

Oppdragsgiver  
**Per Ove Siggerud**

Rapporttype  
**Støyutredning**

**2016-10-18**

# HAUG GÅRD STØYUTREDNING



**RAMBOLL**

Oppdragsnr.: 13500014051  
 Oppdragsnavn: Haug gård - støyutredning  
 Dokument nr.: C-rap-001  
 Filnavn: C-rap-001-01 Haug gård Støyutredning

<b>Revisjon</b>	<b>00</b>			
<b>Dato</b>	2016-10-18			
<b>Utarbeidet av</b>	Kristian Wien			
<b>Kontrollert av</b>	Beate Myrstad			
<b>Godkjent av</b>	Kristian Wien			
<b>Beskrivelse</b>	Støyutredning			

### Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder

## INNHold

<b>1.</b>	<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>DEFINISJONER</b> .....	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>MYNDIGHETSKRAV</b> .....	<b>6</b>
4.1	T-1442 .....	6
4.1.1	Generelt .....	6
4.1.2	Kriterier for soneinndeling .....	6
<b>5.</b>	<b>BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG</b> .....	<b>8</b>
5.1	Driftstider og støykilder .....	8
5.2	Trafikkdata .....	8
5.3	Beregningsmetode og inngangsparametere .....	9
5.4	Impulslyder .....	9
<b>6.</b>	<b>RESULTATER</b> .....	<b>11</b>
6.1	Drift mandag – fredag kl 08-17, beregningshøyde 2 og 4 meter .....	11
6.1.1	4 meter beregningshøyde .....	12
6.1.2	2 meter beregningshøyde .....	13
<b>7.</b>	<b>VURDERING</b> .....	<b>14</b>
7.1	Usikkerhet .....	14
7.2	Driftstider .....	14
7.3	Overskridelser .....	14
<b>8.</b>	<b>APPENDIKS A</b> .....	<b>16</b>
8.1	Miljø .....	16
8.2	Støy – en kort innføring .....	16

## FIGUROVERSIKT

Figur 1	Situasjonskart .....	4
Figur 2	Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder .....	6
Figur 3:	Støysonekart mandag-fredag, beregningshøyde 2 meter .....	12
Figur 4	Støysonekart mandag-fredag, beregningshøyde 4 meter .....	13

## TABELLOVERSIKT

Tabell 1	Definisjoner brukt i rapporten .....	5
Tabell 2	Kriterier for soneinndeling fra T-1442. Alle tall i dB, frittfeltsverdier ...	7
Tabell 3	Oversikt over maskiner benyttet i beregningsgrunnlaget .....	8
Tabell 4 -	Nøkkeltall for beregningene (veitrafikk) .....	8
Tabell 5	Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget .....	9
Tabell 6:	Relevante grenseverdier mandag-fredag, fra tabell 2 (fra T-1442). .	11
Tabell 7	Endring i lydnivå og opplevd effekt. ....	16

## VEDLEGG

- Vedlegg 1: Støysonekart  $L_{den}$ -nivå for drift mandag-fredag. Beregningshøyde 4 m over terreng.  
 Vedlegg 2: Støysonekart  $L_{den}$ -nivå for drift mandag-fredag. Beregningshøyde 2 m over terreng.

## 1. SAMMENDRAG

Denne rapporten omhandler forhold knyttet til støy fra Drøbakveien Jord & Gjenvinning i Ås kommune. Beregninger i henhold til grenseverdier i T-1442.

Følgende er behandlet i rapporten:

- Beregningsparametere og støykilder som danner grunnlag for overordnede beregninger
- Vurderinger av beregningsgrunnlag og grenseverdier
- Beregninger for hele området av aktivitet i ukedager:  $L_{den}$
- Videre kommentarer angående støysituasjonen
- Generelle avbøtende tiltak for støy fra industrivirksomhet

**Støyberegningene legger til grunn drift på hverdager mellom kl 08 og 17. Beregningene viser at to boliger kan få fasadenivå høyere enn grenseverdien i 4 meters høyde, og én bolig i 2 meters høyde. Det er gitt forslag til hvilke avbøtende tiltak som kan vurderes.**

## 2. INNLEDNING

Rambøll har på oppdrag fra Per Ove Siggerud gjort en støyutredning av industrivirksomhet i tilknytning til drift av Drøbakveien Jord & Gjenvinning. Dette er utført i forbindelse med reguleringsplanen for lagring og foredling av masser.

Støyutredningen er gjennomført etter T-1442/2012, «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging».



Figur 1 Situasjonkart

### 3. DEFINISJONER

Tabell 1 Definisjoner brukt i rapporten

<b>L<sub>den</sub></b>	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB tillegg for henholdsvis kveld og natt. Det tas dermed hensyn til varighet, lydnivå og tidspunktet på døgnet støy blir produsert, og støyende virksomhet på kveld og natt gir høyere bidrag til totalnivå enn på dagtid. L <sub>den</sub> -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støybelastning over et år. L <sub>den</sub> skal alltid beregnes som frittfeltverdier.
<b>L<sub>e</sub> (L<sub>evening</sub>)</b>	A-veiet ekvivalentnivå for den 4 timers kveldsperioden fra 19-23.
<b>L<sub>p,Aeq,T</sub></b>	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutt, 8 timer, 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnekvivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
<b>L<sub>AFmax</sub></b>	A-veid maksimalt lydnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms.
<b>Frittfelt</b>	Lydmåling (eller beregning) i fritt felt, dvs. mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l.
<b>Støfølsom bebyggelse</b>	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.
<b>A-veid</b>	Hørselsbetinget veiing av et frekvensspektrum slik at de frekvensområdene hvor hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn de deler av frekvensspekteret hvor hørselen har lav følsomhet.
<b>Impulslyd</b>	<p>Impulslyd er kortvarige, støtvide lydtrykk med varighet på under 1 sekund. Det er definert tre underkategorier av impulslyd, og for vurdering av antall impulslydhendinger fra industri er det hendelser som faller inn under kategorien "highly impulsive sound" som skal telles med.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Highly impulsive sound: for eksempel skudd fra lette våpen, hammerslag, bruk av fallhammer til spunting og pøling, pigging, bruk av presslufthammer/-bor, metallstøt fra skifting av jernbanemateriell eller lignende, eller andre lyder med tilsvarende karakteristikker og påtrengende karakter.</li> </ul>

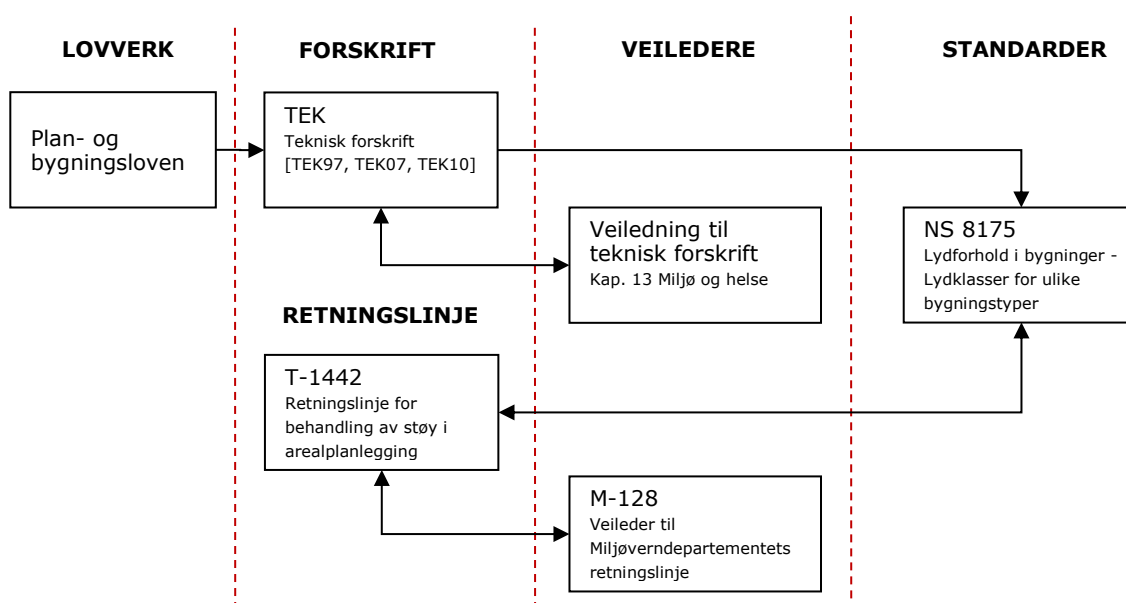
## 4. MYNDIGHETSKRAV

### 4.1 T-1442

#### 4.1.1 Generelt

I "Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven" (utg. 2010) er det gitt funksjonskrav med hensyn på lyd og lydforhold i bygninger. Byggeforskriften med veiledning tallfester ikke krav til akustikk og lydisolasjon, men henviser til norsk standard NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger - Lydklassifisering av ulike bygningstyper". Klasse C i standarden regnes for å tilfredsstille forskriftens minstekrav for søknadspliktige tiltak.

Eksterne støyforhold er regulert av Miljøverndepartementets "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" (T-1442). Retningslinjen har sin veileder "Veileder til støyretningslinjen" (M-128) som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder. Når det gjelder innendørs støynivå henvises det videre til grenseverdier gitt i norsk standard NS 8175.



Figur 2 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder

#### 4.1.2 Kriterier for soneinndeling

T-1442 er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensningsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven. Denne anbefaler at det beregnes to støysoner for utendørs støynivå rundt viktige støykilder, en rød og en gul sone:

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

I retningslinjene gjelder grensene for utendørs støynivå for boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner, skoler og barnehager. Nedre grenseverdi for hver sone er gitt i Tabell 2.

**Tabell 2 Kriterier for soneinndeling fra T-1442. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.**

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
Vei	$L_{den}$ 55 dB		$L_{5AF}$ 70 dB	$L_{den}$ 65 dB		$L_{5AF}$ 85 dB
Øvrig industri	Uten impulslyd: $L_{den}$ 55 dB $L_{evening}$ 50 dB	Uten impulslyd: lørdag: $L_{den}$ 50 dB søndag: $L_{den}$ 45 dB	$L_{night}$ 45 dB $L_{AF,max}$ 60 dB	Uten impulslyd: $L_{den}$ 65 dB $L_{evening}$ 60 dB	Uten impulslyd: lørdag: $L_{den}$ 60 dB søndag: $L_{den}$ 55 dB	$L_{night}$ 55 dB $L_{AF,max}$ 80 dB
	Med impulslyd: $L_{den}$ 50 dB $L_{evening}$ 45 dB	Med impulslyd: lørdag: $L_{den}$ 45 dB søndag: $L_{den}$ 40 dB		Med impulslyd: $L_{den}$ 60 dB $L_{evening}$ 55 dB	Med impulslyd: lørdag: $L_{den}$ 55 dB søndag: $L_{den}$ 50 dB	

$L_{5AF}$  er et statistisk maksimalnivå som overskrides av 5 % av støyhendelsene.

Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien.

Støygrensene gitt i T-1442 alene er ikke juridisk bindende. Det vil av økonomiske og praktiske grunner ikke alltid være mulig å oppfylle disse målene, og grenseverdiene kan fravikes dersom støytiltakene medfører urimelig store praktiske ulemper for trygghet, urimelig høy kostnad, dårlig tiltakseffekt og lignende. Ved avvik fra anbefalingene og bestemmelsene i gul og rød sone bør likevel følgende forhold innfris

- Støyforholdene innendørs og utendørs skal være dokumentert i en støyfaglig utredning, for å sikre at kravene til innendørs støynivå i teknisk forskrift ikke overskrides
- Det skal legges vekt på at alle boenheter får en stille side, og tilgang til egnet uteareal med tilfredsstillende støyforhold. Her varierer kravene fra kommune til kommune.

Midlingstid for ekvivalentnivåer beregnes i kategorien «øvrig industri» som døgnmiddelverdier og ikke årsmiddelverdier på grunn av variasjon i driftsmønster. Det beregnes årsmiddelverdier ved helkontinuerlig drift. For «øvrig industri» skal det legges til grunn den «verste dagen».

Vi regner gjenvinnsanlegget som industri med impulslyder, jamfør grenseverdier i Tabell 2.

## 5. BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

### 5.1 Driftstider og støykilder

For denne type industri gjelder et døgnmiddelkrav hvor man legger til grunn verste dag. Ved en maksimal støysituasjon vil alle de følgende støykildene være i drift samtidig.

**Tabell 3 Oversikt over maskiner benyttet i beregningsgrunnlaget**

Kildetype	Effektnivå $L_w$	Driftstid, mandag-fredag	Utnyttelsesgrad
Knuseverk	113 dBA	Kl. 08-17	80 %
Sikteverk	110 dBA	Kl. 08-17	80 %
Gravemaskin	108 dBA	Kl. 08-17	80 %
Hjullaster	108 dBA	Kl. 08-17	80 %
Pigghammer	110 dBA	Kl. 08-17	80 %

Lydeffektnivåer er basert på data fra støyrapport utarbeidet av Jon Opsahl for Drøbakveien Jord & Gjenvinning datert 21.07.2015. Her er det innhentet dokumentasjon på emisjonsverdier for tilsvarende maskiner.

Det er lagt til grunn drift mellom kl. 08-17 på hverdager. Utnyttelsesgraden til de ulike støykildene er satt lavere enn 100 %, da dette ikke anses som en realistisk driftsituasjon.

Beregningsresultatene må vurderes som typiske lydnivå for en gitt situasjon. Lydnivået vil imidlertid kunne variere fra dag til dag, avhengig av driftsmønsteret. Likeså vil meteorologiske forhold kunne påvirke resultatet. Dette gjelder spesielt i stor avstand fra støykilden.

### 5.2 Trafikkdata

I grunnlaget for støyberegningene er det også inkludert støy fra veien som går inn og ut av anlegget. Denne trafikken omfatter lastebiler som leverer og henter masser. Det finnes ingen offisielle data for årsgjennsnitttrafikken på denne veien, men det er foretatt en trafikkanalyse i forbindelse med reguleringsplanen hvor det anslås et omtrentlig nivå. Tabell 4 viser trafikkdata som er benyttet i beregningene.

Det er ikke foretatt beregning av veitrafikkstøy fra FV152.

**Tabell 4 - Nøkkeltall for beregningene (veitrafikk)**

Vegtrasé	ÅDT	Tungtrafikk	Hastighet
Vei til/fra gjenvinningsanlegg	50	100 %	40 km/t



### 5.3 Beregningsmetode og inngangsparametere

Lydtubredelse er beregnet i henhold til ISO 9613-2<sup>1</sup> for industristøy og nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy<sup>2</sup>.

For alle beregninger gjelder 3 m/s medvindsituasjon fra kilde til mottaker.

Retningslinjene setter støygrenser som frittfelt lydnivå. Med frittfelt menes at refleksjoner fra fasade på angjeldende bygning ikke skal tas med. Øvrige refleksjonsbidrag medregnes (refleksjoner fra andre bygninger eller skjærmer). For støysonekartene er alle 1. ordens refleksjoner tatt med, mens lydnivå på bygningsfasader er beregnet med 3. ordens refleksjoner.

Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig 3D digitalt kartverk. Beregningene er utført med Soundplan v. 7.3. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i tabell 6.

**Tabell 5 Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget**

Egenskap	Verdi
Refleksjoner, støysonekart	1. ordens (lyd som er reflektert fra kun én flate)
Refleksjoner, punktberegninger	3. ordens
Markabsorpsjon	Generelt: 1 ("myk" mark, dvs. helt lydabsorberende). Vann, veier og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Refleksjonstap bygninger, støyskjærmer	1 dB
Søkeavstand	1000 m
Beregningshøyde, støysonekart	2 m og 4 m
Oppløsning, støysonekart	10 x 10 m

Det er for den enkelte kilde vurdert om den skal implementeres som en arealkilde eller en punktkilde. En punktkilde vil gi høyere utgangsnivåer fra punktet men støyforplantningen fokuseres rundt det punktet hvor støykilden er lagt inn. En arealkilde fordeles utover et større område, noe som gir noe lavere støyntivå, men påvirker et større område.

Knusere og sorteringsverk er modellert som punktkilder 3 m over bakken. Gravemaskiner (med pigging) og borerigg er lagt inn som punktkilder 2 m over bakken, mens hjullastere og gravemaskiner (med annen aktivitet) er lagt inn som arealkilder 2 m over bakken.

### 5.4 Impulslyder

For industri med impulslyd gjelder strengere grenseverdier når impulslyd opptrer med i gjennomsnitt mer enn 10 hendelser pr. time. Ved vurderingen av om impulslydhendelser opptrer

<sup>1</sup> ISO 9613-2: «Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation».

<sup>2</sup> Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy, 1996. Håndbok 064 Statens vegvesen, 2000.

hyppigere enn 10 ganger pr time, skal det i utgangspunktet bare regnes med impulser av typen "highly impulsive sound" eller sterkere jfr. definisjon av impulslyd i ISO 1996-1:2003<sup>3</sup>:

*Sterk impulslydkilde («highly impulsive sound») er enhver kilde med sterkt impulsiv karakteristikk og høy grad av forstyrrelse.*

I følge M-128<sup>1</sup> kan typen impulser som skal regnes med være:

- Slag ved containerhåndtering
- Ryggevarslere
- Pigghammer
- Pele- og spuntslager
- Andre skarpe slag som bufferstøt, hammerslag, fliskutter som håndterer grovt virke, metall eller grovt trevirke som slippes mot hardt underlag ved lossing, og tilsvarende.

Videre står det i retningslinjen T-1442 at eksempler på slike impulser er: Skudd fra lette våpen, hammerslag, bruk av fallhammer til spunting og pæling, pigging, bruk av presslufthammer/-bor eller andre lyder med tilsvarende karakteristikk og påtrengende karakter.

Basert på bruken av pigghammer hos Drøbakveien Jord & Gjenvinning kan det konkluderes med at aktiviteten gir støy med impulslyder som beskrevet over, der det anslås at det forekommer flere enn 10 slike impulslydhendelser i timen. Grenseverdiene i T-1442 blir da skjerpet med 5 dB.

---

<sup>3</sup> M-128, Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, Miljødirektoratet, 2014

## 6. RESULTATER

Alle figurene i dette kapitlet finnes også som vedlegg, der flere detaljer er inkludert.

Støysonekart er vist med beregningshøyde 4 m og 2 m over terreng. Det er benyttet grenseverdier for øvrig industri (T-1442) med impulslydkorreksjon (5 dB skjerping) i alle støysonekart.

Relevante grenseverdier for aktivitet i massetaket er listet opp i tabellene nedenfor:

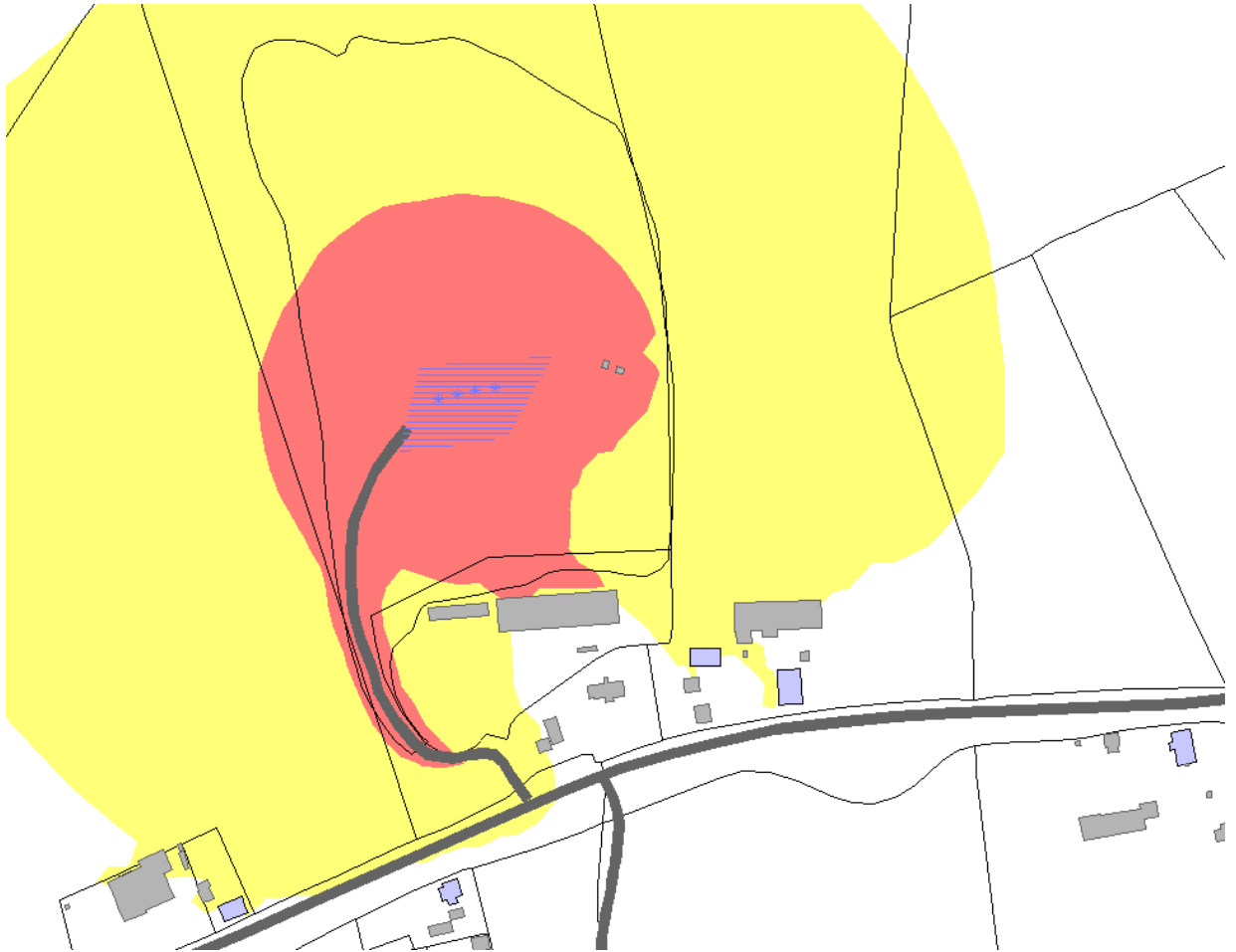
**Tabell 6: Relevante grenseverdier mandag-fredag, fra tabell 2 (fra T-1442).**

Parameter	Gul sone (grenseverdi i T-1442)	Rød sone
L <sub>den</sub> (kl. 00-24) – med impulslyd	50 dB	60 dB

### 6.1 Drift mandag – fredag kl 08-17, beregningshøyde 2 og 4 meter

Drift er beregnet ut i fra driftstidene og veitrafikkdata listet i avsnitt 5.1 og 5.2. Se vedlegg 1-2 for fullstendige støysonekart med tegnforklaring.

### 6.1.1 4 meter beregningshøyde



**Figur 3: Støysonekart og fasadenivåer  $L_{den}$  for drift mandag-fredag, beregningshøyde 4 meter. Grenseverdier iht. T-1442: Gul sone  $L_{den} \geq 50$  dB og rød sone  $L_{den} \geq 60$  dB.**

Figur 3 viser støysonekart  $L_{den}$  for drift mandag-fredag kl 08-17 med beregningshøyde 4 meter. Innenfor disse driftstidene vil to støyfølsomme bygninger i området få støynivåer som overskrider grenseverdiene ( $L_{den} \geq 50$  dB). En av bygningene ligger sør-øst for anlegget og den andre ligger sør-vest.

Boliger nord-øst og nord for industriområdet vises ikke her, men ligger godt innenfor støygrensene med de gitte driftstidene.

### 6.1.2 2 meter beregningshøyde



**Figur 4 Støysonekart  $L_{den}$  for drift mandag-fredag, beregningshøyde 2 meter. Grenseverdier iht. T-1442: Gul sone  $L_{den} \geq 50$  dB og rød sone  $L_{den} \geq 60$  dB.**

Figur 4 viser støysonekart  $L_{den}$  for drift mandag-fredag kl 08-17 med beregningshøyde 2 meter.

Her ser vi at kun én bolig befinner seg innenfor gul støysone.

## 7. VURDERING

### 7.1 Usikkerhet

Det kommenteres at det er noe usikkerhet i beregningene. Dette er knyttet til flere faktorer som blant annet:

- Plassering av maskinparken (støyutbredelsen er i stor grad avhengig av plassering av støykilder)
- Beregning av støynivå ut i fra ettallsverdi (lydeffektnivå oppgitt kun ved 500 Hz og ikke ved hele frekvensspekteret), da mer presis kildedata ikke foreligger
- Driftsituasjonen og utnyttelsesgrad

### 7.2 Driftstider

Drift mandag-fredag i tidsrommet 08-17 viser at grenseverdiene i T-1442 overholdes med unntak av to boliger i 4 meters beregningshøyde og én bolig i 2 meters beregningshøyde.

Lengre driftstider enn det som er lagt til grunn i beregningene vil gi en forverring av støysituasjonen og kan medføre overskridelser for flere boliger.

Drift på kvelder (19-23) og netter (23-07) innebærer henholdsvis 5 dB og 10 dB ekstra tillegg ved beregning av døgnkvivalent nivå  $L_{den}$ . Drift innenfor disse tidene vil derfor raskt medføre overskridelser av grenseverdier. Drift i helgene innebærer skjerping av grenseverdiene og vil også redusere tidsrommet for mulig drift uten overskridelser.

### 7.3 Overskridelser

På grunn av usikkerheten i beregningene anbefales det kontrollerende støymålinger før eventuelle avbøtende tiltak iverksettes.

Generelt er mulige tiltak for støy fra slik industrivirksomhet:

1. Skjerming ved hjelp av støyskjermer/voller rundt de aktuelle industriområdene
2. Lokal skjerming ved utsatte boliger/boligområder
3. Redusere driftstider
4. Gjøre tiltak på selve støykildene/maskinene – bygge inn de faste installasjonene som f.eks. knuseverkene, og borutstyr kan være av støysvak type (hydraulisk) og eventuelt med senkebor. Ved bordrift utsatte steder, kan det eventuelt brukes flyttbare skjermer for å begrense støyen.
5. Tilpasse drift slik at det blir færre enn 10 impulslydhendelser i timen for å unngå 5 dB skjerping av grenseverdier. Eksempler på dette kan være: Opplegg for sprenging slik at behov for pigghammer blir minimalt og eventuelt slå av ryggealarmen dersom det er mulig/forsvarlig.

Driftsperioden som er lagt til grunn i beregningene medfører avvik for to boliger. Det påpekes at ettersom de støyende aktivitetene ikke vil opptre kveld/natt eller i helg, vil belastningen være av mindre alvorlig grad.

Ved overskridelser peker retningslinjen (T-1442) uansett på at

- Innendørs støynivå i teknisk forskrift skal overholdes
- Boenheter skal ha en stille side
- Boenheter skal ha tilgang til egnet uteareal med tilfredsstillende støyforhold

For begge boliger antas det at innendørs støynivå fra utendørs lydkilder er overholdt med normale fasadekonstruksjoner. De to boligene har også en definert stille side.

## 8. APPENDIKS A

### 8.1 Miljø

Ifølge Miljødirektoratet er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge<sup>4</sup>. I Norge er veitrafikk den vanligste støykilden og står for om lag 80 % av støyplagene. Langvarig eksponering for støy kan føre til stress som igjen kan føre til fysiske lidelser som muskelsmerter og hjertesykdommer. Det er derfor viktig å ta vare på og opprettholde stille soner, særlig i friluft- og rekreasjonsområder der forventningen til støyfrie omgivelser er stor. Ved å sørge for akseptable støyforhold hos berørte naboer og i stille områder vil man oppnå økt trivsel og god helse hos beboerne.

### 8.2 Støy – en kort innføring

Lyd er en trykkbølgebevegelse gjennom luften som gjennom øret utløser hørselsinntrykk i hjernen. Støy er uønsket lyd. Lyd fra veitrafikk oppfattes av folk flest som støy. Lydtryknivået måles ved hjelp av desibelskalaen, en logaritmisk skala der 0 dB tilsvarer den svakeste lyden et ungt menneske med normal, uskadet hørsel kan høre (ved frekvenser fra ca. 800 Hz til ca. 5000 Hz). Ved ca 120 dB går smertegrensen, dvs. at lydtryknivå høyere enn dette medfører fysisk smerte i ørene.

Et menneskeøre kan normalt ikke oppfatte en endring i lydnivå på mindre enn ca. 1 dB. En endring på 3 dB tilsvarer en fordobling eller halvering av energien ved støykilden. Det vil si at en fordobling av for eksempel antall biler vil gi en økning i trafikkstøynivået på 3 dB, dersom andre faktorer er uendret. Dette oppleves likevel som en liten økning av støynivået.

For at endringen i støy subjektivt skal oppfattes som en fordobling eller halvering, må lydnivået øke eller minske med ca. 10 dB. De relative forskjellene kan subjektivt bli oppfattet som angitt i Tabell 7. Det er for øvrig viktig å understreke at lyd og støy er en høyst subjektiv opplevelse, og det finnes ingen fasit for hvordan den enkelte oppfatter lyd. Retningslinjene er lagt opp til at det også innenfor gitte grenseverdier vil være 10 % av befolkningen som er sterkt plaget av støy.

**Tabell 7 Endring i lydnivå og opplevd effekt.**

Endring	Forbedring
1 dB	Lite merkbar
2-3 dB	Merkbar
4-5 dB	Godt merkbar
5-6 dB	Vesentlig
8-10 dB	Oppfattes som en halvering av opplevd lydnivå

<sup>4</sup> <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Stoy/>



**VEDLEGG**

**VEDLEGG 1: STØYSONEKART  $L_{DEN}$ -NIVÅ FOR DRIFT MANDAG-FREDAG.  
BEREGNINGSHØYDE 4 M OVER TERRENG.**

**VEDLEGG 2: STØYSONEKART  $L_{DEN}$ -NIVÅ FOR DRIFT MANDAG-FREDAG.  
BEREGNINGSHØYDE 2 M OVER TERRENG.**







Beregningsparametre:

Beregningsmetode: Nordisk beregningsmetode og ISO 9613-2  
Enhet: L<sub>den</sub>  
Beregningshøyde: 4 m  
Oppløsning støysonekart: 10m x 10m

Støykilde:  
Lastebiler inn og ut av områder  
1 knuseverk  
1 hjullaster  
1 sikteverk  
1 gravemaskin  
1 pigghammer

Driftstider:  
Hverdager 8 - 17

Tegn og symboler:

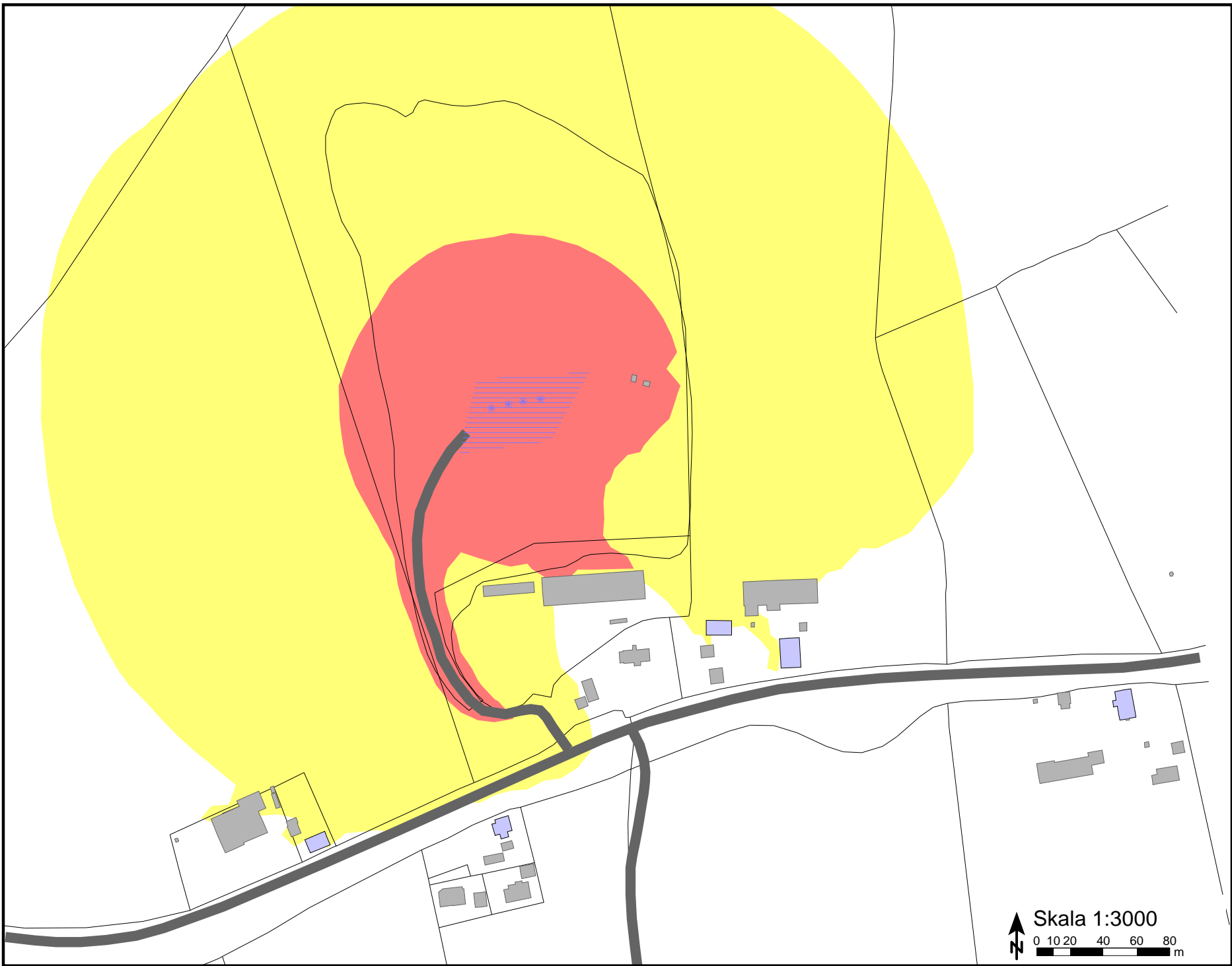
-  Høydelinje
-  Annen bebyggelse
-  Naboer
-  Vei
-  Punktstøykilder
-  Arealstøykilde

Støynivå L<sub>den</sub> dB(A):

50 <=  < 60  
60 <= 



Hoffsveien 4, 0213 Oslo  
Tlf: 22 51 80 00



Skala 1:3000  
0 10 20 40 60 80 m

Beregningsparametre:

Beregningsmetode: Nordisk  
beregningmetode og ISO 9613-2  
Enhet:  $L_{den}$   
Beregningshøyde: 2 m  
Oppløsning støysonekart:  
10m x 10m

Støykilde:  
Lastebiler inn og ut av områder  
1 knuseverk  
1 hjullaster  
1 sikteverk  
1 gravemaskin  
1 pigghammer

Driftstider:  
Hverdager 8 - 17

Tegn og symboler:

- Høydelinje
- Annen bebyggelse
- Naboer
- Vei
- \* Punktstøykilder
- ||| Arealstøykilde

Støynivå  $L_{den}$  dB(A):

50 <= < 60  
60 <=



Hoffsveien 4, 0213 Oslo  
Tlf: 22 51 80 00

Skala 1:3000  
0 10 20 40 60 80 m

