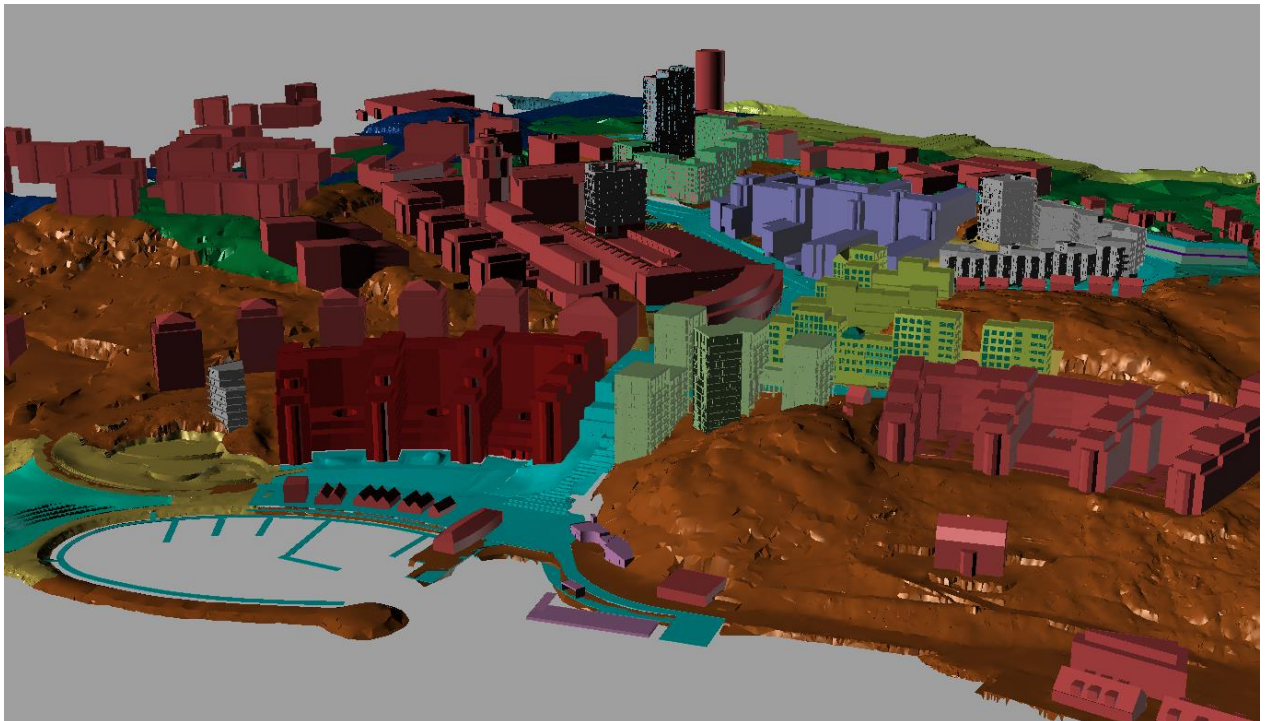


Magnus Asp, Leandra Caldarulo

RAPPORT NR 2016-15

Uppdaterad bedömning av vindmiljön vid Nacka Strand, Nacka kommun



Pärbild

Visualisering av bebyggelsen vid Nacka Strand, tillhandahållen av SWECO Architects.

Författare:

M Asp, L Caldarulo

Uppdragsgivare:

TAM Hood Consulting AB

Granskningsdatum:

2016-02-16

Granskare:

M Torstensson

Dnr:

2016/219/9.5

Version:

1.0

Uppdragstagare

**SMHI
601 76 Norrköping**

Projektansvarig

**Leandra Caldarulo
011 – 495 80 97
leandra.caldarulo@smhi.se**

Uppdragsgivare

**TAM Hood Consulting AB
Birger Jarlsgatan 31
111 45 Stockholm**

Kontaktperson

**Charlotta Rosén
charlotta.rosen@tamgroup.se**

Distribution

Klassificering

Nyckelord

Uppdaterad vindstudie, vindkomfort, Nacka Strand, Stockholm

Övrigt

Denna sida är avsiktligt blank

Innehållsförteckning

1	SAMMANFATTNING	1
2	BAKGRUND OCH SYFTE	2
3	ALLMÄN ÖVERSIKT AV VINDKOMFORTEN	2
4	METEOROLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	3
5	ALLMÄNT OM VIND OCH VINDKOMFORT.....	7
6	GENOMGÅNG AV UTVALDA VISTELSEMILJÖER.....	7
6.1	Plats 1, Hiss – JV Svenssons torg	11
6.2	Plats 2, Augustendalstorget.....	12
6.3	Plats 3, torg med busshållplatser och uteservering.....	13
6.4	Plats 4, Stadsrum med entréer.....	13
6.5	Plats 5, Stadsrum med entréer.....	14
7	SLUTSATSER	16
APPENDIX 1 – VINDSTUDIE 2013		17
1	SAMMANFATTNING	1
2	BAKGRUND OCH SYFTE	2
3	ALLMÄN ÖVERSIKT AV VINDKOMFORTEN	2
4	METEOROLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	3
5	GENOMGÅNG AV UTVALDA VISTELSEMILJÖER.....	7
5.1	Plats 1, torg, eventuellt med uteservering	10
5.2	Plats 2, parken.....	10
5.3	Plats 3, torg med busshållplatser och uteservering.....	11
5.4	Plats 4, Stadsrum med entréer.....	11
5.5	Plats 5, Stadsrum med entréer.....	12
5.6	Plats 6, Skolgård	13
5.7	Plats 7, Förskolegård mm	13
6	SLUTSATSER	14

Denna sida är avsiktligt blank

1 Sammanfattning

På uppdrag av TAM Hood Consulting AB, har SMHI utfört en bedömning av vindklimatet vid det planerade bostadsområdet vid Nacka Strand i Nacka kommun. SMHI har tidigare gjort en vindstudie för området och föreliggande rapport är en uppdatering av den tidigare studien då en del förändringar nu tagits fram kring områdets utformning. Syftet med utredningen är att klargöra vilken effekt den planerade bebyggelsen kan förväntas få för vindmiljön.

Det bör påpekas att resultaten i rapporten endast är en indikation på hur vindklimatet kan komma att bli. För mer tillförlitliga resultat krävs modellberäkningar.

Följande slutsatser dras:

- Nacka Strand ligger nära vatten i norr vilket i kombination med den branta topografin gör området generellt utsatt för vind, särskilt från norr. Området är dock relativt tätbebyggt vilket gör att byggnaderna i viss mån lär varandra.
- Ett av de mest vindutsatta områdena vid vindar från norr kommer sannolikt att vara JV Svenssons torg och portiken i en av byggnaderna norr om torget. För att förbättra vindklimatet vid dessa platser kan någon form av vindskyddande åtgärd övervägas.
- Augustendalstorget kommer ligga relativt exponerat vid vindar längs med de anlöpande gatorna, dvs. vindar från nord, väst och sydost.
- Den nuvarande utformningen av byggnaderna söder om Entrétorget gör att torget väntas få ett förbättrat vindklimat jämfört med den tidigare vindstudien.
- Området i närheten av höghuset i delområde 10 kommer vid vissa vindriktningar kunna upplevas som blåsigt eller turbulent. Särskilt passagen mellan höghuset och den närmaste byggnaden i söder kommer att vara utsatt.
- För att få en mer detaljerad bild av vindmiljön behöver man göra högupplösta vindberäkningar, t.ex. med så kallad CFD-teknik (Computational Fluid Dynamics). En sådan studie kan göras på hela området eller på delar av området som anses som särskilt intressanta att utreda.

2 Bakgrund och syfte

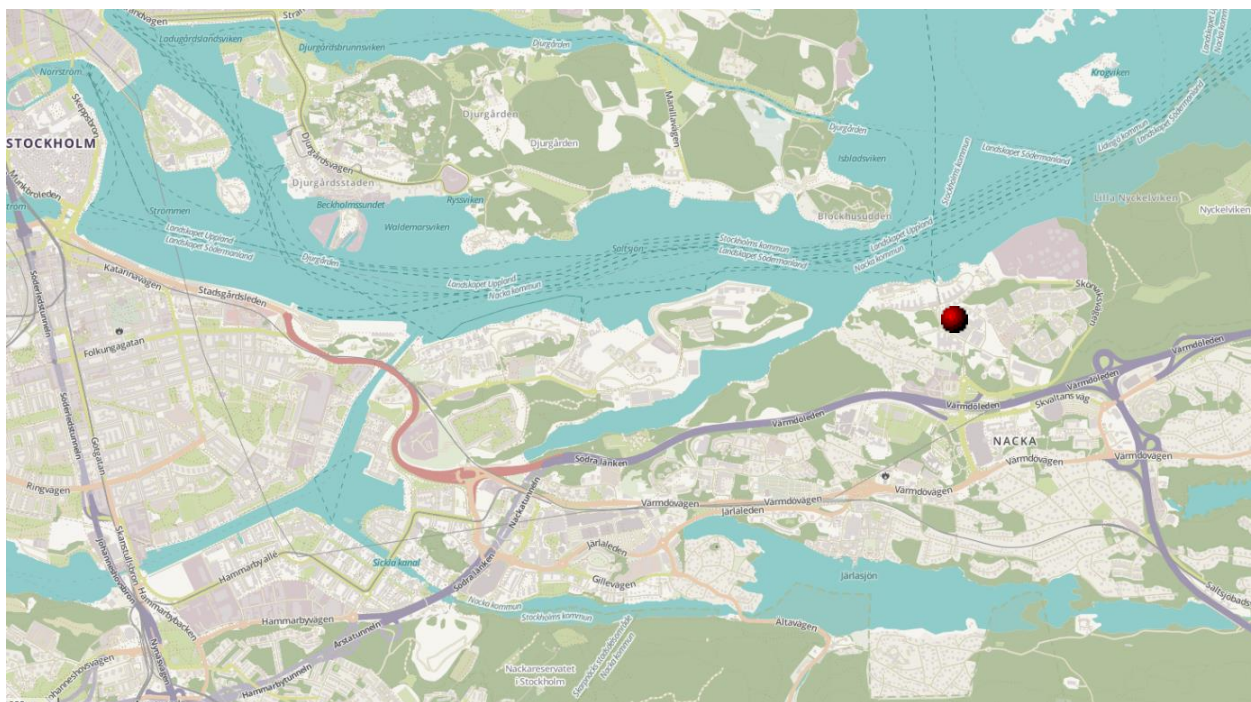
I samband med planeringen av utvecklingen av bostadsområdet vid Nacka Strand i Nacka kommun gjorde SMHI, på uppdrag av TAM Hood Consulting AB, under 2013 en bedömning av vindklimatet för att klargöra vilken effekt de tillkommande byggnaderna kan förväntas få för vindmiljön.

Nu har några förändringar tagits fram kring områdets utformning och TAM Group AB har därför gett SMHI i uppdrag att uppdatera den befintliga vindmiljöbedömningen.

I studien bedöms vindklimatet utifrån vindstatistik, områdets utformning och erfarenheter från tidigare liknande projekt. Den redovisade diskussionen är tänkt att belysa om en ogynnsam vindmiljö kan förväntas.

3 Allmän översikt av vindkomforten

Platsen för det planerade bostadsområdet i Nacka Strand, ungefärligt markerat med en röd punkt i **Fel! Hittar inte referenskälla.**, ligger i Nacka kommun, norr om Värmdöleden. Områdets topografi, med brant stigning från öppet vatten, och de många byggnaderna gör vindklimatet både intressant och komplicerat att studera. Området är exponerat åt norr eftersom vinden här kan ta fart över vattnet för att sedan hävas uppåt av strandlinjens branta stigning, vilket skapar förstärkning av vinden. Mest exponerat är området i sektorn nord till nordost eftersom fjärden är mer öppen här. Området får visst skydd av Djurgården i sektorn nordnordväst men är återigen exponerat mot fjärden i sektorn väst till nordväst. I sektorn öst till sydväst över syd är området mer skyddat av omgivande byggnader och terräng



Figur 1. Geografisk översikt. Det planerade bostadsområdet vid Nacka Strand är markerat med röd punkt. Kartunderlaget kommer från openstreetmap.org.

4 Meteorologiska förutsättningar

Analysen av de meteorologiska förutsättningarna baseras på mätdata från stationen Bromma flygplats från perioden 1961 – 2009. I analyserna i denna studie har det antagits att vindklimatet vid mätstationen vid Bromma flygplats liknar det vid Nacka Strand. Även om avståndet till Bromma Flygplats är 13 km och representerar en annan terrängtyp än Nacka Strand så bedöms det som rimligt att data från Bromma används vid en studie av det aktuella slaget.

I Figur 2 till Figur 6 visas vindrosor från Bromma flygplats mätstation. Vindrosorna visar vindriktningsförhållandena på 10 meters höjd. Vindriktningen anger den riktning varifrån vinden blåser. Ringar för procentsats av antalet observationer finns utritade i figurerna.

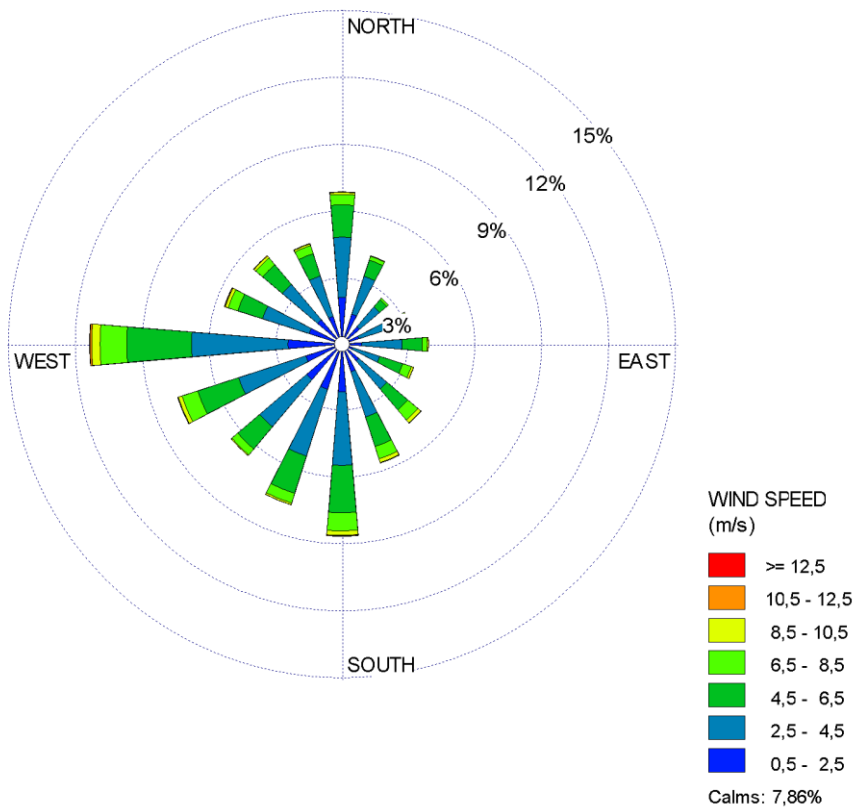
Figur 2 visar en vindros för hela året. Det är vanligast med vindar från sektorn väst till syd över sydväst, där rakt västlig vind är mest förekommande, ca 11 % av tiden. Även vindar från nord är relativt vanliga och förekommer ca 7 % av tiden.

Figur 3 visar att sydliga vindar är allra vanligast vid regn eller duggregn och i Figur 4 visas att nordliga vindar är vanligast i samband med snö eller snöblandat regn. Sammanfattningsvis visar dessa figurer att vindar från väst, den vanligast förekommande vindriktningen över året, är ovanliga vid nederbörd i någon form.

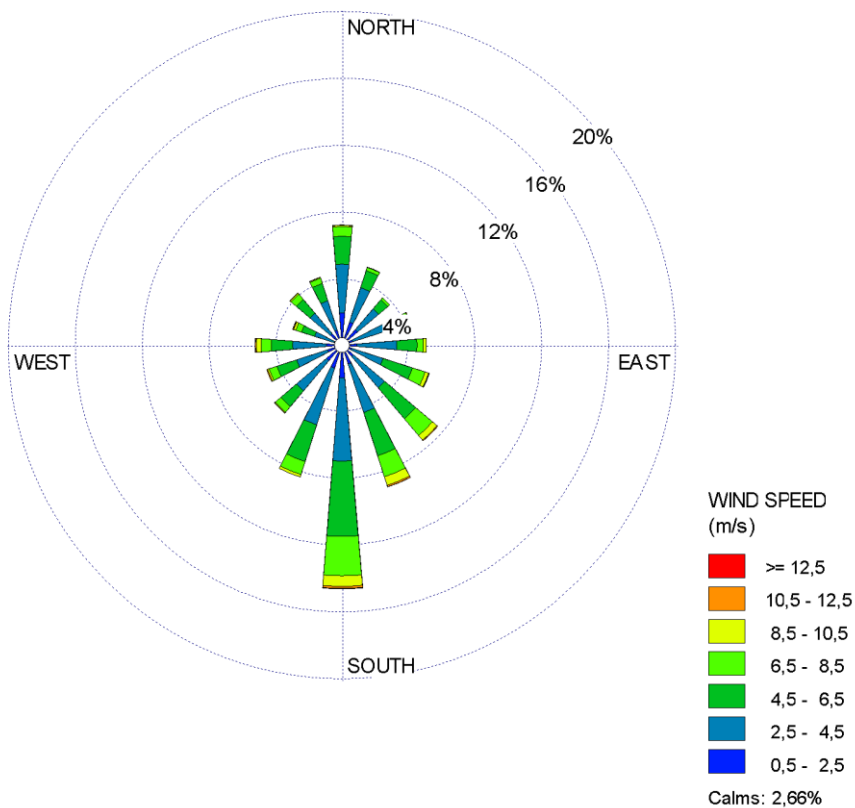
Figur 5 visar en vindros för de tillfällen då det blåser minst 5 m/s samtidigt som det kommer nederbörd i form av snö och/eller regn. Figuren visar att vindar från sektorn syd till ostsydost samt norr är vanligast vid dessa väderförhållanden.

Figur 6 visar en vindros för de tillfällen då det blåser minst 8 m/s. Vind från väster är absolut vanligast förekommande vid dessa väderförhållanden.

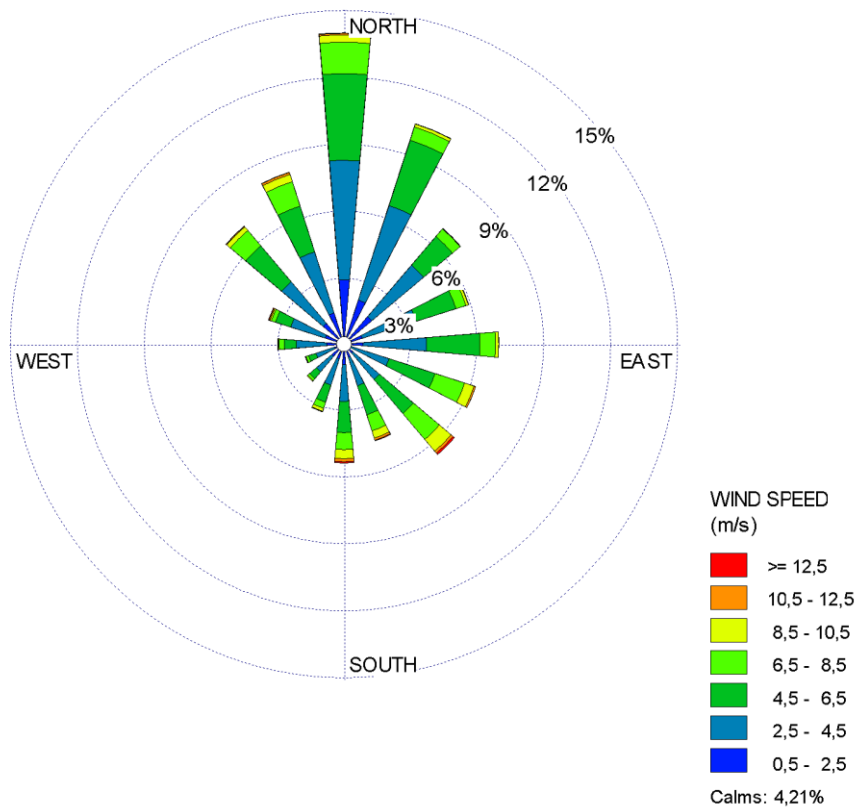
Figur 7 visar hur vindriktning, vindhastighet och temperatur samverkar under vintermånaderna. Utifrån figuren kan det utläsas att de kallaste vindarna vintertid vanligtvis kommer från nord nordost och att de varmaste vindarna kommer från väst sydväst. T.ex. är medeltemperaturen för vindar med hastigheten 5 m/s från nord nordost ca -5°C medan motsvarande temperatur för vindar från väst sydväst med samma hastighet är 1°C . Intressant är att för vindhastigheten 10 m/s är skillnaden i medeltemperatur mellan vindar från nord nordost och vindar från väst sydväst ca 10°C .



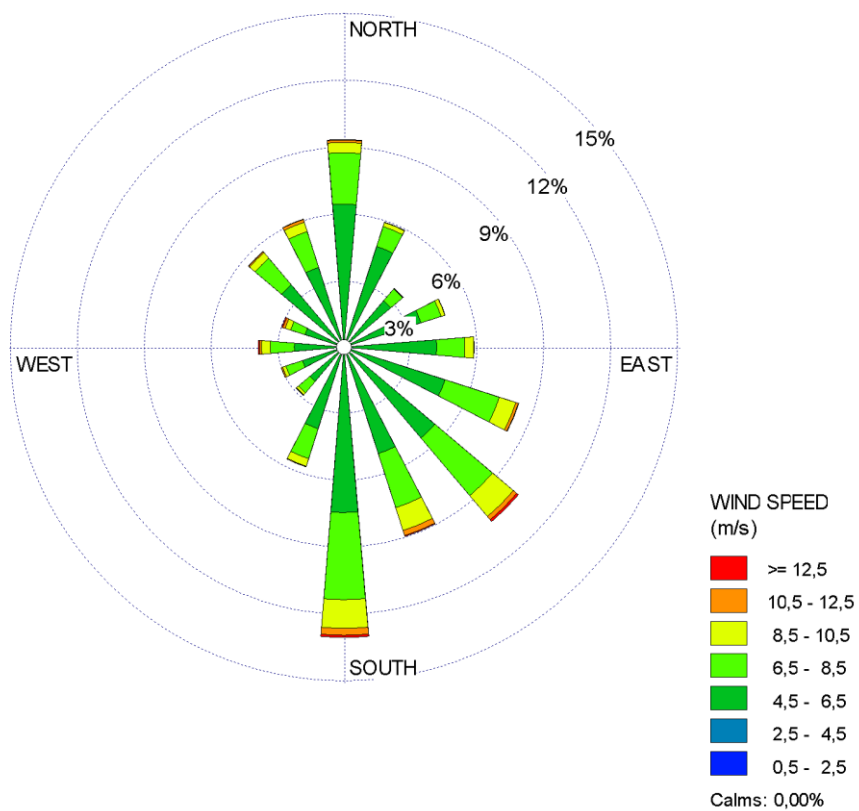
Figur 2. Vindros från Bromma flygplats för hela året grundad på data från åren 1961 – 2009.



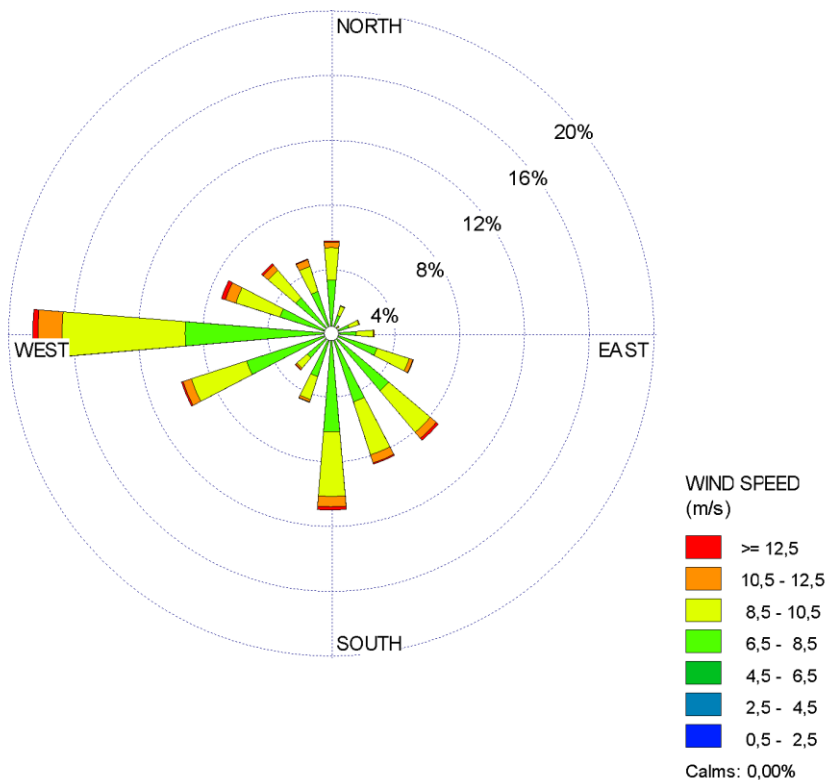
Figur 3. Vindros Bromma flygplats vid regn och duggregn, grundad på data från åren 1961 – 2009



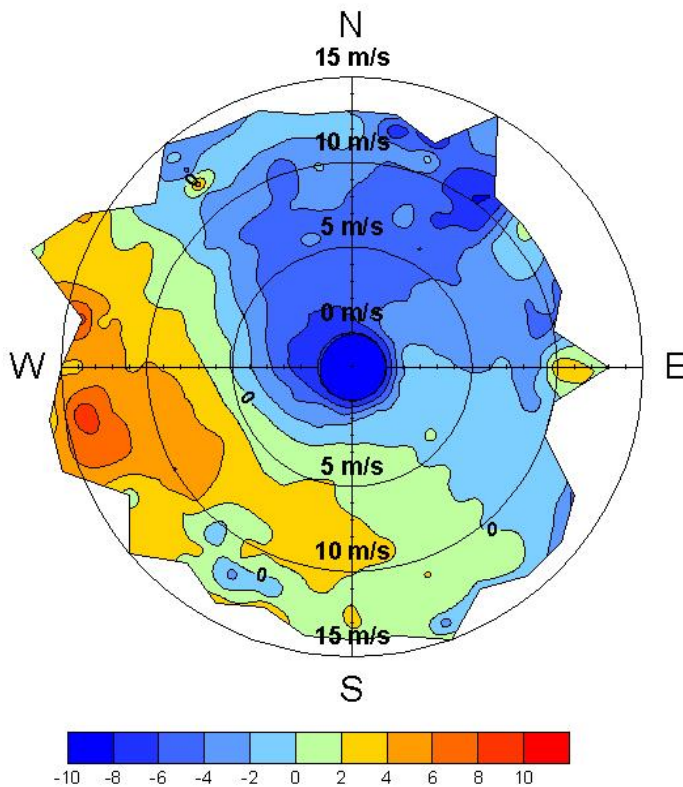
Figur 4. Vindros Bromma flygplats vid snö och snöblandat regn, grundad på data från åren 61 – 09.



Figur 5. Vindros Bromma flygplats vid vind > 5 m/s och nederbörd



Figur 6. Vindros Bromma flygplats vid kraftig vind, minst 8 m/s



Figur 7. Temperaturvindros från Bromma flygplats för vintermånaderna december till februari. Cirkeln i mitten på bilden visar observationer med stiltje. Blå färg visar på minusgrader.

5 Allmänt om vind och vindkomfort

Vind kan upplevas som besvärande ur flera aspekter. Vid hård vind (> 10 m/s) utövar vinden ett tryck mot kroppen som kan skapa balanssvårigheter och innebära olycksrisker för fotgängare, speciellt vintertid i kombination med snö och halka. Vindtrycket är proportionellt mot kvadraten på vindhastigheten vilket betyder att vindtrycket ökar mycket snabbt med ökande vindhastighet.

Hårda vindar är dessutom ofta byiga, dvs. de byter riktning ofta och plötsligt, vilket förstärker obehaget ytterligare. Byigheten blir speciellt stark i passager mellan byggnader och vid hörn, där luftens strömning ändras kraftigt över korta avstånd.

Vinden upplevs som besvärande ”blåsigt” redan vid avsevärt lägre hastigheter än 10 m/s. Toleransgränsen är flytande och beror bl.a. på personens ålder, typ av aktivitet samt klädsel. Vid låga temperaturer ger redan en svag vind en påtaglig köldförnimmelse och begränsar kraftigt den tid man kan uppehålla sig på en viss plats utan att uppleva obehag. De vindriktningar som medför speciellt låga temperaturer kan därför fordra särskild uppmärksamhet vid detaljplanering av den yttre miljön. Vid en lufttemperatur på t.ex. 0°C förlorar kroppen ca dubbelt så mycket värme per tidsenhet vid 5–6 m/s som vid vindstilla. Annorlunda uttryckt motsvarar denna vindökning en upplevd skillnad i temperatur på ca – 8°C.

6 Genomgång av vindkomforten i området

Generellt kan sägas att på grund av den branta topografin i området samt utformningen på de planerade byggnaderna samt tätheten mellan byggnaderna så är det i vissa fall inte helt enkelt att göra korrekta bedömningar av hur vindklimatet kommer att bli. Det kan därför vara relevant att utföra modellberäkningar i vissa strategiska punkter om man vill vara säker på hur vindklimatet kommer att se ut.

Vidare så bör så mycket som möjligt av den befintliga vegetationen sparas om man eftersträvar att öka vindkomforten. Området ligger som tidigare nämnt relativt exponerat på grund av områdets topografi och därför kan vegetation, i synnerhet vintergrön vegetation av det tätare slaget, förbättra vindklimatet avsevärt.

I följande avsnitt diskuteras vindkomforten vid fem platser vid Nacka Strand utifrån åtta vindriktningar. Platsernas placering framgår av Figur 8. I Tabell 1 kommenteras vindmiljön för varje plats utifrån de olika vindriktningarna. Tabellen har även färgkodats utifrån hur exponerad vindmiljön kommer att bli vid varje plats.



Figur 8. Översiktbild över Nacka Strand. De fem utredningsplatserna är markerade med röda ovaler.

Tabell 1. Tabellen innehåller kommentarer om vindmiljön för åtta platser. För varje punkt har de 8 huvudvindriktningarna färgkodats utifrån hur exponerad vindmiljön kommer att bli vid platsen. Grönt innebär att platsen är skyddad för den specifika vindriktningen. Gult innebär viss exponering av vinden.

Pkt	Beskrivning	Allmänt	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1	Delområde 2 - Huset mellan hissen och JV Svenssons torg	Omkringliggande byggnader lär utom vid vindar från N då området är mycket exponerat.	Mycket exponerat pga. högt läge. Kanalisering mellan husen och turbulent vid byggnadens nordvästra hörn. Blåsig/turbulent i och bakom portiken genom byggnaden.	Torget relativt skyddat. Norra delen av gången väster om byggnaden exponerad.	Mestadels skyddat. Högsta delen av byggnaden, den södra delen, kan trycka ner vind från högre höjd och ge turbulens på marknivå vid torget.	Skyddat	Mestadels skyddat. Portiken ev. något exponerad.	Skyddat	Mestadels skyddat. Ev. risk för kanalisering mellan huskropparna utmed Fabrikörvägen som kan ge turbulens vid de södra hushörnen ut mot torget	Mestadels skyddat. Ev. kanalisering mellan punkthusen som står väster om byggnaden, kan ge turbulens mellan den aktuella huskroppen och husen väster om det aktuella huset.
2	Augustendals-torget	Minst gynnsam vindmiljö där gatorna mynnar ut i torget	Något exponerat pga av öppning mellan hus söder om JV Svenssons torg.	Skyddat	Skyddat	Risk för kanalisering längs Augustendalsvägen, risk för turbulens där vägen mynnar ut i torget	Skyddat av byggnader	Skyddat av byggnader	Viss exponering där Tändkulevägen öppnar sig mot torget	Skyddat av kulle
3	Delområde 2	Låg byggnad, fångar inte mycket vind	Viss turbulens vid nordvästra hörnet, annars relativt skyddat.	Skyddat av byggnader	Skyddat av byggnader	Exponerat pga läget på en höjd, men omkringliggande byggnader bryter till viss del ner vinden.	Exponerat pga läget på en höjd, men omkringliggande byggnader bryter till viss del ner vinden. Ngt mer exponerat än vid SE och SW.	Exponerat pga läget på en höjd, men omkringliggande byggnader bryter till viss del ner vinden.	Skyddat av liten kulle. Bra om skogen får vara kvar och låa.	Relativt skyddat, bra om skogen får vara kvar och låa.

Pkt	Beskrivning	Allmänt	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
4	Entrétorget	Minst gynnsam vindmiljö där gatorna mynnar ut i stadsrummet	Skyddat av byggnader	Skyddat av byggnader	Skyddat av byggnader	Något exponerat då vinden får stryklängd längs Augustendalsv	Något svårbedömt, men antagligen relativt skyddat	Skyddat av byggnader	Skyddat av höjd och byggnader	Skyddat av höjd och byggnader
5	Delområde 10	Höghuset kommer att fånga och trycka ner vind.	Blåsig på södra delen av innergården pga att byggnaden söder om gården trycker ned vind. Annars skyddat.	Skyddat av byggnader. Byggnaden norr om höghuset bra placerad då taket fångar upp nedåtriktad vind.	Höghuset fångar en del vind, turbulent vid höghusets SE hörn	Fasaden på höghuset pressar ner vind till marknivå vid vind från ESE. Blåsig i passagen mellan höghuset och kvarterets södra byggnad.	Skyddat av höjd och byggnader, turbulent vid höghusets SE hörn pga att höghusets fasad fångar och trycker ner vind.	Främst vid SSW trycks vinden ned av höghusets SW fasad. Passagen mellan höghuset och södra byggnaden utsatt. Höghusets NE hörn turbulent.	Vid WNW fångas vind mot fasaden och trycks ner. Ger blåsig och turbulent på innergården och i passagen.	Höghuset trycker ev ner viss vind och kan ge blåsig på innergården.

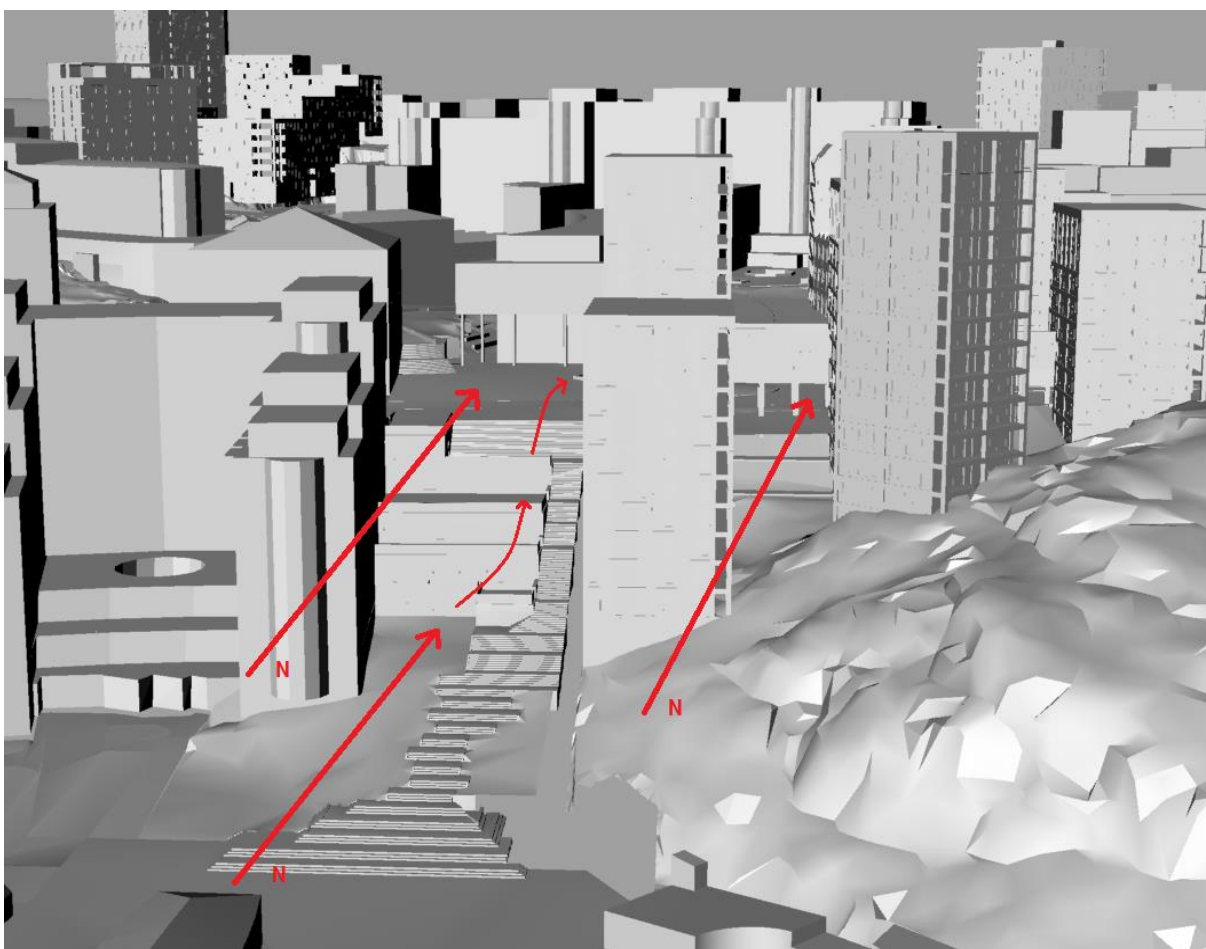
6.1 Delområde 2 - Huset mellan hissen och JV Svenssons torg (plats 1)

Vindkomforten vid JV Svenssons torg diskuterades även i den tidigare vindstudien, se Appendix 1 – avsnitt 5.3, och flera av slutsatsen kvarstår även med den nuvarande utformningen. Vid vindar från norr är torget mycket exponerat på grund av sitt höga läge. Vinden kanaliseras mellan de höga huskropparna vilket medför hårda vindar och turbulens på torgytan, särskilt i närheten av den höga byggnadens sydöstra hörn, se de tre röda pilarna i mitten på Figur 9.

En genomgående passage (portik) är planerad i en av byggnaderna som vetter ut mot vattnet, se Figur 9, pilen längst till höger i figuren. Vinden kommer att kanaliseras genom passagen som kommer att upplevas som mycket blåsig vid vindar från norr. Vindmiljön i den södra änden av den passagen kommer att upplevas som turbulent (byigt) vid vindar från norr. Värt att notera är att nordliga vindar förekommer ca 7 % av tiden, se Figur 2, men är vanliga i samband med nederbörd, främst i form av snö, se Figur 4. Om möjligt, skulle någon slags vindskyddande åtgärd kunna förbättra vindklimatet vid torgets nordligaste del och vid portiken.

Vid vindar från sektorn nordost till sydväst över syd samt från nordväst är torget mestadels skyddat av omgivande byggnader. Vid några platser omkring byggnaden kan det upplevas som turbulent vid vissa vindriktningar, se tabell 1.

Vid vindar från väst finns en viss risk för kanalisering av vinden mellan huskropparna vilket skulle kunna ge turbulens vid byggnadshörnen. Då passagen mellan huskropparna inte är helt rak är det svårt att säga i vilken grad kanaliseringen kommer att ske.



Figur 9. Nacka strand sett från norr. Vid nordlig vind kanaliseras vinden mellan huskropparna och turbulens uppstår på torgytan närmast hörnet på huset. Även i och bakom portiken kan det bli blåsigt. Bildmaterial från SWECO Architects.

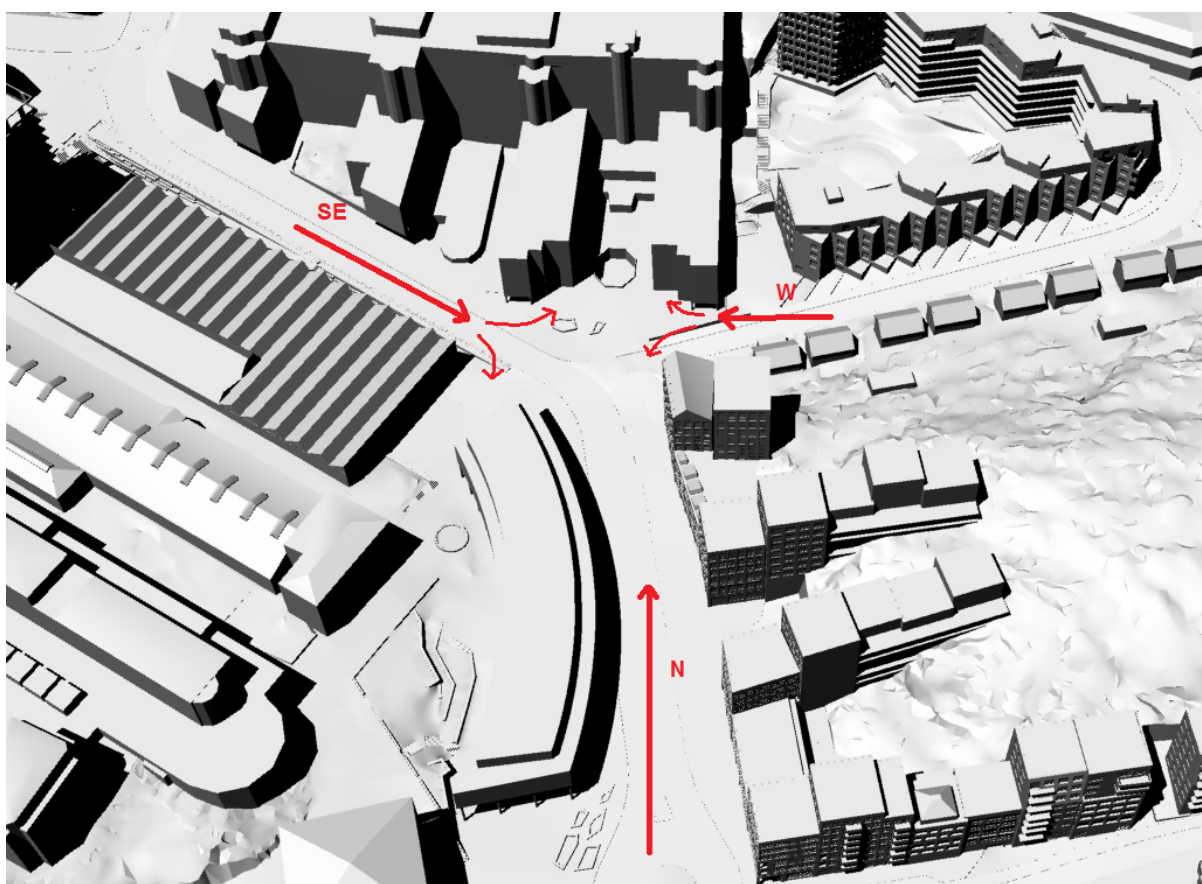
6.2 Augustendalstorget (plats 2)

Augustendalstorgets vindkomfort diskuterades även i den tidigare vindstudien, se Appendix 1 – avsnitt 5.4. De förändringar av områdesplanen som gjorts sedan dess innebär inga stora förändringar för vindklimatet. Vid vindar från nord är dock Augustendalstorget i den nuvarande planen något mer exponerat på grund av utformningen av husen söder om JV Svenssons torg.

Vid vindar från sydost finns risk för kanalisering längs Augustendalsvägen, vilket medför turbulens vid hörnen på huskropparna i det område där Augustendalsvägen mynnar ut i stadsrummets sydöstra del.

Liknande förhållande gäller vid västliga vindar. I det område där Tändkulevägen mynnar ut i stadsrummets västra delar kan viss förstärkning av vinden ske, se Figur 10.

Vid övriga vindriktningar är Augustendalstorget skyddat av omgivande byggnader och topografi.



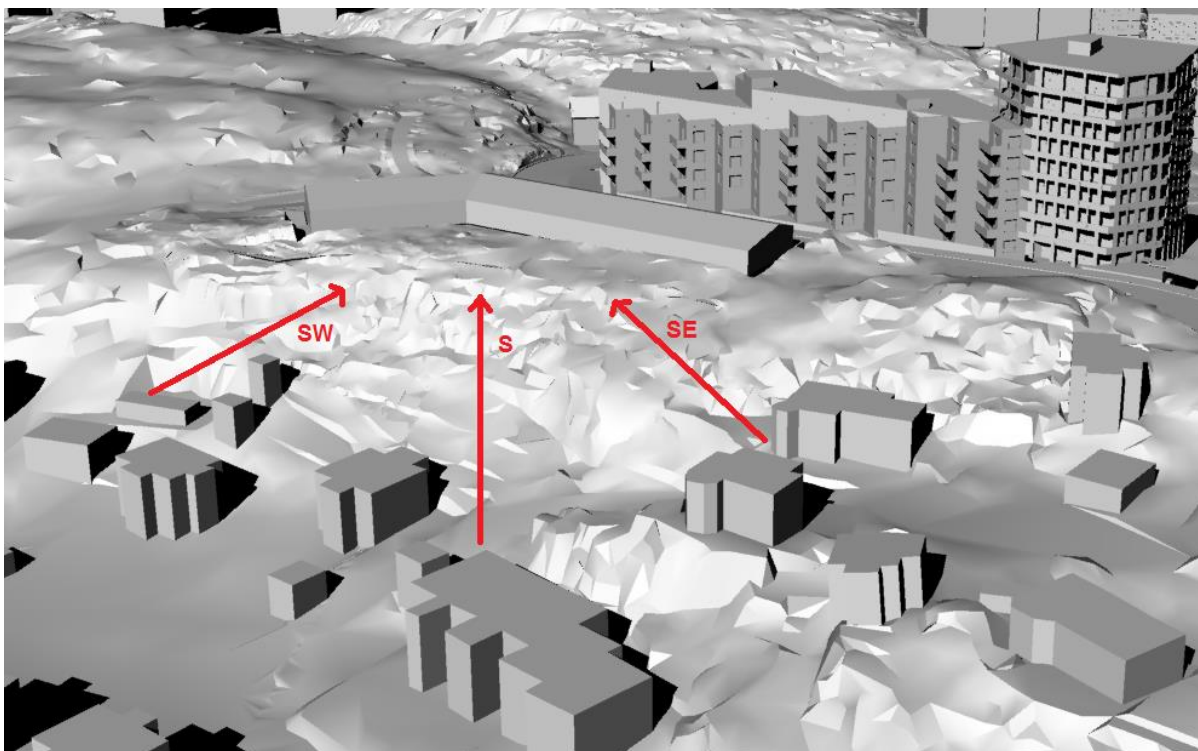
Figur 10. Nacka strand sett från norr. Vid nordlig, västlig och sydostlig vind kan delar av Augustendalstorget upplevas som exponerade. Bildmaterial från SWECO Architects.

6.3 Delområde 2 (plats 3)

I delområde 2 planeras en byggnad utformad i vinkel, se plats 3 Figur 8. Byggnadens läge och utformning gör att vindmiljön förväntas bli god vid de flesta vindriktningar. Byggnaden är inte så hög men är placerad på en höjd och vid vindar omkring syd kommer den att ligga något exponerad. Byggnader och vegetation i syd kommer troligen dock bryta upp vinden något så att vindkomforten ändå blir acceptabel.

Vid nordlig vind läar en större byggnad utom vid det nordvästra hörnet där viss turbulens kan upplevas.

På grund av läget på höjden är det bra för vindmiljön om så mycket så möjligt av omgivande träd får stå kvar.



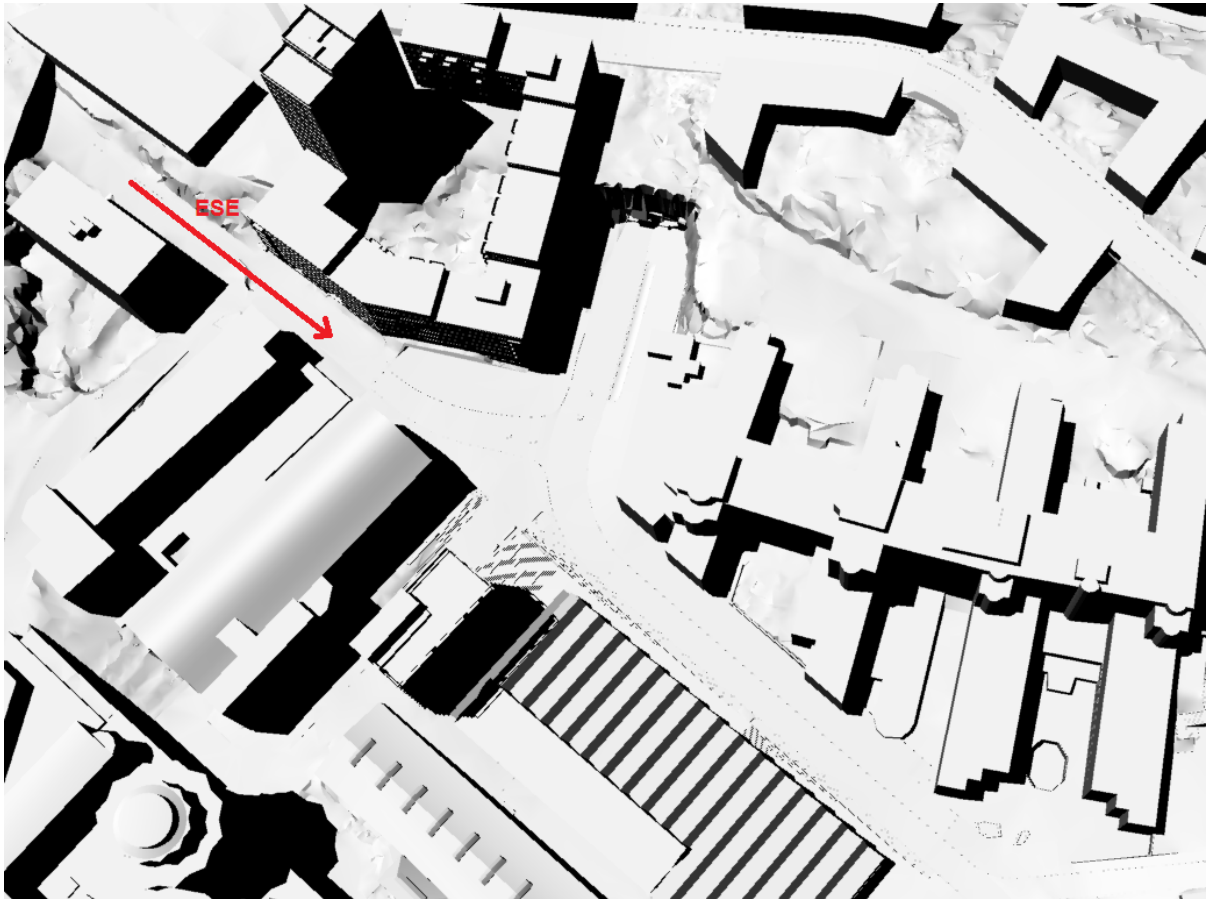
Figur 11. Delområde 2 sett söderifrån. Vid vindar omkring syd är byggnaden i delområde 2 något exponerad. Bildmaterial från SWECO Architects.

6.4 Entrétorget (plats 4)

Vid vindar från ostsydost får vinden viss stryklängd längs Augustendalsvägen. Dock är bostadskvarteret precis söder om Entrétorget i den nuvarande planen utformat så att vinden avtar när den kommer ut mot torget. Detta innebär en förbättring av vindmiljön jämfört med tidigare utformning, se Appendix 1- avsnitt 5.5.

Vid vindar från syd är vindmiljön fortfarande svårbedömd, delvis beroende på den tunnel som ligger söder om stadsrummet och omkringliggande topografi. Sannolikt är dock platsen relativt skyddad vid sydliga vindar.

För vindriktningarna sydväst till ost över nord är entrétorget skyddat av omkringliggande byggnader och topografi.



Figur 12. Entrétorget sett från norr snett uppifrån. Vid vindar från ostsydost får vinden viss stryklängd genom Augustendalsvägen. Bildmaterial från SWECO Architects.

6.5 Delområde 10 (plats 5)

I delområde 10 planeras ett bostadskvarter med innesluten innergård, se norra delen av plats 5 i Figur 8. På östra sidan om innergården är en av byggnaderna tänkt att bli ett ca 18 våningar högt hus. Det är framförallt det höghuset som kommer ha mest påverkan på vindklimatet i området.

Höga hus brukar generellt påverka det lokala vindklimatet på ett negativt sätt då de för ner relativt kraftiga vindar från högre höjd ner till marknivå. När byggnader höjer sig över omgivande byggnader erhålls ofta byiga förhållanden längs fasaden och det kan bli en förstärkning av vinden vid byggnadens hörn och längs den sida av huset som ligger i lovert.

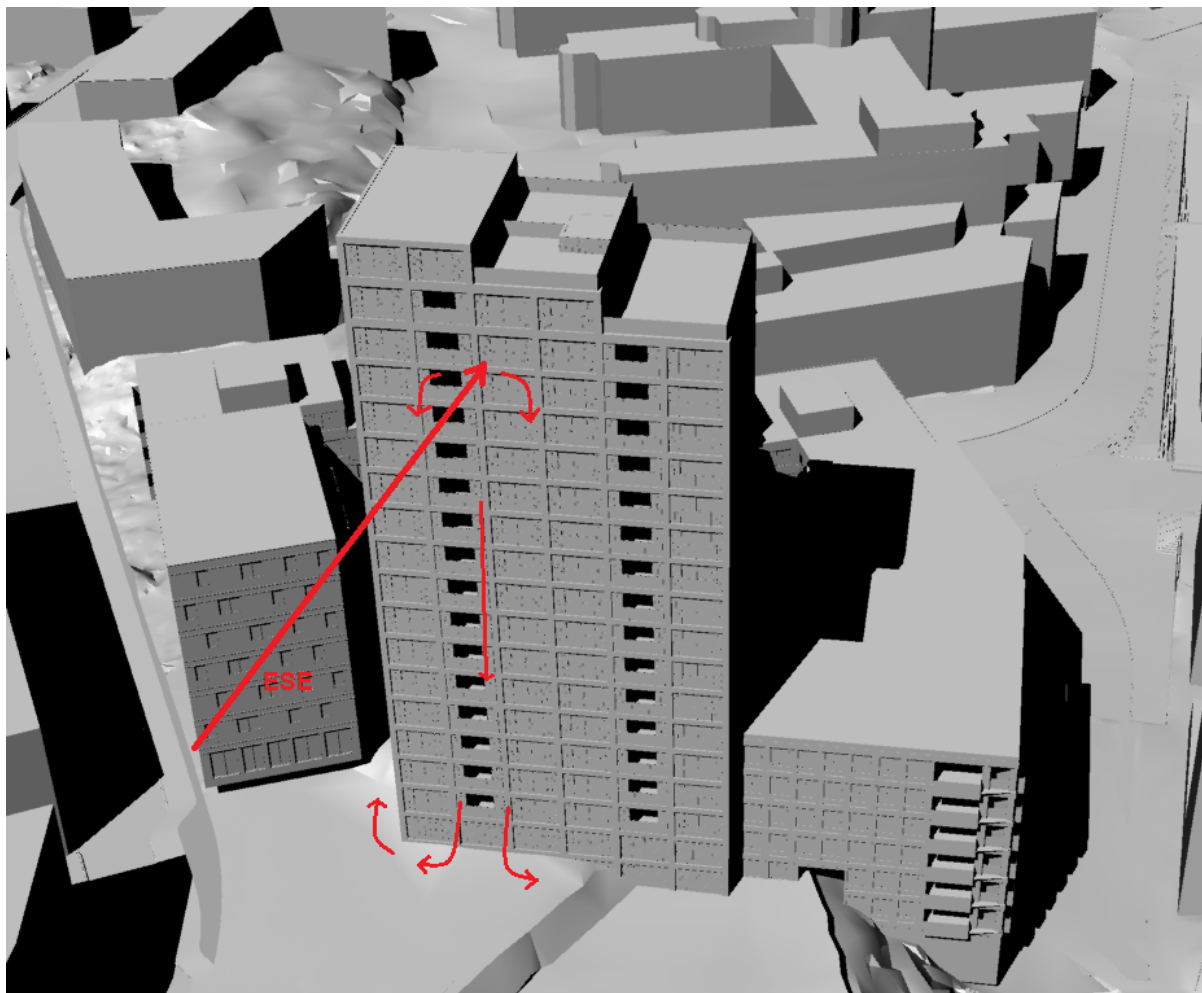
Denna förstärkning av vinden kommer av att vindhastigheten ökar med höjden. Det innebär att det kommer att vara ett högre vindtryck på byggnadens övre delar jämfört med de lägre. Eftersom vind strömmar från högre till lägre tryck kommer en del av den vind som når byggnadens högre uppskjutande delar att tryckas nedåt längs byggnadens fasad, vilket i marknivå kommer kunna upplevas som turbulenta eller byiga förhållanden. Förstärkningen av vinden är störst vid vind vinkelrätt mot byggnadens fasad.

Med ett liknande resonemang kommer förstärkningen av vinden vid byggnadens hörn av att vinden accelererar när den försöker ta sig runt ett hörn från högre till lägre vindtryck.

Vindklimatet i närheten av det aktuella höghuset kommer att bli mest utsatt vid vind från ostsydost, sydsydväst och västnordväst dvs. vid vind vinkelrätt mot fasaderna. Vid dessa fall kan det upplevas som byigt längs med lovertsidans fasad och i närheten av byggnadens hörn. Passagen mellan höghuset och det södra huset i bostadskvarteret kommer också kunna upplevas som blåsigt vid vind från alla dessa tre riktningar. För att säkerställa ett bra vindklimat vid entréer till höghuset kan man överväga skärmtak på fasaden över dörrarna.

Vid nordnordostlig vind (vinkelrätt mot den norra fasaden) gör den lägre byggnaden norr om höghuset som ligger dikt an mot höghuset att vindens förstärkning lokaliseras till taket på det lägre huset och marknivån blir skyddad.

Vid övriga vindriktningar kan turbulens uppkomma i närheten av vissa hörn, se tabell1. Då vinden i dessa fall inte möter fasaden vinkelrätt förväntas dock inte problem i samma utsträckning.



Figur 13. Höghuset i delområde 10 sett från ost. Vid vind från ostsydost pressar höghusets fasad ned vindar och det blir blåsigt i passagen. Bildmaterial från SWECO Architects.

7 Slutsatser

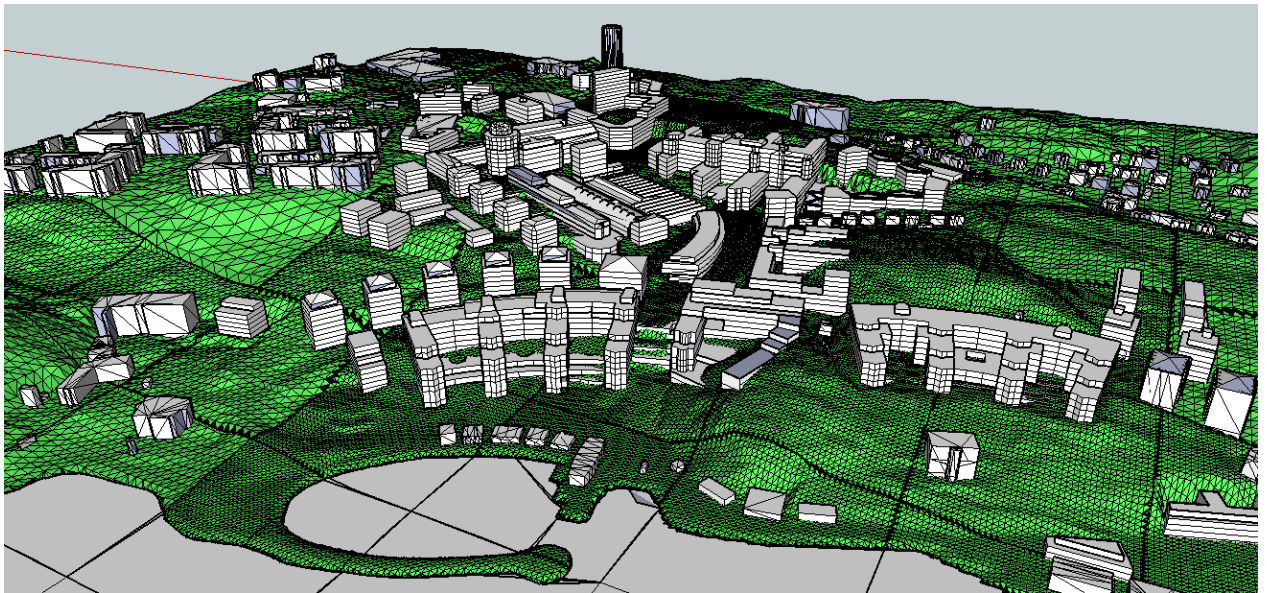
- Nacka Strand ligger nära vatten i norr vilket i kombination med den branta topografin gör området generellt utsatt för vind, särskilt från norr. Området är dock relativt tätbebyggt vilket gör att byggnaderna i viss mån lär varandra.
- Ett av de mest vindutsatta områdena vid vindar från norr kommer sannolikt att vara JV Svenssons torg och portiken i en av byggnaderna norr om torget. För att förbättra vindklimatet vid dessa platser kan någon form av vindskyddande åtgärd övervägas.
- Augustendalstorget kommer ligga relativt exponerat vid vindar längs med de anlöpande gatorna, dvs. vindar från nord, väst och sydost.
- Den nuvarande utformningen av byggnaderna söder om Entrétorget gör att torget väntas få ett förbättrat vindklimat jämfört med den tidigare vindstudien.
- Området i närheten av höghuset i delområde 10 kommer vid vissa vindriktningar kunna upplevas som blåsigt eller turbulent. Särskilt passagen mellan höghuset och den närmaste byggnaden i söder kommer att vara utsatt.
- För att få en mer detaljerad bild av vindmiljön behöver man göra högupplösta vindberäkningar, t.ex. med så kallad CFD-teknik (Computational Fluid Dynamics). En sådan studie kan göras på hela området eller på delar av området som anses som särskilt intressanta att utreda.

Appendix 1

Leandra Caldarulo

RAPPORT NR 2013-44

Bedömning av vindmiljön vid Nacka Strand, Nacka kommun



Pärbild

Visualisering av bebyggelsen vid Nacka Strand, framtagen av BSK Arkitekter AB.

Författare:

L Caldarulo

Granskningsdatum:

2013-09-24

Uppdragsgivare:

TAM Hood Consulting AB

Granskare:

M Magnusson, M Asp

Dnr:

2013/1693/9.5

Version:

1.0

Uppdragstagare

**SMHI
601 76 Norrköping**

Projektansvarig

**Sofia Malmsten
011 – 495 81 25
sofia.malmsten@smhi.se**

Uppdragsgivare

**TAM Hood Consulting AB
Birger Jarlsgatan 31
111 45 Stockholm**

Kontaktperson

**Charlotta Rosén
charlotta.rosen@tamgroup.se**

Distribution

Klassificering

Nyckelord

Vindstudie, vindkomfort, Nacka Strand, Stockholm

Övrigt

Denna sida är avsiktligt blank

Innehållsförteckning

1	SAMMANFATTNING	1
2	BAKGRUND OCH SYFTE	2
3	ALLMÄN ÖVERSIKT AV VINDKOMFORTEN	2
4	METEOROLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	3
5	GENOMGÅNG AV UTVALDA VISTELSEMILJÖER.....	7
5.1	Plats 1, torg, eventuellt med uteservering	10
5.2	Plats 2, parken.....	10
5.3	Plats 3, torg med busshållplatser och uteservering.....	11
5.4	Plats 4, Stadsrum med entréer.....	11
5.5	Plats 5, Stadsrum med entréer.....	12
5.6	Plats 6, Skolgård	13
5.7	Plats 7, Förskolegård mm	13
6	SLUTSATSER	14

Denna sida är avsiktligt blank

1 Sammanfattning

På uppdrag av TAM Hood Consulting AB, har SMHI utfört en bedömning av vindklimatet vid det planerade bostadsområdet vid Nacka Strand i Nacka kommun. Syftet med utredningen är att klargöra vilken effekt den planerade bebyggelsen kan förväntas få för vindmiljön.

- Nacka Strand ligger nära vatten vilket i kombination med den branta topografin gör området generellt utsatt. Området är dock relativt tätbebyggt vilket gör att byggnaderna i viss mån lär varandra.
- Ett av de mest vindutsatta områdena kommer att vara torget vid plats 3 vid vindar från nord. För att förbättra vindklimatet vid torgets nordligaste del samt vid passagen genom bygganden kan det vara aktuellt med någon vindsyddande åtgärd i form av t.ex. läplanteringar.
- En annan plats som är relativt exponerad är plats 2, parken. Parken är exponerad vid vindar från sektorn nordväst till nordost över nord. Vegetation har positiv inverkan på vindmiljön, speciellt under sommarhalvåret. Med tanke på parkens läge, men även på Nacka Strands generellt exponerade läge är det klokt att sträva efter att spara så mycket träd som möjligt i samband med nybyggnationen.
- Förskolegården är en tredje relativt exponerad plats, främst vid vindar från nord och nordost.
- De mest exponerade platserna är hårdast drabbade vid vindar från nord. Nordliga vindar tillhör inte de vanligast förekommande, men är vanliga i kombination av nederbörd i form av snö.
- För att få en mer detaljerad bild av vindmiljön behöver man göra högupplösta vindberäkningar, t.ex. med så kallad CFD-teknik (Computational Fluid Dynamics). En sådan studie kan göras på hela området eller på delar av området som anses som särskilt intressanta att utreda.

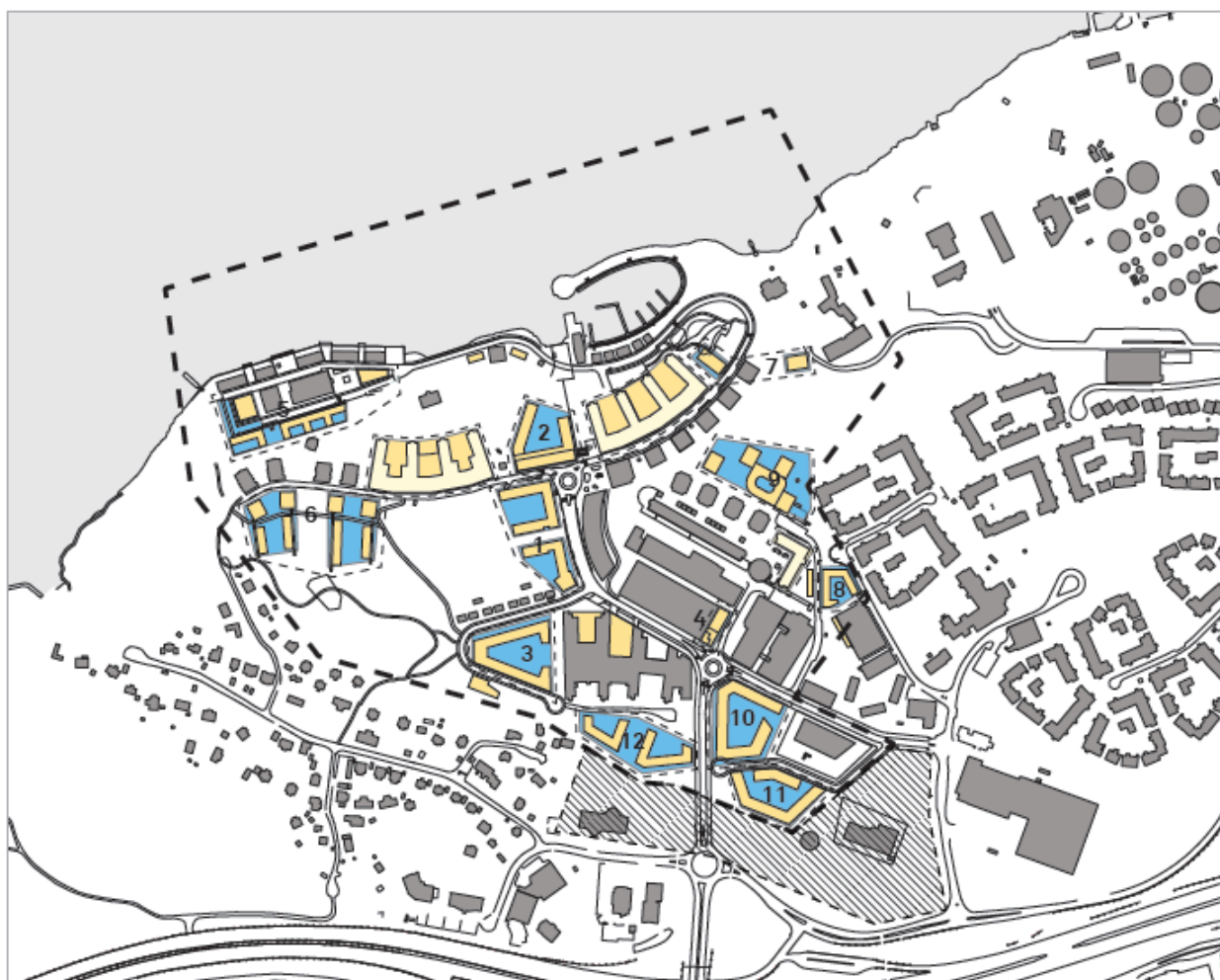
2 Bakgrund och syfte

I samband med planeringen av utvecklingen av bostadsområdet vid Nacka Strand i Nacka kommun har TAM Hood Consulting AB bett SMHI att göra en bedömning av vindklimatet för att klargöra vilken effekt de tillkommande byggnaderna kan förväntas få för vindmiljön.

I studien bedöms vindklimatet utifrån vindstatistik, områdets utformning och erfarenheter från tidigare liknande projekt. Den redovisade diskussionen är tänkt att belysa om en ogynnsam vindmiljö kan förväntas.

3 Allmän översikt av vindkomforten

Det område som är aktuellt för denna studie är delar av Nacka Strand, se kartan i Figur 1.



Figur 14. Studien avser de delar av Nacka Strand som ligger innanför den streckade linjen. Notera att siffrorna i den här bilden ej används i rapporten. Bilden är framtagen av BSK Arkitekter AB.

Områdets topografi, med brant stigning från öppet vatten, och de många byggnaderna gör vindklimatet både intressant och komplicerat att studera. Området är exponerat åt norr eftersom vinden här kan ta fart över vattnet för att sedan hävas uppåt av strandlinjens branta stigning, vilket skapar förstärkning av vinden. Mest exponerat är området i sektorn nord till nordost eftersom fjärden är mer öppen här. Området får visst skydd av Djurgården i sektorn nordnordväst men är återigen

exponerat mot fjärden i sektorn väst till nordväst. I sektorn öst till sydväst över syd är området mer skyddat av omgivande byggnader och terräng.

4 Meteorologiska förutsättningar

Analysen av de meteorologiska förutsättningarna baseras på mätdata från stationen Bromma flygplats från perioden 1961 – 2009. I analyserna i denna studie har det antagits att vindklimatet vid mätstationen vid Bromma flygplats liknar det vid Nacka Strand. Även om avståndet till Bromma Flygplats är 13 km och representerar en annan terrängtyp än Nacka Strand så bedöms det som rimligt att data från Bromma används vid en studie av det aktuella slaget.

I Figur 2 till Figur 6 visas vindrosor från Bromma flygplats mätstation. Vindrosorna visar vindriktningsförhållandena på 10 meters höjd. Vindriktningen anger den riktning varifrån vinden blåser. Ringar för procentsats av antalet observationer finns utritade i figurerna.

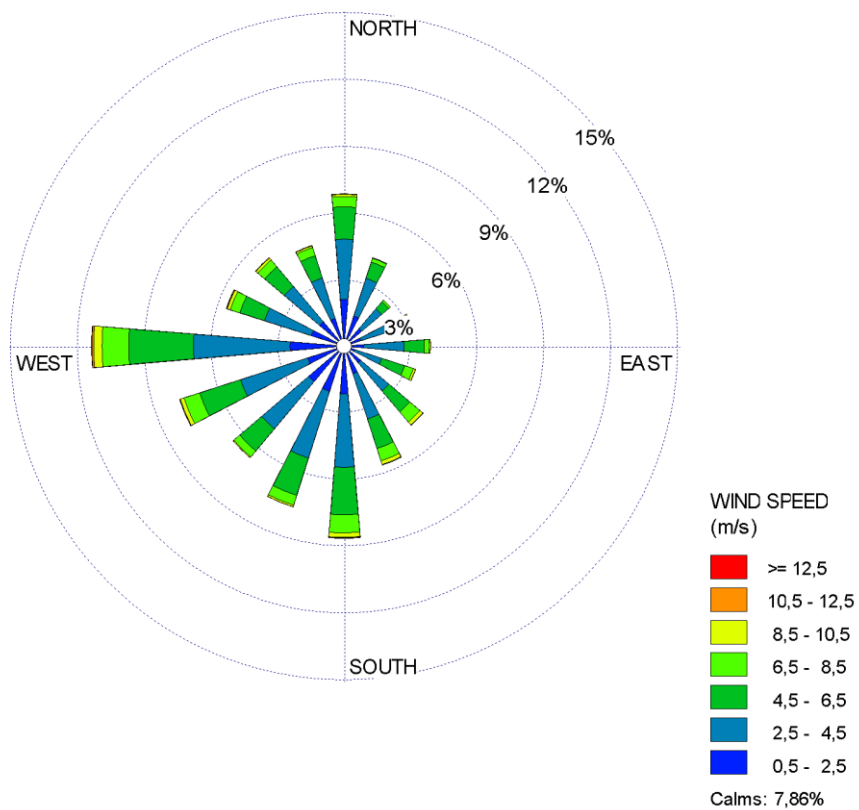
Figur 2 visar en vindros för hela året. Det är vanligast med vindar från sektorn väst till syd över sydväst, där rakt västlig vind är mest förekommande, ca 11 % av tiden. Även vindar från nord är relativt vanliga och förekommer ca 7 % av tiden.

Figur 3 visar att sydliga vindar är allra vanligast vid regn eller duggregn och i Figur 4 visas att nordliga vindar är vanligast i samband med snö eller snöblandat regn. Sammanfattningsvis visar dessa figurer att vindar från väst, den vanligast förekommande vindriktningen över året, är ovanliga vid nederbörd i någon form.

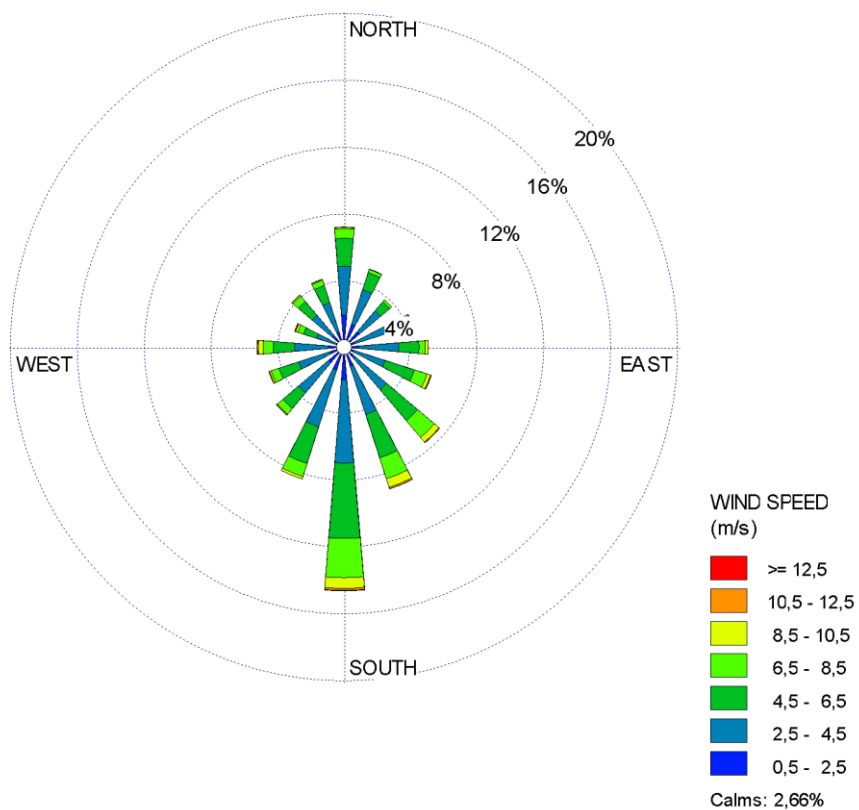
Figur 5 visar en vindros för de tillfällen då det blåser minst 5 m/s samtidigt som det kommer nederbörd i form av snö och/eller regn. Figuren visar att vindar från sektorn syd till ostsydost samt norr är vanligast vid dessa väderförhållanden.

Figur 6 visar en vindros för de tillfällen då det blåser minst 8 m/s. Vind från väster är absolut vanligast förekommande vid dessa väderförhållanden.

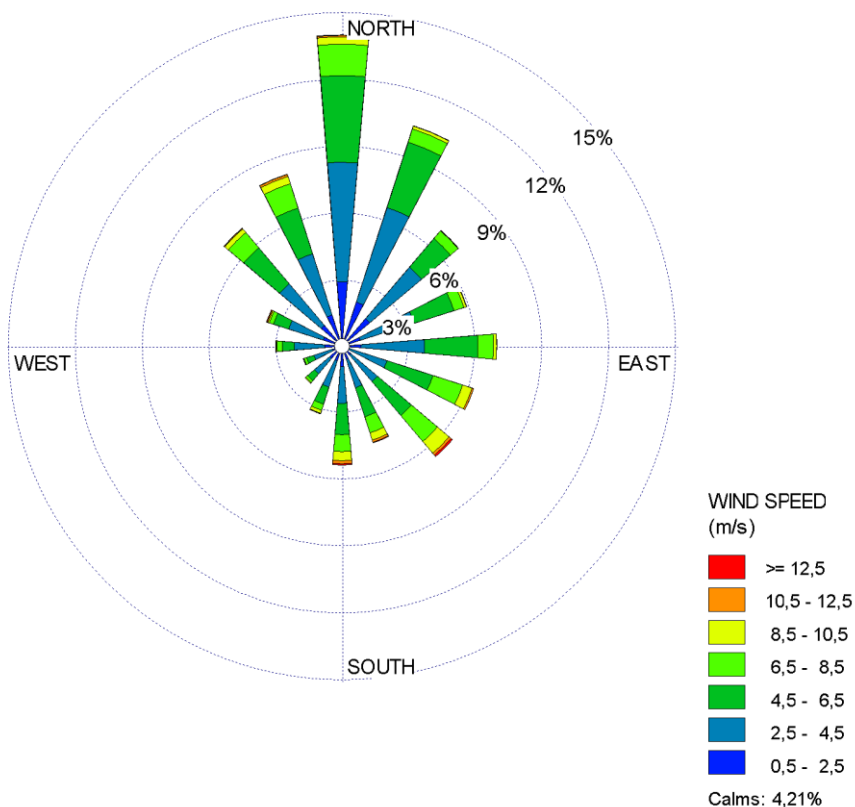
Figur 7 visar hur vindriktning, vindhastighet och temperatur samverkar under vintermånaderna. Utifrån figuren kan det utläsas att de kallaste vindarna vintertid vanligtvis kommer från nord nordost och att de varmaste vindarna kommer från väst sydväst. T.ex. är medeltemperaturen för vindar med hastigheten 5 m/s från nord nordost ca -5°C medan motsvarande temperatur för vindar från väst sydväst med samma hastighet är 1°C. Intressant är att för vindhastigheten 10 m/s är skillnaden i medeltemperatur mellan vindar från nord nordost och vindar från väst sydväst ca 10°C.



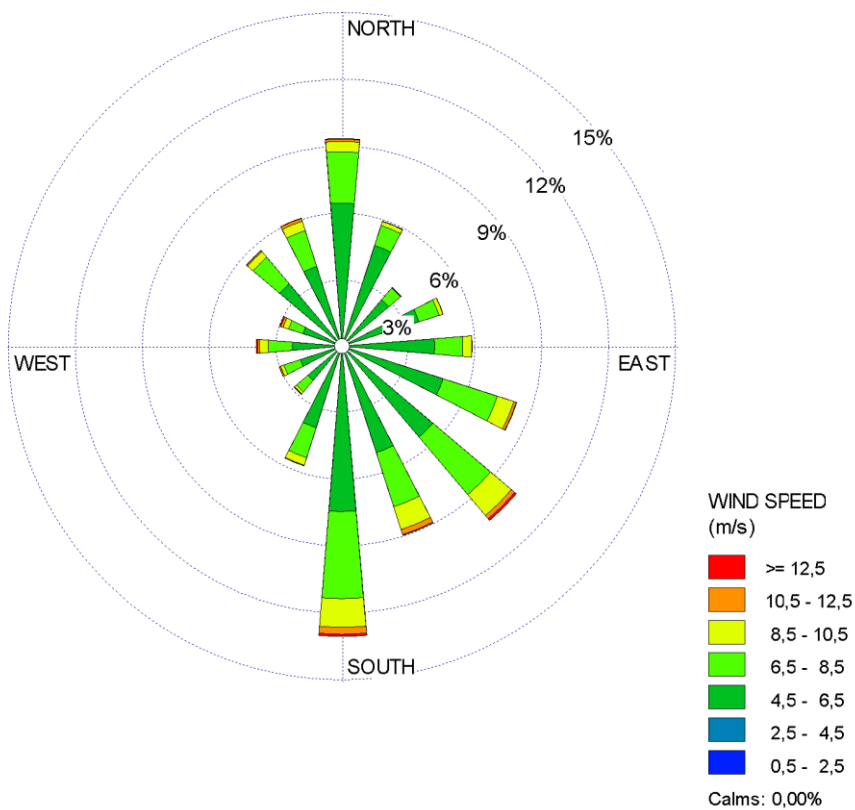
Figur 15. Vindros från Bromma flygplats för hela året grundad på data från åren 1961 – 2009.



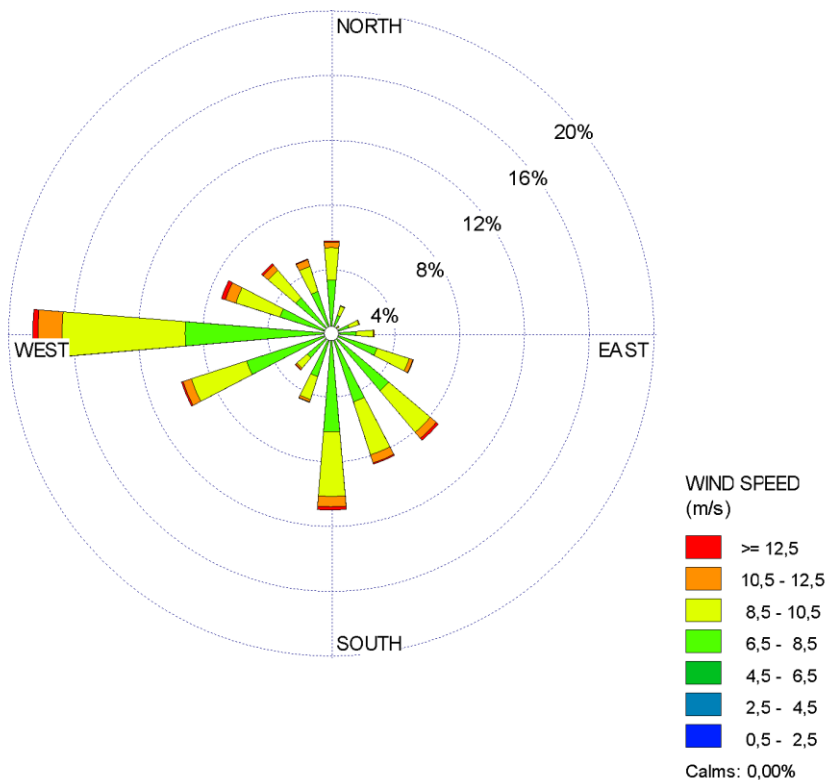
Figur 16. Vindros Bromma flygplats vid regn och duggregn, grundad på data från åren 1961 – 2009



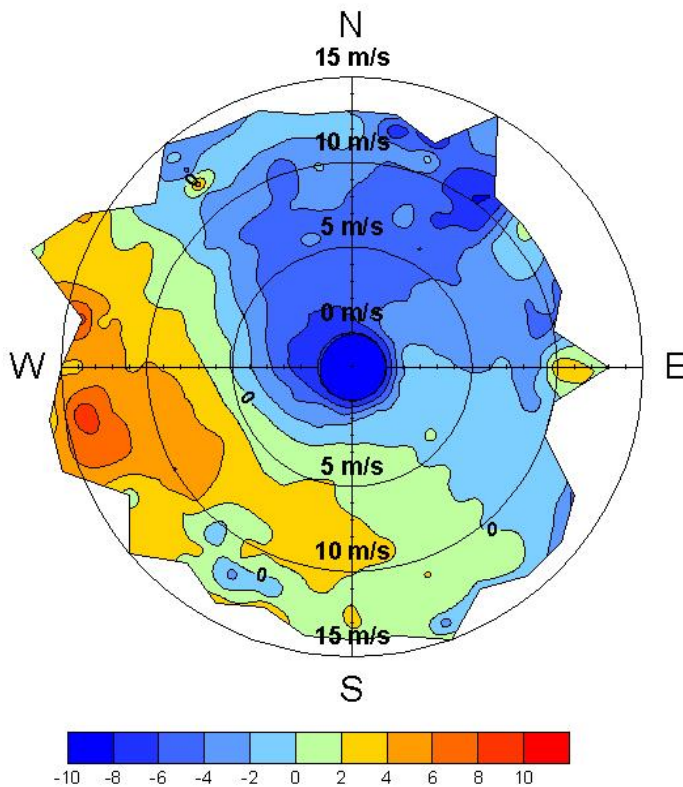
Figur 17. Vindros Bromma flygplats vid snö och snöblandat regn, grundad på data från åren 61 – 09.



Figur 18. Vindros Bromma flygplats vid vind > 5 m/s och nederbörd



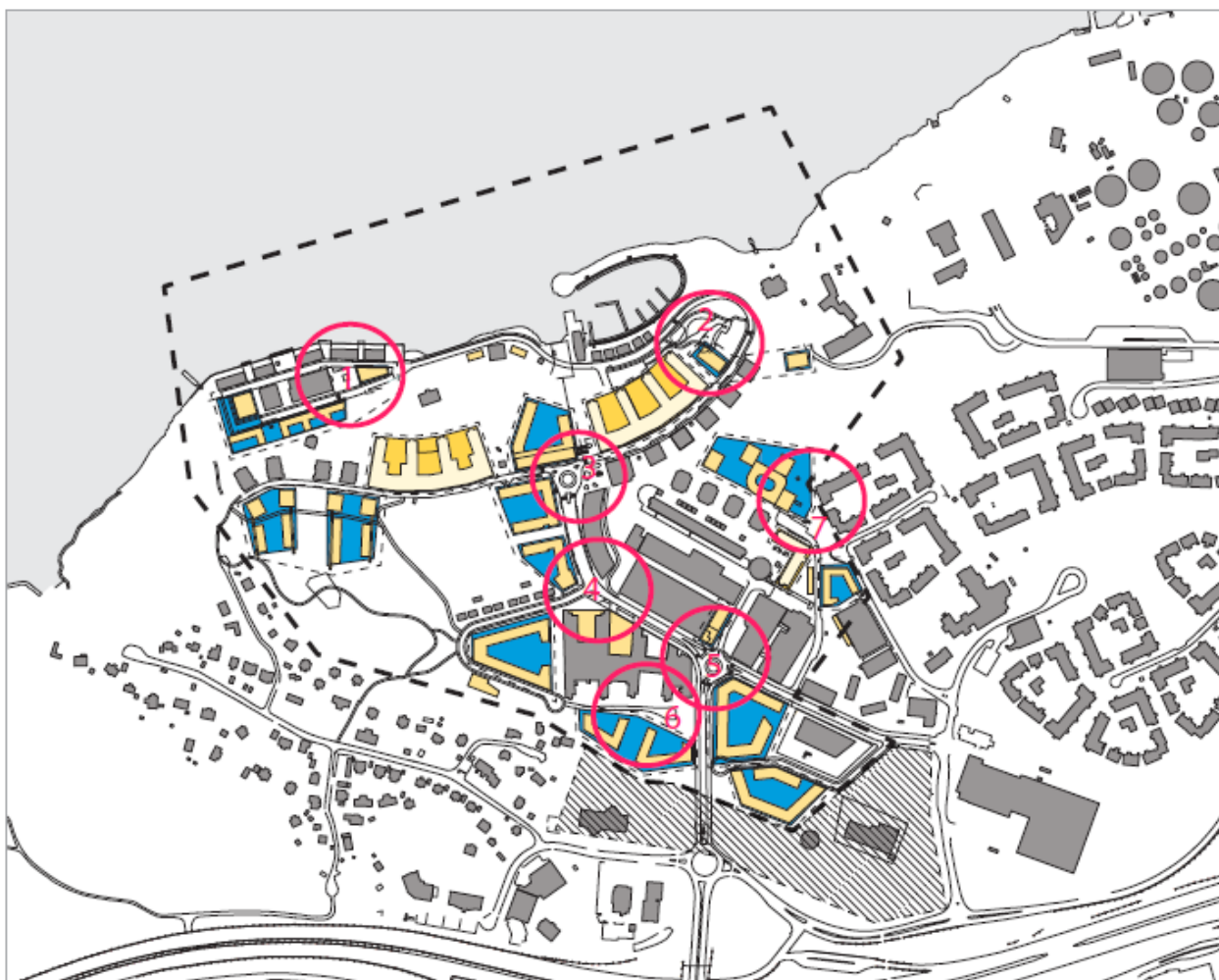
Figur 19. Vindros Bromma flygplats vid kraftig vind, minst 8 m/s



Figur 20. Temperaturvindros från Bromma flygplats för vintermånaderna december till februari. Cirkeln i mitten på bilden visar observationer med stiltje. Blå färg visar på minusgrader.

5 Genomgång av utvalda vistelsemiljöer

I följande avsnitt diskuteras vindkomforten vid sju platser vid Nacka Strand utifrån åtta vindriktningar. Platsernas placering framgår av Figur 8. I Tabell 1 kommenteras vindmiljön för varje plats utifrån de olika vindriktningarna. Tabellen har även färgkodats utifrån hur exponerad vindmiljön kommer att bli vid varje plats.



Figur 21. Kartan visar utredningsplatsernas lokalisering, 1-7.

Tabell 2. Tabellen innehåller kommentarer om vindmiljön för åtta platser. För varje punkt har de 8 huvudvindriktningarna färgkodats utifrån hur exponerad vindmiljön kommer att bli vid platsen. Grönt innebär att platsen är skyddad för den specifika vindriktningen. Gult innebär viss exponering av vinden.

Pkt	Beskrivning	Allmänt	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1	Torg, ev med uteservering	Generellt bra vindklimat, undantaget vindar från N	Kanalisering mellan huskropparna, mer turbulens närmast husen.		Viss risk för lävirvlar					
2	Park	Träd bidrar med visst skydd, sträva efter att bevara växtlighet	Exponerat	Exponerat					Ev turbulens vid NE hörnet av huset väster om parken	Exponerat, sträva efter att behålla vegetation
3	Torg med busshållplatser och uteservering	Omkringliggande byggnader lär utom från N då torget är mycket exponerat	Mkt exponerat pga högt läge. Kanalisering mellan husen, blåsig/turbulent i och bakom passagen genom byggnaden						Ev. risk för kanalisering mellan huskropparna, kan ge turbulens vid hushörnen	
4	Stadsrum med entréer	Minst gynnsam vindmiljö där gatorna mynnar ut i stadsrummet	Entré i södra änden skyddad pga. hus med trappkonstruktion			Risk för kanalisering längs Augustendalsv, risk för turbulens där väggen mynnar ut i stadsrummet			Viss exponering i "slutet" på Tändkulevägen	
5	Stadsrum med entréer	Minst gynnsam vindmiljö där gatorna mynnar ut i stadsrummet				Risk för kanalisering längs Augustendalsv, turbulens vid hörnen på byggnaderna (gäller vid vind från ESE)	Svårbedömd, men antagligen relativt skyddad			

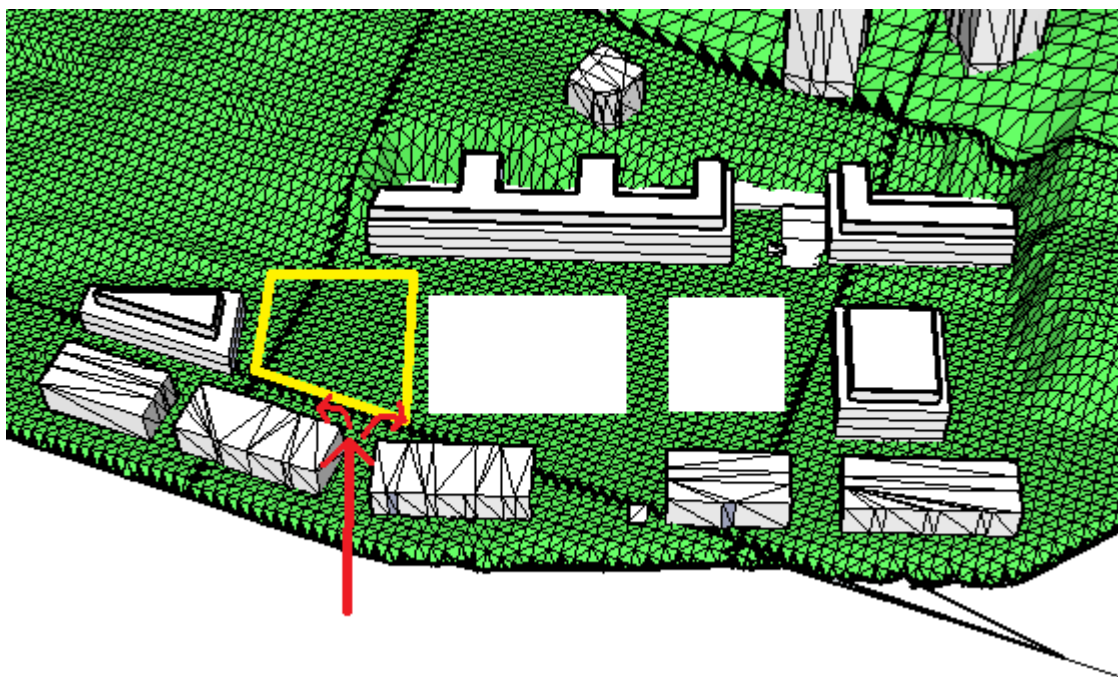
6	Skolgård	Ligger högt vilket innebär att det är mer exponerat. Höjdangivelse för skolbyggnaden saknas, vilket gör bedömningen osäker.								Troligtvis skyddad av framförliggande byggnader
7	Förskolegård mm	Ligger högt	Exponerat	Exponerat						Generellt skyddat, ev turbulent vid NO-hörnet på byggnaden

5.1 Plats 1, torg, eventuellt med uteservering

Vid vindar från nordost och från sektorn sydost till nordväst över syd är torget skyddat av omgivande byggnader och topografi.

När det blåser från norr kommer vinden att kanaliseras mellan huskropparna som ligger mellan torgytan och vattnet. Detta kan leda till turbulenta vindar på torgytan närmast hörnen på huskropparna i torgets norra del. Antagligen blir turbulensen som mest påtaglig i torgets nordvästra hörn då passagen mellan huskropparna där är något mer trattformad, se **Fel! Hittar inte referenskälla..** Det är alltså minst lämpligt att ha en uteservering i torgets nordvästra hörn.

Vid vind från ost finns en liten risk för att lävirvlar ska bildas på torgytan mellan den mer triangelformade byggnaden och den högre byggnaden i torgets västra del.



Figur 22 Nacka strand sett från norr. Vid nordlig vind kanaliseras vinden mellan huskropparna och turbulens uppstår på torgytan närmast hörnen på huskropparna. Den gula rektangeln symboliserar den tänkta torgytan och de vita rektanglarna den ungefärliga storleken och placeringen av planerade huskroppar som saknas i skissen. Arkitektbilder framtagna av BSK Arkitekter AB.

5.2 Plats 2, parken

Parken är exponerad för vindar från sektorn nordväst till nordost över nord. För dessa vindriktningar finns inget skydd mellan parken och den öppna vattenytan. Parken ligger något upphöjt jämfört med vattenytan, vilket bidrar till exponeringen. Det finns mycket träd i parken vilka ger ett visst skydd under sommarhalvåret (vintergröna träd ger även skydd under vinterhalvåret). Man bör därför sträva efter att behålla så mycket växtlighet som möjligt om man vill värna vindmiljön i parken. Nordliga vindriktningar tillhör inte de vanligaste, men är däremot vanliga i kombination med nederbörd i form av snö, se Figur 4.

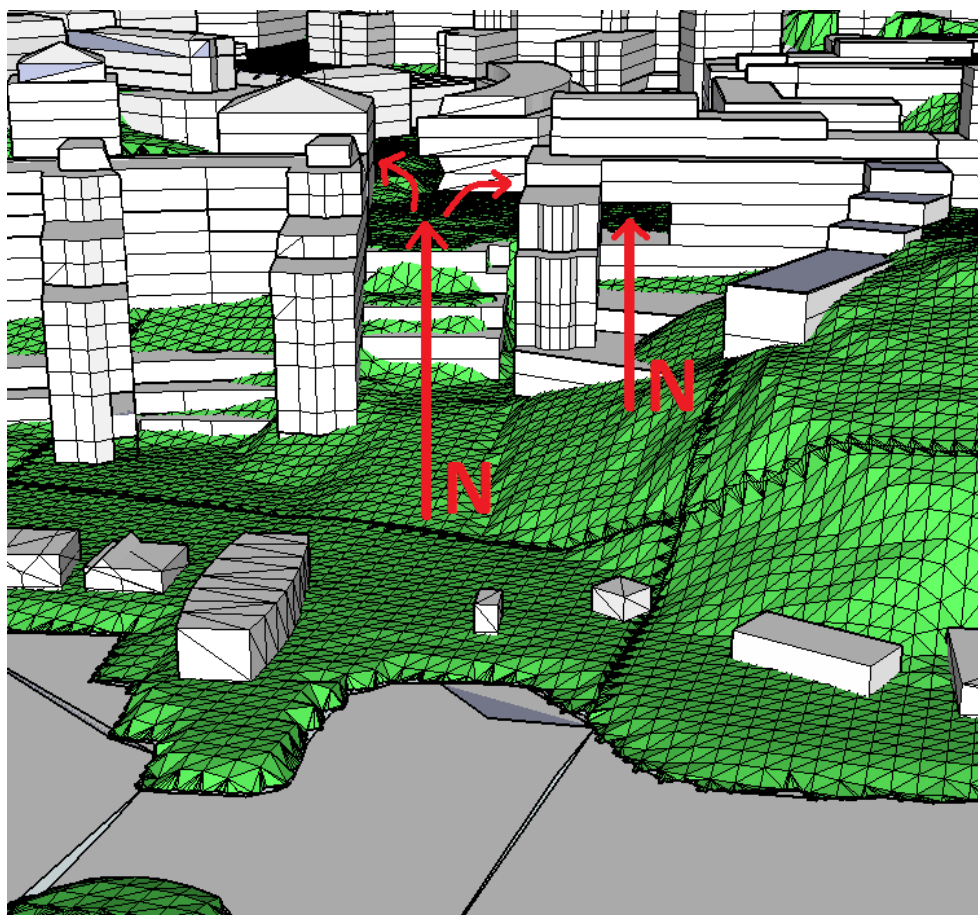
Vid vindar från väst är parken skyddad av omgivande byggnader. Det finns dock en risk för att vinden kan förstärkas vid det nordöstra hörnet på byggnaden väster om parken och därmed orsaka turbulens närmast huskroppen. Parken är däremot väl skyddad vid vindar från öst till sydväst över syd.

5.3 Plats 3, torg med busshållplatser och uteservering

Vid vindar från norr är torget mycket exponerat på grund av sitt höga läge. Vinden kanaliseras mellan de höga huskropparna vilket medför hårda vindar och turbulens på torgytan. Planerat är även en genomgående passage i en av byggnaderna som vetter ut mot vattnet, se Figur 9. Vinden kommer att kanaliseras genom passagen som kommer att upplevas som mycket blåsig vid vindar från norr. Vindmiljön i den södra änden av passagen kommer att upplevas som turbulent vid vindar från norr. Värt att notera är att nordliga vindar förekommer ca 7% av tiden, se Figur 2, men är vanliga i samband med nederbörd, främst i form av snö, se Figur 4. För passagen samt torgets nordligaste del kan det vara aktuellt med någon slags åtgärd, t.ex. läplanteringar.

Vid vindar från sektorn nordost till sydväst över syd samt från nordväst är torget skyddat av omgivande byggnader.

Vid vindar från väst är vindmiljön svårbedömd. Det finns en viss risk för kanalisering av vinden mellan huskropparna vilket skulle kunna ge turbulens vid byggnadshörnen. Då passagen mellan huskropparna inte är helt rak är det svårt att säga i vilken grad kanaliseringen kommer att ske.



Figur 23. Nacka strand sett från norr. Vid nordlig vind kanaliseras vinden mellan huskropparna och turbulens uppstår på torgytan närmast hörnen på huskropparna. Detsamma sker i passagen genom en av huskropparna. Arkitektbilder framtagna av BSK Arkitekter AB.

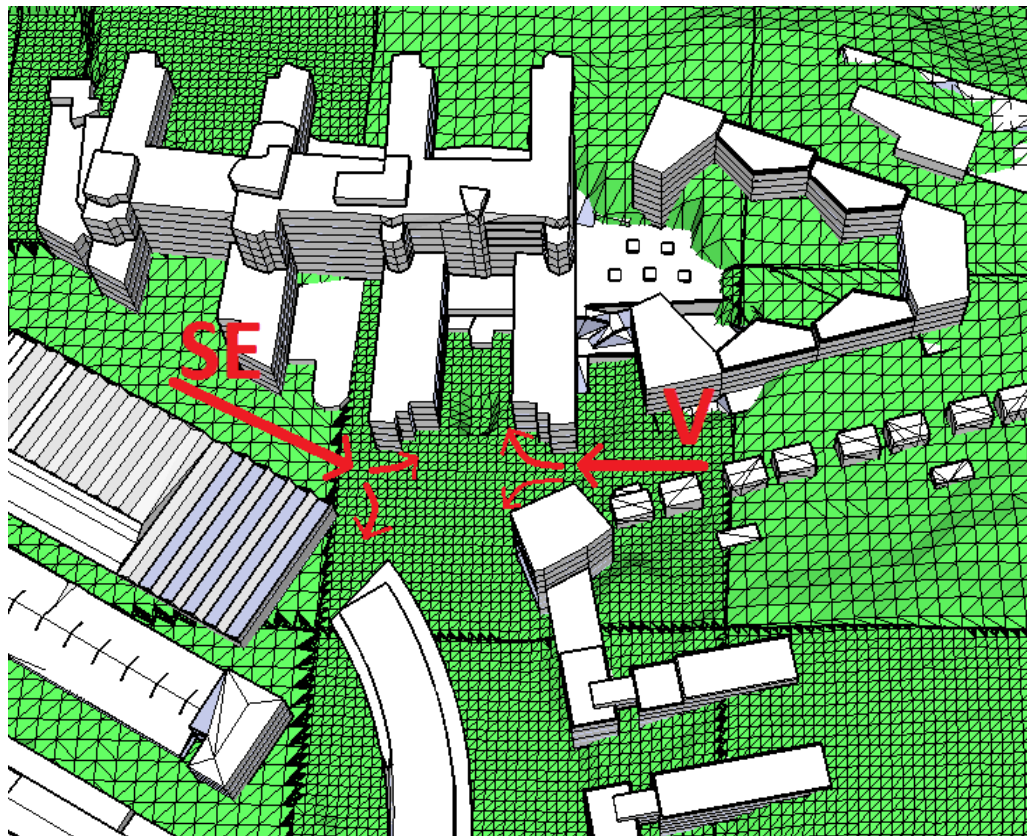
5.4 Plats 4, Stadsrum med entréer

Området är generellt skyddat av omgivande byggnader vid vindar från nord. Entrén i södra änden av stadsrummet hade kunnat vara vindutsatt, men eftersom byggnaden har en "trappkonstruktion" där de två nedersta våningarna sticker ut mer än ovanliggande våningsplan undviker man att vind trycks ner längs den höga huskroppen.

Vid vindar från sydost finns risk för kanalisering längs Augustendalsvägen, vilket medför turbulens vid hörnen på huskropparna i det område där Augustendalsvägen mynnar ut i stadsrummets sydöstra del.

Liknande förhållande gäller vid västliga vindar. I det område där Tändkulevägen mynnar ut i stadsrummets västra delar kan viss förstärkning av vinden ske, se Figur 10.

Området är för övrigt lått från vindar från nordost, ost, syd och sydväst av omgivande byggnader och topografi.



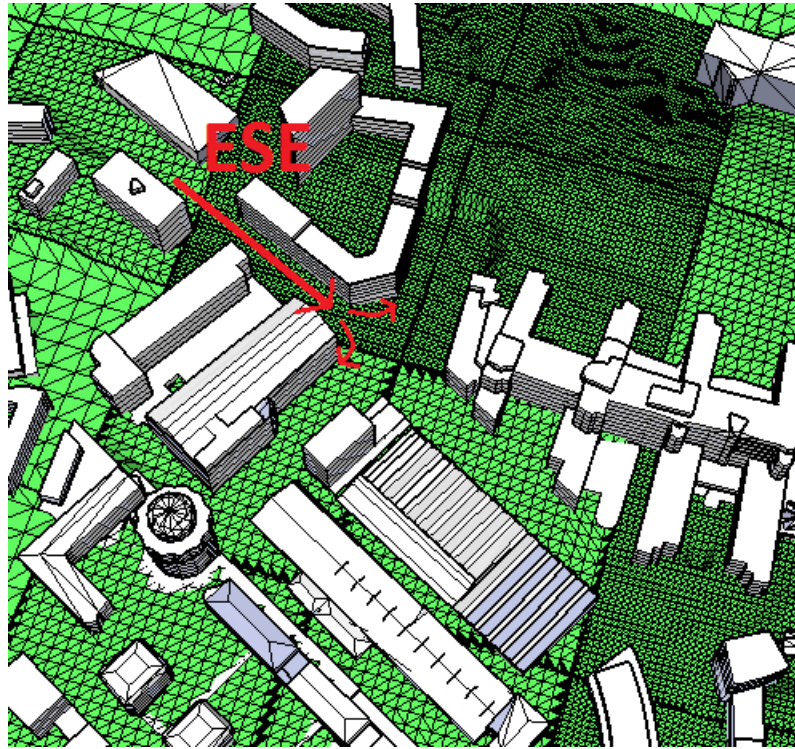
Figur 24. Nacka strand sett från norr. Vid västlig och sydöstlig vind kan delar av stadsrummet upplevas som exponerade. Arkitektbilder framtagna av BSK Arkitekter AB.

5.5 Plats 5, Stadsrum med entréer

Vid vindar från ostsydost finns risk för kanalisering längs Augustendalsvägen, vilket medför turbulens vid hörnen på huskropparna i området där Augustendalsvägen mynnar ut i stadsrummets sydöstra del. Värt att nämna är att den planerade nya byggnaden bidrar till kanaliseringen av vinden.

Vad som sker vid vindar från syd är relativt svårbedömt, delvis beroende på den tunnel som ligger söder om stadsrummet och omkringliggande topografi. Ett rimligt antagande kan vara att platsen ändå är relativt skyddad vid sydliga vindar.

Stadsrummet är skyddat för vindar från sektorn sydväst till ost över nord av omkringliggande byggnader och topografi.



Figur 25. Nacka strand sett från norr. Vid vindar från ost sydost sker kanalisering mellan huskropparna vilket ger turbulens vid hörnen på byggnaderna. Arkitektbilder framtagna av BSK Arkitekter AB.

5.6 Plats 6, Skolgård

I underlaget som SMHI fått ta del av syns bara utformningen av skolbyggnaderna ovanifrån, det saknas information om hur höga byggnaderna är och om de är lika höga överallt. Detta innebär att det blir svårare att bedöma hur vindklimatet kommer att bli på skolgården.

Skolan ligger högt relativt omgivningen, vilket gör att den är mer exponerad. Vid vindar från nord till ost över nordost läas skolgården av omkringliggande byggnader. Troligtvis är skolgården även skyddad vid vindar från sydost, men skolbyggnadens höjd kan ha viss inverkan på hur pass skyddad gården blir.

Skolgården är troligtvis skyddad av skolbyggnaden vid vindar från syd och sydväst, men även här har byggandens höjd och utformning betydelse. Vid vindar från väst är gården något mer exponerad, men får visst lä av skolbyggnaderna. Notera att väst är den vanligast förekommande vindriktningen, se Figur 2. Vid vindar från nordväst är skolgården troligtvis skyddad av framförliggande byggnader.

5.7 Plats 7, Förskolegård mm

Området ligger relativt högt och är exponerat för vindar från nord och nordost. Vid vindar från sektorn ost till väst över syd är området skyddat av omkringliggande byggnader och topografi. Även vid vindar från nordväst är området skyddat, även om viss turbulens kan förekomma vid det hörn på byggnaden som ligger längst åt nordost.

6 Slutsatser

- Nacka Strand ligger nära vatten vilket i kombination med den branta topografin gör området generellt utsatt. Området är dock relativt tätbebyggt vilket gör att byggnaderna i viss mån lär varandra.
- Ett av de mest vindutsatta områdena kommer att vara torget vid plats 3 vid vindar från nord. För att förbättra vindklimatet vid torgets nordligaste del samt vid passagen genom bygganden kan det vara aktuellt med någon vindskyddande åtgärd i form av t.ex. läplanteringar.
- En annan plats som är relativt exponerad är plats 2, parken. Parken är exponerad vid vindar från sektorn nordväst till nordost över nord. Vegetation har positiv inverkan på vindmiljön, speciellt under sommarhalvåret. Med tanke på parkens läge, men även på Nacka Strands generellt exponerade läge är det klokt att sträva efter att spara så mycket träd som möjligt i samband med nybyggnationen.
- Förskolegården är en tredje relativt exponerad plats, främst vid vindar från nord och nordost.
- De mest exponerade platserna är hårdast drabbade vid vindar från nord. Nordliga vindar tillhör inte de vanligast förekommande, men är vanliga i kombination av nederbörd i form av snö.
- För att få en mer detaljerad bild av vindmiljön behöver man göra högupplösta vindberäkningar, t.ex. med så kallad CFD-teknik (Computational Fluid Dynamics). En sådan studie kan göras på hela området eller på delar av området som anses som särskilt intressanta att utreda.

SMHI

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 NORRKÖPING
Tel 011-495 80 00 Fax 011-495 80 01