



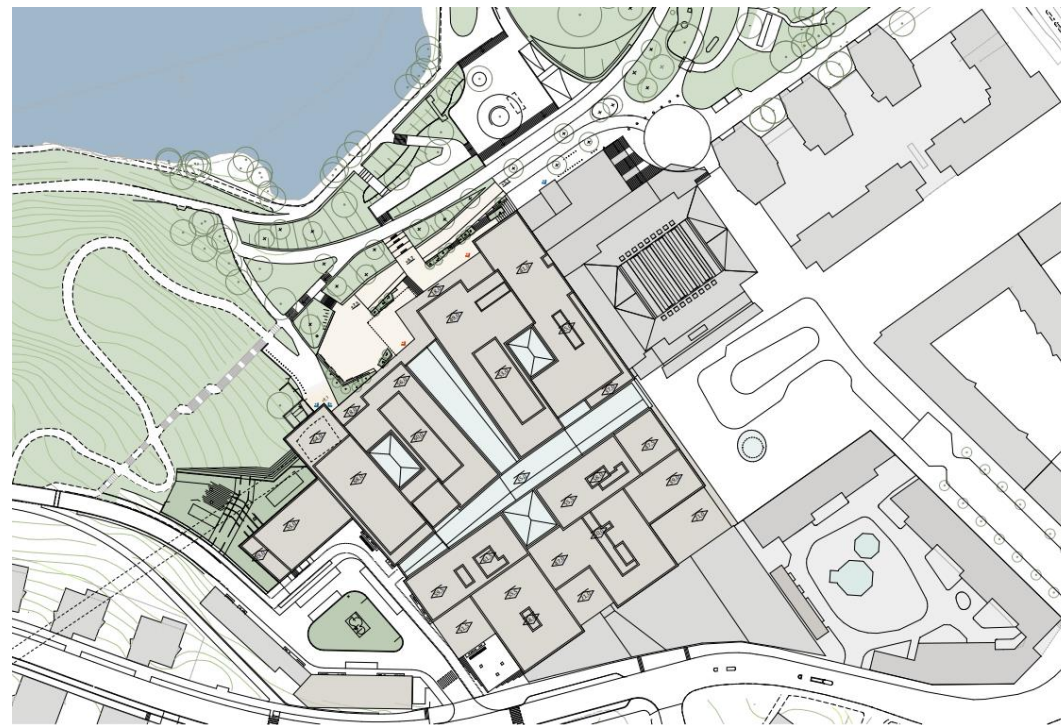
Vindstudie Liljeholmstorget

Uppdrag 10330325

Mats Finnson, Chris Dawson, 2024-07-02

Syfte

- Området kring Liljeholmstorget planeras att genomgå en omfattande utbyggnad av fler slags verksamheter vilket bland annat leder till fler och högre byggnader än i dag.
- En vindstudie har utförts i syfte att verifiera att vindkomfort
 - i planerade markområden och takterrasser uppfyller vindkomfortkriterier
 - i befintliga områden kring Liljeholmstorget inte försämras av de nya byggnaderna



Bakgrund



Foto: Phil Noble/Reuters

- Vindkomfort är av speciell vikt där strategiska platser i utomhusmiljö ska samspela med stora byggnadsvolymer, vilka kan skapa ogynnsamma vindar och påverka platserna negativt med avseende på vindkomfort.
- Ny bebyggelse uppförs genom överdäckning av befintligt öppet spårrområde samt på befintliganläggning. Den nya bebyggelsen kommer främst utgöras av kontorslokaler inklusive verksamheter för vård och hälsa men även för hotell/longstay, handel och service, restauranger och caféer (bl.a utblickar mot sjön Trekanten), träning/gym, parkeringsgarage samt lokaler för kulturhus och bio samt en förskola.
- Målsättningen är att skapa en urban plats med innerstadskvalitéer avseende mångfald av verksamheter.
- Kontorshus inom kv Stubinen 4 förädlas genom bland annat på/om/tillbyggnad. Ett flertal takterrasser anläggs.
- Terrassering mot parken.
- Omkring parken och torget finns promenadstråk och mötesplatser.
- Citycon äger Liljeholmstorgets galleria samt kontorsfastighet och driver ett planärende om utbyggnad och förtätning i anslutning därtill.

Introduktion om vindkomfort

Vind påverkar komforten utomhus på flera sätt:

- Hård vind kan upplevas obehagligt och ge balanssvårigheter som innebär olycksrisk, speciellt vid halka.
- Bygghet förstärker obehaget och uppstår speciellt i trånga passager och där luften byter riktning på korta avstånd.
- Relativt låga lufthastigheter kan ge obehag (kylande, "dragit") och vad man uppfattar som blåsigt och kylande är individuellt från person till person. Detta beror bl.a. på klädsel och typ av aktivitet.

Experiment i vindtunnel (Ted Stahopoulos, "Wind comfort", EACWE 5, 2009)



3 m/s

4 m/s

5,5 m/s

11 m/s

19 m/s

Vindpåverkan

(ref. SMHI, Svenska Sjö)

Över 4-5 m/s
brukar man
uppleva att
vindkomforten
försämras

Benämning på land	Beaufort-skala	Hastighet m/s	Benämning till sjöss (äldre benämn.)	
Lugnt	0	0-0,2	Stiltje	Spegelblank vattenyta
Svag vind	1	0,3-1,5	(Nästan stiltje) Bris	Småkrusningar på vattenyta
Svag vind	2	1,6-3,3	(Lätt) Bris	Vindflöjel visar vindriktning. Korta små vågor.
Måttlig vind	3	3,4-5,4	(God) Bris	Vinden sträcker en vimpel, sätter blad och tunna kvistar i oavbruten rörelse. Vågkammar på små vågor börjar brytas.
Måttlig vind	4	5,5-7,9	(Frisk) Bris	Kvistar och tunna grenar rör sig. Damm och lössnö virvlar upp. Långa vågor, skumkammar bildas.
Frisk vind	5	8,0-10,7	(Styv) Bris	Mindre lövträd börjar svaja. Vågor med långa, vita skumkammar.
Frisk vind	6	10,8-13,8	(Hård) Bris	Stora trädgrenar sätts i rörelse. Vinande ljud i vajrar. Större vågberg, vita skumkammar breder ut sig.
Hård vind	7	13,9-17,1	(Styv) Kuling	Hela träd börjar svaja. Man går ej obehindrat mot vinden. Sjön tornar upp sig och bryter, skum i strimmor.
Hård vind	8	17,2-20,7	(Hård) Kuling	Kvistar bryts från träden och det börjar bli besvärligt att gå i det fria. Höga vågberg, skum i täta strimmor sätter ner sikt.
Hård vind	9	20,8-24,4	(Halv storm) Kuling	Mindre skador på hus. Rökhuvar och taktegel blåser ner.
Storm	10	24,5-28,4	Storm	Träd ryckas upp med roten, betydande skador på hus. Höga vågberg med långa brottsjöar, havsytan vitt av skum.
Storm	11	28,5-32,6	(Svår) Storm	
Orkan	12	32,7-	Orkan	Allmän ödeläggelse. Båtar kastas upp på land.

Analysmetod för vindkomfort

- Vindkomfortanalys med kriterier enligt Lawson *.
 - Baseras på olägenhet för vind för olika nivå på fysiska aktiviteter
 - Olägenhet baseras på hur ofta en viss vindhastighet överskrids under en bestämd period enligt tabellen nedan.
 - Ju lugnare fysisk aktivitet desto högre krav på god vindkomfort / låg vindhastighet.

Kriterie	Lämplig aktivitet	Tröskelvärde på vindhastighet max 5% av timmar under analyserad period
Sittande	Långvarigt sittande med god komfort	4 m/s
Stående	Entréer, hållplatser	6 m/s
Gående	Promenad	8 m/s
Transport	Transport utan uppehåll med gång, löpning, cykling	10 m/s
Olämplig	Obehagligt för de flesta aktiviteter	> 10 m/s

- I resultat presenteras rekommenderade aktiviteter enligt färgskalan nedan, för att vindkomforten ska anses god. Om t ex ett område i beräkningen indikeras med "gående" betyder det att vindkomforten inte är störande, men vid lägre aktivitet som "sittande" eller "stående" kan komforten upplevas negativ på samma ställe.



Sittande Stående Gående Transport Obehagligt

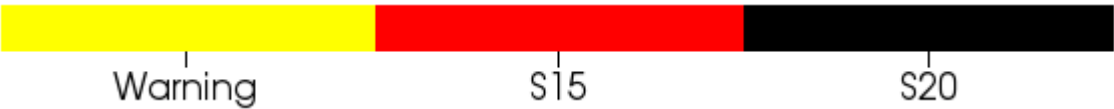
- Alla förekommande vindhastigheter, vindriktningar och förekomst i tid behöver beaktas under en analyserad tidsperiod och enbart enskilda vindhastigheter och vindriktningar ger ingen samlad bild av komforten.

* Lawson, T., 2001. Building aerodynamics, Imperial College Press [ISBN 1-86094-187-7]

Analys av riskfyllda vindstyrkor

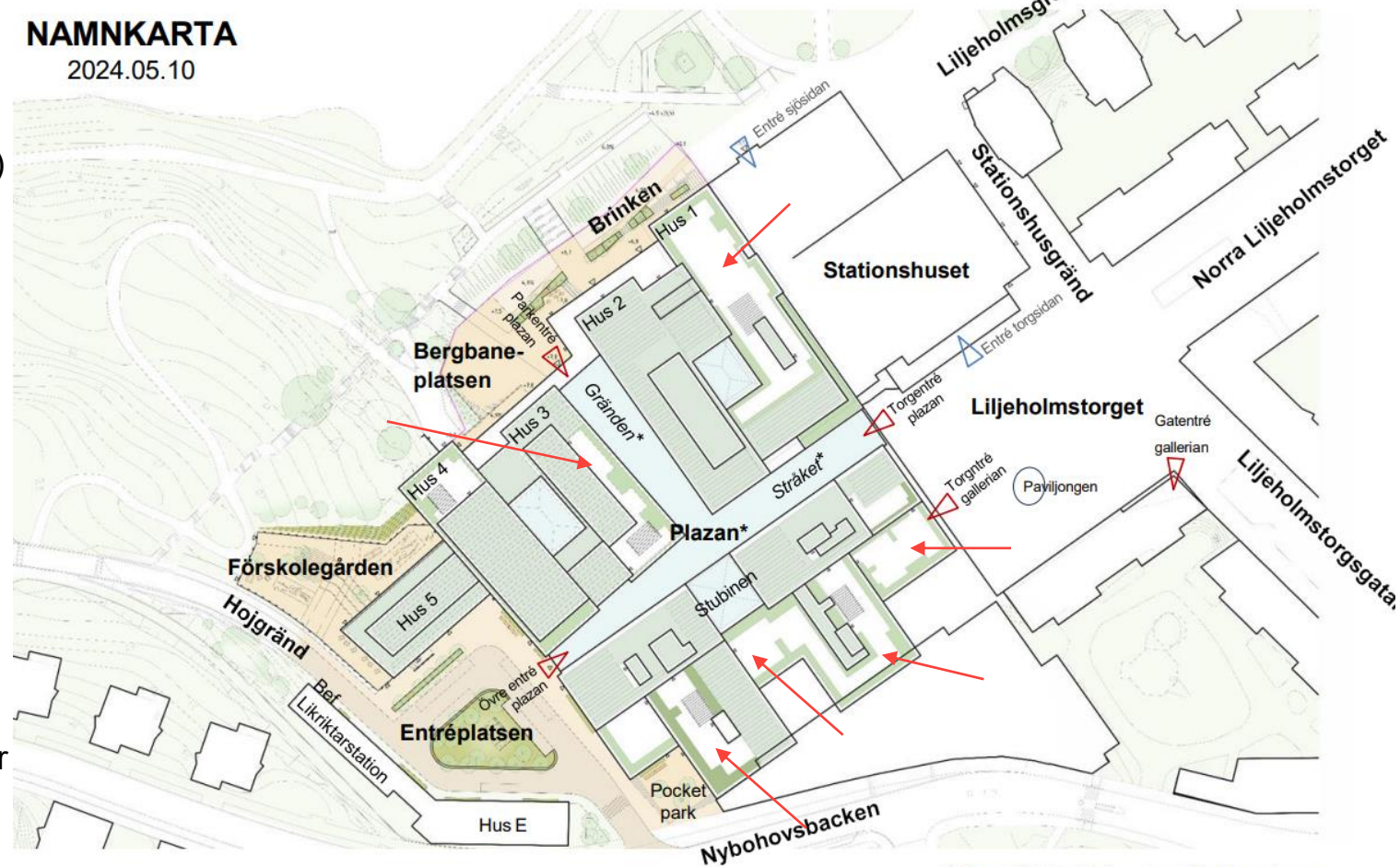
— I vindstudien har även förekomst av riskfylld vindhastigheten analyserats enligt nedan.

Kriterie	Olämplig vistelse eller aktivitet	Tröskelvärde på vindhastighet max 2 timmar per år
S15	Sköra personer, cyklister	15 m/s
S20	Olämplig i samtliga fall	20 m/s



8

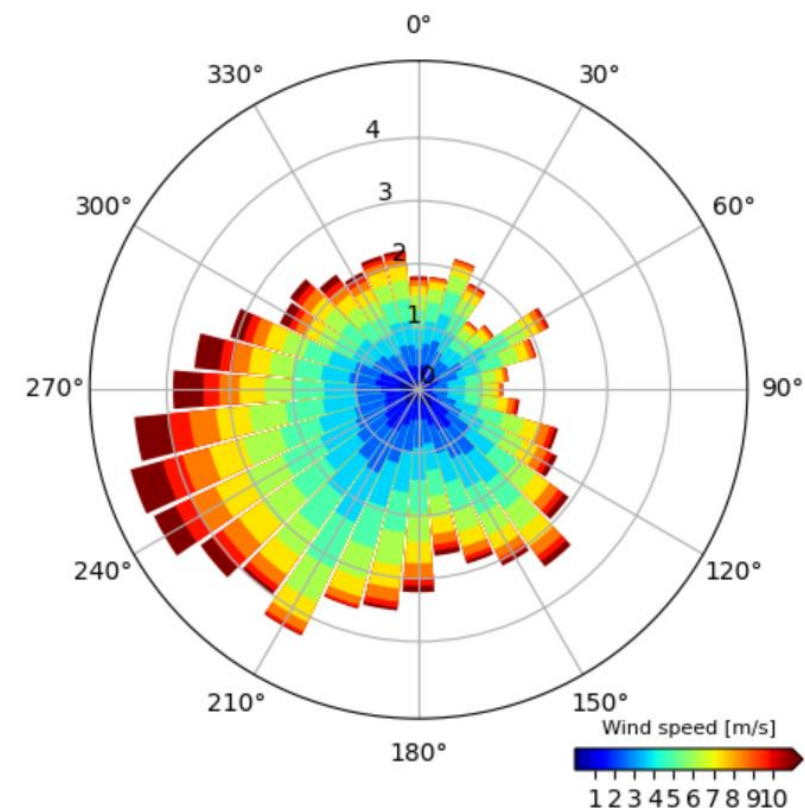
- WS | P



Figur: RE:

Vindstatistik

- Vindstatistik för området Liljeholmen
 - Vindstatistik baseras på SMHI:s vindstation på flygplats Stockholm-Bromma
 - Resultaten baseras på beräkningar med vindars helårsstatistik, dels säsongsvis (vinter, vår, sommar, höst). Resultaten är alltså ett sammanvägt snitt under dessa perioder.
 - Vinden har räknats om för att gälla aktuell plats med en vindmodell utvecklad av ESDU *. Topografidata har använts för denna omräkning.
 - Vindstatistiken visas grafiskt i ett polär-diagram som en "vindros" med riktning och vindhastighet. Den cirkulära skalan är frekvens (% tid av ett år) som olika vind förekommer.
 - I vindrosen framgår att dominerande vindriktningar är i sektor syd till väst
 - 22 vindriktningar och ett flertal vindhastigheter för respektive vindriktning har beräknats.
 - "Upplevd vind" beräknades vilket innebär att effekten av vindbyar ingår i beräknad vindkomfort.



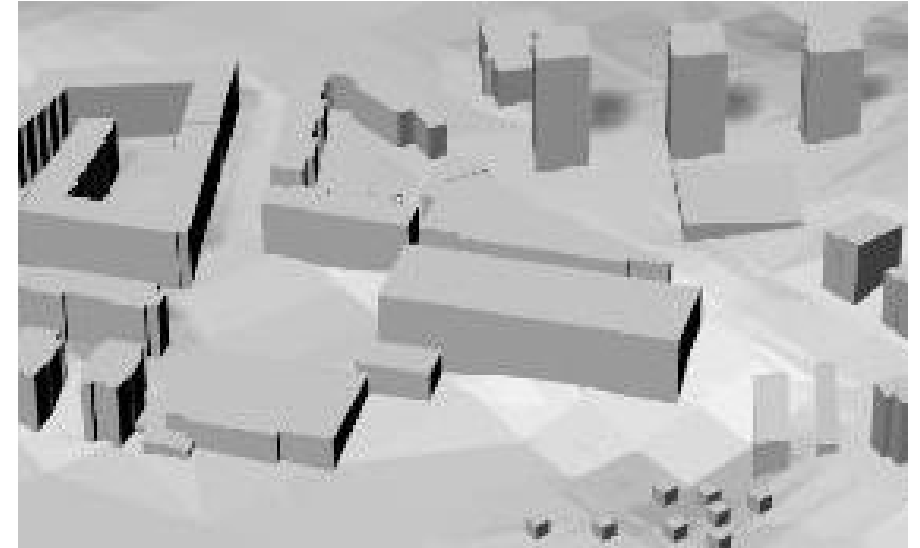
* ESDU 2010 Item 01008 'Computer program for wind speeds and turbulent properties: flat or hilly sites in terrain with roughness changes'

Beräkningsmodell

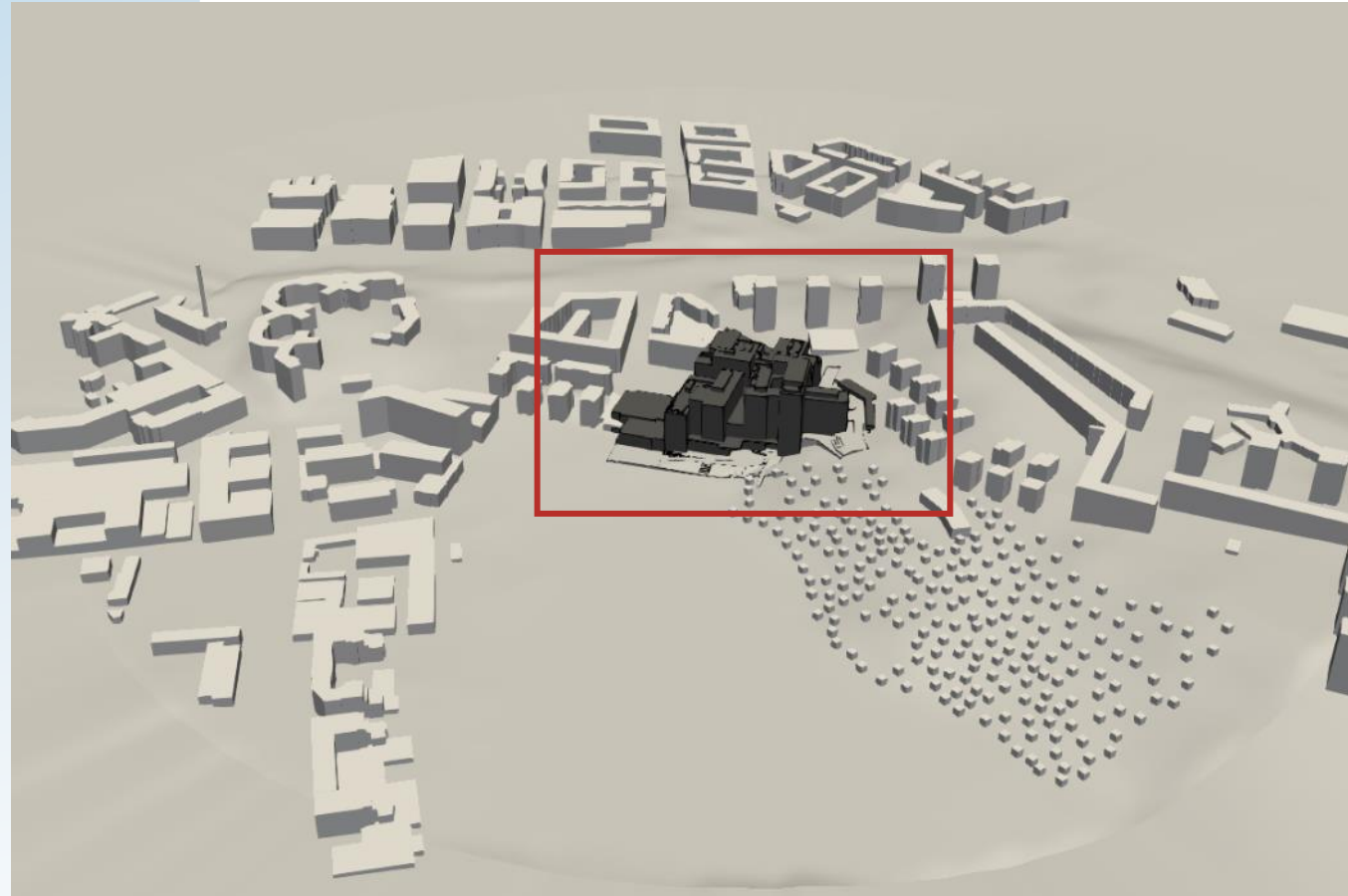
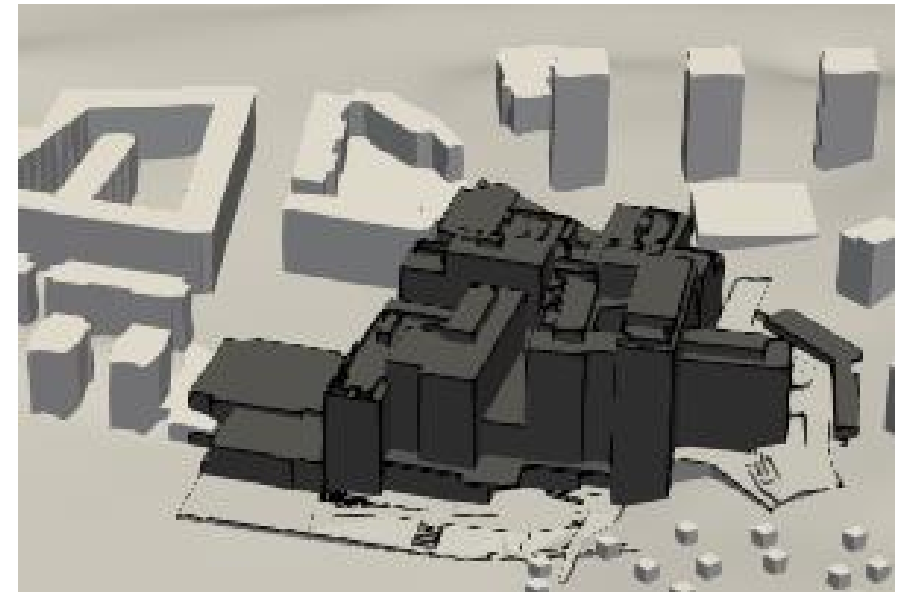
- Vindsimuleringar utfördes i en 3D-modell med s.k. CFD-teknik (Computational Fluid Dynamics) och programvara Open Foam.
- Modellen följer generellt London City guidelines för vindsimuleringar.
- Topografi och byggnader inom 700 m från Liljeholmstorget modellerat i fullskala.
- Handlingar gällande vid uppdragets start 2024-04-30.
- A-modeller för nya byggnader "LHP MODELL TILL UTREDNINGAR.skp" daterad 2024-05-04.
- Övrig orörd topografi och befintliga byggnader togs från modell i tidigare vindstudieuppdrag (uppdragsnr. 10307123).
- I vindstudien ingick att studera om nya byggnaderna försämrar vindkomforten jämfört mot idag. En referensmodell beräknades därför med enbart befintliga byggnader.

Beräkningsmodell

Befintliga byggnader (referensmodell)

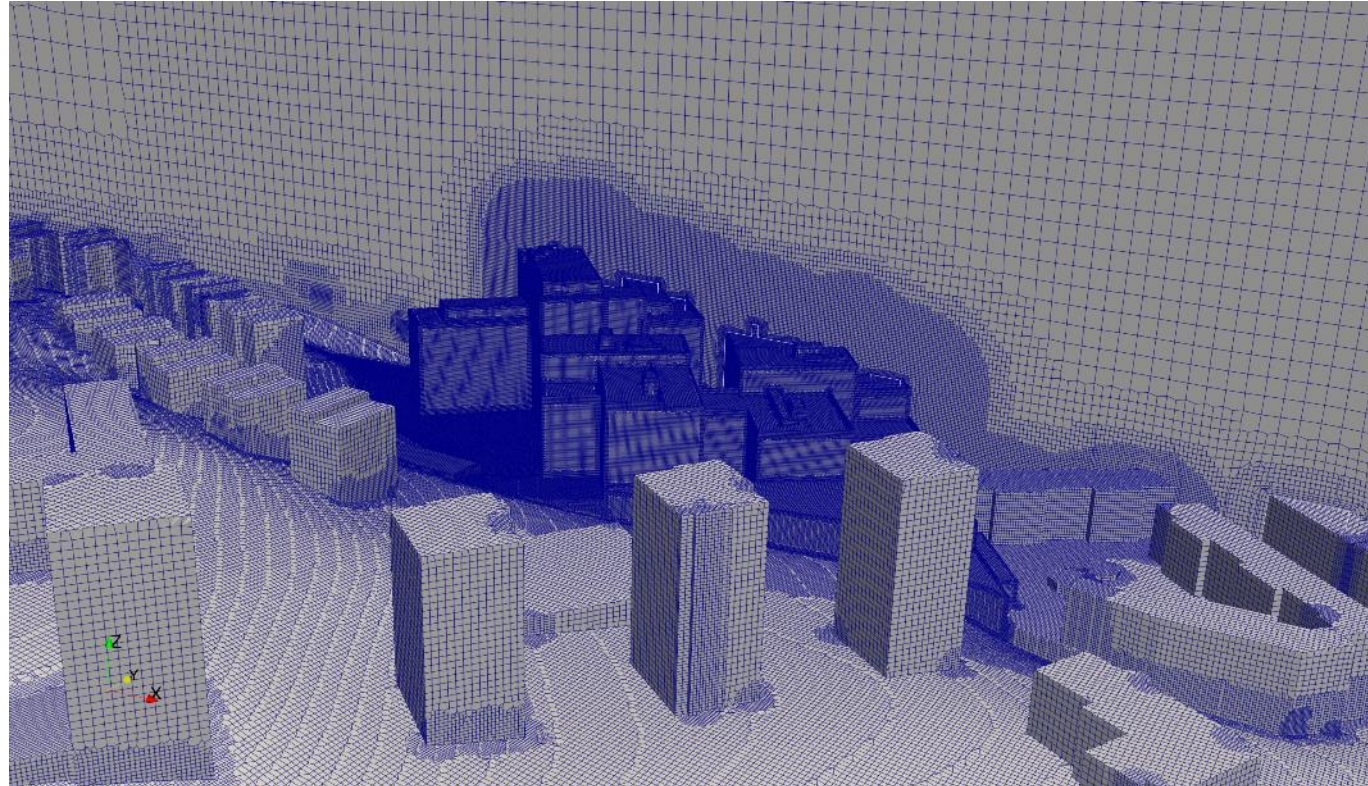


Nya byggnader



Beräkningsmodell

- Modellerna fylls med s.k. beräkningsceller i vilket ekvationer för luftströmningen görs. För att vindsimuleringarna ska bli tillförlitliga behövs en fin upplösning med de s.k. beräkningscellerna.
- I modellerna placeras beräkningsceller som i analyserat område generellt har en storlek nära mark och vid byggnader på ca 0,5x0,5 m, och en höjd på 0,2 m inom nivå 0-2 m över marken, med ökad cellstorlek på större avstånd från analyserade områden.
- Modellerna hade mellan ca 20 - 40 miljoner beräkningsceller beroende på modell



Beräknade komfortnivåer – Marknivå - Helår

Entré stationshuset, sjösidan resp torgsidan:

Gående, transport

Resultat: Området uppfyller rekommenderad vindkomfort

Stationshusgränd: Gående

Resultat: Ej beräknat område. Smalare passage med öppning mot större områden mot söder och norr bedöms ofta ge förhöjda lufthastigheter men bedöms uppfylla vindkomfortskriterie.

Liljeholmstorget, Norra Liljeholmstorget:

Uteserveringar, torgverksamhet, sittande, stående, gående

Resultat: Området passar aktiviteterna.

Brinken: Uteserveringar, sittande

Resultat: Området uppfyller rekommenderad vindkomfort

Förskolegård: Sitta, stå, gå (lek, små barn)

Resultat: Området passar aktivitet i rörelse men upplevs dragit vid stillsam aktivitet.

Liljeholmstorgsgatan:

Uteserveringar vid torget, sittande, stående, gående, fordonstrafik

Resultat: Området passar ej för uteserveringar men passar övriga aktiviteter. Samma komfortsituation råder idag.

Entréplatsen: Stående, gående, transport

Resultat: Området passar aktiviteten och även för sittande.

Pocket park: Sittande

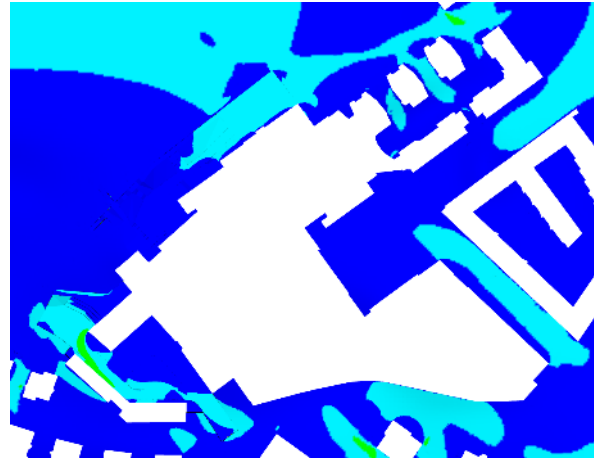
Resultat: Området passar aktiviteten men i dess ytterkant kan det upplevas dragit.

Sittande Stående Gående Transport Obehagligt

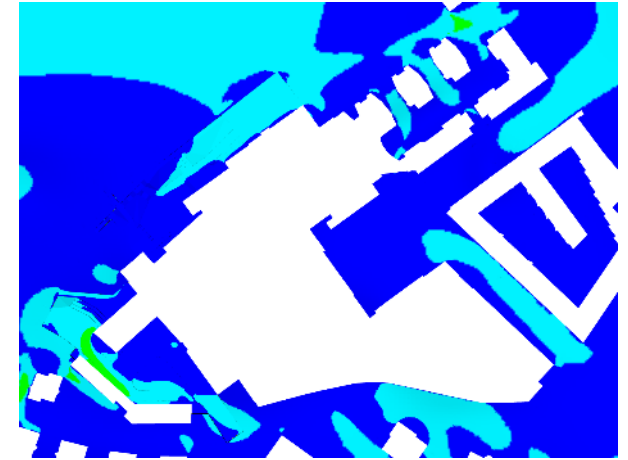
Beräknade komfortnivåer – Marknivå - Säsonger

Av bilderna till höger framgår att vindkomforten ändras väldigt lite med säsong.

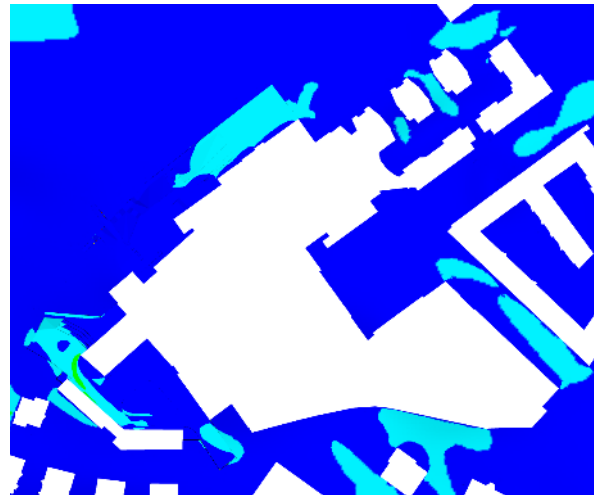
Vinter



Vår



Sommar



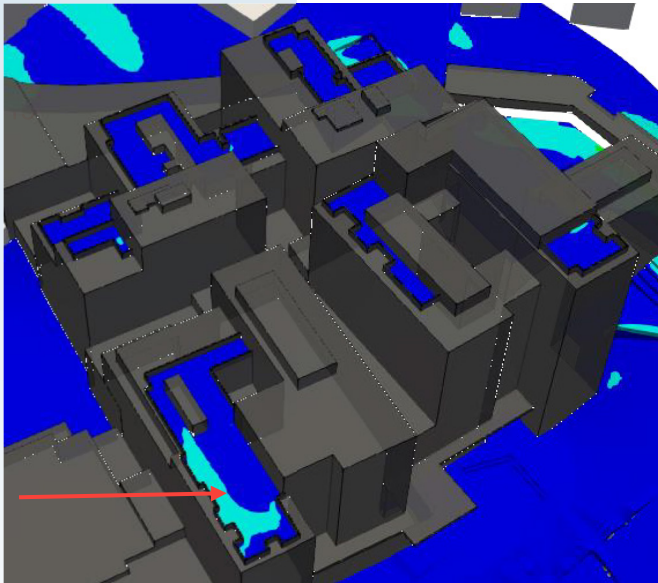
Höst



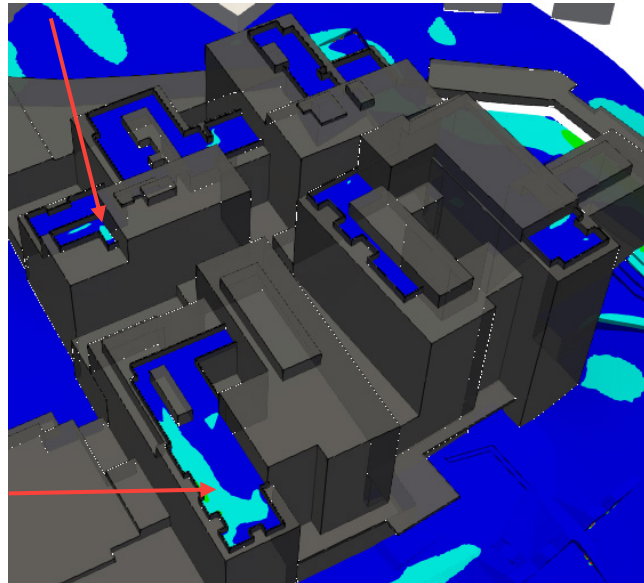
Beräknade komfortnivåer – Takterrasserer

- Större delen av terrasserna har ytor som har acceptabel komfort för sittande aktivitet.
- Terrassen på Hus 1 (se markering med pil) har ett område som ej lämpar sig för sittande men stående aktivitet, och bör eventuellt vindskyddas. Alternativt kan det skapas med vindskyddande objekt.
- Under våren är området vid pilen något större samt att komforten försämrats något men på begränsade platser. Annars är vindkomforten mycket lika under alla fyra säsonger.

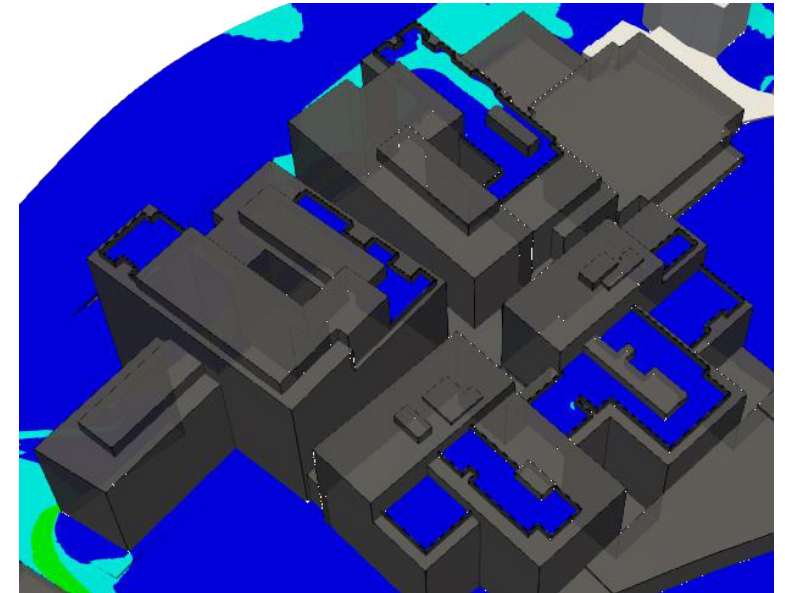
Vy mot söder – Helår



- Vår



Vy mot norr - Helår



Exempel – vindskyddande åtgärder på takterrasser



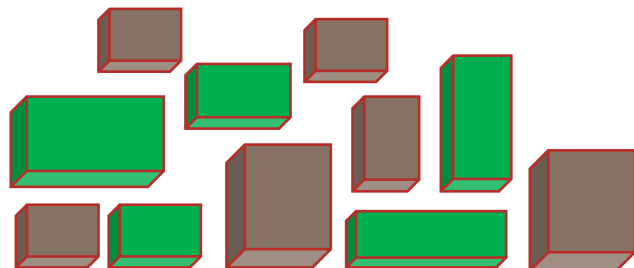
Transparenta vindskydd vid fasad. Foto: Trex.



Tät vegetation. Foto: Landscaping network.



Halvgenomsläppliga vindskydd. Animering: Fojab.



Struktur med förskjutna delar utan långa passager bryter vinden.



Kokong-liknande utformningar (öppning enbart mot vinden) kan ge ett skydd även rakt mot vinden eftersom vinden bromsas upp. Foto: Resesidan.

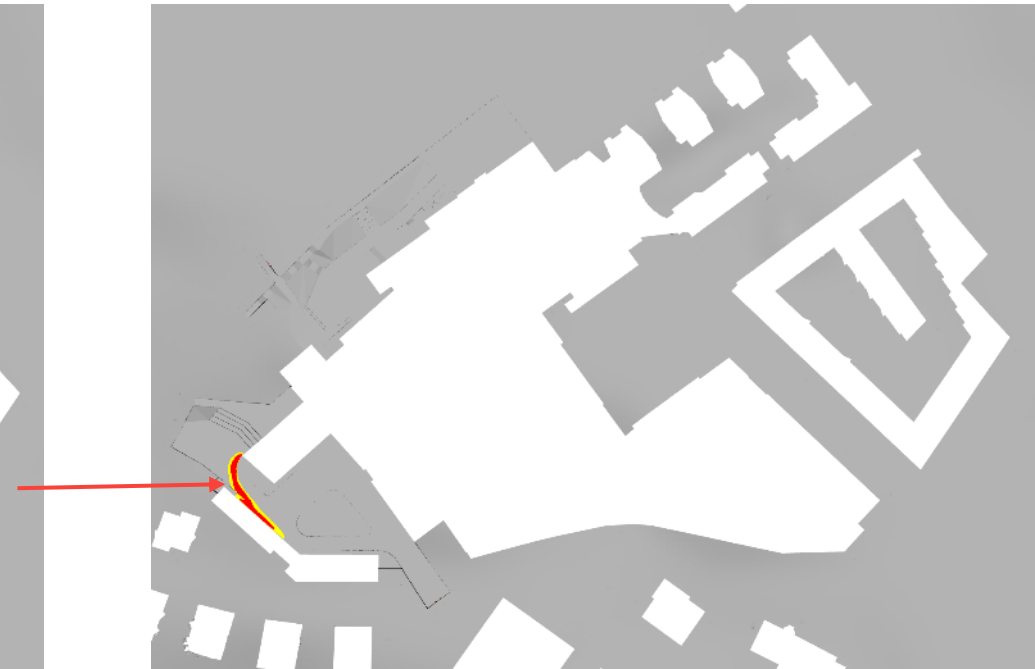
Beräknade risknivåer

- På förskolegården och kring dess västra hörn på byggnad 5 (se pil) kan höga vindhastigheter uppstå. Risker med kraftig vind specifikt är t ex att föremål blåser ner (t ex större grenar bryts), och specifikt för en lekplats att föremål välter (t ex barnvagn) eller att man tappar balansen (t ex på lekställning). Platsen behöver vindskyddas eller förläggas på annan plats.
- I övrigt uppstår inga riskfyllda vindar varken i marknivå eller på terrasser.

Helår



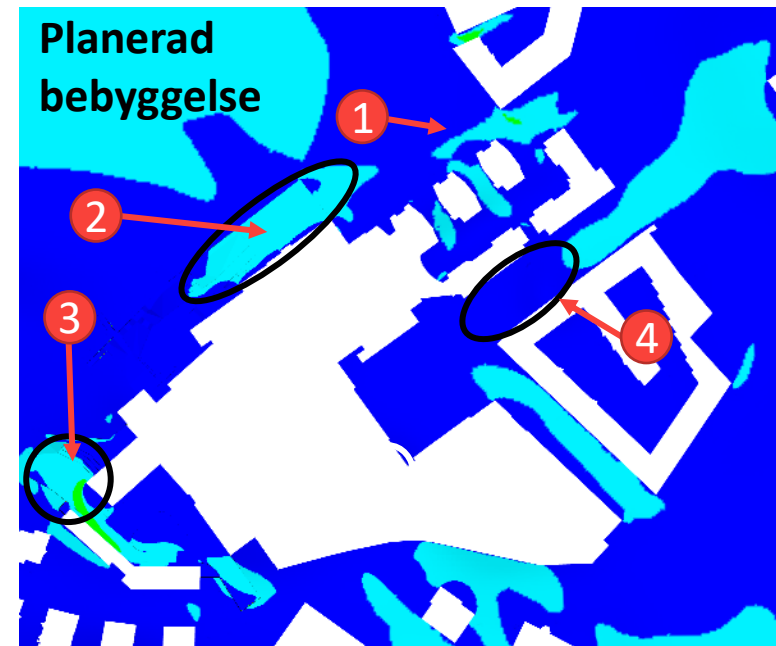
Vår



Förändrade vindkomfort med ny bebyggelse

Nedan presenteras var förändringar i vindkomfort uppstår med ny bebyggelse jämfört mot situationen idag.

	Aktivitet	Förändrad komfort jämfört mot idag
1	Entréer till fastigheter Liljeholmsgränd, park och gångväg. Sittande, gående	Något försämrad komfort för sittande
2	Stationsentré, park. Sittande, gående	Något försämrad komfort för sittande men bedöms acceptabelt
3	Vid dagens tunnelmynning, fordonsväg	Detta vistelseområde finns ej i dag och jämförelse kan ej göras
4	Norra Liljeholmstorget, torgverksamhet	Förbättring av vindkomfort



Slutsatser

- Följande planerade områden har ej acceptabel vindkomfort och behöver vindanpassas:
 - Förskolegården vid hörnet på den västra byggnaden. Kraftiga vindar (uppemot 15 m/s) som kan innebära risker, men förekommer sällan under året. Åtgärder hanteras i fortsatt projektering.
 - Förskolegården har annars en vindkomfort som passar för aktivitet i rörelse, men kan upplevas dragit vid sittande eller stående aktivitet. Åtgärder hanteras i fortsatt projektering.
 - Takterrassen på hus 1 har ett område utmed östra balustraden som har vindkomfort som inte passar för sittande aktivitet. Optimering av vindkomfort relaterat till aktivitet kommer ske i senare skede.
- Förändringar i vindkomfort jämfört mot situationen idag enligt beräkningar:
 - Liten försämring i vindkomfort i begränsat område i parken närmast Liljeholmsgränd och parken närmast Stationshusets södra entré. Komforten kan upplevas som dragit vid sittande aktivitet men passar för stående. Optimering av vindkomfort relaterat till aktivitet kommer ske i senare skede
 - Norra Liljeholmstorget får något förbättrad vindkomfort.



WSP