



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Rapport

R114:1986

# Lokalklimatiska kartor för olika planeringsnivåer

En pilotstudie

Sven Lindqvist  
Jan O Mattsson

R  
att

INSTITUTET FÖR BYGGDOKUMENTATION	
Accnr	
Plac	ser

Byggeforskningsrådet

R114:1986

LOKALKLIMATISKA KARTOR FÖR OLIKA  
PLANERINGSNIVAER

En pilotstudie

Sven Lindqvist  
Jan O Mattsson

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 821777-0  
från Statens råd för byggnadsforskning till BERGAB  
Klimatundersökningar, Göteborg.

## REFERAT

I en tidigare rapport har presenterats en metodik för framtagande av lokalklimatiska kartor för översiktlig kommunal planering. För det här aktuella projektet var huvudsyftet ursprungligen att söka framställa lokalklimatkartor i anslutning till fem områdesplaner och därefter kunna presentera en färdig metodik.

Eftersom projektet slutligen kom att få en mer begränsad omfattning är det nu närmast att uppfattas som varande av pilotkaraktär. Målsättningen ändrades till att gälla en studie av 3 typområden som representerade olika planeringsnivåer.

Det ena området skulle representera en större yta, där planeringen var av översiktlig karaktär och där vi fick möjlighet att testa våra idéer från det tidigare nämnda BFR-projektet. Det var nödvändigt att resurser för bearbetning av klimatstatistik och speciella mätinsatser kunde erhållas från andra medel än de som ställdes till förfogande i detta projekt. Detsamma gällde för framställning av kartor i flerfärgstryck.

För den andra delen var förutsättningen att det skulle vara ett område som var föremål för normal, rutinmässig områdesplanering. Mätinsatserna fick här bestämmas av de lokalklimatologiska förutsättningarna. Till pilotprojektet fördes också ett tredje område där planeringsnivån var utarbetad av byggnadsplan. Mätprogrammet kunde här endast bli begränsat.

I Byggforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

R114:1986

ISBN 91-540-4658-0

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Liber Tryck AB Stockholm 1986

## INNEHÅLL

	FÖRORD	
	SAMMANFATTNING	
1	BAKGRUND OCH SYFTE	5
2	KARTOR FÖR ÖVERSIKTLIG PLANERING OCH STÖRRE OMRÅDESPLANER .....	7
2.1	Förutsättningar .....	7
2.2	Dataunderlag t ex .....	9
2.3	Exempel på karta .....	9
2.3.1	Sollägen .....	9
2.3.2	Skugglägen .....	10
2.3.3	Kalluftproduktionsområden .....	10
2.3.4	Kalluftflöden .....	10
2.3.5	Kalluftsjöar .....	11
2.3.6	Dämpat sjölägesklimat .....	11
2.3.7	Svala höjdområden .....	11
2.3.8	Termalbälten .....	12
2.3.9	Värmeöar .....	12
2.3.10	Dimområden .....	12
2.3.11	Starkvindområden .....	13
2.3.12	Svagvindområden .....	13
2.3.13	Områden med omlandsbris .....	13
2.3.14	Områden med lokala vindriktningsanomalier .....	13
2.4	Användande av kartinformation .....	14
3	ENKEL KARTA FÖR OMRÅDESPLANERING .....	17
3.1	Förutsättningar .....	17
3.2	Enkelt mätprogram .....	17
3.3	Lokalklimatkarta med områdesplan .....	18
3.3.1	Kalluftflöden .....	18
3.3.2	Kalluftsjöar .....	18
3.3.3	Dämpat sjölägesklimat .....	19
3.3.4	Starkvindområden .....	19
3.4	Användande av kartinformation .....	19
4	ENKEL LOKALKLIMATINFORMATION FÖR DETALJPLANERING .	20
4.1	Förutsättningar .....	20
4.2	Enkelt mätprogram .....	20
4.3	Kartskiss .....	21
4.3.1	Kalluftflöden .....	21
4.3.2	Kalluftsjö .....	21
4.3.3	Solläge och värmeö .....	21
4.3.4	Starkvindområde .....	22
4.4	Hur planerare kan använda informationen .....	22
5	AVSLUTNING .....	23
	REFERENSER .....	24

## FÖRORD

Projektet lokalklimatiska kartor för olika planeringsnivåer har till största delen bekostats av BFR och är en direkt fortsättning på projektet lokalklimatiska kartor för användning i kommunal översiktlig planering, Rapport R 38:1983.

Material som underlag till projektet inom de olika planområdena har välvilligt ställts till förfogande av stadsarkitekt Sven Öhman, Tjörns kommun, stadsplanarkitekt Siegfried Huber, Kungsbacka kommun samt Direktör Bo Wijkmark och Projektledare Set Carlsson vid Regionalplanekontoret vid Stockholms läns landsting.

Fältarbetet har utförts av personal vid BERGAB Klimatundersökningar. Birgit Jertborn har renritat kartorna och Håkan Williams tryckt flerfärgskartorna. För sistnämnda kartor har utnyttjats resurser vid Naturgeografiska institutionen, Göteborg. Manuskriptet har renskrivits av Birgitta Kroeber.

Till nämnda personer och till Byggforskningsrådet ber författarna härmed få framföra ett varmt tack.

## SAMMANFATTNING

Intresset för lokalklimatologisk information vid fysisk planering har ökat under senare år. I ett tidigare projekt (Lindqvist et al. 1983) har presenterats en metodik för framtagning av lokalklimatiska kartor för översiktlig kommunal planering. Som en direkt fortsättning av denna utredning har i ett pilotprojekt analyserats möjligheterna att framställa lokalklimatkartor för olika planeringsnivåer.

Inom det första testområdet var planeringsnivån av överskådlig karaktär och här testades idéerna från det tidigare nämnda BFR-projektet. Den lokalklimatologiska informationen presenteras i form av två kartor i flerfärgstryck. Det kan fastställas att sådana kartor direkt kan användas vid översiktlig kommunal planering.

Vid områdesplanering bör lokalklimatet utgöra en viktig del av beslutsunderlaget, men så är tyvärr sällan fallet. En information i kartform underlättar hänsynstagande till lokalklimatet på denna planeringsnivå. I rapporten ges ett exempel av försökskaraktär, där klimatinformation lagts in på en markdispositions-karta. För denna del bör metodiken vidareutvecklas. Det samma gäller för den karts-kiss som presenterats som ett enkelt exempel för den tredje planeringsnivån, byggnadsplan. I detta sammanhang är det mer tveksamt om information på karta ger tillräckligt underlag för planeraren.





## 1 BAKGRUND OCH SYFTE

I ett tidigare projekt (Lindqvist et al. 1983) kunde vi konstatera att intresset för lokalklimatologisk information vid bl a översiktlig planering har ökat under senare år i såväl Sverige som utlandet. Något mera systematiskt användande av sådan information vid planering har dock knappast förevarit, möjligen delvis beroende på att lokalklimatiska kartor generellt anpassade för planeringsändamål i svenska landskapstyper hittills saknats. Den karttyp som kom att utvecklas i detta projekt var i skalan 1:50 000.

Vid genomförandet av projektet kunde vi efter hand konstatera att det förelåg ett stort behov av lokalklimatkartor också för andra planeringsnivåer, där skalor på exempelvis 1:10 000 och 1:4 000 skulle kunna komma till användning. Vi ansåg dock ursprungligen att behovet av klimatkartor vid detaljplanering var mer tveksamt.

Vid ett sammanträde med en referensgrupp för det ovan nämnda BFR-projektet betonades, att den kartskala (1:50 000), som rekommenderades i detta projekt, kunde ses som lämplig grund även för utredning av lokalklimatkartering vid områdesplanering. Härvid borde också beaktas de framtida nya planeringsnivåerna vid den fysiska planeringen.

Flera utredningar genomförda av oss och andra klimatologer (ex vid SMHI och SIB) har dessutom visat på behovet av klimatinformation vid områdesplanering. Sådan information kan dock presenteras på olika sätt. Är inriktningen helt mot hur klimatet påverkar bebyggelsens energibudget, kan det kanske vara motiverat att direkt införa större statistiska beräkningar (Taesler 1985) eller kombination av lokalklimatiska och statistiska beräkningar (Holmer och Linderstad 1985). Under alla förhållanden har erfarenheten visat att information i kartor är en viktig presentationsform. En lokalklimatkarta skall kunna användas vid områdesplanering jämsides med data rörande vegetation, geoteknik, geohydrologi m m. Hittills har endast funnits ansatser till lokalklimatkartor för områdesplanering och såväl kvalitet som manér har varierat starkt.

Det projekt som slutligen kom till utförande blev närmast en pilotstudie, men de moment som ansetts viktiga att utreda i ett fullständigt projekt är

- 1) vilken klimatinformation som planerare anser vara viktig vid områdesplanering
- 2) hur detaljerad denna information lämpligen bör vara
- 3) hur informationen skall insamlas
- 4) vilken noggrannhet som kan uppnås
- 5) hur informationen presenteras i kartform.

I den ursprungliga projektplaneringen var ett viktigt moment utprovning av metodik inom 4 testtytor av olika karaktär (olika landsändar, topografi och tidigare bebyggelse). Bl a förutsat-

tes en större detaljeringsgrad vid mätningar än vad som gäller vid en översiktlig kartering. Projektet skulle avslutas med ett tillämpningsexempel.

Eftersom projektet slutligen kom att få en mer begränsad omfattning är det nu närmast att uppfattas som varande av pilotkaraktär. Målsättningen ändrades till att gälla en studie av 3 typområden som representerade olika planeringsnivåer. Det ena området skulle representera en större yta, där planeringen var av översiktlig karaktär och där vi fick möjlighet att testa våra idéer från det tidigare nämnda BFR-projektet. Det var nödvändigt att resurser för bearbetning av klimatstatistik och speciella mätinsatser kunde erhållas från andra medel än de som ställdes till förfogande i detta projekt. Detsamma gällde för framställning av kartor i flerfärgstryck. För den andra delen var förutsättningen att det skulle vara ett område som var föremål för normal, rutinmässig områdesplanering. Mätinsatserna fick här bestämmas av de lokalklimatologiska förutsättningarna. Till pilotprojektet fördes också ett tredje område där planeringsnivån var utarbetad av byggnadsplan. Mätprogrammet kunde här endast bli begränsat.

Samtliga delprojekt skulle leda fram till lokalklimatologiska kartor. Målsättningen var att analysera vilka insatser som krävs för framtagande av kartor för olika planeringsnivåer och hur information från dessa kan komma in i planeringsprocessen. Det fanns dock inga möjligheter att inom ramen för detta begränsade projekt göra en mer detaljerad analys eller att ange exakta riktlinjer för hur den lokalklimatologiska informationen bör användas.

## 2 KARTOR FÖR ÖVERSIKTLIG PLANERING OCH STÖRRE OMRÅDES- PLANER

### 2.1 Förutsättningar

Inom denna del behandlas lokalklimatkartor i en skala som främst kan komma till användning vid upprättande av generalplan, kommunöversikt och markdispositionsplan, men som även kan innefatta större områdesplaner. Den använda kartskalen är 1:50 000. I den nya plan- och bygglagen kan dessa lokalklimatkartor utgöra en del av beslutsunderlaget vid framtagande av översiktsplan och vissa områdesplaner.

Det klimatiska underlaget till det exempel som redovisas i detta avsnitt har hämtats från ett uppdrag som BERGAB Klimatundersökningar haft för Regionplanekontoret vid Stockholms läns landsting och som innebar genomförande av lokalklimatiska och geomorfologiska undersökningar inom Tullinge-Flemingsbergsområdet. Den i föreliggande arbete redovisade kartan är en främst i tekniskt avseende vidarebearbetning av den karta som upprättades som en sammanfattning av rapporter till Regionalplanekontoret (BERGAB 1985). Dataunderlaget för denna rapport presenteras även i en rapport från Naturgeografiska institutionen i Göteborg (GUNI) som behandlar naturgeografi och fysisk planering.

Undersökningsområdet vid Tullinge begränsas i norr av en väst-östlig linje från Fittja, över Albysjöns norra del till en punkt drygt 1 km norr om Huddinge station, i öster av en nord-sydlig linje från denna punkt, över Kvarnsjön till en punkt 3 km söder om denna sjö, i söder av en öst-västlig linje från den senare punkten, över St Skogssjöns nordspets till terrängen väster om sjön Getaren och i väster av en nord-sydlig linje från den senare terrängen, över Hamra till Fittja (karta I).

Nordvästra delen av området domineras av Albysjön och Tullingesjön. Landskapet öster om dessa båda sjöar präglas av talrika mindre bergplintar, väl avgränsade av sprickdalar. Bergplintarna når maximalt 75 à 80 m ö h, medan dalbottnarna ofta ligger under 25 m ö h. Den största dalgången löper i västnordvästlig riktning från trakten mellan Huddinge och Flemingsberg. Området öster om sjöarna är till stora delar skogbevuxet. Också öppna ytor förekommer dock, främst i det nämnda dalstråket samt kring Västra och Östra Flemingsberg. Omfattande småhusbebyggelse präglar arealen mellan Tullingesjön och Huddinge samt norr om dalstråket. Mer omfattande bebyggelse förekommer i bostadsområdena Östra och Västra Flemingsberg och Tullingeberg samt utmärker Huddinge sjukhus.

Väster om sjöarna förekommer flacka, öppna dalstråk, i vilkas lägsta delar smärre vattendrag leds fram mot Alby- eller Tullingesjön. Några kraftiga, skogbevuxna bergplintar avgränsar de öppna ytorna.

Södra delen av undersökningsområdet präglas till sin huvuddel av en mera småskalig topografi. Längst i söder återkommer dock till viss omfattning "plinttopografin". Större arealer med sankmark förekommer vid Tullingesjöns sydligaste del, i dalen nordost om Ö Flemingsberg, i skogsterrängen öster om flygplatsen, området omedelbart norr om Bysjön, sydostligaste delarna

av undersökningsområdet samt öster och väster om sjön Getaren. Också huvuddelen av södra området är skogklädd. Fria ytor är F 18:s nu nedlagda flygplats och vissa dalstråk. I norr utbreder sig småhusbebyggelsen i Tullinge samt pågår en omfattande grustäkt i Brantbrink.

Undersökningsområdet är beläget i inlandet, men endast ca 20 km från kusten. Årsmedeltemperaturen är mellan +5 och +6°C och årsnederbörden mellan 500 och 600 mm. För Tullinge har framräknats samvariation temperatur - vind (Glaumann & Taesler 1985). Temperaturförhållandena vid olika vindriktningar och vindhastigheter är av betydelse både för byggnaders energiomsättning och för komfortupplevelsen. Sammanfattningsvis kan konstateras att de lägsta temperaturerna förekommer vid vindsvagt väder. Vid nordliga, kraftiga vindar är temperaturerna naturligt nog också låga. Särskilt på vintern förekommer stora temperaturkontraster mellan de olika vindriktningarna.

Glaumann & Taesler (1985) har också visat att vindhastigheten i Tullinge (liksom flerstädes) har en karakteristisk riktningsvariation. Där visas bl a att de starkaste vindarna har riktningar kring nordväst och syd.

Vid flera besök i undersökningsområdet och vid studier av kartor och flygbilder över detta kunde i ett tidigt skede av undersökningen konstateras att förutsättningar för utbildning av påtagliga lokalklimat finns inom området. Sålunda bedömdes sol- och skugglägen kunna förekomma i anslutning till de större bergplintarna i bl a de nordliga och de sydligaste delarna av området.

Mera omfattande kallluftproduktionsområden och kallluftsjöar borde kunna återfinnas bl a i det tidigare nämnda dalstråket nordväst Huddinge och Flemingsberg, i de vida ådalarna väster om sjöarna, på flygplatsområdet, särskilt den södra delen, i området öster om Bysjön samt på fälten väster om flygplatsen. I anslutning till flera av dessa områden torde också utbildas tydliga kallluftflöden.

Fuktiga, dimfrekventa lokalklimat kan särskilt utmärka den låglänta terrängen nordost om Ö Flemingsberg, strandområdena i Tullinge samt lågpartierna norr och öster om Bysjön.

Som svala höjdområden framstår de högsta terrängpartierna inom området, ehuru dessas areal är förhållandevis begränsad.

Genom sitt inlandsläge torde området generellt inte vara särskilt vindutsatt. Vissa mindre områden kan dock tänkas uppvisa vindförstärkningar, t ex vissa sträckor längs Alby- och Tullingesjöarnas östra strand, vissa exponerade delar av Getarens och Kvarnsjöns stränder, delar av flygfältområdet, dalstråket mellan Huddinge och Flemingsberg samt vissa av höjdlägena, främst V Flemingsberg. Det är dock tveksamt om dessa ytor är verkliga starkvindsområden av det slag som urskiljs av t ex Lindqvist et al. (1983).

Ett av bebyggelse påverkat klimat, slutligen, borde kunna utbildas i främst V och Ö Flemingsberg och kring Huddinge sjukhus.

## 2.2 Dataunderlag till exempel

För detaljer beträffande det lokalklimatologiska dataunderlaget till den upprättade kartan hänvisas till de två tidigare nämnda rapporterna (BERGAB 1985 och GUNI under tryckning). I det följande ges endast en mycket kort information om genomförda mätningar.

Efter ingående fältrekognosering i undersökningsområdet och omfattande kart- och flygbildsstudier gjordes en första bedömning av områdets förutsättningar att utbilda lokala klimatvariationer. Det låg i sakens natur att topografi, vegetation och bebyggelse var särskilt betydelsefulla landskapselement för denna bedömning, utifrån vilken sedan klimatmätningarna planerades.

Temperaturmätningarna organiserades dels som bilmätfärder, dels som registreringar i två tillfälligt upprättade, fasta stationer. Härtill kommer de kontinuerliga mätningarna vid F 18, Tullinge.

Bilmätfärderna företogs nattetid vid lämpliga vädersituationer och tjänade främst till dokumentation av kallluftsjöar, kallluftflöden, kallluftfloder, kallluftproduktionsområden, termalbälten och urbanklimat. Lufttemperaturen uppmättes med strålningsskyddad termistor. Vid mätfärderna gjordes dessutom observationer rörande förekomsten av lokal dimma.

Vindens hastighet och riktning registrerades dels vid flygplatsens södra banände, ca 45 m ö h, dels på vattentornet i Tullinge, ca 90 m ö h. Mäthöjden över markytan var 2,5 resp 3 + 8 (vattentornet) meter. Vindvärden hämtades också från den officiella stationen vid Tullinge, 55 m ö h, med mäthöjd 10 meter.

För att förtäta informationen genomfördes vissa kompletterande enkla vindmätningar i ett antal mätprofiler vid mer intressanta lokaler.

## 2.3 Exempel på karta

Resultatet av företagna klimatmätningar i undersökningsområdet och bedömningen av dettas lokalklimatiska förutsättningar har vägts samman till en lokalklimatkarta över området (karta I och II). Grundtanken har härvid varit att kartan skall särskilja lokala områden med klimat (lokalklimat) som påtagligt avviker från vad som är normalt i regionen (makroklimatet, mesoklimatet). Vid framställningen av kartan har väsentligen begagnats den systematik och den metodik som beskrivits i Lindqvist et al. (1983).

### 2.3.1 Sollägen

Med solläge avses ett markområde med på detta eventuellt befintlig vegetation, bebyggelse etc, som på grund av sin lutning får en mängd solstrålning under klara dagar som i genomsnitt för året avsevärt överstiger motsvarande strålmängd vid en horisontell, icke skyddad yta i regionen. Den lutande ytan vänder sig mot riktningar inom sektorn 135° - 225°, d v s SE-S-SW,

med en lutningsgrad av 1:10 eller mer och avskärmas ej inom denna sektor av sluttande mark eller skymmande föremål i riktningar med större lutning i förhållande till horisontalplanet än 1:5. Ytan skall dessutom vara tillräckligt stor för att kunna rymma mer omfattande bebyggelse, t ex några rader av småhus. Den får dock inte vara alltför brant.

Områdets ganska omväxlande topografi medför att en stor mängd ytor spridda över hela området kan betecknas som sollägen. De flesta av dessa är i dag skogklädda, vilket i viss mån ger dem status av att vara "potentiella sollägen". De mest omfattande sollägena förekommer längst i söder, bl a vid sjön Getaren, och i norr, på nordsidan av Grantorpsdalen.

### 2.3.2 Skugglägen

Med skuggläge avses ett markområde med på detta eventuellt befintlig vegetation, bebyggelse etc, som på grund av sin lutning eller genom annat slag av horisontalavskärmning får en mängd solstrålning under klara dagar som i genomsnitt för året avsevärt understiger motsvarande strålningsmängd vid en horisontell, icke skymd yta i regionen. Den sålunda skymda ytan avskärmas inom sektorn 135°- 225°, d v s SE-S-SW, av sluttande mark eller av utanför ytan befintliga skymmande föremål i riktningar med större lutning i förhållande till horisontalplanet än 1:3 inom en sektor av sammanlagt minst 45°. Den "skymda" sektorn är alltså inte nödvändigtvis sammanhängande. Ytan skall dessutom vara tillräckligt stor för att kunna rymma mera omfattande bebyggelse, t ex några rader av småhus.

Skugglägena är på grund av den snävare definitionsavgränsningen färre än sollägena i området. De mest framträdande finns på nordsluttningarna längs huvudvägen genom Tullinge och andra nordsluttningar bl a i söder och i anslutning till höjderna på ömse sidor av Tullinge- och Albysjöarna.

### 2.3.3 Kalluftproduktionsområden

Med kalluftproduktionsområde avses ett större, öppet, horisontellt eller svagt sluttande markområde som är beläget omedelbart ovanför en sluttning och som kan tänkas vara en betydelsefull producent av kalluft. Området kan ha "dräneringsförbindelse" avseende kalluft med sluttningen men också sakna sådan. I förra fallet är det vanligen kombinerat med "kalluftflöde" på anslutande sluttning(ar). Området får ej förväxlas med kalluftsjö. I den senare har kalluften inte samma stora lägesenergi lokalt sett och labila position som i kalluftproduktionsområdet men har å andra sidan vanligen en större mäktighet.

Inom området finns några få typiska kalluftproduktionsområden. Dessa är belägna i områdets västliga och norra delar.

### 2.3.4 Kalluftflöden

Med kalluftflöde avses egentligen i detta sammanhang ett terrängavsnitt, inom vilket kalluft vid utstrålningsbetingelser normalt rinner fram. Den kalluftledande terrängformen skall

vara tillräckligt stor för att kallluftdräneringen skall anta lokalklimatologisk skala. En större dal med långsamt strömmande kallluft representerar dock inte nödvändigtvis ett kallluftflöde utan betecknas snarare kallluftsjö.

Inom undersökningsområdet förekommer måttligt utbildade kallluftflöden, bl a i anslutning till kallluftsjöarna (jfr nedan) vid Björkhult och Himmelsboda-Hästhagen och i Grantorpsdalen.

### 2.3.5 Kallluftsjöar

Med kallluftsjö avses egentligen i detta sammanhang ett terräng-avsnitt, inom vilket kallluft vid utstrålningsbetingelser normalt ansamlas och stagnerar. Området är vanligen låglänt i förhållande till omgivande terräng och möjligheterna för tillrinning av kallluft goda. Kallluft kan dock oftast också bildas i själva området. Det omges ofta, ehuru ej alltid, av långa, öppna sluttningar.

Lindqvist et al. (1983) urskiljer tre styrkeklasser av kallluftsjöar: mycket starkt utbildade kallluftsjöar, starkt utbildade kallluftsjöar och måttligt utbildade kallluftsjöar. Avgränsningen grundas dels på kallluftsjöarnas termiska "intensitet", vilken är temperaturskillnaden mellan kallluftsjö och närbelägen klimatologiskt "neutral" referensyta uppmätt vid ett antal mättilfällen, dels på dess beständighet, vilken bedöms utifrån den terrängform kallluften upptar. (För detaljer jfr Lindqvist et al. 1983.)

Tre lokaler inom undersökningsområdet når status av "starkt utbildade kallluftsjöar", medan övriga kallluftsjöar får betecknas som "måttligt utbildade". De starkt utbildade kallluftsjöarnas intensitet uppgår vid utpräglade utstrålningsbetingelser till 3°-4° C undertemperatur relativt närliggande lokalklimatologiskt "neutral" yta, medan de måttligt utbildade kallluftsjöarnas intensitet är av storleksordningen 1,5°-2,5° C. De till utbredningen största kallluftsjöarna utgör flygplatsen F 18, dalstråken väster och sydost om denna, de flacka dalarna väster om Alby- och Tullingesjöarna samt Grantorpsdalen. Starkt utbildade kallluftsjöar är partier av dalarna väster och sydost om flygfältet och av Grantorpsdalen.

### 2.3.6 Dämpat sjölägesklimat

Med dämpat sjölägesklimat avses i sammanhanget ett område beläget så nära hav eller större sjö att en påtaglig inverkan på områdets lokala temperaturklimat (dämpning, utjämning av detta) kan förväntas förekomma.

Klimattypen bedöms ej finnas i undersökningsområdet, även om en svag termisk effekt av Alby- och Tullingesjöarna på deras strandnära klimat torde kunna förekomma under vissa årstider.

### 2.3.7 Svåla höjdområden

Med svålt höjdområde avses ett område som markant höjer sig över omgivande närbelägen terräng och som är så höglänt att

dess temperaturklimat kan förväntas märkbart avvika från omgivningarnas mera ostörda klimat. Avvikelsen gäller alltså i första hand temperaturen men kan då också framträda indirekt genom skillnader i slag av nederbörd (regn, snö), genom fenologiska skillnader etc.

I kartan har avgränsningen av "svala höjdområden" utförts schablonmässigt på så sätt att terrängen över nivån 75 m ö h särskilt markerats. De lägsta terrängpartierna inom området befinner sig på lägre höjd än 5 m ö h. Detta betyder att ytor på en höjd över havet av 75 m eller mer på grund av sitt höjdläge är i genomsnitt nästan en halv grad eller mer kallare än områdets lägsta terrängavschnitt. Denna temperaturskillnad är med andra ord fullt märkbar, vilket också bekräftades vid de företagna mätningarna.

Svala höjdområden av definierat slag förekommer som mindre arealer spridda över undersökningsområdet. De största ytorna noterades längst i söder och längst i norr.

### 2.3.8 Termalbälten

Med termalbälte avses ett område på sluttning som vid utstrålningsbetingelser har en temperatur, som på standardhöjd överstiger temperaturen över närbelägen (högre liggande) horisontell öppen mark (t ex platå) med minst 1,5°C och som vid sådana betingelser dessutom är varmare än närbelägen öppen mark i övrigt.

Vissa av områdets mera markanta sluttningar belägna i anslutning till kalluftsjöarna har bedömts utgöra termalbälten. I några fall bekräftas förekomsten av termalbältena av företagna mätningar.

### 2.3.9 Värmeöar

Med värmeö avses ett område som på grund av bebyggelsekoncentration har ett varmare klimat än klimatet i omgivningen. Övertemperaturen är särskilt utpräglad under lugna, klara kvällar och nätter.

Lindqvist et al. (1983) skiljer mellan starkt utbildade och måttligt utbildade värmeöar. Den senare typen, den enda förekommande inom undersökningsområdet, har en övertemperatur i förhållande till närbelägen lokalklimatologiskt "neutral" yta som för ett antal mätsituationer är större än 1,5°C men mindre än 4°C. Värmeöar av denna art förekommer i anslutning till den högre bebyggelsen i V och Ö Flemingsberg, Alby och Fittja samt vid Huddinge sjukhus och i centrala Huddinge. Villabebyggelsen i Tullinge och Huddinge m fl områden ger däremot ej tillräckligt stora termiska effekter för att måttligt utbildade värmeöar skall uppkomma.

### 2.3.10 Dimområden

Med dimområde avses ett område som utmärks av ofta förekommande lokal dimma. Denna kan vara strålningsdimma, lokal variant av



advektionsdimma, orografisk dimma eller en kombination av två eller flera dimslag (komplex genes eller frekvent uppträdande av mer än en typ).

Inom undersökningsområdet bedöms lokala dimområden förekomma, vilket delvis styrks av gjorda observationer. I samtliga områden torde strålningsdimma vara det dominerande lokala dimslaget.

De mest utbredda dimområdena är södra delen av flygfältet och de anslutande sankområdena vid Riksten samt dalen sydost och öster därom. Observationer av strålningsdimma gjordes här under vissa av bilmätfärderna. Ett genom observationer dokumenterat dimområde är Grantorpsdalen. De lågt liggande öppna terrängpartierna väster om Alby- och Tullingesjöarna bedöms också vara dimområden, liksom dalen väster om flygfältet, Rödmossen m fl områden.

#### 2.3.11 Starkvindområden

Med starkvindområde avses ett område inom vilket vindhastigheten kraftigt överstiger vindhastigheten inom regionen som helhet. Starkvinden avser vindriktningar med hög frekvens. De mest vindutsatta ytorna inom undersökningsområdet torde vara avsnitt av några av dess mer betydande höjdparter. En viss vindutsatthet bör också prägla flygfältet i Tullinge och de öppna fälten väster om Alby- och Tullingesjöarna liksom, vid bestämda vindriktningar, Grantorpsdalen, Tullinge och Fittja. Företagna vindmätningar ger för några av lägena en uppfattning om deras vindutsatthet.

#### 2.3.12 Svagvindområden

Med svagvindområde avses ett område som på grund av avskärmning eller annat lä har en vindhastighet som kraftigt understiger vindhastigheten inom regionen som helhet. Svagvinden avser vindriktningar med hög frekvens. En skogbevuxen markyta eller en markyta med sammanhängande bebyggelse som enbart på grund av sin vegetation respektive byggnation är undandragen vinden är dock inte ett svagvindområde enligt denna definition.

#### 2.3.13 Områden med omlandsbris

I anslutning till vissa värmeöar kan stundom uppkomma s k omlandsbris, en lokal, med sjöbris analog luftströmning riktad mot värmeön. Omlandsbrisen blir välutbildad endast i anslutning till de större städernas mera betydande värmeöar och uppstår därför ej inom undersökningsområdet.

#### 2.3.14 Områden med lokala vindriktningsanomalier

Inom ett dylikt område bedöms stortopografin kunna mekaniskt påverka vinden så att den vid åtminstone någon riktning avlänkas 30° eller mer. Sådana områden kan vara större dalar, zoner utmed bergssidor m m. Påverkan skall vara förhanden också i inversionsfria situationer.

Även om småskaliga vindriktningsanomalier av den styrka som ovan nämnts kan tänkas förekomma inom undersökningsområdet i anslutning till vissa höjder m m, torde områdena som berörs härav vara alltför små för att förtjäna att redovisas i detta sammanhang.

Som sammanfattning kan sägas att undersökningsområdets lokal-klimatregioner uppvisar en mosaikartad anordning. En sådan torde för övrigt vara typisk för den omväxlande topografi och terräng i övrigt som utmärker denna del av Södermanland. De lokala områdena med klimat som påtagligt avviker från vad som är normalt i trakten är ganska jämnt fördelade i området och erbjuder därför knappast möjlighet till en indelning av detta i naturliga, mera övergripande klimatregioner. Några element i landskapet får dock en viss lokalklimatologisk genomslagskraft. Dessa är flygplatsen i Tullinge med anslutande dalsystem, Grantorpsdalen, Alby- och Tullingesjöarnas västsida samt områdets höjdparter. I de tre förstnämnda miljöerna är betingelserna goda för utbildning av "kallluftens klimattyper" inklusive lokal dimma, men vinden kan också få ett visst spelrum. Höjdområdena, slutligen, utbildar sol- och skugglägen, svala "höjdklimat" och termalbälten och de kan också vara påtagligt vindutsatta.

#### 2.4 Användande av kartinformation

Den översiktliga klimatinformation som ges av en karta i denna skala tillsammans med en kartbeskrivning bör kunna utnyttjas vid planering direkt utan ytterligare kompletterande, mer detaljerade uppgifter. Vid en översiktlig planering vägs denna information in tillsammans med övrigt underlag. I praktiken är det sällan som klimat och lokalklimat blir direkt styrande, men om uppgifter och kunskap finns bör klimatuppgifter i väsentlig grad påverka planeringen. Det är främst lokalisering och anpassning av bebyggelse ur komfortsynpunkt och med hänsyn till bränsleekonomin som diskuterats. På denna planeringsnivå bör även överväganden göras vid lokalisering av exempelvis industrifritidsanläggningar och intensivodlingar.

Generellt bör man undvika att lokalisera bebyggelse i låglänt terräng, där kallluften stagnerar. Dålig luftblandning i denna hindrar luftföroreningarna att lämna bebyggelsens närhet och låg temperatur, hög luftfuktighet och riklig förekomst av dagg och dimma ger vidare en försämrad komfort och ökade uppvärmningskostnader. En tät och hög bebyggelse motverkar visserligen ofta kallluftsjöarnas utbredning, men effekten upphör där bebyggelsen slutar. Villor och radhus påverkar lokalklimatet endast i ringa grad. Lägre bebyggelse bör därför ej lokaliseras till områden där kallluften ofta stagnerar eller drar fram och dimma lätt bildas utan i stället "dras upp" på sluttningarna.

Där kallluften når varmare fuktig luft, t ex nära vatten under vissa årstider, kan särskilt besvärande dimmor bildas. Detta gäller vissa dalmynningar intill sjöar som kan vara mycket olämpliga för bebyggelse.

Uppe på höjderna kan det också vara olämpligt att lokalisera bebyggelse, eftersom vinden där ofta kan vara besvärande. Bergshöjder och skog erbjuder emellertid också ofta effektivt skydd mot starka vindar, i synnerhet för låg bebyggelse. I

omsorgsfullt valt läge med mycket sol smälter snön tidigt bort och marken torkar fort upp.

I större dalar kan blåsigheten vara påtaglig, i det att vinden "kanaliseras" av terrängen. Detta gäller också andra trånga passager och områden intill sidorna av vissa större terränghinder.

Ett visst terrängparti kan mycket väl domineras av mer än en lokalklimattyp. Exempelvis kan en dalgång, i vilken kallluft ofta ansamlas vid klart och lugnt väder på natten, vara mycket vindutsatt då det blåser från vissa riktningar. En nattlig s k varm sluttningszon ovanför en kallluftsjö kan under dagtid vara ett solläge eller ett skuggläge etc. Otaliga kombinationer är här tänkbara. Ibland samverkar effekter som är gynnsamma ur planeringssynpunkt till att ge totalt sett mycket gynnade klimatförhållanden. Ibland samverkar ogynnsamma effekter till att ge totalt sett starkt olämpliga lägen. Ibland är kombinationen mera svårbedömd.

Om energiåtgången vid husuppvärmning bedöms vara en viktig faktor kan i denna skala framställas översiktliga kartor över s k energiindex (Holmer och Linderstad 1985). En mer intensiv klimatplanering kan dock komma ifråga först vid områdes- eller detaljplanering.

För det aktuella området (karta I och II) gjordes bl a följande kommentarer beträffande klimat och översiktlig planering.

Områdets höjdparter är generellt vindutsatta. Avverkning av skog och byggnation i krönlägena kan väntas ytterligare öka blåsigheten och därmed energiåtgången för uppvärmning av byggnaderna och samtidigt minska komforten. Skydd mot västsektorns vindar är särskilt angeläget.

Höjdområdena kan emellertid också erbjuda mycket gynnade lägen. Nedanför krönen kan förekomma relativt vindskyddade ytor. Om dessa därtill utgör sollägen och t o m termalbälten, blir lokalklimatkombinationen särskilt gynnsam. Bebyggelsen bör dock generellt hållas låg och tät i höjdlägena.

Flygfältet i Tullinge är också förhållandevis vindutsatt, vilket bör beaktas vid eventuell byggnation. Effektiva vindskydd i form av vegetationsstråk etc torde dock kunna etableras i området.

Flygfältet liksom angränsande dalsystem utbildar också gärna kallluftstagnationer och strålningsdimma. I de mest utsatta områdena bör ej uppföras småhusbebyggelse, luftförorenande industrier och vissa typer av fritidsanläggningar, t ex campingplatser.

Ovan uttalade rekommendationer om flygfältet och anslutande ytor gäller i viss mån också Grantorpsdalen och de öppna ytorna väster om Alby- och Tullingesjöarna. Terrängens utformning väster om sjöarna möjliggör eventuellt här klimatförbättrande åtgärder i form av bl a kallluftstyrning och förändrad markanvändning inom kallluftproduktionsområdena.

Vissa av undersökningsområdets kallluftproduktionsområden saknar i dag dräneringsförbindelse med lägre terrängavschnitt på grund av spärrande skogsridåer. Vid eventuell exploatering av det lägre liggande området är det angeläget att inte försämra dettas klimat genom oförsiktig avverkning av dessa ridåer. Å andra sidan kan en öppnad dräneringsförbindelse förbättra produktionsområdets klimat, om exploateringen enbart avser detta område.

Kartskalan har medfört att avgränsningen av lokalklimatregionerna har måst göras tämligen schematisk. Kartan är därför mest användbar för planering på översikts- och generalplanenivå. För detaljplaneringen är det nödvändigt med en lokalklimatkarta i större skala (1:10 000 eller 1:4 000). En sådan karta kan visa att det inom ett område, som på översiktsnivå bedömts ur klimatsynpunkt gynnat, kan finnas delområden som är mindre lämpade för bebyggelse eller där klimatförbättrande åtgärder bör vidtagas. Omvänt kan det inom ett område, som på översiktsnivån inte bedömts ha särskilt goda klimategenskaper, finnas delar som kan vara gynnsamma för bebyggelse. Övergripande planeringsmål kan innebära ett utnyttjande också av på översiktsnivån mindre lämpliga områden. I sådana fall kan det vara särskilt viktigt att lokalisera bebyggelsen till de delar av områdena där de negativa effekterna är minst.

### 3 ENKEL KARTA FÖR OMRÅDESPANERING

#### 3.1 Förutsättningar

Den planeringsnivå vid vilken lokalklimatinformation bör ingå som en viktig del av beslutsunderlaget är områdesplanering och då speciellt inför upprättande av markdispositionskartor. Tyvärr måste konstateras att så sällan är fallet. Som tidigare nämnts kan det vara flera orsaker till detta förhållande. Vid de enkäter som genomförts har det framkommit att lokalklimatologisk information och bearbetad klimatstatistik kan vara svår att tillgodogöra sig för planerare och beslutsfattare. En annan vanlig orsak är att förfrågan om lokalklimatologisk undersökning göres så sent att det är omöjligt för konsulten att få fram adekvat efterfrågat material. Ett annat förhållande, som inte skall undanhållas, är att klimatinformation ofta anses vara mindre väsentlig vid planeringsprocessen. Vi anser att enklare information i kartform underlättar hänsynstagande till klimatet vid områdesplanering.

Inför denna pilotstudie undersökte vi i första hand inom vilka av de kommuner, där vi tidigare gjort klimatkarteringar för översiktlig planering, som det pågick områdesplanering inom intressanta avsnitt. Vi genomförde vissa förstudier inom Härryda och Tjörns kommuner men kom fram till att ett just presenterat förslag till markdispositionsplan vid Särö inom Kungsbacka kommun var det lämpligaste undersökningsobjektet. En tidigare studie avseende lokalklimatiska kartor för användning i kommunal översiktlig planering (Lindqvist et al. 1983) visade speciellt på att vindutsattheten inom detta avsnitt kunde utgöra ett problem.

Planområdet vid Särö omfattar 16 km<sup>2</sup> och karakteriseras av kustnära läge med småkuperad terräng. Kusten är flikig med två större uddar (karta III). De skogsklädda bergplintarnas höjd är strax över 50 m och dalarna har ofta en platt botten i direkt kontakt med bergsidorna. De flesta dalstråken har en i huvudsak ost-västlig riktning och är öppna mot havet. Utanför kusten ligger några öar som kan verka vinddämpande.

Med avseende på byggande finns i planen förslag till såväl kompletteringar inom befintliga bebyggelsekoncentrationer som nyexploatering. Det gäller för såväl en- som flerbostadshus. Dessutom finns förslag till arbetsplatsområden samt allmänna och kommersiella serviceområden.

#### 3.2 Enkelt mätprogram

Innan några mätningar genomfördes, gjordes en kartanalys och noggrann fältrekognosering. Detta ledde fram till upprättande av en skissartad bedömningskarta av de lokalklimatvariationer som kunde tänkas förekomma inom området. Med hänsyn till områdets karaktär skedde en koncentration till vissa intressanta parametrar. Havets inflytande på temperaturförhållanden var en sådan. Andra var eventuell utbildning av kallluftsjöar och kallluftflöden. Det bedömdes att en viktig uppgift var bestämning av vindutsatta lägen. Det övervägdes om sol- och skugglägen samt dimområden skulle medtagas, men de ansågs mindre väsentli-

ga. Vad gäller sollägen förekommer knappast bebyggbara sådana i bergplinttopografin.

För att i viss utsträckning söka verifiera bedömda lokalklimat-effekter genomfördes ett enkelt mätprogram. Så långt det befintliga vägnätet medgav, har ytan täckts av ett antal bilmätfärder för temperaturbestämning. Vindmätningar har utförts utefter några profiler. Beträffande principer för mätningars genomförande och analys av data se Lindqvist et al. (1983).

### 3.3 Lokalklimatkarta och områdesplan

Trots att dataunderlaget varit begränsat har det ansetts möjligt att framställa en enkel lokalklimatkarta. Vid framställning av kartan har huvudsakligen använts den systematik och metodik som beskrivits i Lindqvist et al. (1983). Som underlag för kartan har använts en förenklad version av förslaget till områdesplan. Tanken härmed är att det skall vara möjligt att direkt jämföra karterade lokalklimat-effekter med föreslagen markdisposition.

#### 3.3.1 Kalluftflöden

Terrängtypen med branta bergplintar och dalgångar med platt botten gynnar ej uppkomst av mer betydande kalluftflöden. Tydliga kalluftflöden med måttligt inflytande har därför endast markerats i anslutning till en större central dalgång samt mot en nordlig dalgång huvudsakligen belägen utanför planområdet.

#### 3.3.2 Kalluftsjöar

I samband med förundersökningen diskuterades de potentiella möjligheterna för utbildning av mer betydande och intensiva kalluftsjöar inom planområdet. För utbildning av kraftiga kallluftsjöar talar förekomst av flera djupa och breda dalgångar. I motsatt riktning pekar dalgångarnas utformning med branta sidor, vilket ger obetydlig tillrinning av kalluft, och det kustnära och relativt vindutsatta läget.

Resultaten från de genomförda bilmätfärderna visar på endast mycket begränsad utbildning av kalluftsjöar och att dessa endast är av den lägsta klassen av tre enligt tidigare diskuterad parameterbestämning (Lindqvist et al. 1983). Den obetydliga utbildningen av kalluftsjöar var oväntad och visar vikten av att vissa mätningar utförs. Enbart en klimatbedömning hade medfört att mer omfattande och något intensivare kalluftsjöar hade markerats på en lokalklimatkarta.

Kalluftsjöar har markerats inom begränsade delar av de mot kusten öppna större dalstråken och ej närmare kustlinjen än 500 m. Några mindre kalluftsjöar finns i mer skyddade lägen närmare kusten.

### 3.3.3 Dämpat sjölägesklimat

En gränslinje för dämpat sjölägesklimat har lagts in på kartan. Utanför denna linje har havet en påtaglig inverkan på områdets lokala temperaturklimat i form av en utjämnande effekt.

### 3.3.4 Starkvindområden

Det kustnära läget, bergplinttopografin och de öppna dalgångarna mot väster talar för att stora delar av området är förhållandevis vindutsatt. Det genomförda vindmättningsprogrammet är i omfattning närmast för litet för en statistiskt säker slutsats, men det begränsade materialet pekar ändå entydigt på förekomst av såväl starkvindsområden som extrema starkvindsområden enligt tidigare redovisade kriterier (Lindqvist et al. 1983).

Den mycket flikiga kustlinjen gör en exakt avgränsning av starkvindområden och extrema starkvindområden besvärlig. Innanför kustzonen har markeringar gjorts dels i ett par öppna dalgångar, dels på kantområden av några bergplintar.

### 3.4 Användande av kartinformationen

I väsentliga drag gäller även i denna skala vad som tidigare anförts för den mer översiktliga planeringen. Det är intressant att kunna konstatera att det ur lokalklimatologisk synpunkt endast finns marginella förändringar att föreslå i anslutning till förslaget till markdisposition.

#### 4. ENKEL LOKALKLIMATINFORMATION FÖR DETALJPLANERING

##### 4.1 Förutsättningar

Det kunde redan innan detta projekt startade konstateras att det vid översiktlig kommunal planering och områdesplanering finns ett uttalat intresse för lokalklimatinformation i kartform. Vissa avnämare har också framfört intresse för kartor eller enkla kartskisser i samband med detaljplanering, d v s vid framtagande av stads- eller byggplaner. Vi har av flera skäl varit tveksamma härtill. Ofta är det endast någon klimatparameter som är av intresse och den kan då behöva analyseras mer i detalj. Dessutom kan det vara av större intresse att söka bestämma hur olika bebyggelseutformningar kommer att påverka lokalklimatet än att endast på ett enkelt sätt presentera existerande lokalklimat effekter. Trots detta beslutade vi genomföra en mindre studie, närmast för att kunna definiera problemen.

Vid val av studieobjekt eftersträvades att detta skulle vara en mindre plan inom ett relativt enhetligt område. Efter genomgång av några alternativ beslutades att för närmare undersökning välja en liten byggplan för del av Höviksnäs etapp II inom Tjörns kommun. Byggplatser för etapp I fastställdes 1981 och 1982 och detta område var i det närmaste färdigexploaterat (karta IV). När lokalklimatstudien startade fanns för etapp II ett färdigt förslag till byggnadsplan med illustration (karta V).

Området vid Höviksnäs ligger i en flack dalgång som från en nord-sydlig riktning viker av mot ost-väst. Omgivande bergspartier i väst och nord har en höjd av ca 50 m medan avgränsningen mot söder och sydost är en 20-30 m hög kulle. Den tidigare etappen ligger i en sydsluttning.

Byggplanen innehåller enfamiljhus, i en och två våningar i form av friliggande villor och kedjehus, servicehus med servicelägenheter, skola, förskola och mindre område för verksamheter.

##### 4.2 Enkelt mätprogram

Med hänsyn dels till att detta avsnitt ursprungligen ej direkt ingick i det planerade projektet, dels till att avsikten med denna del var att pröva utfallet av framtagning av endast en kartskiss för detaljplanering, genomfördes endast ett mycket enkelt mätprogram omfattande tre vindprofilmätningar med utgångspunkt från en baspunkt utanför området och tre mätvandringar för översiktlig temperaturbestämning. Vindmätningarna genomfördes därför att viss vindutsatthet kunde befaras inom området som ligger ca 1 km från kusten. Resultatet av temperaturmätningarna skulle användas för att verifiera utbildning av befarad kallluftsjö inom den centrala delen och för att söka konstatera om den relativt glesa villabebyggelsen i etapp I gav någon värmeeffekt. Av övriga parametrar bedömdes det endast vara intressant att undersöka eventuellt solläge inom etapp I. Mätprogrammen omfattade mätningar såväl inom det redan exploaterade området som i planområdet.



### 4.3 Kartskiss

Underlag för denna kartskiss har varit den ekonomiska kartan (karta IV). Den tidigare i det närmaste färdigexploaterade etappen har lagts in på kartan, liksom det nya planområdet. Eftersom mätunderlaget är litet, är gränser för markerade lokalklimat effekter mindre exakta. Kartskissen får därför närmast ses som en illustration till förekomst av de typer av lokalklimat som bedömts vara intressanta.

#### 4.3.1 Kallluftflöden

Inom området förekommer måttligt utbildade kallluftflöden från omgivande, svagt sluttande öppna ytor mot den centralt belägna sänkan. Den mest betydande kalllufttransporten sker från väster. Eftersom området i dessa delar ligger tämligen väl skyddat utbildas kallluft som transporteras mot lägre delar även vid en måttlig allmän vind. Ett annat kallluftsflöde från söder följer dalgångens lägre delar. Från områdets centrala, låga del sker en viss dränering av kallluft mot öster.

#### 4.3.2 Kallluftsjö

Området är ett typexempel på när det är lätt att förbise att en betydande kallluftansamling kan ske. Vid besök på platsen ger dalgången inget markerat morfologiskt intryck och vid den lokalklimatbedömning som alltid föregår utformning av mätprogram var osäkerheten om eventuell kallluftsförekomst så stor att några stickprovsmätningar av temperatur företogs en kväll vid lugnt och klart väder innan det definitivt fastställdes att denna delstudie skulle genomföras. Det visade sig då att lufttemperaturen centralt i sänkan var ca 5° C lägre än vad som allmänt förekom i omgivningen. De fortsatta mätningarna visade på att de centrala delarna av sänkan uppfyllde kriterierna för kallluftsjö med starkt inflytande (Lindqvist et al. 1983) medan en större del föll inom ramen för kallluftsjö med måttligt inflytande. Som tidigare nämnts är avgränsningarna osäkra.

#### 4.3.3 Solläge och värmeö

Vid den tidigare nämnda enkla mätning som föregick fastställande av mätprogram kunde konstateras en viss övertemperatur (ca 2°C) inom det redan exploaterade området. De fortsatta mätningarna visade också på en högre temperatur än i omgivningarna. Det är inte rimligt att anta att det förekommer en mer än obetydlig värmeöeffekt inom den relativt glesa bebyggelsen. Den förhöjda temperaturen kan även orsakas av utbildning av termalbälte. Vissa delar av ytan inom etapp I har dessutom ett gynnsamt solläge. Det har ansetts motiverats att på kartan göra en sammanfattande markering för relativt gynnsamt temperatur- och strålningsklimat.

#### 4.3.4 Starkvindområde

Vindexponering utgör ett litet problem inom de båda planområdena. Endast i de östra delarna finns mindre ytor som markerats som starkvindområde.

#### 4.4. Hur planerare kan använda informationen

Information om lokalklimat i form av en kartskiss måste användas med stor försiktighet. Om påtalade effekter bedöms vara så viktiga att de påverkar det fortsatta planarbetet, bör först övervägas genomförande av en större klimatundersökning innefattande behandling av större datamängder, dels i form av klimatstatistik, dels genom utökade mätprogram. Lokalklimatkartan verkar då främst som underlag för bedömning huruvida fortsatta utredningar är nödvändiga eller ej.

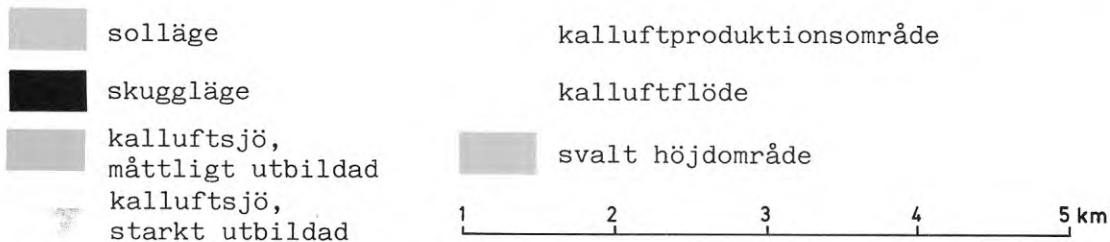
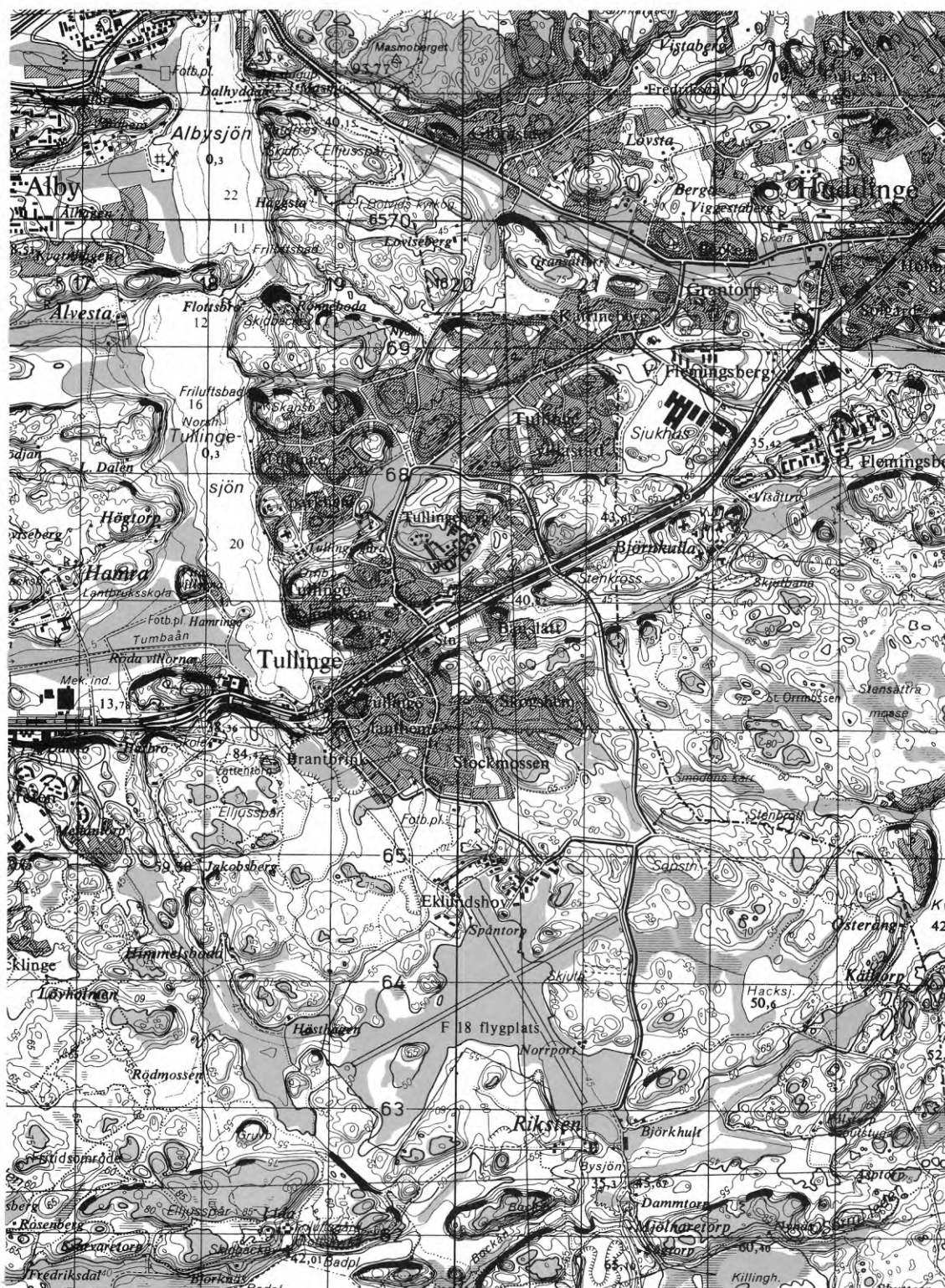
I det här redovisade fallet var planarbetet så långt kommet att det ej under några förhållanden skulle ha blivit aktuellt med någon vidare utredning. Vid samtal med planförfattare och stadsarkitekt påtalades det betänkliga i att utan närmare utredning lägga villabebyggelse och radhus i den markerade starkare kallluftsjön, då erfarenhetsmässigt denna ej kommer att elimineras vid denna typ av exploatering. Då någon genomgripande förändring ej kunde genomföras, diskuterades möjligheterna att modifiera lokalklimatet genom att med hjälp av mer omfattande och tätare vegetationsskärmar än ursprungligen planerats delvis avleda kallluftslöden från de centrala partierna och delvis göra dem mindre intensiva. I den senare antagna byggplanen har detta också kommit till utförande. Dessutom gavs visst vegetationsskydd för starka vindar från ostsektorn. Exemplet visar att det även med enkla medel går att ta hänsyn till lokalklimatet vid detaljplanering.

## 5 AVSLUTNING

Inför den nya plan- och bygglagen har i några avseenden och sammanhang aktualiserats vilken information som krävs för olika planeringsidéer. Lokala klimatvariationer borde vara en sådan faktor, men den kommer sällan med i planeringsprocessen. En orsak härtill är att det visat sig vara svårt att presentera dessa uppgifter på ett meningsfullt och lättillgängligt sätt. Information i form av lokalklimatkartor är ett sätt att öka tillgängligheten. I varje fall kan det i många fall vara ett viktigt första steg. I denna rapport presenteras exempel på sådana kartor för olika planeringsnivåer, men i olika stadier av utveckling. För översiktlig kommunal planering finns en karta framtagen med en metodik som i stort kan anses vara färdigutvecklad. Däremot får exemplen från områdes- och byggnadsplanering ses som en etapp där vidare arbete krävs för att en färdig metodik skall kunna redovisas.

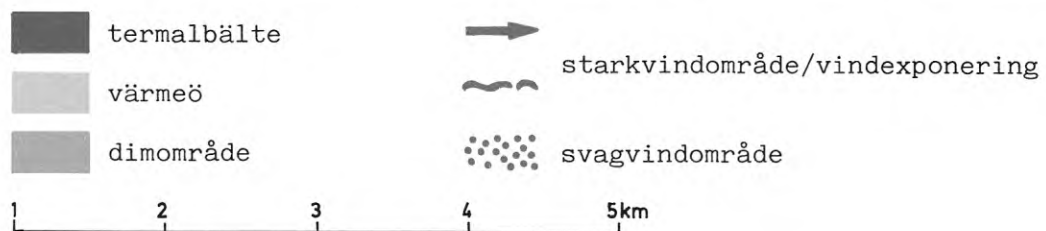
## REFERENSER

- Glaumann, M och Taesler, R, 1985, Klimatstudier inför planering av energisnål bebyggelse i Södertuna, Södertälje. Rapport från Byggeforskningsrådet R12:1985.
- Holmer, B och Linderstad, H, 1985, Energi-index. Lokalklimatets påverkan på energiförbrukningen. Rapport från Byggeforskningsrådet R115:1985.
- Lindqvist, S, Mattsson, J O och Holmer, B, 1983, Lokalklimatiska kartor för användning i kommunal översiktlig planering. En metodstudie. Rapport från Byggeforskningsrådet R38:1983.
- Mattsson, J O och Swantesson, J, 1985, Lokalklimat och geomorfologi i Tullinge- och Flemingsbergsområdet. Stencil Bergab Klimatundersökningar (även som rapport från Göteborgs Universitets Naturgeografiska Institution, under tryckning).
- Taesler, R, 1985, Klimatberoendet i bebyggelsens energibudget. Data och beräkningsmetoder. Rapport från Byggeforskningsrådet R 116:1985.



Lokalklimatkarta I över Tullinge-Flemingsbergsområdet

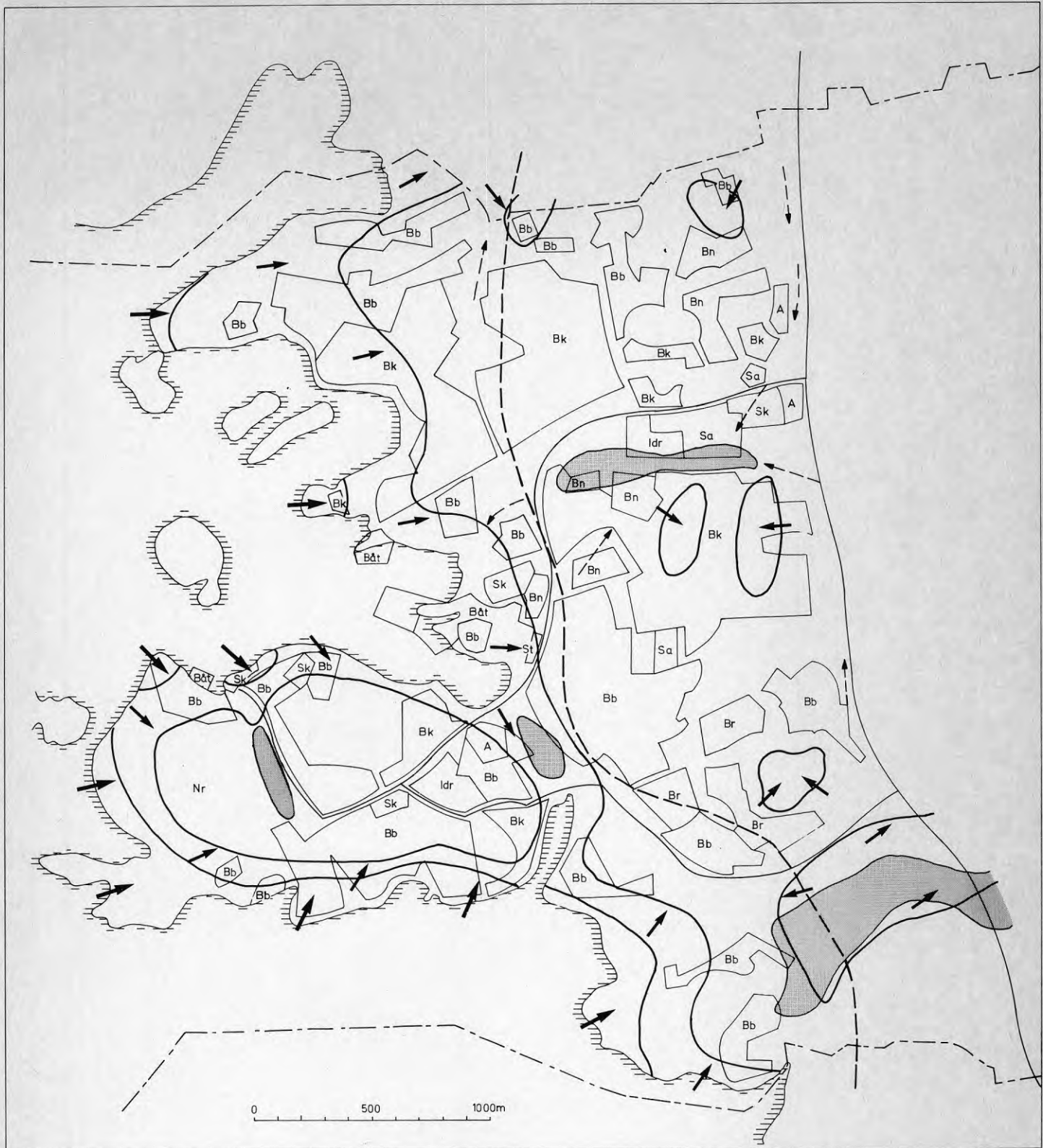







Lokalklimatkarta II över Tullinge-Flemingsbergsområdet



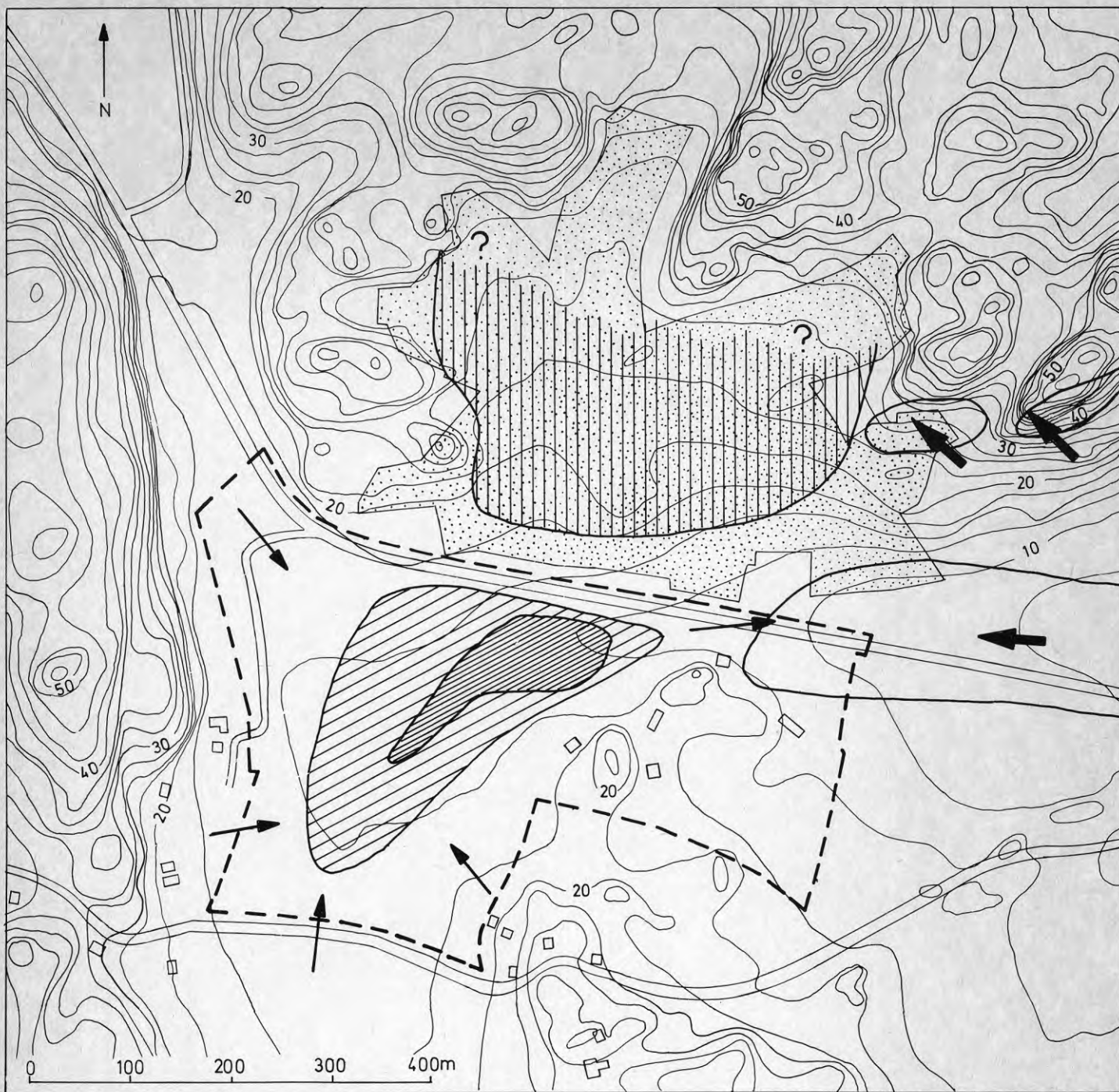




Lokalklimatkarta III med markdispositionsplan över Särö i Kungsbacka kommun. Separat teckenförklaring

<b>Bb</b>	Bostadsområde befintliga enbostadshus	<b>Båt</b>	Område för småbåtshamn
<b>Bk</b>	Bostadsområde komplettering en- flerbostadshus	<b>Nr</b>	Naturvårdsområde naturreservat
<b>Bn</b>	Bostadsområde nyexploatering en-flerbostadshus	---	Gräns för dämpat sjölagesklimat
<b>Br</b>	Bostadsområde reserv nyexploatering		Kallluftsjö, måttligt inflytande
<b>A</b>	Arbetsplatsområde befintligt och föreslaget	→	Kallluftflöde, måttligt inflytande
<b>Sk</b>	Serviceområde kommersiellt		Extremt stark- vindområde
<b>Sa</b>	Serviceområde allmänt		Starkvindområde
<b>ldr</b>	Idrotts område		

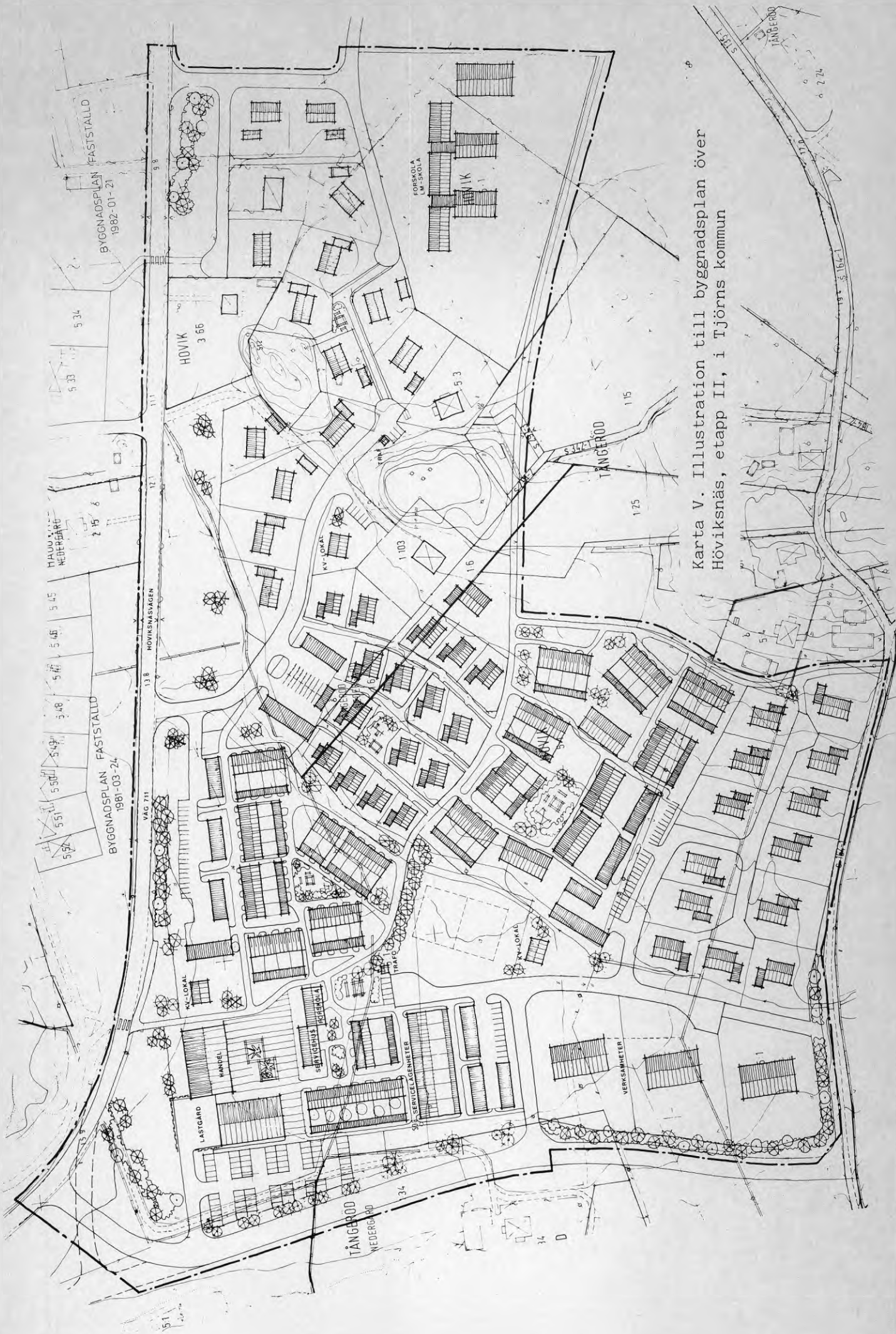
Teckenförklaring till lokalklimatkarta III



- |  |                                    |   |                                  |   |                               |
|--|------------------------------------|---|----------------------------------|---|-------------------------------|
|  | Kalluftsjö,<br>måttligt inflytande |  | Kalluftsjö,<br>starkt inflytande |  | Villa och<br>radhusbebyggelse |
|  | Solläge och<br>liten värmeoeffekt  |  | Kalluftflöde                     |  | Starkvindområde               |

Lokalklimatkarta IV över Höviksnäs i Tjörns kommun.  
 Det nya planområdet (se karta V) har markerats med  
 en streckad linje





Karta V. Illustration till byggnadsplan över Höviksnäs, etapp II, i Tjörns kommun



Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 821777-0  
från Statens råd för byggnadsforskning till BERGAB  
Klimatundersökningar, Göteborg.

R114: 1986

ISBN 91-540-4658-0

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6706114

Abonnemangsgrupp:  
X. Samhällsplanering

Distribution:  
Svensk Byggtjänst, Box 7853  
103 99 Stockholm

Cirka pris: 35 kr exkl moms