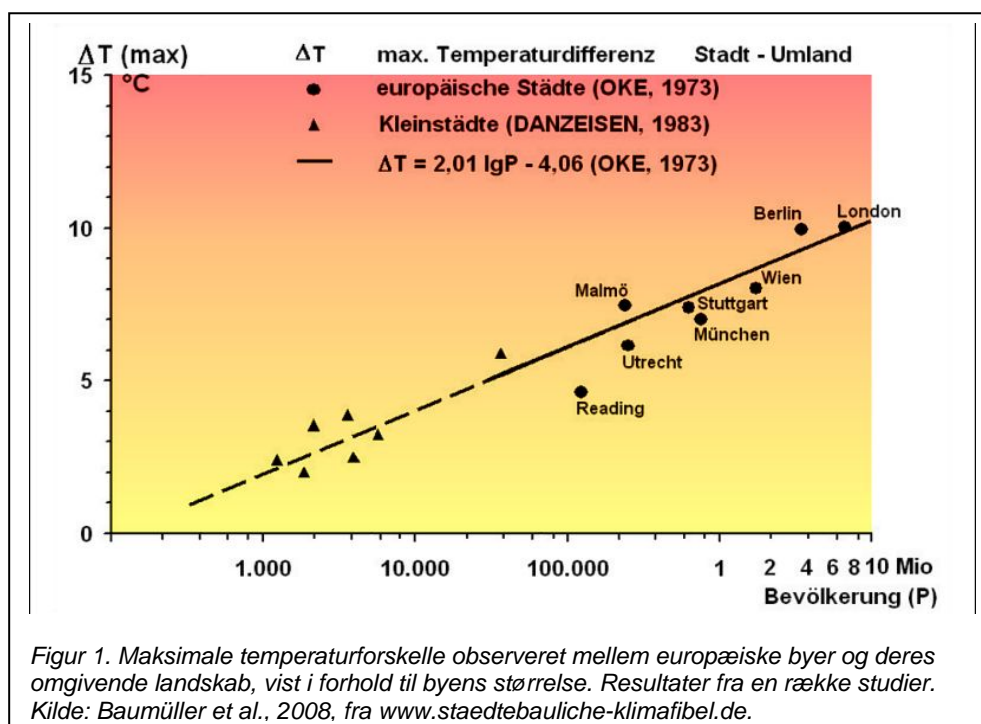


Skov & Landskab ved Københavns Universitet har utgitt dette Videnblad nr. 3.1-71 for sine abonnenter i november 2010. FAGUS har fått tillatelse til å bruke teksten.

Urban Heat Island – Når temperaturen stiger i byen

Av Oliver Bühler, Marina Bergen Jensen og Karen Sejr

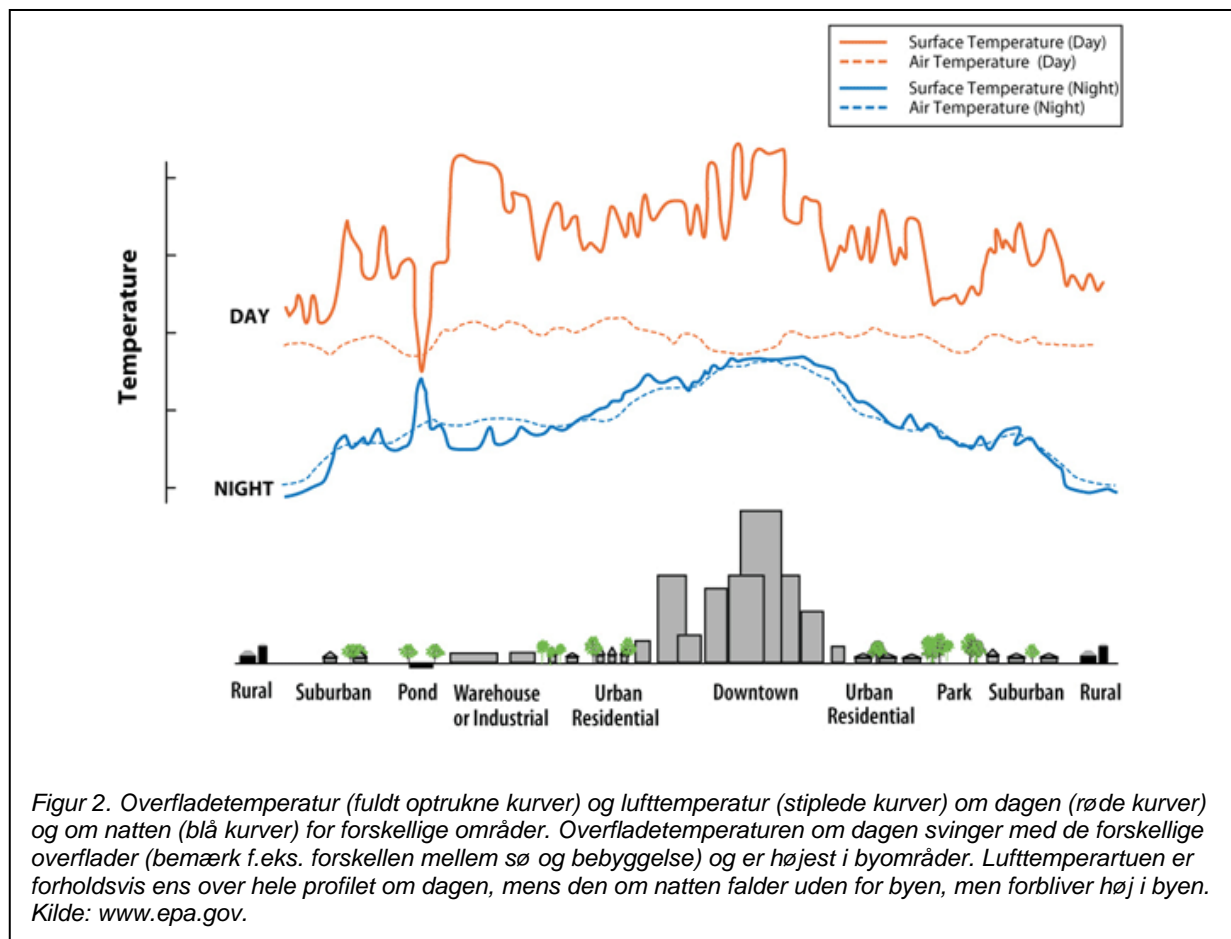
Urban Heat Island beskriver det forhold, at temperaturen i byområder er høyere end temperaturen i tilgrænsende landområder. Årsagen hertil ligger i den urbane arealanvendelse, hvor en mindre andel af arealerne er dekket af vegetasjon, og en større andel består af forseglede arealer.



UHI kan beskrives via lufttemperaturen, der i byen måles i luftlaget i et par meters højde. Denne zone kaldes Urban Canopy Layer. I et tempereret klima, som det danske, er UHI på denne måde påvist med op til 5-8 °C maksimal forskel i lufttemperaturen mellem by og land (figur 1).

Man kan også beskrive UHI ved hjælp af temperaturen af byens overflader, dvs. asfalten, taget, muren og vegetationen. Overfladetemperaturen kan blandt andet

måles via termografisk overflyvning eller fra satellit ved hjælp af remote sensing, mens lufttemperaturen kun kan måles med termometre placeret rundt omkring i byen. Det er derfor lettere at måle byens overfladetemperatur end lufttemperaturen. Lufttemperatur og overfladetemperatur hænger til en vis grad sammen, men overfladetemperaturen varierer langt kraftigere end lufttemperaturen, der



udover varmeafgivelse fra byens masse afhænger af vind og anden turbulens, der kan blande køligere luft ind (figur 2). Sammenhængen er derfor mest direkte under vindstille forhold.

Hvorfor opstår Urban Heat Island?

Fænomenet Urban Heat Island må ses som det samlede resultat af en række energibalancer, som ændres med tiltagende urbanisering af et område.

Det gælder f.eks. fordampning af vand fra planter og overflader (den såkaldte evapotranspiration), som er mindre i byen, da der er færre vegetationsdækkede arealer, og da en stor del af nedbøren fra befæstede overflader ledes ud af byen. Herved reduceres den latente varmestrøm (det vil sige den mængde varme, der

kunne forsvinde ved at vandet fordamper og driver væk) mens den frie, direkte og følbare opvarmning af luften øges – eller med andre ord: Solenergien bruges i mindre grad til at fordampe vand, og i højere grad til at øge temperaturen.

De termiske egenskaber af byens byggematerialer så som asfalt og beton bidrager til opvarmningen, når materialerne om dagen absorberer solstråling og afgiver denne som varmestråling om natten. Da luften i byen – sammenlignet med det åbne land – indeholder mere støv og flere forureningspartikler, som absorberer og tilbagestråler byoverfladernes langbølgede varmeudstråling, slipper en mindre del af varmestrålingen ud af

byen. Byens topografi og relief bidrager også til udvikling af UHI, idet luftstrømmene begrænses, f.eks. kan varmen »fanges« i gadeslugter, og høje bygninger fanger udstrålingen og forhindrer, at den sendes direkte ud i verdensrummet, som det sker under åben himmel.

Byens farve har betydning. Hvide overflader har en høj albedo (se under) og tilbagekaster dermed meget af solens energi, mens mørkere materialer absorberer en større andel og reflekterer mindre. Lyse byer opvarmes derfor mindre end mørke byer. »Menneskeskabt« varme fra afbrænding af energi, f.eks. opvarmning og nedkøling af bygninger, og transport bidrager yderligere til opvarmningen.

Albedo er et udtryk for flaters evne til å reflektere lys, og blir definert som den brøkdel av parallelt innfallende lys som blir spredt diffust.

Fra Store norske leksikon, www.snl.no

Hvilke faktorer er afgørende?

Omfanget af UHI betegnes ofte Urban Heat Island Intensity (UHII), som er et udtryk for temperaturforskellen mellem by og land. Allerede i 1982 opstillede T.R. Oke en række postulater omkring faktorer af betydning for UHI. Selvom det kan være problematisk at generalisere over et så komplekst fænomen, synes følgende at gælde:

- UHI aftager med tiltagende vindhastigheder
- UHI aftager med stigende skydække
- UHI er størst om sommeren
- UHI vokser når byen vokser (udtrykt som areal eller population)
- UHI er størst om natten

UHI-effekten skal ikke forveksles med de forventede klimaforandringer, som rammer både by og land. Men med højere temperaturer og længere tørkeperioder vil de i forvejen varmere byer blive endnu varmere sammenlignet med det åbne land.

Byboernes velbefindende og UHI

Helt basalt bliver det med stigende varme og luftfugtighed tiltagende svært for mennesket at komme af med varme og opretholde en tilpas kropstemperatur. Især den for UHI typisk manglende afkøling om natten har vist sig at være korreleret med en øget dødelighed.

UHI og den grønne infrastruktur

Grønne planter absorberer solstrålingen med deres blade og bruger den opfangede energi til at drive fotosyntese. Samtidig fordampes vand. Det vil sige, at solstrålingen omdannes til latent varme i form af vanddamp eller kemisk energi i planten i stedet for at opvarme beton, asfalt eller andre overflader. Den følbare varme omdannes dermed til latent (eller skjult) varme. Derudover er der skyggevirkningen – især større træer forhindrer, at solstrålingen kan opvarme belægninger og andre overflader under deres kroneprojektion. I overensstemmelse hermed er der efterhånden mange undersøgelser, som viser, at grønne områder vitterlig har en effekt på byklimaet.

Både andelen af grønt i byen og det grønnes fordeling har betydning for vegetationens UHI-dæmpende effekt. Typisk beskrives den samlede effekt af vegetation som en reduktion af årlig gennemsnitstemperatur på 1-2 °C. Træer har generelt vist sig at have den

største effekt på overfladetemperaturen. Dels takket være skyggeeffekten, dels pga. dybtgående rødder, der kan sikre vandfordampning over en lang periode.

En stor del af byens overfladeareal udgøres af tagflader. Disse arealer kan inddrages på forskellig måde. Hvide tagflader vil på grund af en høj albedo reflektere en større del af solens stråling. Tagbeplantning eller grønne tage vil ligesom anden vegetation kunne bruge solenergien til fotosyntese og transpiration af vand. Dermed kan eksempelvis grønne tage også bidrage til at sænke temperaturen. En forudsætning er selvsagt at tagvegetationen er velforsynet med vand.

Der foreligger derudover modellberegninger fra New York, som indikerer, at man med en tagbeplantning på 50 % af tagfladerne kan reducere den gennemsnitlige overfladetemperatur i hele byen med op til 0,8 °C. For Toronto i Canada viser modelleringer, at vegetation på alle tage kan reducere UHI-effekten, udtrykt som lufttemperatur, med 2 °C. I forhold til hvide tage kan grønne tage derudover lagre og bruge nedbør og kan dermed udgøre et delelement i en lokal håndtering af regnvand.

Også i forhold til de prognosticerede klimaforandringer spiller den grønne struktur i byen en vigtig rolle. Således viser et studie fra Manchester, at øger man andelen af grønne områder med 10 %, kan dette kompensere for de forventede temperaturstigninger indtil 2080. Omvendt vil en reduktion af de grønne arealer med 10 % øge temperaturen med 8 °C i bymidten.

Oliver Bühler er adjunkt.

Marina Bergen Jensen er professor.

Karen Sejr er seniorkonsulent.

Alle tre arbejder i afdelingen for Parker og Urbane Landskaber, Skov & Landskab, Københavns Universitet.

Takk til forfatterne og Skov & Landskab som har gitt FAGUS tillatelse til å bruke teksten.

Faglig utviklingssenter for grøntanleggssektoren – FAGUS ble stiftet i 2003.

FAGUS er en paraplyorganisasjon for hele grøntanleggssektoren og et tverrfaglig ressursenter for fagmiljøer, organisasjoner, forskningsmiljøer og myndigheter.

Gjennom samhandling og deling av kunnskap fremmer vi verdien av gode grøntanlegg og deres betydning for helse, trivsel, klima og miljø.