

PM Energi



Norra Riksby Bromma 2021-05-28

Uppdragsnummer: 10315145	Detaljplan för Linta Gårdsväg, Riksby 1:13 m.fl., Centrala Bromma, Riksby etapp 1
Daterad: 20210331	
Reviderad: 20210528	
Handläggare: Jasenka Hot	
	Diarienummer: 2017-16020

PM ENERGI

ARBETSMATERIAL- Redovisning av energiarbete, detaljplan för Linta Gårdsväg, Riksby 1:13 m.fl, Centrala Bromma, Riksby etapp 1

Samordnande konsult:

Jasenka Hot

WSP SVERIGE AB

Environmental

121 88 Stockholm-Globen

Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000

Org. nr: 556057-4880

wsp.com

jasenka.hot@wsp.com

T +46 10-722 80 82

M +46 70 216 58 81

Beställarens kontaktperson:

Patrik Schön, Sveafastigheter bostad AB;

patrik.schon@sveafastigheter.se

T +46 70-333 42 30



PM ENERGI– sammanställning av konsultrapporter

Inledning

Norra Riksby i Bromma är ett utvecklingsområde och kommer att bebyggas inom de närmaste åren. Projektet Detaljplan för Linta Gårdsväg, Riksby 1:13 m.fl, Centrala Bromma, Riksby etapp 1 har krav att uppfylla *Hållbarhetskrav vid byggande på stadens mark* av alla byggaktörer dvs. att hållbar utveckling ska fungera som ett paraply över hela projektet. Hållbarhetsparametrar enligt stadens dokument måste ingå som en obligatorisk utvärderingsparameter vid beslutsfattande och i diskussioner inom design, teknik, form, logistik och funktion. Fokusområdena i Stockholms miljöprogram för 2016- 2019 innehåller sex övergripande miljömål, 30 detaljerade delmål och 40 indikatorer som staden ska uppfylla. En av de sex målen är **Hållbar energianvändning**.

Detta PM Energi är framtaget inom ramen för detaljplanen för Linta Gårdsväg, Riksby 1:13 m.fl., Centrala Bromma, Riksby etapp 1, dnr 2017-16020 och ingår i material till samrådshandlingar.

PM Energi beskriver byggaktörernas arbete inom kravet för energianvändning. Energisamordnare för respektive kvarter har fått i uppdrag att under processens gång dokumentera energiarbetet i konsultrapporter. Detta PM är ett arbetsmaterial och sammanställer resultat i detta skede från konsultrapporter och lösningar för uppfyllande av energikrav för vardera kvarteret i projektet.

Området är indelat i 24 kvarter varav 23 ingår i aktuell detaljplan. I denna rapport redovisas Fastpartner, Maxera Bostad, Sveafastigheter bostad, Skanska, Stockholmshem, Sagax Projektutveckling och Åke Sundvall. Komplettering av utredningen för kvarteren 4 (del av), 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 21, 22, 23 och 24 kommer att tas fram inför granskningsskedet av detaljplanen.

Detaljplanen ska pröva omfattning, placering och utformning av cirka 1200 bostäder, cirka 165 000 kvm BTA verksamhetsyta, grundskola, förskolor, idrott, torg och parker.

Energikrav

”Energianvändningen (levererad (köpt) energi per m² Atemp, exklusive hushålls- respektive verksamhetsenergi samt exklusive processenergi) för bostäder oc lokaler ska vara max 55 kWh/m² och år för uppvärmning, tappvarmvatten, komfortkyla och fastighetsenergi vid normalt brukande. Normalt brukande definieras enligt Boverkets gällande författningssamling, BEN. El som används till uppvärmning och tappvarmvatten viktas med en faktor 2 och el för komfortkyla viktas med en faktor 3.

Konsulternas Arbetsdokument PM Energi ska innehålla:

- Krav, målsättning, riktlinjer samt hur man kommer arbeta för att säkerställa projektering av energieffektiva byggnader (t.ex. klimatskal, formfaktor, energieffektiva installationer, förnybar energi...)
- Besvarande/uppfyllande av krav, målsättning och riktlinjer
- Bilder på projektet som illustrerar volymer
- Resultat av tidiga beräkningar om framtagna, aktuellt mer i kommande skede

Byggaktörer och beställare för de kvartersvisa redovisningarna

Kvarter 1a och 1b

Stockholmshem AB

Byggaktör: Cecilia Sahlström; cecilia.sahlstrom@stockholmshem.se, 08-508-392 97

Energisamordnare: Marcus Birelius, marcus.birelius@stockholmshem.se; 08-508 393 75

Kvarter 2a och 2b

Skanska

Byggaktör: Sofia Gramner, sofia.gramner@skanska.se; +46 10 449 14 15

Energisamordnare: charles.caure@skanska.se; +46 73 302 91 58

Kvarter 3

Sveafastigheter Bostad Riksby AB

Byggaktör: Patrik Schön, patrik.schon@sveafastigheter.se; +4670-333 42 30

Energisamordnare: Minoo Blomgren, minoo.blomgren@wsp.com; +46 730 836 289

Kvarter 5

Maxera Bostad AB

Byggaktör: Daniel Lindberg, daniel.lindberg@maxerabostad.se; 0704 53 25 18

Energisamordnare: Fredrik Bexelius, fredrik.bexelius@maxerabostad.se; 070 559 00 79

Kvarter: 4 (del av), 6, 7 samt 15 och 16

Fastpartner Bromma AB

Byggaktör: Svante Hedström; svante.hedstrom@fastpartner.se; 08- 402 34 60

Kontaktperson: Göran Westberg, Ebab; goran.westberg@ebab.se; 0708-34 30 85

Energisamordnare: Mathilde Johnni, mathilde.johnni@bengtdahlgren.se; +4672-582 62 36

Kvarter: 18, 19

Sagax Projektutveckling AB

Byggaktör: Pelle Fochsen, pelle.fochsen@sagax.se; +46 70 383 38 55

Energisamordnare: Pelle Fochsen

Sammanfattning

Utredningen i byggaktörernas PM Energi är utförd i tidigt skede och framtagen inom ramen för detaljplan för Linta Gårdsväg, Riksby 1:13 m.fl., Centrala Bromma, Riksby etapp 1, dnr 2017-16020 för att säkerställa att alla byggaktörer har ett energitänk i sina projekt och mål att klara uppställda energikrav enligt dokument Handlingsplan- stadens energikrav.

För att planera, projektera och uppföra en energieffektiv byggnad behövs ett helhetstänk och att betrakta byggnaden som ett system där byggnads- och installationstekniska lösningar skapar förutsättningar för ett lågt energibehov. Ett välisolerat klimatskal och energieffektiva installationer är hörnpelare i detta tänk. Energiberäkningar kommer att vara ett levande verktyg för analys av energi.

Byggaktörerna har i sina PM Energi, se bilagor nedan i dokumentet, beskrivit vilka lösningar, egenskaper och parametrar som planeras för att uppfylla energimål i respektive projekt. Några har redan utfört tidiga energiberäkningar för att få en indikator om vilka åtgärder som kommer att behövas framöver.

I dokumentet Underlag för miljö- och hälsofrågor för detaljplan för Riksby 1:13 m fl i stadsdelen Riksby, Dp 2017-16020, daterat 2018-02-01 anges vilka utredningar som ska göras i syfte att nå målet om hållbar energianvändning.

Utformning, Formfaktor och Energiförsörjning bör redovisas för att påvisa hur planen ger förutsättningar för effektiv energianvändning och även installation av lokal energigenerering, såsom solceller eller solfångare, i byggnader. Samtliga byggaktörer har i detta PM Energi beskrivit hur deras energiarbete kommer att ske utifrån planens förutsättningar samt utförda analyser av formfaktor, uppskattat klimatskal och tilltänkt energiförsörjningssystem. Planen ger möjligheter att ovan krav uppfylls då det innefattar en genomtänkt projektering samt bevakning av alla energirelaterade parametrar. Det är dock i dagsläget inte klarlagt om anläggande av solceller kommer att tillåtas inom planområdet. Detta kommer att utredas senare.

Redovisat	Kvarter							
	1a 1b	2a 2b	3	5	4 6 7 8	15 16	18 19	
Krav, målsättning och riktlinjer	X	X	X	X	X	X	X	
Beskrivning av arbetet med att säkerställa projektering av energieffektiva byggnader	X	X	X	X	X	X	X	
Besvarande/uppfyllande av krav, målsättning och riktlinjer	X	X	X	X	X	X	X	
Arbetsdokument	X	X	X	X	X	X	X	
Bilder på projektet som illustrerar byggnadsvolymer	X	X	X	X	X	X	X	



Linta Gårdsväg, situationsplan

Slutsats

Enligt "Underlag för miljö- och hälsofrågor för detaljplan för Riksby 1:13 m fl i stadsdelen Riksby, Dp 2017-16020", daterat 2018-02-01 ska vissa utredningar göras i syfte att nå målet om hållbar energianvändning. Utformning, Formfaktor och Energiförsörjning bör redogöras för att bevisa hur planen ger förutsättningar för effektiv energianvändning och även installation av lokal energigenerering, såsom solceller eller solfångare, i byggnader. Samtliga byggaktörer har i detta PM Energi beskrivit hur deras energiarbete kommer att ske utifrån planens förutsättningar samt utförda analyser av formfaktor, uppskattat klimatskal och tilltänkt energiförsörjningssystem. Planen ger möjligheter att ovan krav uppfylls då det innefattar en genomtänkt projektering samt bevakning av alla energirelaterade parametrar. Det är dock i dagsläget inte klarlagt om anläggande av solceller kommer att tillåtas inom planområdet. Detta kommer att utredas senare.

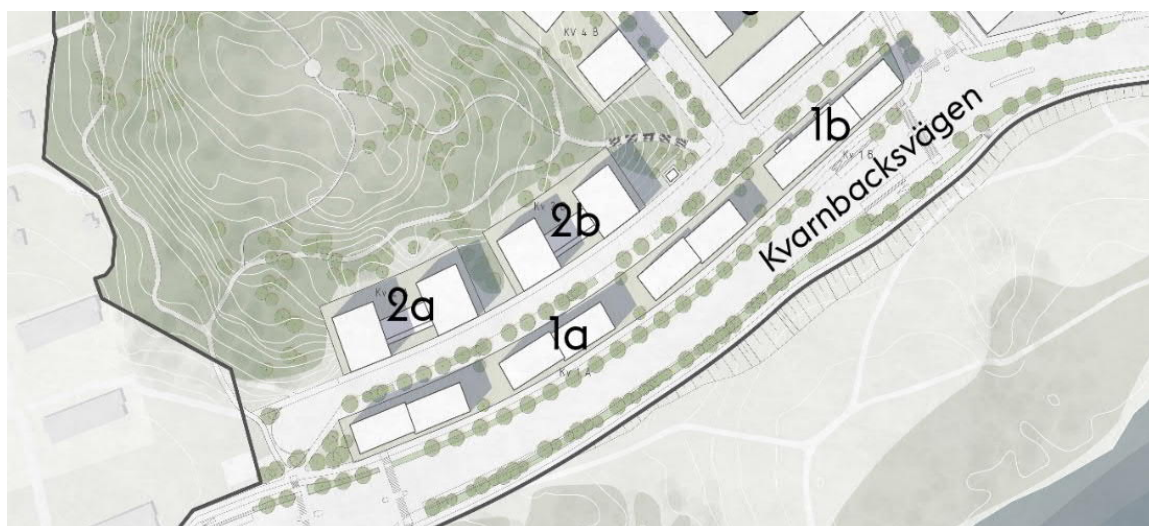
Alla byggaktörer har redovisat kvarterens parametrar och lösningar som kommer att vidareprojekteras för att klara stadens energikrav på 55 kWh/m², år.

På efterföljande sidor redovisas deras energiarbete för vardera kvarter inom Riksby, etapp 1 i tidigt skede med syfte att uppfylla energimål.

PM Energi i detaljplaneskedet

Arbetsmaterial

<i>Byggaktör:</i>	<i>AB Stockholmshem</i>
<i>Kvartersnummer:</i>	<i>1a och 1b</i>
<i>Kontaktperson, byggaktör:</i>	<i>Cecilia Sahlström, cecilia.sahlstrom@stockholmshem.se, 08-508-392 97</i>
<i>Kontaktperson Energisamordnare:</i>	<i>Marcus Birelius, marcus.birelius@stockholmshem.se, 08-508 393 75</i>
<i>Diarienummer – detaljplan:</i>	<i>2017-16020</i>



Kvarter 1a och 1b

1. Energikrav och mål

Projektet har Stockholms stads energikrav samt AB Stockholmshem på 55 kWh/kvm, A-temp, år.

Intern energisamordnare enligt kontaktuppgift, även om projektet senare anlitar extern från byggaktörens sida. Energisamordnaren bevakar och granskar energiberäkningar, mätplaner och gör löpande kontroller så det finns underlag och rapportering för att projekteringen ska kunna leda mot uppsatta energimål. Avvikelse och förbättringsåtgärder hanteras löpande i dialog med projektledningen och projektets ombud.

Byggnaderna ska klara kravet om 55 kWh/kvm Atemp, år.

2. Energieffektiv byggnad

Att minska energibehovet är den grundläggande och viktigaste i arbetet att skapa energieffektiva byggnader. Grundpelarna är:

- Energieffektivt klimatskal
- Energieffektiva installationer
- Passiva lösningar och smart reglering
- En stor andel av den energi som behövs är förnybar



Energiberäkningar tas fram enligt standardiserade projekthanvisningar samt uppdateras under byggskedena. Avstämningar mellan Stockholmshem och byggaktör sker i varje byggskede och med berörda fack för att fånga upp och hantera avvikelser samt förbättringar. Med det arbetssättet i tidiga skeden görs simuleringar för att optimera klimatskal, samt i systemskeden görs omräkningar av energiberäkning för att testa bättre klimatskal, kapa köldbryggor, prova nya energieffektiva installationslösningar samt införs smarta styrfunktioner. Vi ser över möjligheterna med miljö- och energieffektiv värmeförsörjning (fjärrvärme, solenergi) då vi har både bolags- och stadsperspektivet.

Enhets/avdelningsöverskridande bevakning hos Stockholms hem i energifrågan (drivs av Energheten) i alla byggskedan, även under samt efter garantitid. Omvärldsbevakning och löpande utvärdering för att lyfta in erfarenheter från andra projekt till denna projektering görs kontinuerligt för att kvalitetssäkra och skapa "best-practice". Löpande uppföljning av beräknade energivärden och påföljande optimering av energi, kompletterande åtgärder där det finns behov.

2.1 Klimatskal

2.1.1 Byggnadens volym (formfaktor A_{oms}/A_{temp})

Byggnadens utformning, formfaktor, orientering, och skuggning från kringliggande natur och byggnader påverkar dess energianvändning och därför är viktiga att beaktas i tidigt skede. Desto mer kompakt en byggnad är, desto mer energieffektiv blir den. En byggnad med flera hörn eller vinklar ger ökad värmeförlust.

Se punkt 2 "Energieffektiv byggnad" angående hur vi arbetar med frågan.

U-värden blir viktiga, särskilt fönster då orientering är låst i planen, dock vill vi titta på takutformning då vi ändå kommer se över möjligheterna till solenergi (solvärme, solceller).

2.1.2 Andel fönster i fasader (A_f/A_{temp})

Vi överser om antal fönster och form kan optimeras. Se 2.1.1

2.1.3 Byggnadsdelars U-värden

Täthetskrav och kontroller finns standardiserade i våra projekthanvisningar, t ex täthetsprovning/termografering, tejpning. Minskning av köldbryggor (t.ex. förekommande balkongutformning) tas upp för granskning i detaljprojektering.

2.2 Energieffektiva installationer

I installationssystem som planeras för fastigheten prioriteras fjärrvärme, FTX, utreds möjligheter till solceller, solvärme, geovärme. Utreds möjligheter till rör-i-rör för att minska distributionsförluster.

PM Energi i detaljplaneskedet

Arbetsmaterial

Byggaktör:	Skanska
Kvartersnummer:	Kvarter 2a och 2b
Kontaktperson, byggaktör:	Sofia Gramner, sofia.gramner@skanska.se , +46 10 449 14 15
Kontaktuppgifter- energisamordnare:	Charles Caure, Skanska Teknik, charles.caure@skanska.se , +46 10 449 54 02,
Diarienummer – detaljplan:	2017-16020



Figur 1. Bild på kvarter 2a och 2b

1. Energikrav och mål

Följande energikrav och mål ställs på projektet:

- BBR29: $EP_{PET} < 75 \text{ kWh/m}^2, \text{år}$
- Stadens krav: $< 55 \text{ kWh/m}^2, \text{år}$ köpt energi där el för uppvärmning och tappvarmvatten viktas med en faktor 2
- Svanen: 90% av BBR29, dvs $EP_{PET} < 67,5 \text{ kWh/m}^2, \text{år}$

Som energisamordnare för projektet anlitas energiingenjör på Skanska Teknik som säkerställer att kraven uppfylls bland annat genom att:

- Energiberäkning uppförs i varje skede med erforderlig säkerhetsmarginal
- Energisamordnaren granskar projektörers handlingar och projektörerna granskar energiberäkningen i respektive skede för att säkerställa att dessa handlingar stämmer överens
- Mätplan tas fram i systemhandlingsskedet och uppdateras i bygghandlingsskedet
- Export av mätdata säkerställs genom provning/kontroll i drifttagningsskedet
- Energianvändningen i drift följs upp under två år där anläggningen även driftoptimeras

2. Energieffektiv byggnad

Den tidiga energiberäkningen visar att det är svårt att nå kravet på 55 kWh/m²,år. Grundberäkningen visar att projektet ligger över detta. Därför pågår just nu diskussioner i projektet kring vad som behöver göras för att uppnå kravet. I energiberäkningen finns två exempel på åtgärds paket för att nå detta.

Det ena exemplet handlar främst om att ytterligare förbättra klimatskal och effektivitet i installationssystem och resultatet för detta alternativ visar att man ändå kommer att ligga på gränsen till att klara kravet i drift.

Det andra exemplet handlar om att installera en bergvärmepump. Bergvärmealternativet visar att det skulle bli lättare och mer kostnadseffektivt att nå kravet i drift (även med hänsyn till att elvärme viktas med en faktor 2), dock ökar elanvändningen vilket kanske inte är avsikten med kravet. Detta åtgärdsförslag följer inte heller rekommendationerna i Kyotopyramiden, dock uppstår dessa motstridigheter i och med att kravet på 55 kWh/m²,år är utformat som det är.

I dagsläget pågår även diskussioner om att ta bort radhusen mellan punkthusen (Alternativ B). Eftersom formfaktorn blir något bättre utan radhusen så bör det leda till en något lägre energianvändning, ingen beräkning har dock utförts för detta alternativ.

2.1 Klimatskal

2.1.1 Byggnadens volym (formfaktor A_{oms}/A_{temp})

Byggnaderna i projektet skuggas en del av grannprojektet i söder, hänsyn till detta har tagits i energiberäkningen.

Enligt beräkningarna i detta skede är formfaktorn på ca 0,95 vilket kan anses vara bra. Om man inte räknar med golvarean blir formfaktorn ca 0,79.

2.1.2 Andel fönster i fasader (A_f/A_{temp})

Enligt beräkningarna är $A_f/A_{temp} = ca 16%$ vilket också är ett bra värde. Till viss del förklaras detta av att projektet har relativt stor andel "mörk" A_{temp} vilket automatiskt innebär en mindre andel fönster.

2.1.3 Byggnadsdelars U-värden

Följande preliminära U-värden (W/m²,K) på klimatskalet har antagits i detta skede:

- Yttervägg: 0,16 - 0,18
- Yttervägg radhusdel: 0,13
- Platta: 0,12 (u-värdet inkluderar ej markens egenskaper)

- Tak: 0,09
- Fönster och dörrar: 0,9

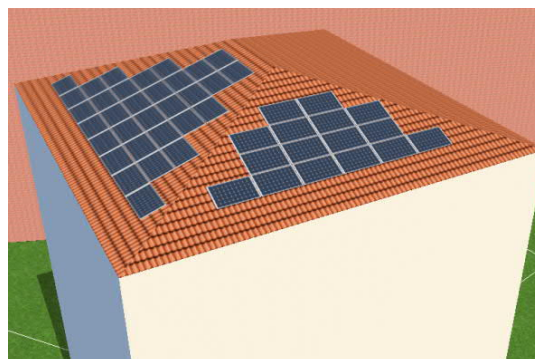
Antagna väggtyper ger relativt låga köldbryggor vilket resulterar att köldbryggor endast står för ca 21% av det totala UxA-värdet. Ett exempel på åtgärdsförslag är att förbättra med energieffektiva balkonginfästningar.

Antagen väggtyp innebär även att man kan förvänta sig relativt god lufttätethet.

2.2 Energieffektiva installationer

Mätplan och energiuppföljningssystem ingår som en naturlig del i projektet. Som grundfall i den tidiga beräkningen används fjärrvärme. I alternativet med bergvärme används fjärrvärme som spets. Ingen elkomfortgolvvärme i badrum planeras i dagsläget att finnas i projektet, men kommer ses över då det är ett starkt önskemål från kunderna. Övriga indata och åtgärder enligt nedan.

- Ventilationssystemet har i detta skede antagits vara en energieffektiv FTX-ventilation med målsättning hög temperaturverkningsgrad och lågt SFP-tal
- Alla tvättställsblandare och duschar har Energiklass A som standard.
- Avloppsvärmeväxlare ingår som ett exempel på åtgärdsförslag.
- Diskussioner med VVS kommer att tas under projekteringen för att minimera VVC-förlusterna.
- Förberedelser för solskydd (exempelvis mellanglaspersienner) planeras arbetas in i projekteringen för att säkerställa ett gott inneklimat.
- Förnybar energi
Som standard installeras solceller för att täcka motsvarande ca 15% av fastighetselen vilket innebär att nästan all solel kommer byggnaden tillgodo. För att klara detta räcker den med att moduler placeras mot syd-sydöst. Takytorna medger emellertid plats för en större solcellsanläggning, därför finns som exempel till åtgärdsförslag att mer än tredubbla antalet solcellsmoduler. När väl solcellsanläggningen installeras kan man eventuellt räkna med betydligt effektivare moduler. Det är dock i dagsläget inte klarlagt om anläggande av solceller kommer att tillåtas inom planområdet.



Figur 2. Bilden ovan visar en möjlig solcellsanläggning med utökad antal solceller till totalt 48 moduler per punktthus.

PM Energi i detaljplaneskedet

Arbetsmaterial

Byggaktör:

Sveafastigheter Bostad Riksby AB

Kvartersnummer:

3

Kontaktperson, byggaktör:

Patrik Schön

patrik.schon@sveafastigheter.se

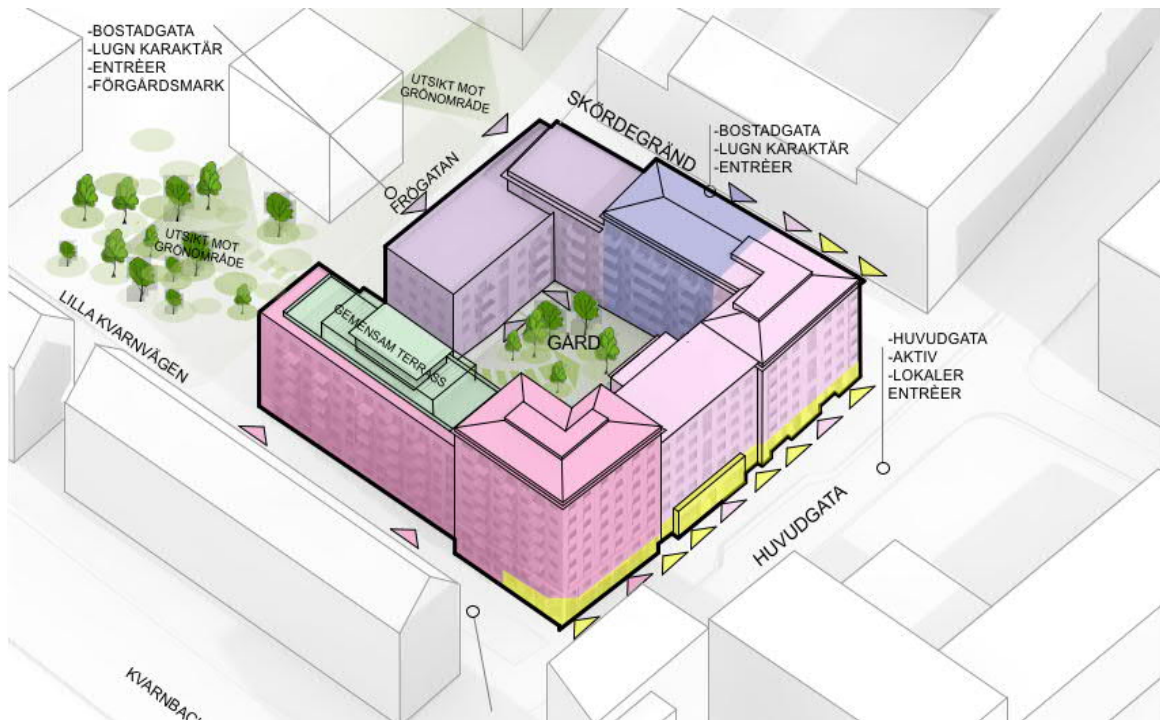
Kontaktuppgifter- energisamordnare:

Minoo Blomgren, WSP Sverige AB

minoo.blomgren@wsp.com

Diarienummer – detaljplan

2017-16020



Kvarter 3, översiktbild volymer

Inledning

Detta PM avser kv. 3 som ska uppföras av Sveafastigheter i stadsdelen Riksby. Byggnaden består av ett flerbostadshus med 205 lägenheter.

Gällande krav för projektet:

- BBR 29 flerbostadshus: 75 kWh/m², A_{temp}, år (primärenergital)
- Stockholms stads energikrav: 55 kWh/m² A_{temp}, år (specifik energianvändning)
- Ambition om att nå betyg SILVER enligt Miljöbyggnad 3.1: 59,8 kWh/m² A_{temp}, år (primärenergital)

Slutsats

En energiberäkning har utförts i ett tidigt skede, vilken visar att byggnaden har möjlighet att uppnå en specifik energianvändning på c:a 55 kWh/m², och därmed uppfylla samtliga ställda energikrav. En kompetent projektledning och energisamordning under projektets gång kommer att säkerställa att samtliga bygg- och installationstekniska förutsättningar för uppfyllelse av energikraven tillgodoses.

1. Energitkrav och mål

Följande krav och mål gäller för projektet:

- BBR 29 flerbostadshus: 75 kWh/m², A_{temp}, år (primärenergital)
- Stockholms stads energikrav: 55 kWh/m² A_{temp}, år (specifik energianvändning)
- Ambition om att nå betyg SILVER enligt Miljöbyggnad 3.1: 59,8 kWh/m² A_{temp}, år (primärenergital)

Anlitad energisamordnare är WSP Sverige AB Stockholm. En löpande uppföljning och kommunikation med projektledare samt projektörer och entreprenörer under projektering kommer att säkerställa att energikraven uppfylls. Energisamordnaren kommer att delta i flera projekteringsmöten för att kunna påverka energirelaterade beslut och undvika försämringar i energiprestandan jämfört med målet. Energiberäkningen kommer att uppdateras med gällande indata i varje skede och lämpliga åtgärder tas fram vid behov.

2. Energieffektiv byggnad

Att minska energibehovet är den grundläggande och viktigaste i arbetet att skapa energieffektiva byggnader. Grundpelarna är:

- Energieffektivt klimatskal
- Energieffektiva installationer
- Passiva lösningar och smart reglering
- En stor andel av den energi som behövs är förnybar

Målet är att projektera för ett tätt och välisolerat klimatskal samt energieffektiva installationer som t.ex. luftbehandlingsaggregat med hög återvinningsgrad, VVC-system med minimerade förluster, energieffektiva blandare och spillvattenvärmeväxlare. En låg elanvändning allmänt i fastigheten ska uppnås med hjälp av eleffektiva fläktar och pumpar, LED belysning och närvarostyrning i utrymmen som trapphus och förråd.

Det finns goda möjligheter för anslutning till fjärrvärmesystemet i området, vilket innebär att mer än 70% av energin som går till värme och tappvarmvatten kommer från förnybara energikällor.

Solcellsanläggningar är inte aktuella i området på grund av närheten till flygplats Bromma och därmed risk för störningar, men utreds mer i senare skede.



2.1 Klimatskal

2.1.1 Byggnadens volym (formfaktor A_{oms}/A_{temp})

Byggnadens utformning, formfaktor, orientering, och skuggning från kringliggande natur och byggnader påverkar dess energianvändning och därför är viktiga att beaktas i tidigt skede. Desto mer kompakt en byggnad är, desto mer energieffektiv blir den. En byggnad med flera hörn eller vinklar ger ökad värmeförlust.

Kv. 3 är en ganska kompakt byggnad med en formfaktor på 0,9.

2.1.2 Andel fönster i fasader (A_f/A_{temp})

Byggnaden har, enligt de första ritningarna, en A_f/A_{temp} på 20%, vilket är lite för hög, och behöver minskas i samråd med projektets arkitekt i det mån det inte orsakar problem med att uppfylla krav för dagsljus.

2.1.3 Byggnadsdelars U-värden

Byggnadsdelarnas U-värde är enligt tabellen nedan.

Tabell 1 Rekommenderade U-värde för olika byggnadsdelar

Byggnadsdel	U-värde [$W/m^2 \cdot K$]
Fönster och balkongdörrar	0,90
Entrépartier	1,10
Grund	0,15
Tak	0,09
Yttervägg	0,16
Källarvägg	0,20

U-värden för tak och yttervägg är Sveafastigheters standardvärden. Men angivna U-värden för källarvägg och grunden är rekommenderade värden för detta projekt.

För att minimera köldbryggor rekommenderas att eventuella stålreglar vid infästningar är, om möjligt, av rostfritt stål och slitsade. Bra lösningar för fönsterinfästningar är av en stor vikt då dessa oftast har störst påverkan på transmissionsförluster i flerbostadshus. För balkonginfästningar rekommenderas bra lösningar som exempelvis Egco-box eller likvärdigt. Detaljlösningarna kommer att granskas av energikonsult när ritningarna är klara, för att kunna justeras vid behov.

Det är viktigt att i tidigt skede ställa krav på det högsta tillåtna luftläckaget, vilket bör följas upp under projektering och byggprocessen. Det rekommenderas att sträva efter 0,3 l/s,m² vid 50 Pa som högsta tillåtna luftläckaget. För att säkerställa att byggnaden uppfyller täthetskravet bör täthetsprovning ske under byggskedet, innan byggnationen kommit så långt att det blir allt för kostsamt att åtgärda otätheten.

2.2 Energieffektiva installationer

Byggnaden har goda möjligheter för anslutning till fjärrvärmesystemet. Solcellsanläggningar är inte aktuella i området på grund av närheten till flygplats Bromma och därmed risk för störningar, men utreds mer i senare skede.

2.2.1 Ventilation

Luftbehandling kommer att ske med FTX-aggregat med en återvinningsgrad på ca 85% och SFP-tal på högst 1,5 kW/m³/s.

2.2.2 Tappvarmvatten

Energieffektiva blandare, och spillvattensvärmväxlare kommer att installeras för att spara energi för tappvarmvatten.

2.2.3 VVC-förluster

VVC-förluster kommer att minimeras genom att använda rör-i-rör-system. Möjligheter för att använda 3eFlow kommer att övervägas och diskuteras.

2.2.4 Solskydd

För att undvika för höga inomhustemperaturer under sommarhalvåret kommer samtliga fönster och balkongdörrar förberedas för installation av mellanliggande persienner.

2.2.5 Mätplan

En mätplan kommer att tas fram i projektet för att underlätta uppföljning av byggnadens energianvändning.

2.2.6 Förnybar energi

Möjligheter för installation av solceller utreds i senare skede.

2.3 Energiförbrukning

En energiberäkning har utförts i tidigt skede, vilken visar att byggnaden uppnår en specifik energianvändning på c:a 57 kWh/m².

Resultat	kWh/m ² , år
Värme, uppvärmning	26,6
Värme, tappvarmvatten+VVC	20,9
Fastighetsenergi	9,0
Specifik energianvändning	56,5
Primärenergital	49,4

Resultatet visar att byggnaden kommer att kunna uppfylla energikrav enligt BBR och Miljöbyggnad. Stockholms stads energikrav på 55 kWh/m² kan uppnås genom att minska byggnadens fönsterandel eller använda 3eFlow för att minimera VVC-förluster. Dessa åtgärder diskuteras med projektledare och projektets arkitekt.

PM Energi i detaljplaneskedet

Arbetsmaterial

<i>Byggaktör:</i>	<i>Maxera Bostad AB</i>
<i>Kvartersnummer:</i>	<i>5</i>
<i>Kontaktperson, byggaktör:</i>	<i>Daniel Lindberg daniel.lindberg@maxerabostad.se 0704 53 25 18</i>
<i>Kontaktperson, energisamordnare:</i>	<i>Fredrik Bexelius fredrik.bexelius@maxerabostad.se 070 559 00 79</i>
<i>Diarienummer – detaljplan:</i>	<i>2017–16020</i>



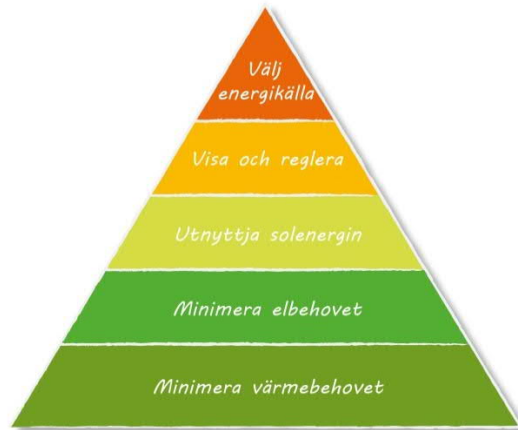
Kvarter 5 från Huvudgatan

1. Energikrav och mål

För projektet gäller energikrav och mål från BBR och Stockholms stad, under senare skede kommer anlita energisamordnare tillse att kraven uppnås.

2. Energieffektiv byggnad

- Energieffektivt klimatskal
- Energieffektiva installationer
- Passiva lösningar och smart reglering
- En stor andel av den energi som behövs är förnybar



2.1 Klimatskal

2.1.1 Byggnadens volym (formfaktor A_{oms}/A_{temp})

Inom kvarter 5 planeras två vinkelbyggnader som skapar ett kvarterformat område av öppen karaktär. Kvarteret är vridet så hörnen av vinklarna pekar åt norr respektive söder. Vinklarna formas av två vardera lamellbyggnader som trappar från fyra våningar i söder till sju våningar i norr. Detta gör att samtliga fyra lameller har en fasad åt sydost eller sydväst som kan få bidrag av solstrålning under årets kallare perioder.

Utformningen av lamellerna har många utskjutande och indragna partier vilket skapar vinklar och hörn. Detta gör att formfaktorn ligger på 1.1.

2.1.2 Andel fönster i fasader (A_f/A_{temp})

Andel fönster i fasad är cirka 10%. Kvoten styrs i hög grad av befintliga dagljuskra.

2.1.3 Byggnadsdelars U-värden

För att klara de energikrav som ställs behöver stor vikt läggas vid ett energieffektivt klimatskal där U-medelvärdet kan behövas sättas lägre än krav inom BBR samt köldbryggors storhet minimeras byggtkniskt. I nuläget har endast uppskattningar gjorts för U-värden på några byggnadsdelar inom klimatskalet. Dessa kan behöva justeras i en mer detaljerad projektering.

Byggnadsdel	U-Värde [W/m ² *K]
Ytterväggar	0,16
Tak	0,08
Fönster	0,9

2.2 Energieffektiva installationer

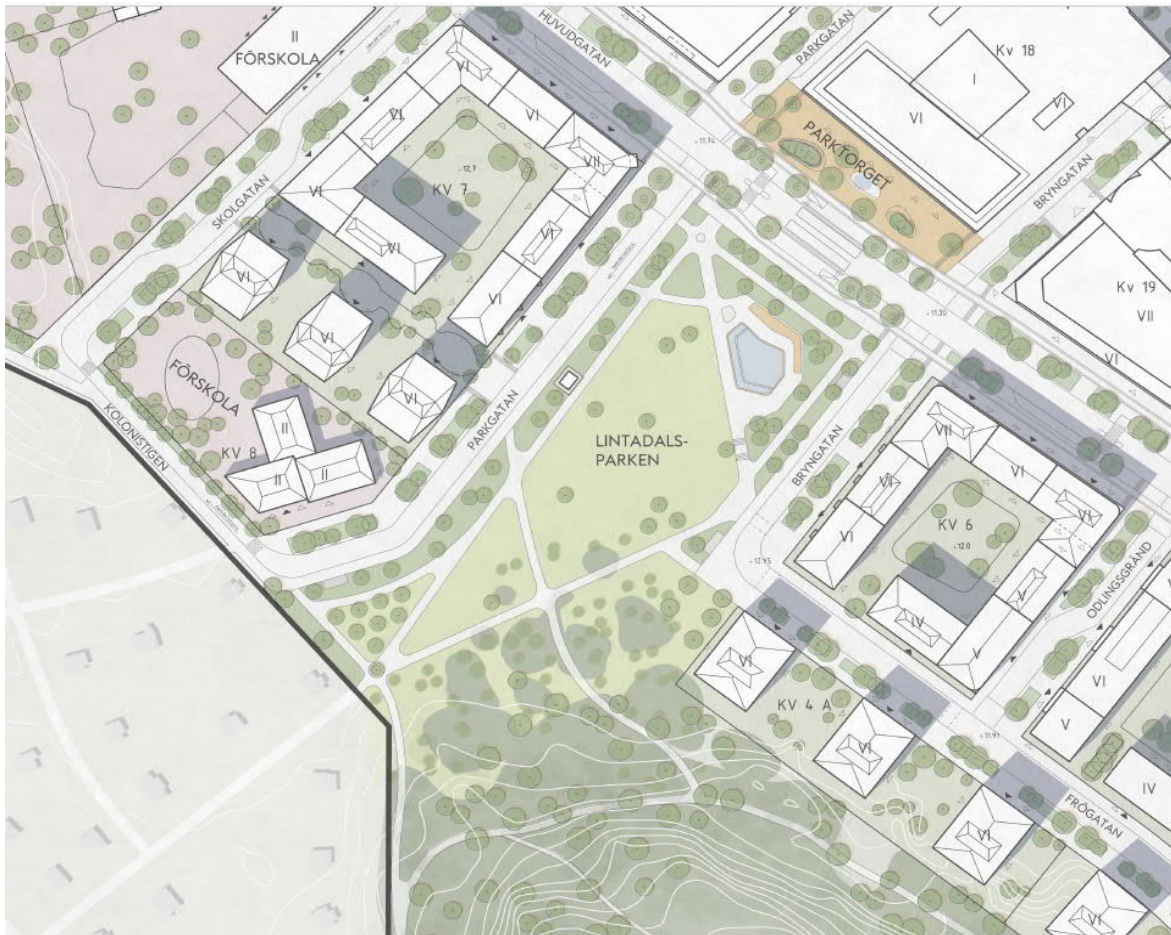
Installationer väljs varsamt för att fastighetens energiförbrukning skall hållas låg. Uppvärmning kommer bestå av fjärrvärme.

De åtgärder som görs skall sammantaget ge goda förutsättningar för att byggnaderna klarar de krav på energiförbrukningen som ställs från Stockholms stad samt på U-medelvärde och primärenergitalet inom BBR.

PM Energi i detaljplaneskedet

Arbetsmaterial

Byggaktör:	<i>Fastpartner Bromma AB</i>
Kvartersnummer:	<i>Del av 4, 6, 7, 8</i>
Kontaktperson 1:	<i>Göran Westberg, Ebab</i> goran.westberg@ebab.se , 0708-34 30 85
Kontaktperson 2:	<i>Svante Hedström</i> svante.hedstrom@fastpartner.se , 08- 402 34 60
Energisamordnare:	<i>Mathilde Johnni,</i> mathilde.johnni@bengtdahlgren.se , 0725-82 62 36
Diarienummer – detaljplan:	2017-16020



Översiktbild kv 4 (del av), 6, 7 och 8

Inledning

Gällande krav i projektet är:

- BBR flerbostadshus: 75 kWh/m²
- Stockholm stads energikrav: 55 kWh/m²
- Ambition om att nå BREEAM-SE 2017 Betyg Excellent

Slutsats

Samtliga byggnader bedöms ha en specifik energianvändning omkring 55 kWh/m² utifrån formfaktor och uppskattat U-medelvärde. Byggnaderna är därmed på väldigt god väg att uppfylla stadens energikrav samt övriga ställda krav i projektet. Byggnadernas energiprestanda kommer fortsatt bevakas noggrant för att säkerställa att ovan krav uppfylls.

1. Energitkrav och mål

Detta PM avser de åtta bostadshusen i kv 4, 6 och 7. Två utav dessa är lamellhus och sedan finns det två typer av punkthus, tre utav varje typ.

Gällande krav i projektet är:

- BBR flerbostadshus: 75 kWh/m²
- Stockholm stads energikrav: 55 kWh/m²
- Ambition om att nå BREEAM-SE 2017 Betyg Excellent

Anlitad energi- och Breeamsamordnare är Bengt Dahlgren AB Stockholm. Samtliga krav på energiprestanda kommer följas upp i varje skede genom att genomföra energiberäkningar. Ändringar under projekterings gång kommer utvärderas för att säkerställa att de bidrar till att uppfylla kraven på energiprestanda. Energisamordnaren kommer ha ett tätt samarbete med projektledningen, arkitekten och övriga i projekteringsgruppen.

2. Energieffektiv byggnad

Att minska energibehovet är den grundläggande och viktigaste i arbetet att skapa energieffektiva byggnader. Grundpelarna är:

- Energieffektivt klimatskal
- Energieffektiva installationer
- Passiva lösningar och smart reglering
- En stor andel av den energi som behövs är förnybar



För att erhålla energieffektiva byggnader kommer bland annat byggnadens formfaktor, fönsterandel utvärderas och optimeras. Utöver det planeras det för olika typer av energieffektiva installationer för att minska energibehovet i byggnaderna, se beskrivet i kapitel 2.2 nedan. Samt så kommer energieffektiva val göras kring klimatskalet. Under projektets gång kommer byggnadernas energiprestanda utvärderas kontinuerligt för att säkerställa att byggnaderna är energieffektiva och uppfyller de ställda energikraven i projektet.

2.1 Klimatskal

2.1.1 Byggnadens volym (formfaktor A_{oms} / A_{temp})

Byggnadens utformning, formfaktor, orientering, och skuggning från kringliggande natur och byggnader påverkar dess energianvändning och därför är viktiga att beaktas i tidigt skede. Desto mer kompakt en byggnad är, desto mer energieffektiv blir den. En byggnad med flera hörn eller vinklar ger ökad värmeförlust. Nedan presenteras byggnadernas omslutande area, A_{temp} och formfaktor.

	AOMSL	ATEMP	FORMFAKTOR
KV 4 PUNKTHUS	2 020	2 255	0,89
KV 6 LAMELLHUS	12 010	11 875	1,01
KV 7 LAMELLHUS	13 700	13 980	0,98
KV 7 PUNKTHUS	1 970	2 110	0,93

2.1.2 Andel fönster i fasader (A_f / A_{temp})

Nedan presenteras andel fönster i fasad

	ANDEL FÖNSTER I FASAD ($A_{FÖNSTER}/A_{FASAD}$)	ANDEL FÖNSTER I FASAD ($A_{FÖNSTER}/A_{TEMP}$)
KV 4 PUNKTHUS	29 %	16 %
KV 6 LAMELLHUS	34 %	16 %
KV 7 LAMELLHUS	36 %	17 %
KV 7 PUNKTHUS	26 %	14 %

2.1.3 Byggnadsdelars U-värden

Följande U-värde planeras det för. Dessa U-värde kommer följas upp för att säkerställa dels att krav på U-medel samt krav på energiprestanda uppfylls.

KONSTRUKTION	U-VÄRDE
FÖNSTER	0,90
ENTRÉPARTIER	1,10
TÄTA PARTIER (VID FÖNSTER)	0,16
DÖRR/PORT	1,20
FASAD	0,16
U-VÄRDE TAK	0,10
U-VÄRDE PLATTA	0,10
U-VÄRDE KÄLLARVÄGG	0,14

2.2 Energieffektiva installationer

Nedan beskrivs olika energieffektiva installationer som planeras för att erhålla energieffektiva byggnader.

2.2.1 Energisystem

Byggnaderna planeras värmas med fjärrvärme alternativt bergvärme.

Ingen kyla planeras installeras för bostäderna.

Det kommer tas fram en mätplan i enlighet med BREEAM-SE. Energin kommer följas upp med hjälp av displayenheter där man kan avläsa respektive energilag.

2.2.2 Ventilation

För bostäderna planeras FTX med återvinningsgrad om 80 % eller bättre, samt SFP-tal 1,5 eller bättre.

Drifttiden för ventilationen är dygnet runt.

Ventilationen utförs som CAV samt möjlighet till forcering i spiskåpor.

2.2.3 Energieffektiva blandare

För att minska vattenförbrukningen planeras det för energieffektiva blandare. Dessa ska uppfylla krav enligt BREEAM-SE.

2.2.4 Avloppsvärmeväxlare

Det planeras för avloppsvärmeväxlare för att minska energianvändningen.

2.2.5 VVC-förluster

Rören för värme och varmvattencirkulation planeras att samisoleras för att minimera VVC-förluster. Andra tekniker för att ytterligare minska VVC-förlusterna kan även det vara aktuellt.

2.2.6 Solskydd

Det planeras för öppningsbara fönster med möjlighet till installation av mellanliggande persienner.

2.2.7 Förnybar energi

Ingen förnybar energi planeras i nuläget.

2.3 Förväntad energiprestanda

Projektet är i ett väldigt tidigt skede, därför har ännu ingen noggrann energiberäkning utförts i ett energiberäkningsprogram. Den specifika energianvändningen har istället bedömts utifrån byggnadernas geometriska utformning. Byggnadens formfaktor, omslutande area (klimatskal) dividerat med tempererad golvyta (A_{temp}), används för att bedöma byggnadens energipotential. Omslutande area definieras som klimatskal mot uppvärmda ytor (golvytor som medräknas i A_{temp}).

Resultatet nedan visar på att energianvändningen (förutsatt att det är fjärrvärme) ligger i linje eller strax över stadens krav. Skulle byggnaden värmas med bergvärme skulle projektet ha en marginal mot kravet. Notera dock att dessa beräkningar ännu inte tagit hänsyn till alla energieffektiva åtgärder som beskrivits ovan, så energiprestandan kan förväntas vara ännu bättre än de uppskattade värdena nedan.

Eftersom projektet är väldigt måna om att ha en energianvändning om högst 55 kWh/m², helst ännu lägre, har dessa tidiga bedömningar av energianvändningen genomförts. Dessa bedömningar ger en fingervisning att projektet har rätt förutsättningar för att klara stadens krav på energianvändning. Bedömningarna används även för att i ett så tidigt skede som möjligt kunna göra de nödvändiga åtgärder som krävs i projektet för att kunna säkerställa att kravet om 55 kWh/m² uppfylls. Byggnadernas energiprestanda kommer därför fortsatt bevakas och utredas noggrant för att säkerställa att kravet om 55 kWh/m² uppfylls.

FÖRVÄNTAD SPECIFIK ENERGIANVÄNDNING (KWH/M²)

KV 4 PUNKTHUS	55
KV 6 LAMELLHUS	57
KV 7 LAMELLHUS	57
KV 7 PUNKTHUS	55

PM Energi i detaljplaneskedet

Arbetsmaterial

<i>Byggaktör:</i>	<i>Fastpartner Bromma AB</i>
<i>Kvartersnummer:</i>	<i>15, 16</i>
<i>Kontaktperson 1:</i>	<i>Göran Westberg, Ebab</i> goran.westberg@ebab.se , 0708-34 30 85
<i>Kontaktperson 2:</i>	<i>Svante Hedström</i> svante.hedstrom@fastpartner.se , 08- 402 34 60
<i>Energisamordnare:</i>	<i>Mathilde Johnni,</i> mathilde.johnni@bengtdahlgren.se ; 0725-82 62 36
<i>Diarienummer – detaljplan:</i>	<i>2017-16020</i>



Översiktbild kv 15 och 16

Inledning

Gällande krav i projektet är:

- BBR lokaler: 70 kWh/m²
- Stockholm stads energikrav: 55 kWh/m²
- Ambition om att nå BREEAM-SE 2017 Betyg Excellent

Slutsats

Byggnadernas energianvändning är under utredning. En tidig beräkning i IDA ICE för kv 16 tyder på en specifik energianvändning omkring 55 kWh/m². Dock finns det bland annat en del osäkerheter kring vilken typ av verksamheter som kommer inrymmas i lokalerna, vilket påverkar t.ex. ventilationssystemlösning.

Byggnaderna är därmed på god väg att uppfylla stadens energikrav samt övriga ställda krav i projektet. Byggnadernas energiprestanda kommer fortsatt bevakas noggrant för att säkerställa att ovan krav uppfylls.

1. Energitkrav och mål

Detta PM avser de två verksamheterna i kv 15 och 16. PM:et avser inte Lintaverken i kv 15.

Gällande krav i projektet är:

- BBR lokaler: 70 kWh/m²
- Stockholm stads energikrav: 55 kWh/m²
- Ambition om att nå BREEAM-SE 2017 Betyg Excellent

Anlitad energi- och Breeamsamordnare är Bengt Dahlgren AB Stockholm. Samtliga krav på energiprestanda kommer följas upp i varje skede genom att genomföra energiberäkningar. Ändringar under projekteringsens gång kommer utvärderas för att säkerställa att de bidrar till att uppfylla kraven på energiprestanda. Energisamordnaren kommer ha ett tätt samarbete med projektledningen, arkitekten och övriga i projekteringsgruppen.

2. Energieffektiv byggnad

Att minska energibehovet är den grundläggande och viktigaste i arbetet att skapa energieffektiva byggnader. Grundpelarna är:

- Energieffektivt klimatskal
- Energieffektiva installationer
- Passiva lösningar och smart reglering
- En stor andel av den energi som behövs är förnybar



För att erhålla energieffektiva byggnader kommer bland annat byggnadens formfaktor, fönsterandel utvärderas och optimeras. Utöver det planeras det för olika typer av energieffektiva installationer för att minska energibehovet i byggnaderna, se beskrivet i kapitel 2.2 nedan. Samt så kommer energieffektiva val göras kring klimatskalet. Under projektets gång kommer byggnadernas energiprestanda utvärderas kontinuerligt för att säkerställa att byggnaderna är energieffektiva och uppfyller de ställda energikraven i projektet.

2.1 Klimatskal

2.1.1 Byggnadens volym (formfaktor A_{oms} / A_{temp})

Byggnadens utformning, orientering, och skuggning från kringliggande natur och byggnader påverkar dess energianvändning och därför är viktiga att beaktas i tidigt skede. Desto mer kompakt en byggnad är, desto mer energieffektiv blir den. En byggnad med flera hörn eller vinklar ger ökad värmeförlust. Nedan presenteras byggnadernas omslutande area, A_{temp} och formfaktor.

	AOMSL	ATEMP	FORMFAKTOR
KV 15	12 040	8 910	1,35
KV 16	23 345	18 660	1,25

2.1.2 Andel fönster i fasader (A_f / A_{temp})

Nedan presenteras andel fönster i fasad

	ANDEL FÖNSTER I FASAD ($A_{FÖNSTER}/A_{FASAD}$)	ANDEL FÖNSTER I FASAD ($A_{FÖNSTER}/A_{TEMP}$)
KV 15	42 %	31 %
KV 16	41 %	23 %

2.1.3 Byggnadsdelars U-värden

För att erhålla energieffektiva byggnader krävs det att klimatskalet är väldigt bra. Projektet är dock i ett väldigt tidigt skede, därav är inga preliminära U-värden ännu bestämda. Då detta är en viktig del för byggnadernas energiprestanda, kommer byggnadernas U-värden senare att samordnas och kravställas på ett sådant sätt så att tillräckligt bra U-värden projekteras in i byggnaden.

2.2 Energieffektiva installationer

Nedan beskrivs olika energieffektiva installationer som planeras för att erhålla energieffektiva byggnader.

2.2.1 Energisystem

Planerat uppvärmnings- respektive kylsystem är fjärrvärme respektive fjärrkyla alternativt ett energilager.

Det kommer tas fram en mätplan i enlighet med BREEAM-SE. Energin kommer följas upp med hjälp av displayenheter där man kan avläsa respektive energilag.

2.2.2 Ventilation

För verksamheterna planeras FTX med återvinningsgrad om 80 % eller bättre, samt SFP-tal 1,5 eller bättre.

Ventilationen utförs som VAV i kontorsytorna och CAV i övriga utrymmen.

VAV styrs på temperatur och CO₂-nivå.

Drifttiden för ventilationen är uppskattad till 07-19 mån-fre.

Byggnaden kylv med undertempererad luft inom kontorsytor.

För övriga ytor kan komma att installeras kylbafflar alternativt fläktluftkylare beroende av hyresgästkrav.

2.2.3 Energieffektiva blandare

För att minska vattenförbrukningen planeras det för energieffektiva blandare. Dessa ska uppfylla krav enligt BREEAM-SE.

2.2.4 Avloppsvärmeväxlare

Det planeras inte för avloppsvärmeväxlare för att minska energianvändningen, då vattenanvändningen förväntas vara låg.

2.2.5 VVC-förluster

Rören för värme och varmvattencirkulation planeras att samisoleras för att minimera VVC-förluster. Andra tekniker för att ytterligare minska VVC-förlusterna kan även det vara aktuellt.

2.2.6 Solskydd

Det planeras installeras solskydd för att bland annat minska kylbehovet.

2.2.7 Förnybar energi

Solceller planeras installeras på fasaden i kv 16 mot huvudgatan. Möjlighet för solceller kommer studeras för kv 15.

2.3 Förväntad energiprestanda

Projektet är i ett väldigt tidigt skede, dvs det finns stora osäkerheter kring bland annat vilken typ av verksamhet som kommer inrymmas i lokalerna. Detta i sin tur påverkar t.ex. val av ventilationssystem. Men för att ändå få en uppfattning om byggnadernas energiprestanda har en tidig beräkning i IDA ICE genomförts för kv 16 utifrån uppskattad fördelning av verksamheter och luftflöden. Kv 15 bedöms ha liknande förutsättningar som kv 16. Mer detaljerade beräkningar kommer utföras i senare skede när det finns mer information för att säkerställa att vi når de ställda kraven i projektet.

Resultatet nedan visar på att energianvändningen (förutsatt att det är fjärrvärme) ligger strax över stadens krav. Skulle byggnaden värmas med bergvärme skulle projektet ha en marginal mot kravet. Notera dock att dessa beräkningar ännu inte tagit hänsyn till alla energieffektiva åtgärder som beskrivits ovan, så energiprestandan kan förväntas vara ännu bättre än de uppskattade värdena nedan.

Eftersom projektet är väldigt måna om att ha en energianvändning om högst 55 kWh/m², helst ännu lägre, har dessa tidiga bedömningar av energianvändningen genomförts. Dessa bedömningar ger en fingervisning att projektet har rätt förutsättningar för att klara stadens krav på energianvändning. Bedömningarna används även för att i ett så tidigt skede som möjligt kunna göra de nödvändiga åtgärder som krävs i projektet för att kunna säkerställa att kravet om 55 kWh/m² uppfylls. Byggnadernas energiprestanda kommer därför fortsatt bevakas och utredas noggrant för att säkerställa att kravet om 55 kWh/m² uppfylls.

FÖRVÄNTAD SPECIFIK ENERGIANVÄNDNING (KWH/M²)

KV 16	59
--------------	----

PM Energi i detaljplaneskedet

Arbetsmaterial

<i>Byggaktör:</i>	<i>Sagax Projektutveckling AB</i>
<i>Kvartersnummer:</i>	<i>18, 19</i>
<i>Kontaktperson, byggaktör:</i>	<i>Pelle Fochsen, Sagax, pelle.fochsen@sagax.se, +46 703 833 855</i>
<i>Kontaktuppgifter- energisamordnare:</i>	<i>Pelle Fochsen</i>
<i>Diarienummer:</i>	<i>2017-16020</i>



Kvarter 18 och 19

1. Energikrav och mål

Sagax har som ambition att miljöcertifiera byggnaderna enligt BREEAM eller Miljöbyggnad. Den kommande detaljutformningen och projektering kommer därmed noga att följas upp och stämmas av mot det certifieringssystemets angivna värden och krav som följer med val av certifieringsorgan.

Kravet på energiförbrukning enligt BBR är 70 kWh/kvm, år (primärenergi).

Kravet från Stockholms Stad angående energiförbrukning är max 55 kWh/kvm, år. El för uppvärmning och tappvarmvatten viktas med faktor 2 och el för komfortkyla viktas med faktor 3.

2. Energieffektiv byggnad

2.1 Klimatskal

2.1.1 Byggnadens volym (formfaktor A_{oms}/A_{temp})

Byggnadens utformning, formfaktor, orientering, och skuggning från kringliggande natur och byggnader påverkar dess energianvändning och därför är viktiga att beaktas i tidigt skede. *Desto mer kompakt en byggnad är, desto mer energieffektiv blir den. En byggnad med flera hörn eller vinklar ger ökad värmeförlust.*

2.1.2 Andel fönster i fasader (A_f/A_{temp})

För Kv 18 ligger andelen fönster på 4363/18 921 vilket ger 0.23

Kv 19 ligger på 2160/21600 vilket ger 0,10

Arean på fönsterytan kan komma att justeras i kommande detaljprojektering och angivna värden ska ses som en uppskattning i detta skede.

Arbetet med volymstudier på Kv 17 pågår vilket innebär att vi i dagsläget inte kan göra någon närmare beräkning.

2.1.3 Byggnadsdelars U-värden

Byggnaderna är inte detaljstuderade eller projekterade i detta läge då det gäller exakta mått och material i ytterväggar, tak etc som ger de olika byggnadsdelarnas U-värden. I kommande arbeten så kommer vi att arbeta med detta för att säkerställa att vi innehåller de krav som framgår i BBR och för att innehålla eventuella ytterligare krav till följd av miljöcertifiering.

2.2 Energieffektiva installationer

Byggnaderna planeras med fjärrvärme och fjärrkyla för huvudleveranser av energi eventuellt kompletterat med geoenergianläggningar med eller utan värmepumpar för att minska andelen köpt energi.

Luftbehandlingsanläggningarna planeras med hög värmeåtervinningsgrad och låg elförbrukning.

VVC-förlusterna minimeras genom att utföra rörsystem för varmvatten och varmvattencirkulation välisolerade samt genom att minska rörlängder så mycket som möjligt. VVC-systemet utförs så att en god injustering av flöden kan erhållas, eventuellt med termostatiska strypventiler.

För att minska varmvattenbehovet så planeras att blandare med kallstart nyttjas så mycket som möjligt.

För att minimera kylbehoven inom lokalerna så planeras att en effektiv solavskärmning installeras via en mix av solskydd i glas och rörliga solskydd.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 48 700 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com

