

Renovasjon i Grenland IKS, Skien.

Støymodellering av ny anleggssituasjon basert på målte støyaktiviteter

01	24.01.2022	Utgitt for informasjon	MK	AJ		
Rev.	Dato	Utgivelsesgrunn	Laget av	Sjekk av		

INNHold

1.	GENERELT.....	3
2.	KONKLUSJONER.....	3
3.	KRAV.....	4
4.	KILDEDATA.....	5
5.	MÅLEFORHOLD.....	5
6.	MÅLEUTSTYR.....	5
7.	PROSEDYRE.....	5
8.	FASADESTØY ADMINISTRASJONSBYGG.....	6
9.	OVERSIKT OVER STØYKILDER OG AKTIVITETER.....	7
10.	MODELLERING OG BEREGNINGER.....	9
10.1	GENERELT.....	9
10.2	METODE.....	9
11.	BEREGNINGSRISULTATER.....	11
11.1	Støygrenser ihht T-1442.....	11
	REFERANSER.....	15

1. GENERELT

Det har blitt utført støymålinger av ulike støyende aktiviteter hos Renovasjon i Grenland IKS, Skien på Rødmyr gjenvinningsstasjon den 19. november 2022. Støymålinger ble utført av senior akustikk ingeniør Kjetil Thorsen fra Lifetec AS.

Det har så blitt opprettet en støymodell i CadnaA basert på de utførte støymålingene og aktivitetsinformasjon oppgitt av Renovasjon i Grenland IKS. Støyberegninger ble utført av akustikkingeniør Marius Koren fra Lifetec AS.

Kontaktperson ved Renovasjon i Grenland IKS var Espen Loraas.

2. KONKLUSJONER

Beregninger er utført etter Nord2000 og Nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy. Beregninger er basert på måledata fra målinger utført av Lifetec på oversendte støyaktiviteter fra kontaktperson for gjenvinningsstasjonen. Gjenvinningsstasjonen er åpen mandag til fredag (kl 07:00-19:30), og lørdag (kl 09:00-17:00). Oppførte aktiviteter i Tabell 9–1 er beregnet for L_{den} med de aktuelle støyaktivitetene for hver av de 2 scenarioene med grenseverdi for ukedag og lørdag uten impulslyd.

T-1442

Utarbeidete støykart viser støygrenseverdier (L_{den}) satt i T-1442 [1]. Kartene viser at støy hos naboer ligger innenfor grenseverdiene, ved at de støyende områdene er avgrenset til gjenvinningsstasjonens område.

Administrasjonsbygg

Det er antatt at administrasjonsbygget er bemannet i åpningstid ukedager, og det er dermed beregnet L_{dag} for fasadestøy. Beregningsresultater for L_{dag} er ikke definert i tabell for grenseverdier i T-1442 [1] og er oppgitt til informasjon:

Fasadestøy administrasjonsbygg (verste side), $L_{dag} = 61$ dBA.

NS-8175

NS 8175 [2] viser til grenseverdi for høyeste innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder i kontorbygninger, a-veid ekvivalent lydnivå $L_{p,At} = 35$ dBA, for klasse C.

I hensikt å oppnå grenseverdi angitt i NS 8175 [2], kan eksempler i Tabell 2–1 vurderes for aktuell fasade.

Tabell 2–1: Eksempler for å oppnå grenseverdi angitt i NS 8175, ved innfallende ekvivalent a-veid lydtrykksnivå på fasade mellom 60 - 65 dBA.

Ekvivalentnivå $L_{pA, eq}$	= 60-65 dB
Ventil 1)	Enkel støydempet ventil
Vindu 2)	Forbedret støyisoleringssevne $R'_{W+C_{tr}} = 30-35$ dB
Vegg	Ny type bindingsverk $R'_{W+C_{tr}} \geq 40$ dB
1) Ved $L_{pA, eq} > 55$ dBA forutsettes maks 1 ventil per 15m ² ytterveggs areal. 2) Forutsetter at vindusarealet utgjør maks 40% av ytterveggs areal	

3. KRAVT-1442

Grenseverdier for nabostøy er angitt i T-1442 /1/. De dominerende støykildene på gjenvinningsstasjonen er uten impulslyd, og grenseverdi for kategorien «Øvrig industri» uten impulslyd er dermed fulgt. Gjenvinningsstasjonen holder åpent mandag til lørdag (med redusert åpningstid lørdag) på dagtid, det er derfor beregnet støysonekart for L_{den} for hver av grenseverdiene (hverdag / helg).

Tabell 3–1: Grenseverdier fra T-1442

Støykilde	Støysone					
	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdag og søndag/helligdag	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå lørdag og søndag/helligdag	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

Grenseverdiene gjelder støy forårsaket av støyaktiviteter på selve gjenvinningsstasjonen.

4. KILDEDATA

De forskjellige støyaktivitetene hos Renovasjon i Grenland IKS ble målt på den eksisterende gjenvinningsstasjonen. Alle støyaktiviteter er aktiviteter med tidsintervall og antall hendelser oversend av kontaktperson for gjenvinningsstasjonen, og er modellert deretter. Trafikkinformasjon (for anlegg) inngår i disse. Lifetec AS utførte målinger og beregninger av lydeffektnivå for gjeldende støykilder.

5. MÅLEFORHOLD

Værforhold: Opphold, svak vind, ca. 7 °C.

6. MÅLEUTSTYR

Følgende utstyr ble benyttet under målinger:

Tabell 6-1: Utstyr

Fabrikant	Instrument	Type	Serie nr.	Kalibreringsdato
Norsonic	Lydanalysator	140	1403064	24.08.2020
Norsonic	Lydkalibrator	1251	31908	16.09.2021

Utstyret ble kalibrert før og etter målingene.

7. PROSEDYRE

Det ble utført lydtrykksmålinger med oppmålt avstand til de enkelte støykildene. Kildeeffekt (lydeffekt) har så blitt beregnet og benyttet i beregningsmodellen.

8. FASADESTØY ADMINISTRASJONSBYGG

Det er antatt at administrasjonsbygget er bemannet i åpningstid ukedager, og det er dermed beregnet L_{dag} for fasadestøy. Beregningsresultater for L_{dag} er ikke definert i tabell for grenseverdier i T-1442 [1] og er oppgitt til informasjon:

Fasadestøy administrasjonsbygg (verste side), $L_{\text{dag}} = 61$ dBA.

NS-8175

NS 8175 [2] viser til grenseverdi for høyeste innendørs lydnivå fra utendørs lyd kilder i kontorbygninger, a-veid ekvivalent lydnivå $L_{p,At} = 35$ dBA, for klasse C.

I hensikt å oppnå grenseverdi angitt i NS 8175 [2], kan følgende eksempler i Tabell 8–1 vurderes for gjeldende fasade.

Tabell 8–1: Eksempler for å oppnå grenseverdi angitt i NS 8175, ved innfallende ekvivalent a-veid lydtrykksnivå på fasade mellom 60 - 65 dBA.

Ekvivalentnivå $L_{pA, eq}$	= 60-65 dB
Ventil 1)	Enkel støydempet ventil
Vindu 2)	Forbedret støyisoleringssevne $R'_{w+C_{tr}} = 30-35$ dB
Vegg	Ny type bindingsverk $R'_{w+C_{tr}} \geq 40$ dB
1) Ved $L_{pA, eq} > 55$ dBA forutsettes maks 1 ventil per 15m ² ytterveggs areal.	
2) Forutsetter at vindusarealet utgjør maks 40% av ytterveggs areal.	

Indikasjon på støydemping gjennom vegg basert på enkle inn- og utvendige støymålinger (lydtrykk) for administrasjonsbygg

Det ble utført inn- og utvendige støymålinger for administrasjonsbygget med forbikjøring av hjullaster med container på øst-siden av bygget med følgende resultater:

- Måling utendørs 2 meter fra støykilde = 89.8 dBA
- Kontor øst-side = 63.5 dBA

Disse måleresultatene er til informasjon da det kun er utført enkle lydtrykksmålinger og ikke en kvalifisert lydisolasjonsmåling. Måleresultatene kan derimot gi en *indikasjon* på hvor mye veggen demper, sett i forhold til innfallende lydnivå mot øst-fasade.

9. OVERSIKT OVER STØYKILDER OG AKTIVITETER

Tabell 9–1 beskriver støyaktivitetene på gjenvinningsstasjonen som er inkludert i støymodell (CadnaA). Lydeffektnivå (Lw) og driftstid for kildene er også beskrevet. Trafikkstøy på gjenvinningsstasjonen er lagt inn som veikilder i modell, disse er listet opp i Tabell 9–2.

Tabell 9–1: Støykilder i støymodell

ID nr	Støykilder i støymodell	Lw [dBA]	Antall ganger pr dag	Varighet pr gang [min]	Kommentar
1	Bytting av kontainer med krokbil og hjullaster ink dårlige hjul	108.4			Pr container side. Skalert over lik tid for aktuelle aktiviteter.
1.1	Bytte containere	106.1	8	5	Likt fordeling mellom hjullaster og krokbil
1.2	Dårlig smurte hjul.	114.5	4	1	
2	Stamping container	-	40	2	Flest på rest, trevirke, plast, papp/isopor
2.1	-Trevirke	100.3	9	2	
2.2	-Metall	108.0	4	2	
2.3	-Restavfall	101.3	9	2	
2.4	-Isopor	100.6	9	2	
2.5	-Plast	98.2	9	2	
3	Hageavfall	107.1	10	5	
4	Laste fyllmasse	109.6	0.5	7	Ikke i på lørdager
5	Inn og utlasting av bur EE - avfall	107.6	1	0.1	
6	Kast av metall/trevirke i tom kontainer	105.3/96.2	100	0.1	Fordelt på alle containere for metall og trevirke
7	Kast av metall i halvfull kontainer	98.1	10	0.1	

8	Tomgang lastebil	85.5	1	120	
9	Hjullaster kjøring og tomgang	98	1	720	Hele dagen
10	Lager porter totalt, pr port	103.6*			Skalert over lik tid for aktuelle aktiviteter.
10.1	<i>-Laste glass og metall</i>	108.5	0.2	5	Lager
10.2	<i>-Papp og papir</i>	97.6	1	10	Lager
10.3	<i>-Ryggning med hjullaster</i>	103.1	10	0.5	Lager

* dB sum.

Tabell 9–2: Veitrafikkstøy

ID nr	Veitrafikkstøy	Antall passeringer pr dag	Hastighet [km/t]	Kommentar
11	Rangering og uttransport	12	20	Ikke i på lørdager
12	Kundebiler	700	20	

10. MODELLERING OG BEREGNINGER

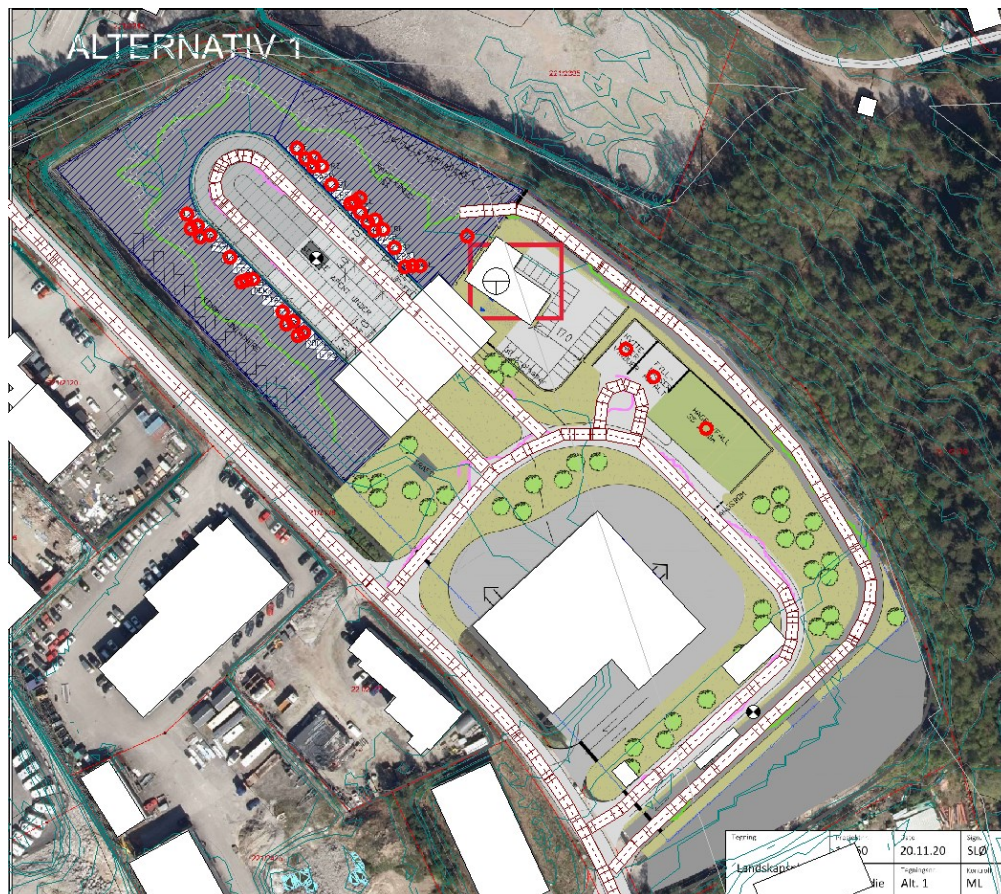
10.1 GENERELT

Beregning av støy fra gjenvinningsstasjonen er blitt utført i CadnaA i Januar 2022. Beregningen tar i tråd med T-1442 /1/ kun hensyn til støybidrag for aktiviteter listet opp i Tabell 9–1 som er tilknyttet gjenvinningsstasjonen.

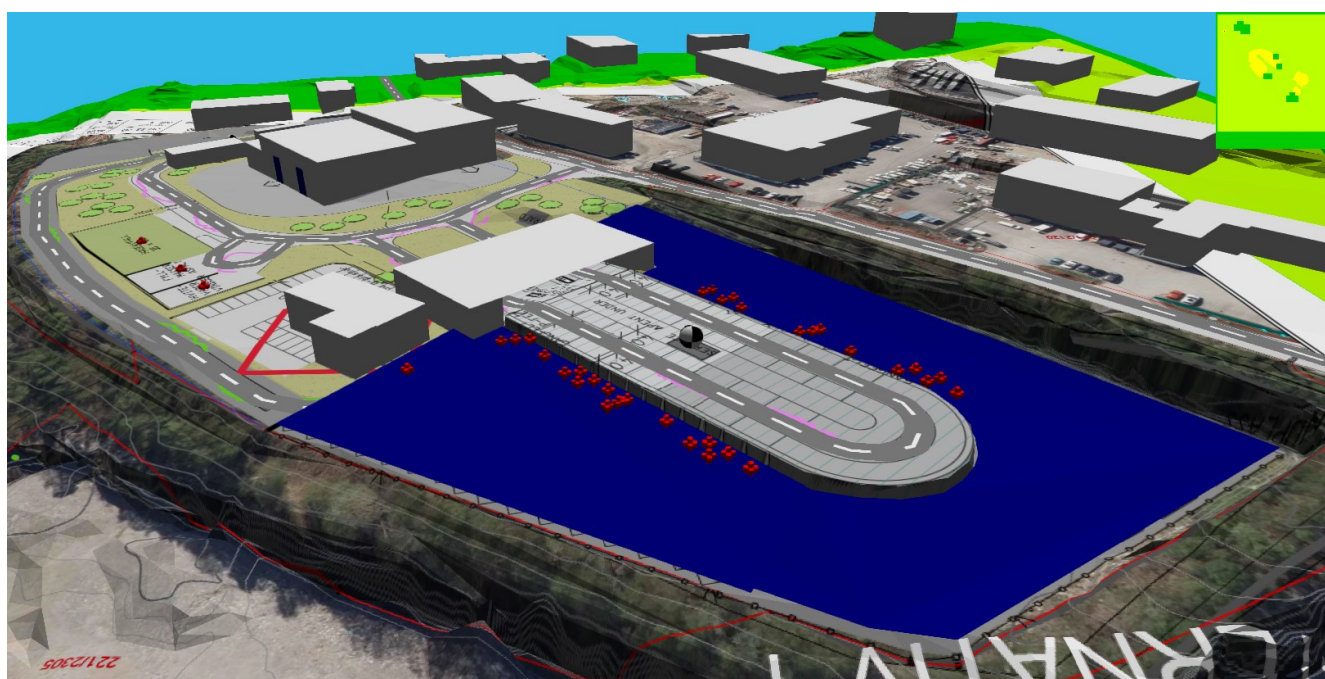
10.2 METODE

Tabell 10–1: Modelldetaljer for støykart

Innstillinger	
Oppløsning	10 x 10 m (Lden)
Beregningshøyde	4 m over mark
Refleksjoner beregnet	1. orden
Max. Error (dB)	1 dB
Absorpsjonsfaktor (mark)	0,6
Absorpsjonsfaktor (bygg)	0
Metode: Industristøy	Nord2000
Metode: Veitrafikkstøy	Nordisk beregningsmetode



Figur 10-1: CadnaA-modell av Rødmyr gjenvinningsstasjon.



Figur 10-2: CadnaA-modell av Rødmyr gjenvinningsstasjon. (3D-utsnitt)

11. BEREGNINGSRESULTATER

11.1 STØYGRENSER IHHT T-1442

Resultatene er oppgitt som støykotekart for døgnmidlet støynivå L_{den} . Det er også beregnet fasadestøy på administrasjonsbygg i dag-perioden.

L_{den}

A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB/10 dB som ekstra tillegg for kveld-natt. Beregnes som gjennomsnittlig støybelastning over ett år.

L_{dag}

A-veiet ekvivalent støynivå i dagperiode midlet over alle årets dagperioder.

Tidsperioder

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

Beregningene viser at L_{den} og L_{dag} er avgrenset området på gjenvinningsstasjonen og at naboer dermed ligger innenfor grenseverdiene satt i T-1442 for gul støysone.

Tabell 11–1: Fargekoter L_{den} hverdag

L_{den}	Farge
$X \leq 55$	Grønn
$55 < X \leq 65$	Gul
$65 < X$	Rød



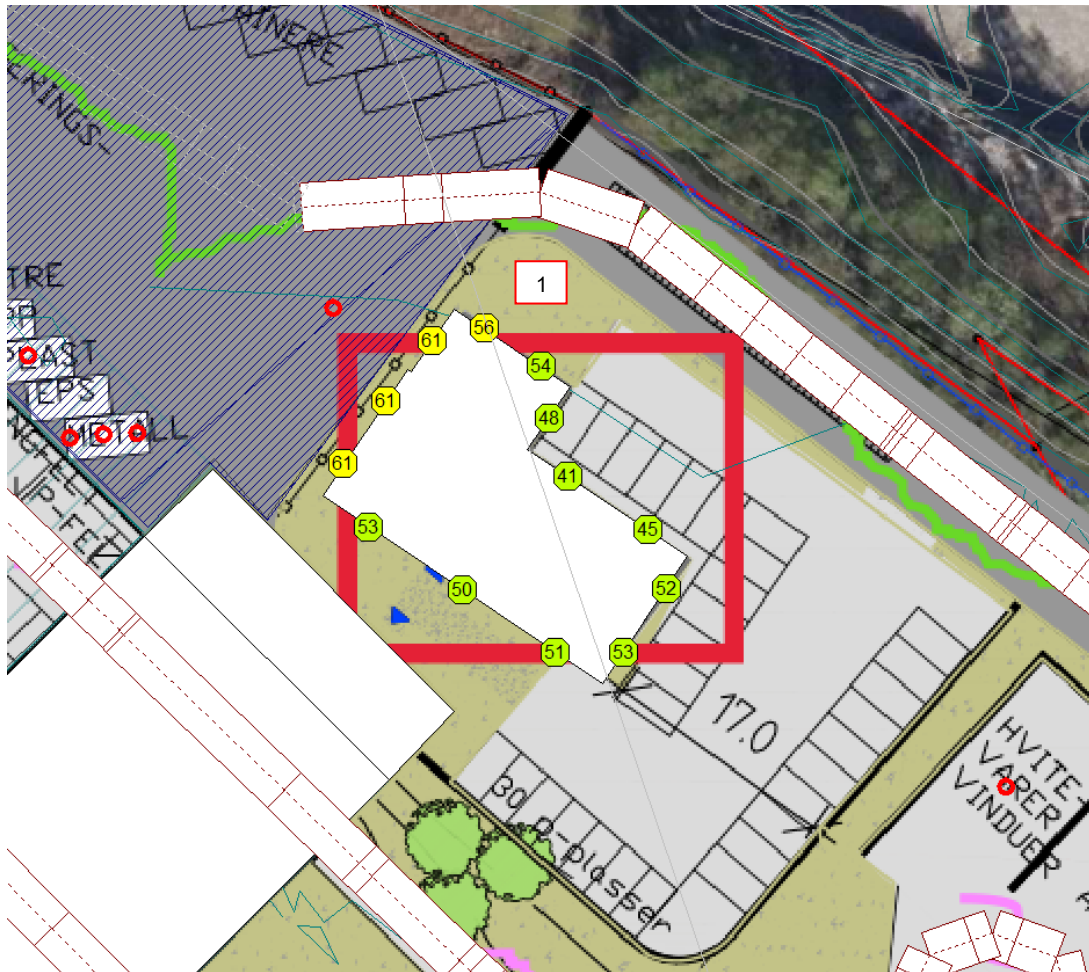
Figur 11.1: L_{den} hverdag, Rødmyr gjenvinningsstasjon

Tabell 11-2: Fargekoter L_{den} lørdag

L_{den}	Farge
$X \leq 50$	Grønn
$50 < X \leq 60$	Gul
$60 < X$	Rød



Figur 11.2: L_{den} lørdag, Rødmyr gjenvinningsstasjon



Figur 11-2 Fasadestøy L_{dag} , administrasjonsbygg.

REFERANSER

1. Klima- og miljødepartementet, *T-1442/2016 - Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging*
2. *Lydforhold i bygninger, Lydklasser for ulike bygningstyper – NS 8175:2012*