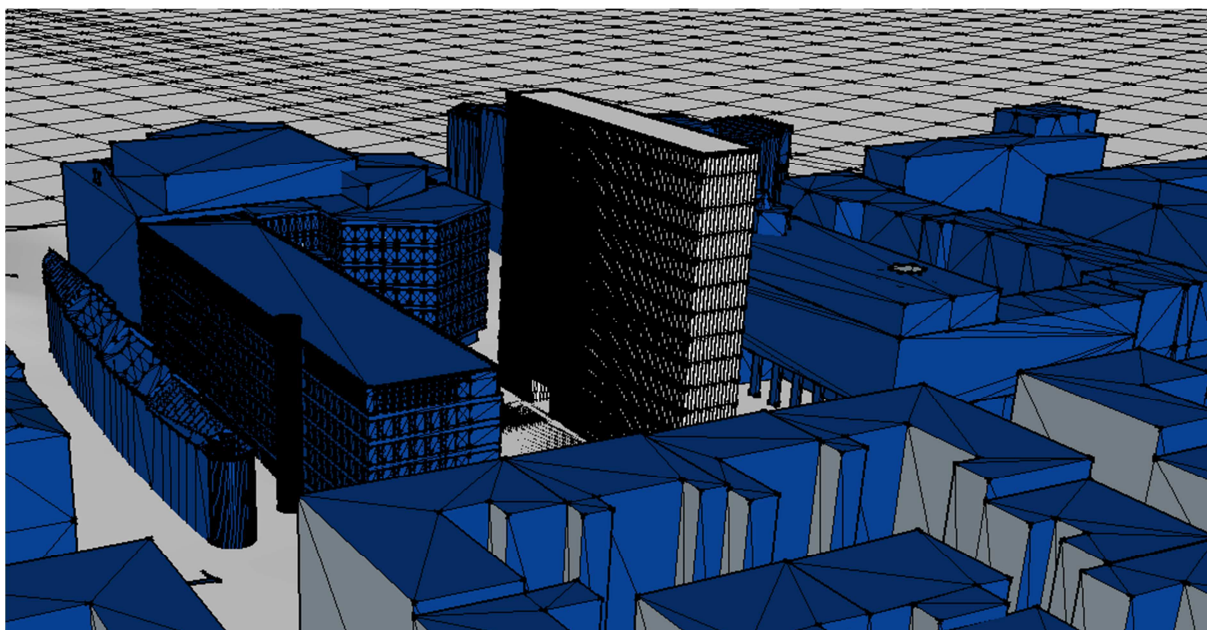


Magnus Asp

RAPPORT NR 2013-2

Diskussion av vindmiljön kring Trygg-Hansas planerade höghus på Kungsholmen, Stockholm



Pärmbild

Visualisering av det planerade höghuset, framtagen av Wingårdh Arkitektkontor AB.

**RAPPORT NR 2013-2**

Författare:

Magnus Asp

Granskningsdatum:

2013-01-18

Uppdragsgivare:

Trygg-Hansa

Granskare:

D. Segersson, L. Caldarulo

Dnr:

2013/7/9.5

Version:

1.0

Uppdragstagare

SMHI**601 76 Norrköping**

Projektansvarig

Magnus Asp**011 – 495 85 15****magnus.asp@smhi.se**

Uppdragsgivare

Trygg-Hansa

Kontaktperson

Anders Johansson

Distribution

Klassificering

Nyckelord

Vindstudie, vindkomfort, Kungsholmen, Stockholm

Övrigt

Denna sida är avsiktligt blank

Innehållsförteckning

1	SAMMANFATTNING	3
2	BAKGRUND OCH SYFTE	5
3	ALLMÄN ÖVERSIKT AV VINDKOMFORTEN PÅ KUNGSHOLMEN....	5
4	METEOROLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	5
5	ALLMÄNT OM VIND OCH VINDKOMFORT	9
6	GENOMGÅNG AV VINDKOMFORTEN KRING BYGGNADEN	9
6.1	Västra sidan om byggnaden (gården)	10
6.2	Östra sidan om byggnaden (Scheelegatan)	12
7	SLUTSATSER	13

Denna sida är avsiktligt blank

1 Sammanfattning

På uppdrag av Trygg-Hansa, har SMHI utfört en bedömning av vindklimatet vid ett planerat höghus på Kungsholmen i centrala Stockholm. Syftet med utredningen är att klargöra vilken effekt den planerade byggnaden kan förväntas få på vindmiljön.

Det bör påpekas att resultaten i rapporten endast är en indikation på hur vindklimatet kan komma att bli. För mer tillförlitliga resultat krävs modellberäkningar.

Följande slutsatser dras:

- Den omgivande bebyggelsen ger ett generellt skydd mot höga medelvindar i området kring den planerade byggnaden.
- Vid blåsiga tillfällen med vind mellan väst och nordväst kan man, längs byggnadens västra fasad uppleva en viss komfortförsämring på grund av byig vind.
- Mitt på gården kommer det i de flesta fall troligen inte att bli några större problem med vindmiljön
- Områdena vid byggnadens hörn kan vid vissa tillfällen upplevas som blåsigt eller byigt. Det nordvästra hörnet är mest utsatt då det påverkas vid västlig vind, den vanligaste vindriktningen.
- Det krävs modellberäkningar för att ge en tydligare bild av förväntad vindmiljö.

Denna sida är avsiktligt blank

2 Bakgrund och syfte

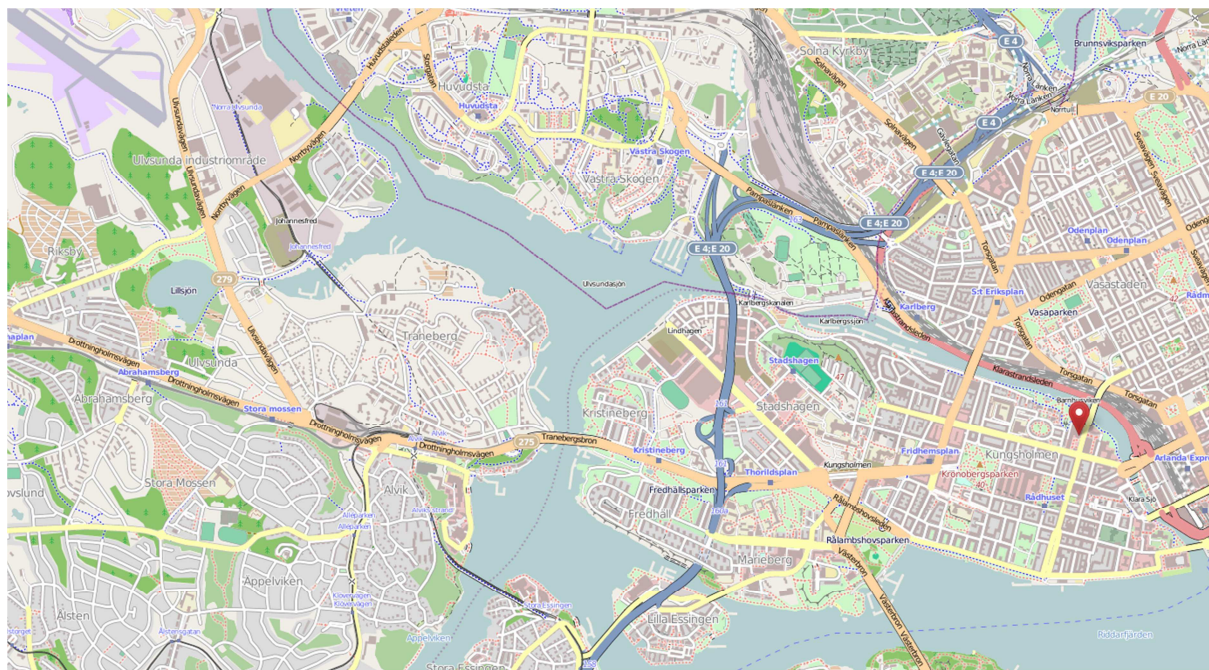
Trygg-Hansa planerar nybyggnation av ett kontorshöghus på Kungsholmen i centrala Stockholm. Då närmiljön kring den höga byggnaden befaras bli vindutsatt har Trygg-Hansa bitt SMHI utföra en bedömning av vindklimatet för att klargöra vilken effekt den planerade byggnaden kan förväntas få på vindmiljön.

I studien bedöms vindklimatet utifrån vindstatistik, områdets utformning och erfarenheter från tidigare liknande projekt. Den redovisade diskussionen är tänkt att belysa om en ogynnsam vindmiljö kan förväntas, samt ge ett första underlag om man avser införa vindskyddande åtgärder.

Det bör påpekas att resultaten i rapporten endast är en indikation på hur vindklimatet kan komma att bli. För mer tillförlitliga resultat krävs omfattande modellberäkningar.

3 Allmän översikt av vindkomforten på Kungsholmen

Platsen för det planerade höghuset, markerad med en röd punkt i Figur 1, ligger på den nordöstra delen av Kungsholmen i centrala Stockholm. Följaktligen är platsen omgiven av stadsbebyggelse i alla väderstreck. Den täta bebyggelsen i närområdet gör att den planerade byggnaden kommer att ligga relativt skyddad och eventuella problem med vindmiljön bedöms bero nästan uteslutande på den förstärkning av vinden som byggnaden själv orsakar. Detta på grund av att byggnaden höjer sig ca 20-30 m över omgivande bebyggelse.



Figur 1. Geografisk översikt. Det planerade höghusets lokalisering på Kungsholmen är markerad med röd punkt. Kartunderlaget kommer från openstreetmap.org.

4 Meteorologiska förutsättningar

Analysen av de meteorologiska förutsättningarna baseras på mätdata från stationen Bromma flygplats från perioden 1961 – 2009. I analyserna i denna studie har det antagits att vindklimatet vid mätstationen vid Bromma flygplats liknar det på Kungsholmen. Avståndet till Bromma Flygplats är endast 6 km och mätstationen bedöms vara rimlig att utnyttja data från, vid en studie av det aktuella slaget.

I Figur 2 till Figur 6 visas vindrosor från Bromma flygplats mätstation. Vindrosorna visar vindriktningsförhållandena på 10 meters höjd. Vindriktningen anger den riktning varifrån vinden blåser. Ringar för procentsats av antalet observationer finns utritade i figurerna.

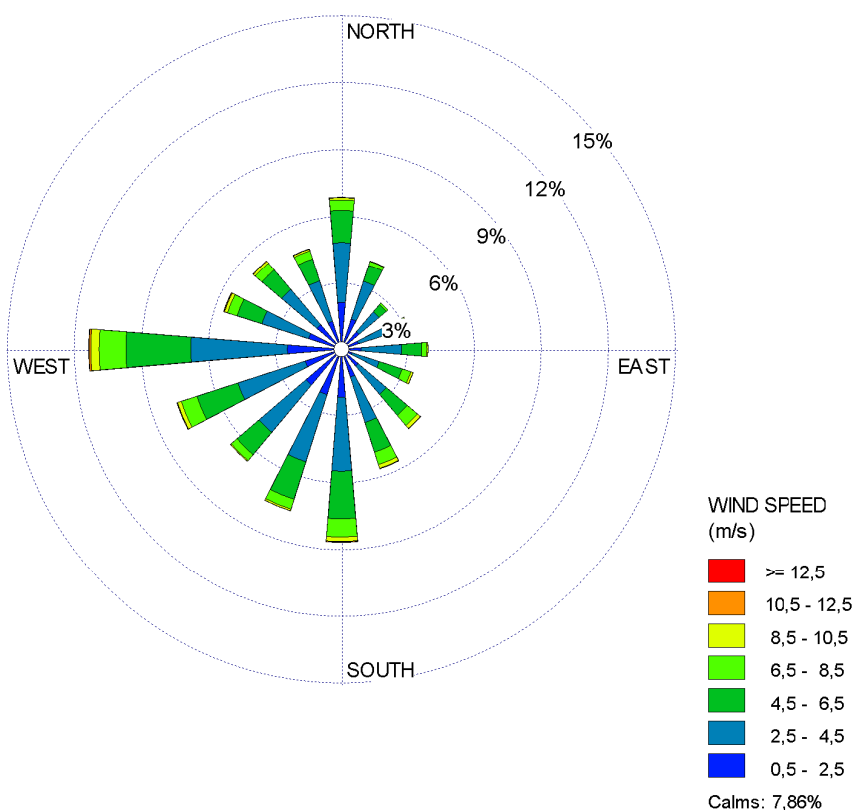
Figur 2 visar en vindros för hela året. Det är vanligast med vindar från sektorn väst till syd över sydväst, där rakt västlig vind är mest förekommande, ca 11 % av tiden. Även vindar från nord är relativt vanliga och förekommer ca 7 % av tiden.

Figur 3 visar att sydliga vindar är allra vanligast vid regn eller duggregn och i Figur 4 visas att nordliga vindar är vanligast i samband med snö eller snöblandat regn. Sammanfattningsvis visar dessa figurer att vindar från väst, den vanligast förekommande vindriktningen över året, är ovanliga vid nederbörd i någon form.

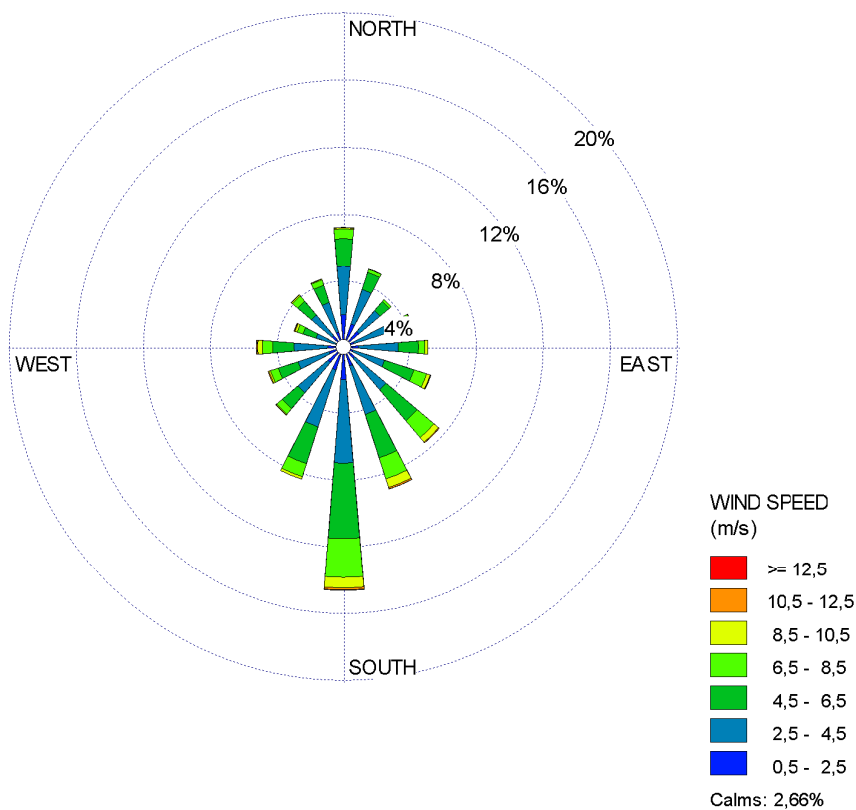
Figur 5 visar en vindros för de tillfällen då det blåser minst 5 m/s samtidigt som det kommer nederbörd i form av snö och/eller regn. Figuren visar att vindar från sektorn syd till ost sydväst samt norr är vanligast vid dessa väderförhållanden.

Figur 6 visar en vindros för de tillfällen då det blåser minst 8 m/s. Vind från väster är absolut vanligast förekommande vid dessa väderförhållanden.

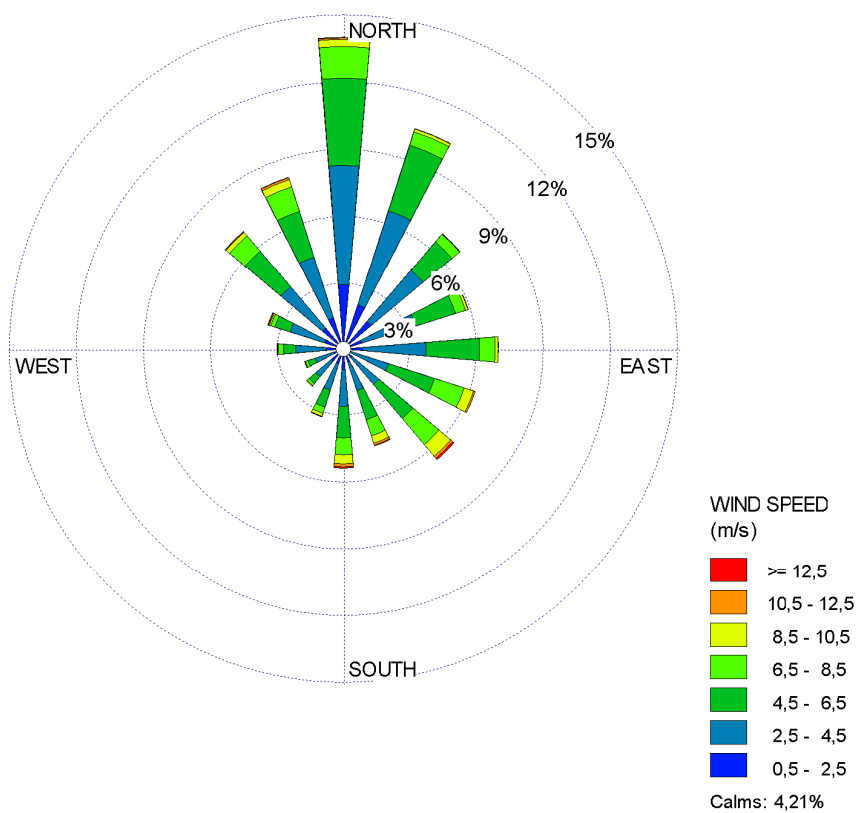
Figur 7 visar hur vindriktning, vindhastighet och temperatur samverkar under vintermånaderna. Utifrån figuren kan det utläsas att de kallaste vindarna vintertid vanligtvis kommer från nordnordost och att de varmaste vindarna kommer från västsydväst. T.ex. är medeltemperaturen för vindar med hastigheten 5 m/s från nordnordost ca -5°C medan motsvarande temperatur för vindar från västsydväst med samma hastighet är 1°C. Intressant är att för vindhastigheten 10 m/s är skillnaden i medeltemperatur mellan vindar från nord nordost och vindar från väst sydväst ca 10°C.



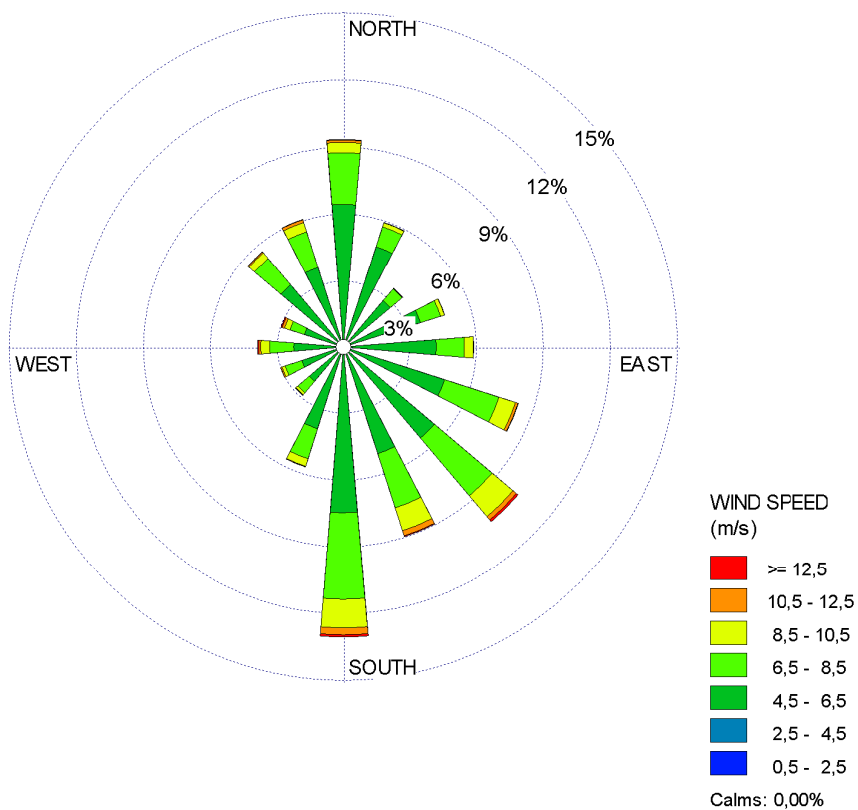
Figur 2. Vindros från Bromma flygplats för hela året grundad på data från åren 1961 – 2009.



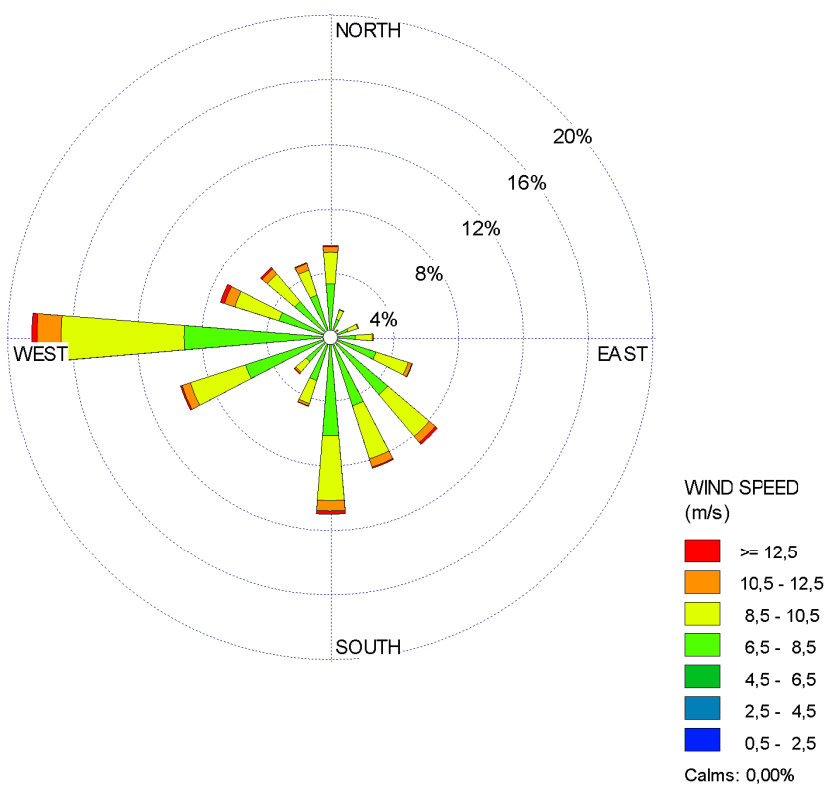
Figur 3. Vindros Bromma flygplats vid regn och duggregn, grundad på data från åren 1961 – 2009



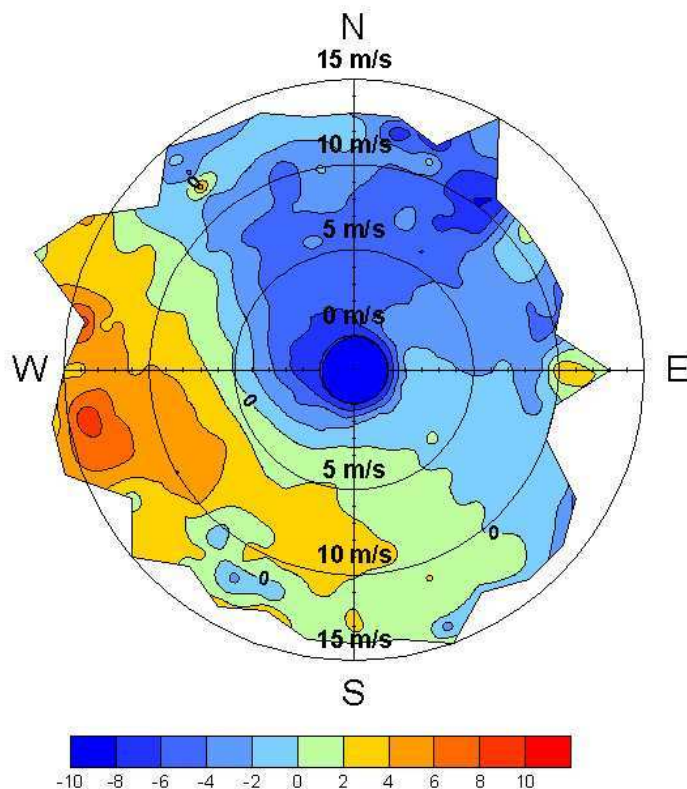
Figur 4. Vindros Bromma flygplats vid snö och snöblandat regn, grundad på data från åren 61 – 09.



Figur 5. Vindros Bromma flygplats vid vind > 5 m/s och nederbörd



Figur 6. Vindros Bromma flygplats vid kraftig vind, minst 8 m/s



Figur 7. Temperaturvindros från Bromma flygplats för vintermånaderna december till februari. Cirkeln i mitten på bilden visar observationer med stiltje. Blå färg visar på minusgrader.

5 Allmänt om vind och vindkomfort

Vind kan upplevas som besvärande ur flera aspekter. Vid hård vind (> 10 m/s) utövar vinden ett tryck mot kroppen som kan skapa balanssvårigheter och innebära olycksrisker för fotgängare, speciellt vintertid i kombination med snö och halka. Vindtrycket är proportionellt mot kvadraten på vindhastigheten vilket betyder att vindtrycket ökar mycket snabbt med ökande vindhastighet.

Hårda vindar är dessutom ofta byiga, dvs. de byter riktning ofta och plötsligt, vilket förstärker obehaget ytterligare. Byigheten blir speciellt stark i passager mellan byggnader och vid hörn, där luftens strömning ändras kraftigt över korta avstånd.

Vinden upplevs som besvärande "blåsigt" redan vid avsevärt lägre hastigheter än 10 m/s. Toleransgränsen är flytande och beror bl.a. på personens ålder, typ av aktivitet samt klädsel. Vid låga temperaturer ger redan en svag vind en påtaglig köldförnimmelse och begränsar kraftigt den tid man kan uppehålla sig på en viss plats utan att uppleva obehag. De vindriktningar som medför speciellt låga temperaturer kan därför fordra särskild uppmärksamhet vid detaljplanering av den yttre miljön. Vid en lufttemperatur på t.ex. 0°C förlorar kroppen ca dubbelt så mycket värme per tidsenhet vid 5–6 m/s som vid vindstilla. Annorlunda uttryckt motsvarar denna vindökning en upplevd skillnad i temperatur på ca -8°C .

6 Genomgång av vindkomforten kring byggnaden

Den planerade byggnaden är drygt 50 m hög och höjer sig därmed 20–30 m över omgivande byggnader. Byggnadens form är rektangulär (ca 10 m * 56 m) med långsidorna lokaliserade i riktning sydsydväst – nordnordost, se Figur 8.

Den täta bebyggelsen i omgivningen innebär ett skydd för den planerade byggnadens läge. Det medför att medelvindhastigheten i marknivå bedöms bli lägre jämfört med om samma plats hade legat öppet (utan bebyggelse). Detta gäller överlag i hela området runt byggnaden. Som jämförelse är medelvindhastigheten vid Bromma flygplats ca 3,5 m/s på 10 meters höjd vilket är högre än vad man förväntar sig på samma höjd på Kungsholmen.

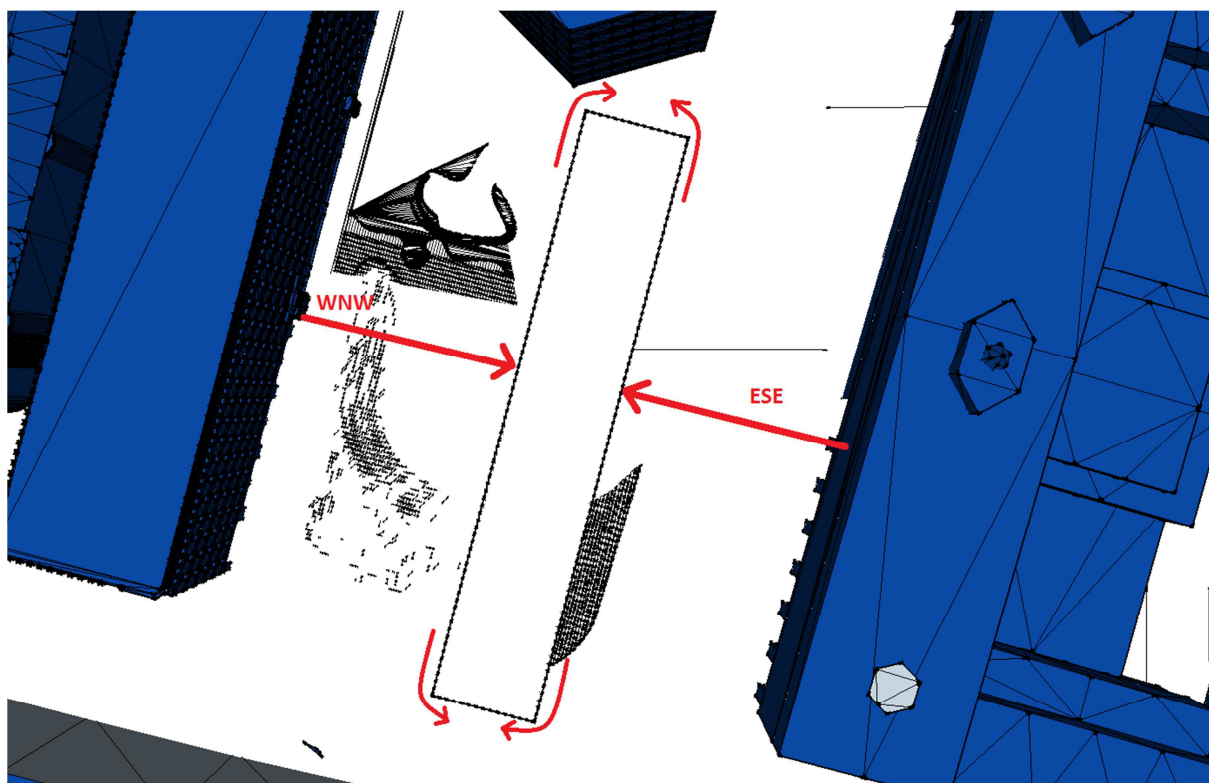
Däremot kan man förvänta sig turbulenta förhållanden längs fasaden vilket beror på att byggnaden höjer sig rejält över omgivande byggnader. Jämfört med dagens förhållanden kommer det att bli en förstärkning av vinden vid byggnadens hörn och längs den sida av huset som ligger i lovart.

Denna förstärkning av vinden kommer av att vindhastigheten ökar med höjden. Det innebär att det kommer att vara ett högre vindtryck på byggnadens övre delar jämfört med de lägre. Eftersom vind strömmar från högre till lägre tryck kommer en vind, som når byggnadens högre uppskjutande delar, att tryckas nedåt längs byggnadens fasad vilket i marknivå kommer kunna upplevas som byiga eller turbulenta förhållanden. Förstärkningen av vinden är störst vid vind vinkelrätt mot byggnaden.

Med ett liknande resonemang kommer förstärkningen av vinden vid byggnadens hörn av att vinden accelererar när den försöker ta sig runt ett hörn från högre till lägre vindtryck.

Att förutse exakta strömningsmönster är mycket svårt då gatumiljön, ur vindperspektiv, är mycket komplex.

Byggnadens smala profil i utsträckningen sydsydväst – nordnordost gör att vindar omkring syd och nord inte kommer att påverka vindmiljön alls i samma utsträckning som vindar omkring väst och ost.



Figur 8. Det planerade höghuset visualiserat ovanifrån. De röda pilarna visar den förmodade förstärkningen vid hörnen vid vind från västnordväst respektive ostsydost.

6.1 Västra sidan om byggnaden (gården)

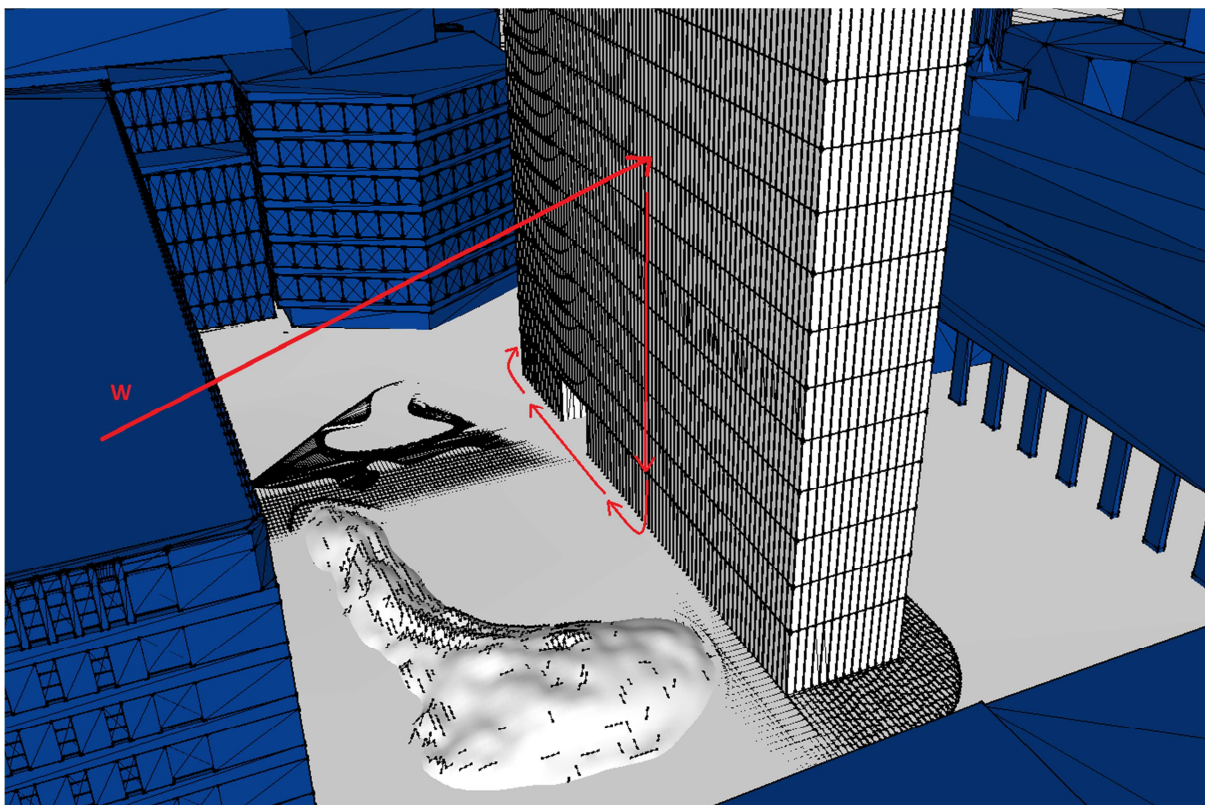
På den västra sidan om byggnaden planeras en gård med en del växtlighet och eventuell uteservering i anslutning till byggnaden. Den västra sidan av byggnadens fasad är exponerad för vindar från sydväst via väst till nord. Som tidigare nämnts är väst den vanligaste vindriktningen, i synnerhet gäller detta vid förhållanden med kraftig vind.

Den omgivande bebyggelsen gör att vi förväntar oss en låg medelvindhastighet, så de allra flesta dagar kommer vindkomforten vara god på gården, även vid vind från de utsatta vindriktningarna. Vid blåsiga tillfällen kan dock vinden tryckas ned utmed fasaden så att man vid marknivå längs fasaden upplever en viss komfortförsämring på grund av byig vind. Detta gäller främst vid västlig, västnordvästlig och nordvästlig vind. Vid vindar från sydväst och nord blir vindens vinkel mot huset för flack för att innebära någon förstärkning.

Eftersom byggnaden är rektangulär och lokaliserad i riktning sydsydväst – nordnordost kommer, vid västlig vind, den norra delen av byggnadens västra sida ha ett mer vindutsatt läge än den södra. Vinden kommer följa byggnadens sida mot nordnordost, och då vinden når byggnadens nordvästra hörn sker sannolikt en förstärkning, se Figur 9. På motsvarande sätt kommer en nordvästlig vind följa byggnadens sida mot sydsydväst och förstärkas vid det sydvästra hörnet.

Vid västnordvästlig vind träffar vinden fasaden vinkelrätt vilket innebär störst förstärkning av vinden. Vinden viker då sannolikt av åt båda hållen längs sidan. Vid byggnadens nordvästra och sydvästra hörn blir förstärkningen tydligast, så fotgängare som rundar hörnen kommer att kunna uppleva en viss komfortförsämring av vindmiljön.

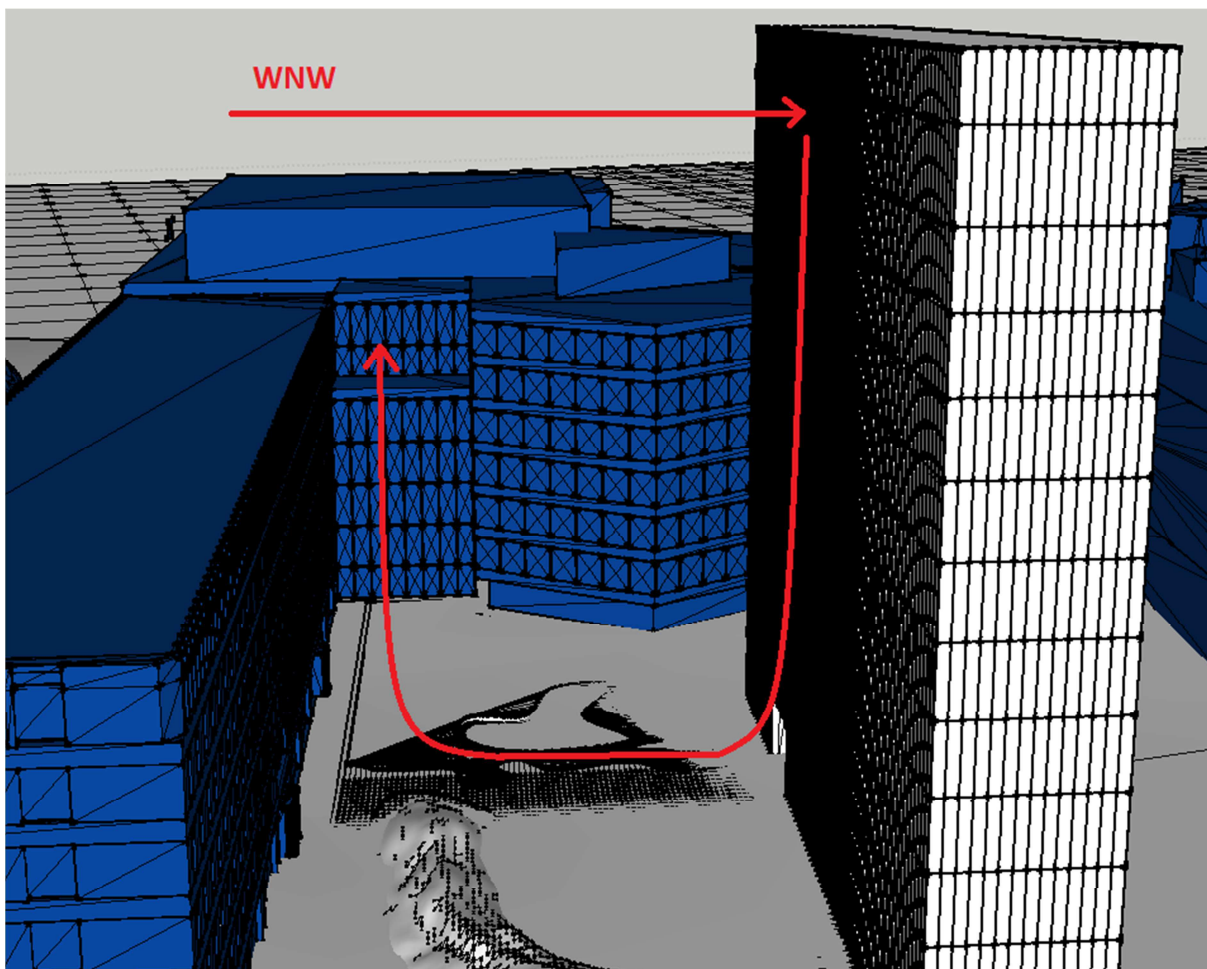
Ovanstående gör att man kan överväga att undvika placering av oskyddade miljöer för längre uppehållstider i anslutning till byggnadens hörn. Ett naturligt skydd mot nedåtriktade vindar i fotgängarmiljö kan vara ett skärmtak.



Figur 9. De röda pilarna visar vindens förmodade strömningsmönster vid vind från väst.

Lite längre bort från byggnaden (mitt på gården) kommer det i de flesta fall troligen inte att föreligga några större problem med vindmiljön. Vid västnordvästlig vind (vinkelrätt mot byggnaden) finns dock förutsättningar för att en stående virvel skall bildas, se Figur 10. När en högre byggnad ligger nedströms en lägre kommer undertrycket bakom den lägre byggnaden att förstärka lovartvirveln framför den högre byggnaden (se exempelvis Glaumann, Westerberg – Klimatplanering Vind). Särskilt blåsigt kan det bli på marken framför det högre huset, när avståndet mellan husen, som i detta fall, är något mindre än det högre husets höjd.

Vid vind från västnordväst, eller nära där omkring, finns alltså flera tänkbara strömningsmönster som ger en förstärkning av vinden på den del av gården som ligger närmast höghuset. Plantering av träd på gården är en god idé för att störa vindens väg och därigenom försvåra bildningen av en stående virvel.



Figur 10. Gården väster om det planerade höghuset sett söderifrån. De röda pilarna ska illustrera den stående virvel som kan uppstå vid vind från västnordväst.

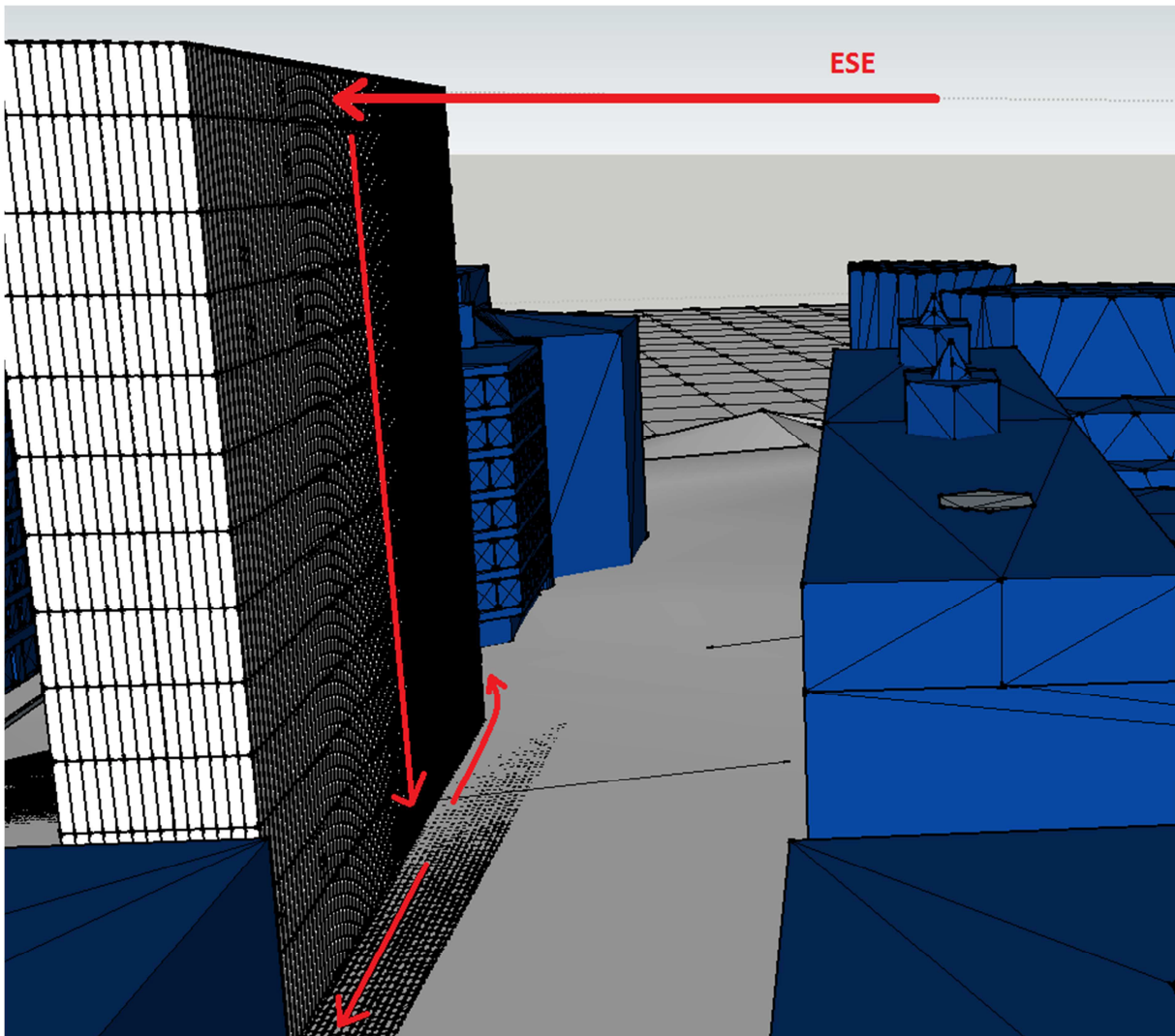
6.2 Östra sidan om byggnaden (Scheelegatan)

På östra sidan om den planerade höga byggnaden ligger Scheelegatan parallellt med byggnaden. Byggnadens östra fasad är exponerad för vindar från nordost via ost till syd.

Då byggnaden är symmetrisk och omgivande bebyggelse är liknande på båda sidor av byggnaden blir ett resonemang om vindkomforten på den östra sidan mycket lik diskussionen om den västra sidan fast spegelvänd. En stor skillnad är dock att vindar omkring ost är mycket mer sällsynta än vindar omkring väst, vilket illustreras av vindrosen i Figur 2. Det gör att de förstärkningar av vinden som nämns i detta avsnitt, och illustreras i Figur 11, är relativt ovanliga.

Störst förstärkning av vinden på byggnadens östra sida får vi vid ostsydostlig vind (vinkelrätt mot fasaden) vilket kan ge en viss försämring av vindkomforten längs trottoaren och framförallt vid de båda hörnen mot Scheelegatan, se Figur 11. En stående virvel, av den typ som diskuteras i föregående avsnitt, är teoretiskt möjlig men mindre sannolik då bredden på gaturummet är kort i förhållande till höghusets höjd.

Vid östlig vind blir förstärkningen störst vid byggnadens sydöstra hörn och vid sydostlig vind blir det nordöstra hörnet sannolikt mest utsatt. Vid sydlig respektive nordöstlig vind blir vindens vinkel mot huset så flack att vinden sannolikt fortsätter oförstärkt.



Figur 11. Höghusets östra sida sett söderifrån. De röda pilarna visar vindens förmodade strömningsmönster vid vind från ostsydost.

7 Slutsatser

- Den omgivande bebyggelsen ger ett generellt skydd mot höga medelvindar i området kring den planerade byggnaden.
- Vid blåsiga tillfällen med vind mellan väst och nordväst kan man, längs byggnadens västra fasad uppleva en viss komfortförsämring på grund av byig vind.
- Mitt på gården kommer det i de flesta fall troligen inte att bli några större problem med vindmiljön
- Områdena vid byggnadens hörn kan vid vissa tillfällen upplevas som blåsigt eller byigt. Det nordvästra hörnet är mest utsatt då det påverkas vid västlig vind, den vanligaste vindriktningen.
- Det krävs modellberäkningar för att ge en tydligare bild av förväntad vindmiljö.



Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 NORRKÖPING
Tel 011-495 80 00 Fax 011-495 80 01