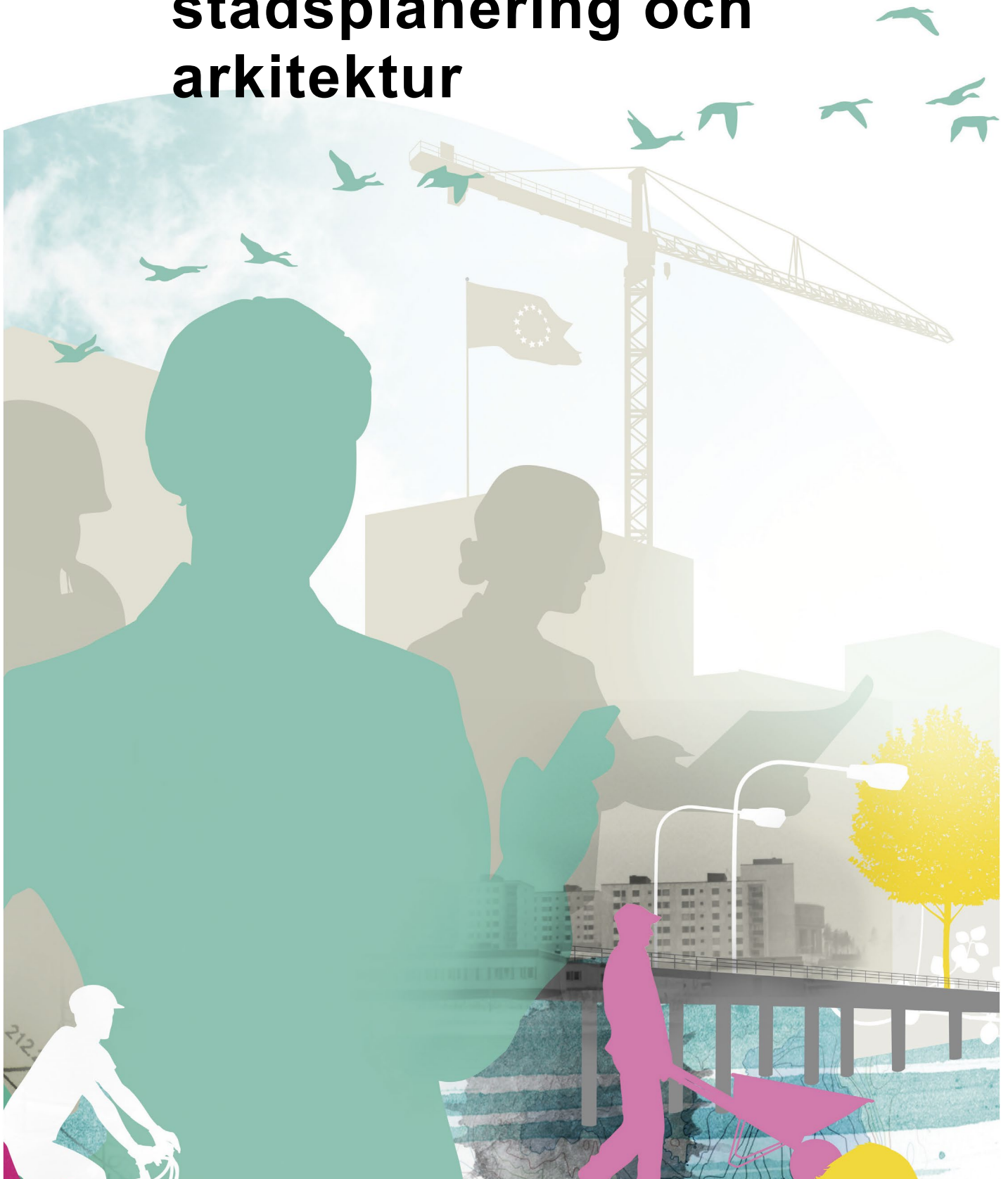




Att hantera buller, dagsljus och energi i stadsplanering och arkitektur



Att hantera buller, dagsljus och energi i stadsplanering och arkitektur

– en handbok, metod och verktyg

Caroline Cederström White arkitekter

Monika Hellekant Nilsson White arkitekter

Linda Marlevi White arkitekter



Energimyndighetens projektnummer: 47837-1

E2B2



Förord

E2B2 Forskning och innovation för energieffektivt byggande och boende är ett program där akademi och näringsliv samverkar för att utveckla ny kunskap, teknik, produkter och tjänster.

I Sverige står bebyggelsen för cirka 35 procent av energianvändningen och det är en samhällsutmaning att åstadkomma verklig energieffektivisering så att vi ska kunna nå våra nationella mål inom klimat och miljö. I E2B2 bidrar vi till energieffektivisering inom byggande och boende på flera sätt. Vi säkerställer långsiktig kompetensförsörjning i form av kunniga människor. Vi bygger ny kunskap i form av nyskapande forskningsprojekt. Vi utvecklar teknik, produkter och tjänster och vi visar att de fungerar i verkligheten.

I programmet samverkar över 200 byggentreprenörer, fastighetsbolag, materialleverantörer, installationsleverantörer, energiföretag, teknikkonsulter, arkitekter etcetera med akademi, institut och andra experter. Tillsammans skapar vi nytta av den kunskap som tas fram i programmet.

Att hantera buller, dagsljus och energi i stadsplanering och arkitektur är ett av projekten som har genomförts i programmet med hjälp av statligt stöd från Energimyndigheten. Det har letts av White arkitekter och har genomförts i samverkan med ARQ, White Research Lab, Norconsult och Sundbybergs stad.

Buller, dagsljus och energi har ett komplext förhållande under framtagandet av stadsdelar och byggnader. I det här projektet har detta analyserats, en metod har formulerats och en pedagogisk handbok har tagits fram för att hjälpa planerare, arkitekter och byggherrar att avgöra när under plan- och byggprocesserna de tre aspekterna behöver utredas.

Stockholm, 29 juni 2020

Rapporten redovisar projektets resultat och slutsatser. Publicering innebär inte att E2B2 har tagit ställning till innehållet.



Sammanfattning

Inom projektet har handboken *Att hantera buller, dagsljus och energi i stadsplanering och arkitektur* tagits fram. Den innehåller en metod och verktyg för att vägleda i hur buller, dagsljus och energi kan hanteras i plan- och byggprocessen för att ge så goda förutsättningar som möjligt att möta samtliga samhällskrav för buller, dagsljus och energi, samt de stadsbyggnads- och arkitekturambitioner som eftersträvas.

Idag är energi den aspekt som ofta utreds sist, när många parametrar redan är låsta, exempelvis genom en laga kraft-vunnen detaljplan. Detta leder till att handlingsutrymmet för att uppnå en så låg energianvändning som möjligt ofta är starkt begränsat. Ibland kan det visa sig omöjligt att uppnå projektspecifika, ambitiösa energikrav samtidigt som lagkraven om bullernivåer och dagsljustillgång uppnås.

Projektet visar att buller, dagsljus och energi inte bör utredas var för sig vid olika tidpunkter. Istället bör dessa aspekter utredas tillsammans, vilket ofta kräver samarbete mellan kompetenser inom olika kunskapsområden. Handboken föreslår när så ska ske för att skapa en så bra sammanvägd lösning som möjligt. Handboken är tänkt att fungera som stöd i det dagliga arbetet för planerare, fastighetsutvecklare och konsulter.

buller, dagsljus, energi, stadsplanering, arkitektur, metod, verktyg



Summary

The handbook *Att hantera buller, dagsljus och energi i stadsplanering och arkitektur* is the main output of the project. It includes a method and tools to provide direction for urban planners, property developers and consultants to account for noise, daylight and energy in the Swedish planning and building processes in order to create as optimal preconditions as possible. The purpose is to reach all noise, daylight and energy regulations, as well as the intended urban design and architectural ambitions.

Today energy is the aspect that is often investigated last, usually when other parameters have already been set, for example through a legal detailed development plan. This heavily restricts the possibilities to reach the lowest possible level of energy consumption. Sometimes it even becomes evident that it is impossible to reach project specific, ambitious energy requirements at the same time as legal requirements, such as noise levels and access to daylight, are reached.

The project shows that noise, daylight and energy should not be investigated independently at different times. Instead aspects of these should be investigated together, which often requires collaboration between competences in different fields of knowledge. The handbook proposes when this should be carried out so that the best overall solution can be realised. The handbook aims to support the daily work of urban planners, property developers and consultants.

noise, daylight, energy, urban planning, architecture, method, tools



INNEHÅLL

1	INLEDNING OCH BAKGRUND	7
2	GENOMFÖRANDE	8
3	RESULTAT	9
4	DISKUSSION	12
5	PUBLIKATIONSLISTA	15
6	REFERENSER	16



1 Inledning och bakgrund

”När detaljplanens ambitioner om hållbarhet och stadsmässighet kommer till projektering har vi sett att det ofta är svårt att uppfylla samtliga krav och rekommendationer i dagens byggregler. Det gäller särskilt de kvantitativa nivåer som reglerna anger för byggnader vad det gäller ljud, dagsljus och energiprestanda. Exempelvis kan det bli oskäligt kostsamt att uppfylla reglerna på grund av att beslut tagna i tidiga skeden begränsar valfriheten mellan olika lösningar, produkter och leverantörer. I en del fall har det visat sig omöjligt att uppfylla samtliga regler. I andra fall har de uppfyllts, men inte utan att de ursprungliga stadsbyggnadsidéerna, som detaljplanen ska vara ett styrmedel för har förlorats.” (Cederström et al, 2020, s. 5)

Så inleds handboken *Att hantera buller, dagsljus och energi i stadsplanering och arkitektur* (Cederström et al, 2020) som tagits fram inom projektet. Projektet har syftat till att analysera det komplexa förhållandet mellan buller, dagsljus och energi för att ta fram en metod och verktyg för hur det kan hanteras bättre i framtagandet av detaljplaner och arkitektur. De har sedan sammanställts i nämnd handbok för att hjälpa planerare, arkitekter och byggherrar att avgöra när under plan- och byggprocesserna de tre aspekterna behöver utredas, och till vilken nivå.

Generellt utreds idag buller tidigast, följt av dagsljus och energi, eftersom buller kontrolleras tidigast i planprocessen. Detta kan dock leda till att förutsättningarna för att uppnå de samhällskrav som kontrolleras i senare skeden – dagsljus och energi – blir små (Cederström et al, 2020). Samtidigt är det viktigt att projektet inte blir för ekonomiskt belastat tidigt i processen. Att hitta en rimlig nivå på utredningarna i varje skede, som är anpassat för projektet, är därför önskvärt. För att illustrera detta har ett antal vägledande principer tagits fram.

Lagkraven gällande buller, dagsljus och energi har ändrats över tid och kommer sannolikt att ändras framöver. Projektet har inte syftat till att föreslå ändring av lagstiftning. De vägledande principerna som ingår i handbokens verktyg *processtöd* och *guide* är istället formulerade oberoende av hur rådande samhällskrav är formulerade. De är tänkta att kunna användas även om nuvarande lagstiftning ändras.

Se *Att hantera buller, dagsljus och energi i stadsplanering och arkitektur* (Cederström et al, 2020) för mer om bakgrund och problemformulering.



2 Genomförande

Caroline Cederström, Monika Hellekant Nilsson och Linda Marlevi, arkitekter på White arkitekter, står för merparten av koordineringen inom projektet samt texterna och strukturen i handboken som tagits fram. Åsa Stenman Nilsson, akustiker på Norconsult, har bidragit med texter och utformning av *processtöd* och *guide*, och Marja Lundgren, arkitekt på White arkitekter, har författat text samt faktagranskat. Även Anna Öhlin, arkitekt på White arkitekter, och Clas Torehammar, akustiker på Norconsult, har granskat handboken.

Tidigt i projektet bjöd Caroline Cederström, Monika Hellekant Nilsson och Linda Marlevi in Åsa Stenman Nilsson, Titti Elert, planarkitekt på Sundbybergs stad, Viktor Sjögren, energispecialist på White arkitekter, och Vitaliya Mokhava, dagsljusspecialist på White arkitekter, till en workshop för att diskutera hur olika aktörer idag arbetar med buller, dagsljus, energi och stadsbyggnads- och arkitekturambitioner i plan- och byggprocesserna, samt vilka problem som kan uppstå under processen.

Inom ramen för projektet anordnade White arkitekter även ett seminarium på temat, där en panel bestående av Titti Elert, Susann Sass-Jonsson, projektledare Länsstyrelsen, Adelina Mehra, fastighetsutvecklare, Magnus Lindqvist, utredare på Boverket, Martin Nilsson-Öst, nationalekonom på Boverket, och Johan Dahlberg, hållbarhetsspecialist på White arkitekter, utfrågades av moderatorerna Caroline Cederström, Monika Hellekant Nilsson och Linda Marlevi samt inbjudna intressenter, vilket ledde till en diskussion mellan de olika aktörerna om situationen idag och vad som skulle kunna fungera bättre.

I en senare workshop, där utkast till *processtödet* och *guiden* diskuterades, deltog Caroline Cederström, Monika Hellekant Nilsson, Linda Marlevi, Åsa Stenman Nilsson, Titti Elert, Magnus Lindqvist och Martin Nilsson-Öst. Dessa personer har även granskat hela handboken och bidragit med värdefulla synpunkter.

Handboken lanserades under ett webinarium, anordnat av E2B2, där Caroline Cederström och Monika Hellekant Nilsson presenterade, och Titti Elert, samt Britta Blaxhult, VD för Selvaag Bostad AB, kommenterade. Dessa samt Linda Marlevi svarade sedan på åhörarfrågor. Frågorna och kommentarerna bekräftar behovet av en förbättrad process för att hantera buller, dagsljus och energi i plan- och byggprocesserna (E2B2, 2020).



3 Resultat

Projektet har resulterat i handboken *Att hantera buller, dagsljus och energi i stadsplanering och arkitektur* (Cederström et al, 2020) som föreslår ett nytt arbetssätt för detaljplane- och byggprocessen, för främst bostadsbyggande, samt på vilken detaljeringsnivå och när olika utredningar bör genomföras. Handboken innehåller även två verktyg som tagits fram inom ramen för projektet: en *guide* (se figur 1) och ett *processtödet* (se figur 2).

”*Processtödet* och *Guiden* syftar till att skapa förståelse för hur de tre aspekterna samverkar och stundtals motverkar varandra och vad olika aktörer i detaljplaneprocessen och byggprocessen bör beakta under processens gång. Handboken innehåller även bakgrund och en sammanfattning av de förutsättningar dagens projekt har avseende de olika aspekterna buller, dagsljus och energi, samt ett antal referensprojekt. I fokus ligger bostadsbyggnadsprocessen.” (Cederström et al, 2020, s. 5)

Utifrån vägledande principer för buller, dagsljus och energi illustrerar *processtödet* hur stadsbyggnad och byggnadsutformningen påverkar förutsättningarna för de tre aspekterna kopplat till när olika valmöjligheter låses i plan- och byggprocessen. Detta för att skapa så goda förutsättningar som möjligt för en arbetsprocess där byggreglerna för buller, dagsljus och energi kan uppfyllas med bibehållna stadsbyggnadsintentioner. *Guiden* kompletterar *processtödet* med mer information och riktlinjer för konsulter, fastighetsutvecklare och kommuner.

I *guiden* grupperas principerna kring hur de påverkar varandra. I *processtödet* ligger de vägledande principerna i förhållande till när beslut fattas i plan- och byggprocesserna. De två verktygen visar att vissa vägledande principer som påverkar varandra hanteras och beslutas under olika skeden i plan- och byggprocesserna och att det då är viktigt att uppmärksamma att en åtgärd för att klara en aspekt, till exempel buller, kan påverka eller rent av motverka andra aspekter som kan komma att uppmärksammas först senare under arbetets gång, såsom påverkan på exempelvis dagsljusstillgång.

Utifrån diskussioner med olika aktörer i branschen har projektet kommit fram till att:

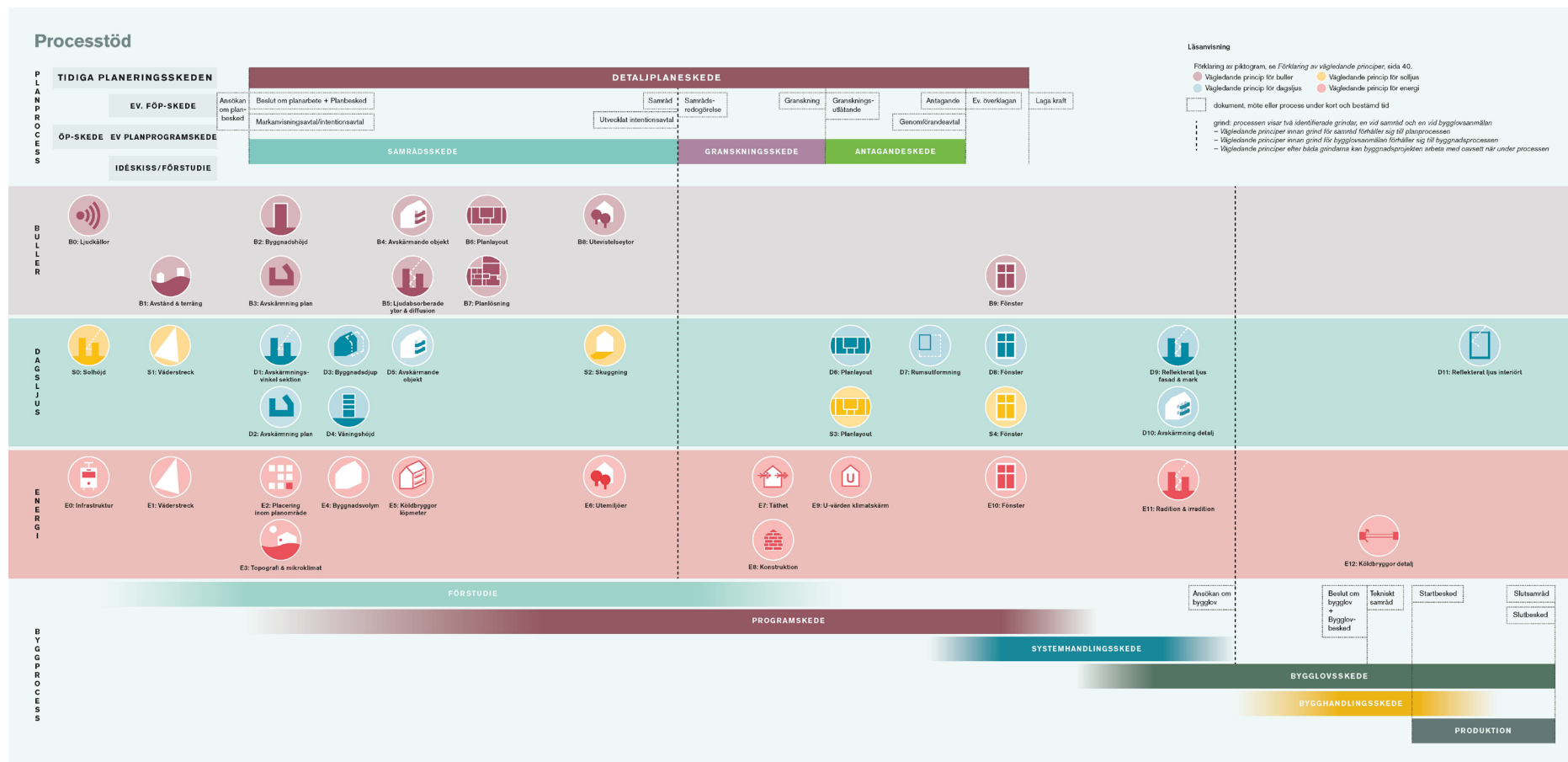
”För att bibehålla ett helhetsperspektiv ser vi att det vore önskvärt att utreda dessa tre aspekter parallellt under processen då stadsbyggnadsprinciperna läggs fast. Då kan stadsbyggnadsambitionerna förverkligas tillsammans med de lösningar som behövs för att nå samhällskraven. Samhällskraven syftar till en god bebyggd miljö med hänsyn till människans hälsa och välbefinnande. [...] utredningar av buller, dagsljus och energi i både stadsbyggnadsskala och byggnadsskala i ett tidigt skede kan bidra till fördelar för den slutliga utformningen, dess ekonomi och kravuppfyllnad.” (Cederström et al, 2020, s. 32)

Se *Att hantera buller, dagsljus och energi i stadsplanering och arkitektur* (Cederström et al, 2020) för fler resultat.

Guide vägledande principer

	FÖRUTSÄTTNINGAR BYGNADENS YTMEN				FÖRUTSÄTTNINGAR BYGNADENS INTERIÖR									
	BEFINTLIGT	VÄDRÄTTECK	DISPOSITION	AVSKÄRMNINGSEKTION	AVSKÄRMNING PLAN	YUTMEN	TILLÄGG YUTMEN	UTEMILÖDER	MATERIAL EXTERIÖR	KLIMATSKÄRM	FÖNSTER	PLANLAYOUT	PLANLÖSNING	MATERIAL INTERIÖR
Vägledande principer*	B0: Lyddskulor S0: Solhöjd E0: Infrastruktur	S1: Vädrätsk E1: Vädrätsk	B1: Avstånd & riktning E2: Placering inom planområdet E3: Topografi & nivåskilnad	B2: Byggnadshöjd D1: Avskärmningsvinkel D4: Vindriktning	B3: Avskärmningsplan D2: Avskärmningsplan	D5: Byggnadshöjd E4: Byggnadshöjd	B4: Avskärmningsobjekt D5: Avskärmningsobjekt D10: Avskärmningsdetalj E5: Koldryggar/komor	B6: Utseendet S2: Skuggning E6: Utemiljö	B8: Lyddskulor S2: Skuggning E6: Utemiljö	E7: Tak E8: Konstruktion E9: U-värden E10: Koldryggar/deta	B9: Fönster D6: Fönster S4: Fönster E10: Fönster	B0: Planlayout D6: Planlayout S3: Planlayout	B7: Planlösning D7: Rumsformering	D1: Reflektans E1: Reflektans E1: Reflektans
Förklaringsprinciperna relaterar till väderdata	Hur ser förutsättningarna ut avseende de befintliga på platsen? Exempelvis kan industrier, anläggningar eller andra byggnader påverka vind, sol och väder. Samtidigt kan de faktiska lägena underlätta hållbara transporter.	Hur högt ligger väder på det geografiska läget, vilket samverkar med hur mycket direkt solljus som skuggas av byggnaderna.	Principerna avser att utreda planens orientering och avbrott av solbelysning och vilka ytor som skuggas. En hög byggnadshöjd kan ge solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning. Exempelvis kan en hög byggnadshöjd ge solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning.	Byggnaderna höjd påverkar hur mycket solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning. Exempelvis kan en hög byggnadshöjd ge solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning.	Byggnaderna höjd påverkar hur mycket solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning. Exempelvis kan en hög byggnadshöjd ge solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning.	Byggnaderna höjd påverkar hur mycket solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning. Exempelvis kan en hög byggnadshöjd ge solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning.	Byggnaderna höjd påverkar hur mycket solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning. Exempelvis kan en hög byggnadshöjd ge solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning.	Byggnaderna höjd påverkar hur mycket solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning. Exempelvis kan en hög byggnadshöjd ge solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning.	Byggnaderna höjd påverkar hur mycket solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning. Exempelvis kan en hög byggnadshöjd ge solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning.	Byggnaderna höjd påverkar hur mycket solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning. Exempelvis kan en hög byggnadshöjd ge solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning.	Byggnaderna höjd påverkar hur mycket solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning. Exempelvis kan en hög byggnadshöjd ge solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning.	Byggnaderna höjd påverkar hur mycket solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning. Exempelvis kan en hög byggnadshöjd ge solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning.	Byggnaderna höjd påverkar hur mycket solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning. Exempelvis kan en hög byggnadshöjd ge solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning.	Byggnaderna höjd påverkar hur mycket solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning. Exempelvis kan en hög byggnadshöjd ge solbelysning och väderbelysning och avbrott av solbelysning.
Identifiers	– Vilka lyddskulor finns och kan påverkas från byggnaderna? – Vilken höjd är de under väder- och väderbelysning? – Hur ser utseendet i infrastrukturen ut avseende transport, energi och VAV?	– Identifiera risk för att byggnaden över 35 km efter att byggnaden som inte ska av direkt sol? – Identifiera avskärmningsobjekt och vilken möjlighet byggnaden har till byggnadskonstruktion (DF) m.m. som kan minska avskärmningen. – Utslag ytor för solenergiproduktion.	– Hur påverkar riktning och avstånd till lyddskulor området (lydd)? – Hur påverkar byggnaderna buller- och energiförbrukning? – Hur påverkar vindriktningen på platsen och byggnaderna förutsättningarna för att byggnaden ska kunna utnyttjas till energi och väderbelysning? – Hur påverkar vindriktningen på platsen och byggnaderna förutsättningarna för att byggnaden ska kunna utnyttjas till energi och väderbelysning?	– Hur varierar buller över fasaderna? Hur påverkar byggnaderna buller och väderbelysning? – Vilken avskärmningsvinkel har de mest starka vindarna och vilken inre del för de dagliga? – Hur påverkar vindriktningen på platsen och byggnaderna förutsättningarna för att byggnaden ska kunna utnyttjas till energi och väderbelysning?	– Matcha byggnadskonstruktion och byggnadskonstruktion för att byggnaden ska kunna utnyttjas till energi och väderbelysning? – Vilken avskärmningsvinkel har de mest starka vindarna och vilken inre del för de dagliga? – Hur påverkar vindriktningen på platsen och byggnaderna förutsättningarna för att byggnaden ska kunna utnyttjas till energi och väderbelysning?	– Är byggnadskonstruktion möjlig i förhållande till befintligt väder och väderbelysning? – Vilken avskärmningsvinkel har de mest starka vindarna och vilken inre del för de dagliga? – Hur påverkar vindriktningen på platsen och byggnaderna förutsättningarna för att byggnaden ska kunna utnyttjas till energi och väderbelysning?	– Är byggnadskonstruktion möjlig i förhållande till befintligt väder och väderbelysning? – Vilken avskärmningsvinkel har de mest starka vindarna och vilken inre del för de dagliga? – Hur påverkar vindriktningen på platsen och byggnaderna förutsättningarna för att byggnaden ska kunna utnyttjas till energi och väderbelysning?	– Vilka material har befintliga och vilka material har byggda? – Vilken höjd är de under väder- och väderbelysning? – Vilken höjd är de under väder- och väderbelysning?	– Vilket stommaterial föreslås och vad har det för kyl- och väderbelysningseffekt? – Vilken höjd är de under väder- och väderbelysning? – Vilken höjd är de under väder- och väderbelysning?	– Vilken placering ger bäst förutsättningar för daglig, sol och väderbelysning? – Vilken placering ger bäst förutsättningar för daglig, sol och väderbelysning?	– Är bullerplanerna höga? – För tillräckligt många av byggnaderna som inte ska av direkt sol? – Vilken höjd är de under väder- och väderbelysning?	– För tillräckligt många av byggnaderna som inte ska av direkt sol? – Vilken höjd är de under väder- och väderbelysning?	– Vilka material och konstruktioner föreslås för inre delar? – Vilken höjd är de under väder- och väderbelysning?	
Att tänka på för konstruktion	Vilken lyddskulor är eftersträvat i detta område? Finns det något som minskar buller från lyddskulor? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur kan kommunen stödja en inre struktur som kräver så lite energi som möjligt?	Hur kan daglig energi förbrukas i detta område? Finns det något som minskar buller från lyddskulor? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur kan kommunen stödja en inre struktur som kräver så lite energi som möjligt?	Hur kan daglig energi förbrukas i detta område? Finns det något som minskar buller från lyddskulor? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur kan kommunen stödja en inre struktur som kräver så lite energi som möjligt?	Hur kan daglig energi förbrukas i detta område? Finns det något som minskar buller från lyddskulor? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur kan kommunen stödja en inre struktur som kräver så lite energi som möjligt?	Hur kan daglig energi förbrukas i detta område? Finns det något som minskar buller från lyddskulor? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur kan kommunen stödja en inre struktur som kräver så lite energi som möjligt?	Hur kan daglig energi förbrukas i detta område? Finns det något som minskar buller från lyddskulor? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur kan kommunen stödja en inre struktur som kräver så lite energi som möjligt?	Hur kan daglig energi förbrukas i detta område? Finns det något som minskar buller från lyddskulor? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur kan kommunen stödja en inre struktur som kräver så lite energi som möjligt?	Hur kan daglig energi förbrukas i detta område? Finns det något som minskar buller från lyddskulor? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur kan kommunen stödja en inre struktur som kräver så lite energi som möjligt?	Hur kan daglig energi förbrukas i detta område? Finns det något som minskar buller från lyddskulor? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur kan kommunen stödja en inre struktur som kräver så lite energi som möjligt?	Hur kan daglig energi förbrukas i detta område? Finns det något som minskar buller från lyddskulor? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur kan kommunen stödja en inre struktur som kräver så lite energi som möjligt?	Hur kan daglig energi förbrukas i detta område? Finns det något som minskar buller från lyddskulor? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur kan kommunen stödja en inre struktur som kräver så lite energi som möjligt?	Hur kan daglig energi förbrukas i detta område? Finns det något som minskar buller från lyddskulor? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur kan kommunen stödja en inre struktur som kräver så lite energi som möjligt?	Hur kan daglig energi förbrukas i detta område? Finns det något som minskar buller från lyddskulor? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur kan kommunen stödja en inre struktur som kräver så lite energi som möjligt?	Hur kan daglig energi förbrukas i detta område? Finns det något som minskar buller från lyddskulor? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur kan kommunen stödja en inre struktur som kräver så lite energi som möjligt?
Att tänka på för fastighetsutveckling	Hur förhåller sig den nya fastigheten till lyddskulor? Kan byggnaden förbättra lyddskulor i området? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur förhåller sig projektet till platsens infrastrukturen? Kan byggnaden stödja hållbara transporter, energi och VAV?	Hur förhåller sig den nya fastigheten till lyddskulor? Kan byggnaden förbättra lyddskulor i området? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur förhåller sig projektet till platsens infrastrukturen? Kan byggnaden stödja hållbara transporter, energi och VAV?	Hur förhåller sig den nya fastigheten till lyddskulor? Kan byggnaden förbättra lyddskulor i området? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur förhåller sig projektet till platsens infrastrukturen? Kan byggnaden stödja hållbara transporter, energi och VAV?	Hur förhåller sig den nya fastigheten till lyddskulor? Kan byggnaden förbättra lyddskulor i området? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur förhåller sig projektet till platsens infrastrukturen? Kan byggnaden stödja hållbara transporter, energi och VAV?	Hur förhåller sig den nya fastigheten till lyddskulor? Kan byggnaden förbättra lyddskulor i området? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur förhåller sig projektet till platsens infrastrukturen? Kan byggnaden stödja hållbara transporter, energi och VAV?	Hur förhåller sig den nya fastigheten till lyddskulor? Kan byggnaden förbättra lyddskulor i området? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur förhåller sig projektet till platsens infrastrukturen? Kan byggnaden stödja hållbara transporter, energi och VAV?	Hur förhåller sig den nya fastigheten till lyddskulor? Kan byggnaden förbättra lyddskulor i området? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur förhåller sig projektet till platsens infrastrukturen? Kan byggnaden stödja hållbara transporter, energi och VAV?	Hur förhåller sig den nya fastigheten till lyddskulor? Kan byggnaden förbättra lyddskulor i området? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur förhåller sig projektet till platsens infrastrukturen? Kan byggnaden stödja hållbara transporter, energi och VAV?	Hur förhåller sig den nya fastigheten till lyddskulor? Kan byggnaden förbättra lyddskulor i området? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur förhåller sig projektet till platsens infrastrukturen? Kan byggnaden stödja hållbara transporter, energi och VAV?	Hur förhåller sig den nya fastigheten till lyddskulor? Kan byggnaden förbättra lyddskulor i området? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur förhåller sig projektet till platsens infrastrukturen? Kan byggnaden stödja hållbara transporter, energi och VAV?	Hur förhåller sig den nya fastigheten till lyddskulor? Kan byggnaden förbättra lyddskulor i området? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur förhåller sig projektet till platsens infrastrukturen? Kan byggnaden stödja hållbara transporter, energi och VAV?	Hur förhåller sig den nya fastigheten till lyddskulor? Kan byggnaden förbättra lyddskulor i området? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur förhåller sig projektet till platsens infrastrukturen? Kan byggnaden stödja hållbara transporter, energi och VAV?	Hur förhåller sig den nya fastigheten till lyddskulor? Kan byggnaden förbättra lyddskulor i området? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur förhåller sig projektet till platsens infrastrukturen? Kan byggnaden stödja hållbara transporter, energi och VAV?	Hur förhåller sig den nya fastigheten till lyddskulor? Kan byggnaden förbättra lyddskulor i området? Hur påverkar solförlusterna för området i relation till den önskade läget? Hur förhåller sig projektet till platsens infrastrukturen? Kan byggnaden stödja hållbara transporter, energi och VAV?
Att tänka på för arkitektur och konstruktion	Hur kan den nya byggnadskonstruktionen förbättra lyddskulor i området och införa energi och VAV?	Hur kan den nya byggnadskonstruktionen förbättra lyddskulor i området och införa energi och VAV?	Hur kan den nya byggnadskonstruktionen förbättra lyddskulor i området och införa energi och VAV?	Hur kan den nya byggnadskonstruktionen förbättra lyddskulor i området och införa energi och VAV?	Hur kan den nya byggnadskonstruktionen förbättra lyddskulor i området och införa energi och VAV?	Hur kan den nya byggnadskonstruktionen förbättra lyddskulor i området och införa energi och VAV?	Hur kan den nya byggnadskonstruktionen förbättra lyddskulor i området och införa energi och VAV?	Hur kan den nya byggnadskonstruktionen förbättra lyddskulor i området och införa energi och VAV?	Hur kan den nya byggnadskonstruktionen förbättra lyddskulor i området och införa energi och VAV?	Hur kan den nya byggnadskonstruktionen förbättra lyddskulor i området och införa energi och VAV?	Hur kan den nya byggnadskonstruktionen förbättra lyddskulor i området och införa energi och VAV?	Hur kan den nya byggnadskonstruktionen förbättra lyddskulor i området och införa energi och VAV?	Hur kan den nya byggnadskonstruktionen förbättra lyddskulor i området och införa energi och VAV?	Hur kan den nya byggnadskonstruktionen förbättra lyddskulor i området och införa energi och VAV?
Analysa och diskutera möjligheter och analys	Bullerkarta Solkarta	Solkarta Solkarta	Bullerkarta Solkarta	Bullerkarta Solkarta	Bullerkarta Solkarta	Bullerkarta Solkarta	Bullerkarta Solkarta	Bullerkarta Solkarta	Bullerkarta Solkarta	Bullerkarta Solkarta	Bullerkarta Solkarta	Bullerkarta Solkarta	Bullerkarta Solkarta	Bullerkarta Solkarta

Figur 1: Guide vägledande principer, för bättre upplösning se Att hantera buller, dagsljus och energi i stadsplanering och arkitektur (Cederström, 2020, s. 2-3)



Figur 2: Processtöd, för bättre upplösning se Att hantera buller, dagsljus och energi i stadsplanering och arkitektur (Cederström et al, 2020, s. 38–39)



4 Diskussion

Att hantera buller, dagsljus och energi i plan- och byggprocesserna är svårare ju komplexare förutsättningarna på platsen är (Cederström et al, 2020). Därför behöver utredningars detaljeringsgrad och tidpunkter för utredningarna anpassas till varje specifikt projekt. Marken som idag bebyggs med bostäder i storstadsregionerna har ofta komplexa förutsättningar, bland annat för att det av hållbarhetsskäl finns motiv att skapa många bostäder kring befintlig infrastruktur, särskilt i närhet till kollektivtrafik. Närheten till bulleralstrande källor gör dock att bullerkraven blir svårare att uppfylla. Åtgärder för att klara bullersituationen ger ofta sämre dagsljusförutsättningar, och för att i sin tur klara dagsljuskraven, kan förutsättningarna att klara energikraven på byggnaderna försämrans:

”I och med EU:s mål om nära-nollenergibyggnader så skärps kraven för byggnadernas energianvändning i BBR. Det ställer krav på byggnadernas form, exempelvis volymutformning och utformning av fasader och tak (klimatskärm). Byggnadens klimatskärm ska sammantaget ha ett lågt U-medelvärde och konstruktiva köldbryggor ska minimeras. Ett led i att skapa en klimatskärm med lågt U-medelvärde är att med omsorg välja placering av fönster så att man skapar goda förutsättningar att få in tillräckligt med kvantitativt och kvalitativt dagsljus i vistelserummen utan att behöva använda för stora ytor glas. Då glasytorna har betydelse för dagsljusinfallet blir det viktigt att utforma en fasad som både kan möta kraven på låg energianvändning och gott dagsljus. Det är fördelaktigt att kravuppfyllnaden för energi och dagsljus planeras och utvärderas samtidigt. Då dessa krav är beskrivna i nuvarande byggregler på ett kvantitativt sätt, som är relativt abstrakt, kan det vara svårt att i tidigt skede förstå hur olika utformningar av byggnadsvolym och fasadutformningar påverkar den slutliga energianvändningen utan att ta stöd i analyser i form av beräkningar.

Vår erfarenhet är att de första energiberäkningarna för de enskilda byggnadsprojekten oftast sker för sent i processen. Vanligast i flertalet projekt är att beräkningen sker först i systemhandling, då teknikkonsulter kopplas in i projektet, dvs. när detaljplanen är i slutfasen eller redan har vunnit laga kraft. Vid större och/eller mer komplexa projekt kan energiberäkningen ibland göras i programskedet. Görs energiberäkningen i programskedet krävs dock flertalet antaganden och det kan hända att teknikkonsulter hellre avvaktar med beräkningen tills de har fått mer underlag från övriga konsulter. Samtidigt sätts många förutsättningar mycket tidigare än systemhandlingsskedet, vilket gör det olyckligt att energiberäkningarna generellt görs i ett sådant sent skede.” (Cederström et al, 2020, s. 34–35).

En tidig energianalys på stadsbyggnadsnivå skulle också kunna ge information om hur volymer och placeringen av olika verksamheter kan optimeras och placeras i förhållande till varandra utifrån ett energiperspektiv. Även om energi inte bör vara den enda styrande faktorn kan en sådan analys öppna upp för möjligheter som annars går förlorade.

”Forskning har visat att en avgörande faktor för energianvändning i en byggnad är dess form, inre konstruktionsmassa och placering såsom friliggande eller i urbana kvarter. Placeringens inverkan på energianvändningen beror på tillgång och exponering av sol, dagsljus och vind. Volymens inverkan beror på förutsättningarna för minskade värmeförluster, tillgången på tillräckligt med dagsljus och förutsättningarna för naturlig ventilerings eller kylning. När utetemperaturerna höjs under sommarhalvåret vid värmeböljor kan mekanisk till- och frånluft med värmeåtervinning bidra till



lägre innetemperaturer, alternativt kan naturlig korsventilation skapa ett behagligt drag så att temperaturerna upplevs lägre och oavsett ventilationslösning kan perioder med lägre nattluftstemperaturer nyttjas för att sänka innetemperaturer. Planeringen av urbana miljöer behöver framgent planeras med hänsyn till värmeböljor och förutsättningar för grönska att sänka de lokala temperaturerna.

Andra faktorer som är viktiga att bedöma i tidiga skeden är om byggnaden är sammanbyggd med flera andra byggnader, eftersom mängden yttervägg då minskar för verksamheten. Placeringens inverkan påverkar i hög grad hur mycket direkt solljus som faller på byggnaden och vilken solvärmelast byggnaden därmed får.

I bostadshus innebär hög andel solinstrålning i energieffektiva byggnader en risk för övertemperaturer. Detta eftersom byggnaden på våra breddgrader optimeras för att minska värmeförluster och därför fungerar lite som en termos som effektivt behåller värme. Träd och grönska kan bidra till skuggning vid sidan om utstickande byggdelar och annan solavskärmning.

För kontorshus är det särskilt viktigt med utvändig solavskärmning som minskar solbelastningen och därmed kan minimera behovet av komfortkyla som används för att garantera de inomhustemperaturer som avtalats i hyreskontraktet. Placeras kontorshus med oskuggade fasader mot söder utan effektiva solavskärningsåtgärder kommer annars ett stort behov av komfortkyla finnas.

Förutom att energiprestandakraven i BBR ska uppfyllas har ambitionerna kring klimatneutrala byggnader som helhet ökat. Det innebär i sin tur att mer av energianvändningen beräknas och även omräknas till koldioxidekvivalenter, både för byggnadens drift och för de material som används vid uppförandet av byggnaden. Systemgränsen för energianvändning vid klimatneutralitet kan enligt den Europeiska Livcykelanalysstandarden SS-EN 15978 även omfatta energianvändningen för verksamheten. Då behöver hänsyn även tas till att större dagsljusinfall och även solinfall är en faktor som ökar vistelseytornas förutsättningar att erbjuda en god ljusmiljö utan belysning under dagtid. Forskning visar att 70–80 procent av kontorsarbetstimmarna i Sverige kan försörjas endast med dagsljus om byggnaden utformas för tillräckligt dagsljusinfall. Eftersom belysning är en stor andel av en byggnads elanvändning är den relevant att studera om man ska nå låg total energianvändning. Det finns dynamiska analysverktyg för dagsljus som kan användas för att bedöma så kallad dagsljusautonomi över dagen och året och på så sätt optimera byggnaden med hänsyn både till fastighets- och verksamhetsenergianvändningen.” (Cederström et al, 2020, s. 35)

Handboken syftar till att förtydliga och förmedla hur åtgärder för att klara buller, dagsljus och energi påverkar varandra:

”Vår erfarenhet är att när förståelse finns inom projekten kring hur de olika aspekterna – buller, dagsljus och energi – samverkar med planstruktur och byggnader så utreds frågorna innan viktiga beslut tas kring faktorer som påverkar dessa aspekter.” (Cederström et al, 2020, s. 36)



Se *Att hantera buller, dagsljus och energi i stadsplanering och arkitektur* (Cederström et al, 2020) för mer diskussion och avvägningar mellan buller, dagsljus och energi.



5 Publikationslista

Cederström, C., Hellekant Nilsson, M., Marlevi, L. & Stenman Norlander, Å. (2020). *Att hantera buller, dagsljus och energi i stadsplanering och arkitektur – en handbok*. Göteborg: White arkitekter. ISBN 978-91-519-5547-6. Tillgänglig: <https://whitearkitekter.com/se/wp-content/uploads/sites/3/2020/06/Buller-Dagsljus-Energi-low.pdf> [2020-06-20]

Cederström, C. & Stenman Norlander, Å. (2020). Att hantera buller, dagsljus och energi i stadsplanering. *Bygg & Teknik*, volym 3. Tillgänglig: <https://byggteknikforlaget.se/att-hantera-buller-dagsljus-och-energi-i-stadsplanering/> [2020-06-20]

E2B2 (2020). *Kunskapslunch: Att möta kraven på buller, dagsljus och energi* [Video]. Tillgänglig: https://us02web.zoom.us/rec/play/7pF-f-it_W03T9OdtQSDUaBwW469e_ms0iEWq_YIn0fhV3BRZ1OjY-ZBZuqxR-uWPxLv2c_bpVxAI4Wa?continueMode=true&_xzm_rtaid=PnYxZoQ9SnGjdglCqhFugA.1591961155005.16c12f504f7bfb494d9f81b14dcbe9a3&_xzm_rhtaid=238 [2020-06-20]

White arkitekter (2020). *White FrukostSeminarium 01/10/2019 Stadsplanering i komplexa lägen*. [Video]. Tillgänglig: <https://vimeo.com/393910335/f2f0e7a33b> [2020-06-26]



6 Referenser

Cederström, C., Hellekant Nilsson, M., Marlevi, L. & Stenman Norlander, Å. (2020). *Att hantera buller, dagsljus och energi i stadsplanering och arkitektur – en handbok*. Göteborg: White arkitekter. ISBN 978-91-519-5547-6. Tillgänglig: <https://whitearkitekter.com/se/wp-content/uploads/sites/3/2020/06/Buller-Dagsljus-Energi-low.pdf> [2020-06-20]

E2B2 (2020). *Kunskapslunch: Att möta kraven på buller, dagsljus och energi* [Video]. Tillgänglig: https://us02web.zoom.us/rec/play/7pF-f-it_W03T90dtQSDUaBwW469e_ms0iEWq_YJn0fhV3BRZ10jY-ZBZuqxR-uWPxLv2c_bpVxAl4Wa?continueMode=true&xzm_rtaid=PnYxZoQ9SnGjdglCqhFugA.1591961155005.16c12f504f7bfb494d9f81b14dcbe9a3&xzm_rhtaid=238 [2020-06-20]



Runt 35 procent av all energi i Sverige används i bebyggelsen. I forskningsprogrammet E2B2 arbetar forskare och samhällsaktörer tillsammans för att ta fram kunskap och metoder för att effektivisera energianvändningen och utveckla byggandet och boendet i samhället. I den här rapporten kan du läsa om ett av projekten som ingår i programmet.

E2B2 genomförs i samverkan mellan IQ Samhällsbyggnad och Energimyndigheten åren 2013–2017. Läs mer på www.E2B2.se.

