

Horten Kommune
STØYVURDERING
HORTEN HAVN

Rapporten viser og drøfter støymiljø slik det fremkommer med «Alternativ 1», som er lagt til grunn for videre utvikling av området ved ferjeleiene ved Horten Havn.

Dato: 23.05.2019
Versjon: 02



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Horten Kommune
Tittel på rapport:	Støyvurdering Horten Havn
Oppdragsnavn:	Horten Områdeplan Horten Havn
Oppdragsnummer:	612913-01
Utarbeidet av:	Trond Norén
Oppdragsleder:	Susanna Grimsæth
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Denne rapporten bygger videre på de innledende støyberegningene utført i rapport «Støyberegning for ny områdeplan for Horten Havn», datert 16/1-2018. Det er ila. høsten 2018 vedtatt at man går videre med «Alternativ 1» som betyr at biloppstillingsplassen flyttes fra sjøsiden og inntil Midgardsveien, fv. 310.

Kartleggingen av støymiljøet er basert på en skisse for hvordan området mellom biloppstillingsplassen og sjøen kan utvikles. Støybelastningen på nye og eksisterende boliger er vurdert bla. med og uten lokk over biloppstillingsplassen, med 2 eller 3 ferjeleier, med kun støysvake ferjer, med skjermingstiltak og nye bygningers plassering.

Overordnede konklusjoner mht. støy er at lokk over biloppstillingsplassen ikke gir en reduksjon av støynivået for eksisterende boliger. Vegtrafikkstøy for eksisterende boliger domineres av støy fra Midgardsveien og påvirkes i beskjeden grad av plassering av biloppstillingsplassen.

Støy fra havnedelen er primært en utfordring for det nye utbyggingsområdet.

Innføring av støysvake ferjer har liten eller ingen betydning for støybelastningen for nye og gamle boliger. Området i nord, nærmest ferjeleiene, egner seg lite for boliger, men kan utnyttes til kontorer/næring. Reduksjon av slagstøy fra av- og påkjøringsramper er et av de viktigste støyreducerende tiltak som anbefales for å få et tilfredsstillende bomiljø i nytt utviklingsområde.

02	23.05.2019	Tekstkorrigering (kap 2.1.1, og 2,5)	SG	
01	14.01.19	Nytt dokument	TN	FK
VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KS

Forord

Asplan Viak AS har vært engasjert av Horten kommune for å utføre støyberegninger i forbindelse med nytt planprogram for sjønære områder ved Horten Havn.

Bastø-Fosen AS har bidratt med trafikk- og driftsinformasjon som har vært nødvendig for å få kartlagt støy fra havnevirkksomheten. Bastø-Fosen AS har også tilrettelagt for gjennomføringen av en omfattende støykartlegging av støy fra ferjene og annen ferje-relatert støy.

Støy fra vegnettet i området er utarbeidet basert på trafikkdata fra NVDB, Nasjonal vegdatabank, og fremskrevet frem i tid iht. NTPs og Bastø-Fosen sine trafikkprognoser.

I denne vurderingen er konsekvenser av 2 eller 3 ferjeleier og kun bruk av nye støysvake ferjer er lagt til støyvurderingene beskrevet i «Støyberegning for ny områdeplan for Horten havn».

Susanna Grimsæth har vært oppdragsleder for Asplan Viak.

14.01.2019

Trond Norén
Fagansvarlig Støy

Frode Knutsen
Støyberegninger

Susanna Grimsæth
Oppdragsleder

Frode Knutsen
Kvalitetssikrer

Innhold

1. INNLEDING	5
2. REGELVERK	8
2.1. Retningslinje T-1442:2016	8
2.1.1. Generelt.....	9
2.2. Konsekvenser av punkt 1.4 i planprogrammet.....	10
2.2.1. Praktisering av retningslinje T-1442 i Statens vegvesen	10
2.3. Forurensningsforskriften	11
2.4. NS 8175:2012.....	12
2.5. Planbestemmelser i kommunedelplan for sentrum	12
3. FORUTSETNINGER OG METODE	14
3.1. Generelt.....	14
3.2. Trafikktall og spesielle forutsetninger	16
3.2.1. Vegtrafikk	16
3.2.2. Rutetider ferjetrafikk.....	17
3.3. Opprinnelige hovedalternativer.....	19
3.4. Varianter av Alternativ 1	19
4. RESULTATER	22
4.1. Støysonekart Dagens situasjon	23
4.2. Støysonekart Nullalternativet.....	24
4.3. Støysonekart Alternativ 1 2037	24
4.4. Fasadenivåer ved eksisterende bebyggelse og ulike støyscenario	25
4.5. Fasadenivåer ved ny planlagt bebyggelse	29
4.6. Fasadenivåer fra havnestøy.....	30
4.7. Støy av- påkjøringsramper versus havnestøy.....	31
5. KONKLUSJON	35

1. INNLEDING

Horten kommune har i 2017 igangsatt arbeid med områdereguleringsplan for de sjønære områdene langs den østlige sjøfronten. Områdene omfattes av kommunedelplan for Horten sentrum som omfatter i alt ni dokumenter. Hoveddokumentet, «Kommunedelplan for Horten Sentrum med bestemmelser og retningslinjer», ble vedtatt 7. september 2015.

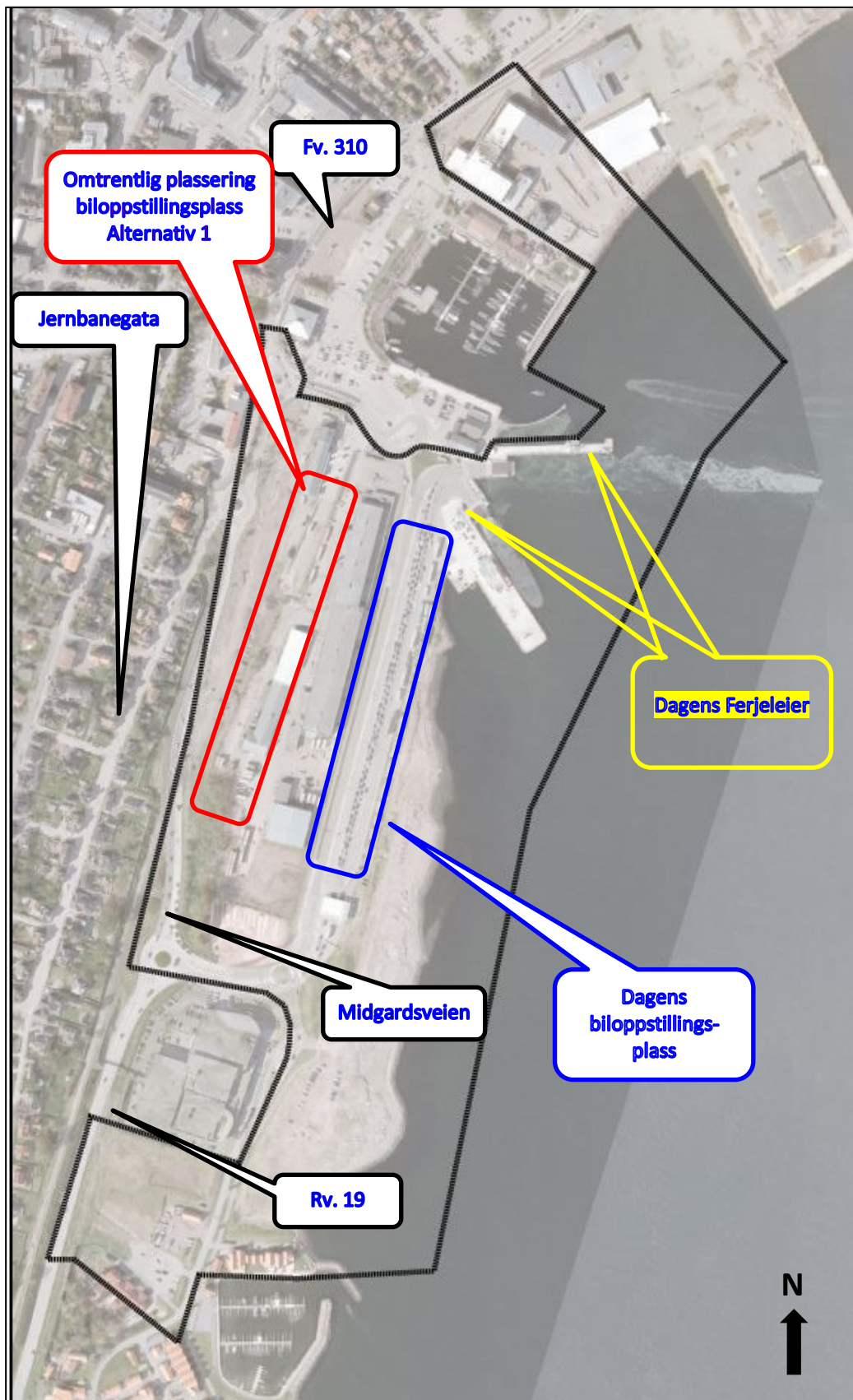
Planprogrammet har landet på «Alternativ 1» som betyr at biloppstillingsplass for ferjene flyttes til en beliggenhet rett øst for Midgardsveien. Alternativ 2 var i hovedsak å beholde plasseringen omtrent som i dagens situasjon. Denne rapporten omhandler kun det valgte alternativet.

Området er støyutsatt. De viktigste støykildene er relatert til ferjetrafikken Moss - Horten, fra trafikk inn og ut av biloppstillingsplassen ved ferjene og Midgardsveien / fv. 310. Boliger som ligger vest for Midgardsveien har også noe støy fra Jernbanegata.

Det har vært sett spesielt på hvordan støybelastningen på eksisterende boliger vest for Midgardsveien vil påvirkes av det valgte alternativet, inkludert hvordan et «lokk» over biloppstillingsområdet vil påvirke støymiljøet for disse boligene.

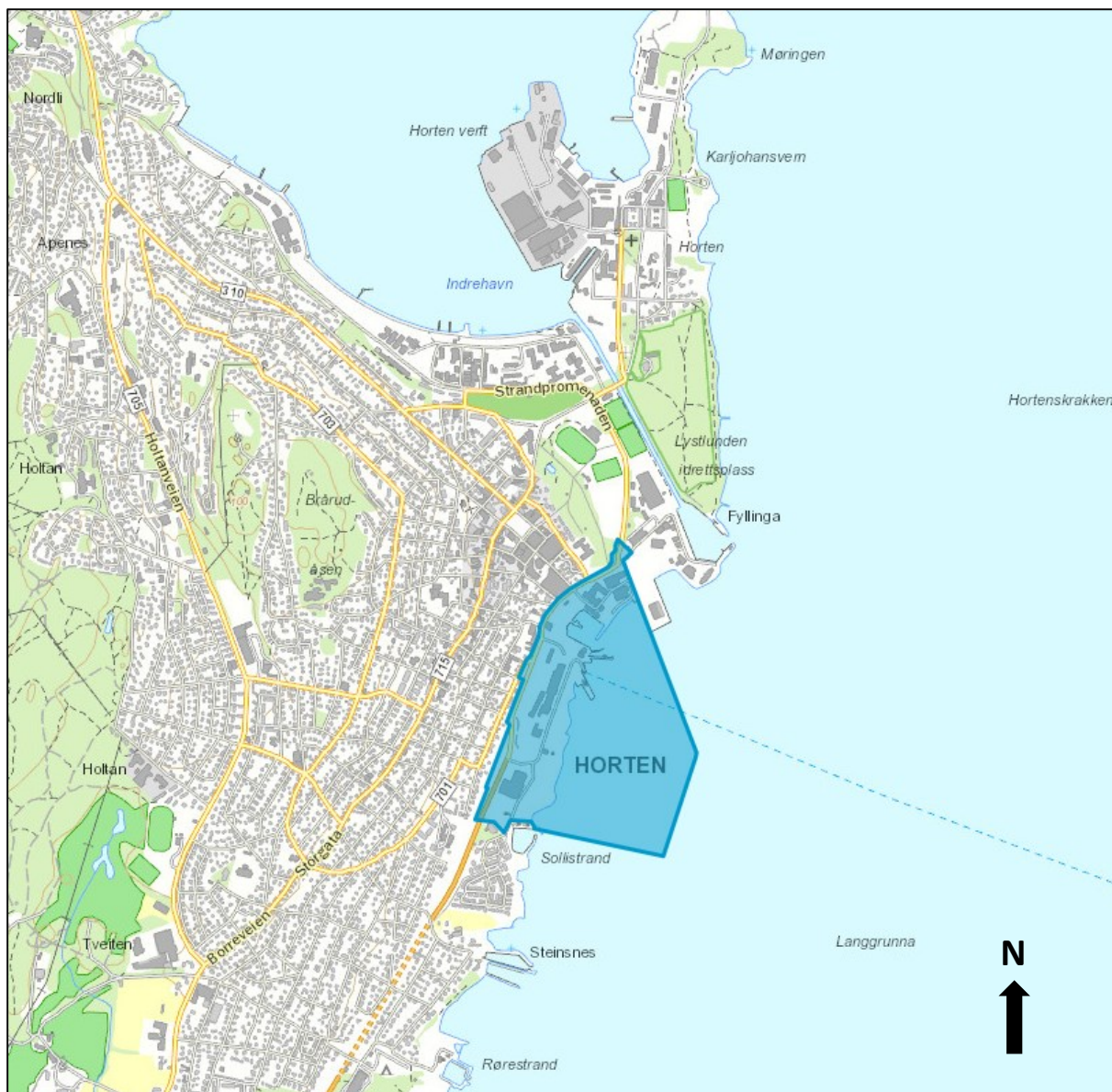
Støy og støyskjerming av utviklingsområdet er også vurdert og forslag til tiltak er skissert.

Planområdet er vist i figur 1-1.



Figur 1-1: Planavgrensningen, rv. 19 går fra syd fram til rundkjøringen og ut på biloppstillingsområdet mens fv. 310 fortsetter rett nord etter rundkjøringen. Felles betegnelse Midgardsveien. Bakgrunnsbildet er flyfoto av dagens ferjeleier og biloppstillingsplass.

De dimensjonerende støykildene for planområdet ligger innenfor blått område markert på figur 1-2. Støy generert utenfor dette området har liten betydning for selve planområdet. Vegtrafikkstøy i Jernbanegata er tatt med i beregningen siden boliger langs Jernbanegata påvirkes av denne vegtrafikkstøyen og støy fra planområdet.



Figur 1-2: Oversiktskart, planområdet er markert med blått. Kart er hentet fra Asplan Viak sin kartløsning Adaptive. Støykilder innenfor blått område har relevant betydning for støyforholdene i planområdet og nærliggende områder.

2. REGELVERK

2.1. Retningslinje T-1442:2016

Gjeldende støyregelverk er Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016, heretter kalt T-1442.

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

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

L_{DEN} -nivået skal i kartlegging beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år.

Det bemerkes at T-1442 kun omhandler grenseverdier som er relevante for det man kaller støyfølsom bebyggelse. Boliger, pleie- og sykehjem, sykehus, skoler og barnehager omfattes av begrepet støyfølsom bebyggelse. Kontorer og næringsbygg omfattes ikke av disse grenseverdiene.

L_{DEN} skal beregnes som innfallende lydtryknivå ved en mottakerhøyde på 4 meter over terreng og grenseverdi skal være tilfredsstillende både ved fasade og på en normal uteplass. Man skal imidlertid ta praktiske hensyn til den situasjonen man har når beregningshøyden fastsettes. For uteplasser bruker man som regel å beregne støynivået i 1,5 meter høyde over bakken for å gi et mer reelt inntrykk av støybelastningen på bakkeplan.

T-1442 angir to støysoner, gul og rød sone, hvor det gjelder særlige retningslinjer for arealbruken. Kort oppsummert er retningslinjene slik: (Se T-1442 for detaljer)

- Rød sone, nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone er en vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres, dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Kriterier for soneinndeling er gitt i Tabell 2-1. Når minst ett av kriteriene for den aktuelle støysonen er innfridd, faller arealet innenfor sonen. En støysoner er per definisjon alltid støy beregnet i 4 m over marknivå. Et bygg som har lavere støynivå i 4 m beregningshøyde enn verdiene i gul eller rød støysoner ligger ikke i støysonene og rammes ikke av byggeforbud i eksempelvis rød støysoner, men bygget kan likevel ha høyere verdier enn grenseverdien for rød støysoner i andre etasjer.

For øvrige områder (hvit sone i T-1442), vil det normalt ikke være behov for å ta spesielt hensyn til støy fra vegtrafikk, bane eller støy fra havnevirksomhet i byggesaker og det kreves normalt ikke særlige tiltak for å tilfredsstille lydkrav i teknisk forskrift.

Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt.

Hendelsene i nattperioden fra veitrafikk er i hovedsak relatert til passeringer av tunge kjøretøy mens det ved støy fra havner og terminaler kan være forskjellige kilder.

Tabell 2-1 Utsnitt fra T-1442. Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, innfallende lydtryknivå.

Støykilde	Støysone					
	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdager og søndager/helligdager	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdager og søndager/helligdager	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Veg	L _{DEN} 55 dB		L _{5AF} 70 dB	L _{DEN} 65 dB		L _{5AF} 85 dB
Havner og terminaler	Uten impulslyd: L _{DEN} 55 dB Med impulslyd: L _{DEN} 50 dB		L _{night} 45 dB L _{AFmax} 60 dB	Uten impulslyd: L _{DEN} 65 dB Med impulslyd: L _{DEN} 60 dB		L _{night} 55 dB L _{AFmax} 80 dB

2.1.1. Generelt

I sentrumsområder i byer og tettsteder, spesielt rundt kollektivknutepunkter, er det aktuelt med høy arealutnyttelse av hensyn til samordnet areal- og transportplanlegging. Forutsatt at kommunen har angitt grensene for slike områder i kommuneplanens arealdel (i Hortens tilfelle; kommunedelplan for sentrum), kan det vurderes å tillate oppføring av ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål innenfor rød sone og/eller avvik fra grenseverdiene i gul sone i Tabell 2-1.

I et område hvor gul eller rød sone for flere støykilder overlapper, vil den totale støybelastningen være større enn nivået fra den enkelte kilde. Dersom det planlegges etablering av bebyggelse med støyfølsomt bruksformål i slike områder, anbefales det at kommunen vurderer å benytte inntil 3 dB strengere grenseverdier for ekvivalentnivå enn angitt i Tabell 2-1. Dette for å sikre at den samlede støybelastning ikke overskrider anbefalt støynivå på uteoppholdsareal, og at kravene til innendørs støynivå vist i Tabell 2-3 tilfredsstilles.

Man kan også gjøre en mer eksakt vurdering ved at man beregner støynivå fra hver kilde for seg og legger disse sammen logaritmisk for å sikre at totalnivået, som betegnes som sumstøy, ikke overskrider grenseverdi i Tabell 2-1.

I tillegg eksisterer det grenseverdier for støy i ulike typer friområder, friluft- og rekreasjonsområder og stille områder, hvis disse områdene er definert og angitt med støygrenser i kommunens arealplan.

Utdrag fra T-1442: «Ved etablering av nye bygninger med støyfølsomt bruksformål i gul sone, skal kommunen kreve en støyfaglig utredning som synliggjør støynivåer ved ulike fasader på de aktuelle bygningene og på uteoppholdsareal. Utredningen skal foreligge samtidig med planforslag i plansaker eller ved søknad om rammetillatelse i byggesaker.

Utredningen bør belyse innendørs og utendørs støynivåer ved alternative løsninger for plassering av bebyggelse, og aktuelle avbøtende tiltak. Det skal legges vekt på at alle boenheter får en stille side, og tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støyforhold».

Dette har konsekvenser for bl.a. planløsninger for boenheter og plassering av uteoppholdsareal. Planløsning bør være kjent allerede på reguleringsplannivå for at ev. avbøtende tiltak mot overskridelser av innendørs støynivåer i støyfølsomme rom skal kunne beregnes. Likeledes skal man kunne dokumentere at hver boenhet har en stille side og en privat uteplass med tilfredsstillende støyforhold. Iht. tabell 3 i T-1442, så skal minst ett åpningsbart vindu på hvert oppholds- og soverom ligge på stille side.

Der man enda ikke har konkrete bygg eller planløsninger fastsatt kan man gjøre visse generelle vurderinger. Eksempelvis vil et boligbygg og institusjonsbygg bygd etter TEK10/TEK17 alltid tilfredsstillende krav til innvendig støynivåer så lenge eksternt støy på fasader er under L_{DEN} 62 dB og så lenge vindusarealet er < 15 % av gulvarealet. Da er ikke detaljberegning nødvendig.

For uteområder er det mer kritisk, der hvor eksterne støynivåer er L_{DEN} 65 dB eller høyere, er det ikke sikkert at avbøtende skjermingstiltak vil virke tilfredsstillende. I slike tilfeller må ofte bygningene tilpasses i planløsninger for det aktuelle støynivået.

2.2. Konsekvenser av punkt 1.4 i planprogrammet

I planprogrammets høringsutgave, datert 24.10.2017, punkt 1.4 står:

«Parallelt med områdeplanen skal det utvikles en områdemodell og overordnet utbyggingsavtale for finansiering av felles infrastruktur i samarbeid med grunneiere og utbyggere innenfor planområdet. En viktig del av planarbeidet er å få avklart prinsipper utvikling av offentlig hovedinfrastruktur i form av vei, gang og sykkelveier, blågrønne strukturer, park, overvannsløsninger og andre nødvendige kommunaltekniske anlegg».

Merk at dette kan ha noen konsekvenser for mulige støytiltak som utløses: Gang- og sykkelveier som etableres separat vurderes som et miljø- og sikkerhetstiltak, men kan likevel utløse støytiltak.

Praktisering av miljø- og sikkerhetstiltak er i en fase hvor Statens vegvesen faser inn nye rutiner for praktisering. I samme tidsperiode overføres nå ansvar for fylkesveiene fra vegvesenet til fylkene. Praktisering av regelverk er ikke nødvendigvis likt i Vestfold fylkeskommune og Statens vegvesen (som forvalter fv. 310). Mens nye veganlegg følger T-1442:2016, vil en samtidig utvikling av gang- og sykkelveier i planområdet derfor kunne by på utfordringer mht. støyregelverkets praktisering.

Der man har andre støykilder i tillegg til vegtrafikk, som belaster de samme boligene som ville fått støytiltak ved utbygging av nye gang- og sykkelveier, er ikke regelverket og ansvaret juridisk klart.

Det er også uklart om Statens vegvesen sin nye praktisering kommer til anvendelse eller om gammel praktisering skal gjelde i dette prosjektet. Vegdirektoratet sier ny praktiseringsmetode kun gjelder riksveier og fremtidige prosjekter.

Det anbefales derfor at man i arbeidet med planprogrammet relativt tidlig avklarer hvordan støytiltak ved utbygging av gang og sykkelveier skal håndteres og at det etableres detaljerte bestemmelser som sikrer håndteringen av dette.

2.2.1. Praktisering av retningslinje T-1442 i Statens vegvesen

I T-1442 står det at *«miljø- og sikkerhetstiltak som ikke endrer støyforholdene ved eksisterende virksomhet bør som hovedregel kunne gjennomføres uten samtidig utbedring av støyforholdene. Det anbefales likevel at støytiltak utredes og kostnadsvurderes i større saker, og der boliger og institusjoner ligger i rød sone».*

Ved miljø- og sikkerhetstiltak på eksisterende veg anbefales:

- For boliger og institusjoner i rød sone, med utendørs støynivå over L_{DEN} 65 dB, gjennomføres det tiltak utenfor rom til støyfølsom bruk. Dersom dette ikke lar seg gjøre, bør det som minimum gis tilbud om støytiltak på privat uteplass.
- For boliger og institusjoner i rød sone, der utendørs støynivå er over L_{DEN} 65 dB og innendørs støynivå i tillegg er over $L_{p,A,24h}$ 35 dB, tilbys det støytiltak som bringer innendørs støynivå under 30 dB.
- For boliger og institusjoner i gul sone med et utendørs døgnkivalent støynivå mellom L_{DEN} 55 og 65 dB, og der støynivået øker mer enn 3 dB som følge av det aktuelle prosjektet, gjennomføres det tiltak som bringer nivået ved fasaden under L_{DEN} 55 dB. Dersom dette ikke lar seg gjøre, bør det som minimum gis tilbud om støytiltak på privat uteplass. For disse boligene gjennomføres det ikke tiltak mot innendørs støy.

Anbefalingene gjelder dersom kostnadene ved tiltak ikke er uforholdsmessig høye. I alle tilfeller bør tiltak vurderes helhetlig for et område.

Vegdirektoratet legger til grunn at følgende typer tiltak omfattes av begrepet miljø- og sikkerhetstiltak: miljøtiltak, trafikksikkerhetstiltak, tiltak for gående og syklende og kollektivtiltak som planlegges etter plan- og bygningsloven. Også større ombygginger av gater og knutepunkter inngår dersom de er begrunnet ut fra hensynene over. Tiltak som har som hovedhensikt å bedre framkommeligheten for bil, som tunneler, økt antall kjørefelt og kryssutbedringer, inngår ikke. Bredde- og høydeutvidelser og kurveutretting kan ha både trafikksikkerhets- og framkommelighetseffekt, men det anbefales at disse behandles etter hovedregelen i Tabell 2-2 nedenfor.

Tabell 2-2: Støykrav; hovedregel og krav ved miljø- og sikkerhetstiltak.

Hovedregel		Miljø- og sikkerhetstiltak	
Utendørs	Innendørs	Utendørs	Innendørs
Støytiltak skal gjennomføres dersom støynivået er over L_{DEN} 55 dB. Nivået bringes under L_{DEN} 55 dB etter tiltak.	Støytiltak skal gjennomføres der støynivået er over $L_{p,A,24h}$ 30 dB. Nivået bringes under $L_{p,A,24h}$ 30 dB etter tiltak.	Støytiltak skal gjennomføres dersom: - støynivået er over L_{DEN} 65 dB (rød sone) - støynivået er mellom L_{DEN} 55 og 65 dB (gul sone) og samtidig øker mer enn 3 dB. Nivået bringes under L_{DEN} 55 dB etter tiltak.	Støytiltak gjennomføres dersom utendørs støynivå er over L_{DEN} 65 dB (rød sone) og innendørs støynivå samtidig er over $L_{p,A,24h}$ 35 dB. Nivået bringes under $L_{p,A,24h}$ 30 dB etter tiltak.

2.3. Forurensningsforskriften

Forurensningsforskriften er trolig ikke relevant her, men det er på dette tidspunktet ukjent om noen eksisterende boliger blir berørt. Forurensningsforskriften omtales derfor kort her. Støyvurderingen, i forbindelse med utbyggingen av de sjønære områdene ved Horten havn, vil i første omgang vurderes etter hovedregelen i T-1442.

For eksisterende boliger ved eksisterende støykilder gjelder forurensningsforskriften, FOR 2004-06-01 nr 931: "Forskrift om begrenning av forurensning", der grenseverdien for døgnkivalent støynivå innendørs er $L_{p,Aeq,24h} = 42$ dB jf. §5-4. Dette er en tiltaksgrense som skal være overholdt fra og med 1.1.2005. Denne grenseverdien er et minstekrav for miljøkvalitet i forhold til støynivå innendørs for eksisterende boliger/institusjoner. Nivået ligger betydelig over helsemessig anbefalte

grenser, og mange som har støynivåer under tiltaksgrensen vil fremdeles kunne være sterkt støyplaget. Hvis støynivå innendørs mistenkes å ligge over 35 dB skal dette utredes detaljert.

2.4. NS 8175:2012

Krav til innendørs lydtryknivå fra utendørs lydkilder er gitt av teknisk forskrift til Plan- og Bygningsloven og NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper". Kravene for boliger er gjengitt i Tabell 2-3 nedenfor og skal dokumenteres oppfylt for eksisterende boliger med støy over grenseverdi for gul støysone.

Tabell 2-3: Utdrag av NS 8175, tabell 4 - lydklasser for boliger og Tabell 35 for kontorer. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder. Klasse C er minstekrav.

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
I kontor og møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AT}$ (dB) i brukstid	35

2.5. Planbestemmelser i kommunedelplan for sentrum

Bestemmelser og retningslinjer i kommunedelplanen for sentrum har i planens i § 1.5.7 konkrete krav til minste stille areal for uteoppholdsareal. Dette, samt krav til lekeareal, er angitt separat fra krav til MUA i tråd med intensjonen i støyregelverket.

Bestemmelsene i § 1.6.6 angir sammen med §1.5.7 gjeldende krav til støy, og det er angitt et avviksområde, vist som sentrumssone i plankartet. Avviksområdet dekker nordre deler av aktuelt reguleringsplanområde.

Det vil fremgå av beregninger og utarbeidede støysonekart at planområdet, og dermed planprogrammet i endelig utgave, vil ha behov for avviksbestemmelser for støy som en del av reguleringsplanens bestemmelser.

Bestemmelsene i kommunedelplanen noe strengere enn T-1442 i og med at kravet til $L_{DEN} < 55$ dB er angitt å skulle gjelde utenfor en hel yttervegg og ikke bare foran vindu slik som beskrevet i T-1442. Regelen i kommunedelplanen vil medføre at de grepene man har til rådighet, - tilpasset planløsning i boenhetene og skjerming foran fasade/vindu, kan bli mer omfattende.

Relevante støybepbestemmelser (§ 1.6.6 i bestemmelser til kommunedelplan for sentrum) er angitt under:

I rød støysone kan det ikke bygges boliger eller gis tillatelse til nye boenheter uten at området samtidig skjermes slik at utendørs støynivå kommer under 65 dB fra henholdsvis vegtrafikk og ferge i hht T-1442/2012 tabell 1.

Unntak: Innenfor avviksområdet, vist som sentrumssone på plankartet, kan etablering av nye støyfølsomme bruksformål tillates innenfor rød sone på følgende vilkår:

- a) *Minst 50 % av rom for støyfølsomt bruksformål i hver boenhet og 50 % av alle soverom, skal ha lavere støynivå utenfor vindu ved fasade enn nedre grenseverdier for gul støysone. Bebyggelsen skal ha balansert ventilasjon.*

- b) *For hver boenhet skal støy på stille del av uteoppholdsarealer ha lavere støynivå enn nedre grenseverdi for gul støysone. Herunder skal felles lekeplasser og privat uteoppholdsareal ha lavere støynivå som enn nedre grenseverdi for gul støysone.*
- c) *Støyverdiene for øvrig påkrevd uteoppholdsareal skal ligge under nedre grenseverdier for rød støysone.*

Følgende vilkår skal alltid være oppfylt ved bygging i gul støysone i en avvikssone:

- d) *Alle boenheter skal være gjennomgående i den forstand at de har en fasade hvor støynivået utenfor vinduer lavere enn nedre grenseverdi for gul støysone.*
- e) *Minst 50 % av rom for støyfølsomt bruksformål i hver bruksenhet og alle soverom, skal ha lavere støynivå utenfor vindu enn nedre grenseverdier for gul støysone.*
- f) *For hver boenhet skal støy på stille del av uteoppholdsarealer ha lavere støynivå enn nedre grenseverdi for gul støysone. Herunder skal felles lekeplasser og privat uteoppholdsareal ha lavere støynivå enn nedre grenseverdi for gul støysone*
- g) *Støyverdiene for øvrig påkrevd uteoppholdsareal skal ligge under nedre grenseverdier for gul støysone.*

Soner i hht tabell 1 T-1442/2012 med nedre grenseverdi for vei, havn og terminal og industri med helkontinuerlig drift uten impulslyd:

Rød sone: Lden 65 dB

Gul sone: Lden 55 dB

Alle boenheter skal minimum ha en yttervegg mot en stille side, og minst 50 % av rom for støyfølsomt bruksformål i hver bruksenhet og alle soverom, skal ha lavere støynivå utenfor vindu ved fasade enn nedre grenseverdier for gul støysone. Dersom det kun er ett oppholdsrom i en boenhet skal minst en fasade i dette rommet ha vindu som kan åpnes mot stille side.

Støy på stille del av uteoppholdsarealer angitt i bestemmelse for uteoppholdsareal (ref pkt 1.5.7) skal ha lavere støynivå enn nedre grenseverdi for gul støysone. Herunder skal felles lekeplasser og privat uteoppholdsareal ha lavere støynivå enn nedre grenseverdi for gul støysone.

Ny eller vesentlig utvidelse av støyende virksomhet skal ikke etableres slik at eksisterende bebyggelse til støyfølsom bruk vil bli utsatt for støy over grenseverdier for gul sone, eller slik at friområder og friluftsområder utsettes for støy over grenseverdiene i kap. 3.2.2. i T-1442/12.

Ved etablering av nye parker og byrom skal stillhet vektlegges som en kvalitet man tar hensyn til ved utformingen.

3. FORUTSETNINGER OG METODE

3.1. Generelt

Støy er beregnet ved hjelp av programmet Cadna A 2018. Beregningsmetoden som benyttes for støyberegninger, Nordisk metode for beregning av vegtrafikkstøy, gir typisk en usikkerhet på +/- 2 dB. Tilsvarende usikkerhet for beregning av støy fra havner og terminaler.

Støysoner er generelt noe mer unøyaktige enn beregninger gjort i enkeltpunkter. Nøyaktigheten bestemmes av oppløsningen på rutenettet i beregningsmodellen.

Tabell 3-1 viser de generelle beregningsforutsetningene oppsummert.

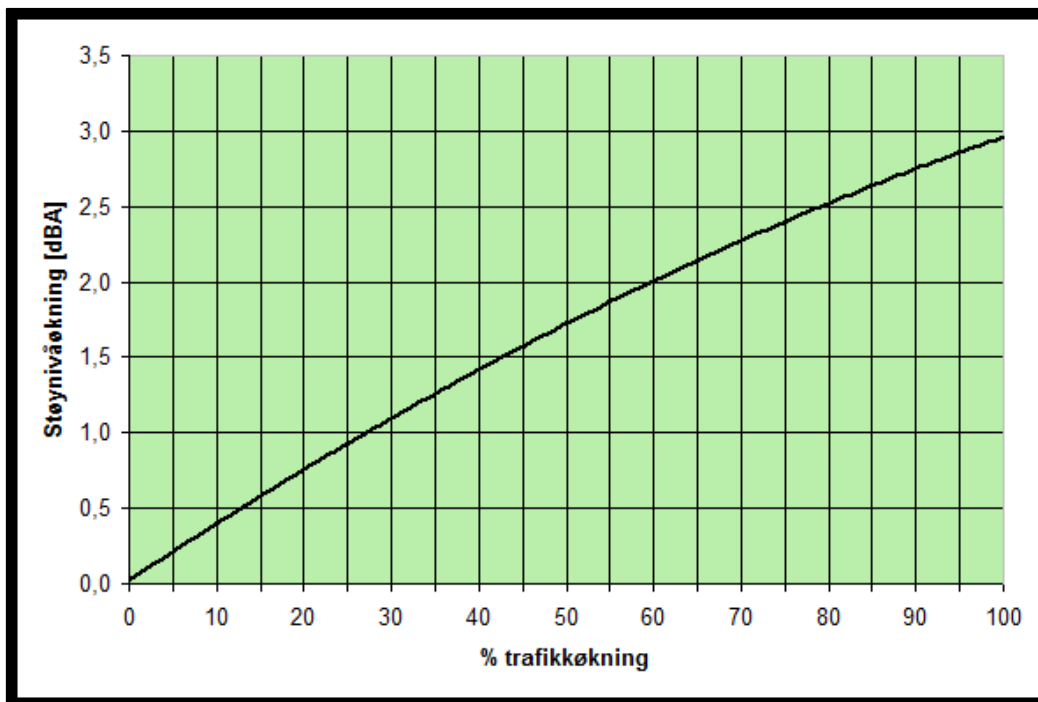
Tabell 3-1: Beregningsforutsetninger oppsummert.

Beregningshøyde støysonkart iht. T-1442	4 meter
Oppløsning støysoner	5 x 5 meter
Refleksjoner	2. ordens
Marktype	Myk (absorberende)
Vannflate	Hard (total reflekterende)
Havn	Hard (total reflekterende)
Lydabsorpsjonskoeffisient bygninger	0,21
Lydabsorpsjonskoeffisient støyskjermer	0,21

I foreliggende rapport er høyeste fasadenivåer for L_{DEN} beregnet i kombinasjon med en del støynivåer i fasadepunkter for å vise om nivåer er over grenseverdien for gul støysoner, hvor tiltak kan være påkrevd. Fasadenivåer gir en større nøyaktighet enn støysonene. Fasadenivåer er relevant for støyfølsom bebyggelse som oppføres i planområdet, men den eksakte bygningsmassen er foreløpig ukjent. Detaljberegninger på konkret bygningsmasse må utføres senere, hensikten med en foreløpig bygningsmasse er å se hvilke hovedutfordringer man vil ha i en fremtidig utbygging.

Det er også beregnet støysonkart for $L_{AF,max}$ for støy fra ferjer og fra lemmen på inn- og utkjøringsrampe, heretter kalt «lem», da det er mer enn 10 hendelser per natt.

På Figur 3-1 vises sammenhengen mellom trafikkvekst og støynivåøkning. Trafikkvekst kan også være aktivitetsvekst som antall avganger av ferjer. Som det fremgår av figuren skal det være en betydelig endring eller avvik i trafikkmengde, og/eller i fordelingen av antall biler/hendelser i døgnerperiodene, før dette gir seg utslag i en merkbar endring av støynivået. Eksempelvis vil et avvik mellom faktisk og simulert vegtrafikk på 20 % gi en forskjell i støynivå (L_{DEN}) på < 0,8 dB. Dobbelte så stor trafikk gir 3 dB økning av støynivå.



Figur 3-1: Sammenheng mellom trafikkvekst i % og økningen i støynivå i dB. Grafen gjelder også aktivitetsvekst som f.eks. endring i antall ferjeavganger.

For å forstå betydningen av forskjell i støynivå og hvordan dette oppfattes er det viktig å vite at verdier for støynivå er forholdstall og at desibelskalaen er logaritmisk. Dette innebærer at et økt støynivå med 10 dB krever en tidobling i lydenergi.

En dobling av lydenergien (3 dB økt støynivå) vil være merkbart, men det må en tidobling av lydenergien (10 dB økt støynivå) til for at støynivået skal oppfattes som dobbelt så høyt. Det samme gjelder for reduksjon av støynivå, det kreves en reduksjon på 2-3 dB for å utgjøre en merkbart forskjell av oppfattet støynivå. Se Tabell 3-2 nedenfor for oversikt.

Tabell 3-2: Oversikt over menneskelig reaksjon på økt støynivå.

Økning av støynivå	Reaksjon
1 dB	Knapt merkbart
2 – 3 dB	Merkbart
4 – 5 dB	Godt merkbart
5 – 6 dB	Vesentlig endring
8 – 10 dB	Dobbelt så høyt

I situasjoner der man har f.eks. både støy fra havn og vegtrafikkstøy, ev. andre støykilder, må man addere bidragene fra hver støykilde for å finne den totale støyen. Man kan bruke Tabell 3-3 nedenfor til å finne dette.

Merk at enkelte støykilder, som jernbane og fly, har andre grenseverdier. En summering iht. tabell 3 da gir et feil bilde av plagegraden av sumstøy. I slike tilfeller kan man vurdere å «normere» grenseverdiene til samme nivå. Støy fra havn og veg har samme grenseverdi så lenge det ikke er

impulsstøy i havnestøyen, men beregningsmetodene og spektral fordeling av støy er forskjellig. Man bør derfor være varsom med direkte tallmessig summeringer og ha med i vurderingen at en slik summering gir en noe grov vurdering av samlet støy.

Tabell 3-3: Logaritmisk summering av lydnivåer fra to forskjellige støykilder.

Forskjell i støynivå mellom to støykilder (dB)	Legg denne korreksjonsverdien til det høyeste støynivået av de to støykildene (dB)
0	3,0
1	2,5
2	2,1
3	1,8
4	1,5
5	1,2
6	1,0
7	0,8
8	0,6
9	0,5

3.2. Trafikktall og spesielle forutsetninger

3.2.1. Vegtrafikk

Underlagsdata for vegtrafikk er hentet fra NVDB¹ og angitt som vist i Tabell 3-4. For støyberegningene er disse tallene framskrevet til år 2037 basert på prognoser for trafikkfremskrivning fra NTP². Dette er i tråd med Klima- og Miljødepartementets krav i T-1442 om at støyberegninger skal utføres for en trafikkmengde framskrevet 10-20 år fram i tid. For alle riks- og fylkesveger krever Statens vegvesen og Vegdirektoratet at trafikk tallene skal framskrives 20 år. Det henvises til Figur 3-1 og Tabell 3-2 for hvilken innvirkning dette har på resultatene.

Gjeldende konsesjonsperiode for ferjeforbindelsen Moss – Horten går fram til 2027. Endringer i skip og materiell kan inntreffe, men er foreløpig ikke vurdert.

Trafikktall til- og fra ferjer og på oppstillingsplass er innhentet fra Bastø-Fosen AS. Tallene er kontrollert mot trafikkdata fra NVDB og offentlige kilder. Trafikktallene er framskrevet til 2037 iht. forventet trafikkvekst vurdert av Bastø-Fosen AS.

¹ Nasjonal vegdatabank

² Nasjonal transportplan

Tabell 3-4: Trafikkdata for de enkelte veg-seksjoner

Støykilde	Dagens situasjon år 2017			Fremskrevet situasjon år 2037		
	ÅDT Kjt/døgn	TA* %	Fartsgrense Km/t	ÅDT Kjt/døgn	TA* %	Fartsgrense Km/t
Storgata/ fv. 715 (nord for Falsens gate)	6 100	6	30	7 700	7	30/
Storgata/ fv. 715 (sør for Falsens gate)	6 100	6	40	7 700	7	40
Johan Riefs gate/ fv. 701	2 000	8	40	2 600	9	40
Jernbanegata/ fv. 701	2 000	8	40	2 600	9	40
Strandpromenaden/ fv. 310 (nord for Moloveien)	3 600	9	50	4 500	10	50
Strandpromenaden/ fv. 310 (mellom Skippergata og Moloveien)	4 800	9	50	6 000	10	50
Strandpromenaden/ fv. 310 (mellom Rustadbrygga og Skippergata)	8 100	8	30	10 000	9	30
Fv. 712 (mellom Skippergata og Løkkegata)	3 800	8	30	4 700	9	30
Fv. 310 (mellom Torggata og Skippergata)	5 100	8	30	6 400	9	30
Fv. 310 (mellom Hallings gate og Rustadbrygga)	8 600	8	50	10 900	9	50
Midgardsveien/ rv. 19 (nord for Linden)	7 600	8	50	9 600	9	50
Midgardsveien/ rv. 19 (sør for Linden)	10 200	12	50/ 70/ 80	12 900	14	50/ 70/ 80
Skippergata/ fv. 310	3 100	8	30	3 800	9	30
Anders Jørgensens gate/ kv. 3020	2 300	3	50	2 900	3	50
Nordre Enggate/ kv. 3270 (vest for Teatergata)	2 400	14	50	3 100	16	50
Nordre Enggate/ kv. 3270 (øst for Teatergata)	2 700	3	50	3 300	3	50

*TA er tungtrafikkandel, angitt i prosent av ÅDT.

3.2.2. Rutetider ferjetrafikk

Støymodellen er basert på dagens rutetabell og en detaljering av denne er videre basert på observasjoner over middels liggetid ved kai. Det er ikke gjort noen vurderinger av ev. framtidige endringer med ny bru eller tunnel over Oslofjorden. Det er imidlertid også gjort en støvvurdering

basert på at et 3. ferjeleie ikke bygges hvilket kan ha koblinger mot et vedtatt nytt løp i Oslofjordtunnelen.

Tabell 3-4: Ekstraherte ankomst- og avgangstider fra rutetabeller på hverdager er benyttet som grunnlag.

Avganger og ankomst Horten		Hendelser:	
	Ankomst	Avgang	
DAG	07:00:00	07:15:00	2
	07:30:00	07:45:00	2
	07:45:00	08:00:00	2
	08:00:00	08:15:00	2
	08:15:00	08:30:00	2
	08:35:00	08:50:00	2
	09:00:00	09:15:00	2
	09:15:00	09:30:00	2
	09:30:00	09:45:00	2
	09:45:00	10:00:00	2
	10:05:00	10:20:00	2
	10:30:00	10:45:00	2
	10:45:00	11:00:00	2
	11:00:00	11:15:00	2
	11:15:00	11:30:00	2
	11:35:00	11:50:00	2
	12:00:00	12:15:00	2
	12:15:00	12:30:00	2
	12:30:00	12:45:00	2
	12:45:00	13:00:00	2
	13:05:00	13:20:00	2
	13:30:00	13:45:00	2
	13:45:00	14:00:00	2
	14:15:00	14:30:00	2
	14:35:00	14:50:00	2
	15:00:00	15:15:00	2
	15:15:00	15:30:00	2
	15:30:00	15:45:00	2
	15:45:00	16:00:00	2
	16:05:00	16:20:00	2
	16:30:00	16:45:00	2
	16:45:00	17:00:00	2
	17:00:00	17:15:00	2
	17:15:00	17:30:00	2
	17:35:00	17:50:00	2
	18:00:00	18:15:00	2
	18:15:00	18:30:00	2
	18:45:00	19:00:00	2
Dagperioden			76
KVELD	19:05:00	19:20:00	2
	19:30:00	19:45:00	2
	20:00:00	20:15:00	2
	20:30:00	20:45:00	2
	21:00:00	21:15:00	2
	21:30:00	21:45:00	2
	22:00:00	22:15:00	2
	22:45:00	23:00:00	2
Kveldsperioden			16
NATT	23:30:00	23:45:00	2
		04:45:00	1
	05:00:00	05:15:00	2
	05:30:00	05:45:00	2
	06:00:00	06:15:00	2
	06:30:00	06:45:00	2
Nattperioden			11

Rutetabellen vil også variere med høysesong, helger og høytider, men vil trolig ikke endre seg så mye at det har merkbar betydning for de årsmidlede støyforholdene, ref. figur 3-4. Når det er noe mindre trafikk i helgene er antall avganger i støymodellen samlet sett trolig litt høyere enn faktiske tall, men dette er i tråd med at man bør bruke konservative data for ikke å underestimere støyforholdene. Det er skjønnsmessig vurdert at dette avviket betyr < 1 dB hvilket er mindre enn andre feilmarginer og variasjoner man forventer i målinger av de forskjellige ferjer. Erfaringsmessig tenderer simuleringer mot å være svakt høyere enn reelle støynivåer, størrelsesorden 1-2 dB.

Ved ferjens anlegg i Horten, er støy fra av- og innstigningsramper den viktigste støykilden. Det kan også forekomme noen mer uregelmessige hendelser om bord i ferjene, som vil kunne gi økt støy. Oppstart av tunge kjøretøy på oppstillingsplassen er dekket ved at dette tallet er likt med antall i land- eller ombordkjøringer.

3.3. Opprinnelige hovedalternativer

For å vurdere støy var det i tidlig fase forutsatt to alternative plangrep:

- Oppstillingsplass for biltrafikk nærmest fv. 310: Alternativ 1
- Oppstillingsplass for biltrafikk som i dag, ytterst mot sjøsiden: Alternativ 2

De to alternativene er vist i figur 3-2 og figur 3-3. (Tegninger fra Statens vegvesen 2016)

I løpet av 2018 ledet arbeidet til at kun Alternativ 1 ble videreført. Alternativ 2 er ikke videre omtalt i denne rapporten, men støyberegninger for Alternativ 2 finnes i rapport: «Støyberegning for ny områdeplan for Horten Havn», datert 16/1-2018.

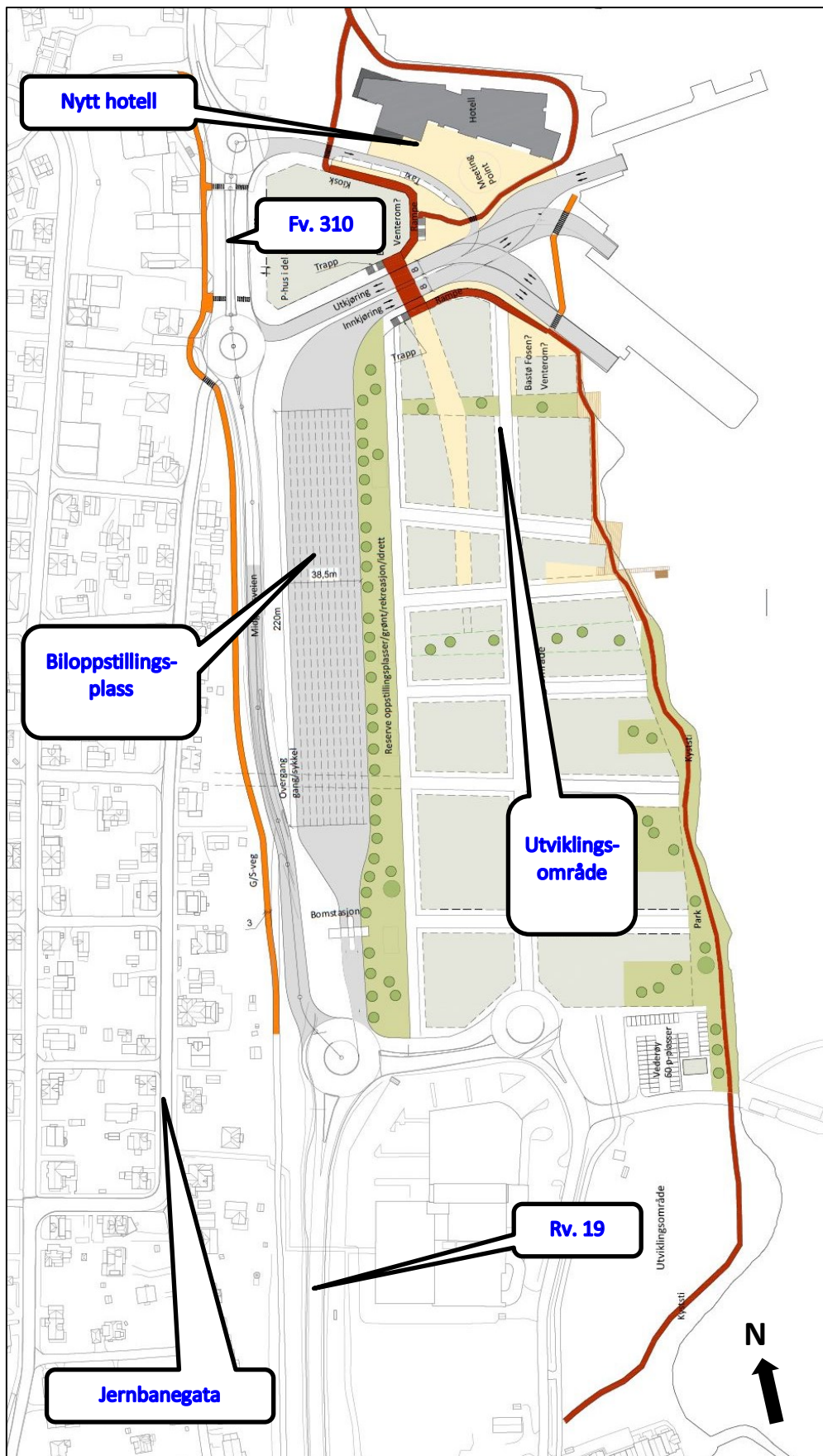
3.4. Varianter av Alternativ 1

Alternativ 1 plasserer biloppstillingsplassen langs Midgardsveien. Med dette som basis, er det utført noen varianter av Alternativ 1 som kan oppsummeres som:

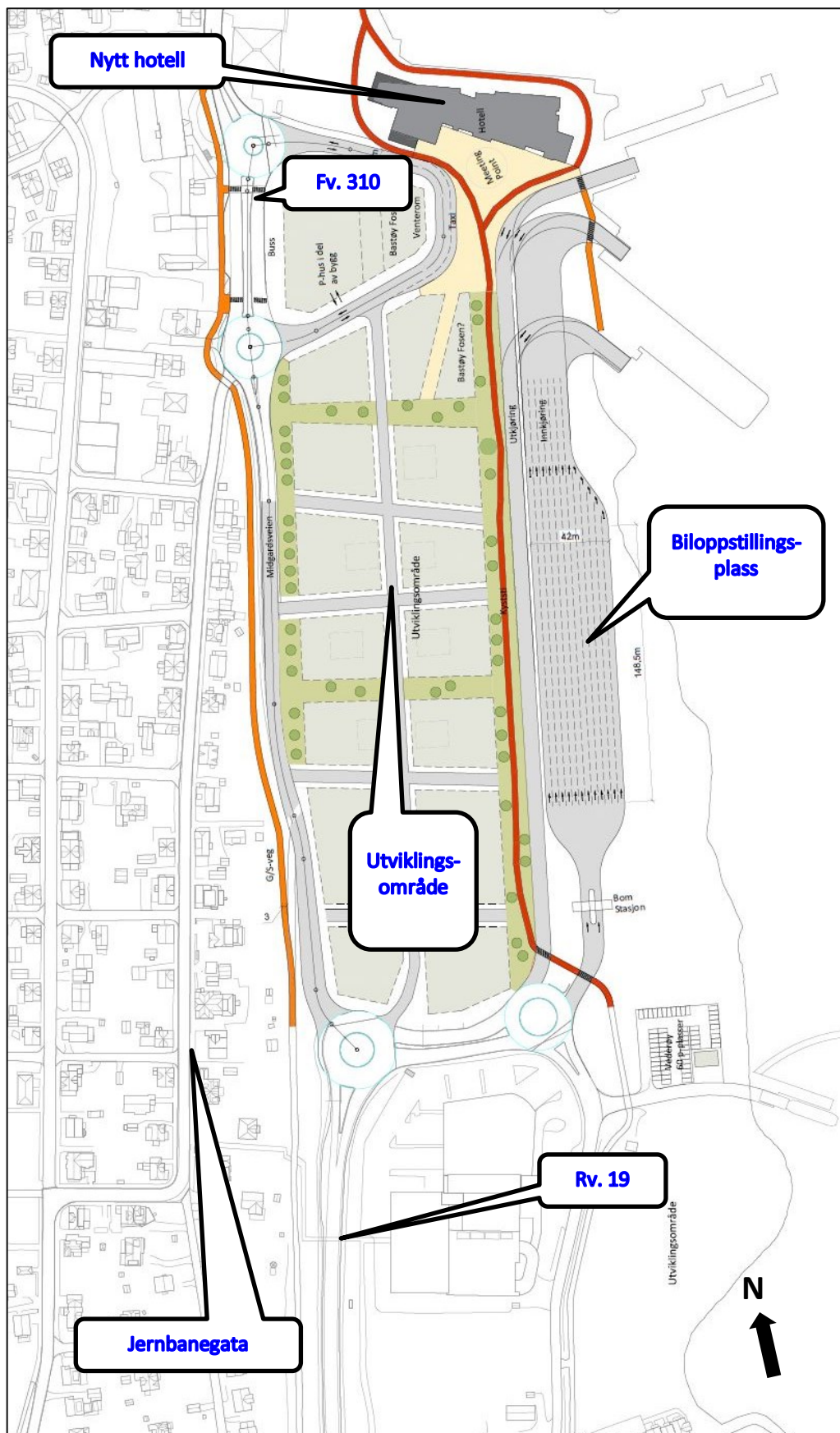
- Konsekvens av «lokk» over biloppstillingsområdet
- Kun dagens ferjeleier, - ingen 3. ferjeleie
- Kun «støysvake» ferger i dagens ferjeleier. «Støysvak» ferje har et støynivå tilsvarende de nyeste ferjene som benyttes for dagens situasjon.

Som en del av optimalisering av skjermer er det utført simuleringer med en rekke varianter av høyder og plasseringer utover hva som er vist her. Det er her kun vist de løsningene som er realistiske og som har virkninger på en hel etasje.

Eksempelvis vil mellomløsninger av skjermhøyder gi noe forskjellige støynivåer på fasadene til vestvendte boliger på fremtidig utviklingsområde, men skjermer de ikke en hel etasje i boligene ut av gul støysone, må man uansett inn med samme grad av tiltak på fasadene. I slike tilfeller er konsekvensen av å gå opp noe på skjermhøyden kun en ekstra kostnad og slike simuleringer er ikke vist i denne rapporten.



Figur 3-2: Planforslag alternativ 1 med biloppstillingsplass nærmest fv. 310. (Fra Statens vegvesen 2016) Det er mulig rv. 19 vil ta noe av fv. 310 og forlenges inn på biloppstillingsplassen med dette alternativet.



Figur 3-3: Planforslag alternativ 2 med biloppstillingsplass omtrent som i dag, 2018. (Fra Statens vegvesen 2016) Plasseringsmessig er biloppstillingsplassen omtrent som i dag.

4. RESULTATER

Tabell 4-1 viser beregnede støysonekart og refererer til vedleggene sist i rapporten. Det anbefales å vurdere vedleggene i en pdf-leser for best lesbarhet av støysonekartene siden forskjellene er små.

Figurer i dette kapittelet viser mer detaljer rundt skjerming, simulering av «lokk» over biloppstillingsarealet m.m.

Det henvises til Kap. 2 for regelverk og Vedlegg A for vanlige støyuttrykk og betegnelser.

Med Nullalternativet, vedlegg i serie C, så er det simulert en tenkt, framskrevet situasjon uten utbygging eller endrede ferjeleier for år 2037. Siden alle støyberegninger som legges til grunn for fremtidige tiltak på Alternativ 1 er basert på fremskrevne trafikk tall i 2037 så er det relevant å sammenlikne med hvordan støymiljøet blir relativt om prosjektet ikke gjennomføres. Dette gir for eksempel en mulighet til å få et visuelt inntrykk av endringen i støynivåer uten og med utbygging.

Alle støysonekart er vist i 4 m beregningshøyde, men for å se hva støynivået er i forskjellige høyder i de enkelte bygg er det nødvendig med andre beregninger. Det er vist eksempler på 3D beregninger som illustrerer fasadenivåene oppover i etasjene i kapittelet.

Tabell 4-1: Beregnede støysonekart. Grenseverdier for impulslyd er lagt til grunn for havnestøyen.

Vedlegg	Grenseverdi gul støysone	Beregningshøyde (relativt til terreng i meter)	Aktivitetsperiode	Skjermingstiltak
Dagens situasjon, år 2017, med nytt ferjeleie:				
Havnestøy:				
B1	L _{DEN} 50 dB	4	Mandag – Fredag	-
B2	L _{night} 45 dB	4	Kl. 23 - 07	-
B3	L _{AFmax} 60 dB	4	Kl. 23 - 07	-
Vegtrafikkstøy:				
B4	L _{DEN} 55 dB	4	-	-
Nullalternativ, år 2037:				
Havnestøy:				
C1	L _{DEN} 50 dB	4	Mandag – Fredag	-
C2	L _{night} 45 dB	4	Kl. 23 - 07	-
C3	L _{AFmax} 60 dB	4	Kl. 23 - 07	-
Vegtrafikkstøy:				

C4	L _{DEN} 55 dB	4	-	-
Alternativ 1, år 2037:				
Havnestøy:				
D1	L _{DEN} 50 dB	4	Mandag – Fredag	-
D2	L _{night} 45 dB	4	Kl. 23 - 07	-
D3	L _{AFmax} 60 dB	4	Kl. 23 - 07	-
D4	L _{DEN} 50 dB	4	Mandag – Fredag	Uten tredje ferjeleie
D5	L _{night} 45 dB	4	Kl. 23 - 07	Uten tredje ferjeleie
D6	L _{DEN} 50 dB	4	Mandag – Fredag	Kun nye ferger og uten tredje ferjeleie
D7	L _{night} 45 dB	4	Kl. 23 - 07	Kun nye ferger og uten tredje ferjeleie
Vegtrafikkstøy:				
D8	L _{DEN} 55 dB	4	-	-
D9	L _{DEN} 55 dB	4	-	2,5 meter over terreng mot oppstillingsplass
D10	L _{DEN} 55 dB	4	-	5 meter over terreng mot oppstillingsplass

4.1. Støysonekart Dagens situasjon

Vedleggene i serie B viser støy fra vegtrafikk og havn med dagens situasjon (2017).

Det bemerkes at det i dagens situasjon er lagt inn et 3. ferjeleie og trafikk er fordelt mellom de to sydligste for støysvak ferje, men det er ikke modellert inn nytt kaiområde. Dette er gjort av praktiske modellhensyn for senere sammenlikninger, og har ingen konsekvens for dagens støybelastning på eksisterende bebyggelse.

Ekvivalentnivåene L_{DEN} og L_{night} fra ferjeaktiviteten berøre ikke dagens boliger eller annen støyfølsom bebyggelse. Dette er et resultat av avstanden og kildenivået.

Kortvarige støypulser, representert ved L_{A,F,max} er et resultat av slagstøyen på stållemmene fra av- og påkjøringsramper når biltrafikken kjører av/på ferjen. Midlet over kvelden eller døgnet betyr denne slagstøyen lite, men isolert sett ser man av vedlegg B3 at denne slagstøyen brer seg opp i dagens boligområder vest for ferjeleiene, selv med en betydelig skjermingseffekt fra de gamle, lange lagerbyggene på kaiområdet. Nivåene er fra 1 til 4 dB over grenseverdien for gul støysone.

Eiendommene langs Jernbanegata er omtrent like utsatt for vegtrafikkstøy fra Jernbanegata og Midgardsveien.

4.2. Støysonekart Nullalternativet

De overordnede forholdene er som for dagens situasjon, med noe høyere nivåer fra vegtrafikk, men ekvivalent støynivå, L_{DEN} , fra ferjene øker ikke så mye at dette berører dagens boliger. Maksimalnivåene fra lemstøy ved ferjene blir som i dagens situasjon. Se serie C i vedlegg. Det harmonerer med figur 3-1 som viser sammenheng mellom trafikkøkningen vist i tabell 3-4 og støyøkningen.

Nullalternativet, vedleggene i serie C, har en utbygging av 3.ferjeleie. Dagens situasjon, vedleggene i serie B, har ikke et utbygget ferjeleie, men den viser plasseringen av 3 ferjeavganger og konsekvenser av dette. Hensikten med fremstillingen er å gjøre dagens situasjon lettere sammenlignbar med nullalternativet.

4.3. Støysonekart Alternativ 1 2037

Vedleggene i serie D viser fremskrevet situasjon med utbyggingsalternativ 1.

Ser man på vegtrafikk og sammenlikner vedlegg D8 med vedlegg C4 og B4, så ser man at støyforholdene for Jernbanegata og vestover endres lite. Det er knapt noen forskjell mellom D8 og nullalternativet for Jernbanegata i C4.

Det nye utbyggingsområdet får vestlige fasader i gul støysone og støynivåer over grenseverdien for gul støysone for de fleste etasjer. Midgardsveien er den dimensjonerende støykilden, men det er tillegg støy fra biloppstillingsplassen som gjør at det nye boligområdet tipper inn i gul støysone.

Forsøk med en 2,5 m høy støyskjerm øst for biloppstillingsplassen, vedlegg D9, viser en viss virkning i støysonens 4 m høyde som er en typisk 2. etasje, men det er først med 5,0 m høy skjerm, vedlegg D10, at man får 2.etasje ut av gul støysone. Dette har likevel liten virkning på støynivået i 3. etasje.

Havnestøyen utgjør et større problem for de nye boligene i og med at skjermingsmulighetene er små.

Vedlegg D1 viser støysonekart for havnestøyen med full utbygging av et 3. ferjeleie og med eksisterende ferje (nordligste ferjeanlegg) og de nye, støysvake ferjene på de to sydligste ferjeleiene.

Det er særlig den nordligste delen av nytt utbyggingsområde som blir støyutsatt og blir liggende i rød støysone. Man sliter med å skape en «stille side» i de nordligste byggene og de mest støyutsatte byggene egner seg bedre for kontorer/næring enn boliger. Også langs byggene mot sjøsiden i sør er det fasadenivåer over grenseverdien for gul sone, men overskridelsene er små og skjermbare.

Vedlegg D2 understreker at støy er et betydelig problem i nattperioden for de nordligste byggene, mens vedlegg D3 viser at støy fra av- og påkjøringsramper gir høye maksimalnivåer for samme område. Med beregning i 4m sees det at ny bebyggelse prinsipielt kan skjerme eksisterende bebyggelse langs og vest for Jernbanegata, men dette vil avhenge av ny bebyggelses plassering og utførelse.

En vurdering og sammenlikning av D4 (uten et tredje ferjeleie) og D6 (uten et tredje ferjeleie og kun nye ferjer) med D1 viser at bortfall av et 3. ferjeleiet bedrer støyforholdene noe for det midtre til nordlige området som vender mot sjøen, mens innføring av kun støysvake ferjer har liten praktisk konsekvens. Det vil da være noe lavere støy rundt det nordligste ferjeleiet som i dag trafikkeres med en eldre ferje, men her er det ingen støyfølsom bebyggelse.

Samlet sett vil vedleggene i serie D vise at to eller tre ferjeleier og type ferjer har ikke så stor innvirkning på støysonenes utbredelse; - nordlige del av det nye utbyggingsområdet er uansett støyutsatt mens eksisterende bebyggelse i vest ligger utenfor støysonene for L_{DEN} og L_{night} . Støy fra av- og påkjøringsramper vil bli bedre skjermet for eksisterende bebyggelse vest for utbyggingsområdet når dette står ferdig, men fokus på støyreduksjon av rampene fremstår som et generelt viktig tiltak.

Støynivået på natt endres noe med ferjeleier og ferjetyper, i nattperioden brukes kun nye ferjetyper, men forskjellene i det nye utbyggingsområdet er små.

4.4. Fasadenivåer ved eksisterende bebyggelse og ulike støyscenario

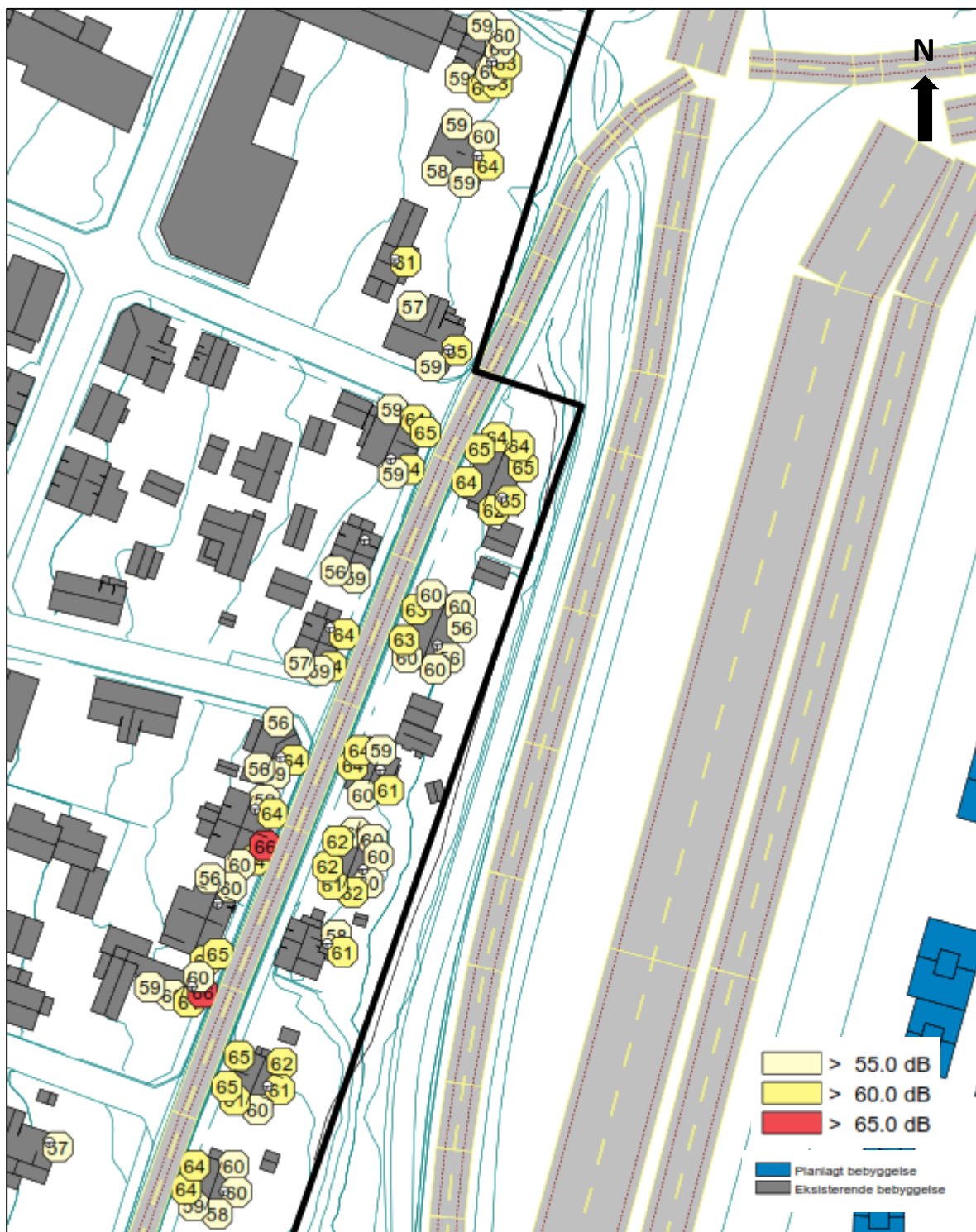
Beregninger av høyeste fasadenivåer for nullalternativet er vist i figur 4-1. Punktene representerer høyeste nivå vertikalt mellom bakkenivå og øverste punkt på byggene. Typisk opptrer høyeste fasadenivå der det er kortest, uskjermet avstand til nærmeste støykilde. Typisk lavt på fasaden om dominerende støykilde er nærliggende vei eller høyt oppe på fasaden der det er lengre, uskjermet avstand til støykilden. Variasjonene er ofte ikke store under hvert beregningspunkt, typisk 0 til 2 dB lavere enn høyeste fasadenivå.



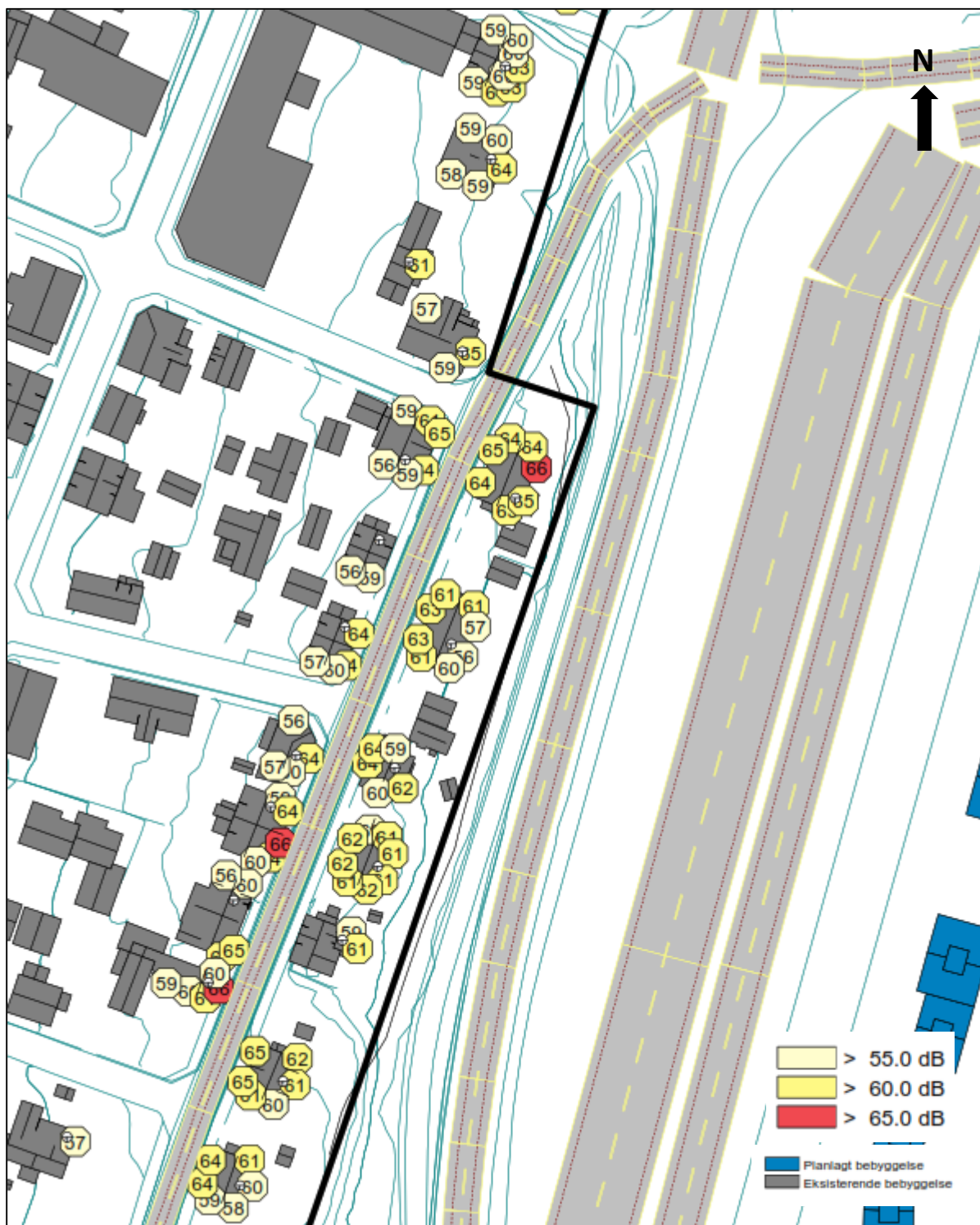
Figur 4-1: Høyeste fasadenivåer i dagens situasjon ved eksisterende bebyggelse. Vegtrafikkstøy.



Figur 4-2: Høyeste beregnede fasadenivåer ved et tenkt nullalternativ, dvs. fremskrevet trafikk til 2037 uten noen utbygging av prosjekt og ferjeleier. Vegtrafikkstøy.



Figur 4-3: Høyeste fasadenivåer med utbyggingsalternativ 1, 2037. Vegtrafikkstøy



Figur 4-4: Høyeste fasadenivåer med utbyggingsalternativ 1, 2037, men med et overbygd lokk over biloppstillingsområdet. Vegtrafikkstøy.

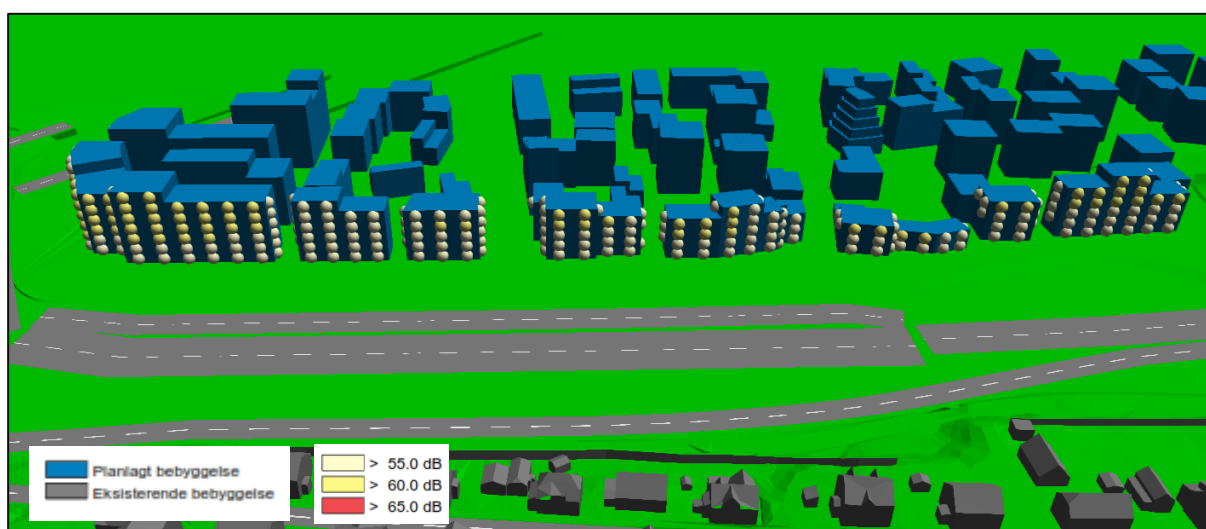
Oppsummert viser figur 4-1 til 4-4 at eksisterende bebyggelse berøres i liten grad av en flytting av biloppstillingsplassen som foreslått i Alternativ 1. Ingen hørbar endring av ekvivalentnivået mellom nullalternativet og Alternativ 1. Om det har en teoretisk virkning så øker støynivået marginalt ved eksisterende bebyggelse dersom det bygges lokk over biloppstillingsområdet. Hovedstøykilden er Midgardsveien som gir uforandret støy med eller uten lokk. Med lokk vil konstruksjonens reflekser av støy fra Midgardsveien pluss støyenergi fra biloppstillingsplassen kastes ut mot eksisterende

bebyggelse. Dette mer enn oppveier den støyskjermende virkningen fra selve biloppstillingsplassen. En eventuell tett vegg mot eksisterende bebyggelse vil gi enda høyere refleksjonsnivåer mot bebyggelsen og kan vanskelig gjennomføres av hensyn til avgasser generert i biloppstillingsområdet. Løkk er derfor ikke ønskelig ut fra målet om minst mulig støymiljøbelastning på eksisterende bebyggelse.

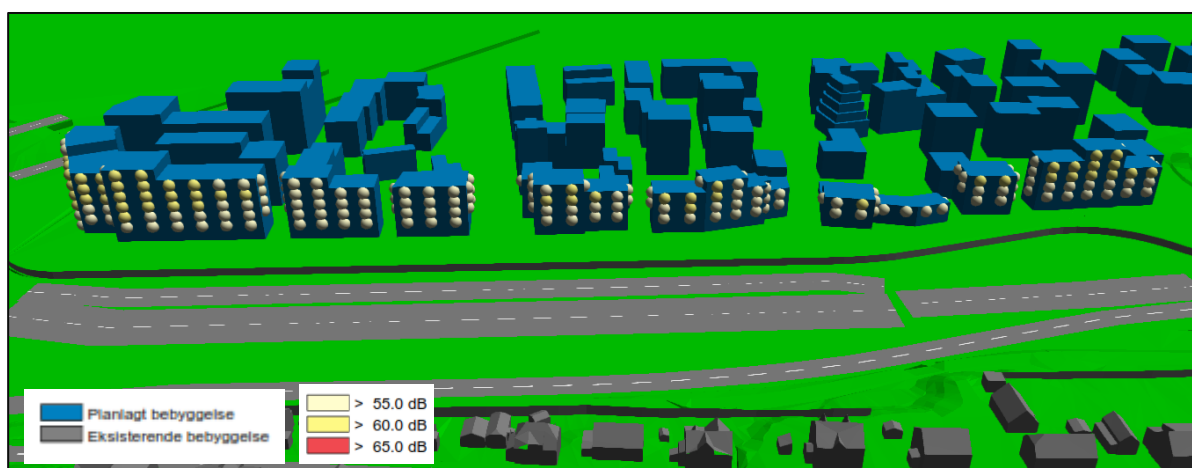
4.5. Fasadenivåer ved ny planlagt bebyggelse

Basert på konklusjonen om løkk i Kap. 4.4 er det kun vurdert skjerming av en ordinær biloppstillingsplass uten løkk.

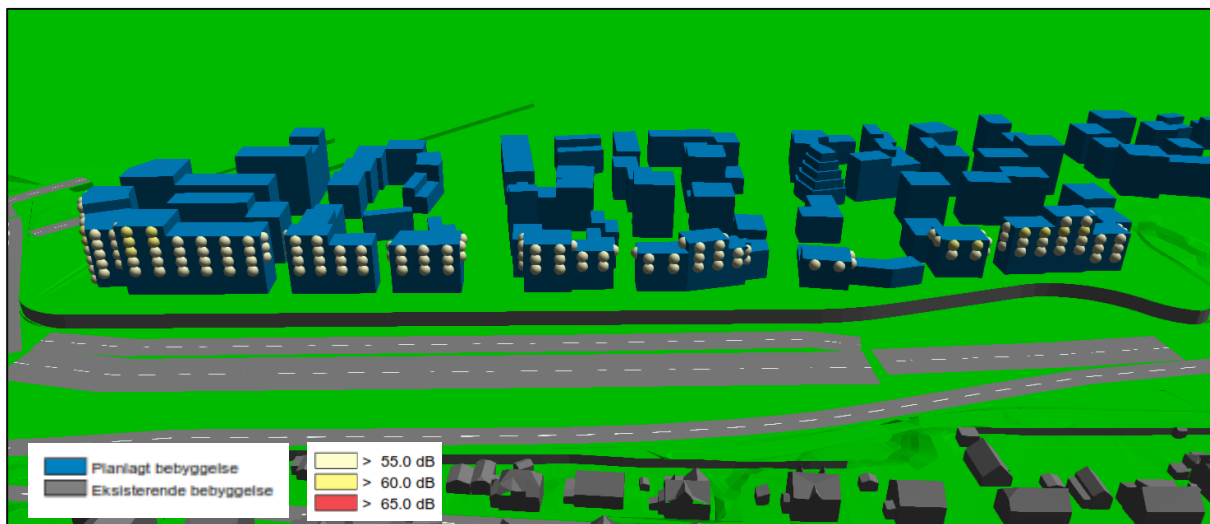
I figur 4-5 ser man støymiljøet på vestlige fasader uten spesielle skjermingstiltak, sett fra et punkt vest for området. Gul farge markerer at nivåene er høyere enn grenseverdien for gul støysone, rød farge betyr nivåer $> L_{DEN} 65$ dB. Ingen fasader har $L_{DEN} \geq 65$ dB fra vegtrafikkstøy ved ny bebyggelse.



Figur 4-5: Simulering av støy i fasadepunkter for Alternativ 1 sett fra vest. Gul farge betyr nivåer $> L_{DEN} 55$ dB. Alle fasader og etasjer har nivåer over $L_{DEN} 55$ dB.



Figur 4-6: Simulering av støy i fasadepunkter for Alternativ 1 sett fra vest. Her med en støyskjerm øst for biloppstillingsplassen på 2,5 m. Gul farge betyr nivåer $> L_{DEN} 55$ dB. Den nederste etasjen blir skjermet med denne skjermhøyden.



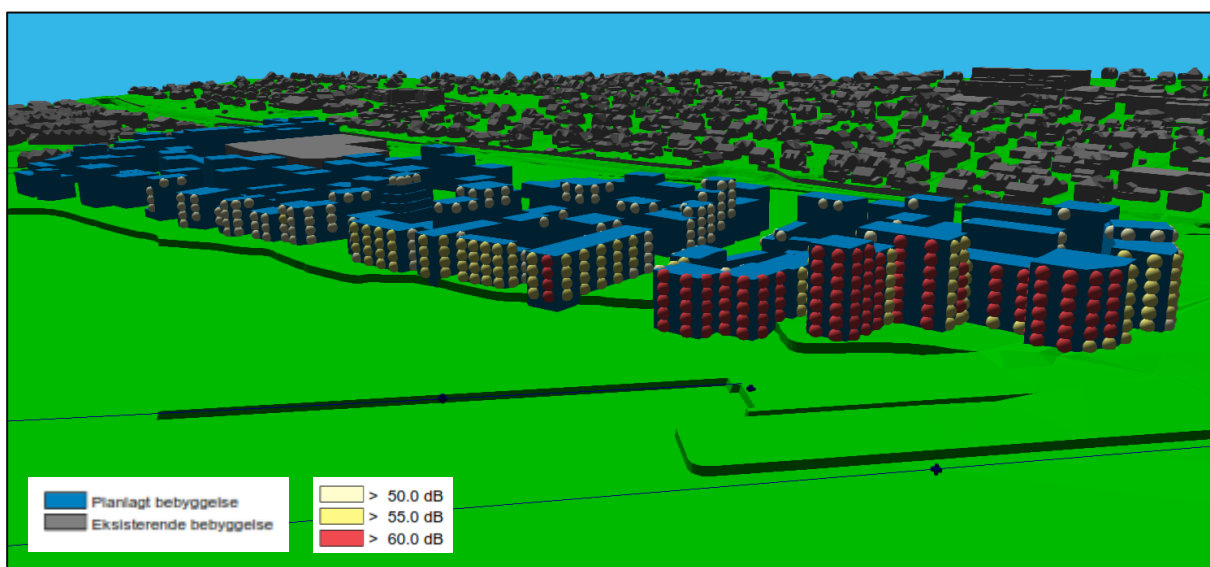
Figur 4-7: Simulering av støy i fasadepunkter for Alternativ 1 sett fra vest. Her med en støy-skjerm øst for biloppstillingsplassen på 5,0 m. Gul farge betyr nivåer $> L_{DEN}$ 55 dB. De to nederste etasjene blir skjermet med denne løsningen.

Beregninger med høyere skjermer enn 5,0 m gir ikke særlige resultater, for 3. etasje, før man nærmer seg 8m og det er en urealistisk skjermhøyde; 5 m er trolig det høyeste man kan vurdere. Det betyr at det trolig er behov for lokal skjerming, støyskjermende balkonger, for store deler av fasadene hvor $L_{DEN} > 55$ dB for å ivareta støykravene i kommunedelplan for sentrum.

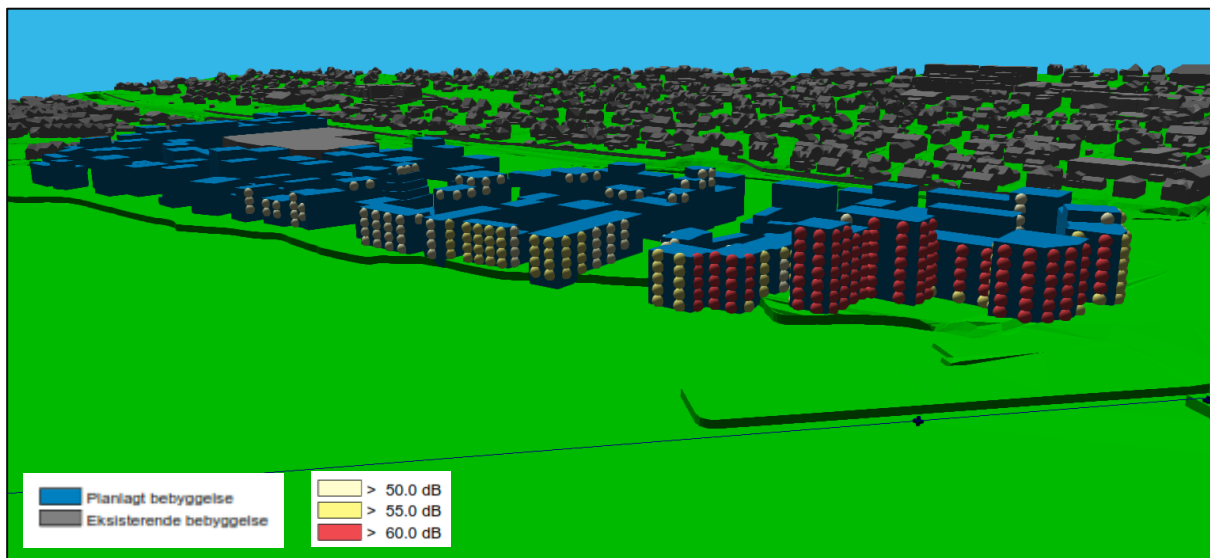
4.6. Fasadenivåer fra havnestøy

Det er laget tilsvarende 3D-simuleringer av havnestøy som for vegtrafikkstøy i 4.5. Dette for å vise hvordan støyen brer seg i forskjellige høyder og innover området. Merk at grenseverdiene for havnestøy er forskjellige fra vegtrafikkstøy; - blant annet avhengig av om støykilden har impulsstøy eller ikke. For havnestøy gjelder andre krav i nattperioden. Her er vist simuleringer for L_{DEN} . Det er kun beregnet for utbyggingsområdet, ikke satt beregningspunkter på bakenforliggende bebyggelse.

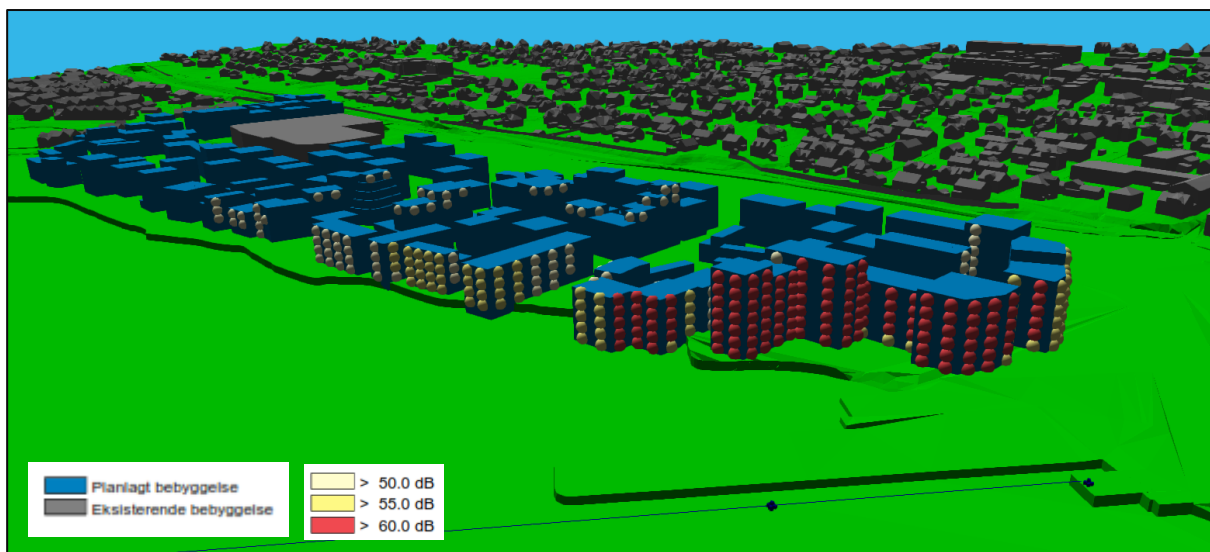
Figur 4-8 til 4-10 viser henholdsvis støy på fasade med full utbygging 3 ferjeleier, 2 ferjeleier og kun støysvake ferjer på 2 ferjeleier.



Figur 4-8: Fasadenivåer sett fra Nordøst for full utbygging med 3 ferjeleier. Det fremgår at man har støynivåer tilsvarende støysonekartet nokså homogent vertikalt. Man ser at støyen brer seg over de første byggene og treffer baksiden av de vestlige byggene området. Høyere bygninger mot sjøsiden vil være en støymessig fordel.



Figur 4-9: Som Figur 4-8, men med all trafikk lagt til eksisterende 2 ferjeleier. Det gir redusert støy på fasader mot syd, fra midt i bildet og til venstre, men noe mer støy i nord hvor enkelte fasader går fra nivåer under 60 dB (gul farge) til over 60 dB (Rød farge) på blokkfasader til høyre i bildet. Det følger av at all trafikk konsentreres om de 2 nordlige ferjeleiene.



Figur 4-10: Som Figur 4-9, men med all trafikk foretatt av de nye støysvake ferjene lagt til eksisterende 2 ferjeleier.

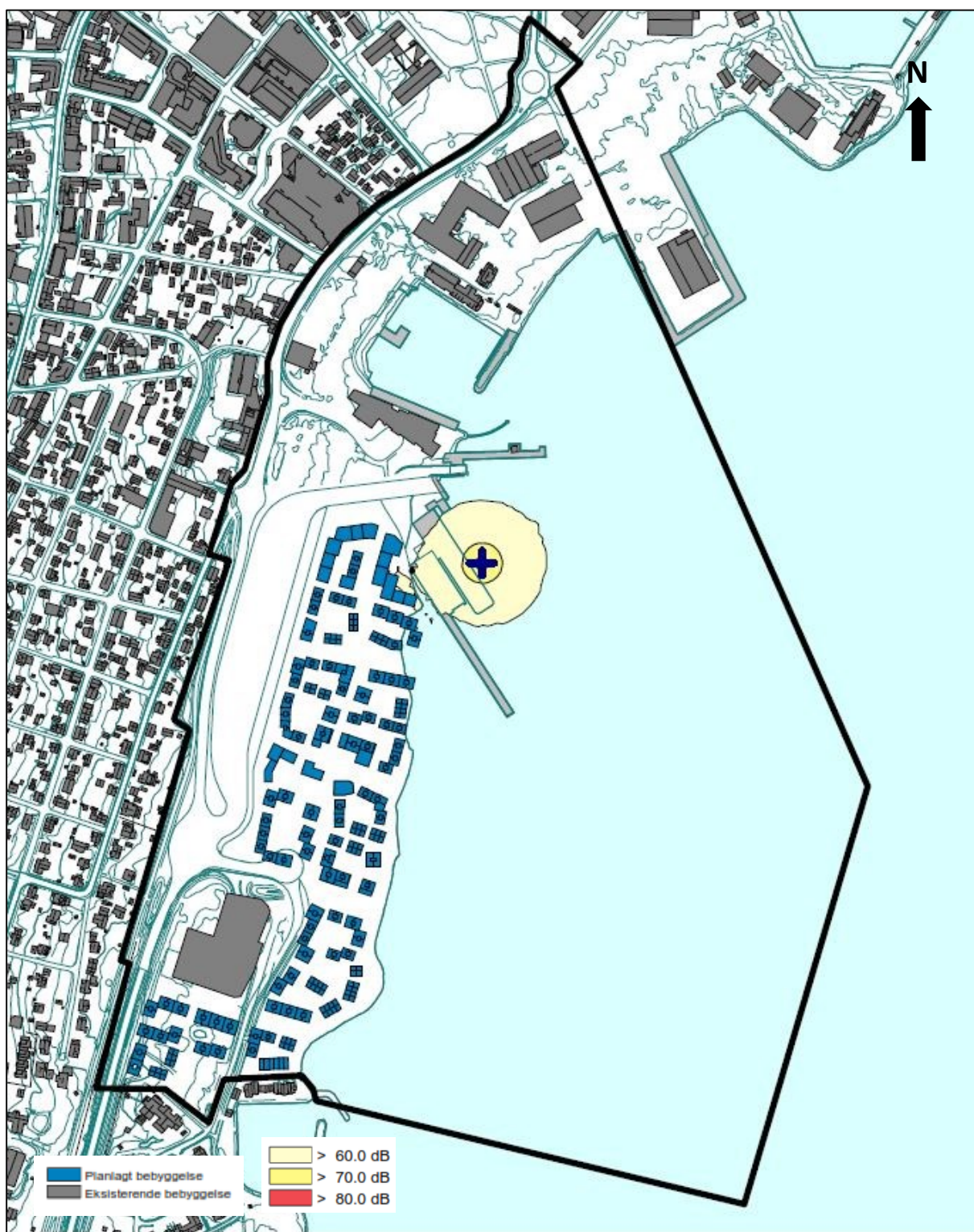
Man ser i praksis ingen effekt av støysvake ferjer, noe som skyldes at den mest betydningsfulle støykilden er fra av- og påkjøringsramper, ikke ferjene når de ligger til kai.

4.7. Støy av- påkjøringsramper versus havnestøy

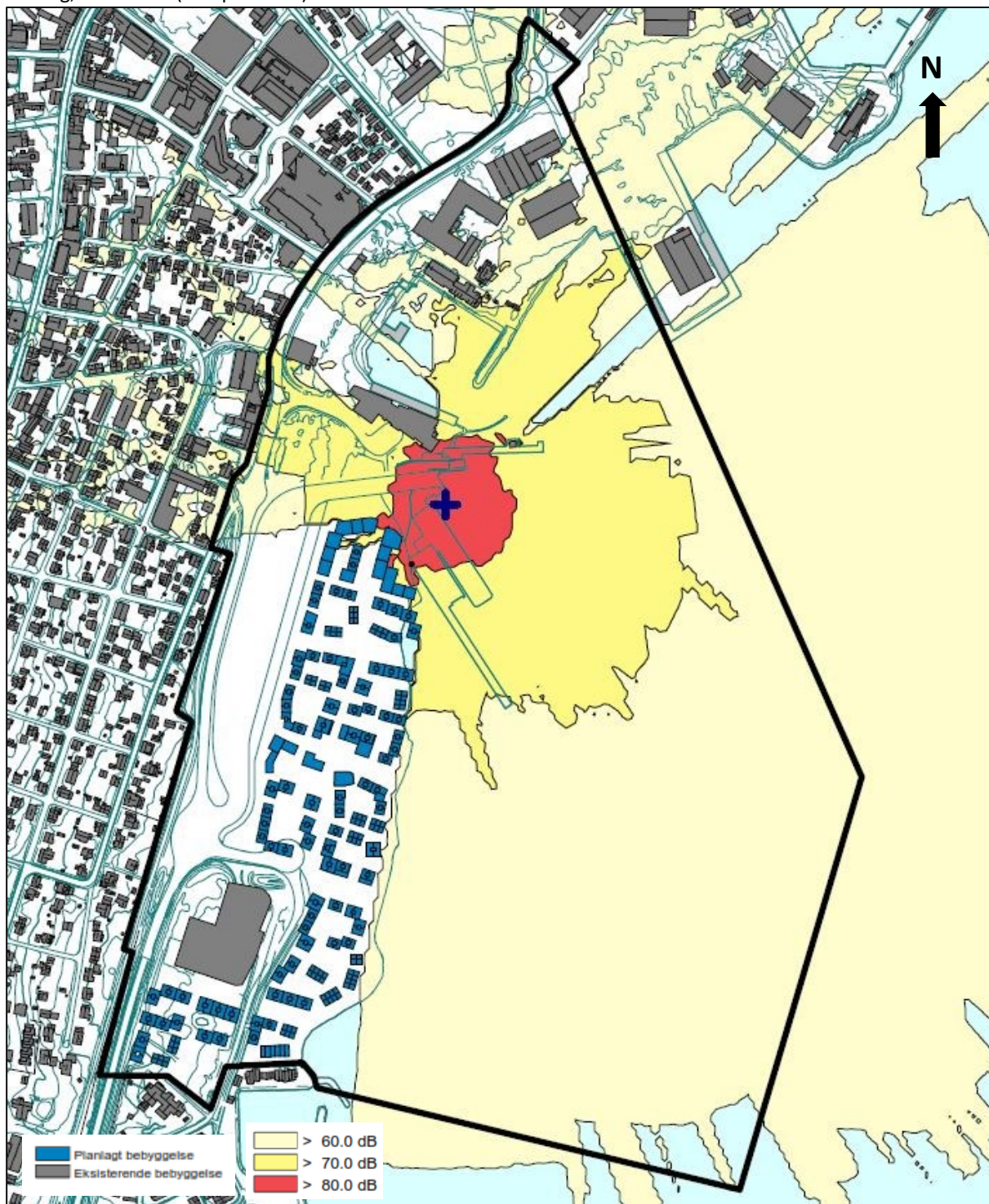
For å illustrere forholdet mellom støy fra ferjene ved kai kontra støy fra av- og påkjøringslemmer er det foretatt noen simuleringer med de enkelte kildene. Man ser også fra støysonekartene B3, C3 og D3 at maksimalnivåene er relativt høye og at utbredelsen er betydelig. Det er derfor tatt utgangspunkt i simulering av de enkelte støykilder med maksimalnivåer.

Både støysoner og fasadenivåer er simulert og vist, men merk at kun nytt utbyggingsområde er simulert, det er ikke simulert hva støynivåene er på eksisterende bebyggelse. Man får ut fra støysonekartene B3, C3 og D3 en indikasjon på nivåene i eksisterende områder, men siden skjermingseffekten fra nytt utbyggingsområde kan endres betydelig er det på dette ikke simulert nå.

Figur 4-11 viser maksimalnivåers utbredelse for havnestøy/ferjestøy ved landligge uten bidrag fra lemmer, figur 4-12 viser utbredelse fra kun lemmer.

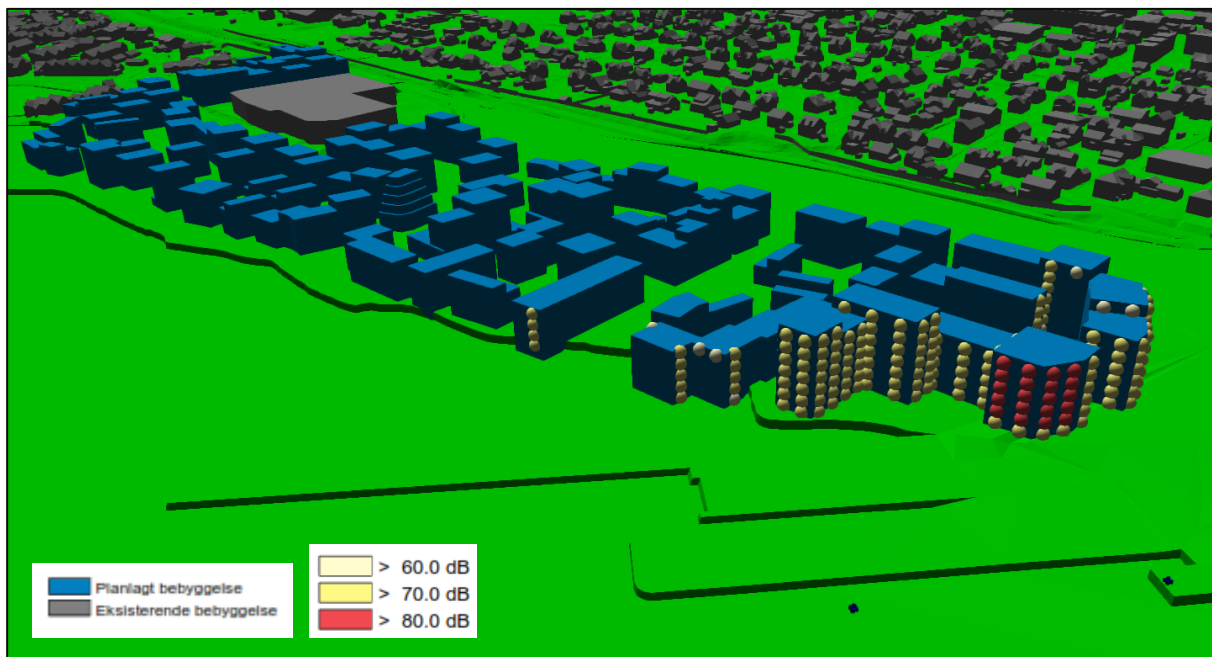


Figur 4-11: Havnestøy, Horten havn Alternativ 1 - uten støy fra lem, år 2037. Beregnet LAFmax 4 meter over terreng, kl. 23 – 07 (Nattperioden)

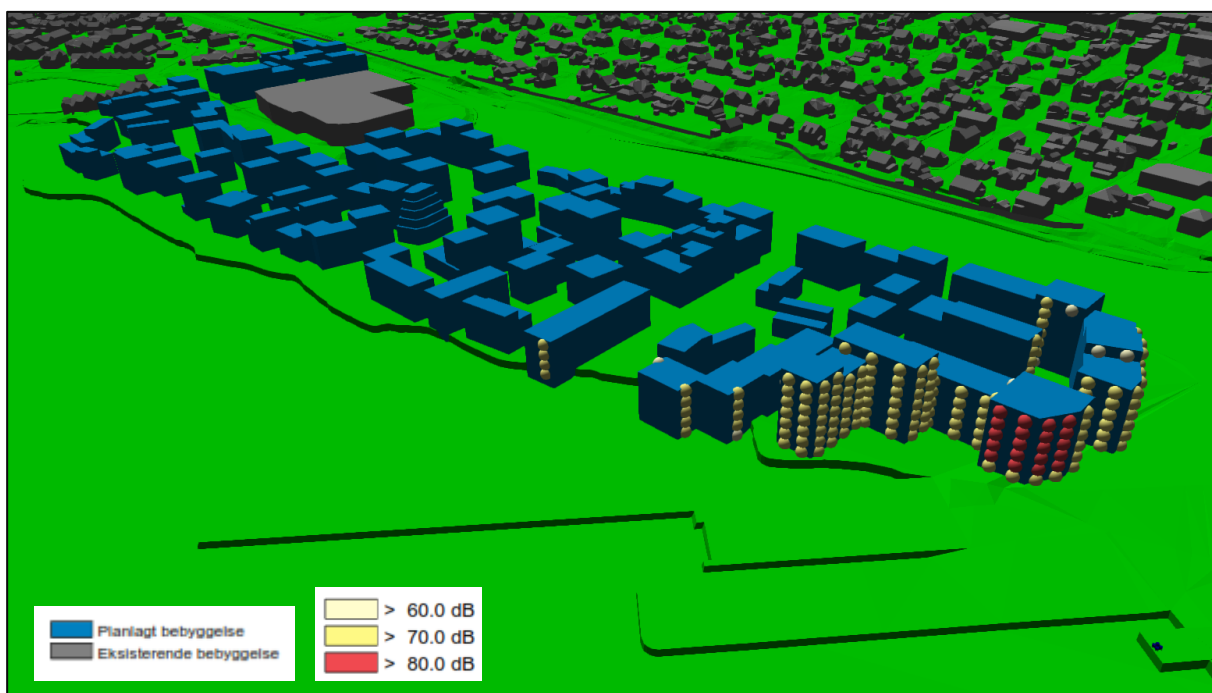


Figur 4-12: Figur 4-11: Havnestøy, Horten havn Alternativ 1 - uten støy fra lem, år 2037. Beregnet LAFmax 4 meter over terreng, kl. 23 – 07 (Nattperioden)

Illustrasjon av fasadenivåer på utbyggingsområdet er vist i figur 4-13 og 4-14 hvor samlet støy er vist i figur 4-13 og støy fra kun lemmer er vist i figur 4-14.



Figur 4-13: Fasadenivåer Havnestøy, Horten havn Alternativ 1 – samlet støy, år 2037. Beregnet LAFmax 4 meter over terreng, kl. 23 – 07 (Nattperioden)



Figur 4-13: Fasadenivåer Havnestøy, Horten havn Alternativ 1 – Kun støy fra lemmer, år 2037. Beregnet LAFmax 4 meter over terreng, kl. 23 – 07 (Nattperioden)

Fra figurene 4-11 til 4-14 ser man at det er slagstøyen fra av- og påkjøringslemmene som dominerer støysituasjonen mens støy fra selve ferjene når de ligger til kai er ubetydelig. Man får derfor ubetydelig gevinst av en støysvak ferje i havneområdet dersom man ikke også får dempet støy fra lemmene. Spesielt på natten, hvor det er krav til maksimalnivåer, må det forventes at det er impulsstøy fra lemmene som vil oppleves som mest plagsomt for ny og eksisterende bebyggelse. Støyreducerende tiltak bør derfor primært settes inn mot av- og påkjøringslemmene.

5. KONKLUSJON

Støyberegningene viser at det gjennomsnittlige støynivået, ekvivalentnivå L_{DEN} , for eksisterende boliger vest for ferjeleiet endres lite i forhold til dagens situasjon. Det gjelder uansett om man får en nullsituasjon, Alternativ 1 og det nå uaktuelle Alternativ 2. Midgardsveien dominerer helt støybelastningen i dette området og støy fra de lokale vegen samt Midgardsveien vil trolig endre seg med mindre enn 2 dB i et 20 års perspektiv forutsatt Midgardsveien består som i dag.

Tilfeldige, ukontrollerbare støykilder som lyd fra bildører, bagasjerom o.l. er ikke omfattet av støyregelverket og er ikke vurdert her.

Havnestøyen er sammensatt av mange separate støykilder i ferjer og ved ilandkjørings-anlegget og denne støyen har også forskjellige grenseverdier i forskjellige døgnperioder og om det er impulsstøy eller ikke.

De simulerte støyforholdene viser at det er betydelig gevinst om man kan redusere impulsstøyen som genereres ved på- og ilandkjøring. Klarer man å fjerne karakteren av impulslyden så vil også grenseverdien bli 5 dB mer lempelig og området vil få mindre konflikt med støykravene.

Uten tiltak vil man vurdere at den nordlige del av utbyggingsområdet egner seg best for næring og kontorer.

Et alternativt kan også være å innføre andre, mer lempelige bestemmelser i reguleringsplanen for utbyggingsområdet. Det øker utnyttelsesgraden for boliger, men reduserer ikke støybelastningen og potensiell plagegrad for beboerne.