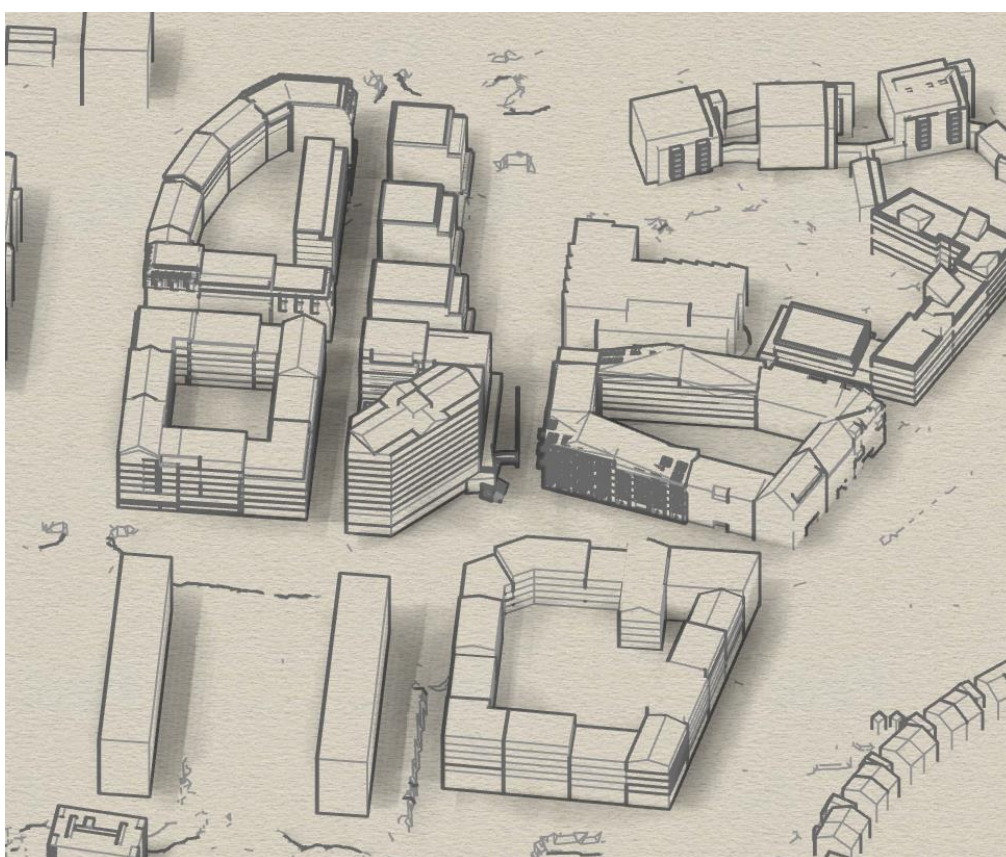


PM

Vindkomfortanalys för Älta centrumkvarter	UPPRÄTTAD AV Sara Jarmander	DATUM 2019-06-11
	GRANSKAD AV Gabriella Nilsson	

Vindkomfortstudie – Älta centrumkvarter



Copyright © 2019 Sweco Energy AB

All rights reserved

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior written permission of Sweco Energy AB.

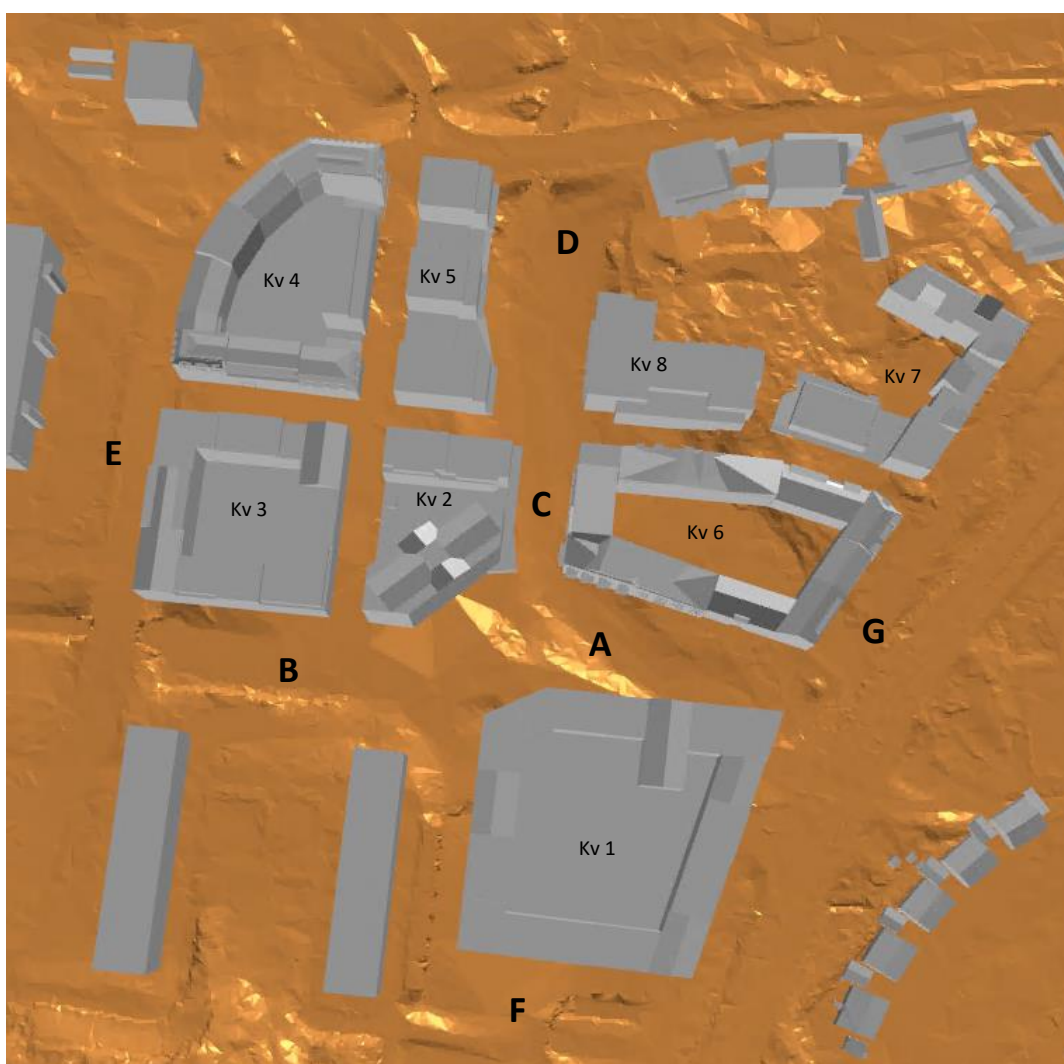
2 (15)

PM
2019-06-11

1. Slutsats och rekommendationer

Sweco har genomfört en vindkomfortanalys för Älta centrumkvarter, beläget i sydvästra delen av Nacka kommun. Syftet med studien är att undersöka upplevd vindkomfort utifrån planerad utbyggnad. Modellen över området framgår i figuren nedan. I denna figur visas även de fokusområden (A-G) som Sweco bedömer särskilt relevanta att analysera utifrån ett vindkomfortperspektiv. Övriga områden bedöms få en gynnsam vindmiljö.

Slutsatser och rekommendationer sammanfattas i Tabell 1. Notera att beräkningarna inte tagit hänsyn till befintlig eller planerad vegetation vilket skulle förbättra vindklimatet, framförallt under lövsäsongen. Resultatet som presenteras nedan är därför ett 'worst case scenario'.



Figur 1: 3D-modell av Älta centrumkvarter samt valda fokusområden (A-G) för analys av vindkomfort.

Tabell 1: Slutsatser och rekommendationer.

Slutsats	Rekommendation
<p>A – Nya Älta Torg</p> <p>Torget har ett skyddat läge till följd av omkringliggande byggnader. Vindklimatet förväntas generellt bli mycket bra sett till såväl helår som perioden april – september. Vindförhållandena är tolerabla för promenader och cykling och goda för kortvarigt- och långvarigt stillasittande. Det finns följaktligen goda förutsättningar för exempelvis uteserveringar.</p> <p>Enligt illustrationsplanen kommer en del befintliga träd att bevaras samt ny växtlighet att planteras. Detta kommer förbättra vindklimatet ytterligare.</p>	<p>Ingen åtgärd är nödvändig.</p> <p>I anslutning till områden avsedda för långvarigt stillasittande rekommenderas alltid vegetation då det ger lokala effekter av skugga och vindskydd, framförallt under sommarmånaderna.</p>
<p>B – Öst-västligt stråk</p> <p>Längsmed den södra sidan på kvarter 2 och 3 finns möjlighet till att ha lokaler i bottenplan. Resultaten visar att området utmed husfasaden förväntas ha behagliga vindförhållanden för långvarigt stillasittande.</p> <p>Resterande del av det öst-västliga stråket lämpar sig bra för rörliga aktiviteter och kortvarigt stillasittande aktiviteter. Långvarigt stillasittande kan upplevas obehagligt.</p>	<p>Om gatan ska användas för t.ex. uteserveringar bör vindskydd övervägas, exempelvis i form av buskar och träd.</p>
<p>C – Nord-sydligt stråk</p> <p>Denna gata har ett skyddat läge och vindklimatet väntas bli mycket bra. Hela gatan, från torget till stadsparken, har önskvärda vindförhållanden för såväl stillasittande aktiviteter som rörliga aktiviteter sett till både helår som perioden april – september.</p>	<p>Ingen åtgärd är nödvändig.</p>
<p>D – Stadsparken</p> <p>I Stadsparken planeras aktiviteter för såväl längre och kortare vistelse, såsom picknik, pulkaåkning, lek och boule. Parken har ett skyddat läge och förväntas ha behagliga vindförhållanden för stillasittande aktiviteter och rörliga aktiviteter, sett till både helår som perioden april – september.</p>	<p>Ingen åtgärd är nödvändig.</p>

E – Oxelvägen/Almvägen

Oxelvägen och Almvägen mer utsatta än andra gator i förhärskande vindriktningar från syd, sydväst och väst. Gatorna är inte lämpliga för stillasittande aktiviteter. Gatorna är ok för rörliga aktiviteter, med något bättre vindklimat sommartid.

Korsningen Oxvägen, Kv 3 och Kv 4 är mest utsatt för vindar över 5 m/s och i ett begränsat område beräknas dessa vindar förekomma upp till 40 % av tiden vilket överskrider gränsen för tolerabla förhållanden även vid rörliga aktiviteter.

Notera att studien inte har tagit hänsyn till befintlig eller planerad vegetation, vilket förbättrar vindförhållandena.

Vindskydd, exempelvis i form av buskar och träd, längs västra sidan av Oxvägen och Almvägen rekommenderas.

F – Söder om kvarter 1

Området söder om kvarter 1 förväntas ha behagliga vindförhållanden för stillasittande aktiviteter och rörliga aktiviteter, sett till såväl helår som perioden april – september. Vindklimatet kan upplevas som obehagligt vid långvarigt stillasittande. Resultaten visar att området utmed husfasaden är minst känsligt ur vindkomfortsynpunkt.

Ingen åtgärd behövs. Om området ska användas för t.ex. uteserveringar bör vindskydd övervägas, exempelvis i form av buskar och träd.

G – Ältavägen

Vindförhållandena längs Ältavägen är tolerabla för promenader och cykling sett till såväl helår som perioden april - september. Vindklimatet kan upplevas som obehagligt vid stillasittande.

Om gatan ska användas för t.ex. uteserveringar bör vindskydd övervägas, exempelvis i form av buskar och träd. I annat fall behövs ingen åtgärd.

Generellt kan buskar och träd på lämpliga platser användas för att ge lokala effekter i form av skugga och vindskydd. Eftersom det ofta uppstår turbulens kring hörn på högre byggnader är dessa platser bra för placering av buskar och träd ur en vindkomfortsynpunkt.

2. Metodik

Syftet med denna analys är att uppskatta vindkomfortklimatet i och runt de byggnader som planeras för i detaljplanen för Älta centrumkvarteren. Sju fokusområden har valts ut för analysen, se Tabell 1 ovan. Metodiken för vindkomfortstudien beskrivs nedan.

2.1. Simulering och indata

Modelleringen av vindflödet har utförts med hjälp av en CFD-modell (Computational Fluid Dynamics) genom programvaran UrbaWind64. Inställningarna utgår från 12 vindsektorer som vardera är 30° breda. I beräkningarna har mittvindriktningen för respektive sektor använts. I Tabell 2 beskrivs den indata som beräkningarna är baserade på.

Tabell 2: Modellens indata.

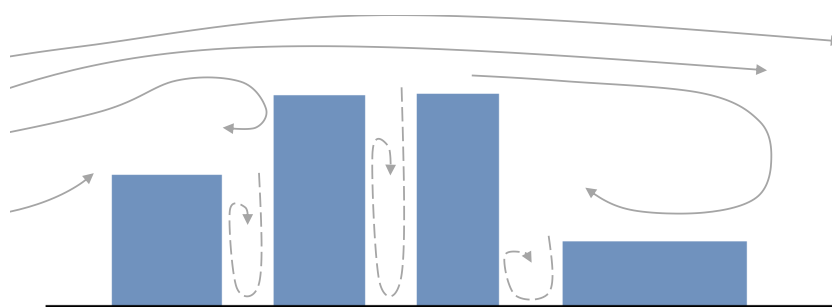
Indata	Beskrivning	Källa
Bebyggelse	3D-modell i SKP-format.	Nacka Kommun
Terräng	3D-modell i DWG-format. Terrängfilen sträcker sig ca 1 km i vardera riktningen från de aktuella kvarteren.	Nacka Kommun
Klimatdata	Modellerad vindhastighet och vindriktning för gridpunkten med koordinaterna X: 6 574 414, Y: 680 652 (SWEREF99 TM), 1999-03-01 – 2019-02-28.	ConWx Mesoscale Data

Modelleringen av vindflödet har genomförts på nivån 1,5 m över mark. Vindförhållanden har modellerats för helår respektive perioden april – september, då utomhusaktiviteter antas vara mer förekommande.

3. Vindkomfort i utomhusmiljö

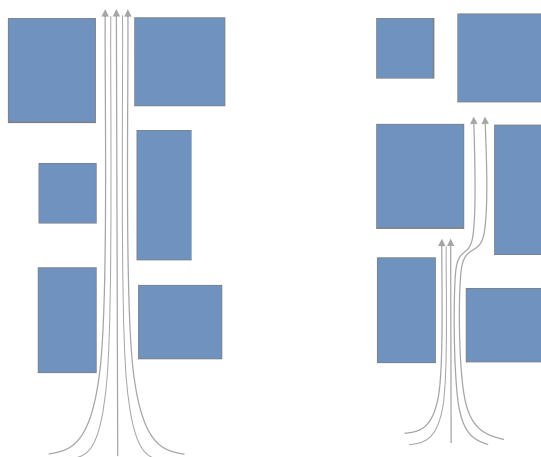
3.1. Tekniker för att förbättra vindkomforten

Vindförhållanden i bebyggd miljö beror till stor del på hur byggnader är utformade samt dess placering och orientering. Nya byggnader kommer alltid att påverka den lokala vindsituationen på ett eller annat sätt, vilket framgår i Figur 2. Öppna passager mellan byggnader eller områden kring hörn där vinden hastigt ändrar riktning kan exempelvis ge upphov till ogynnsamma vindförhållanden. Resultatet av vindkomfortstudier beskriver hur vindklimatet påverkas av ny bebyggelse och kan således användas som underlag för att undvika eller minimera potentiella "blåshål" tidigt i planeringsprocessen [1].



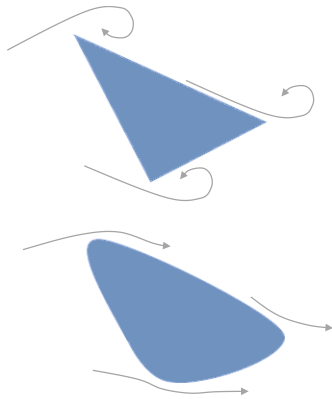
Figur 2: Typiskt vindflöde runt och emellan byggnader.

Venturieffekten illustreras i Figur 3. Detta fenomen är vanligt förekommande och inträffar i smala passager mellan byggnader och kan resultera i en markant ökning av vindhastighet och turbulens, vilket kan orsaka obehag för fotgängare och cyklister. Genom att överväga placeringen av byggnader kan man minimera oönskade vindflöden. Detta exemplifieras i Figur 3 där byggelse blockerar vindflödet och tvingar luftflödet runt byggnaderna istället för genom en smal passage [2].

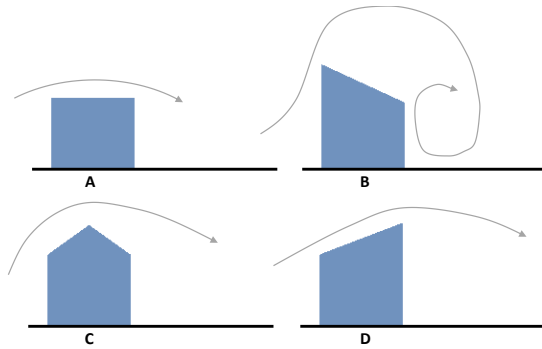


Figur 3: Venturieffekten (vänster) och vindblockeringseffekten (höger).

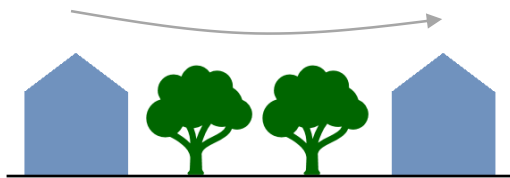
Andra generella rekommendationer för att förbättra det lokala vindklimatet omkring byggnader presenteras i Figur 4.



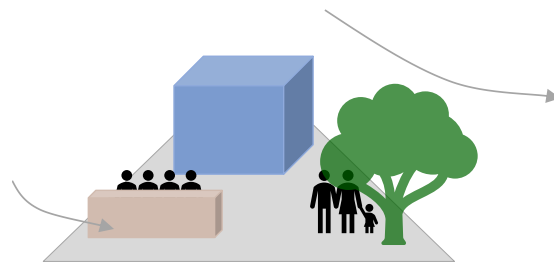
Rundade hörn minskar turbulens



Utformningen av tak påverkar vindflödet. I ovanstående figur resulterar takdesign C and D i störst läområden bakom byggnaden, medan design B leder till ökad turbulens.



Plantering av träd och buskar på strategiska platser kan minska turbulensen mellan byggnader.



Vindskydd i form av plank, träd eller buskar kan skapa lokalt vindskydd.

Figur 4: Generella rekommendationer för att förbättra det lokala vindklimatet omkring byggnader.

3.1.1. Vindskydd

Vindskydd är naturliga eller artificiella barriärer som används för att uppnå en vindreduktion och således förbättra utomhusklimatet. Flera faktorer avgör vindskyddets effektivitet. Dess höjd, längd, komposition, täthet och orientering har visat sig ha en stor inverkan på det lokala klimatet [3].

Relationen mellan vindskyddets höjd (H) och täthet är avgörande för att bedöma graden av vindreduktion inom läområdet. I allmänhet reduceras den ostörda vinden med 80 % vid avståndet 15 - 20H nedströms vindskyddet beroende på dess täthet. Läzonen precis intill vindskyddet är av extra stort intresse. Där uppnås maximal vindreduktionen samt betydande minskningar av turbulens och virvelvindar. Denna zon har en triangulär profil som sträcker sig från toppen av vindskyddet ner till marknivå, omkring 8H nedströms vindskyddet [3].

I regel resulterar tätare vindskydd mer lä nära vindskyddet men också högre turbulens och därmed kortare läområde. Ett glesare vindskydd ger mindre men jämnare lä över en längre sträcka [4].

3.2. Vindkomfortstudier

Vindkomfortstudier genomförs vanligtvis tidigt i planeringsprocessen för att utvärdera olika utformningar och identifiera områden med ogynnsamma vindförhållanden. Underlaget kan även användas för att utreda och föreslå åtgärder som förbättrar vindkomforten i det aktuella området (notera att denna studie inte fokuserar på föreslagna åtgärder).

En bedömning av vindkomforten kräver en kombination av 3D-modeller över bebyggelse, terräng och eventuell vegetation, meteorologiska data i form av långtidskorrigerade vinddata samt komfortkriterier. När länken mellan 3D-underlaget och meteorologiska data har etablerats används komfortkriterierna för att bedöma det lokala vindklimatet [5].

3.3. Davenport's komfortkriterium

Det finns en rad olika komfortkriterier. Majoriteten av dessa skiljer mellan olika aktiviteter, t.ex. promenad, cykling och stillasittande. Ett gränsvärde för vindhastighet brukar sedan specificeras. Detta gränsvärde bör inte överskridas mer än en viss procentuell andel under ett genomsnittligt år. Storleken på denna procentsats är aktivitetsberoende.

Ett komfortkriterium som används i stor utsträckning är Davenport's komfortkriterium, vilket utvecklades av Davenport 1972. Detta kriterium anger hur ofta (%) som gränsvärdet 5 m/s ej bör överskridas för olika aktiviteter utifrån ett normalår, se Tabell 3 [6].

Tabell 3: Hur ofta (%) som gränsvärdet 5 m/s inte bör överskridas för olika aktiviteter utifrån ett normalår.

Aktivitet	Davenport's komfortkriterium		
	Tolerabelt	Obehagligt	Skadligt
Cykel, snabb gång	43 %	50 %	53 %
Promenad	23 %	34 %	53 %
Kortvarigt stillasittande	6 %	15 %	53 %
Långvarigt stillasittande	0,1 %	3 %	53 %

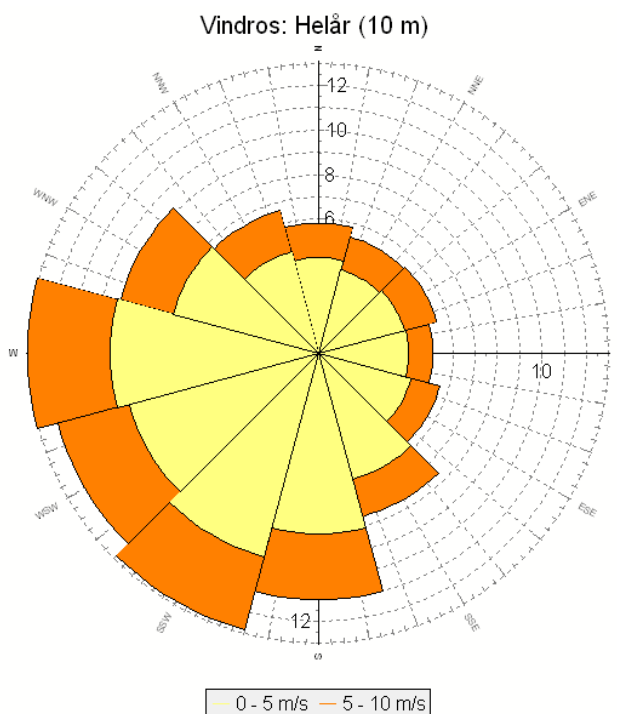
4. Resultat

4.1. Vindstatistik

Nedan presenteras långtidsmedelvind vid 10 meters höjd för den aktuella gridpunkten, X: 6 574 414, Y: 680 652 (SWEREF99 TM) för helår respektive perioden april – september. Vindriktningen anger den riktning varifrån vinden blåser.

4.1.1. Långtidsvind – Normalår

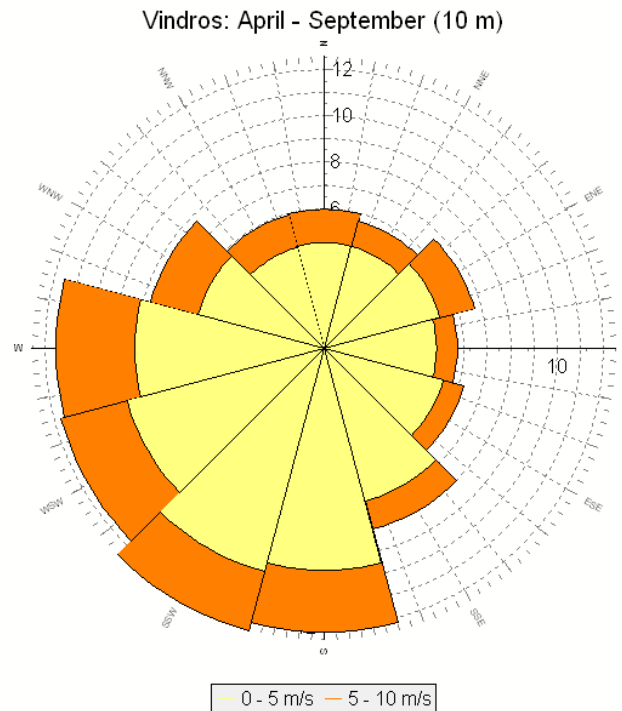
- Sett till helår noteras att de dominerande vindriktningarna är syd, sydväst och väst.
- Medelvind vid 10 meters höjd över marken för ett normalår är 3,8 m/s.



Figur 5: Långtidsmedelvind vid 10 m höjd för det aktuella området för ett normalår. Källa: EMD-ConWx Europe mesoscale Data

4.1.2. Långtidsvind – april till september

- Vindrosen för perioden april – september följer samma utseende som för helåret. Det vill säga, sydlig, sydvästlig och västlig vind är dominerande.
- Medelvind vid 10 meters höjd för perioden april – september för ett normalår är 3,6 m/s.

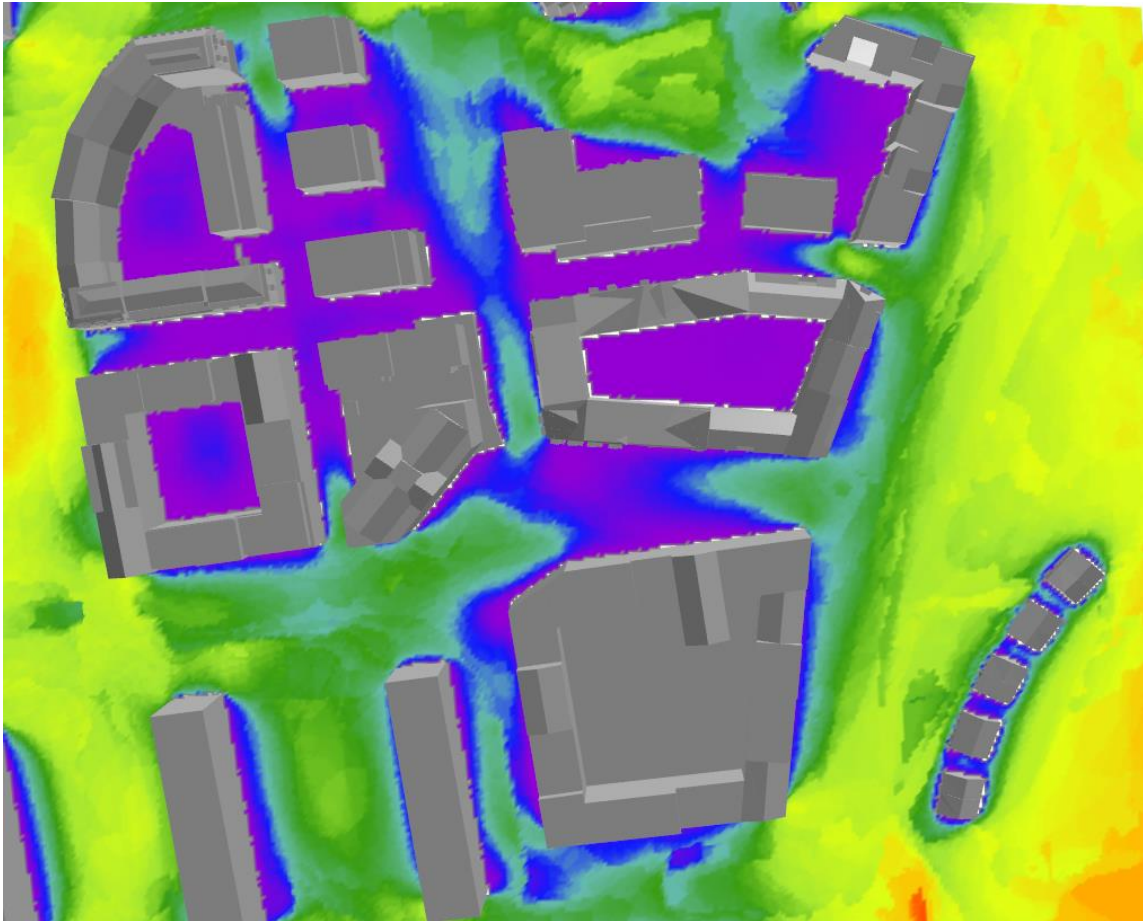


Figur 6: Långtidsmedelvind vid 10 m höjd för det aktuella området under perioden april-september. Källa: EMD-ConWx Europe mesoscale Data.

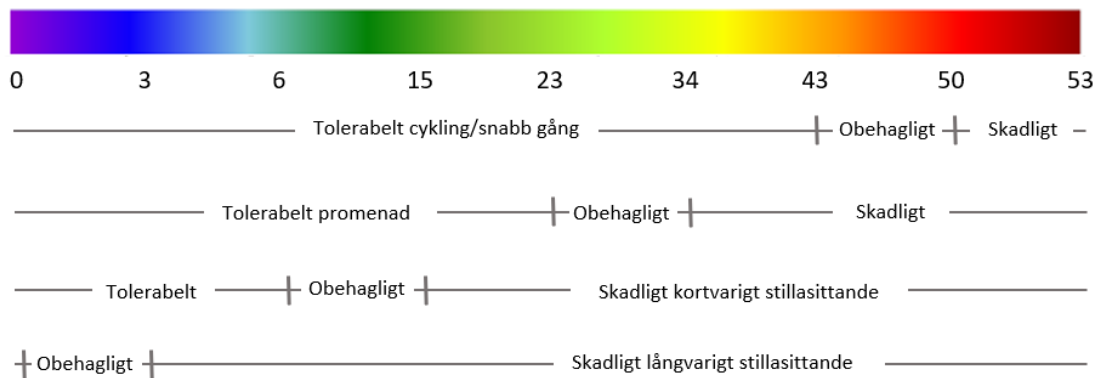
4.2. Vindkomfort

Nedan presenteras den procentuella andelen av tiden som vindens hastighet överstiger 5 m/s, vid nivån 1,5 m över marken för ett normalår respektive för perioden april – september. Tillhörande skala visar Davenports komfortkriterium.

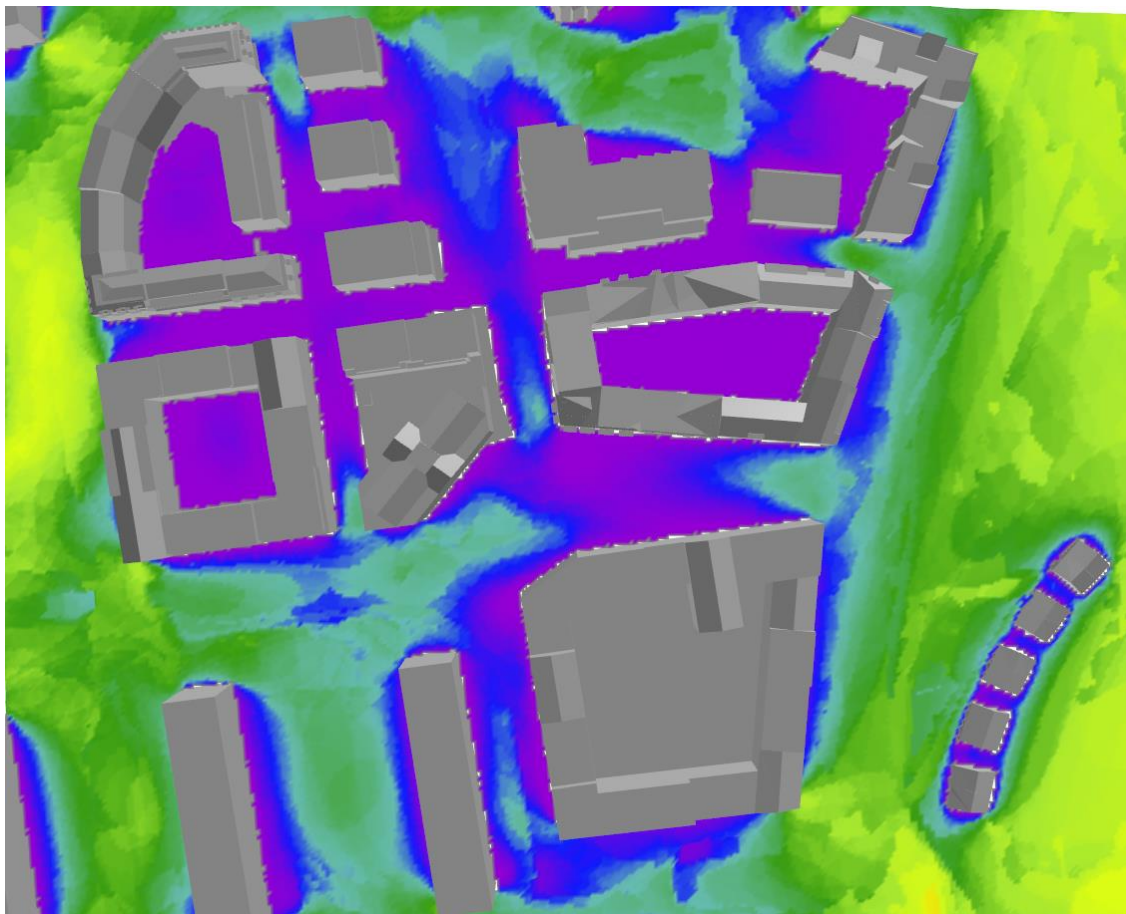
4.2.1. Vindkomfort för olika aktiviteter – Normalår



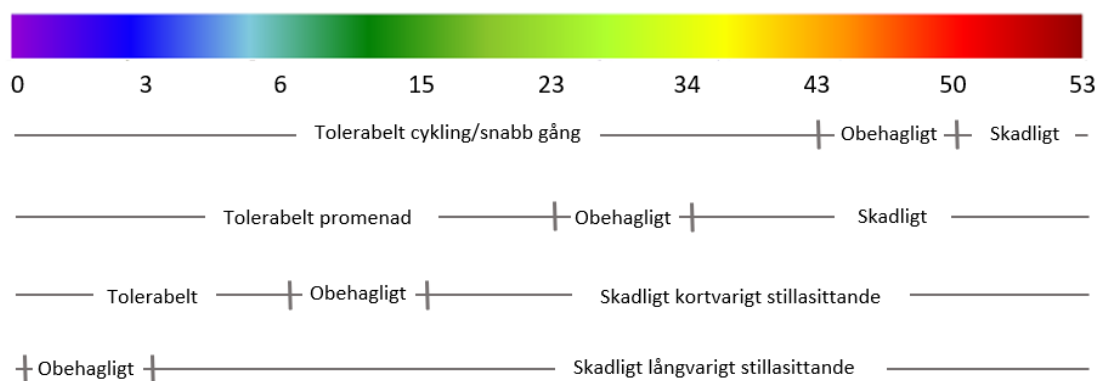
Hur ofta (%) den uppfattade vindhastigheten överskrider 5 m/s



4.2.2. Vindkomfort för olika aktiviteter – april till september



Hur ofta (%) den uppfattade vindhastigheten överskrider 5 m/s



Källhänvisning

- [1] P. Pancholy , K. Clemens, P. Geoghegan, M. Jermy, M. Moyers-Gonzalez och P. Wilson, "Numerical Study of Flow and Pedestrian Level Wind Comfort Inside Uniform and Non-Uniform Street Canyons with Different Street Width Building Height Aspect Ratios," 2017.
- [2] B. Li, Z. Luo, M. Sandberg och J. Liu, "Revisiting the 'Venturi effect' in passage ventilation between two non-parallel buildings," *Elsevier*, 2015.
- [3] I. Nuberg, G. Brendan och R. Reid, "Agroforestry for natural resource management," CSIRO publishing , Collingwood, 2009.
- [4] M. Gold, H. Hemmelgarn och G. Mori , "Training Manual for Applied Agroforestry Practices - 2015 Edition," Columbia, University of Missouri, 2015, pp. 92-114.
- [5] B. Blocken och J. Carmeliet, "Pedestrian Wind Environment around Buildings: Literature Review and Practical Examples," vol. 28, nr 2, 2003.
- [6] A. Davenport , "An approach to human comfort criteria for environmental wind conditions," Proc. CIB/WMO Colloquium Teaching the Teachers, Swedish National Building Institute, Stockholm , 1972.