

Beregnet til
Statkraft/Miljødirektoratet

Dokument type
Konsekvensutredning

Dato
27.08.2024

Konsekvensutredning støy

Karbonfangstanlegg Heimdal varmesentral



Konsekvensutredning støy

Karbonfangstanlegg Heimdal varmesentral

Oppdragsnavn	Heimdal CCS – Konsekvensutredning støy
Prosjekt nr.	1100055130-003
Mottaker	Statkraft Varme AS
Dokument type	Konsekvensutredning
Versjon	1
Dato	27.08.2024
Utført av	JFAA
Kontrollert av	AEBG
Godkjent av	MRAA
Beskrivelse	Konsekvensutredning støy for nytt karbonfangstanlegg ved Heimdal varmesentral i Trondheim

Sammendrag

Det er gjort konsekvensutredning av støy ifm. reguleringsplan for nytt karbonfangstanlegg på Heimdal varmesentral. Støyberegninger er gjort basert på tilgjengelig informasjon om støynivåer på utstyr og trafikk tall på vegnettet. Resultatene viser at det er behov for avbøtende tiltak mot støy både for dagens varmesentral uavhengig av karbonfangstprosjektet, og på selve karbonfangstanlegget. Avbøtende tiltak er diskutert og begrunnet, og beregninger viser at støynivåer fra varmesentralen og karbonfangstanlegget kan tilfredsstilles ved all støyfølsom bebyggelse i området så lenge tiltakene iverksettes. Det er stor grad av usikkerhet knyttet til hvordan anlegget faktisk vil bli. Lydeffektnivåer benyttet er hentet fra erfaringstall på tilsvarende anlegg. Støy bør følges opp i videre prosjektering når endelig prosessutstyr er valgt. Som følge av at området er svært belastet med vegtrafikk fra før av, og denne ikke endres som følge av planforslaget, endres heller ikke sumstøynivåer ved boligbebyggelsen. Støynivåer fra industrielle kilder er i størrelsesorden ca. 10 dB lavere enn vegtrafikkstøyen. Det er derfor vurdert at karbonfangstanlegget gir en ubetydelig konsekvens støymessig.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
1. Innledning	5
1.1 Bakgrunn og beskrivelse av prosjektet	5
1.2 Metode for konsekvensutredning støy	6
1.2.1 Støyberegninger og framgangsmåte	6
1.2.2 Nullalternativet	6
1.2.3 Planalternativet	7
1.2.4 Influensområde	7
1.2.5 Avgrensning mot andre fagtema	8
1.2.6 Føringer og planer	8
1.2.7 Veileder M-1941 og metodikk	11
1.2.8 Delområder	14
2. Beregningsgrunnlag	14
2.1 Beregningsmetoder	14
2.2 Vegtrafikk	14
2.3 Industrielle kilder	17
2.4 Beregningsmodell og inngangsparametere	22
3. Resultater og diskusjon	23
3.1 Nullalternativ	23
3.1.1 Støy fra Heimdal Varmesentral	24
3.1.2 Støy fra vegtrafikk	26
3.1.3 Sumstøy	27
3.2 Planalternativet nominell drift	28
3.2.1 Støy fra Heimdal Varmesentral med karbonfangst	28
3.2.2 Støy fra vegtrafikk	30
3.2.3 Sumstøy	31
3.3 Planalternativet – Sommerdrift	32
3.3.1 Støy fra Heimdal Varmesentral med karbonfangst	32
3.3.2 Sumstøy	33
3.4 Oppsummering av beregningsresultater	34
3.5 Avbøtende tiltak	35
3.5.1 Tiltak på eksisterende tørrkjøler for linje 3	37
3.5.2 Tiltak på eksisterende tørrkjølere for linje 1 og 2	37
3.5.3 Tiltak på eksisterende røykgassvifter	38
3.5.4 Tiltak på ny røykgassvifte for karbonfangstanlegget	38
3.5.5 Tiltak på tørrkjølere på bakken tilhørende karbonfangstanlegget	39
3.5.6 Tiltak på tørrkjølere på taket av nytt prosessbygg	39
3.5.7 Tiltak på avkast fra CO ₂ - kompresjon i nytt prosessbygg	39
3.5.8 Tiltak på CO ₂ - pumper for lasting av CO ₂	39
3.6 Usikkerhet i beregninger og avbøtende tiltak	39
3.7 Maksimalnivåer	40
3.8 Rentoner og lavfrekvent lyd	40
3.9 Vibrasjoner, strukturlyd	40
3.10 Støy fra bygg- og anleggsfasen	41
4. Konsekvensutredning	42
4.1 Konsekvensgrad for delområder	42
4.2 Samspillseffekter mellom støy, vibrasjoner og lavfrekvent lyd	44
4.3 Samspillseffekter mellom støy og luftforurensning	44
4.4 Sammenstilling konsekvens og rangering av alternativer	44

5.	Konklusjon	45
6.	Referanser	46
7.	Definisjoner	48
8.	Vedlegg	50

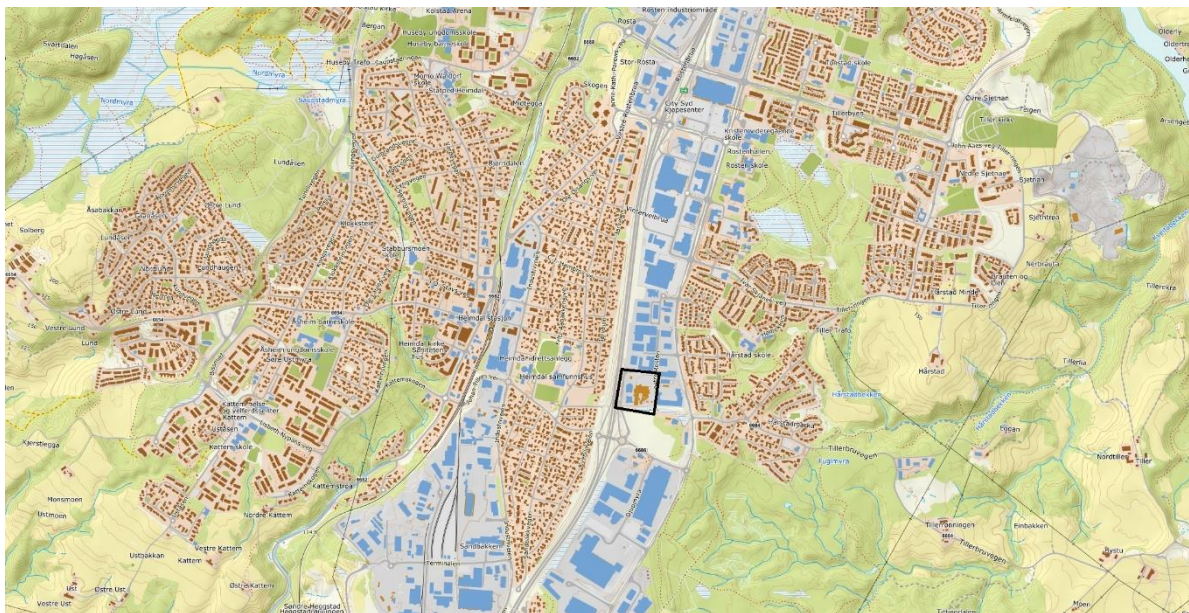
1. Innledning

1.1 Bakgrunn og beskrivelse av prosjektet

Statkraft planlegger å etablere et kostnadseffektivt karbonfangst- og lagringsanlegg «Carbon capture and storage» (CCS) ved deres «Energy-from-Waste» (EFW) anlegg på Heimdal Varmesentral i Trondheim. Dette prosjektet omfatter fangst av CO₂-utslipp, komprimering, rensing, flytendegjøring og midlertidig lagring av CO₂. Den fangede CO₂-en vil deretter bli transportert fra anlegget med lastebiler til et mellomlager, før den transporteres med skip til et CO₂- mottaksanlegg og videre til permanent lager. Målet med prosjektet er å redusere anleggets utslipp med ca. 220,000 tonn årlig i 2030.

Dagens varmesentral ligger ved Europaveg 6 på Tiller, sør i Trondheim. Et oversiktskart over området er vist i Figur 1-1. Anlegget grenser til boligområder i vest og øst, og til næringsområder i nord og sør. Like sør for anlegget er det i dagens situasjon en ubebygd tomt som planlegges regulert til idrettsformål, med idrettsbygg og utendørs idrettsbane. Ved anlegget er det flere støykilder i form av vifter, pumper, kjøleanlegg, lastebiler, pipe etc. som medfører støy mot omgivelsene. Det er utarbeidet støykartlegging for anlegget som beskriver denne støyen i detalj, som også er benyttet som grunnlag for denne konsekvensutredningen.

Som følge av utvidelse av anlegget med nytt karbonfangstanlegg, er det behov for en støyutredning og tilhørende konsekvensutredning av støy, for å kartlegge forventede støynivåer fra anlegget og resulterende støynivåer ved den nærmeste støyfølsomme bebyggelsen. Den planlagte utvidelsen er vist i den foreløpige illustrasjonsplanen i Figur 1-2. Det nye karbonfangstanlegget plasseres like øst for dagens anlegg, med tilkomstveg for tungtransport fra vest. I tillegg vil eiendommene Østre Rosten 88 og 90 inngå i reguleringsplanen som områder som reguleres til næringsformål.



Figur 1-1 Oversiktskart over området. Heimdal varmesentral vist med svart firkant. Kilde: norgeskart.no [1]



Figur 1-2 Foreløpig illustrasjonsplan Heimdal CCS (kilde: Henning Larsen Architects AS [2])

1.2 Metode for konsekvensutredning støy

I dette kapitlet presenteres framgangsmåten for støyvurderinger og konsekvensutredning. Det presenteres også hvilke grenseverdier for støy som er gjeldende for anlegget.

1.2.1 Støyberegninger og framgangsmåte

For å kunne synliggjøre forventede støynivåer ved støyfølsom bebyggelse i området er det laget en beregningsmodell over området i 3D i beregningsprogrammet SoundPlan V.9.0. I denne er alle forhold som påvirker lydutbredelse inkludert, i tillegg til støykilder tilhørende dagens anlegg og utvidelsen med karbonfangstanlegg. Beregningsresultater presenteres i form av støysonekart med punktberegninger på fasader av støyfølsom bebyggelse. Det er vurdert ulike beregnings situasjoner og flere ulike beregningsstørrelser som det finnes ulike grenseverdier for. I tillegg er det vurdert sumstøynivåer fra varmesentralen og vegtrafikk i det aktuelle området, for å enkelt kunne sammenligne støynivåene fra de ulike typene støykilder.

1.2.2 Nullalternativet

Nullalternativet er definert som den fremtidige situasjonen som vil inntreffe dersom prosjektet med karbonfangst ikke realiseres. Ettersom det ikke er planlagt noen endringer på eksisterende varmesentral, vil de industrielle støykildene i nullalternativet være de samme som i dagens situasjon. For eksisterende anlegg foreligger det følgende fire støyrapporter, utarbeidet av akustikkfirmaet Brekke & Strand:

- Heimdal Varmesentral, støykartlegging [3]
- Heimdal Varmesentral, måling av lydeffekt fra kjølevifter [4]
- Statkraft fjernvarme Trondheim, skjerming av kjølevifte ved Heimdal Varmesentral [5]
- Heimdal Varmesentral, måling av lydeffekt fra skorstein [6]

I støykartleggingsrapporten fra 2022 [3] finnes måleresultater for alle aktuelle støykilder utendørs på dagens anlegg. Resultater fra disse er brukt i denne konsekvensutredningen til å modellere og beregne støy fra flere av dagens støykilder. I tillegg har Brekke & Strand gjort nye, mer detaljerte målinger av enkelte støykilder underveis i konsekvensutredningen [7].

Det er gjort en sammenligning av egne beregningsresultater mot resultater i eksisterende støykartleggingsrapport samt nye måleresultater. Årsaken til at det er gjort nye målinger av noen støykilder er at det ble avdekket forskjeller i beregningsresultater som medførte behov for nye målinger for å sikre at det blir benyttet riktige støynivåer på de mest støyende komponentene i anlegget. Støykildene er forklart i detalj i kapittel 2.3.

Den nevnte bebyggelsen på nabotomta til anlegget i sør, Tiller idrettspark, forutsettes regulert og ferdig bygd i nullalternativet for dette prosjektet. Dette innebærer en betydelig bygningsmasse og noe endring av terrenget på nabotomta. I tillegg vil idrettsanlegget medføre en vesentlig økning i vegtrafikken i området. I vegtrafikk tall for nullalternativet er denne trafikkveksten, i tillegg til generell trafikkvekst, inkludert. Ettersom denne trafikkøkningen er inkludert i både null- og planalternativet for Heimdal varmesentral, har trafikkøkningen i forbindelse med idrettsanlegget ingen påvirkning på vurderingen av støy fra varmesentralen.

1.2.3 Planalternativet

I denne konsekvensutredningen er kun ett utbyggingsalternativ vurdert, heretter omtalt som planalternativet. I planalternativet er karbonfangstanlegget, med tilhørende støykilder og ny næringsbebyggelse nordøst for anlegget inkludert. To ulike driftssituasjoner er vurdert, for å illustrere normal drift i tillegg til et driftsscenario på sommerstid med stort kjølebehov og tilhørende støy. Det planlegges et tiltak i form av tett gjerde/voll med en høyde på 6 meter over terrenget rundt karbonfangstanlegget, for å fange CO₂-gass ved en eventuell lekkasje. I støyberegningmodellen er denne inkludert. Det samme gjelder bebyggelsen ved Tiller idrettspark, som forutsettes realisert uavhengig av dette prosjektet. Det er små forskjeller i vegtrafikk tallene på noen veger i planalternativet i forhold til i nullalternativet. I hovedsak gjelder dette internveger i næringsområdet og adkomstveg til anlegget.

1.2.4 Influensområde

Influensområdet defineres som alle delområder rundt anlegget hvor det forventes endringer i støynivå eller vibrasjoner. Det vil si at influensområdet for industriell støy defineres av hvor langt fra anlegget man forventer et støynivå i nærheten av eller over gjeldende grenseverdier. Områder som beregnes til å få støynivåer langt under grenseverdier vil ligge utenfor influensområdet.

Influensområdet for vegtrafikkstøy defineres av de delområder som vil oppleve en merkbar økning i støynivå som følge av realiseringen av karbonfangstanlegget. Dette begrenses i praksis til områder nært adkomstvegene til varmesentralen og næringsområdet, ettersom vegtrafikk tallene ellers på vegnettet endres ubetydelig. CO₂-transport til og fra anlegget vil kjøre mellom anlegget og E6. På E6 er trafikk tallene så høye fra før at utbyggingen ikke utgjør en nevneverdig forskjell i støynivåer fra E6.

1.2.5 Avgrensning mot andre fagtema

Flere andre fagområder utredes i konsekvensutredningen. Av disse er følgende fag relevante for støy:

- Luftforurensning: Samspillseffekter mellom støy og luftforurensning.
- Friluftsliv: Støynivå i friluftsområder.
- Miljø/naturmangfold: Støyens påvirkning på dyr og fugler.
- Trafikk: Vurdering av trafikk tall som grunnlag for støyberegninger.

1.2.6 Føringer og planer

For både eksisterende varmesentral, nytt karbonfangstanlegg og vegtrafikk finnes det flere gjeldende regelverk med grenseverdier for støy. Dette delkapittelet oppsummerer det viktigste regelverket for konsekvensutredningen.

1.2.6.1 Utslippstillatelse

Statkraft fikk innvilget en utslippstillatelse for Heimdal Varmesentral i 2004 [8]. I den finnes klare grenseverdier for støy ulike deler av døgnet. Tillatelsen er siden endret i flere omganger, senest i mai 2024. I gjeldende utslippstillatelse for Heimdal Varmesentral står følgende om støy [9]:

«3.2.6 Støy (punkt 7 og punkt 16 i tillatelsen)

Tidligere støygrenser videreføres i all hovedsak, men særskilte krav som har vært gjeldende for enkelttoner og/eller impulslyd og høyeste lydnivå erstattes med grenseverdi for maksimalnivå om natten. Vi legger bedriftens opplysninger til grunn om at forbrenning av farlig avfall ikke vil ha merkbar effekt på støy i omgivelsene, verken fra forbrenningsanlegget eller fra transport.

Statkraft varme opplyste i egenkontrollrapporten for 2022 at det var gjort nye støymålinger i 2022 som viste overskridelse av grenseverdier i tillatelsen og at aktuelle tiltak for å rette avviket var skjerming av røykgassvifter på linje 1 og 2. Vi legger til grunn at nødvendige tiltak er gjennomført og at bedriften overholder støygrensene.

For å få bedre oversikt over støybelastningen fra virksomheten stiller vi krav om at det skal utarbeides støysonekart som viser støyutbredelsen til virksomheten og dokumenterer at støygrensene er overholdt, jf. tillatelsens punkt 16. Det skal utarbeides to separate kart der det ene viser støysoner basert på grensene i tillatelsen og det andre støysoner i henhold til retningslinje T-1442. Dette fordi metodene som legges til grunn er noe ulike.»

Støygrensene i gjeldende utslippstillatelse er ikke gjengitt i den reviderte tillatelsen for anlegget, men står i den generelle tillatelsen for denne typen anlegg, utarbeidet av Miljødirektoratet [10]. Følgende grenseverdier er gjeldende for Heimdal Varmesentral:

Dag mandag-lørdag (kl. 06-18) $L_{pAeq12h}$	Kveld mandag-lørdag (kl. 18-22) L_{pAeq4h}	Natt (kl. 22-06) L_{pAeq8h}	Søndag/ helligdager (kl. 06-22) $L_{pAeq16h}$	Natt (kl. 23-07) L_{AFmax}
50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)	45 dB(A)	60 dB(A)

L_{pAeqT} er A-veiet gjennomsnittsnivå (dB(A)) midlet over driftstid der T angir midlingstiden i antall timer.
 L_{AFmax} er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms.

Figur 1-3 Gjeldende støygrenser [10]

Disse grensene gjelder alle døgn hele året ved mest støyutsatte fasader av bygninger av typen boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, utdanningsinstitusjoner og barnehager. Merk at grenseverdiene kun gjelder driftsfasen og ikke bygg- og anleggsfasen.

1.2.6.2 Forurensningsforskriften

Forskrift om begrenning av forurensning (forurensningsforskriften) [11] stiller krav til at visse anleggseiere skal gjennomføre strategisk støykartlegging for sin virksomhet. For Heimdal Varmesentral innebærer dette kartlegging av støyfølsom bebyggelse som har støynivå $L_{den} \geq 55$ eller $L_n \geq 50$ dB utendørs, i tillegg til bebyggelse med støynivå $L_{A,eq,24h} \geq 42$ dB innendørs. Disse grenseverdiene er ikke direkte relevante for denne konsekvensutredningen, da det er utslippstillatelsen som gjelder for utvidelsen av anlegget. Strategiske støykartlegginger skal oppdateres minimum hvert femte år. Når karbonfangstanlegget på Heimdal Varmesentral er realisert, bør det foretas en ny kartlegging iht. forurensningsforskriften.

1.2.6.3 Kommuneplanens arealdel

I bestemmelser til kommuneplanens arealdel finnes det egne bestemmelser om støy i Trondheim kommune [12]. De viktigste punktene i disse er at retningslinje T-1442 skal legges til grunn for planlegging og tiltak etter plan- og bygningsloven §20-1, og at lydnivå (L_{den}) i grønnstruktur skal holdes under 55 dBA og et lydnivå ned mot 50 dBA skal tilstrebes. Bestemmelsene sier at utbygginger skal planlegges slik at økning i rekreasjonsområder med lydnivå under 50 dBA unngås.

1.2.6.4 Retningslinje T-1442

T-1442 [13] 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 1-1.

Tabell 1-1 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i frittfeltverdier.

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Vegtrafikk	$L_{den} > 55$ dB	$L_{SAF} > 70$ dB	$L_{den} > 65$ dB	$L_{SAF} > 85$ dB
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: $L_{den} > 55$ dB	$L_{night} > 45$ dB	Uten impulslyd: $L_{den} > 65$ dB	$L_{night} > 55$ dB
	Med impulslyd: $L_{den} > 50$ dB	$L_{AFmax} > 60$ dB	Med impulslyd: $L_{den} > 60$ dB	$L_{AFmax} > 80$ dB

L_{SAF} 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.

Ved planlegging av samferdselsanlegg eller støyende virksomheter skiller retningslinje T-1442 mellom såkalte nye samferdselsanlegg/virksomheter og utbedring/endring av eksisterende anlegg/virksomheter. Retningslinjen opererer med tre kvalitetskriterier for støyfølsom bebyggelse. Disse er å finne i retningslinjens kapittel 1.2:

- Tilfredsstillende støynivå innendørs
- Tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå
- Stille side

Ved planlegging av samferdselsanlegg eller støyende virksomheter skiller retningslinje T-1442 mellom såkalte nye samferdselsanlegg/virksomheter og utbedring/endring av eksisterende anlegg/virksomheter.

Nye støyende virksomheter og nye samferdselsanlegg omfattes av helt nye anlegg/virksomheter samt alle tiltak på eksisterende anlegg/virksomheter som medfører en økning i støynivå på 3 dB eller mer. Retningslinjen gir i kapittel 5.2.1 og 5.3.1 følgende anbefalinger:

- Målet er å sikre støynivå som ikke overskrider grenseverdiene (vist i Tabell 1-1) og sikre kvalitetskriteriene
- Ambisjonen bør være tilfredsstillende støyforhold på hele eiendommen og fasaden
- Skjerming ved kilden prioriteres der det er mulig
- Dersom skjerming ved kilden ikke er mulig, bør det etableres lokale tiltak
- Dersom det er uforholdsmessig kostbart å tilfredsstille kvalitetskriteriene, kan det aksepteres mindre avvik fra disse. Eventuelle avvik bør forankres i reguleringsbestemmelsene

Endring og utbedring av eksisterende virksomhet/samferdselsanlegg omfattes dersom eksisterende samferdselsanlegg/virksomheter endres/utbedres slik at støynivå øker 1-2 dB som følge av endringer i geometri, fartsgrense, trafikkfall, støykilder etc. Anbefalingene er de samme som for nye samferdselsanlegg, men i denne kategorien gis det større rom for å gjøre kost-/nyttevurdering av eventuelle tiltak ved ulike støynivåer. Endringer som ikke øker støynivåer utløser ingen behov for avbøtende tiltak mot støy.

Støynivåer angis uten desimaler, som forklart i retningslinjens veileder M-2061 [14]. Vanlige matematiske avrundingsregler benyttes for å bestemme støynivå. Det vil si at et lydnivå på L_{den} 55,4 dB rundes til 55 dB og tilfredsstiller støygrense $L_{den} \leq 55$ dB. Lydnivå på L_{den} 55,5 dB rundes til 56 dB og tilfredsstiller ikke støygrense.

I beregninger av L_{den} -sumstøynivåer fra kilder med ulike grenseverdier benyttes en metode utviklet av Sintef [15].

1.2.6.5 Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder

NS 8175 [16] stiller krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. Kravene for boliger er oppsummert i Tabell 1-2. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt med støynivåer over grenseverdien.

Tabell 1-2 Lydklasser for boliger. Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
I soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AF,max}$ (dB) natt, kl. 23–07	45

1.2.6.6 Oppsummering myndighetskrav

Som de foregående delkapitlene beskriver, er det både nasjonale og lokale føringer som gjelder for konsekvensutredningen. Av alle de relevante kravene er det kravet til støynivå i nattperioden i utslippstillatelsen som er det strengeste. Utslippstillatelsen krever at det ekvivalente støynivået i åtte timer gjennom nattperioden (kl. 22-06) er $L_{pAeq8h} < 40$ dB(A). Ettersom støykildene ved anlegget er i stor grad helkontinuerlige, blir dette det kravet som er dimensjonerende for det totale støybidraget fra varmesentralen, og som avbøtende tiltak må dimensjoneres for.

1.2.7 Veileder M-1941 og metodikk

Konsekvensutredningen følger metodikken som er forklart i veileder M-1941 om konsekvensutredninger av klima og miljø [17]. Denne krever at man i konsekvensvurderingen av støy gjør følgende:

- Deler inn i delområder
- Beskriver nullalternativet
- Beskriver fremtidige alternativer
- Vurderer om grenseverdier og kvalitetskriterier kan tilfredsstilles
- Vurderer avbøtende tiltak, inkludert usikkerhet rundt disse
- Vurderer støy fra bygge- og anleggsfasen
- Vurderer vibrasjoner og strukturlyd og lavfrekvent lyd

Disse vurderingene benyttes så til å sette opp en konsekvenstabell for hvert delområde, der kriteriene for ulike konsekvensgrader er som vist i Tabell 1-3. Veileder M-1941 angir veiledning til vurdering av konsekvensgrad for delområdene basert på blant annet støynivå, antall boliger i støysoner, kvalitetskriterier, konsekvens for andre utredningstema.

Tabell 1-3 Konsekvenstabell for delområder, hentet fra M-1941 [17]

Skala	Forklaring
Svært alvorlig konsekvens ----	Den mest alvorlige konsekvensgraden som kan oppnås for delområdet.
Alvorlig konsekvens ---	Alvorlig konsekvensgrad for delområdet.
Betydelig konsekvens --	Betydelig konsekvensgrad for delområdet.

Noe konsekvens -	Noe konsekvensgrad for delområdet.
Ubetydelig konsekvens 0	Ingen eller ubetydelig konsekvensgrad for delområdet.
Noe/betydelig positiv konsekvens + / ++	Forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
Stor/svært stor positiv konsekvens +++ / ++++	Stor forbedring (+++) eller svært stor forbedring (++++). Brukes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket.

Når konsekvensen er vurdert for hvert delområde, settes konsekvensene sammen i en samlet konsekvens for hvert utredningsalternativ. Veilederen har et sett med kriterier som resulterer i konsekvensgrad for hvert alternativ. Kriteriene er gjengitt i Figur 1-4, som er hentet fra veilederen [17].

Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
Kritisk negativ konsekvens	<p>Kritisk negativ konsekvens brukes kun for områder der den samlede belastningen er svært stor, med vesentlig innslag av vibrasjoner, lavfrekvent støy og/eller luftforurensning.</p> <ul style="list-style-type: none"> Flere delområder med konsekvensgrad svært alvorlig konsekvens (4 minus).
Svært stor negativ konsekvens	<p>Tiltaket medfører svært stor negativ konsekvens innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> Overvekt av delområder med konsekvensgrad alvorlig konsekvens (3 minus). Ett eller flere delområder har konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) Stor samlet belastning med vibrasjoner, lavfrekvent støy og/eller luftforurensning
Stor negativ konsekvens	<p>Tiltaket medfører stor konsekvens innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> Overvekt av delområder med konsekvensgrad middels (2 minus) Flere delområder med konsekvensgrad alvorlig (3 minus) Ett delområde kan ha konsekvensgrad svært alvorlig Bidrar til økt samlet belastning med vibrasjoner, lavfrekvent støy og/eller luftforurensning
Middels negativ konsekvens	<p>Tiltaket medfører middels konsekvens innenfor influensområdet</p> <ul style="list-style-type: none"> Overvekt av delområder har konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) Flere delområder har konsekvensgrad middels (2 minus) Flere delområder kan ha konsekvensgrad alvorlig (3 minus) Ingen delområder er gitt svært alvorlig konsekvensgrad
Noe negativ konsekvens	<p>Tiltaket medfører noe konsekvens innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> Delområder har lave konsekvensgrader Overvekt av delområder med konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) og ubetydelig konsekvens (0). Et par delområder kan ha konsekvensgrad middels (2 minus) Ingen delområder er gitt konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) eller alvorlig (3 minus).
Ubetydelig konsekvens	<p>Tiltaket/alternativet vil ikke medføre vesentlige endringer i 0-alternativet.</p> <ul style="list-style-type: none"> Overvekt av delområder med ubetydelig konsekvensgrad (0) Ett delområder kan inneholde konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) Ingen delområder er gitt svært alvorlig (4 minus), alvorlig (3 minus) eller middels (2 minus) konsekvensgrad.
Positiv konsekvens	<p>Tiltaket/alternativet gir positiv konsekvens innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> Overvekt av delområder med positiv konsekvensgrad (1 eller 2 pluss) Kan kun inneholde to delområder med noe negativ konsekvensgrad Delområder med noe negativ konsekvensgrad (1 minus) oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.
Stor positiv konsekvens	<p>Tiltaket/alternativet gir stor positiv konsekvens innenfor influensområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> Overvekt av delområde med svært stor forbedring av støysituasjonen (4 pluss). Overvekt av delområder med svært positiv konsekvensgrad. Kan kun inneholde delområder med lav negativ konsekvensgrad, delområder med negative konsekvensgrad oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.

Figur 1-4 Kriterier for vurdering av konsekvens for hvert utredningsalternativ [17]

1.2.8 Delområder

I denne konsekvensutredningen er det naturlig å dele inn influensområdet i to delområder:

- Delområde 1: Vest for Heimdal Varmesentral og E6
- Delområde 2: Øst for Heimdal Varmesentral og E6

Årsaken til denne inndelingen er at for området i vest er dagens varmesentral dominerende støykilde, mens i øst vil det nye karbonfangstanlegget og eksisterende anlegg resultere i støynivåer av omtrent same størrelsesorden. Dette blir nærmere forklart i resultatkapittelet. I planalternativet vil hovedstøykilden i vest ikke lenger være i drift, noe som endrer støysituasjonen vesentlig. Endringen i støynivåer er derfor svært ulik i øst og vest, og de to områdene vurderes hver for seg.

2. Beregningsgrunnlag

2.1 Beregningsmetoder

Utendørs lydutbredelse er beregnet i henhold til nordisk beregningsmetode for industristøy [18] og nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy [19]. Disse beregningsmetodene er anbefalt av Miljødirektoratet i veileder M-2061 [14]. Beregningsmetodene tar hensyn til følgende forhold:

- Lydeffektnivå
- Frekvensfordeling
- Driftstider
- Årsdøgntrafikk (ÅDT)
- Prosentvis andel tungtrafikk
- Hastighet
- Trafikkfordeling over døgnet
- Veibanens stigningsgrad
- Skjermingsforhold fra terreng, bygninger, støyskjermer o.l.
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra terreng, bygninger, støyskjermer o.l.

Alle beregninger gjelder for 3 m/s medvindsituasjon fra kilde til mottaker.

2.2 Vegtrafikk

Veitrafikktallene som er brukt i beregningene er delvis hentet fra trafikknøttat utarbeidet av Rambølls trafikkrådgivere i forbindelse med konsekvensutredningen [20]. Trafikknøttatet inneholder ÅDT-tall for år 2043 i planalternativet i området i nærheten av varmesentralen. I tillegg er det utarbeidet tilsvarende trafikktall for nullalternativet. Prognoseåret er i henhold til retningslinje T-1442, som anbefaler at det beregnes støy for en situasjon 10-20 år frem i tid.

For øvrige veier vest for E6, lenger unna varmesentralen, er det benyttet trafikktall fra nasjonal vegdatabank [21]. Disse er fremskrevet til samme prognoseår, 2043 etter landsdekkende trafikkprognoser gitt i Prosam 215 [22].

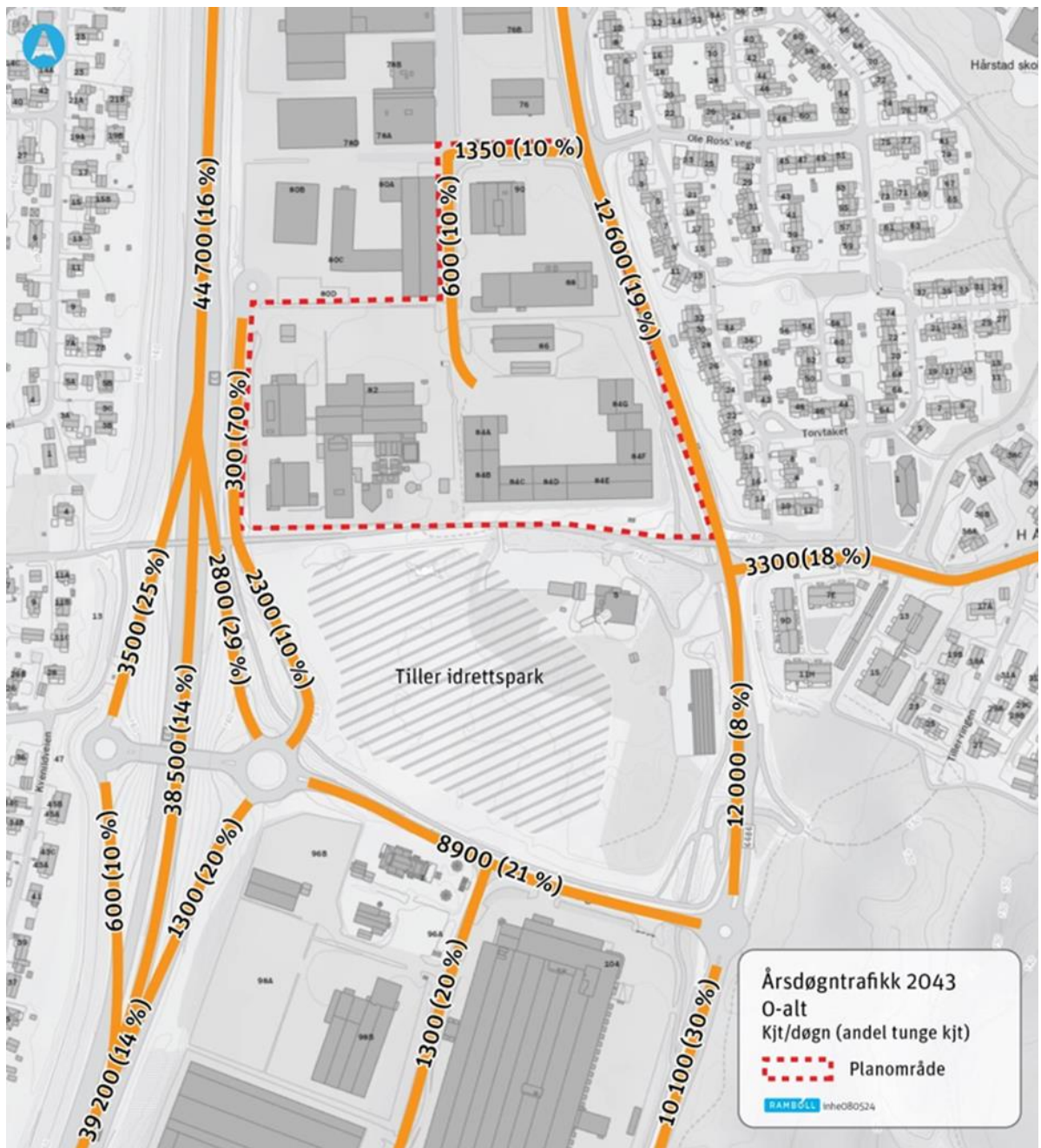
Resulterende trafikktall er vist i Tabell 2-1, Figur 2-1 og Figur 2-2. Tabell 2-2 viser fordelingen av trafikk over et døgn.

Tabell 2-1 Vegtrafikdata benyttet i beregningsgrunnlaget.

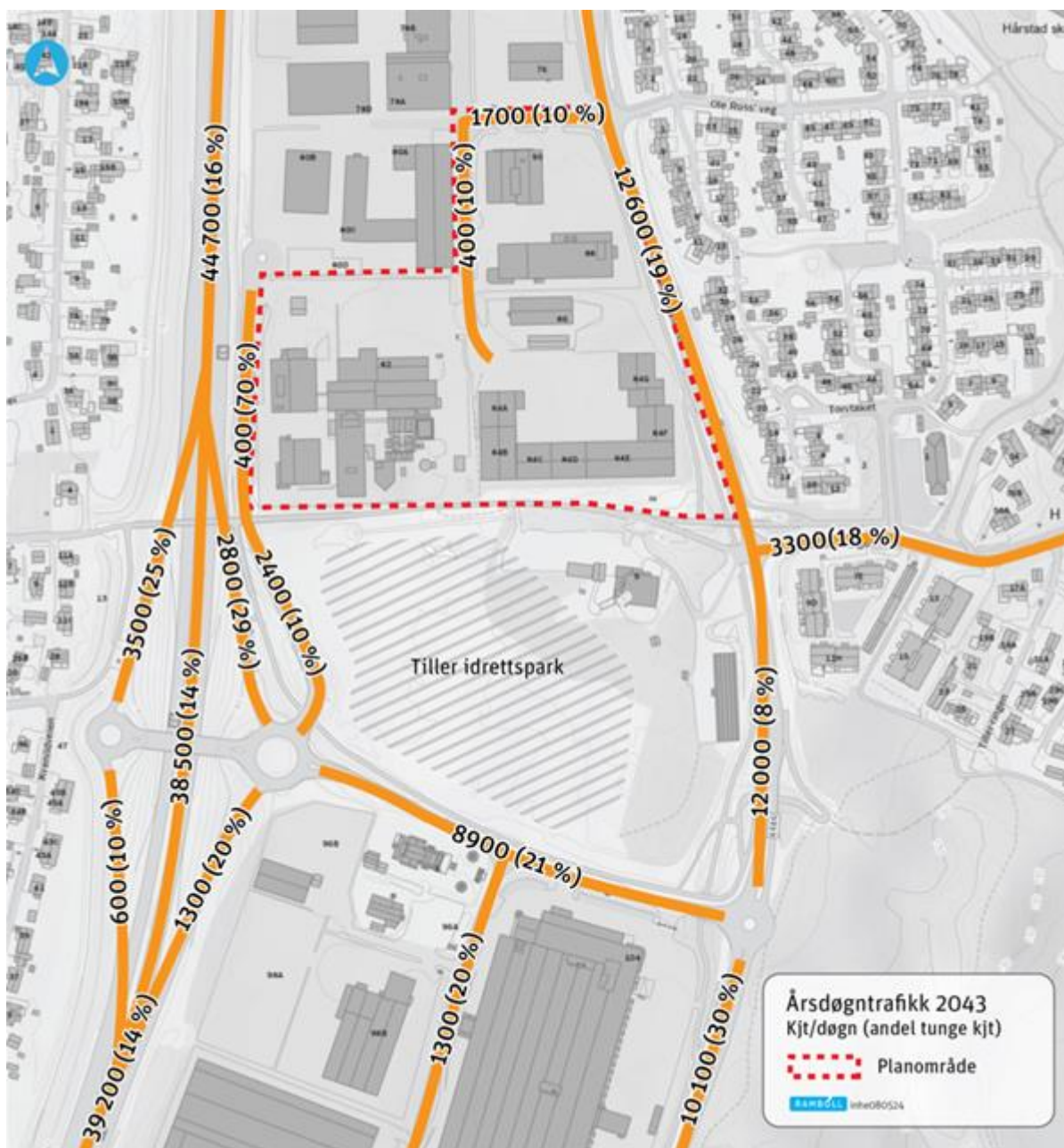
Veglinje	Veg- type	ÅDT Nullalt.	ÅDT Planalt.	% tunge	Fartsgrense [km/t]
Tiller-ringen	B	3300	3300	18 %	30
Østre Rosten Sør for rundkjøring	B	10100	10100	30 %	60
Østre Rosten Nord for rundkjøring	B	12000	12000	8 %	60
Østre Rosten Nord for kryss med Tiller-ringen	B	12600	12600	19 %	60
Internveg næringsområde	B	600 - 1350	400-1700	10 %	50
Isdamvegen	B	8900	8900	21 %	50
Djupmyra	B	1300	1300	20 %	30
Veg til Statkraft Nærmest rundkjøring	B	2300	2400	10 %	50
Veg til Statkraft Forbi Tiller idrettspark	B	300	400	70 %	50
E6 påkjøringsrampe nordgående	A	2800	2800	29 %	80
E6 avkjøringsrampe nordgående	A	1300	1300	20 %	80
E6 avkjøringsrampe sørgående	A	3500	3500	25 %	80
E6 påkjøringsrampe sørgående	A	600	600	10 %	80
Bru over E6	B	10000	10000	10 %	80
E6 sør	A	39200	39200	14 %	80
E6 midten	A	38500	38500	14 %	80
E6 nord	A	44700	44700	16 %	80
Vestre Rosten	B	2600	2600	5 %	30
Johan Tillers veg	B	2150	2150	6 %	30

Tabell 2-2 Døgnfordeling av biltrafikk. Antatt lik for lett- og tungtrafikk.

Vegtype	Prosentvis fordeling over tidsintervall		
	23:00-07:00	07:00-19:00	19:00-23:00
A	10 %	74 %	16 %
B	6 %	84 %	10 %



Figur 2-1 Trafikktall i nullalternativet, utarbeidet av trafikkrådgiver [20].



Figur 2-2 Trafikktall i planalternativet, utarbeidet av trafikkrådgiver [20].

2.3 Industrielle kilder

Industrielle støykilder tilhørende dagens varmesentral er modellert basert på tilgjengelig informasjon fra støykartleggingen fra 2022 [3] samt nye måleresultater. I støykartleggingen er hver støykilde oppgitt med lydeffektnivå, høyde over bygg/terreng og frekvensspekter. I de nye måleresultatene er støykildene oppgitt med lydeffektnivå og frekvensspekter [7]. Nummereringen av støykildene i støykartleggingen er gjenbrukt i denne konsekvensutredningen for enkel sammenligning av de eksisterende kildene.

Industrielle støykilder ved det nye karbonfangstanlegget er ukjent på konsekvensutredningstidspunktet. Det er besluttet å benytte aminbasert karbonfangstteknologi,

men det er ikke valgt leverandør. Ulike leverandører kan ha ulike løsninger, layout og teknologi, med resulterende ulik støyemisjon. Derfor er det en viss usikkerhet knyttet til støy fra selve karbonfangstanlegget. De industrielle støykildene i karbonfangstanlegget i denne konsekvensutredningen er basert på den informasjonen som finnes i prosjektet og antagelser om utstyr og støynivå. Disse er basert på kunnskap om hvilke typer utstyr som vil behøves samt informasjon fra referanseprosjekter. For nye støykilder finnes det ikke informasjon om frekvensfordeling. Det er derfor brukt typiske frekvensspektrum for ulike støykilder hentet fra Soundplan- biblioteket, eller gjenbrukt frekvensspektrum fra måleresultater av dagens anlegg der støykildene er like. Transport av CO₂ vil foregå med elektriske lastebiler. Det er ikke kjent hvilket lydnivå som kan forventes av disse. Lastebiler er derfor modellert med samme lydnivå som dieseldrevne lastebiler for å sikre at beregningene gjøres tilstrekkelig konservativt.

I nullalternativet vil alle dagens støykilder videreføres. Beregninger av støy i nullalternativet inneholder derfor de samme støykildene som støykartleggingen for dagens anlegg [3], men lyddata er supplert med nye måleresultater for enkelte kilder. I planalternativet vil alle dagens støykilder også være gjeldende, bortsett fra dagens pipe og tørrkjølere for linje 3 i vest. Det er modellert 9 nye støykilder utendørs i det nye karbonfangstanlegget, i tillegg til ny bygningsmasse som er modellert etter foreløpige skisser og modeller.

Flere støykilder vil lokaliseres inne i et prosessbygg på det nye karbonfangstanlegget. Kilden med høyest lydnivå er CO₂- kompressor, som kan få lydeffektnivåer på ca. 115 dB. Denne vil plasseres inne i et rom med betongvegger og -dekker, blant annet for å redusere støynivået ellers i prosessbygget. I tillegg vil det være pumper og annet utstyr som kan generere betydelige støynivåer inne i bygget. For å sikre at støyen innendørs i prosessbygget er ivarettatt også utendørs, er det antatt yttervegger med lydisolasjon $R'_w = 30$ dB, og at dette vil resultere i en støyemisjon på $L_{WA} = 80$ dB fra bygget utendørs. I beregningene er bygget modellert slik at denne støyen er fordelt på ytterveggene og taket, hvor det er plassert til sammen 5 arealkilder.

Det er avdekket overskridelser av grenseverdiene i utslippstillatelsen i dagens situasjon, dette er videre diskutert i resultatkapittelet, kapittel 3. Ut ifra disse funnene vil det være behov for avbøtende tiltak på følgende eksisterende støykilder tilhørende varmesentralen:

- Tørrkjølere linje 1 og 2 i øst
- Tørrkjølere linje 3 i vest
- Røykgassvifter

I støyberegninger for karbonfangstanlegget er det i første omgang brukt typiske støynivåer for nye komponenter, eller nivåer oppgitt i leverandørdokumentasjon. Disse beregningene viser at det er behov for å oppnå lavere støynivåer fra karbonfangstanlegget enn først antatt. Det er derfor undersøkt hvilke avbøtende tiltak som må iverksettes for karbonfangstanlegget for å innfri grenseverdiene i utslippstillatelsen. Tiltakene er diskutert og forklart i kapittel 3.5.

Alle støykilder som inngår i beregningene i konsekvensutredningen er listet i Tabell 2-3 og illustrert i Figur 2-3. Tabellen angir støynivåer før og etter avbøtende tiltak. Situasjonene i Tabell 2-3 er følgende:

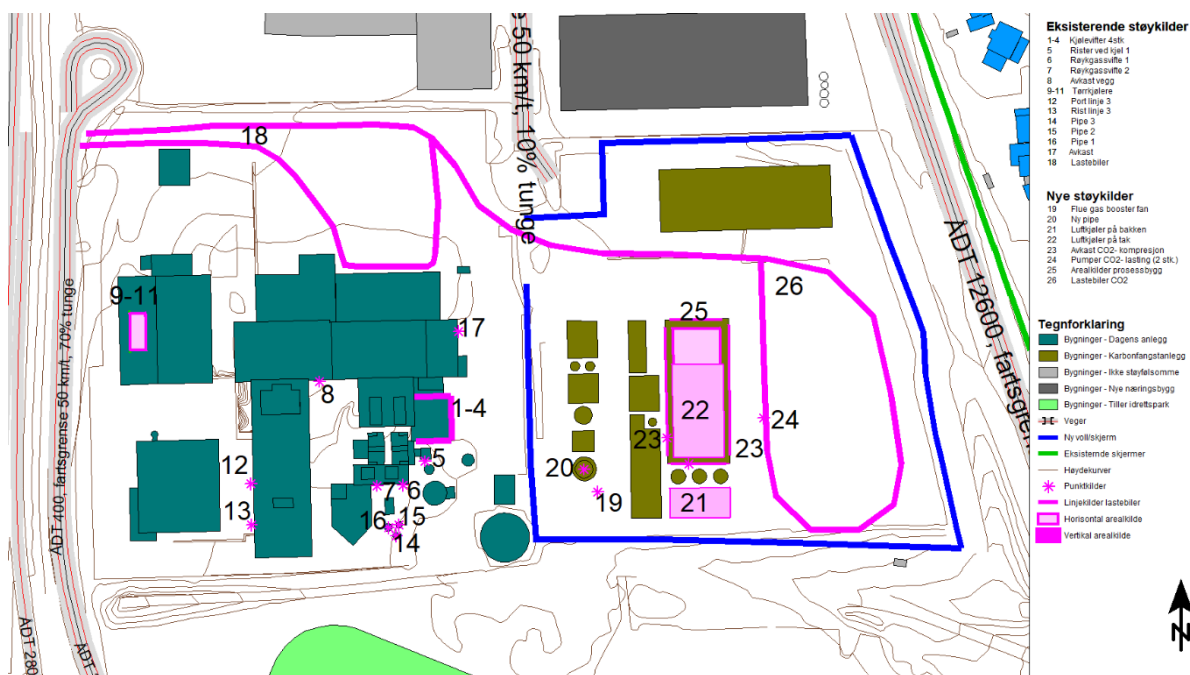
- 0: Nullalternativet
- 1: Planalternativet nominell drift
- 2: Planalternativet sommerdrift

Tabell 2-3 Industrielle støykilder i konsekvensutredningen

Nr	Støykilde	Støynivå å Lw [dB(A)]	Støynivå Lw [dB(A)] Med tiltak	Type kilde	Høyde over terreng [m]	Drift [%]	Inngår i situasj- oner	Ref
1-4	Tørrkjølere linje 1 og 2	108,3	95,5*	3 arealer	8,4-10,9	100	0 og 2	[7]
5	Rister ved kjel	85,1		Punkt	2	100	Alle	[3]
6	Røykgassvifte 1	110,1	101,1	Punkt	2,5	100	Alle	[3]
7	Røykgassvifte 2	100,3	91,3	Punkt	2,5	100	Alle	[3]
8	Avkast vegg	99,1		Punkt	6,3	100	Alle	[3]
9-11	Tørrkjølere linje 3	103,6	93,6*	5 arealer	7-10,7	100	0	[7]
12	Port linje 3	86,5		Punkt	2	100	Alle	[3]
13	Rist linje 3	79,5		Punkt	0	100	Alle	[3]
14	Pipe 1	81,7		Punkt	85	100	0	[3]
15	Pipe 2	83,3		Punkt	85	100	0	[3]
16	Pipe 3	82,3		Punkt	85	100	0	[3]
17	Avkast	80,1		Punkt	4	100	Alle	[3]
18	Lastebiler	102,8		Linje	2	100 (kl. 07- 16)	Alle	[3]
19	Røykgassvifte	102	90	Punkt	0,5	100	1 og 2	**
20	Ny pipe	87,3		Punkt	85	100	1 og 2	**
21	Luftkjølere på bakken	95	92	Areal	0,5	100	1 og 2	**
22	Luftkjølere på tak	98	87	Areal	13,5	100	2	**
23	CO ₂ - kompresjon avkast	105	90	2 Punkter	3	100	1 og 2	**
24	CO ₂ - pumpe lasting	101	87 (totalt)	Punkt	1	35	1 og 2	**
24	CO ₂ - pumpe lasting (kontinuerlig)	91		Punkt	1	100	1 og 2	**
25	Prosessbygg	80		5 arealer	1,2-10,5	100	1 og 2	**
26	Lastebiler CO ₂	102,8		Linje	2	10	1 og 2	**

*Støynivået er summen av de ulike arealkildene, basert på måleresultater. For støynivå per flate, se beskrivelse på slutten av dette kapittelet.

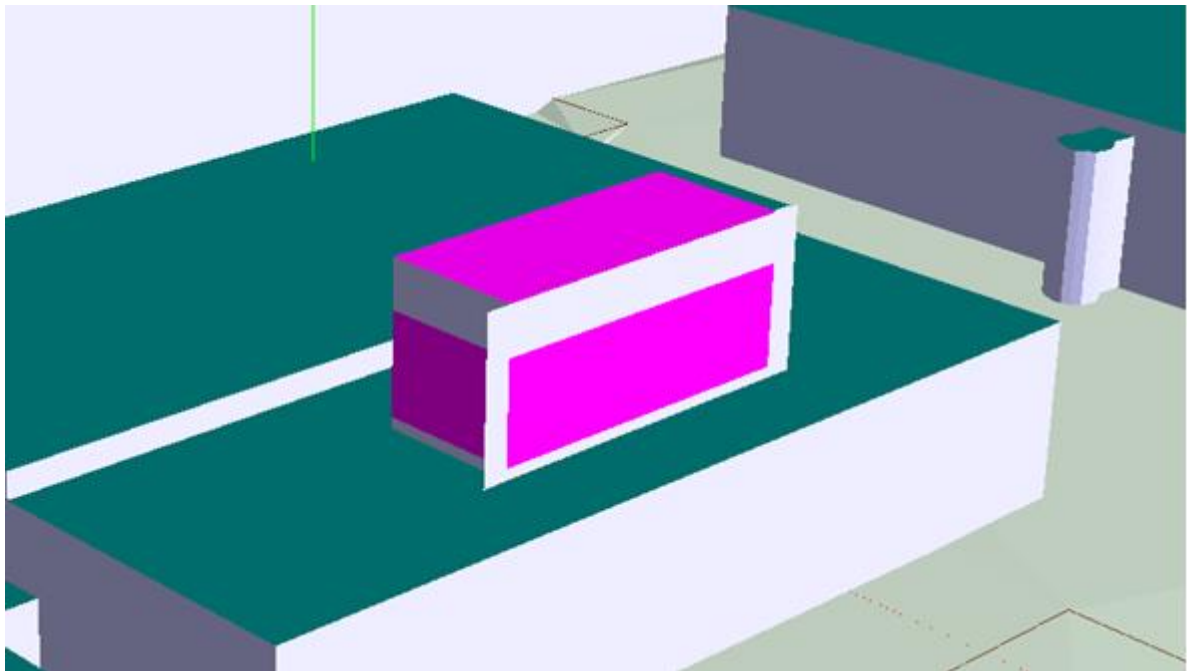
**Støynivå er antatt basert på erfaringstall fra andre, tilsvarende prosjekter med samme type utstyr.



Figur 2-3 Plasseringen til de ulike støykildene tilknyttet varmesentralen

Merk følgende:

- Tørrkjøler for linje 3 (kilde 9-11 i Tabell 2-3 og Figur 2-3) er modellert som en boks med en arealkilde på hver side. For hver arealkilde er det benyttet et beregnet A- veid lydeffektnivå, utarbeidet av Brekke & Strand, basert på deres målinger [7].
- I beregninger med avbøtende tiltak for tørrkjøler for linje 3 er det trukket fra 10 dB fra disse lydeffektnivåene, ettersom det forventes at man kan oppnå en slik reduksjon med de tiltak som er beskrevet i kapittel 3.5. Lydeffektnivåer med og uten tiltak er vist i Tabell 2-4.
- Den eksisterende støyskjermen foran tørrkjøleren som skjermer bebyggelsen i vest er allerede hensyntatt i målingene, slik at det ikke er behov for å modellere en støyskjerm i tillegg til boksen med arealkilder, bortsett fra noen korte skjermelementer på hver side av boksen, som illustrert i Figur 2-4.

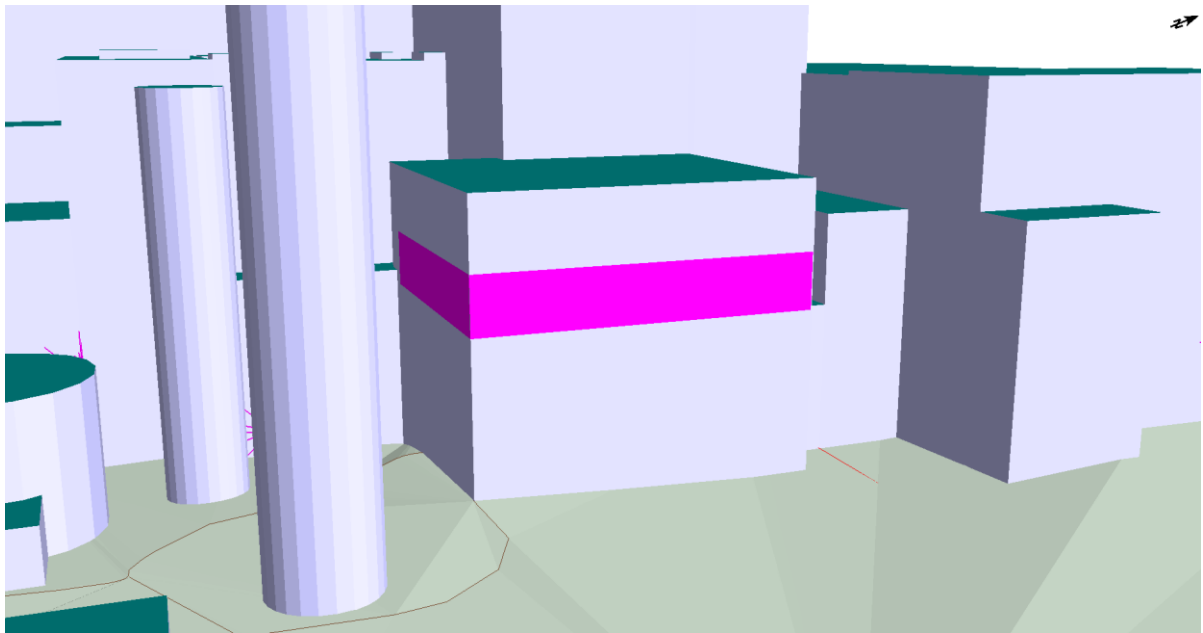


Figur 2-4 Utklipp fra beregningsmodell som viser arealkilder for tørrkjøler for linje 3 sett fra nordvest.

Tabell 2-4 Lydeffektnivåer per arealkilde for tørrkjøler linje 3

Plassering arealkilder tørrkjøler linje 3	L _{WA} basert på målinger [dB(A)]	L _{WA} basert på målinger inkludert tiltak [dB(A)]
Vest	88,3	78,3
Nord	94,7	84,7
Øst	99,5	89,5
Sør	94,4	84,4
Tak	98,8	88,8
Sum alle flater	103,6	93,6

Tørrkjølere for linje 1-2er modellert som arealkilder ved eksisterende åpninger der det går luft gjennom. Arealkildene er plassert mot sør, øst og nord på bygget, med åpninger på 2,5 meters høyde.



Figur 2-5 Utklipp fra beregningsmodell som viser arealkilder for tørrkjølere for linje 1 og 2 sett fra øst.

Tabell 2-5 Lydeffektnivåer per arealkilde for tørrkjøler linje 1 og 2

Plassering arealkilder tørrkjøler linje 1 og 2	L _{WA} basert på målinger [dB(A)]	L _{WA} basert på målinger inkludert tiltak [dB(A)]
Nord	103,2	90,2
Øst	104,1	91,1
Sør	103,2	90,2
Sum alle flater	108,3	95,3

2.4 Beregningsmodell og inngangsparametere

Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig kartgrunnlag. Beregningene er utført med SoundPLAN versjon 9.0. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i Tabell 2-6.

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 skjermer).

Tabell 2-6 Inngangsparametere i beregningsgrunnlaget.

Egenskap	Verdi
Refleksjoner støysonekart	1. ordens (lyd som er reflektert fra én flate)
Refleksjoner punktberegninger	3. ordens (lyd som er reflektert fra tre flater)
Markabsorpsjon	Generelt: 1 («myk» mark, dvs. helt lydabsorberende) Vann, vegger og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Refleksjonstap bygninger, støyskjermer	1 dB
Beregningshøyde støysonekart	4,0 m og 1,5 m
Beregningshøyde fasadepunkter	Ca. 2/3 opp på fasaden i hver etasje
Oppløsning støysonekart	10 x 10 m

3. Resultater og diskusjon

Støyberegninger er gjennomført på grunnlag av tallverdier og beskrivelser som angitt i kapittel 2. Støysonekartene er vist i figurer i dette kapittelet, men finnes også vedlagt rapporten i helsides versjon for bedre lesbarhet. For nullalternativet og planalternativet kan det vurderes mange beregningssituasjoner med ulike beregningshøyder, grenseverdier og situasjoner. I denne utredningen er det vurdert de situasjonene som er nødvendig for å sammenligne støysituasjonen med grenseverdiene i kommuneplanens arealdel, retningslinje T-1442 og utslippstillatelsen.

Ettersom det i reguleringsplansaker er krav om å vise støysoner i 1,5 meters høyde, er det laget støysonekart med denne beregningshøyden for L_{den} - og L_n - grenseverdier. Grenseverdiene i utslippstillatelsen gjelder ved mest utsatte fasader av støyfølsom bebyggelse. Det er derfor ikke relevant å vurdere støysoner i 1,5 meters høyde for disse grenseverdiene siden den beregningshøyden brukes til å vurdere støy på uteoppholdsarealer på bakkenivå.

Støysonekart er nummerert på formatet fag-beregningssituasjon-løpenummer. Fagkoden for støy er X og løpenummer starter på 01. Beregningssituasjonene er nummerert på følgende måte:

- 0: Nullalternativet
- 1: Planalternativet ved nominell drift inkludert avbøtende tiltak
- 2: Planalternativet ved sommerdrift inkludert avbøtende tiltak

For fullstendig liste over støysonekart henvises det til innholdsfortegnelsen eller vedleggslisten i denne rapporten.

3.1 Nullalternativ

I nullalternativet er støykildene ved varmesentralen de samme som i dagens situasjon. Beregninger av støy fra dagens anlegg med støydata fra støykartleggingen fra 2022 [3] og nye målinger av tørrkjølere [7] viser at det er overskridelser i dagens driftsituasjon. Det må derfor gjøres tiltak som gjør at dagens varmesentral tilfredsstiller grenseverdiene. Beregningsresultatene for nullalternativet forutsetter at det gjennomføres avbøtende tiltak mot støy fra enkelte av støykildene. Mulige støyreducerende tiltak og forventet reduksjon av støynivå fra støykildene er

diskutert i kapittel 3.5.1-3.5.3. Tiller idrettspark forutsettes ferdigbygd, inkludert tilført trafikk på vegnettet til og fra idrettsparken.

3.1.1 Støy fra Heimdal Varmesentral

For varmesentralen er det aktuelt å vurdere både grenseverdiene i utslippstillatelsen og anbefalte grenseverdier i T-1442 for sammenligning og sumstøyberegning med vegtrafikkstøy. Figur 3-1 viser støysonekart 4 meter over terreng i perioden mellom kl. 06-18. Grenseverdien i dette tidsrommet er $L_{pAeq,12h}$ 50 dB. Resultatene viser at grenseverdien overholdes. De høyeste beregnede støynivåene på boligfasader er $L_{pAeq,06-18}$ 43 dB øst og vest for anlegget.



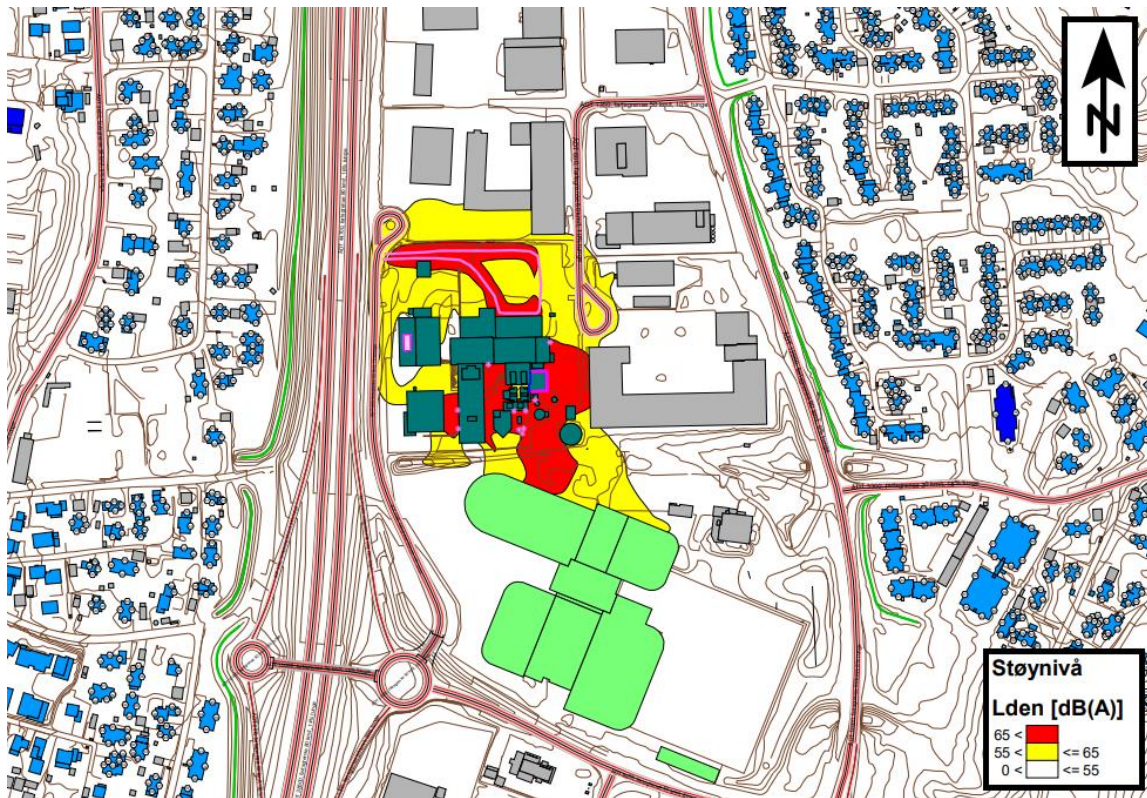
Figur 3-1 Støysonekart 4 meter over terreng. Støy fra varmesentralen i nullalternativet. Støy i perioden 06-18.

Støysonekart for nattperioden er vist i Figur 3-2. Nattperioden gjelder mellom kl. 22-06 og har det strengeste kravet med en grenseverdi på $L_{pAeq,8h}$ 40 dB. Beregningen viser at grenseverdien innfris. Høyeste beregnede støynivå på fasader er $L_{pAeq,22-06}$ 39 dB i vest og 40 dB i øst. Dette er helt opp mot grenseverdien. I vedlegg finnes støysonekart for de to andre grenseverdiene i utslippstillatelsen for kveld og søn- og helligdager. Disse viser heller ingen overskridelser av grenseverdiene.



Figur 3-2 Støysonekart 4 meter over terreng. Støy fra varmesentralen i nullalternativet. Støy i perioden 22-06.

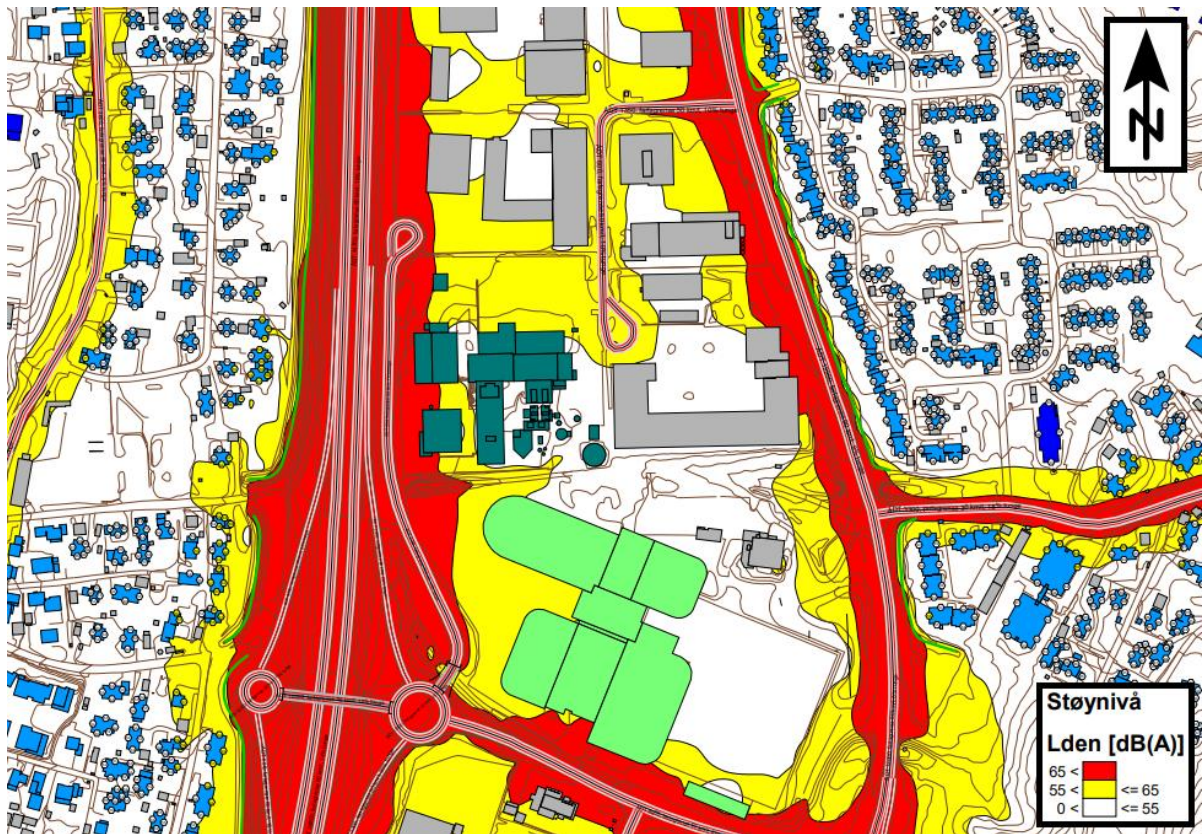
I Figur 3-3 vises støysonekart 1,5 meter over terreng med L_{den} - støynivå og støysoner iht. retningslinje T-1442. Denne beregningen viser at støysoner er begrenset til området rundt selve anlegget. De høyeste støynivåene ved fasader av støyfølsom bebyggelse er L_{den} 46 dB både øst og vest for anlegget, som er langt under grenseverdien for gul støysone. I vedlegg X003 finnes beregning av L_n - støynivå som også viser at støysoner i nattperioden er begrenset til et lite område rundt selve anlegget.



Figur 3-3 Støysonekart 1,5 meter over terreng. Støy fra varmesentralen i nullalternativet. Lden- støynivå

3.1.2 Støy fra vegtrafikk

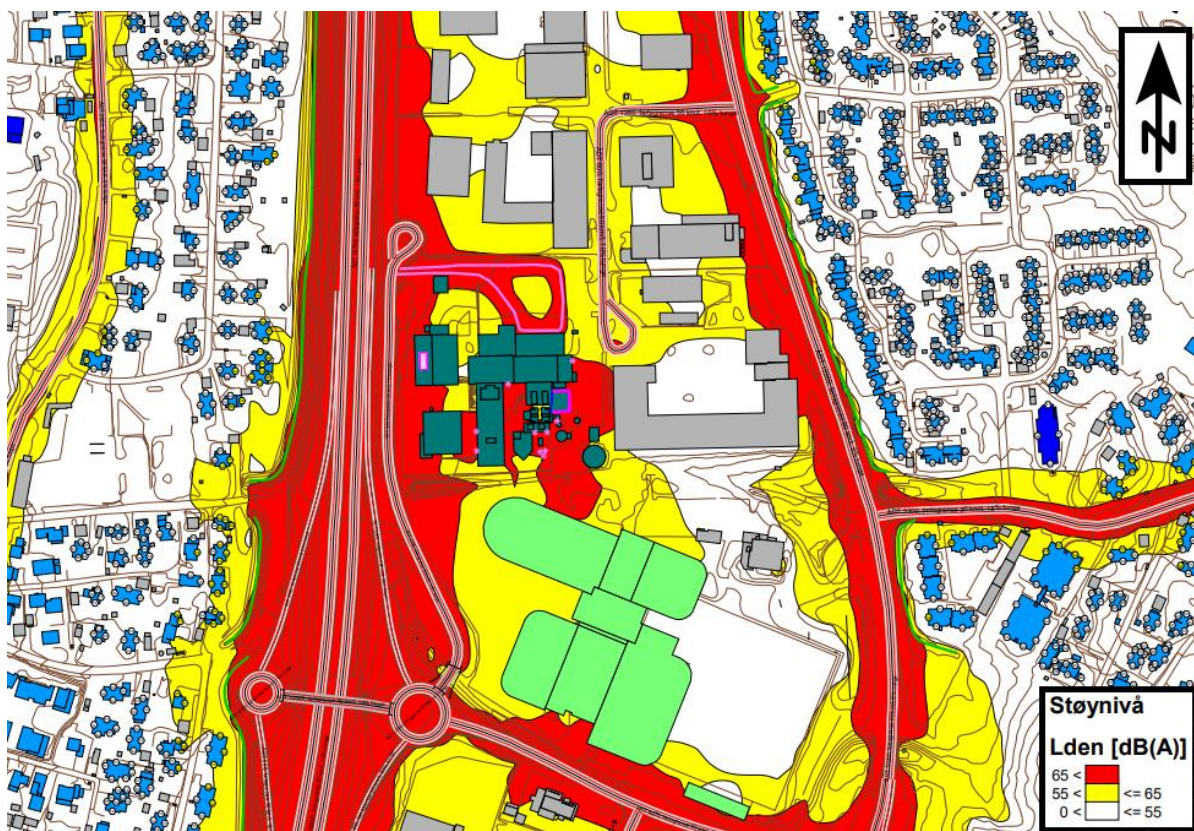
Støysonekart 1,5 meter over terreng fra vegtrafikk i nullalternativet er vist i Figur 3-4. Som forventet medfører de høye trafikktallene på hovedvegene betydelige støynivåer, men beregningen viser at de eksisterende støytiltakene i form av voller og støyskjermer har svært god effekt både på bakkenivå og i hver etasje av bebyggelsen. Flere av boligene nærmest E6 og Østre Rosten er likevel i gul støysone fra vegtrafikk.



Figur 3-4 Støysonekart 1,5 meter over terreng. Støy fra vegtrafikk i nullalternativet.

3.1.3 Sumstøy

Det er beregnet støysonekart med sumstøynivåer fra vegtrafikk og varmesentralen i nullalternativet inkludert tiltak. Figur 3-5 viser støysonekart i 1,5 meters høyde med L_{den} -sumstøynivå. Resultatene viser at støysonenes utbredelse og støynivåer på fasader er omtrent lik som i beregningen av kun vegtrafikk. Dette viser at vegtrafikk er den dominerende støykilden i området. I beregninger uten avbøtende tiltak på varmesentralen viser resultater at vegtrafikk og varmesentralen flere steder har omtrent like støybidrag.



Figur 3-5 Støysoneskart 1,5 meter over terreng. Sumstøy fra industri og vegtrafikk i nullalternativet

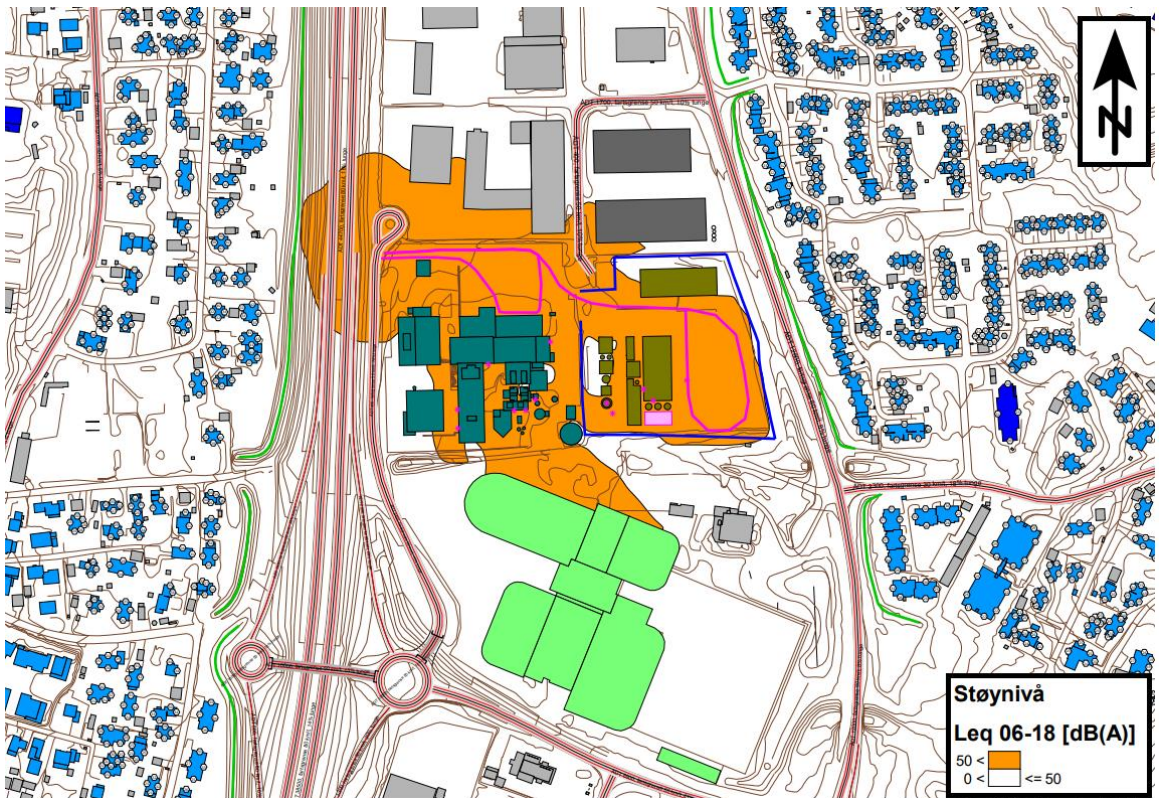
3.2 Planalternativet nominell drift

I planalternativet ved nominell drift er karbonfangstanlegget realisert, med ny bygningsmasse og voll/skjerm rundt anlegget som tiltak mot eventuell CO₂- lekkasje. Det forutsettes også at Tiller idrettspark er realisert. Dette delkapittelet viser beregningsresultater for varmesentralen ved nominell drift, som vil forekomme store deler av året. I denne driftssituasjonen er kjølebehovet begrenset, slik at det ikke er behov for å ha alle kjølesystemene i drift. Tørrkjølere for linje 1,2 og 3 samt på taket av det nye prosessbygget er ikke i drift i denne situasjonen fordi tørrkjølere på bakken og varmepumper inne i prosessbygget gir tilstrekkelig kjøling. Beregningsresultatene forutsetter at det gjøres avbøtende tiltak på både eksisterende anlegg og karbonfangstanlegget, ref. kapittel 3.5.

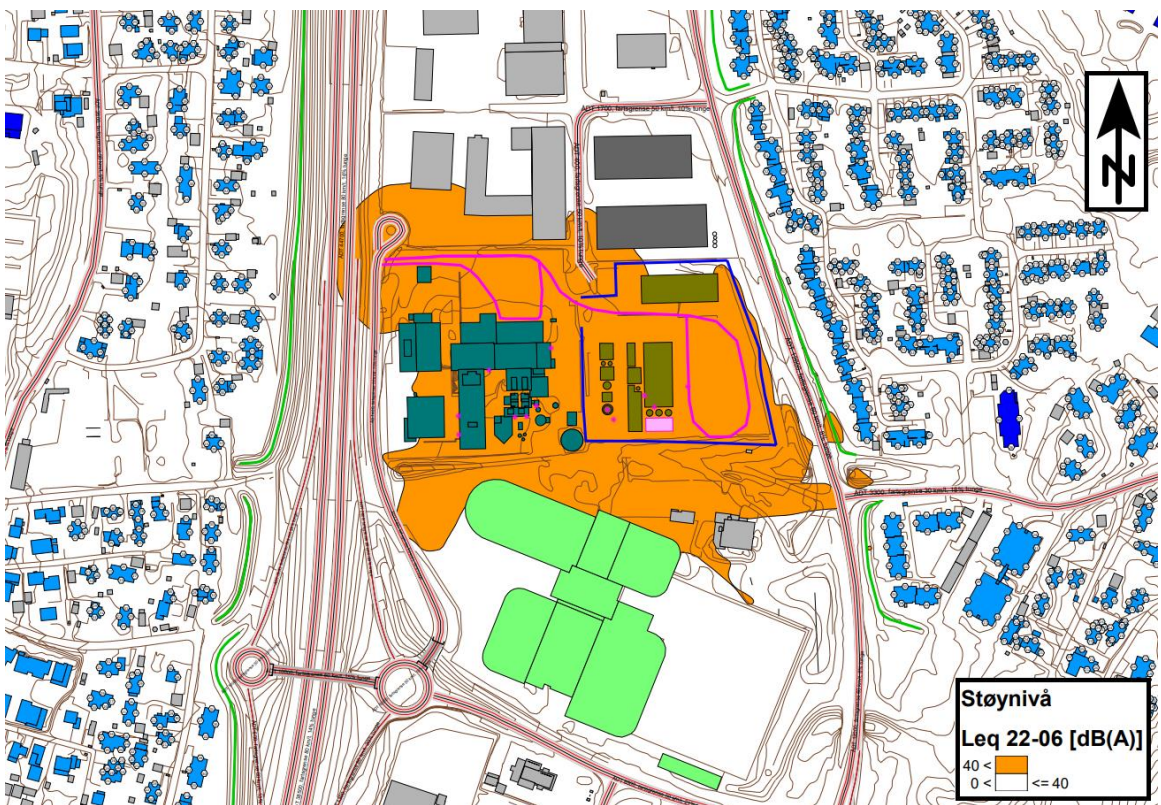
3.2.1 Støy fra Heimdal Varmesentral med karbonfangst

Støysoneskart 4 meter over terreng i planalternativet ved nominell drift med støy fra varmesentralen inkludert karbonfangstanlegg og ny bebyggelse er vist i Figur 3-6 (støy i dagperioden kl. 06-18) og Figur 3-7 (støy i nattperioden kl. 22-06). Beregningene viser at det i begge situasjonene ikke forventes overskridelser av grenseverdiene på $L_{pAeq,06-18}$ 50 dB på dagtid og $L_{pAeq,22-06}$ 40 dB på natt. Det samme gjelder grenseverdiene på kveld og lørdager, søndager og helligdager, som kan sees i vedlegg X105 og X106.

På dagtid er de høyeste beregnede støynivåene rundt $L_{pAeq,06-18}$ 42 dB i øst og 43 dB i vest, som er 7-8 dB under grenseverdien. På natt er de høyeste støynivåene ved boligbebyggelsen rundt $L_{pAeq,06-18}$ 39 dB i øst og 33 dB i vest. Resultatene viser at man er innenfor grenseverdien med en margin på 7 dB eller med i vest når tørrkjølerne for linje 3 er ute av drift. I øst er man tett opp mot grenseverdien, selv når det er gjort avbøtende tiltak.

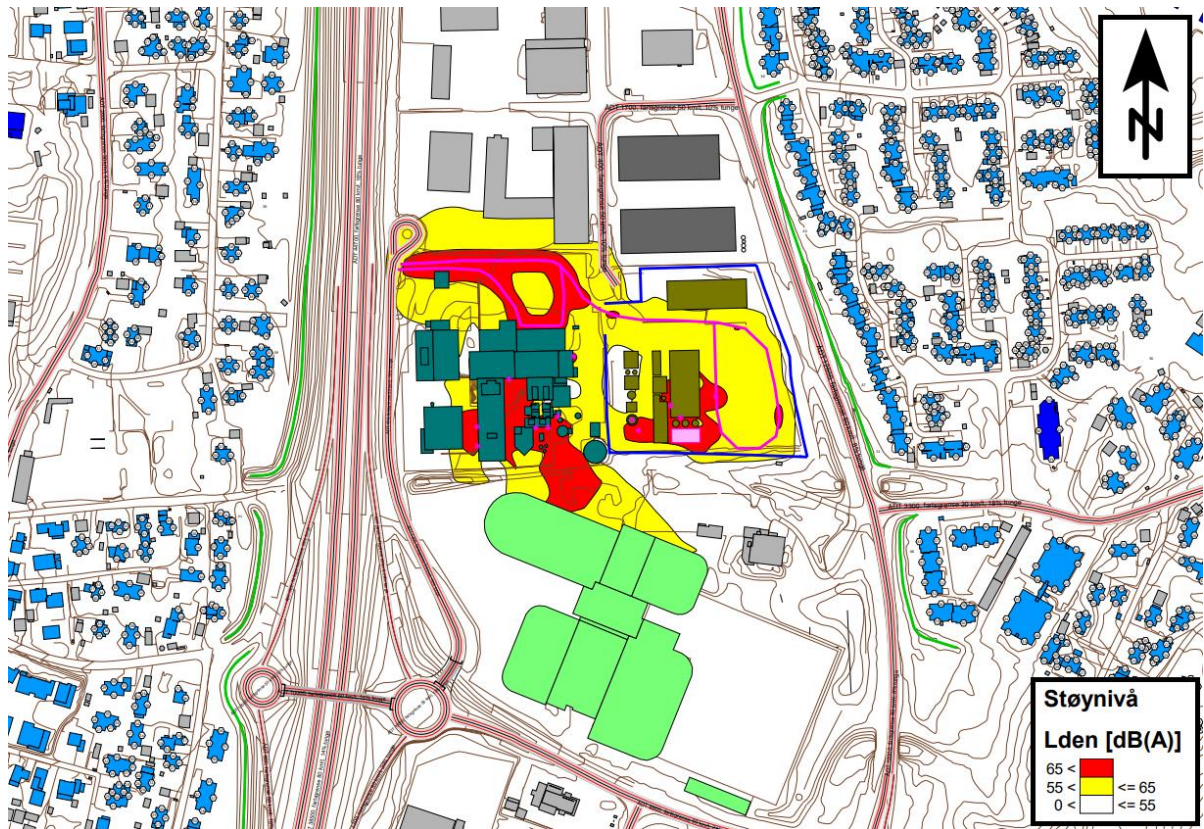


Figur 3-6 Støysonekart 4 meter over terreng. Støy fra varmesentralen i planalternativet. Støy i perioden 06-18.



Figur 3-7 Støysonekart 4 meter over terreng. Støy fra varmesentralen i planalternativet. Støy i perioden 22-06.

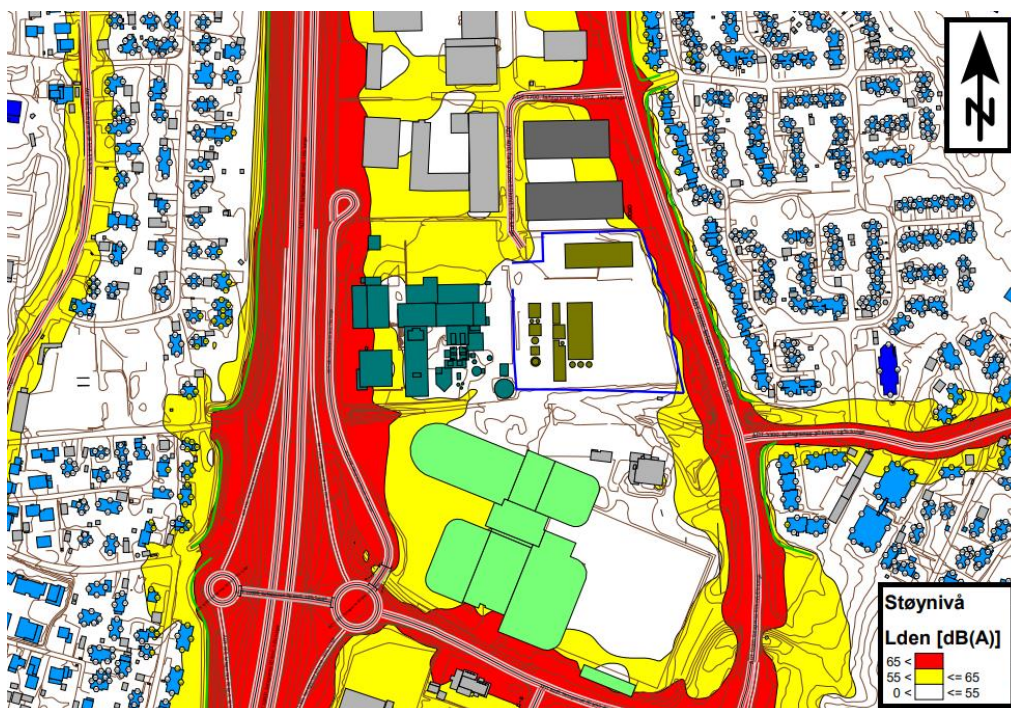
Støysonekart 1,5 meter over terreng for varmesentralen med karbonfangst er vist med støynivå iht. T-1442, L_{den} , i Figur 3-8. Dette viser på samme måte som for nullalternativet at støysoner er begrenset til et område nært anlegget. Ingen støyfølsom bebyggelse berøres av støysone. Tilsvarende støysonekart for støynivå på natt, L_n , er vist i vedlegg X103. Også denne viser at ingen støyfølsom bebyggelse berøres av støysoner fra anlegget.



Figur 3-8 Støysonekart 1,5 meter over terreng. Støy fra varmesentralen i planalternativet (L_{den}).

3.2.2 Støy fra vegtrafikk

Støysonekart 1,5 meter over terreng for vegtrafikk i planalternativet er vist i Figur 3-9. Beregningen viser at det er tilnærmet ingen forskjell i forhold til nullalternativet. Det er dermed bebyggelse i gul støysone fra vegtrafikk også i planalternativet, med omtrent de samme støynivåene. Dette er forventet ettersom trafikktallene i de to alternativene er svært like på hovedvegene med mest trafikk og høyest fartsgrense.



Figur 3-9 Støysonekart 1,5 meter over terreng. Støy fra vegtrafikk i planalternativet.

3.2.3 Sumstøy

Støysonekart i sumstøysituasjonen for planalternativet med nominell drift finnes i Figur 3-10. Det er bebyggelse i gul støysone i sumstøysituasjonen både i øst og i vest. I forhold til i nullalternativet er det omtrent ingen forskjell i støy nivåer. Dette skyldes at vegtrafikken, som er den dominerende støykilden i området, er tilnærmet uendret i forhold til nullalternativet.



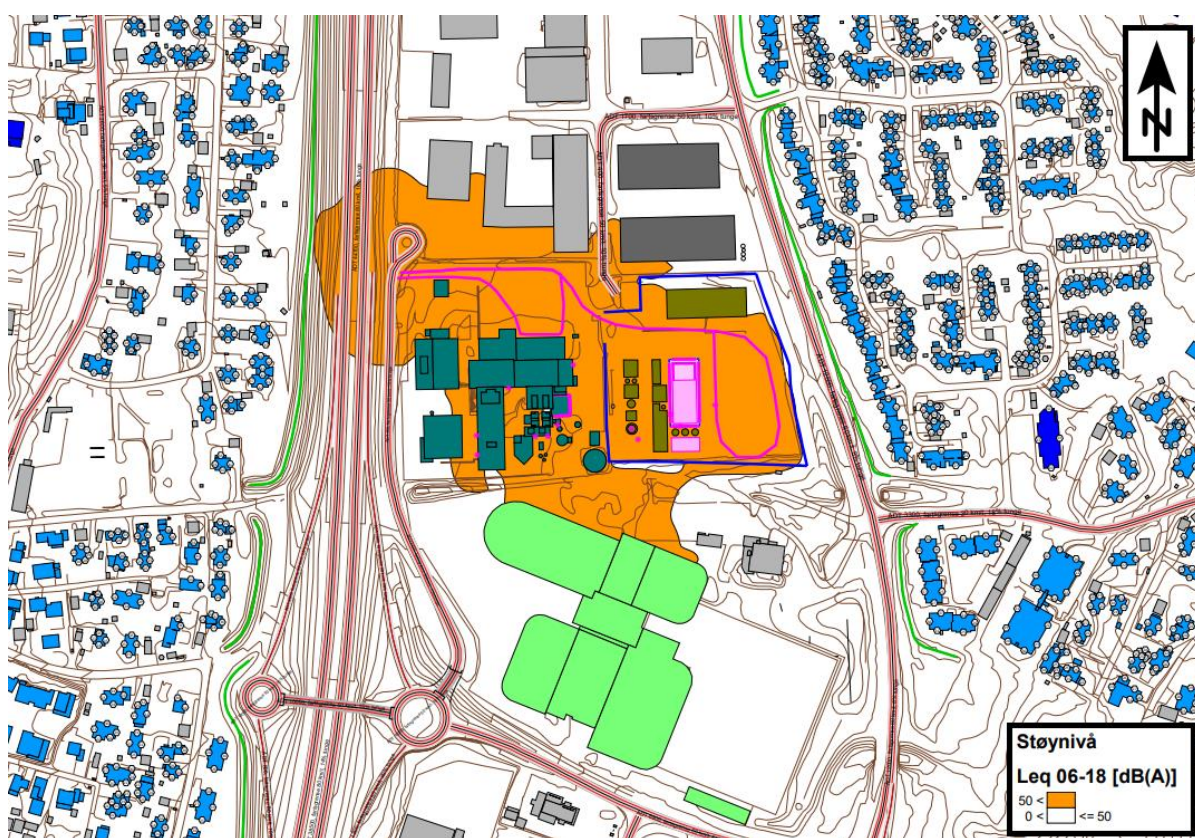
Figur 3-10 Støysonekart 1,5 meter over terreng. Sumstøy fra industri og vegtrafikk i planalternativet

3.3 Planalternativet – Sommerdrift

For å ivareta grenseverdiene for støy i en «worst case»- situasjon er det også vurdert en driftssituasjon der flere støykilder er i drift samtidig. Dette kan inntreffe i de varmeste periodene på sommeren når det er stort kjølebehov på anlegget. Da kan alle kjølesystemene utendørs på karbonfangstanlegget være i drift samtidig med tørrkjølerne for linje 1 og 2, i tillegg til de øvrige støykildene. Denne sommerdriftssituasjonen har alle støykildene i 100% drift bortsett fra tørrkjølere for linje 3 og dagens pipe, som ikke vil være i drift i planalternativet.

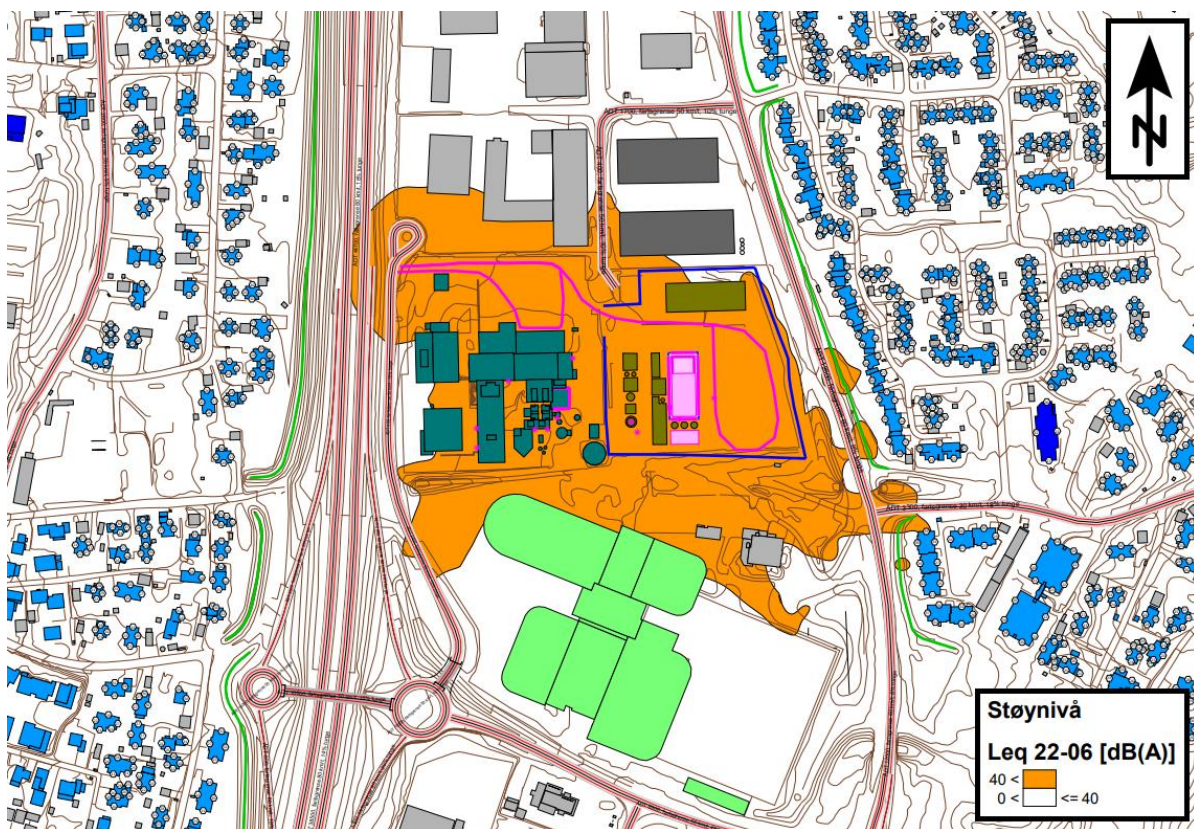
3.3.1 Støy fra Heimdal Varmesentral med karbonfangst

Figur 3-11 viser støysonkart 4 meter over terreng i dagperioden kl. 06-18 ved sommerdrift av anlegget. Resultatene viser at ingen støyfølsom bebyggelse får støynivåer over grenseverdien på $L_{pAeq,06-18}$ 50 dB. Høyeste beregnede støynivå ved støyfølsom bebyggelse er $L_{pAeq,06-18}$ 42 dB i øst og 43 dB i vest.



Figur 3-11 Støysonkart 4 meter over terreng. Støy fra varmesentral og karbonfangstanlegg i dagperioden ved sommerdrift.

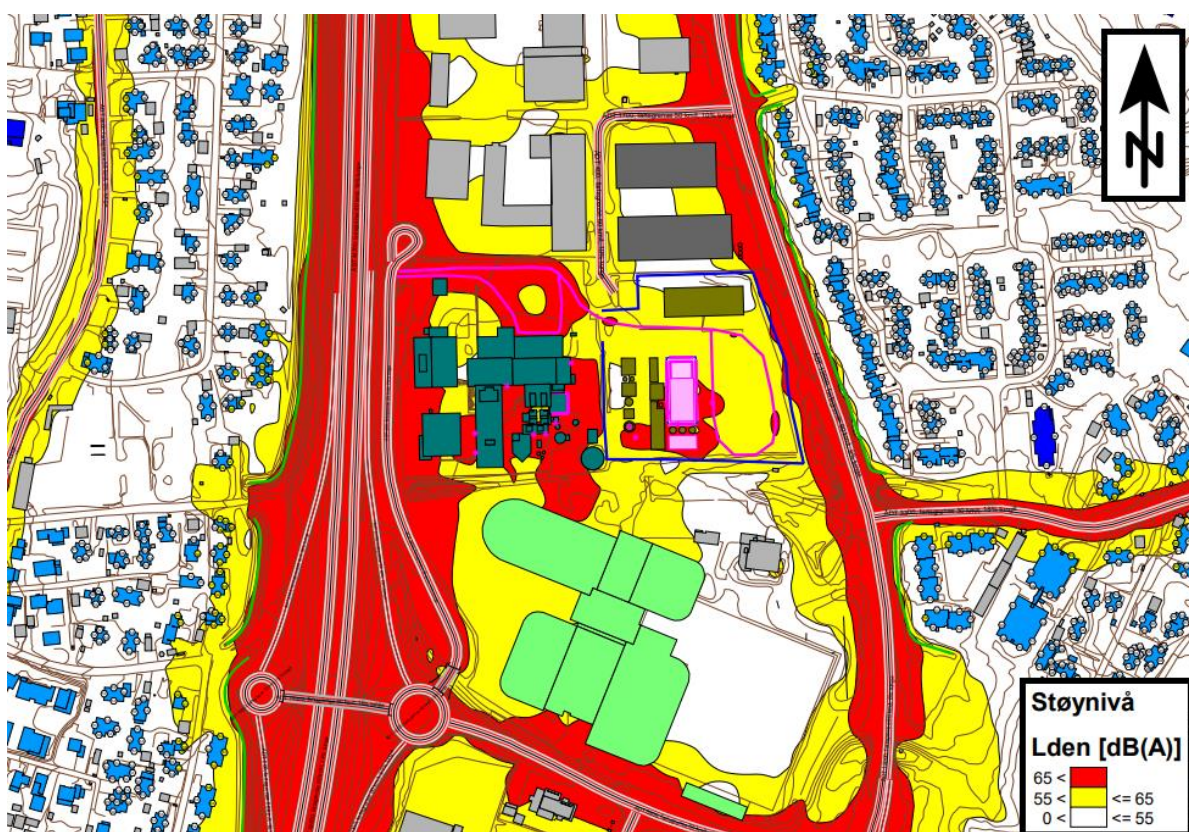
Tilsvarende for støynivå i nattperioden kl. 22-06 er vist i Figur 3-12. Denne viser at man er innenfor grenseverdiene ved all støyfølsom bebyggelse i området selv i en «worst case»-situasjon med stort kjølebehov. Høyeste støynivåer i øst er $L_{pAeq,22-06}$ 40 dB, som så vidt er innenfor grenseverdien. I vest er man innenfor grenseverdien med en margin på ca. 7 dB ved den mest utsatte bebyggelsen. Det er også laget støysonkart for de to andre grenseverdiene i utslippstillatelsen, som viser at grenseverdiene ikke overskrides.



Figur 3-12 Støysonekart 4 meter over terreng. Støy fra varmesentral og karbonfangstanlegg i nattperioden ved sommerdrift.

3.3.2 Sumstøy

Vegtrafikkstøyen er identisk i vurderingene av støy i de to ulike driftssituasjonene i planalternativet. Det er derfor ikke utarbeidet et eget støysonekart for vegtrafikkstøy i sommerdriftssituasjonen. Figur 3-13 viser støysonekart for sumstøysituasjonen ved sommerdrift av anlegget. Støynivåene ved bebyggelsen er like som i den nominelle driftssituasjonen. Dette skyldes at vegtrafikkstøy er dominerende i hele området når de nødvendige avbøtende tiltakene mot støy på anlegget iverksettes.



Figur 3-13 Støysonekart 1,5 meter over terreng. Sumstøy fra industri og vegtrafikk i planalternativet ved sommerdrift.

3.4 Oppsummering av beregningsresultater

Støyberegningene viser at når det iverksettes avbøtende tiltak mot støy fra varmesentralen og karbonfangstanlegget vil alle grenseverdier til støy fra industrielle kilder i kommuneplanens arealdel og utslippstillatelsen tilfredsstilles. Støy fra vegtrafikk og dermed også sumstøynivåer er over grenseverdiene ved flere boliger. Det er ikke avdekket økning i støynivå fra industri, vegtrafikk eller i sumstøysituasjonen som følge av planforslaget som medfører krav om ytterligere avbøtende tiltak for å redusere støy ved støyfølsom bebyggelse i området.

En oppsummering av høyeste beregnede støynivåer ved støyfølsom bebyggelse i hver beregningssituasjon er vist i Tabell 3-1. Oppsummeringen viser at vegtrafikk vil være dominerende støykilde i området og at de avbøtende tiltakene omtalt i kapittel 3.5 mot støy fra varmesentralen og karbonfangstanlegget er avgjørende for at grenseverdiene skal innfris.

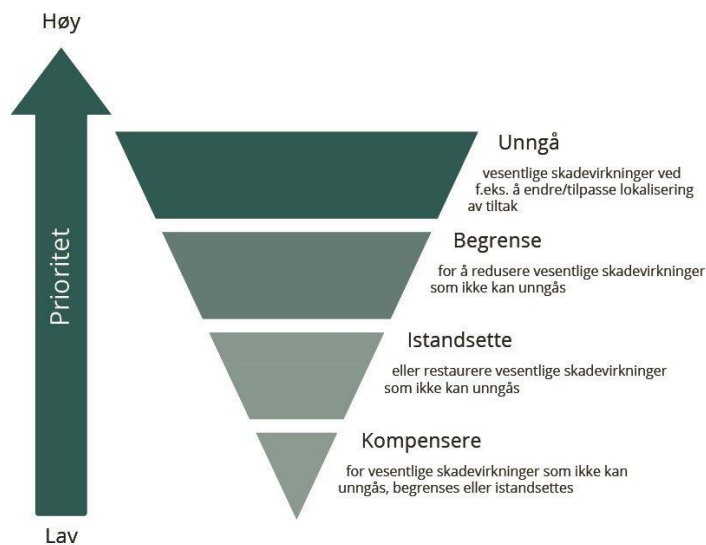
Tabell 3-1 Oppsummering av høyeste beregnede støynivåer i ulike beregningssituasjoner. Høyeste resultater er uthevet i gult.

Beregnings- situasjon	Beregnings- størrelse	Støysone- kart	Høyeste støynivå bebyggelse i vest	Høyeste støynivå bebyggelse i øst	Grense- verdi [dB]
Vegtrafikk nullalternativ	L_{den}	X001	65	61	55
Industri nullalternativ	L_{den}	X002	46	47	55
Industri nullalternativ	L_n	X003	39	40	45

Industri nullalternativ	$L_{Aeq,06-18}$	X004	43	43	50
Industri nullalternativ	$L_{Aeq,18-22}$	X005	39	40	45
Industri nullalternativ	$L_{Aeq,06-22}$	X006	43	42	45
Industri nullalternativ	$L_{Aeq,22-06}$	X007	39	40	40
Sumstøy nullalternativ	L_{den}	X008	65	61	55
Vegtrafikk planalternativ	L_{den}	X101	65	61	55
Industri planalternativ nominell	L_{den}	X102	42	45	55
Industri planalternativ nominell	L_n	X103	33	39	45
Industri planalternativ nominell	$L_{Aeq,06-18}$	X104	43	42	50
Industri planalternativ nominell	$L_{Aeq,18-22}$	X105	33	39	45
Industri planalternativ nominell	$L_{Aeq,06-22}$	X106	42	41	45
Industri planalternativ nominell	$L_{Aeq,22-06}$	X107	33	39	40
Sumstøy planalternativ nominell	L_{den}	X108	65	61	55
Industri planalternativ sommer	L_{den}	X201	43	46	55
Industri planalternativ sommer	L_n	X202	34	40	45
Industri planalternativ sommer	$L_{Aeq,06-18}$	X203	42	43	50
Industri planalternativ sommer	$L_{Aeq,18-22}$	X204	34	40	45
Industri planalternativ sommer	$L_{Aeq,06-22}$	X205	42	42	45
Industri planalternativ sommer	$L_{Aeq,22-06}$	X206	34	40	40
Sumstøy planalternativ sommer	L_{den}	X207	65	61	55

3.5 Avbøtende tiltak

Ved etablering av karbonfangstanlegg er det avgjørende, at det inkludert det eksisterende anlegget er tilstrekkelig «plass» til det også kan tillates støy fra karbonfangstanlegget uten at det samlede anlegget overskrider grenseverdier. Som forklart i foregående kapitler er alle beregninger av støy fra varmesentralen og karbonfangstanlegget gjort med avbøtende tiltak for støykilder. Det er flere ulike typer tiltak som kan iverksettes for anlegget. Veileder M-1941 anbefaler at tiltak prioriteres i rekkefølgen vist i Figur 3-14.



Figur 3-14 Tiltakshierarkiet, hentet fra M-1941 [17]

Det lar seg vanskelig gjøre å unngå noen av støykildene ved anlegget fordi de er avgjørende for prosessen og driften. Dette gjelder også begrensning av driftstiden til de ulike støykildene. Støykildene er i tillegg allerede planlagt plassert strategisk og så langt unna støyfølsom bebyggelse som det lar seg gjøre på tomten.

Det planlegges en voll med tett skjerm med høyde på om lag 6 meter rundt hele anlegget i tilfelle CO₂- lekkasje. Denne vil kunne fungere som en støyskjerm så lenge den bygges med tilstrekkelig flatevekt. Ytterligere støyskjerming langs anlegget i øst er derfor ikke vurdert. Det er også eksisterende voller og støyskjermer langs Østre Rosten som skjermer for bebyggelsen.

I vest er det i hovedsak tørrkjøler for linje 3 som medfører støy for naboer. Denne er allerede støyskjermet med lokal skjerm. Det er i tillegg voller og støyskjermer som skjermer bebyggelsen i vest for støy fra E6. Ettersom det allerede er flere støyvoller og -skjermer ved den nærmeste bebyggelsen i området, vil flere støyskjermer ha svært liten effekt, og er ikke vurdert som et alternativ i denne utredningen.

Fokusområdet i prosjektet må derfor være å gjøre begrensende tiltak på selve anlegget. Som støyberegningene viser, er det helt avgjørende at det gjennomføres avbøtende tiltak mot støy både på eksisterende anlegg og fremtidig karbonfangstanlegg. På konsekvensutredningstidspunktet er det for tidlig å avgjøre nøyaktig hvilke avbøtende tiltak som skal iverksettes ettersom det er mange usikkerheter knyttet til hvordan karbonfangstanlegget faktisk vil bli. Men det er likevel opplistet mulige tiltak som gir en god indikasjon på hvilke mulige tiltak som kan iverksettes.

De neste delkapitlene gir en oversikt over mulige tiltak på de ulike støykildene, med realistiske og oppnåelige reduksjoner av støynivåene. Tallene på reduksjon og resulterende lydeffektnivåer er basert delvis på leverandørdokumentasjon og erfaringer fra tilsvarende anlegg andre steder i verden. Effekten av innkassing / lokal støyskjerming er basert på erfaringer med støyberegninger av slike tiltak.

Det må i senere faser av prosjektet vurderes hvilke av de avbøtende tiltakene som er mest aktuelle å gjennomføre når det foreligger mer informasjon om karbonfangstteknologi og utforming av anlegget. Tiltakene bør kvalitetssikres av akustiker i samråd med andre prosjekterende fag for å sikre at tiltakene ivaretar både støy og hensyn til andre fag.

Disse vurderingene, sammen med støyberegningene, viser at det er mulig å innfri grenseverdiene for støy fra anlegget ved hjelp av tiltak på selve anlegget. Det er dermed ikke behov for videre vurderinger av langsgående skjerming rundt anlegget eller lokale tiltak ved nabobebyggelsen.

3.5.1 Tiltak på eksisterende tørrkjøler for linje 3

Tørrkjøleren for linje 3 viser seg å gi relativt høye støynivåer for boligbebyggelsen i vest. Det er allerede en støyskjerm foran denne i dag som gir god reduksjon av lyd som spres direkte mot vest. Effekten av skjermen er begrenset mot sør, nord og oppover, som bekreftet av nye støymålinger [7].

Det er nødvendig å redusere støy fra tørrkjøleren. For å oppnå dette kan følgende tiltak være aktuelle, men det må bemerkes at kvantifisering av de enkelte tiltakenes virkning vil kreve ytterligere, detaljerte støyberegninger og -vurderinger:

- Ytterligere støyskjerming/delvis innkassing: Måleresultater indikerer at det er mulig å oppnå bedre støyskjerming ved å bygge en mer omfattende skjerm eller en form for innkassing med lyddempende vegger rundt støykilden. Et slikt tiltak bør utføres med lydabsorberende flater inn mot kjøleren. Det må sikres at tiltaket ikke hindrer kjølerens funksjon ved å redusere luftgjennomstrømningen.
- Tiltak på selve kjøleren: Støy fra en tørrkjøler forårsakes av ventilatorene (motor og vifte) og fra luftens strømming gjennom kjøleren. Ombygging av kjøleren til en mer støysvak utgang ved f.eks. bytte av motorer og vifter osv. til mer støysvake versjoner, er en mulighet dersom det lar seg gjøre, men muligheten for et slikt tiltak kan kun vurderes i dialog med leverandøren av komponenten.
- Installasjon av en ny, mer stillegående tørrkjøler ved siden av de eksisterende: Muliggjør kjøring av eksisterende kjøler på lavere kapasitet, noe som gir merkbar støyreduksjon. Målinger viser at kjøring av eksisterende tørrkjøler på 75% eller 50% kapasitet gir et totalt lydeffektnivå som er henholdsvis 7 dB og 16 dB lavere enn ved 100% kapasitet, som er brukt i denne utredningen [7]. Ulempen med dette tiltaket er at den maksimale kjølekapasiteten reduseres.
- Skifte ut eksisterende tørrkjølere med nye, mer stillegående: Mange leverandører kan levere kjølere med lavere lydeffektnivå, men ulempen er at det samlede arealet på kjølerne øker. En variant av dette tiltaket er et tilsvarende tiltak som det som er nevnt ovenfor, dvs å kombinere redusert kjølekapasitet på eksisterende kjøler med etablering av en supplerende kjøler. Dette er et effektivt, men kostbart tiltak.

Ved å gjennomføre ett eller flere av de nevnte tiltakene, vurderes det at det kan oppnås vesentlig reduksjon av støynivå fra denne støykilden. I beregningene i denne utredningen er det antatt en reduksjon i totalt lydeffektnivå på **$\Delta L_w = 10$ dB**.

3.5.2 Tiltak på eksisterende tørrkjølere for linje 1 og 2

Tørrkjølere for linje 1 og 2 er plassert inne i et bygg, med åpninger langs fasadene på totalt ca. 39 x 2,5 meter for luftgjennomstrømning fordelt på tre sider (øst, sør og nord). Det er i dag sjalusigardiner ved åpningene som kan lukkes. Følgende tiltak er aktuelle for støykilden:

- Stenging av sjalusigardiner som vender mot bebyggelsen: Målinger indikerer at dette vil gi en reduksjon på opptil 2-3 dB mot øst [7].
- Installere lyddempende bafler langs åpningene på tre sider: Dette tiltaket er svært effektivt, og kan gi en demping på ca. 13 dB ved å benytte bafler med 500 mm lengde (beregning med Cold Baffler 500 mm XK10). Det finnes også lengre bafler som kan redusere enda mer, men det vurderes at dette vil kunne gi utfordringer med plassen under kjølerne. Erfaringsmessig er det opplyst at kjølerne kan kjøre med maksimal effekt og samtidig lukkede sjalusigardiner mot øst. Med bakgrunn i dette vurderes det at etablering av bafler langs hele åpningen ikke burde gi utfordringer med luftgjennomstrømningen til kjølerne.
- Bytte tørrkjølere til mer en mer stillegående type: Et effektivt, men svært kostbart tiltak.

For konsekvensutredningen er det antatt en reduksjon i lydeffektnivå på $\Delta L_w = 13 \text{ dB}$ for denne støykilden.

3.5.3 Tiltak på eksisterende røykgassvifter

Eksisterende røykgassvifter står utendørs like over bakkenivå sør i varmesentralen. De står plassert nært lydreflekterende vegger og gulv. Det er målt høye lydeffektnivåer [3] og støyberegninger gir at de har et betydelig støybidrag ved boligbebyggelse øst for anlegget. Følgende tiltak kan gjennomføres på eksisterende røykgassvifter:

- Isolasjon på vifter: Et tiltak som basert på erfaring fra tidligere prosjekter vurderes at kan gi en støyreduksjon på inntil 9 dB.
- Lokal skjerming/innkassing: Et tiltak som kan gi vesentlig støyreduksjon. Det er allerede gjort et slikt tiltak for den ene røykgassviften.
- Lydabsorberende flater rundt viftene: Kan redusere støyforsterkende refleksjoner rundt viftene. Effekten er vanskelig å anslå, men det kan forventes en reduksjon på 3 dB dersom man reduserer tilsvarende refleksjon fra én flate.
- Bytte røykgassvifter til en mer stillegående type: Et effektivt, men svært kostbart tiltak. I praksis vil dette innebære at en ny vifte vil bli plassert i en selvstendig innkassing som isolerer mot støy, dersom det skal garanteres et maksimalt støyinnivå fra en ny vifte.

For konsekvensutredningen er det antatt en reduksjon i lydeffektnivå på $\Delta L_w = 9 \text{ dB}$ for denne støykilden. Nye målinger av Brekke & Strand indikerer at lydeffektnivået som ble målt i kartleggingen i 2022 muligens er noe overestimert [7], slik at faktisk lydeffektnivå er noe lavere enn det som er brukt i støyberegningene i denne utredningen.

3.5.4 Tiltak på ny røykgassvifte for karbonfangstanlegget

I de første støyberegningene i denne utredningen ble det benyttet et standard lydeffektnivå for en røykgassvifte på $L_w = 102 \text{ dB}$. Dette viste seg å gi for høyt støybidrag ved boligbebyggelsen. Det er mulig å redusere dette nivået med følgende tiltak:

- Alternativ type røykgassvifte: Støydata for røykgassviften er oppdatert med data for et konkret prosjekt med høye krav til trykkøkning og med integrert isolasjon av viftehus og inn- og utløpskanaler på viften. Det totale lydeffektnivået fra denne alternative viften er $L_w = 90 \text{ dB(A)}$, tilsvarende en samlet støyreduksjon på 12 dB.
- Lokal støyskjerming: Et tiltak som kan gi en ytterligere, vesentlig støyreduksjon.

For konsekvensutredningen er det antatt en reduksjon i lydeffektnivå på $\Delta L_w = 12 \text{ dB}$ for denne støykilden i forhold til en standard røykgassvifte uten støyreducerende tiltak utover det som er standard fra produsenter.

3.5.5 Tiltak på tørrkjølere på bakken tilhørende karbonfangstanlegget

Tørrkjølere på bakken ble i første runde med støyberegninger modellert med totalt lydeffektnivå $L_w = 95$ dB, tilsvarende en standard type kjøler. Ved å benytte mer støysvake kjølere kan det forventes et lydeffektnivå på 92 dB i kombinasjon med at kjøling også oppnås med varmepumper inne i prosessbygget.

For konsekvensutredningen er det benyttet et lydeffektnivå på totalt **$L_w = 92$ dB** for disse kjølerne.

3.5.6 Tiltak på tørrkjølere på taket av nytt prosessbygg

På taket av prosessbygget vil det plasseres flere kjølere enn på bakken. Også her kan det velges mer stillegående kjølere enn det som er standard. Dette forventes å kunne redusere totalt lydeffektnivå fra $L_w = 98$ dB til $L_w = 87$ dB. Det er også mulig å installere lokal skjerming av disse støykildene dersom det er behov for ytterligere støyreduksjon.

For konsekvensutredningen er det benyttet et lydeffektnivå på totalt **$L_w = 87$ dB** for disse kjølerne.

3.5.7 Tiltak på avkast fra CO₂- kompresjon i nytt prosessbygg

Det vil bli behov for to ventilasjonsavkast fra CO₂- kompresjon på yttervegger av det nye prosessbygget. Følgende tiltak kan gjennomføres for disse:

- Plassering: Ved å plassere avkastene slik at de ikke vender mot boligbebyggelsen i øst, kan resulterende støynivåer ved bebyggelsen reduseres.
- Lydreduserende tiltak på kanaler/avkast: Ved å benytte lydabsorberende materialer kan lydnivået i kanalen reduseres slik at lydnivået ved avkastet også reduseres.
- Støy i selve rommet reduseres ved hjelp av lydabsorberende materialer på rommets vegger.
- CO₂- kompressor plasseres inne i prosessbygget med innkapsling i 200mm betong eller mer. Dette tiltaket blir med høy sannsynlighet gjennomført uansett for å redusere støynivået inne i selve prosessbygget av hensyn til medarbeidere ved anlegget og krav til støy i arbeidsmiljøloven.

For konsekvensutredningen er det estimert et lydtrykk i selve rommet på ca. 100 dB(A) og at det oppnås en reduksjon i lydeffektnivå på **$\Delta L_w = 13$ dB** i forhold til en situasjon uten avbøtende tiltak. Dette anses som et enkelt, og relativt lite kostbart tiltak å gjennomføre. I støyberegningene er de to avkastene plassert slik at de vender mot vest og sør.

For konsekvensutredningen er det benyttet et lydeffektnivå på **$L_w = 90$ dB(A)** for hver av de to ventilasjonsåpningene.

3.5.8 Tiltak på CO₂- pumper for lasting av CO₂

Det beste tiltaket for denne støykilden er å velge pumper med tilstrekkelig lavt lydeffektnivå. Basert på erfaringer fra tidligere prosjekter med pumper av tilsvarende størrelse, kan det oppnås et totalt lydeffektnivå fra de to pumpene på **$L_w = 87$ dB**, som er benyttet i denne konsekvensutredningen.

3.6 Usikkerhet i beregninger og avbøtende tiltak

Det er flere usikkerhetsmomenter knyttet til de støyberegningene som er gjort for støy fra eksisterende varmesentral og det nye karbonfangstanlegget særlig på grunn av følgende forhold:

- Det er ikke valgt leverandør av teknologi og støyende utstyr
- Usikkerhet knyttet til ny bygningsmasse på karbonfangstanlegget
- Usikkerhet knyttet til ny bygningsmasse på næringsarealet nord for karbonfangstanlegget
- Usikkerhet rundt hvilke nye støykilder som er aktuelle og deres plassering, lydnivå og frekvensfordeling
- Usikkerhet rundt muligheten for lokal skjerming av støykilder
- Generell usikkerhet knyttet til beregningsmetoden, selv om beregningene som oftest resulterer i konservative støynivåer

3.7 Maksimalnivåer

I tillegg til at det er støygrenser knyttet til ekvivalente støynivåer, finnes det også krav til maksimale støynivåer i nattperioden. Maksimalnivåer er ikke vurdert nærmere i denne konsekvensutredningen fordi det ikke er opplyst om noe støyende utstyr som genererer impulslyder eller høye maksimalnivåer i forhold til kontinuerlige lydnivåer.

Det er ikke kjent hva slags virksomheter som vil etableres på næringsarealene nord for karbonfangstanlegget. Dersom disse driver med typer virksomhet hvor impulslyd er en karakteristisk del av eventuell støy fra disse, eller dersom de medfører høye maksimalnivåer i nattperioden, må virksomhetene selv sørge for å holde seg innenfor gjeldende grenseverdier. Dette anbefales sikret i bestemmelsene til reguleringsplanen sammen med krav til ekvivalente støynivåer fra virksomhetene.

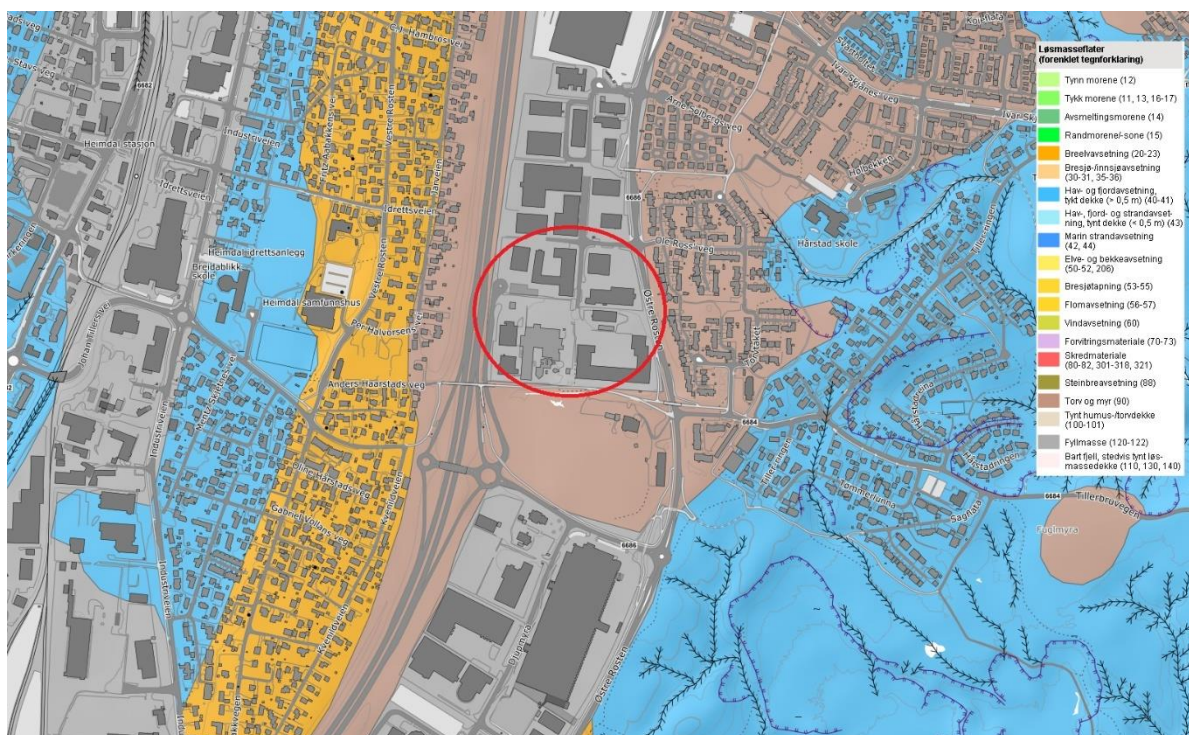
3.8 Rentoner og lavfrekvent lyd

Det er ikke identifisert vesentlige støykilder som medfører støy med tydelig rentonekarakter eller tydelig innslag av lavfrekvent lyd. En revurdering av dette bør gjøres på et senere tidspunkt i prosjektet når det finnes mer informasjon om lydkilder.

3.9 Vibrasjoner, strukturlyd

Omfanget av vibrasjoner og strukturlyd i nærheten av karbonfangstanlegget er vanskelig å anslå uten konkret informasjon om utstyret som benyttes. Hvor mye vibrasjoner som forplanter seg i grunnen, avhenger i stor grad av grunnforholdene. Figur 3-15 viser løsmassekart for området, hentet fra NGU [23]. Dette viser at anlegget og næringsområdene ligger på fyllmasser, mens den nærmeste boligbebyggelsen ligger på torv og myr, med noe bebyggelse lenger unna på marine avsetninger og flom/-elveavsetninger. Ifølge Sintef datablad 520.535 [24] kan det i tilfeller der både vibrasjonskilden og bebyggelse ligger på løsmasser være vesentlig overføring av vibrasjoner gjennom grunnen som kan gi strukturlyd i bygninger.

For å sikre at eksisterende bebyggelse ikke utsettes for strukturlyd og vibrasjoner, må prosjekteringen av karbonfangstanlegget ivareta gjeldende krav i NS8176 [25]. Kravene kan ivaretas ved å gjøre nødvendige tiltak i form av riktig fundamentering av bygninger og utstyr, i tillegg til vibrasjonsisolerende tiltak på komponenter. Inne i prosessbygget vil utstyr som genererer vibrasjoner måtte vibrasjonsisolereres av hensyn til krav i teknisk forskrift [26]. For utstyr som plasseres utendørs må det utredes om det er behov for vibrasjonsisolerende tiltak i prosjekteringen.



Figur 3-15 Løsmassekart over området, med planområdets plassering vist med rødt.

3.10 Støy fra bygg- og anleggsfasen

Støy fra bygg- og anleggsfasen bør innfri grenseverdiene i kapittel 6 i retningslinje T-1442 [13]. Selve vurderingen av forventede støynivåer gjøres i forkant av oppstart av byggearbeider når det er engasjert entreprenør og man har informasjon om metoder, maskiner, driftstider og støynivå. Planområdet ligger i kort avstand fra boliger øst for Østre Rosten. Eventuelle anleggsaktiviteter som medfører høye lydnivåer, som f.eks spunting, peling, boring og pigging, vil utvilsomt kunne medføre overskridelser av grenseverdier, særlig i boligfeltene i øst.

De nærmeste boligene er ca. 50 meter unna de nærmeste delene av anleggsområdene. De nevnte anleggsaktivitetene kan generere lydeffektnivåer $L_{WA} > 120$ dB [27]. Dette resulterer i lydnivåer ved boligene på $L_{Aeq,T}$ ca. 75 dB i 50 meters avstand og 69 dB i 100 meters avstand, som er henholdsvis 15 dB og 9 dB over grenseverdien for anleggsstøy utendørs på dagtid, forutsatt at anleggsarbeidene pågår mer enn 6 måneder. Det må vurderes om det kan tillates overskridelser i korte perioder på dagtid for å muliggjøre de nødvendige arbeidene. Overskridelser på kveld og natt bør ikke forekomme.

Følgende avbøtende tiltak bør vurderes mot bygg- og anleggsstøy:

- Varsling av berørte naboer
- Kontinuerlig dialog med, og informering av naboer om hvilke anleggsaktiviteter som vil foregå i ulike perioder og hvorfor de er nødvendige
- Varslingen bør inneholde kontaktinformasjon til ansvarlig anleggsleder
- Midlertidige støyskjermingstiltak rundt anleggsområdene
- Kontinuerlige støymålinger for å sørge for at grenseverdier overholdes
- Redusert driftstid
- Støysvake metoder og maskiner
- Tilby alternativt oppholdssted

4. Konsekvensutredning

Konsekvensutredningen er gjennomført etter metode som er forklart i kapittel 1.2 med resultater og vurderinger som er gjort i støyutredningen.

4.1 Konsekvensgrad for delområder

Influensområdet rundt Heimdal Varmesentral er delt inn i de to delområdene øst og vest, ref. kapittel 1.2.8. Store deler av influensområdet er allerede i dag svært belastet med vegtrafikkstøy, med ÅDT-tall på over 40.000 på E6 og over 10.000 på Østre Rosten. Trafikk til og fra anlegget utgjør bare en liten andel av den totale trafikken. I tillegg endres trafikkmengdene ubetydelig som følge av planalternativet.

Vegtrafikkstøy er den dominerende støykilden i området. Utredningen viser at støynivåer fra vegtrafikk og sumstøynivåer fra vegtrafikk og industri endres svært lite som følge av planalternativet og at det ikke blir en merkbar endring i støynivåer. Det finnes allerede støyskjerming langs hovedvegene både øst og vest for anlegget. Likevel er boliger i begge delområdene i gul støysone fra vegtrafikk, og dermed også i sumstøysituasjonen. Dette er hensyntatt i vurderingen av konsekvens.

Når det gjelder endring i støy fra industrielle kilder er det ingen støyfølsom bebyggelse som berøres av støynivåer over grenseverdier. Det vil være små forskjeller i støynivå fra industrielle kilder i planalternativet i forhold til nullalternativet. Dette gjelder i hovedsak delområde vest, der tørrkjølerne for linje 3 ikke er i drift i planalternativet. Dette utgjør en reduksjon av industriell støy på opptil 4-5 dB, som er en merkbar endring. Samtidig bidrar vegtrafikkstøyen med nivåer som er mer enn 10 dB høyere ved den samme bebyggelsen. Endringen i støy fra anlegget er dermed sannsynligvis mindre merkbar som følge av at man i utgangspunktet allerede er under grenseverdien i nullalternativet og i tillegg har mye høyere bidrag fra vegtrafikk.

I delområde øst får noen boliger lavere støynivåer i planalternativet enn nullalternativet, mens andre får høyere støynivåer. Forskjellene er i størrelsesorden 3-5 dB der det er størst forskjell samt også høyest støynivå fra anlegget. I øst er L_{den} -støynivåer i størrelsesorden 8 dB høyere fra vegtrafikk enn fra anlegget. Tilsvarende for delområde vest vil derfor både positiv og negativ differanse i forhold til nullalternativet. Dette vil sannsynligvis være lite merkbart på grunn av at områder er utsatt for vegtrafikkstøy.

Med disse vurderingene, er det vurdert konsekvens for de to delområdene i planalternativet. Vurderingene er oppsummert for hvert kriterium i Tabell 4-1 og Tabell 4-2.

Tabell 4-1 Vurdering av konsekvens for delområde vest i planalternativet

Kriterium	Konsekvens	Begrunnelse
Bebyggelse i støysone	Ubetydelig konsekvens (0)	Det er flere boliger i nedre del av gul støysone i sumstøysituasjonen. Noen boliger er i øvre del av gul støysone, men disse er lenger unna varmesentralen og karbonfangstanlegget og vegtrafikk er hovedstøykilde. Støynivåer fra vegtrafikk og i sumstøysituasjonen endres ikke, slik at ingen boliger som i nullalternativet er under grenseverdien for støysoner vil få en økning som innebærer at de vil ligge i støysoner.
Endring i støynivå sammenlignet med nullalternativet	Ubetydelig konsekvens (0)	Boliger i og utenfor gul støysone vil få lavere støynivå fra varmesentralen, men sumstøynivå endres ikke
Type og antall støykilder	Ubetydelig konsekvens (0)	Selv om det innføres nye støykilder, vil disse være under grenseverdier, og totalt sett vil endringen sannsynligvis ikke være merkbar i vest
Tilgang til stille side	Ubetydelig konsekvens (0)	Alle nye støykilder er på samme side av boliger som eksisterende støykilder. Stille side vil derfor ikke påvirkes
Tilgang til uteoppholdsareal	Ubetydelig konsekvens (0)	Ingen endringer i sumstøynivåer. Støynivåer fra varmesentral og karbonfangstanlegg er under grenseverdier

Tabell 4-2 Vurdering av konsekvens for delområde øst i planalternativet

Kriterium	Konsekvens	Begrunnelse
Bebyggelse i støysone	Ubetydelig konsekvens (0)	Det er flere boliger i nedre del av gul støysone i sumstøysituasjonen og fra vegtrafikk. Ettersom vegtrafikk er hovedstøykilden og støysoner ikke endres i forhold til nullalternativet, medfører dette ubetydelig konsekvens.
Endring i støynivå sammenlignet med nullalternativet	Ubetydelig konsekvens (0)	Det forventes ingen merkbare endringer i sumstøynivåer selv om støynivåer fra karbonfangstanlegg og varmesentral øker ved noen boliger og reduseres ved andre.
Type og antall støykilder	Ubetydelig konsekvens (0)	Selv om det innføres nye støykilder, vil disse være under grenseverdier, og totalt sett vil endringen sannsynligvis ikke være merkbar
Tilgang til stille side	Ubetydelig konsekvens (0)	Alle nye støykilder er på samme side av boliger som eksisterende støykilder. Stille side vil derfor ikke påvirkes
Tilgang til uteoppholdsareal	Ubetydelig konsekvens (0)	Ingen endringer i sumstøynivåer. Støynivåer fra varmesentral og karbonfangstanlegg er under grenseverdier

4.2 Samspillseffekter mellom støy, vibrasjoner og lavfrekvent lyd

Det er ikke identifisert betydelige innslag av vibrasjoner eller lavfrekvent lyd ved nærmeste støyfølsomme bebyggelse til anlegget på nåværende tidspunkt. Ved prosjektering av karbonfangstanlegget må anlegget tilfredsstille gjeldende regelverk om vibrasjoner og strukturlyd. Det må derfor iverksettes tiltak mot vibrasjoner og strukturlyd dersom det blir behov, slik at grenseverdier innfris.

4.3 Samspillseffekter mellom støy og luftforurensning

På grunn av at utslipp til luft i hovedsak skjer i toppen av eksisterende pipe i nullalternativet og ny pipe i planalternativet, er det ingen tydelige samspillseffekter mellom støy og luftforurensning som får betydning for konsekvensvurderinger. Dette skyldes at luftforurensning spres over et mye større område enn støyen, og pipenes høyde gjør at områder i umiddelbar nærhet til anlegget, der støy fra karbonfangstanlegget og varmesentralen er merkbart, ikke vil utsettes for luftforurensning i særlig grad.

4.4 Sammenstilling konsekvens og rangering av alternativer

Oppsummering av konsekvensvurderingene er vist i

Delområder	Nullalternativet	Planalternativet
Vest	0 (ubetydelig)	0 (ubetydelig)
Øst	0 (ubetydelig)	0 (ubetydelig)
Samlet vurdering	0 (ubetydelig)	0 (ubetydelig)
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Nullalternativet innebærer ingen merkbar forskjell støymessig i forhold til planalternativet	Støyutredningen viser at selv om det forventes mindre endringer i støynivåer fra industrielle kilder, er alle grenseverdier tilfredsstilt. Det forventes også ingen merkbare endringer i støy fra vegtrafikk og i sumstøysituasjonen som følge av planforslaget.
Rangering	2	1
Begrunnelse for rangering		Gir noe bedre støysituasjon i vest fra industrielle støykilder

5. Konklusjon

Det er gjort konsekvensutredning av fagområdet støy i forbindelse med reguleringsplan for nytt karbonfangstanlegg på Heimdal varmesentral i Trondheim. Ved hjelp av støyberegninger er det synliggjort støynivåer ved den nærmeste støyfølsomme bebyggelsen i nullalternativet og planalternativet i flere ulike beregningssituasjoner for industriell støy og vegtrafikkstøy. Resultatene viser at det er behov for avbøtende tiltak mot støy både for eksisterende varmesentral og nytt karbonfangstanlegg.

Rapporten lister opp flere mulige avbøtende tiltak som kan gjennomføres for å redusere støynivå fra anlegget. Det er i planalternativene antatt at nødvendige tiltak iverksettes og reduserte lydeffektnivåer som følge av dette er lagt til grunn i beregningene. Det er vurdert hvor god støyreducerende effekt de mulige tiltakene kan gi. Nøyaktig hvilke tiltak som velges må besluttes på et senere tidspunkt i prosjektet når det foreligger mer informasjon om støyende komponenter og utforming av anlegget. Ved hjelp av beregninger er det vist at samlet støy fra varmesentralen og karbonfangstanlegget kan tilfredsstillende gjeldende grenseverdier.

På grunn av at området fra før av er svært belastet med vegtrafikkstøy, vil endringene i støynivå ved naboer være ubetydelig, såfremt at de nødvendige avbøtende tiltakene iverksettes. Konsekvensvurderingen gir at planforslaget har ubetydelig konsekvens for støynivåer, fordi støynivåer fra vegtrafikk og sumstøynivåer endres ubetydelig. Det må også i senere faser av prosjektet sikres at både støy og vibrasjoner ivaretas i permanent situasjon og i anleggsfasen.

6. Referanser

- [1] Kartverket, www.norgeskart.no, 2024.
- [2] Henning Larsen Architects AS, Situasjonsplan Statkraft Østre Rosten 82, 84, 86. 88 og 90, 2024.
- [3] Brekke & Strand akustikk AS, Heimdal varmesentral støykartlegging, 2022.
- [4] Brekke & Strand akustikk AS, Heimdal varmesentral støymålinger - Måling av lydeffekt fra kjølevifter, 2014.
- [5] Brekke & Strand akustikk AS, Statkraft fjernvarme Trondheim - Skjerming av kjølevifte ved Heimdal Varmesentral, 2015.
- [6] Brekke & Strand akustikk AS, Heimdal Varmesentral - Måling av lydeffekt fra skorstein, 2014.
- [7] Brekke & Strand AS, Måling og beregning av A- veide lydeffektnivåer i 1/3- oktavbånd for tørrkjølere for linje 3 i vest og tørrkjølere for linje 1 og 2 i øst på dagens anlegg. Målingene ble gjennomført i juni/juli 2024..
- [8] Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Trondheim Energiverk Fjernvarme AS - Utslippstillatelse for energigjenvinning av restavfall ved Heimdal Varmesentral, 2004.
- [9] Miljødirektoratet, Vedtak om endret tillatelse etter forurensningsloven gis Statkraft Varme, 2024.
- [10] Miljødirektoratet, Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven, 2024.
- [11] Miljødirektoratet, Forskrift om begrenning av forurensning (, 2004.
- [12] Trondheim kommune, Retningslinjer og bestemmelser, kommuneplanens arealdel 2012-2024, Sist revidert 2014.
- [13] Miljødirektoratet, Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021), 2021.
- [14] Miljødirektoratet, M-2061 - Veileder om behandling av støy i arealplanlegging, 2021.
- [15] H. O. o. L. H. H. S. Truls Gjestland, Metode for å beregne samlet støybelastning, 2023.
- [16] Standard Norge, NS 8175:2012, Lydforhold i bygninger. Lydklasser for ulike bygningstyper, 2012.
- [17] Miljødirektoratet, Veileder M-1941 Konsekvensutredning av klima og miljø, 2023.
- [18] Miljøstyrelsen, Nordisk beregningsmetode for industristøy, 2019.
- [19] Ministers, Nordic Council of, «Road Traffic Noise - Nordic Prediction Method,» 1996:525, TemaNord, Copenhagen, 1996.
- [20] Rambøll, Trafikknotat karbonfangst Tiller, 2024.
- [21] Statens vegvesen, <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/>, 2024.
- [22] Statens vegvesen Region øst, «Rapport 215: Trafikkutvikling i Oslo og Akershus 2008-2014,» Statens vegvesen Region øst, Oslo, 2015.
- [23] Norges Geologiske Undersøkelse, Nasjonal løsmassedatabase (<https://geo.ngu.no/kart/losmasse/>), 2024.
- [24] Sintef Byggforsk, Byggforskserien datablad 520.535 Vibrasjoner og strukturlyd i bygninger fra veg og jernbane, 2000.

- [25] Standard Norge, NS 8176:2017 Vibrasjoner og støt. Måling i bygninger av vibrasjoner fra landbasert samferdsel, vibrasjonsklasser og veiledning for bedømmelse av virkning på mennesker, 2017.
- [26] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Forskrift om tekniske krav til byggverk, TEK17 (FOR-2017-06-19-840), 2017.
- [27] Miljødirektoratet, M-128 kapittel 7,8 og 9, Veileder til retningslinje T-1442, 2020.

7. Definisjoner

T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging	Miljøverndepartementets retningslinje for eksterne støyforhold, som angir ulike støysoner for ulike typer bebyggelse og ulike støykilder. Når det gjelder innendørs støynivå henvises det videre til grenseverdier gitt i norsk standard NS 8175.
M-2061	Veileder om behandling av støy i arealplanlegging. Veilederen utdyper føringer i støyretningslinjen T-1442.
NS 8175 Lydforhold i bygninger – Lydklassifisering av ulike bygningstyper	NS 8175 angir tallfestede krav til lydforhold i bygninger, med utgangspunkt i funksjonskravene i TEK. Forskriftens minstekrav til søknadspliktige tiltak anses oppfylt når kravene i lydklasse C er innfridd.
A-veid, dBA	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.
Dag-kveld-natt lydnivå, 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} -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støybelastning over et år. L_{den} skal alltid beregnes som frittfeltverdier.
Lydtrykknivå (støynivå)	Beskriver lydstyrken (støy) i eller utenfor en bygning. Angis i NS 8175 ved målestørrelsene A-veid ekvivalent lydtrykknivå ($L_{pA,eq,T}$), A-veid maksimalt lydtrykknivå ($L_{pA,max}$), C-veid maksimalt lydtrykknivå ($L_{pC,max}$) eller oktavbåndnivåer, og med enheten desibel (dB).
Frittfelt	Med lydmåling (eller beregning) i fritt felt, menes at mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l. Frittfelt finnes bare utendørs.
1. ordens refleksjoner osv.	Lyd som er reflektert fra én flate på vei fra kilden til mottakeren kalles en 1. ordens refleksjon. Lyd som er reflektert fra to flater kalles 2. ordens refleksjon osv.
Støysone	Sone for støy angitt på kart som er definert av myndigheter, og der sonegrensene er fastsatt ved gitte nivåer for støy.
Gul og rød sone	Gul sone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold. Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
Støyfølsom bebyggelse	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.

Uteareal	Område nær en aktuell bygning hvor mennesker oppholder seg, og som er avsatt for rekreasjon slik som sitteområde, lekeplass, balkong m.m.
Utendørs lydkilde	Lydkilde som ikke er en integrert del av en bygning, som veitrafikk, tog, fly, trikk, industri o.l., samt strukturlyd fra tunneler og kulverter med veitrafikk og skinnegående trafikk.
Stille side	Side av bebyggelse som har støynivå som ikke overskrider grenseverdier i Tabell 1-1 uten at det er utført tiltak på eller ved fasade. Kan oppnås ved plangrep, bygningsplassering eller skjerming ved kilden.
Dempet fasade	Støyeksonert fasade som etter skjerming på eller ved fasaden får støynivåer utenfor åpningsbart vindu eller balkongdør som ikke overskrider grenseverdier i Tabell 1-1.
ÅDT	Årsdøgntrafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt veistrekning per år delt på 365 døgn.
ÅDT-T, % tungtrafikk	Andel av trafikken som består av tunge kjøretøy, lastebiler, store varebiler etc.
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.
L_{p,Aeq,T}	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutter, 8 timer, 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnekvivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
L_{p,AFmax}	Maksimalt lydtrykknivå. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien
Fast, F, tidskonstant	En tidskonstant på 125 ms.
Slow, S, tidskonstant	En tidskonstant på 1 s.
C_{tr}, C_x	Korreksjon for ulike støytyper som benyttes ved beregning av en fasades samlede luftlydisolasjon. Det korrigeres for vei, bane og fly, hastighet, skjerming, type tog og type flyplass. Korreksjonsverdiene går fra C1 – C6. C _{tr} tilsvarer C2 og er standard veitrafikk ved 50 km/t.
Lydeffektnivå, L_w	Frekvensavhengige lydeffektnivåer fra en lydkilde. Danner grunnlaget for å vurdere og/eller sammenlikne kilder og for å beregne lydnivået i rommet. Enhet desibel (dB).
Natt lydnivå, L_{night}	A-veid ekvivalent lydtrykknivå for nattperioden på 8 timer.

8. Vedlegg

- X001 - Støysonekart 1,5 meter vegtrafikk nullalternativet Lden
- X002 - Støysonekart 1,5 meter industri nullalternativet med tiltak Lden
- X003 - Støysonekart 1,5 meter industri nullalternativet med tiltak Ln
- X004 - Støysonekart 4 meter industri nullalternativet med tiltak Leq 06-18
- X005 - Støysonekart 4 meter industri nullalternativet med tiltak Leq 18-22
- X006 - Støysonekart 4 meter industri nullalternativet med tiltak Leq 06-22
- X007 - Støysonekart 4 meter industri nullalternativet med tiltak Leq 22-06
- X008 - Støysonekart 1,5 meter sumstøy nullalternativet med tiltak Lden
- X101 - Støysonekart 1,5 meter vegtrafikk planalternativet
- X102 - Støysonekart 1,5 meter industri planalternativet nominell drift med tiltak Lden
- X103 - Støysonekart 1,5 meter industri planalternativet nominell drift med tiltak Ln
- X104 - Støysonekart 1,5 meter industri planalternativet nominell drift med tiltak Leq 06-18
- X105 - Støysonekart 1,5 meter industri planalternativet nominell drift med tiltak Leq 18-22
- X106 - Støysonekart 1,5 meter industri planalternativet nominell drift med tiltak Leq 06-22
- X107 - Støysonekart 1,5 meter industri planalternativet nominell drift med tiltak Leq 22-06
- X108 - Støysonekart 1,5 meter sumstøy planalternativet nominell drift med tiltak Lden
- X201 - Støysonekart 1,5 meter industri planalternativet sommerdrift med tiltak Lden
- X202 - Støysonekart 1,5 meter industri planalternativet sommerdrift med tiltak Ln
- X203 - Støysonekart 4 meter industri planalternativet sommerdrift med tiltak Leq 06-18
- X204 - Støysonekart 4 meter industri planalternativet sommerdrift med tiltak Leq 18-22
- X205 - Støysonekart 4 meter industri planalternativet sommerdrift med tiltak Leq 06-22
- X206 - Støysonekart 4 meter industri planalternativet sommerdrift med tiltak Leq 22-06
- X207 - Støysonekart 4 meter sumstøy planalternativet sommerdrift med tiltak Lden

STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X001 - Støysonekart 1,5m vegtrafikk nullalternativet

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
05.07.2024

RAMBOLL

X001

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terreng i nullalternativet - Vegtrafikkstøy.

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Lden (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 1,5 m
Beregningshøyde fasader: ca. 2/3 av etg.

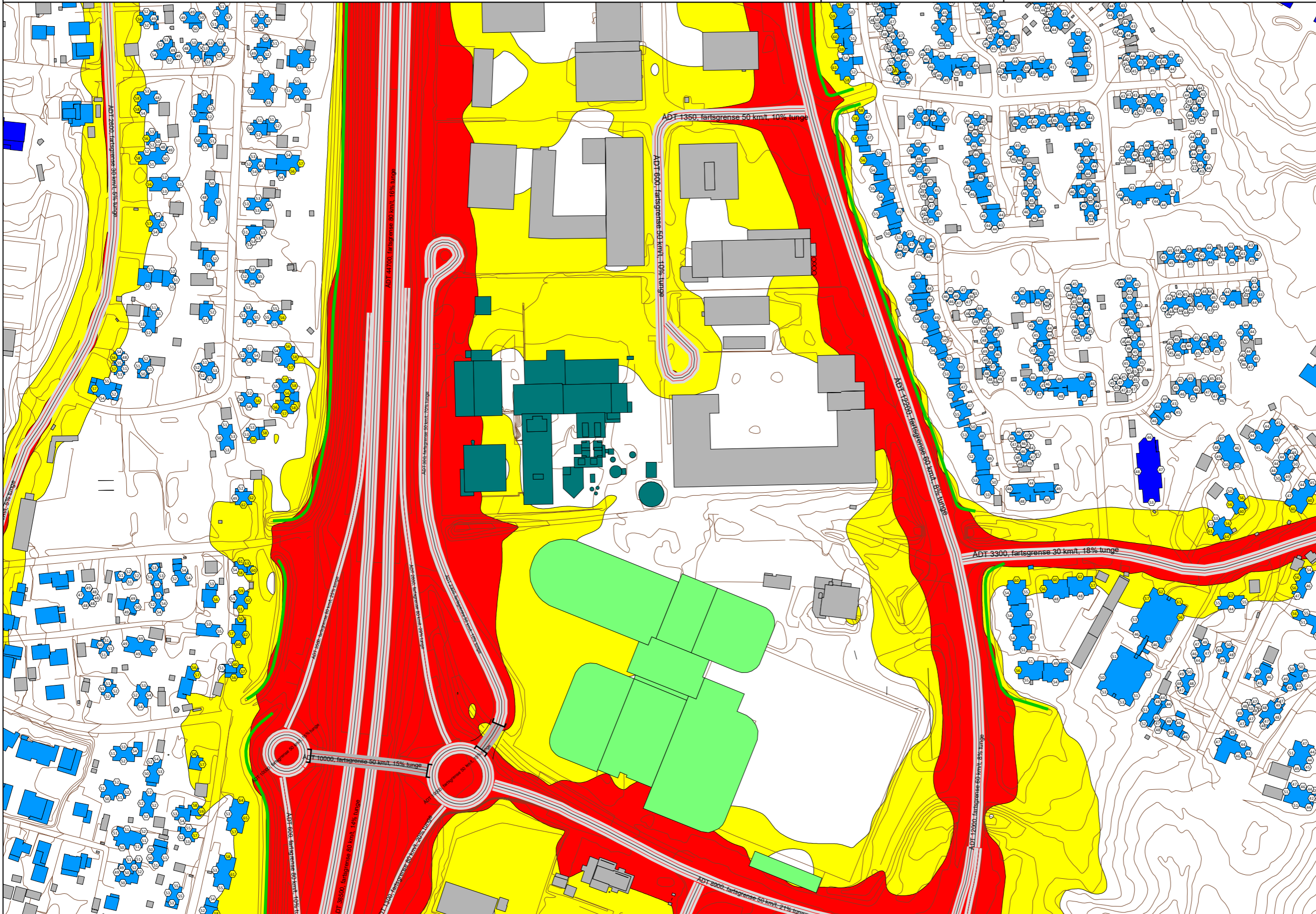
Støynivå

Lden [dB(A)]

65 < [red]
55 < [yellow] <= 65
0 < [white] <= 55

Tegnforklaring

- [light blue] Bygninger - Boliger
- [dark blue] Bygninger - Skoler og barnehager
- [teal] Bygninger - Eks. varmesentral
- [grey] Bygninger - Ikke støyfølsomme
- [light green] Bygninger - Tiller idrettspark
- [black line] Veger
- [green line] Eksisterende støyskjermer
- [grey line] Høydekurver
- [black box] Beregningsområde



Målestokk (A3) 1:2500

0 30 60 120 m

STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X002 - Støysonekart 1,5m industri nullalternativet med tiltak Lden

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
04.07.2024

RAMBOLL

X002

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terreng i nullalternativet - Støy fra industrielle kilder inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001




Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for industristøy.
Enhet: Lden (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 1,5 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

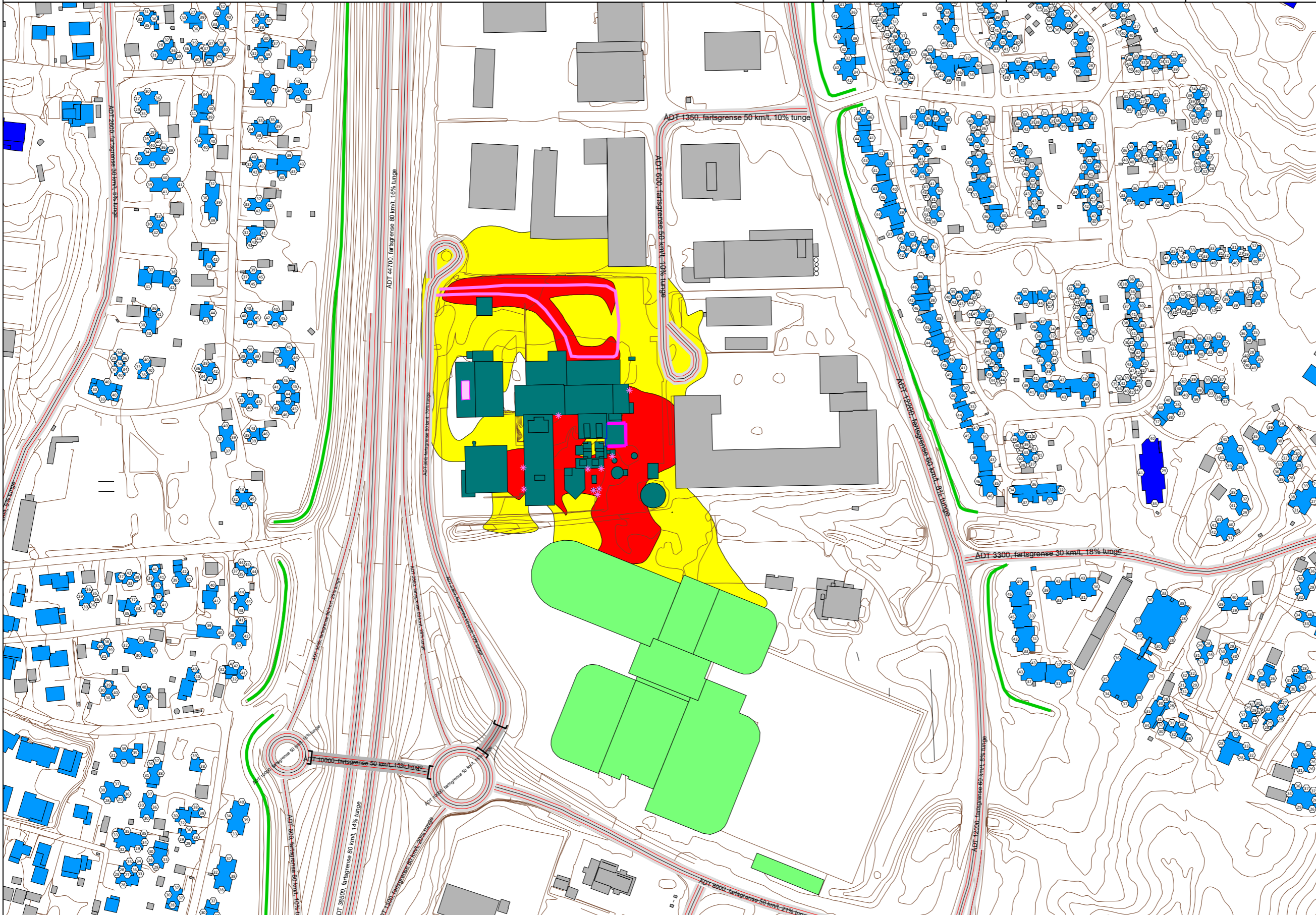
Støynivå

Lden [dB(A)]

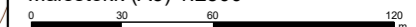
65 <  <= 65
55 <  <= 55
0 <  <= 55

Tegnforklaring

-  Bygninger - Boliger
-  Bygninger - Skoler og barnehager
-  Bygninger - Eks. varmesentral
-  Bygninger - Ikke støyfølsomme
-  Bygninger - Tiller idrettspark
-  Veger
-  Eksisterende støyskjermer
-  Høydekurver
-  Beregningsområde
-  Punktkilde
-  Linjekilde lastebiler
-  Vertikal arealkilde
-  Horizontal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500



STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X003 - Støysonekart 1,5m industri nullalternativet med tiltak Ln

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
04.07.2024

RAMBOLL

X003

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terreng i nullalternativet - Støy fra industrielle kilder inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for industristøy.
Enhet: Ln (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 1,5 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

Støynivå

Ln [dB(A)]

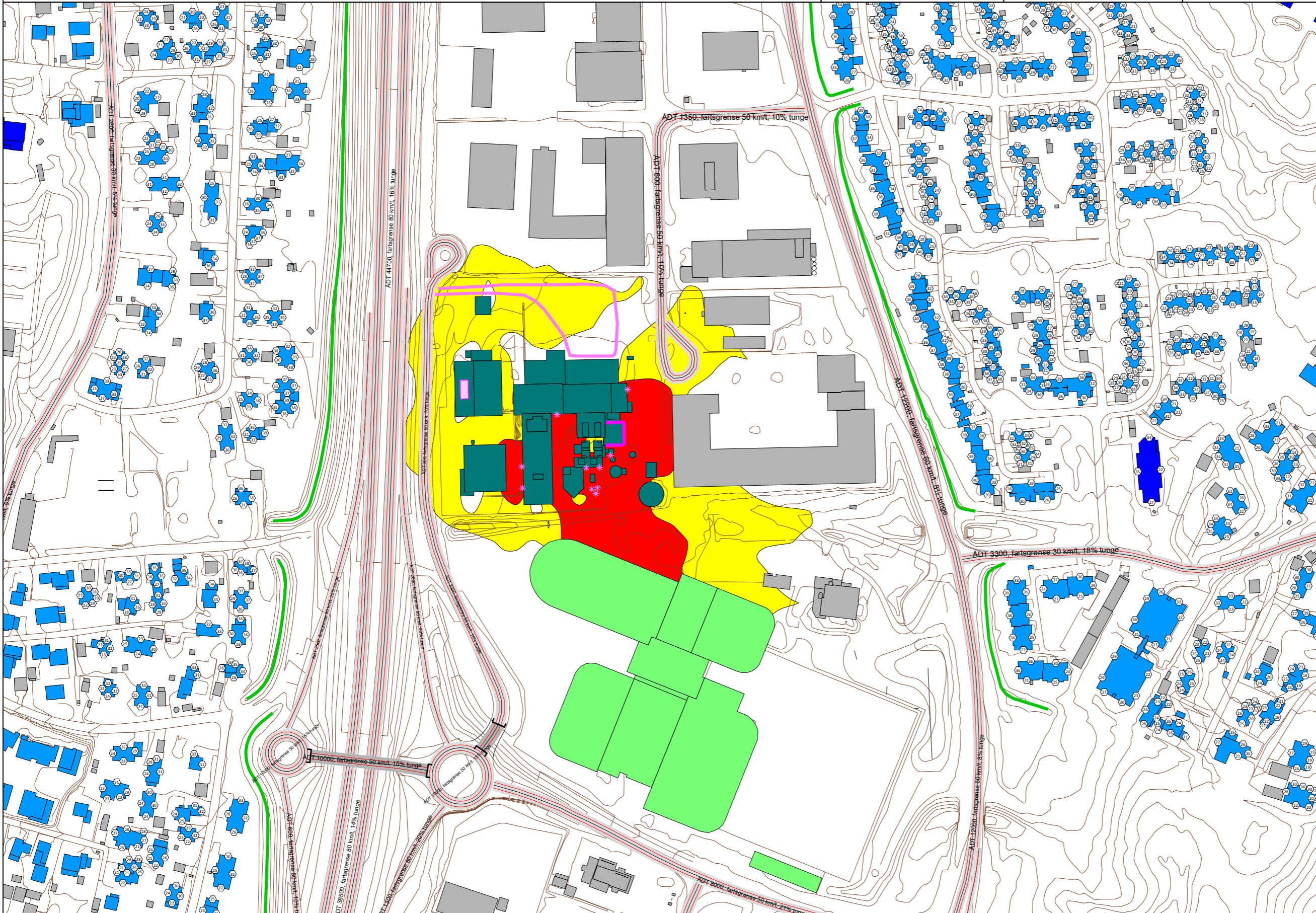
55 < [Red] <= 55
45 < [Yellow] <= 45
0 < [White] <= 45

Tegnforklaring

- [Blue] Bygninger - Boliger
- [Dark Blue] Bygninger - Skoler og barnehager
- [Dark Green] Bygninger - Eks. varmesentral
- [Grey] Bygninger - Ikke støvfølsomme
- [Light Green] Bygninger - Tiller idrettspark
- [Red Line] Veger
- [Green Line] Eksisterende støyskjermer
- [Brown Line] Høydekurver
- [Black Outline] Beregningsområde
- [Star] Punktkilde
- [Pink Line] Linjekilde lastebiler
- [Magenta Area] Vertikal arealkilde
- [Light Pink Area] Horizontal arealkilde

Målestokk (A3) 1:2500

0 30 60 120 m



STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X004 - Støysonekart 4m industri nullalternativet med tiltak Leq 06-18

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
05.07.2024

RAMBOLL

X004

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 4 meter over terreng i nullalternativet - Støy fra industrielle kilder inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for industristøy.
Enhet: Leq 06-18 (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 1,5 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

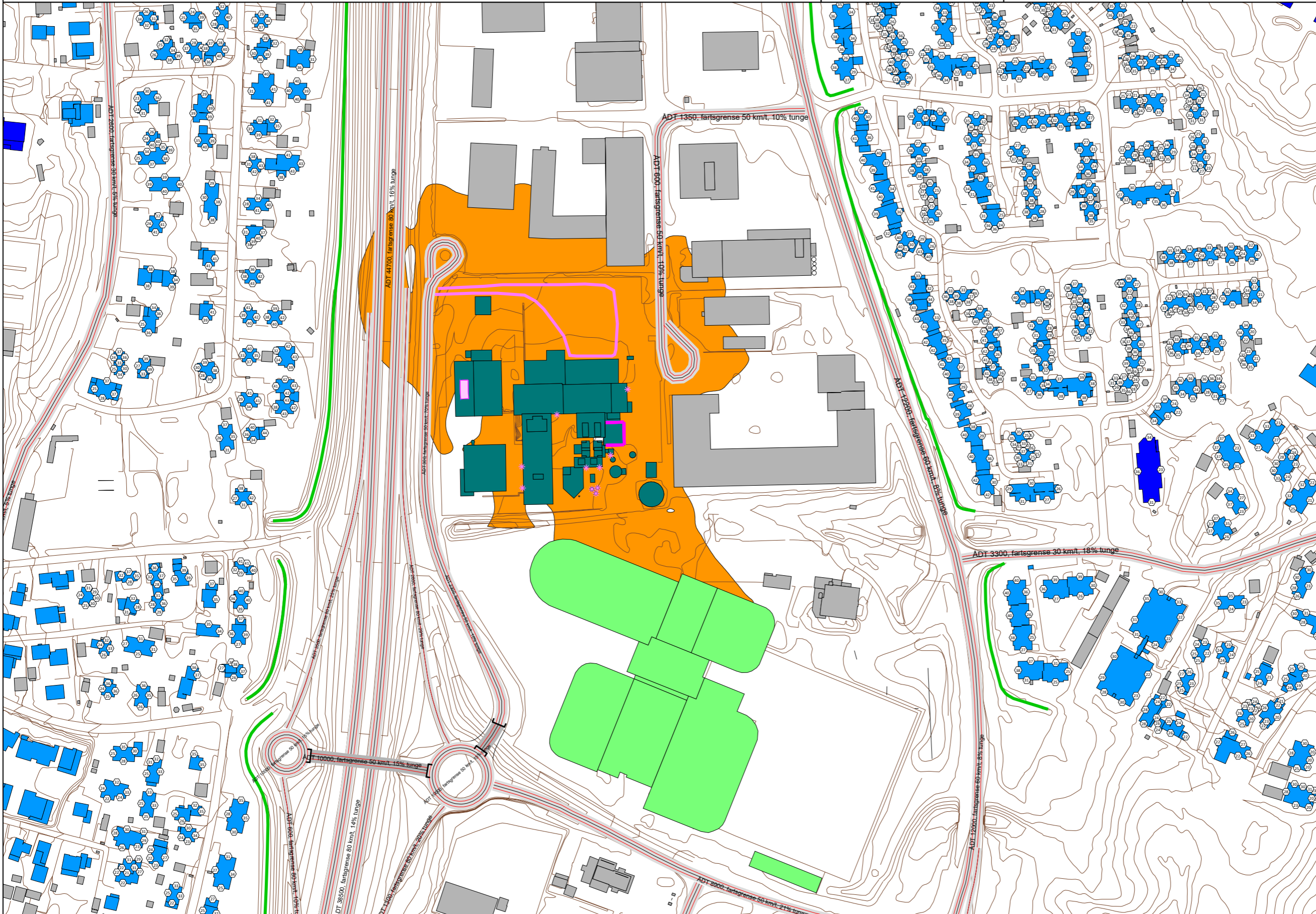
Støynivå

Leq 06-18 [dB(A)]

50 <  <= 50
0 <  <= 50

Tegnforklaring

-  Bygninger - Boliger
-  Bygninger - Skoler og barnehager
-  Bygninger - Eks. varmesentral
-  Bygninger - Ikke støyfølsomme
-  Bygninger - Tiller idrettspark
-  Veger
-  Eksisterende støyskjermer
-  Høydekurver
-  Beregningsområde
-  Punktkilde
-  Linjekilde lastebiler
-  Vertikal arealkilde
-  Horizontal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500

0 30 60 120 m

STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X005 - Støysonekart 4m industri nullalternativet med tiltak Leq 18-22

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
05.07.2024

RAMBOLL

X005

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 4 meter over terreng i nullalternativet - Støy fra industrielle kilder inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001


Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for industristøy.
Enhet: Leq 18-22 (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 1,5 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

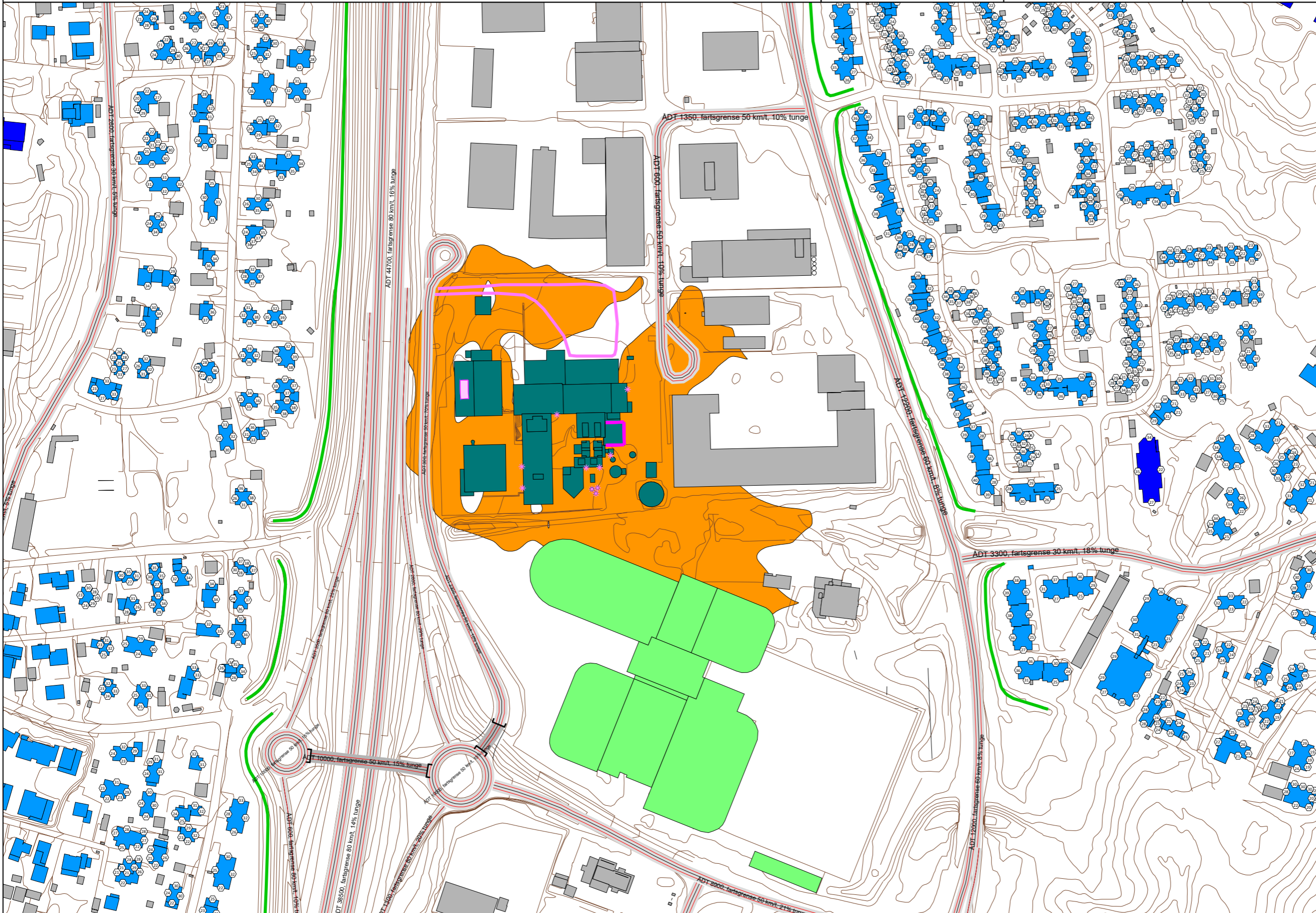
Støynivå

Leq 18-22 [dB(A)]

45 <  <= 45
0 <  <= 45

Tegnforklaring

-  Bygninger - Boliger
-  Bygninger - Skoler og barnehager
-  Bygninger - Eks. varmesentral
-  Bygninger - Ikke støyfølsomme
-  Bygninger - Tiller idrettspark
-  Veger
-  Eksisterende støyskjermer
-  Høydekurver
-  Beregningsområde
-  Punktkilde
-  Linjekilde lastebiler
-  Vertikal arealkilde
-  Horizontal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500

0 30 60 120 m

STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X006 - Støysonekart 4m industri nullalternativet med tiltak Leq 06-22

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
05.07.2024



X006

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 4 meter over terreng i nullalternativet - Støy fra industrielle kilder inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for industristøy.
Enhet: Leq 06-22 (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 1,5 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

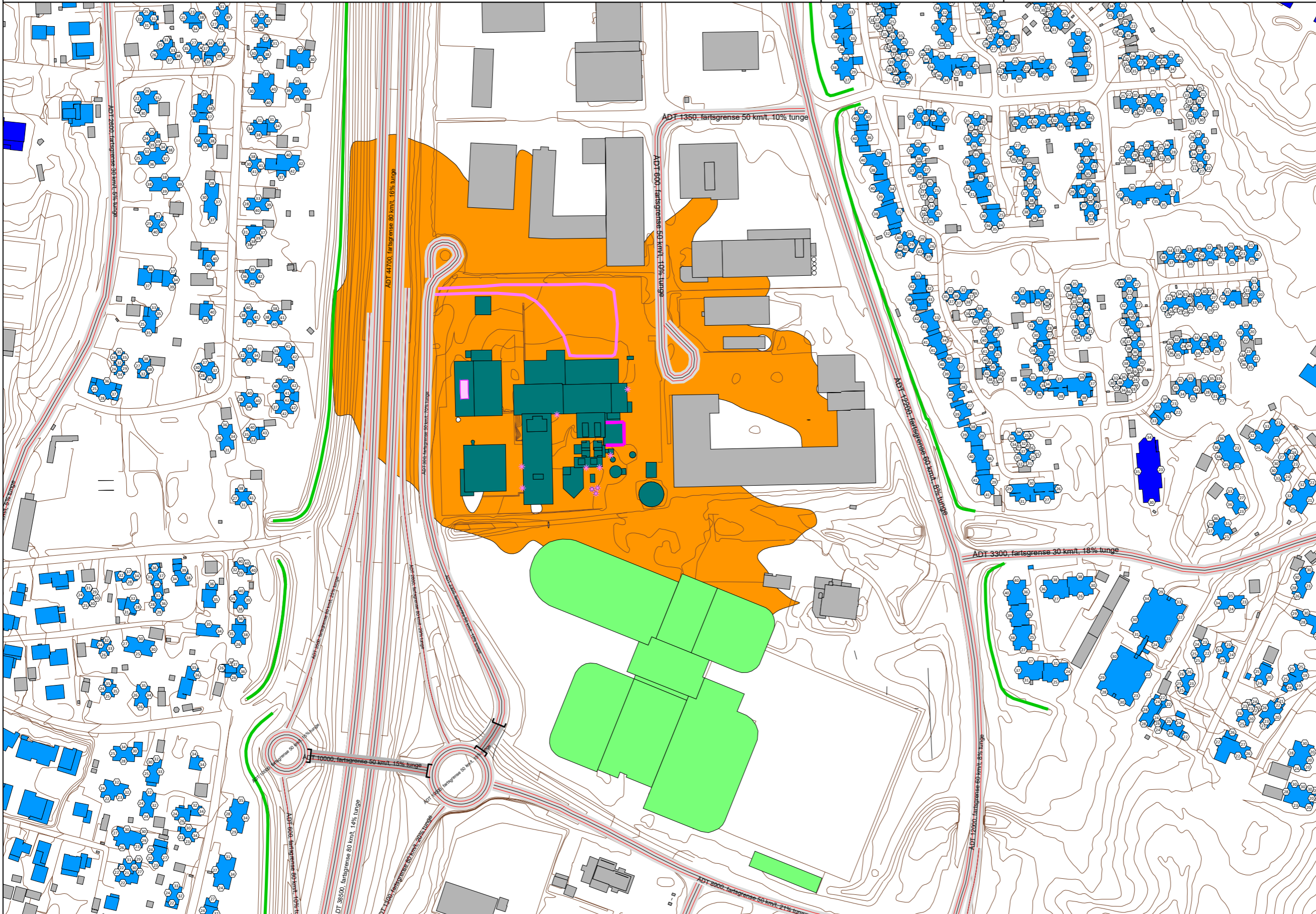
Støynivå

Leq 06-22 [dB(A)]

45 < <= 45
0 < <= 45

Tegnforklaring

- Bygninger - Boliger
- Bygninger - Skoler og barnehager
- Bygninger - Eks. varmesentral
- Bygninger - Ikke støyfølsomme
- Bygninger - Tiller idrettspark
- Veger
- Eksisterende støyskjermer
- Høydekurver
- Beregningsområde
- Punktkilde
- Linjekilde lastebiler
- Vertikal arealkilde
- Horizontal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500
0 30 60 120 m



STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X007 - Støysonekart 4m industri nullalternativet med tiltak Leq 22-06

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
05.07.2024

RAMBOLL

X007

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 4 meter over terreng i nullalternativet - Støy fra industrielle kilder inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001



Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for industristøy.
Enhet: Leq 22-06 (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 1,5 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

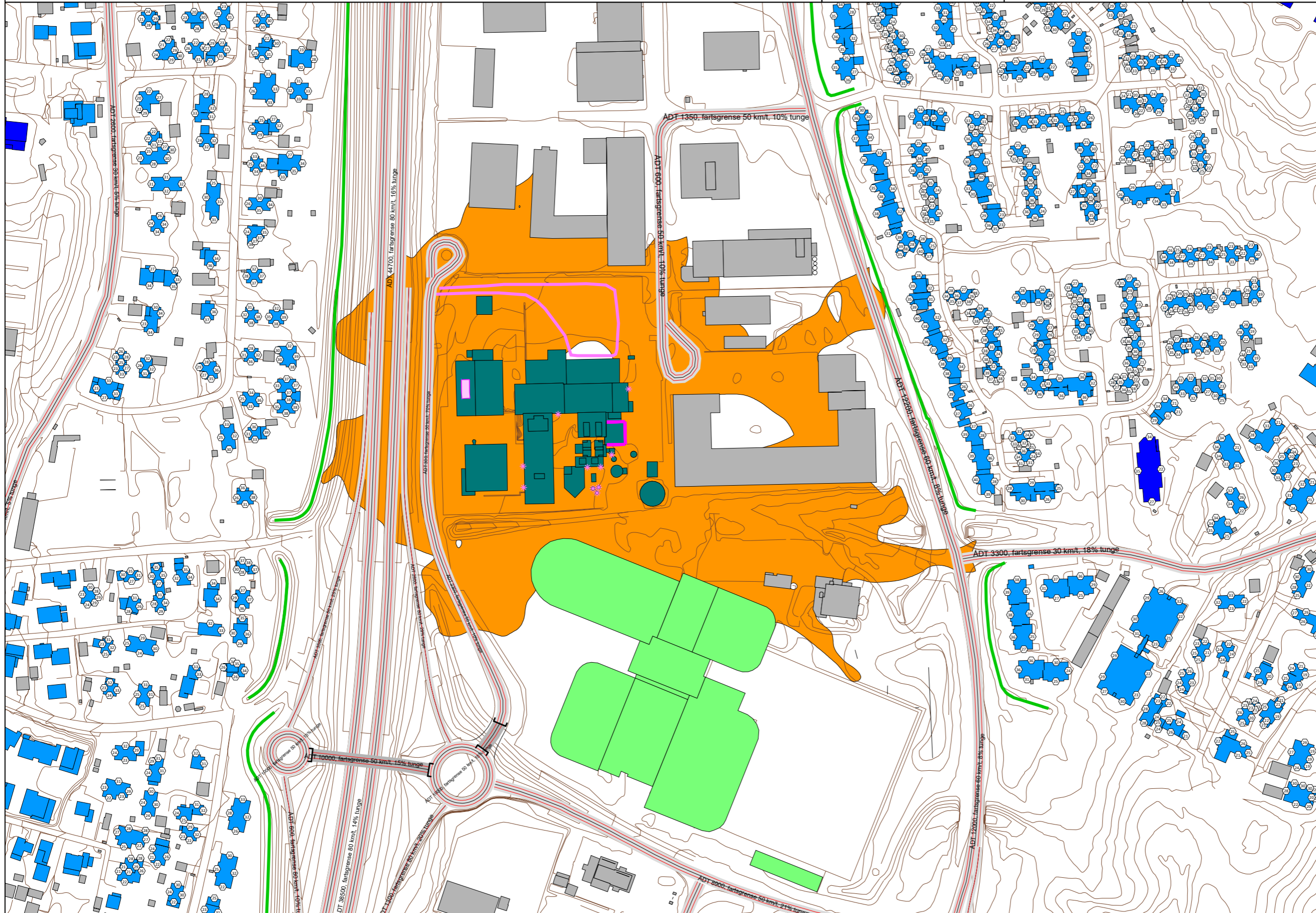
Støynivå

Leq 22-06 [dB(A)]

40 < 
0 <  <= 40

Tegnforklaring

-  Bygninger - Boliger
-  Bygninger - Skoler og barnehager
-  Bygninger - Eks. varmesentral
-  Bygninger - Ikke støyfølsomme
-  Bygninger - Tiller idrettspark
-  Veger
-  Eksisterende støyskjermer
-  Høydekurver
-  Beregningsområde
-  Punktkilde
-  Linjekilde lastebiler
-  Vertikal arealkilde
-  Horizontal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500

0 30 60 120 m

STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X008 - Støysonekart 1,5m sumstøy nullalternativet med tiltak Lden

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varne AS

Dato:
04.07.2024



X008

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terreng i nullalternativet - Sumstøy fra vegtrafikk og industrielle kilder inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for industristøy.
Enhet: Lden (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 1,5 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

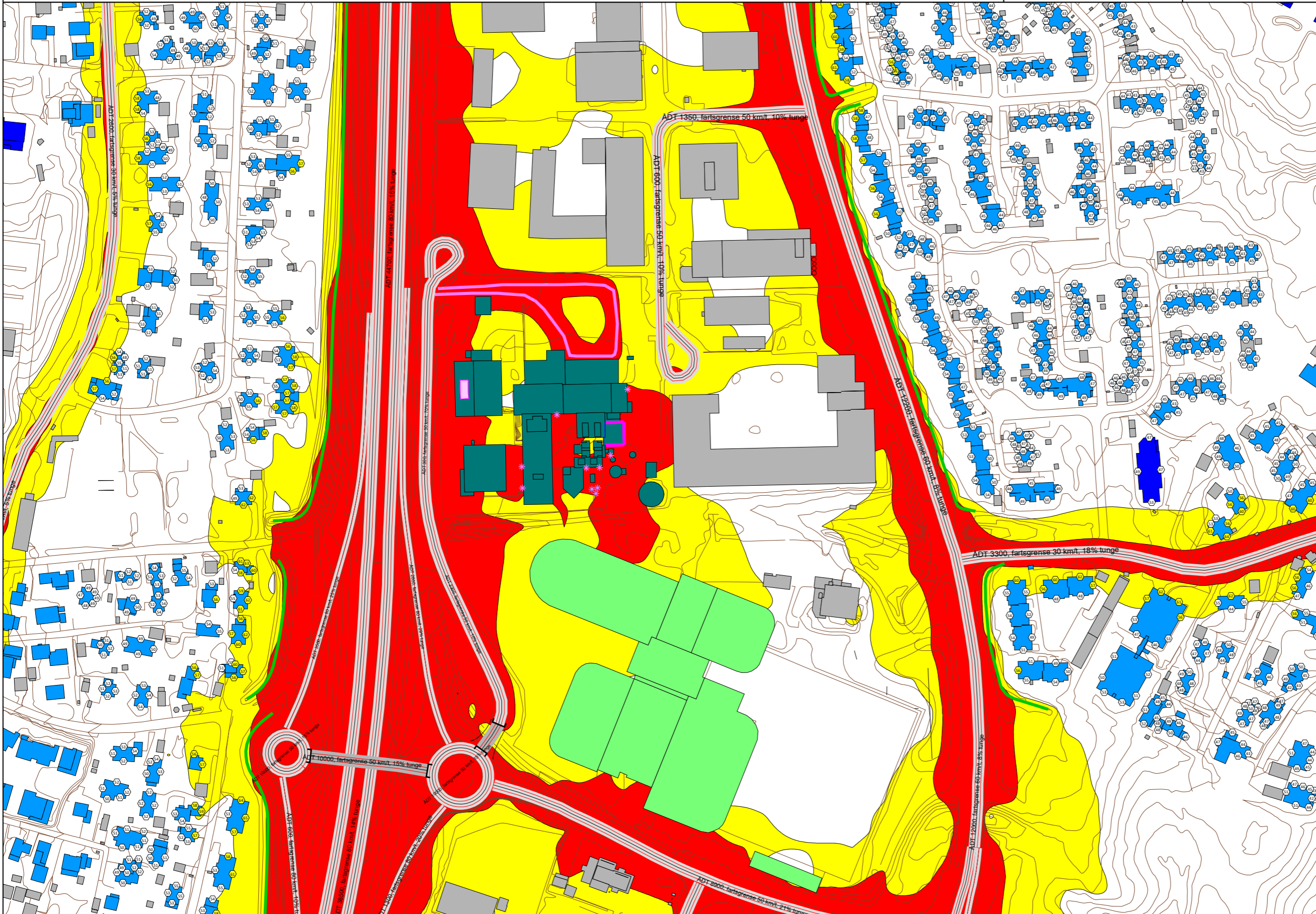
Støynivå

Lden [dB(A)]

65 < [red]
55 < [yellow] <= 65
0 < [white] <= 55

Tegnforklaring

- Bygninger - Boliger
- Bygninger - Skoler og barnehager
- Bygninger - Eks. varmesentral
- Bygninger - Ikke støyfølsomme
- Bygninger - Tiller idrettspark
- Veger
- Eksisterende støyskjermer
- Høydekurver
- Beregningsområde
- * Punktkilde
- Linjekilde lastebiler
- Vertikal arealkilde
- Horizontal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500
0 30 60 120 m



STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X101 - Støysonekart 1,5m vegtrafikk planalternativet

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
04.07.2024



X101

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terreng i planalternativet - Vegtrafikkstøy

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Lden (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 1,5 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

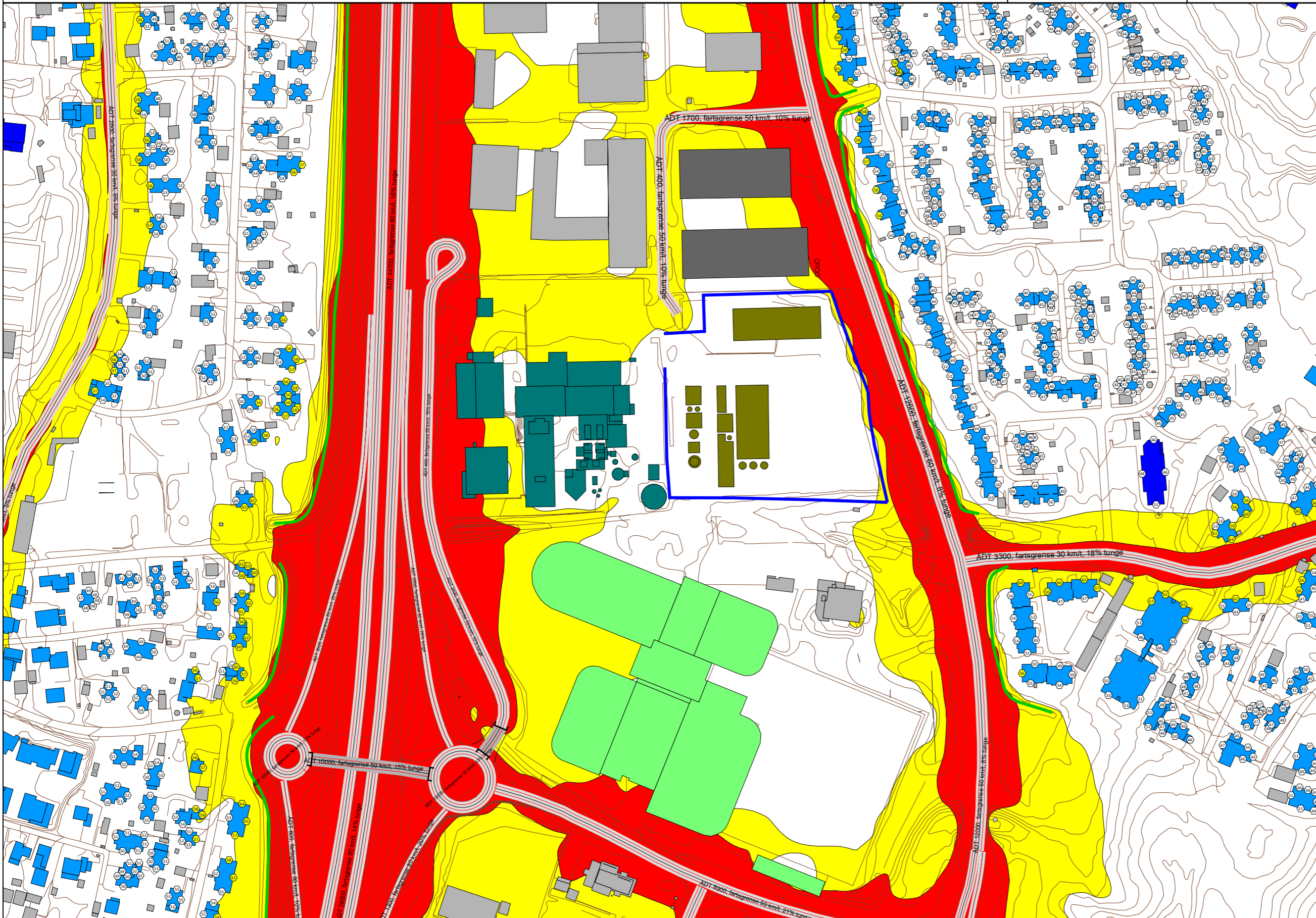
Støynivå

Lden [dB(A)]

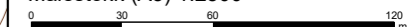
65 < [red]
55 < [yellow] <= 65
0 < [white] <= 55

Tegnforklaring

- Bygninger - Boliger
- Bygninger - Skoler og barnehager
- Bygninger - Eks. varmesentral
- Bygninger - Karbonfangstanlegg
- Bygninger - Ikke støyfølsomme
- Bygninger - Nye næringsbygg
- Bygninger - Tiller idrettspark
- Veger
- Ny voll/skjerm
- Eksisterende støyskjermer
- Høydekurver
- Beregningsområde



Målestokk (A3) 1:2500



STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X102 - Støysonekart 1,5m industri planalternativet nominell drift med tiltak Lden

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
05.07.2024

RAMBOLL

X102

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terreng i planalternativet - Støy fra industrielle kilder i nominell driftssituasjon inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001




Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Lden (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 1,5 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

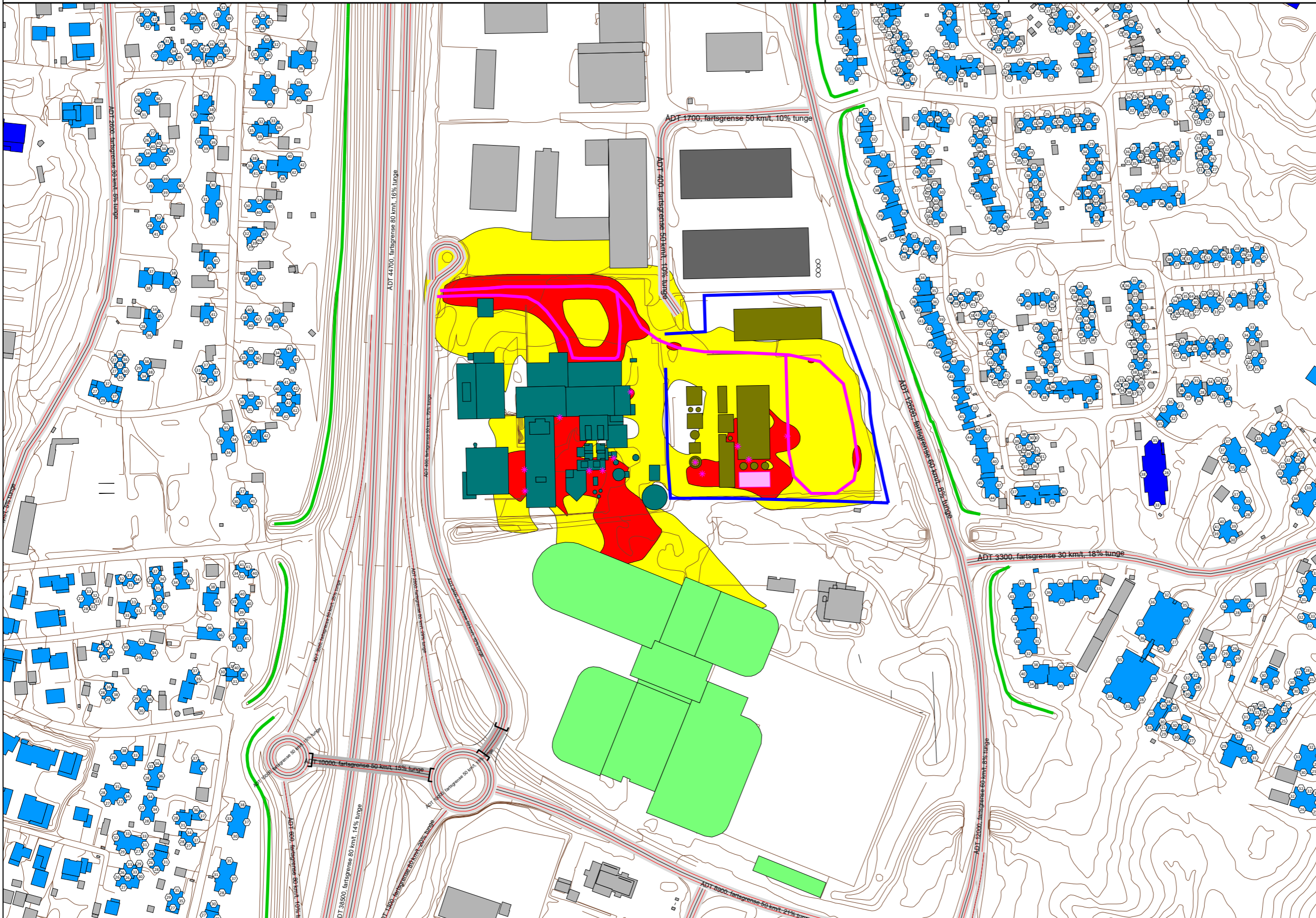
Støynivå

Lden [dB(A)]

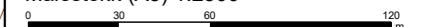
65 <  <= 65
55 <  <= 55
0 <  <= 55

Tegnforklaring

-  Bygninger - Boliger
-  Bygninger - Skoler og barnehager
-  Bygninger - Eks. varmesentral
-  Bygninger - Karbonfangstanlegg
-  Bygninger - Ikke støyfølsomme
-  Bygninger - Nye næringsbygg
-  Bygninger - Tiller idrettspark
-  Veger
-  Ny voll/skjerm
-  Eksisterende støyskjermer
-  Høydekurver
-  Beregningsområde
-  Punktkilde
-  Linjekilde lastebiler
-  Horizontal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500



STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X103 - Støysonekart 1,5m industri planalternativet nominell drift med tiltak Ln

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
05.07.2024



X103

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terreng i planalternativet - Støy fra industrielle kilder i nominell driftssituasjon inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Ln (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 1,5 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

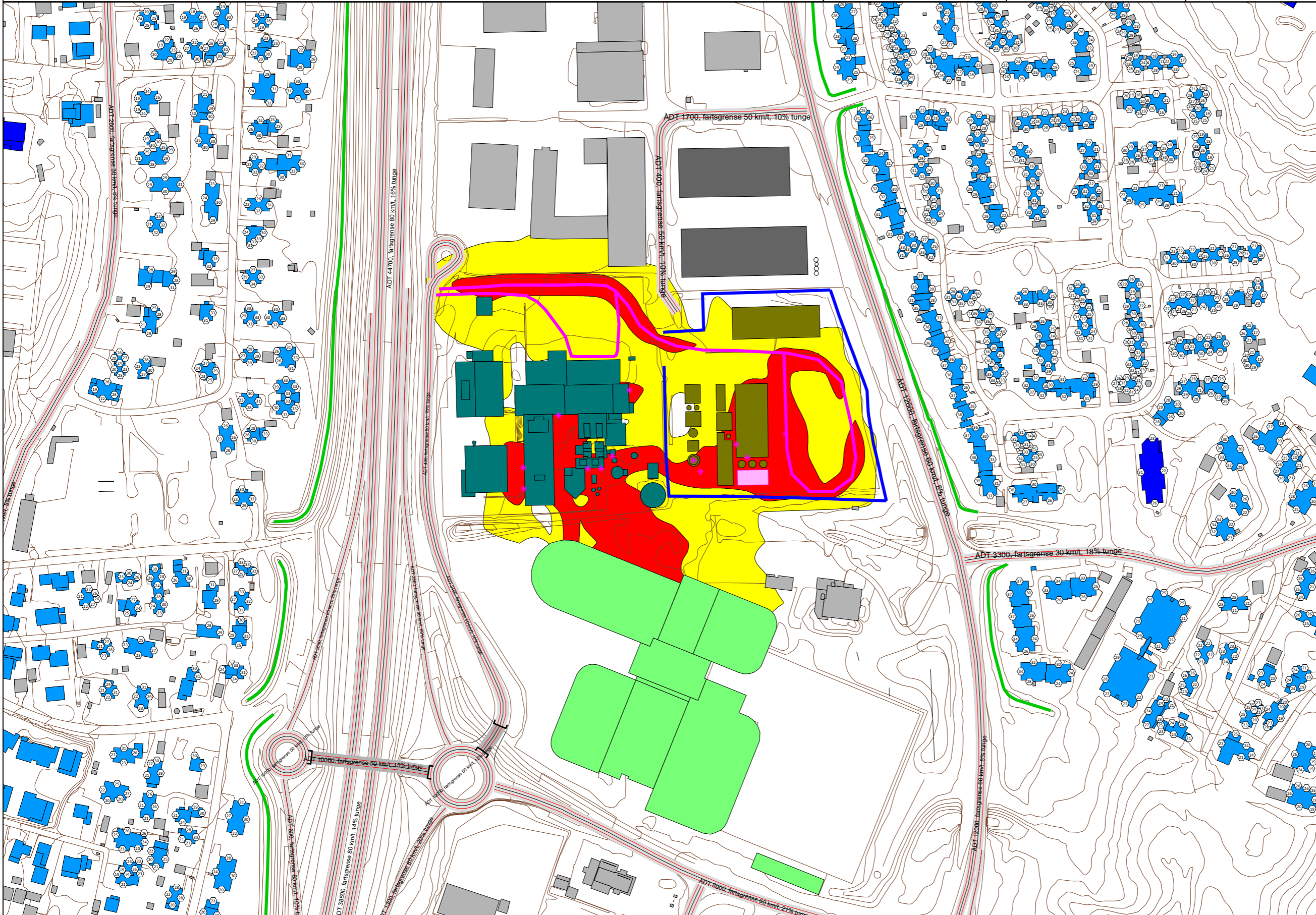
Støynivå

Ln [dB(A)]

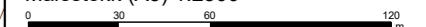
55 < [Red] <= 55
45 < [Yellow] <= 45
0 < [White] <= 45

Tegnforklaring

- Bygninger - Boliger
- Bygninger - Skoler og barnehager
- Bygninger - Eks. varmesentral
- Bygninger - Karbonfangstanlegg
- Bygninger - Ikke støyfølsomme
- Bygninger - Nye næringsbygg
- Bygninger - Tiller idrettspark
- Veger
- Ny voll/skjerm
- Eksisterende støyskjermer
- Høydekurver
- Beregningsområde
- * Punktkilde
- Linjekilde lastebiler
- Horizontal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500



STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X104 - Støysonekart 4m industri planalternativet nominell drift med tiltak Leq 06-18

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
05.07.2024



X104

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terreng i planalternativet - Støy fra industrielle kilder i nominell driftssituasjon inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for industristøy
Enhet: Leq 06-18
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 4 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

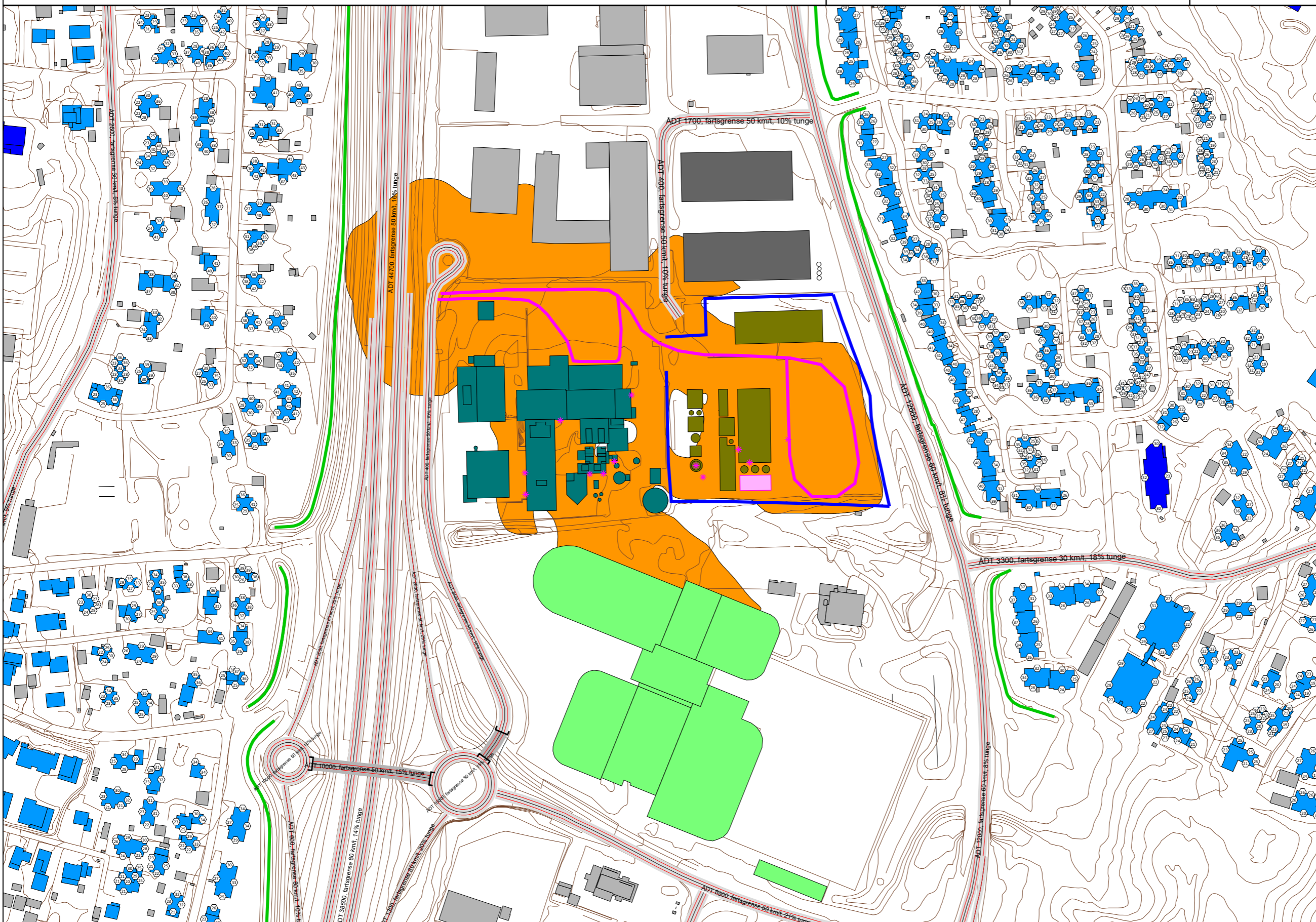
Støynivå

Leq 06-18 [dB(A)]

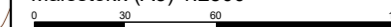
50 < <= 50
0 < <= 50

Tegnforklaring

- Bygninger - Boliger
- Bygninger - Skoler og barnehager
- Bygninger - Eks. varmesentral
- Bygninger - Karbonfangstanlegg
- Bygninger - Ikke støyfølsomme
- Bygninger - Nye næringsbygg
- Bygninger - Tiller idrettspark
- Veger
- Ny voll/skjerm
- Eksisterende støyskjermer
- Høydekurver
- Beregningsområde
- Punktkilde
- Linjekilde lastebiler
- Horizontal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500



STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X105 - Støysonekart 4m industri planalternativet nominell drift med tiltak Leq 18-22

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
05.07.2024



X105

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terreng i planalternativet - Støy fra industrielle kilder i nominell driftssituasjon inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for industristøy
Enhet: Leq 18-22
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 4 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

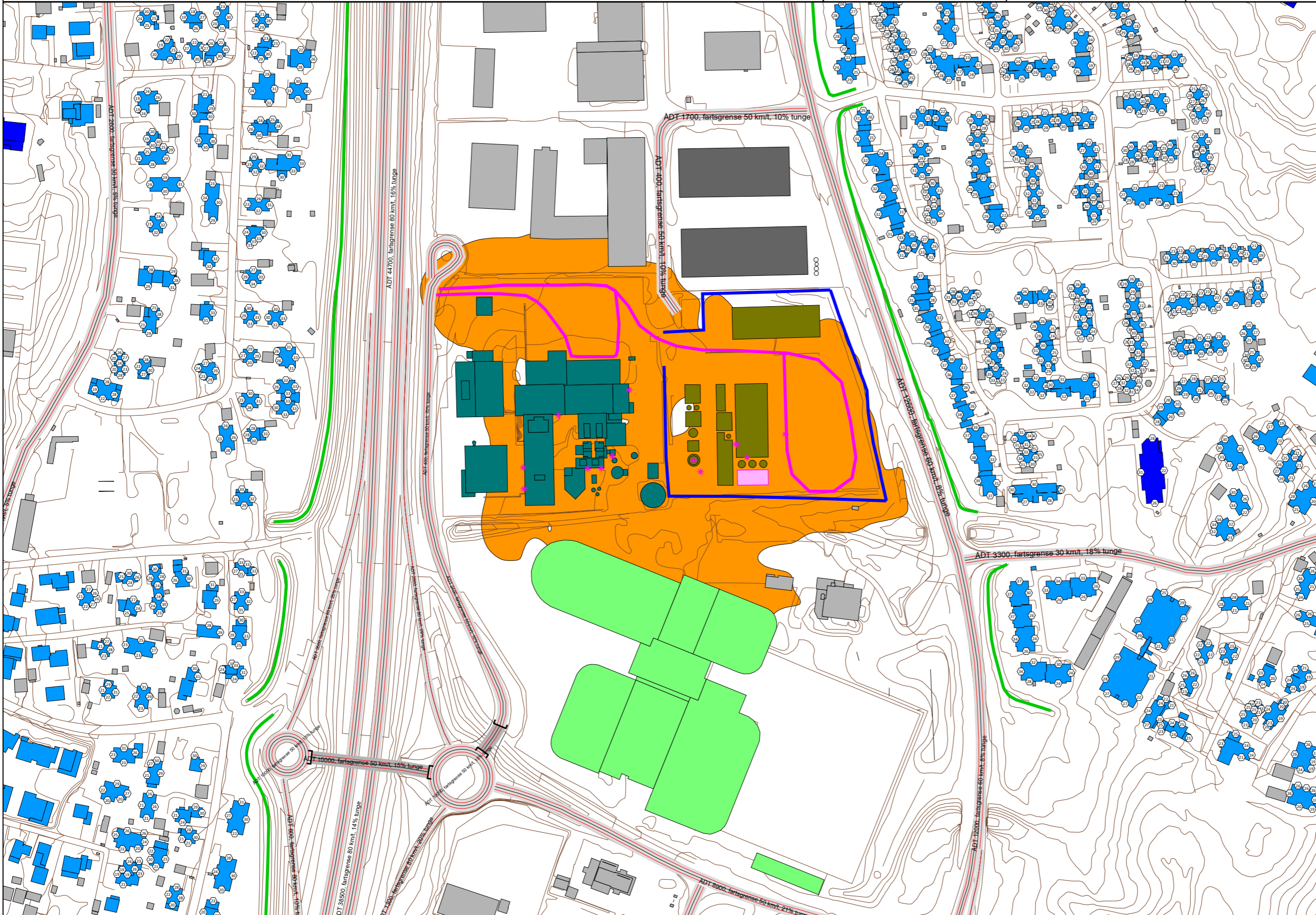
Støynivå

Leq 18-22 [dB(A)]

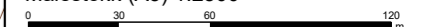
45 < <= 45
0 < <= 45

Tegnforklaring

- Bygninger - Boliger
- Bygninger - Skoler og barnehager
- Bygninger - Eks. varmesentral
- Bygninger - Karbonfangstanlegg
- Bygninger - Ikke støyfølsomme
- Bygninger - Nye næringsbygg
- Bygninger - Tiller idrettspark
- Veger
- Ny voll/skjerm
- Eksisterende støyskjermer
- Høydekurver
- Beregningsområde
- Punktkilde
- Linjekilde lastebiler
- Horizontal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500



STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X106 - Støysonekart 4m industri planalternativet nominell drift med tiltak Leq 06-22

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
05.07.2024



X106

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terreng i planalternativet - Støy fra industrielle kilder i nominell driftssituasjon inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for industristøy
Enhet: Leq 06-22
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 4 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

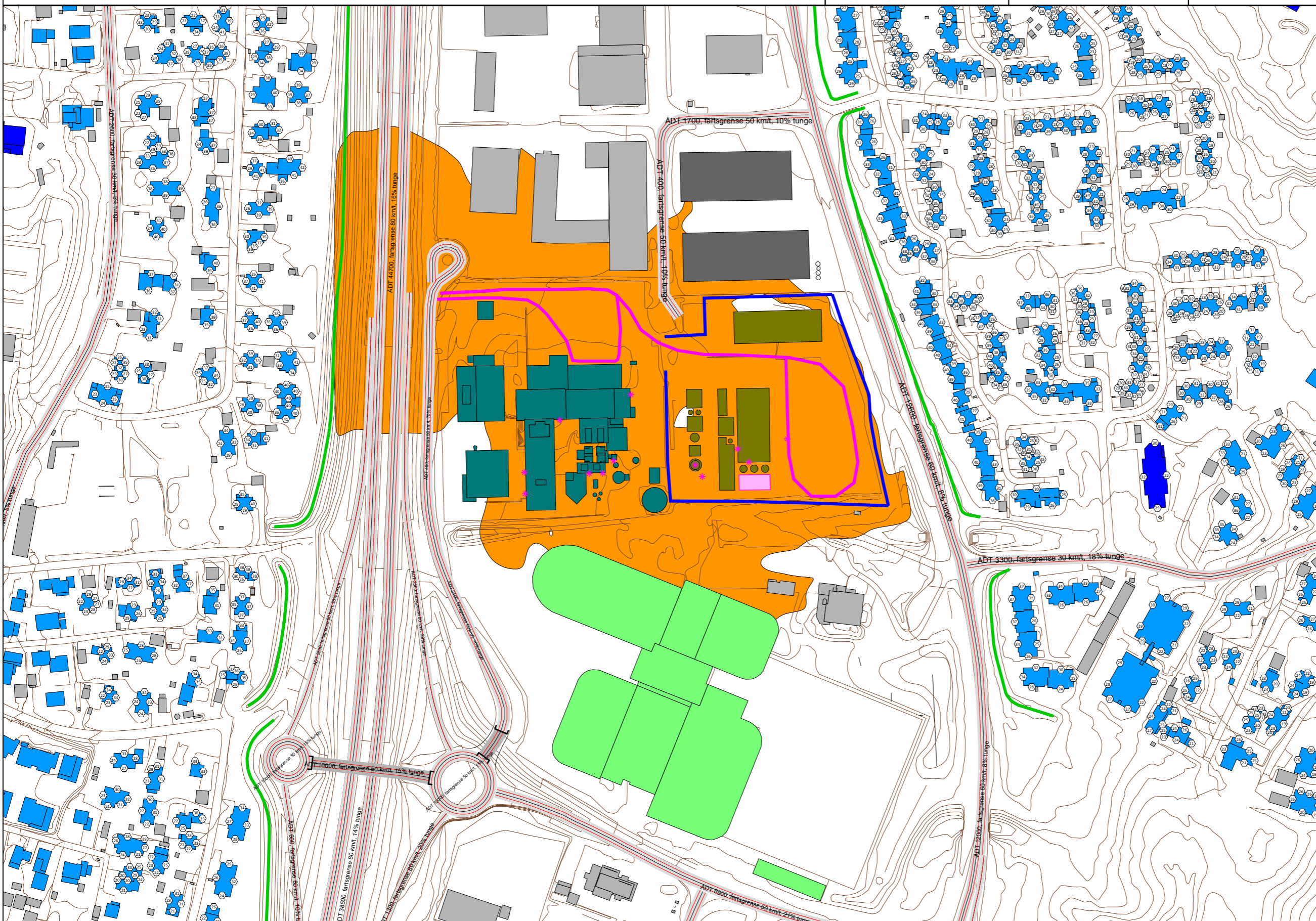
Støynivå

Leq 06-22 [dB(A)]

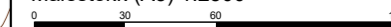
45 < <= 45
0 < <= 45

Tegnforklaring

- Bygninger - Boliger
- Bygninger - Skoler og barnehager
- Bygninger - Eks. varmesentral
- Bygninger - Karbonfangstanlegg
- Bygninger - Ikke støyfølsomme
- Bygninger - Nye næringsbygg
- Bygninger - Tiller idrettspark
- Veger
- Ny voll/skjerm
- Eksisterende støyskjermer
- Høydekurver
- Beregningsområde
- Punktkilde
- Linjekilde lastebiler
- Horizontal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500



STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X107 - Støysonekart 4m industri planalternativet nominell drift med tiltak Leq 22-06

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
05.07.2024



X107

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 4 meter over terreng i planalternativet - Støy fra industrielle kilder i nominell driftssituasjon med tiltak.

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for industristøy
Enhet: Leq 22-06
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 4 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

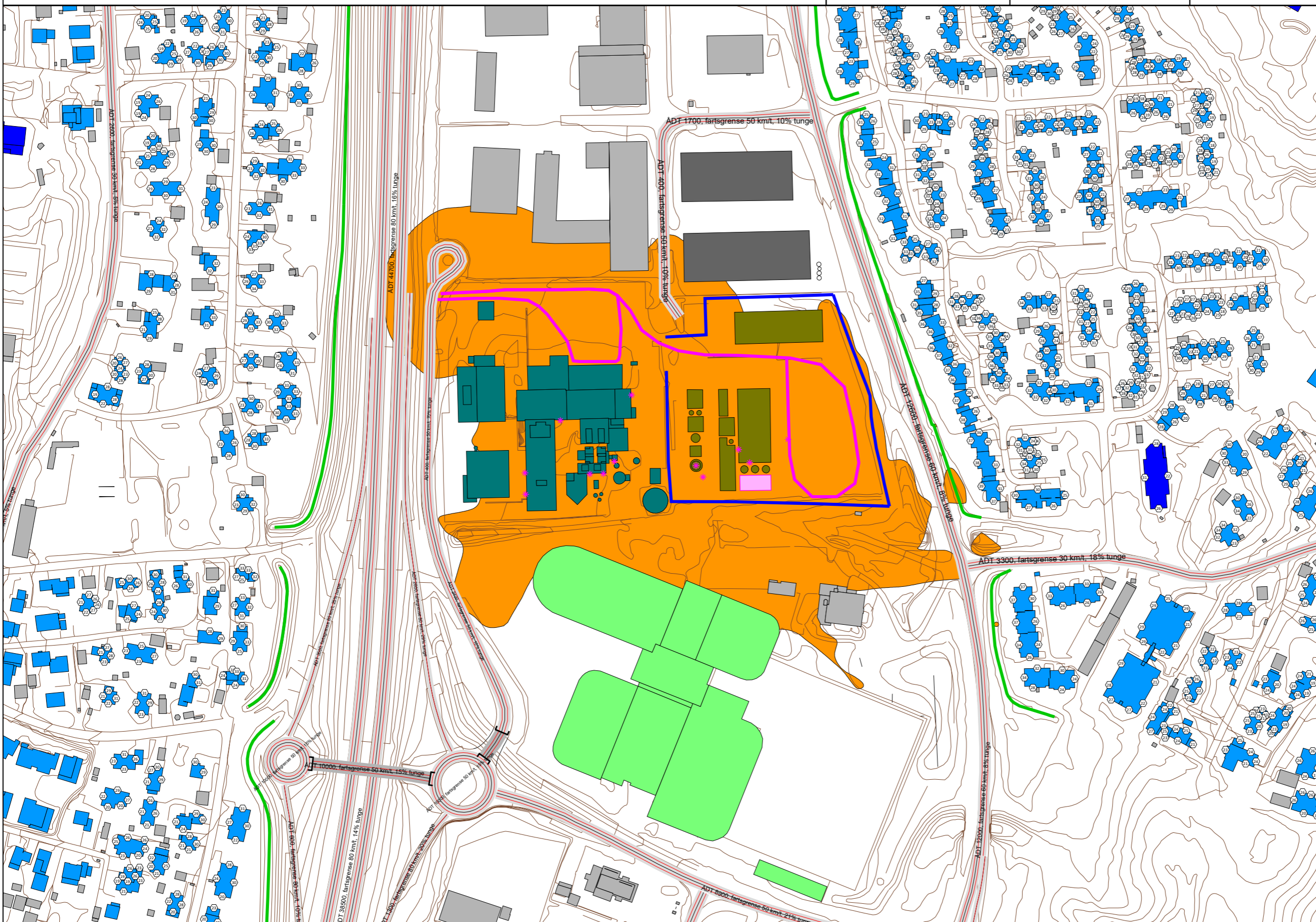
Støynivå

Leq 22-06 [dB(A)]

40 < <= 40
0 < <= 40

Tegnforklaring

- Bygninger - Boliger
- Bygninger - Skoler og barnehager
- Bygninger - Eks. varmesentral
- Bygninger - Karbonfangstanlegg
- Bygninger - Ikke støyfølsomme
- Bygninger - Nye næringsbygg
- Bygninger - Tiller idrettspark
- Veger
- Ny voll/skjerm
- Eksisterende støyskjermer
- Høydekurver
- Beregningsområde
- Punktkilde
- Linjekilde lastebiler
- Horizontal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500
0 30 60 120 m

STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X108 - Støysonekart 1,5m sumstøy planalternativet nominell drift med tiltak Lden

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
05.07.2024



X108

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terrenget i planalternativet - Sumstøy fra vegtrafikk og industrielle kilder i nominell driftssituasjon inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Lden (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 1,5 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

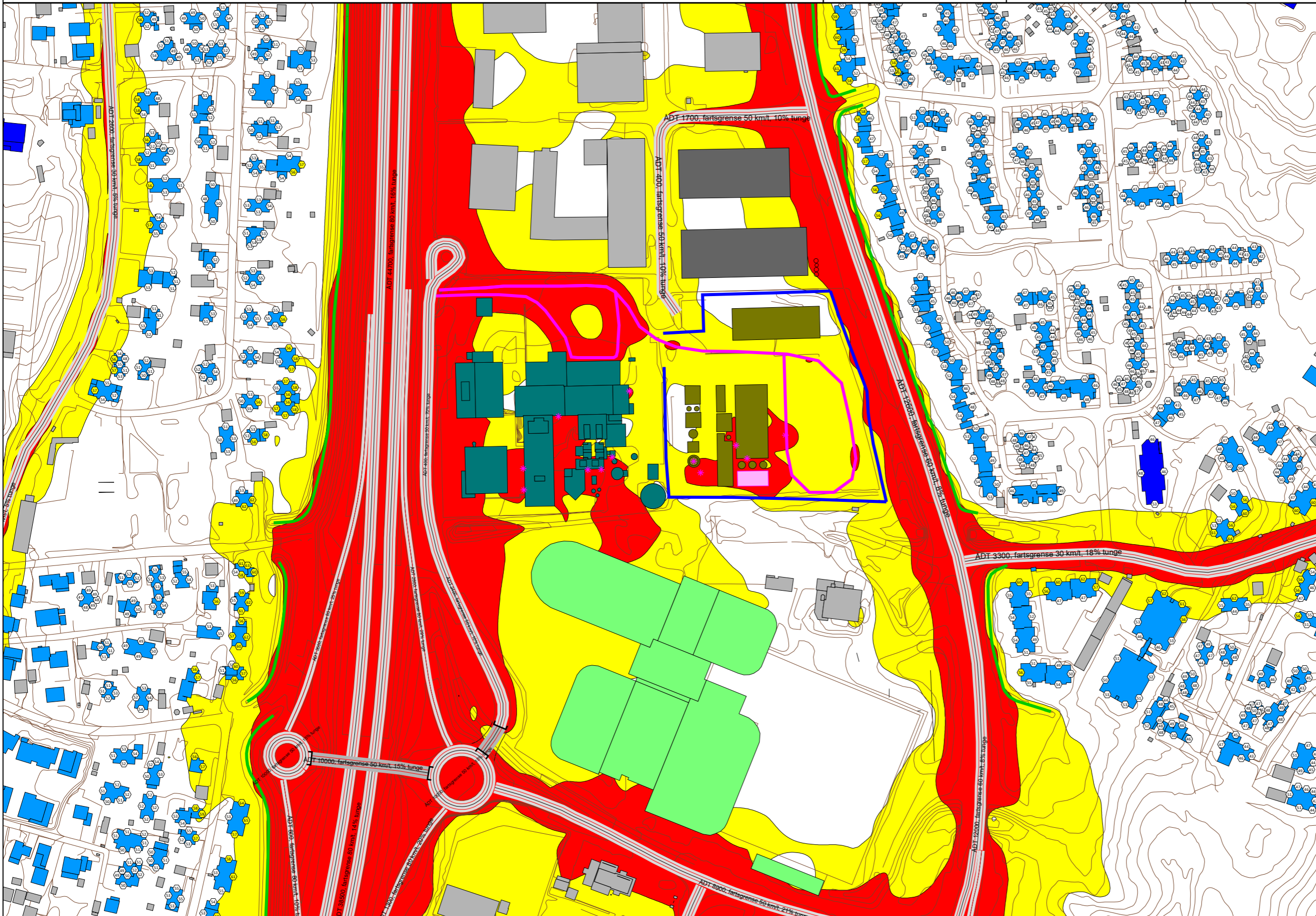
Støynivå

Lden [dB(A)]

65 < [red]
55 < [yellow] <= 65
0 < [white] <= 55

Tegnforklaring

- Bygninger - Boliger
- Bygninger - Skoler og barnehager
- Bygninger - Eks. varmesentral
- Bygninger - Karbonfangstanlegg
- Bygninger - Ikke støyfølsomme
- Bygninger - Nye næringsbygg
- Bygninger - Tiller idrettspark
- Vegger
- Ny voll/skjerm
- Eksisterende støyskjermer
- Høydekurver
- Beregningsområde
- * Punktkilde
- Linjekilde lastebiler
- Horizontal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500
0 30 60 120 m

STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X201 - Støysonekart 1,5m industri planalternativet sommerdrift med tiltak Lden

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
04.07.2024

RAMBOLL

X201

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terreng i planalternativet - Støy fra industrielle kilder ved sommerdrift inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Lden (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 1,5 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

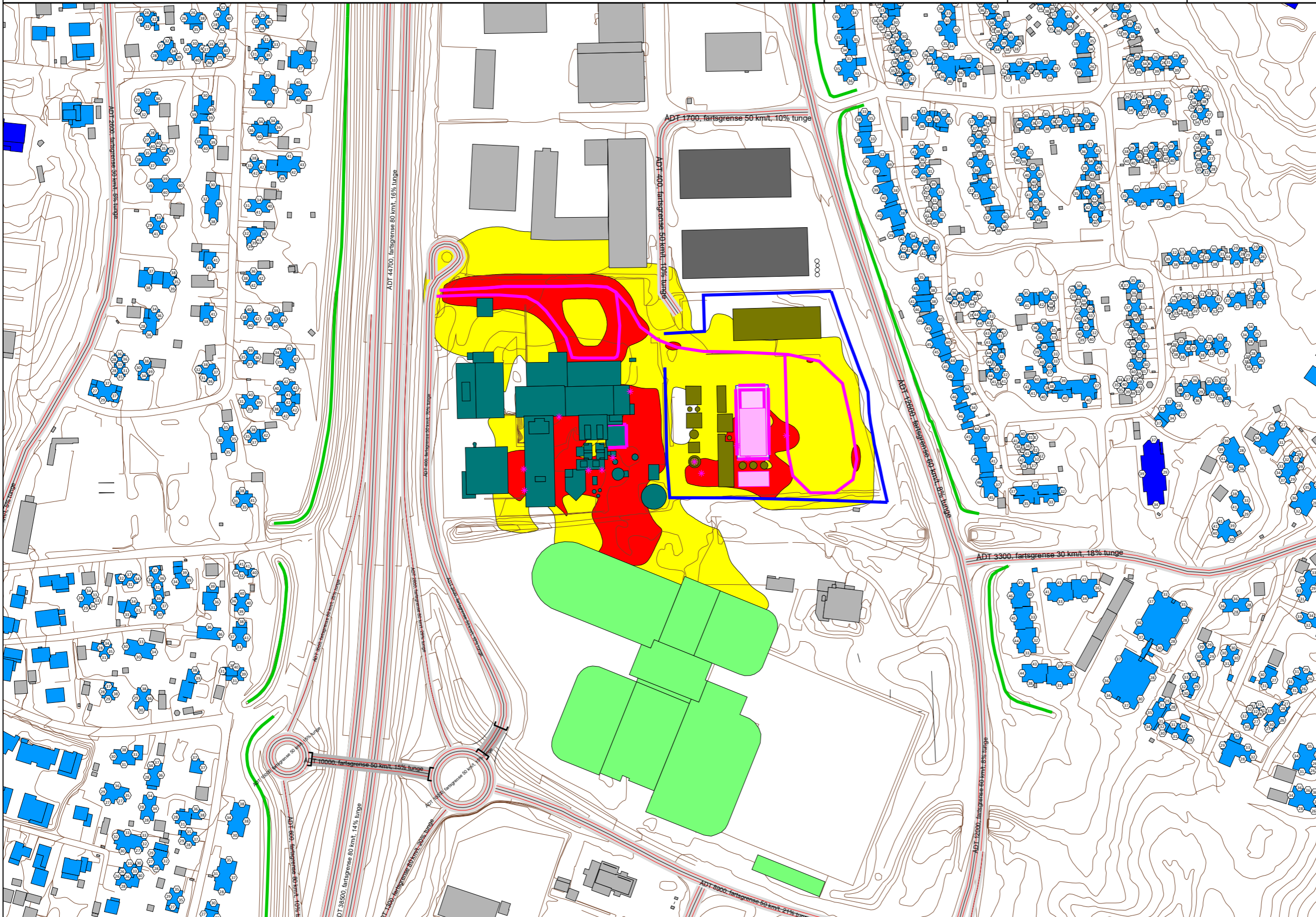
Støynivå

Lden [dB(A)]

65 < [Red]
55 < [Yellow] <= 65
0 < [White] <= 55

Tegnforklaring

- [Blue] Bygninger - Boliger
- [Dark Blue] Bygninger - Skoler og barnehager
- [Teal] Bygninger - Eks. varmesentral
- [Olive] Bygninger - Karbonfangstanlegg
- [Grey] Bygninger - Ikke støvfølsomme
- [Dark Grey] Bygninger - Nye næringsbygg
- [Light Green] Bygninger - Tiller idrettspark
- [Black] Veger
- [Blue Line] Ny voll/skjerm
- [Green Line] Eksisterende støyskjermer
- [Brown Line] Høydekurver
- [Black Box] Beregningsområde
- [Pink Star] Punktkilde
- [Magenta Line] Linjekilde lastebiler
- [Pink Box] Horizontal arealkilde
- [Magenta Box] Horizontal arealkilde tak prosessbygg
- [Magenta Box] Vertikal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500

0 30 60 120 m

STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X202 - Støysonekart 1,5m industri planalternativet sommerdrift med tiltak Ln

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
04.07.2024



X202

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terreng i planalternativet - Støy fra industrielle kilder ved sommerdrift inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Ln (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 1,5 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

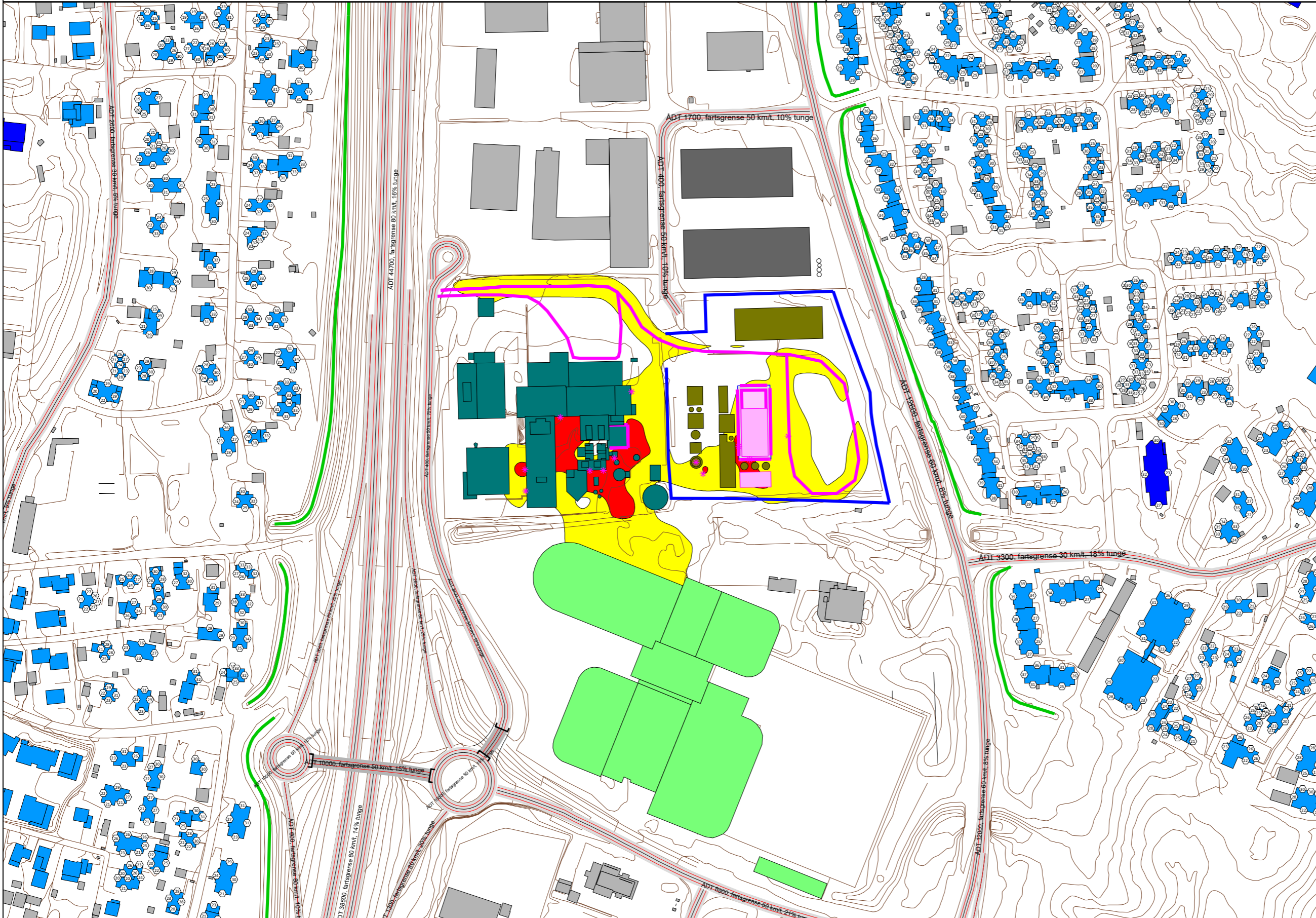
Støynivå

Ln [dB(A)]

65 < [Red] <= 65
55 < [Yellow] <= 55
0 < [White] <= 55

Tegnforklaring

- [Blue square] Bygninger - Boliger
- [Dark blue square] Bygninger - Skoler og barnehager
- [Teal square] Bygninger - Eks. varmesentral
- [Olive square] Bygninger - Karbonfangstanlegg
- [Grey square] Bygninger - Ikke støyfølsomme
- [Dark grey square] Bygninger - Nye næringsbygg
- [Light green square] Bygninger - Tiller idrettspark
- [Black line with cross-ticks] Veger
- [Blue line] Ny voll/skjerm
- [Green line] Eksisterende støyskjermer
- [Brown line] Høydekurver
- [Black rectangle] Beregningsområde
- [Pink asterisk] Punktkilde
- [Magenta line] Linjekilde lastebiler
- [Light pink rectangle] Horizontal arealkilde
- [Pink rectangle] Horizontal arealkilde tak prosessbygg
- [Magenta rectangle] Vertikal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500
0 30 60 120 m

STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X203 - Støysonekart 4m industri planalternativet sommerdrift med tiltak Leq 06-18

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
04.07.2024



X203

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terreng i planalternativet - Støy fra industrielle kilder ved sommerdrift inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Leq 06-18
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 4 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

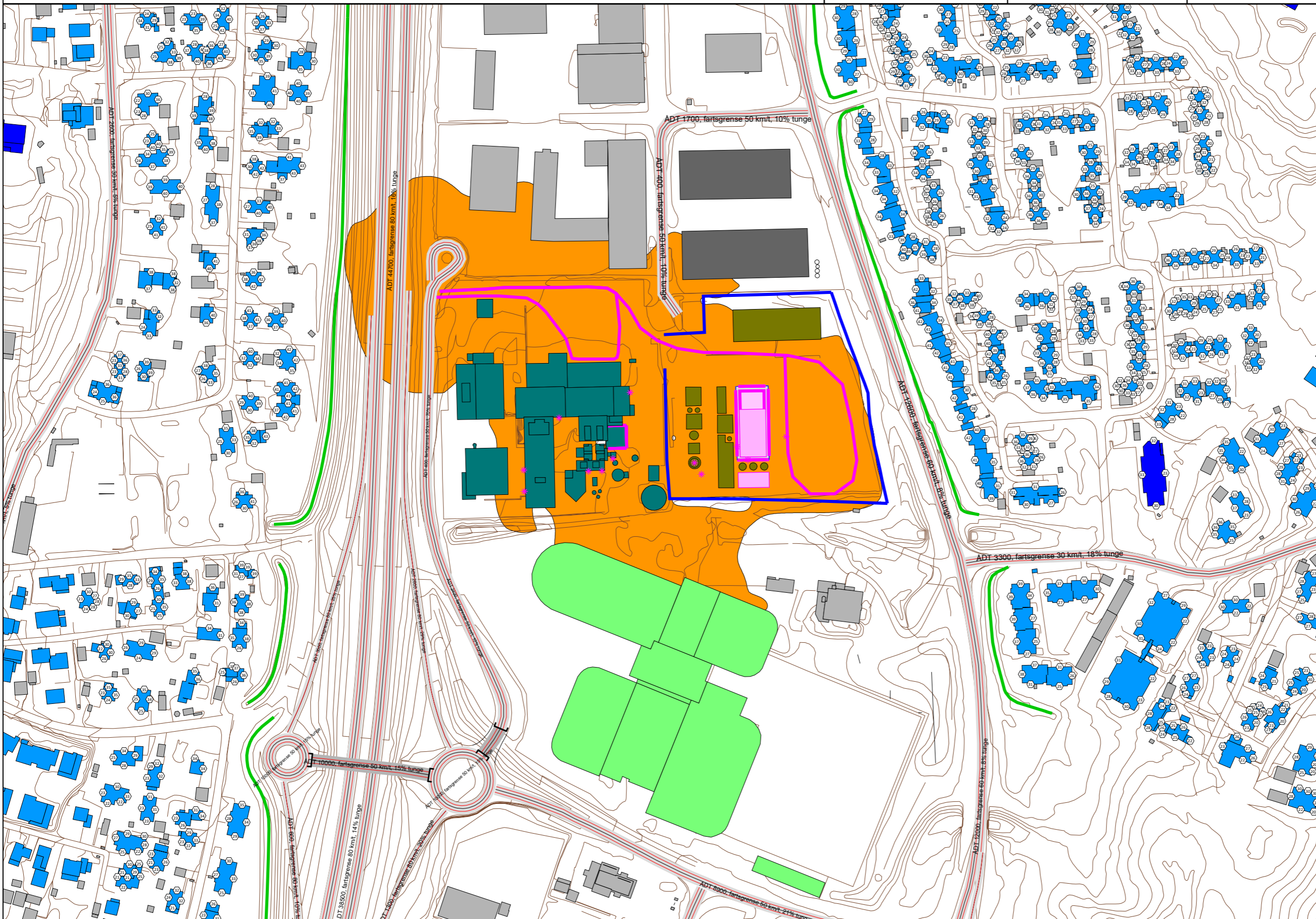
Støynivå

Leq 06-18 [dB(A)]

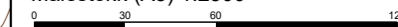
50 < <= 50
0 < <= 50

Tegnforklaring

- Bygninger - Boliger
- Bygninger - Skoler og barnehager
- Bygninger - Eks. varmesentral
- Bygninger - Karbonfangstanlegg
- Bygninger - Ikke støyfølsomme
- Bygninger - Nye næringsbygg
- Bygninger - Tiller idrettspark
- Veger
- Ny voll/skjerm
- Eksisterende støyskjermer
- Høydekurver
- Beregningsområde
- Punktkilde
- Linjekilde lastebiler
- Horizontal arealkilde
- Horizontal arealkilde tak prosessbygg
- Vertikal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500



STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X204 - Støysonekart 4m industri planalternativet sommerdrift med tiltak Leq 18-22

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
04.07.2024



X204

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terreng i planalternativet - Støy fra industrielle kilder ved sommerdrift inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Leq 18-22
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 4 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

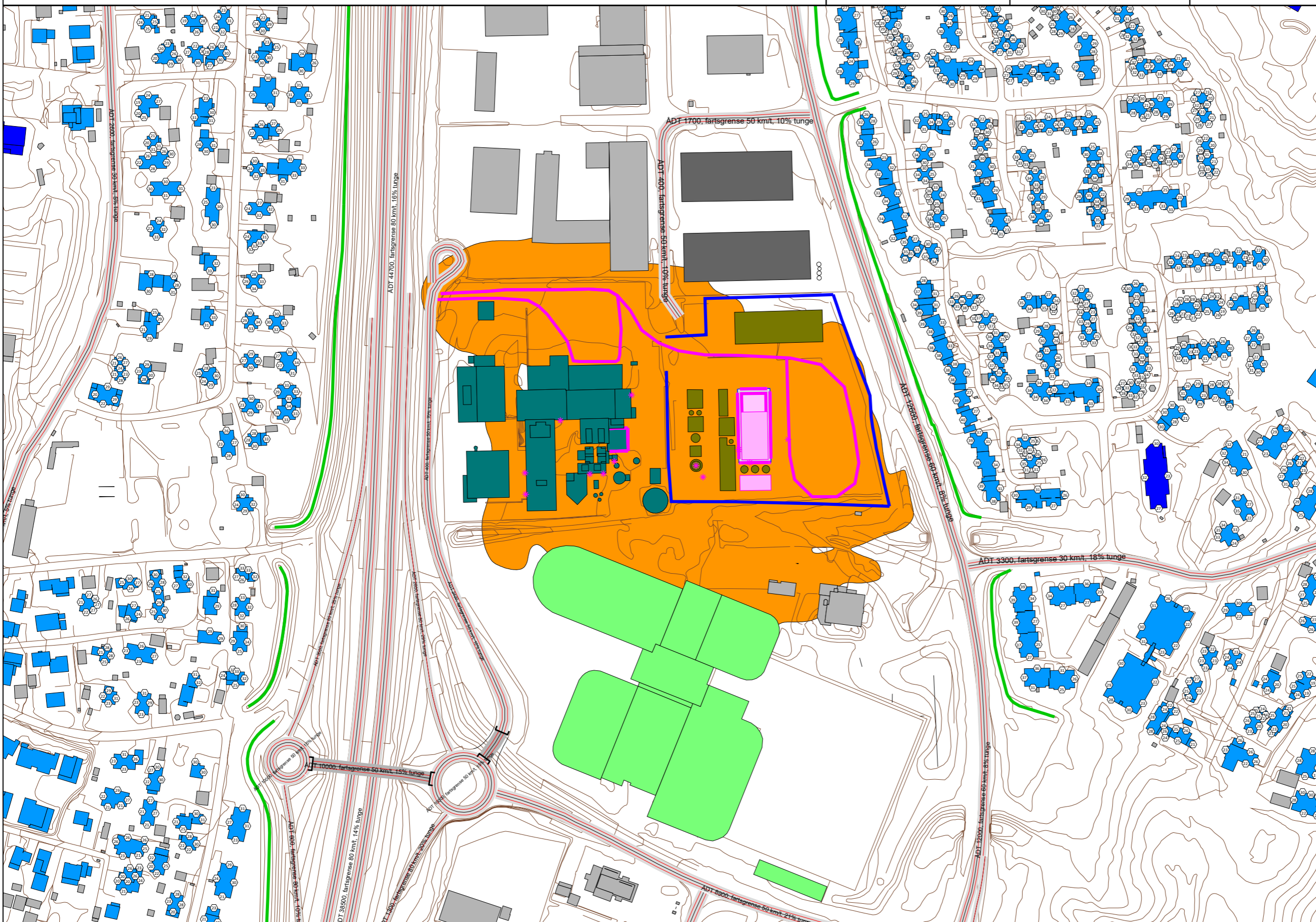
Støynivå

Leq 18-22 [dB(A)]

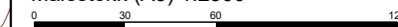
45 < <= 45
0 < <= 45

Tegnforklaring

- Bygninger - Boliger
- Bygninger - Skoler og barnehager
- Bygninger - Eks. varmesentral
- Bygninger - Karbonfangstanlegg
- Bygninger - Ikke støyfølsomme
- Bygninger - Nye næringsbygg
- Bygninger - Tiller idrettspark
- Veger
- Ny voll/skjerm
- Eksisterende støyskjermer
- Høydekurver
- Beregningsområde
- Punktkilde
- Linjekilde lastebiler
- Horizontal arealkilde
- Horizontal arealkilde tak prosessbygg
- Vertikal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500



STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X205 - Støysonekart 4m industri planalternativet sommerdrift med tiltak Leq 06-22

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
04.07.2024



X205

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terreng i planalternativet - Støy fra industrielle kilder ved sommerdrift inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Leq 06-22
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 4 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

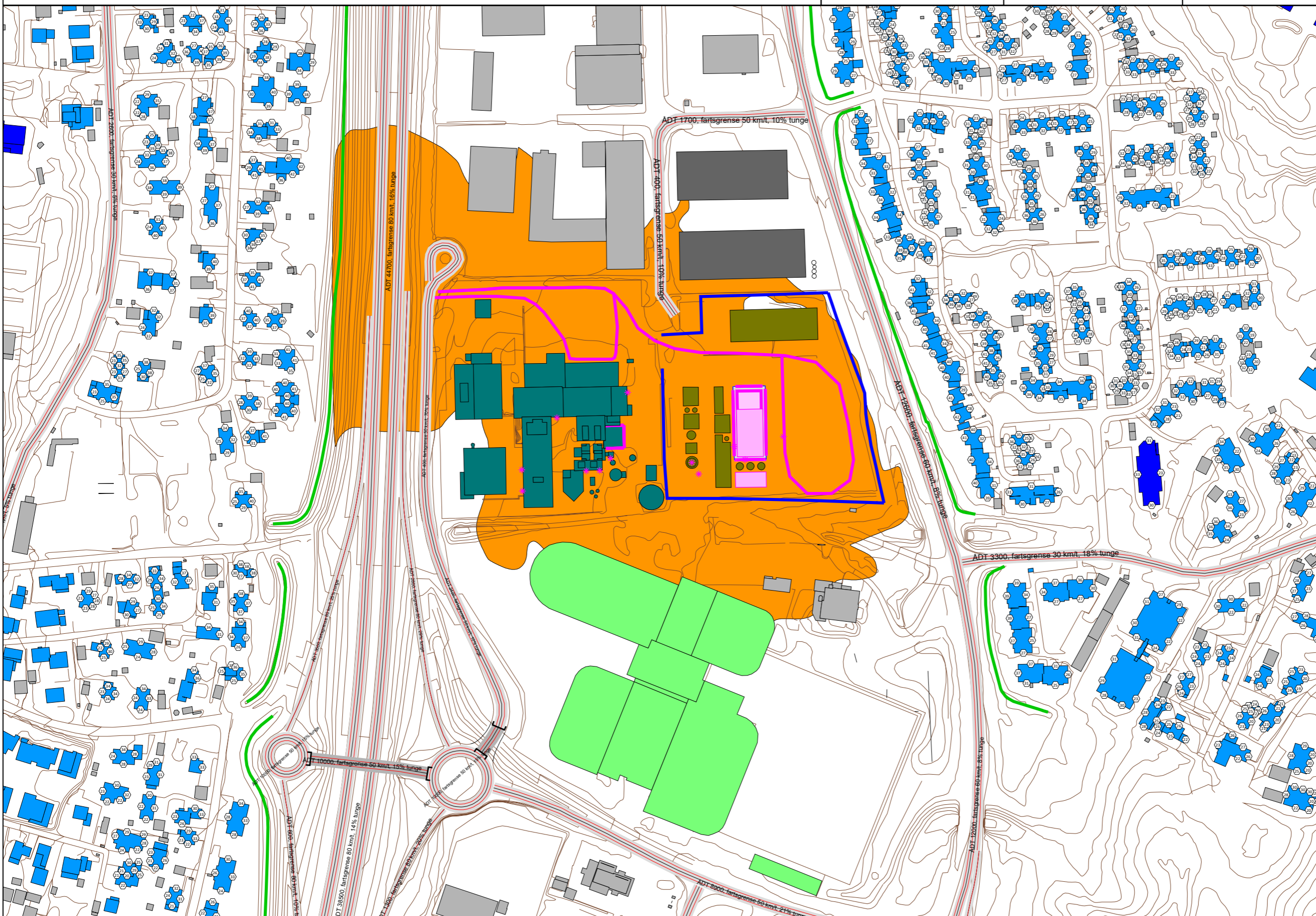
Støynivå

Leq 06-22 [dB(A)]

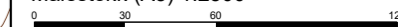
45 < <= 45
0 < <= 45

Tegnforklaring

- Bygninger - Boliger
- Bygninger - Skoler og barnehager
- Bygninger - Eks. varmesentral
- Bygninger - Karbonfangstanlegg
- Bygninger - Ikke støyfølsomme
- Bygninger - Nye næringsbygg
- Bygninger - Tiller idrettspark
- Veger
- Ny voll/skjerm
- Eksisterende støyskjermer
- Høydekurver
- Beregningsområde
- Punktkilde
- Linjekilde lastebiler
- Horizontal arealkilde
- Horizontal arealkilde tak prosessbygg
- Vertikal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500



STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X206 - Støysonekart 4m industri planalternativet sommerdrift med tiltak Leq 22-06

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
04.07.2024

RAMBOLL

X206

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terreng i planalternativet - Støy fra industrielle kilder ved sommerdrift inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001



Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Leq 22-06
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 4 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

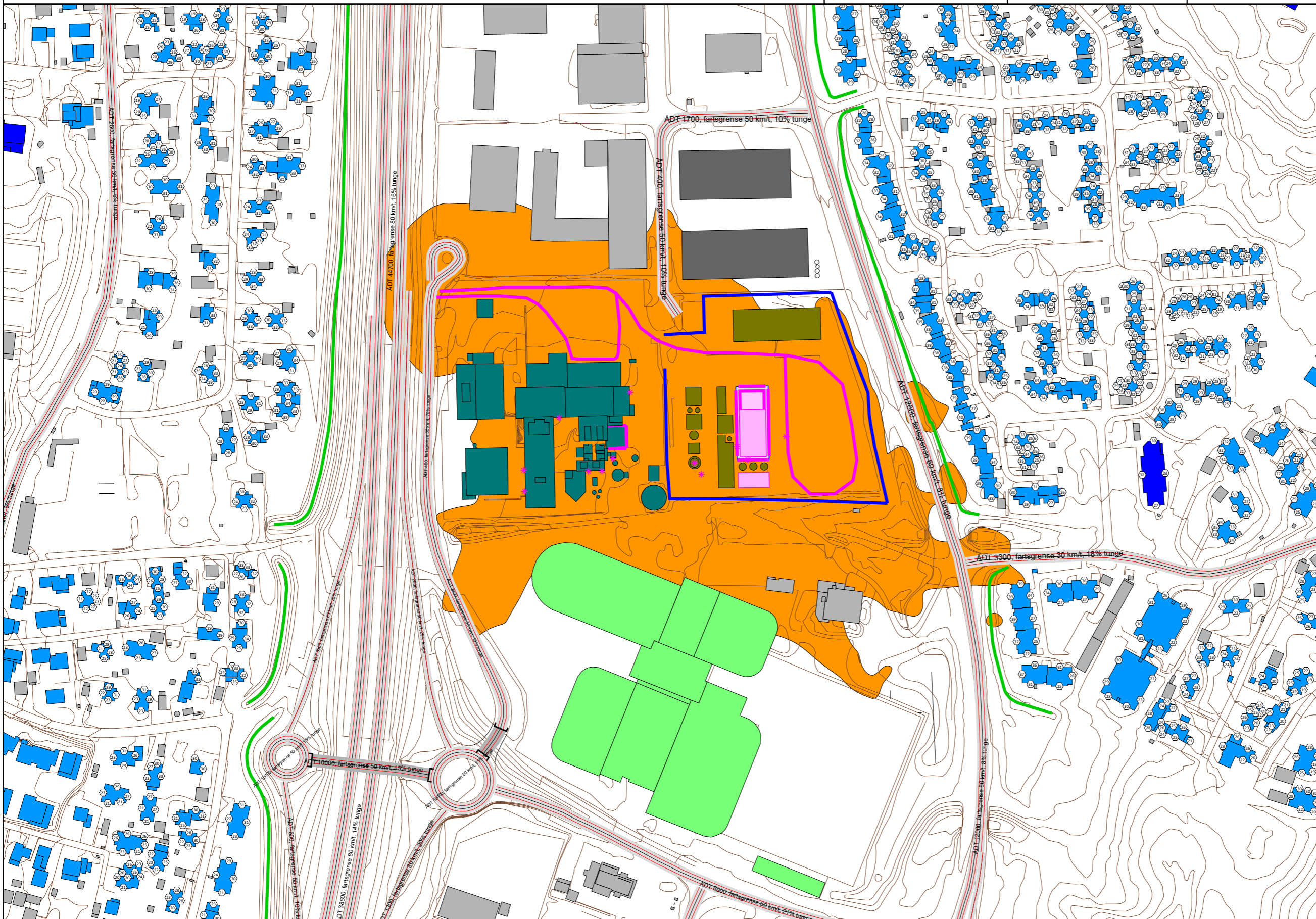
Støynivå

Leq 22-06 [dB(A)]

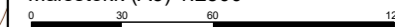
40 <  <= 40
0 <  <= 40

Tegnforklaring

-  Bygninger - Boliger
-  Bygninger - Skoler og barnehager
-  Bygninger - Eks. varmesentral
-  Bygninger - Karbonfangstanlegg
-  Bygninger - Ikke støyfølsomme
-  Bygninger - Nye næringsbygg
-  Bygninger - Tiller idrettspark
-  Veger
-  Ny voll/skjerm
-  Eksisterende støyskjermer
-  Høydekurver
-  Beregningsområde
-  Punktkilde
-  Linjekilde lastebiler
-  Horizontal arealkilde
-  Horizontal arealkilde tak prosessbygg
-  Vertikal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500



STØYSONEKART - Heimdal karbonfangstanlegg - X207 - Støysonekart 1,5m sumstøy planalternativet sommerdrift med tiltak Lden

Kartutsnitt:
Hovedkart

Internt prosjektnummer:
1100055130

Kunde:
Statkraft Varme AS

Dato:
04.07.2024



X207

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart 1,5 meter over terreng i planalternativet - Sumstøy fra vegtrafikk og industrielle kilder ved sommerdrift inkludert tiltak.

Rapport:
C-rap-001

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Lden (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner støysoner: 1
Antall refleksjoner fasader: 3
Beregningshøyde støysoner: 1,5 m
Beregningshøyde fasader: 2/3 av etg.

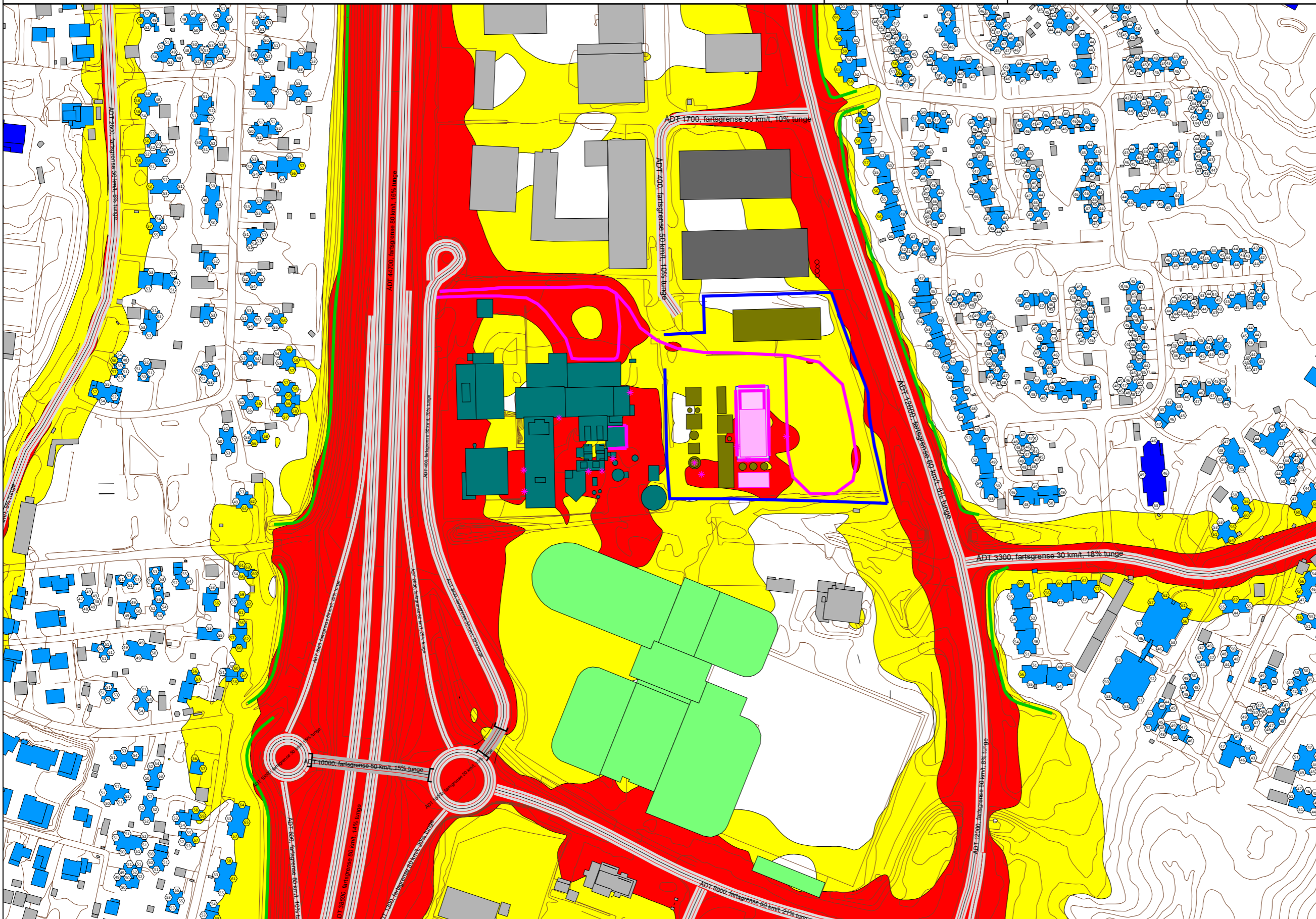
Støynivå

Lden [dB(A)]

65 < [red]
55 < [yellow] ≤ 65
0 < [white] ≤ 55

Tegnforklaring

- [light blue square] Bygninger - Boliger
- [dark blue square] Bygninger - Skoler og barnehager
- [teal square] Bygninger - Eks. varmesentral
- [olive square] Bygninger - Karbonfangstanlegg
- [grey square] Bygninger - Ikke støyfølsomme
- [dark grey square] Bygninger - Nye næringsbygg
- [light green square] Bygninger - Tiller idrettspark
- [grey line with cross-ticks] Veger
- [blue line] Ny voll/skjerm
- [green line] Eksisterende støyskjermer
- [grey line] Høydekurver
- [black outline] Beregningsområde
- [pink asterisk] Punktkilde
- [magenta line] Linjekilde lastebiler
- [light pink square] Horizontal arealkilde
- [pink square] Horizontal arealkilde tak prosessbygg
- [magenta square] Vertikal arealkilde



Målestokk (A3) 1:2500

