

VINDSTUDIE

Kv. Hekla

Uppdragsnr:
9148470100

Upprättad: 2018-03-08
Alejandro Pacheco Diéguez

Granskad: 2017-03-08
Viktor Sjöberg

Senaste revidering:
2017-01-20

Notering: Den här rapporten är en uppdatering av en tidigare rapport daterad 2017-01-20. En större modell med fler omgivande byggnader samt träd (som ej var med i tidigare simuleringar) är inkluderade i denna studie för att stärka och öka noggrannheten på resultaten.

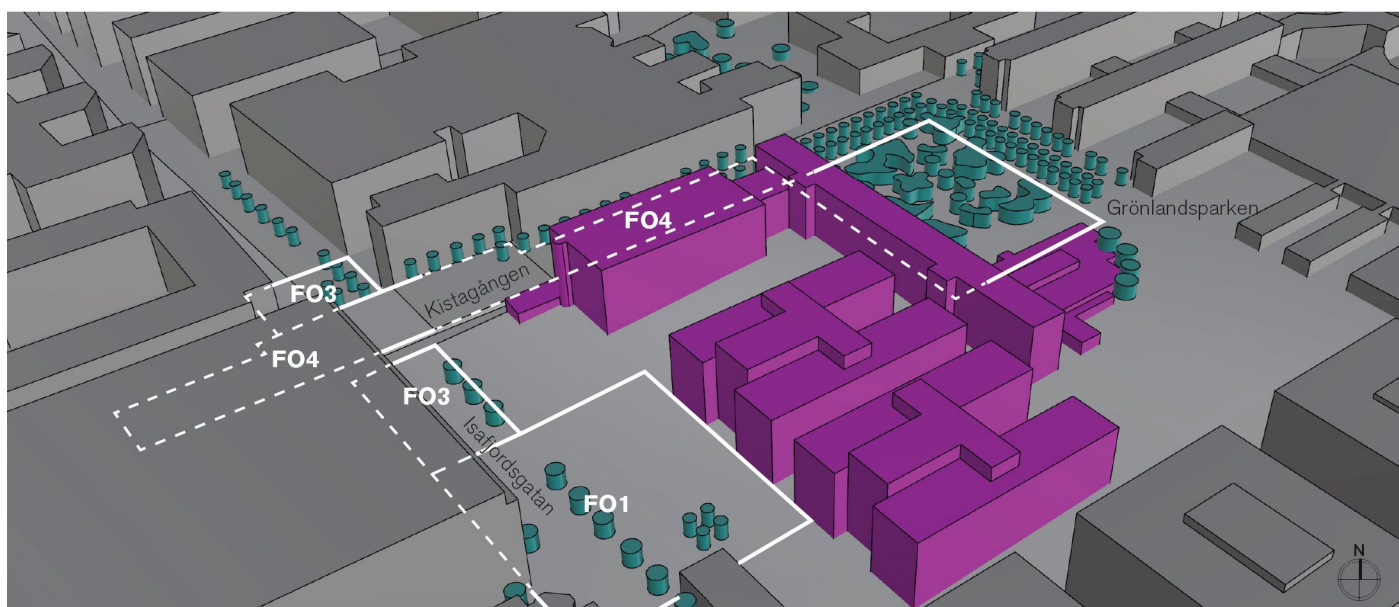
white

BAKGRUND OCH SYFTE

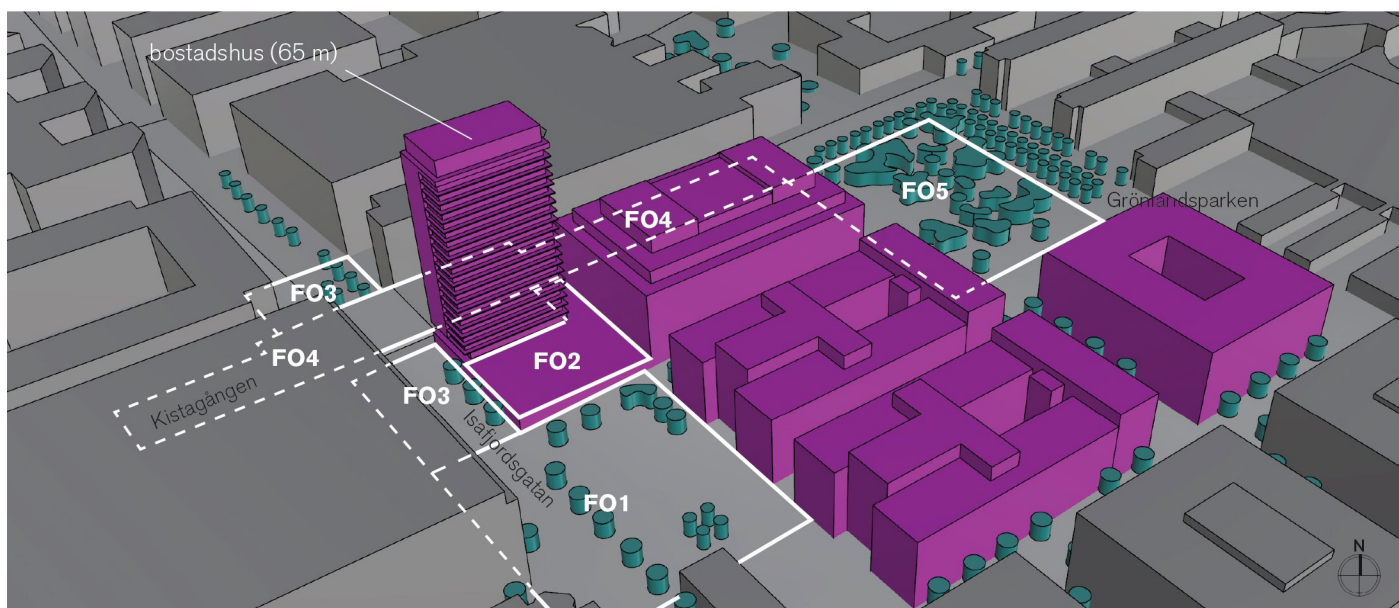
Kvarteret Hekla i Kista ska utvecklas med flera nya byggnadsvolymer. Det nya området inkluderar ett högt bostadshus som kan öka vindhastigheten vid gatorna omkring denna som kan ge obehag för fotgängare. En vindstudie för hela året har utförts på det nya området där vindförhållanden och komfort har studerats.

Fyra scenarier har jämförts:

- S1: befintlig bebyggelse, se figur 1.
- S2: ny bebyggelse med samrådsvolym på bostadshuset (65 m), se figur 2.
- S3: ny bebyggelse med samrådsvolym på bostadshuset (72 m), se figur 3.
- S4: samma som S3 men med ett överhäng på bottenvåningen av höghuset och en vindsyddande vägg vid terrassen som är placerad vid basen av höghuset, se figur 4.



Figur 1: Modell använd för vindsimulering, S1 - befintlig bebyggelse med fokusområdena (FO).



Figur 2: Modell använd för vindsimulering, S2 - bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög) med fokusområdena (FO).

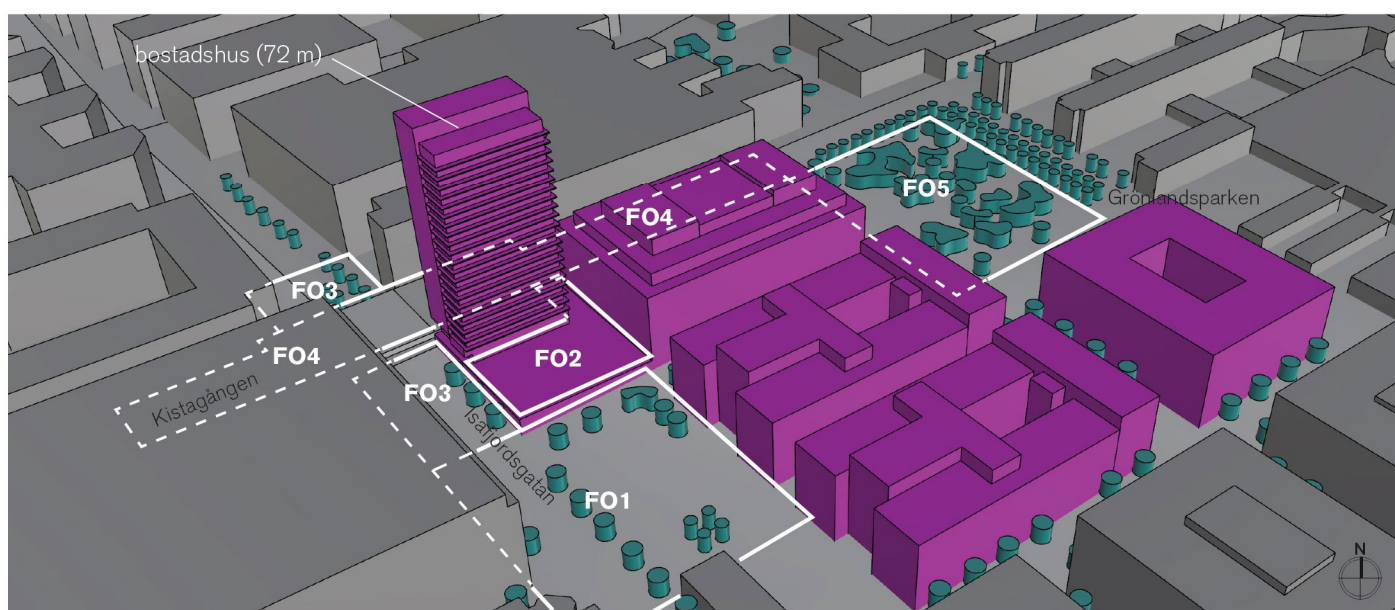
Syftet med vindstudien är att utvärdera hur de nya byggnadsvolymerna, särskilt höghuset, kommer att påverka de lokala vindförhållandena i närområdet och om det går att minska negativa effekter genom att använda strategiskt placerade vindskydd

Vindhastigheter har beräknats för alla fyra scenarion där fem fokusområden (FO) valts ut (se figur 2-4):

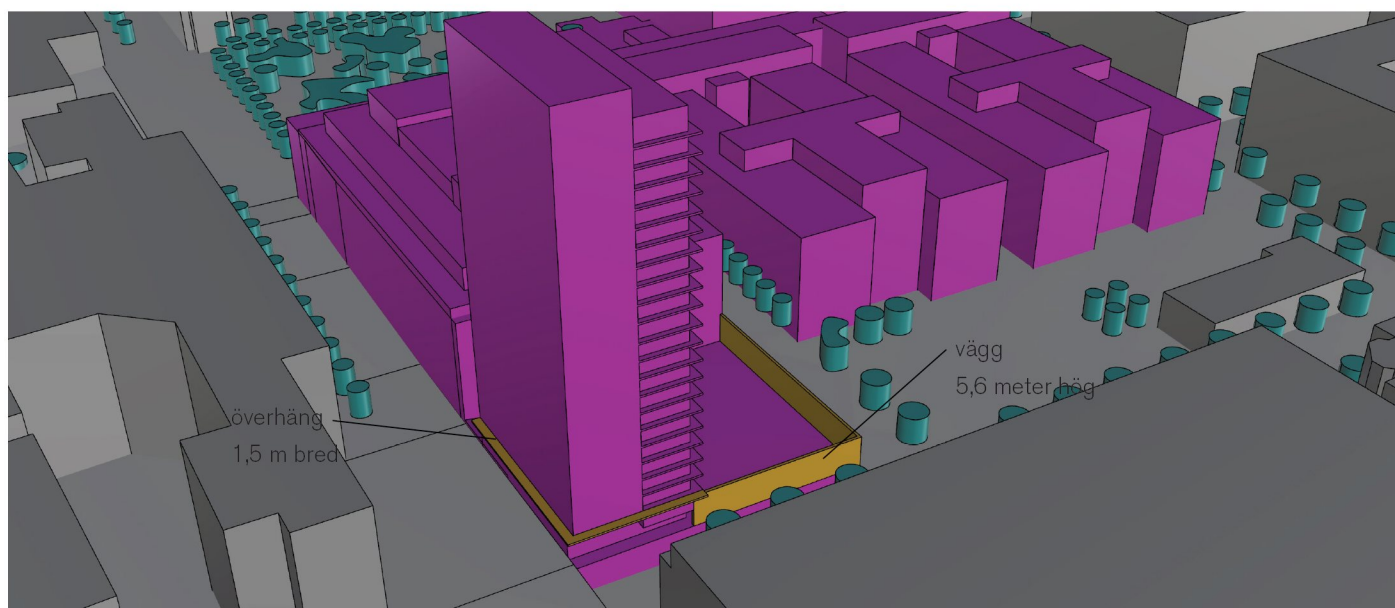
- FO1: Parkeringsyta vid Isafjordsgatan
- FO2: Terrass vid basen av höghuset
- FO3: Isafjordsgatan

- FO4: Kistagången
- FO5: Grönlandsparken

Ovanstående ytor har kategoriserats utefter fyra komfortkriterier. Dessa är (från mest komfortabelt till minst): längre uppehåll (**blå**), kortare uppehåll (**grön**), gång- och cykelvägar (**gul**) och obekväm vind (**röd**).



Figur 3: Modell använd för vindsimulering, S3 - bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög) med fokusområdena (FO).



Figur 4: Modell använd för vindsimulering, S4 - bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög) med överhäng och vindskyddande vägg.

METOD

Vindstudien baseras på väderdata med timvärden för hela året från den närmast belägna väderstationen, Bromma flygplats. Väderfilen ger både vindhastighet och vindriktning för varje timme. Väderdatan har hämtats från Sveby.

För en lekman kan det vara svårt att förstå vad en viss hastighet i m/s egentligen betyder. Tabell 1 ger mer inblick i detta.

Tabell 1: Tabell som visar karakteristik av olika vindhastigheter (Terry S. Boutet, 1987)

Vindhastighet (m/s)	Allmän beskrivning	Specifisering
0,45 - 1,35	Lungt	Rök stiger vertikalt
1,8 - 3,5	Svag vind	Vind som känns i ansiktet, prassel i löven
3,6 - 4,95	Svag vind	Löv och kvistar rör sig konstant, vind sträcker flaggan lätt
5,4 - 7,2	Måttlig vind	Damm och papper flyttas, mindre grenar rör sig
7,65 - 9,9	Måttlig till frisk vind	Mindre lövträd börjar vingla
10,35 - 12,1	Frisk vind	Större grenar rör sig, visslande elledningar
12,6 - 18,45	Hård vind	Hela träd rör sig
18,9 - 21,6	Hård vind	Lätta strukturella skador inträffar, skorstenspipor trillar ner
22 - 25,2	Hård vind	Träd faller, betydande strukturella skador inträffar
25,6 - 30,15	Storm	Mycket sällsynt, utbredda skador
30,6 -	Orkan	Extremt sällsynt, omfattande skador

I. Vindsimulering:

Beräkningar har utförts med CFD-teknik (Computational Fluid Dynamics) där numeriska metoder används för att simulera fluider, i det här fallet vinden. Programvaran som används är i detta fall Autodesk CFD. Programmet tar hänsyn till och beräknar luftens hastighet, tryck och turbulens i en mängd punkter. Den geometriska modellen över området importerar från Rhinoceros (se figur 5). Resultaten exporteras sen till Grasshopper för att efterbehandlas och presenteras.

Träd som ligger nära fokusområdena påverkar resultaten och inkluderades därför i simuleringssmodellen. De som befann sig mer än ett kvarter från fokusområdena var emellertid inte modellerade eftersom det ansågs att deras effekt på resultaten inte var betydlig. Träden har simulerats som lövträd med en permeabilitet (genomsläpplighetskonstant) av 80. Källa: Gromke, C., Buccolieri, R., Di Sabatino, S. and Ruck, B., 2008.

Fem fokusområden (FO) valdes: FO1, torget söder om det nya höghuset; FO2, terrassen på basen av bostadshuset; FO3, korsningen mellan Isafjordsgatan och Kistagången; Kistagången mellan Isafjordsgatan och Digitalgatan; FO5, Grönlandsparken.

Åtta olika vindriktningar simuleras för alla tre scenarier. Vindriktningar är N, NE, E, SE, S, SW, W and NW. Simuleringen använder en vindhastighet på 5 m/s, vilket är en medelhög vindhastighet som är relativt frekvent förkommande i Stockholm. Baserat på simuleringarna för varje vindriktning tas vindexponeringsfaktorer (VEF) fram för varje punkt i ett rutnät placerat 1,5 meter ovanför marken i fokusområdena.

Exempel på hur VEF beräknas: En simulering körs med västlig vind på 5 m/s. Vid en specifik testpunkt i modellen uppmäts en vindhastighet på 3 m/s. Det innebär att vindexponeringsfaktorn för västlig vind i den här specifika punkten är 0.6 (3 m/s delat på 5 m/s)

Lokala medelvindhastigheter för varje utvärderat scenario beräknas enligt följande: VEF beräknas för varje punkt i alla åtta vindriktningar. Sedan beräknas faktisk vindhastighet för varje punkt och varje timma på året genom att multiplicera VEF med vinddatan från väderstationen (Bromma flygplats i det här fallet, källa: Sveby). Sista steget är att ta fram medelvärdet ur alla årets timmar. Då har vi fått fram den lokala medelvindhastigheten för varje specifik testpunkt. VEF-simuleringar för varje vindriktning finns redovisat i bilagan i slutet av rapporten.

II. Tolkning av resultat:

Vindkomforten kan beskrivas utifrån årlig medelvindhastighet. I tabell 2 visas det högsta godtagbara årsmedianvärdet för upplevd vindhastighet som tillåts för respektive vistelsemiljö.

Resultatet av vindsimuleringen (som visas i Tabell 5 och figurer 5 till 8) är färgad enligt fyra vindkomfortkategorier.

- Längre uppehåll (blå): Områden lämpliga för längre vistelse (>30 minuter). Aktiviteter som t.ex. uteservering och avslapning. Medelvindhastighet = (0 m/s – 1.5 m/s)

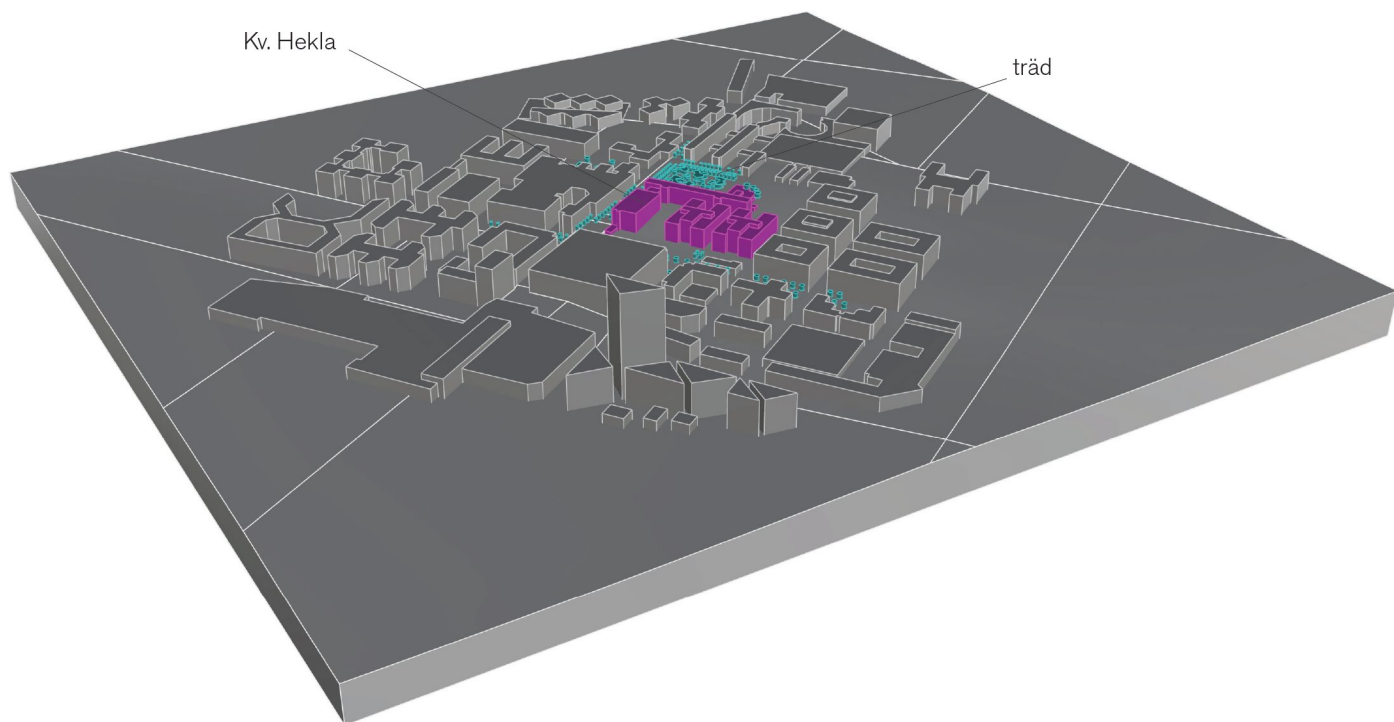
- Kortare uppehåll (grön): Områden lämpliga för kortare vistelse (<20 minuter) Aktiviteter som t.ex. vänta på kollektivtrafik och kortare möten. Medelvindhastighet = (1.5 m/s – 3.0 m/s)

- Gång- och cykelväg (gul): Områden lämpliga för gång- och cykelvägar. Medelvindhastighet = (3.0 m/s – 5.0 m/s)

- Obekväm vind (röd): Områden olämpliga för någon aktivitet. Medelvindhastighet = (\geq 5 m/s)

Tabell 2: Komfortkriterier. Källa: Glaumann och Westerberg (1988)

Vistelsemiljö	Högsta godtagbara årsmedianvärde av upplevd vindhastighet
Gång- och cykelvägar	5 m/s
Kortare uppehåll, ex. torg och busshållplatser	3 m/s
Längre uppehåll, stillasittande	1,5 m/s



Figur 5: Fullständig modell använd för vindsimulering, scenario 1 (befintlig bebyggelse).



RESULTAT

Resultatbilderna på följande sidor visar den termiska komforten samt närmare förklaringar följer på sidan till höger.

Tabell 3: Andel av fokusområdenas ytor som hamnar i olika vindkomfortkategorier.

	Längre uppehåll ⁽¹⁾				Kortare uppehåll ⁽²⁾				Gång och cykelvägar ⁽³⁾				Obekväm vind ⁽⁴⁾			
Scenario	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
FO 1	84%	100%	100%	100%	16%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FO 2	-	47%	38%	74%	-	53%	62%	36%	-	-	-	-	-	-	-	-
FO 3	97%	62%	74%	75%	3%	38%	26%	25%	-	-	-	-	-	-	-	-
FO 4	100%	62%	49%	70%	-	38%	51%	30%	-	-	-	-	-	-	-	-
FO 5	100%	100%	100%	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(1) Ytor lämpade för längre uppehåll. Årlig medelvindhastighet 0-1.5 m/s.

(2) Ytor lämpade för kortare uppehåll. Årlig medelvindhastighet 1.5-3 m/s.

(3) Ytor lämpade för gång och cykelvägar. Årlig medelvindhastighet 3-5 m/s.

(4) Ytor olämpliga för all sorts aktivitet. Årlig medelvindhastighet >5 m/s.

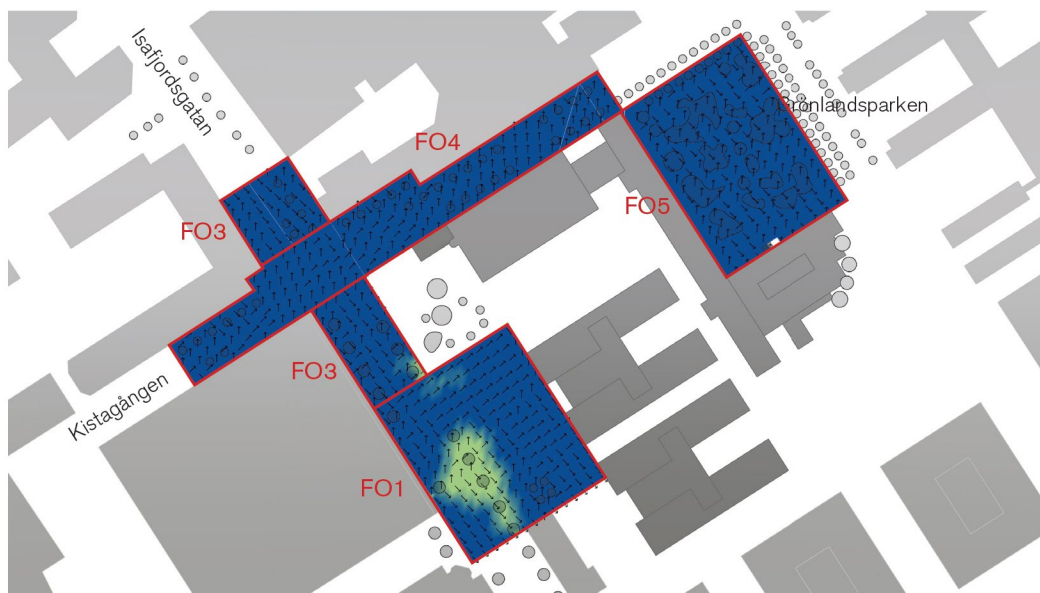
FO = fokusområde

S1 = befintlig bebyggelse

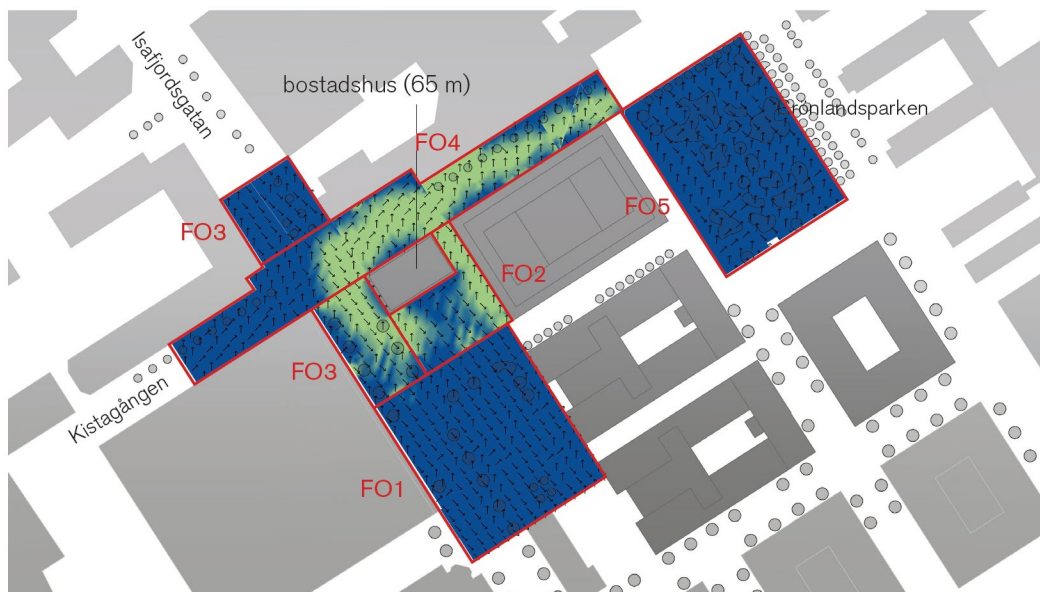
S2 = bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög)

S3 = bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög)

S4 = samma som S3 med överhäng och vindsyddande vägg



Figur 6: Kategorisering av ytor baserat på deras komfortnivåer, S1-befintlig bebyggelse.



Figur 7: Kategorisering av ytor baserat på deras komfortnivåer, S2-bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög).



Komfortnivå

■ Längre uppehåll

■ Kortare uppehåll

■ Gång och cykelvägar

■ Obekväm vind

RESULTAT

Resultatet visar att ingen av de analyserade ytorna i de olika scenarierna hamnar i de gula eller röda kategorierna. Alla ytorna hamnar i komfortkriterierna "längre uppehåll" eller "kortare uppehåll" (se tabell 3 och figurerna 6-9). Parker och uteserveringar placeras med fördel i områden med den högsta komfortkategorin (blå). Resultaten för vart och ett av de fem fokusområdena presenteras och diskuteras här nedan:

FO1, Parkeringsyta vid Isafjordsgatan: Resultaten visar att utvecklingen av Heklaområdet (Scenario 2, 3 och 4) förbättrar vindkomforten jämfört med den befintliga situationen. De blå ytorna ökar från 84 % till 100 % i detta fokusområde.

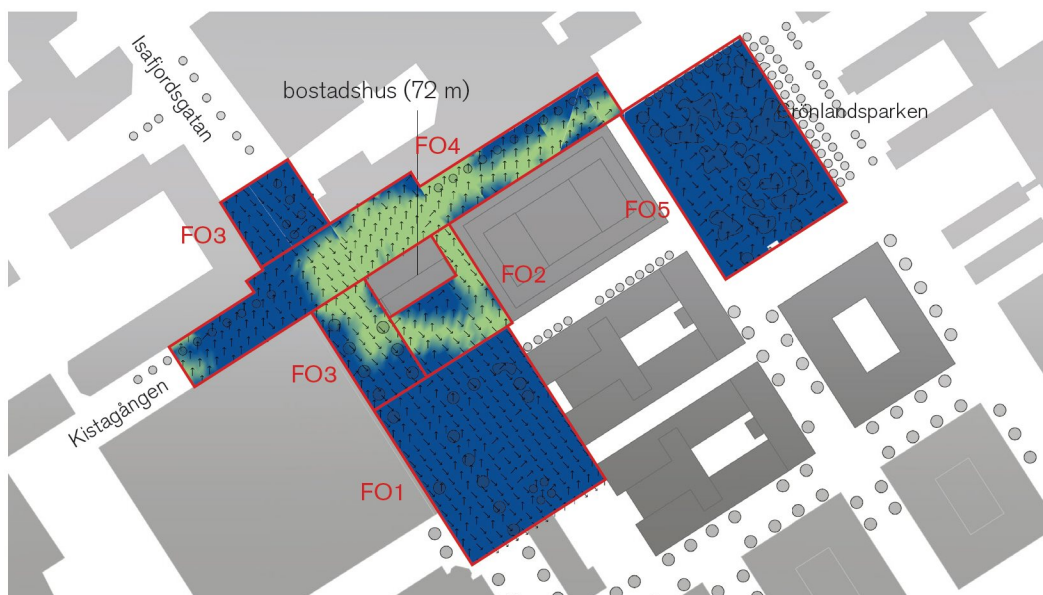
FO2, Terrass vid basen av höghuset: Den här ytan kommer användas bl.a. till uteserveringar och kräver därför högsta komfortkategorin. Den lägre versionen av bostadshuset (Scenario 2) har 47 % blåa ytor medan den högre versionen (Scenario 3) reducerar de blå ytorna till 38 %. Däremot gör

den vindsyddande väggen (Scenario 4) att vindklimatet förbättras avsevärt på terrassen. De blå ytorna ökar här till 74 %. De ytorna som hamnar i kategorin "kortare uppehåll" ligger i passagen på östra sidan av höghuset.

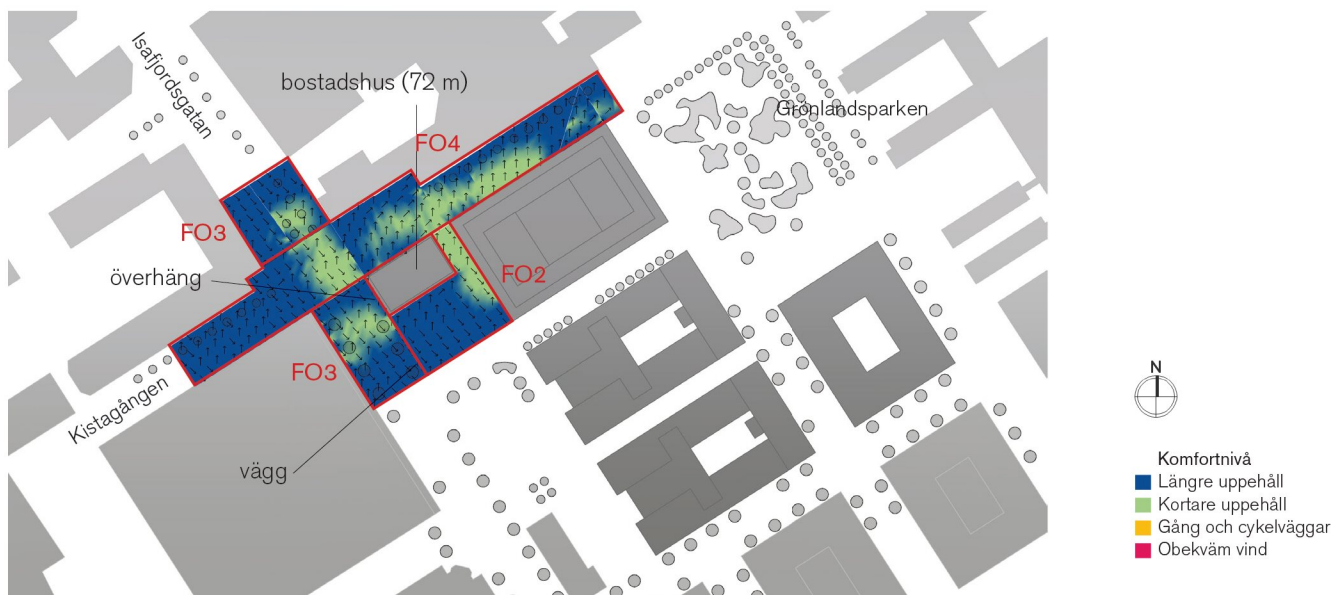
FO3, Isafjordsgatan: Närvaron av höghuset (S2, S3 och S4) minskar ytorna som är lämpliga för uteserveringar (blå ytor) i detta område från nästan 100 % i S1 till omkring 60-75 %.

FO4, Kistagången: Närvaron av höghuset och bortfallet av träd på södra sidan av gatan (S2 och S3) reducerar de möjliga ytorna för uteserveringar här från nära 100 % i S1 till 60 respektive 50 %. Överhänget på bostadshuset (S4) ökar dock de blå ytorna till 70 %. Ytorna på den norra delen av gatan visar på mer vindsyddande miljöer än den södra delen pga av träden.

FO5, Grönlandsparken: Hela området vid Grönlandsparken hamnar i den högsta komfortkategorin (blå) i alla scenarier vilket gör den mycket lämpad för längre vistelse.



Figur 8: Kategorisering av ytor baserat på deras komfortnivåer, S3-bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög).



Figur 9: Kategorisering av ytor baserat på deras komfortnivåer, S4- nuvarande volym (72 meter hög) med överhäng och vindsyddande vägg.

BILAGA A: DETALJERADE RESULTAT

BILAGA A: DETALJERADE RESULTAT

Tabell 4: Årlig genomsnittlig vindhastighet (m/s).

Scenario	S1	S2	S3	S4
FO 1	1,04	0,78 -25%	0,85 -18%	-
FO 2	-	1,38 -	1,40 +1%	1,14 -18%
FO 3	0,83	1,05 +27%	1,01 +22%	1,15 +38%
FO 4	0,62	1,21 +95%	1,27 +105%	1,15 +85%
FO 5	0,65	0,62 -5%	0,64 -2%	-

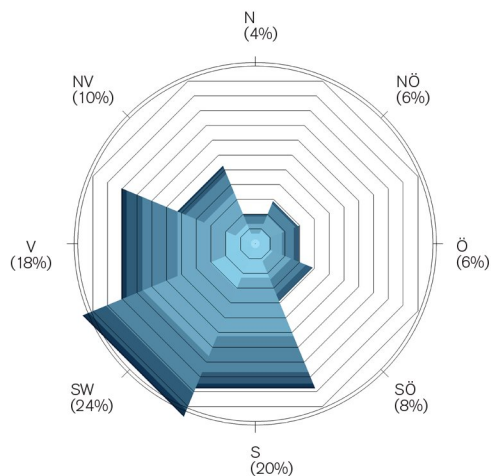
FO = fokusområde

S1 = befintlig bebyggelse

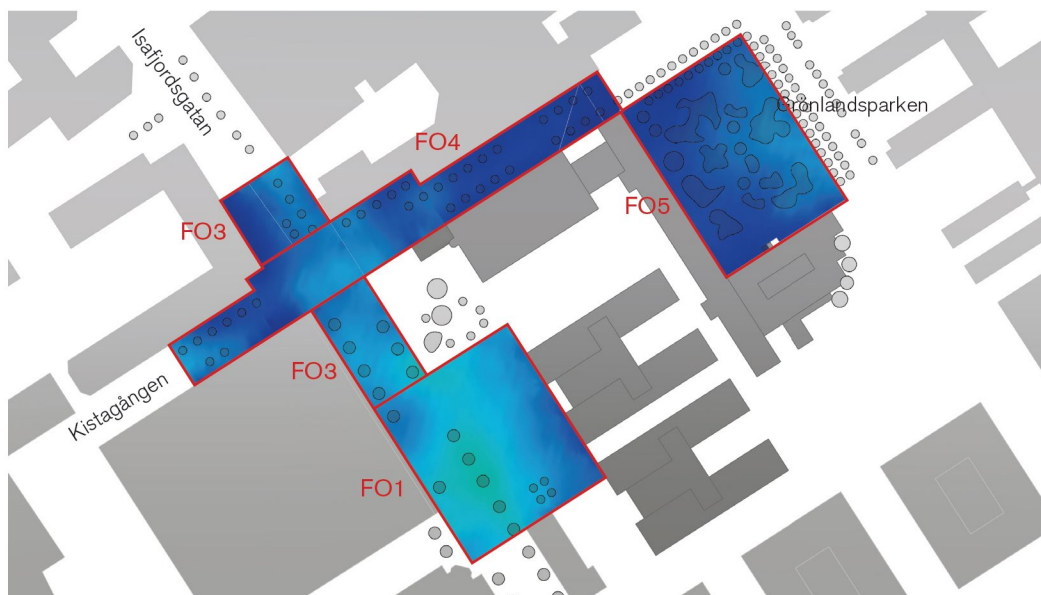
S2 = bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög)

S3 = bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög)

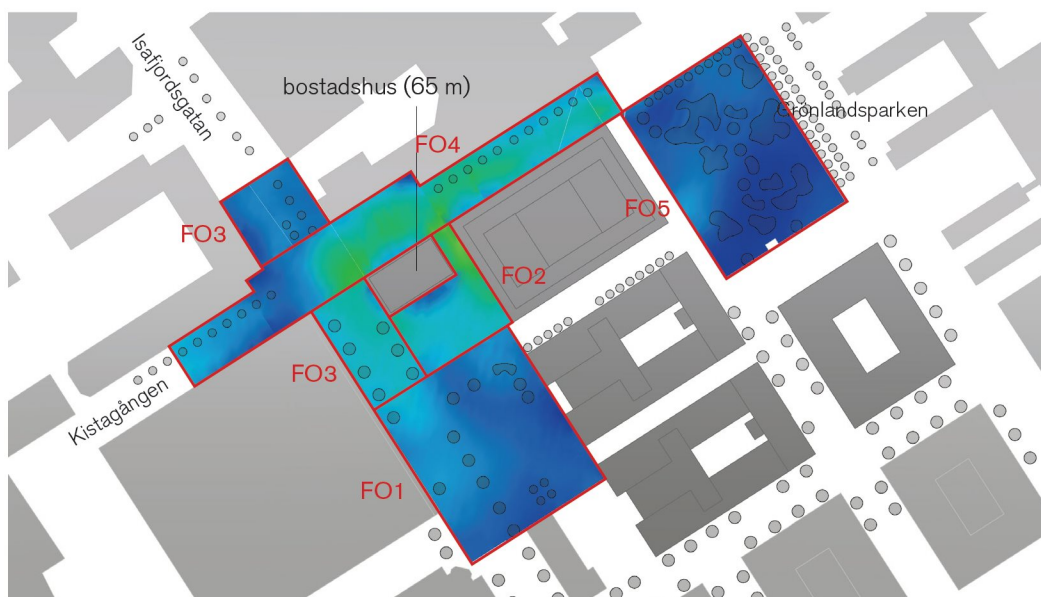
S4 = samma som S3 med överhäng och vindsyddande vägg



Figur 10: Vindros, Bromma flygplats (Stockholm).
Källa: Sveby.

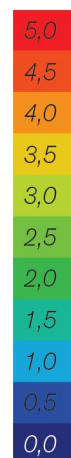


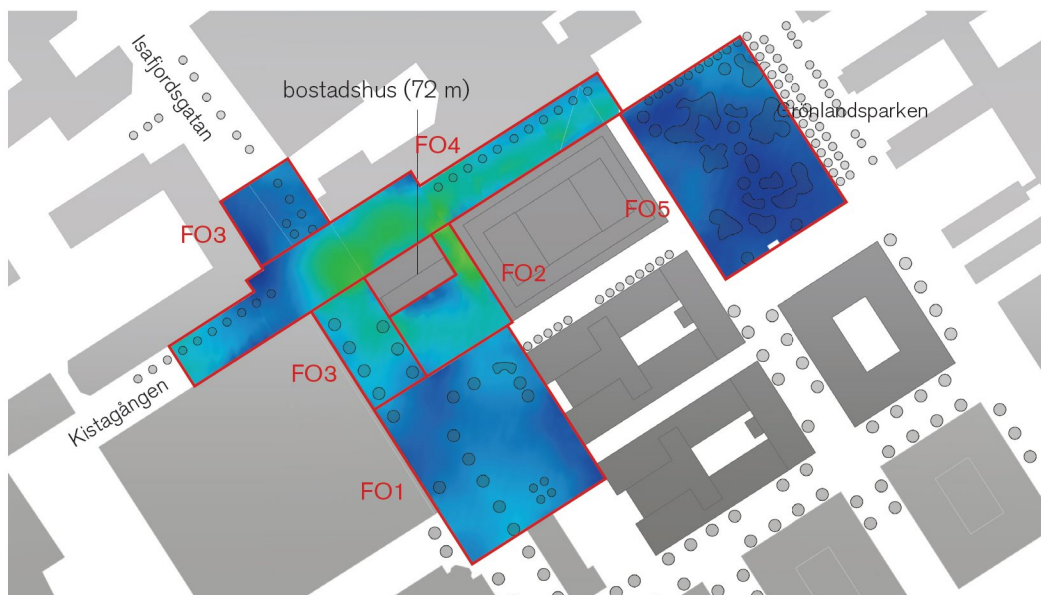
Figur 11: Årlig genomsnittlig vindhastighet, S1-befintlig bebyggelse.



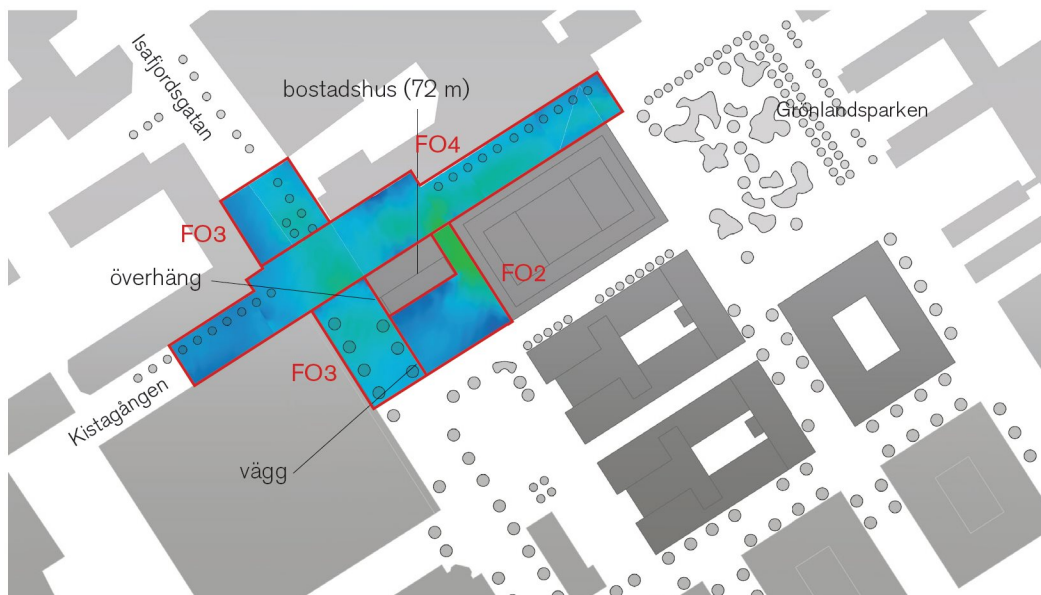
Figur 12: Årlig genomsnittlig vindhastighet, S2-bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög).

Årlig genomsnittlig
vindhastighet (m/s)





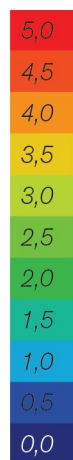
Figur 13: Årlig genomsnittlig vindhastighet, S3-bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög).



Figur 14: Årlig genomsnittlig vindhastighet, S4- nuvarande volym (72 meter hög) med överhäng och vindsyddande vägg.



Årlig genomsnittlig
vindhastighet (m/s)



Nordlig vindriktning

Årlig förekomst = 4%
Vindhastighet, medel = 3,4 m/s

Tabell 5: medelvärde för vindexponeringsfaktor (VEF) för Nordlig vindriktning.

Scenario	S1	S2	S3	S4
FO 1	0,23	0,25	0,29	-
FO 2	-	0,36	0,39	0,38
FO 3	0,13	0,33	0,34	0,35
FO 4	0,13	0,42	0,37	0,32
FO 5	0,19	0,13	0,19	-

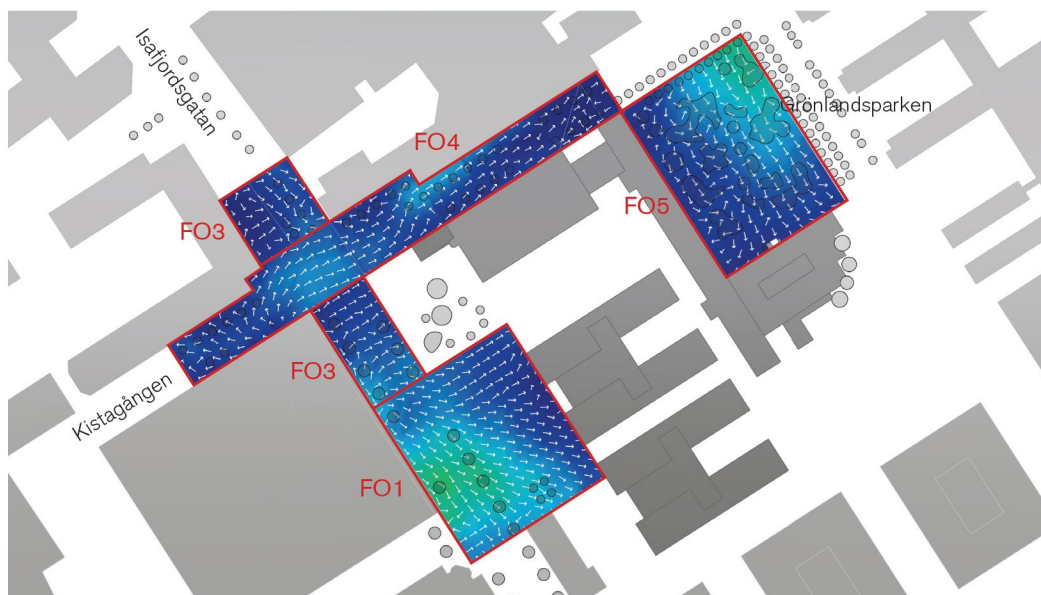
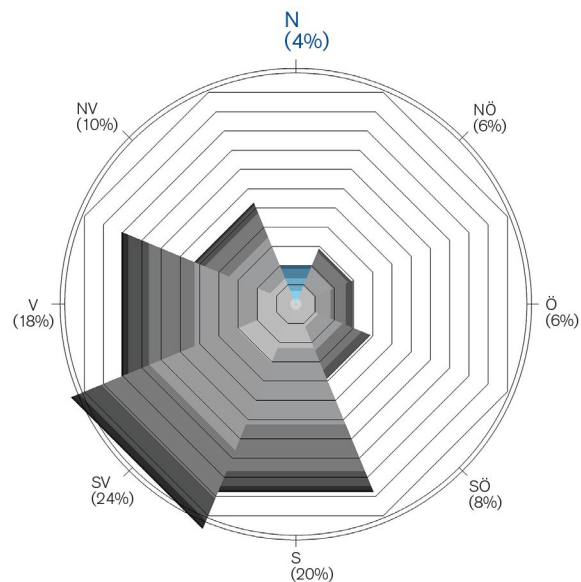
FO = fokusområde

S1 = befintlig bebyggelse

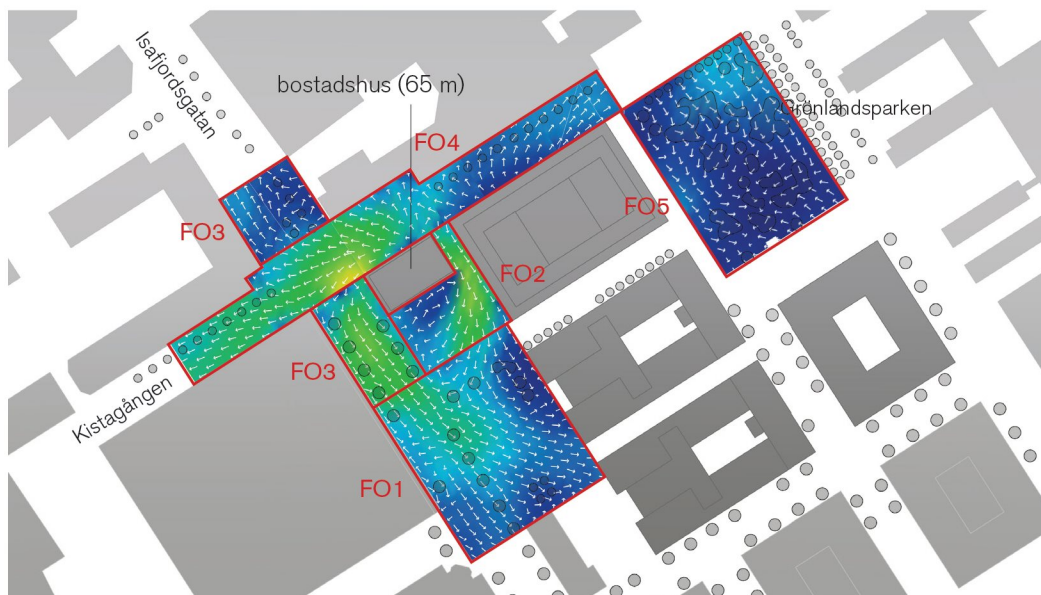
S2 = bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög)

S3 = bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög)

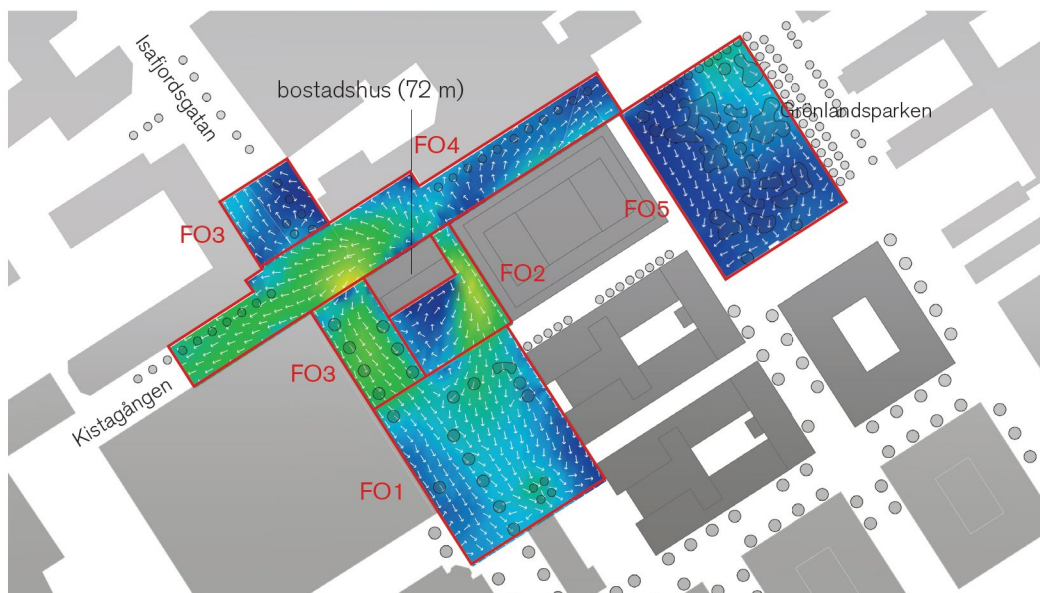
S4 = samma som S3 med överhäng och vindskyddande vägg



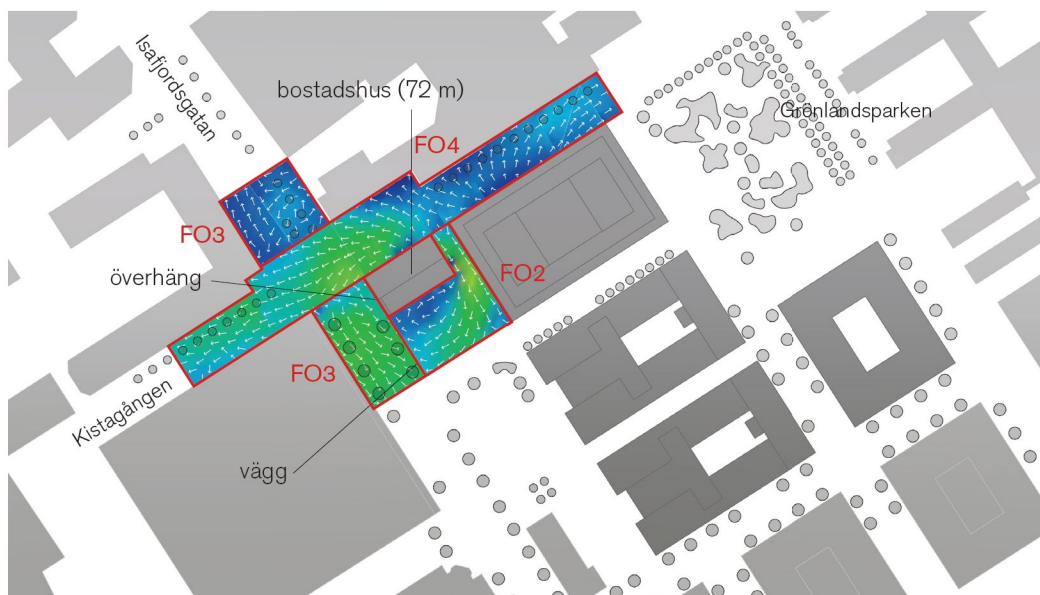
Figur 15: Vindexponeringsfaktor, Nordlig vind, S1-befintlig bebyggelse.



Figur 16: Vindexponeringsfaktor, Nordlig vind, S2-bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög).



Figur 17: Vindexponeringsfaktor, Nordlig vind, S3-bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög).

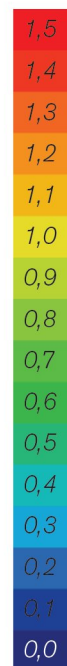


Figur 18: Vindexponeringsfaktor, Nordlig vind, S4- nuvarande volym (72 meter hög) med överhäng och vindskyddande vägg.

Nordlig vind
↓



VEF



Nordöstlig vindriktning

Årlig förekomst = 6%
Vindhastighet, medel = 2,6 m/s

Tabell 6: medelvärde för vindexponeringsfaktor (VEF) för Nordöstlig vindriktning.

Scenario	S1	S2	S3	S4
FO 1	0,14	0,12	0,10	-
FO 2	-	0,29	0,31	0,23
FO 3	0,12	0,15	0,14	0,12
FO 4	0,10	0,20	0,22	0,22
FO 5	0,14	0,15	0,13	-

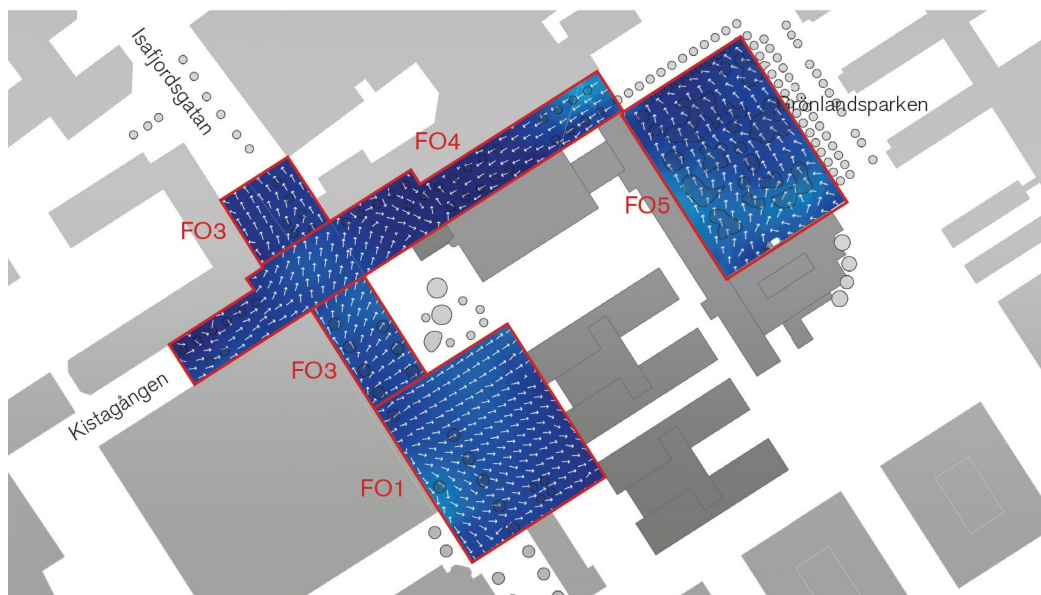
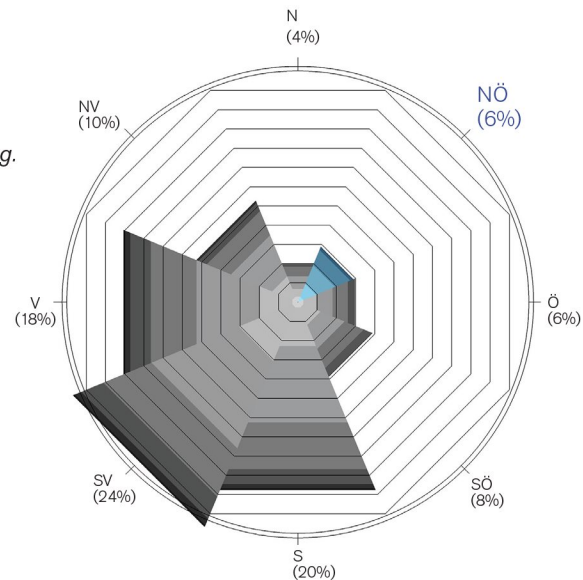
FO = fokusområde

S1 = befintlig bebyggelse

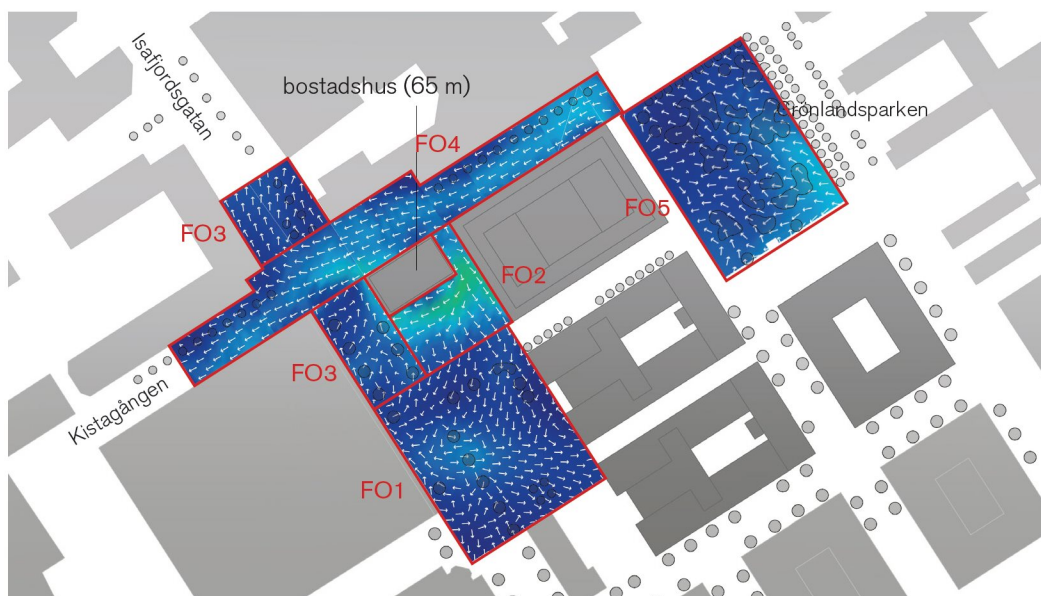
S2 = bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög)

S3 = bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög)

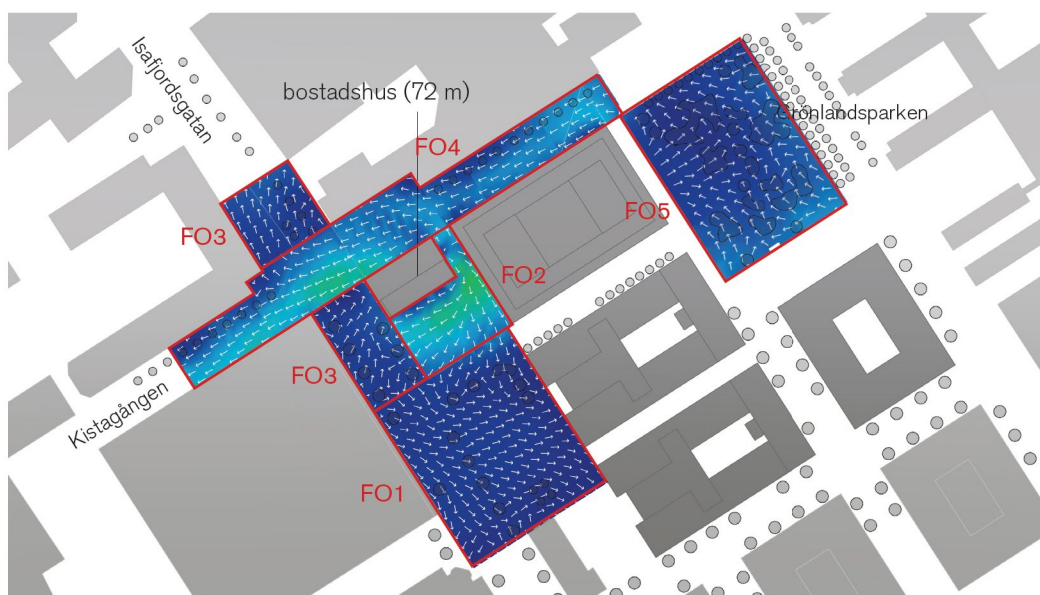
S4 = samma som S3 med överhäng och vindsyddande vägg



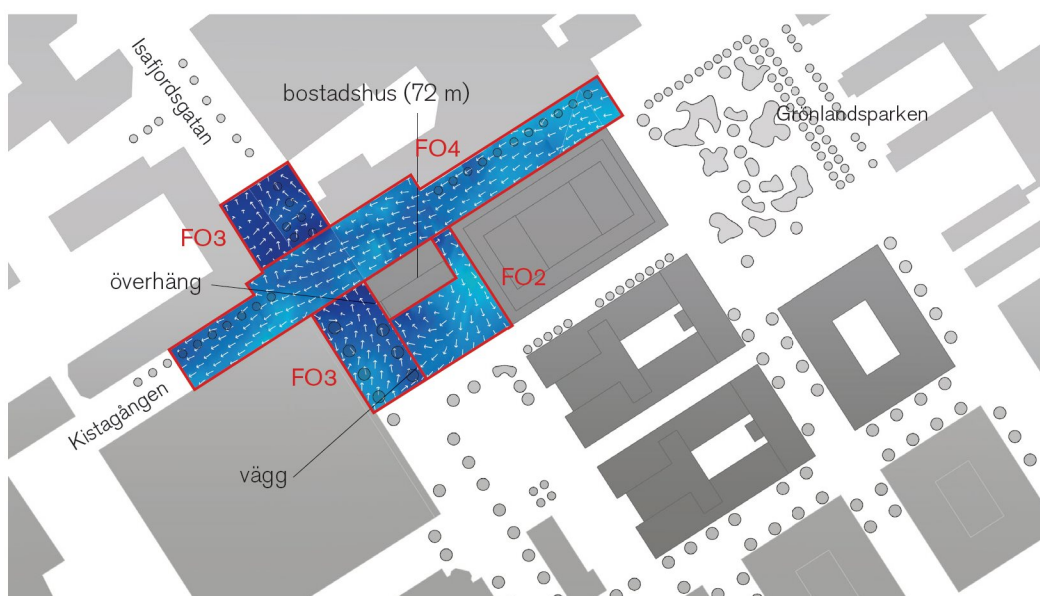
Figur 19: Vindexponeringsfaktor, Nordöstlig vind, S1-befintlig bebyggelse.



Figur 20: Vindexponeringsfaktor, Nordöstlig vind, S2-bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög).



Figur 21: Vindexponeringsfaktor, Nordöstlig vind, S3-bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög).

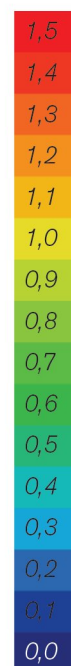


Figur 22: Vindexponeringsfaktor, Nordöstlig vind, S4- nuvarande volym (72 meter hög) med överhäng och vindskyddande vägg.

Nordöstlig vind



VEF



Östlig vindriktning

Årlig förekomst = 6%
Vindhastighet, medel = 3,2 m/s

Tabell 7: medelvärde för vindexponeringsfaktor (VEF) för Östlig vindriktning.

Årlig förekomst (%)	6%			
Vindhastighet, medel (m/s)	3,2			
Scenario	S1	S2	S3	S4
FO 1	0,21	0,12	0,13	-
FO 2	-	0,10	0,16	0,15
FO 3	0,11	0,17	0,18	0,15
FO 4	0,17	0,19	0,23	0,21
FO 5	0,17	0,10	0,13	-

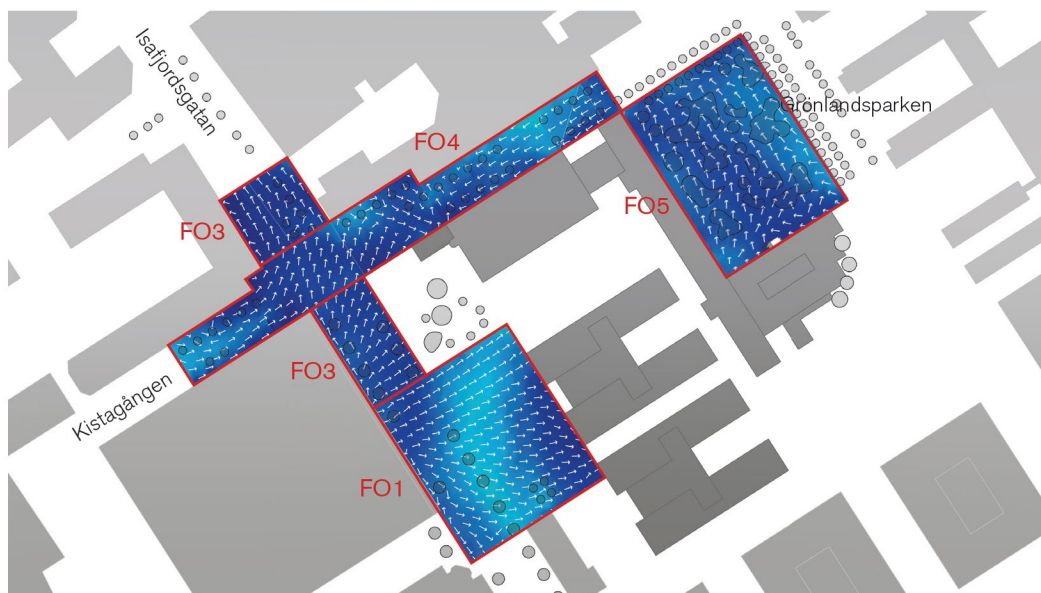
FO = fokusområde

S1 = befintlig bebyggelse

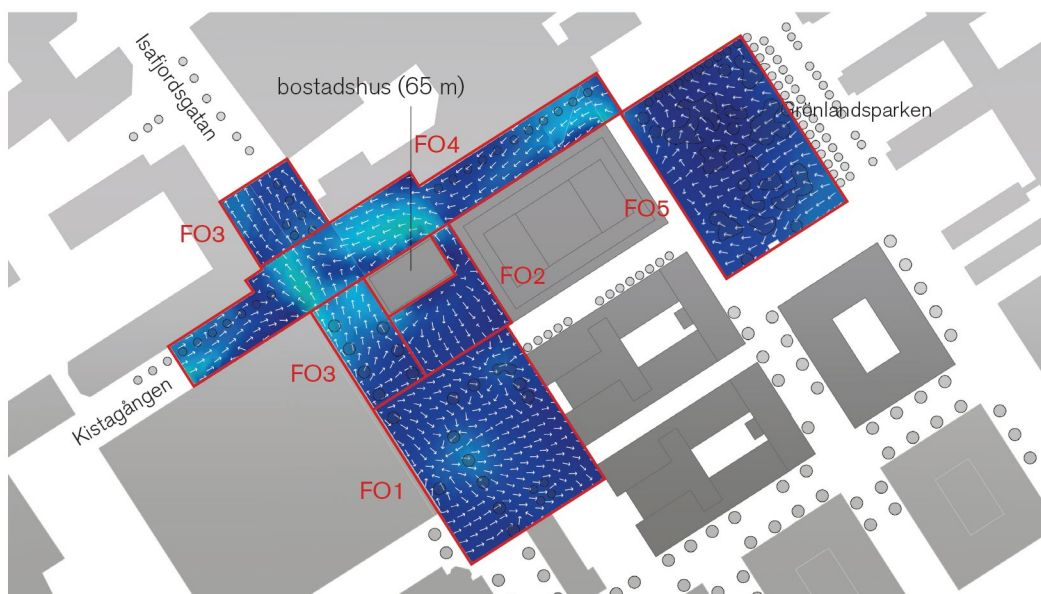
S2 = bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög)

S3 = bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög)

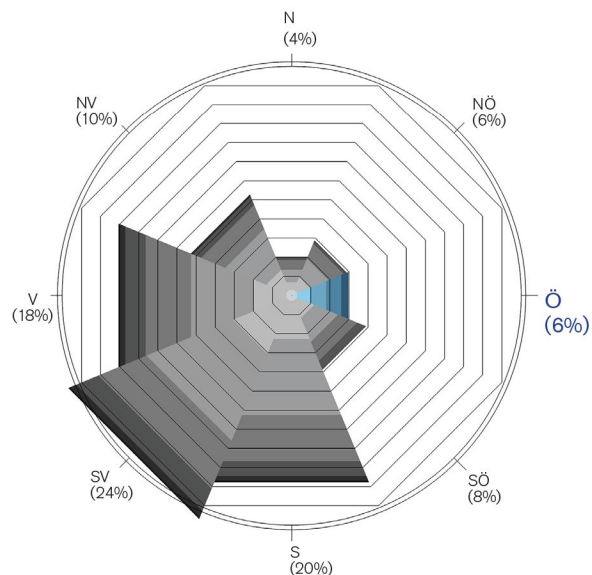
S4 = samma som S3 med överhäng och vindskyddande vägg



Figur 23: Vindexponeringsfaktor, Östlig vind, S1-befintlig bebyggelse.



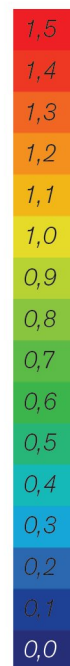
Figur 24: Vindexponeringsfaktor, Östlig vind, S2-bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög).

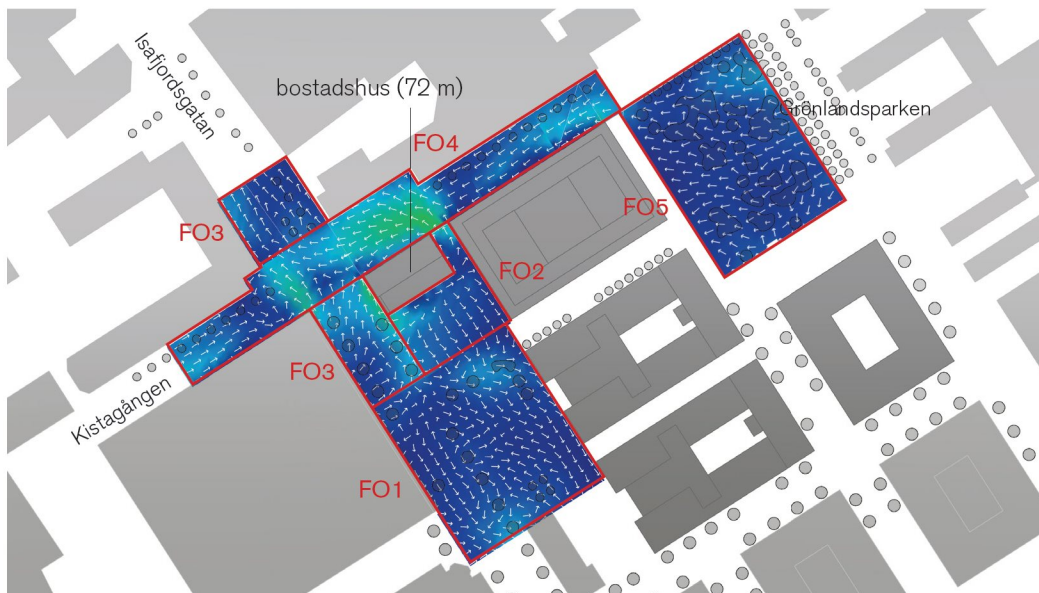


Östlig vind

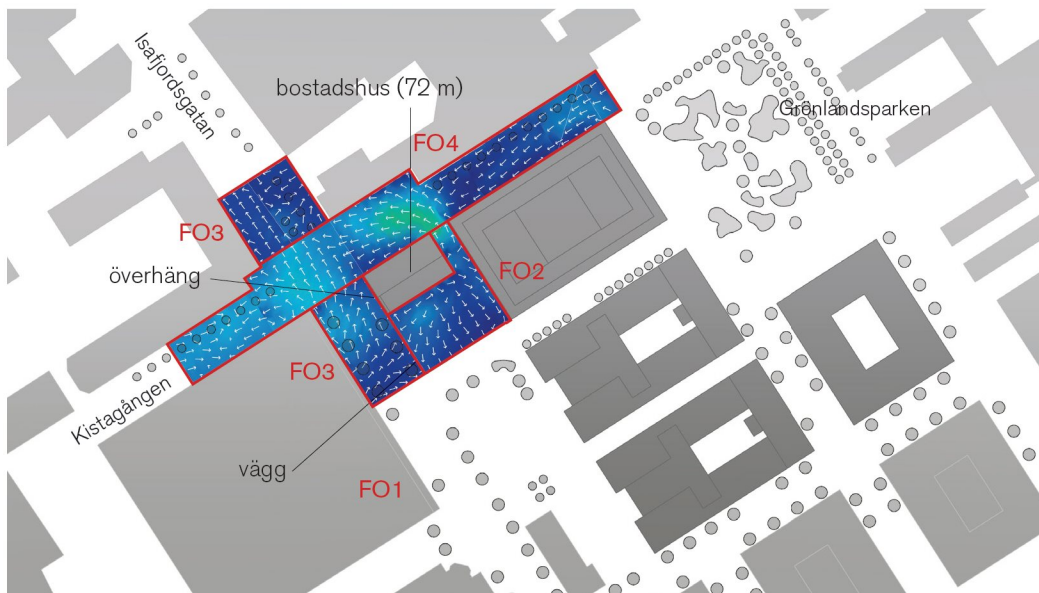


VEF





Figur 25: Vindexponeringsfaktor, Östlig vind, S3-bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög).



Figur 26: Vindexponeringsfaktor, Östlig vind, S4- nuvarande volym (72 meter hög) med överhäng och vindsyddande vägg.

Östlig vind



VEF



Sydöstlig vindriktning

Årlig förekomst = 8%
Vindhastighet, medel = 3,3 m/s

Tabell 8: medelvärde för vindexponeringsfaktor (VEF) för Sydöstlig vindriktning.

Scenario	S1	S2	S3	S4
FO 1	0,20	0,11	0,10	-
FO 2	-	0,20	0,16	0,18
FO 3	0,18	0,19	0,17	0,23
FO 4	0,11	0,19	0,19	0,19
FO 5	0,15	0,17	0,21	-

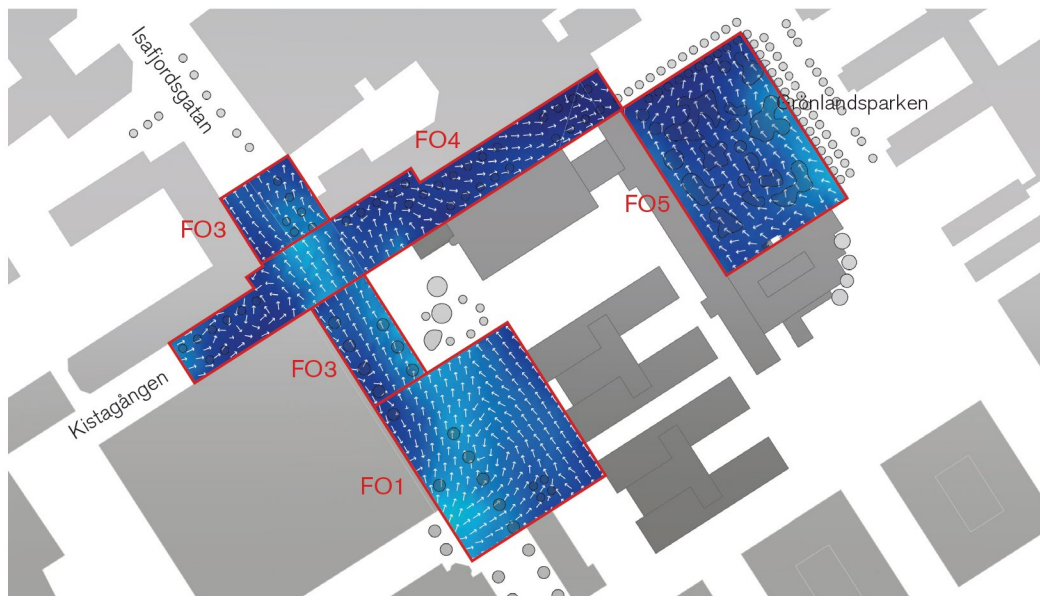
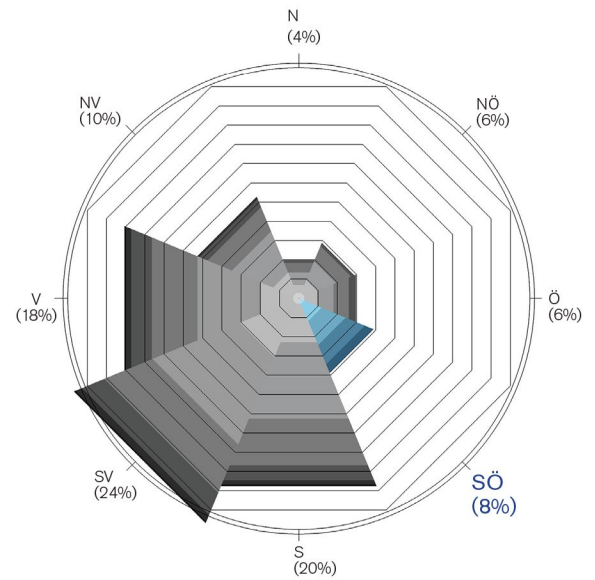
FO = fokusområde

S1 = befintlig bebyggelse

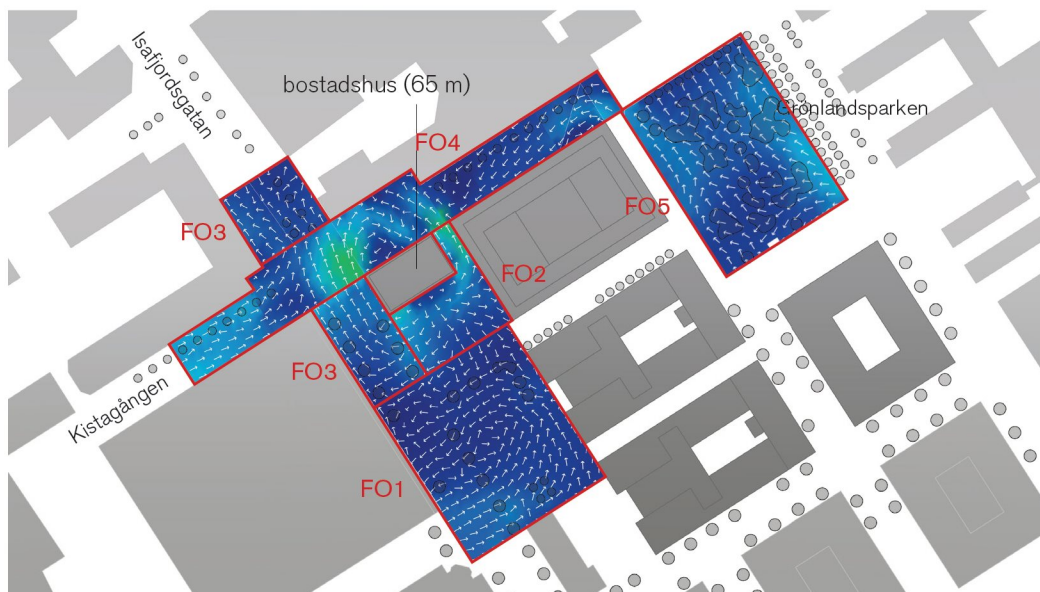
S2 = bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög)

S3 = bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög)

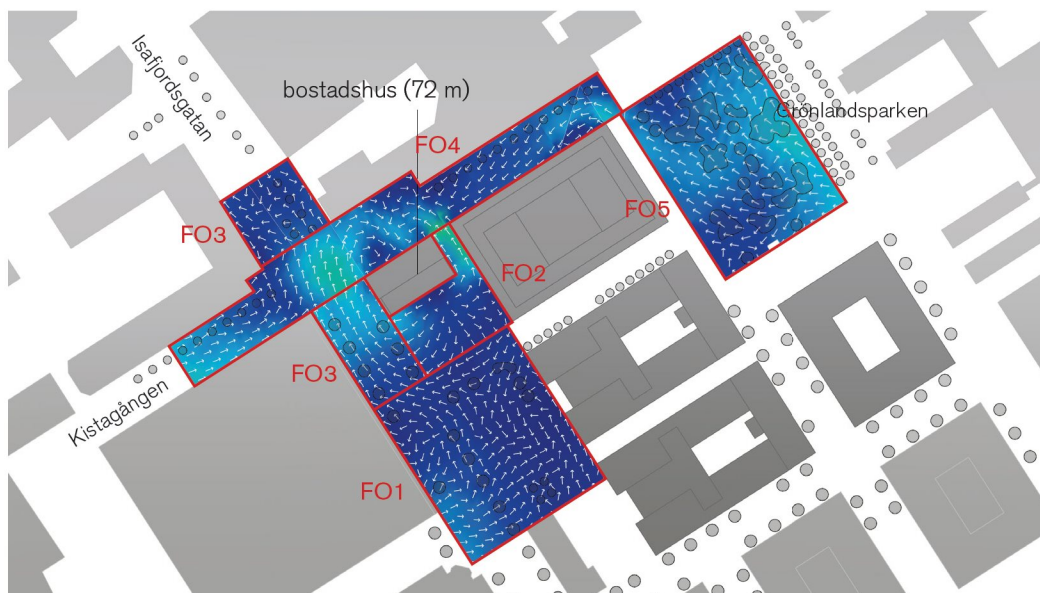
S4 = samma som S3 med överhäng och vindsyddande vägg



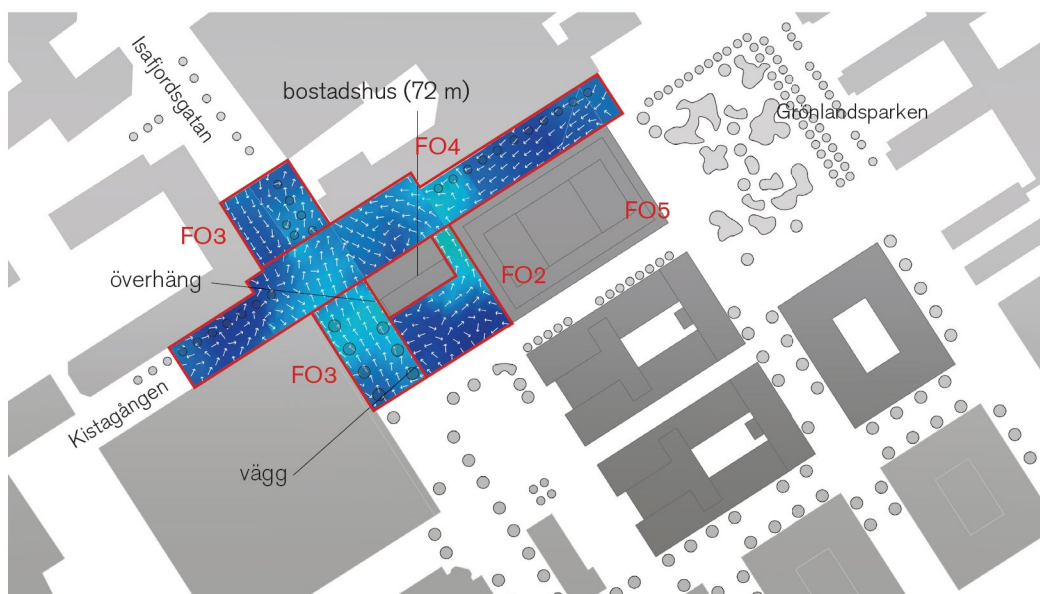
Figur 27: Vindexponeringsfaktor, Sydöstlig vind, S1-befintlig bebyggelse.



Figur 28: Vindexponeringsfaktor, Sydöstlig vind, S2-bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög).



Figur 29: Vindexponeringsfaktor, Sydöstlig vind, S3-bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög).

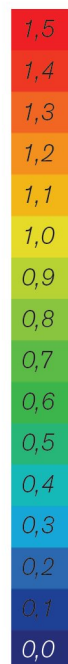


Figur 30: Vindexponeringsfaktor, Sydöstlig vind, S4- nuvarande volym (72 meter hög) med överhäng och vindsyddande vägg.

Sydöstlig vind



VEF



Sydlig vindriktning

Årlig förekomst = 20%

Vindhastighet, medel = 4,5 m/s

Tabell 9: medelvärde för vindexponeringsfaktor (VEF) för Sydlig vindriktning.

Scenario	S1	S2	S3	S4
FO 1	0,30	0,18	0,20	-
FO 2	-	0,30	0,33	0,28
FO 3	0,14	0,22	0,20	0,22
FO 4	0,14	0,23	0,25	0,24
FO 5	0,20	0,14	0,15	-

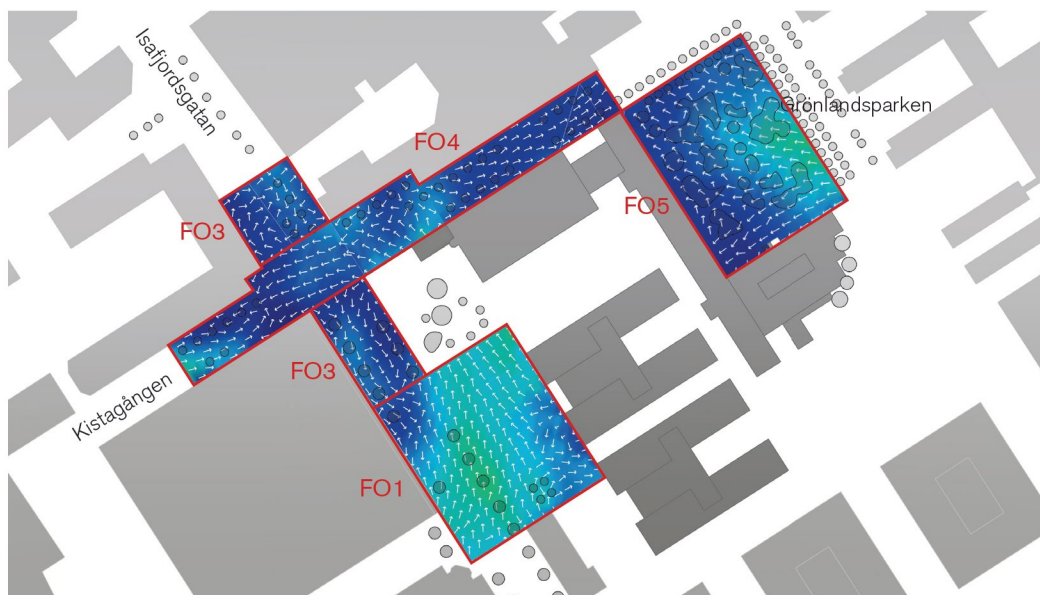
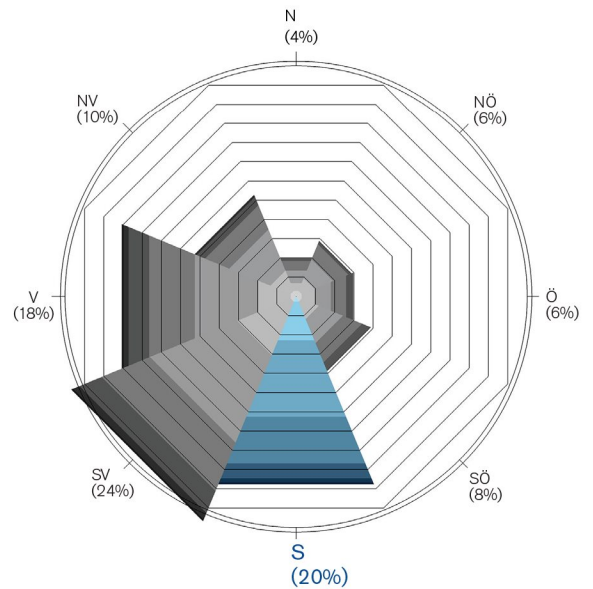
FO = fokusområde

S1 = befintlig bebyggelse

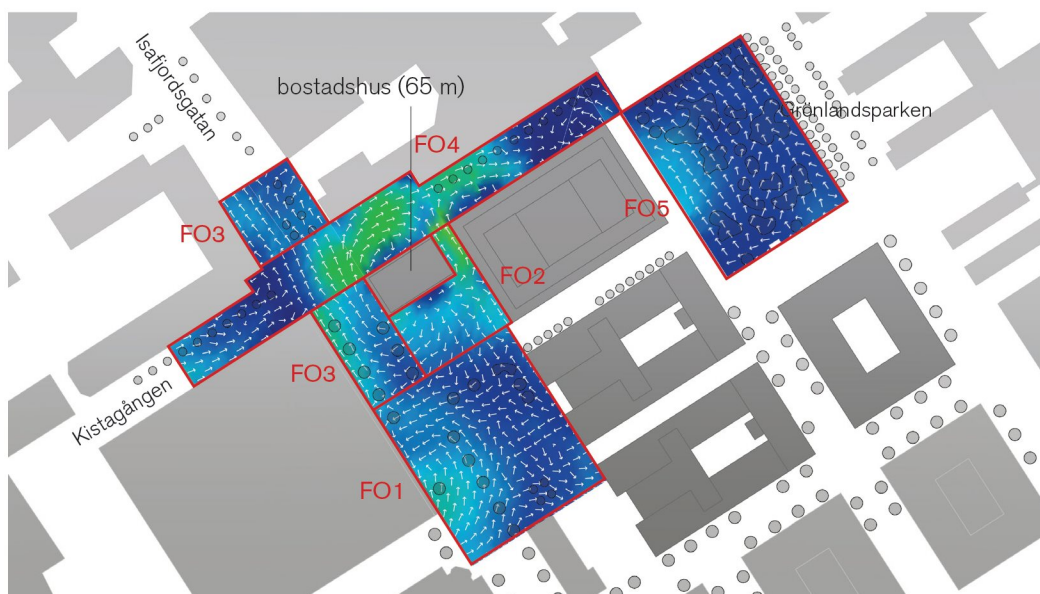
S2 = bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög)

S3 = bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög)

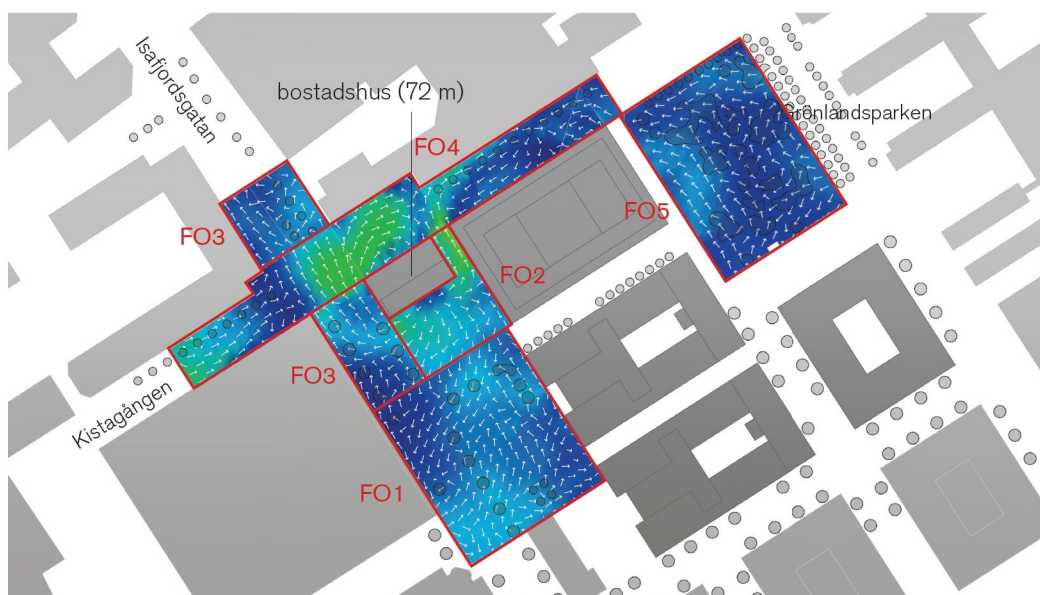
S4 = samma som S3 med överhäng och vindskyddande vägg



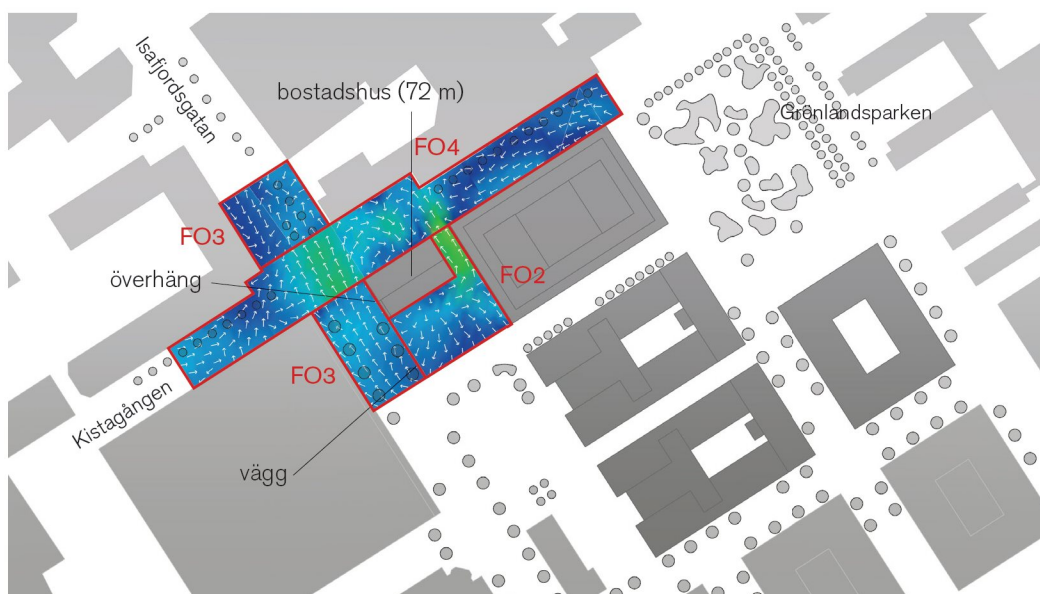
Figur 31: Vindexponeringsfaktor, Sydlig vind, S1-befintlig bebyggelse.



Figur 32: Vindexponeringsfaktor, Sydlig vind, S2-bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög).



Figur 33: Vindexponeringsfaktor, Sydlig vind, S3-bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög).

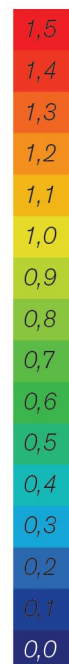


Figur 34: Vindexponeringsfaktor, Sydlig vind, S4- nuvarande volym (72 meter hög) med överhäng och vindsyddande vägg.

Sydlig vind
↑



VEF



Sydvästlig vindriktning

Årlig förekomst = 24%

Vindhastighet, medel = 4,1 m/s

Tabell 10: medelvärde för vindexponeringsfaktor (VEF) för Sydvästlig vindriktning.

Scenario	S1	S2	S3	S4
FO 1	0,20	0,14	0,16	-
FO 2	-	0,23	0,21	0,14
FO 3	0,24	0,20	0,18	0,21
FO 4	0,11	0,20	0,20	0,15
FO 5	0,11	0,10	0,09	-

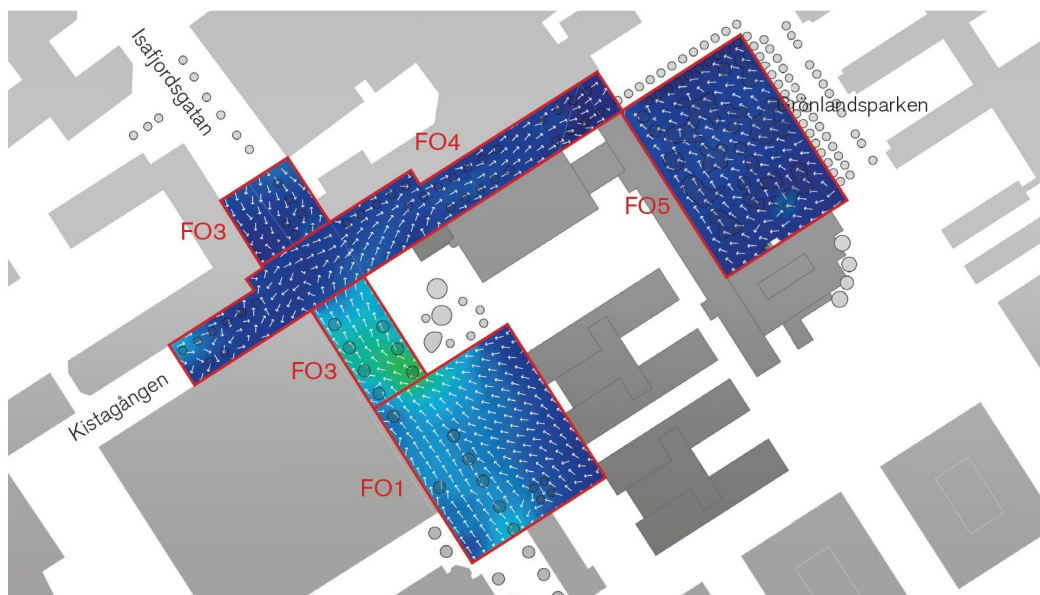
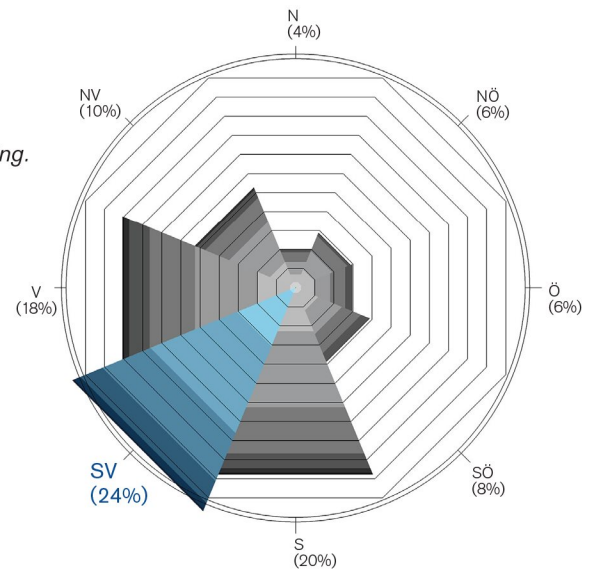
FO = fokusområde

S1 = befintlig bebyggelse

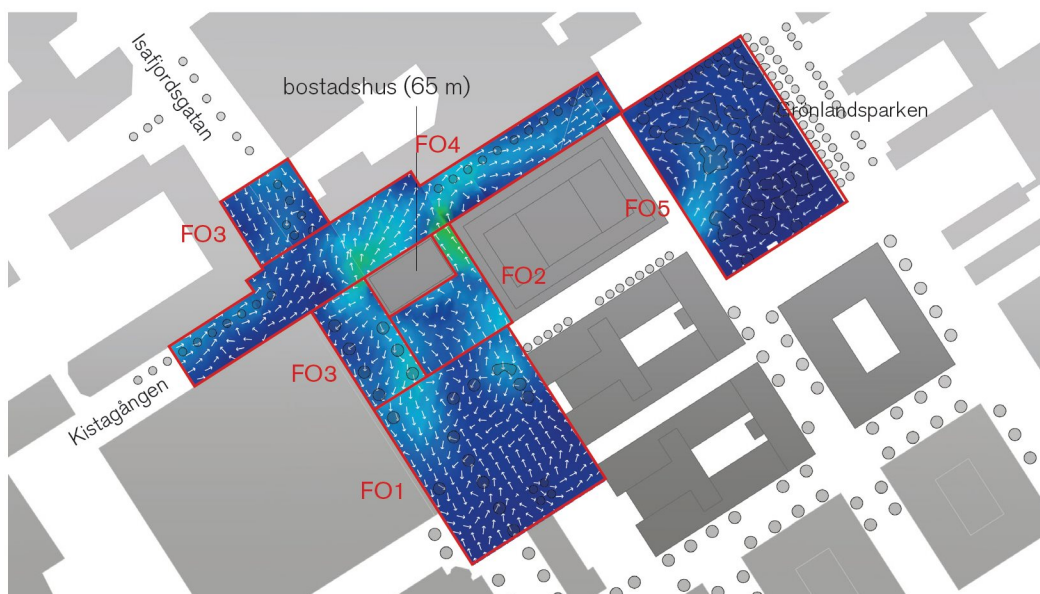
S2 = bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög)

S3 = bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög)

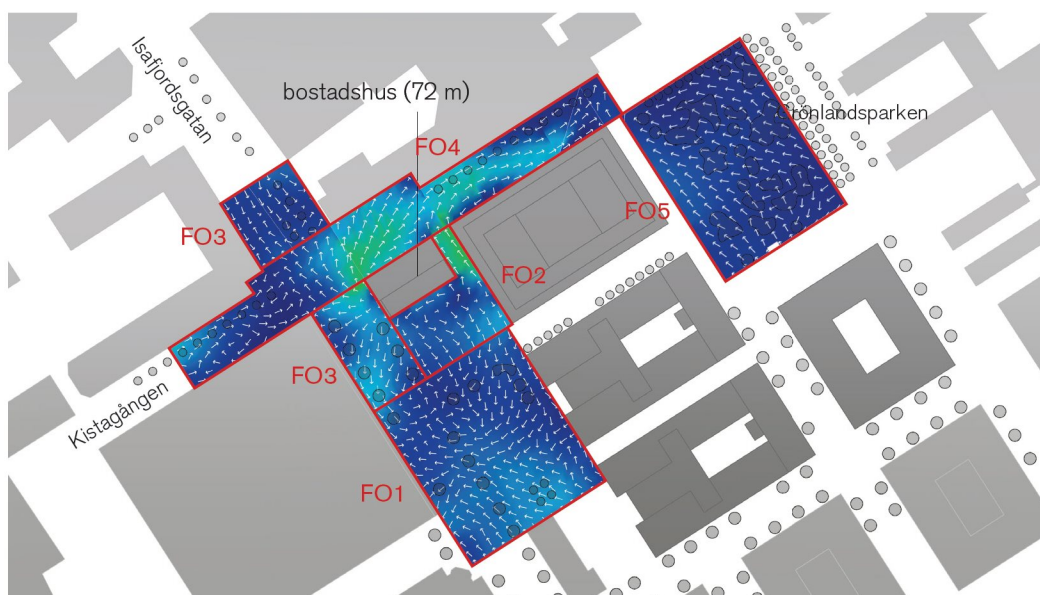
S4 = samma som S3 med överhäng och vindskyddande vägg



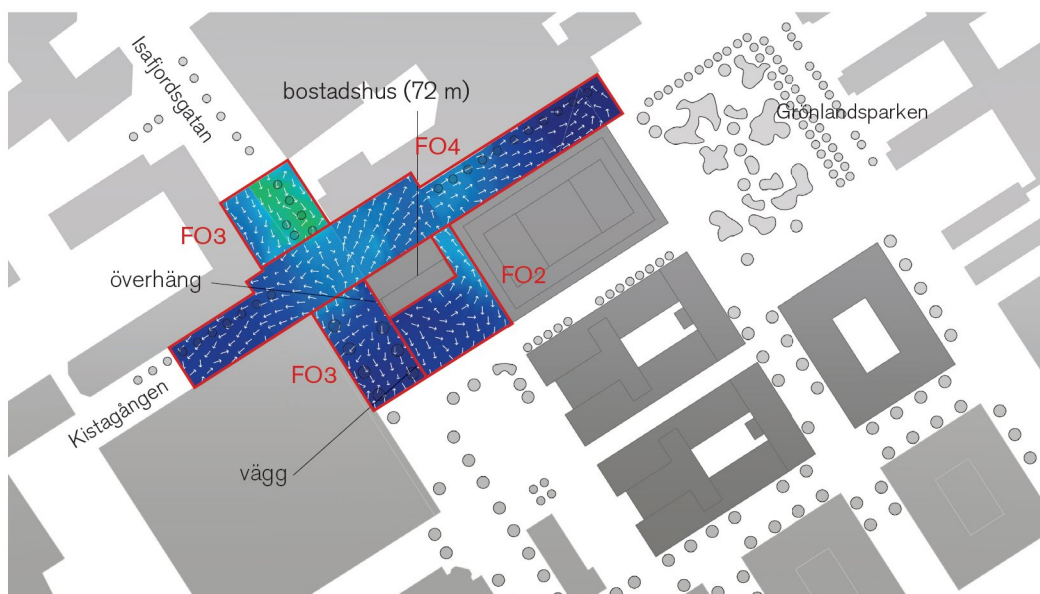
Figur 35: Vindexponeringsfaktor, Sydvästlig vind, S1-befintlig bebyggelse.



Figur 36: Vindexponeringsfaktor, Sydvästlig vind, S2-bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög).



Figur 37: Vindexponeringsfaktor, Sydvästlig vind, S3-bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög).

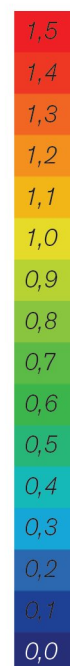


Figur 38: Vindexponeringsfaktor, Sydvästlig vind, S4- nuvarande volym (72 meter hög) med överhäng och vindskyddande vägg.

Sydvästlig vind



VEF



Västlig vindriktning

Årlig förekomst = 24%

Vindhastighet, medel = 4,1 m/s

Tabell 11: medelvärde för vindexponeringsfaktor (VEF) för Västlig vindriktning.

Scenario	S1	S2	S3	S4
FO 1	0,22	0,20	0,19	-
FO 2	-	0,42	0,42	0,35
FO 3	0,17	0,24	0,23	0,29
FO 4	0,15	0,39	0,38	0,39
FO 5	0,09	0,14	0,13	-

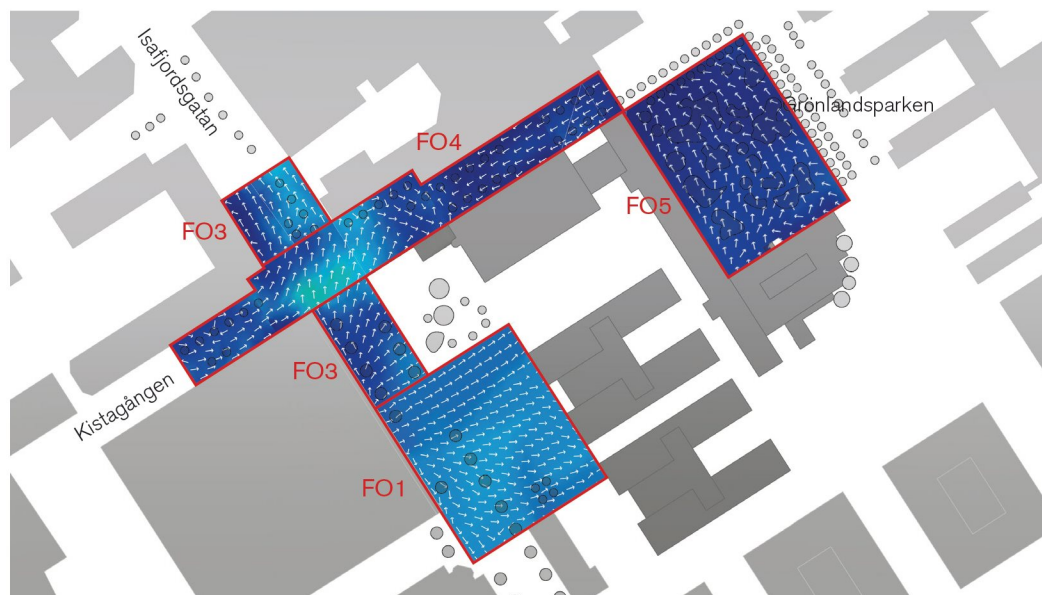
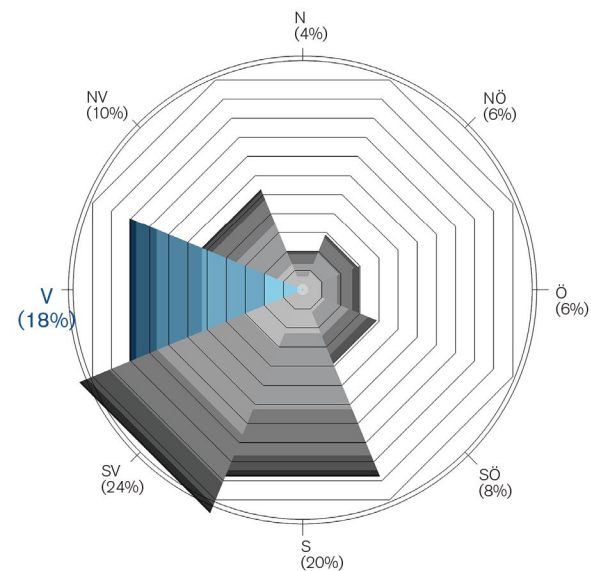
FO = fokusområde

S1 = befintlig bebyggelse

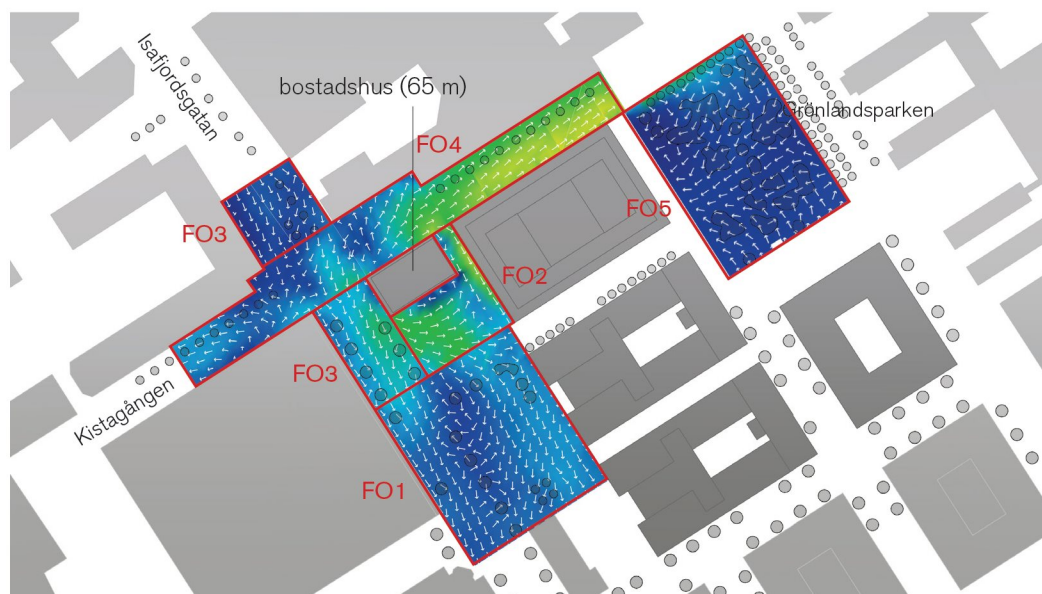
S2 = bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög)

S3 = bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög)

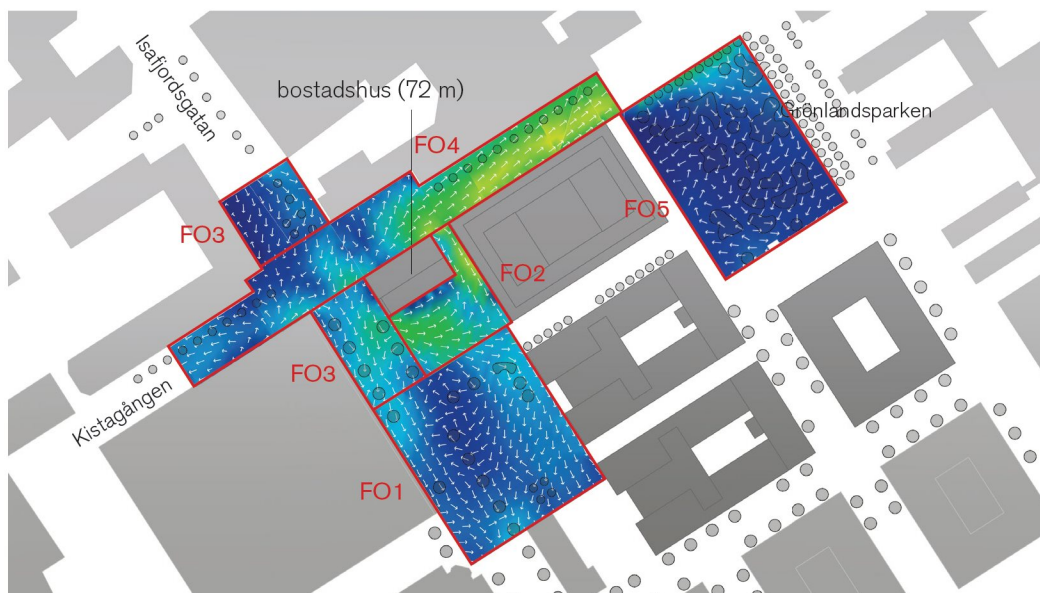
S4 = samma som S3 med överhäng och vindskyddande vägg



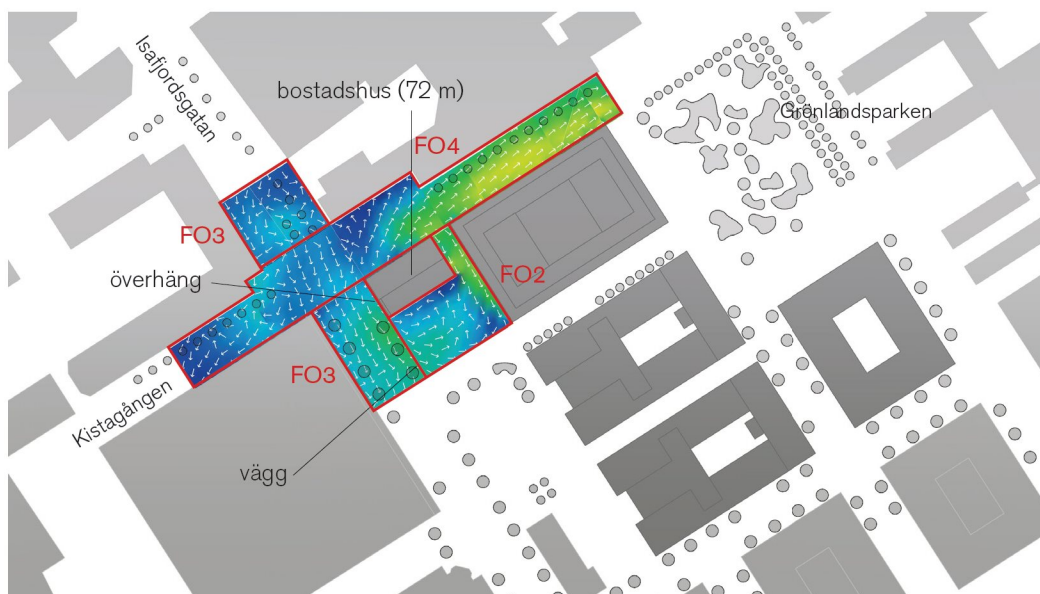
Figur 39: Vindexponeringsfaktor, Västlig vind, S1-befintlig bebyggelse.



Figur 40: Vindexponeringsfaktor, Västlig vind, S2-bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög).



Figur 41: Vindexponeringsfaktor, Västlig vind, S3-bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög).



Figur 42: Vindexponeringsfaktor, Västlig vind, S4- nuvarande volym (72 meter hög) med överhäng och vindsyddande vägg.

Nordvästlig vindriktning

Årlig förekomst = 10%

Vindhastighet, medel = 3,4 m/s

Tabell 12: medelvärde för vindexponeringsfaktor (VEF) för Nordvästlig vindriktning.

Scenario	S1	S2	S3	S4
FO 1	0,16	0,17	0,21	-
FO 2	-	0,32	0,31	0,21
FO 3	0,21	0,29	0,32	0,30
FO 4	0,12	0,27	0,32	0,21
FO 5	0,12	0,17	0,14	-

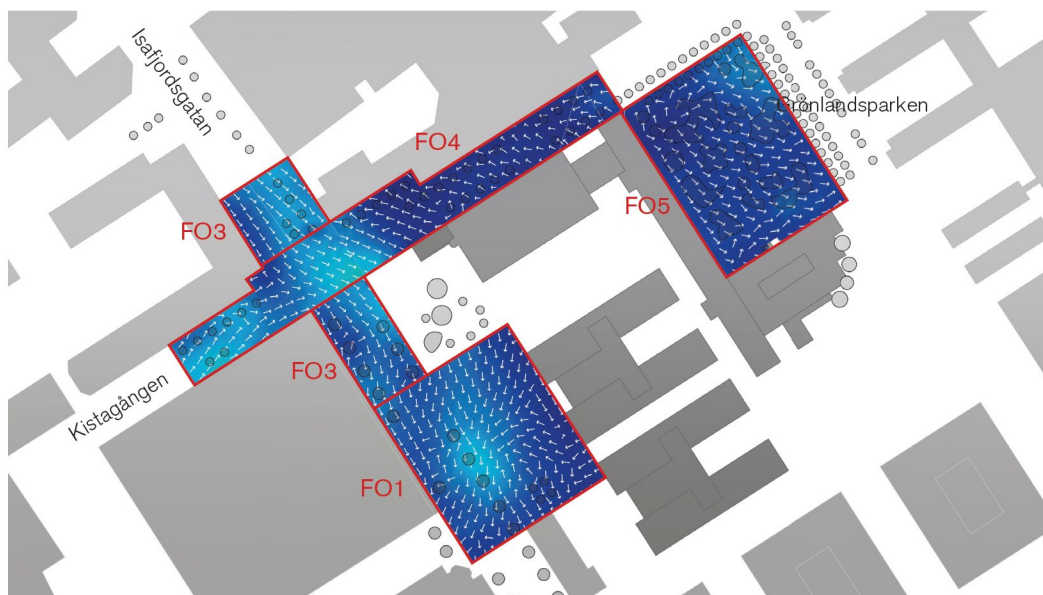
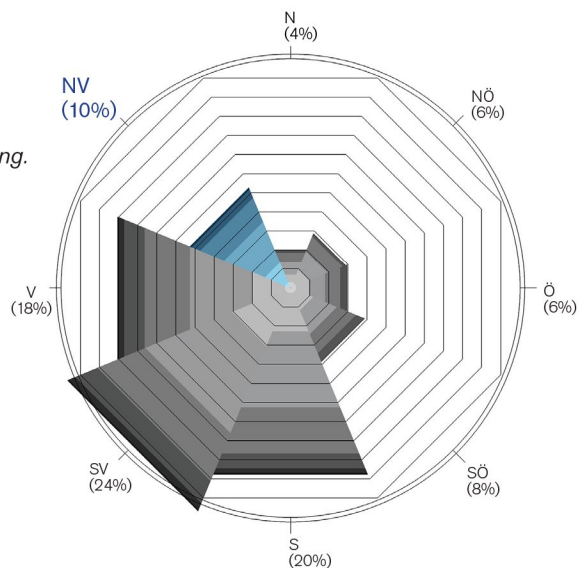
FO = fokusområde

S1 = befintlig bebyggelse

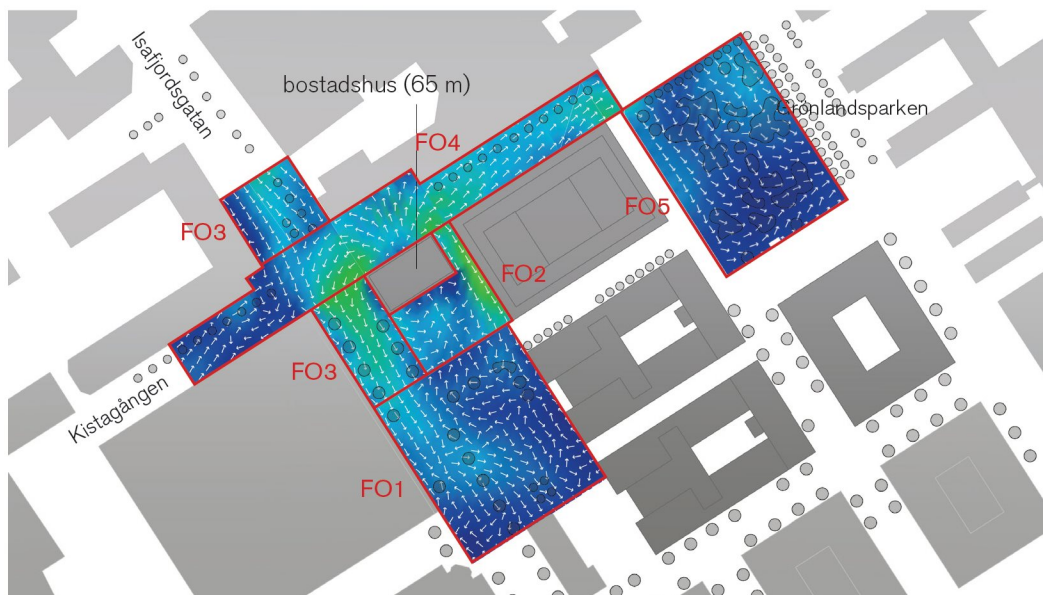
S2 = bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög)

S3 = bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög)

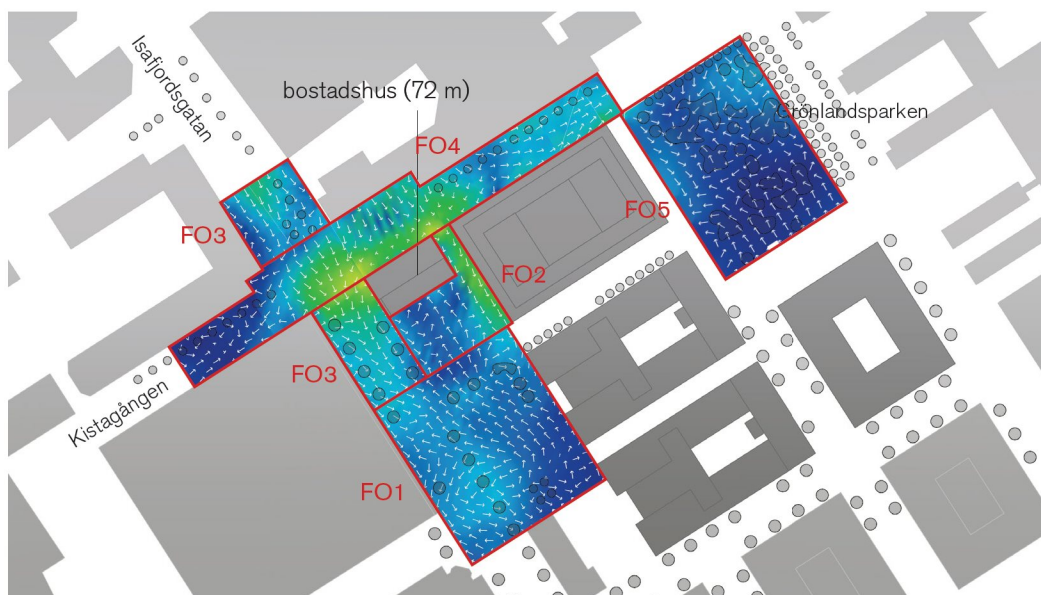
S4 = samma som S3 med överhäng och vindskyddande vägg



Figur 43: Vindexponeringsfaktor, Nordvästlig vind, S1-befintlig bebyggelse.



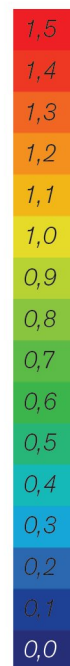
Figur 44: Vindexponeringsfaktor, Nordvästlig vind, S2-bostadshuset med samrådsvolym (65 meter hög).



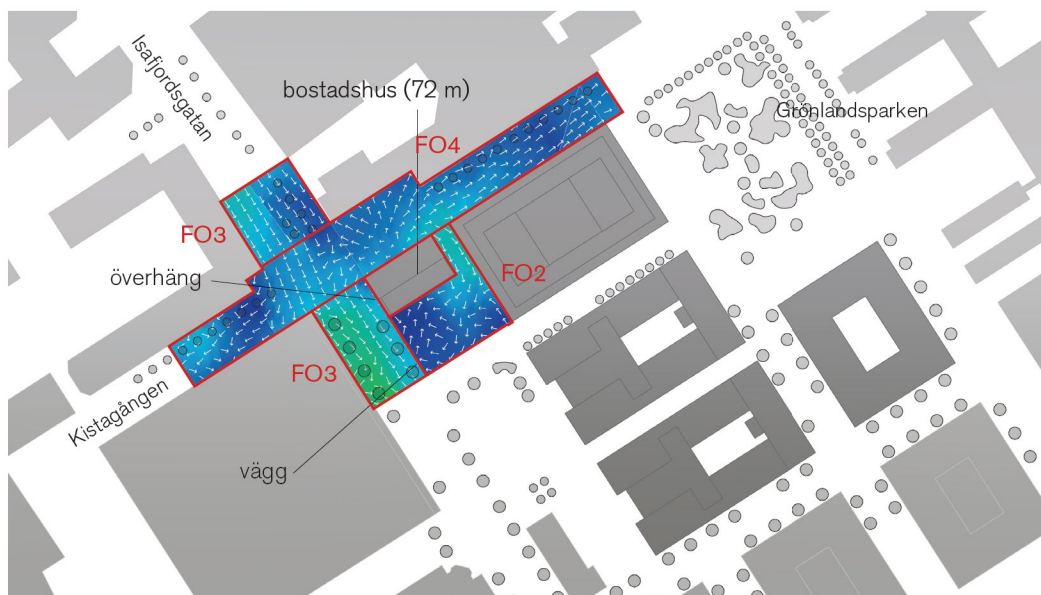
Nordvästlig vind



VEF



Figur 45: Vindexponeringsfaktor, Nordvästlig vind, S3-bostadshuset med nuvarande volym (72 meter hög).



Figur 46: Vindexponeringsfaktor, Nordvästlig vind, S4- nuvarande volym (72 meter hög) med överhäng och vindskyddande vägg.