

Oppdragsgiver
Veidekke Industri AS

Rapporttype
Støyutredning

2017-04-18

ÅNDALEN PUKKVERK STØYUTREDNING

Oppdragsnr.: 1350014338
Oppdragsnavn: Åndalen pukkverk
Dokument nr.: C-rap-001
Filnavn: C-rap-001 Åndalen pukkverk - støyutredning

Revisjon	00			
Dato	2017-04-18			
Utarbeidet av	Knut H. Slang			
Kontrollert av	Jan Olav Owren			
Godkjent av	Knut H. Slang			
Beskrivelse	Støyutredning			

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder

INNHOOLD

1.	INNLEDNING OG SAMMENDRAG	5
2.	MYNDIGHETSKRAV	5
2.1	Utendørs støy	6
2.2	Grenseverdier i forurensningsforskriften	7
3.	BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG	8
3.1	Kildedata	8
3.2	Kartgrunnlag	8
3.3	Beregningsmetode.....	8
4.	RESULTATER OG VURDERING	9
4.1	Resultater	9
4.2	Vurdering.....	9
4.3	Usikkerhet.....	9
4.4	Konklusjon	10
5.	APPENDIKS A – GENERELT OM STØY	11
5.1	Miljø.....	11
5.2	Støy – en kort innføring.....	11
6.	APPENDIKS B – DEFINISJONER.....	12

FIGUROVERSIKT

Figur 1 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder.....	5
--	---

TABELLOVERSIKT

Tabell 1 Inndeling av støysoner i T-1442. Alle tall er frittfeltsverdier.	6
Tabell 2 Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdi på uteareal	6
Tabell 3 Grenseverdier i forurensningsforskriften	7
Tabell 4 Kildedata benyttet i beregningsgrunnlaget	8
Tabell 5 Inngangsparametere i beregningsgrunnlaget.....	9
Tabell 6 Endring i lydnivå og opplevd effekt	11
Tabell 7 Definisjoner brukt i rapporten.....	12

VEDLEGG

Vedlegg 1: Støysonekart L_{den} nåtid 07:00–21:00
Vedlegg 2: Støysonekart $L_{evening}$ nåtid 07:00–21:00
Vedlegg 3: Støysonekart L_{den} nåtid 07:00–19:00
Vedlegg 4: Støysonekart L_{den} fremtid 07:00–21:00
Vedlegg 5: Støysonekart $L_{evening}$ fremtid 07:00–21:00
Vedlegg 6: Støysonekart L_{den} fremtid 07:00–19:00

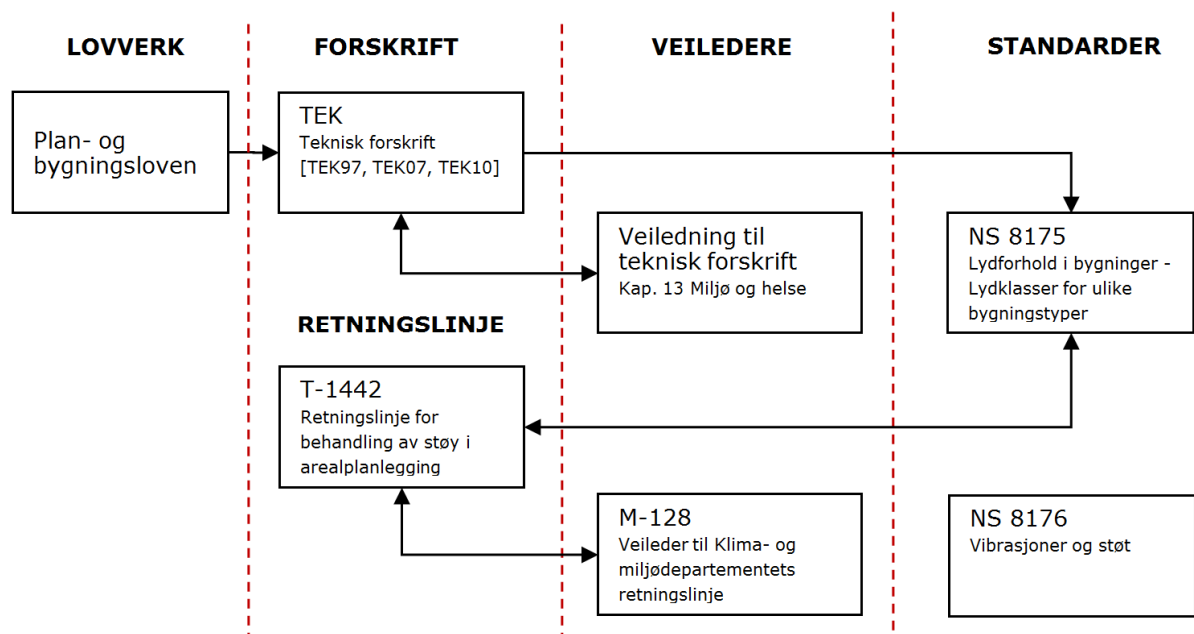
1. INNLEDNING OG SAMMENDRAG

I forbindelse med utvidelse av Åndalen pukkverk i Gjøvik kommune, har Rambøll, på oppdrag fra Veidekke Industri AS, utført støyberegninger for området. Det er gjort beregninger for dagens situasjon samt for fremtidig situasjon med planlagte endringer i terreng.

Beregningene viser at deler av omkringliggende bebyggelse vil ligge i gul sone ved drift til kl. 21:00. Dersom drift avsluttes kl. 19:00, vil all omkringliggende bebyggelse ligge utenfor gul sone og således ha tilfredsstillende støyforhold.

2. MYNDIGHETSKRAV

I «Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven» (TEK10) 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 «Lydforhold i bygninger – Lydklassifisering av ulike bygningstyper». For utendørs støyforhold henviser NS 8175 videre til Klima- og miljødepartementets «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (T-1442). Retningslinjen har sin veileder «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (M-128) som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder.



Figur 1 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder

2.1 Utendørs støy

T-1442 er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensningsloven og TEK10. 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 1.

Tabell 1 Inndeling av støysoner i T-1442. Alle tall er fritt feltsverdier.

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 $L_{evening}$ 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.

Tabell 2 er et utdrag fra NS 8175 som angir krav til lydnivå på uteareal og utenfor vinduer fra utendørs lydkilder.

Tabell 2 Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdi på uteareal

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteareal og utenfor vinduer, fra andre utendørs lydkilder	L_{den} , $L_{p,AF,max,95}$, $L_{p,AS,max,95}$, $L_{p,Ai,max}$, L_n (dB) for støysoner	Nedre grenseverdi for gul sone

Støygrensene gjelder på uteplass og utenfor vindu i rom til støyfølsom bruk. Med støyfølsom bruk menes f.eks. soverom og oppholdsrom. Støykravene gjelder derfor ikke nødvendigvis ved mest utsatte fasade, det vil være avhengig av hvor rom til støyfølsom bruk er plassert i bygningen.

Støygrensene gjelder også for uteareal knyttet til oppholdsareal som er egnet for rekreasjon. Dvs. balkong, hage (hele, eller deler av), lekeplass eller annet nærområde til bygning som er avsatt til opphold og rekreasjonsformål.

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.

I kategorien «øvrige industri» beregnes støynivåer som døgnmiddelverdi for verste driftssituasjon, da det kan være stor variasjon i driftsmønsteret. I andre kategorier beregnes støynivåene som årsmiddelverdier. Støy fra masseuttak inngår i kategorien «øvrige industri».

2.2 Grenseverdier i forurensningsforskriften

I henhold til forurensningsforskriften, kapittel 30, skal et massetak bidrag til utendørs støy ved omkringliggende støyfølsom bebyggelse ikke overskride grenseverdiene angitt i Tabell 3, målt eller beregnet som frittfeltsverdi ved mest støyutsatte fasade.

Tabell 3 Grenseverdier i forurensningsforskriften

Mandag– fredag	Kveld (kl. 19–23) mandag–fredag	Lørdag	Søn-/ helligdager	Natt (kl. 23–07)	Natt (kl. 23–07)
55 L_{den}	50 $L_{evening}$	50 L_{den}	45 L_{den}	45 L_{night}	60 $L_{p,AF,max}$

L_{den} er det ekvivalente støynivået for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB ekstra tillegg for henholdsvis kveld (19–23) og natt (23–07).

$L_{p,AF,max}$ er et gjennomsnitt av de 5–10 høyeste støynivåene $L_{p,AF}$ (A-veid lydtrykknivå målt med tidskonstant «Fast»).

For industri med impulslyd eller rentonelyd skal grenseverdiene i Tabell 3 skjerpes med 5 dB, forutsatt at impulslyd opptrer med et gjennomsnitt på mer enn 10 hendelser per time. Veileder M-128 lister opp følgende eksempler på impulslyder:

- Skudd fra lette våpen
- Slag ved containerhåndtering
- Hammerslag
- Bruk av presslufthammer/-bor
- Ryggevarslere
- Pigghammer
- Fallhammer til spunting og pæling
- Andre lyder med tilsvarende karakteristikk og påtrengende karakter

Støygrensene gjelder all støy fra bedriftens ordinære virksomhet, inkludert intern transport på bedriftsområdet og lossing/lasting av produkter. Støy fra bygg- og anleggsvirksomhet og fra ordinær persontransport av virksomhetens ansatte er ikke omfattet av grensene.

For massetak, som antas å kunne ha en betydelig mengde impulslyd fra tungt maskineri som behandler stein og løsmasser, legges det til grunn en 5 dB skjerping for impulslyd, som forklart over.

3. BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

3.1 Kildedata

Etter opplysninger fra oppdragsgiver er maskinpark og driftstider som oppgitt i Tabell 4. Med utgangspunkt i dette, er det beregnet støy fra drift med dagens terreng samt fremtidig terreng, med de oppgitte støydataene. Støydataene er hentet fra veileder M-128¹, som gir generelle data for lydkilder fra ulike typer industri. Knuseverket er modellert med fast plassering, som opplyst fra oppdragsgiver. Øvrige maskiner er jevnt fordelt utover driftsområdet.

Det er opplyst om at det utover dette vil kunne forekomme utlevering av produkter lørdager 08:00–13:00. Det er antatt at denne aktiviteten ikke vil gi overskridende støyverdier.

Tabell 4 Kildedata benyttet i beregningsgrunnlaget

Lydkilde	Lydeffektnivå L_{WA}	Utnyttelsesgrad	Driftstid man-fre
Knuseverk, innbygget	100 dB(A) *	100 %	7:00–21:00
Gravemaskin	113 dB(A)	100 %	7:00–21:00
Hjullaster	113 dB(A)	100 %	7:00–21:00
Dumper	108 dB(A)	100 %	7:00–21:00
Lastebil	108 dB(A)	100 %	7:00–21:00

* Dette nivået tar utgangspunkt i et lydeffektnivå på 120 dB(A), fratrukket 20 dB lydisolasjon i innbyggingen.

3.2 Kartgrunnlag

Terrengmodellen for beregningene er basert på digitalt kartverk anskaffet av Rambøll 16. mars 2017, med endret terreng av uttaksområdet for fremtidssituasjonen.

3.3 Beregningsmetode

Lydutbredelse er beregnet i henhold til standardisert metode for beregning av industristøy². For alle beregninger gjelder 3 m/s medvindsituasjon fra kilde til mottaker.

Beregningsresultatene må vurderes som typiske 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 lydkilden.

Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av ovennevnte kartgrunnlag. Beregningene er utført med Soundplan v. 7.4. De viktigste inngangsparameterne for beregningene er vist i Tabell 5.

¹ «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)», veileder M-128, Miljødirektoratet 2016.

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

Tabell 5 Inngangsparametere i beregningsgrunnlaget

Egenskap	Verdi
Refleksjoner støysonekart	1. ordens (lyd som er reflektert fra kun én flate)
Markabsorpsjon	Generelt: 1 ("myk" mark, dvs. helt lydabsorberende) Vann og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Søkeavstand	5000 m
Beregningshøyde støysonekart	4,0 m
Oppløsning støysonekart	20 x 20 m

4. RESULTATER OG VURDERING

4.1 Resultater

Vedlegg 1 og Vedlegg 2 viser støysonekart for hhv. L_{den} og $L_{evening}$ for nåsituasjonen med drift 07:00–21:00. Vedlegg 3 viser støysonekart for nåsituasjonen med drift 07:00–19:00 (altså uten drift på kveldstid). Vedleggene 4, 5 og 6 viser tilsvarende støysonekart for ferdig uttak.

Støysonekartene er vist med grenseverdier L_{den} på 50 dB og 60 dB samt $L_{evening}$ på 45 dB og 55 dB for hhv. gul og rød støysone. Det er for disse grenseverdiene lagt til grunn en 5 dB skjerpning for impulslyd, som omtalt i Kapittel 2.2.

4.2 Vurdering

Det vil være en gradvis overgang fra den beregnede nåsituasjonen til den beregnede fremtidssituasjonen etter hvert som ytterligere masser tas ut og terrenget endres. Det må derfor sikres at det er tilfredsstillende støyforhold både for nåsituasjonen og fremtidssituasjonen.

Som vist i Vedlegg 2 og Vedlegg 5, vil drift til kl. 21:00 medføre at deler av omkringliggende bebyggelse havner innenfor gul støysone for støy nivå om kvelden ($L_{evening}$). Dersom driften avsluttes kl. 19:00, vil all omkringliggende bebyggelse ligge utenfor gul støysone, som vist i Vedlegg 3 og Vedlegg 6. Dette er den foreslåtte løsningen fra oppdragsgiver.

4.3 Usikkerhet

Det bemerkes at det er en viss usikkerhet i beregningene. Dette er knyttet til flere faktorer, blant annet:

- Plassering av de ulike maskinene (støyutbredelsen er i stor grad avhengig av plassering av støykildene).
- Beregnede støydata for de ulike maskinene (disse kan avvike noe fra reell situasjon)
- Beregnet frekvensspekter (støysoneene er beregnet for frekvensbånd ved 500 Hz, ikke hele frekvensspekteret)
- Mulig avvik i terreng (terrenget ved masseuttak vil være i stadig endring)

4.4 Konklusjon

For at ingen omkringliggende hus skal være berørt av støysonene fra Ådalen pukkverk, må det entes gjøres skjermingstiltak eller driften må begrenses. Dersom driften avsluttes kl. 19:00, vil all omkringliggende bebyggelse ligge utenfor gul støysone både på dag og kveld, og således ha tilfredsstillende støyforhold.

Det er ikke vurdert støy fra flere kilder (sumstøy) i denne utredningen. Eventuelle slike hensyn er det opp til Gjøvik kommune å fastsette.

5. APPENDIKS A – GENERELT OM STØY

5.1 Miljø

Ifølge Miljødirektoratet er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge³. 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 de berørte og i stille områder vil man oppnå økt trivsel og god helse hos beboerne.

5.2 Støy – en kort innføring

Lyd er en trykkbølgebevegelse gjennom luften som gjennom øret utløser hørselsinntrykk i hjernen. Støy er uønsket lyd. Lyd fra trafikk, industri, tekniske anlegg, ol. oppfattes av folk flest som støy. Lydtrykknivået 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 lydtrykknivå 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. Dette oppleves likevel som en mindre 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 6. 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 6 Endring i lydnivå og opplevd effekt

Endring	Opplevd effekt
1 dB	Lite merkbar
2–3 dB	Merkbar
4–5 dB	Godt merkbar
6–7 dB	Vesentlig
8–10 dB	Opplevd halvering/fordobling av lydnivå

³ <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Stoy/>

6. APPENDIKS B – DEFINISJONER

Tabell 7 Definisjoner brukt i rapporten

$L_{p,A,T}$	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide lydtrykknivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutter, 8 timer, 24 timer, etc. I NS 8175 settes det bl.a. krav til døgnequivaleent lydnivå, $L_{p,A,24h}$, som altså er et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
L_e (L_{evening})	A-veid ekvivalent støynivå for kveldsperioden, kl. 19–23. L_e beregnes som frittfeltverdier.
L_n (L_{night})	A-veid ekvivalent støynivå for nattperioden, 23–07. L_e beregnes som frittfeltverdier.
$L_{p,AF,max}$	A-veid, maksimalt lydnivå målt med tidskonstant «Fast» (125 ms).
L_{den}	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_{den} skal alltid beregnes som frittfeltsverdier.
L_{5AF}	A-veid maksimalt lydnivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms og som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode.
A-veid	Hørselsbetinget veiing av frekvensspekteret. Frekvensområdene der hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn frekvensområdene der hørselen har lav følsomhet.
Frittfelt	Lydmåling (eller beregning) i fritt felt, dvs. mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l.
Støyfølsom bebyggelse	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.
Impulslyd	Kortvarige, støtvide lydtrykk med varighet under ett sekund. Impulslyd oppleves ofte som spesielt forstyrrende.

VEDLEGG

VEDLEGG 1: STØYSONEKART L_{DEN} NÅTID 07:00–21:00

VEDLEGG 2: STØYSONEKART $L_{EVENING}$ NÅTID 07:00–21:00

VEDLEGG 3: STØYSONEKART L_{DEN} NÅTID 07:00–19:00

VEDLEGG 4: STØYSONEKART L_{DEN} FREMTID 07:00–21:00

VEDLEGG 5: STØYSONEKART $L_{EVENING}$ FREMTID 07:00–21:00

VEDLEGG 6: STØYSONEKART L_{DEN} FREMTID 07:00–19:00

Vedlegg 1: Støysonekart L_{den} nåsituasjon, drift 07:00–21:00

Oppdragsnummer: 1350014338

Sentrale beregningsparametere

Beregningsmetode: ISO 9613-2

Enhet: L_{den} (iht. T-1442)

Antall refleksjoner: 1





Beregningshøyde: 4 meter

Støykilder: Åndalen pukkverk

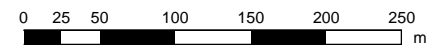
Støynivå L_{den} dB(A)

50 <  <= 60
60 < 

Tegnforklaring

-  Bebyggelse
-  Bygninger i pukkverk
-  Uttaksområde
-  Knuseverk

Målestokk 1:5000

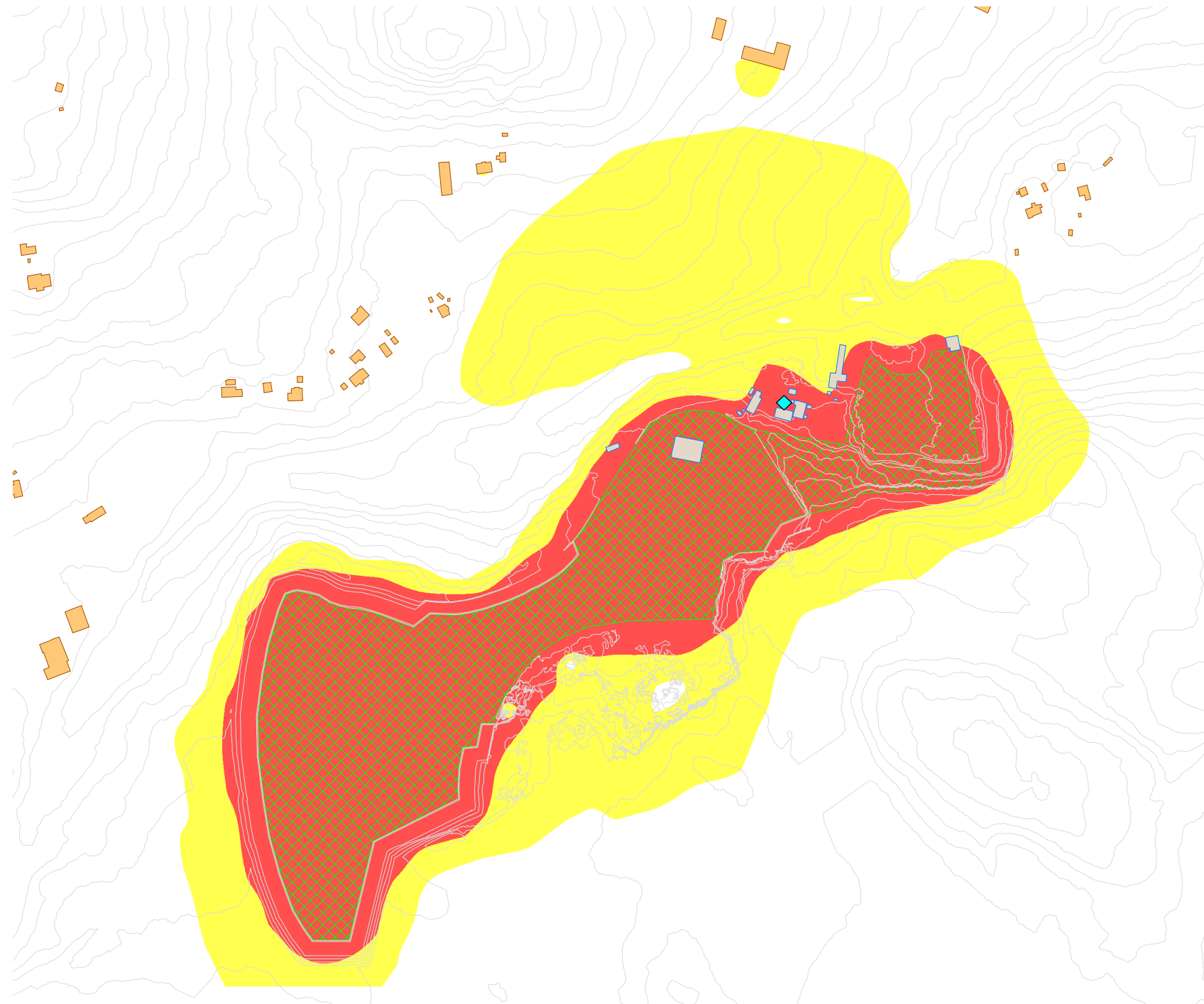


Dato: 18.04.2017

RAMBOLL

Hoffsveien 4, 0213 Oslo

Tlf.: 22 51 80 00, fax: 22 51 80 01



Vedlegg 2: Støysonekart L_{evening} nåsituasjon, drift 07:00–21:00

Oppdragsnummer: 1350014338

Sentrale beregningsparametere

Beregningsmetode: ISO 9613-2

Enhet: L_{evening} (iht. T-1442)

Antall refleksjoner: 1





Beregningshøyde: 4 meter

Støykilder: Åndalen pukkverk

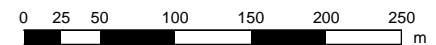
Støynivå L_{evening} dB(A)

45 <  ≤ 55
55 < 

Tegnforklaring

-  Bebyggelse
-  Bygninger i pukkverk
-  Uttaksområde
-  Knuseverk

Målestokk 1:5000

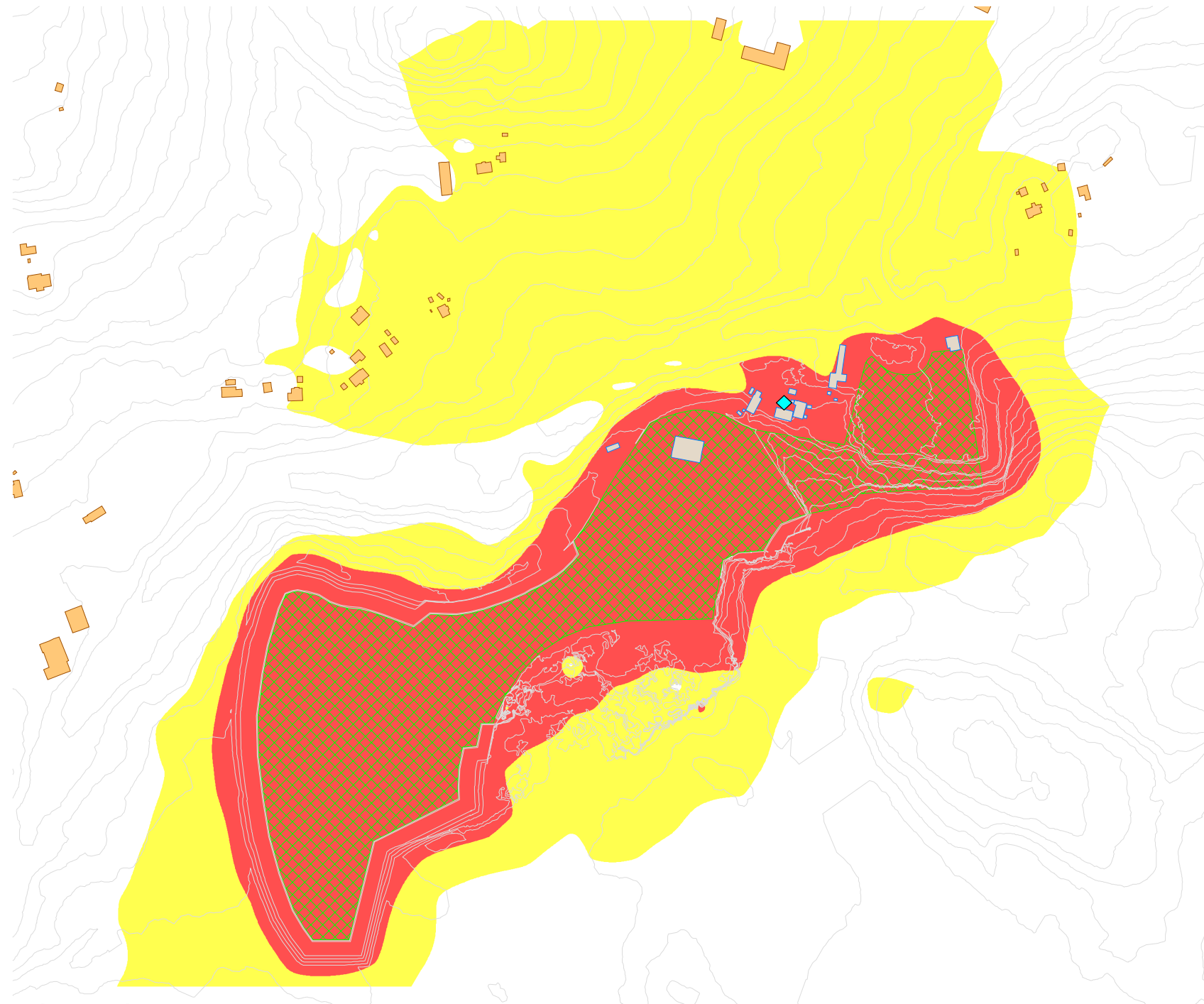


Dato: 18.04.2017

RAMBOLL

Hoffsveien 4, 0213 Oslo

Tlf.: 22 51 80 00, fax: 22 51 80 01



Vedlegg 3: Støysonekart L_{den} nåsituasjon, drift 07:00–19:00

Oppdragsnummer: 1350014338

Sentrale beregningsparametere

Beregningsmetode: ISO 9613-2

Enhet: L_{den} (iht. T-1442)

Antall refleksjoner: 1





Beregningshøyde: 4 meter

Støykilder: Åndalen pukkverk

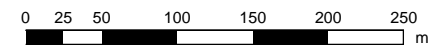
Støynivå L_{den} dB(A)

50 <  <= 60
60 < 

Tegnforklaring

-  Bebyggelse
-  Bygninger i pukkverk
-  Uttaksområde
-  Knuseverk

Målestokk 1:5000

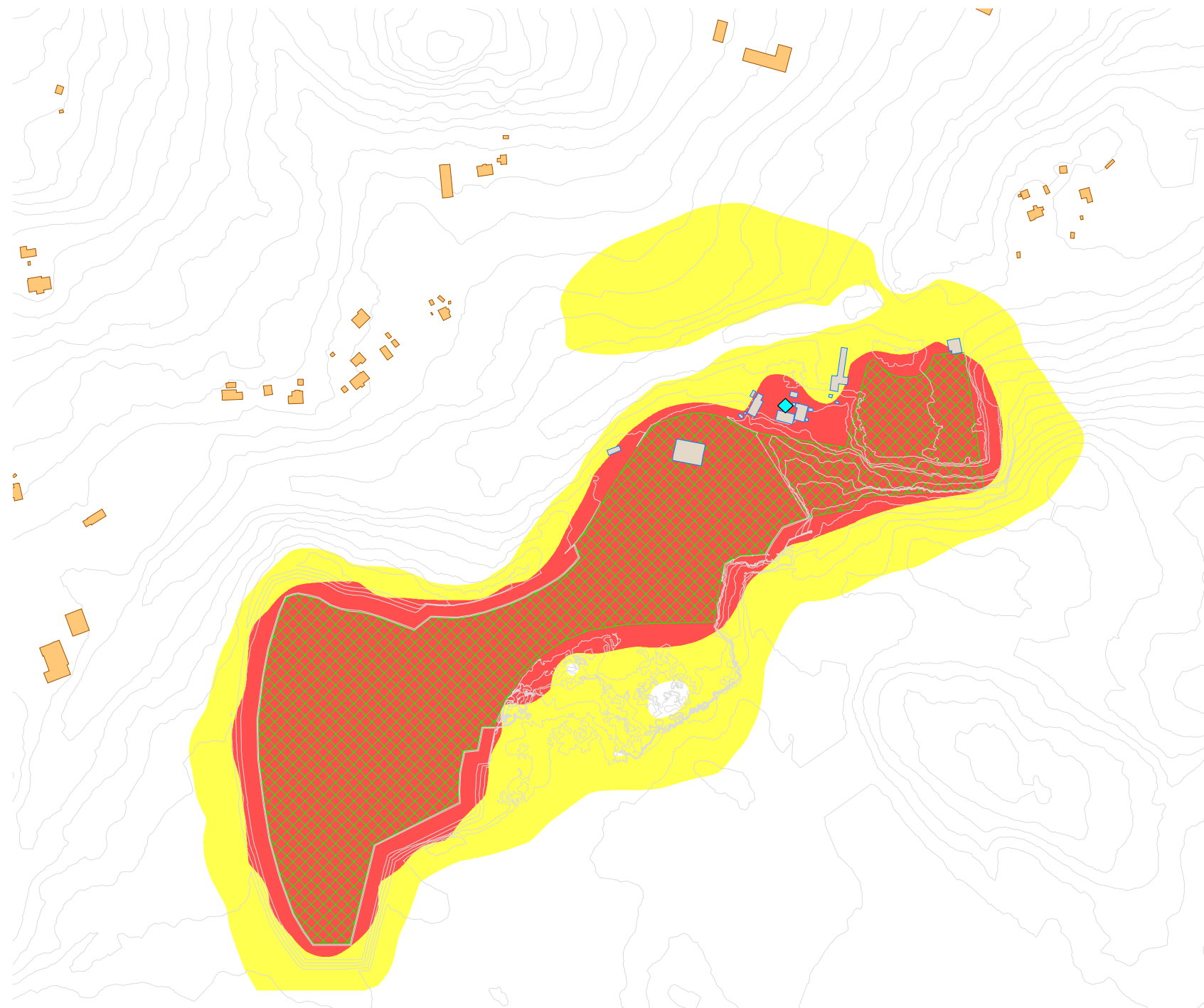


Dato: 18.04.2017

RAMBOLL

Hoffsveien 4, 0213 Oslo

Tlf.: 22 51 80 00, fax: 22 51 80 01



Vedlegg 4: Støysonekart L_{den} fremtidssituasjon, drift 07:00–21:00

Oppdragsnummer: 1350014338

Sentrale beregningsparametere

Beregningsmetode: ISO 9613-2

Enhet: L_{den} (iht. T-1442)

Antall refleksjoner: 1





Beregningshøyde: 4 meter

Støykilder: Åndalen pukkverk

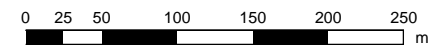
Støynivå L_{den} dB(A)

50 <  <= 60
60 < 

Tegnforklaring

-  Bebyggelse
-  Bygninger i pukkverk
-  Uttaksområde
-  Knuseverk

Målestokk 1:5000

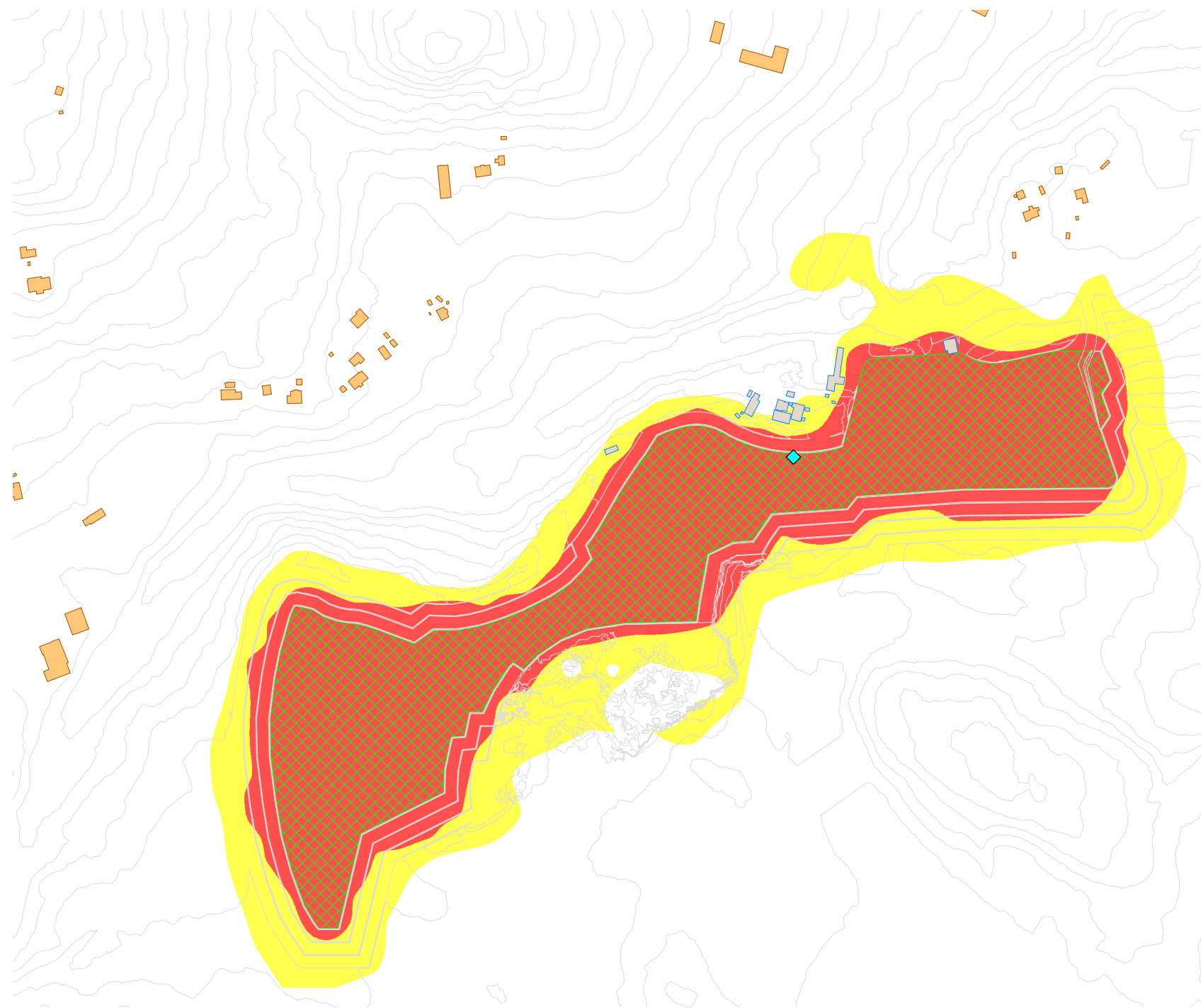


Dato: 18.04.2017

RAMBOLL

Hoffsveien 4, 0213 Oslo

Tlf.: 22 51 80 00, fax: 22 51 80 01



Vedlegg 5: Støysonekart L_{evening} fremtidssituasjon, drift 07:00–21:00

Oppdragsnummer: 1350014338

Sentrale beregningsparametere

Beregningsmetode: ISO 9613-2

Enhet: L_{evening} (iht. T-1442)

Antall refleksjoner: 1





Beregningshøyde: 4 meter

Støykilder: Åndalen pukkverk

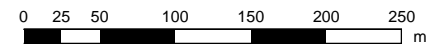
Støynivå L_{evening} dB(A)

45 <  <= 55
55 < 

Tegnforklaring

-  Bebyggelse
-  Bygninger i pukkverk
-  Uttaksområde
-  Knuseverk

Målestokk 1:5000

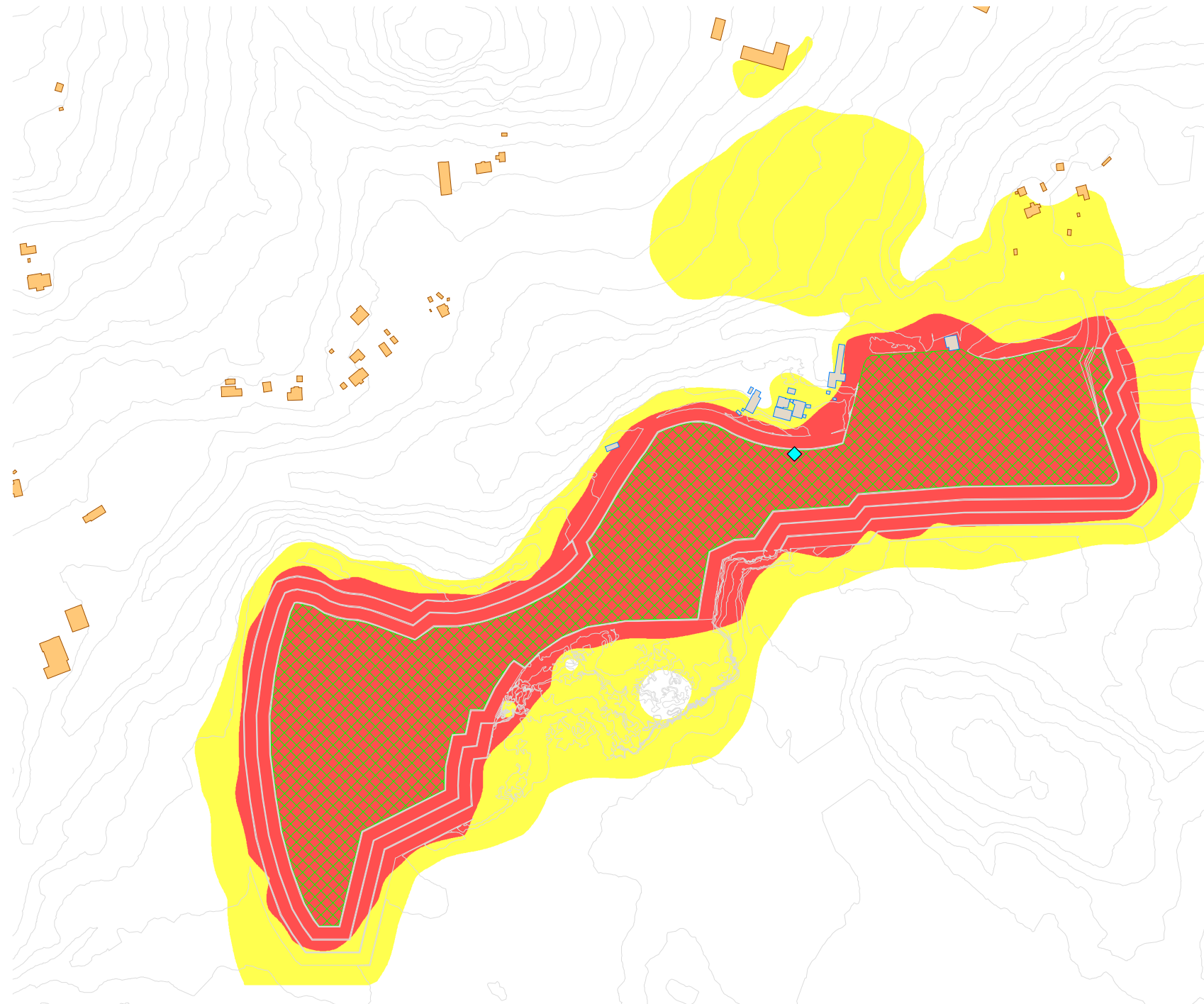


Dato: 18.04.2017

RAMBOLL

Hoffsveien 4, 0213 Oslo

Tlf.: 22 51 80 00, fax: 22 51 80 01



Vedlegg 6: Støysonekart L_{den} fremtidssituasjon, drift 07:00–19:00

Oppdragsnummer: 1350014338

Sentrale beregningsparametere

Beregningsmetode: ISO 9613-2

Enhet: L_{den} (iht. T-1442)

Antall refleksjoner: 1





Beregningshøyde: 4 meter

Støykilder: Åndalen pukkverk

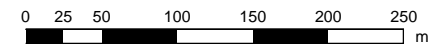
Støynivå L_{den} dB(A)

50 <  <= 60
60 < 

Tegnforklaring

-  Bebyggelse
-  Bygninger i pukkverk
-  Uttaksområde
-  Knuseverk

Målestokk 1:5000



Dato: 18.04.2017

RAMBOLL

Hoffsveien 4, 0213 Oslo

Tlf.: 22 51 80 00, fax: 22 51 80 01

