

## **MØLLENESET FELT B1, FORSLAG TIL DETALJREGULERING – BYSTYRETS VEDTAK INNSPILL TIL HØYHUSETS MILJØARGUMENTER**

### **1 KONKLUSJON**

Høyhusprosjektet slik det fremstår per i dag, innfrir ikke de kriteriene som gir status som pilotprosjekt hos Fremtidens Byer. Det er heller ikke uttrykt miljøambisjoner basert på andre anerkjente rammeverk.

For at en reguleringsplan skal kunne sikre et prosjekt som gir et faktisk bidrag til å redusere energiforbruk og klimagassutslipp, må det stilles forpliktende krav i reguleringsplanens rammeverk. Ulike bygningsformer, høyhus eller tett/lavt, vil kunne avspeile de gitte kriteriene. Et høyhus med en byggehøyde på 53 meter vil således ikke være eneste formsvar som innfrir den foreslåtte reguleringsbestemmelsen om at *«Bygg innenfor B/F/K skal bygges med installasjoner av forskjellige fornybare energiprodukter som sikrer at bygget produserer mer energi enn bygget totale energiforbruk pr. år og at tiltaket dermed blir et plusshus.»*

Muligheter for produksjon av fornybar strøm lokalt i bygget er avgjørende for å kunne oppnå plusshus-nivå. Vindmøller på taket synes å være en lite realistisk løsning for å ivareta dette. Overslagsberegninger viser at potensiale for strømproduksjon fra solceller langt på vei er like stort med boliger i lavblokker som i et høyhus.

### **2 BAKGRUNN**

Bergen bystyret vedtok den 22.10.14 forslag til detaljregulering: Bergenhus, Gnr. 163, Bnr. 20 m.fl., Mølleneset felt B1. ArealplanID 62740000. Imidlertid er ikke planvedtaket gyldig så lenge innsigelsen fra Hordaland fylkeskommune foreligger. Planforslaget åpner for høyhus med byggehøyde på 53 meter, og utgjør henholdsvis 34,5 og 40 meter over høyeste og laveste angitte byggehøyde i gjeldende reguleringsplan Møllendal øst, felt B1.

Forslagsstiller argumenterer med at høyhusalternativet er en forutsetning for å realisere et plusshus (energipositivt) på tomten, og at dette er et avgjørende argument for å fravike gjeldende reguleringsplans rammer for byggehøyder og bygglinjer. Senest i dokumentasjonen fra forslagsstillers muntlige innlegg før komité for miljø og byutvikling sin behandling av planforslaget, fremgår følgende: *«Med de planlagte energiløsningene og en sterk intensjon om å bli et plusshus er man avhengig av å ha en byggehøyde som foreslått i reguleringsplanen. På grunn av solforhold vil ikke lavblokkalternativet kunne gi samme vesentlig reduserte energibehovet»*

Vi ønsker med dette innspillet å sette fokus på to aspekter ved saken:

- Rammeverk for høyhusforslagets miljøambisjon, og potensialet for å bygge plusshus gitt tomt og program.
- Sammenholde høyhusforslaget med gjeldende reguleringsplans lavblokker for å belyse begge alternativets muligheter til å oppnå status som miljøprosjekter.

### 3 RAMMEVERK FOR MILJØAMBISJON

#### 3.1 Kriterier for vurdering av måloppnåelse

Ambisjonsnivået for et miljøprosjekt må støttes av definisjoner som kan gi målbare resultater, og slik vise til måloppnåelse. I dette tilfellet ønsket forslagsstiller å være pilotprosjekt i Fremtidens Byer, og har gått gjennom en søknadsprosess. Fremtidens Byer (FB) vurderte prosjektet som interessant ut i fra forslagsstiller høye ambisjonsnivå, men ga avslag på søknaden pga. mangelfull utvikling av prosjektet innen en rekke FB-fokusområder. (Avslag sendt prosjekteier 04.11.13). Til tross for dette fremgår det av forslagsstillerens muntlige innlegg den 30.09.14 før komitebehandlingen av planforslaget at «*Mølleneset blir et pilotprosjekt for fremtidens byer hvor krav stilles til økt bærekraft.*»

Avslaget til tross, baseres dette innspillet på at prosjektets miljøambisjon legger FB-kriterier til grunn da det ikke er andre definisjoner/sertifiseringer som er nevnt i beskrivelsen av prosjektet (for eksempel ZEB-senteret sine definisjoner, BREEAM-NOR miljøsertifiseringskriterier, Statsbygg sitt klimagassregnskap etc.). I det følgende vurderes høyhusprosjektet i forhold til sentrale retningslinjer for Pilotprosjekter i Fremtidens Byer:

#### 3.2 Energikonsept

##### Passivhus-standard eller bedre

Dette gir føringer for:

- Planløsninger og utnyttelse av dagslys.
- Vindusarealer, passiv oppvarming ved solinnstråling, solavskjerming.
- Ventilasjons-strategier der naturlige drivkrefter og termisk masse utnyttes.

*Kommentar til Høyhusforslagets løsninger:*

Det nevnes bruk av passivhusteknologi uten at det vises til hvordan fasadeuttrykket (vindusflater kontra tette fasader) reflekterer dette.

##### Produksjon av fornybar energi i form av strøm (solcellemoduler/evt bygningsintegrerte vindturbiner) og/eller termisk energi (solfangere/sjøvannspumpe/fjernvarme).

Dette gir føringer for:

- Orientering av fasader og tak for produksjon av solstrøm (solcellemoduler) og eventuelt varmt vann (solfangere). I begge tilfeller er den mest effektive utnyttelse av solenergien innenfor 45 graders avvik fra sør. Rett øst/vest gir ca. 25 % mindre produksjon av solstrøm. I dette tilfellet ligger østfasaden 20 grader mot nord slik at utbyttet blir enda mindre og energien kan bli uforholdsmessig dyr. Nordfasaden anses ikke som anvendbar gitt de samme kriteriene. Både vertikale og horisontale flater kan utnyttes, men optimal orientering av solcellemodulene er på tak med mest mulig solinnfall, minimal skjerming/skygge og med ca. 45 graders helning fra planet, samt på sørvendte fasader uten skygge. Solfangere er mere effektive, tåler mere skygge og kan orienteres vertikalt på fasade slik at de produserer varmt vann (tappevann) på morgen og ettermiddag når det er størst behov, samt bidra til å dekke noe oppvarming i fyringssesongen.
- Varmepumpeløsning for termisk energi til oppvarming (vannbårent system i BKK-konsesjonsområde), til forvarming av ventilasjonsluft og tappevann. Sjøvanns-varmepumpe i Store Lungegårdsvann ble vurdert i forbindelse med nytt bygg for Kunst- og designhøgskolen (KHiB), men løsningen ble forkastet fordi vannet ble vurdert å være for kaldt om vinteren. Her ble det i stedet valgt å prosjektere videre med en bergvarmepumpe. Selv med en varmepumpe vil det uansett være behov for en ekstra varmekilde, for eksempel fjernvarme eller el-kjel, til



spisslast og back-up ved evt. driftsstans på varmpumpen.

- Strømproduksjon på tomta, fortrinnsvis på byggets overflater, enten ved bruk av solcellemoduler eller bygningsintegreerte vindturbiner (vertikalakse). I begge tilfeller kreves simuleringer av løsningenes effektivitet basert på lokale data som kan sannsynliggjøre energiproduksjonen. Overskudd av strøm forutsettes levert på strømmettet, og til lading av el-biler/hybridbiler.
- Løsning for import/eksport av termisk energi (varmt vann). Solfangere vil gi størst energiproduksjon om sommeren når varmeenergibehovet er minst, og vil normalt dimensjoneres for kun å dekke en begrenset del av varmeenergibehovet over året. Hvis man har en større solfanger-installasjon, vil det i perioder bli overskudd. Dette overskuddet *kan* leveres på returledningene til fjernvarmenettet hvis fjernvarmeleverandøren ser nytten av dette, evt. kan det inngås avtaler med nabobygg som i disse periodene kan nyttiggjøre seg varmtvannet. Levering til fjernvarmenettet er generelt krevende å få til fordi det forutsetter en viss temperatur på vannet.

#### *Kommentar til Høyhusforslagets løsninger:*

Det beskrives at deler av takflate og sørfasade, samt balkongforkant benyttes til solcellemoduler og solfangere. Det spesifiseres ikke i hvilket omfang (antall m2) eller hvilke produkter som skal benyttes hvor. (Forslagsstiller har patent på eget produkt egnet for balkong, ref. vedlegg fra FB). Hvis det er solfangere som dominerer, evt. løsning med kombinert solfangere og solceller, bør det synliggjøres en strategi for anvendelse av overskuddsenergien (varmt vann). Hvis det er solcellemoduler som dominerer er det kun sørfasaden, vestfasaden og takflaten som gir optimal effektivitet. I tillegg skal det benyttes vindturbiner. (Her savnes dokumentasjon på effekt forutsatt lokale vinddata). Utover dette går det frem at det (antageligvis) installeres sjøvannsvarmepumpe. Hva gjelder fjernvarme er det tilknytningsplikt (BKK konsesjonsområde). Den kan imidlertid fravikes hvis man kan dokumentere mer miljøvennlig energiforsyningsløsning. Det nevnes altså en rekke tiltak knyttet til produksjon av fornybar energi, uten at det redegjøres for et helhetlig energikonsept for plusshus.

#### *Kommentar til bruk av vindturbiner:*

Vertikalakse vindturbiner er langt mindre effektive enn horisontalakse vindturbiner, og målinger her divergerer mye fra leverandørdata/simuleringer grunnet lokale forhold. Optimalisering for energiproduksjon med horisontalakse vindturbiner er derimot vanskelig å integrere i bygg da det kreves god høyde over bygget for å unngå turbulens (min 10 m over høyeste punkt). Vibrasjoner krever forsterket konstruksjon med betong/stål som igjen gir negativt utslag på CO<sub>2</sub>-regnskapet for materialer. I tillegg er støy et negativt moment i bysituasjonen.

### **3.3 Øvrige strategier som sørger for reduksjon av klimagassutslipp**

Dette gir føringer for:

- Reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp knyttet til energibruk til drift (se avsnitt om energikonsept)
- Reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp knyttet til materialer (produksjon/transport) gir føringer for blant annet valg av bærekonstruksjon, vedlikeholdstakt og type/mengde teknologi.
- Reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp knyttet til transport krever at prosjektet har en mobilitetsstrategi som støtter grønn mobilitet, jf FBs veileder.
- Vannhåndtering

Høyhusforslaget nevner ingen konkrete tiltak hva gjelder CO<sub>2</sub>-kutt. Fra FB etterlyses en mobilitetsplan der det settes fokus på minimalisering av biltrafikk ved prioritering av kollektivtransport, sykkel- og gangtrafikk, løsninger for ladbare biler, bilkollektiv som reduserer behov for parkering osv. Se FB veileder for grønn mobilitet i byområder (link til veileder under).

Hva gjelder håndtering av overvann er det en del av konseptet at dreneringen er forbedret med et mindre fotavtrykk.

### 3.4 Andre kvalitetskrav

Dette gir føringer for:

- Ivareta bymiljø og arkitektoniske kvaliteter
- Dokumentasjon rundt klimatilpasning
- Dokumentere påvirkning på mikroklima rundt bygget (deriblant vind)

Høyhusforslaget nevner følgende kvalitetstiltak: Prosjektets reduserte fotavtrykk åpner for økt ferdsel til vannet for området sett under ett. Imidlertid er vår vurdering at etablering av et nærliggende åpent byrom/grøntareal vil være konkurrerende i forhold til Byallmenningen både i sitt avtrykk og i sitt tilbud. Byallmenningen er gjennom gjeldende reguleringsplan alt definert som fellesarena for det urbane liv.

Det hevdes at byggets utforming gir mer gunstig solforhold på Byallmenningen enn lavblokker. Da sammenlikningen gjelder forslagsstillers eget lavblokkalternativ som fraviker fra gjeldende reguleringsplan i volum og høyde, har vi lagt ved et sol-/skyggestudie med de volumer som ligger i gjeldende reguleringsplan. Dette viser at gjeldende reguleringsplan gir mer gunstige solforhold på Byallmenningen enn forslagsstillers alternativ 2. Videre kommer det foreslåtte høyhuset til å skyggelegge fullstendig for kveldssolen på Kunstallmenningen, det offentlig tilgjengelige uterommet ved Kunst- og designhøgskolen.

Forslagsstiller hevder at prosjektet vil bli et signalbygg som vil trekke positiv oppmerksomhet til området. Hva gjelder signalbygg og arkitektonisk kvalitet, er det blant annet mangelfull utvikling av dette som ligger til grunn for avslag fra FB. Se vedlegg. I gjeldende reguleringsplan har den nye Kunst- og designhøgskolen fått rollen som områdets identitetsskaper. Vår vurdering er at som forsterkende signal i forhold til Kunst- og designhøgskolen, har høyhuset kun ødeleggende virkning.

Dokumentasjon rundt klimatilpasning er ikke utarbeidet (utover overvannshåndtering), og prosjektets påvirkning på mikroklima knyttet til vind står udokumentert slik forslagsstiller har lagt det frem pr i dag.

## 4 POTENSIAL FOR PLUSSHUS

### 4.1 Tomteutnyttelse for lavblokker i gjeldende reguleringsplan og høyhusforslaget

Sammenstilling BRA:

- Reguleringsplanens lavblokker i felt B1: 7500 m<sup>2</sup> BRA  
Maks utnyttelse % BRA=250 %, areal =3,0 da - dvs. maks utbyggingsareal er 7500 m<sup>2</sup> BRA
- Høyhusforslaget: ca. 7500 m<sup>2</sup> BRA  
I saksfremstillingen i byrådssaken står følgende: «Utnyttelsen er oppgitt på plankartet å være 245% BRA beregnet ut fra avgrensningen til B1 i gjeldende plan. Byggehøyden er satt til cote 53 der det tillates et tilbaketrasket takoppbygg på inn til 4 m på inn til 10% av takflaten».

Tomteutnyttelsen og antall m<sup>2</sup> BRA er altså den samme i begge alternativer.

### 4.2 Utnyttbare flater for produksjon av fornybar energi i gjeldende reguleringsplan og høyhusforslaget

Sammenstilling av bruttoareal fasader og tak (vinduer inkludert):

- Takarealet i reguleringsplanens lavblokker: Ca. 1700 m<sup>2</sup> (arealer i skygge tatt ut – ca. 5 %)



- Takarealet i høyhusalternativet: Ca. 730 m<sup>2</sup> (hele takflaten)
- Sørfasade i reguleringsplanens lavblokker: Ca. 820 m<sup>2</sup> (arealer i skygge tatt ut – ca. 25 %)
- Sørfasade i høyhusalternativet: Ca. 1300 m<sup>2</sup> (medregnet inntrukken toppetasje)
- Vestfasade i reguleringsplanens lavblokker: Ca. 570 m<sup>2</sup> (arealer i skygge tatt ut – ca. 10 %)
- Vestfasade i høyhusforslaget: ca. 1000 m<sup>2</sup> (medregnet inntrukken toppetasje)

Reguleringsplanenes lavblokker har totalt et større takareal, som er mest gunstig med hensyn til solenergiproduksjon (+ ca. 670 m<sup>2</sup>)

Høyhusalternativet har mere vertikale fasader (+ ca. 900 m<sup>2</sup>)

Muligheter for produksjon av fornybar strøm lokalt i bygget er avgjørende for å kunne oppnå pluss-huss-nivå. Et høyhus gir mindre takareal pr kvadratmeter BRA enn lavblokker, men større fasadeareal. Potensialet for produksjon av strøm fra solceller er større på horisontale flater enn vertikale flater. På dette nivået er det noen faktorer som gir usikkerhet i beregningene, f.eks. vindusareal, fordeling av vinduer på fasadene, og hvor stor del av takflatene som kan dekkes av solceller. Selv om man med lavblokker i dette tilfellet får noe skjerming fra bygninger og terreng, så viser overslagsberegninger at potensiale for strømproduksjon fra solceller langt på veg kan gi samme produksjon av solstrøm som et høyhus. Hvis man ser bort fra eventuelle vindmøller på taket, så er det ikke grunnlag for å hevde at høyhuset gir fordeler med hensyn til produksjon av fornybar strøm.

## 5 OPPSUMMERING

For å kunne vurdere høyhusforslagets miljøkvaliteter, er prosjektet avhengig av at ambisjonene er basert på et rammeverk som kan begrunne miljøgevinsten. Prosjektet slik det fremstår pr i dag tilfredsstillende ikke kriteriene som gir status som pilotprosjekt hos Fremtidens Byer. Det er heller ikke uttrykt miljøambisjoner basert på andre anerkjente rammeverk.

For at reguleringsplanen skal kunne sikre et prosjekt med et ambisjonsnivå som gir et faktisk bidrag til å redusere energiforbruk og klimagassutslipp, er det viktig at det stilles forpliktende krav om at ambisjonene er basert på et rammeverk som er anerkjent i bransjen. I neste rekke vil ulike formsvar avspeile kriteriene i rammeverket.

Muligheter for produksjon av fornybar strøm lokalt i bygget er avgjørende for å kunne oppnå pluss-huss-nivå. Vindmøller på taket synes å være en lite realistisk løsning for å ivareta dette. Overslagsberegninger viser at potensialet for strømproduksjon fra solceller langt på veg kan bli like stort med lavblokker som med et høyhus.

### Linker

Fremtidens Byer og Future Built – linker til verktøy og metoder (pluss-husdefinisjon, Veileder grønn mobilitet i byområder, etc.):

<http://www.futurebuilt.no/ressursbank>

<https://www.bergen.kommune.no/aktuelt/tema/framtidensbyer>

*Snøhetta og Rambøll har bidratt i vurderingene som fremgår av dette notatet.*