



Høgskulen
på Vestlandet

Masteroppgave

Støy og fortetting

Hvordan er dagens støykrav tilpasset fortetting i norske byer og tettsteder?

Noise and densification

How are today's noise requirements adapted to densification in norwegian cities and towns?

Bård Bendik Grøtta Fanghol

Anders Ytre-Arne Vågane

Master i Areal og Eiendom

Institutt for byggfag

Veiledere: Akkelies van Nes og Hans Jacob Roald

Innleveringsdato: 22. mai 2019

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle

kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 10

BIBLIOTEKSIDE

TITTEL

Støy og fortetting

ÅRSTALL

2019

FORFATTERE

Bård Bendik Grøtta Fanghol
Anders Ytre-Arne Vågane

VEILEDERE

Akkelies van Nes
Hans Jacob Roald

FORMAT

A4

ANTALL SIDER

127

NØKKEWORD

Støy // Fortetting // Lydmiljø // Byliv // Bebyggelsestype //
T-1442 // Ljudkvalitetsindex // Bergen // Mindemyren

KEY WORDS

Noise // Densification // Urban life // Building typology //
T-1442 // Ljudkvalitetsindex // Bergen // Mindemyren

FORORD

Denne masteroppgaven markerer avslutningen på vårt studie i areal og eiendom ved Høgskulen på Vestlandet. Arbeidet har vært krevende og spennende. Gjennom prosessen har vi lært mye om det spennende fagfeltet støy og fortetting, og fått kunnskap om støy og andre miljøkrav sin rolle når det fortettes. Bebyggelsestypologiens betydning for støypåvirkning og byliv har også vært en stor del av prosessen. Mye arbeid er lagt ned i å lære om og kartlegge ulike temaer innenfor lydpåvirkning, fortetting og bebyggelsestyper. Mye har likevel blitt utelatt, ettersom oppgaven har tatt nye og forhåpentligvis bedre retninger i forhold til utgangspunktet i starten av semesteret.

Det har vært lærerikt å gjennomføre et selvstendig forskningsarbeid fra start til slutt. Vi har lært mye om oss selv, hvordan et slikt omfattende arbeid utvikler seg over tid og hvordan vi har utviklet oss i takt med oppgavens fremskritt. Vi er tilfreds med det endelige resultatet og oppgaven som helhet, selv om vi på slutten selvsagt ser enkelte ting som kunne vært gjort annerledes.

Vi ønsker å rette en stor takk til TAG Arkitekter ved Jesper Jorde som gav oss kon-



Bård Bendik Grøtta Fanghol
BERGEN, 22. MAI 2019

torplass og muligheten til å jobbe med oppgaven i et tverrfaglig, lærerikt og inkluderende fagmiljø. Dette har betydd mye for oss gjennom gode faglige diskusjoner og input, strukturering og gjennomføring av den store arbeidsmengden i et produktivt arbeidsmiljø og hyggelige kollegaer rundt et fantastisk lunsjbord hver eneste dag.

Vi vil også rette en takk til våre veiledere Akkelies van Nes og Hans Jacob Roald for god og ærlig tilbakemelding og forslag til forbedringer gjennom hele prosessen. De har hjulpet med god input og forslag når vi har stått fast og støttet oppunder vårt arbeid hele veien.

Til slutt vil vi takke

- Leif Åkerlöf for materiale og faglig input rundt systemet, «Ljudkvalitetsindex»
- Espen Thomassen og Frode Atterås fra Sweco for datasett til å gjennomføre våre tester
- Arne Matthiessen fra Bergen kommune for faglig input rundt kommuneplanens arealdel 2018
- Vår korrekturleser for den store jobben med god og ærlig tilbakemelding på et stort og sammensatt arbeid
- Kjærester, venner og familie for støtte og oppmuntring gjennom hele arbeidet



Anders Ytre-Arne Vågane

SAMMENDRAG

Regjeringen har som mål at byer og tettsteder i Norge skal utvikles gjennom fortetting. Det samme målet har Bergen kommune. Byen skal få en høyere utnyttelse innenfor eksisterende bygrense og fortettingen skal i all hovedsak skje langs kollektivtraseer.

En av de store utfordringene med fortetting i urbane strøk, er støyproblematikken. Denne oppgaven kan således sies å være svært aktuell ovenfor de utfordringer som foreligger i dagens by- og arealplanlegging.

Etter gjennomgang av ulike regelverk og retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging, har vi gjennomført en test av et norsk og et svensk system for støybehandling. Vi har testet hvordan de to systemene behandler støy i boligprosjekter og hvordan de ulikt bedømmer like støynivåer og lydmiljøer. Testen er gjennomført for tre ulike bebyggelsestypologier på Mindemyren i Bergen.

Systemet «Ljudkvalitetsindex» er utviklet i Stockholm og tar, gjennom et vektet poengsystem, for seg lydmiljøet i boligprosjekter, istedenfor å se på hver støyfaktor for seg. Systemet er fleksibelt i måten det tillater høye støyverdier på enkelte faktorer, om det er lave støyverdier på andre. Denne metoden tar dermed hensyn til lyd-

miljøet i det gitte området sin helhet. Og det er nettopp dette som skiller metoden fra den norske standarden, T-1442, og bestemmelsene i Bergen kommunes KPA.

Lamell-, punkthus- og karrébebyggelse er testet for å undersøke om enkelte bebyggelsestypologier er bedre egnet når det skal fortettes i støyende omgivelser. Testen er gjennomført på de tre bebyggelsestypene plassert på samme delfelt på Mindemyren for å kunne sammenligne, både støybehandlingssystemene og bebyggelsestypologiene, direkte mot hverandre. I tillegg ble planlagt bebyggelse for to delfelt testet, for å se om reell planlagt bebyggelse gir samme resultat som den fiktive.

Testen viser at dagens støykrav er dårlig tilpasset når det skal fortettes i norske byer og tettsteder. Bergen kommunes støykrav er modne for endring og det svenske systemet «Ljudkvalitetsindex» kan brukes som inspirasjon når støykravene skal endres. De undersøkelser vi har utført, konkluderer også med at karrébebyggelse er den typologien som egner seg best i støyende omgivelser.

ABSTRACT

The government has a goal to develop cities and towns in Norway through densification. They share this goal with Bergen municipality. The city is getting a higher utilization, inside the existing city boundary, and the densification is set to happen mostly along public transport lines.

One of the big challenges with densification in urban environments, is the noise. This thesis can thus be said to be highly relevant regarding the challenges encountered in today's urban planning.

After a review of different policies for the treatment of noise in urban planning, we have conducted a test of a Norwegian and Swedish system for noise treatment. We have tested how the two systems treat noise in housing projects and how they differ in treatment of similar noise levels and sound environments. The test is conducted for three different building typologies at Mindemyren in Bergen.

The system, "Ljudkvalitetsindex", is developed in Stockholm, Sweden and through a weighted point system, it looks at the sound environment, opposed to looking at each noise factor individually. The system is flexible in the way it allows high noise levels on some factors, if other factors have lower levels. The method takes the complete sound environment into

account. This is what mainly separates the Swedish system, from the Norwegian one.

Lamellar, point and city block buildings are tested to examine if some building typologies are better suited when implementing densification in noisy surroundings. The test is conducted for the three building typologies, placed on the same part of Mindemyren to compare the noise treatment systems and building typologies directly against each other. In addition, we performed the test on planned housing projects on two other areas on Mindemyren, to examine if actual planned projects give the same results as the fictitious ones.

The test shows that the Norwegian noise requirements are poorly adapted when densifying in cities and towns. Bergen municipality's noise demands are ripe for change, and the Swedish system, "Ljudkvalitetsindex", can be used as inspiration when performing this change. The examinations we have performed also concludes that city block buildings are the building typology best suited in noisy surroundings.

BEGREPSAVKLARING

Bokkvalitet

Kvaliteter i et område, bomiljø, bebyggelse, uterom og kvaliteter ved boligens planløsning og funksjonalitet. (Schmidt, 2014)

Byliv

Byliv menes her som konsentrert menneskelig aktivitet i en by. (Fjeldhus & Fossnes, 2016)

Bymessig

Bymessig defineres av kvaliteter som at bygninger har et bevisst forhold til offentlig byrom, at ferdselsårer er utformet som gater og plasser, ikke veier. Det er tett og blandet bebyggelse med felles møteplasser for beboere. Det er lite bilparkering på gateplan og et fokus på myke trafikanter i med et finmasket gatenett. (Bergen kommune, 2018)

Byrom

Uterom som er avgrenset av bygninger eller landskapselementer. Eksempler på byrom er smau, gater, allmenninger, torg, plasser, parker og strandsonen. (Bergen kommune, 2018)

Det norske systemet

Her mener vi det norske regelverket for behandling av støy i arealplanlegging. Dette omfatter statlig retningslinje T-1442. Det inkluderer også bestemmelsene gitt i Bergens kommuneplanens arealdel.

Det svenske systemet

Med det svenske systemet menes metoden og systemet «Ljudkvalitetsindex», som ble utviklet i Stockholms län på 2000-tallet. Denne er ikke i bruk i hele Sverige, men omtales for enkelthets skyld her som det svenske systemet.

Fortetting

All byggevirksomhet som foregår innenfor de eksisterende tettstedsgrensene, som fører til en mer effektiv og høyere utnyttelse av arealet. (Schmidt, 2014)

Høy tetthet

Forholdet mellom tomteareal og bebygd areal bestemmer tetthet. Høy tetthet er definert som at forholdstallet mellom disse skal være over 75 % for et område. Dette vil si at enkelte eiendommer vil ha en mye høyere tetthet enn 75 %. (Bergen kommune, 2018)

Kollektivknutepunkt

Holdeplass hvor kollektivtrafikken har frekvens på maksimalt ti minutter i rushtiden. Begrepet omhandler også et område som ligger i gangavstand til denne holdeplassen. (Bergen kommune, 2018)

KPA

Kommuneplanens arealdel

KPS

Kommuneplanens samfunnsdel

Lydmiljø

Lydmiljø er summen av støyforholdene i et helt prosjekt. Lydmiljøet består av hvor mye støy det er mot gaten, ved hovedinngang, på balkong, i bakgård osv.

Miljøkrav

Defineres her som en samlebetegnelse for krav om solforhold, uteoppholdsareal og støy.

MUA

Minste uteoppholdsareal

Sentrumskjerne

Et møtested med en offentlig plass som senter for aktivitet. Publikumsrettet aktivitet på gateplan. Det skal være høy tetthet og god tilgjengelighet. (Bergen kommune, 2018)

Støy

Støy er uønsket lyd. (Bergen kommune, 2018)

Uteoppholdsareal

Arealer utendørs som er tilpasset lek og opphold. (Bergen kommune, 2018)

Privat uteoppholdsareal disponeres av den enkelte boenhet og skal ligge i direkte tilknytning til boligen. (Bergen kommune, 2018)

Felles uteoppholdsareal disponeres felles av flere boenheter og beboere. (Bergen kommune, 2018)

INNHALDSFORTEGNELSE

1 Innledning s. 13

Innledende ord	s. 14
Oppgavens relevans	s. 15
Problemstilling	s. 17
Oppgavens struktur	s. 18

2 Metode s. 21

Litteraturstudie	s. 22
Dokumentstudie	s. 23
Komparativt studie	s. 24
Validitet og reliabilitet	s. 26

3 Litteraturstudie s. 29

Bebyggelsestyper og byliv	s. 30
Jan Gehl	s. 34
Jane Jacobs	s. 40
Hva er lyd og støy?	s. 42
Hva er fortetting?	s. 45

4 Dokumentstudie s. 51

Det norske systemet	s. 52
Det svenske systemet - Ljudkvalitetsindex	s. 55
Forskjeller fra det norske systemet	s. 69
Områdereguleringsplan Mindemyren	s. 72
Områderegulering Mindemyren - visjon	s. 75
Hvordan svarer karrébebyggelse på visjonen til Mindemyren	s. 78

5 Komparativt studie s. 83

Egen regulerings- og bebyggelsesplan	s. 84
Test - Ljudkvalitetsindex mot det norske systemet	s. 86
Test av planlagt bebyggelse	s. 94

6 Diskusjon s. 101

To ulike metoder	s. 102
Karrébebyggelse i støyutsatte områder	s. 108
Lydkvalitetsindeksens tilbakemelding	s. 112
Miljøkravene i det offentlige rom	s. 114

7 Konklusjon s. 117

Sammenfatning	s. 118
Besvarelse av spørsmål og konklusjon	s. 120
Forslag til videre arbeid	s. 122
Kildeliste	s. 123

FIGURLISTE

Figur 1:	Skjematisk fremstilling av ABC-modellen	s. 18
Figur 2:	Oversiktskart over Mindemyren i Bergen	s. 24
Figur 3:	De tre delområdene på Mindemyren er utgangspunktet for våre undersøkelser	s. 24
Figur 4:	Skjematisk modell av karréstruktur	s. 30
Figur 5:	Skjematisk modell av lamellstruktur	s. 31
Figur 6:	Skjematisk modell av punkthusstruktur	s. 31
Figur 7:	Livet mellom husene	s.34
Figur 8:	Byer for mennesker	s. 35
Figur 9:	Levende byliv	s. 36
Figur 10:	Manglende byliv	s. 36
Figur 11:	Parkerte biler adskiller sykklistene fra biltrafikken	s. 36
Figur 12:	Lys fra boliger gir økt trygghetsopplevelse i mørket	s. 37
Figur 13:	Gå- og sykkeltrafikk sparer mye plass i byene	s. 38
Figur 14:	Bevissthet rundt klima	s. 38
Figur 15:	Verdens befolkning sitter stadig mer i ro	s. 39
Figur 16:	Jane Jacobs	s. 40
Figur 17:	The Death and Life of Great American Cities	s. 40
Figur 18:	Desibelskala	s. 42
Figur 19:	Antall personer eksponert for støynivåer over 55 dB	s. 43
Figur 20:	Illustrasjon for S7-område på Mindemyren	s. 47
Figur 21:	Tabell med kriterier for støysoneinndeling, oppgitt i dB	s. 52
Figur 22:	Bedømmingstabell for lyd kvalitetspoeng	s. 57
Figur 23:	Punkthusbebyggelse bedømt i Ljudkvalitetsindex	s. 62
Figur 24:	Lamellbebyggelse bedømt i Ljudkvalitetsindex	s. 63
Figur 25:	Hjørnelamell bedømt i Ljudkvalitetsindex	s. 64
Figur 26:	Halvkarré bedømt i Ljudkvalitetsindex	s. 65
Figur 27:	Helkarré bedømt i Ljudkvalitetsindex	s. 66
Figur 28:	Lamellbebyggelse bedømt i Ljudkvalitetsindex	s. 67

Figur 29:	Punkthusbebyggelse bedømt i Ljudkvalitetsindex	s. 68
Figur 30:	Karrébebyggelse bedømt i Ljudkvalitetsindex	s. 68
Figur 31:	Ordsky av de mest brukte beskrivende ordene i planbeskrivelsen til Mindemyren	s. 75
Figur 32:	Reguleringsplan for sørlige del av felt S11	s. 84
Figur 33:	Lamellbebyggelse	s. 85
Figur 34:	Punkthusbebyggelse	s. 85
Figur 35:	Karrébebyggelse	s. 85
Figur 36:	Frengangsmåte og grunnlag for testen av støy-påvirkning for ulike bebyggelsestyper på Mindemyren	s. 86
Figur 37:	Test av lamellhusbebyggelse med den svenske metoden	s. 88
Figur 38:	Test av punkthusbebyggelse med den svenske metoden	s. 89
Figur 39:	Test av karrébebyggelse med den svenske metoden	s. 90
Figur 40:	Utsnitt av plankart for reguelringsplan for felt S8 og S10 på Mindemyren	s. 94
Figur 41:	Modell av planlagt bebyggelse på Mindemyren hos byarkitekten. Felt S7, S8 og S10	s. 94
Figur 42:	Test av planlagt bebyggelse for felt S10 på Mindemyren	s. 96
Figur 43:	Test av planlagt bebyggelse for felt S8 på Mindemyren	s. 97
Figur 44:	Støykartet for Mindemyren lagt under bebyggelsesplanene	s. 108
Figur 45:	Test av bebyggelse på felt S10	s. 112
Figur 46:	Test av forbedret bebyggelse på felt S10	s. 112
Figur 47:	Planlagt bebyggelse for S10 til venstre med lyd kvalitetsindeks -1.9 og justert bebyggelse til høyre med lyd kvalitetsindeks 1.5	s. 113
Figur 48:	Fullsatt uteservering ved Bryggen	s. 114
Figur 49:	Uteservering i Vestre Torggate	s. 114
Figur 50:	Støykart over Bryggen og Torget	s. 115
Figur 51:	Støykart over Vaskerelven	s. 115

Alle ukrediterte figurer krediteres forfatterne



1

INNLEDNING

Innledende ord	s. 14
Oppgavens relevans	s. 15
Problemstilling	s. 17
Oppgavens struktur	s. 18

Innledende ord

*«Bergen kommune skal
sørge for byfortetting»
(Bergen kommune, 2018, p. 5)*

Fortetting er et høyaktuelt tema og å fortette med fokus på miljøkravene er en viktig problemstilling innenfor temaet. Å undersøke om miljøkravene er tilpasset fortettingen som skal gjennomføres i Norges byer og tettsteder er en spennende, men stor problemstilling.

Oppgavens avgrensning

Vi har valgt å avgrense oppgaven til å gjelde støy og fortetting. Temaene undersøkes gjennom å se på to bestemte systemer for behandling av støy i arealplanlegging. I tillegg tar vi for oss disse systemene for behandling av støy og undersøker hvordan de skiller seg fra hverandre i teori og praksis. Tre ulike bebyggelsestyper undersøkes gjennom testene for å eliminere feilkilder og undersøke betydningen til valg av bebyggelsestype. Utvalget begrenses til lamell-, punkthus-, og karrébebyggelse.

I det følgende vil vi ta for oss bakgrunnen for oppgaven og hvordan og hvorfor oppgaven er relevant. Vi vil beskrive hva som er den bakenforliggende situasjonen og hvilke utfordringer vi møter i dag og i framtiden.

Oppgavens relevans

Det er et mål om at by- og tettstedsutvikling i Norge skal skje gjennom fortetting, transformasjon og effektiv arealutnyttelse (Regjeringen, 2018). Det samme kan sies for hele verden gjennom FNs bærekraftsmål, hvor det er et mål at vi skal bygge bærekraftige byer og samfunn (FN, 2019). Dette skal skje blant annet gjennom fortetting ved en bedre utnyttelse av arealene og transportsystemene (FN, 2019). Også lokalt i Bergen kommune er det stort fokus på fortetting og hvordan omfattende implementering av dette, vil skape en mer miljøvennlig, urban og arealeffektiv by (Bergen kommune, 2014).

«Om lag 2 millioner nordmenn er utsatt for støy fra vegtrafikk og annen støy som er over det anbefalte nivået ved boligen sin.» (Folkehelseinstituttet, 2014)

Tallet på nordmenn som blir utsatt for høye støynivåer fra trafikk er i dag på 2,1 millioner, det er en økning på 700 000 fra 1999 (Miljødirektoratet, 2017). Det er også oppgitt at rundt 200 000 nordmenn har problemer med nattesøvn på grunn av støy (Miljødirektoratet, 2017). Støy kan, i tillegg til å være sjenerende, gi forkortet levetid, risiko for hjerte- og karsykdommer, angst og depresjon, diabetes, fedme, svekkete kognitive evner hos barn, tinnitus og nedsett hørsel (WHO, 2011). Ifølge WHO kan 50 000 dødsfall relateres til støy i Europa hvert år (WHO, 2011).

Samtidig som det strebes etter å bygge tett og høyt for å få ned transportbehov og skape miljøvennlige byer, er det fremdeles viktig å skape byer som er gode å bo i, og som er bærekraftige i den forstand at folk trives. Dette er et uttalt mål i Bergen kommune, og for å lage løsninger, er det mange krav som skal oppfylles før man kan bygge noe.

«Alle disse kravene lagt oppå hverandre, leder til drabantby» - Knut Selberg (Arkitektnytt, 2019)

Det er satt grenser for hvor mye støy som tillates til forskjellige tider på døgnet fra forskjellige støykilder (Regjeringen, 2016). Det settes krav til minste uteoppholdsareal (MUA) per boenhet med tilhørende solkrav i kommuneplanens arealdel (Bergen kommune, 2018). Det er i tillegg satt mer spesifikke krav rundt støy i forskjellige deler av boligprosjekt, i forskjellige deler av kommunen i bestemmelsene til arealdelen (Bergen kommune, 2018). Sitatet over viser hvordan debatten om utfordringene rundt miljøkrav er aktuell i forbindelse med dagens ønske om fortetting.

På Mindemyren i Bergen er det utarbeidet en områderegeringsplan som legger opp til transformasjon og fortetting med store utbyggingsvolumer og høy tetthet. Det skal bygges en ny bydel med bymessige kvaliteter, omtalt som «Mindebyen».

Områdereguleringsplanen skal bygges rundt den kommende bybanetraseen til Fyllingsdalen som vil få to stopp i planområdet. Mindemyren skal bli et bymessig kollektivknutepunkt med høy utnyttelse. (Bergen kommune, 2013)

Temaene støy og fortetting er altså høyaktuelle når vi skal utforme morgendagens bærekraftige byer og tettsteder. Hvordan vi bygger og hvilke bebyggelsestyper vi velger for å møte utfordringene vi møter i dag og i framtiden har stor påvirkning på hvordan byene blir å bo og bevege seg i. Noe av det viktigste for gjennomføringen, er den offentlige forvaltningens lover, regler og bestemmelser. Grunnlaget for hvordan disse blir utformet er derfor avgjørende for hva som blir vedtatt og hvordan nye byer og tettsteder formes.

Problemstilling

Oppgaven er skrevet for å finne ut hvordan regelverket for behandling av støy i arealplanlegging er tilpasset målet om fortetting i byer og tettsteder, og om støykravene i Bergen kommune legger til rette for fortetting. Problemstillingen er derfor følgende:

Hvordan er dagens støykrav tilpasset fortetting i norske byer og tettsteder?

- **Legger dagens støykrav i Bergen til rette for fortetting?**

Problemstillingen er konstruert for å undersøke hvordan utformingen av regelverket forholder seg til utfordringene knyttet til fortetting i støyende omgivelser. Problemstillingen danner grunnlaget for den praktiske delen av oppgaven hvor vi tester to ulike system på Mindemyren i Bergen. Med denne testen vil oppgaven forsøke å svare på om regelverket er modent for å endres for å bedre takle dagens mål om fortetting. Vi vil også belyse om enkelte bebyggelsestyper er bedre tilpasset utfordringene rundt støy og fortetting. Vi har derfor følgende forskningsspørsmål:

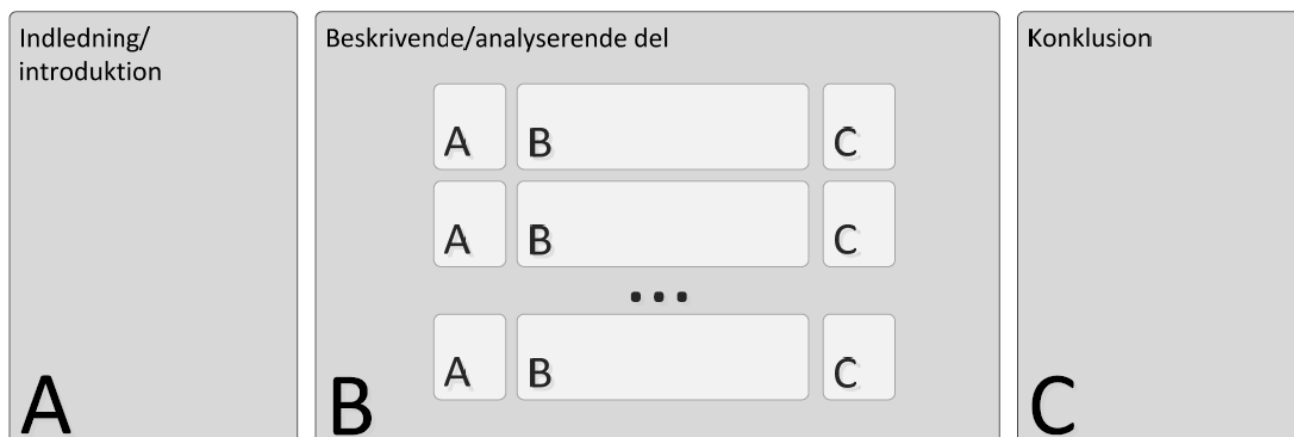
Er støykravene modne for endring?

- **Burde metoden «Ljudkvalitetsindex» fra Stockholm i Sverige brukes som grunnlag for en eventuell endring?**

Dette leder oss til følgende underspørsmål

- **Hvilken bebyggelsestype egner seg best når det skal fortettes i støyende omgivelser?**

Oppgavens struktur



Figur 1: Skjematisk fremstilling av ABC-modellen (Aunsborg, et al., 2012)

Oppgaven er delt opp i tre deler etter ABC-metoden utviklet ved Aalborg universitet (Aunsborg, et al., 2012). En innledende, en beskrivende og analyserende og en konkluderende del.

Den innledende A-delen beskriver bakgrunnen for oppgaven, hvorfor den er relevant og hva som skal undersøkes. Kapittelet bygger seg opp og frem til en problemstilling og noen forskningsspørsmål.

Den beskrivende og analyserende B-delen begynner med å beskrive hvordan vi har gjennomført oppgaven i metodedelen. Her beskrives de ulike metodene vi har brukt og hvordan vi har brukt dem. Deretter beskrives forskjellig teori om fortetting, støy, byliv og ulike bebyggelsestyper. Følgende presenteres og beskrives henholdsvis det norske og svenske systemet for behandling av støy i arealplanlegging. De to

systemene analyseres og sammenlignes så teoretisk, hvor forskjeller og ulikheter beskrives.

Deretter beskrives områderegeringsplanen for Mindemyren og visjonen for «Mindemyen». På bakgrunn av dette, utarbeidet vi vår egen reguleringsplan som presenteres og beskrives kort her. Med denne planen som utgangspunkt, lagde vi flere bebyggelsesplaner som vi brukte til å teste det svenske og norske systemet på ulike bebyggelsestyper på Mindemyren.

Når alt er presentert, beskrevet, analysert og testet kommer diskusjonen. Her diskuterer vi rundt funnene gjort i analysen og i testen. Vi diskuterer positive og negative sider ved de ulike støybehandlingssystemene, hvilke styrker og svakheter de har og hvordan de slår ut på ulike bebyggelsestyper. Hvordan ulike bebyggelsestyper

fungerer når det skal bygges by i støyende omgivelser diskuteres også. Her ser vi på hvordan de ulike bebyggelsestypene møter støyen og hvordan de fungerer i en tett by i forhold til byliv, fortetting og lignende.

Den konkluderende C-delen består av en oppsamling av alle trådene fra A og B-delen. Hovedpoenget med denne delen er å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene som ble introdusert i innledningen. Når oppgaven så er oppsummert og problemstillingen besvart forsøker vi å trekke noen konklusjoner ut i fra de spørsmålene vi har stilt og de funnene som ble gjort i analysen og testen. Helt sist kommer vi med noen forslag til videre arbeid innenfor temaet.



2

METODE

Litteraturstudie	s. 22
Dokumentstudie	s. 23
Komparativt studie	s. 24
Validitet og reliabilitet	s. 26

Litteraturstudie

Litteraturstudien baserer seg på informasjon vi har samlet inn gjennom andres arbeid. Formålet er å tilegne seg mer inngående kunnskap om de aktuelle temaene. Vi har derfor samlet en del litteratur om bebyggelsestypologier og byliv, og hvordan disse er knyttet opp mot hverandre. Lamell-, punkthus- og karréstruktur er de typologiene vi har sett på, da disse er de mest utbredte. Dette legger utgangspunktet for våre egne undersøkelser, og støtter således oppunder de resultat vi har kommet fram til, og bidrar til en sterkere diskusjon.

Litteratur fra Jan Gehl og Jane Jacobs tar for seg en del av de utfordringer og muligheter vi har til å påvirke de mest essensielle faktorene innenfor det å skape liv og trygghet i byene. Særlig Jan Gehl fokuserer også på de aktuelle temaene, sunnhet og bærekraft, og hvordan byplanlegging kan bistå disse. Teoriene bygger opp litteraturen om byliv, og gir et klart bilde av hva man ønsker å oppnå.

I tillegg har vi sett på de to mest sentrale temaene i oppgaven, støy og fortetting. For å kunne utføre de undersøkelsene vi har gjort, har det vært viktig å kartlegge hva som definerer disse begrepene, og hva de innebærer. Underkapitlene tar og for seg hvilke virkninger og utfordringer som knytter seg til de nevnte fenomenene.

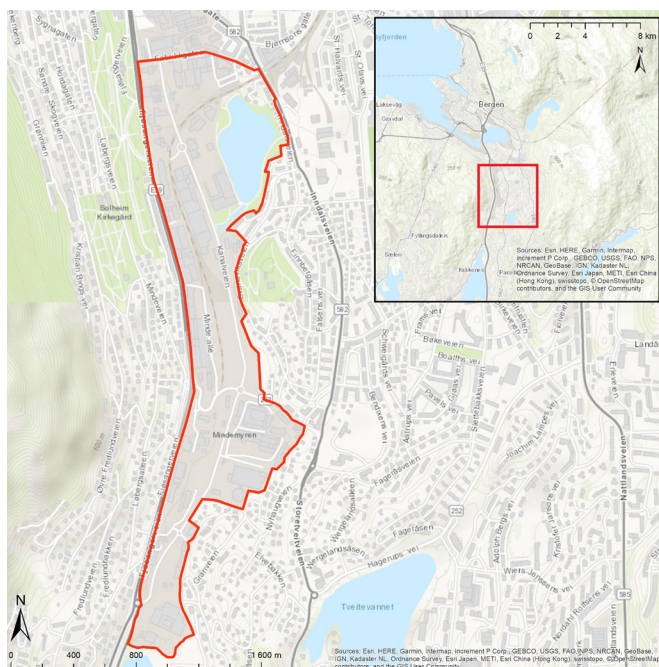
Dokumentstudie

Gjennomgang av dokumenter gir oversikt over regelverk, retningslinjer og metoder for behandling av miljøkrav. Vi har tatt for oss dokumentasjon om norsk retningslinje for behandling av støy (T-1442), bestemmelsene i KPA2018 for Bergen, «ljudkvalitetsindexen» og områdeplanen på Mindemyren. Her har vi hovedsakelig hentet ut informasjon om støy, og forsøkt å gi et godt bilde på hvordan de forskjellige kildene tar for seg, og vurderer, problematikken rundt dette.

Vi har belyst forskjellene mellom det Stockholm-utviklede «ljudkvalitetsindex»-systemet og de metodene som anvendes i Norge og Bergen kommune. I forbindelse med dette, har vi fått veiledning av Leif Åkerlöf, som har vært med å på å utarbeide metoden ljudkvalitetsindex. Han har bistått oss med å sende fysiske kopier av rapportene om systemet, og besvart de spørsmål vi hadde rundt det. Arne Matthiesen i Bergen kommune er med å utarbeide støybestemmelsene i Bergen kommunes KPA, og har også gitt oss faglig input angående tankegangen bak disse, samt belyst en rekke detaljer vi kanskje ellers ville oversett. Dette har gitt oss et bedre utgangspunkt for de undersøkelsene vi har gjort i forbindelse med de to forskjellige støybehandlingsmetodene.

Til slutt har vi sett på hvordan den litteraturen vi har funnet om karrébebyggelse, svarer på visjonen som blir fremlagt i områdeplanen for Mindemyren. Her har vi sett på planes ordlyder, og hva ønsket for området er, for så å knytte det opp mot den aktuelle litteraturen.

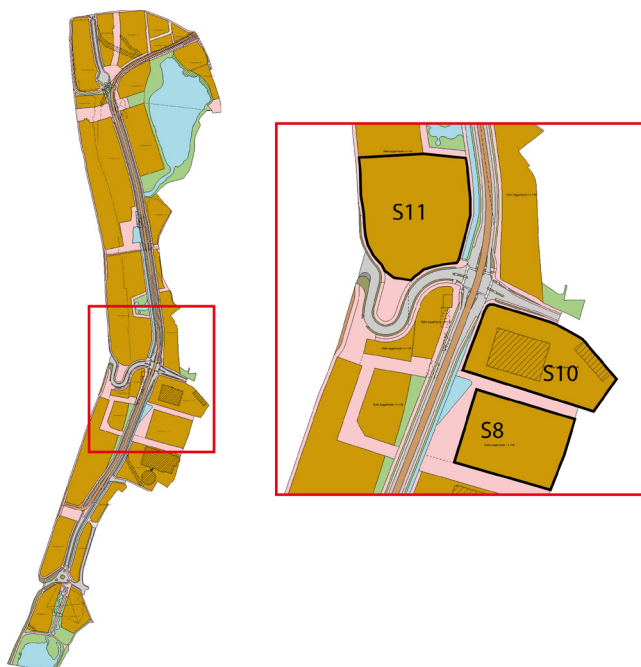
Komparativt studie



Figur 2 Oversiktsbilde av Mindemyren i Bergen. Data: ArcGIS Online

Vi har også valgt å gjennomføre en komparativ studie på et caseområde. Caseområdet er Mindemyren, hvor vi har sett på de planene som foreligger i dette fortetningsområdet. Formålet var å teste ut og sammenligne to systemer for behandling av støy i et område hvor det er aktuelle utfordringer rundt støy og fortetting. I tillegg kunne vi her teste hvordan forskjellige bebyggelsestypologier påvirkes av støvende omgivelser.

Vi har dermed laget en enkel, fiktiv plan med hovedfokus på den morfologiske utformingen, for å teste ut det svenske "Ljudkvalitetsindex"-systemet og det norske systemet med retningslinje T-1442 og Bergens kommuneplan.



Figur 3 De tre delområdene på Mindemyren er utgangspunktet for våre undersøkelser. Kartdata: Bergen kommune, 2014

For å gi oppgaven mer tyngde, valgte vi også å utføre de samme testene på den planlagte bebyggelsen i delområde S8 og S10.

Test av systemer

For å svare på problemstillingen konstruerte vi en test som undersøker og sammenligner ulike systemer for behandling av støy og hvordan ulike bebyggelsestyper blir påvirket. Vi sammenlignet disse ved å vurdere støypåvirkningen i ulike bebyggelsesplaner, for så å teste dette opp imot ulike regelverk og bestemmelser.

Enkle bebyggelsesplaner basert på reguleringsplankart, er laget som grunnlag for å teste de ulike bebyggelsestypene. Disse viste bare bygningskroppenes grunnriss

og var derfor oversiktlige og enkle å jobbe med. For å beregne støypåvirkningen i bebyggelsesplanene ble de overlagt et digitalt støykart. Støykartet er basert på prognoser for Mindemyren i 2040, og gjør at vi dermed kan teste den framtidige situasjonen, når Mindemyren i stor grad er bygd ut. Støyen ble så kartlagt gjennom en vurdering av hvordan lyden brer seg rundt mellom bygninger, basert på verdiene oppgitt i støykartet. Dette ble kategorisert i seks ulike intervaller på fem desibel hver. Det ble illustrert gjennom ulike farger basert på intervallene. Denne metoden er hentet fra det svenske systemet «Ljudkvalitetsindex».

Når støyen så var kartlagt og illustrert, brukte vi disse illustrasjonene av ulike støyperverdier, og vurderte dem opp imot regler og bestemmelser i de ulike systemene. På denne måten fikk kartleggingen sett på støyen i hele prosjektet og testet den mot hele regelverket. Grunnet for testene var dermed også helt likt, uavhengig av hvilket system som ble testet. Den visuelle fremstillingen gir et godt inntrykk av hvordan støymiljøet i de ulike bebyggelsesplanene er, og hvilke kvaliteter som er viktige for å skape gode støymiljø.

Feilkilder

Testene er som beskrevet basert på en vurdering av hvordan støyen vil bre seg rundt mellom bygningene i de ulike bebyggelsesplanene. Det er selvfølgelig en skjønnsmessig vurdering, som ikke nødvendigvis er helt nøyaktig. Selv om den ikke er helt

nøyaktig, vil unøyaktigheten være lik i alle testene og dermed ikke i stand til å skape store feil. Eventuelle feil vil være like, og dermed i liten grad kunne påvirke forholdet mellom de ulike resultatene innad i testene.

I løpet av et kort og intensivt semester har vi ikke tid eller ressurser til å skaffe oss kunnskap og programvare til å kunne gjøre en digital kartlegging av støypåvirkningen. Dette kunne ha gjort testen mer presis, men som beskrevet vil det trolig påvirke forskjellen mellom de ulike resultatene i liten grad.

Testene er også basert på støyprognoser for 2040. Dette er en framskriving av støy basert på forventet mengde vei- og bane-trafikk. Det er et langt tidsrom og framskrivningen har dermed en usikkerhet knyttet til seg. Det finnes ingen bedre måte å gjøre dette på i dag, og man må undersøke hvordan den framtidige situasjonen er for å kunne tilpasse planleggingen til den situasjonen som vil være når noe står ferdig bygd. Usikkerheten som er knyttet til slike framskrivninger er imidlertid lik i alle tester vi gjennomfører og vil derfor påvirke resultatene innad i liten grad.

Validitet og reliabilitet

I det følgende vil vi ta for oss oppgavens gyldighet og pålitelighet.

Indre validitet

Etter å ha gjennomført arbeidet og analysert resultatene mener vi at vår analyse har testet og besvart vår problemstilling. Vi har forholdsvis god kontroll på mulige bias i arbeidet og at de i stor grad har lik påvirkning på resultatet i alle testene. Oppgaven svarer presist på de spørsmål som stilles innledningsvis. Oppgaven ansees derfor å ha høy indre validitet.

Ytre validitet

Arbeidet er basert på regelverk og bestemmelser som i stor grad gjelder spesifikt for enten Bergen kommune, Mindemyren i Bergen eller Stockholms län i Sverige. Regelverket for kommuner i Norge er i stor grad basert på det samme grunnlaget og testen er derfor generaliserbar for norske byer og tettsteder.

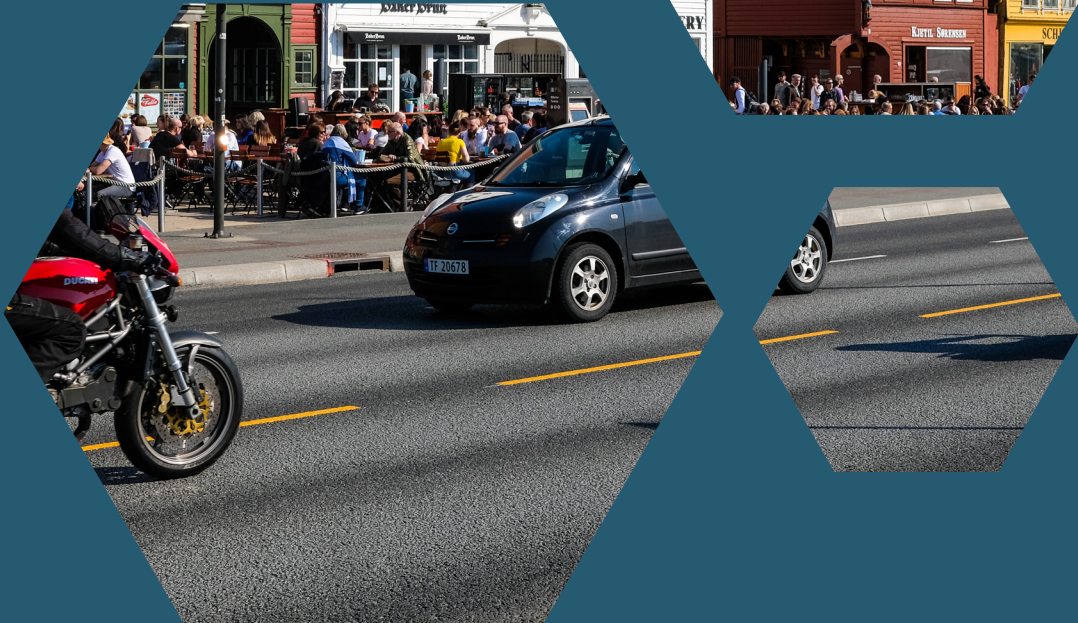
Situasjonen med støy og fortetting finner man i de fleste byer og tettsteder i store deler av verden. Dette øker testens ytre validitet.

Bebyggelsestypene som analyseres i arbeidet er populære i store deler av verden og resultatene av disse analysene kan derfor generaliseres.

Opgaven er basert på lokalt og spesifikt regelverk, men utfordringene som belyses og bebyggelsestypene som analyseres kan gjenfinnes i byer og tettsteder i store deler av verden. Oppgaven ansees derfor å ha høy ytre validitet.

Reliabilitet

Arbeidet er gjennomført med tester basert på støykart og både fiktiv og reell planlagt bebyggelse. Støydataene som er brukt og bebyggelsesplanene er veldig konkret. Testen vil kunne gjentas og vil med stor sannsynlighet gi samme resultat. Selv om mulige bias kan gi en målefeil i resultatet, er denne målefeilen systematisk og vil dermed være lik når man gjennomfører testen på nytt. Oppgaven ansees derfor å være reliabel.



3

LITTERATUR- STUDIE

Bebyggelsestyper og byliv	s. 30
Jan Gehl	s. 34
Jane Jacobs	s. 40
Hva er lyd og støy?	s. 42
Hva er fortetting?	s. 45

Bebyggelsestyper og byliv

I følgende kapittel tar vi for oss litteratur og tekster som gir oss kunnskap innenfor oppgavens tema. Vi vil undersøke definisjoner av hva som menes med støy, fortetting og miljøkrav, hvordan bebyggelsestypologi påvirker byen og hva som gjør at steder oppleves som attraktive.

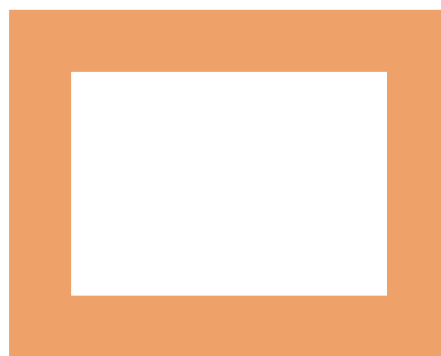
*«Karrébebyggelse, særlig i form av storgårdskvartal, blir framhevet som et forbilde av flere forskere»
(Isdahl, 2007, p. 42)*

I forbindelse med testen av de to støybehandlingssystemene, har vi undersøkt hvilken bebyggelsestype som egner seg best når det skal fortettes i støyende omgivelser. Vi har valgt å se på tre vanlige bebyggelsestyper. Ettersom visjonen for Bergen kommune og Mindemyren begge nevner byliv som et viktig punkt, har vi valgt å beskrive de ulike bebyggelsestypene og hvordan de legger til rette for byliv. Dette, kombinert med hvordan de takler støyende omgivelser og fortetting vil gi et godt bilde på hvilken bebyggelsestype som egner seg best til bygging når det skal fortettes i støyende omgivelser

Karrébebyggelse

Karrébebyggelse er en bebyggelsestype hvor bygningene er samlet langs sidene i en sluttet form eller firkant, slik at det oppstår et sluttet gårdsrom mellom dem (Store norske leksikon, 2018). Denne bebyggelsestypen var typisk i sentrum av mange

byer før funksjonalismen (Store norske leksikon, 2018). Den ble i stor grad oppført på slutten av 1800-tallet og begynnelsen av 1900-tallet (Fjeldhus & Fossnes, 2016).



Figur 4 Skjematisk modell av hel karréstruktur

«Tett karrébebyggelse gir gode forutsetninger for byliv» (Fjeldhus & Fossnes, 2016, p. 146)

Å bygge storkvartal i karrébebyggelse skaper et fleksibelt, sammenhengende rom som gir et fellesskapspreg med utvilsomme kvaliteter (Isdahl, 2007). Å bygge slik karrébebyggelse forutsetter å ha en stor tomt (Isdahl, 2007). Dette er noe man har muligheten til på Mindemyren da nesten hele området skal saneres og bygges opp igjen.

Når vi ser på tette områder i by så viser det seg at «tradisjonelt bymessige kvartaler» i eller nært området man bor i, gir det største positive utslaget i en undersøkelse av bokvalitet og etterspurte bebyggelsestyper (Sjaastad, et al., 2007, p. 112). Den sam-

me undersøkelsen viser også hvordan det å ha gjennomgående inngangsparti med tilgang til både det offentlige rommet og til gårdsrommet verdsettes høyt (Sjaastad, et al., 2007). Et litt overraskende funn var at folk har en forholdsvis stor motvilje mot å bo høyt (Sjaastad, et al., 2007). Dette er et interessant funn som kan skape utfordringer med tanke på kombinasjonen av for-
tetting, uteoppholdsareal og solforhold.

Karrébebyggelse støtter tydelig opp om en finmasket kvartalsstruktur som rammer inn gatene og gir gode forhold for byliv (Fjeldhus & Fossnes, 2016). Det skaper gode skiller mellom private og offentlige areal, hvor den definerte gaten blir et fint og definert offentlig areal, mens gårdsrommet blir brukt som fellesareal av beboerne og derfor har en mer halvprivat karakter (Fjeldhus & Fossnes, 2016) (Isdahl, 2007).

Lamell- og punkthusbebyggelse

Lamellbebyggelse er en gruppe av frittliggende like hus som er stilt opp i parallelle rekker, uten en vanlig kvartalsplan. Denne typen bebyggelse ble populær under funksjonalismen (Store norske leksikon, 2009). Lamellbebyggelse gir mulighet for høy utnyttelse av en tomt, kombinert med effektiv og rasjonelt byggeri hvor alle har likeverdige lysforhold (Isdahl, 2007). Det har likevel en tendens til å skape uterom som er smale og trange, gir et mindre tydelig gatenett og et tydelig veipreg, i tillegg til utydelige skiller mellom offentlig og privat areal (Isdahl, 2007).



Figur 5 Skjematisk modell av lamellstruktur

Punkthusbebyggelse er frittliggende bygg som består av mange etasjer, gjerne åtte eller mer, men til gjengjeld har liten grunnflate (Store norske leksikon, 2009). Punkthusbebyggelse gir, som lamellbebyggelse, høy utnyttelse og effektiv bygging med mange enheter som deler på felles infrastruktur i bygget. Det gir også, som i lamellene, gode solforhold i leilighetene (Fjeldhus & Fossnes, 2016).

«Punkthusbebyggelse svekker byliv, fordi det svekker walkability, dermed "grunnlaget" for byliv, altså fotgjengere.»

(Fjeldhus & Fossnes, 2016, p. 146)



Figur 6 Skjematisk modell av punkthusstruktur

Felles for både lamell- og punkthusbebyggelse er at ingen av dem støtter opp under en sammenhengende gate og bebyggelsesstruktur (Fjeldhus & Fossnes, 2016). Med bygg som er trukket inn fra gaten, usammenhengende og oppstykket, klarer man ikke å oppnå et finmasket gatenett (Fjeldhus & Fossnes, 2016). Begge typer bebyggelse gir store og vindfulle rest- og uteoppholdsarealer som gjør at den opplevde avstanden virker lenger enn den egentlig er (Fjeldhus & Fossnes, 2016). Det samme kan sies om gatenettet, som får et veipreg (Fjeldhus & Fossnes, 2016). Veiene trenger tydelig innramming av bebyggelse som henvender seg mot gaten for å oppnå gatepreg, som igjen bidrar til god «walkability» og til sist byliv (Fjeldhus & Fossnes, 2016).

Gatestruktur

Å bygge i form av karrébebyggelse gir et veldig tydelig gatepreg i omgivelsene. Hvis man bygger lamellbebyggelse eller punkthus som er inntrukket og oppstykket på tomten, blir det fort en følelse av at gatene får et veipreg (Fjeldhus & Fossnes, 2016). Når man bygger i en finmasket kvartalsstruktur hvor bygningene omslutter tomten og er trukket helt inntil gaten gir det et tydelig gate- og bypreg, som er veldig positivt for bylivet (Fjeldhus & Fossnes, 2016).

*«Finmasket gatenett gir gode forutsetninger for byliv»
(Fjeldhus & Fossnes, 2016, p. 146)*

Når dette er sagt er det også et viktig poeng å ha gater som er fri for biler. Forskning viser at folk setter bilfrihet, eller gater uten gjennomgangstrafikk som kvalitet, høyt (Sjaastad, et al., 2007).

Hvorfor er karrébebyggelse en foretrukket bebyggelsesform?

Det er viktig for mange å bo sentralt. Forskning viser at det handler både om å leve ut en urban livsstil, men like mye om å ha nærhet til viktige funksjoner som skole/ barnehage, butikker, arbeidsplass osv. For de som ikke har bil, kan det være helt nødvendig å bo sentralt for å få hverdagskabal til å gå opp, spesielt barnefamilier. (Schmidt & Thorén, 2001)

Trafikken er et problem i byene, men i mindre grad enn det kanskje forventes. Dette kan være på grunn av forskjellige tiltak som har forbedret situasjonen for fotgjengere, eller at de som bor sentralt slår seg til ro med trafikken og «skrur opp musikken». Det viser seg også at mange kompensere savnet av grønne omgivelser med hytte eller hus et annet sted. Trygghet er også en viktig bokvalitet, som kan kobles opp mot naboskap, fellesskap, «eyes on the street» og at man bryr seg om hverandre når man bor tett. (Schmidt & Thorén, 2001).

*«Det sammenhengende, fellesskapspregete og fleksible rommet har utvilsomme kvaliteter.»
(Isdahl, 2007, p. 42)*

Det er også veldig fremtredende at folk verdsetter et tydelig skille mellom offentlige, halvprivate og private arealer i bebyggelsen og at dette er noe man oppnår gjennom karrébebyggelse, uten at inngangen til gårdsrommet trenger å være låst. Folk ønsker også å bo slik at de har god bakkekontakt og oversikt over det avgrensede gårdsrommet (Schmidt & Thorén, 2001).

Gårdsrommet har mange viktige funksjoner for beboerne i karrébebyggelsen rundt. Rommet fungerer som lekeareal, møteplass, underholdning og liv, rekreasjon og en stille oase fra resten av byens larm. Det lukkede gårdsrommet som karréen skaper fungerer også som en trygg lekeplass for barn, som både barna og foreldrene har full oversikt over med naturlige «gjerder» rundt (Schmidt & Thorén, 2001).

Det er også et poeng å merke seg at selv om et prosjekt har nok fellesareal per enhet i henhold til normer og bestemmelser, så er det ikke nødvendigvis det som avgjør om rommet føles stort nok. Det er bruken av rommet og utformingen som påvirker hvordan rommet oppfattes. Dette kan også påvirkes ved brytninger og mellomrom i bygningene for å slippe inn lys og gi utsikt fra gårdsrommet. Det er likevel en viss anbefaling at et gårdsrom i et slikt storkvartal bør være minst 30 meter bredt (Schmidt & Thorén, 2001).

En gjennomført områdeplanlegging er også av stor betydning for om storkvartalet og generelt tette sentrumsnære boligprosjekter kan lykkes. Å planlegge gode of-

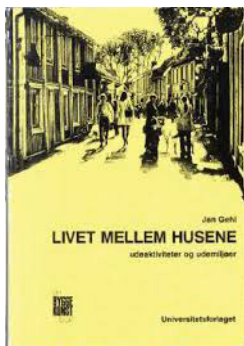
fentlige rom, lekeplasser og parker er viktig som tilleggsareal til boligprosjektene. Disse vil bli brukt som en forlenget «hage» for bybeboere (Schmidt & Thorén, 2001).

Selv om karré har en rekke fordeler, knytter bebyggelsestypen til seg et par utfordringer. Direktør for Plan- og bygningsetaten i Oslo, Ellen de Vibe, uttaler i en artikkel til Arkitektnytt, at problemene først oppstår når man skal bygge karré med veldig høy utnyttelse (Arkitektnytt, 2019). Jo høyere bebyggelse, desto større må kvartalet være for å oppfylle kravene til sol og uteoppholdsareal. Hun peker også på vanskelighetene med å få utnyttet byggets hjørner, da disse kan ende opp med å bli svært store leiligheter. Uteoppholdsarealet er dessuten felles for en rekke mennesker (beboerne), men ikke offentlig (Arkitektnytt, 2019).

Jan Gehl

Jan Gehl er en dansk arkitekt og byplanlegger. I 1960 var han ferdig utdannet, og har med det fulgt byutviklingen i snart 60 år. Gjennom sin karriere har han utført forskning og skrevet en rekke bøker som har hatt stor betydning for dagens byutvikling. Blant disse finner man «Livet mellom husene» og «Byer for mennesker». Her har han blant annet videreutviklet den amerikanske journalisten, aktivisten og forfatteren, Jane Jacobs sine revolusjonerende teorier i boken *The Death and Life of Great American Cities* fra 1961.

Livet mellom husene (Gehl, 1980)



Figur 7 Livet mellom husene. Scannet original

Selv om arkitektur ofte forbindes med fysiske bygg og dets utforming, handler denne boken om det som skjer mellom husene. Rommet mellom byggene er hvor ting skjer, hvor det skapes byliv og hvor aktiviteter oppstår. Kort fortalt, tilknytningen mellom det sosiale og stedets romlige forhold.

Tre typer uteaktiviteter

Boken innledes med kapittelet om tre typer uteaktiviteter. Dette er en generell inndeling som ikke handler så mye om hva du gjør, men hvilke vilkår som foreligger for å utføre dem. Det skilles her mellom nødvendige, valgfrie og sosiale aktiviteter.

Nødvendige aktiviteter er de aktivitetene man er tvunget til å gjøre. Eksempler på dette er å gå på jobb/skole, handle mat, vente på bussen osv. Disse aktivitetene kan betegnes som dagligdagse, og oppstår hver dag, hele året, mer eller mindre uavhengig av de fysiske forholdene som foreligger. En må gå på jobb selv om det regner eller man synes det er kjedelig. Man har ikke noe annet valg.

Valgfrie aktiviteter er aktiviteter man selv ønsker å utføre. Å gå en tur, sitte i parken og bade, er alle ting man bestemmer selv om man vil gjøre, men til forskjell fra de nødvendige aktivitetene, er disse veldig avhengig av de fysiske forholdene. Få velger å bade om vinteren, og man kan ikke stå på ski uten snø. De valgfrie aktivitetene er derfor mer eller mindre avhengig av «god kvalitet» på det fysiske miljøet.

Sosiale aktiviteter skjer både aktivt og passivt. Aktivt ved å føre en samtale, hilse på og oppsøke menneskelig kontakt. Passivt er den mest utbredte, og handler bare om å oppleve nærværet av andre mennes-

ker. Se og høre folk, enten man går en tur i parken, ser ut kjøkkenvinduet eller hører samtaler rundt seg. Det er disse aktivitetene som er viktigst innenfor arkitektur og byplanlegging. Mennesker er sosiale dyr, og man bør derfor planlegge for sosial aktivitet.

«Medens den fysiske utforming ikke har indflydelse på kvaliteten, indholdet og intensiteten av sociale kontakter, er det i betydelig grad muligt at påvirke tilstedeværelse, mødemuligheder og muligheden for passive kontakter.»
(Gehl, 1980, p. 11)

Byer for mennesker (Gehl, 2016)



Figur 8 Byer for mennesker.
Scannet original

Boken *Byer for mennesker* tar for seg de faktorene som påvirker oss som mennesker og hvordan vi oppfører oss i byene, og ikke minst, hvorfor. Eksempler fra byer og områder som er sterkt preget av den modernistiske måten å planlegge på, viser den motsatte effekten av det en ønsker å oppnå i en by, nemlig et yrende byliv. Eldre, tradisjonelle byer som ikke er bygget ut etter bilens premisser, besitter i stor grad slike kvaliteter. Det er dette man nå ønsker å gå tilbake til, for å skape et levende, attraktivt og trygt byområde.

Den levende byen

«Den levende by signalerer venlighed, imødekommethed og sociale muligheder. Tilstedeværelsen af andre er i sig selv et signal om, at der er værd at være.» (Gehl, 2016, p. 73)

Innenfor byplanlegging vil det alltid foreligge et mål om å skape levende områder med mye aktivitet. Det skapes trygghet i det å være rundt mange mennesker, og det gir grunnlag for viktige funksjoner, som butikker, kaféer og tjenestetilbud. Disse skaper igjen aktivitet og en følelse av at noe skjer, som er noe andre mennesker tiltrekkes av. Et område hvor ingenting skjer, skaper et inntrykk av at ingenting skjer, og det går i en negativ spiral.

«Livet i byens rum er af avgørende betydning for oplevelsen af rummet. Den livløse gade er som en tom teatersal: Noget må være galt med forestillingen, siden der ikke er noget publikum.»
(Gehl, 2016, p. 72)

«En pluss en bliver hurtigt mere end tre» ifølge Jan Gehl (Gehl, 2016, p. 75). Små begivenheter kan vokse seg større når et område kommer inn i en positiv spiral. Den levende by er et relativt begrep, og trenger ikke nødvendigvis å handle om en stor kvantitativ mengde mennesker. Det handler om skala og dimensjoner. Smale gater trenger færre mennesker for å virke levende, og motsatt for brede gater.



Figur 9 Levende byliv (Gehl, 2016, p. 74)



Figur 10 Manglende byliv (Gehl, 2016, p. 74)

Blant mange er det en oppfattelse av at en tett by med høy utnyttelse, er en forutsetning for å oppnå den levende byen. Det finnes mange eksempler på tett bebygde områder, som mangler liv. Byliv forutsetter en kombinasjon av gode, inviterende byrom og en viss kritisk masse av mennesker som ønsker å bruke byrommene.

Den trygge byen

For at mennesker skal ha lyst til å bevege seg i byen, er personlig trygghet en vesentlig faktor. Generelt innebærer liv og mennesker i byen i seg selv, at områder blir sikre og inviterende, både med tanke på opplevd og reell trygghet. Jan Gehl tar i dette kapittelet utgangspunkt i målsetningen om å sikre gode byer å gå, sykle og oppholde seg i.

De siste 50 år har bilene i stadig større grad invadert byene. Dette har bidratt til økte trafikk- og ulykkestall. Det har oppstått en frykt for trafikken, og det har innskrenket de myke trafikkantendes glede ved å ferdes i

byen. Det har oppstått et nytt yrke og politisk retning, nemlig trafikkplanlegging, hvis formål er å best tilrettelegge for bilister.



Figur 11 Parkerte biler adskiller syklistene fra biltrafikken (Gehl, 2016, p. 108)

Fortau ble gradvis fylt opp av skilt, stolper og andre hindringer, for å ikke stå i veien for bilen. Enda verre er det for syklistene, som ikke blir «akseptert» på verken fortau eller veg. Faren for ulykker mellom syklister og andre trafikanter har derfor lenge vært stor.

Det har heldigvis skjedd en endring i måten å planlegge trafikk på. Man så at trafikkplanlegging med hovedfokus på bilen, gikk hardt utover byliv og sykkeltrafikk. Likevel skjer det mange steder at man lar biltrafikken blir for høyt prioritert.

«Det er viktig at huske på, at det ikke er nogen naturlov, at den kørende trafik skal ind alle steder.» (Gehl, 2016, p. 105)

Det er ikke bare trafikk som utgjør en risiko for opplevelsen av en trygg by eller gate. På samme måte som med at flere mennesker gir økt byliv, gir det også økt trygghetsfølelse. Nærheten av andre mennesker er i seg selv, en viktig forebyggende faktor mot kriminalitet. Allerede i 1961 snakket Jane Jacobs om trygghet i gatene gjennom «eyes on the street» og «street watchers», og har siden det fått fotfeste innen byplanvokabularet. Alt dette har en selvforsterkende effekt. Er det en levende gate, vil folk bevege seg og oppholde seg der, samtidig som de som bor langs gaten vil også se ned for å observere andre mennesker i gaten. Det skapes da gode, trygge rammer for folk og bylivet. Noe så enkelt som lyset fra innsiden av en butikk kan gi inntrykk av at noe skjer, og det skaper trygghet. Lys fra boliger langs gaten gir også en følelse av at

gaten er «overvåket». Jan Gehl skriver derfor at både livet i gaten og livet langs gaten øker den totale trygghetsfølelsen av å være tilstede i det aktuelle rommet, og det er særlig boliger og blandede funksjoner i de nederste etasjene som er de største bidragsyterne til dette.



Figur 12 Lys fra boliger bidrar til økt trygghetsopplevelse i mørket (Gehl, 2016, p. 108)

Den bærekraftige byen

Fokuset på klima og miljø vokser stadig, og dette gjelder selvsagt planleggingen av byer også. En stor andel av CO₂-utslippene kan knyttes til transportsektoren. 28 % av utslippene i USA kommer fra transport. Dette viser at en ny prioritering av hvordan vi beveger oss, kan ha stor betydning for miljøet. Energien ved å gå eller sykle står individene for selv, er utslippsfri og gir mindre støy- og luftforurensing. Det er plass til fem ganger så mange trafikanter på sykkelstien som bilvegen, og ti ganger flere på fortauet. På én parkeringsplass til bil, er det plass til ti sykler.

TOD (Transit Oriented Development) er et begrep som blir mer og mer relevant i forbindelse med byplanlegging. Det baserer seg på et samspill mellom gå-, sykkel- og kollektivtransport. Det er gjerne snakk om trikker eller bybaner, hvor det oppstår tett bebyggelse i områdene rundt stoppene. Formålet er at flest mulig skal kunne bo og jobbe langs traseen, innenfor en akseptabel gangavstand. TOD-byer har korte gangavstander og gode byrom som er bedre for miljøet, og gir kortere forsyningslinjer og er mindre arealkrevende. Selv om begrepet, TOD, har kommet i senere tid, har selve funksjonen funnet sted i de fleste tradisjonelle byer. Gehl trekker særlig frem Venezia som eksempel. Gondoler, vannbusser og båttransport går gjennom et finmasket nettverk gjennom byen. Alle adresser i byen ligger innenfor en maksavstand på 2-300 meter fra nærmeste stoppested. Gatene og torgene mellom kanalene er estetiske og gode å bevege seg i.

Bærekraft deles gjerne inn i tre kategorier. De to første er miljømessig og økonomisk bærekraft. Disse kan gjerne tallfestes og er relativt enkle å forholde seg til. Den siste er sosial bærekraft, og er et mer abstrakt begrep, som både er vanskelig å forholde seg til og kan være vanskelig å planlegge for. Den sosiale bærekraften bunner ut i at alle mennesker skal ha like muligheter til å ferdes i byen, og ta del i de tilbudene som finnes der. Forutsetningen ligger generelt på at de offentlige rom er lett tilgjengelig og inviterende for både planlagte og uformelle, sosiale møter.



Figur 13 Gå- og sykkeltrafikk sparer mye plass i byene (Gehl, 2016, p. 114)



Figur 14 Bevissthet rundt klima (Gehl, 2016, s. 114)

Den sunne byen

I en verden med teknologi som stadig blir mer avansert, og som gjør livet enklere og mer lettvtint for folk flest, kommer det også en rekke negative følger. Bilen, heisen, TV og mindre fysisk krevende arbeid har skapt en epidemi hva angår fedme. Vi beveger oss mindre og mindre, og det er blitt et stort, internasjonalt folkehelseproblem. For mange, er turen til bilen den eneste fysiske aktiviteten som gjøres i løpet av en dag. Hvordan byplanlegging være med på å endre den negative trenden?



Figur 15 Verdens befolkning sitter stadig mer i ro (Gehl, 2016, s. 120)

Mosjon er en frivillig aktivitet, og man kan ikke tvinge mennesker til å bevege seg. Gjennom god tilrettelegging og planlegging kan likevel befolkningen inviteres til å gå og sykle mer til de daglige gjøremålene. Det hele handler om å gjøre det mer attraktivt å gå eller sykle, enn å bruke eksempelvis bilen. Det kan også handle om å legge til rette for fysisk aktivitet i de offentlige rom. Enten det er treningsapparater i en park, eller skøytebane. Sykkelveier, bredere fortau, bedre underlag, mindre fortauskanter og bedre muligheter for å krysse veier, er alle tiltak som kan gjøre det mer attraktivt og komfortabelt å gå eller sykle.

Jan Gehl mener det må skje en endring i hvordan vi planlegger byene. For nye byer må vi begynne med å utforme de korteste og mest attraktive gå- og sykkelforbindelsene, for så å satse på de øvrige transportbehov. Byens kvartaler blir mer kompakte og får mindre dimensjoner. Det blir mer attraktivt å bo, jobbe og ferdes i, enn mye av det som bygges i dag. Gatenes og rommenes utforming og utsmykking kan også påvirke attraktiviteten gjennom å gjøre det spennende, livlig og interessant å bevege seg der.

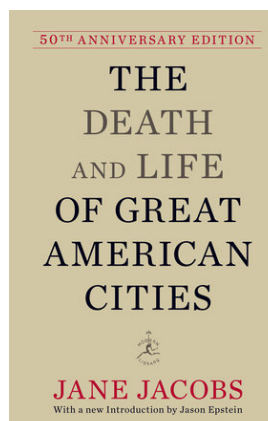
Jane Jacobs



Figur 16 Jane Jacobs FOTO: Phil Stanzola

Jane Jacobs var er amerikansk journalist, aktivist og forfatter fra Pennsylvania. Hun hadde ingen utdanning innenfor verken arkitektur eller byplanlegging, men står i dag igjen som en av de viktigste personene innenfor dagens byutvikling. Hun var kjent for å kritisere den modernistiske byplanleggingen, og hvordan den påvirket byene negativt. I 1961 ga hun ut boken *The Death and Life of Great American Cities*, som mange kritiserte. Delvis på grunn av hennes verdier, men også på grunn av hennes manglende erfaring innenfor feltet. Selv begrunnet hun sin egen kompetanse gjennom ektemannen, som var arkitekt. Som aktivist er Jane Jacobs mest kjent for å ha stoppet nedrivingen av nabolag i Greenwich Village (Manhattan, New York), til fordel for en ny motorveg.

The Death and Life of Great American Cities (Jacobs, 1961)



Figur 17 The Death and Life of Great American Cities. Scannet original

Boken er et angrep på datidens byplanlegging og ombygging. Den tar for seg de feilaktige prinsippene som ble både brukt i byen og lært videre på skoler. Det som var den «moderne», ortodokse byplanleggingen. Jacobs tar også for seg alternative prinsipper som kan bedre byens trygghet, liv, parker og unngå kriminalitet og slummer. Boken kan således sies å være i tråd med det som læres bort ved skoler i dag.

Eyes on the street

Jacobs beskriver beboerne som de naturlige eierne av gaten. Så lenge bygningene er vendt mot gaten, vil de bidra til å øke tryggheten langs den, både for andre beboere og fremmede. Bakgrunnen for dette er at beboerne har en tendens til å følge med på det som skjer, og dermed kan sies å være naturlige «overvåkningskameraer».

Sjansen for at noen bedriver kriminell virksomhet, minimeres ved følelsen av at noen kan se det.

Men hele denne prosessen skjer ikke av seg selv. For at folk skal ønske å se ut på gaten, enten gjennom vinduet eller sitte ute på trappen/balkongen, må noe skje der. Ingen ønsker å se ut på en tom gate. Mennesker underholder seg selv ved å se på gateaktivitet. Jo større grad en klarer å planlegge for konsis aktivitet gjennom store deler av døgnet, desto større sannsynlighet er det for at noen følger med. Dette skaper, ifølge Jacobs, større trygghet.

Hva er lyd og støy?

Etter å ha gått gjennom og greid ut om de overordnede temaene byliv og bebyggelsestyper, vil vi i det følgende beskrive temaene lyd, støy og fortetting mer inngående.

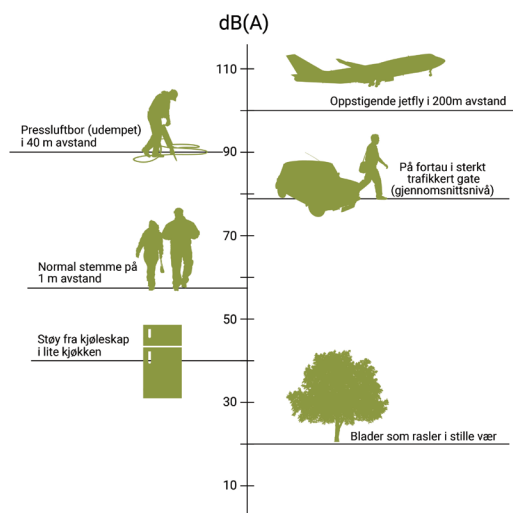
Støy er en av de store utfordringene ved dagens byplanlegging. For å forstå problematikken rundt støy, og hvorfor det er aktuelt, er det essensielt å forstå hvordan lyd fungerer, hvordan det påvirker og hvor utbredt støy er.

Lyd er trykkvariasjoner eller bølger i luften, som mennesker oppfatter ved hjelp av hørselen (Gjestland, 2018) Statens Vegvesen definerer støy som lyder som er plagsom og skaper urolighet. Måleenheten for lyd kalles desibel (dB), og begynner på 0 dB, som er det svakeste vi kan høre. Menneskers smertegrense ligger på 120 dB (Statens Vegvesen, 2008). Minste merkbare lydøkning er på 2-3 dB for mennesker.

Miljødirektoratet oppgir at «*Støy er definert som uønsket lyd. Hva som er uønsket lyd, vil variere fra person til person, og fra situasjon til situasjon. Det som er ønsket lyd (vellyd) i et tilfelle kan være støy i et annet tilfelle*» (Miljødirektoratet, 2017).

Lydnivå kan både beregnes og måles, avhengig av situasjonen. Innenfor planlegging er beregning det mest hensiktsmessige, da man ikke kan måle en fremtidig situasjon.

LYDNIVÅ FRA FORSKJELLIGE KILDER



Kilde: Norsk forening mot støy/ Miljøstatus.no

Figur 18 Desibelskala (Miljødirektoratet, 2017)

Lyd kan også spres på forskjellige måter, avhengig av kilden. Det skiller normalt sett mellom to kildetyper, punktkilder og linjekilder. Er lydkilden liten, eller avstanden til den stor – kan man si at lyden stråles ut fra et punkt. Ved punktkilder avtar lydnivået med 6 dB for hver dobling av avstand. Står man 25 meter unna lydkilden og måler nivået til 60 dB, vil lydnivået være 54 dB 50 meter unna. Linjekilde er en lydkilde som er linje- eller sylinderformet, og kan være en rekke med punktkilder, eksempelvis en veg med mange biler etter hverandre. Denne type lyd avtar kun 3 dB per dobling av avstand fra lydkilden (Miljødirektoratet, 2017).

Lyden blir også påvirket av omgivelsene. Terreng/topografi, marktype, luftabsorpsjon, skjerming, refleksjon, værforhold og vegetasjon er faktorer som spiller inn på ly-

dens spredning. Myk marktype som gress, åker eller snø gir en viss dempende effekt. Hard marktype som asfalt, betong eller vann demper ikke, men reflekterer lyden. Det skal uansett relativt mye vegetasjon til før forskjellen kan sies å være vesentlig. For å redusere lydnivået med 5-10 dB, trengs det 100 meter med tett skog (Miljødirektoratet, 2017).

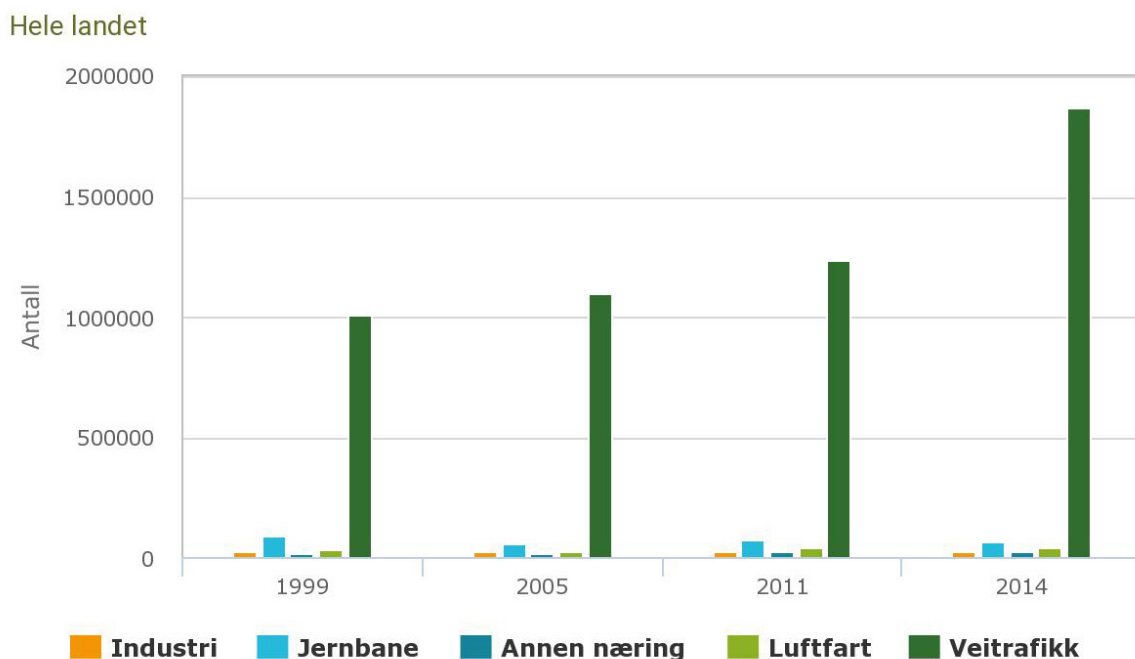
Støy kan gi en rekke negative virkninger på mennesker. Det kan skape stress, ha innvirkning på søvn og skape vansker med konsentrasjon. For høy støy over lengre tid, eller kortere, høye smell kan gi permanente hørselsskader som øresus eller nedsatt hørsel (Store norske leksikon, 2017).

I denne oppgaven er det støy som vil bli mest vektlagt. Støy har en direkte påvirkning på utforming og plassering av bygg. Denne utformingen vil igjen påvirke blant

annet solforhold og bruken av gaten.

«Byggverk skal plasseres slik at det tas hensyn til lys- og solforhold, samt lyd- og vibrasjonsforhold» (Direktoratet for byggkvalitet, 2017, p. 23).

Grafen under viser en klar økning i antall personer som blir eksponert for støy. SSB oppgir at mye av grunnen for dette, er kombinasjon av befolkningsvekst og at flere flytter til mer urbane områder, som ofte ligger nærmere veg og bane (SSB, 2016). Den må ikke forveksles med det nasjonale målet om støyplagen skal reduseres med 10 % innen 2020, i forhold til tall fra 1999. Bakgrunnen for dette er at utgangspunktet er tatt i de samme boligene og antall bosatte, som det var på den tiden. Til opplysning hadde denne indeksen en foreløpig reduksjon på 9 % i 2014 (SSB, 2016).



Kilde: Statistisk sentralbyrå (SSB) Lisens: Norsk Lisens for Offentlige Data (NL0D)

Figur 19 Antall personer eksponert for støynivåer over 55 dB (Miljødirektoratet, 2017)

Støy fra bilveg

Miljødirektoratet oppgir at nesten 2,1 millioner er utsatt for støy over 55 dB utenfor huset sitt (Miljødirektoratet, 2017). Tall fra 2014 viser at støy fra vegtrafikk står for 1,9 millioner av disse, og er den klart største støykilden vi har i landet. I forhold til tall fra 1999, er det en økning på 700.000 (Miljødirektoratet, 2017).

Støy fra jernbane

Siden 1999 har det vært en nedgang på 30 % i antall personer utsatt for støy fra jernbane. Denne typen støy oppleves gjerne mindre plagsomt enn vegtrafikk. Dette kommer delvis fra at vegtrafikken er mer eller mindre konstant, mens langs jernbanen er det relativt stille mellom passeringene, og de kommer med jevne mellomrom (Miljødirektoratet, 2017).

Støy fra flytrafikk

Økningen i flytrafikken gjør at flere utsettes for støy fra fly, og per 2014 var 43.482 personer utsatt for dette. Flystøy vurderes som den mest plagsomme av transporttypene. De fleste boligene som er utsatt for denne typen støy ligger i forbindelse med de større militære flyplassene, Rygge og Bodø. Men også ordinære flyplasser som Flesland, Gardemoen og Sola gir betydelig støy (Miljødirektoratet, 2017).

Støy fra næring

Om lag 53.000 mennesker blir utsatt for støy fra industri og andre former for næringsvirksomhet. Hovedkilden for denne støyen er trafikk og vifter (Miljødirektoratet, 2017).

Støy er negativt for helsen

Støy har uten tvil en negativ helseeffekt, og det er særlig dens påvirkning på søvn som er verst. Omtrent 200.000 nordmenn har problemer med å sove om natten på grunn av støy. Det har blitt bevist at dette kan føre til psykisk stress og andre helseplager som muskelsmerter og -spenninger. Det kan i tillegg medvirke til høyt blodtrykk og utvikling av hjertesykdommer (Miljødirektoratet, 2017).

Det er ikke nødvendigvis nivået på lyden som gir hele bildet på hvor plagsomt det er. Tiden en utsettes for støy er også av stor betydning. Lydenergien fordobles for hver 3 dB økning, men det må ikke forveksles med at lydnivået dobles, da 3 dB er minste merkbare lydendring. Det vil si at dersom man utsettes for 50 dB i 24 timer, er det tilsvarende lydenergi som 53 dB i 12 timer (Miljødirektoratet, 2017).

I en rapport fra WHO (World Health Organization) anslås det at omtrent én million år med god helse for befolkningen i Vest-Europa går tapt årlig, som følge av trafikkstøy. En del folk kan bli vant til støyen, og vekkes i mindre grad om natten. Likevel kan det forstyrre den dype søvnen, og dermed føre til nedsatt søvnkvalitet (WHO, 2009).

Hva er fortetting?

*Fortetting omfatter all byggevirk-
somhet innenfor dagens utbygde
områder som fører til høyere eller
mer effektiv arealutnyttelse
(Miljøverndepartementet, , 1993, p.
71)*

*Bærekraftig utvikling er utvikling
som imøtekommer dagens behov
uten å ødelegge mulighetene for
at kommende generasjoner skal
få dekket sine behov
(Verdenskommisjonen for miljø og
utvikling, 1987, p. 42)*

Fortetting er en strategi som foreligger for å bidra til en mer bærekraftig byutvikling. Vi kan belaste miljøet i mindre grad enn tidligere ved å øke utnyttelsen i allerede utbygde arealer, og med det gjøre de aktuelle områdene mer effektive (Guttu & Thorén, 1998).

Begrepet «bærekraftig utvikling» ble introdusert i rapporten Vår felles framtid som ble utarbeidet av Verdenskommisjonen for miljø og utvikling i 1987 (Olerud, 2018). Kommisjonen er også kjent som Brundtland-kommisjonen etter lederen og tidligere statsminister i Norge, Gro Harlem Brundtland.

Fortetting er en nødvendig forutsetning for å oppnå den bærekraftige byen, men det knytter også til seg en rekke utfordringer. Fortetting må skje med kvalitet. Der som det ikke tas hensyn, risikerer vi å miste gode byrom, verdifulle naturverdier og viktige rekreasjonsområder i byen. Elementer som stedene trenger for å ha god by- og bokvalitet (Guttu & Thorén, 1998).

Regjeringen har gitt ut en rapport (Guttu &

Thorén, 1998) som viser syv gode grunner til å satse på fortetting, og fire farer:

- 1. Mer konsentrert bebyggelse reduserer transportbehovet.**
- 2. Mindre energi til oppvarming i blokker enn eneboliger.**
- 3. Skåner viktige landbruksområder, friluftsområder og biologisk mangfold ved å øke utnyttelsen av allerede utbygde arealer.**
- 4. Reduserte driftskostnader i form av at flere deler på kostnadene.**
- 5. Økt urban kvalitet som følge av at en tettere by gir mer liv og større tilbud av kultur, aktivitet og handel.**
- 6. Alternative botilbud i forhold til eneboliger. Mange ønsker mer lettstelte boliger hvor et fellesskap tar seg av vedlikehold.**
- 7. Forbedret servicetilbud ved at fortetting øker kundegrunnlaget innenfor et mindre område.**

1. Risiko for å bygge ned grønne areal som egner seg for lek, opphold og rekreasjon.

2. Økning i trafikk kan oppstå som følge av flere mennesker innenfor et gitt areal.

3. Bokkvaliteten kan reduseres ved at nye bygg kan gi dårligere solforhold, tapt utsikt, mer innsyn og støy.

4. Fortetting kan true området's særpreg, kultur og identitet.

Toward a Theory of Sustainability and Urban Quality (Rådberg, 1996)

I denne teksten peker Johan Rådberg på det tiltrengte behovet for god teori på hva som faktisk er den bærekraftige byen. Det har oppstått et paradoks som innebærer to splittede svar om hvordan en slik by skal se ut. På den ene siden har man den kompakte byen, med fokus på høy urban tetthet og konsentrasjon. Denne minimerer transportbehovet. På den andre siden har man den grønne byen, som i utgangpunktet sprer bebyggelsen ut, men impliserer en strategi om å utnytte det ubebygde arealet til lokal vanninfiltrering og kultivering. Forskjellen mellom disse to strategiene gjør dem mer eller mindre motstridende om målet om den bærekraftige byen, og kalles derfor «the density paradox».

I tillegg kommer diskusjonen om urban kvalitet og form, som ikke gjør saken mindre forvirrende. Gjennom hele 1900-tallet har det vært store motstridende idealer

innenfor hva som skaper en god by. Le Corbusier, Jane Jacobs, Kevin Lynch, Raymond Unwin og Lewis Mumford argumenter alle for forskjellige modeller. Fra høy punkthusbebyggelse med store åpne fellesarealer, til tradisjonell kvartalbebyggelse, til hagebyer. Kort oppsummert mener Rådberg at det er stor forvirring hva gjelder kvalitet og bærekraft i byplanleggingen.

Bærekraft- og tetthetsparadokset

Den mest åpenbare fordelene av en kompakt by, er kortere avstander mellom bysentrum og periferien. Dette betyr mindre transport av ting og mennesker (i hvert fall i teorien), som igjen vil spare store mengder tid og energi, så vel som mindre forurensning fra trafikk.

Teorien for den grønne byen baseres på at mange av de miljømessige utfordringene vi står ovenfor i dag, skyldes mangel på lokal resirkulering. Solid og flytende avfall burde ikke havne i havet, bli brent eller dumpet på en stor søppelplass. Det skal heller resirkuleres, og særlig organisk avfall burde havne tilbake i jorden. Det innebærer at vi må tilrettelegge mer ubebygde areal til lokal infiltrasjon og resirkulering av spillvann, i tillegg til beplantning og kultivering. Resultatet virker å peke mot en mindre tett, og mer utspredd bystruktur enn i dag.

Problemet ligger i det at begge disse «ideene» er stereotyper. De finnes ikke i realiteten, da ingen byer er homogene eller ensartede. En moderne by er en sammenfatning av mindre fragmenter, distrikter og

kvartaler med unike egenskaper hva angår tetthet, kvalitet, typologi m.m. På bakgrunn av dette burde vi slutte å velge én av de nevnte, og heller se på byens komplekse elementer på mikronivå. En god strategi fokuserer på både mindre biltrafikk og lokal resirkulering og kultivering.

Forskning viser nemlig at vandalisme og andre negative sosiale atferder, henger sammen med visse urbane elementer, for eksempel antall etasjer, antall leiligheter i hvert bygg og forholdet mellom bygningen og inngangene mot gaten og det offentlige rommet (se (Newman, 1973) og (Coleman, 1985)).

Støy som problem ved fortetting

Støy regnes for å være en av de negative konsekvensene ved fortetting. Økning i antall boliger og/eller arbeidsplasser har en tendens til å øke trafikken i et område, selv om dette kan unngås gjennom god nok planlegging. Samtidig ligger fokuset på økt utnyttelse, som fører til bygging nærmere støykildene. Fortetting skjer i eksisterende bebyggelse, og selv om nye bygg som oppføres overholder kravene, er det ikke sikkert de eldre byggene gjør det.

Det foreligger et nasjonalt mål om å redusere antall støyplagede mennesker med 10 % innen 2020 (i forhold til tall fra 1999). I tillegg skal antall personer som er utsatt for over 38 dB støy innendørs reduseres med 30 % innen 2020 (i forhold til tall fra 2005) (Miljødirektoratet, 2019).

Støy kan også gå utover byggenes og byrommenes utforming. Retningslinjene for støy i T-1442 med veileder M-128, gir føringer for hvilke grenseverdier som skal følges. Disse er kun retningsgivende, og ikke et krav, men avvik kan føre til innsigelser fra Fylkesmannen. Retningslinjene skal legges til grunn av kommunene, og det er derfor ikke uvanlig å sette grenseverdiene i T-1442 inn i bestemmelsene i kommuneplanen (Regjeringen, 2016). Dette blant annet, også i Bergen (Bergen kommune, 2018).



Figur 20 Illustrasjon for S7-området på Mindemyren III: MAD Arkitekter

Resultatet av dette kan i noen tilfeller være bygg uten åpne balkonger mot gaten, grunnet for høye støynivåer fra veg eller bane. Dette kan føre til slette fasader, uten mye variasjon og lite synlig aktivitet.

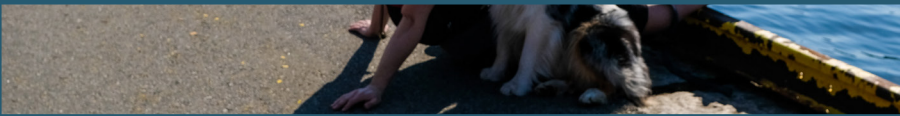
Utgangspunktet for disse retningslinjene går ut på at man skal kunne lufte ut boligen

mot minst én side, og man skal kunne sove med vinduet åpent, uten at man blir utsatt for irriterende støy (Negård, 2017).

André Negård, gruppeleder for avdeling for akustikk i Multiconsult, har uttalt i en artikkel hos Teknisk Ukeblad:

«Problemet med regelverket er at det egentlig er laget for overordnet bruk i en tidlig planfase, og ikke konkretisert lokalt i kommunene. I mangel av noe annet så brukes dette regelverket også til detaljert utforming av boligbygg, og det er da det blir uklart og feiler på mange felter. Blant annet så utfordres og presses forståelsen av hva en stille side og et stille uteområde er.»
(Negård, 2017).

Torg og annet uteoppholdsareal med for høye støynivåer, blir som regel ikke regnet med i krav om minste uteoppholdsareal. De offentlige byrommene blir dermed ofte lagt bak byggene, og er mindre tilgjengelig for allmennheten.



4

DOKUMENT- STUDIE

Det norske systemet	s. 52
Det svenske systemet - Ljudkvalitetsindex	s. 55
Forskjeller fra det norske systemet	s. 69
Områdereguleringsplan Mindemyren	s. 72
Områdereguleringsplan Mindemyren - visjon	s. 75
Hvordan svarer karré- bebyggelse på visjonen til Mindemyren	s. 78

Det norske systemet

I det følgende kapittelet vil vi gå gjennom dokumentene som utgjør regelverket og bestemmelsene som omhandler behandling av støy i det norske systemet og i det svenske systemet, «Ljudkvalitetsindex». I gjennomgangen fokuserer vi på hvordan systemet er bygd opp. Vi ser på grenseverdier for ulike tiltak, på ulike områder og for ulike faktorer. Avviksbestemmelser belyses og greies ut om. I det svenske systemet går vi dypere inn i effekter og resultater, siden det er en forholdsvis ny metode å bruke. Eksempler på hvordan systemet fungerer presenteres, før de tydelige teoretiske forskjellene beskrives.

T-1442

Det norske systemet for støy er i utgangspunktet ikke et system, men retningslinjer og kommunale krav som må overholdes. Det er kommunen, gjennom kommuneplanens arealdel som bestemmer hvordan støy skal ivaretas i reguleringsplaner og byggesaker i Norge.

Støykravene som kommunen setter, er igjen basert på statlige retningslinjer for støy. «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)» har som formål å forebygge støyplager. Denne retningslinjen oppgir grenseverdier som fast-

Kapittel 6). 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
Vei	L _{den} 55 dB		L _{5AF} 70 dB	L _{den} 65 dB		L _{5AF} 85 dB
Bane	L _{den} 58 dB		L _{5AF} 75 dB	L _{den} 68 dB		L _{5AF} 90 dB
Flyplass	L _{den} 52 dB		L _{5AS} 80 dB	L _{den} 62 dB		L _{5AS} 90 dB
Industri med helkontinuerlig drift	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
Øvrig industri	Uten impulslyd: L _{den} 55 dB og L _{evening} 50 dB Med impulslyd: L _{den} 50 dB og L _{evening} 45 dB	Uten impulslyd: lørdag: L _{den} 50 dB søndag: L _{den} 45 dB Med impulslyd: lørdag: L _{den} 45 dB søndag: L _{den} 40 dB	L _{night} 45 dB L _{AFmax} 60 dB	Uten impulslyd: L _{den} 65 dB og L _{evening} 60 dB Med impulslyd: L _{den} 60 dB og L _{evening} 55 dB	Uten impulslyd: lørdag: L _{den} 60 dB søndag: L _{den} 55 dB Med impulslyd: lørdag: L _{den} 55 dB søndag: L _{den} 50 dB	L _{night} 55 dB L _{AFmax} 80 dB
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
Motorsport	L _{den} 45 dB L _{5AF} 60 dB		Aktivitet bør ikke foregå	L _{den} 55 dB L _{5AF} 70 dB		Aktivitet bør ikke foregå
Skytebaner	L _{den} 35 dB L _{AFmax} 65 dB		Aktivitet bør ikke foregå	L _{den} 45 dB L _{AFmax} 75 dB		Aktivitet bør ikke foregå

Figur 21 Tabell med kriterier for støysoneinndeling, oppgitt i dB. (Regjeringen, 2016)

setter gul og rød støysone, som vist i figur 21. Retningslinjen er ikke juridisk bindende, men veiledende. Hvis kommunen avviker vesentlig fra denne kan det likevel gi grunnlag for at statlige myndigheter kan komme med innsigelse. Dette gjelder spesielt Fylkesmannen som er statlig fagmyndighet for støy. (Regjeringen, 2016)

Vi vil ta for oss Bergen kommunes støykrav i kommuneplanens arealdel 2018, i den videre utgreingen om det norske systemet.

KPA 2018 – Bergen kommune

Kommuneplanens arealdel 2018 i Bergen kommune legger «den til enhver tid gjeldende versjon av retningslinje T-1442 med tilhørende veileder» til grunn for behandling av reguleringsplanforslag. Den er hjemlet i § 22 i bestemmelsene til kommuneplanens arealdel og er dermed juridisk bindende. (Bergen kommune, 2018)

Retningslinjen T-1442 tar kun for seg utendørs støynivå på fasade og støynivå på uteoppholdsareal og friområder. Det er altså ikke oppgitt noe nivå for stille side, innendørs støy osv. Dette må kommunen selv bestemme i kommuneplan, sammen med krav som er satt i teknisk forskrift og norsk standard. (Bergen kommune, 2018)

Grenseverdiene fra T-1442 kan ifølge bestemmelsene i KPA2018 fravikes med bestemte rammer gitt i § 22.2. Det er her snakk om å bygge i gul støysone hvor det er satt krav som må oppfylles for å kunne bygge her. Det settes krav om at alle boen-

heter skal ha en stille side hvor støynivået er under nedre grense for gul støysone, jf. § 22.3.2. Boenhetene skal samtidig ha minst ett soverom med vindu og halvparten av oppholdsrom som vender mot denne stille siden. Støynivået på støyende side skal ikke overstige den øvre grensen for gul støysone og dermed bevege seg inn i rød støysone. Uteoppholdsarealet skal ikke ha støy over nedre grenseverdi for gul støysone. (Bergen kommune, 2018)

Dette er generelle avvik for tiltak i gul støysone. Det er også gitt spesielle avvik for sentrumskjerner S, hvor tiltak i rød støysone kan få økt grenseverdien med 8 dB i område S1-8 og 5 dB i øvrige sentrumskjerner, jf. § 22.3.1. Kravet om planløsning, uteoppholdsareal og stille side skal likevel oppfylles, men der hvor offentlig areal kan dekke deler av eller hele behovet for uteoppholdsareal, tillates det 3 dB over grenseverdi, men dette kan gjelde for maks halvparten av uteoppholdsarealet. (Bergen kommune, 2018)

Unntakene etter § 22.3 skal bare benyttes når støynivået er for høyt til at fortetting på samfunnsmessig riktig måte kan oppnås med de vanlige støykravene. Byggetiltak som skal ha avvik må reguleres for å kunne bli godkjent og reguleringsplanen skal belyse alternative løsninger og avbøtende tiltak. Avvikene her gjelder kun for veitrafikk- og banestøy. Grunnskoler og barnehager omfattes ikke av unntaksbestemmelsene. (Bergen kommune, 2018)

Kommuneplanens arealdel 2018 har også noen generelle retningslinjer som åpner for ytterlige avvik. I retningslinjene til §22 vises det til at man kan vurdere å bygge i rød sone med elementer hentet fra unntakene i §22-3, om dette kan bidra til en bedre totalløsning og det bør kompenseres med ekstra gode kvaliteter på andre områder i prosjektet. Dette gjelder i byfortettingssonene ved større prosjekter (mer enn 15 boenheter). Det vises også i brukerveiledningen til at bestemmelsene til KPA2018 er bindende for søknadspliktige tiltak etter plan- og bygningsloven. For reguleringsplaner skal bestemmelsene legges til grunn, men løsninger som avviker fra dem kan vurderes innenfor bestemmelsene i § 1 om formålet til planen (Bergen kommune, 2018).

Det svenske systemet – Ljudkvalitetsindex

«Det som teller mest her er en god planløsning med mange rom som vender ut mot en stille side, eller det å ha lavere støynivå inne enn minstekravet, eller lave støynivå på stille side, uteplasser og balkonger. Støynivå på mest utsatte fasader vurderes, men vektlegges lite.» (Negård, 2017)

I Stockholm i Sverige har de gjennom 20 år utarbeidet en metode for å bedømme hvordan støy påvirker de forskjellige deler av nye boligprosjekt. Hvert prosjekt bedømmes ut i fra forskjellige faktorer som gir positive eller negative «Ljudkvalitetspoäng». Denne metoden fungerer som et hjelpemiddel for å oppnå best mulig helhetlig lydmiljø i prosjektet og erstatter ikke beregningsmetoder som allerede eksisterer. (Länsstyrelsen Stockholm, 2006)

Hovedgrepet med dette systemet er at det blir gjort en helhetsvurdering av støypåvirkningen i hvert enkelt prosjekt. Istedenfor å se på om støykravene er overholdt i alle deler av prosjektet som støyende side, stille side, uteoppholdsarealer, innendørs, balkong osv., så ser man på om den totale påvirkningen er positiv eller negativ. Man kan altså ha for høye støyverdier enkelte steder om støyverdiene er tilsvarende lave i andre deler av prosjektet eller i området rundt.

Bakgrunn

Bebyggelsesmønsteret har endret seg i retning av at flere bor i urbane områder, samtidig som at tettheten har gått ned. Dette er en følge av blant annet byspredning og et større antall husholdninger med enkeltpersoner. Trafikken har vært stadig økende i veldig lang tid og det er ingen indikasjoner på at veksten vil stagnere med det første. Etterspørselen etter nye boliger øker samtidig som de ledige byggeområdene ofte er utsatt for støy. Å minske trafikkarbeidet ved å utnytte eksisterende infrastruktur er viktig som en del av å bygge funksjonsblandede områder som har høy integrasjon av arbeidsplasser, servicefunksjoner og boliger. Alt dette resulterer i at det er fare for at flere mennesker vil bli utsatt for støy i fremtiden. (Länsstyrelsen Stockholm, 2006)

I år 2000 kom rapporten «Trafikbuller och planering – I». Hensikten med denne rapporten var å produsere et grunnlag for å utarbeide retningslinjer for støyverdier, grunnleggende vilkår og forslag til dispensasjonsmuligheter i støyutsatte områder. En viktig konklusjon fra denne rapporten var behovet for en stille side i en bolig som ligger nær støyende trafikk. Det ble videre foreslått å utarbeide dyptgående studier av hvordan folk opplever sitt nærmiljø og støyreducerende tiltak, hvordan de bruker

sine hjem og hvordan de opplever forstyrrelser som støy. (Länsstyrelsen Stockholm, 2006)

Det viste seg å være stor interesse for disse undersøkelsene og en prosjektgruppe ble satt ned for å gjennomføre dem. Resultatene av undersøkelsen, som undersøkte svar fra nesten 2000 beboere i forskjellige boliger, viste at det er mulig å bygge boliger med god lydstandard i støyende områder. Det viste seg også at forstyrrelsen i form av støy ikke er forbundet med én faktor. Når man planlegger nye boliger kan man påvirke mange av faktorene forbundet med støy, men ikke alle. (Länsstyrelsen Stockholm, 2006)

Rapporten pekte på noen faktorer som ikke kunne aksepteres. Dette var å ikke ha ensidige leiligheter på den støyende siden av bygget og å ikke ha for høye støynivåer innendørs i leilighetene. (Länsstyrelsen Stockholm, 2006)

De pekte så på en del faktorer som noen ganger må aksepteres:

- Eksponering for flere støykilder
- Støy på solfylte balkonger
- Støyende gateside
- Støyende nabolag

De viste også til en del positive faktorer som de mente måtte styrkes i prosjekter:

- Oppholdsrom mot stille side
- Lave støynivå innendørs
- Stille uteoppholdsareal
- Stille hovedinngang
- God fasadeisolasjon

(Länsstyrelsen Stockholm, 2006)

Resultatet ble publisert våren 2005 og er siden testet på mange boligprosjekter. Konklusjonen fra deres arbeid ble at å vurdere åtte forskjellige støyfaktorer samtidig og vekte dem etter hvor viktig de blir ansett til å være, kunne vise forholdet mellom andelen daglig forstyrrede beboere og boligens lydpoeng. Dette ble til begrepet «Ljudstandardpoäng». (Länsstyrelsen Stockholm, 2006)

Ljudkvalitetspoäng

Poengsummen blir som nevnt ovenfor beregnet ut ifra åtte forskjellige faktorer som alle er vektet ulikt. Disse er følgende med tilhørende vekttall:

1. Støy på støyende side - 1
2. Støy i bakgård/fellesarealer - 4
3. Støy ved hovedinngang - 1
4. Innendørs støy - 6
5. Flere støykilder - 3
6. Planløsning - 4
7. Balkonger - 2
8. Nabolag - 1

(Länsstyrelsen Stockholm, 2006)

Det er altså gjort en vurdering av hvilke faktorer som er de viktigste for hvordan støyen oppleves for beboerne. Nivå på den støyende siden er vektet med én og er derfor ikke spesielt vektlagt. Støy i bakgård/felle-

sarealer derimot er vektet fire, det samme gjelder planløsningen i leiligheten. Den viktigste faktoren er her innendørs støy med vekt tall seks. (Länsstyrelsen Stockholm, 2006)

Faktor	Kvalitet	Poäng
Buller på trafiksidan	> 65 eller > 80 dB(A), Leq/Lmax	-3
	61 – 65 eller 76 – 80 dB(A)	-2
	56 – 60 eller 71 – 75 dB(A)	-1
	≤ 55 och ≤ 70 dB(A)	0
Buller på gård	Gård saknas/Nivåer > 55 dB(A)	-4
	Nivåer 51 – 55 dB(A)	0
	Nivåer 46 – 50 dB(A)	+4
	Nivåer ≤ 45 dB(A)	+8
Buller vid entrén	> 60 eller > 75 dB(A), Leq /Lmax	-2
	56 – 60 eller 71 – 75 dB(A)	-1
	51 – 55 eller 66 – 70 dB(A)	0
	≤ 50 och ≤ 65 dB(A)	+1
Buller inomhus	BBR	0
	Ljudklass B	+6
	Ljudklass A	+9
Flera trafikslag /Bullerkällor	≥ 3 bullerkällor/trafikslag som hörs	-6
	2 bullerkällor/trafikslag	-3
	Ett trafikslag	0
Planlösning steg 1	Alla boningsrum mot sida > 55 dB(A) eller > 70 dB(A)	-16
	Minst ett boningsrum på sida med ≤ 55 dB(A) och ≤ 70 dB(A)	-8
	steg 2	
	Minst hälften av boningsrummen på sida ≤ 55 dB(A)	0
	Alla boningsrum på sida med ≤ 55 dB(A)	+4
	Minst hälften av boningsrummen på sida ≤ 50 dB(A)	+8
Balkonger	Inga balkonger/Balkong inglasad/skärm till > 75%	-6
	Balkonger på bullrig sida	-4
	Balkong ≤ 55 dB(A) inglasad/skärm på två sidor	-2
	Balkong ≤ 55 dB(A) inglasad/skärm på högst en sida	0
	Balkong ≤ 55 dB(A) utan inglasning/skärm	+2
Grannskapet	Mycket bullrigt grannskap	0
	Måttligt bullrigt grannskap	+1
	Tyst grannskap	+2
	Mycket tyst grannskap	+3

Figur 22 Bedømmingstabell for lyd kvalitetspoeng (Länsstyrelsen Stockholm, 2006)

Disse faktorene med sine vektall er igjen oversatt til et poengsystem som gir pluss- eller minuspoeng avhengig av visse grenseverdier. Den maksimale summen som kan oppnås er 31 poeng. Gjennomsnittet for alle leiligheter skal være minst fem poeng og ingen leilighet kan ha under null poeng. Se grenseverdier og poengsetting i figur 22.

Dette systemet for å vurdere støy i boligprosjekter ble altså utviklet over tid gjennom et samarbeid mellom det offentlige og private aktører. Det ble utarbeidet på bakgrunn av intervjuer med beboere, støymålinger i forskjellige prosjekt og på forskjellige steder og mange års erfaring med denne typen arbeid av aktørene som utarbeidet den. Det ble i forarbeidet avdekket at det ikke var noen tydelig sammenheng mellom støynivå og opplevd forstyrning av denne støyen. Metoden var nyvinnende på den måten at den gjorde en bedømmelse av et «lydmiljø» istedenfor å basere seg på en desibelverdi. (ÅF - Ingemansson, 2008)

«Ljudkvalitetspoäng ger en betydligt mer realistisk bedömning av ljudmiljön än riktlinjer som enbart bygger på decibelvärden»

(ÅF - Ingemansson, 2008, p. 8)

Vektingen ble utformet slik at de områdene hvor man oppholder seg mest er vektet tyngst. Det vil si at man tar med støynivået på trafikksiden av huset, men vekter den lite, da den er av liten betydning for den opplevde støyen for beboere. Støyen i bakgården og innendørs i leilighetene blir derimot vektet tungt da dette er ste-

der hvor man oppholder seg lenge og hvor støyplagen kan oppleves stor. (ÅF - Ingemansson, 2008)

Metoden handler ikke om at kravene til støy skal senkes. Det er heller motsatt, ved at det tas inn flere element i beregningen, og at «grønne» støynivå belønnes. Metoden er lagd for å skape best mulig lydmiljø, samtidig som skaperne er klar på at den beste måten å motvirke støyen er å ta den ved roten. Dette vil likevel være så vanskelig og tidkrevende å gjennomføre, at å bruke denne metoden vil kunne gi gode boligprosjekt med gode lydmiljø i lang tid før støykildene er fjernet eller redusert. (ÅF - Ingemansson, 2008)

Forstyrret av støy?

Store undersøkelser er gjennomført i Stockholms län hvor målet var å finne ut hvordan beboere opplever bomiljøet sitt og hvordan de bruker boligen sin, både innen- og utendørs. Det ble sett på 37 forskjellige boligprosjekt i Stockholm by og omegnskommunene, bygd mellom 1999 og 2009, hvor over 2000 personer svarte på undersøkelsen. (Länsstyrelsen Stockholm, 2012)

Totalt var det 11 prosent som var veldig plaget av trafikkstøy, og regner man med de som var ganske plaget er tallet 25 prosent. Andelen veldig plagede varierer mellom en tredjedel på det meste og absolutt ingen på det minste. Rundt 40 prosent oppgir at de ikke er plaget av støy i det hele tatt. (Länsstyrelsen Stockholm, 2012)

Den eneste faktoren i undersøkelsen som har en klar sammenheng mellom støynivå og hvor plaget beboerne er, er innendørs støynivå i leilighetene. Her er det en tydelig forskjell mellom lydklasse B og C hvor det er en økning i antall veldig plagede fra 9 til 22 prosent. Dette resultatet tyder på at det ikke har så mye å si hvor man bor i forhold til hvordan man opplever støy. Like støynivå gir like mye plage om man bor i en by eller på landet. Det er allikevel en liten forskjell hvor andelen veldig plagede er 8 prosent i Stockholm by, mot 11 prosent for hele undersøkelsen. (Länsstyrelsen Stockholm, 2012)

Det viktigste resultatet av forskningen på trafikkstøy og planlegging er at det bevises at man kan bygge boliger med veldig god lyd miljø både på stille steder, men også på veldig støyutsatte steder. Hvor plaget man er avhenger ikke av en enslig faktor, men en kombinasjon av mange faktorer, hvor noen øker plagen og noen minsker den. (Länsstyrelsen Stockholm, 2012)

Faktorer som øker plagen:

- Høye støynivå innendørs
- Flere støykilder
- Støy på balkong eller uteplass
- Støy i nabolaget

(Länsstyrelsen Stockholm, 2012)

Faktorer som minsker plagen:

- Lave støynivå innendørs
- Mange oppholdsrom mot stille side
- Lave støynivå på stille side og i bakgård

(Länsstyrelsen Stockholm, 2012)

Ljudkvalitetsindex

Etter innførelsen av systemet har det blitt gjort videre undersøkelser av boligprosjekter bygget før og etter metoden var tatt i bruk. Systemet har i forbindelse med disse undersøkelsene blitt revidert. Det har nå fått navnet «Ljudkvalitetsindex» og har blitt utvidet med en faktor. Denne faktoren er støynivå på stille side. Den maksimale poengsummen man kan få er nå 37 istedenfor 31 og minimumssummen er justert opp fra -37 til -35 poeng. (Länsstyrelsen Stockholm, 2012)

Beregningsmåten er også endret fra tidligere. Før måtte man ha et gjennomsnitt på minimum fem poeng og ingen leilighet kunne ha under null poeng. Nå skal prosjektet ha en «Ljudkvalitetsindex» på én eller mer for at det skal kunne godkjennes. Denne indeksen regnes ut ved at man tar gjennomsnittsverdien til alle leiligheten pluss den laveste verdien og deler det på 15. Det vil si at et prosjekt med ti poeng i gjennomsnitt og den dårligste leiligheten med bare fem poeng, får akkurat en «Ljudkvalitetsindex» på én. (Länsstyrelsen Stockholm, 2016)

Ljudkvalitetsindex – Effekt og resultat

«Metoden har hatt tre effekter; tidligere avviste prosjekt blir godkjent, dårlige prosjekt får raskere høyere lyd kvalitet og gode prosjekt blir bedre» - Leif Åkerlöf

Prosjektet «Trafikbuller och planering» startet på 90-tallet gjennom å undersøke hvordan støy påvirker bomiljø og den første rapporten baserte seg i hovedsak på å finne eksempler på bebyggelsesformer i støyende omgivelser. Den første rapporten ble publisert i 2000. Del to kom i 2004 og var i hovedsak en stor undersøkelse av hvordan beboere opplever støyen der de bor. Basert på resultatene var det også et forslag til poengberegningssystem for støy i rapporten. Systemet ble kalt «Ljudstandardpoäng». Systemet ble så utviklet til «Ljudkvalitetspoäng» gjennom rapport nummer tre i 2006. (Länsstyrelsen Stockholm, 2016)

Etter dette ble det gjennomført en stor undersøkelse på boligprosjekter bygget i perioden 1999-2009 og resultatene av denne undersøkelsen ble publisert i rapport nummer fire i 2012. Den foreløpig siste rapporten «Trafikbuller och planering V» undersøker hvordan beboere opplever støy hvor de bor i prosjekter bygget i perioden 2009-2013, altså etter systemet ble innført. Den lanserer også en oppdatert versjon av metoden kalt «Ljudkvalitetsindex», som omhandler en litt ny beregningsmetode og en ekstra faktor i beregningen. Under kommer

en oppsummering av resultatene fra undersøkelsen om hvilke effekter metoden har hatt. (Länsstyrelsen Stockholm, 2016)

Hovedresultatet i undersøkelsen er at støyen ikke oppleves noe verre i prosjektene bygget etter ljudkvalitetsmetoden, enn de gjorde før den ble innført. Dette er et tydelig resultat på at metoden fungerer i praksis og at det faktisk er mulig å bygge gode boliger med liten støyplage i støyutsatte områder. Dette gjøres da som metoden tilsier gjennom å skape gode helhetlige lydmiljøer hvor bakgården, nabolaget og planløsningen gjøres stille nok til at det kompenserer for støykilden på trafikksiden. Det er helt tydelig at dette faktisk virker på folks oppfatning av støyen og da også bokkvaliteten. (Länsstyrelsen Stockholm, 2016)

Resultatet viser oss også at man kan bygge boliger på støyutsatte steder, som tidligere har være uaktuelle å bygge på. Dette er gode nyheter for dagens byer hvor det er et stort fokus på fortetting rundt kollektivknutepunkter, som ofte er støyutsatte. Metoden tillater altså å bygge på steder med høyere støyverdier enn tidligere, men legger føringer for hvordan prosjekt skal planlegges for å kompensere for denne støyen i andre deler av prosjektet.

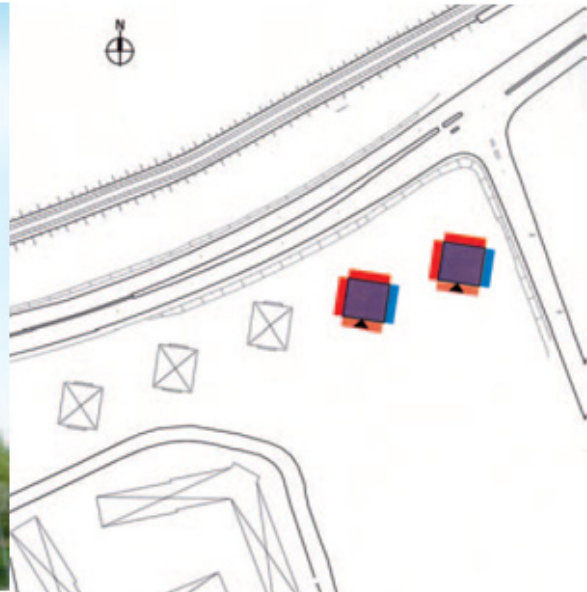
Etter veiledning med en av utviklerne, Leif Åkerlöf, og ut ifra rapporten Trafikbuller och planering IV, har vi funnet ut at systemet har hatt tre effekter på hvordan prosjekter har blitt planlagt og godkjent:

1. Prosjekter som tidligere har blitt ansett å ha for mye støy, har etter en vurdering av alle lydfaktorer blitt akseptert av myndighetene.
2. Prosjekt med for mye støy har blitt forbedret gjennom metoden slik at arkitekten vet hvilke parameter som må forbedres for å øke lydkvaliteten.
3. Arkitektene tar i bruk metoden fra starten i prosjektet for å skape så høy lydkvalitet som mulig. Dermed har allerede gode prosjekt, blitt enda bedre.

(Länsstyrelsen Stockholm, 2012)

Eksempler

Det er i forbindelse med denne metoden gjort en studie på flere eksempelprosjekt, hvor metoden er brukt for å beregne «Ljudkvalitetspoäng» på de forskjellige typene bebyggelsestyper. De første fem eksemplene er fem ulike bebyggelsesformer og hvordan de blir påvirket av støyen. Dette ble gjennomført i forbindelse med utarbeidelse av rapporten «Trafikbuller och planering – III». Eksemplene viser bilde av bebyggelsen, oversikt med støypåvirkning og planløsning. I tillegg viser eksemplene poengberegningen til den leiligheten med lavest poengsum, da denne er styrende for om prosjektet kan godkjennes eller ikke.

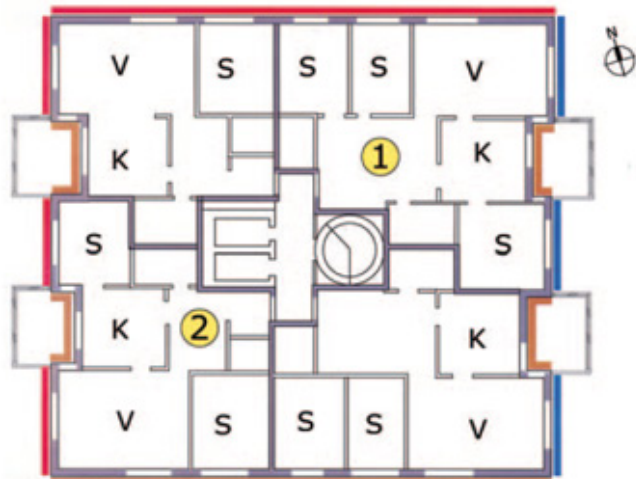


Lägenhetsplanlösning

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Utan inverkan av sk fasadreflex



Redovisade lägenheter



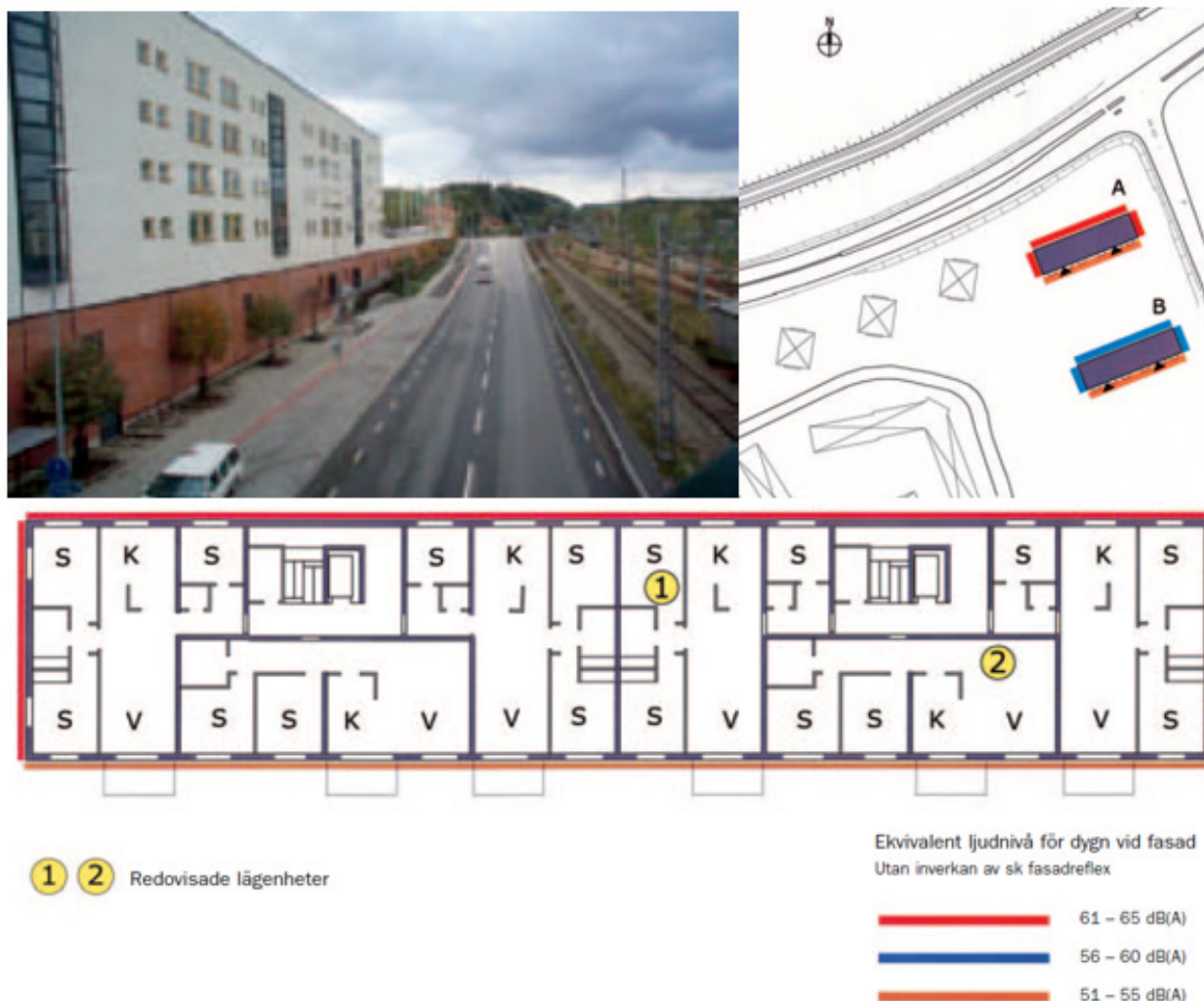
Lägenhet I

Faktor	Kvalitet	Poäng
Buller på trafiksidan	61 – 65 dB(A) Leq	-2
Buller på gård	51 – 55 dB(A)	0
Buller vid entrén	51 – 55 dB(A) Leq	0
Buller inomhus	Ljudklass C	0
Flera trafikslag/bullerkällor	Vägtrafik och tågtrafik	-3
Planlösning	Minst hälften av boningsrummen har fönster på sida \leq 55 dB(A)	0
Balkonger	Balkonger 51 – 55 dB(A) med glasning/skärm på två sidor	-2
Grannskapet	Tyst grannskap	+2
Summa		-5

Medelvärde -3

Lägsta värde -5

Figur 23 Punkthusbebyggelse bedömt i Ljudkvalitetsindex (Länsstyrelsen Stockholm, 2006)



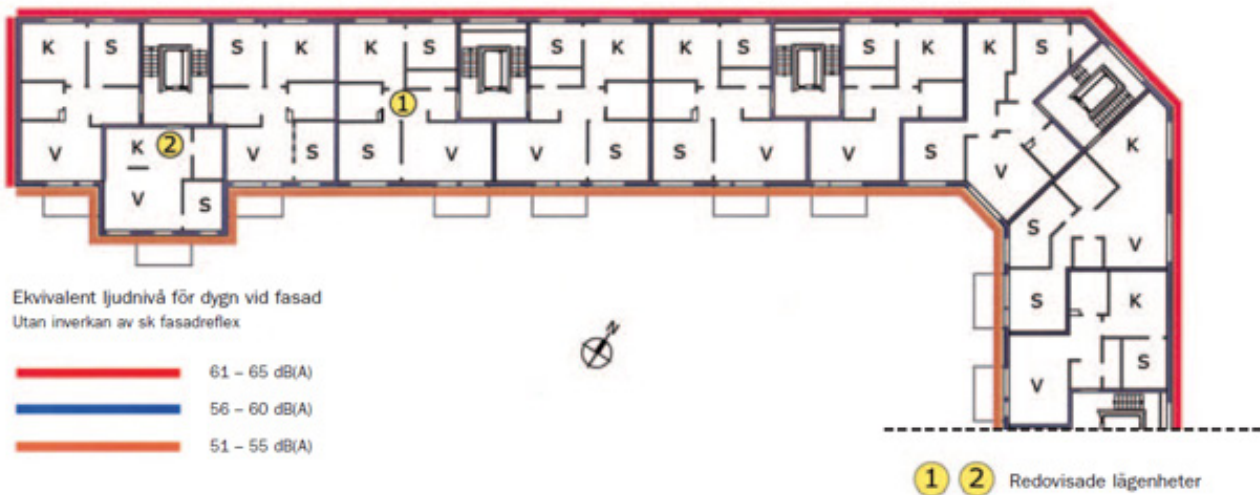
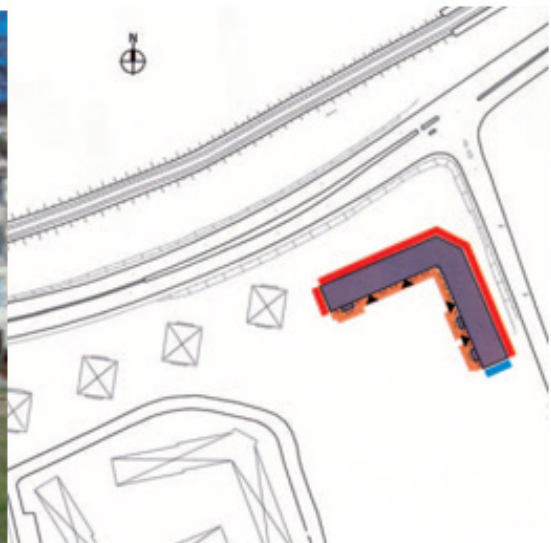
Lägenhet I

Faktor	Kvalitet	Poäng
Buller på trafiksidan	61 – 65 dB(A) Leq	-2
Buller på gård	51 – 55 dB(A)	0
Buller vid entrén	51 – 55 dB(A) Leq	0
Buller inomhus	Ljudklass C	0
Flera trafikslag/bullerkällor	Vägtrafik och tågtrafik	-3
Planlösning	Minst hälften av boningsrummen har fönster på sida \leq 55 dB(A)	0
Balkonger	Balkonger 51 – 55 dB(A) utan glasning/skärm	+2
Grannskapet	Tyst grannskap	+2
Summa		-1

Medelvärde +2

Lägsta värde -1

Figur 24 Lamellbebyggelse bedömt i Ljudkvalitetsindex (Länsstyrelsen Stockholm, 2006)



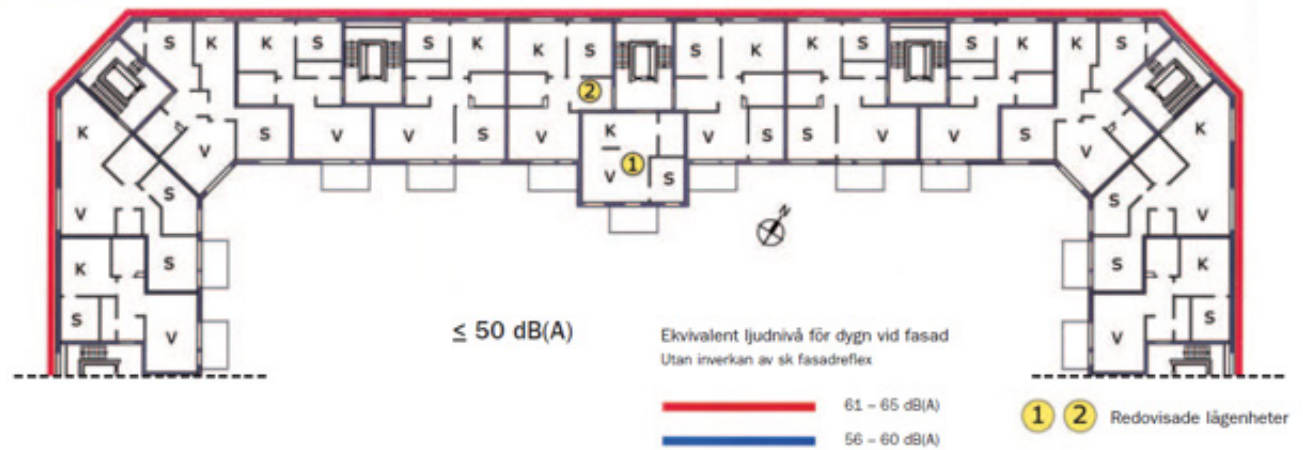
Lägenhet I

Faktor	Kvalitet	Poäng
Buller på trafiksidan	61 – 65 dB(A) Leq	-2
Buller på gård	51 – 55 dB(A)	0
Buller vid entrén	51 – 56 dB(A)	0
Buller inomhus	Ljudklass C	0
Flera trafikslag/bullerkällor	Vägtrafik och tågtrafik	-3
Planlösning	Minst hälften av boningsrummen har fönster på sida ≤ 55 dB(A)	0
Balkonger	Balkonger 51 – 55 dB(A) utan glasning/skärm	+2
Grannskapet	Tyst grannskap	+2
Summa		-1

Medelvärde +2

Lägsta värde -1

Figur 25 Hjørnelamell bedömt i Ljudkvalitetsindex (Länsstyrelsen Stockholm, 2006)



Lägenhet 2

Faktor	Kvalitet	Poäng
Buller på trafiksidan	61 – 65 dB(A) Leq	-2
Buller på gård	Högst 50 dB(A) Leq	+4
Buller vid entrén	Högst 50 dB(A) Leq	+1
Buller inomhus	Ljudklass C	0
Flera trafikslag/bullerkällor	Vägtrafik och tågtrafik	-3
Planlösning	Minst hälften av boningsrummen har fönster på sida $\leq 50 \text{ dB(A)}$	+8
Balkonger	Balkonger högst 50 dB(A) utan glasning/skärm	+4
Grannskapet	Tyst grannskap	+2
Summa		+14

Medelvärde +14

Lägsta värde +14

Figur 26 Halvkarré bedömt i Ljudkvalitetsindex (Länsstyrelsen Stockholm, 2006)



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Utan inverkan av sk fasadreflex



1 2 Redovisade lägenheter

Lägenhet 2

Faktor	Kvalitet	Poäng
Buller på trafiksidan	Över 65 dB(A) Leq	-3
Buller på gård	Högst 50 dB(A) Leq	+4
Buller vid entrén	Högst 50 dB(A) Leq	+1
Buller inomhus	Ljudklass B	+6
Flera trafikslag/bullerkällor	Vägtrafik och spårburen trafik	-3
Planlösning	Minst hälften av boningsrummen har fönster på sida $\leq 50 \text{ dB(A)}$	+8
Balkonger	Balkonger högst 55 dB(A) utan glasning/skärm	+2
Grannskapet	Mycket bullrigt grannskap	+0
Summa		+15

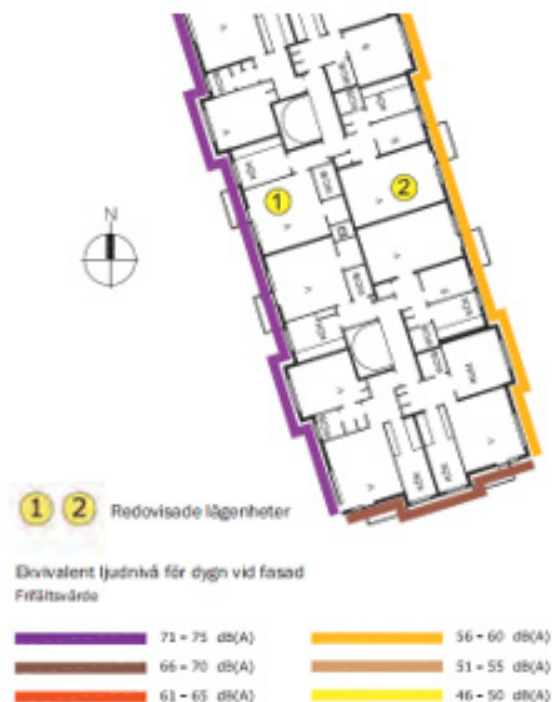
Medelvärde +15

Lägsta värde +15

Figur 27 Helkarré bedömt i Ljudkvalitetsindex (Länsstyrelsen Stockholm, 2006)

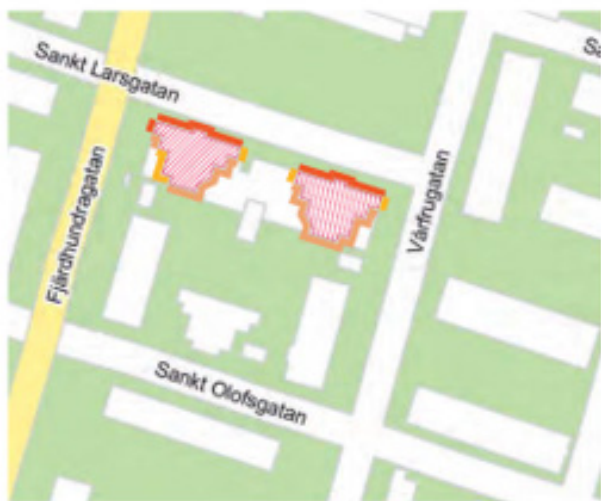
Som vi ser er det forholdsvis vanskelig å oppnå tilstrekkelig med «Ljudkvalitetspoäng». Det er likevel noen typer bebyggelse som skiller seg ut med høy enkelt-poengsum og høyt gjennomsnitt. Dette gjelder eksemplene som består av kar-rébebyggelse, både hel og halv. Det er veldig tydelig at det er vanskelig å oppnå tilfredsstillende støyforhold i de andre ty-pene bebyggelse med punkthus, blokker og lameller.

De neste eksemplene er hentet fra rappor-ten «Trafikbuller och planering – IV» og er basert på boliger som er bygget i perioden 1999-2009. Disse bruker beregningsme-toden «Ljudkvalitetsindex». Her er vises det bare til selve indeksen, og ikke poeng-beregningen, for å vise at det oppdaterte systemet «Ljudkvalitetsindex» gir samme resultat som før, men er enda mer tydelig i sin framstilling av dette.



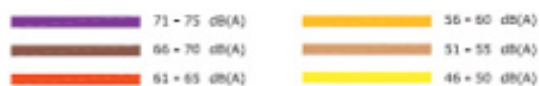
Ljudkvalitetsindex -2,7

Figur 28 Lamellbebyggelse bedömt i Ljudkvalitetsindex (Länsstyrelsen Stockholm, 2012)



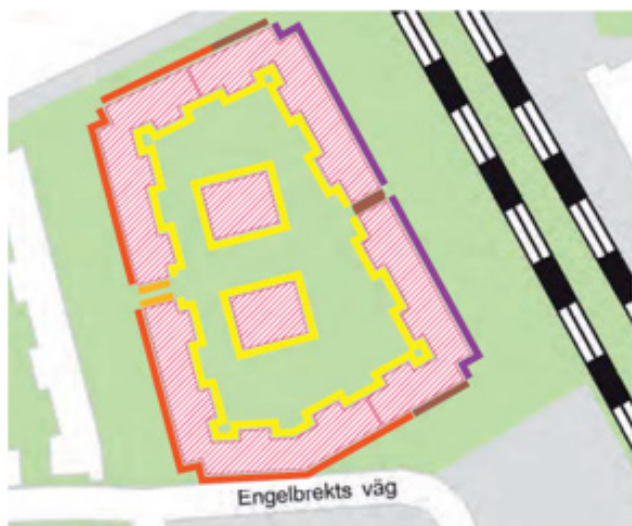
1 2 Redovisade lägenheter

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frfältsvärde



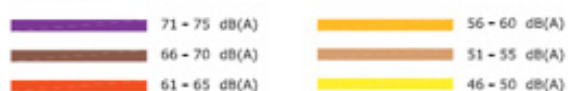
Ljudkvalitetsindex 0,8

Figur 29 Punkthusbebyggelse bedömt i Ljudkvalitetsindex (Länsstyrelsen Stockholm, 2012)



1 2 Redovisade lägenheter

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frfältsvärde



Ljudkvalitetsindex 2,2

Figur 30 Karrébebyggelse bedömt i Ljudkvalitetsindex (Länsstyrelsen Stockholm, 2012)

Som vi ser er det her også karrébebyggelsen som gir det beste lydmiljøet. Punkthus- og lamellbebyggelse gir dårlige lydmiljø, og vil ikke kunne godkjennes gjennom denne metoden.

Forskjeller fra det norske systemet

Ljudkvalitetspoäng-systemet skiller seg veldig fra den norske måten å bedømme om et prosjekt er gjennomførbart eller ikke med tanke på støy. Under kommer en gjennomgang av de viktigste forskjellene.

Det svenske systemet tar, som beskrevet over, for seg prosjektet som helhet for å vurdere støypåvirkningen. Det har åtte faktorer som blir målt og vektet før det gis poeng basert på målingene. Det er så gjennomsnittet av totalsummen i hele prosjektet i tillegg til den mest støyutsatte boligen som blir lagt til grunn for vurderingen. (Länsstyrelsen Stockholm, 2006)

Den norske metoden i dag er at man har grenseverdier oppgitt i henholdsvis tabell retningslinje T-1442, TEK17, NS 8175, kommuneplanens arealdel, kommunedelplaner, områdereguleringsplaner og detaljreguleringsplaner. Disse inneholder grenseverdier for støy og eventuelle tillatte avvik fra dem oppgitt i dBA eller Lden dB. (Miljødirektoratet, 2016)

Det er derfor i utgangspunktet en tydelig forskjell i hvilken enhet som legges til grunn for avgjørelsen. Den svenske modellen måler støypåvirkningen i vektete

«ljudkvalitetspoäng», mens den norske måler det i desibel.

Den andre store forskjellen er fleksibiliteten i de to modellene. Den svenske modellen krever som beskrevet over en lyd kvalitetsindex på over én for å kunne godkjennes. (Länsstyrelsen Stockholm, 2016)

Den norske modellen baserer seg på grenseverdier som i utgangspunktet ikke kan brytes. Dette gjelder i all hovedsak utendørs støy med forskjellige verdier på dagen, om natten og i helgene i tillegg til nivåer for støy på uteoppholdsareal, innendørs støy i bygningenes oppholdsrom, soverom osv. Disse verdiene kan i utgangspunktet ikke brytes og hvis en av de oppgitte grenseverdier brytes, kan ikke prosjektet godkjennes. (Miljødirektoratet, 2016)

Det vil altså si at om det er litt for mye støy på den mest støyutsatte siden, samtidig som verdiene for støy er langt under grenseverdiene for uteoppholdsareal, vil prosjektet likevel ikke kunne godkjennes. I den svenske modellen vil det samme prosjektet kunne godkjennes da de poengene som man går i «minus» på grunn av for mye støy på støyutsatt side, kompenseres med plusspoeng for lavt støynivå på uteoppholdsarealet eller andre steder i prosjektet.

Måten bedømmingen gjøres på er veldig forskjellige i de to metodene. Som nevnt over var utgangspunktet for utarbeidelsen av den svenske metoden at det var fornuftig å se på et helt lydmiljø istedenfor

en desibelverdi. De mente at med alt for strenge retningslinjer for støy så ble mange boligprosjekter stoppet unødvendig. Det er altså et system som er mer fleksibelt enn det norske, og vurderer helheten i prosjektet istedenfor å se på enkelte faktorer isolert. Dette er en forskjell som kan gjøre store utslag i hvilke prosjekt som godkjennes, hvordan bokvaliteten og bykvaliteten blir og hvordan byen og bylivet formes.

Det er likevel i KPA2018 for Bergen kommune en viss likhet mellom systemet om «ljudkvalitetsindex» og hvordan det behandles i Bergen kommune. Det er i bestemmelsene til forslaget til KPA2018, lagt inn en retningslinje med noen av de samme prinsippene som det svenske systemet.

«Ved regulering av større tiltak (mer enn 15 boenheter) eller større arealer under ett i byfortettingssone BY kan elementer fra § 22.3 vurderes for deler av tiltaket/området, dersom dette kan bidra til en bedre totalløsning. Avvik må belyses, diskuteres og begrunnes spesielt i planen, og bør kompenseres med ekstra gode kvaliteter på andre områder. Avstand til grønne støysoner er et aktuelt vurderingstema.» (Bergen kommune, 2018, p. 17)

Denne retningslinjen omhandler støy i § 22 og er ikke juridisk bindende da det er en retningslinje og ikke en bestemmelse. Den gjelder for byfortettingssone BY og går ut på at det kan vurderes avvik fra grenseverdiene for støy oppgitt i T-1442, hvis det kan bidra til å oppnå en bedre totalløsning.

For å ha mulighet til å gjøre dette må man kompensere med ekstra gode kvaliteter på andre områder.

Her er det altså mulighet for å kompensere for høye støyverdier med «ekstra gode kvaliteter». Det går ut over hvordan det svenske systemet fungerer, siden dette bare tar hensyn til støy. Denne retningslinjen kan tolkes dithen at store uteoppholdsareal, gode solkvaliteter, nærhet til grønne støysoner og andre kvaliteter faktisk kan være med på å kompensere for høye støyverdier i deler av prosjektet.

«Kommuneplanens bestemmelser er bindende for byggesaksbehandling. Bestemmelsene skal også legges til grunn for reguleringsplanlegging, men her kan avvikende løsninger vurderes innenfor rammen av KPA § 1.» (Bergen kommune, 2018, p. 2)

Dette ligger inne i bestemmelsene under brukerveiledning helt i starten. Her er det slik at byggesaksbehandlingen må følge bestemmelsene i planen, da disse er juridisk bindende for byggesaken. Dette gjelder imidlertid ikke like strengt for reguleringsplanlegging, da det her kan vurderes avvik i forhold til bestemmelsene i formålsparagrafen. Formålsparagrafen er forholdsvis bred og omhandler generelle ting som bærekraftig utvikling, tettbygd by, bymessige kvaliteter m.m.

Det er en ganske tydelig forskjell fra det svenske systemet hvor byggesaksbehandlingen glir mer over i arealplanleggingen

når det gjelder støytematikken. Skal man godkjenne en plan gjennom KPA2018 er det bare den utvendige støyen som skal utredes på forskjellige fasader i prosjektet. Innvendig støy behandles etter TEK17 og blir derfor sett på helt separat fra støy behandlet etter T-1442. I systemet «ljukvalitetsindex» behandles innendørs og utendørs støy om hverandre. Da ser man på utendørs støy på forskjellige fasader og uterom i prosjektet. I tillegg ser man på planløsning og innendørs støy i boenheterne. Her blir det altså sett på mer helhetlig enn det kan gjøres etter bestemmelsene i KPA2018.

Områdereguleringsplan

Mindemyren

Vi vil nå beskrive bestemmelsene rundt støy og andre miljøkrav i områdereguleringsplanen for Mindemyren. Området vi skal gjennomføre våre tester på ligger her og disse bestemmelsene vil derfor bli en del av testen. Deretter beskriver vi Bergen kommunes visjon for Mindemyren for å belyse hvordan det ønskes at Mindemyren skal se ut når den er utbygd. Til slutt beskrives karrébebyggelsens egenskaper i forhold til denne visjonen for å belyse dens egnethet.

«Bergen har store miljøutfordringer, spesielt knyttet til transport og samferdsel. En tettere, mer konsentrert by er nødvendig for å redusere transportarbeidet. En høy utnyttelse i bynære transformasjonsområder forutsetter at trafikkveksten finner sted gjennom bybane. Investering i bybane forutsetter godt trafikkgrunnlag gjennom tett bystruktur.» (Bergen kommune, 2013, p. 8)

Mindemyren i Bergen kommune skal gjennomgå en omfattende transformasjon i de kommende tiårene hvor industri, lagervirksomhet og arealkrevende næring skal byttes ut med boliger, publikumsrettet næring og arealintensive virksomheter. Det skal bygges tett med høy utnyttelse, og transportbehovet skal i stor grad tas unna kol-

lektivt med bybanen.

Vi sammenligner det norske og svenske systemet for behandling av støy gjennom en praktisk test. Mindemyren er et godt egnet sted for dette da det står overfor de fleste av dagens komplekse utfordringer med tanke på fortetting, støy og miljøkrav når det skal planlegges og bygges ut. Med utgangspunkt i et delområde på Mindemyren har vi laget et enkelt reguleringsplankart som er utgangspunktet for bebyggelsesplaner for tre ulike bebyggelsestypologier. For felt S8 og S10 er det levert forlag til reguleringsplan med planID 66060000. Vi testet den planlagte bebyggelsen på samme måte gjennom det svenske og norske systemet. Dette for å få en test av reell planlagt bebyggelse i et fortettingsområde med støyproblematikk. I det følgende beskrives områdereguleringsplanen som er utarbeidet for Mindemyren og visjonen for utviklingen av «Mindebyen».

Områdereguleringsplanen «Årstad. Del av Gnr 159, 15 og 17 m.fl., Mindemyren», planID 61140000, ble endelig vedtatt 17.04.15. Planen gir mulighet for utbygging av 800.000 kvadratmeter BRA, noe som kan gi 22.000 arbeidsplasser og 1.400 boliger. Planområdet er veldig stort med et totalt areal på 487 daa. (Bergen kommune, 2014).

Størrelsen på området og den potensielle utbyggingen vil kunne ta unna mye av befolkningsøkningen i Bergen de neste 25 årene. Visjonen med planen er å legge til rette for en helhetlig utvikling av et enormt område sentralt i Bergensdalen. Den skal sikre utbygging av offentlig infrastruktur både teknisk og når det gjelder transport. (Bergen kommune, 2014).

«Mindebyen»

«Mindemyren blir til Mindebyen», ifølge daværende byråd for byutvikling Filip Rygg (Bergens Tidende, 2012). Kommunens visjon er altså å gjøre om det store industri og lagerområdet på Mindemyren til en ny bystruktur i Bergen. Kommunen har store planer for fortetting av boliger og arbeidsplasser med tilhørende kollektiv samferdsel, offentlige rom og infrastruktur (Bergen kommune, 2013). Det er altså et ønske om at her skal folk både bo og jobbe tett, med et fokus på kollektiv transport foran privatbilisme.

Uteoppholdsareal for boliger

I henhold til bestemmelsene i § 1.13 i områdereguleringen av Mindemyren skal det avsettes minst 15 kvadratmeter uteoppholdsareal per boenhet som bygges i planområdet. Det er krav om at 50 prosent av disse arealene skal «ligge i umiddelbar tilknytning til hovedinngang» i tillegg til krav om at boliger skal ha inngangsparti fra hovedgate (Bergen kommune, 2015). De resterende 50 prosentene med uteoppholdsareal kan være lagt til offentli-

ge byrom, parker, lekeplasser o.l. inntil en gangavstand på 300 meter unna. (Bergen kommune, 2015).

Støy

Støy er en utfordring på Mindemyren med den tungt trafikkerte Fjøsangerveien i nærheten i tillegg til den kommende bybanen, Minde Allé og Kanalveien.

Områdereguleringsplanen tillater bebygging i både gul og rød støysone med støyverdier på opptil 73 Lden ut mot kjørevei, etter § 1.14. Dette fører også med seg betingelser til bygget om balansert ventilasjon, veggkonstruksjon og vinduer som sikrer tilfredsstillende støynivå innendørs på under 30 dBA. Det er også krav til at boenhetene har en stille side hvor det er vindu til minst ett soverom og halvparten av leilighetens areal. (Bergen kommune, 2015).

Når det gjelder støy og uteoppholdsareal er det et krav at minimum 50 prosent av dette har under 55 dBA støy. (Bergen kommune, 2015). Det er i tillegg en bestemmelse om at alle torgene, T1-12, i størst mulig grad skal ha under 55 dBA i støy.

Utnyttelsesgrad

Det er som sagt lagt opp til fortetting med høy utnyttelsesgrad i den nye Mindebyen. Utnyttelsesgradene er oppgitt i maksimalt antall kvadratmeter bruksareal på de forskjellige delområdene S1-S25. Det kreves at minst 70 prosent av maksimal utnyttelse bygges ut for å sikre en høy nok utnyttelse og fortetting. (Bergen kommune, 2015).

Plankrav

Områdeplanen for Mindemyren er en overordnet plan som stiller krav til utarbeiding av detaljreguleringsplan for tiltak innenfor delområdene, jf. § 2.1.1 i planens bestemmelser (Bergen kommune, 2015). Ved vedtatt detaljreguleringsplan, er det den som blir gjeldende. Overordnet plan er da «satt til side» innenfor det aktuelle området.

Områderegulering

Mindemyren – visjon

«Områdereguleringsplanen kan oppsummeres i tre hovedpunkter; byomforming, nettverk og høy utnyttelse.»

(Bergen kommune, 2013, p. 9)

Bergen kommunes KPA2006-2017 viste at området fra Fjøsanger til Solheimsviken har et stort potensial for fortetting. Området på Mindemyren er på rundt 500 dekar, fra

Kristianborgvannet i sør til Fabrikkgaten i nord. Områdets beliggenhet og beskaffenhet tilsier at det er modent for transformasjon, hvor det kan etableres arbeidsplassintensive virksomheter og publikumsrettede funksjoner. Det oppgis i planprogrammet hvordan Mindemyren kan utvikles med svært høy utnyttelsesgrad med en urban utforming. (Bergen kommune, 2009)

Byomforming
Tetthet
Utnyttelse
Bymessig
Byform
Byliv

Figur 31 Ordsky av de mest brukte beskrivende ordene i planbeskrivelsen til Mindemyren

Ambisjonen

Mindemyren skal bygges ut i et sammen-satt byggeprogram som gir bymessige kvaliteter, gode vilkår for byliv, estetisk kvalitet og variert tilbud av offentlige rom. Området skal ha høy utnyttelse, være et knutepunkt for kollektivtrafikk, ha bymessige kvaliteter, sosialt liv, gode møtesteder og arkitektonisk kvalitet. (Bergen kommune, 2013)

*«Dette gir muligheter for å organisere bebyggelse, arealbruk og uterom slik at det oppstår bymessige kvaliteter»
(Bergen kommune, 2013, p. 9)*

Visjon

Områdereguleringsplanen skal stake opp en fremtidig identitet for Mindemyren, hvor det skal utformes et bymessig område med en høy utnyttelsesgrad hvor kollektivtransporten møtes i et knutepunkt. Visjonen kan ifølge planbeskrivelsen oppsummeres i tre hovedpunkter:

Byomforming:

Området kan i utgangspunktet ses på som «tomt» da de fleste bygninger vil rives i forbindelse med transformasjonen, noe som gir gode muligheter for å planlegge det på en måte hvor bebyggelse, uterom og arealbruk sammen skaper bymessige kvaliteter. Dette er mer attraktivt for arbeidsplasser, kollektivtransport og byliv. Om det faktisk oppstår bymessige kvaliteter i området er avhengig av variert arealbruk, gode møtesteder, kvalitet i arkitekturen, romforløpet og rekreasjonsarealene for innbyggere og besøkende. (Bergen kommune, 2013)

Nettverk:

Kollektivtilbudet skal utvikles mer nettverksbasert enn linjebasert og den fremtidige bybanetraseen på Mindemyren skal integreres med andre bybanetraseer, buss og sykkelnettverk. Mindemyren skal utvikles med mange forskjellige transportformer knyttet sammen og vil på den måten fungere som et kollektivknutepunkt i Bergensdalen. (Bergen kommune, 2013)

«En fremtid hvor Mindemyren skal være et bymessig område med høy utnyttelse og knutepunkt for kollektivtrafikk.» (Bergen kommune, 2013, p. 9)

Høy utnyttelse:

Mindemyren er egnet for høy utnyttelse, med opptil en halv million kvadratmeter nye areal. Å legge arbeidsplasser i en konsentrert bymessig situasjon gir grunnlag for handel og service som kommer beboere og besøkende av området til nytte. Hvordan grøntarealer og infrastruktur til bil, bane og sykkel blir planlagt, avgjør i stor grad hvor mye areal som kan bebygges. Hvor høy utnyttelsesgraden skal være blir basert på trafikk, byform og økonomi i planen. Det skal prioriteres høy utnyttelse, og fastleggelse av romlig struktur hvor byggelelinjene definerer fellesrommene. (Bergen kommune, 2013)

Det er altså en visjon at Mindemyren skal gjennomgå en byomforming til å bli et bymessig område med høy utnyttelse og tetthet. Det skal legges opp en byform som inviterer til byliv. Kollektivtilbudet skal være

nettverksbasert med god tilgjengelighet, samtidig som området skal stimulere til å redusere transportbehovet gjennom høy tetthet av boliger og arbeidsplasser. De viktigste grepene som kommer tydeligst frem gjennom hele planbeskrivelsen er som vist i ordskyen i figur 31; tetthet og utnyttelse, byform og bymessig, byliv og byomforming.

Hvordan svarer karrébebyggelse på visjonen til Mindemyren?

«Kan det være slik at karré gir den beste fortettingen?» (Arkitektnytt, 2019)

I visjonen til hvordan Mindemyren skal se ut gjennom realiseringen av områdereguleringsplanen kommer det tydelig frem hvordan utbyggingen og byomformingen skal skje, og hvilke resultater det skal gi. Det er tre tema eller hovedgrep som kommer tydelig frem gjennom planbeskrivelsen. Det første og mest tydelige er utnyttelse eller tetthet. Utnyttelsesgraden på Mindemyren skal ifølge planen være svært høy. Det andre er at det skal skapes bymessige kvaliteter. De bymessige kvalitetene skal sikres gjennom arkitektonisk kvalitet og fastlagt romlig struktur med gateløp og byrom. Det tredje temaet er byliv. Det skal skapes byliv gjennom aktive førsteetasjer, arkitektur, byform, byrom og høy utnyttelse.

Tetthet

Hvis man ser på en kvadratisk tomt på og med en gitt tetthet, vil karrébebyggelse gi den største avstanden til sine naboer, det største friarealet og det laveste antall etasjer. Karrébebyggelsen gir også et veldig definert gårdsrom med tydelig skille mellom offentlig, halvprivat og privat are-

al. Dette gårdsrommet gir også veldig god sosial kontroll for beboerne. (Arkitektnytt, 2019) Samtidig blir byggepotensialet per etasje maksimalt ved å bygge i karré, i forhold til punkt-, blokk- eller lamellbebyggelse. (BULLBY, 2016)

«Karreen gir størst avstand til naboen for en gitt tetthet, den gir størst samlet friareal for en gitt tetthet, og den lager lavest antall etasjer for en gitt tetthet.»
- Knut Selberg (Arkitektnytt, 2019)

Det vil altså si at hvis en reguleringsplan legger opp til en byggehøyde på seks etasjer, vil det på en tomt i en gitt størrelse være karrébebyggelse som gir det høyeste utnyttelsesgraden og det største uteoppholdsarealet. Når visjonen på Mindemyren er å utvikle området med svært høy tetthet og hvor det er store tomter tilgjengelig, svarer karrébebyggelsen godt på dette.

Bymessig

Karrébebyggelsen danner en veldig tydelig kvartalsstruktur i forhold til punkt-, blokk- og lamellbebyggelse (Arkitektnytt, 2019) (Fjeldhus & Fossnes, 2016). Karrébebyggelsen styrker også «walkability» når

den henvender seg mot gaten, noe som igjen gir gode byområder med bymessige kvaliteter (Fjeldhus & Fossnes, 2016). Den er også fleksibel og godt egnet til å ha en form for publikumsrettet funksjon i gateetasjen med service eller detaljhandelsbedrifter, noe som igjen styrker det bymessige preget og kvaliteten (Arkitektnytt, 2019). Når lamell-, punkthus- eller blokkbebyggelse bygges, blir det restarealer mellom bebyggelsen og gaten, som ikke vil være innrammet av bebyggelsen, noe det blir ved karrébebyggelse (Fjeldhus & Fossnes, 2016). Når gatene ikke blir innrammet på denne måten får de veipreg, noe som gir økt hastighet på bilene og som svekker de bymessige kvalitetene (Fjeldhus & Fossnes, 2016).

Karrébebyggelsen rammer altså inn gatene og gir en tydelig kvartalstruktur, noe vi kjenner fra de fleste bysentra, og som er en av de tydeligste uttrykkene av bymessige kvaliteter. De gir også tydelige byrom, lavere hastighet på trafikken og bedre forhold for service og detaljhandel på gatenivå, alle gode, bymessige kvaliteter.

Byliv

Den fysiske utformingen av et boligprosjekt er viktig for bylivet (Røtnes, et al., 2016). Et boligprosjekt som tydelig avgrenser de offentlige og private arealene i tillegg til gatene, skaper bedre møteplasser enn boligprosjekt som har en utydelig avgrensing mellom offentlig gate, halvprivat og privat areal (Røtnes, et al., 2016). Når gatene er tydelig avgrenset reduseres hastigheten

til bilene og forholdene for gående og dermed også byliv blir bedre (Fjeldhus & Fossnes, 2016). Karrébebyggelsen er også veldig fleksibel i forhold til arealbruk på gateplan hvor det kan variere mellom forretning, kontor og bolig i forhold til etterspørselen i markedet over tid (Arkitektnytt, 2019).

«Tett karrébebyggelse gir gode forutsetninger for byliv.» (Fjeldhus & Fossnes, 2016, p. 146)

Karrébebyggelse danner, som beskrevet over, en tydelig kvartalstruktur hvor gateløpene og byrommene er klart avgrenset. Dette gir som sagt gode forhold for bylivet på gateplan. Karrébebyggelsen er også godt egnet til å skape byliv gjennom aktive førsteetasjer. Dette skaper både møteplasser og trygghet for gående gjennom alle døgnetts tider. Det skaper variasjon som styrker opplevelsen i gangfart og gjør det mer attraktivt som ferdselsåre (Fjeldhus & Fossnes, 2016). En gate som er tydelig avgrenset av bygninger, med variert fasade, aktive førsteetasjer og saktegående eller ingen biltrafikk gir gode forutsetninger for alle typer bylivsaktiviteter; nødvendige, oppholdsaktiviteter og sosiale aktiviteter.

Konklusjon

Visjonen til områdereguleringsplanen på Mindemyren legger opp til å bygge med svært høy tetthet, skape bymessige kvaliteter og et område som inviterer til og genererer byliv. Karrébebyggelsen svarer på alle disse visjonene på mange forskjellige nivå. Andre typer bebyggelse kan svare på deler av det, men verken punkthus- eller lamellbebyggelse svarer i nærheten like godt på visjonen enn karrébebyggelse.

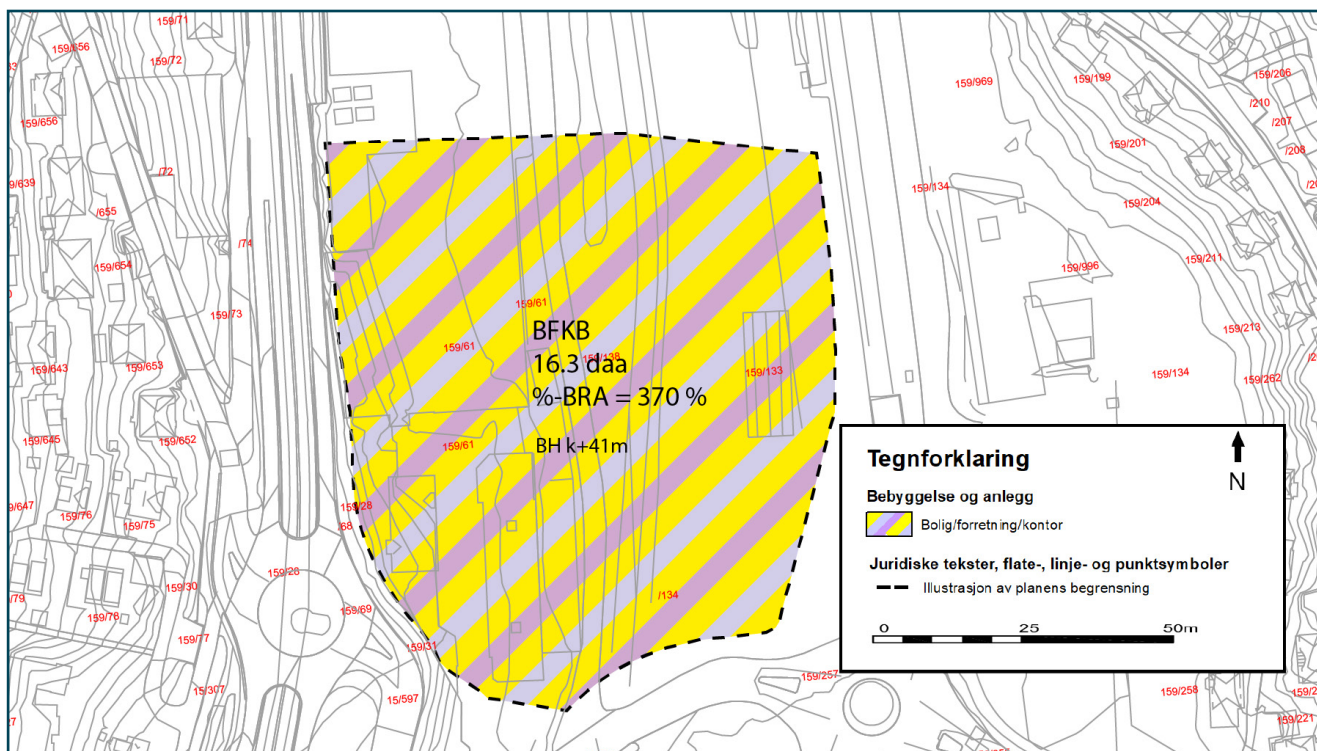


5

KOMPARATIVT STUDIE

Egen regulerings- og bebyggelsesplan	s. 84
Test- Ljudkvalitetsindex mot det norske systemet	s. 86
Test av planlagt bebyggelse	s. 94

Egen regulerings- og bebyggelsesplan



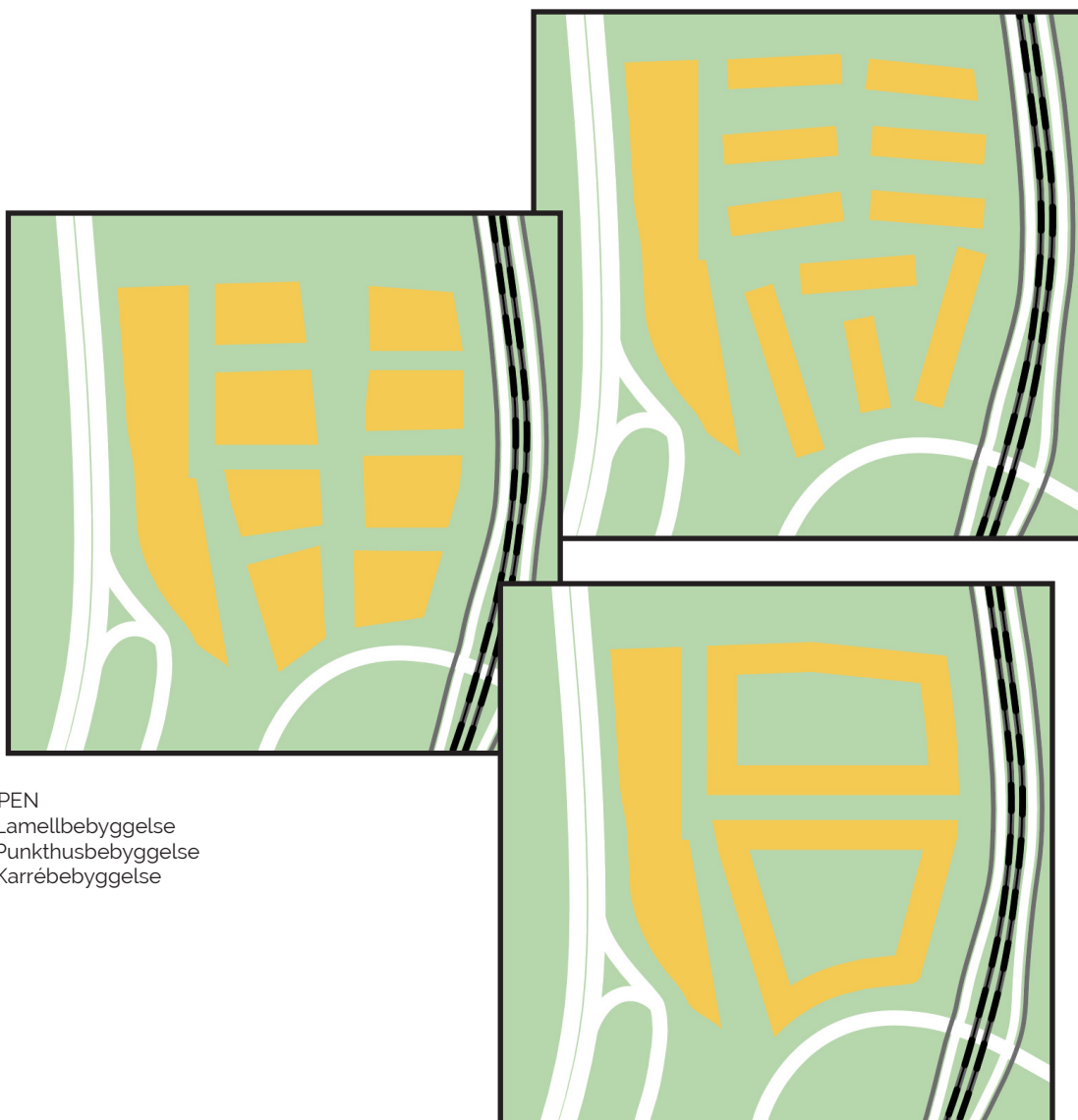
Figur 32 Reguleringsplan for sørlige del av felt S11

Etter å ha gått gjennom det norske og svenske systemet for behandling av støy og sammenlignet dem teoretisk, har vi testet dem praktisk. Vi valgte å teste systemene på Mindemyren, da dette er et område som skal transformeres. Det vil være mange utfordringer her, når det skal fortettes med høy utnyttelsesgrad i støyende omgivelser. I gjennomførelsen av testen har vi tatt utgangspunkt i områdereguleringsplanen og visjonen for Mindemyren.

Vi utarbeidet et reguleringsplankart for en del av felt S11 i områdereguleringsplanen for Mindemyren. Planområdet er 16.3 daa

og har en utnyttelsesgrad på 370 %-BRA. Byggehøyden er satt til k+41m. Disse tallene er basert på områdereguleringsplankartet for Mindemyren. Arealformålet i planen er BFKB – Forretning/kontor/boligbebyggelse.

Bakgrunnen for å lage denne planen var å bruke den til å lage bebyggelsesplaner for lamell-, punkthus- og karrébebyggelse. Disse vil igjen brukes til å teste det norske og det svenske systemet mot hverandre.



FRA TOPPEN
 Figur 33 Lamellbebyggelse
 Figur 34 Punkthusbebyggelse
 Figur 35 Karrébebyggelse

Her ser vi tre bebyggelsesplaner utarbeidet med bakgrunn i reguleringsplankartet i figur 32. Vi valgte lamell-, punkthus- og karrébebyggelse fordi dette er hyppig brukte bebyggelsestyper i dagens by- og tettstedsutvikling. Vi ville derfor finne ut hvordan disse bebyggelsestypene reagerer på å bli bygget i støyende omgivelser, hva forskjellene mellom dem er, og om noen er bedre egnet enn andre.

Bygningsvolumene i de tre bebyggelsesplanene er forholdsvis like. Vi vil bruke planene sammen med støyprognoser i støykart utarbeidet for området. I det følgende vil vi teste de tre planene hver for seg i henholdsvis det svenske og norske systemet for behandling av støy i arealplanlegging.

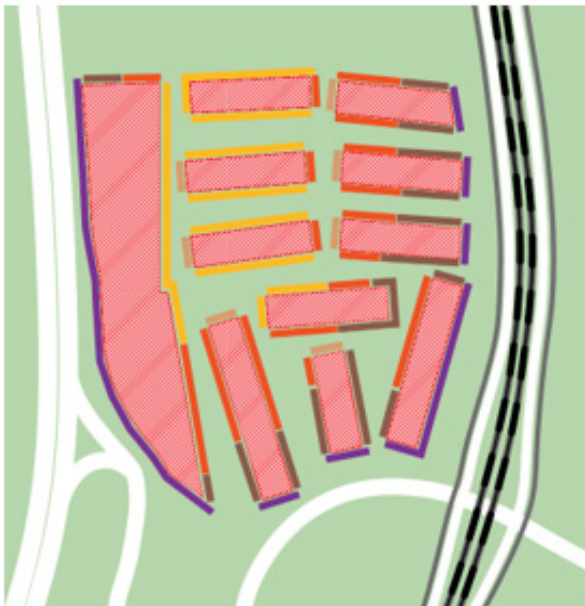
Vi tar utgangspunkt i den sørlige delen av delfelt S11 i områdereguleringsplanen for Mindemyren som vist i vårt reguleringsplankart over. Ut i fra denne lagde vi de tre bebyggelsesplanene som skal testes.

Bebyggelsen er kombinert med støyprognose for veitrafikk og bybane for Mindemyren i år 2040, utarbeidet av Sweco i forbindelse med bybanereguleringsplanen fra sentrum til Fyllingsdalen, delstrekning 2 - Mindemyren (Hordaland fylkeskommune, et al., 2017). Ut ifra denne analysen er støyen i hele prosjektet kartlagt gjennom seks ulike støyintervaller. Vi har så vurdert prosjektet opp mot det svenske systemet Ljudkvalitetspoäng, det norske systemet gjennom Bergen kommunes kommuneplan og til slutt områdereguleringsplanen for Mindemyren. Testen tar for seg to leiligheter, en som er veldig støyutsatt og en som er mindre støyutsatt innad i prosjektet.

Det vi får testet med denne metoden er hvordan to helt like prosjekter blir behandlet i de to forskjellige systemene og om det er forskjell på hvordan støybelastningen blir ansett og om prosjektet godkjennes eller ikke. Vi får også testet hvordan støykravene i områdereguleringsplanen er tilpasset den fremtidige situasjonen der og hvordan forskjellen mellom områdereguleringsplanen og kommuneplanens arealdel fungerer i praksis

Test med "lydkvalitetsindex"







Lamell



Ljudkvalitetsindex

Faktor	Leilighet 1	Leilighet 2
Støy på trafikksiden	-1	-3
Støy på stille side	0	0
Støy ved hovedinngang	-1	-2
Støy i bakgård, uteplass og balkong	0	0
Støy innendørs	7	0
Flere trafikktyper/støykilder	-3	-3
Planløsning	-8	-12
Støydemping på balkong	0	-12
Nabolaget	0	0
Sum	-6	-32

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Friålltsvärde

	71 - 75 dB(A)		56 - 60 dB(A)
	66 - 70 dB(A)		51 - 55 dB(A)
	61 - 65 dB(A)		46 - 50 dB(A)

Ljudkvalitetsindex -3,4

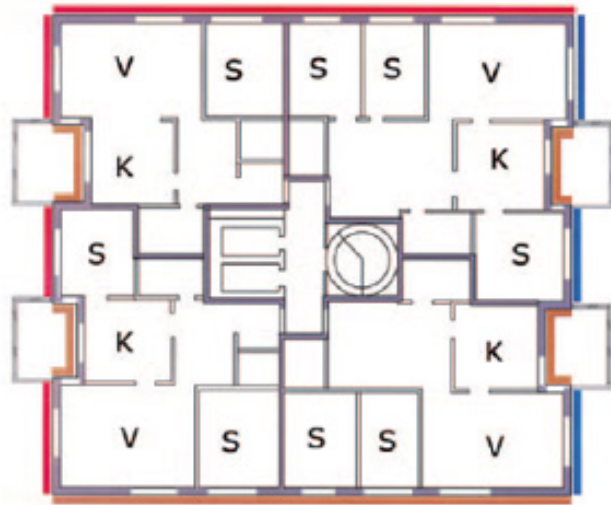
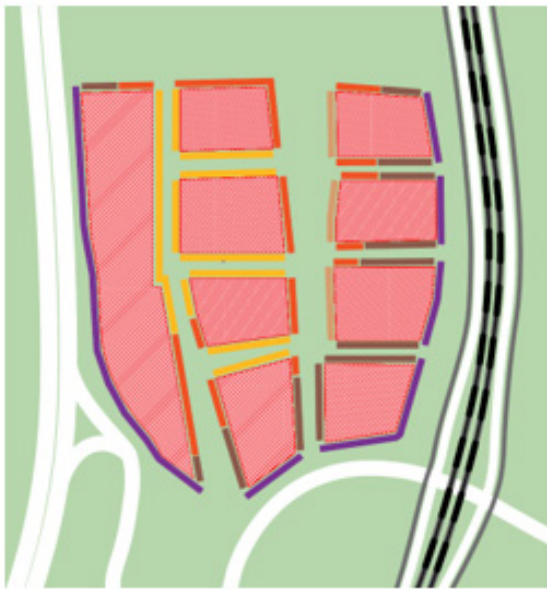
Figur 37 Test av lamellbebyggelse med den svenske metoden

I lamellbebyggelsen ser vi hvordan støyen fra Bybanesporet, Kanalvegen, Minde allé og Fjøsangerveien brer seg inn mellom byggene fra alle kanter og skaper et lyd miljø som egentlig ikke har noen stille sider eller områder. Det er svært høyt støynivå fra vest, sør og øst, noe som gjør det nødvendig at alle byggene som ligger her har en stille side på andre siden av bygget for å kunne skape en god helhetlig støysituasjon. Dette klarer man ikke å oppnå og det resulterer i at leilighetene enten har en veldig støyende side og en ganske støy-

ende side, eller to like støyende sider, hvor ingen av dem har lite nok støy til at det blir tilfredsstillende.

Vi ser at prosjektet taper mange poeng på faktoren planløsning. Denne er tungt vektet og gir derfor et stort utslag. Mye støy på balkong og at det finnes flere støykilder er også med på å trekke poengsummen ned. Resultatet blir en lydkvalitetsindeks på -3,4. Dette vil si at prosjektet ikke har et tilfredsstillende lyd miljø og dermed ikke kan godkjennes for bygging.

Punkthus



Ljudkvalitetsindex

Faktor	Leilighet 1	Leilighet 2
Støy på trafikksiden	-1	-3
Støy på stille side	0	0
Støy ved hovedinngang	-1	-2
Støy i bakgård, uteplass og balkong	0	0
Støy innendørs	7	0
Flere trafikktyper/støykilder	-3	-3
Planløsning	-8	-12
Støydemping på balkong	2	-12
Nabolaget	0	0
Sum	-4	-32

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Friaftsvärde

71 - 75 dB(A)	56 - 60 dB(A)
66 - 70 dB(A)	51 - 55 dB(A)
61 - 65 dB(A)	46 - 50 dB(A)

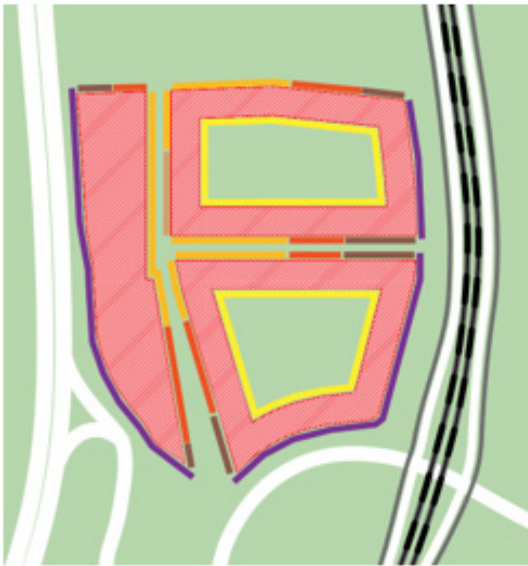
Ljudkvalitetsindex -3,3

Figur 38 Test av punkthusbebyggelse med den svenske metoden

Når det gjelder punkthusbebyggelsen ser vi mye av det samme som ved lamellbebyggelsen. Støyen brer seg mellom bygningene fra alle kanter og de lange og smale uterommene blir fylt av støy. Punkthusbebyggelsen gir et finmasket gatenett, men de åpne og smale byrommene demper ingen støy, og prosjektet får dermed ingen støydempede eller stille områder. Både på lamellbebyggelse og punkthusbebyggelse får man mange uterom rundt bebyggelsen, men de er ofte smale og lange mellom de høye husene. Dette gir dårlige solforhold, lite støydemping, vind og dårlig skille mellom offentlig og privat rom.

Resultatet for punkthusbebyggelsen er mye det samme som for lamellbebyggelsen. Det er for høye støyverdier på stille side som resulterer i dårlig poengsum på planløsning, balkong og uteoppholdsareal. Forskjellen fra lamellbebyggelsen er at det på punkthusene er noen ensidige leiligheter. Der disse blir liggende mot de minst støyende områdene i prosjektet, får de en noe høyere poengsum enn hos lamellbebyggelsen. Prosjektet får dermed en marginalt bedre Ljudkvalitetsindex, men har fremdeles ikke tilfredsstillende lyd miljø, og kan dermed ikke godkjennes for bygging.

Karré



Ljudkvalitetsindex

Faktor	Leilighet 1	Leilighet 2
Støy på trafikksiden	-3	-3
Støy på stille side	6	6
Støy ved hovedinngang	-2	-2
Støy i bakgård, uteplass og balkong	6	6
Støy innendørs	0	7
Flere trafikktyper/støykilder	-3	-3
Planløsning	8	8
Støydemping på balkong	0	2
Nabolaget	0	0
Sum	12	21

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Fritåltsvärde



Ljudkvalitetsindex 1,9

Figur 39 Test av karrébebyggelse med den svenske metoden

Det er en tydelig forskjell i støypåvirkningen i karrébebyggelsen i forhold til de to andre bebyggelsestypologiene. Den lukkede storgårdsbebyggelsen med det omsluttete gårdsrommet skaper et godt lyd-miljø. Inne i dette rommet er det lite støy, noe som umiddelbart gir alle leiligheter en stille side med svært lite støy i forhold til de andre bebyggelsestypologiene.

Det stille gårdsrommet utgjør en markant forskjell da det gir en stille balkong, mindre innendørs støy, bedre planløsning og

rolige uteoppholdsareal. Totalt gir det veldig mange plusspoeng, da mange av disse faktorene er vektet tungt. Det er mye støy på støyutsatt side av bygget. Dette er imidlertid lite vektet og gir da ikke de store negative utslagene. Resultatet av alt dette gir en lyd-kvalitetsindeks på 1,9 som tilsier at prosjektet har et mer enn tilfredsstillende lyd-miljø og med god margin kan godkjennes for bygging.

Test i det norske systemet

De tre bebyggelsesplanene er i det følgende testet gjennom det norske systemet for behandling av støy i arealplanlegging. Planene er testet gjennom bestemmelsene i KPA2018 og områdereguleringsplanen for Mindemyren.

Støyutsatt side

KPA2018

Det er i utgangspunktet fra vest, sør og øst den verste støyen kommer. Her er det nivåer på rundt 75 dB på fasadene. Dette er over den tillatte grenseverdien verdien i KPA2018, som er nedre grenseverdi for gul sone. Det er regler for avvik for bygging i gul støysone. Her kan grenseverdien økes opp til rød sone med verdier på 65 og 68 dB fra henholdsvis vei- og banestøy. Dette er også langt under det faktiske støynivået på fasaden.

Det finnes en retningslinje som angir avvik for tiltak i rød støysone, som store deler av bebyggelsen ligger innenfor i felt S11. Det oppgis at dersom stue og minst to soverom har vindu mot stille side kan det vurderes å øke grenseverdien for støyutsatt side med 3 dB over nedre grenseverdi for rød støysone, henholdsvis 68 og 71 dB for vei- og banestøy. Dette nærmer seg de støyverdiene bygningsfasadene er utsatt for, men er fremdeles ikke helt nok. I tillegg er det ikke en bestemmelse, men en retningslinje som vurderes i hvert enkelt prosjekt, noe som bidrar til uforutsigbarhet for utbyggere.

Videre står det at når det gjelder større tiltak, så kan det vurderes å trekke inn elementer fra § 22.3, som omhandler sentrumsområder hvor det tillates å øke grenseverdien med opptil 8 dB i enkelte sentrumskjerner. Her kan altså verdiene økes for vei- og banestøy til henholdsvis 73 og 75 dB. Dette ville muligens akkurat vært innenfor for bebyggelsen vi tester ut, men det er helt på grensen og gjenstand for skjønnsmessige vurderingen fra den enkelte saksbehandler i kommunen. Dette bidrar igjen også til uforutsigbarhet for utbyggere og lite konsekvent praksis.

Ingen av bebyggelsestypene ville ikke blitt godkjent gjennom bestemmelsene om støy på støyutsatt side i KPA2018.

Områderegulering Mindemyren

Når det gjelder områdereguleringsplanen for Mindemyren, så har kommunen vedtatt bestemmelser om støy med store avvik fra bestemmelsene i KPA2018. Her er det mer generelle og enkle bestemmelser om støy. I områdereguleringsplanen tillates det støy på støyutsatt side inntil 73 dB, med krav til byggene som omhandler ventilasjon, vinduer, planløsning og stille side. Reglene her tillater altså forholdsvis mye støy på støyutsatt side, helt opp imot de støymengdene som finnes på fasadene på byggene vil tester her.

Det er mulig at byggene ville blitt godkjent gjennom bestemmelsene om støy på støyutsatt side i områdereguleringsplanen for Mindemyren.

Stille side

KPA2018

Grensen for at noe kan kalles stille side, er nedre grenseverdi for gul støysone.

Områderegulering Mindemyren

Her gjelder nesten samme grenseverdier som i KPA2018, men det er her satt 55 dB som grense for all støy uavhengig av om det er vei eller bane.

Dette resulterer i at bygningstypene lamell- og punkthusbebyggelse ikke ville blitt godkjent i vår reguleringsplan, da de ikke har noen stille sider som overholder de angitte grenseverdier, verken i KPA2018 eller i områdereguleringsplanen for Mindemyren. Når det gjelder karrébebyggelse derimot, ville prosjektet bli godkjent, da alle enhetene vil ha en stille side med støynivå langt under de angitte grenseverdier.

Uteoppholdsareal

KPA2018

Støynivå på uteoppholdsareal skal i utgangspunktet ikke overstige nedre grenseverdi for gul støysone. Dette gjelder også for tiltak i gul støysone. Det kan, ifølge den tidligere beskrevne retningslinjen for tiltak i rød støysone, vurderes elementer fra § 22.3 som omhandler sentrumskjerner. Der står det at deler av uteoppholdsarealet kan legges til offentlige områder hvor halvparten kan ha inntil 3 dB over grenseverdien for vei- og banestøy. Dette er igjen bare en retningslinje som ikke er juridisk bindende.

Områderegulering Mindemyren

Her oppgis det enkelt at minst halvparten av uteoppholdsarealet skal ha under 55 dB støy. Det vil da si at resten av uteoppholdsarealet ikke har noen øvre grense for støy, men skal tilpasses de aktiviteter som kan foregå der.

Dette gir samme resultat som for stille side der lamell- og punkthusbebyggelsen ikke vil bli godkjent etter bestemmelsene, verken i KPA2018 eller områdereguleringsplanen. Alt uteoppholdsarealet i lamell- og punkthusbebyggelsen har over 55 dB støy, mens karrébebyggelsen har mer enn nok uteoppholdsareal som overholder kravet.

Resultat i det norske systemet

Hovedproblemet i dette planområdet, som mange andre steder hvor det skal fortettes og bygges by, er at bygningene vil utsettes for store mengder støy fra støykildene som typisk er vei- og banestøy. Dette gir i all hovedsak utfordringer knyttet til støy på fasaden, å klare å oppnå en stille side og nok uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå.

Disse tre hovedfaktorene, støyutsatt side, stille side og uteoppholdsareal gir et greit og oversiktlig bilde av hvordan ulike bygningstyper gjør det på det aktuelle planområdet, med bakgrunn i bestemmelsene i KPA2018 og områdereguleringsplanen for Mindemyren.

Gjennom denne testen ser vi at reglene for støyutsatt side i det norske systemet er forholdsvis strenge og det er vanskelig å klare å oppnå disse grenseverdiene i fortetningsområder langs kollektiv- og trafikknettverk. Reglene i KPA2018 var i prinsippet umulige å oppnå i vårt planområde. Når det gjaldt områdereguleringsplanen, så angir bestemmelsene betydelig høyere grenseverdier for hva som kan bli godkjent. Det vil i vårt tilfelle være tvil rundt om bygningene vil kunne bli godkjent eller ikke når det gjelder støyutsatt side.

Når det gjelder de to andre faktorene, stille side og uteoppholdsareal, er det enklere å avgjøre om planen kan bli godkjent eller ikke. Det er tydelig at å bygge lamell- eller punkthusbebyggelse i dette planområdet gjør det vanskelig å oppnå verken en stille side, eller uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå. Disse bebyggelsestypologiene vil det dermed være vanskelig å bygge i vårt planområde med gjeldende regelverk.

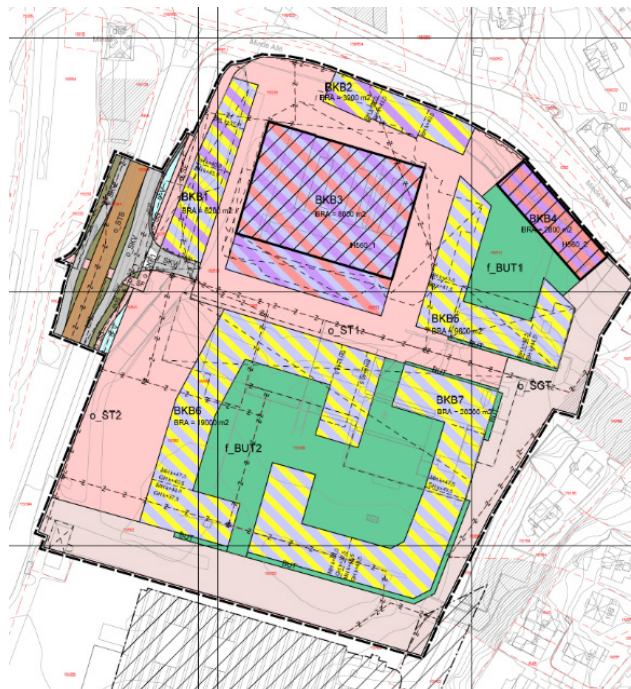
Bygger man karrébebyggelse, oppnår man både en stille side og mer enn nok uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå til å overholde kravene i både KPA2018 og områdereguleringsplanen for Mindemyren.

Testen viser da oppsummert at det ikke er gjennomførbart å bygge lamell- eller punkthusbebyggelse. Karrébebyggelse er en god løsning når det gjelder stille side og uteoppholdsareal, men er helt på grensen når det gjelder støyutsatt side, i henhold til

bestemmelsene i områdereguleringsplanen. Ingen av bebyggelsestypene ville blitt godkjent etter bestemmelsene i KPA2018. Alt i alt viser det at det er vanskelig å få noe godkjent i dette planområdet gjennom gjeldende norsk regelverk.

Test av planlagt bebyggelse

Etter å ha testet de tre fiktive bebyggelsesplanene for en del av felt S11 på Mindemyren, skal vi nå teste en reell reguleringsplan. Det er levert forslag til reguleringsplan for felt S8 og S10 på Mindemyren. Felt S8 er foreslått med en forholdsvis stor karrébebyggelse, mens felt S10 er planlagt med lamellbebyggelse, i tillegg til bevaring av noen eksisterende bygg og en halvkarré.



Figur 40 Utsnitt av plankart for reguleringsplan for felt S8 og S10 på Mindemyren (Opus, 2019)



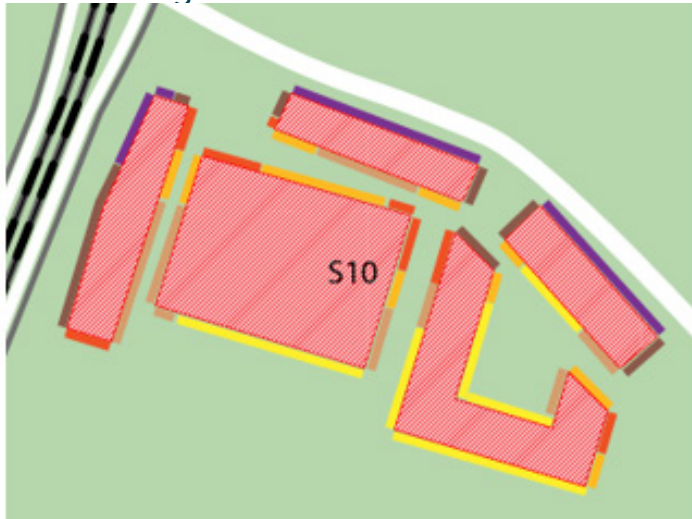
Figur 41 Modell av planlagt bebyggelse på Mindemyren hos Byarkitekten. Felt S7, S8 og S10

Bebyggelsesplanene er basert på reguleringsplankartet og illustrasjonsplanen for felt S8 og S10 med nasjonal plan-ID 66060000. Testen er gjennomført etter samme metode som den første. Bebyggelsen er kombinert med støyprognose for veitrafikk og bybane for Mindemyren i år 2040, utarbeidet av Sweco i forbindelse med bybanereguleringsplanen fra sentrum til Fyllingsdalen (Hordaland fylkeskommune, et al., 2017). Ut ifra denne analysen er støyen i hele prosjektet kartlagt i seks ulike støyintervaller.

Vi har så vurdert prosjektet opp mot regelverket i det svenske systemet Ljudkvalitetsindex, det norske systemet gjennom Bergen kommunes kommuneplan og til slutt områdereguleringsplanen for Mindemyren. Feltene S8 og S10 separeres og behandles hver for seg. Det gjennomføres identiske tester av begge delfeltene. Testen tar for seg to leiligheter i hvert delfelt, en som er veldig støyutsatt og en som er mindre støyutsatt.

Test med "Ljudkvalitetsindex"

Felt S10 og S8









Ljudkvalitetsindex

Faktor	Leilighet 1	Leilighet 2
Støy på trafikksiden	-3	0
Støy på stille side	0	6
Støy ved hovedinngang	-2	1
Støy i bakgård, uteplass og balkong	0	4
Støy innendørs	0	7
Flere trafikktyper/støykilder	-3	0
Planløsning	-8	8
Støydemping på balkong	-12	2
Nabolaget	0	0
Sum	-28	28



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Fritätsvärde

 71 - 75 dB(A)	 56 - 60 dB(A)
 66 - 70 dB(A)	 51 - 55 dB(A)
 61 - 65 dB(A)	 46 - 50 dB(A)

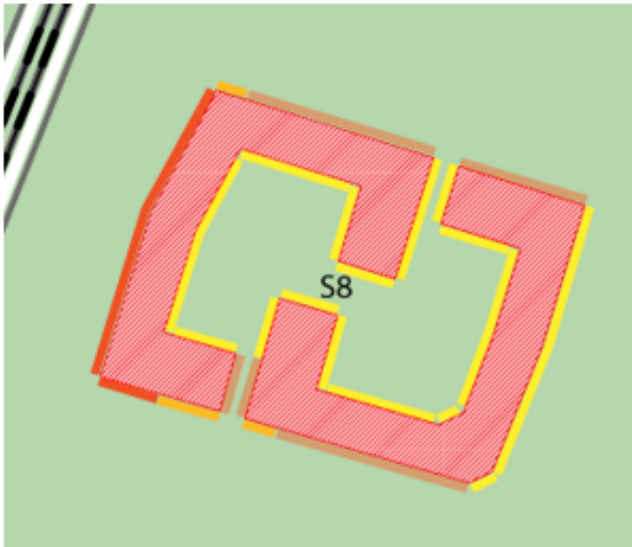
Ljudkvalitetsindex -1,9

Figur 42 Test av planlagt bebyggelse for felt S10 på Mindemyren

For felt S10 ser man tydelig den kraftige støypåvirkningen fra Minde allé i nord og Kanalveien og Bybanesporet i vest. Støyen herfra brer seg i stor grad inn mellom alle byggene. Dette går hardt utover kvaliteten på stille side, planløsning og uteoppholdsareal. De høye støynivåene på trafikksiden gir dårlige poengsummer for støy ved hovedinngang, på balkong, på trafikksiden og innendørs støy. Dette, kombinert med flere støykilder og et støyende nabolag, gir en lav totalsum, et dårlig lydmiljø og i utgangspunktet en lav ljudkvalitetsindex.

Felt S10 er likevel planlagt med en form for halvkaré som ligger delvis beskyttet bak de andre lamellene. Leilighetene i dette bygget har lave støynivåer på begge sider og gir derfor en høy poengsum som er med på å trekke opp indeksverdien noe.

Beregningen er likevel basert på gjennomsnittet, minus den laveste verdien. Leilighetene som ligger ut mot Kanalveien og Minde allé har et så dårlig lydmiljø at de trekker lyd kvalitetsindeksen ned til nesten minus to, og prosjektet i sin helhet har derfor et dårlig lydmiljø.



Ljudkvalitetsindex

Faktor	Leilighet 1	Leilighet 2
Støy på trafikksiden	-2	0
Støy på stille side	6	6
Støy ved hovedinngang	-2	0
Støy i bakgård, uteplass og balkong	6	6
Støy innendørs	2	7
Flere trafikktyper/støykilder	-3	-3
Planløsning	8	8
Støydemping på balkong	-2	2
Nabolaget	0	0
Sum	13	26

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Fritättsvärde



Ljudkvalitetsindex 2,2

Figur 43 Test av planlagt bebyggelse for felt S8 på Mindemyren

Felt S8 har en lavere støypåvirkning enn felt S10. Her er det kun Kanalveien og bybanetraseen i vest som er støykilde. Siden feltet er planlagt med en nesten helt lukket karrébebyggelse, er det bare fasaden mot vest som har støyverdier over 55 dB.

Fasaden mot vest mister derfor en del poeng for høye støyverdier ved hovedinngang, på balkong, innendørs og på trafikksiden. Karrébebyggelsen skaper likevel et uteoppholdsareal og en stille side i bakgården med så lave støyverdier at poengsummene for disse faktorene blir veldig høye. Det samme gjelder for planløsningen.

Leilighetene som har fasade i andre him-

melretninger enn vest, oppnår en enda høyere poengsum. Disse får lave støyverdier på trafikksiden, ved hovedinngang, innendørs og på balkong i tillegg til å få det positive fra det stille gårdsrommet. At det er flere støykilder og et støyende nabolag trekker noe ned for prosjektet som helhet.

Felt S8 oppnår likevel en lyd kvalitetsindeks på 2,2 noe som tilsier at prosjektet skaper et særdeles godt lydmiljø. Felt S8 har som sagt mindre støypåvirkning enn S10, men lydmiljøet karrébebyggelsen skaper, er likevel så godt at det tåler mye høyere støypåvirkning, uten at dette ville trukket indeksen noe betydelig ned.

Test i det norske systemet

I det følgende blir den planlagte bebyggelsen for felt S8 og S10 på Mindemyren testet i det norske systemet for behandling av støy i arealplanlegging med regler og bestemmelser i retningslinje T-1442 og Bergen kommunes kommuneplan. De blir også testet i bestemmelsene til områdereguleringsplanen for Mindemyren.

Testen er delt inn i to deler for hver av de to feltene S8 og S10. Disse to er bestemmelsene i KPA2018 og områdereguleringsplanen for Mindemyren.

S10

KPA2018

Når en ser på bebyggelsen for felt S10 er det store deler av den som har oppunder 75 dB støynivå på støyutsatt side. Dette gjelder bebyggelsen som ligger langs Minde allé og Kanalveien. Grensen for støyutsatt side er i utgangspunktet 55 og 58 dB, for henholdsvis vei- og banestøy, som er nedre grense for gul støysone jf. § 22.1.1 og 22.1.2. Det er visse muligheter for å fravike dette og kunne øke grenseverdiene til henholdsvis 65 og 68 dB jf. § 22.2 b. Det stilles da krav om planløsning, stille side og lave støyverdier på uteoppholdsareal som denne bebyggelsen ikke klarer å oppfylle. Det er også en retningslinje om tiltak i rød støysone som kan øke grenseverdien med ytterligere 3 dB, men dette stiller igjen krav om stille side mm. Til slutt er det en retningslinje for større tiltak som åpner for ytterligere avvik fra grenseverdiene hvis det kan begrunnes med ekstra gode kva-

liteter på andre områder, denne er imidlertid uforutsigbar og kan ikke sees på som en bestemmelse, men en siste mulighet for unntak om alle andre muligheter er utprøvd.

Bebyggelsen planlagt på felt S10 vil være vanskelig å få godkjent gjennom bestemmelsene i § 22 om støy i KPA2018. Det er for mye støy på støyutsatt side, på uteoppholdsarealer og på stille side. Dette fører til at bebyggelsen heller ikke vil kunne benytte seg av avviksbestemmelsene i paragrafen.

Områderegulering Mindemyren

Områdereguleringsplanen tillater bebyggelse med støynivå opptil 73 dB på fasade, hvis leilighetene er gjennomgående med en stille side på under 55 dB, hvor minst halvparten av leiligheten og et soverom har vindu. Halvparten av uteoppholdsarealet skal heller ikke ha støynivå over 55 dB, jf. punkt 1.14 i bestemmelsene.

Bebyggelsen på felt S10 vil i utgangspunktet være helt i grenseland da støyen på støyutsatt siden ligger rundt 71-75 dB. I tillegg vil det være en del leiligheter som ikke overholder kravet om stille side under 55 dB. Noen av leilighetene vil dermed muligens bli godkjent, men mange av dem vil ikke kunne godkjennes på grunn av for mye støy på stille side.

S8

KPA2018

Karrébebyggelsen på felt S8 har høyeste støynivå på rundt 65 dB mot Kanalveien i vest som er over nedre grenseverdi for gul støysone. Den oppfyller alle krav om støy til planløsning, stille side og uteoppholdsareal jf. § 22.2 a og c. Bebyggelsen her kan derfor omfattes av § 22.2 b som øker grenseverdien til nedre grense for rød sone, henholdsvis 65 og 68 dB for vei- og banestøy. Bebyggelsen planlagt på felt S8 vil akkurat kunne godkjennes etter avviksbestemmelsene i § 22.2 om tiltak i gul støysone.

Områderegulering Mindemyren

Karrébebyggelsen på felt S8 har maksimal støy på 65 dB mot Kanalveien og oppfyller kravet om stille side for alle leiligheter og blir dermed godkjent etter bestemmelsene i områdereguleringsplanen.

Resultat

Resultatet for de to feltene S8 og S10 er forholdsvis ulike både etter bestemmelsene i KPA2018 og i områdereguleringsplanen for Mindemyren.

Bebyggelsen på felt S8 ville blitt godkjent etter begge planers bestemmelser, mens bebyggelsen på felt S10 ikke ville blitt godkjent etter bestemmelsene verken i kommuneplanen eller områdereguleringsplanen. Grunnen til at det er så stor forskjell, kan delvis tilskrives at det er ulike støyforhold på de to feltene, men forskjellen er likevel så stor at resultatet ikke ville ha vært motsatt om man byttet om på bebyggelsen.



6

DISKUSJON

To ulike metoder	s. 102
Karrébebyggelse i støy- utsatte områder	s. 108
Lydkvalitetsindeksens tilbakemelding	s. 112
Miljøkravene i det offentlige rom	s. 114

To ulike metoder

Norge og Sverige er naboland og på mange måter like. Da vi valgte temaet støy for vår masteroppgave var det derfor naturlig å undersøke hvordan våre naboer i øst behandler uønsket lyd i arealplanlegging. Vi ble raskt oppmerksom på metoden «Ljudkvalitetsindex», som tydelig skiller seg fra hvordan vi gjør det i Norge. I det følgende vil vi diskutere likheter og ulikheter, positive og negative sider og resultatene fra de ulike testene.

Likheter

Selv om det i stor grad er forskjeller mellom det svenske og norske systemet for å behandle støy i arealplanlegging, så finnes det likheter.

Grenseverdier

Den største likheten mellom de to systemene, er at de begge i stor grad benytter grenseverdier oppgitt i desibel for å måle støypåvirkningen og for å avgjøre om den er for stor eller ikke. I Norge har vi grenseverdier for gul og rød støysone, som i liten grad er fravelige.

I Sverige oppgis det stort sett også grenseverdier i desibel. Her er de ikke absolutte, men oppgitt i mange nivå, hvor hvert nivå har en korresponderende positiv eller negativ poengverdi. Det finnes en slags nullverdi som verken gir positive eller negative poeng, og hvis man har støypåvirkning over eller under dette nivået, får man tilsvarende negative eller positive poeng.

Det er altså den samme verdien som brukes i begge systemene, mens det i Sverige er ordnet slik at avvik fra nullverdien er lov, ved at det får en negativ påvirkning på totalresultatet for prosjektet. I Norge har vi grenseverdier som i utgangspunktet ikke kan fravikes, og hvor det er uforutsigbare og utydelige i avviksbestemmelser.

Det er likevel forskjell i hvilken enhet som brukes for å avgjøre om et prosjekt kan godkjennes eller ikke. I Norge er det støymengden i dB i forhold til den angitte grenseverdien som bestemmer om prosjektet kan godkjennes eller ikke, mens det i det svenske systemet bedømmes ut i fra en lyd kvalitetsindeks.

Forskjeller

I motsetning til likhetene, så finnes det flere tydelige forskjeller mellom de to metodene. Vi vil i det følgende diskutere det vi mener er de største og viktigste forskjellene.

Helhet

Den mest grunnleggende forskjellen mellom metoden utviklet i Stockholm og den vi bruker i Bergen kommune, er at all støypåvirkningen ses som en helhet i det svenske systemet, mens vi i det norske deler det opp, og ser på faktorene hver for seg.

Dette er en viktig forskjell som i bunn og grunn definerer hvordan de to metodene skiller seg fra hverandre. Støypåvirkning, spesielt i fortettingssoner, kommer gjerne

fra flere sider, flere støykilder, og har påvirkning på flere steder i prosjektet som planlegges. Å behandle alle disse forskjellige faktorene samlet, fremstår derfor som en god ide.

Å ta for seg faktorene hver for seg gjør behandlingen av støypåvirkningen fraksjonert og vanskelig å komme gjennom. Hvis et prosjekt ligger godt under grenseverdiene for støy på ni faktorer, men er litt over på den tiende, vil ikke prosjektet kunne godkjennes når man ser på faktorene hver for seg. Når man ser samlet på faktorene, vil de ni faktorene hvor støybelastningen er under grenseverdien veie opp for det den tiende ligger over. Totalt sett vil prosjektet da være godkjent.

Dette kan kritiseres da det kan være at de ni faktorene som er under grenseverdiene har liten betydning for hvordan den opplevde støyen er, mens den tiende faktoren som var over grenseverdien har stor påvirkning. Dette løses da i det svenske systemet med å innføre en vektning av de forskjellige faktorene for støypåvirkning som måles. Her er for eksempel støy på støyutsatt side vektlagt med laveste mulige vekttall, mens det i det norske systemet som regel er den viktigste faktoren som må overholdes. Dette gjør at det i det norske systemet er vanskelig å få godkjent prosjekter på steder hvor det er mye støy på fasaden fra for eksempel vei eller bane. Dette tar ikke hensyn til om resten av det aktuelle prosjektet er planlagt på en måte som gir svært liten støypåvirkning.

Den svenske metoden ser på helheten av støy både utendørs og innendørs. Innendørs støy er også vektet tungt, da det ansees som svært viktig. Å kunne kombinere alle disse utendørs støyfaktorene med innendørs støy gir et veldig godt bilde på hvordan utendørs støy påvirker støynivået innendørs, og det er en viktig del av behandlingen i det svenske systemet. I den norske behandlingen av støy kommer innendørs støy inn på et senere tidspunkt da det ikke er omfattet av retningslinje T-1442. Innendørs støy er omfattet av teknisk forskrift, TEK17, og norsk standard, NS8175. Innendørs støy er derfor en del av byggesaksbehandlingen og sjeldent en del av reguleringsprosessen. Det blir med andre ord ikke ofte samkjørt med resten av støypåvirkningen i prosjektet, som blir behandlet i planprosessen.

Den tydeligste forskjellen mellom det norske og svenske systemet er helheten eller mangelen på den. Helheten som blir lagt til grunn for behandlingen i det svenske systemet er avgjørende for hvordan systemet fungerer og for hvilke resultat systemet gir. Den manglende helheten i det norske systemet, gir en rekke resultat som kan få konsekvenser for utbygging, spesielt i fortettingsområder. Det er også åpenbart at de problemene som mangelen på helhet fører med seg i Norge, vil forsvinne ved innføringen av et tilsvarende system som brukes i Sverige.

Fleksibilitet

Som beskrevet under forrige punkt så gir mangelen på helhetlig vurdering av prosjekt flere utfordringer. En av de største utfordringene som det norske systemet skaper for utbyggere er fraværet av fleksibilitet.

Det norske systemet har i utgangspunktet bare oppgitt en grenseverdi for hva som er maks tillatt støynivå på for eksempel støyutsatt side, stille side, balkong osv. Om en av disse er over den angitte grenseverdien, blir ikke prosjektet godkjent. Det er altså i utgangspunktet ingen fleksibilitet i systemet.

I kommuneplanens arealdel er det som regel lagt inn noen unntak i bestemmelsene for forskjellige bebyggelsessoner og bebyggelsestyper. Eksempelvis er det tillatt med litt mer støy på støyutsatt side i sentrumsområder. Det er likevel lite fleksibelt. Det er fremdeles bare en grenseverdi som i dette tilfellet er noe økt. Bryter man en av grenseverdiene er det samme resultat, avvisning.

I tillegg er det gjerne en bestemmelse eller retningslinje om at avvik fra grenseverdiene er tillatt, men at «Avvik må belyses, diskuteres og begrunnes spesielt i planen, og bør kompenseres med ekstra gode kvaliteter på andre områder.». Dette, i tillegg til uttrykk som «kan vurderes», viser hvordan disse bestemmelsene ser ut som om de er fleksible, men i realiteten er fleksibiliteten liten og særdeles uforutsigbar. Kommunens saksbehandler kan selv vurdere hvert

tilfelle individuelt, og uttrykk som «ekstra gode kvaliteter» er uklare, og vanskelige å definere.

Det svenske systemet har en grunnleggende fleksibilitet, ved å ha mange nivåer med ulike grenseverdier under hver av de ulike faktorene. Disse har som tidligere beskrevet forskjellig verdi i positive eller negative poeng, som er vektet etter hvor viktig de forskjellige faktorene er for det opplevde lyd miljøet. Dette skaper en stor grad av fleksibilitet i systemet. Det vil her kunne være enkelte faktorer hvor støypåvirkningen er stor og enkelte hvor den er lav, men det vil altså være snittet av støypåvirkningen i alle faktorene som vil avgjøre om prosjektet kan godkjennes eller ikke.

Det er altså en betydelig forskjell i hvor fleksible de to ulike systemene er. Det norske systemet er i utgangspunktet rigid, mens det svenske systemet er fleksibelt ved at det tillates å «bryte» grenseverdier på enkelte faktorer og likevel få prosjektet godkjent ved å være under grenseverdien på andre faktorer.

Positivt og negativt

Det finnes positive og negative sider med begge systemene. Vi vil i det følgende ta for oss de positive og negative sidene til begge systemene for å vise hvordan de skiller seg fra hverandre, samtidig som de begge har, og skaper utfordringer.

Tidsbruk og enkelhet

Det norske systemet er lett å kritisere for å være ufleksibelt, snevert og uforutsigbart, men det har likevel noen positive sider. En av de positive sidene med det norske systemet er at det er enkelt og forholdsvis oversiktlig. Det er få regler å forholde seg til, da det i stor grad er grenseverdiene for gul og rød støysone oppgitt i T-1442 som gjelder. Det er derfor forholdsvis enkelt og lite tidkrevende å forholde seg til for utbyggere.

Det svenske systemet er mer omfattende og av den grunn mer komplisert enn det norske. Det krever litt mer av utbyggere og arkitekter å sette seg inn i og gjennomføre de nødvendige analyser for å kunne bestemme en lyd kvalitetsindeks. Selv om det er mer omfattende å gjennomføre denne analysen så gir den et godt bilde av hvordan lydmiljøet er, og hva som eventuelt må forbedres for å skape et tilfredsstillende lydmiljø. Dette kan potensielt spare utbyggere for mye tid og penger som kan måtte brukes om et prosjekt må begrunne avvik og få godkjent unntak fra reglene i kommuneplanens arealdel i det norske systemet.

Fleksibilitet

Det norske systemet er også enkelt i måten det tillater avvik fra grenseverdiene. Det er generelle avviksbestemmelser som begrunnes med forholdsvis vage, men åpne definisjoner. Disse bestemmelsene kan sies å gi et stort og fleksibelt spillerom for utbyggere, da de selv kan begrunne hvorfor de skal tillates avvik fra støybestemmelse-

ne. Handlingsrommet for avvik starter altså tidlig, da grenseverdiene for støy er rigide, men det er likevel stort da det stort sett kun er begrenset nedad. Denne fleksibiliteten er likevel ikke så reell i praksis, da den er basert på at man får godkjent avvik. Det er ikke en del av det vanlige regelverket. Derfor kan man ikke si at denne fleksibiliteten er helt reell. I diskusjon med en utbygger, ble vi forklart at kravene virker å være for lite fleksible. De mener det burde vært mer åpent for å fravike kravene, dersom en legger ekstra kvalitet på andre elementer. På en slik måte vil en i større grad kunne oppnå den beste helhetlige løsningen.

Det svenske systemet er fleksibelt, men her er fleksibiliteten en del av det vanlige regelverket og er dermed mer reell i praksis. Reglene går som tidligere beskrevet ut på at om man har mye støy et sted, og lite på et annet, så er systemet fleksibelt nok til at dette kan sees på mer helhetlig og at den lave støyen kan veie opp for den høye. Dermed vil prosjekter som i snitt er innenfor støykravene bli godkjent, istedenfor å måtte redegjøre for den delen av prosjektet som er over støygrensen og begrunne det med den delen som er under. Dette kan spare ressurser både hos utbyggere og kommunen.

Forutsigbarhet

Samtidig som dispensasjonsbestemmelsene i KPA2018 gir et stort handlingsrom for avvik og fremstår som fleksible, er det svært uforutsigbart, da bestemmelsene tolkes av ulike utbyggere og saksbehand-

lere i hvert enkelt tilfelle. Dette kan gi store forskjeller i hvilke avvik som tillates og måten dispensasjonene blir utført på. Når noe blir så uforutsigbart vil det oppleves veldig negativt for de ulike aktørene som er involvert. Det er også slik at for utbyggere så er forutsigbarhet viktigere enn rettferdighet (Norsk Eiendom, 2019). Dette kan tolkes dithen at utbyggere heller vil ha et system som er litt strengere enn hva man kunne oppnådd gjennom dispensasjoner, enn å måtte belage seg på usikkerheten rundt om man får en dispensasjon eller ikke.

Forutsigbarhet er viktig når det investeres mye penger i utviklingen av eiendom. Det er viktig å kunne vite på forhånd hvilke regler som gjelder og om man for eksempel vil kunne få godkjent et prosjekt med en gitt utnyttelsesgrad på eiendommen. Da kan man med større sikkerhet si hva eiendommen er verdt, og hva man ønsker å betale for den.

Det svenske systemet derimot er mer forutsigbart. Her vet man fra starten av hva man kan få lov til innenfor rammene av ljudkvalitetsindex-systemet. Man kan fort teste ut omtrent hvordan et prosjekt vil gjøre det tidlig i prosessen gjennom støykart og lignende. Her vet man også hva som er viktigst og kan enkelt summere sammen poengsummer for å se hva man kan tillate av støy i forskjellige deler av prosjektet for å få det godkjent. Da vet utbyggere ganske godt hvordan og hvor mye de kan bygge tidlig i prosessen og kan med større sikkerhet gå videre med prosjektet.

De fastsatte reglene for hvor mange minus- eller plusspoeng man får for ulike grader av støynivå i forskjellige deler av prosjektet, er kanskje strengere enn hva man kunne oppnådd ved å søke om dispensasjon i det norske systemet. Slike regler gir likevel økt forutsigbarhet.

Unntak og avvik

Det norske systemet baserer seg som sagt i stor grad på unntak eller avvik fra bestemmelsene, særlig i fortettingsområder og bynære strøk, som ofte er preget av støy. Det er noe grunnleggende problematisk med et system som baserer seg på unntak. Når det blir vanlig å avvike fra kravene for å kunne gjennomføre fortetting i fortettingssoner, må det vurderes om regelverket er tilpasset formålet og de utfordringer som følger med. Både kommuneplanens samfunnsdel og arealdel i Bergen kommune har fortetting som et av de viktigste temaene for utviklingen av kommunen i årene fremover. Det er da tydelig at visjonen om utviklingen av Bergen kommune ikke henger sammen med bestemmelsene om støy, som skal bygge opp under denne visjonen.

Systemet er konstruert slik at kommunen har kontroll på hvilke unntak som godkjennes. Dette er igjen et problem for utbyggere som har liten kontroll over om deres prosjekter vil få godkjent de aktuelle unntakene eller ikke, annet enn å utarbeide en god begrunnelse for å skulle få det. Kommunen kan i utgangspunktet godkjenne ett prosjekt, og ikke det neste.

Det svenske systemet baserer seg ikke på denne typen unntak. Her er det kun de oppgitte grenseverdiene som gjelder. Grunnen til at man slipper unntak i det svenske systemet er at det, som beskrevet, er så fleksibelt. De mange nivåene av grenseverdier med tilhørende poeng gir mulighet for avvik i deler av prosjektet, så lenge avvikene «dekkes inn» med lave støynivåer på andre områder. Hvis man ikke har oppnådd tilfredsstillende lyd kvalitetsindeks forteller også resultatet deg hva du må forbedre for å oppnå det. Sånn sett er det lite behov for unntak, da det vil være tydelig hva man må forbedre, og på den måten slippe å måtte få godkjent unntak.

Oppsummering

Så hva er egentlig den beste løsningen? Er det å ha muligheten til å søke om, og begrunne et avvik? Er det forutsigbarheten til et fastsatt rammeverk av regler? Er det fleksibiliteten til å kunne se hele prosjektet under ett? Eller er det enkelheten av få, men uflexible regler? Dette er spørsmål som vi har forsøkt å belyse og besvare i diskusjonen over.

Det blir diskutert mye rundt fleksibilitet og forutsigbarhet. Det viser seg at forutsigbarhet kan være både fleksibelt og statisk, samtidig kan fleksibilitet være både forutsigbart og uforutsigbart. Det som også viser seg er at både fleksibilitet og forutsigbarhet kan være rettferdig og urettferdig. Det er altså ingen fasit på at om et system er forutsigbart, så er det også fleksibelt og rettferdig eller motsatt. Det kommer helt

an på utformingen av det enkelte system om det er forutsigbart, fleksibelt og/eller rettferdig.

Det norske systemet for behandling av støy i arealplanlegging i Bergen kommune er enkelt og oversiktlig, med enkle regler for avvik som kan gi stort spillerom. Det er likevel et uforutsigbart og uflexibelt system som ikke er tilpasset dagens situasjon og utfordringer, men baserer seg på unntak for å kunne møte dem. Det er altså et system som i teorien er veldig fleksibelt, men i praksis er så uforutsigbart at det faktisk i liten grad er fleksibelt. Det er også på tross av sin teoretiske fleksibilitet et potensielt urettferdig system.

Det svenske systemet, «Ljudkvalitetsindex» er, i motsetning til det norske, veldig forutsigbart, fleksibelt, helhetlig og baserer seg ikke på unntak. Det er et gjennomtenkt system som tar stilling til, og løser mange av problemene som vi i dag har i Norge. Det er altså forutsigbart men likevel fleksibelt, og på grunn av måten denne fleksible forutsigbarheten er utformet, er det fremdeles et ganske rettferdig system. Det er på mange måter en motsetning til det norske.

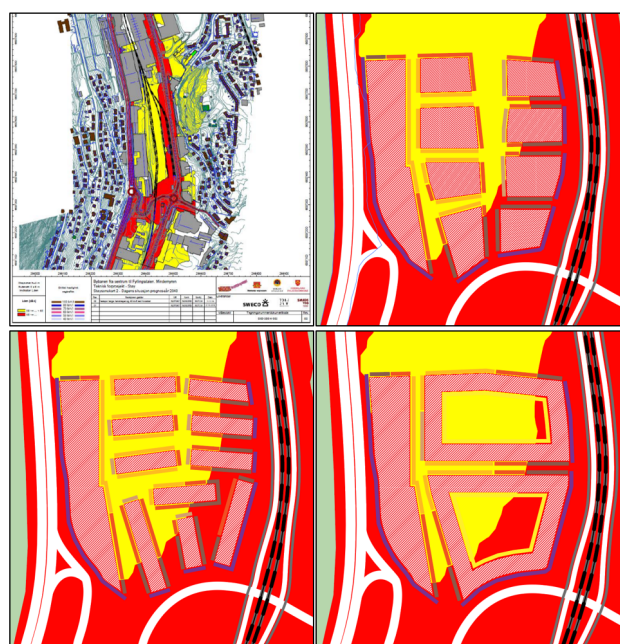
Karrébebyggelse i støyutsatte områder

Testen av ulike bebyggelsestyper i det svenske og norske systemet på Minde-myren viste tydelig hvilken bebyggelsesform som var den mest fordelaktige å bygge i slike støyutsatte områder. I det svenske systemet var karrébebyggelsen den eneste bebyggelsestypen som ble godkjent, mens i det norske systemet var karrébebyggelse med god margin den bebyggelsestypen som var nærmest å bli godkjent.

Karrébebyggelse blir som beskrevet innledningsvis trukket frem som en gunstig bebyggelsestype av store arkitektkontor, byplanleggere og forskere på byliv og bebyggelsestyper. Det blir trukket frem som et forbilde når det gjelder byliv, gatestruktur og forhold mellom offentlig og privat rom. Karreen gir også den største avstanden til naboer, det største friarealet og færrest antall etasjer for en gitt tetthet. En slik type kvartalsbebyggelse gir altså størst utnyttelsesgrad, lavest byggehøyde, størst uteoppholdsareal og minst innsyn.

Det er mange store utfordringer når man skal bygge by. De kanskje største og viktigste, er å klare å bygge tett nok uten å miste for mange kvaliteter som byliv, uteoppholdsareal, solforhold, grøntarealer og stille offentlige og private områder. Følgende er en diskusjon rundt hvordan karrébebyggelsen svarer på disse store

utfordringene og om testen vår viser det samme.



Figur 44 Støykartet for Mindemyren lagt under bebyggelsesplanene.

Støy

Faglitteraturen beskriver i liten grad hvordan karrébebyggelsen svarer på dagens støyproblematikk, da denne går mer inn på karreens påvirkning på byliv, offentlig rom, gatestruktur, forhold mellom offentlig og privat og trafikksituasjonen. Testen vi gjorde av de ulike bebyggelsene viser imidlertid tydelig hvordan karrébebyggelsen møter støyende omgivelser og hvordan den skiller seg fra andre bebyggelsestyper. Dette viste også testen av den planlagte bebyggelsen på felt S8 og S10 på Minde-myren.

På sentrumsnære steder hvor det ofte er støy fra flere sider, er det utfordrende å bygge på en måte som gir stille områder for beboerne å oppholde seg på. Som vi ser på figuren 44, hentet fra testen, sprer støyen seg langt innover i bebyggelsen fra vei og bane som løper forbi på flere kanter. I lamell- og punkthusbebyggelse vil støyen spre seg, og reflekteres av byggene. Man får dermed få, eller ingen stille arealer. Karrébebyggelsen derimot er lukket og sperrer derfor støy fra alle kanter. Dette er karreens største fordel når det gjelder støy. Gårdsrommet inne i karrébebyggelsen blir da et stille sted, tilnærmet uavhengig av hvor mye støy som skulle finnes på utsiden av bebyggelsen. Alle leilighetene vil da få en side hvor det er stille og rolig, i motsetning til de andre bebyggelsestypene. Det er mindre vesentlig hvor mye støy som er på trafikksiden av bygget, da dette har lite påvirkning på områdene hvor beboerne oppholder seg.

Samtidig som hver leilighet i karreen får en stille side, får alle beboerne umiddelbar tilgang til et stille og skjermet uteoppholdsareal som er omsluttet og tydelig definert. Dette er en kvalitet man ikke er i nærheten av å ha i noen av de andre bebyggelsestypene, hvor alle arealene mellom bygningene er fylt med støy som reflekteres mellom husene.

Resultatene av testen vi utførte var tydelige på at karrébebyggelse var mest gunstig hva gjelder støy. Når vi testet alle de tre bebyggelsestypene og den planlagte bebyggelsen på felt S8 og 10 i det svenske systemet, viste det seg at karrébebyggel-

sen hadde en lydkvalitetsindeks på rundt 2, noe som var mer enn 3,5 «indekspoeng» høyere enn lamell- og punkthusbebyggelsen, som hadde indeks på rundt -1,5. Når grensen for hva som aksepteres er 1, så viser det hvor langt unna de to andre bebyggelsestypene var, mens karrébebyggelsen var godt over grensen for hva som er akseptert.

Vi kom frem til noe av det samme resultatet i det norske systemet. Det gir ikke et like tydelig og nøyaktig svar på hvor langt unna hverandre bebyggelsestypene er. Det viser seg likevel tydelig at karrébebyggelsen er veldig mye nærmere å bli godkjent enn de to andre bebyggelsestypene. Karrébebyggelsen på felt S8 ble godkjent, mens den på felt S11 ble avvist med liten margin. Dette kan tilskrives en forskjell i støynivå på de ulike delfeltene. Det at bebyggelsen på felt S10 også ble tydelig avvist er enda en bekreftelse på den store differansen mellom karrébebyggelse og lamell- og punkthusbebyggelse. Det skal også sies at karrébebyggelsen på felt S11 var i grenseland for å kunne bli godkjent etter bestemmelsene i områdereguleringsplanen for Mindemyren, mens lamell- og punkthusbebyggelse var langt unna godkjennelse.

Byliv, utnyttelsesgrad og andre miljøkrav

Som beskrevet tidligere svarer også karrébebyggelsen veldig godt på utfordringer knyttet til utnyttelsesgrad, byliv, solforhold, uteoppholdsareal osv. Dette er noen av dagens største utfordringer knyttet til arealplanlegging.

Byliv

Karrébebyggelsen er egnet til å brukes i byer. Dette ser vi tydelig i mange av verdens storbyer, hvor forskjellige former for karrébebyggelse har vært brukt i lang tid. Bebyggelsen med sin tydelige kvartalsstruktur gir gatene rundt et bymessig preg. Dette gjør at gatene inviterer til byliv, at trafikken gjerne kjører litt saktere da det blir et tydelig gatepreg, fremfor veipreg. Det er også enkelt å skape et forholdsvis finmasket gatenett som er oversiktlig og enkelt å bevege seg til fots gjennom. Karreen har og et veldig klart skille mellom privat, halvprivat og offentlig rom, som igjen inviterer både beboerne og forbipasserende til å bruke sine respektive områder, da grensene er tydelig definert.

Utnyttelsesgrad, uteoppholdsareal

og solforhold

Karrébebyggelse er en gunstig bebyggelsestype når man skal fortette med høy utnyttelsesgrad. Det er som tidligere beskrevet den bebyggelsestypen som gir den største avstand til naboen og færrest etasjer ved en gitt tetthet. Dette vil si at når man skal bygge med høy utnyttelsesgrad så vil karreen gi den laveste bebyggelsen, med minst innsyn for beboerne og med et stort uteoppholdsareal. Samtidig får de det lukkede, halvprivate gårdsrommet hvor man som beboer har god sosial kontroll på hva som foregår.

Karreen gir som nevnt det største uteoppholdsarealet for en gitt tetthet. Dette gir i de aller fleste tilfeller også de beste solforholdene på dette uteoppholdsarealet. I en karrébebyggelse vil óg minst halvparten av alle boenheter kunne ha balkong ut mot den stille siden med gode solforhold. Boligene uten sol på stille side vil kunne ha balkong ut mot gaten, som regel med veldig gode solforhold, og likevel ha tilgang til den stille siden av bygget.

Typologien kan kritiseres for å kreve store kvartaler ved høy utnyttelse. Dette kan være en utfordring når en skal fortette i eksisterende bebyggelse, hvor det er knapt med areal. Ulempen knytter seg til problematikken med andre krav, som solforhold. Trengs høy utnyttelse på små kvartaler, eigner karré seg derfor dårlig. Dersom bygget blir for høyt, blir det vanskelig eller umulig å oppnå gode solforhold i uteoppholdsarealet. På Mindemyren er det lagt til rette for sanering av store deler av området, og en har derfor mulighet til å kunne satse på denne type bebyggelse.

Bergen kommunes visjon

Visjonen for utviklingen av Mindemyren går i all hovedsak ut på å bygge «Mindebyen». Her skal det være høy utnyttelsesgrad og tetthet, det skal være bymessige kvaliteter og det skal tilrettelegges og bygges for å skape byliv. Karrébebyggelsen svarer, som beskrevet over, godt på alle hovedpunktene i visjonen om «Mindebyen».

Oppsummering

Karrébebyggelsen skaper en stille og rolig side for alle enhetene, samtidig som den tilbyr et tilsvarende stille og rolig uteoppholdsareal, som er tydelig avgrenset, med god sosial kontroll og klare skiller mellom offentlig og privat rom. Karreen er i tillegg den bebyggelsestypen som gir det største uteoppholdsarealet, den laveste byggehøyden og minst innsyn for en gitt tetthet. Karrébebyggelsen er en bebyggelsesform som skaper bymessige kvaliteter og inviterer til byliv. Karreen gir lav byggehøyde med høy utnyttelse og gode uteoppholdsarealer. Derfor svarer karreen godt på Bergen kommunes visjon for Mindemyren. Karrébebyggelsen er en god bebyggelsestype når man skal fortette i støyende omgivelser.

Lydkvalitetsindeksens tilbakemelding

Som tidligere beskrevet gir systemet, «Ljudkvalitetsindex», god tilbakemelding både til godkjente og ikke godkjente prosjekter. Når det gjelder testen av bebyggelsen på felt S10 på Mindemyren er det i det svenske systemet tydelig at det er planløsningen, støyen på balkong, innendørs støy og stille side som er hovedproblemet. Faktorene planløsning, stille side og støy i bakgård henger tydelig sammen. Hvis det blir lavere støyverdier i bakgården, får prosjektet automatisk en stille side, en planløsning som har mange rom med lave støyverdier og lavere støy i bakgården. Denne tilbakemeldingen ser man klart og tydelig på poengutregningen i testen i figur 45.

Hvis man hadde lukket igjen bebyggelsen mot Minde allé og Kanalveien ville man raskt ha oppnådd lave støyverdier i bakgården, noe som også ville gitt balkonger med lavere støynivå. Bebyggelsen ville da blitt en slags halvkarre, noe som drastisk vil forbedre støymiljøet. Utrekningen vil da se ut som på figur 46.

Prosjektet vil da i helhet ende opp på med en lydkvalitetsindeks på 1,5. Dette tilsier at prosjektet er akseptabelt og at boliger med godt lydmiljø kan skapes. Dette er et godt eksempel på hvordan systemet, «Ljudkvalitetsindex», gir veldig nøyaktig og god

Ljudkvalitetsindex		
Faktor	Leilighet 1	Leilighet 2
Støy på trafikksiden	-3	0
Støy på stille side	0	6
Støy ved hovedinngang	-2	1
Støy i bakgård, uteplass og balkong	0	4
Støy innendørs	0	7
Flere trafikktyper/støykilder	-3	0
Planløsning	-8	8
Støydemping på balkong	-12	2
Nabolaget	0	0
Sum	-28	28

Ljudkvalitetsindex -1,9

Figur 45 Test av bebyggelsen på felt S10.

tilbakemelding. Man kan enkelt bruke et regneark til å se hvordan en endring ville påvirke den totale lydkvalitetsindeksen. Trolig vil man ofte kunne analysere avviste prosjekt med denne metoden, og med forholdsvis enkle grep gjøre store endringer i lydmiljøet og lydkvalitetsindeksen. Å bruke denne metoden i oppstarten av planleggingen av et prosjekt, vil raskt kunne bekrefte eller avkrefte hvilke konsepter som vil skape et godt, tilfredsstillende eller dårlig lydmiljø.

Ljudkvalitetsindex		
Faktor	Leilighet 1	Leilighet 2
Støy på trafikksiden	-3	0
Støy på stille side	6	6
Støy ved hovedinngang	-2	1
Støy i bakgård, uteplass og balkong	6	4
Støy innendørs	0	7
Flere trafikktyper/støykilder	-3	0
Planløsning	8	8
Støydemping på balkong	-6	2
Nabolaget	0	0
Sum	6	28
Ljudkvalitetsindex	1,5	

Figur 46 Test av forbedret bebyggelsen på felt S10.



Figur 47 Planlagt bebyggelse for S10 til venstre med lyd kvalitetsindeks -1,9 og justert bebyggelse til høyre med lyd kvalitetsindeks på 1,5.

For kvartalet S10 vil vi, med bakgrunn i det svenske systemet, «Ljudkvalitetsindex», anbefale at den foreslåtte bebyggelsen gjennomgår følgende endringer for å bedre lydmiljøet:

- Bebyggelsen kobles sammen og omslutter gårdsrommet mot Minde allé og Kanalveien, med en tverrforbindelse nord-sør.
- Det foreslått vernede bygget fjernes, da det vil bli innebygd i kvartalet og opplevelsen av dette for allmennheten vil bli svært begrenset.

Miljøkravene i det offentlige rom

Uteoppholdsareal må i utgangspunktet ha et støynivå under en gitt grense for å bli regnet med i kravet om minste uteoppholdsareal. Stillhet er en god kvalitet, men hva om virkemidlene for å oppnå dette går på bekostning av noe enda viktigere?

Som Jan Gehl skriver i sin bok *Byer for mennesker* (Gehl, 2016), er attraktiviteten til et område, basert på inntrykket av at noe skjer. Der noe skjer, samles mennesker, og man får en følelse av at det er et sted som er verdt å oppsøke. Vender man uterommene vekk fra gaten (og den medfølgende støyen) får man områder hvor lite skjer, og det er lite å følge med på.

Det samme kan tolkes ut fra Jane Jacobs sin teori med «eyes on the street», og at folk underholdes av å se andre mennesker. Vi har gjort noen observasjoner rundt i Bergen sentrums populære uteserveringer. Dette var 6. april, og en av årets første skikkelige vårdager i Bergen.

Bildene er tatt fra Bryggen og Vestre Torggate, og viser fullsatte uteserveringer. Beliggenhet og solforhold spiller en rolle i dette, men områdene har også god utsikt. På Bryggen ser man utover båtene og livet langs vannkanten. I Vestre Torggate ser man ut over Torgallmenningen på en side, og opp til Johanneskirken på den andre.

Disse faktorene virker altså å være viktigere for folk, enn at områdene skal være stille.



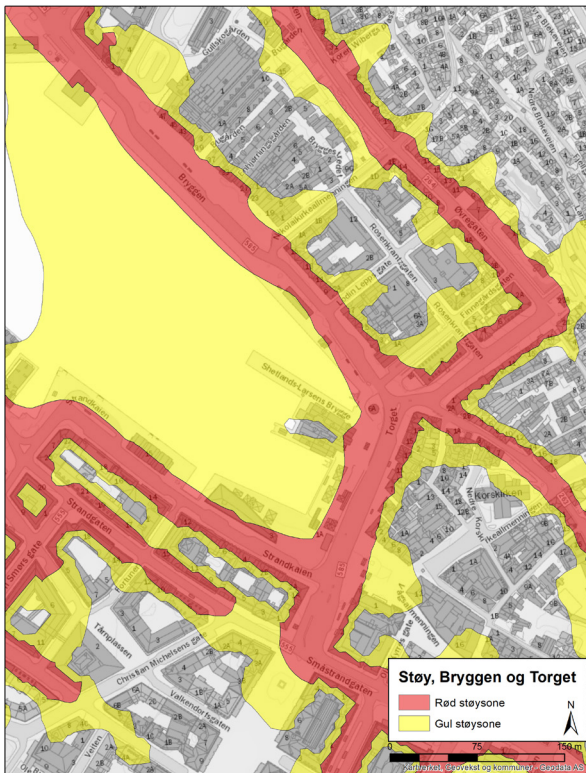
Figur 48 Fullsatt uteservering ved Bryggen

Kartene i figur 50 og 51, viser støy langs Fisketorget/Bryggen og langs Vaskerelven. De to gitte eksemplene befinner seg altså i både rød og gul støysone, men benyttes likevel i stor grad av byens beboere.



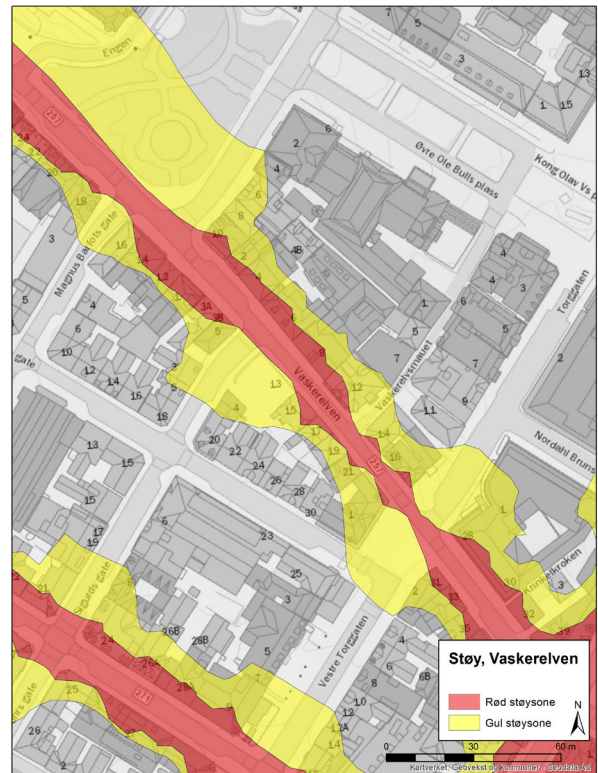
Figur 49 Uteservering i Vestre Torggate

Så hvordan skal man egentlig legge til rette for bruk av uteoppholdsareal? På en side har man kravene til støy- og solforhold en må forholde seg til i planleggingen. På den



Figur 50 Støykart over Bryggen og Torget. Illustrert i ArcMAP

andre siden har man de menneskene som faktisk skal bruke arealet. Og disse virker å bry seg mer om gode solforhold og utsikt, enn å la seg irritere over støy. Ideelt sett, ønsker man solrike områder, uten støy. Problemet med dette er at de mest sentrale områdene folk ønsker å oppholde seg i, ofte også er mest utsatt for støy. Folk ønsker også å underholdes av det som skjer langs gatene, og da hjelper det lite å skjerme seg vekk fra dette. Resultatet kan bli lite attraktive arealer, hvor ingenting skjer.



Figur 51 Støykart over Vaskerelven. Illustrert i ArcMAP



7

KONKLUSJON

Sammenfatning	s. 118
Besvarelse av spørsmål og konklusjon	s. 120
Forslag til videre arbeid	s. 122
Kildeliste	s. 123

Konklusjon

Dette kapitlet samler opp trådene fra resten av oppgaven og oppsummerer, besvarer og konkluderer arbeidet. Vi vil sammenfatte hele oppgaven kort før problemstillingen og forskningsspørsmålene besvares, basert på analysen og diskusjonen. Vi vil så forsøke å trekke noen konklusjoner ut i fra de funnene vi har gjort gjennom arbeidet. Til sist vil vi komme med noen forslag til videre arbeid innenfor temaet.

Sammenfatning

Utgangspunktet for oppgaven var å undersøke måten man behandler støy i arealplanlegging i Norge med Bergen kommune som eksempel. Vi ville undersøke om regelverket er tilpasset de store utfordringene rundt fortetting. Spesielt ville vi undersøke om regelverket er tilpasset utfordringen rundt å bygge tett by i støyende omgivelser.

Vi valgte å undersøke dette ved å teste den norske behandlingsmetoden for støy, mot en svensk metode utviklet i Stockholm. Vi testet disse metodene mot hverandre både teoretisk og praktisk. Praktisk ville vi teste de under like vilkår på samme sted med en variasjon av bebyggelsestyper, i tillegg til en test av reell planlagt bebyggelse på Mindemyren. Dette gav oss også muligheten til å teste hvordan ulike bebyggelsestyper blir påvirket av støyende omgivelser.

Den første praktiske testen ble gjennomført ved at vi lagde en enkel reguleringsplan for et delområde på Mindemyren. Planen tok utgangspunkt i Bergen kommunes visjon for Mindemyren, den såkalte «Mindebyen». Vi produserte tre ulike bebyggelsesplaner med tre vanlige bebyggelsestyper, lamell-, punkthus- og karrébebyggelse. Vi la disse planene oppå et støykart med prognose for Mindemyren med veitrafikk og kollektivtrafikk for år 2040. Deretter testet vi planene i det svenske og norske systemet for behandling av støy og gjennomførte en full praktisk test av hvert system ved å «behandle» de ulike bebyggelsesplanene så realistisk som mulig i de to systemene.

Den andre testen gikk ut på å teste en reguleringsplan for to delfelt på Mindemyren. Disse ble utført på samme måte som i den første testen. Feltene ble testet individuelt slik at man kunne undersøke de to ulike bebyggelsestypene som er planlagt her, hver for seg.

Resultatene var tydelige i begge forsøkene. Bebyggelsestype hadde stor innvirkning på hvordan støyen påvirket de ulike boligprosjektene og det var stor forskjell i måten de to systemene for støy behandlet de ulike situasjonene. Forskjellene mellom ulike bebyggelsestyper var omtrent lik om man testet det innad i det norske eller svenske systemet. Dette bekreftet at testene kunne sammenlignes. Det var tydelig når man sammenlignet testene at ulikhetene mel-

lom systemene hadde stor innvirkning på om boligprosjekter ble godkjent eller ikke.

I det norske systemet med bestemmelserne til Bergen kommunes kommuneplan var det bare én bebyggelsestype som så vidt ble godkjent i en av testene. Resten ble avvist basert på den samme enkeltfaktoren, som var for mye støy på den støyutsatte siden av bebyggelsen. Etter bestemmelsene i områdereguleringsplanen for Mindemyren ble karrébebyggelsen godkjent i den ene testen og var helt på grensen av godkjennelse i den andre. Lamell- og punkthusbebyggelsen ble avvist i alle tester, på grunn av for mye støy på stille side og uteoppholdsareal. Disse bebyggelsestypene ble altså avvist på noe av det samme grunnlaget som etter KPA2018.

I det svenske systemet ble karrébebyggelsen godkjent i begge testene, mens de to andre bebyggelsestypene ble avvist. Disse ble likevel avvist på et helt annet og mer sammensatt grunnlag enn i det norske systemet.

Det som også var tydelig ut ifra resultatene er hvordan de to systemene i veldig ulik grad gir tilbakemelding, både ved godkjenning og ved avvising. Det norske systemet gir i utgangspunktet ikke annen tilbakemelding enn at prosjektet er avvist på grunn av brudd på angitt grenseverdi. Det svenske systemet gir en detasjert tilbakemelding på ni ulike støysituasjoner

i prosjektet hvor det beskrives hvor god de ulike støysituasjonene er og hvor mange pluss- eller minuspoeng det gir. Dette gir dermed en veldig god tilbakemelding, som gjør det mye enklere for arkitekter og arealplanleggere å vite hvor man skal endre og tilpasse bebyggelsen og planen for å få den godkjent.

Som beskrevet var resultatene fra de to testene tydelige på at bebyggelsestype er en av de viktigste variablene for hvordan lydmiljøet i et boligprosjekt blir, og dermed om det kan godkjennes. Når vi gjennomførte testene var det karrébebyggelsen som med god margin skilte seg ut som den bebyggelsestypen som skapte det beste lydmiljøet og dermed egnet seg best å bruke, når man skal bygge by i støyende omgivelser. De to andre bebyggelsestypene, lamell og punkthus, gjorde det begge to dårlig i alle system og alle tester. Det var lite som skilte dem internt i begge testene og det gjorde disse omtrent like dårlig. Dette stadfester og styrker det tidligere forskning og aktører i fagmiljøet allerede har beskrevet.

Etter å ha gått gjennom testen og diskutert resultatene føler vi at vi har fått klare og gode svar og at testen var vellykket i det at den svarte godt på det vi ønsket at den skulle besvare. Vi vil nå ta for oss hvordan oppgaven som helhet har besvart problemstillingen og våre forskningsspørsmål.

Besvarelse av spørsmål og konklusjon

Vi vil i det følgende ta for oss problemstillingen og forskningsspørsmålene som vi formulerte i oppgavens innledning. Oppgavens hovedkapittel med analyse og diskusjon, og funnene gjort her, brukes til å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene.

Problemstilling

Oppgavens problemstilling har som mål å finne ut av hvordan dagens regelverk for behandling av støy i arealplanlegging er tilpasset de utfordringene som følger av fortetting av norske byer og tettsteder. Vi ønsket å undersøke om regelverket i Norge, med Bergen kommune som eksempel, legger til rette for fortetting gjennom sine bestemmelser om krav rundt støy.

Dagens by- og tettstedsplanlegging er kompleks. Å klare å fortette med høy utnyttelse i støyende omgivelser uten å gå på akkord med verken bo- eller bykvaliteten er utfordrende. Det krever et regelverk som er tilpasset og har bestemmelser som er utarbeidet for å møte disse utfordringene, og løse dem på best mulig måte.

Ved sammenligningen av regelverket i Bergen kommune og det svenske systemet, «Ljudkvalitetsindex», viste både den teoretiske og praktiske testen at det norske systemet er et rigid, ufleksibelt og uforutsigbart system for behandling av støy. Systemet er forholdsvis enkelt og oversiktlig, men dette gjør det også veldig begrenset i sitt omfang.

Basert på analysen og testen av det norske systemet og den påfølgende diskusjonen rundt resultatene av testen, har vi fått et klart og tydelig bilde av hvordan dagens system fungerer, hvordan det brukes i dag og hva som blir utfordrende med å bruke det i tiden fremover. Vi mener at resultatene er tydelige og pålitelige, og at vi har fått gode og klare svar på problemstillingen.

Problemstillingen besvares derfor slik:

Dagens støykrav er dårlig tilpasset fortetting i norske byer og tettsteder. Støykravene i Bergen kommune legger ikke til rette for fortetting.

Forsknings spørsmål

1. *Er støykravene modne for endring?*
 - a. *Burde metoden «Ljudkvalitetsindex» fra Stockholm i Sverige brukes som grunnlag for en eventuell endring?*

Gjennomføringen av teoretisk og praktisk test av det norske og svenske systemet gav klare resultater. Det er tydelig at kravene ikke er tilpasset fortetting og må endres for å kunne tilpasse seg de utfordringene fortettingen gir. Det svenske systemet er i større grad egnet til å takle de komplekse utfordringene vi møter i dagens arealplanlegging. Systemet er fleksibelt, forutsigbart og gir veldig gode og tydelige beskrivelser av lyd miljø, både gode og dårlige.

Støykravene er modne for endring og et eksempel til inspirasjon for endringer er det svenske systemet, «Ljudkvalitetsindex».

2. *Hvilken bebyggelsestype egner seg best når det skal fortettes i støyende omgivelser?*

Gjennom den praktiske testen av de to systemene for behandling av støy, fikk vi muligheten til å teste hvordan tre ulike bebyggelsestyper takler å bygges i støyende omgivelser. Alle testene vi gjennomførte viser tydelig hvordan karrébebyggelsen egner seg godt til bruk i støyende omgivelser. Det er et stort gap mellom karrébebyggelsens resultat og de andre bebyggelsestypene. Den teoretiske gjennomgangen av karrébebyggelsens svar på visjonen til Mindemyren viser også at karreen er godt egnet når det skal bygges by med høy utnyttelse, bymessige kvaliteter og gode muligheter for byliv.

Karrébebyggelse er godt egnet når det skal fortettes i støyende omgivelser.

Avslutning

Dagens støykrav er dårlig tilpasset dagens komplekse utfordringer knyttet til fortetting i norske byer og tettsteder. På bakgrunn av dette burde vi endre systemet med grunnlag i det svenske systemet, «Ljudkvalitetsindex». Karrébebyggelse er den mest fordelaktige bebyggelsestypen når det skal bygges tett by i støyende omgivelser.

Forslag til videre arbeid

Etter å ha jobbet med temaene støy, miljøkrav, fortetting og bebyggelsestyper intensivt i månedsvis når vi skrev denne oppgaven har vi på flere tidspunkt sett temaer og problemstillinger vi kunne trenge et svar på eller som vi hadde lyst å finne et svar på. Vi har også jobbet en del med å gjøre oppgaveavgrensingen smal nok til at den kunne gjennomføres. Her også har vi utelatt spørsmål som vi ønsket å svare på. Vi vil i det følgende presentere kort noen problemstillinger som vi tenker det kan være både nyttig og viktig å besvare.

Det spørsmålet eller den problemstillingen som har vært aktuell og som vi ikke hadde tid til å svare på gjennom masteroppgaven, er å utrede muligheten for å behandle flere miljøkrav samlet i et lignende system som Ljudkvalitetsindex. Det hadde vært veldig interessant å undersøke om det er mulig å tilpasse en slik modell til å kunne gjelde for uteoppholdsareal, solforhold og støy samlet.

Det andre temaet som viser seg å være en stor utfordring og forundring i fagmiljøene er hvordan bestemmelsene om solforhold er utformet. Å utrede om bestemmelsen om solforhold 21. mars har noen reell forankring i faktisk bruk, om den påvirker kvalitet i det hele tatt og om det er andre datoer eller metoder for å bedømme hvor gode solforhold et boligprosjekt har som gir bedre uteoppholdsarealer, er en veldig spennende problemstilling.

En tredje problemstilling som kunne være veldig spennende å undersøke er å se på hvor mange boligprosjekt som må begrunne og få godkjent avvik fra bestemmelser om miljøkrav i Bergen kommune. Det samme kan gjøres for områdereguleringsplanen på Mindemyren etter hvert som flere reguleringsplaner blir levert til behandling. Dette for å finne ut om miljøkravene i Bergen kommune er tilpasset måten byen bygges på eller om det i stor grad er basert på unntak for flere av miljøkravene.

Kildeliste

Arkitektnytt, 2019. *Er karré passé? (Del 1)*. [Internett]

Available at: <https://www.arkitektnytt.no/nyheter/er-karre-passe>

[Funnet 11 Mars 2019].

Arkitektnytt, 2019. *Er karré passé? (Del 3)*. [Internett]

Available at: <https://www.arkitektnytt.no/nyheter/er-karre-passe-del-3>

[Funnet 11 Mars 2019].

Aunsborg, C., Christensen, F. K., Schrøder, L. & Hvingel, L. T., 2012. *ABC-modellen*, Aalborg: Aalborg universitet.

Bergen kommune, 2009. *Områderegulering Mindemyren - Planprogram*, Bergen: Bergen kommune.

Bergen kommune, 2013. *Områderegulering mindemyren - Planbeskrivelse med konsekvensutredning*, Bergen: Bergen kommune.

Bergen kommune, 2014. *Bergen mot 2030*, Bergen: Bergen kommune.

Bergen kommune, 2014. *Byrådssak 58/14*, Bergen: Bergen kommune.

Bergen kommune, 2014. *Områderegulering Mindemyren - Plankart*, Bergen: Bergen kommune.

Bergen kommune, 2015. *Områderegulering Mindemyren - Bestemmelser*, Bergen: Bergen kommune.

Bergen kommune, 2018. *KPA2018 - Bestemmelser*, Bergen: Bergen Kommune.

Bergen kommune, 2018. *KPA2018 - Definisjoner og ordforklaringer*, Bergen: Bergen kommune.

Bergen kommune, 2018. *KPA2018 - Planbeskrivelse*, Bergen: Bergen kommune.

Bergens Tidende, 2012. *Slik blir Mindebyen*. [Internett]

Available at: <https://www.bt.no/nyheter/lokalt/i/5bwGe/Slik-blir-Mindebyen>

[Funnet 19 Februar 2019].

BULLBY, 2016. *Tetthet og bebyggelsesform i fremtidens by*. [Internett]

Available at: <http://bullby.net/tetthet-og-bebyggelsesform-i-fremtidens-by/>

[Funnet 11 Mars 2019].

Coleman, A., 1985. *Utopia on Trial*, London: H. Shipman.

Direktoratet for byggkvalitet, 2017. *Veiledning om tekniske krav til byggverk*, Oslo: Direktoratet for byggkvalitet.

Fjeldhus, P. S. & Fossnes, E. R., 2016. *Bystrukturelle forhold som genererer byliv*. Oslo: NMBU.

FN, 2019. *FNs bærekraftsmål*. [Internett]

Available at: <https://www.fn.no/Om-FN/FNs-baerekraftsmaal>

[Funnet 6 Mars 2019].

Folkehelseinstituttet, 2014. *Støy, helseplager og hørselstap i Norge*. [Internett]

Available at: <https://www.fhi.no/nettpub/hin/miljo/stoy/>

[Funnet 12 Februar 2019].

Gehl, J., 1980. *Livet mellom husene*. 2. reviderte utgave red. København: Arkitektens Forlag.

Gehl, J., 2016. *Byer for mennesker*. 1. utgave, 3. opplag red. København: Bogværket.

Gjestland, T., 2018. *Lyd*, Store Norske Leksikon. [Internett]

Available at: <https://snl.no/lyd>

[Funnet 7 mai 2019].

Guttu, J. & Thorén, A.-K. H., 1998. *Fortetting med kvalitet*, Oslo: Regjeringen.

Hordaland fylkeskommune, Statens vegvesen & Bergen kommune, 2017. *Planbeskrivelse områdereguleringsplan - Bybanen fra sentrum til fyllingsdalen delstrekning 2: Mindemyren*, Bergen: Bergensprogrammet.

Isdahl, B., 2007. *På taket, i gården, i parken - Kvalitetskriterier for uterom i tett by*, Oslo: Norsk form og Husbanken.

Jacobs, J., 1961. *The Death and Life of Great American Cities*. 50th anniversary edition red. New York: Random House.

Länsstyrelsen Stockholm, 2006. *Trafikbuller och planering - III*, Stockholm: Länsstyrelsen

Stockholm.

Länsstyrelsen Stockholm, 2012. *Trafikbuller och planering - IV*, Stockholm: Länsstyrelsen Stockholm.

Länsstyrelsen Stockholm, 2016. *Trafikbuller och planering - V*, Stockholm: Länsstyrelsen Stockholm.

Miljødirektoratet, 2016. *Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging*, Oslo: Miljødirektoratet.

Miljødirektoratet, 2017. *Lyd og støy*. [Internett]

Available at: <https://www.miljostatus.no/tema/stoy/lyd-og-stoy/>

[Funnet 13 Mars 2019].

Miljødirektoratet, 2017. *Støy*. [Internett]

Available at: <https://www.miljostatus.no/Tema/Stoy/>

[Funnet 10 mars 2019].

Miljøverndepartementet, 1993. *Den regionale planleggingen og arealpolitikken, Stortingsmelding 31, (1992-93)*. Oslo: Miljøverndepartementet

Negård, A., 2017. - *Det bygges slik at stadig flere blir plaget av støy, til tross for at retningslinjene er fulgt*. [Internett]

Available at: <https://www.tu.no/artikler/det-bygges-slik-at-stadig-flere-bli-plaget-av-stoy-til-tross-for-at-retningslinjene-er-fulgt/382118>

[Funnet 20 Mars 2019].

Newman, O., 1973. *Defensible Space, Crime Prevention through Urban Design*, New York: Macmillan Publishing.

Norsk Eiendom, 2019. *Rekkefølgebestemmelser, områdemodeller og utbyggingsavtaler sett fra privat side - Reguleringsplankonferansen 2019*. Tromsø: Troms fylkeskommune.

Olerud, K., 2018. *Bærekraftig utvikling*. [Internett]

Available at: https://snl.no/b%C3%A6rekraftig_utvikling

[Funnet 15 April 2019].

Opus, 2019. *Reguleringsplan for Mindemyren, delfelt S8 og S10 - 66060000 - Plankart*, Bergen: Bonava.

Regjeringen, 2016. *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging*, Oslo: Regjeringen.

Regjeringen, 2018. *Fortetting*. [Internett]

Available at: <https://www.regjeringen.no/no/sub/stedsutvikling/ny-emner-og-eksempler/fortetting-ny/id2363894/>

[Funnet 6 Mars 2019].

Røtnes, R. A. et al., 2016. *Boligprosjekters betydning for byliv*, Oslo: Samfunnsøkonomisk analyse AS.

Rådberg, J., 1996. *Towards a Theory of Sustainability and Urban Quality. I: Evolving Environmental Ideals - Changing way of Life, Values and Design Practices: IAPS 14 Conference Proceedings*. Stockholm: Royal Institute of Technology, pp. 384-392.

Schmidt, L., 2014. *Kompakt by, bokkvalitet og sosial bærekraft*, Oslo: Norsk institutt for by- og regionforskning.

Schmidt, L. & Thorén, A.-K. H., 2001. *Bebyggelsestyper og bokkvalitet i by. I: L. Schmidt, red. En studie av storgårdskvartalet*. Oslo: Norsk institutt for by- og regionforskning, p. 208.

Sjaastad, M., Hansen, T. & Medby, P., 2007. *Bokkvalitet i by og etterspurte bebyggelsestyper*. 1 red. Oslo: SINTEF byggforsk.

SSB, 2016. *Flere nordmenn utsatt for støy*. [Internett]

Available at: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/flere-nordmenn-utsatt-for-stoy>

[Funnet 8 Mai 2019].

Statens Vegvesen, 2008. *Rettleiing for deg som skal bygge bustad nær støybelaste veg*, Lillehammer: Statens Vegvesen.

Store norske leksikon, 2017. *Støy*. [Internett]

Available at: <https://sml.sn.no/st%C3%B8y>

[Funnet 26 April 2019].

Store norske leksikon, 2009. *Lamellbebyggelse*. [Internett]

Available at: <https://snl.no/lamellbebyggelse>

[Funnet 1 Mars 2019].

Store norske leksikon, 2009. *Punkthus*. [Internett]

Available at: <https://snl.no/punkthus>

[Funnet 1 Mars 2019].

Store norske leksikon, 2018. *Karré - bygninger*. [Internett]

Available at: https://snl.no/karr%C3%A9_-_bygninger

[Funnet 1 Mars 2019].

Verdenskommisjonen for miljø og utvikling, 1987. *Vår felles framtid*, Oslo: Tiden norsk forlag.

WHO, 2009. *Night Noise Guidelines for Europe*, København: WHO.

WHO, 2011. *Burden of disease from environmental noise*, København: WHO.

ÅF - Ingemansson, 2008. *Poängsätt ljudmiljön*. Resonance, 2008(1), p. 8.