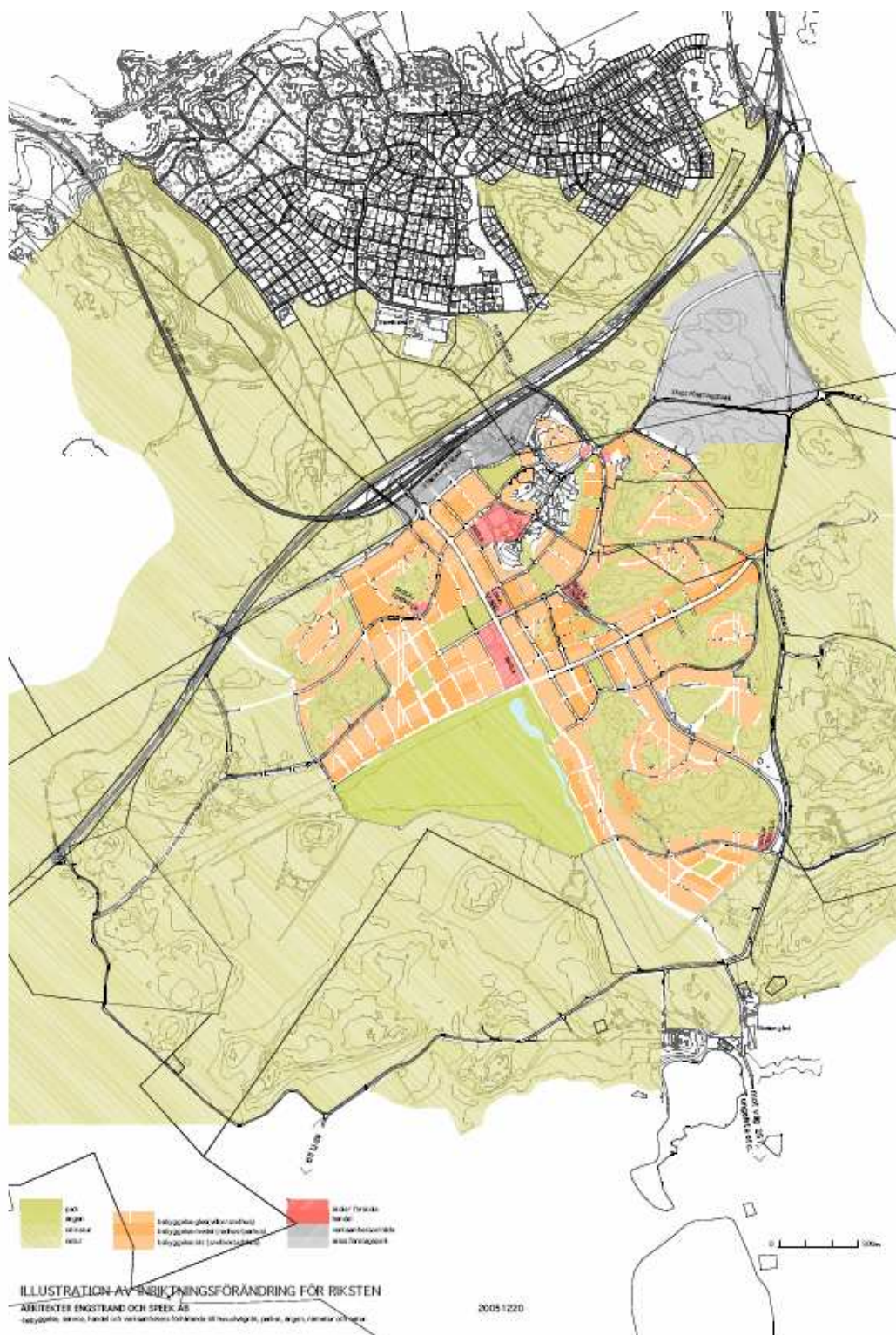


Rapport



Underlag för klimatanpassad planering vid Riksten Friluftstad, Tullinge

Lennart Wern

Pärmbild.

Bilden föreställer en affisch vid det aktuella bostadsområdet.

Författare:

Lennart Wern

Uppdragsgivare:

PEAB Sverige AB

Rapportnr:

2007-33

Granskare:

Jan Andersson

Granskningsdatum:

2007-05-13

Dnr:

2007/752/203

Version:

1.1

Underlag för klimatanpassad planering vid Riksten Friluftstad, Tullinge

Lennart Wern

Uppdragstagare SMHI 601 76 Norrköping	Projektansvarig Lennart Wern Tel 011-495 8149, Fax 011-495 80 01 lennart.wern@smhi.se
Uppdragsgivare PEAB Sverige AB Box 808 169 28 SOLNA	Kontaktperson Andreas Carlsson 0708-15 83 33 andreas.c.carlsson@peab.se
Distribution PEAB Sverige AB	
Klassificering () Allmän (x) Affärssekretess	
Nyckelord Riksten Friluftstad, klimatförutsättningar	
Övrigt	

Denna sida är avsiktligt blank

Innehållsförteckning

1	LOKALKLIMATFAKTORER FÖR OMRÅDET RIKSTEN FRILUFTSSTAD.....	1
1.1	Förutsättningar	1
1.2	Vind.....	1
1.3	Påverkan på bebyggelsen	3
1.4	Verkan av temperatur och vind	4
1.5	Särskilda förhållanden under olika årstider.....	5
1.6	Åtgärder som bidrar till gynnsamt lokalklimat	5
2	METODIK - RESULTAT	7
2.1	Beskrivning av lokala klimatförutsättningar	7
2.2	Resultat - beskrivande diagram	7
2.3	Diskussion	8
3	FIGURBILAGOR.....	9

Denna sida är avsiktligt blank

1 Lokalklimatfaktorer för området Riksten Friluftsstad

1.1 Förutsättningar

Riksten Friluftsstad AB bygger en helt ny stadsdel med 2 500 bostäder - villor, radhus, bostadsrätter och hyreslägenheter. Utbyggnaden av området sker i flera etapper. Till en början kommer etapp 1 och 2 att byggas med 800 bostäder, se figur 4. De första två etapperna beräknas vara klara 2009/2010 Riksten Friluftsstad är placerat på det expansiva Södertörn. Området ligger på den gamla numera nedlagda flygplatsen i Tullinge med närheten till natur och friluftsliv. Riksten Friluftsstad AB:s målsättning är att skapa ett modernt och attraktivt bostadsområde. Ytterligare information kan hämtas från www.riksten.se

Avsikten är att redan i den tidiga planeringen undvika lokala klimatstörningar som kan uppkomma på grund av obetänksam placering och utformning av kvarter, gator och allmänna platser.

SMHI har sammanställt klimatdata som tolkats till förutsättningar för projektområdet. Data har hämtats från väderstationen i Tullinge. Stationen ligger ett stenkast från det planerade området.

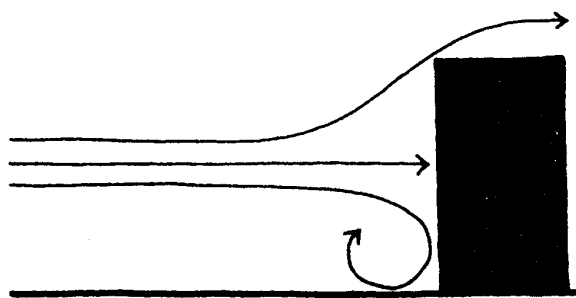
Nedan beskrivs de kriterier som påverkar lokalklimatet.

1.2 Vind

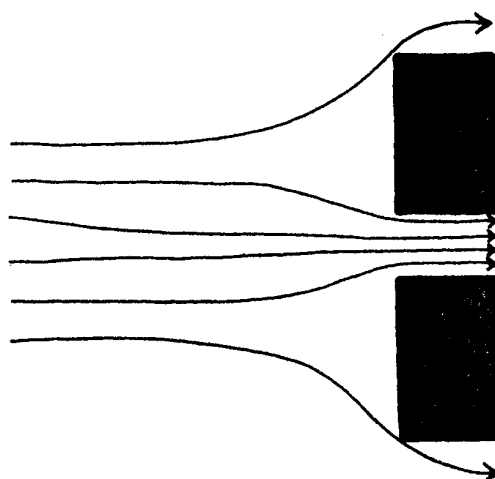
Vinden kan upplevas som besvärande ur flera aspekter. Vid hård vind (> ca 10 m/s) utövar vinden ett tryck mot kroppen som kan skapa balanssvårigheter och innebära olycksrisker för fotgängare speciellt vintertid i kombination med snö och halka. Vid hård vind är vinden också ofta byig med kraftiga och snabba vindkast vilket ytterligare förstärker obehaget. Byigheten blir speciellt stark i passager mellan byggnader eller invid hörn, där luftens strömning ändras kraftigt över korta avstånd. Vinden upplevs dock som besvärande "blåsigt" redan vid avsevärt lägre hastigheter än 10 m/s.

Turbulensintensiteten påverkas kraftigt av markytans skrovlighet samt av virvelavlösning från byggnadshörn eller andra föremål i den närmaste omgivningen. Detta innebär t.ex. att även om medelvindhastigheten är låg i en viss punkt så kan ändå den upplevda vinden vara kraftig.

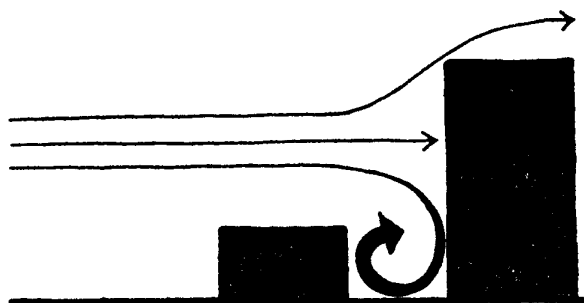
Vid planeringen av ett nytt område bör placeringen av huskroppar ske så att inte vindklimatet förvärras. Om inte kombinationen av geometriska kroppar (byggnader) och luftens strömning omkring dessa beaktas kan man bidra till att veritabla "blåshål" bildas. I figur 1a - 1e nedan ges några olika exempel på hur vinden uppträder vid byggnader.



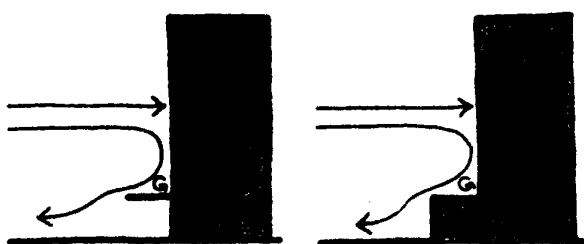
Figur 1a. Höga byggnader för ner stora luftmassor till marken där vindhastigheten kan bli hög.



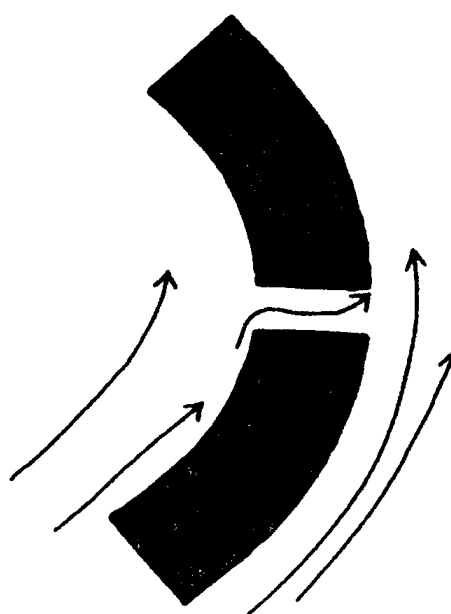
Figur 1d. I passager mellan byggnader och vid husknutar uppträder ofta höga lokala vindhastigheter.



Figur 1b. I blandad låg- och höghusbebyggelse kan vindförhållandena ytterligare förvärras.



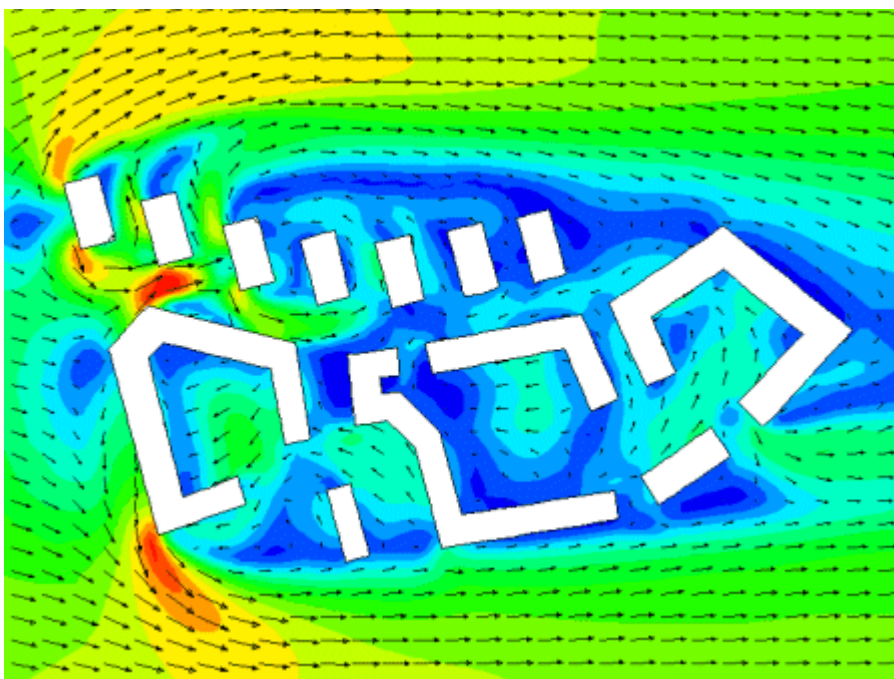
Figur 1c. Lokala förbättringar av vindmiljön intill höghus kan uppnås genom relativt enkla åtgärder



Figur 1e. Vid bågformade hus blir vindhastigheten i en passage genom huset speciellt hög. Bågen fångar upp vinden på lovartsidan och skapar dessutom ett kraftigt undertryck på läsidan.

I figur 2 visas en beräkning av vinden i ett fiktivt område med s.k. CFD-teknik (Computational Fluid Dynamics). Vinden kommer från vänster. Pilarna riktning visar strömningsriktningen och pilarnas längd dess hastighet. Höga vindhastigheter indikeras av rödfärgade områden medan blå färg markerar områden med låga vindhastigheter. Till exempel så ses ett blåstigt område i bildens vänstra mitt, då vinden pressas in mellan byggnaderna via skarpa hörn på husen. Å andra sidan fungerar husen till vänster i bilden som vindskydd för området till höger.

Man bör därför undvika att flera huskroppar bildar förträngningar, trånga passager, där öppningarna och hörn vetter mot förhärskande vindriktning och i stället utforma området för ett bra vindskydd.



Figur 2. Simulerad vind mellan huskroppar i ett fiktivt kvarter.

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 diskomfort. De vindriktningar som medför speciellt låga temperaturer kan därför fordra särskild uppmärksamhet vid detaljplanering av den yttre miljön.

1.3 Påverkan på bebyggelsen

Vindrosen i figur 5 nedan visas vindförhållandena vid Riksten Friluftstad under hela året. Vindrosen visar vindriktningsförhållandena på 10 meters höjd och visar fördelningen på 16 vindriktningar och 9 vindhastighetsklasser förutom lugnt (0-0.4 m/s). Vindriktningen anger den riktning varifrån vinden blåser.

Vindhastighetsklasserna förklaras i skalan till höger. Ringar för 3, 6, 9, 12 och 15 % av tiden finns utritade. Underlaget till vindrosorna är observationer var 3:e timme under period 1961 - 2006.

Vi ser att det är vanligast med vindar mellan sydost och sydväst.

I figur 13 kan vi se att de kraftigaste vindarna (minst 8 m/s) vid Riksten Friluftstad kan komma från fler vindriktningar men att västsydväst är klart dominerande.

Riksten Friluftstad är exponerad för de mest frekventa, och relativt starka, vindarna från sydväst vilket bör beaktas i planeringen. Hänsyn bör också tas till att nederbörden i form av snö kommer oftast med vindar från norr och regn med sydliga vindar.

Temperaturförhållandenas vindberoende bör naturligtvis också beaktas. Man kan enkelt se att skydd mot snö och kalla vindar från nordost sammanfaller.

Vid detaljutformningen av området bör man tänka på risken för kanalisering mellan hus med ytterligare vindacceleration och ökad vindbyighet runt huskroppar och i prång som följd.

1.4 Verkan av temperatur och vind

Vid låga temperaturer ger redan en svag vind en påtaglig köldförnimmelse. De vindförhållanden som förekommer samtidigt med låga temperaturer kan därför fordra särskild uppmärksamhet vid detaljplanering av den yttre miljön. I tabell 1 nedan visas hur stor vindavkylningen är.

Tabell 1. Särskilt vid låga temperaturer ger höga vindhastigheter större avkylning än vad termometern visar. Förfrysningensrisken ökar därmed och man bör därför hellre se till den avkylande effektiva temperaturen beräknad som en kombination av temperatur och vind.

		Temperatur (°C)																				
		10	8	6	4	2	0	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	-30
Vind (m/s)	2	9	7	5	2	0	-2	-5	-7	-9	-12	-14	-16	-19	-21	-23	-26	-28	-30	-33	-35	-37
	4	8	6	3	1	-2	-4	-7	-9	-12	-14	-17	-19	-21	-24	-26	-29	-31	-34	-36	-39	-41
	6	7	5	2	0	-3	-5	-8	-11	-13	-16	-18	-21	-23	-26	-28	-31	-33	-36	-38	-41	-44
	8	7	4	2	-1	-4	-6	-9	-12	-14	-17	-19	-22	-25	-27	-30	-32	-35	-38	-40	-43	-45
	10	6	4	1	-2	-4	-7	-10	-12	-15	-18	-20	-23	-26	-28	-31	-34	-36	-39	-41	-44	-47
	12	6	3	0	-2	-5	-8	-10	-13	-16	-18	-21	-24	-26	-29	-32	-35	-37	-40	-43	-45	-48
	14	6	3	0	-3	-5	-8	-11	-14	-16	-19	-22	-24	-27	-30	-33	-35	-38	-41	-44	-46	-49
	16	5	2	0	-3	-6	-9	-11	-14	-17	-20	-22	-25	-28	-31	-33	-36	-39	-42	-44	-47	-50
	18	5	2	-1	-3	-6	-9	-12	-15	-17	-20	-23	-26	-29	-31	-34	-37	-40	-42	-45	-48	-51
	20	5	2	-1	-4	-7	-9	-12	-15	-18	-21	-23	-26	-29	-32	-35	-38	-40	-43	-46	-49	-52
	22	5	2	-1	-4	-7	-10	-13	-15	-18	-21	-24	-27	-30	-32	-35	-38	-41	-44	-47	-49	-52
	24	4	1	-1	-4	-7	-10	-13	-16	-19	-21	-24	-27	-30	-33	-36	-39	-42	-44	-47	-50	-53
	26	4	1	-2	-5	-7	-10	-13	-16	-19	-22	-25	-28	-31	-33	-36	-39	-42	-45	-48	-51	-54

Den blå linjen anger den temperatur vid vilken det är risk för köldskador om bar hud exponeras mer än 30 minuter. Ju lägre effektiv temperatur desto större risk redan vid kortare exponering.

I Figurerna 14 -17 ses så kallad temperaturvindrosor för olika årstider. Figurerna visar genomsnittlig temperatur vid olika vindriktningar och vindhastigheter.

Från figur 14 kan vi bl. a se att de högsta temperaturerna förekommer vid vind från ost och sydost omkring 5 m/s. De lägsta temperaturerna förekommer vid vindstill, som är vanligt nattetid, och vid kraftiga vindar från nordnordväst.

Figur 16 visar temperaturvindrosen vintertid. Vi ser att de lägsta temperaturerna inträffar vid låga vindhastigheter och vid nordliga vindar. De högsta temperaturerna förekommer vid kraftliga sydvästliga vindar.

Temperaturförhållandenas vindberoende bör naturligtvis också beaktas. Man kan enkelt se att skydd mot snö och kalla vindar från nord sammanfaller, figur 12 och 16. Området har ett gott skydd mot de kalla vindarna under vintern från nord av vegetationen norr om området.

1.5 Särskilda förhållanden under olika årstider

I genomsnitt är vindar från sydost till sydväst vanligast vid alla årstider.

I figur 7 – 10 ser vi vindrosor för varje årstid. Vi ser att vindrosorna under sommar, höst och vår har ett liknande utseende där vindar mellan sydost och sydväst är vanligast. Under våren är emellertid nordvindar något vanligare än under de övriga årstiderna. Vintern skiljer sig åt från de övriga årstiderna. Här är vindar från syd till väst vanligast men även vindar från nordost är vanliga. Stora skillnader från det genomsnittliga förekommer under enskilda månader och år.

Vindrosorna i figur 11 och 12 visar vindförhållandena vid regn och duggregn respektive vid snöfall. Regn förekommer oftast i samband med sydliga vindar och ibland i samband med relativt höga vindhastigheter, s.k. slagregn. Snöfall förekommer oftast i samband med nordliga vindar.

På Tullinge Flygplats, under 1961 – 1985, är det största snödjupet 95 cm vilket mättes 8 februari 1966. Antal dagar med snötäcke per vintersäsong har varierat mellan 65 dagar under vintern 1960/61 till 160 dagar under vintern 1965/66. Trenden går mot allt färre dagar med snötäcke men fortfarande kan Tullinge få en riktig snörik vinter.

1.6 Åtgärder som bidrar till gynnsamt lokalklimat

Temperaturförhållandena i området bestäms av förhärskande vindar och solinstrålningen. Instrålningen kan naturligt tas tillvara genom områdets orientering och om bebyggelsen utformas för detta. Samtidigt exponeras området för vindar. Uppehållsytor utomhus, t ex balkonger, entréer, uteplatser och lekplatser bör utformas med vindskydd. Vindskydden kan vara t ex, vegetation där så är möjligt eller skärmar av olika utformning.

Skyddsåtgärder kan utformas som styr bort och bryter ner vinden. Fasta skydd såsom plank eller täta vindskrämar, ger mycket gott skydd direkt intill konstruktionen. Täta skydd kan dock ge vinden en ökad byighet i sin närhet.

Perforerade vindskrämar eller vegetationsridåer bryter ner vindens byighet och ger gott skydd inom ett större område. Dock är effekten direkt intill skyddet inte fullt lika bra som för de täta skydden.

Tumregler ger att en perforerad vindskräm (45-50% hål) halverar den anblåsande vindens hastighet inom ett avstånd 15-20 ggr skärmens höjd. För täta vindskydd halveras vinden inom ett avstånd 10-15 ggr skärmens höjd.

För att nå fullt ljudjup bakom skärmen måste skärmens längd vara minst 15 hinderhöjder. För att få speciellt gott vindskydd kan flera skydd kombineras.

2 Metodik - Resultat

2.1 Beskrivning av lokala klimatförutsättningar

Med utgångspunkt från observationer var tredje timma under perioden 1961 till 2006 vid stationen Tullinge har olika sammanställningar beträffande vind-, temperatur och nederbörd gjorts.

Samtliga vinduppgifter avser medelvindhastigheten under 10 minuter och nivån 10 meter över mark. Temperatur- och nederbördsmätningarna görs på nivån 2 meter över marken.

Vind-, temperatur och nederbördssammanställningarna består av vindrosdiagram och liknande diagram för nederbörd och temperatur.

2.2 Resultat - beskrivande diagram

I figur 5 - 13 i figurbilagan visas så kallade vindrosdiagram från Tullinge väderstation gällande perioden feb 1996 – maj 2007 och i figur 14 - 17 s k. temperaturvindrosor:

- I Figur 5 ses årsmedel av frekvenser, eller förekomsten, av olika vindriktningar vid Tullinge väderstation. De vanligaste vindriktningar är mellan sydost och sydväst.
- I Figur 6 ses vindhastighetsfördelningen. Exempelvis kan vi se att 10-min medelvindhastighet på minst 8.5 m/s förekommer 0.8 % av tiden. Byvinden är ca 50 – 100 % större än medelvinden.
- I Figur 7 ses vindros för sommaren. Förekomsten av vindar mellan sydost och sydväst är vanligast.
- I Figur 8 ses vindros för hösten. Vindrosen påminner om sommarens vindros. Vi ser att vindar mellan syd och väst är mest frekventa.
- I Figur 9 ses vindros för vintern. Vindar från sydväst till nordväst är vanligast.
- I Figur 10 ses liknande figur för våren. Vindrosen påminner om sommarens och höstens vindros med den skillanden att nordliga vindriktningar är vanligare under våren.
- I Figur 11 ses ett vindrosdiagram vid regn och duggregn. Vi ser att regn oftast förekommer i samband med vindar från syd-ost till sydväst.
- I Figur 12 ses ett vindrosdiagram vid snöfall. Vi ser att snöfall oftast förekommer i samband med vindar omkring nord.

- Figur 13 visar varifrån vindar på minst 8 m/s kommer. Vid hög vindhastighet är vindriktningarna västsydväst vanligast men andra vindriktningar förekommer.
- I Figur 14 ses så kallad temperaturvindros för sommaren. Figuren visar genomsnittlig temperatur vid olika vindriktningar och vindhastigheter. De lägsta temperaturerna ses vid vindstilla eller riktigt kraftiga vindar från nordnordväst. De högsta temperaturerna förekommer vind från ost till sydost.
- I Figur 15 visar temperaturvindrosen för hösten. De högsta temperaturerna kommer med de relativt kraftiga sydvästliga vindarna medan svag vind och kraftiga nordliga vindar är kallast. Orsaken till att de svaga vindarna ofta har låg temperatur är att de inträffar nattetid då det ofta klarnar upp värme strålar ut från marken.
- I Figur 16 visar temperaturvindrosen för vintern. Precis som under hösten så förekommer de högsta temperaturerna vid de relativt kraftiga sydvästliga vindarna medan svag vind och nordliga vindar är kallast.
- I Figur 17 visar temperaturvindrosen för våren. De högsta temperaturerna kommer med de relativt kraftiga sydvästliga vindarna medan svag vind och kraftiga nordliga vindar är kallast.
- Tabell 3 visar statistik över uppmätt temperatur, nederbörd, snödjup och vindhastighet från Väderstationen i Tullinge.

2.3 Diskussion

Området som helhet är omgivet av något högre terräng med skog i alla riktningar. Detta innebär att området har ett relativt bra vindsydd och är ett lämpligt område för bostadsbebyggelse ur vindsynpunkt. Området ligger mest i lä för vindar från nord, nordost, se figur 4. Husen som byggs under etapp 1 ligger väldigt väl skyddat av skogen för flera vindriktningar bland annat de nordliga vindarna som under hela året för med sig relativt låga temperaturer och under vintern ofta för med sig snö.

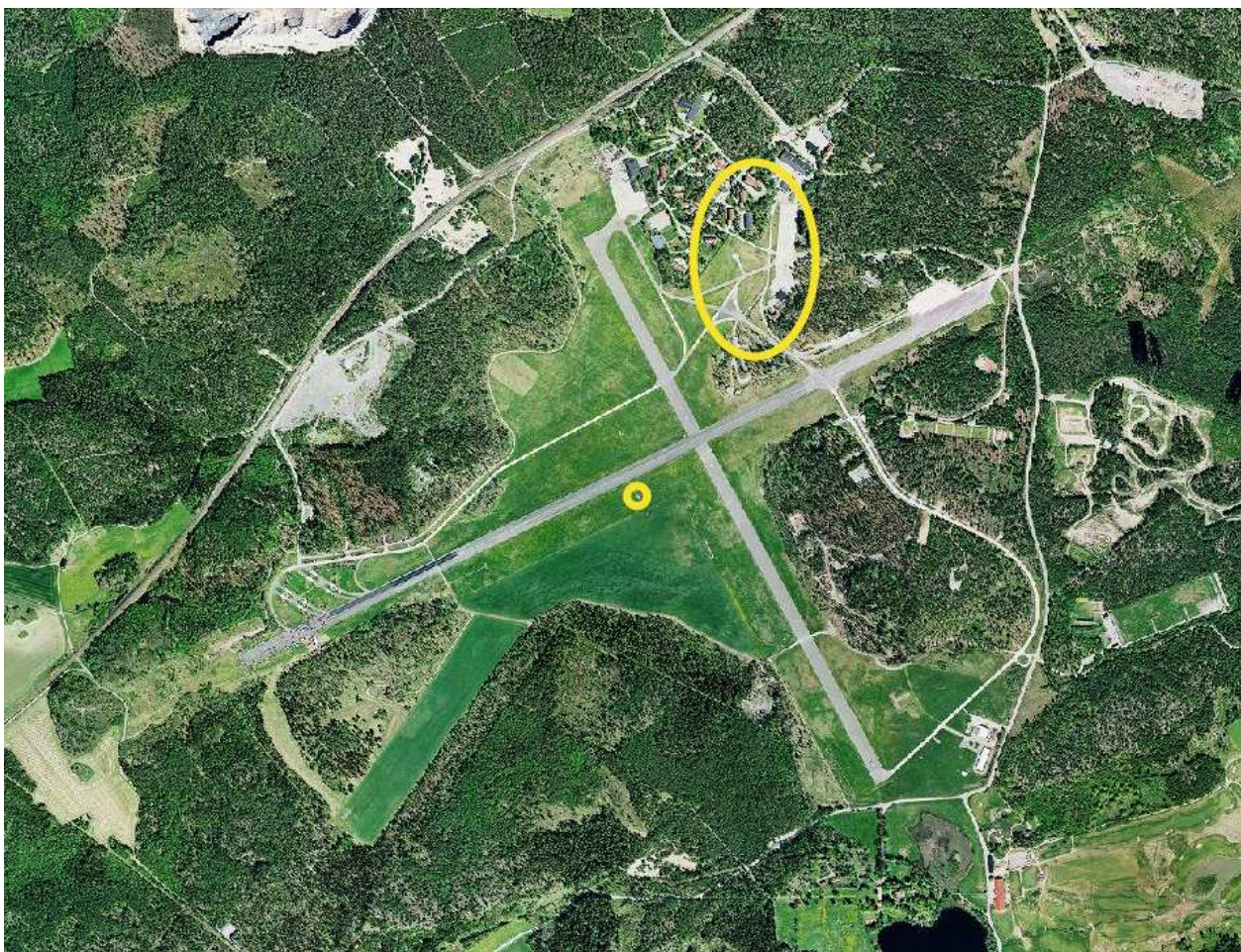
Däremot ligger området till en början mer öppet för de vanligaste vindarna från sydväst. När övriga etapper byggs kommer dessa hus att skydda husens som byggts i etapp 1.

Även de kraftiga vindarna kommer från sydväst. Vi ser från figur 4 att vinden har fritt spelrum och kan ta fart upp mot 2 km innan den når husen i etapp 1. På halva vägen görs mätning vid väderstationen. Således är vindhastigheten högre vid sydvästlig vind när den träffar dessa hus än vad mätningarna på väderstationen visar.

Under januaristormen 2005 (Gudrunstormen) uppmättes 16 m/s i medelvind och 30 m/s som byvind. Detta är de högsta vindhastigheter som mätts i Tullinge sedan den automatiska väderstationen upprättades 1996. Tidigare har dock 18 m/s rapporterats i medelvind januari 1954.

Området ligger också relativt öppet för vindar från syd som ofta för med sig regn och duggregn.

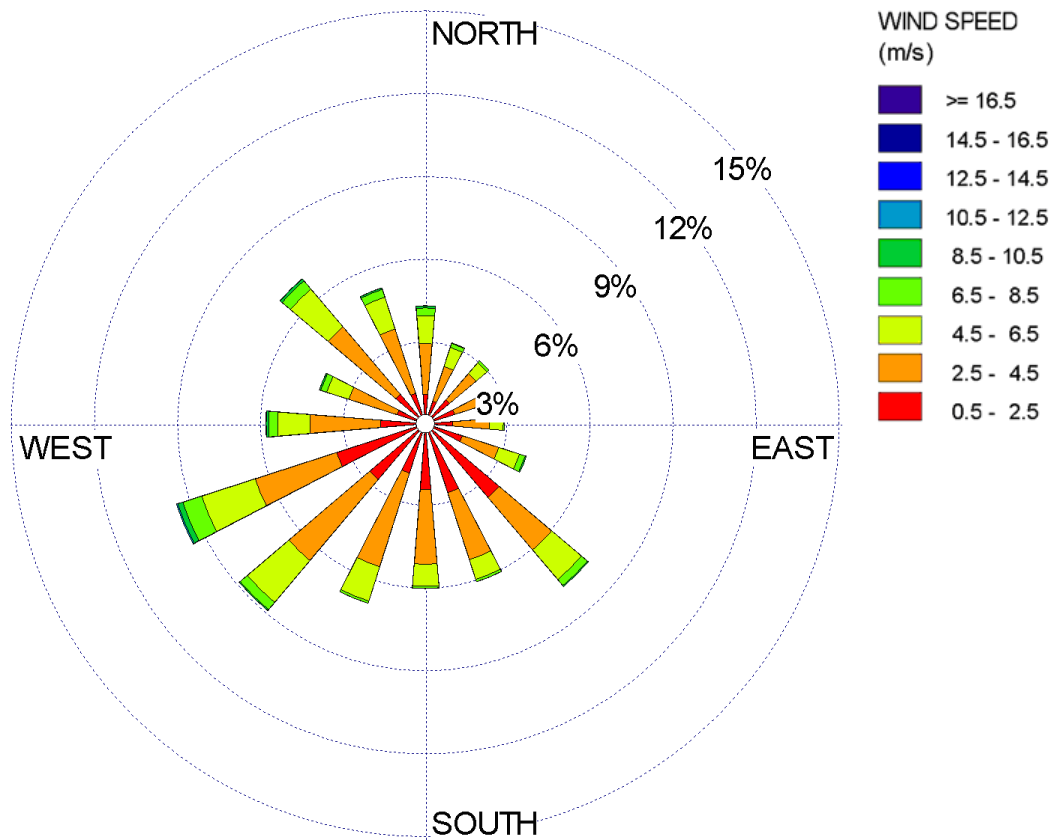
3 Figurbilagor



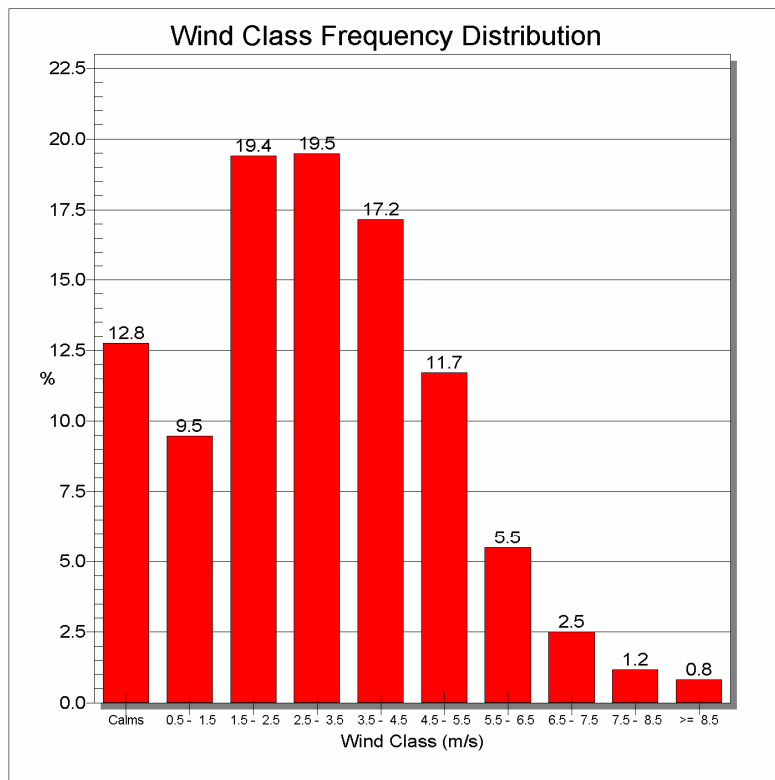
Figur 3. Flygfoto över Tullinge gamla flygplats. Väderstationen är markerad med en liten gul ring medan det intressanta området är markerat med en stor gul ring. Landningsbanornas längd är ca 2 km.



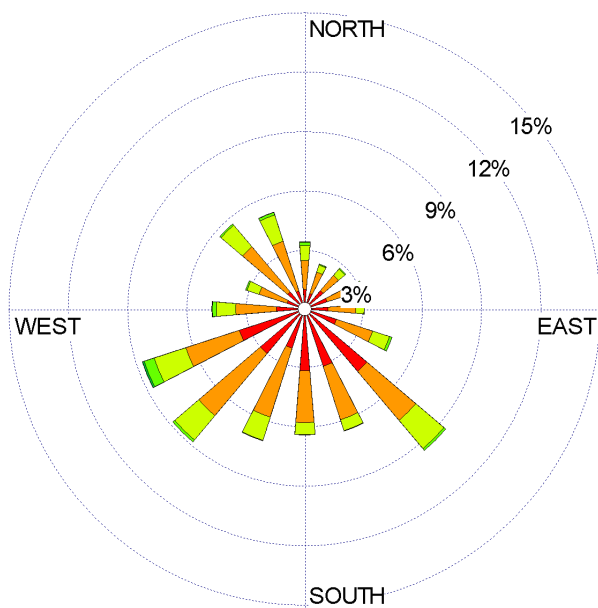
Figur 4. Det intressanta området Riksten Friluftstad markerat på karta.



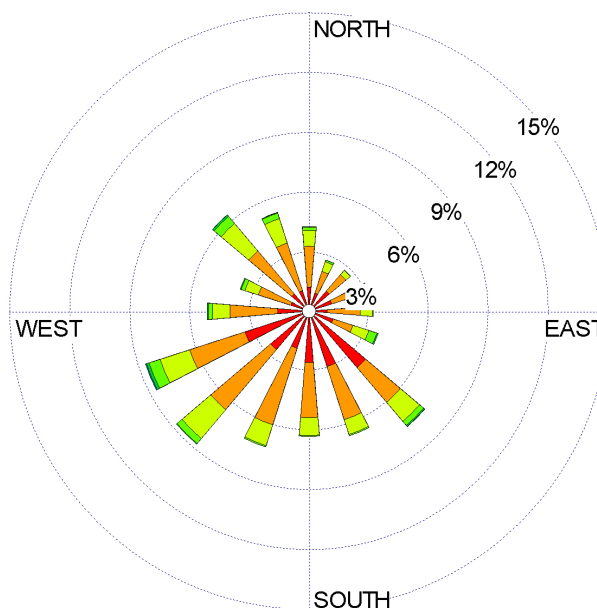
Figur 5. Vindros Tullinge, jan-dec. Lugnt 12.8 %



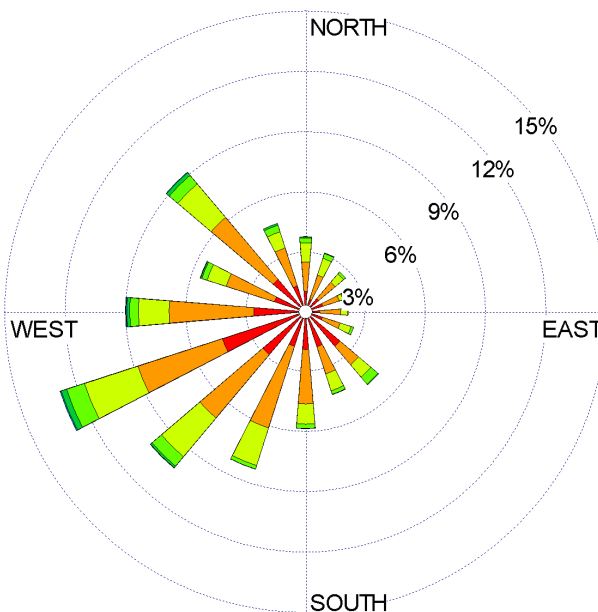
Figur 6. Vindhastighetsfördelning Tullinge, jan-dec.



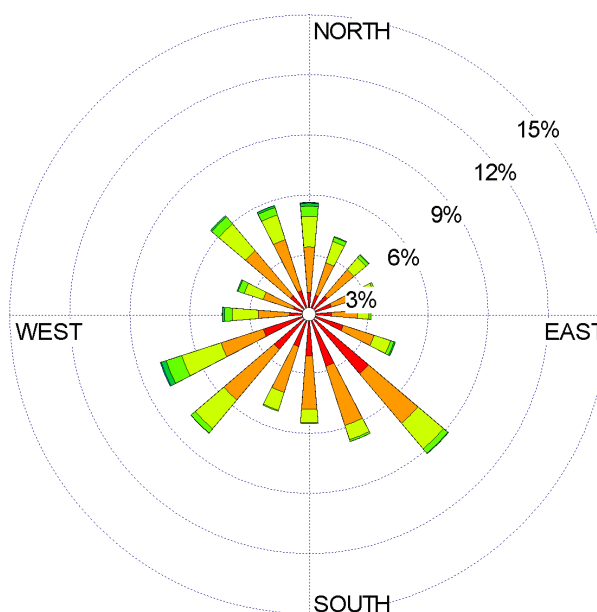
Figur 7. Vindros Tullinge sommar. Lugnt 14.9 %



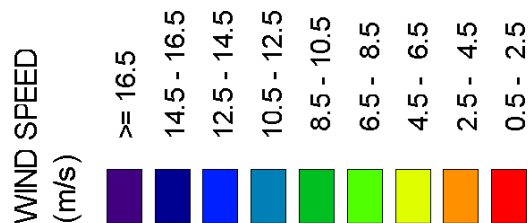
Figur 8. Vindros Tullinge höst. Lugnt 14.7 %

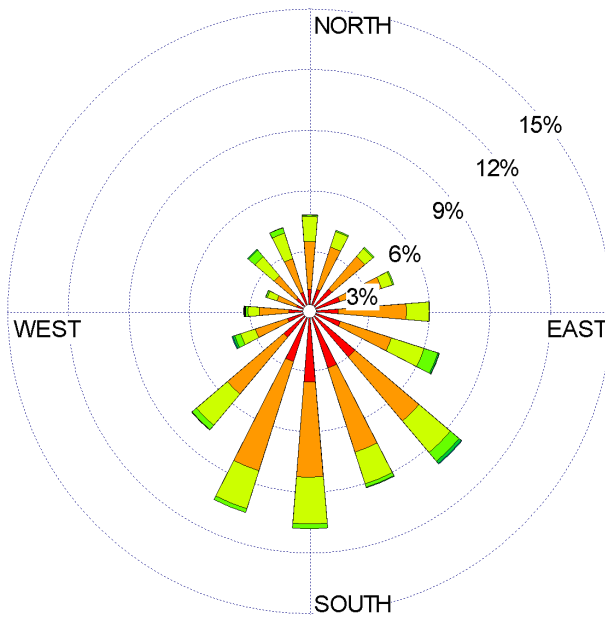


Figur 9. Vindros Tullinge vinter. Lugnt 9.1 %

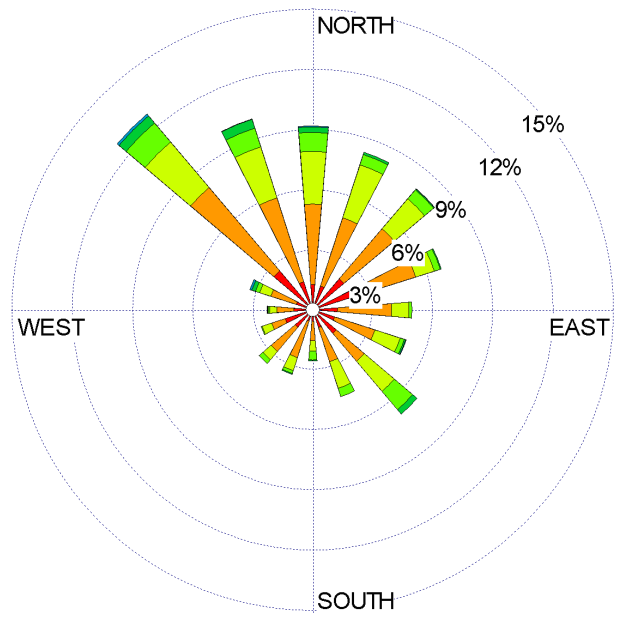


Figur 10. Vindros Tullinge vår. Lugnt 12.5 %

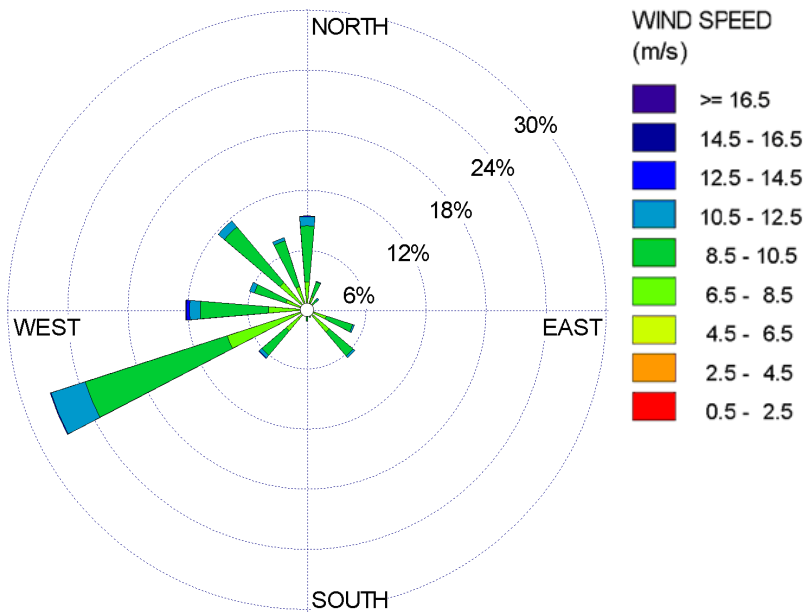




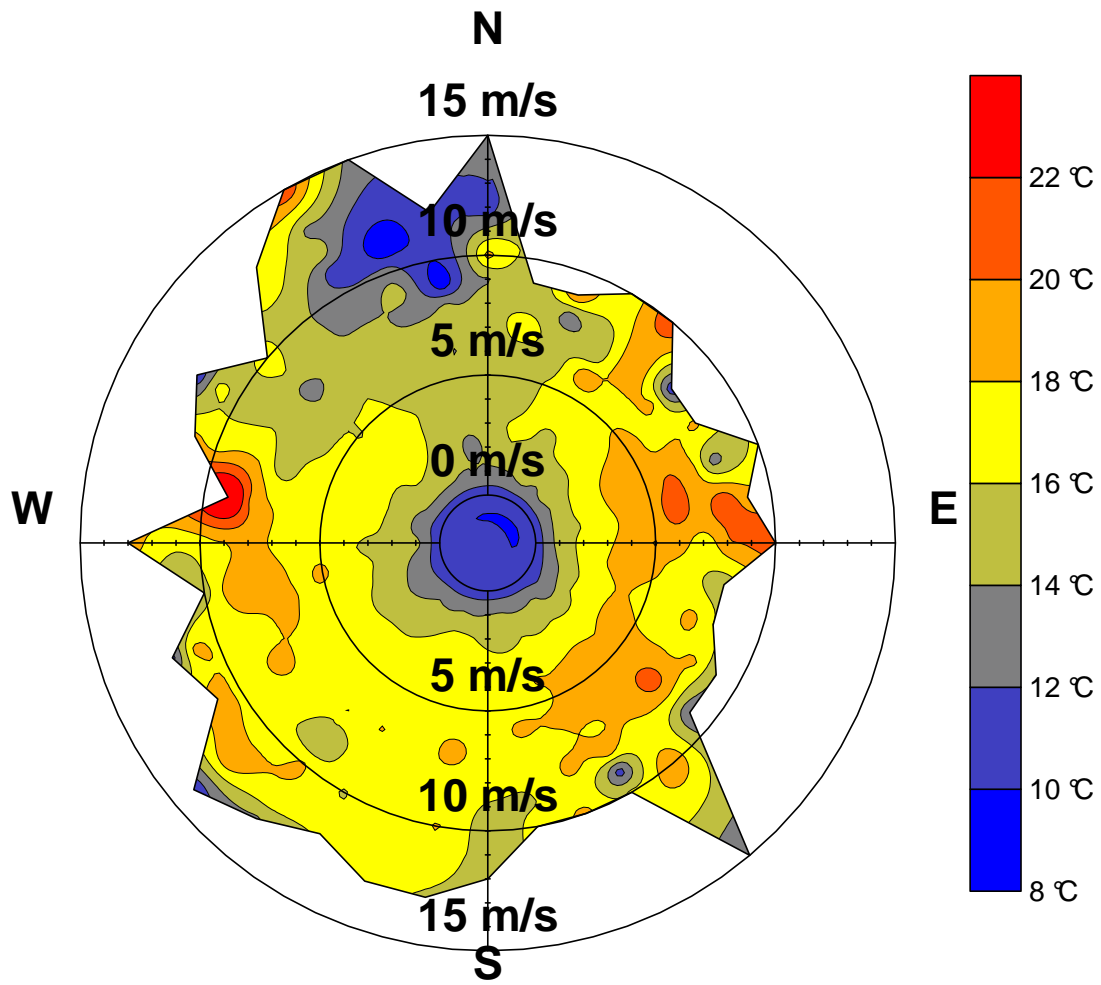
Figur 11. Vindros vid **regn** Tullinge.
Lugnt 3.3 %



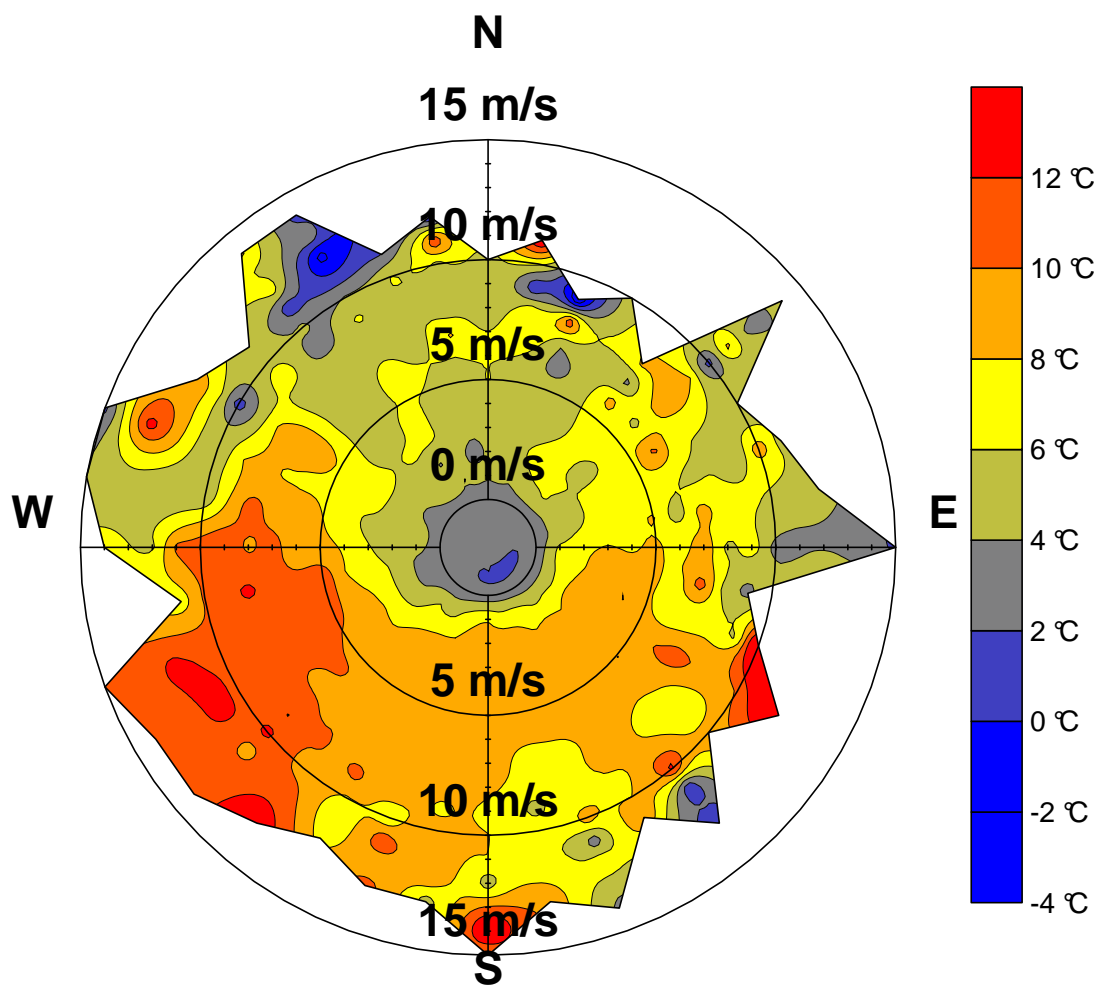
Figur 12. Vindros vid **snöfall** Tullinge.
Lugnt 5.9 %



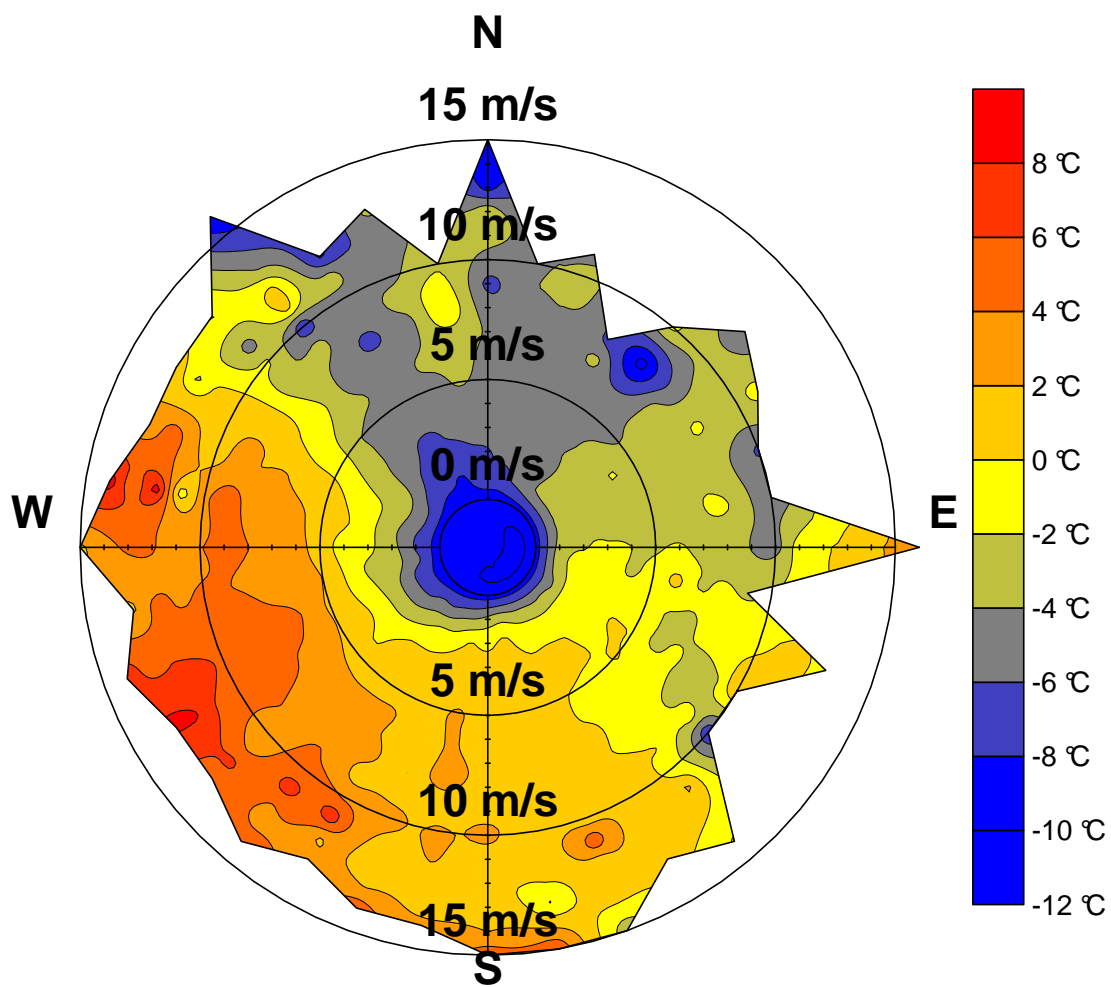
Figur 13. Vindros Tullinge, jan-dec,
enbart vindhastigheter på minst
8 m/s.



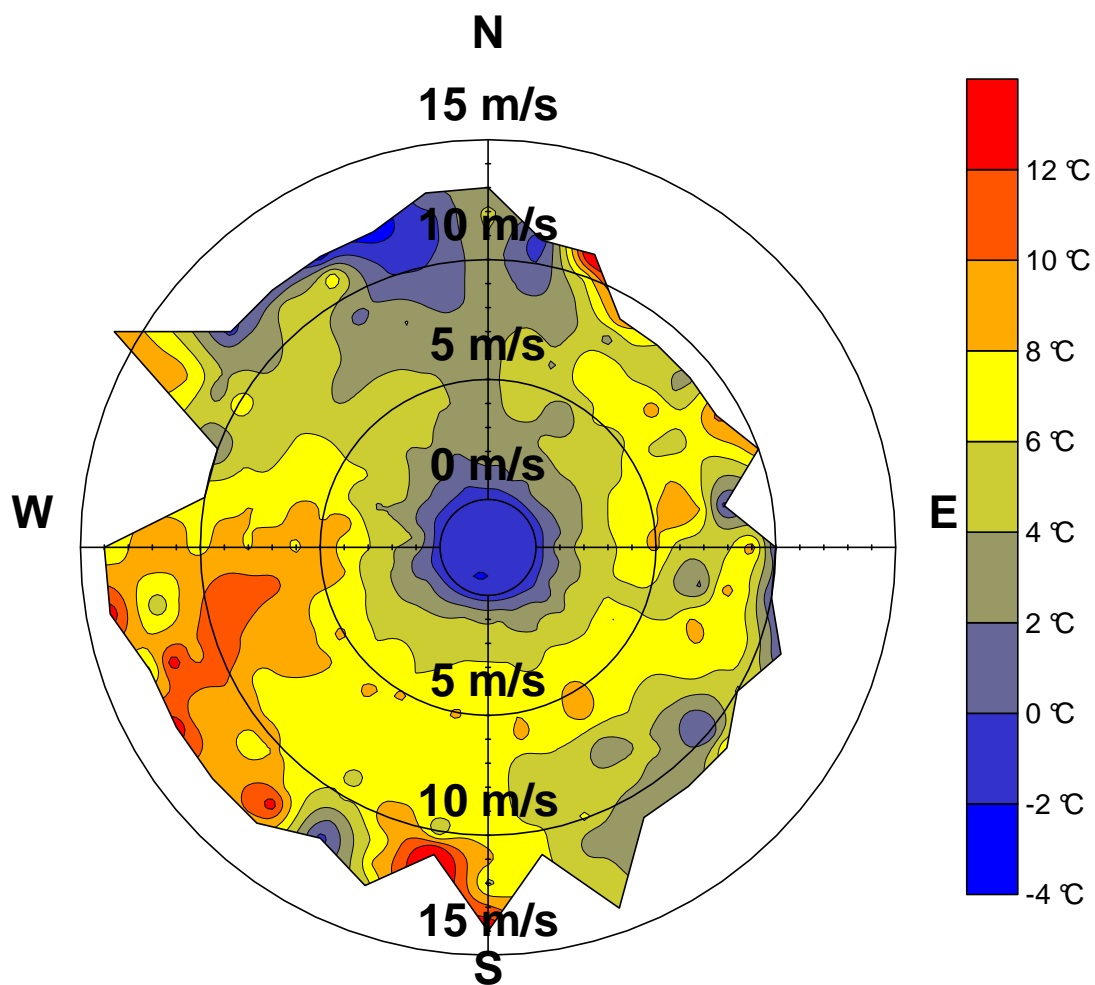
Figur 14. Temperaturvindros sommar, Tullinge.



Figur 15. Temperaturvindros höst, Tullinge.



Figur 16. Temperaturvindros vinter, Tullinge.



Figur 17. Temperaturvindros vår, Tullinge.

Tabell 3. Tullinge 1961 – 2006

	jan	feb	Mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
Absolut min-temperatur [°C]	-32.5	-32.6	-28.3	-12.6	-6.6	-2.3	0.3	-0.6	-6.4	-12.0	-20.6	-29.6
Medel min-temperatur [°C]	-7.2	-8.0	-5.4	-1.1	3.4	8.1	10.7	9.8	6.2	2.6	-1.2	-5.0
Medel-temperatur [°C]	-3.6	-4.1	-1.1	3.9	9.5	14.3	16.3	15.3	11.0	6.4	1.8	-1.8
Medel max-temperatur [°C]	-0.7	-0.7	3.2	8.9	15.0	19.8	21.4	20.7	15.7	10.0	4.5	1.0
Absolut Max-temperatur [°C]	10.9	10.1	18.3	22.5	26.7	31.3	32.2	34.6	27.5	20.3	13.6	11.8
Medel månads-nederbörd [mm]	42	28	28	33	34	53	68	66	51	57	61	54
Största dygns-nederbörd [mm]	19.8	18.7	20.0	26.8	28.4	46.5	39.5	54.0	44.2	36.0	25.1	22.1
Största snödjup [cm] **	77	95	75	65	12					3	25	59
Medelvindhastighet [m/s] *	3.1	3.2	2.9	3.0	3.1	2.9	2.6	2.4	2.6	2.9	2.8	3.1
Högsta 10min-vindhastighet [m/s] *	16.0	14.9	13.8	13.0	13.6	11.9	10.8	10.7	12.0	12.4	13.1	11.9
Högsta by-vindhastighet [m/s] *	30.1	22.0	21.3	22.1	20.7	19.2	16.6	17.5	18.7	20.0	23.9	20.5

* 1996 – 2006, ** 1961 - 1985

OBS ! Ingenting får raderas efter denna text, och den skall inte tas bort förrän du är klar !



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