

Lindum AS

STØYVURDERING FOR SØKNAD OM UTSLIPPSTILLATELSE

Dato: 18.12.2019
Versjon: 01



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Lindum AS
Tittel på rapport:	Lindum AS - Støyvurdering for søknad om utslippstillatelse
Oppdragsnavn:	Lindum AS - Supplering støyvurdering
Oppdragsnummer:	621019-01
Utarbeidet av:	Halvor Berulfsen
Oppdragsleder:	Halvor Berulfsen
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Asplan Viak AS har utført en støyutredning iht. T-1442/2016 for reguleringsplan for Lindum AS avfallsbehandlingsanlegg. Utredningen er basert på befaring og nærfeltsmålinger av aktuelle støykilder, samt møter med prosjektsjef og to driftsledere.

Det er utført beregninger for dagens drift med terreng som i et fremtidig scenario med ferdig etablerte deponi iht. nylig vedtatt reguleringsplan. Hauger med bl.a. trevirke som kan gi støyskjerming er ikke tatt hensyn til.

Beregningene viser at inntil ti boliger vil kunne ligge i gul støysone fra virksomheten, i hovedsak for tilfellet der det arbeides overtid i kveldsperioden mellom kl. 19-23, noe som forekommer sjeldent. Ved ordinær drift uten overtid er det kun tre boliger som vil kunne ha overskridelser pga. nærhet til arbeidsaktivitetene.

01	18.12.19	Nytt dokument	HB	MB
VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KS

Forord

Asplan Viak har vært engasjert av Lindum AS for å utrede støy fra Lindum avfallsbehandlingsanlegg og gjenvinningsstasjon i forbindelse med søknad om ny utslippstillatelse. Gorm Thune har vært Lindums kontaktperson for oppdraget.

Sandvika, 18.12.2019

Halvor Berulfsen
Oppdragsleder og temaansvarlig støy

Marius Berg
Kvalitetssikrer

Innhold

1. INNLEDNING	5
2. REGELVERK	6
2.1. Retningslinje T-1442/2016.....	6
2.2. Drøfting av vurderingskriterier	7
3. FORUTSETNINGER OG METODE.....	8
3.1. Generelt	8
3.2. Industristøy	8
4. RESULTATER	11
4.1. Oversikt støysonekart	11
4.2. Ordinær drift.....	11
4.3. Ordinær drift pluss overtidsdrift i kveldsperioden	12
4.4. Avbøtende tiltak	12
5. KONKLUSJON	13

1. INNLEDNING

I forbindelse med søknad om ny utslippstillatelse for Lindum AS er det utført en vurdering av støy fra virksomheten. Utredningen tar utgangspunkt i detaljregulering for Lindum avfallsanlegg, vedtatt 30.4.2019 av bystyret i Drammen. Asplan Viak AS utførte støyutredningen for reguleringsplanen og har videreført arbeidet i utredningen for søknad om utslippstillatelse.

Lindum AS har et eget anlegg for biogassproduksjon, deponi av forurensede gravemasser, mottak av våtorganisk avfall, hageavfall, trevirke, slam og olje, eget komposteringsanlegg og jordproduksjon mm. I tillegg ligger det en gjenvinningsstasjon på området, men denne eies av RfD og driftes av Lindum Kommunalservice AS. Støykilder på gjenvinningsstasjonen er også inkludert i vurderingen av støyende virksomhet som helhet.

Støyutredningen har vurdert støy fra maskiner, utstyr og aktiviteter inne på planområdet.

Nærliggende støyfølsom bebyggelse er enkelte eneboliger nord, vest og sørvest for virksomheten, samt et større boligfelt på Kniveåsen nord for planområdet. Det er ikke støyømfintlig bebyggelse øst for planområdet.

Oppdraget er løst på bakgrunn av digitalt kart over området, en 3D-terrengmodell datert 26.4.2017 for detaljreguleringen i en framtidig situasjon og en egen modell for område LL#1 datert 2.10.2018. Det er avholdt møter med prosjektsjef og driftsledere for å kartlegge driftstider og plassering av maskiner og utstyr, både ved utarbeidelse av reguleringsplanen i 2016, samt 18.11.2019 for å oppdatere forutsetningene. Det er utført målinger av støykilder og støyende aktiviteter ved virksomheten 29.6.2016 og 1.7.2016, 18.11.2019 og 12.12.2019.

Det vises til vedlegg A for en forklarende oversikt over vanlige støyfaglige ord og uttrykk.



Figur 1-1: Kartutsnitt over aktuelt område. Lindum AS er markert med blått på kartet som er hentet fra Asplan Viaks egen kartløsning, Adaptive.

2. REGELVERK

2.1. Retningslinje T-1442/2016

Gjeldende støyregeleverk er Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016, heretter kalt T-1442.

L_{den} er A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB / 10 dB tillegg på kveld / natt. Tidspunktene for periodene dag, kveld og natt er slik:

Dag: kl. 07 - 19, kveld: kl. 19 - 23 og natt: kl. 23 - 07.

L_{den} -nivået skal i kartlegging beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For virksomheter i kategorien «Øvrig industri» skal imidlertid verste driftsdøgn legges til grunn, iht. T-1442.

Det bemerkes at T-1442 kun omhandler grenseverdier som er relevante for det man kaller støyfølsom bebyggelse. Boliger, pleie- og sykehjem, sykehus, skoler og barnehager omfattes av begrepet støyfølsom bebyggelse. Kontorer og næringsbygg omfattes ikke av disse grenseverdiene.

L_{den} skal beregnes som innfallende lydtrykknivå ved en mottakerhøyde på 4 meter over terreng og grenseverdi skal være tilfredsstillt både ved fasade og på en normal uteplass. Man skal imidlertid ta praktiske hensyn til den situasjonen man har når beregningshøyden fastsettes. For uteplasser bruker man som regel å beregne støynivået i 1,5 meter høyde over bakken for å gi et mer reelt inntrykk av støybelastningen på bakkeplan.

T-1442 angir to støysoner, gul og rød sone, hvor det gjelder særlige retningslinjer for arealbruken. Kort oppsummert er retningslinjene slik: (Se T-1442 for detaljer)

- Rød sone, nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone er en vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres, dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Kriterier for soneinndeling er gitt i Tabell 2-1. Når minst ett av kriteriene for den aktuelle støysonen er innfridd, faller arealet innenfor sonen.

For øvrige områder (hvit sone i T-1442), vil det normalt ikke være behov for å ta spesielt hensyn til støy fra vegtrafikk, bane eller industri i byggesaker og det kreves normalt ikke særlige tiltak for å tilfredsstille lydkrav i teknisk forskrift.

Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt.

Tabell 2-1: Kriterier for soneinndeling av gul og rød sone for virksomheter i kategorien «Øvrig industri».

Støykilde	Støysone					
	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdager og søndager/helligdager	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdager og søndager/helligdager	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Øvrig industri	Uten impulslyd: L_{den} 55 dB og $L_{evening}$ 50 dB Med impulslyd: L_{den} 50 dB og $L_{evening}$ 45 dB	Uten impulslyd: lørdag: L_{den} 50 dB søndag: L_{den} 45 dB Med impulslyd: lørdag: L_{den} 45 dB søndag: L_{den} 40 dB	L_{night} 45 dB L_{AFmax} 60 dB	Uten impulslyd: L_{den} 65 dB og $L_{evening}$ 60 dB Med impulslyd: L_{den} 60 dB og $L_{evening}$ 55 dB	Uten impulslyd: lørdag: L_{den} 60 dB søndag: L_{den} 55 dB Med impulslyd: lørdag: L_{den} 55 dB søndag: L_{den} 50 dB	L_{night} 55 dB L_{AFmax} 80 dB

2.2. Drøfting av vurderingskriterier

Dagens utslippstillatelse benytter grenseverdier fra TA-506 fra 1985. I reguleringsplanbestemmelser for detaljregulering vedtatt 30.4.2019 og sist revidert 15.2.2019 er det angitt i § 4-9 a) at «Grenseverdiene gitt i tabell 3 i Klima- og miljødepartementets retningslinje T-1442/2016 gjøres gjeldende for planen». Det er i møte mellom Lindum AS og Fylkesmannen i Oslo og Viken 15.11.2019 avklart at det er grenseverdier i T-1442/2016 som skal legges til grunn for søknad om utslippstillatelse.

Virksomheten ved Lindum ligger under kategorien «Øvrig industri» i T-1442. Dette selv om viftene til biogassanlegget går døgntinuerlig. Viftene er ikke dimensjonerende for opplevd støy utenfor virksomhetens område, de er godt skjermet av fjellskjæring og råtnetankene og derfor ikke hørbare utenfor planområdet. Grenseverdiene for «Øvrig industri» i kveldsperioden, samt på lørdager og helligdager er i tillegg skjerpet sammenliknet med «Industri med helkontinuerlig drift» som kun har en grenseverdi for døgnet midlet støynivå og støynivå i nattperioden.

Grenseverdi for maksimalstøy blir ikke relevant for virksomheten, da det ikke er drift i nattperioden utenom viftene til biogassanlegget. De går som nevnt døgntinuerlig og da er det tidsmidlet støynivå i nattperioden som blir dimensjonerende for grenseverdiene.

Gjeldende grenseverdier for støyutredningen er derfor angitt i raden for «Øvrig industri» i Tabell 2-1 og det er grenseverdiene uten impulslyd som legges til grunn. Det eksisterer ingen støykilder i virksomheten med impulslyd karakteristikk eller rentonekarakteristikk iht. definisjonen i T-1442, selv om det kan forekomme enkelthendelser med bl.a. smell og dunk, fra lasting og lossing av lastebiler, lasting av knuseverk, håndtering av containere etc.

3. FORUTSETNINGER OG METODE

3.1. Generelt

Støy er beregnet ved hjelp av programmet Cadna A 2020 build 175.5000. Beregningsmetoden som benyttes for støyberegninger, Nordisk metode for beregning av industristøy, gir typisk en usikkerhet på +/- 2 dB.

Støysoner er generelt noe mer unøyaktige enn beregninger gjort i enkeltpunkter. Nøyaktigheten bestemmes av oppløsningen på rutenettet i beregningsmodellen.

Tabell 3-1: Beregningsforutsetninger

Beregningshøyde støysonkart iht. T-1442	4 meter
Oppløsning støysoner	10 x 10 meter
Refleksjoner	1. ordens
Marktype	Myk (absorberende)
Lydabsorpsjonskoeffisient bygninger	0,21

I foreliggende rapport er det beregnet høyeste fasadenivåer for L_{den} for nærmeste støyfølsomme bygg. Fasadenivåer gir en større nøyaktighet enn støysonene.

3.2. Industristøy

Planområdet inkluderer både drift av gjenvinningsstasjonen og avfallsbehandlingsanlegget.

Åpningstidene for gjenvinningsstasjonen er angitt på Figur 3-1. Åpningstider for avfallsbehandlingsanlegget er mandag-fredag kl.7.30-15.30. Ved behov for levering av avfall utenom åpningstid kan dette avtales spesielt, men kun fram til kl. 19, altså innenfor dagperioden. I tillegg kan det være noe overtidsdrift i kveldsperioden utenom åpningstidene.

ÅPNINGSTIDER 1. NOVEMBER - 31. MARS

Mandag	07:30 - 20:00
Tirsdag	07:30 - 18:00
Onsdag	07:30 - 20:00
Torsdag	07:30 - 18:00
Fredag	07:30 - 15:30
Lørdag	10:00 - 15:00
Søndag	Stengt

Gjelder fra 1. november til 31. mars.

Gjenvinningsstasjonene holder stengt alle alle helligdager, julaften, nyttårsaften, påskeaften, pinseaften samt lørdager i juli.

ÅPNINGSTIDER 1. APRIL - 31. OKTOBER

Mandag	07:30 - 20:00
Tirsdag	07:30 - 18:00
Onsdag	07:30 - 20:00
Torsdag	07:30 - 18:00
Fredag	07:30 - 15:30
Lørdag	09:00 - 16:00
Søndag	Stengt

Gjelder fra 1. april til 31. oktober.

Figur 3-1: Åpningstider gjenvinningsstasjonen, klippet fra www.lindum.no

Regelverket definerer at det skal beregnes støysoner for verste driftsdøgn. Her blir det et døgn der gjenvinningsstasjonen er åpen til kl. 20, samt at det er full drift på alle aktivitetene ellers på anlegget, samt at det arbeides overtid på flishuggingsområdet, hageavfallsområdet, komposteringsplata, samt bulldoser på deponi. Overtid kan både foregå i dag- og kveldsperioden. I beregningene er overtid lagt inn i kveldsperioden slik at dette gir størst utslag på støysonene. Antakelig er dette litt i overkant strengt, da samtlige aktiviteter ikke vil ha overtidarbeid i kveldsperioden samtidig.

Trafikk inne på området er simulert som vanlig lette og tunge kjøretøy på veg. Hjullastere, rankevender, dumpere og bulldoser i bevegelse er simulert som arealkilder, med distribuert lydeffekt over arealet. Fliskutterområdet er beregnet som en arealkilde som inkluderer både fliskutter, sikter og transportbånd.

Aktuelle støyende aktiviteter/maskiner/utstyr og driftstider er vist på vedlegg H. Dette er forutsetningene for beregningene av industristøy. Det er effektiv driftstid for hver maskin som er benyttet i støyberegningsmodellen, altså den tiden maskinen faktisk er i bruk og avgir støy.

Kildestøydata som grunnlag for beregningene er innhentet fra nærfeltsmålinger av maskiner, utstyr og andre støyende aktiviteter ved Lindum AS 29.6.2016, 1.7.2016, 18.11.2019 og 12.12.2019. Det er målt de støykildene som ikke finnes i standard databaser for industristøy. For øvrige støykilder er det benyttet lydeffektdata fra NoMeS databaser og fra tidligere målinger ved andre virksomheter med tilsvarende utstyr.

Regelverket definerer ulike grenseverdier for støy på lørdager, hverdager, kveld og natt. Aktivitet som avgir støy vil primært foregå i dagperioden på hverdager, mandag til fredag, men noe aktivitet i kveldsperioden kan forekomme. Arbeid i nattperioden er ikke aktuelt, men kjøleviftene til biogassanlegget går døgntilvarende. Det planlegges ikke aktivitet i helger eller på helligdager ved avfallsbehandlingsanlegget, men gjenvinningsstasjonen er åpent på lørdager.

Det er de samme forutsetningene for driftssituasjonen i en fremtidig situasjon, som i dagens situasjon. Unntaket er for planlagt nytt massedeponi på område LL#1, nordøst på planområdet. Her er det ingen drift i dag, men det planlegges å benytte dette området som deponi i fremtiden. Det vil antakelig ikke være drift samtidig for både nytt og gammelt deponi, men for å vise et verste tilfelle er det lagt inn samtidighet på driften i beregningene som er utført. Sør i område LL#1 er det et båndlagt område for ny fv. 319 Svelvikveien, område H710. Etappe 1 av deponiet ekskluderer dette båndlagte området, mens etappe 2 inkluderer det, dersom man velger en annen trasé for ny vei. I beregningene er etappe 2 inkludert. Alle beregninger er utført for en 3D-terrengmodell datert 26.4.2017 for detaljreguleringen i en framtidig situasjon og en egen modell for område LL#1 datert 2.10.2018. Disse fremtidige terrengmodellene inneholder ikke f.eks. hauger av f.eks. trevirke inne på området, som kan gi noe skjerming av støyen.

4. RESULTATER

4.1. Oversikt støysonekart

Vedlegg	Situasjon	Støykilde	Beregnings-høyde	Beregnings-parameter	Grenseverdi	Overtid
B	Dagens drift med terreng iht. reg.plan	Industri	4 meter	L _{DEN}	55 dB	Nei
C	Dagens drift med terreng iht. reg.plan	Industri	4 meter	L _{DEN}	55 dB	Ja
D	Dagens drift med terreng iht. reg.plan	Industri	4 meter	L _{EVENING}	50 dB	Nei
E	Dagens drift med terreng iht. reg.plan	Industri	4 meter	L _{EVENING}	50 dB	Ja
F	Dagens drift med terreng iht. reg.plan	Industri	4 meter	L _{DEN} lørdag	50 dB	Nei
G	Dagens drift med terreng iht. reg.plan	Industri	4 meter	L _{NIGHT}	45 dB	Nei

4.2. Ordinær drift

Ordinær driftstid vil si at det ikke regnes med overtidsarbeid på noen av maskinene på avfallsbehandlingsanlegget, og dermed ikke drift i kveldsperioden. Gjenvinningsstasjonen er forutsatt åpen til kl. 20, slik den er på mandager og onsdager.

Det bemerkes at terrenget for beregningsmodellen innenfor virksomhetens område består av en grov modell med 5-meterskoter for ferdige deponi iht. reguleringsplanen, og at lagring av masser, flis, og annet inne på området kan skape støyskjerming fra enkelte arbeidsoperasjoner. Bl.a. er i dag flishuggingsområdet skjermet av store mengder treverk i en stor haug, men det er ikke slik at det alltid vil være på denne måten. En beregning uten noen slike hauger av masse, treverk eller andre ting vil derfor gi noe høyere støynivåer i modellen enn man vil få i virkeligheten, og det er denne situasjonen uten hauger som er vist på støysonekartene. Det er forutsatt samme plasseringer av støyende utstyr i fremtidig situasjon som i dag. For nytt deponi på område LL#1 er nytt terreng modellert med 1-meterskoter. Det er kun beregnet med terreng for avsluttet deponi, dvs. der det er ferdig fylt med masser, noe som medfører at støykildene er plassert høyere i modellen enn i dagens terreng. Støyberegningene vil vise et verste tilfelle, sammenliknet med alle reelle situasjoner frem til deponiet er avsluttet.

Vedlegg B, D, F og G viser støysonekart for ordinær driftssituasjon uten overtidsarbeid. Det er i praksis ikke drift i kveldsperioden ved ordinær drift. Dette betyr at L_{evening} ikke gir stor utstrekning av støysonene. Støysoner for L_{den} vist på vedlegg B gir at eiendommer i Lerpeveien 203A, 99C og 99D kan ha støynivå over nedre grenseverdi for gul støysone og dermed er det risiko for at disse boligene

kan ha overskridelse av støynivå på uteplass. Lerpeveien 203A eies av Lindum AS og benyttes som bosted for ansatte. For Lerpeveien 99C og 99D er det deponiet ved LL#1 som påvirker boligene mest.

4.3. Ordinær drift pluss overtidsdrift i kveldsperioden

Vedlegg C og E viser L_{den} og $L_{evening}$ dersom det er overtidsarbeid i kveldsperioden (overtid kan også forekomme i dagperioden, støysonenes utbredelse vil da bli mindre). Situasjonen som er vist forutsetter også at alle aktiviteter som kan arbeide overtid i kveldsperioden gjør dette samtidig, samme døgn. Denne situasjonen er antakelig et absolutt verste tilfelle av støy fra virksomheten og vil sjeldent forekomme. Overtid i kveldsperioden forekommer sjeldent er det uttalt fra virksomheten.

Vedlegg C viser at i tillegg til de tre boligene som kan ligge i gul sone fra ordinær drift vil Lerpeveien 192 og 196 ligge helt på grensen til gul sone. Det er utført beregninger av fasadenivå i tillegg til støysoner, og fasadeberegninger viser at Lerpeveien 192 og 196 ikke vil ha overskridelser med ca. 1 dB margin til grenseverdien for gul støysoner. Det er aktivitet fra fliskuttingsområdet som påvirker disse eiendommene sterkest. Ved overtidsarbeid som kun foregår i kveldsperioden vil $L_{evening}$, vist på vedlegg E, gi større utbredelse av støysonene enn L_{den} . Inntil 10 boliger vil kunne bli påvirket av støy over grenseverdi for gul støysoner i kveldsperioden.

4.4. Avbøtende tiltak

Det er vist at spesielt overtidsarbeid i kveldsperioden gjør at det er utfordrende å innfri gjeldende grenseverdier for $L_{evening}$. Det enkleste avbøtende tiltaket er naturlig nok å unngå overtidsarbeid i kveldsperioden. Dersom man må arbeide overtid med de støyende aktivitetene, spesielt flishuggingen, bør dette foregå i dagperioden innenfor kl. 7-19.

Ved befaringsområde ble det påvist at maskinene er satt opp slik at støy fra motor er rettet direkte vestover, mot boliger vest for Lerpeveien. Et tiltak kan være å snu hele maskineriet slik at flishuggeren står med motoren vendt mot øst, der det ikke er nærliggende bebyggelse, men dette er en ganske omfattende endring av driften. Et alternativ kan være å etablere en mobil støyskjerm, f.eks. laget av en stålramme med sprengningsmatter som kan plasseres med gravemaskin foran motor til flishugger, og gå inntil ca. 1 meter over maskinen uten at konstruksjonen er i veien for lasting av flishuggeren. Begge disse tiltakene vil gi god virkning og begrense støyen fra virksomheten. Knuseverket på deponiet står også vendt slik at motoren støyer mest mot vest. Om man snur maskineriet slik at motoren vender mot øst vil dette også kunne begrense støyen.

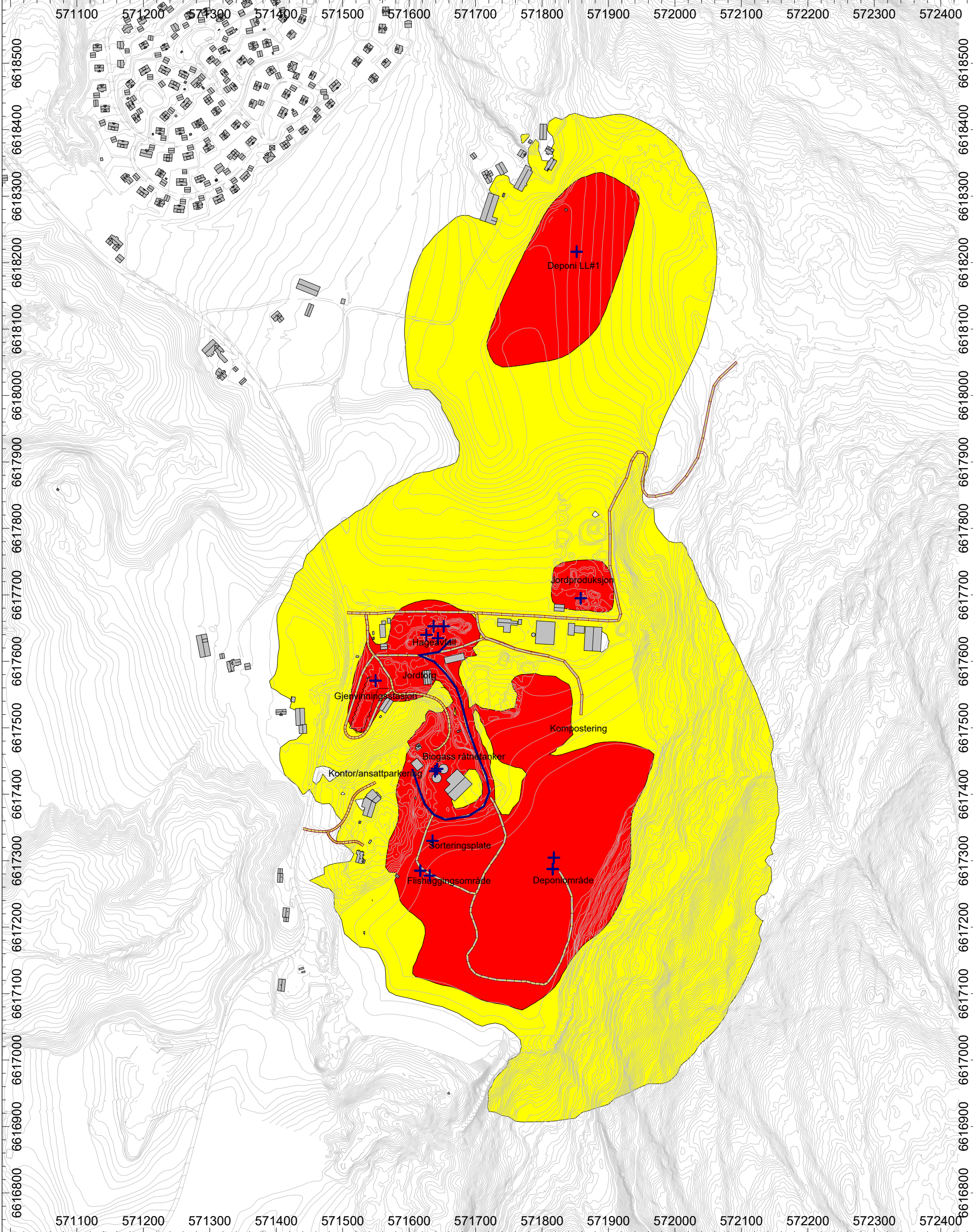
5. KONKLUSJON

Ved ordinær drift er det kun tre boliger som kan påvirkes av støy over grenseverdi for L_{den} , hvorav den ene eies av Lindum AS og benyttes av ansatte. Ved overtidsarbeid i kveldsperioden kan inntil 10 boliger få støy over grenseverdi for gul støysone i kveldsperioden, $L_{evening}$. Det er flihuuggingsområdet som er dimensjonerende støykilde for de fleste boligene. Avbøtende tiltak kan være mulig og er foreslått.

Vedlegg A

Begrep	Parameter	Forklaring
A-veid lydtrykknivå	dBA	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller vurdert med veiekurve A. Veiekurve A er en standardisert kurve (IEC 60651) som etterlikner ørets følsomhet for ulike frekvenser ved lavere og midlere lydtrykknivå. A-kurven framhever frekvensområdet 2000 - 4000 Hz. Lydtrykknivå er den korrekte betegnelsen for alle dBA-verdier, men i daglig språk brukes ofte støynivå.
A-veid, ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt	L_{den}	A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07. L_{den} er nærmere definert i EUs rammedirektiv for støy, og periodeinndelingene er i tråd med anbefalingene her. L_{den} -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For grenseverdier gitt i retningslinje eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde.
Ekvivalent støynivå	$L_{p,Aeq,T}$	Gjennomsnittlig (energimidlet) lydnivå for varierende støy over en bestemt tidsperiode T. Ekvivalentnivå gjelder for en viss tidsperiode T, f.eks. ½ time, 8 timer, 24 timer.
Impulslyd		Impulslyd er kortvarige, støtvisе lydtrykk med varighet på under 1 sekund. Definisjonen av impulslyd i retningslinjen er i tråd med definisjonene i ISO 1996-1:2003. Det er her tre underkategorier av impulslyd: <ul style="list-style-type: none"> «high-energy impulsive sound»: skyting med tunge våpen, sprengninger og lignende «highly impulsive sound»: for eksempel skudd fra lette våpen, hammerslag, bruk av fallhammer til spunting og pæling, pigging, bruk av presslufthammer/-bor, metallstøt fra skifting av jernbanemateriell og lignende, eller andre lyder med tilsvarende karakteristikk og påtrengende karakter. «regular impulsive sound», eksemplifisert ved slaglyd fra ballspill (fotball, basketball osv.), smell fra bildører, lyd fra kirkeklokker og lignende. For vurdering av antall impulslydhendelser fra industri, havner og terminaler iht. tabell 1 og tabell 2 i T-1442/2016 er det hendelser som faller inn under kategorien «highly impulsive sound» som skal telles med. Ved mer detaljert vurdering etter ISO 1996-1:2003 og Nordtest-metode NT ACOU 112 bør all impulslyd tas i betraktning.
Innfallende lydtrykknivå		Innfallende lydtrykknivå er lydnivå når det kun tas hensyn til direktelydnivået, og ser bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater skal imidlertid regnes med.
Lydeffektnivå	L_w	Samlet lydenergiutstråling pr. tidsenhet fra en lydkilde.
Lydnivå	L_p	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller beregnet i desibel.
Maksimalt lydnivå	$L_{A1,max}$ $L_{AF,max}$ $L_{AS,max}$ L_{SAF} L_{SAS}	$L_{A1,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Impulse» på 35 ms. $L_{AF,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms. $L_{AS,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 s (1000 ms). L_{SAF} er det A-veide nivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser. L_{SAS} er det A-veide nivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 s som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.
Rentone		Lyd som kun inneholder en frekvens kalles rentone.
Stille side		Side av bygningen hvor nedre grense for gul sone er tilfredsstillt.
Støy		Støy er uønsket lyd og er regnet som forurensning iht. Forurensningsloven § 6 andre ledd.
Sumstøy		Samlet støybelastning der et mottakerpunkt er utsatt for støy fra flere kilder. Kalles også flerkildestøy.
Uteoppholdsareal		Defineres i byggeteknisk forskrift (TEK17) § 8-3 som et areal som etter sin funksjon skal være egnet for rekreasjon, lek og aktiviteter for ulike aldersgrupper og ha tilstrekkelig størrelse. Uteoppholdsareal skal plasseres og utformes slik at god kvalitet oppnås, herunder i forhold til sol- og lysforhold, støy- og annen miljøbelastning.
Årsdøgntrafikk	ÅDT	Årsdøgntrafikk er den årsgjennomsnittlige trafikkmengden pr. døgn.

Vedlegg B



Industriestøy, Lindum AS

Beregnet Lden i 4 meter høyde over terreng. Ordinær driftssituasjon.

- > 55.0 dB Lden
- > 65.0 dB Lden



Utført av : Halvor Berulfsen

Utført for: Lindum AS

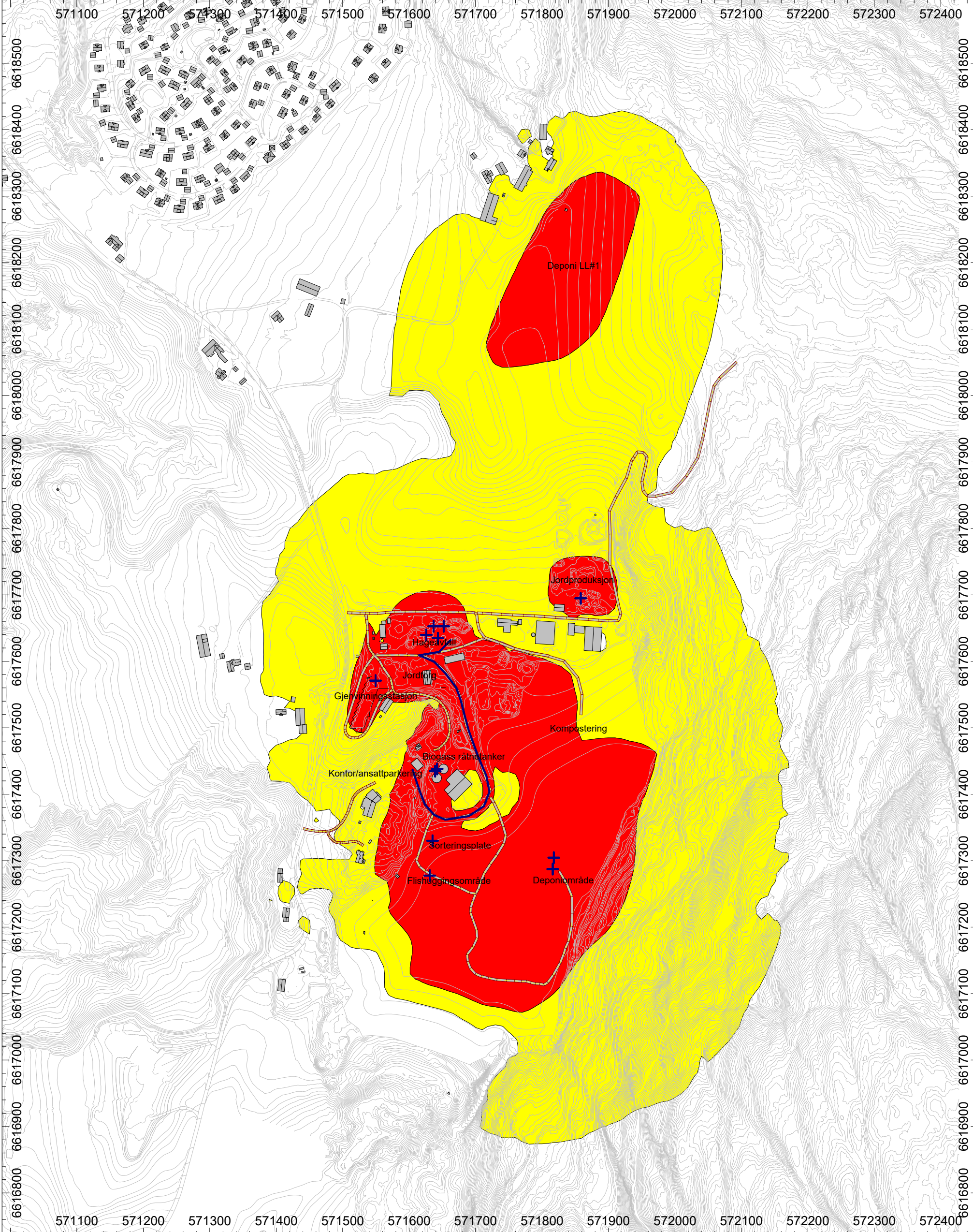
Rev. nr: 1

Målestokk: 1:5500 (A3)

Dato: 12.12.2019



Vedlegg C



Industriestøy, Lindum AS

Beregnet Lden i 4 meter høyde over terreng. Ordinær drift pluss overtidsdrift i kveldsperioden

- > 55.0 dB Lden
- > 65.0 dB Lden



Utført av : Halvor Berulfsen

Utført for: Lindum AS

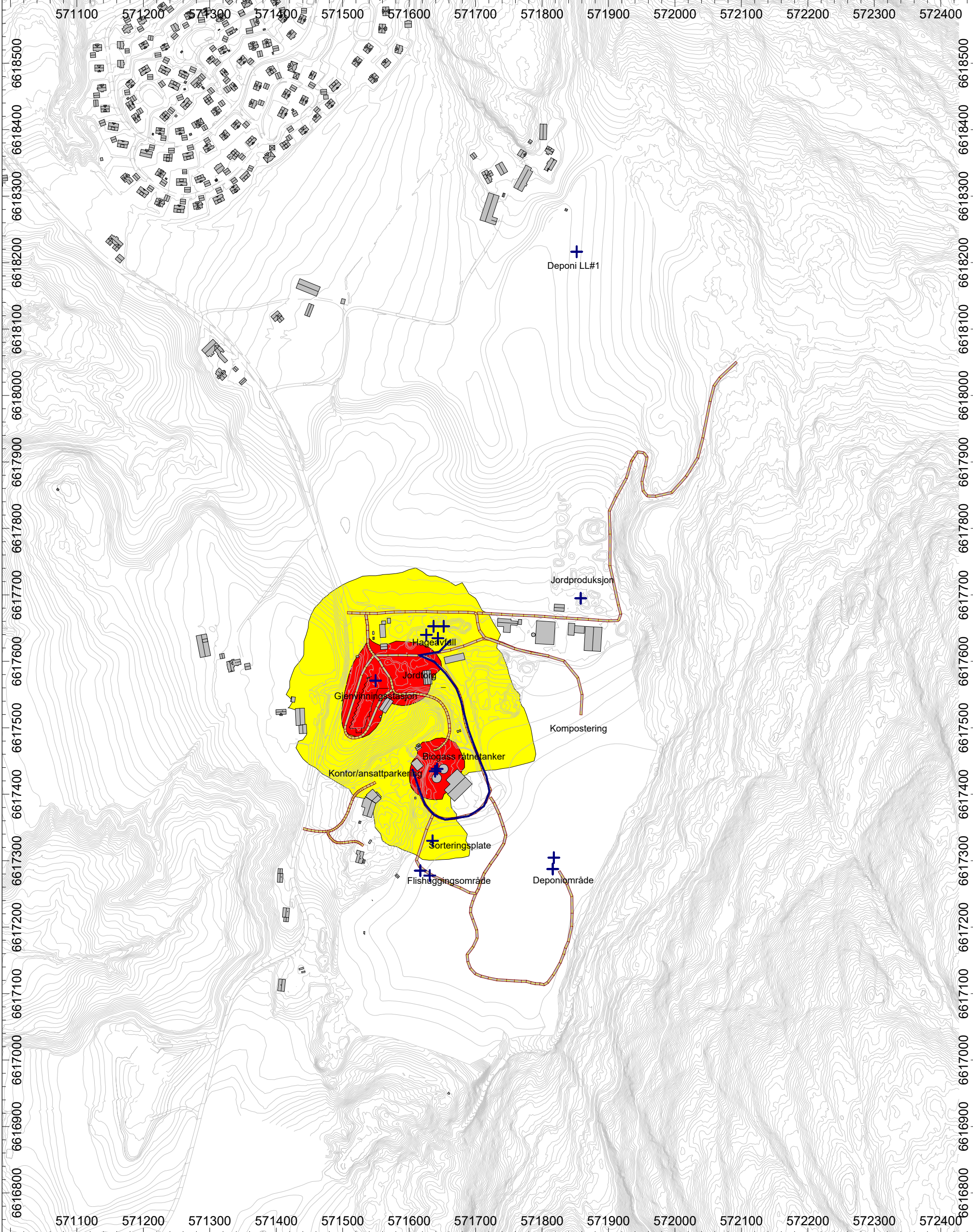
Rev. nr: 1

Målestokk: 1:5500 (A3)

Dato: 12.12.2019

asplan viak

Vedlegg D



Industriestøy, Lindum AS

Beregnet Levening i 4 meter høyde over terreng. Ordinær driftsituasjon.

- > 50.0 dB Levening
- > 60.0 dB Levening



Utført av : Halvor Berulfsen

Utført for: Lindum AS

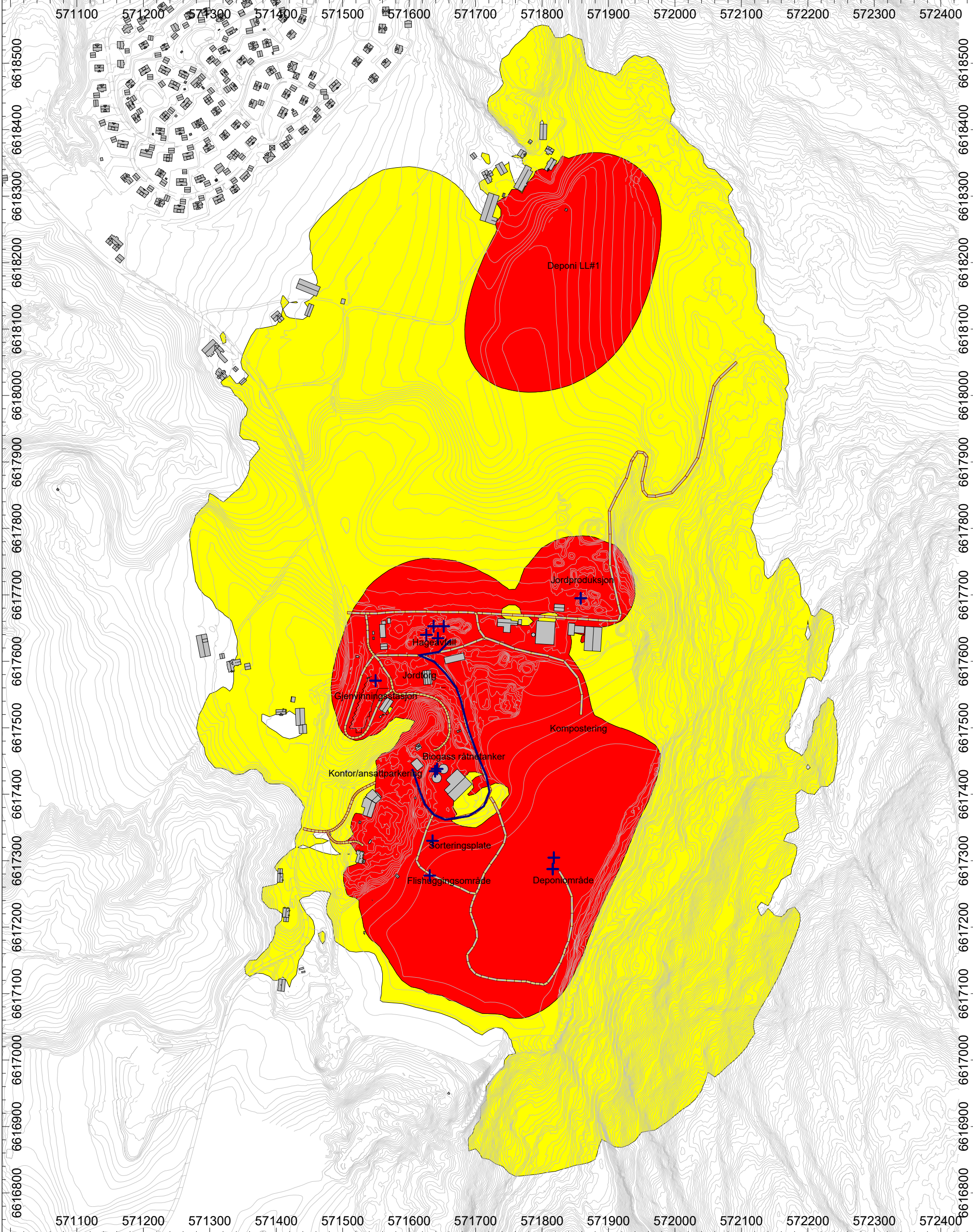
Rev. nr: 1

Målestokk: 1:5500 (A3)

Dato: 12.12.2019



Vedlegg E



Industriestøy, Lindum AS

Beregnet Leving i 4 meter høyde over terreng. Ordinær drift pluss overtidsdrift i kveldsperioden

- > 50.0 dB Leving
- > 60.0 dB Leving



Utført av : Halvor Berulfsen

Utført for: Lindum AS

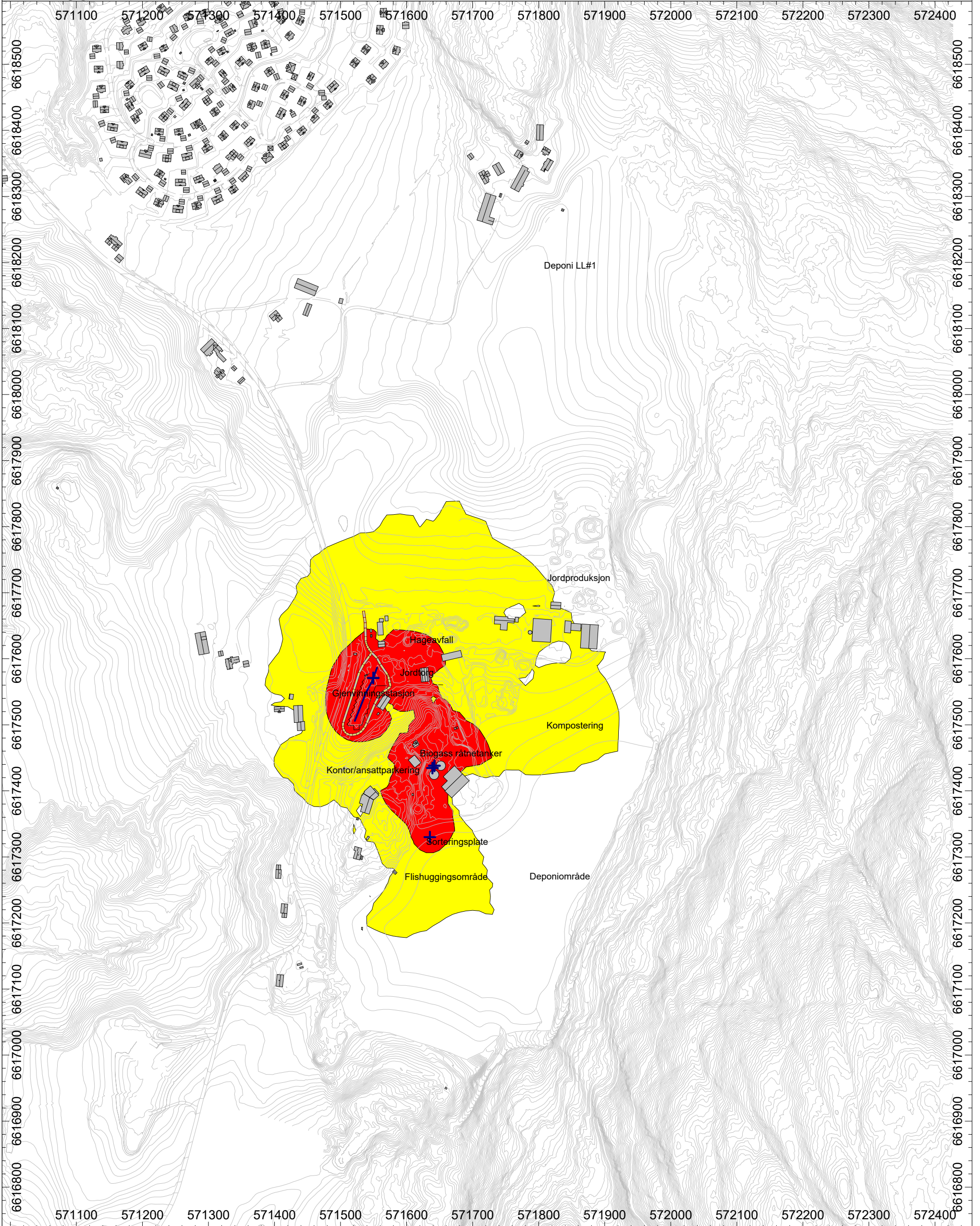
Rev. nr: 1

Målestokk: 1:5500 (A3)

Dato: 12.12.2019



Vedlegg F



Industristøy, Lindum AS

Beregnet Lden i 4 meter høyde over terreng på lørdager. Ordinær driftsituasjon.

- > 50.0 dB Lden
- > 60.0 dB Lden



Utført av : Halvor Berulfsen

Utført for: Lindum AS

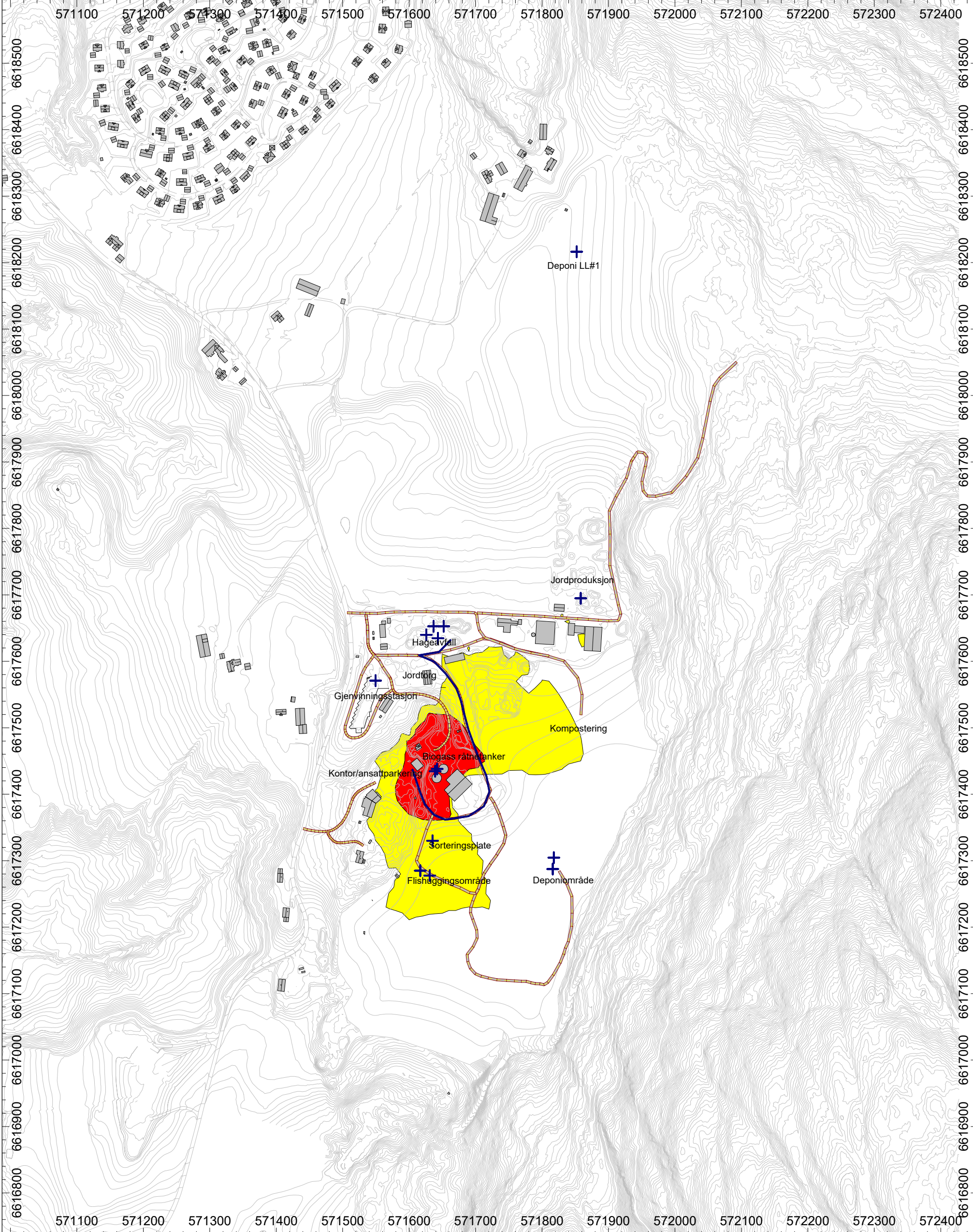
Rev. nr: 1

Målestokk: 1:5500 (A3)

Dato: 12.12.2019

asplan viak

Vedlegg G



Industristøy, Lindum AS

Beregnet Lnight i 4 meter høyde over terreng. Ordinær driftssituasjon.

- > 45.0 dB Lnight
- > 55.0 dB Lnight



Utført av : Halvor Berulfsen

Utført for: Lindum AS

Rev. nr: 1

Målestokk: 1:5500 (A3)

Dato: 12.12.2019



Vedlegg H: DRIFTSTIDER FOR LINDUM, DRAMMEN

Oversikt over støykilder og driftstider for støyende aktiviteter og utstyr ved Lindum pr. 18.11.2019, samt for utvidelsen med nytt deponi på område LL#1. For hjullastere og gravemaskiner er disse modellert som en generisk type fra NoMeS' industridatabase. Dette er uten betydning for støyberegningene, da det er antall, og plassering som er viktig, ikke akkurat hvilken type det er, siden det er små forskjeller på dem. Lydeffektnivå er sjekket opp mot datablad for et par av de aktuelle typene hjullastere og avviket er under 1 dB mellom datablad og data i industridatabasen. Dette gir altså godt samsvar.

Maskin	Støyende aktivitet/Type utstyr	Årsmodell	Ca. normal plassering	Effektiv driftstid i perioden 07-19	Effektiv driftstid i perioden 19-23	Effektiv driftstid i perioden 23-07	Anmerkninger
Vogntogtrafikk avfallsleveranser	Lastebiltrafikk		Fra vekt til tipplass på deponi eller andre destinasjoner internt	I gjennomsnitt 309 kjøretøy per dag			Trafikk 2015 ca 20.000 vogntog og 47.500 lastebiler inn til anlegget. Vogntog: 70 % av trafikken går til deponi/biogass/flis, ca. 30 % til jord/komposteringsplata. Lastebiler: 30 % av trafikken går til deponi/biogass/flis, ca. 70 % til jord/komposteringsplata.
Personbiler/lette varebiler	Vegtrafikk		Gjenvinningsstasjon	I gjennomsnitt 548 kjøretøy per dag			Også aktivitet 1 time i kveldsperioden, samt 7 timer på lørdager.
Volvo L35B	Hjullaster	2011	Gjenvinningsstasjon/jordtorget	7,5	1		Gjenvinningsstasjonen er åpen til kl. 20 mandager og onsdager, samt 9-16 lørdager.
Hitachi ZW180-5	Hjullaster		Gjenvinningsstasjon/jordtorget	7,5	1		
Sleping/lasting/lossing av container			Gjenvinningsstasjon	10 (12) hendelser	2 hendelser		Inntil 12 containere byttes ila. en driftsdag. Kan også skje i kveldsperioden og på lørdager.
Hitachi ZW310-5	Hjullaster		Jordproduksjon	9 (12)	3		Kan gå 11-12 timer per dag, totalt for dag- og kveldsperioden.
Komptech L3	Sikt		Jordproduksjon	9 (12)	3		Kan gå 11-12 timer per dag, totalt for dag- og kveldsperioden.
Schaffer 2020 minihjullaster 2014	Minihjullaster	2014	Jordbehandling/lasting	7,5			
Flishugger JENZ BA965	Flishugger	2014	Hageavfall/Flishuggingsområdet	8 (11)	3		Kan gå 11 timer per dag, totalt for dag- og kveldsperioden. Plassert ved hageavfall i beregningsmodell.
Komptech L3	Sikt		Hageavfall/komposteringsplata	9 (12)	3		Kan gå 11-12 timer per dag, totalt for dag- og kveldsperioden. Plassert ved hageavfall i beregningsmodell.
Volvo EC 210 C	Gravemaskin	2010	Hageavfall/komposteringsplata	7,5	3		
Volvo L60H	Hjullaster		Hageavfall	7,5			
KOM Atlas XAS67	Kompressor		Deponi/hageavfall	2	0,5		Plassert ved hageavfall i beregningsmodell.
Caterpillar 966 M	Hjullaster	2018	Komposteringsplata	7,5	3		
Toyota 8FDF30-30798	Truck	2012	Komposteringsplata	2			Reservemaskin.
Komptech Topturn X53	Rankevender	2013	Komposteringsplata	3			Går ca. 200 timer per år.
Toyota Truckstabler	Truck	2014	Området mellom komposteringsplata og gjenvinningsstasjon	7,5			
Toyota TC-02-8FDF30	Truck	2014	Området mellom komposteringsplata og gjenvinningsstasjon	7,5	1		
Kleemann MC110Z-2016	Knuseverk	2016	Deponi	9,5			
Kleemann MS15Z Vibrosikt	Sorteringsverk		Deponi	7,5			
TB Edge TS80 S/N 18ts8040922	Transportbånd		Deponi	9,5			
Cat 330FL	Gravemaskin		Deponi	9,5			

Volvo EC300EL	Gravemaskin		Deponi	9,5			
Bell B40	Dumper		Deponi	7,5			Er her fast.
Doozan A30	Dumper		Deponi	7,5			Benyttes sjeldent.
Caterpillar 972k	Hjullaster	2013	Deponi	7,5			
Hitachi ZX 300LC-6	Gravemaskin	2017	Deponi	6,5			
CAT 330F	Gravemaskin	2018	Deponi	6,5			
Caterpillar D6R LPG Dozer 2004	Dozer	2004	Deponi/tunge masser	7,5	3		
Volvo EC 380 DL	Gravemaskin	2013	Deponi/tunge masser	7,5			
Hitachi ZX 170 WT-5	Gravemaskin	2016	Sorteringsplata	7,5			
Volvo L150H	Hjullaster	2018	Sorteringsplata	7,5			
Lasting av plank på lastebil			Sorteringsplata	1			
Bobcat TL470	Teleskoplaster		Hele området	7,5			
Volvo L90H	Hjullaster	2015	Hele området	7,5			
Hitachi ZX 225 US LC-5	Gravemaskin		Flishuggingsområdet	8 (11)	3		Kan gå 11 timer per dag, totalt for dag- og kveldsperioden.
Volvo L110H	Hjullaster		Flishuggingsområdet	8 (11)	3		Kan gå 11 timer per dag, totalt for dag- og kveldsperioden.
Doppstadt DW3060F M Valse/med Selektor	Flishugger		Flishuggingsområdet	8 (11)	3		Kan gå 11 timer per dag, totalt for dag- og kveldsperioden.
Komptech Ecohogg L	Sikt		Flishuggingsområdet	8 (11)	3		Kan gå 11 timer per dag, totalt for dag- og kveldsperioden.
Komptech L3 stjernesikt	Sikt		Flishuggingsområdet	8 (11)	3		Kan gå 11 timer per dag, totalt for dag- og kveldsperioden.
Eddy Current	Sikt	2017	Flishuggingsområdet	8 (11)	3		Kan gå 11 timer per dag, totalt for dag- og kveldsperioden.
KOM Atlas XAS67	Kompressor		Flishuggingsområdet	2	0,5		Kan gå 11 timer per dag, totalt for dag- og kveldsperioden.
Transportbånd	Transportbånd		Flishuggingsområdet	8 (11)	3		Kan gå 11 timer per dag, totalt for dag- og kveldsperioden.
30 tonns gravemaskin	Gravemaskin		Deponi LL#1	7,5			Framtidig scenario, ikke i drift i dag.
30 tonns gravemaskin	Gravemaskin		Deponi LL#1	7,5			Framtidig scenario, ikke i drift i dag.
30 tonns Hjullaster	Hjullaster		Deponi LL#1	7,5			Framtidig scenario, ikke i drift i dag.
Dumper	Dumper		Deponi LL#1	7,5			Framtidig scenario, ikke i drift i dag.
CAT D7E	Bulldoser (hybrid)		Deponi LL#1	7,5	3		Framtidig scenario, ikke i drift i dag.
Tipping av steinmasser	Tipping fra bil		Deponi LL#1	2,5 minutter			10 stk. tippinger med varighet 15 sekunder hver.
Tømming av containere			Deponi, flishuggingsområdet, sorteringsplata	155 tømminger per dag, ca. 2 minutter per tømming for hele operasjonen			Dersom halvparten av de tunge kjøretøyene inn på området skal tømme, og halvparten skal hente gir dette så mange tømminger.
Kjølevifter biogassanlegget	Vifter		Vestsiden av rånetanker	12	4	8	
Volvo N7 46 4*2 1977	Brannbil	1977	Beredskapsbil, kjøres sjelden				
Scania P360 2013 og Volvo FM-370 (4) 6x2	Liftbiler		Intern trafikk og ekstern trafikk	Inkludert i trafikk tall tungtrafikk			
Volvo FM 13 6*4 2014	Krokbil	2014	Mellom biogassanlegg og gjenvinningsstasjon.	Inkludert i trafikk tall tungtrafikk			