



Trondheim kommune, Eierskapsenheten

Støy- og lokal luftkvalitet Innherredsveien 96-106

Utgave: 1

Dato: 2015-06-08

---

**DOKUMENTINFORMASJON**

---

Oppdragsgiver: Trondheim kommune, Eierskapsenheten  
Rapporttittel: Støy- og lokal luftkvalitet Innherredsveien 96-106  
Utgave/dato: 1 / 2015-06-08  
Arkivreferanse: -  
Lagringsnavn: rapport  
Oppdrag: 529867 – Regulering Innherredsveien 96-106  
Oppdragsbeskrivelse: Regulering Innherredsveien 96-106  
Oppdragsleder: Nagelhus Lene K  
Fag: Analyse  
Tema: Forurensning  
Leveranse: Analyse

Skrevet av: Ann Kristin Sæther  
Kvalitetskontroll: Alf Idar Småge

Asplan Viak AS [www.asplanviak.no](http://www.asplanviak.no)

---

## FORORD

Asplan Viak har vært engasjert av Trondheim kommune, Eierskapsenheten for å utrede for vegtrafikkstøy og overordnede beregning/vurdering av lokal luftkvalitet for reguleringsplan for Innherredsveien 96-106 i Trondheim kommune. For oppdragsgiver har Mary Venzi vært kontaktperson.

Lene Kristin Nagelhus har vært oppdragsleder for Asplan Viak.

Trondheim, 08/06 2015

Ann Kristin Sæther  
Oppdragsleder

Alf Idar Småge  
Kvalitetssikrer

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

1	Innledning.....	4
2	Trafikkdata .....	6
3	Generelt om støy.....	9
4	Støyregelverket .....	10
4.1	Kommuneplanens arealdel 2012-2024, 21.03 2013 .....	10
4.2	Kommuneplanens arealdel 2012-2024, 21.03 2013 .....	<b>Feil! Bokmerke er ikke definert.</b>
4.3	Nasjonalt regelverk .....	12
4.4	Bygg- og anleggsstøy .....	14
5	Resultater.....	15
	Støysonekart med støypunktverdier .....	15
5.1	Innendørs støynivå .....	20
6	Vedlegg A: Vanlige støyuttrykk og betegnelser .....	21
7	Luftforurensning .....	22
7.1	Generelt .....	22
7.2	Svevestøv (PM <sub>10</sub> ).....	22
7.1	Nitrogendioksid (NO <sub>2</sub> ) .....	22
8	Grenseverdier og mål for luftkvalitet .....	23
9	Forutsetninger og metode .....	23
9.1	Beregningsprogram .....	23
9.2	Bakgrunnskonsentrasjon og øvrige forutsetninger .....	24
10	Beregninger og vurderinger.....	24
11	Kilder .....	27

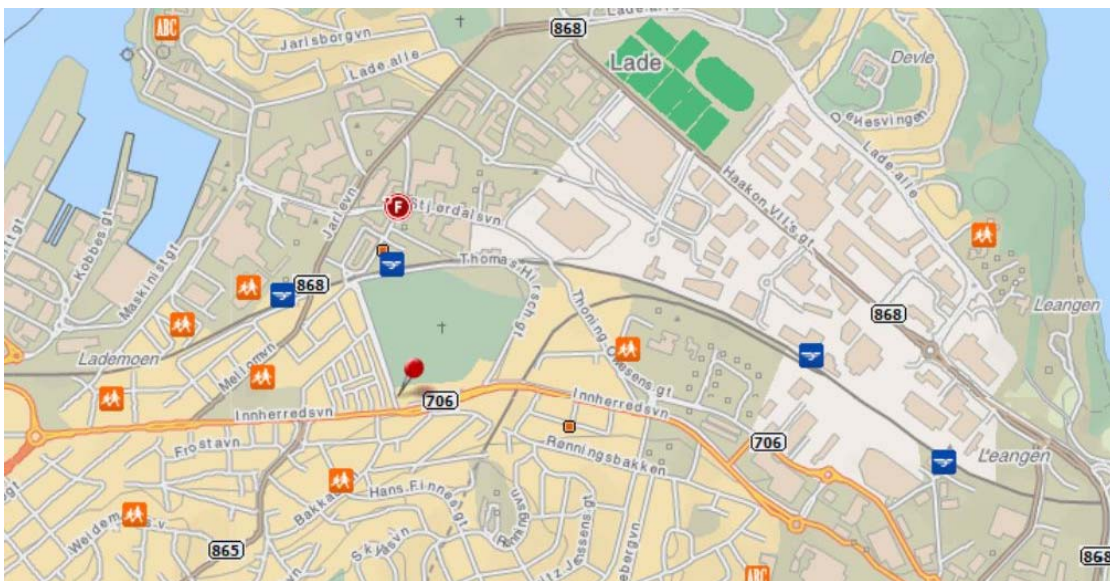
# 1 INNLEDNING

«Det planlegges utbygging av nye boenheter langs Innherredsveien 96-106 i Trondheim kommune. I tillegg er det utredet for en eventuell bruksendring av bevaringsverdige bygninger Katrinelyst til boligformål.

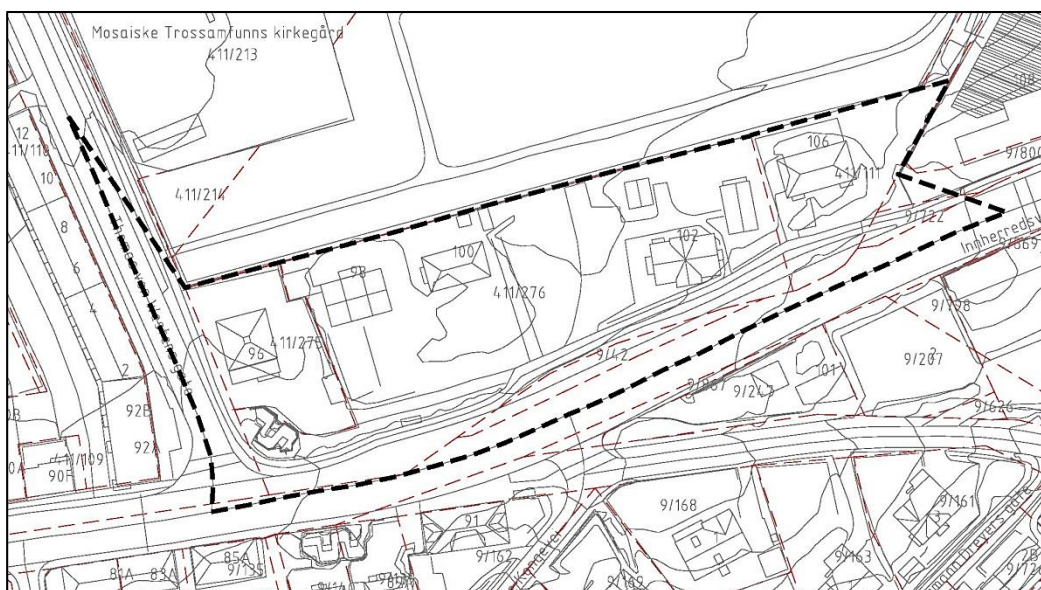
Dette medfører ny reguleringsplan, og i den forbindelse er det utført en støyutredning og en overordnet vurdering av luftkvalitet. Dette i henhold til gjeldende regelverket knyttet til støy og lokal luftkvalitet, samt kommuneplanens arealdel.

Oppdraget er løst på bakgrunn av digitalkart over området og digitale omriss av ny bygningsmasse i henhold til reguleringsplanen.

Den dimensjonerende støykilden er Innherredsveien (Rv706, Hp3) og Thomas Von Westens gate (Kv7490). Et kartutsnitt over området er vist på figur 1, foreslått planavgrensning på figur 2, og Illustrasjonsplan på figur 3.



Figur 1 kartutsnitt over området vist med rød markør



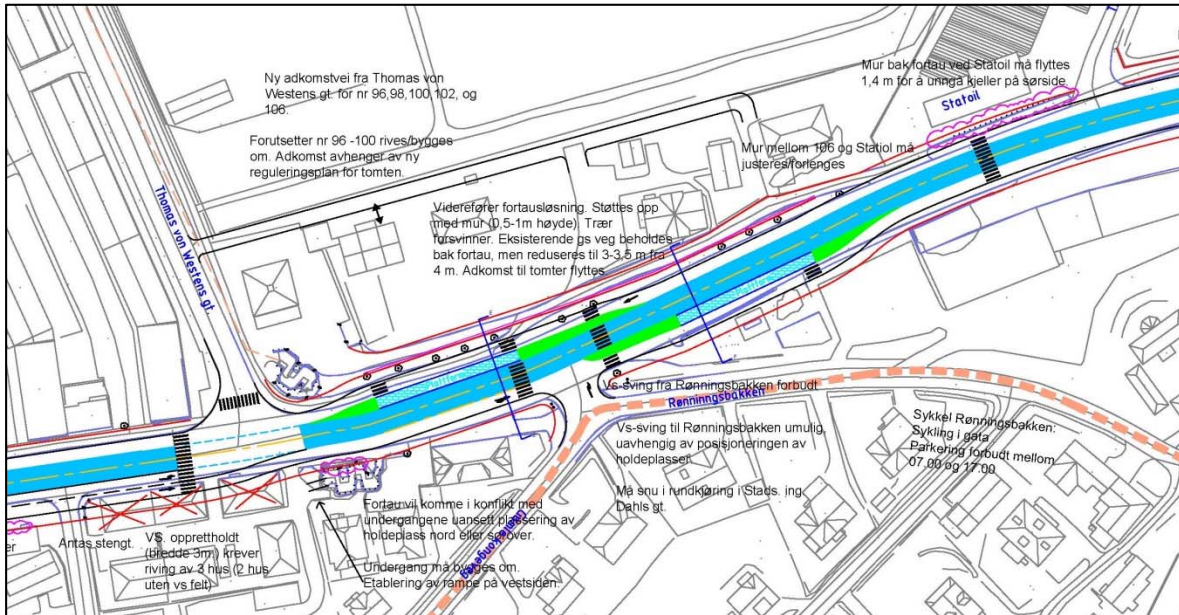
Figur 2 Planavgrensning for Innherredsveien 96-106



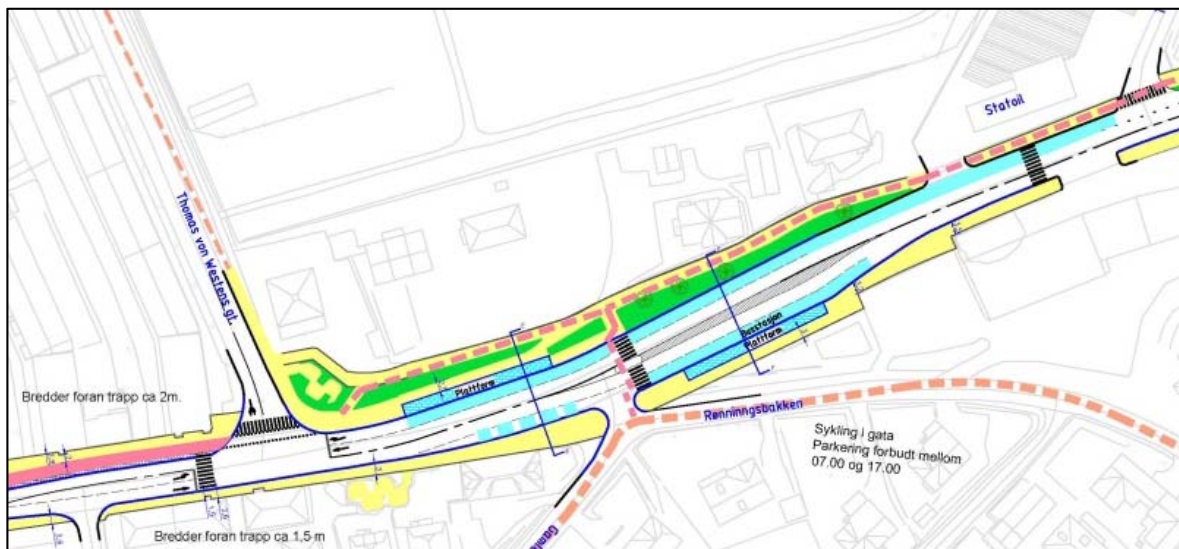


## 2 TRAFIKKDATA

Det foreligger to alternative planer for ny gatebruksplan for Innherredsveien:



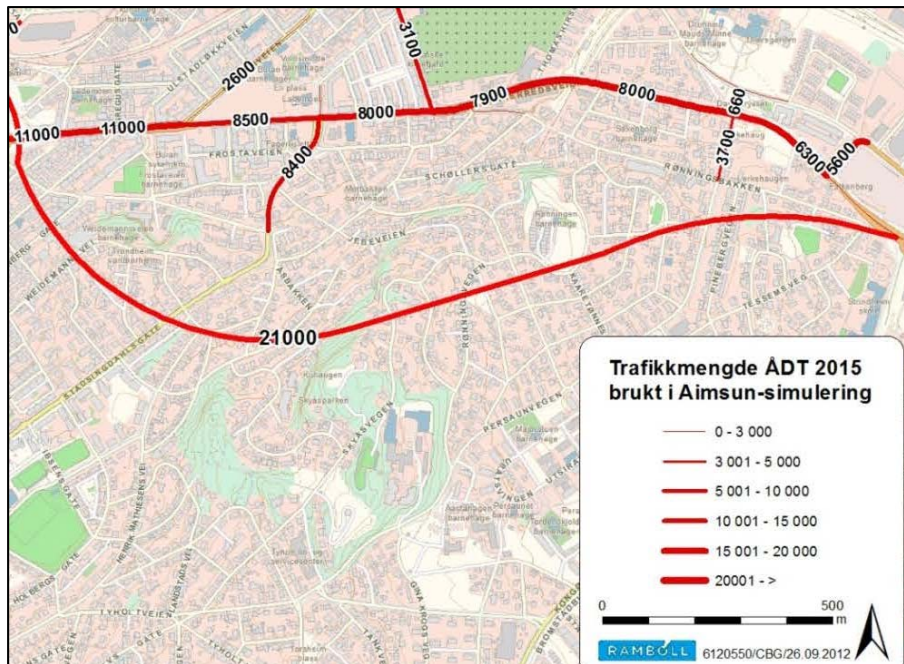
Figur 4 Alternativ «Superbuss»



Figur 5 Alternativ «Kombinasjon med X-kryss»

Det foreligger ingen digitale vegmodeller, det er derfor gjort en vurdering ut fra kartskissene om hvorvidt det vil være forskjeller av betydning mellom alternativene i når det gjelder støybildet. Det synes ikke å være forskjell av betydning mellom alternativene planmessig, og det vil ikke være høydeforskjeller av betydning sett i forhold til dagens situasjon. Det er derfor valgt å beregne støy fra senterlinje dagens veg.

Trafikkdata er gitt av oppdragsgiver og fremskrevet +20 år i tråd med Miljøverndepartementets krav i T-1442. Det er tatt utgangspunkt i trafikkdata beregnet for 2015 vist på Figur 6 nedenfor.



Figur 6 ÅDT (kjt/d) beregnet ved bruk av Aimsun simulering gitt av oppdragsgiver

Det legges til grunn en økning i bussandel på 50% fra 2014 og frem mot år 2034. Det vil si en tungandel på 29%, men ingen økning i antall lette kjøretøy da ambisjonsnivået er økt bruk av kollektivandel for området. Skiltet hastighet er satt til 40km/t.

Tabell 1: Dimensjonerende trafikkdata for prosjektområdet.

Trafikkdata	Innherredsveien	Thomas Von Westens gate
ÅDT (kjt/d) år 2033	7 900kjt/d	3 100kjt/d
Tungandel år 2033	29 %	4 %
Hastighet år 2033	40 km/t	40 km/t



Det er valgt standard riksveg prosentvis fordeling av trafikken gjennom døgnet for Innherredsveien, for Thomas Von Westens gate er det valgt standard kommunal fordeling. Fordelingen er hentet fra TA-2115 (veilederen til T-1442) og er representativ for vegene.

Tabell 2: Døgnfordeling av vegtrafikk.

Periode	Innherredsveien	Thomas Von Westens gate
Dag (07-19)	75 %	80 %
Kveld (19-23)	15 %	12 %
Natt (23-07)	10 %	8 %

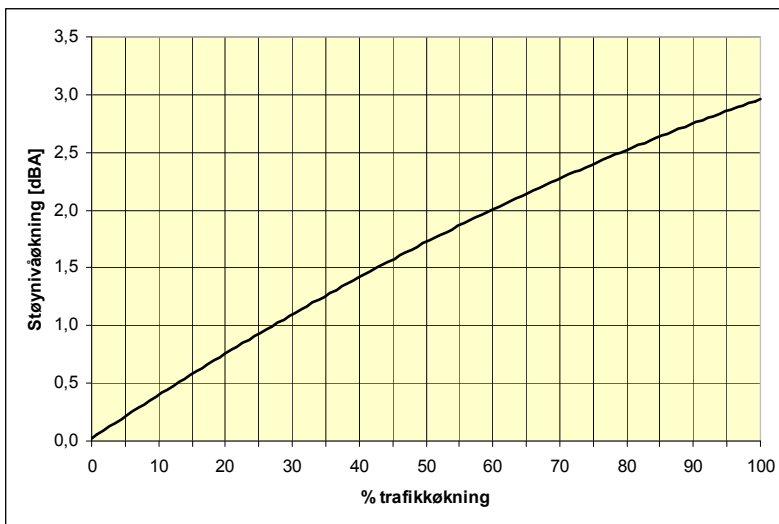
Ny Innherredsveg har nok en redusert funksjon sammenlignet med tidligere fordeling av trafikken over døgnet, det vil si at det i byggeplanprosessen bør vurdere bruk av standard kommunal vegfordeling. Det vil si at støyverdiene vil da bli noe lavere.

### 3 GENERELT OM STØY

Støy er uønsket lyd. Støysjenansen viser seg å være særegen for ulike typer kilder (i dette tilfellet vegtrafikk). Reaksjonen på støyen er knyttet til det spesielle ved selve støyen (varighet, styrke, karakter, hyppighet mm) og støykilden.

Trafikkstøy varierer med trafikkmengden for et gitt tidsrom. På grunn av den store spennvidden fra den svakeste lyd vi kan oppfatte til smertegrensen benyttes en logaritmisk skala for å beskrive støynivå. Hver gang energien i en lyd fordobles, øker lydnivået med 3 dB(A), men menneskets subjektive reaksjon på endringer i lydnivået er:

- - 2 dB(A): opp mot merkbart
- 3 - 5 dB(A): godt merkbart
- 5 - 10 dB(A): vesentlig
- $\geq 10$  dB(A): dobling



Figur 7 Viser sammenheng mellom trafikkvekst i % og økningen i støynivå i dB

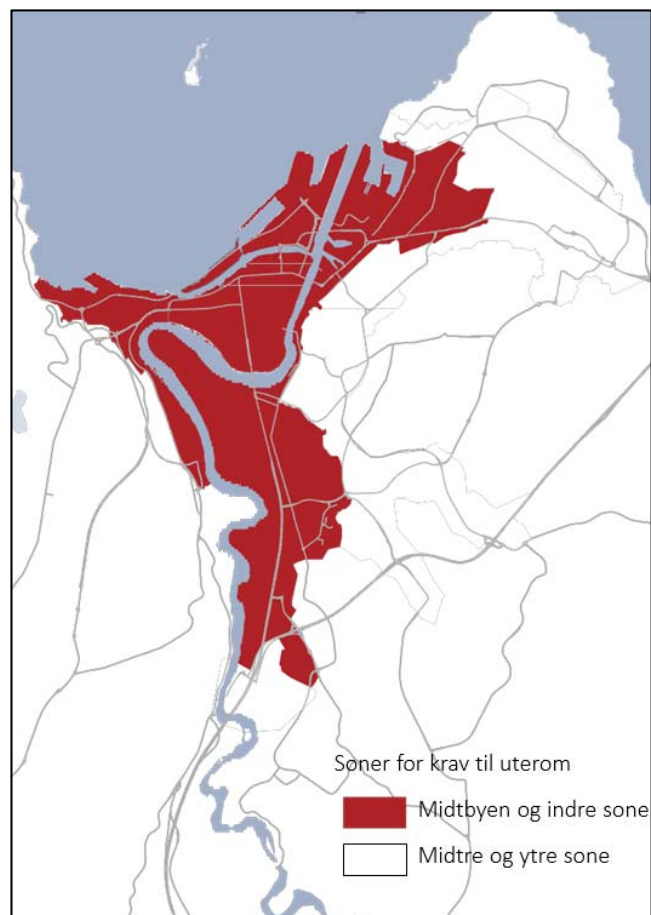
Det henvises til Vedlegg A for en oversikt over de vanligste ord og uttrykk, når det gjelder støy, benyttet i denne rapporten.

## 4 STØYREGELVERKET

Ved ny utbygging innenfor planavgrensningen så gjelder støybestemmelser i Kommuneplanens arealdel foran nasjonal retningslinje, men der arealdelen ikke er dekkende kan nasjonal retningslinje gjelde.

### 4.1 Kommuneplanens arealdel 2012-2024, 21.03 2013

Prosjektområdet ligger innenfor «Midtbyen og indre sone» med hensyn på krav til uterom. Det vil si at det tillates utbygging av støyfølsom bebyggelse i rød sone ( $L_{den} > 65\text{dB}$ ), men det kan ikke overstige 70dB ved fasade. Skissen til høyre viser soneavgrensning for krav til uterom og tillatt utbygging i rød sone i «Midtbyen og indre sone».



Trondheim kommune har egen planbestemmelse for støy og luftkvalitet. I henhold til merknader fra kommunen er gjeldende bestemmelse for prosjektområdet (definert som midtre og indre sone) gjengitt nedenfor:

#### 21. Støy

§ 21.1 Alle tiltak skal planlegges slik at støyforholdene innendørs og utendørs blir tilfredsstillende. Miljøverndepartementets retningslinjer for støy i arealplanlegging, T-1442/2012, skal legges til grunn for planlegging og tiltak etter plan- og bygningsloven.

§ 21.2 Det tillates støyfølsom arealbruk i gul støysone, dersom bebyggelsen har en stille side og tilgang til egnet uteplass med tilfredsstillende støynivå.

§ 21.3 I rød støysone tillates det ikke støyfølsom arealbruk. Etablering av nye boliger kan likevel vurderes i sentrale byområder og andre viktige fortetningsområder langs kollektivtrase med støynivå ( $L_{den}$ ) inntil 70 dBA ved fasade, dersom boenhetene er gjennomgående og har

en stille side hvor uterom kan plasseres. Minst halvparten av rom for varig opphold og minst ett soverom skal vende mot stille side.

Med støyfølsom bruk menes skoler, barnehager, boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, og rekreasjonsarealer.

### 30. Uterom for bolig

§ 30.1 Uterom skal være mest mulig sammenhengende, ha gode solforhold, tilfredsstillende støynivå og være skjermet mot motorisert trafikk og forurensing.

§ 30.3 Det skal avsettes egnet uterom på egen grunn, i samsvar med soneavgrensning, etter følgende krav:

		<i>Midtbyen og indre sone</i>	<i>Midtre og ytre sone</i>
<i>Minimumskrav til samlet uterom</i>	<i>Grunnlag per 100 m<sup>2</sup> BRA boligformål eller boenhet</i>	<i>30 m<sup>2</sup></i>	<i>50 m<sup>2</sup></i>

§ 30.3 Minst halvparten av uterommet skal anlegges på terrengnivå og opparbeides som felles leke- og oppholdsareal. For utbygging under 400 m<sup>2</sup> eller med 4 boliger eller mindre er det ikke krav om felles uterom.

## 22. Luftkvalitet

§ 22.1 Alle tiltak skal planlegges slik at luftkvaliteten innendørs og utendørs blir tilfredsstillende. Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av lokal luftkvalitet i arealplanlegging T-1520, skal legges til grunn for planlegging og tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1.

§ 22.3 I rød sone skal det normalt ikke tillates arealbruk som er følsom for luftforurensning. Unntak kan bare skje i sentrale byområder og andre viktige fortetningsområder, etter en helsefaglig vurdering. Uteareal skal sikres tilfredsstillende luftkvalitet.



## 4.2 Nasjonalt regelverk

Gjeldende støyregelverk er Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2012, heretter kalt T-1442.

Tabell 3: Oppsummert regelverk for ny og eksisterende bebyggelse

Generelt for ny bebyggelse som planlegges etter PBL	
Ved Utendørs $L_{den} \geq 55$ dBA	Ved Innendørs $L_{eq,24h} \geq 30$ dBA
Støytiltak; hvor støynivå bringes under $L_{den} 55$ dBA på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk	Støytiltak; hvor støynivå bringes under $L_{eq,24h} 30$ dBA i oppholdsrom

$L_{DEN}$ , årsmiddel, er A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for periodene dag, kveld og natt er slik:

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

$L_{EQ,24h}$  er gjennomsnittlig (energimidlet) lydnivå over et angitt tidsintervall, f.eks. 1 minutt, 30 minutter, 1 time, 8 timer eller 24 timer.

Etter EU-direktivets bestemmelser (Direktiv 2002/49/EF) skal  $L_{DEN}$  beregnes som frittfeltsverdier ved en mottakerhøyde på 4 meter over terreng og kravet skal være tilfredsstillt både ved fasade og på en normal uteplass. Ved detaljering av tiltak er det anbefalt å bruke mottakerhøyde 1,5 meter over terreng, som er en mer representativ høyde for konkrete uteplasser på bakkenivå.

Krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder er gitt av teknisk forskrift i Plan- og Bygningsloven og NS 8175:2012 «Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper». Kravene er gjengitt i tabell 4 nedenfor.

Tabell 4: *Utdrag av NS 8175:2012, tabell 4. Lydklasser for boliger, institusjon og kontorer. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid maksimalt og tidsmidlet lydtryknivå,  $L_{p,AFmax}$  og  $L_{p,A,T}$ , fra utendørs lydkilder. Klasse C er minstekrav.*

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
<b>Boliger</b>		
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	.
Boliger, Institusjon		30
Kontorer		40
I soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AF,max}$ (dB) Natt, kl. 23-07	45

### 4.3 Bygg- og anleggsstøy

Støygrenser ved større arbeider: Bygg- og anleggsvirksomhet bør ikke gi støy som overskrider støygrensene i tabell 2 nedenfor. Basisverdiene i tabellen gjelder for anlegg med total driftstid mindre enn 6 uker. For lengre driftstid skjerpes grenseverdiene for dag og kveld som vist i tabell 3 nedenfor.

Tabell 6 Anbefalte basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dB, frittfelt verdi og gjelder utenfor rom for støvfølsom bruk.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ( $L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld ( $L_{pAeq4h}$ 19-23) eller søn-/helligdag ( $L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt ( $L_{pAeq8h}$ 23-07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	65	60	45
Skole, barnehage	60 i brukstid		

Tabell 7 Korreksjon for anleggsperiodens eller driftsfasens lengde (avrundes til hele uker/måneder).

Anleggsperiodens eller driftsfasens lengde	Grenseverdiene for dag og kveld i Tabell 4 skjerpes med
Fra 0 til og med 6 uker	0 dB
Fra 7 uker til og med 6 måneder	3 dB
Fra 7 måneder til og med 12 måneder	6 dB
Fra 13 måneder til og med 24 måneder	8 dB
Mer enn 2 år	10 dB

## 5 RESULTATER

### Støysonekart med støypunktverdier

Området består av ny boligbebyggelse og bevaringsverdige bygninger Katrinelyst, som tidligere har vært benyttet til institusjonsbebyggelse (Catharina senteret)). Bygningene står i dag tomme, men blir periodevis leid ut til bolig/ overnatting.

Det presiseres at det ikke foreligger digital vegmodell med ny vegutbedring og superbustrase, og det er derfor valgt å beregne støy med senterlinje som for dagens veg. Dette da det er usikkert for hvordan endelig utfordring av Innherredsvegen vil bli ift antall kjørefelt og trafikk tall. Byggeplanen må ivareta en eventuell oppdatering av ny digital modell dersom den foreligger da. Usikkerhet som ligger i trafikk tallene, må også oppdateres i byggeplanen. Det vil si at det totalt sett vil kunne gi høyere eller lavere støyverdier i byggeplanen, men bestemmelsene vil ivareta at grenseverdier og kriterier ivaretas i senere faser ved utbygging.

Det er utarbeidet støysonekart som viser følgende vist ved  $L_{DEN}$  :

- ✓ Støysoner : Hvit <55dB, Gul =55-65dB og Rød >65dB. Vist ved punkter 1.5m over terreng. Beregningspunkter er i utgangspunktet satt pr 5x5m og tettere ved fasadene.
- ✓ Støypunktverdier ved fasadene foran vinduer i alle etasjer.

Støysonekartet er vist på neste side.





Figur 8: Støysonekart som viser støysoner og støypunktverdier ved vinduer for alle etasjer, ved fasadene.

Som nevnt bør første etasje for byggene ikke planlegges som boligformål, kun boliger i øvrige etasjer. Prosjektområdet er å anse som sentrumsnært formål i henhold til kommuneplanens arealdel 2012-2014 og ligger i gul og rød sone. I henhold til kommuneplanens bestemmelser og veileder for T-1442, TA-2115/2005, skal da følgende støybestemmelser/kriterier utredes:

- Støynivå må ikke overstige ( $L_{den}$ ) 70 dBA ved fasade.

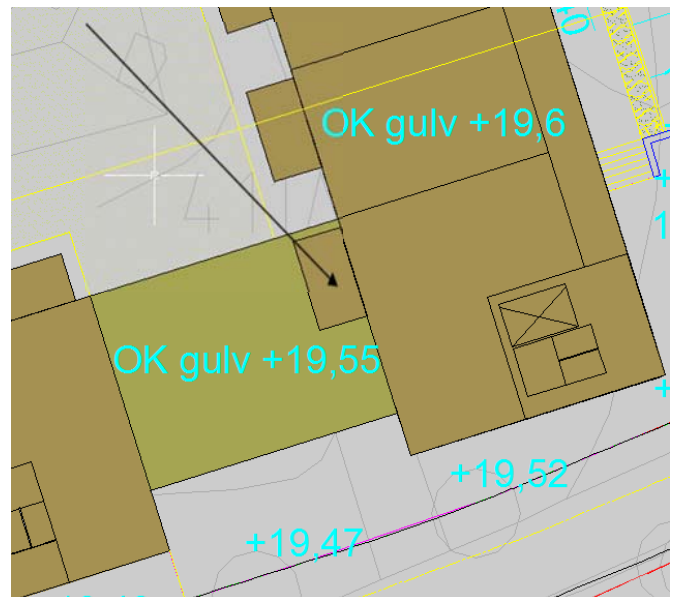
Høyeste støyverdi på ny bebyggelse vil være tett oppunder 70dB, det vil si 69.4dB.

- Boenhetene er gjennomgående og har en stille side (<55dB) hvor uterom kan plasseres. Minst halvparten av rom for varig opphold og minst ett soverom skal vende mot stille side.

Det er planlagt tilstrekkelig med uterom på bakkenivå i bakkant av bebyggelsen som vil være støyskjermet av bebyggelsen. Øvrige utearealer som vil være tilgjengelige er felles uterom på tak og private uterom på balkonger. Disse bør etterstrebes skjermet tilstrekkelig med tett rekkverk og delvis skjerming av balkongene. Det er planlagt ført opp to lave støyskjermer på 2meter som er vist på støysonekartet.

Alle nye bygg med støyutsatt bebyggelse vil ha stille side, foruten leilighet i øverste etasje i søndre del av tverrblokk lengst i øst. Se figur nedenfor. Leilighetens stille side kan løses ved å innglasse delvis eller hele balkongen og at vindu for minst ett soverom vender ut mot balkongområdet. Omtalt balkong er vist med pil nedenfor.

Endelige tiltak må løses i byggeplanen.



For boligblokk langs Innherredsvegen hvor det er planlagt åpne svalganger ut mot Innherredsveien, så bør det etterstrebes å redusere refleksjonsflater ved å ikke gjøre bruk av rene glatte/harde flater. Rekkeverket vil bidra til å støyskjermes noe, men åpningen vil også kunne skape refleksjoner inne i svalgangen. Det er vanskelig å si hvilke flater dette gjelder spesielt da et slikt støybilde gjerne blir komplisert. Dette kan være ved bruk av støydempende materiale på underkant golv, lameller på vegger og golv eller annet som ville kunne bryte støylinjene.

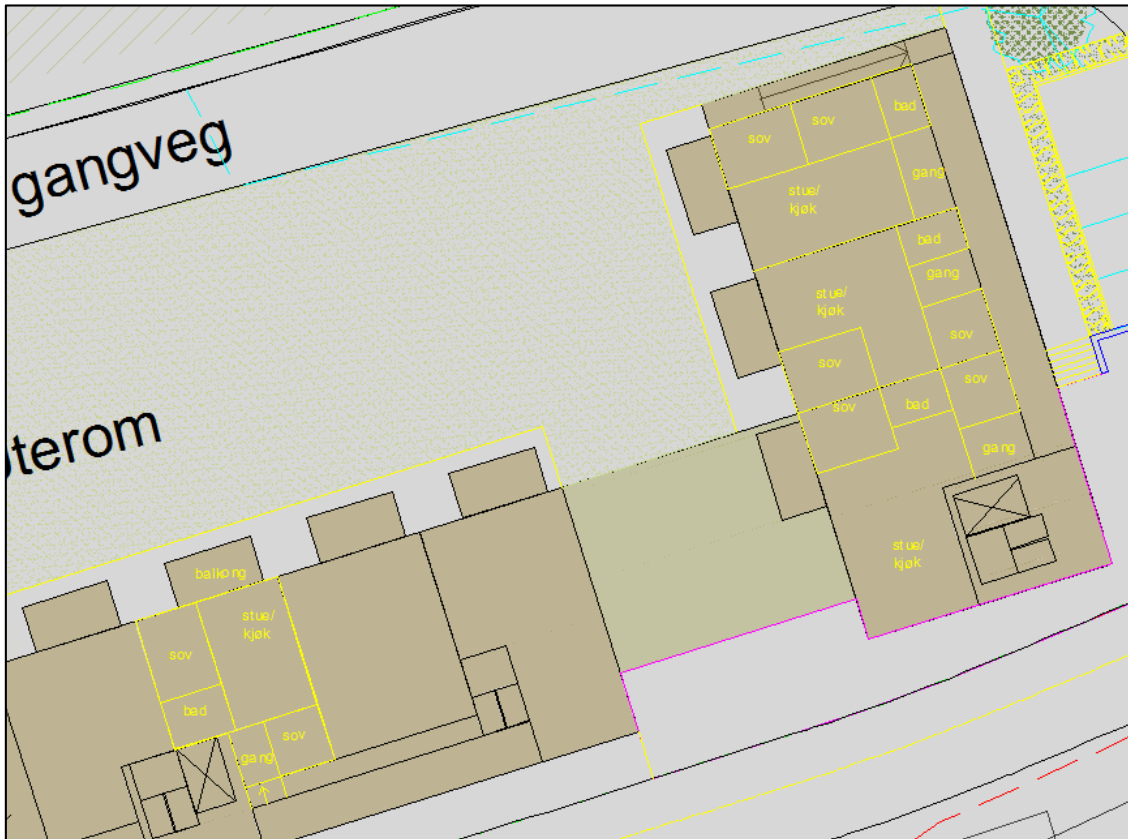




Illustrative planløsninger i planen viser planløsninger som ivaretar støybestemmelsen:

«Boenhetene er gjennomgående og har en stille side(<55dB) hvor uterom kan plasseres. Minst halvparten av rom for varig opphold og minst ett soverom skal vende mot stille side.»

Skissene nedenfor viser to ulike situasjoner hvor minst ett soverom vender ut mot stille side.



Byggeplanen må ivareta at endelig valgt planløsning er iht støybestemmelsene i KPA



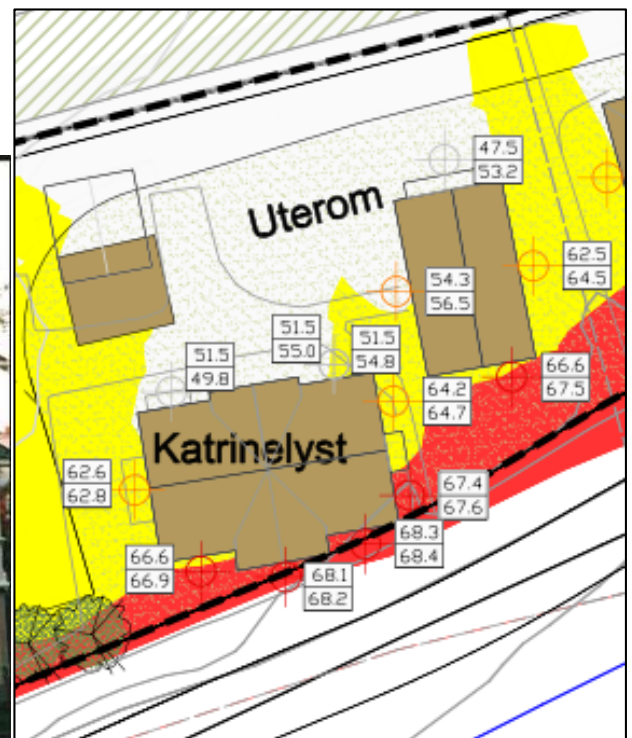
Ved eventuell bruk av Katrinelyst til boligformål, så vil de samme støybestemmelser/kriterier gjelde:

- Støynivå må ikke overstige (Lden) 70 dBA ved fasade.

Høyeste støyverdi på ny bebyggelse vil være tett oppunder 70dB, det vil si 68.4dB.

- Boenhetene er gjennomgående og har en stille side (<55dB) hvor uterom kan plasseres. Minst halvparten av rom for varig opphold og minst ett soverom skal vende mot stille side.

Bolig har stille side (baksiden ift veg), men verdiene ligger tett oppunder grenseverdi 55dB. I forbindelse med søknad om tiltak/ byggeplanen må det detaljberegnes ytterligere for kontroll mot grenseverdi 55dB ved fasade. Byggeplanen må ivareta at minst halvparten av rom for varig opphold og minst ett soverom skal vende mot stille side.



Utearealene vil være ivaretatt og overskrider ikke 55dB. Dette sees på støysonekartet vist på skissen ovenfor.

## 5.1 Innendørs støynivå

Felles for hele planområdet er krav til maksimalt støynivå, knyttet til NS 8175 "Lydforhold i bygninger", se tabell 4.

Tilstrekkelig støydemping i fasadekonstruksjonen må ivaretas i byggeplanen.

## 6 VEDLEGG A: VANLIGE STØYUTTRYKK OG BETEGNELSER

Begrep	Benevning	Forklaring
A-veid lydtrykknivå	dBA	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller vurdert med veiekurve A ( $L_A$ , angitt i dBA). Lydnivå er den korrekte betegnelsen for alle dBA-verdier, men i daglig språk brukes ofte støynivå.
A-veiet, ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt	$L_{DEN}$	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07
A-veide nivå som overskrides 5 % av tiden, Fast	$L_{5AF}$	$L_{5AF}$ er det A-veide nivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser
Desibel	dB	Angir logaritmisk forhold mellom to verdier. Desibel brukes på to måter: 1) For å angi forholdet mellom to størrelser 2) For å angi absoluttstørrelse ved at man angir forholdet til en referanseverdi.
Ekvivalent lydnivå	$L_{ekv,T}$ $L_{A,ekv,T}$	Gjennomsnittlig (energimidlet) lydnivå over et angitt tidsintervall, f.eks. 1 minutt, 30 minutter, 1 time, 8 timer eller 24 timer. Noen ganger markeres at det er A veid verdi ved en A foran ekv. Normalt er det underforstått.
Fritt felt		Lydtubredelse uten refleksjon fra vertikale flater (dvs. nærliggende bygninger eller egen fasade). En mottaker i lydfeltet mottar lyd bare i en direkte retning i fra lydkilden. Vi snakker ofte om "fritt felt" i motsetning til lyd tett ved bygningsfasade der refleksjoner fra fasaden bidrar til å øke lydnivået
Lydnivå	L	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller beregnet i desibel.
Maksimalt lydnivå	$L_{maks}$	Beskrivelse av høyeste lydtrykknivå for en ikke- konstant lyd. $L_{maks}$ er svært følsomt for hvordan maksimalverdien defineres. (tidskonstant som skal brukes, hvilke toppe som skal inkluderes). For å ha entydige forhold brukes faste definisjoner, f.eks. nivået som overskrides 1 % av tiden Beregningsmetoden for vegtrafikkstøy (1996) har definert $L_{maks}$ til det nivået som overskrides en viss prosent av tiden. Her er 5 % som anbefalt verdi.
Støy		Uønsket lyd. Lyd som har negativ virkning på menneskets velvære og lyd som forstyrrer eller hindrer ønsket informasjon eller søvn
Støynivå		Populært fellesuttrykk for ulike beskrivelser av lydnivå (som ekvivalent - og maksimalt lydnivå) når lyden er uønsket.
Veiekurve – A	A	Standardisert kurve (IEC 60651) som etterlikner ørets følsomhet for ulike frekvenser ved lavere og midlere lydtrykknivå. Brukes ved de fleste vurderinger av støy. A-kurven framhever frekvensområdet 2000 - 4000 Hz
ÅDT		ÅDT (Årsdøgntrafikk) er i prinsippet summen av antall kjøretøy som passerer et punkt på en veistrekning i året dividert på årets dager. Antall tunge kjøretøy angis som en andel i prosent.

## 7 LUFTFORURENSNING

### 7.1 Generelt

Biltrafikken er som oftest den viktigste kilden til luftforurensninger. De største lokale forurensningsproblemene knyttet til biltrafikk, er risikoene for helseskade ved høye konsentrasjoner av svevestøv (PM<sub>10</sub>) og nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>).

Veitrafikken medfører også utslipp av blant annet karbonmonoksid (CO), karbondioksid (CO<sub>2</sub>), benzen, bly og svoveldioksid (SO<sub>2</sub>). Utslipet av nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) kan bidra til dannelsen av bakkenært ozon. Utslipp av karbonmonoksid (CO) påvirker ikke den lokale luftkvaliteten, men har negativ virkning på klimaet globalt.

### 7.2 Svevestøv (PM<sub>10</sub>)

PM<sub>10</sub> er en betegnelse for svevestøv, dvs. støv som oppholder seg i lufta over en viss periode. Betegnelsen PM står for "Particulate Matter" der tallet angir størrelsen på partiklene i mikrometer (µm). PM<sub>10</sub> omfatter støvpartikler med diameter på 10 µm og mindre.

På årsbasis utgjør forbrenningspartikler som dannes ved ufullstendig forbrenning av fossilt brennstoff den desidert største andelen av svevestøvet. Utslippsmengden per kjørt kilometer varierer sterkt med type kjøretøy, motorteknologi og drivstofftype. Gamle biler uten katalysator og dieslbiler uten filter slipper ut vesentlig mer partikler enn nye biler. Dieslbiler slipper generelt ut langt mer partikler enn bensinbiler.

Slitasjepartikler som dannes ved friksjon mellom vei og bildekk utgjør en liten andel av den totale mengden svevestøv. Slitasje som følge av mekanisk bevegelige deler i kjøretøy utgjør også et mindre bidrag til dannelsen av svevestøv, da hovedsakelig jernpartikler.

Svevestøvkonsentrasjonen i lufta er avhengig av meteorologiske forhold og topografien for området. Om vinteren kan svevestøvkonsentrasjonen øke betraktelig som følge av for eksempel økt slitasje av veidekket eller temperaturinversjon. Ved inversjon hindres luften i å sirkulere og svevestøvkonsentrasjonen blir følgelig høyere enn ved normale værforhold. Nedbør og vind har motsatt effekt og fører til mindre konsentrert forurensning.

Svevestøveksposering kan bidra til å forverre en rekke luftveissykdommer som KOLS, astma og lungekreft. Svevestøv, spesielt dieseleksospartikler, kan forsterke allergiske reaksjoner. Spesielt er eldre og personer med hjerte/karsykdom, diabetes, astma og andre lungesykdommer følsomme for svevestøv. Barn og unge er også sårbare.

### 7.1 Nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>)

NO<sub>2</sub> er betegnelsen på nitrogendioksid. I byområder er konsentrasjonen først og fremst avhengig av meteorologiske forhold og tilførsel av ozon, dernest trafikkmengden i byen. På kalde dager, med lite vind, kan konsentrasjonen bli spesielt høy. Hos sårbare grupper kan innånding av NO<sub>2</sub> gi økt hoste og bronkitt, mindre motstand for infeksjoner og økt sykkelighet. Friske mennesker tåler forholdsvis høy NO<sub>2</sub>-eksponering uten at det gir noen helseeffekt (Kilde: [www.luftkvalitet.info](http://www.luftkvalitet.info)).

Nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) dannes i ulike typer forbrenningsprosesser der det er tilstrekkelig høy temperatur. Forbrenning av drivstoff fører til produksjon av både nitrogenmonoksid (NO) og nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>). Disse betegnes ofte samlet som nitrogenoksider, NO<sub>x</sub>.

Forskning har vist at astmatikere kan få nedsatt lungefunksjon ved eksponering fra ca. 200 µm/m<sup>3</sup> nitrogendioksid eller høyere, mens friske personer får redusert sin lungefunksjon først ved konsentrasjoner over 1000 µm/m<sup>3</sup>. Allergikere synes å reagere sterkere på allergener

når de eksponeres eller har vært eksponert for nitrogen dioksid (Kilde: Folkehelseinstituttet, www.fhi.no). Til sammenligning registreres nivåer på 200 – 500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i forurensningsperioder i Oslo. Ved langtidseksponering av  $\text{NO}_2$  kan økt forekomst av sykdom og død fra hjerte/kar- og luftveissykdommer forekomme. Det er imidlertid stor usikkerhet forbundet med slike studier, siden det er vanskelig å ta høyde for andre luftforurensningskomponenter.

## 8 GRENSEVERDIER OG MÅL FOR LUFTKVALITET

Under § 7-6. "Grenseverdier for tiltak" i forskriften "FOR 2004-06-01 nr. 931: Forskrift om begrenning av forurensning (forurensningsforskriften)" angis grenseverdiene for svevestøv ( $\text{PM}_{10}$ ) og nitrogen dioksid ( $\text{NO}_2$ ) i utendørs luft. Med utendørs luft menes utenfor fasader, på utendørs oppholdsareal, osv.

Se tabell 1 for oversikt over de **nasjonale grenseverdiene, KLIF (klima og forurensningsdirektoratet) sine luftkvalitetskriterier** og nasjonale mål. **For øvrig er de nasjonale grenseverdiene lik EUs grenseverdier for luftkvalitet for de to aktuelle parametrene.**

Ambisjonsnivå ved planlegging av nye veier er at nasjonale mål skal overholdes. I utgangspunktet bør dette også gjelde for etablering av ny bebyggelse, men at det må sees i sammenheng med ønske om fortetting i pressområder. Regulert område skal ha en høy utnyttelse i et høyt trafikkert område og ligger inntil et kollektivknutepunkt med mulighet for fremtidig superbuss.

Luftkvalitetskriterier gitt av KLIF er ikke juridisk bindende, men angir eksponeringsnivåer som man ut fra nåværende viten antar ikke vil gi alvorlige helsevirkninger for befolkningen.

Tabell 9 Aktuelle grenseverdier og mål for luftkvalitet.

Grenseverdi for luftkvalitet	$\text{NO}_2$ [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	$\text{PM}_{10}$ [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Midlingstid	time	døgn
Nasjonale mål	150	50
Antall tillatte overskridelser årlig	8 timer	7 døgn
SFTs og Folkehelsas anbefalte luftkvalitetskriterier	100	35
<sup>1</sup> Hentet fra "FOR 2004-06-01 nr. 931: Forskrift om begrenning av forurensning (forurensningsforskriften)". Grense for tiltak. <sup>2</sup> Dato for oppnåelse av grenseverdi: 1. januar 2010. <sup>3</sup> Dato for oppnåelse av grenseverdi: 1. januar 2005.		

## 9 FORUTSETNINGER OG METODE

### 9.1 Beregningsprogram

Beregningsprogrammet VLuft 6.0 er benyttet til punktberging av luftforurensning. Siden oppstart av prosjektet i 2013 har Vegdirektoratet planlagt for programmet å utgå i løpet av 2015, programmet skal erstattes av en vurderingsmetode uten beregninger, og ved konkrete beregninger skal Nilu gjennomføre disse. Det presiseres derfor at beregningsprogrammet er

meget overordnet og med stor usikkerhet i beregningsresultat. Programmet beregner maksimalkonsentrasjoner, dvs. konsentrasjoner som oppstår når rushtidstrafikk og maksimalt dårlige spredningsforhold inntreffer samtidig. I tillegg estimerer programmet forventet 8. høyeste verdi av NO<sub>2</sub> og forventet 25. og 7. høyeste verdi av PM<sub>10</sub>, i samsvar med grenseverdier og mål for luftkvalitet, gitt i tabell 1.

Metoden som benyttes er en forenklet beregning. Beregningsmodellen tar i liten grad hensyn til terrengvariasjoner, faktisk meteorologi og bygningsutforming. Avvik i kjøremønster og utslippsmengder er også faktorer som kan ha stor betydning for avgitt luftforurensning fra veitrafikk. Det er derfor en viss usikkerhet knyttet til beregningene.

I VLuft ligger det inne en forhåndsdefinert generell reduksjon i utslippsfaktorene fram til år 2017. Beregninger utført for situasjoner etter år 2017 beregnes med samme utslippsfaktorer som i år 2017. Da de kommende teknologiske forbedringer, som stadig fører til reduserte utslipp fra personbiler, følgelig ikke blir hensynstatt kan det sies at forutsetningene mht. utslippsmengder som ligger til grunn for beregningene er konservative.

## 9.2 Bakgrunnskonsentrasjon og øvrige forutsetninger

Forurensning langs en gitt vei er summen av forurensning fra biltrafikken langs denne veien og forurensning fra andre kilder, også kalt bakgrunnsbidrag av forurensning. Bakgrunnsbidraget kan bestå av bidrag fra trafikk i nærliggende gater og veier, industriutslipp, utslipp fra fyring med olje, kull og ved til arealoppvarming, samt langtransportert forurensning.

VLuft henter bakgrunnsverdier av NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub> for området ut fra et forhåndsdefinert bakgrunnsatlas og legger til bidraget fra veien. Det er gjort bruk av samme bakgrunnsatlas og piggfriandel(70%) som ble brukt for beregninger av NO<sub>2</sub> for Trondheim kommune ved Miljøenheten i 2012.

For prosjektområdet er det vurdert bruk av Fasadedekningsgrad 1. det vi si at man beregner for en veg med ensidig tett fasaderekke. Alternativt er å beregne som veg med spredt bebyggelse. Dette gir store utslag i beregningene hvor man får en dobling i NO<sub>2</sub> verdiene ved tett fasaderekke sammenlignet mot spredt bebyggelse. For prosjektområdet vil dette være en blanding mellom tett og spredt bebyggelse, men det er beregnet som tett fasaderekke.

## 10 BEREGNINGER OG VURDERINGER

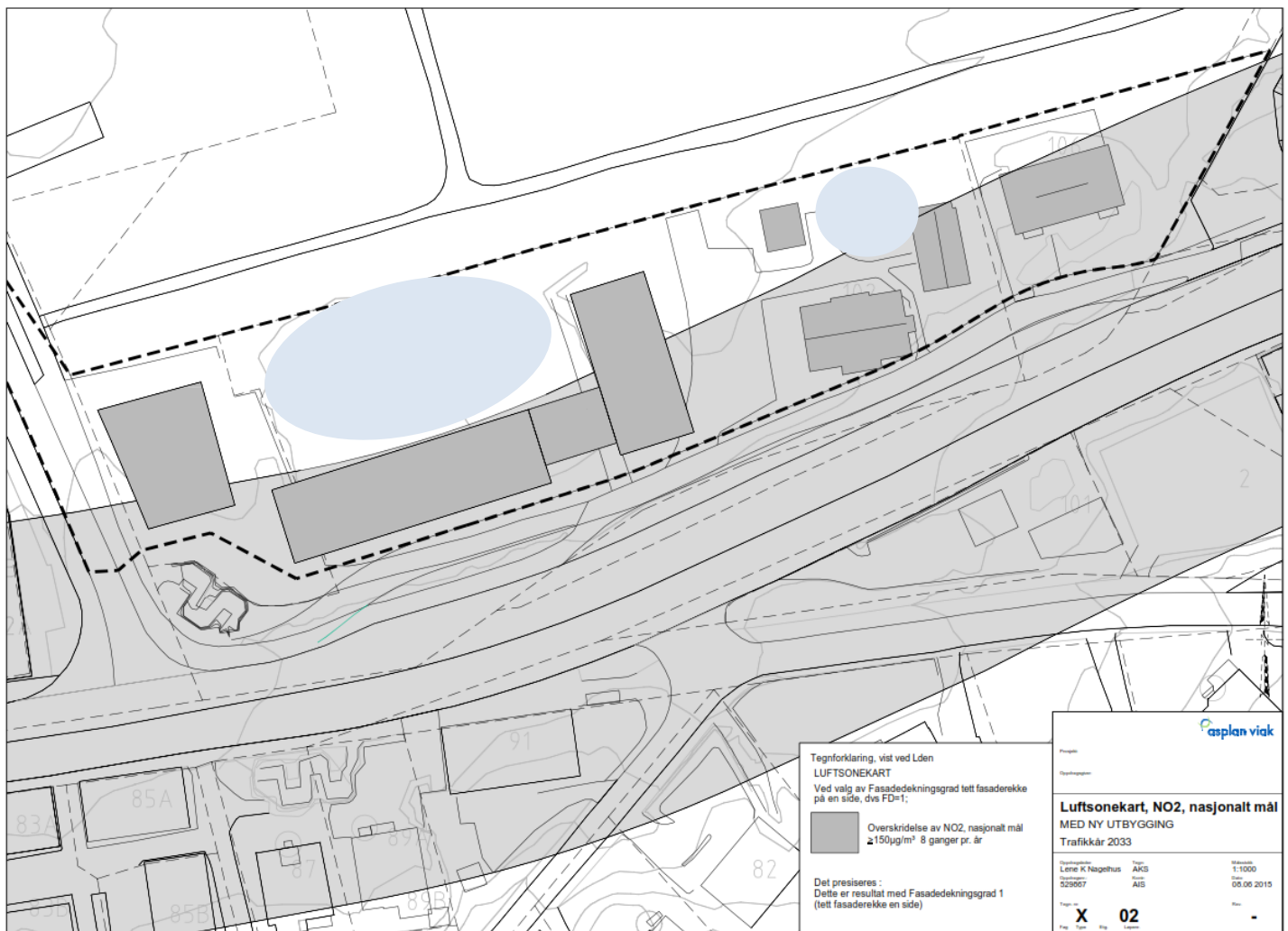
Det er gjennomført beregninger av utslipp til luft. Det er fokusert på utslipp av svevestøv (PM<sub>10</sub>) og nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>). Disse parameterne er de som først og fremst gir redusert luftkvalitet som igjen kan medføre negative helsemessige virkninger. Ved vurdering av luftkvalitet er det tatt utgangspunkt i grenseverdiene for nasjonale mål.

Ny utbygging vil ikke medføre økt utslipp fra økt vegtrafikk. Det er her kun belyst hvilke konsentrasjonsverdier som vil være innenfor prosjektområdet i forhold til luftkvalitetskriterier og nasjonale mål.

Det er tatt utgangspunkt i eksisterende VLUFTE-modell for området, som er oppdatert i forhold til trafikkdata og beregningspunkter for prosjektområdet. Thomas Von Westens gate er lagt inn med en avstand 30meter fra beregningspunkt til senter veg. Videre er det beregnet for hvilken avstand ut fra Innherredsveien(senter veg) man får overskridelse i henhold til grenseverdier/anbefalte luftkvalitetskriterier. Det vil kun være overskridelse av NO<sub>2</sub>.langs Innherredsvegen.







Figur 9: Overordnet sonekart som viser grå sone hvor det er overskridelse av nasjonalt mål og luftkvalitetskriteriet for NO2. Det presiseres at beregning er overordnet at det vil være usikkerhet i resultat av denne presentasjonen.

## 11 KILDER

- [1] KLIF (Klima og Forurensningsdirektoratet), [www.klif.no](http://www.klif.no) (Tema:luft)
- [2] [www.luftkvalitet.info](http://www.luftkvalitet.info)
- [3] Miljøverndepartementet 2004. FOR 2004-06-01 nr 931: Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften)
- [4] Nasjonalt folkehelseinstitutt: Fakta om svevestøv og helse, [www.fhi.no](http://www.fhi.no).
- [5] Veiledning til forskrift om lokal luftkvalitet. Statens forurensningstilsyn (SFT) og Statens vegvesen. TA-1940/2003
- [6] Programdokumentasjon TR 7/2000 av NILU.
- [7] Forslag til retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (Datert 08.07.2009)
- [8] Veiledning om gjennomføring av tiltak rettet mot luftforurensning. TA2842 (Datert 22.09.2011)