

Ikano Bostad, Sveafastigheter Bostad

## ► Vindstudie Kv. Höstsådden och Hagsätra Hub

Vindkomfort och vindsäkerhet vid torgyta, GC-stråk samt park

Assignment no.: 489.001.01 Document no.: KVT/LL/2020/R051 Version: J01 Date: 2020-06-18



**Vindstudie Kv. Höstsådden och Hagsätra Hub**

Vindkomfort och vindsäkerhet vid torgyta, GC-stråk samt park

Assignment no.: **489.001.01** Document no.: **KVT/LL/2020/R051** Version: **J01**

**Client:** Ikano Bostad, Sveafastigheter Bostad  
**Client's Contact Person:** Yuan-Chen Qian, Viktor Gärde  
**Consultant:** Kjeller Vindteknikk, Norr Mälarsstrand 6C, 112 20 Stockholm  
**Assignment Manager:** Jenny Longworth

|         |            |             |             |                  |               |
|---------|------------|-------------|-------------|------------------|---------------|
| J01     | 2020-06-18 | Slutlig     | Leon Lee    | Hanna Sabelström | Finn Nyhammer |
| Version | Date       | Description | Prepared by | Checked by       | Approved by   |

This document has been prepared solely for the Client. No third party may rely on the document and Kjeller Vindteknikk AB shall have no liability towards any third party.

## ► Sammanfattning

På uppdrag av Ikano Bostad AB och Sveafastigheter Bostad AB har Kjeller Vindteknikk utfört en lokal vindkomfortstudie för det planerade området kring Hagsätra Hub och Kv. Höstsådden i Stockholm, med fokus på den torgyta och park samt det GC-stråk som finns i anslutning till dessa byggnader. Studien har genomförts med hjälp av den vindanalys som tidigare gjordes för området, och som finns beskriven i rapport KVT/LL/2019/R133.

Vindberäkningar i alla vindriktningar har utförts för området med de planerade byggnaderna. Dessa har beräknats med hjälp av en numerisk strömningsmodell (CFD-modell) där beräkningsvolymen är cirka 1,2 x 1,2 km horisontellt och 1 km vertikalt. Därefter har resultaten skalerats mot den lokala vindstatistiken. Resultatet har använts till att klassificera marknivån i olika komfortklasser och kan sammanfattas enligt nedanstående.

- Området är generellt vindsvagt med den högsta årsmedelvinden på 1,5–2,0 m/s.
- Torget mellan Hagsätra Hub och Kv. Höstsådden är lämpligt att vistas vid en kortare tid, till exempel entréer eller hållplatser för kollektivtrafik. För ändamål som sittplatser eller uteservering rekommenderas vindskydd.
- Parken och GC-stråket bedöms uppfylla kriterier för park samt gång- och cykeltrafik året om, under förutsättning att nuvarande träd finns kvar.

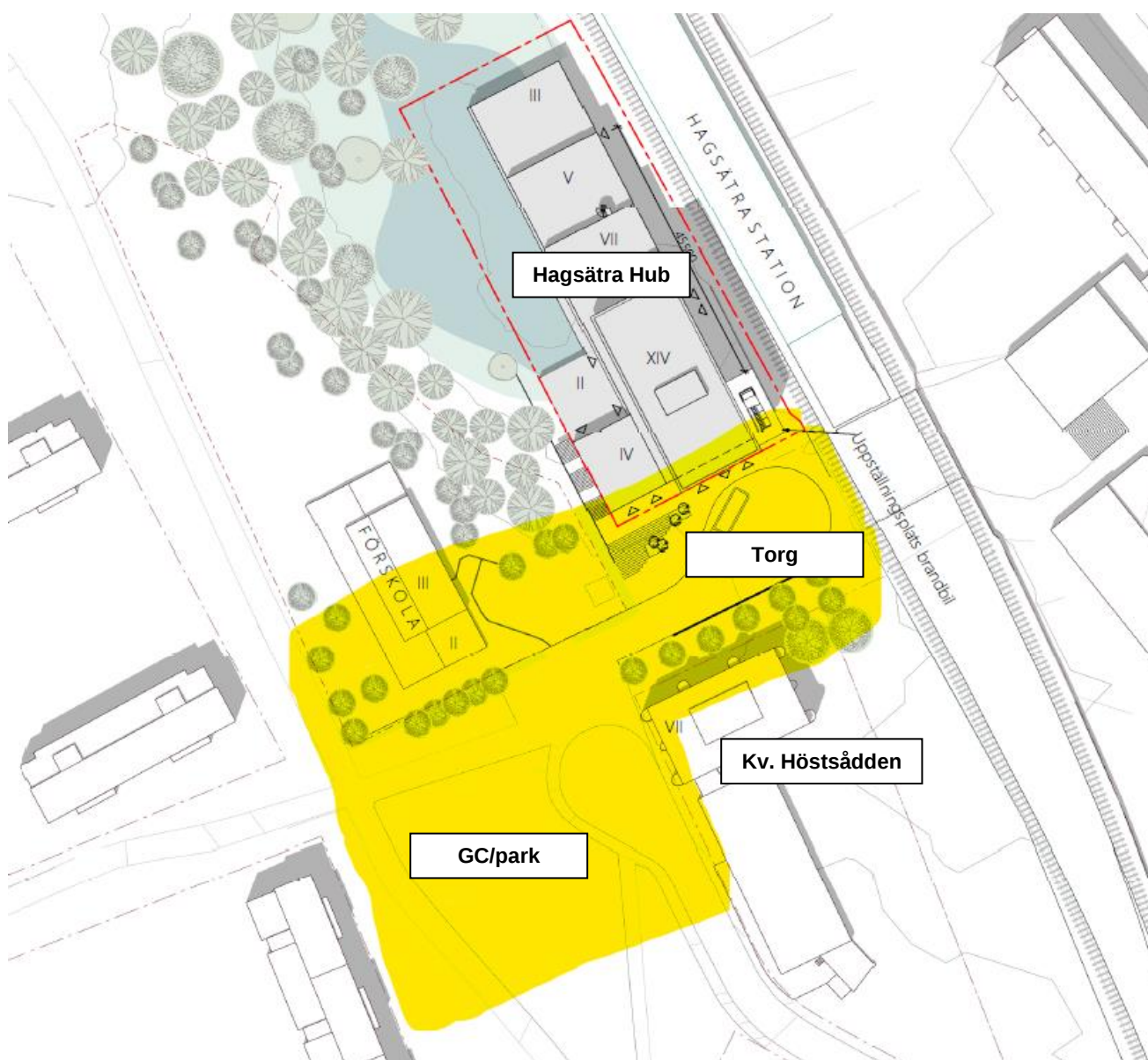
## ► Innehållsförteckning

|          |                                                              |           |
|----------|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inledning</b>                                             | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Allmänt om vindkomfort och begränsande åtgärder</b>       | <b>6</b>  |
| 2.1      | Byggnaders påverkan på vindförhållandena                     | 6         |
| 2.2      | Vindkomfort och -säkerhet                                    | 6         |
| 2.3      | Vindskydd och begränsande åtgärder                           | 8         |
| 2.3.1    | <i>Fjärrskydd</i>                                            | 8         |
| 2.3.2    | <i>Närskydd</i>                                              | 8         |
| 2.3.3    | <i>Utformning av byggnad och topografi</i>                   | 8         |
| <b>3</b> | <b>Vindklimat i området</b>                                  | <b>9</b>  |
| 3.1      | Meteorologisk data                                           | 9         |
| 3.2      | Årsmedelvind                                                 | 9         |
| 3.3      | Vindriktningsfördelning                                      | 10        |
| 3.4      | Vindhastighetsfördelning                                     | 11        |
| <b>4</b> | <b>Lokalt vindklimat vid Hagsätra Hub och Kv. Höstsådden</b> | <b>13</b> |
| 4.1      | 3D-modeller av arkitektur och terräng                        | 13        |
| 4.2      | Flödesmodellering av vindklimatet                            | 13        |
| 4.3      | Medelvindförhållanden i fokusområdet                         | 14        |
| 4.4      | Vindkomfort i fokusområdet                                   | 15        |
| 4.5      | Vindsäkerhet i fokusområdet                                  | 16        |
| 4.6      | Rekommendationer för fokusområdet                            | 16        |
| 4.6.1    | <i>Torget</i>                                                | 16        |
| 4.6.2    | <i>Parken och GC-stråk</i>                                   | 16        |

## 1 Inledning

Kjeller Vindteknik (KVT) har genomfört beräkningar för det planlagda området kring Hagsätra Hub och Kv. Höstsådden i Stockholm med en 3D-vindmodell. Syftet med beräkningarna är att utvärdera vindförhållanden på torgytan, GC-stråket och parken (härefter benämnda som fokusområdet) som finns i anslutning till byggnaderna. I Figur 1 ses en situationsplan där fokusområdet är markerat i gult.

Resultaten från simuleringarna täcker ett område cirka 200 m ut från fokusområdet. Beräkningsvolymen är större med en radie på cirka 800 m ut från beräkningscentrum och cirka 1000 m hög, men resultaten presenteras endast för byggnaderna och de intilliggande omgivningarna.



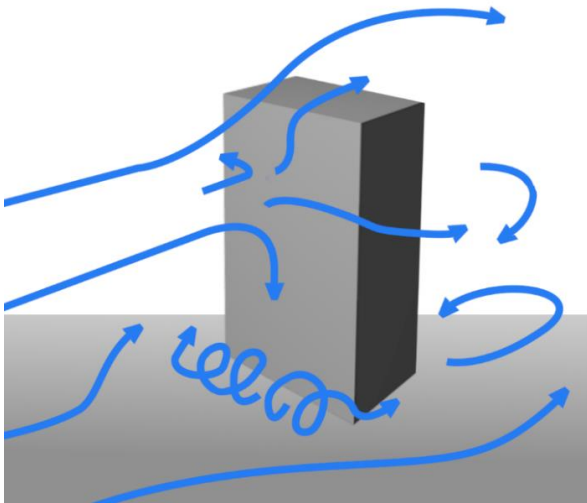
Figur 1. Situationsplan med vindstudiens fokusområde här markerat i gult. Bildkälla: Sveafastigheter/Belatchew Situationsplan Bebyggelse 2020-06-12.

## 2 Allmänt om vindkomfort och begränsande åtgärder

### 2.1 Byggnaders påverkan på vindförhållandena

Husbyggnationer påverkar de lokala meteorologiska förhållandena på olika sätt. Fördelningen av solinstrålning och värmestrålning från marken förändras. De mest uppenbara effekterna av detta är skuggzoner under hela eller delar av dagen beroende av solens höjd. Temperatur och luftfuktighet förändras också av bebyggelse och förändring sker även av markytans egenskaper.

Figur 2 visar en enkel schematisk ritning av vindförhållandena runt ett hus. Från denna ser vi att vinden som träffar vinkelrätt mot huset tvingas över huset, runt sidorna samt pressas nedåt längs fasaden och förstärker vinden vid marken genom en virvelzon. Delningspunkten mellan luft som pressas över huset och ned mot marken är typiskt ca 2/3 av husets höjd. Ju högre byggnad, desto större blir arean som vinden träffar och således kan man även förvänta en större vindförstärkning vid marknivån. Den nedåtgående vinden pressas så småningom ut horisontellt mot hörnen och förstärker vinden där. Bakom huset uppstår det zoner med turbulent vind. Även om medelvinden bakom huset inte är stark, så kan det i korta perioder även vara höga hastigheter i denna zon. För vind som kommer snett in mot en avlång byggnad som är högre än intilliggande omgivning kan det bli en del starka vindkast i avgränsade zoner på läsidan av huset. I de fall flera byggnader står vid sidan om varandra kan vinden förstärkas mellan byggnaderna och det uppstår så kallade kanaleffekter.



Figur 2. Schematisk bild av vindförhållanden runt en byggnad.

### 2.2 Vindkomfort och -säkerhet

För att analysera vilken påverkan vindstyrkan har på vindkomforten runt byggnaden har Lawsons komfortkriterier (Lawson 1990)<sup>1</sup> använts. Dessa kriterier har utvecklats vid Universitetet i Bristol, England och har en utbredd internationell användning. Det är viktigt att ha förståelse för att graden av komfort under rådande vindförhållanden till en viss grad är subjektiv och att komfort knutet till vind kan uppfattas olika från en person till en annan. Det finns olika definitioner av vindkomfort och en jämförelse av dessa ses i

<sup>1</sup> Lawson, T.V. (1990). The Determination of the wind environment of a building complex before construction, Department of Aerospace Engineering, University of Bristol, Report Number TVL 9025.

Janssen et al. (2012)<sup>2</sup>. Enligt Janssen et al. representerar Lawsons komfortkriterier förhållandevis stränga krav på vindkomfort.

Lawsons komfortkriterier presenteras i Tabell 1 där sex olika komfortklasser definieras utifrån frekvensen av medelvind vid kroppshöjd. Om gränsvärdet för en viss klass överskrids och utgör mer än 5 % av tiden anses det vara icke-komfortabelt för den aktivitetskategorin. I sådana fall bör begränsande åtgärder övervägas.

Tabell 1. Lawsons komfortkriterier (Lawson, 1990).

|  | Komfort-klass | Medelvind minst 95 % av tiden | Typ av aktivitet        | Beskrivning                                                                                                                                            |
|--|---------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | A             | < 2 m/s                       | Sitta – längre perioder | Platser för sittande aktivitet under längre perioder, exempelvis balkonger och uteserveringar.                                                         |
|  | B             | 2 – 4 m/s                     | Sitta                   | Allmänna utomhusutrymmen, exempelvis parker och sittgrupper.                                                                                           |
|  | C             | 4 – 6 m/s                     | Stå                     | Områden med något förhöjd medelvind där det är acceptabelt att stå en kortare tid, exempelvis entréer och hållplatser för kollektivtrafik.             |
|  | D             | 6 – 8 m/s                     | Promenad                | Platser där gång ska kunna ske utan obehag, exempelvis trottoarer, shoppingområden, innerstad osv.                                                     |
|  | E             | 8 – 10 m/s                    | Rask gång               | Områden utsatta hög vind. Det anses acceptabelt att man kan gå genom dessa områden i rask gångtakt, exempelvis breda huvudvägar och parkeringsplatser. |
|  | F             | > 10 m/s                      | -                       | Ej komfortabelt för någon.                                                                                                                             |

Utöver komfortkriterier definierar Lawsons även gränsvärden som beskriver när vinden anses utgöra en fara för människor då det uppstår svårigheter att gå eller hålla balansen, se Tabell 2. Dessa säkerhetsklasser baseras på liknande sätt med frekvens för medelvind, men med gränsen 99,978 % av året. Praktiskt sett innebär detta att om vindarna uppstår under mer än två timmar per år så anses området ha nedsatt säkerhet.

<sup>2</sup> Janssen, W. D., Blocken, B., & van Hooff, T. (2012). Pedestrian wind comfort around buildings: comparison of wind comfort criteria based on whole-flow field data for a complex case study. Build. Environ. 53.

Tabell 2. Lawsons säkerhetskriterier (Lawson, 1990).

|  | Säkerhetsklass | Medelvind minst 97,5 % av tiden | Beskrivning                                                                                    |
|--|----------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | A              | < 15 m/s                        | Ofarlig för generell befolkning.                                                               |
|  | B              | 15-20 m/s                       | Nedsatt säkerhet för särskilt utsatta, exempelvis cyklister eller äldre delen av befolkningen. |
|  | C              | > 20 m/s                        | Nedsatt säkerhet för allmänheten.                                                              |

## 2.3 Vindskydd och begränsande åtgärder

### 2.3.1 Fjärrskydd

Fjärrskydd har i syfte att på avstånd ge en vinddämpande effekt för ett större område. Ett typiskt exempel på fjärrskydd är höga träd som är glest utplacerade. Medelvinden kan då bromsas upp med hjälp av trädets närvaro men också av den uppkomna turbulens som sprider vindens energi i andra riktningar än den huvudsakliga vindriktningen. Vid vintertid begränsas lövträdens förmåga att dämpa vinden på grund av trädens kala krona. Om likartat vindskydd önskas under både sommar- och vintertid bör ett trädslag väljas så att träden har grönska även under delar av eller hela vintertiden.

### 2.3.2 Närskydd

För att få en vinddämpande effekt i ett mindre område används närskydd som exempelvis kan bestå av vindskärmar, täta räcken, balustrader eller buskage. Skyddets genomsläpplighet av luft avgör hur stor area som skyddas på läsidan. Till exempel kan en skärm utan genomsläpplighet kraftfullt reducera vinden i dess omedelbara närhet men orsaka också ökad turbulens en bit från skärmen. Ett skydd med mer genomsläpplighet minskar tryckskillnaden mellan vindsida och läsida och kan därmed uppnå en dämpande effekt över en längre sträcka från skyddet, till priset av att det inte dämpas lika kraftfullt nära skyddet.

### 2.3.3 Utformning av byggnad och topografi

En byggnads utformning kan på många olika sätt bidra till att reducera försämringen av vindklimatet på gatuplanet. Vid entréer det till exempel installeras skärmtak för att förbättra komforten, alternativt att entréerna är infällda. Arkader kan också hjälpa till att skydda från den nedåtslående vinden från fasaden. Andra utformningsdetaljer som kan begränsa vinden är rundade hörn eller "trappstegshörn", lutande tak, hörn med trubbiga vinklar eller ett utstickande podium närmast marken.

Flera byggnader kan också växelverka med varandra, varför relativ placering är viktigt att ta i beaktning vid planering av ett större område. Även små justeringar i topografi kan hjälpa till att skydda från vinden.

### 3 Vindklimat i området

Hagsätra är en stadsdel som ligger cirka 8 km sydsydväst om Stockholms innerstad, i Stockholms Län. Omkringliggande område är relativt flackt, med terräng som varierar omkring 25 m i höjd. I närheten av fokusområdet ligger en tunnelbanestation och mindre skogspartier samt flerbostadshus som är 5–9 våningar höga. I övrigt karaktäriseras området av flerbostadshus med 3–9 våningar och en stor del insprängd vegetation som reducerar vinden nära marken. I detta kapitel presenteras vindklimatet för Hagsätraområdet.

#### 3.1 Meteorologisk data

De närmsta meteorologiska mätningarna för vind i Hagsätra är från SMHI:s väderstation "Stockholm A", vid Observatoriekullen. Avståndet från väderstationen till planområdet i Hagsätra är förhållandevis kort, ca 9 km, vilket gör stationen lämplig som referens. I tillägg har vinddata från positionen för Hagsätra hämtats ur "Vindkarta för Sverige", vädermodelldata tillgängligt i ett beräkningsnät med 1 km x 1 km horisontell upplösning. Vindkartan för Sverige är baserat på beräkningar utförda med en meteorologisk beräkningsmodell med data från 1979 till 2019, som kan ge ett vindklimat för vilken plats som helst i Sverige. För vidare detaljer rörande modelleringen hänvisas till motsvarande modellering genomförd i Norge (Byrkjedal och Åkervik, 2009)<sup>3</sup>. Tidigare studier har visat att data från den meteorologiska modellen representerar de lokala vindförhållandena väl (Rieck och Berge, 2010)<sup>4</sup>. Erfarenheter har också visat att modellen kan ge en något högre vind än förväntat nära marken, på grund av marknära effekter som vädermodeller generellt har svårt för att fånga. Vi har därför genomfört en jämförelse av vinden från "Vindkarta för Sverige" mot de meteorologiska observationerna från Stockholm A på 10 m höjd. Med hjälp av jämförelsen har vindhastigheten från modellen på 10 m höjd i Hagsätra justerats.

Mätstationen Stockholm A driftsattes 1961 och är pågående. KVT har inte utfört en kontroll på Mätstation A utifrån placering eller kvalitet på mätning, men endast 0,2 % av alla mättillfällen har flaggats av SMHI som misstänkta felmätningar.

#### 3.2 Årsmedelvind

Årsmedelvinden för Hagsätra är hämtad från Vindkarta för Sverige, och den representerar medelbakgrundsvinden för området där de lokala byggnaderna och vegetationen inte har tagits hänsyn till. En jämförelse mellan observerad vind från Stockholm A och beräknad vind från Vindkarta för Sverige 10 m över marken visar att medelvindhastigheten är ca 4 % lägre i mätningarna jämför med vindkartan (se Tabell 3). Detta beror på att det i en meteorologisk modell är svårt att representera uppbromsningen från byggnader, träd och liknande med hög noggrannhet nära marken. Baserat på detta är vindhastigheterna från Vindkarta för Sverige nedjusterat med 4 % för Hagsätra, vilket ger en årsmedelvind på 3,5 m/s i 10 m höjd över marken. Som jämförelse är observerad årsmedelvind för Stockholm A under perioden 2010–2019 uppmätt till 3,4 m/s.

Tabell 3. Årsmedelvind för observationer och Vindkarta för Sverige.

| Stationsnamn | Observerad<br>årsmedelvind 10 m | Årsmedelvind i<br>vindkartan i 10 m | Estimerad vind i 10 m |
|--------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| Stockholm A  | 3,4 m/s                         | 3,5 m/s                             | 3,4 m/s               |
| Hagsätra     |                                 | 3,6 m/s                             | 3,5 m/s               |

<sup>3</sup> Byrkjedal, Ø., & Åkervik, E. (2009). Vindkart for Norge. 9/2009: NVE.

<sup>4</sup> Rieck, N., & Berge, E. (2010). *Bjørsvika. 2010. Reguleringsforslag for Munch Deichman-området*. Bjørbekk og Lindheim, Oslo Norge.

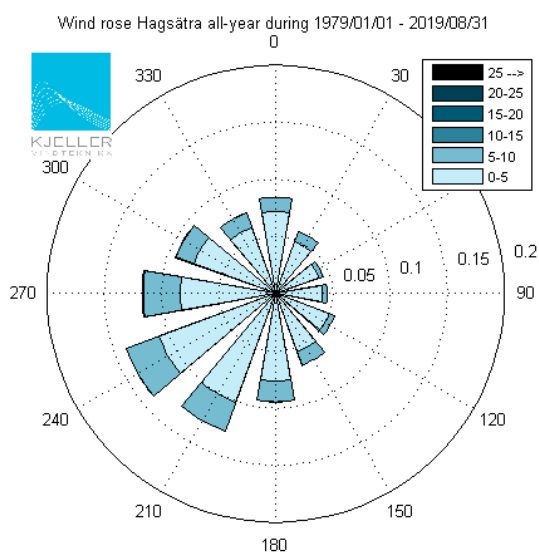
### 3.3 Vindriktningsfördelning

Den lokala vindriktningsfördelningen för Hagsätra i 10 m visas i Figur 3 och har bestämts med hjälp av Vindkarta för Sverige. Den visar att den största andelen vind är i huvudsak från västlig till sydsydvästlig riktning, med förhärskande vindriktning från västsydväst ca 14 % av året. En liknande andel ses även i sydsydväst och sammantaget dominerar vindar från väst till sydsydväst med cirka 39 % av året. De starkaste vindarna tenderar att komma från västlig riktning. Vidare visar Tabell 4 och Figur 4 Figur 4. Vindros för Hagsätra 10 m över marken baserat på data för sommarhalvåret (till vänster) och vinterhalvåret (till höger). att det finns en variation i vinden över året med högre vindar under vinterhalvåret och lägre vindar under sommarhalvåret, vilket sammanfaller med mer intensiv lågtrycksaktivitet under vintertid.

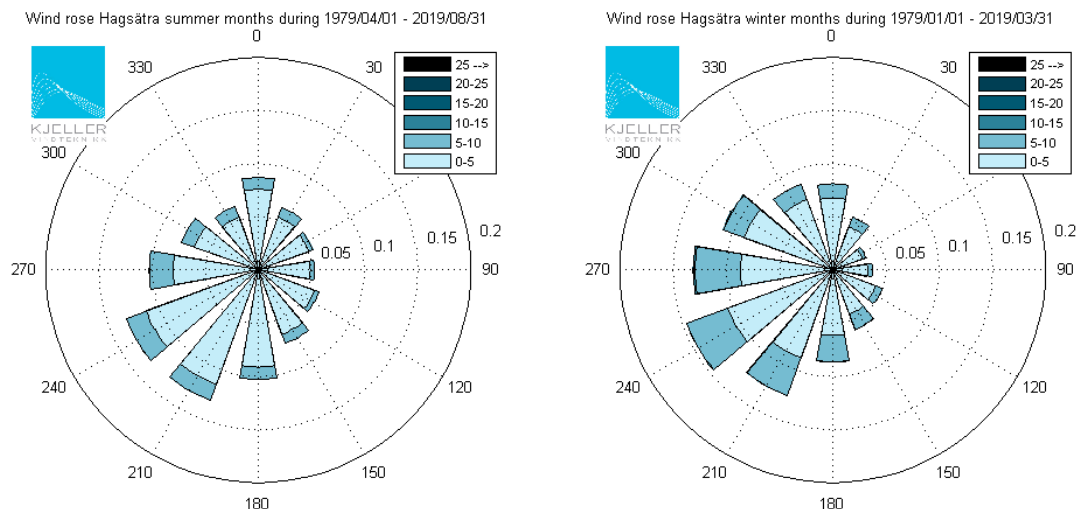
Tabell 4 Medelvind för Hagsätra under hela året, sommar (april-september) och vinter (oktober-mars).

|                           | Hela året | Sommar  | Vinter  |
|---------------------------|-----------|---------|---------|
| Medelvind Hagsätra (10 m) | 3,5 m/s   | 3,3 m/s | 3,7 m/s |

Vindriktningsfördelningen för sommar- och vinterhalvåret ses i Figur 4. Fördelningarna är i stora drag lika över året. Under vinterhalvåret är andelen vindar från västnordväst till sydsydväst något större jämfört med sommarhalvåret.



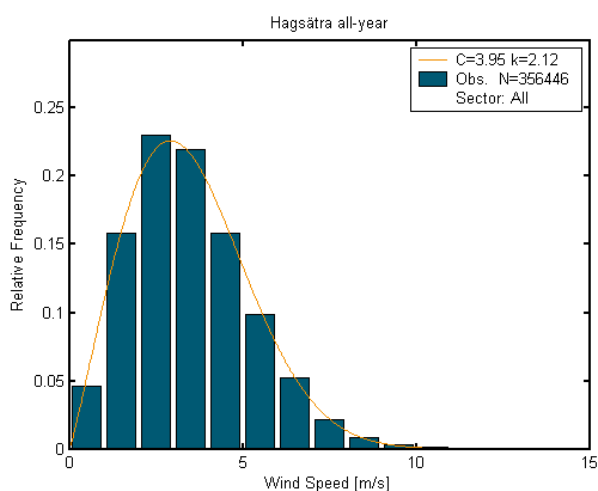
Figur 3. Vindros för Hagsätra 10 m över marken, baserat på data för hela året. I vindrosen visar längden på staplarna andelen vind från den aktuella riktningen, samtidigt som längden av de olika färgerna visar andelen för olika vindstyrkor i m/s.



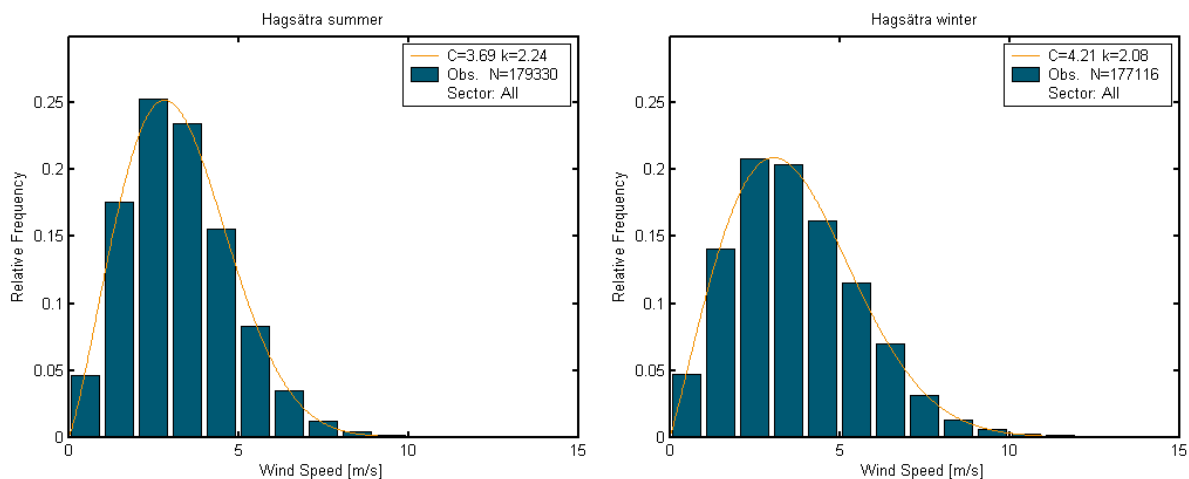
Figur 4. Vindros för Hagsåtra 10 m över marken baserat på data för sommarhalvåret (till vänster) och vinterhalvåret (till höger).

### 3.4 Vindhastighetsfördelning

I Figur 5 visas vindhastighetsfördelningen av bakgrundsvinden 10 m över marken. Vindhastigheter i intervallet 1–5 m/s är vanligast, ca 77 % av tiden. För hela året observeras vindhastigheter i intervallet 5–10 m/s ca 19 % av tiden. Andelen vind över 10 m/s är låg (0,2 %), och vid de tillfällena kommer vinden framförallt från västliga sektorer. I Figur 6 visas frekvensfördelningarna av vinden under vinterhalvåret och sommarhalvåret. Andelen höga vindhastigheter är störst under vintern samtidigt som det är en bredare fördelning av vindhastigheterna. Om sommaren är fördelningen snävare och en större andel av vindhastigheten ligger mellan 1 m/s och 5 m/s (ca 82 %). Vindhastighetsfördelningen används vidare i beräkningarna med en 3D-flödesmodell och i avsnitt 4 diskuteras vindkomforten baserat på dessa beräkningar.



Figur 5. Frekvensfördelning av vindhastigheterna för Hagsåtra 10 m över marken, baserat på data för hela året. Staplarna illustrerar andelen vind i respektive intervall, 0–1 m/s, 1–2 m/s osv.

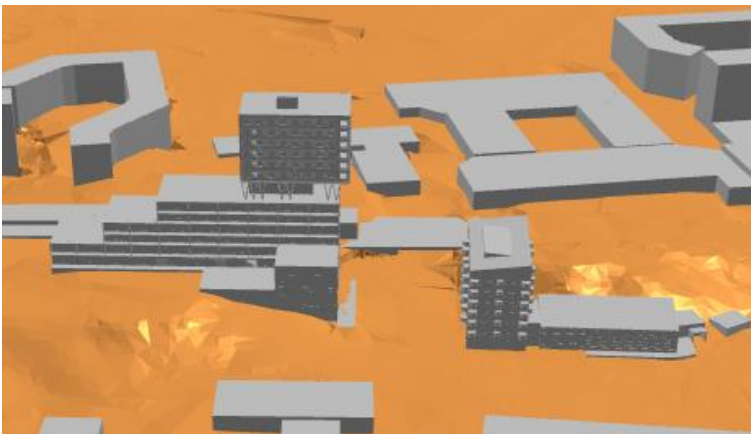


Figur 6. Frekvensfördelning av vindhastigheterna i Hagsätra 10 m över marken för sommarhalvåret (till vänster) och vinterhalvåret (till höger).

## 4 Lokalt vindklimat vid Hagsätra Hub och Kv. Höstsådden

### 4.1 3D-modeller av arkitektur och terräng

3D-modeller av terräng, Hagsätra Hub samt omgivande byggnader har levererats till Kjeller Vindteknikk från Sveafastigheter. Motsvarande för Kv. Höstsådden har levererats från Ikano och Tengbom. 3D-modellerna förs in som ingångsvärden till simuleringen som delar in området i små celler där de grundläggande ekvationerna som beskriver luftens strömning beräknas. För att beskriva strukturer med små detaljer på byggnaderna delas cellerna vidare in i mindre celler. Av den anledningen ökar antalet celler dramatiskt med detaljgraden på byggnaderna, vilket gör vindberäkningarna beräkningsintensiva. I tillägg är det av stor vikt att miljön är uppbyggd så att alla byggnader och all terräng som inte kan släppa igenom luft i verkligheten heller inte gör det i modellen. I beräkningarna har därför detaljgraden reducerats på terrängen och byggnaderna, vilket visas i Figur 7. Hagsätra Hub kommer att byggas på ett 15 m högt berg där det i dagsläget finns ett mindre skogsparti. Kv. Höstsådden är också placerad i närheten av ett mindre berg. I simuleringen har inga träd eller övrig vegetation blivit beskrivna, vilket gör att vindanalysen kan visa en något kraftigare vind eftersom växtligheter generellt är vinddämpande.



Figur 7. 3D-modell av området med det planerade Hagsätra Hub och Kv. Höstsådden i mitten, sett från sydväst.

### 4.2 Flödesmodellering av vindklimatet

Baserat på meteorologiska data och 3D-modellunderlag för byggnader och terräng som beskrivits i avsnitt 4.1, är beräkningarna genomförda med CFD-modellen UrbaWind<sup>5</sup>. Beräkningarna är genomförda i steg om 30° för alla riktningar från 0° till 330°. För varje riktning behöver modellen ca 6,5 miljoner beräkningspunkter för beräkningen.

Vindförhållandena 10 m över marken, som presenterades i avsnitt 3, importeras i motsvarande höjd i UrbaWind-modellen. De 12 sektorsvisa beräkningarna viktas därefter mot vindklimatet i Hagsätra och på så vis fås det lokala vindklimatet vid Hagsätra Hub. De viktade vindförhållandena representerar de genomsnittliga klimatologiska förhållandena i området och inte enskilda fall.

Baserat på vinden i 10 m höjd och UrbaWinds interna vindberäkningar, kan också vinden i andra höjder estimeras.

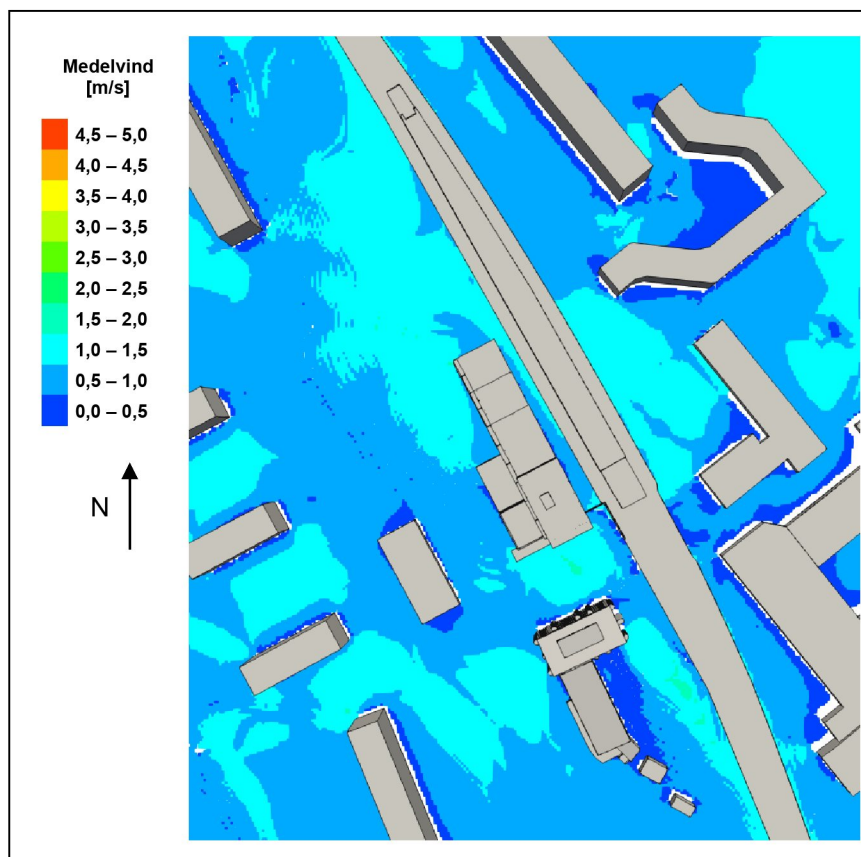
<sup>5</sup> UrbaWind, 2014, [www.meteodyn.com/urbawind](http://www.meteodyn.com/urbawind)

### 4.3 Medelvindförhållanden i fokusområdet

Medelvindförhållande i 2 m höjd presenteras i Figur 8. Generellt skärmar byggnaderna av för vinden, vilket resulterar i låga vindhastigheter på läsidan av byggnaderna. Däremot uppstår de förväntade hörneffekterna som ger något förstärkt vind på vissa hörn på byggnaderna. Då många byggnader i området är relativt glest utplacerade är kanaleffekter små, men ändå synliga i resultatet och i synnerhet området mellan Hagsätra Hub och Kv. Höstsådden. Generellt håller sig medelvinden under 2,0 m/s.

Det mest utsatta området är torgytan som fläckvis har en årsmedelvind på 1,5–2,0 m/s. Simuleringsresultatet visar att torget får kraftigast vind vid riktningar från 90°–120° (ost till ostsydost) samt 240°–270° (västsydväst till väst) orsakat av kanaliseringseffekt då luft trycks in mellan byggnaderna.

I parkområdet och GC-stråket är den öppna terrängen i sig utsatt för relativt högre vindhastigheter. Dock uppstår en särskild förstärkning vid västlig vind då skivhuset sydväst vid Olshammsgatan skapar ett undertryck i parkområdet. Dessutom pressas luft mellan skivhusets norra gavel och ett annat hus vid Pålsbodagränd. Den kombinerade effekten blir en ökad luftströmning ut mot parken. Hagsätra Hub och Kv. Höstsådden har i jämförelse en liten påverkan på vindklimatet i parken.



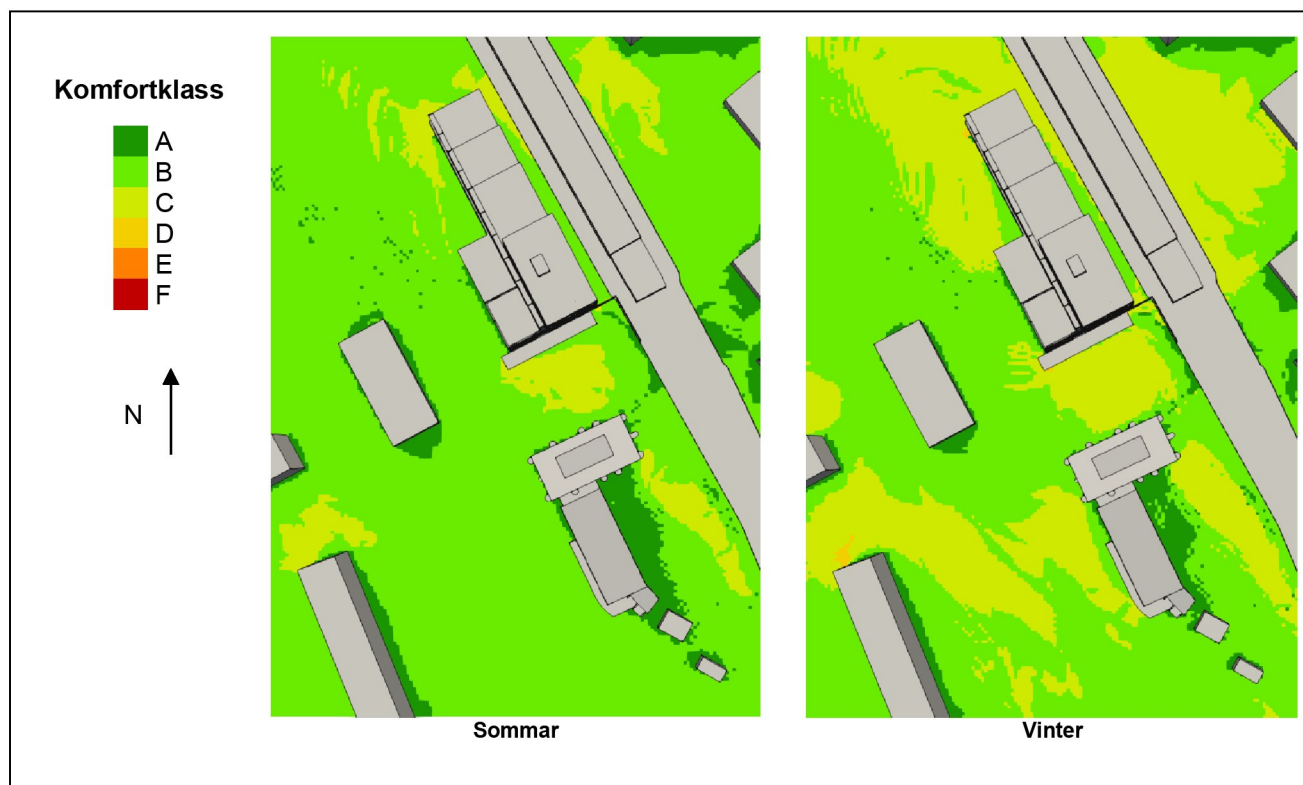
Figur 8. Medelvindförhållande under året, 2 m över marken.

#### 4.4 Vindkomfort i fokusområdet

I Figur 9 illustreras komfortklasserna vid området för sommar- och vinterhalvåret. Vid fokusområdet finns vindklimat motsvarande komfortklass A, B och C. Det har konstaterats tidigare att den 3D-modell som har använts till simuleringen inte beskriver någon vegetation, vilket gör att resultatet ska anses vara konservativt.

Torget präglas av vindkomfortklass C både under sommartid och vintertid, vilket innebär att medelvinden är något förhöjd och lämpar sig för stående under kortare tid, som exempelvis entréer och hållplatser för kollektivtrafik. Genom att installera vindsydd går det att göra detta område lämpligt även för sittgrupper eller uteserveringar.

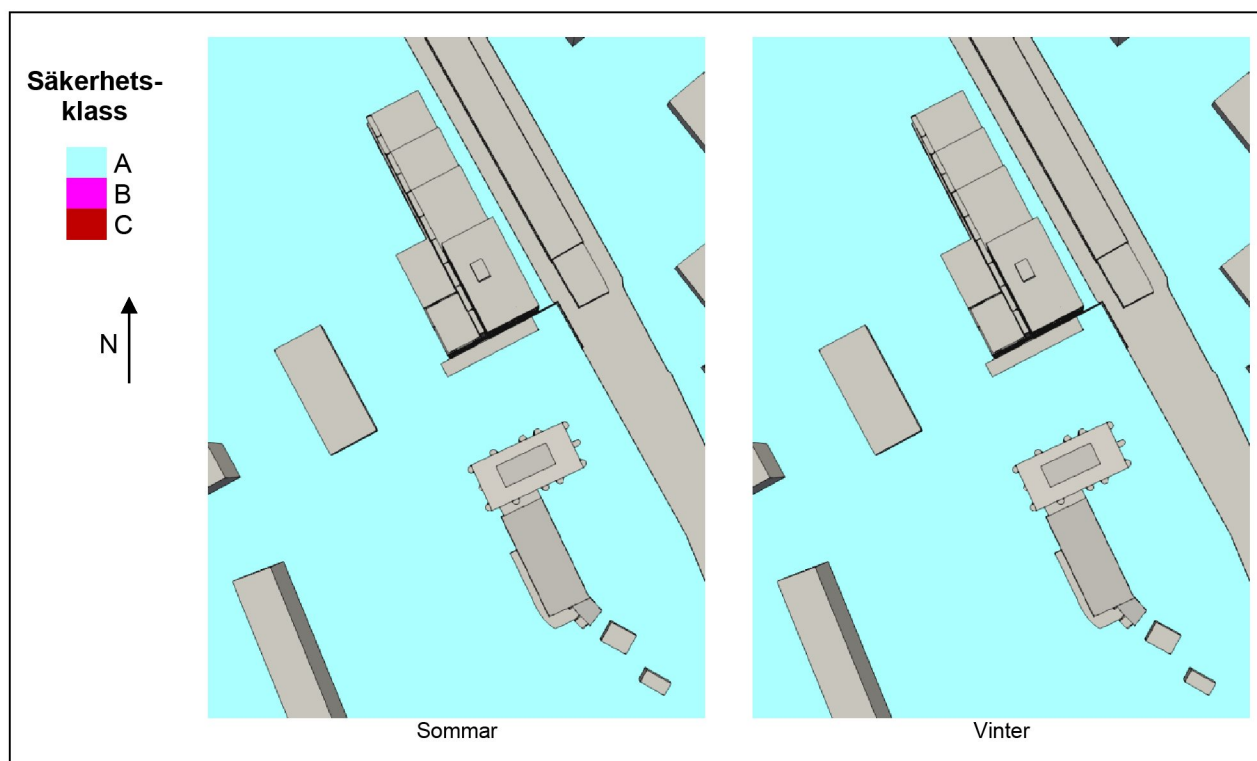
Parken och GC-stråket präglas under sommartid av vindkomfort klass B, vilket innebär att området lämpar sig för allmänna utomhusutrymmen som parker med sittgrupper. Den förhöjda vinden under vintertid ger dock områden som faller under klass C vilket innebär att vindsydd behövs för att bibehålla vindkomfort för parker.



Figur 9. Vindkomfort vid fokusområdet för sommar- respektive vinterhalvår.

## 4.5 Vindsäkerhet i fokusområdet

I Figur 10 visas vindsäkerheten för området. Det finns ingen risk för nedsatt säkerhet på grund av vind under varken sommar- eller vinterhalvåret.



Figur 10. Vindsäkerhet vid fokusområdet för sommar- respektive vinterhalvår.

## 4.6 Rekommendationer för fokusområdet

### 4.6.1 Torget

Vindklimatet vid torget är lämpligt för kort vistelse under hela året. Om allmänna sittplatser planeras, till exempel bänkar, bör fjärrskydd som träd placeras utspritt för att reducera vinden i hela torget, alternativt närskydd vid sittplatserna. För en uteservering bör närskydd användas för att kraftfullt reducera vinden i det område som utgör serveringen. Simuleringsresultatet visar att tyngdpunkten på de kraftigare vindarna på torget tenderar att ligga närmare Hagsätra Hub än Kv. Höstsådden.

### 4.6.2 Parken och GC-stråk

Området vid park och GC-stråk är lämpligt för gång- och cykeltrafik under hela året. Vid vintertid finns enligt simuleringsresultatet fläckvisa områden med förhöjda vindar som ej lämpar sig för ett parkområde. Detta beror dels på skivhuset vid Olshammarsgatan och dels på Kv. Höstsådden. Det skall dock påpekas att simuleringen är gjord utan modellering av vegetation och bedömningen är att om existerande träd behålls så kommer vinden i området att dämpas tillräckligt för att vara lämpligt för ett parkområde året om.