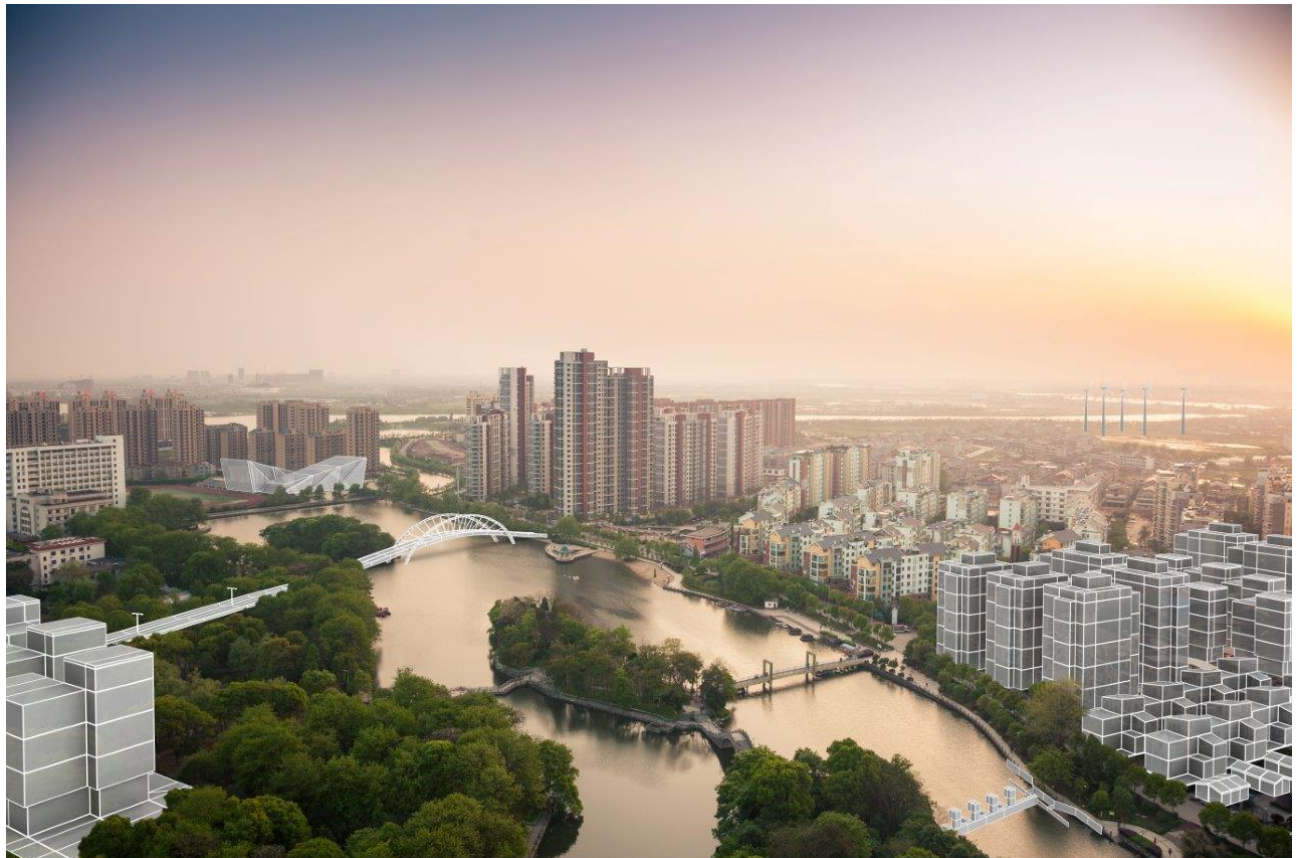


---

RAPPORT

---

Avfallsanlegg Envir AS – Simonsviken Næringspark  
STØYKARTLEGGING



Kunde: ENVIR AS

Prosjekt: RIAKU Envir Simonsviken støykartlegging

Prosjektnummer: 29968001

Dokumentnummer: RIAKU01

Rev.: REV1

**Rapporteringsstatus:**

- Endeleg  
 For kommentar  
 Utkast

Utarbeida av:	Sign.:
Tormod Utne Kvåle	<i>Tormod Utne Kvåle</i>
Kontrollert av:	Sign.:
Bernt Heggøy	<i>Bernt Heggøy</i>
Prosjektleder:	Prosjektleder:
Tormod Utne Kvåle	Frode Atterås

**Revisjonshistorikk:**

Rev.	Dato	Endringa gjeld	Utarbeida av	Kontrollert av
1	31.05.17	Endra veg i 5.4, ny berekning og vurdering	Tormod Utne Kvåle	Bernt Heggøy
0	23.05.17	-	Tormod Utne Kvåle	Bernt Heggøy

## Innhold

1	Innleiing .....	4
2	Regelverk .....	5
3	Drift og støykjelder .....	5
4	Metode .....	6
5	Berekna støy .....	6
5.1	Grunnlag for berekning .....	6
5.2	Normal drift .....	7
5.3	Lasting av båt .....	7
5.4	Lasting av båt - støyavbøtande tiltak .....	7
6	Støy frå båt .....	8
7	Konklusjon .....	8
8	Referansar .....	8

Vedlegg:

Vedlegg 1 – Faguttrykk

Vedlegg 2 – Måledata

Vedlegg 3 – Støysonekart normal drift

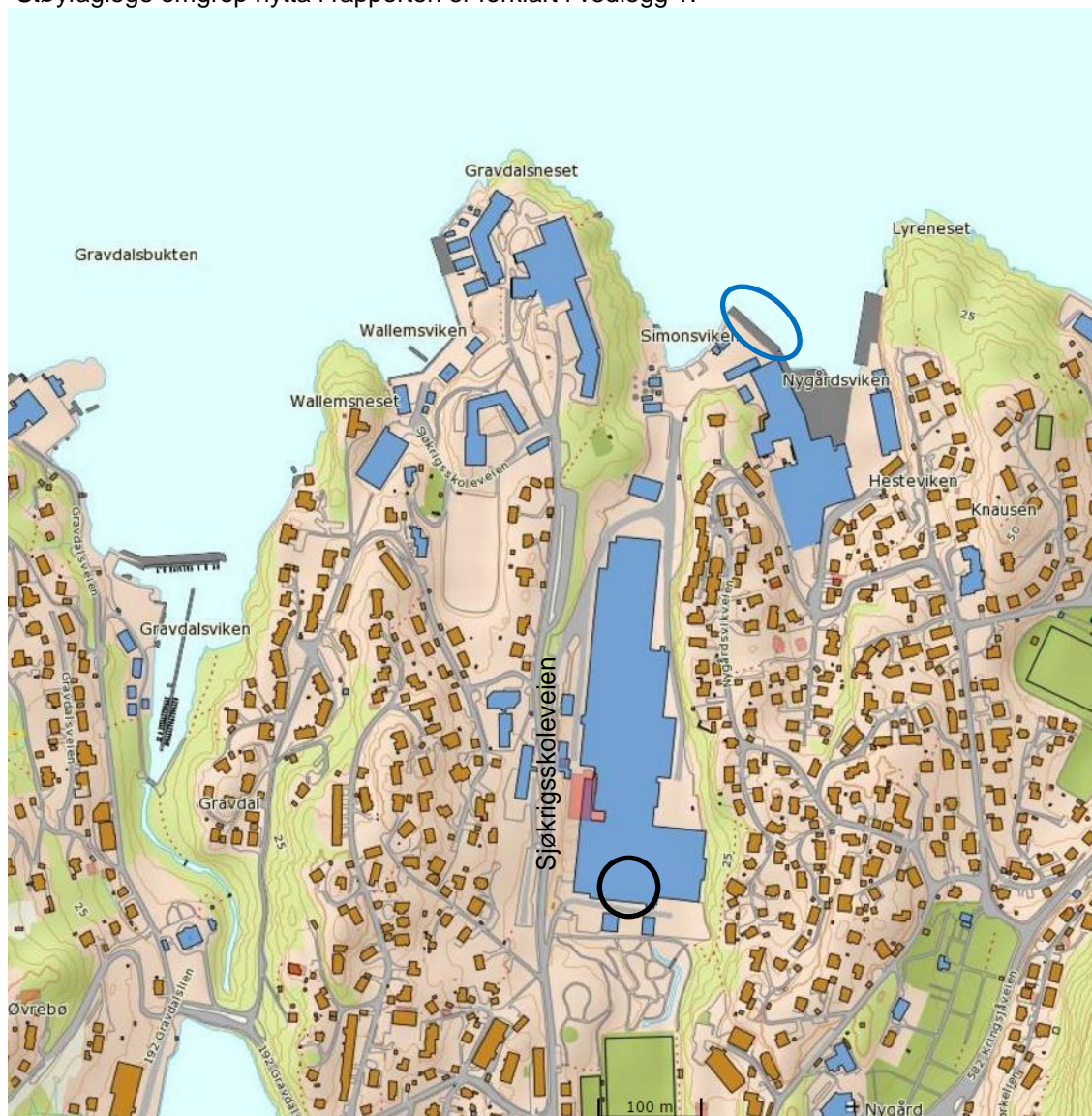
Vedlegg 4 – Støysonekart lasting av båt

Vedlegg 5 – Støysonekart lasting av båt med støyavbøtande tiltak

# 1 Innleiing

Sweco Norge AS har fått i oppdrag av Envir AS å gjennomføra støykartlegging for drifta av avfallsanlegget i Simonsviken Næringspark på gards-/bruksnr. 149/4 i Bergen kommune. Sjå oversiktskart i Figur 1.

Støyfaglege omgrep nytta i rapporten er forklart i vedlegg 1.



Figur 1. Oversiktskart, avfallsanlegg markert med svart ring og kai markert med blå ring (Kartverket, [www.seeiendom.no](http://www.seeiendom.no))

## 2 Regelverk

Avfallsanlegget arbeidar etter utsleppsløyve 2017.0717.T<sup>1</sup> gitt 13.03.2017.

Under er dei viktigaste krava når det gjeld støy:

- **1.2:** Driftstider er regulert. Vanleg drift kvardagar måndag – fredag kl. 07 – 16:00. Lasting av båt kvardagar kl. 07 – 22:00.
- **2.3:** All forureining, inkludert støy skal reduserast «så langt dette er mogleg utan urimelege kostnader». Dette gjeld sjølv om ein held seg innanfor dei fastsette grenseverdiar.
- **2.7:** Verksemda pliktar å ha dokumenterbar særskild kompetanse på støy.
- **6.1:** Under dette punktet er det gitt føringar og grenseverdiar for støy:

Kvardagar	Laurdagar	Sun- og heilagdag	Kveld (kl. 19–23), kvardagar	Natt (kl. 23–07), alle døgn	Natt (kl. 23–07), alle døgn
55 L <sub>den</sub>	50 L <sub>den</sub>	45 L <sub>den</sub>	50 L <sub>evening</sub>	45 L <sub>night</sub>	60 L <sub>AFmax</sub>

L<sub>den</sub> er A-vega ekvivalent støynivå for dag/kveld/natt med 10 dB/5 dB tillegg på natt/kveld.

L<sub>evening</sub> er A-vega ekvivalent støynivå for kveldsperioden 19–23.

L<sub>night</sub> er A-vega ekvivalent støynivå for nattperioden 23–07.

L<sub>AFmax</sub> er A-vega maksimalnivå for dei 5–10 mest støyande hendingane innanfor perioden, målt/rekna ut med tidskonstant "Fast" på 125 ms.

- **6.2:** Det skal utarbeidast ein kommunikasjonsplan for støy, med rutinar for varsling ved avvik frå ordinær drift.
- **13.1:** Verksemda skal gjennomføre vurderingar og målingar ved behov av alle utslepp frå drifta inkludert støy.
- **13.4:** Støyklager skal rapporterast årleg til Fylkesmannen

Støykrava er tilsvarende som for industri utan heilkontinuerleg drift i planretningslinja T-1442<sup>2</sup>.

## 3 Drift og støykjelder

Informasjon om drifta er henta frå dialog med Envir AS ved Arne Ove Sekkingstad, utsleppsløyve og synfaring med orienterande målingar 12.05.2017.

Avfallsanlegget tek imot lettare forureina massar som vert mellomagra innandørs. Når mengd masse nærmar seg 3000 tonn vert massane skipa ut frå kai. Til no har det vore lasting av båt om lag annakvar månad. Utsleppsløyve opnar for årleg mottak av 50 000 tonn masse, som igjen vert minst 17 dagar med lasting av båt.

Massane vert levert med lastebil og behandla med hjullastar. Dette skjer innandørs i særleg del av Simonsviken næringspark. Ved transport til kai vert massane lasta på lastebil og køyrd til kai. Massane vert så dumpa i kasse på kai og gravemaskin på båt lastar massane om bord i båt.

Massane er normalt ei blanding av stein og jord.

Envir AS har søkt om utvida løyve til sortering av leverte massar. Sorteringa er planlagt gjort med sorteringsskuff på hjullastar innandørs i lagerhall.

## 4 Metode

Støyen frå drifta er rekna ved den standardiserte nordiske metoden for ekstern industristøy<sup>3</sup>. Metoden reknar at støyen brer seg som i svak medvind, der lyddempinga frå vegetasjon og terreng vert lita.

Vegtrafikkstøy er rekna etter gjeldande nordiske metode<sup>4</sup> for vegtrafikkstøy.

Utrekningane er gjort med programvara CadnaA 2017. Støysonekart er rekna i høgde 4 m over terreng, representativt for vindauga i ein låg 2. etasje. Støynivå ved fasade er rekna for øvste og mest støyutsette etasje for alle støyfølsame bygg i området.

Det er rekna med mjuk mark over alt, med unntak av vegar, større asfalterte plassar og over sjø.

Det er brukt digitalt kartunderlag i SOSI-format med 1 m koter.

## 5 Berekna støy

### 5.1 Grunnlag for berekning

Det vart utført synfaring og orienterande støymålingar innandørs og utandørs 12.05.2017, sjå vedlegg 2.

Denne dagen var det lasting av båt (Hagland Borg). Aktiviteten var representativ for dagar med lasting av båt. Cat 950G hjullastar arbeidde innandørs. 3 lastebilar køyrde i skytteltrafikk til kai. Transporten gjekk innom Sjøkrigsskoleveien.

Hagland Borg låg til kai og lasta massar frå kasse på kai.

For å berekna støysonekart for dei ulike driftssituasjonane er støykjeldene vurdert kvar for seg og modellert som anten punktkjelder, arealkjelder eller veg.

I berekninga er det lagt til grunn at lasting av båt tek ca. 12 timar. Transport med lastebil er modellert som vegtrafikk med berre tunge køyretøy. 3000 tonn masse vert flytta med totalt 200 lass/400 passeringar.

Ved normal drift er arbeidsdag frå kl. 07:00 – 16:00. Envir AS anslår levering av 1 lass per time i gjennomsnitt. Hjullastar brukar 15 – 20 minutt på å handtera 1 levert lass.

Tabell 1. Støykjelder brukt i berekning av støysonekart

Støykjelde	Kjelde type	Kjeldestyrke	Kommentar
<b>Dag med lasting av båt</b>			
Lasting av lastebil	Punkt	$L_{wA} = 100 \text{ dB}^*$	Anslag frå målingar
Tipp i kasse og frå gravemaskin til båt	Punkt	$L_{wA} = 102 \text{ dB}^*$	Anslag frå målingar
Hjelpemotor båt	Areal	$L_{wA} = 98 \text{ dB}$	Erfaringstal frå tidlegare målingar, stykkgodsskip <sup>5</sup>
Transport lastebil	Veg	400 passeringar med hastigheit 30 km/t	Rekna som vegtrafikkstøy
<b>Normal drift med mottak av massar</b>			
Handtering og sortering av massar	Punkt	$L_{wA} = 103 \text{ dB}^{**}$	Anslag frå målingar med tillegg for sortering.

\*Kjeldestyrken gjeld for ein gjennomsnittleg time med intensiv lasting der minst 3 lastebilar køyrer i skytteltrafikk slik at hjullastar og gravemaskin på båt arbeidar kontinuerleg.

\*\*Hjullastar vil vera i drift ca. 30 % av tida.

Støysonekart er rekna i 4 m høgde med oppløysing 5 x 5m. Sjølv om  $L_{\text{evening}}$  vert dimensjonerande i enkelte situasjonar er alle kart vist med støyindikator  $L_{\text{den}}$ . Ytterkant gul støysone i karta tilsvarar grenseverdi i utsleppsløyve.

Det er og rekna støyinnivå ved fasade for nærliggjande støyfølsame bygg. Støyinnivå ved fasade er vist som punkt på bygning med same fargekoding som støysonekart, der gule prikkar viser at støyinnivået er på grenseverdi eller over.

## 5.2 Normal drift

Normal drift med levering av massar, mottak og handtering innandørs frå kl. 07 – 16:00 kvardagar gjev lite støy til omgjevnadane. Sortering av massar med sorteringsskuff på hjullastar vil auke støyinnivået noko, anslått kjeldestyrke  $L_{\text{WA}} = 103$  dB med driftsandel 30 %. Framtidig situasjon med sortering av massar er lagt til grunn ved berekning av støysonekart, sjå vedlegg 3.

## 5.3 Lasting av båt

I berekninga av støysonekart for lasting av båt er det lagt til grunn lasting frå kl. 10 – 22:00. Transporten går frå mottaksportane sør for lagerhallen via Sjøkrigsskoleveien slik det vart gjort ved synfaring 12.05.2017.

Sjå vedlegg 4 for støysonekart i  $L_{\text{den}}$ . Med 3 timar aktivitet i kveldsperioden vert grenseverdi  $L_{\text{evening}} = 50$  dB for arbeid i kveldsperioden dimensjonerande støygrense.

Lasting av båt som lagt til grunn over gjev støy over grenseverdi for kveldsperioden  $L_{\text{evening}} = 50$  dB ved ca. 20 bustadar. Overskridingane kjem langs Sjøkrigsskolevegen (frå transport) og lengst nord i Nygårdsvikveien og Lyrenesveien (frå aktivitet på kai).

Vurdert mot grenseverdi  $L_{\text{den}} = 55$  dB for arbeid kvardagar på dagtid vert 3 bustadar støyutsett over grenseverdi.

## 5.4 Lasting av båt - støyavbøtande tiltak

Som vist i punkt 5.3 kan lasting av båt gje støyinnivå over grenseverdiar ved enkelte bustadar. For å sikra at arbeidet kan gjerast utan større overskridingar av støygrenser i utsleppsløyve må følgjande støyavbøtande tiltak gjennomførast:

- Lagerhallen for massar har port mot nordaust. Transport av massar til kai må gå frå denne porten og på internveg aust for bygga på næringsområdet.
- Lasting avsluttast innan kl. 20:00

Støysonekart med støyavbøtande tiltak som lista over er vist i vedlegg 5. Med 1 time aktivitet i kveldsperioden vert grenseverdi  $L_{\text{evening}} = 50$  dB for arbeid i kveldsperioden dimensjonerande. 5 bustadar i Nygårdsvikveien får støyinnivå 1 dB over grenseverdi for kveldsperioden. Ingen bustadar får overskriding av grenseverdi  $L_{\text{den}} = 55$  dB for arbeid kvardagar på dagtid.

Sjølv med avbøtande tiltak er det ikkje mogleg å tilfredsstilla støygrensene ved lasting av båt på laurdagar. Dette er i utsleppsløyve rekna som avvik som skal varslast og grunngevast.

Det bør vurderast om arbeidet kan organiserast slik at ein kan unngå omfattande bruk av ryggealarm og horn. Dette gjev støy som er særleg sjenerande og høyrbar. Ved inn-/utkøyning av lagerhall må rygging unngås.

I kommunikasjonsplanen er det lagt til grunn at alle naboar varslast før dagar med lasting av båt.

## 6 Støy frå båt

Førebuande og avsluttande arbeid på båt med opning/lukking av lasteluker, flytting av gravemaskin osv. gjev maksimalstøynivå over grenseverdi i nattperioden ved bustad i Nygårdsvikveien 41 og kan ikkje gjerast i nattperioden kl. 23 – 07:00.

I samband med lasting av massar til båt kan det vera aktuelt for båt å liggja lenger enn sjøve lastetida. Båt ved kai er avhengig av hjelpemotorar for å gje straum til teknisk utstyr om bord. Me vurderer det slik at støy frå båt som ligg ved kai utanom lasting fell utanfor støykrav i utsleppsløyve. Dei ansvarlege for drift av kai må syta for at slik støy tilfredsstillar gjeldande grenseverdiar.

## 7 Konklusjon

Normal drift, inkludert planlagt sortering av massar, tilfredsstillar støygrensene.

På dagar med lasting av båt må støyavbøtande tiltak som lista under gjennomførast:

- All transport av massar må skje internt på næringsområdet frå port i nordaust.
- Lasting av båt kan maksimalt skje frå kl. 07 – 20.
- Førebuande og avsluttande arbeid på båt kan ikkje gjerast i nattperioden frå kl. 23 – 07:00.

Med desse tiltaka vil 5 bustadar få ei mindre overskriding (1 dB) av grenseverdi for støy på kveldstid, støygrensa for dagtid kvar dagar vert tilfredsstilt.

Varsling av naboar før dagar med lasting av båt er eit godt grep for å redusera støysjenanse.

Om antal dagar med lasting av båt vert lågt kan det vurderast om dette er å rekna som avvik som kan tillast utan støyavbøtande tiltak som lista over. Dette må då varslast på same måte som lasting på laurdagar.

## 8 Referansar

<sup>1</sup> 2017.0171.T Løyve etter forureiningslova til drift av avfallsanlegg for Envir AS på Laksevåg, Fylkesmannen i Hordaland, 13.03.2017

<sup>2</sup> Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442, Miljøverndepartementet, 2016.

<sup>3</sup> Environmental noise from industrial plants, General prediction method, report nr 32, Lydteknisk Lab. Lyngby, 1982

<sup>4</sup> Håndbok 064: Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy. Statens vegvesen, 2000.

<sup>5</sup> Oppdrag 98845001 Bergen Havn. Støyvurdering, Sweco Norge AS, 05.04.2013



## VEDLEGG 1: LYDUTTRYKK

Begrep	Notasjon	Forklaring
<b>A-veid lydtrykknivå</b>	$L_A$	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller vurdert med veiekurve A. Ofte brukes betegnelsen lydnivå med måleenheten dBA.
<b>A-veid lydtrykknivå "Day-Evening-Night"</b>	$L_{den}$ ( $L_{ADEN}$ )	A-veid ekvivalent lydtrykknivå med 10 dB tillegg for lyd som opptrer om natten (kl 23-07) og 5 dB tillegg lyd som opptrer om kvelden (kl 19-23). Beskrivelsen er vedtatt som generell indikator ved vurdering og kontroll av ekstern støy i EU. Til prognoseformål skal $L_{den}$ beskrives som frittfeltverdi, normalt med mottakerhøyde +4 m over terreng.
<b>Desibel (dB)</b>		Angir logaritmisk forhold mellom to verdier. I akustikk brukes desibel på to måter: 1) For å angi forholdet mellom to størrelser, og 2) For å angi absoluttstørrelse ved at man angir forholdet til en referanseverdi. For lydtrykknivå ( $L$ ) er definisjonen i desibel slik: $L = 10 \log (P/P_0)$ , der $P$ er lydtrykket (Pa) og $P_0$ referanselydtrykket 0,00002 Pa. ( $P_0$ er - pr. def. - det laveste lydtrykket øret kan oppfatte)
<b>Ekvivalent lydtrykknivå</b>	$L_{ekv,T}$	Gjennomsnittlig (energimidlet) lydnivå over et visst tidsintervall ( $T$ ), f.eks. 1 minutt, 30 minutt, 1 time, 8 timer eller 24 timer.
<b>Fritt felt</b>		Lydtubredelse uten refleksjon fra vertikale flater (dvs. nærliggende bygninger/fasader). En mottaker i lydfeltet mottar lyd bare i en retning i direkte linje fra lydkilden. Lydnivået fra en punktkilde reduseres med 6 dB for hver dobling av avstand. Vi snakker ofte om "frittfelt" i motsetning til Ved fasade eller På fasade.
<b>Lydnivå</b>	$L_A$	Veid lydtrykknivå. Angis da med måleenhet dBA. Et mål for opplevd lydstyrke i desibel.
<b>Lydeffektnivå</b>	$L_w$	Mål for totalt avstrålt lydenergi fra en lydkilde. Angis i desibel i forhold til en referanseverdi på $10^{-12}$ W. Når lydeffektnivået er kjent kan man beregne lydnivået i en ønsket avstand fra kilden, f.eks. i nabobebyggelsen eller inne i et rom. For en lydkilde som står på hard mark og fordeler lyden likt i all retninger, kan lydeffektnivået ( $L_w$ ) omregnes til lydtrykknivået ( $L_p$ ) målt i en bestemt avstand ( $R$ ) ved å bruke uttrykket: $L_w = L_p + 20 \log R + 8 \text{ dB}$ der $R$ = avstand i meter. Ofte brukes A-veid lydeffektnivå, $L_{WA}$ .
<b>Lydtrykknivå</b>	$L_p$	Lydtrykket ( $P$ ) angitt i desibel som er en logaritmisk beskrivelse i forhold til en referanseverdi på 0.00002 Pa. Beskrivelsen i desibel er introdusert delvis av praktiske hensyn: ellers hadde en fått et upraktisk stort spenn i verdier, og delvis fordi det samsvarer godt med ørets følsomhet. Høreterskelen 0.00002 Pa tilsvarer 0 dB, smerteterskelen 20 Pa tilsvarer 120 dB.
<b>Maksimalt lydtrykknivå</b>	$L_{max}$ ( $L_{Amax}$ )  $L_{5AF}$	Beskrivelse av høyeste lydtrykknivå for lyd med varierende styrke. $L_{max}$ er svært følsomt for <u>hvordan</u> det defineres: hvilken tidskonstant ( <i>Impulse, Fast, Slow</i> ) som skal brukes og hvilke topper som skal medtas.  A-veid nivå med tidskonstanten <i>Fast</i> 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.
<b>Støy</b>		Uønsket lyd. Mer omfattende: lyd som har negativ virkning på menneskets velvære og lyd som forstyrrer eller hindrer ønsket informasjon (signal).
<b>Støynivå</b>		Populært fellesuttrykk for ulike beskrivelser av lyd (som maksimalt og ekvivalent lydnivå) når lyden er uønsket.
<b>Veiekurve – A</b>	A	Standardisert kurve (IEC 60651) som etterlikner ørets følsomhet for ulike frekvenser ved lavere og midlere lydtrykknivå. Brukes ved de fleste vurderinger av støy. A-kurven framhever frekvensområdet 2000-4000 Hz og demper basslyd.

## VEDLEGG 2: MÅLEDATA

Envir AS – Simonsviken næringspark 12.05.2017, Tormod Utne Kvåle

Målingane vart utført som orienterende målingar i samsvar med retningslinja «Måling av støy frå industri» frå Miljødirektoratet/SINTEF . Veret var lett overskya, tidvis sol, ingen nedbør, svak vind frå vest (< 2 m/s) og temperatur 12 - 16 °C.

Målepunkt vart valt slik at vêrforhold ikkje påverkar lydutbreiinga i særleg grad.

Bakgrunnstøyen i området var varierende med noko fuglesong, tidvis vegtrafikk og andre mindre støyande aktivitetar i området. Korttidsmålingar vart utført berre i periodar utan høyrbar bakgrunnsstøy.

Måleutstyr vart kalibrert før måling og kontrollert etter måling utan avvik.

Tabell 1. Måleutstyr

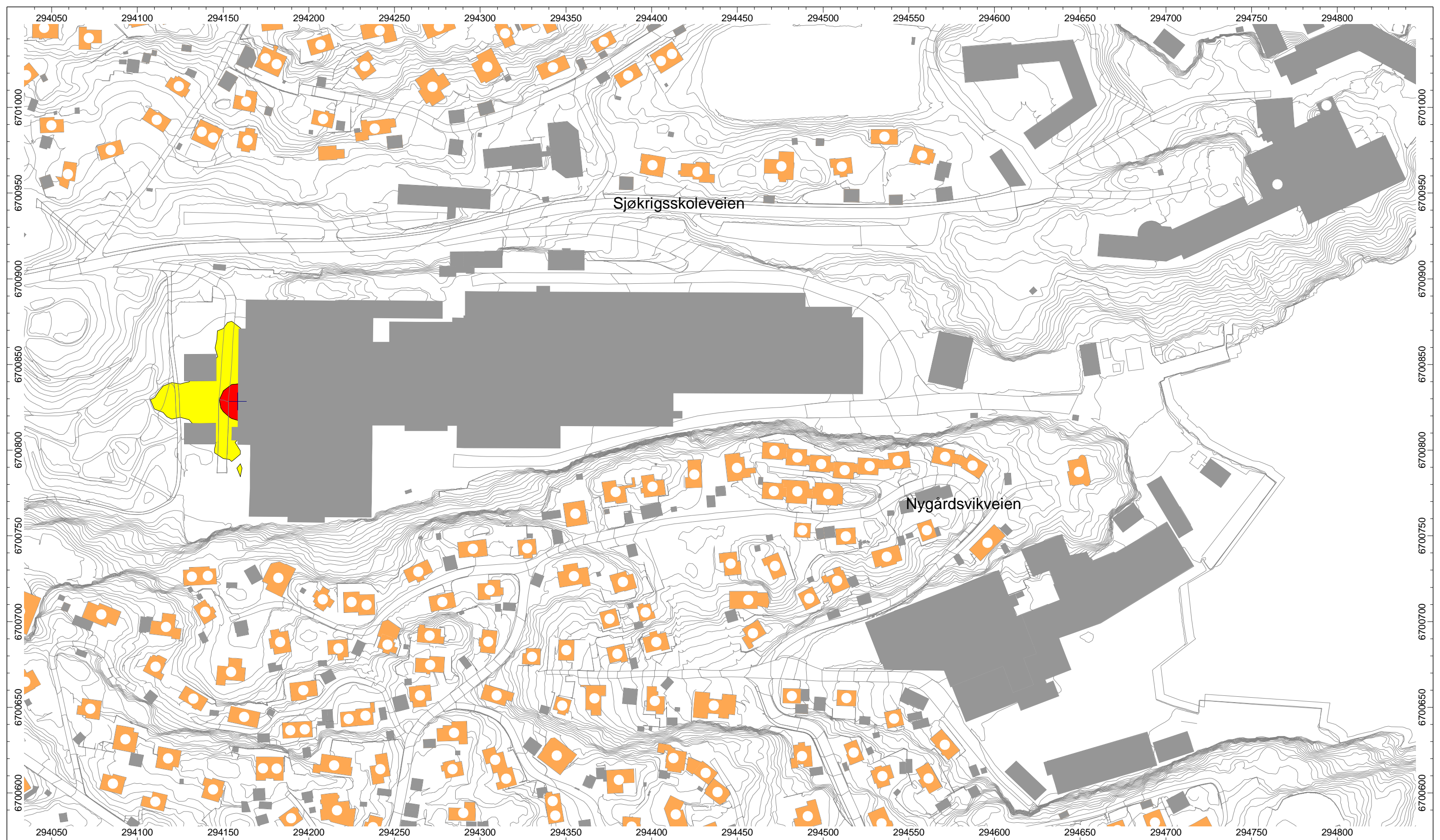
Instrument	Serienummer	Sist kalibrert
Lydmålar NOR 150	15030170	27.01.2017
Forforsterkar NOR 1209	20286	27.01.2017
Mikrofon NOR 1225	215475	27.01.2017
Kalibrator NOR 1251	34269	27.01.2017
Lydmålar NOR 118	31522	13.09.2016
Forforsterkar NOR 1206	30628	13.09.2016
Mikrofon NOR 1225	59967	13.09.2016
Kalibrator NOR 1251	31121	13.09.2016

Tabell 2. Måledata

Måling	Posisjon	Avstand	Aktivitet	Måletid (min:sek)	LAekv dB
1	Innandørs i lagerhall	-	Lasting 1 bil	1:43	79,6
2	M1	15	Lasting 1 bil	2:15	72,1
3	M1	15	Hjullastar: flytting av massar innandørs	1:14	69,9
4	M3	100	Lasting og transport	5:00	54,8
5	M4	60	Lasting og transport	5:00	57,9
6	M1	15	Lasting og transport	5:00	69,8
7	M1	15	Lasting og transport, delvis matpause	36:20	62,7
8	M1	15	Hjullastar flytting av massar	0:45	70
9	M5	10	Hjullastar	0:26	64,4
10	M6	140	Lasting og transport	0:45	51,8
11	M7	95	Lasting og transport	0:59	54
12	M7	95	Lasting og transport	1:03	55,1
13	M8	75	Lasting kai + aktivitet i Nygårdsviken	5:12	60,8
14	M2	9	Langtidsmåling aktivitet ved kai	70:42	74,1
15	M2	9	Hjelpemotor båt og gravemaskin på vent	0:19	55,5



Figur 1. Målepunkt



### Vedlegg 3 - Støysonekart normal drift med sortering av massar

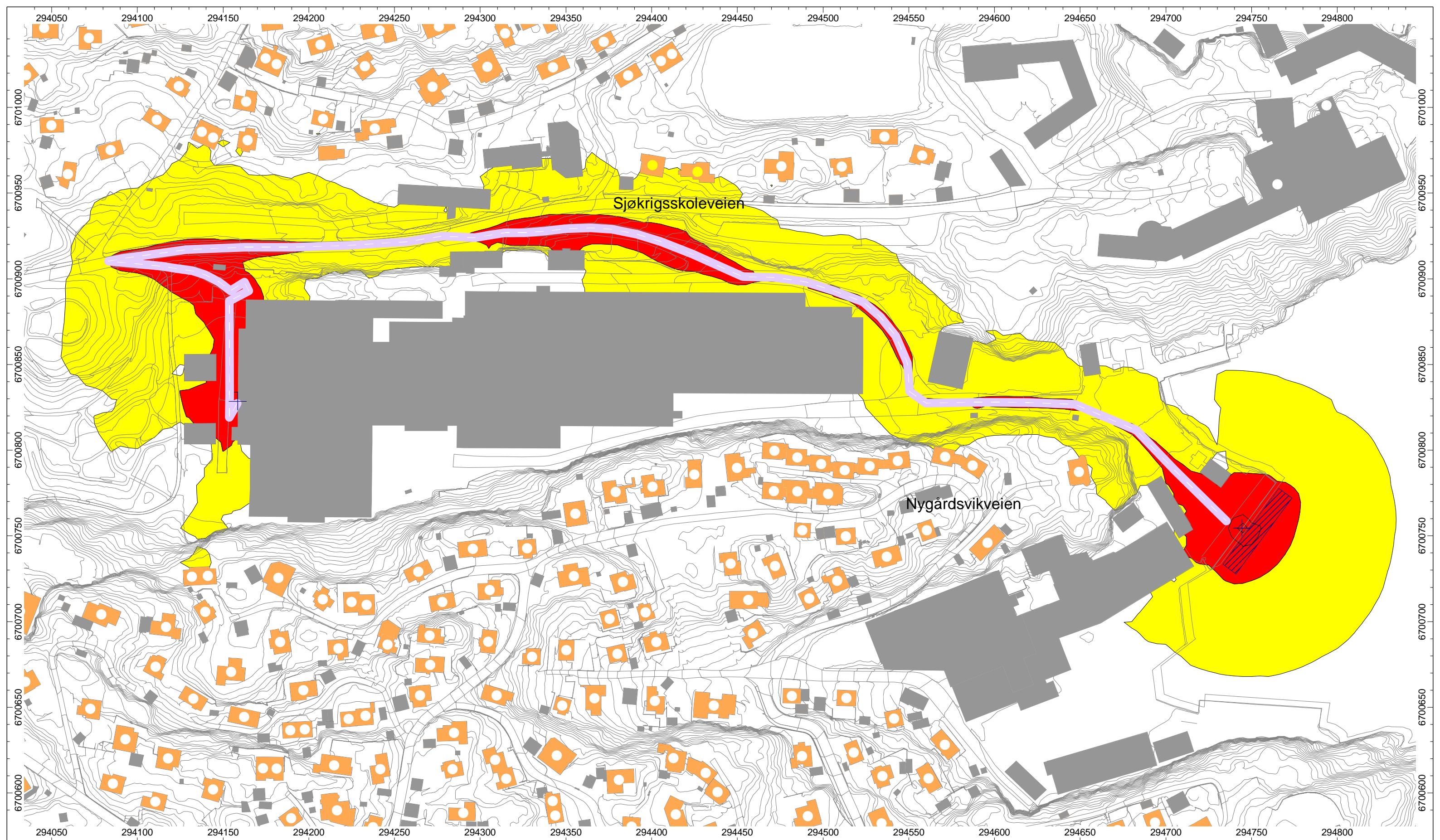
Støysoner h = 4 m  
 Rutenett: 5 x 5 m  
 Indikator: Lden

55.0 ≤ ... < 65.0 Lden  
 65.0 ≤ ... [dBA]

Målestokk A3 1:2000



Revisjon	Revisjonen gjelder				Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
0					TOKV	BEHE		
Envir Simonsviken					Tegningsdato		31.05.17	
					Bestiller		Envir AS	
					Produsert av		Sweco Norge AS	
					Arkivnummer			
					Byggverksnummer			
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av		Konsulentarkiv		Tegningsnummer/ revisjonsbokstav
TOKV		BEHE				29968001		



# Vedlegg 4 - Støysonekart lasting av båt

Støysoner h = 4 m  
 Rutenett: 5 x 5 m  
 Indikator: Lden

55.0 ≤ ... < 65.0 Lden  
 65.0 ≤ ... [dBA]

Målestokk A3 1:2000



Revisjon	Revisjonen gjelder				Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
0					TOKV	BEHE		
Envir Simonsviken					Tegningsdato		31.05.17	
					Bestiller		Envir AS	
					Produsert av		Sweco Norge AS	
					PROF-nummer			
					Arkivnummer			
					Byggverksnummer			
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av		Konsulentarkiv		Tegningsnummer/ revisjonsbokstav
TOKV		BEHE				29968001		



## Vedlegg 5 - Støysonekart lasting av båt med støyavbøtende tiltak

Støysoner h = 4 m  
 Rutenett: 5 x 5 m  
 Indikator: Lden

55.0 ≤ ... < 65.0 Lden  
 65.0 ≤ ... [dBA]

Målestokk A3 1:2000



Revisjon	Revisjonen gjelder				Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
0					TOKV	BEHE		
Envir Simonsviken					Tegningsdato		31.05.17	
					Bestiller		Envir AS	
					Produsert av		Sweco Norge AS	
					PROF-nummer			
					Arkivnummer			
					Byggverksnummer			
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av		Konsulentarkiv		Tegningsnummer/ revisjonsbokstav
TOKV		BEHE				29968001		