.4 Innhenting av data

For å beskrive den historiske og dagens lokale luftkvalitet er det hentet data fra Luftsamarbeidet, som er utarbeidet av Miljødirektoratet i samarbeid med FHI, Helsedirektoratet, Metrologisk institutt og Statens vegvesen.

2.5 Influensområdet

Influensområdet i denne utredningen defineres som det området som får vesentlig påvirkning av luftforurensning fra utslippskildene i planområdet. I influensområdet identifiseres følsomt arealbruk etter definisjon i T-1520. Dette omfatter helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg samt grøntstruktur. Fritidsboliger regnes ikke som følsomme for luftforurensning ifølge T-1520.

3 Dagens situasjon

3.1 Lokal luftkvalitet

Lindesnes kommune har ingen målestasjon for luftkvalitet. En oversikt over beregnet luftkvalitet i Lindesnes kommunen er hentet fra Luftsamarbeidet. Overordnet luftsonekart for årene 2019 til 2023 har blitt utarbeidet av Luftsamarbeidet, som er Miljødirektoratet i samarbeid med Folkehelseinstituttet (FHI), Helsedirektoratet, Metrologisk institutt (MET) og Statens vegvesen (SVV). Beregningene er gjort over hele kommuner i et grovt rutenett og kan ikke tolkes på mindre skala. Sammensatt kart for årene 2019-2023 er vist i Figur 6.



Figur 6 Miljødirektoratets luftsonekart over Lindesnes kommune for årene 2019-2023. Planområdets omtrentlige plassering er vist med svart stiplet linje (Luftsamarbeidet, 2025).

Planområdet er ikke berørt av luftforurensningszone ifølge det overordnede luftsonekartet. Det er ikke registrert noe spesiell forekomst av luftsoneforurensning i kommunen.

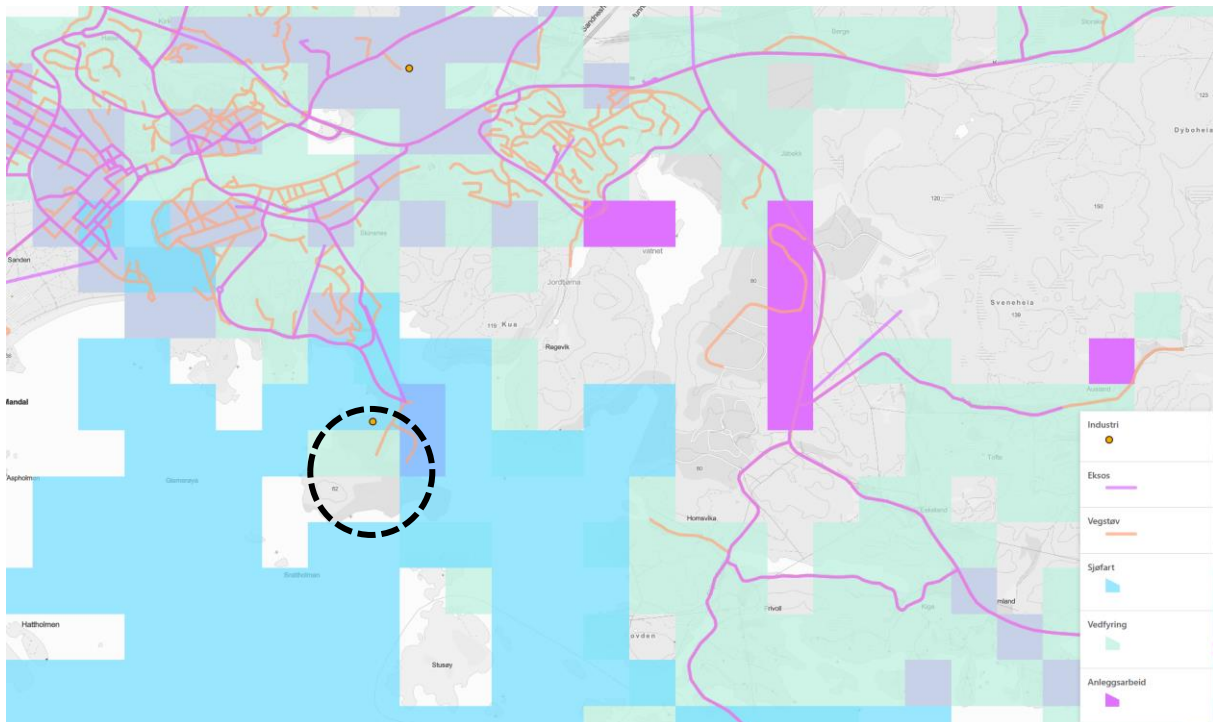
3.2 Utslippskilder

Innenfor planområdet er sjøfart den viktigste luftforurensningskilden i industriområdet. I tillegg er det registrert utslipp fra vedfyring, industri og vegstøv på Gismerøya. Registrert virksomhet på øya som har tillatelse er Umoe Mandal AS, som er driver med mekanisk overflatebehandling og verft. Det ble foretatt en kontroll sist i 2023 hvor det ble 6 avvik, hvorav en av dem var at virksomheten ikke har utarbeidet et måleprogram for utslipp til luft og vann. I tillegg er det registrert flere industrivirksomheter i Mandal og nærliggende med utslippstillatelser til vann og luft (Miljødirektoratet, 2025).

Luftforurensningen er betydelig høyere om vinteren enn om sommeren, og dette skyldes hovedsakelig at lufta er mer stabil om vinteren slik at forurensningen akkumuleres. I tillegg bidrar utslipp fra oppvarming (ved- og oljefyring) og bruk av piggdekk til økt utslipp av partikler.

Fra Luftsamarbeidet utgjør «bakgrunn» den største kilden til både NO₂ og PM₁₀ i planområdet. Dette er langreist forurensning fra utenfor området og bidrar ca. 57 % til årsmiddelkonsentrasjonen NO₂ og ca. 45 % til årsmiddelkonsentrasjonen PM₁₀. I tillegg bidrar sjøsalt til ca. 39 % til årsmiddelkonsentrasjonen PM₁₀, mens eksos utgjør ca. 43 % til årsmiddelkonsentrasjonen NO₂ (Luftsamarbeidet, 2025).

Vegstøv og vedfyring utgjør i hovedsak det resterende av årsmiddelkonsentrasjonen PM₁₀. Det er beregnet at befolkningseksponeringen for NO₂ er på ca. 0,2 % fra industri i dag og ca. 0,7 % fra skip.



Figur 7 Utslippsdata av lokal luftforurensning for Strand kommune. Planområdets omtrentlige plassering er vist med svart stiplede linje. (Luftsamarbeidet, 2025).

Det er flere anlegg i nærheten av planområdet som kan påvirke luftkvaliteten, som nevnt over, i tillegg til nærliggende vedtatte planer som ikke er realiserte enda. Disse kan medføre trafikkøkning sammenlignet med dagens situasjon, samt nye potensielt støvgenerende aktiviteter.

3.3 Klima

Lokal luftkvalitet varierer over tid og avhenger av flere faktorer, særlig vind og temperatur. Selv om forurensningen vanligvis tynnes raskt ut, kan forholdene bli slik at det oppstår forhøyet

konsentrasjoner av NO₂ og PM₁₀ i enkelte tilfeller eller perioder. Dette skjer spesielt på vinterhalvåret når det er dager med lav luftutskiftning. Det er derfor ofte om vinteren de største utfordringene med luftforurensning forekommer, og at de verste luftforurensningsepisodene inntreffer.

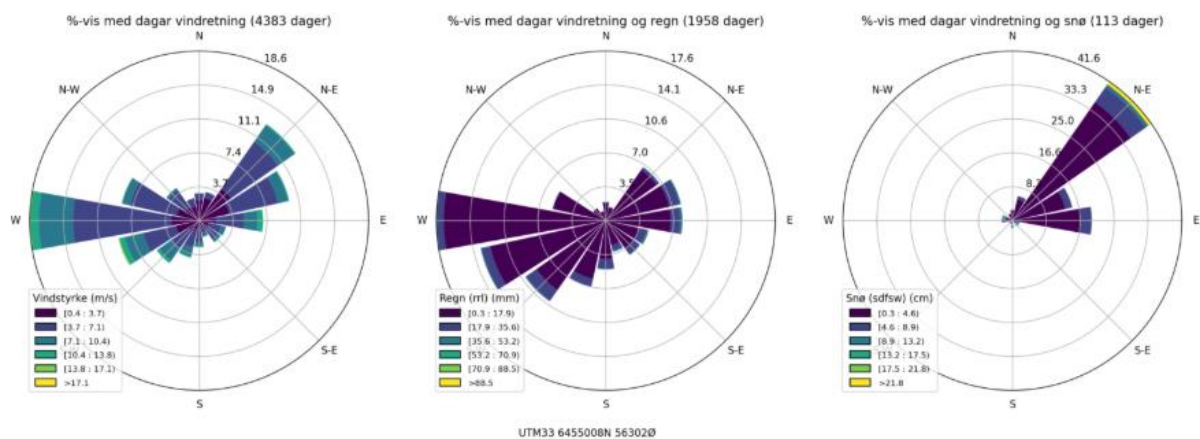
Vedfyring og bruk av piggdekk er også en faktor som bidrar til konsentrasjonen av PM₁₀ i vinterhalvåret.

Støvgenerering er sterkt påvirket av lokale værforhold. De viktigste faktorene er nedbør og vindhastighet. Overflaten må være tørr for at støv skal genereres, og hvorvidt det har vært nedbør eller ikke i den siste tiden. Dette er ofte mer viktig enn mengden nedbør.

Registrert gjennomsnittlig vinddata for planområdet for perioden januar 2013 til desember 2023 viser at de kraftigste vindforholdene forekommer hovedsakelig ved vestlige vinder. Vind og nedbør i form av regn kommer vanligvis fra vest og sørvest, mens snøfall gjerne er knyttet til nordøstlige vinder

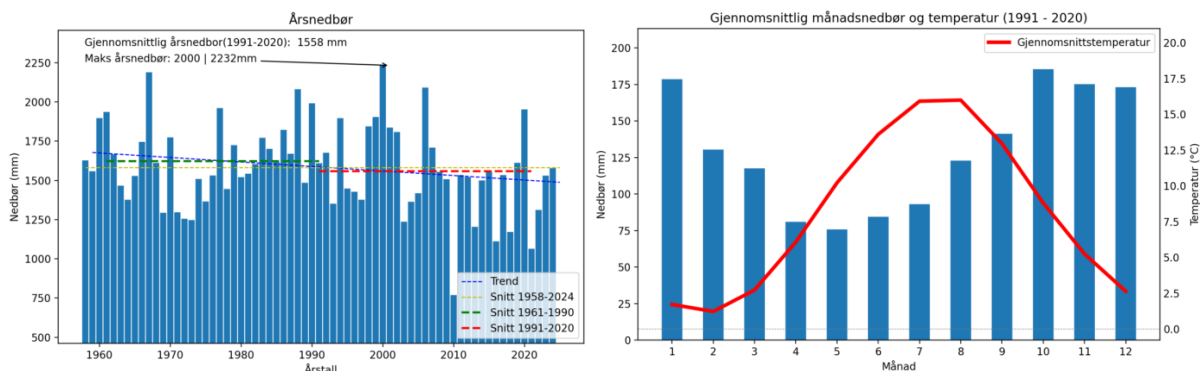
De mest ugunstige forholdene for transport av nedfallsstøv er sterk vind i tørt vær.

Vindanalyse for Gismerøyveien (0 moh.)



Figur 8 Vindanalyse for Gismerøyveien 2013-2023 (NVE, 2025).

En oversikt over gjennomsnittlig månedsnedbør og temperatur for planområdet er vist i Figur 9. Data er hentet fra web applikasjonen AV-Klima som er utviklet av Asplan Viak for NVE. Datasettet viser en tydelig årlig variasjon i nedbørsmengden og gjennomsnittlig temperatur gjennom året. Det er også variasjon fra år til år hvor mye nedbør som kommer, hvor blant annet 2020 stikker seg ut.



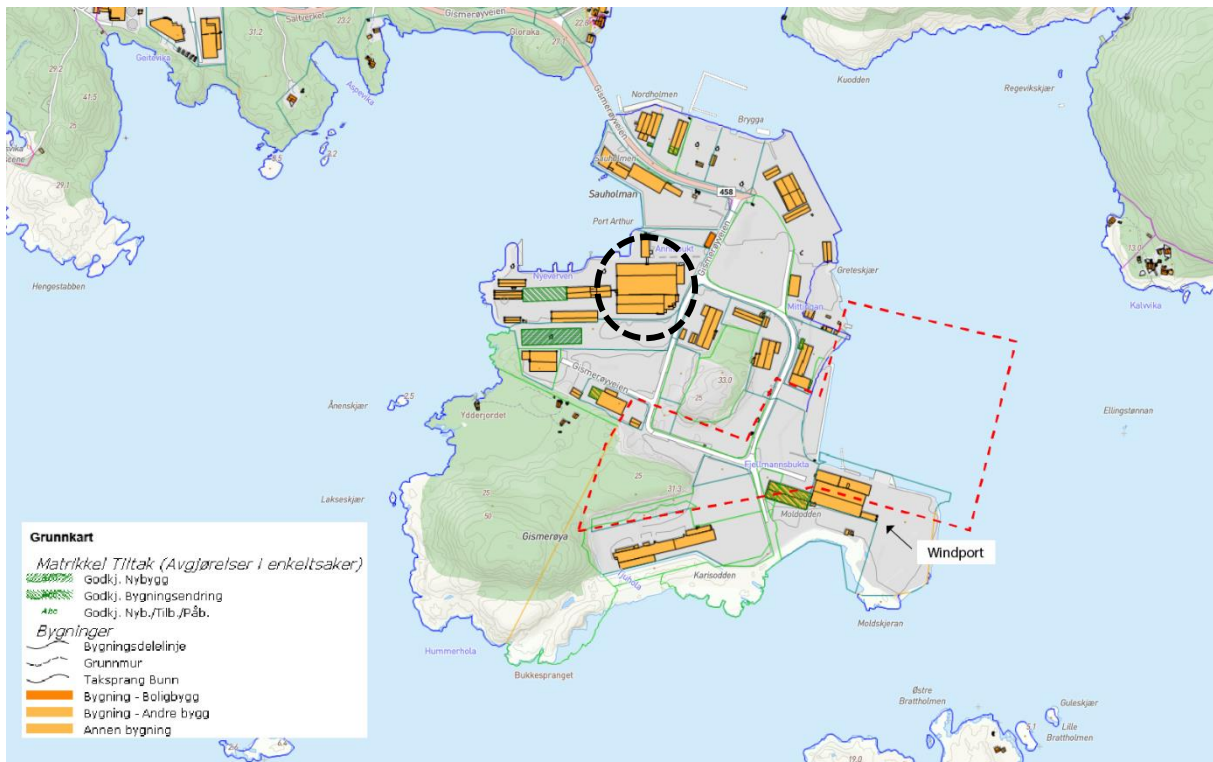
Figur 9 Gjennomsnittlig årsnedbør, månedsnedbør og temperatur (NVE AV-klima)

3.4 Dagens industriområde

Industriflaten og planområdet består av eksisterende bebyggelse knyttet til havne- og industriformål, samt verkstedvirksomhet. Det er registrert tre fritidsboliger plassert på den vestlige delen av øya, med tilhørende naust. Hyttene er imidlertid ikke regulert som fritidsboliger.

Umoe Mandal AS er per i dag den eneste virksomheten på øya som har utslippstillatelse til luft og vann. Lokaliseringen er markert i Figur 10 med svart stiplet sirkel. Virksomhetens utslipp til luft stammer fra sandblåsing, men dette skjer svært sjeldent. Ifølge virksomheten er aktiviteten så begrenset at det ikke anses som nødvendig å gjennomføre målinger av luftkvalitet.

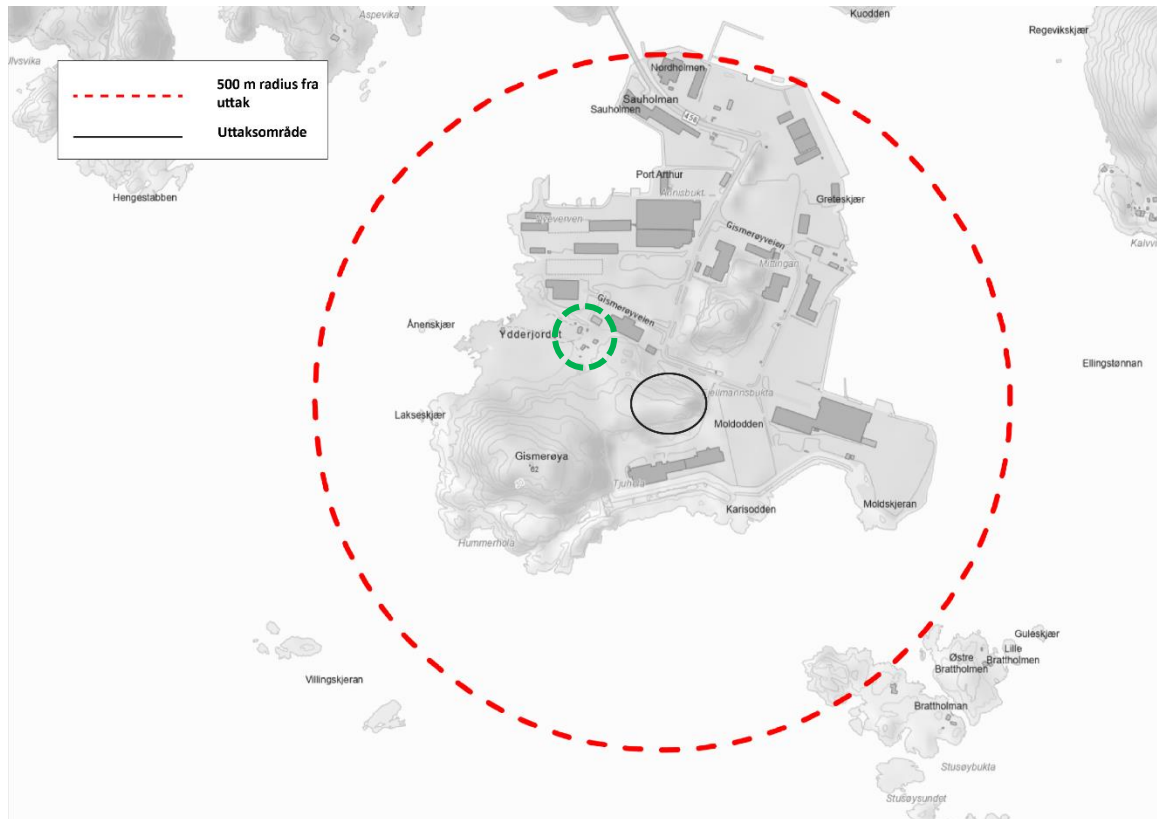
Andre virksomheter på øya kan likevel bidra til utslipp til luft, primært i form av trafikk, varetransport på veg og sjø, samt støvproduserende aktiviteter som ikke krever utslippstillatelse.



Figur 10 Eksisterende bebyggelse på Gismerøya i dag.

3.5 Resipienter

Foruten eksisterende industri- og næringsvirksomheter er det lokalisert tre hytter innenfor en radius på 500 meter fra planlagt uttaksområde. Disse kan bli påvirket av støvutslipp i anleggsfasen, og er markert med grønn sirkel i Figur 11. Fastlandet ligger utenfor denne 500-meterssonen.



Figur 11 En 500 meter radius fra uttaksområde som i hovedsak omfatter Gismereya.

4 Utslipp til luft fra tiltaket

4.1 Støvutslipp fra massehåndtering

Tiltaket vil føre til at steinmasser fra kollen tas ut og knuses. Knusing av stein genererer større mengder synlig støv, hovedsakelig bestående av partikler ($PM > 10 \mu m$) som er mange ganger større enn svevestøv. Slike partikler er tyngre, faller raskt ned til bakken og trenger ikke inn i lungene, men kan likevel være en plage for nærliggende bebyggelse ved at de avsettes på hustak, vegger, terrasser og kan komme inn gjennom åpne vinduer og ventiler. Støvnedfall kan også føre til kostnader i form av rengjøring og skader på verdier.

Planområdet ligger i et etablert industriområde ved sjøen og bebyggelse som potensielt blir utsatt for støv er industribygg. Foruten industribygg ligger tre fritidsboliger innenfor en radius på 500 meter fra uttaksområdet vest for planområdet, se Figur 11. I henhold til forurensningsforskriften kapittel 30 skal det utføres støvmålinger hos nærmeste, utsatte nabo for å sikre at konsentrasjonene ikke overskrider tillatte grenseverdier.

I tillegg til støv fra knuseverket vil anleggsaktiviteter som kjøring på anleggsveger med tungt maskineri, masseforflytning, boring og sprengning bidra til den totale støvbelastningen. Støv målingene vil fange opp bidrag fra alle kilder.

4.1.1 Beregning av støvmengde

US EPA (Environmental Protection Agency) har utarbeidet en liste med gjennomsnittlig utslippsdata samt et formelverk for beregning av utslippsfaktorer for ulike typer industri, deriblant massehåndtering og knusing av stein. Dataene for driftsutstyr som sannsynligvis vil bli brukt ved håndtering av masser og oppfylling av eventuelle deponier er hentet fra AP-42, kap. 11-19 med vedlegg og henvisninger til andre deler av AP-42.

Tabell 2 viser noen utslippsfaktorer med og uten støvdempingstiltak for ulike maskiner og aktiviteter. Utslippsfaktorene viser at støvdempingstiltak med bruk av vann har god støvdempende effekt for både svevestøv (PM10) og nedfallstøv (TSP). For transport på grusveger kan støvflukten reduseres med 70–90 % ved hyppig vanning.

I tillegg til støvutslipp fra massehåndteringen av steinmasser i anleggsfasen, kan lokal luftkvalitet og støvnedfall påvirkes av faktorer som meteorologiske forhold (vind), topografi og andre naturlige kilder.

For å beregne utslipp av støvpartikler fra knuseverk blir det brukt typisk tall for kapasitet oppgitt for normal produksjon (450 tonn/time) over en 10 timers lang arbeidsdag og utslippsfaktorene oppgitt i Tabell 2. Utregningen for utslipp av totalstøv uten vanningstiltak er vist under i Tabell 4. Det beregnede utslippet for knusing fra knuseverk er 0,0003 g/s for totalstøv (TSP). Dette utgjør et utslipp på rett over 0,03 g/m², som er langt under grensen på 5 g/m² over 30 dager som gitt i forurensningsforskriftene kap. 30. Med vanningstiltak vil utslippet reduseres til 0,0067 g/m², se Tabell 5. Økt kapasitet gjennom flere knusere vil kunne øke utslippene, men nivået vil fortsatt ligge klart under gjeldende grenseverdier.

Tabell 4 Utregning av hvor mye TSP utslipp det er fra knuseverket generert over 30 dager.

		TSP
Kapasitet knuser (tonn/time):	450	
Utslippsfaktorer (g/kg)		0,0027
Kapasitet knuser (tonn/s):	0,125	
Kapasitet knuser (kg/s):	125	
Areal 1 (m ²)	12044	
Utslipp (g/s)		0,0003
Utslipp over 30 dager (g/m ²)		0,0303

Tabell 5 Utregning av hvor mye TSP utslipp det er fra knuseverket generert over 30 dager med vanningstiltak.

		TSP
Kapasitet knuser (tonn/time):	450	
Utslippsfaktorer (g/kg)		0,0006
Kapasitet knuser (tonn/s):	0,125	
Kapasitet knuser (kg/s):	125	
Areal 1 (m ²)	12044	
Utslipp (g/s)		0,00007500
Utslipp over 30 dager (g/m ²)		0,0067

5 Konklusjon og anbefalinger til tiltak

5.1 Avbøtende tiltak

Planlagt tiltak vil medføre støvgenererende arbeid, særlig i anleggsfasen. Det skal derfor gjennomføres avbøtende tiltak for å sikre tilfredsstillende luftkvalitet i nærområdet.

Som vist i Tabell 2 har vanningstiltak stor effekt på reduksjon av støvnedfall, og dette skal implementeres. Prosessutstyr som knusing og sikting bør enten være innebygget med avsug og støvfiltrering, eller utstyres med automatisk vannpåsprøytningsanlegg. Videre skal åpne masselagre, trafikkarealer og deponier fuktes med vann tilsatt overflateaktivt stoff for å hindre støvflukt.

Massehåndteringsområder bør skjermes best mulig gjennom eksisterende terreng, bruddkant og vegetasjon, som allerede bidrar til å redusere støvspredding, særlig om sommeren.

Tiltakene skal følge krav i forurensningsforskriften kap. 30, herunder måleprogram for nedfallstøv for hyttene som ligger innenfor 500 meters radius. Målinger skal utføres hos nærmeste nabo hver 30. dag (§ 30-5), og støvnedfallet skal ikke overstige 5 g/m².

For å redusere støv fra transport skal veier vannes, og massetransport dekkes til. Hovedvegene på Gismerøya og fastlandet er asfaltert, noe som begrenser støvspredding, men tilgrising med jord og leire skal håndteres gjennom vasking av veier.

Alle rutiner for støvreduserende tiltak – som vanning, vegvask, rengjøring av utstyr og tildekking av masselagre – skal innarbeides i en ytre miljøplan.

5.2 Vurdering av konsekvens

Knusing og uttak av stein fra kollen samt transport av masser til og fra planområdet vil øke potensialet noe for støvflukt til omgivelsene da området i dag er et aktivt industri- og havneområde. Dette vil også være et midlertidig tiltak for å opparbeide området til industribruk.

Kilden til størst støvflukt vil være fra knusing og lagring av steinmassene og eventuelt finfraksjoner av massene. Erfaringsmessig vil og tungtransport på tørre grusveier eller tilgriset veier fra massehåndtering kunne gi høye støvkonsentrasjoner til omgivelsene. Erfaring og angitte beregninger fra US EPA viser at for transport på grusveier kan støvflukten reduseres med 70–90 % ved vanningstiltak.

Drift av knuseverk er regulert av forurensningsforskriften kap. 30. Det forutsettes at anlegget driftes etter dette regelverket med aktivt bruk av utslippsreduserende tiltak i tillegg til støvdempende tiltak på tørre og vindfulle dager. Det vil være gjenværende vegetasjon/skog og bergvegg mellom uttaket og fritidsboligene i vest som vil skjerme dem noe for støvnedfall fra anlegget. I tillegg er beregnet totalt støvmengde beregnet til å ligge langt under angitte grense på 5 g/m².

Konsekvensene for støvnedfall fra tiltaket vurderes til **liten negativ til ingen konsekvens** for nærliggende naboer.

6 Referanser

- Forskrift om begrensning av forurensning, FOR-2004-06-01-931 (Lovdata 2004). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931>
- Klima- og miljødepartementet. (1983). *Lov om vern mot forurensninger og om avfall*. Hentet fra Forurensningsloven: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1981-03-13-6>
- Klima- og miljødepartementet. (2012). *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)*. Miljøverndepartementet.
- Luftsamarbeidet. (2025, 10 03). *Miljødirektoratet*. Hentet fra Beregnet luftkvalitet: <https://luftkvalitetsdata.miljodirektoratet.no/beregnet/?kommune=4205>
- Luftsamarbeidet. (2025, 10 03). *Miljødirektoratet*. Hentet fra Beregnet luftkvalitet: <https://luftkvalitetsdata.miljodirektoratet.no/beregnet/?kommune=4205>
- Luftsamarbeidet. (2025, 10 03). *Utslipp av lokal luftforurensning*. Hentet fra <https://utslippssystem.miljodirektoratet.no/>
- Miljødirektoratet. (2025, 10 03). *Norske utslipp*. Hentet fra <https://www.norskeutslipp.no/no/Listesider/Virksomheter-med-utslippstillatelse/?f=42&SectorID=90&k=4205>
- Miljøstatus. (2025). *Miljømål 4.6, Å sikre trygg luft*. Hentet fra Miljøstatus: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/forurensning/miljomal-4.6/>
- NVE. (2025, 09 05). *AV-Klima*. Hentet fra <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>
- US EPA (Environment Protection Agency). (2004). *AP-42 Section 11.19.2 Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing*.