

Vindstudie över planområdet för Centrala Telefonplan

Thiago Ferreira

HÅLLBARHETSSPECIALIST | THIAGO.FERREIRA@WHITE.SE

Viktor Sjöberg

HÅLLBARHETSSTRATEG | VIKTOR.SJOBERG@WHITE.SE

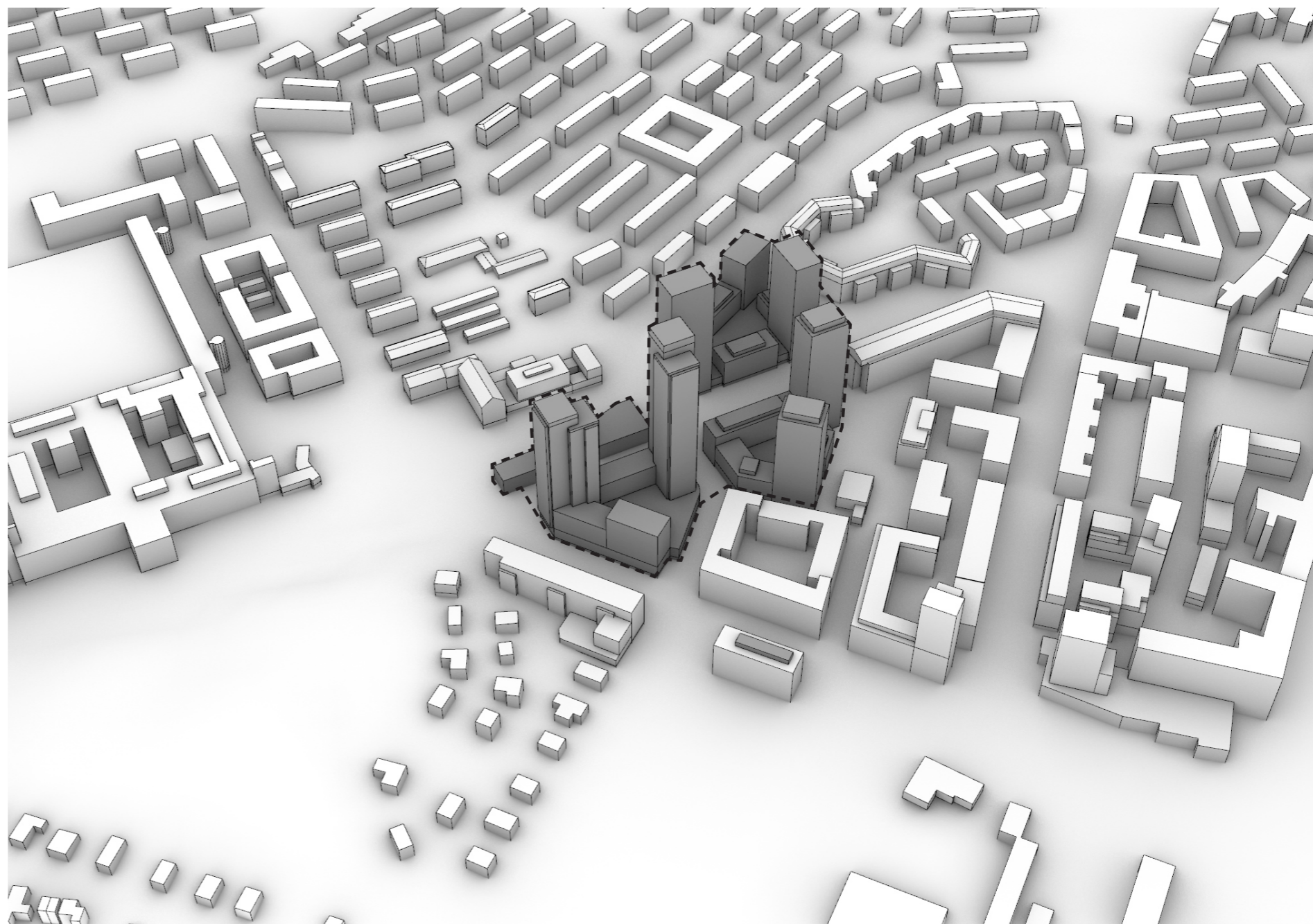
SYFTE

Syftet med denna rapport är att undersöka vindförhållandena i centrala Telefonplan där ny bebyggelse planeras nära stationen. Det nya scenariot undersöktes, där modellen inkluderar byggnader som planeras att byggas i framtiden.

MODELL

En modell och underlag tillhandahålls av kund och sammanställdes för att bygga ihop förslagets modell. Filen kom från Sketchup (22.09.09) och exporterades och sammanfogades i Rhino.

Det föreslagna scenariot inkluderar både de nya förslaget och omgivande byggnader från tidigare modeller. Modellen inkluderar omgivande byggnader inom en radie av 850 m från platsens centrum. Detaljer som skärmar, staket och vegetationen är exkluderade från analysen vilket gör att studien representerar ett konservativt fall.



Figur 1 - Förslag

METOD

Computational Fluid Dynamics (CFD) simuleringar utfördes med SimScale, en molnbaserad CFD-plattform, som använder en Lattice Boltzmann Method (LBM) lösare.

Simuleringar utfördes för 8 lika åtskilda vindriktningar (visas i Figur 4). Hastighetsförhållanden (vindhastighet jämfört med referens) beräknades för varje riktning, 1,5m över mark- och terrassnivå. Dessa kombinerades med vindstatistik för att beräkna sannolikheten för överskridande av givna vindhastigheter som anges i London LDDC komfort och säkerhetskriterier.

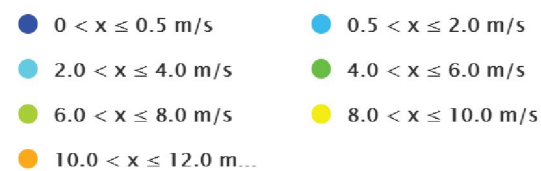
London LDDC är en vidareutveckling av den världskända Lawson metoden. Denna modell kategoriserar komfortkriterier i 6 olika kategorier baserat på olika vindhastighetsnivåer som visas i tabell 1.

Resultaten på nästa sida visar sannolikheten för att analysområdet kommer att få de olika vindhastigheterna för en viss procentsats av tid (se kolumn två i tabellen). Dessa översätts sedan till komfortkategorier enligt första kolumnen. T.ex. skulle områden markerade med mörkblått i resultaten visa att dessa områden troligen skulle få en vindhastighet på 2,5 m/s under en period som är mindre än 5 % av årets timmar.

Tabellen beskriver också de relevanta aktiviteterna som kan genomföras i varje kategori. Områden med en sannolikhet att få 6 m/s är acceptabla för entréer, busshållplatser, skyddade gångvägar eller passager under byggnader.

Det bör observeras att komfortbilderna visar viktade årsgenomsnittliga resultat varför det också blir viktigt att titta på vindens beteende för förhärskande vindriktningar där obehagliga vindsituationer ändå kan uppstå. Dessa resultat återfinns efter vindkomfortresultaten.

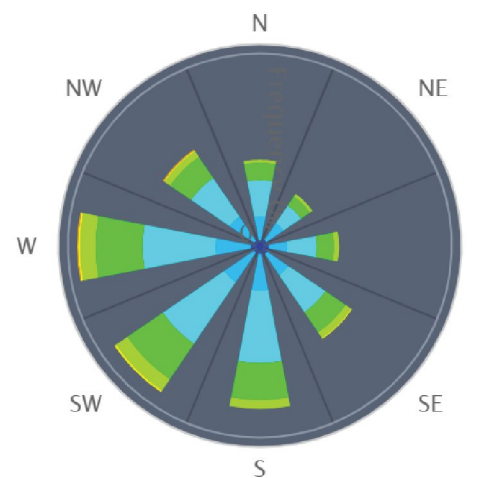
Vindstatistiken hämtades från en mätstation belägen på Bromma flygplats. Statistiken baseras på historiska data, mätt över en 32-årsperiod. Årlig statistik användes för de befintliga och föreslagna scenarierna.



Figur 2 - Förslag, Perspektiv



Figur 3 - Förslag, Plan



Figur 4 - vindros, Bromma flygplats

Tabell 1 - komfortkriterier (London LDDC)

Kategori	Vindhastighet (5% överskridande)	Lämplighet för olika aktiviteter/platser
Sittande i längre tid	2,5 m/s	Sittande aktiviteter t.ex. uteserveringar
Sittande i kortare tid	4,0 m/s	Sittande aktiviteter t.ex. generella uteplatser, balkonger
Stående	6,0 m/s	Entréer, busshållplatser, skyddade gångbanor
Gående	8,0 m/s	Oskyddade gångbanor
Obekvämt	>8,0 m/s	Olämpligt för gångtrafik

Kategori	Vindhastighet (0,022% överskridande)	Lämplighet för olika aktiviteter/platser
Gångtrafik säkerhetsgräns	15 m/s	Risk för gångtrafik, särskilt utsatta grupper

Resultat - Vindkomfort



Komfortkriterier (London LDDC)

Sittande i längre tid
Sittande i kortare tid
Stående
Gående
Obekvämt
Potentiellt farligt

Kommentar

- Resultaten från de åtta vindriktningar har kombinerats med lokal klimatdata för att skapa en årlig komfortbild.
- En del områdena hamnar i kategorin sittande (både i längre eller kortare tid), speciellt på innergårdarna i de nya kvarteren.
- De flesta områdena runt de höga tornen och framför stationen hamnar i stående-kategorin, särskilt på Mikrofonvägen. I nämnda områden accelererar vinden i genomsnitt vilket leder till till sämre vindkomfort än omkringliggande områden. På nästa sida kan vindbeteendet ses i detalj men man bör fundera på hur dessa relativt blåsiga platser kan utformas med urbana element så att människor känner sig mer bekväma sett ur ett vindperspektiv. Syftet blir då att öka behagsnivån så fotgängare kan både sitta och stå under en längre tid vid berörda gatuområden och vid tunnelbanestationen.

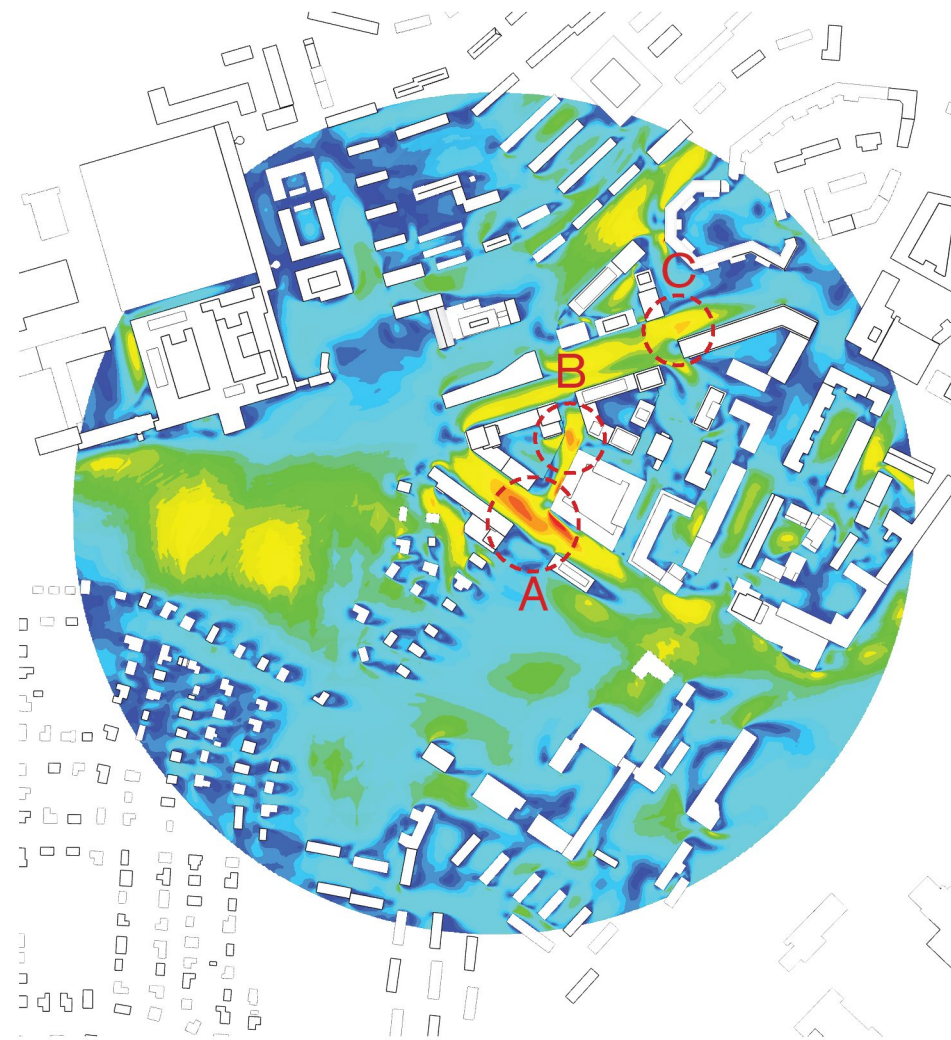
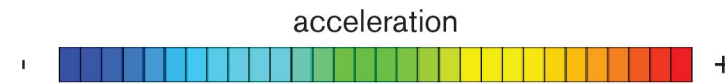
Figur 5 - Förslag, plan-vy

Resultat - Vindbeteende

Klicka på den blå länken under varje bild för att se hur vinden rör på sig.

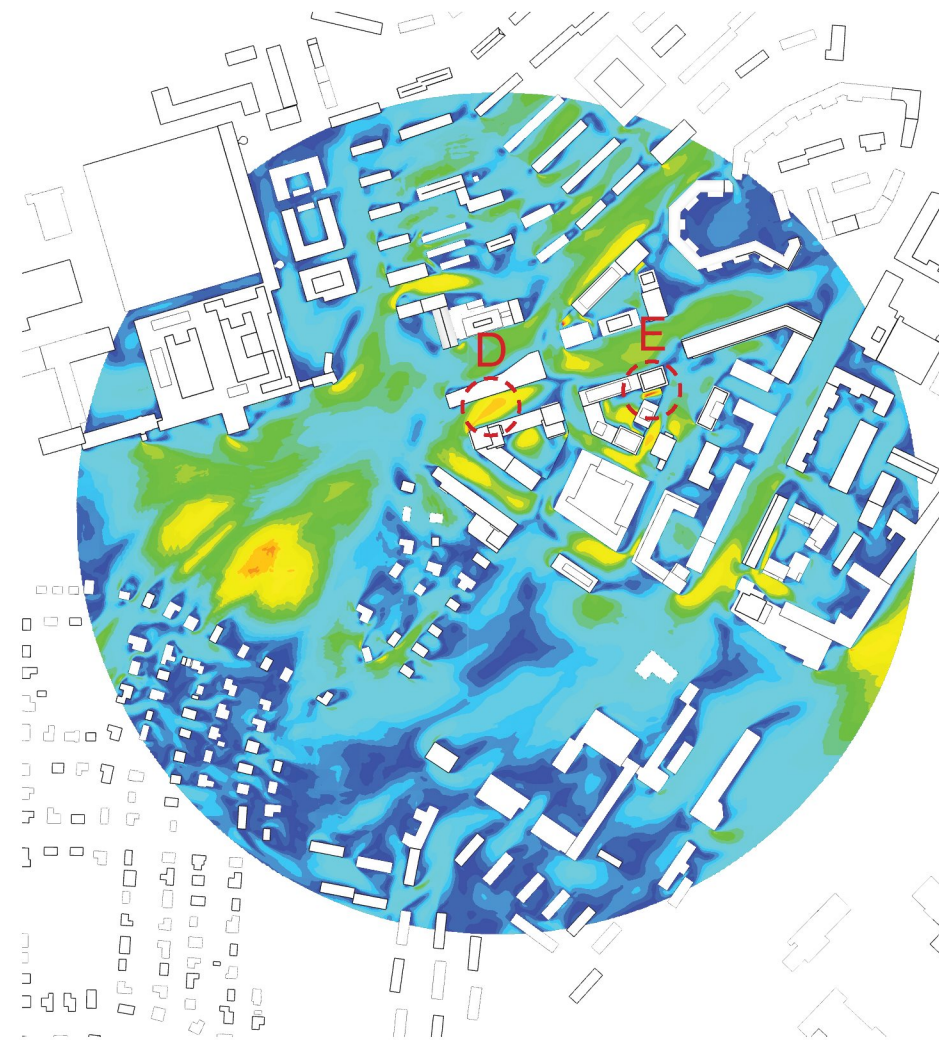
Dessa bilder visar vindens beteende för de tre förhärskande vindriktningarna för det nya förslaget. Dessa vindriktningar visar de vanligaste vindriktningarna i Stockholm.

Här kan man se var någonstans vinden accelererar och var det är lugnare områden. På nästa sida tittar vi närmare på det nya förslaget och beskriver den situationen mer i detalj samt förklarar vad de olika bokstäverna i figuren betyder.



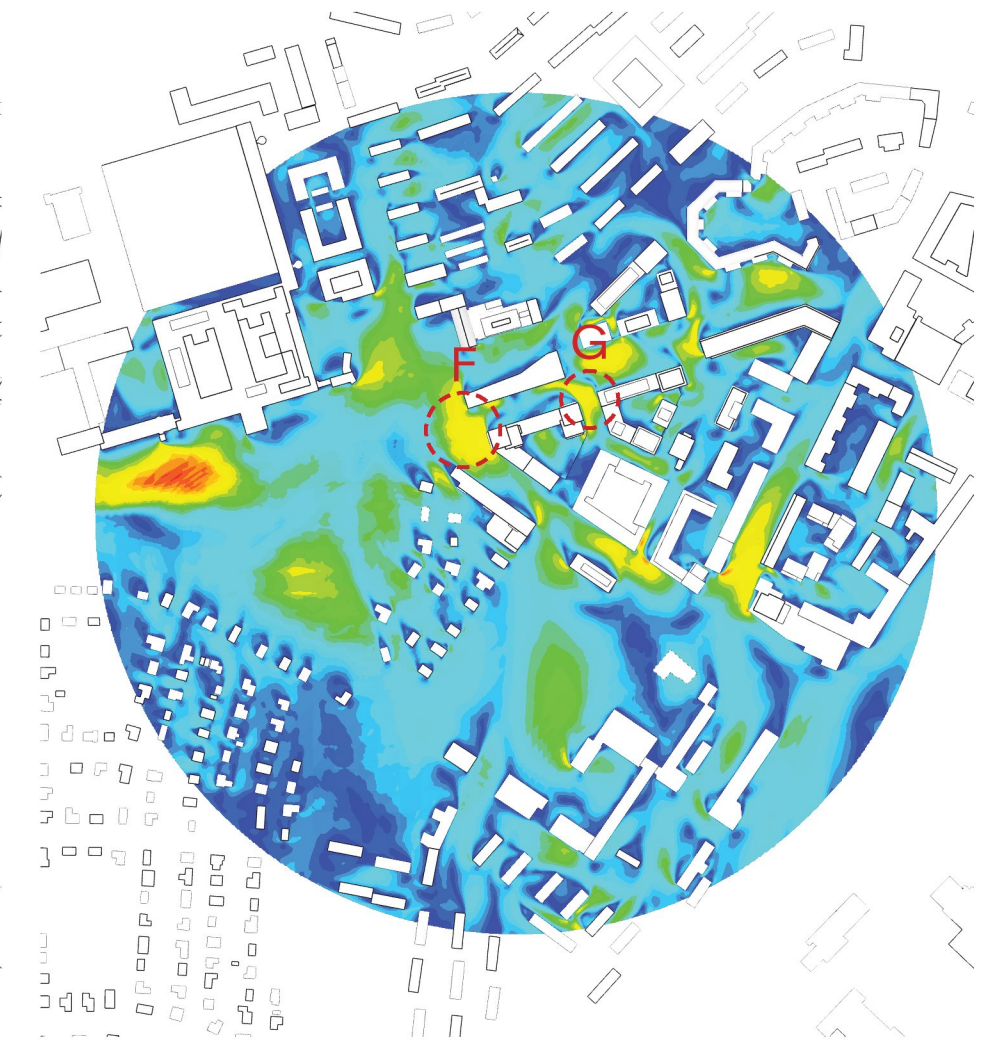
Figur 6 - Förslag, Västlig vind

[Länk till vind rörelse.](#)



Figur 7 - Förslag, Sydvästlig vind

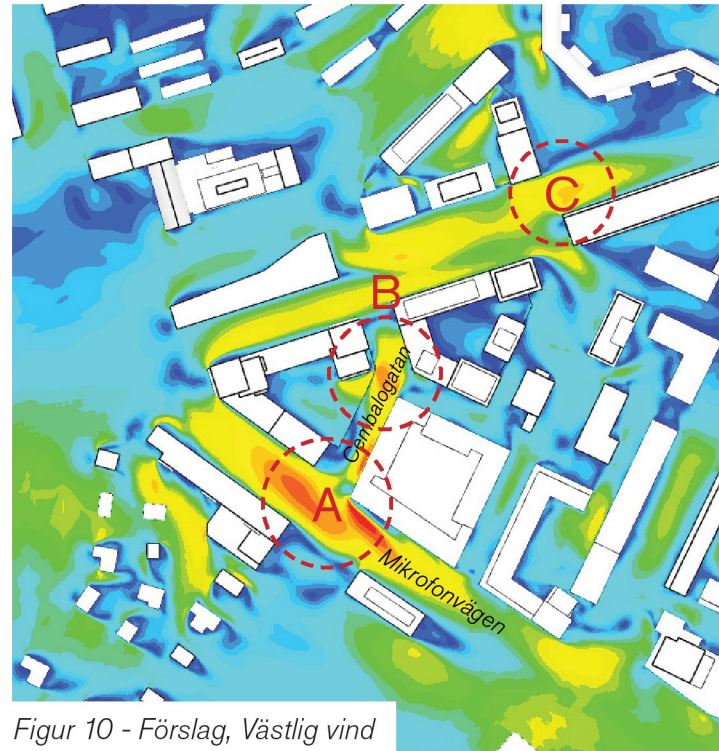
[Länk till vind rörelse.](#)



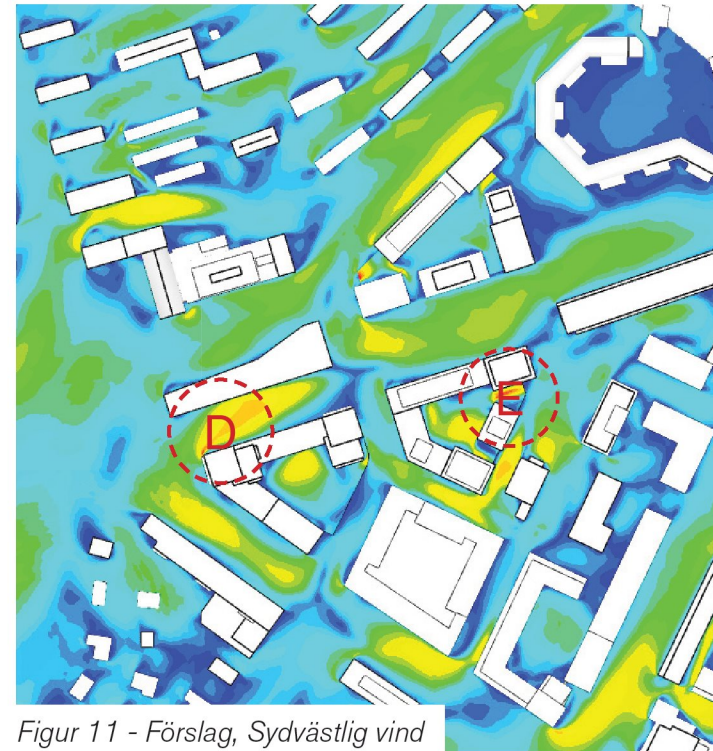
Figur 8 - Förslag, Sydlig vind

[Länk till vind rörelse.](#)

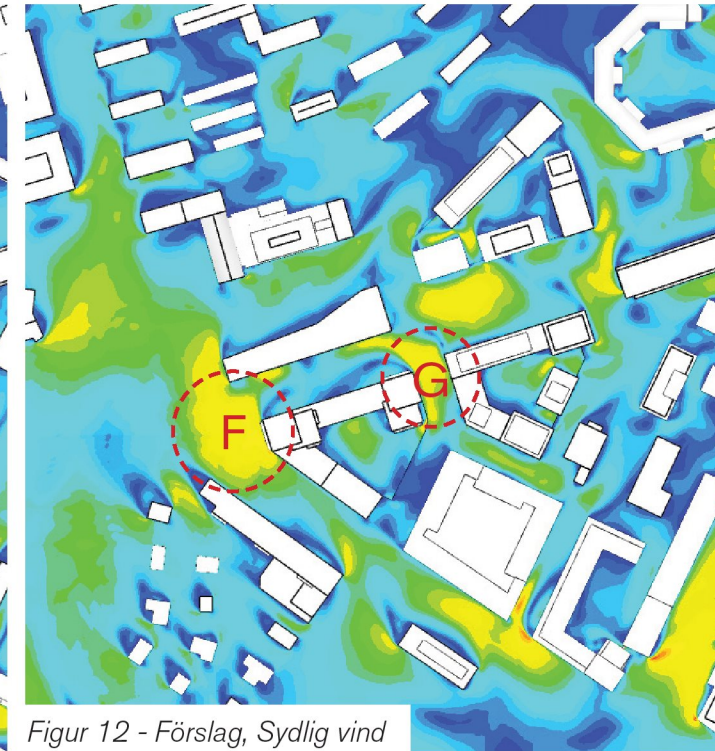
Resultat - Vindbeteende och Slutsatser



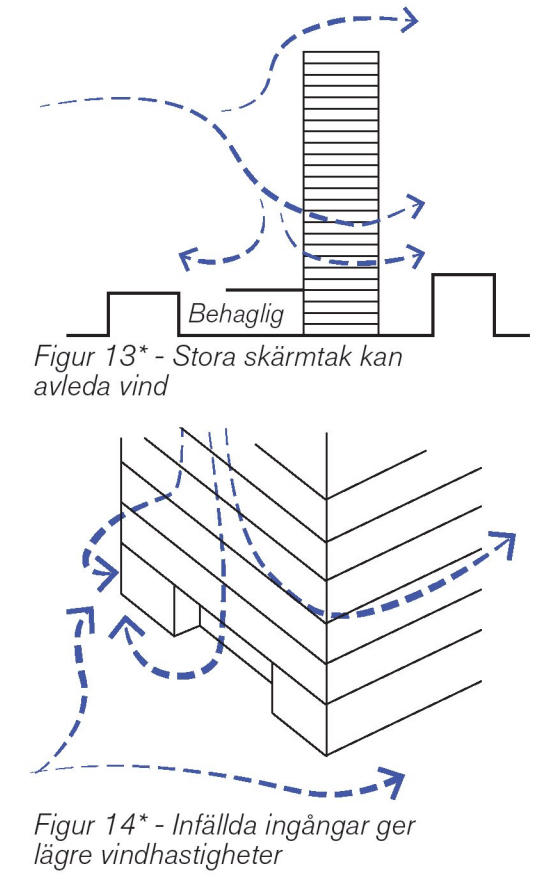
Figur 10 - Förslag, Västlig vind



Figur 11 - Förslag, Sydvästlig vind



Figur 12 - Förslag, Sydlig vind



Figur 13* - Stora skärmtak kan avleda vind

Figur 14* - Infällda ingångar ger lägre vindhastigheter

För att förstå vindens beteende bättre tittar man på hur vinden träffar och accelereras omkring byggnaderna.

Dessa resultat bör inte användas för att direkt indikera komfortnivåer, utan att snarare visa på risken för var och från vilket håll vindacceleration och/eller turbulens kan uppstå. Generellt vid höga vindaccelerationer så tas vinden ner via de höga vertikala fasaderna och bildar turbulens vid gatunivå. För att undvika detta kan de höga byggnaderna utformas mer aerodynamiskt t.ex. med rundade hörn.

Vinden blir kraftigare i område **A** när det blåser från väst i förslaget. Höga hastigheterna i gatukorsning mellan Mikrofonvägen och Cembalogatan kan göra platsen obekvämt att vistas längre tid på. Träd, planteringar och urbana element/avskärmningar som kan bryta upp vinden längs korsningen och Mikrofonvägen kan hjälpa att skapa ett bättre förhållande för de som promenerar.

Vid punkt **B** mellan de två nya byggnaderna bildas en vindacceleration som är inte lika stark som punkt **A** med den ändå består av en lite turbulens i korsningen. För att mildra vindaccelerationen kan byggnadshörnen rundas av något och träd/elementer planeras i gatumiljön runt omkring punkten. Längs Cembalogatan kan träd och grönska med fördel planteras för att stävja vindaccelerationen från denna gata in i korsningen.

De som sitter eller promenerar i gatan vid punkt **C** kan uppleva en blåsig miljö för vinden kommer rakt från stationen. Landskapsutformning kan däremot minska effekten med urbana element (detta kan vara skärmar, skulpturer, sittgrupper, grönska mm.) och skydda de som skulle vilja använda området. Träd som finns på platsen idag föreslås behållas för att upprätthålla en trevlig vindkomfort i området.

När vinden blåser från sydväst uppstår hög acceleration i både punkter **D/F** och **E**. Turbulensen i ingången av stationen sker troligtvis pga avståndet mellan stationen själv och höga tornet. Element som träd eller någon typ av vindskydd vid entrén och stationshörn kan minska accelerationseffekten innan vinden träffar stationens södra sida. Om tornet vid D-punkten utformas med avskärmningstak över entréer samt med runda hörn kan turbulensen mest troligt minska i området. Dessutom drabbas punkt **E** av hög vindacceleration pga den midja mellan byggnaderna som uppstår. Hörnen på byggnaderna här kan rundas av eller grönska kan också planteras i den platsen.

En tratteffekt kan upplevas när vind blåser från syd i punkt **G** och **F** vilket betyder att området vid stationen kan upplevas blåsigt. Rundade hörn vid dessa lägen samt planteringar och skyddande element skulle vara behjälpligt ur vindklimatsynpunkt.

Slutsatser

Vindkomfortresultaten (se figur 5) visar att området hamnar i ganska stor utsträckning i komfortområde stående (vägar inom och runt området) samt sittande under kortare (och ibland längre) tid.

När vi tittar närmare på de vanligaste vindriktningarna (Västlig, Sydvästlig och Sydlig) kan slutsatsen dras att det finns flera områden där det finns risk för turbulens, särskilt mellan de höga husen och den nya stationen samt vid gatukorsning A. Strategier i byggnadsutformningen t ex skärmtak och runda hörn kan minimera vindhastigheten. Skärmtak kan minska vertikala vindar som dras ned längs de långa fasaderna på marken och därför skydda fotgängare när de promenerar runt omkring de höga husen.

Stationens södra sida kan vara relativt vindutsatt då vind kommer från flera håll. Det bör i fortsatt arbete studeras om utformningen av byggnad och landskapselement, kan göras så att ingången och området omkring blir skyddande mot dessa vindriktningar. Trädplanteringar (både med stora kronor för skydd uppifrån och vegetation för sidovind) kan vara en bra strategi både mot kraftig vind och solbelastning under sommaren.

* Figur 13 och 14 visar på två principer att leda bort vind från ingångar och områden nära fasaden i gatunivå vid höga byggnader. Baserad på forskning av Baghaei Daemei, A. (2019). Wind tunnel simulation on the pedestrian level and investigation of flow characteristics around buildings. Journal of Energy Management and Technology, 3(1), 58-68.