

RAPPORT 2018:10



Boverkets byggregler och klimatanpassning

Boverkets byggregler och klimatanpassning

Titel: Boverkets byggregler och klimatanpassning
Rapportnummer: 2018:10
Utgivare: Boverket, juni, 2018
Upplaga: 1
Tryck: Boverket internt
ISBN tryck: 978-91-7563-542-2
ISBN pdf: 978-91-7563-543-9
Diarienummer: 3.4.1 904/2017

Rapporten kan beställas från Boverket.

Webbplats: www.boverket.se/publikationer
E-post: publikationsservice@boverket.se
Telefon: 0455-35 30 00
Postadress: Boverket, Box 534, 371 23 Karlskrona

Rapporten finns i pdf-format på Boverkets webbplats.
Den kan också tas fram i alternativt format på begäran.

Förord

Denna rapport analyserar behovet av ändringar i Boverkets bygg- och konstruktionsregler, BBR och EKS, utifrån påverkan av eventuella kommande klimatförändringar. Rapporten kan användas som underlag i den externa översynen av Boverkets byggregler som pågår till december 2019.

Rapporten är framtagen av Björn Mattsson, Bertil Jönsson, Olle Åberg och Madeleine Hjortsberg.

Karlskrona juni 2018

Ingrid Hensell Norling
enhetschef

Innehåll

Sammanfattning	5
Boverkets tidigare arbeten om klimatanpassning av byggnader	7
Regeringsuppdrag.....	7
Publikationer.....	7
Boverkets bygg- och konstruktionsregler	9
Tekniska egenskaper där hänsyn till klimatet måste tas vid projektering.....	10
Regler om ändring av byggnader	11
Behov av att ändra byggreglerna.....	13
6:2 Luft	13
6:4 Termiskt klimat	14
6:5 Fukt	15
6:6 Vatten och avlopp	16
9 Energihushållning.....	17
Boverkets konstruktionsregler, EKS.....	17
Bilaga 1 Utredningar och publikationer om klimatförändring	19
Uppdrag och utredningar	19
Publikationer om klimatanpassning av byggnader.....	19
Webbsidor om klimatanpassning av byggnader	19
Bilaga 2 Klimatscenarier	21

Sammanfattning

Byggreglerna och de tekniska egenskaper som påverkas av olika klimatparametrar, exempelvis nederbörd, relativ luftfuktighet, temperaur, vindhastighet etc., har översiktligt analyserats i denna rapport. För vissa tekniska egenskaper har klimatet betydelse. Det gäller främst inom avsnitten Bärförmåga, stadga och beständighet samt Skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljön. Även för avsnitten Energihushållning och värmeisolering och Hushållning med vatten och avfall har klimatet betydelse vid verifieringen av att kraven uppfylls.

Slutsatsen av genomlysningen är att föreskrifter som är utformade som funktionskrav inte direkt påverkas av klimatförändringar. Däremot kan det behövas regler som anger vilka klimatdata som ska användas för att verifiera att funktionskraven uppfylls. Regler om sådana data saknas för vissa tekniska egenskaper, till exempel fukt och innemiljö. Klimatdata mot vilka reglerna ska verifieras kan därför behöva tas fram och befintliga och nya data behöver uppdateras med över tid om klimatet förändras.

Rapporten innehåller följande:

- en översiktlig genomgång av plan- och bygglagen, PBL¹, plan- och byggförordningen, PBF² samt BBR och EKS för att undersöka om dessa regelverk är anpassade till eventuella framtida klimatförändringar.
- en genomgång av de tekniska egenskaper i BBR och EKS som kan påverkas av klimatet och om dessa regler behöver revideras.
- en behovsanalys av vilken klimatdata som kan behövas för att verifiera de tekniska egenskapskrav som kan komma att påverkas av ett förändrat klimat.

¹ SFS 2010:900

² SFS 2011:338

I Boverkets rapport Miljö- och klimatanpassade byggregler³ finns följande förslag till fortsatt arbete som rör klimatanpassning av byggreglerna:

- Att Boverket undersöker byggreglerna för att se om de hanterar problem relaterade till kommande klimatförändringar på ett tillräckligt sätt så att skador på byggnaden inte påverkar människors hälsa och säkerhet negativt.
- Att Boverket undersöker om klimatscenarier bör användas som underlag för att fastställa kravnivåer i byggreglerna.
- Att Boverket utreder om det finns tillräckligt stöd i PBL och PBF för att i byggreglerna hantera framtida klimatförändringar.

³ Boverkets rapport 2016:14

Boverkets tidigare arbeten om klimatanpassning av byggnader

Regeringsuppdrag

Boverket har genomfört två regeringsuppdrag om klimatanpassning där byggnader och klimatanpassning analyseras:

- Uppdrag i regleringsbrevet för 2008 om klimatanpassning i planering och byggande, se rapport *Bygg för morgondagens klimat*⁴.
- Uppdrag i regleringsbrevet för 2010 om att utföra en fördjupad analys av hur tillämpningen av systemet för planering och byggande i kommunerna kan främja klimatanpassningen, se rapport *Klimatanpassning i planering och byggande*⁵.

Publikationer

Byggnader i ett förändrat klimat⁶

Denna rapport utarbetades av Boverket för Klimat- och Sårbarhetsutredningen. I utredningen ingick att undersöka påverkan på byggnader på grund av klimatförändringar vid eventuell förändrad lufttemperatur, nederbörd och vindar med undantag från ras, skred och översvämningar och vatteninträngningar på grund av ev. ökade dagvattenmängder. Dessa undantag behandlades av andra arbetsgrupper inom Klimat- och sårbarhetsutredningen och redovisades i andra rapporter.

Bygg för morgondagens klimat⁷

Skriften ger exempel på metoder för hur planering och byggande kan anpassas till ett föränderligt klimat. Detta för att förebygga, undvika och minimera negativa effekter av klimatförändringarna. I skriften finns exempel på hur kommuner hanterat översvämning på översiktsplanenivå.

Bygg klimatsäkert – anpassning av planering och byggande – kortskrift⁸

Är din kommun redo att möta klimatförändringarna? Planering och byggande kan anpassas för att minska klimatförändringarnas negativa effekter.

⁴ Boverket (2008). *Bygg för morgondagens klimat*.

⁵ Boverket (2010) *Klimatanpassning i planering och byggande*.

⁶ Boverket (2007). *Byggnader i ett förändrat klimat*.

⁷ Boverket (2008). *Bygg för morgondagens klimat*.

⁸ Boverket (2018) *Bygg klimatsäkert – anpassning av planering och byggande – kortskrift*.

ter, som till exempel översvämningar, ras, skred och erosion. Boverket har analyserat hur plan- och bygglagstiftningen, PBL, kan användas i arbetet. Broschyren "Bygg klimatsäkert" kan vara ett stöd och en vägvisare för till exempel fastighetsägare, byggherrar, tjänstemän och beslutsfattare inom kommun och stat.

Klimatanpassning i planering och byggande⁹

Boverket konstaterar bland annat i rapporten "Klimatanpassning i planering och byggande" att det saknas mål och en övergripande strategi för klimatanpassning på nationell nivå.

Konsekvenser av klimatförändringen, exempelvis att havet stiger, omfattar alltid flera kommuner och vanligtvis hela landsändar. För att hantera konsekvenserna är det en fördel om det finns gemensamma planeringshorisonter som grund för det fortsatta arbetet på regional och lokal nivå. Boverket anser att som stöd för nationellt och regionalt klimatanpassningsarbete bör en nationell strategi för klimatanpassning tas fram.

Rapporten innehåller bland annat en fördjupad analys om hur systemet tillämpas och praktiska metoder och exempel på åtgärder som kan minska negativa konsekvenser av klimatförändringar.

Miljö- och klimatanpassade byggregler¹⁰

I denna förstudie analyseras:

- bygg- och fastighetssektorns miljöpåverkan ur ett livscykelperspektiv
- ekosystemtjänster
- klimatanpassning.

Analysen utvärderar om administrativa eller andra styrmedel behövs för att på ett rimligt sätt miljö- och klimatanpassa byggsektorn. Samtidigt som ytterligare 700 000 bostäder behövs i Sverige och en hållbar livsmiljö för nuvarande och kommande generationer skapas.

⁹ Boverket (2010) Klimatanpassning i planering och byggande

¹⁰ Boverket (2016) Miljö- och klimatanpassade byggregler. Rapport 2016:14.

Boverkets bygg- och konstruktionsregler

I Boverkets byggregler¹¹, BBR, och Boverkets konstruktionsregler¹², EKS, ställs krav på tekniska egenskaper för byggnader¹³ och för byggnader och andra anläggningar¹⁴.

Kraven är främst formulerade som funktionskrav och gäller den färdiga byggnaden. En viss funktion eller teknisk egenskap, till exempel fuktsäkerhet, ska uppnås. I allmänna råd anges vilka metoder som bör användas för fuktsäkerhetskraven att kunna förväntas bli uppfyllda. Däremot anges inte några tekniska lösningar eftersom det är upp till byggherren att utforma dem. För utformningen av ett antal tekniska egenskaper har klimattet större eller mindre betydelse. De klimatparametrar som hänsyn kan behöva tas till när tekniska egenskaper projekteras är:

- maximal lufttemperatur
- minimal lufttemperatur
- lufttemperaturens variation över året
- maximal nederbörd per tidsenhet
- maximal snölast för en viss återkomsttid¹⁵
- maximal vindhastighet för en viss tidsperiod
- solinstrålning och molnighet
- nattutstrålning
- relativ luftfuktighet (en funktion av temperatur och ånghalt)
- absolut ånghalt
- nederbördsmängder

¹¹ BFS 2011:6

¹² BFS 2011:10

¹³ Reglerna om skydd mot olyckor på tomter i avsnitt 8:9 BBR gäller också för vissa uppräknade andra anläggningar än byggnader.

¹⁴ För närmare om tillämpningsområdet se PBL kunskapsbanken/ När EKS ska tillämpas.

¹⁵ För klimatlasten på bärande konstruktioner används den last som i genomsnitt återkommer en gång per 50 år.

- vindhastighet och vindriktning
- vattenstånd i hav, sjöar och vattendrag
- grundvattennivåer

Tekniska egenskaper där hänsyn till klimatet måste tas vid projektering

För att bedöma om de tekniska egenskapskraven kan komma att bli uppfyllda i den färdiga byggnaden är det i vissa fall nödvändigt att ta hänsyn till klimatet på den plats där byggnaden ska uppföras. I vissa fall krävs mer eller mindre avancerade beräkningar eller provningar. I andra fall kan det handla om att välja lämpliga beprövade lösningar. För att göra sådana bedömningar måste det göras en projektering som visar att funktionskraven kan förväntas bli uppfyllda.

I BBR och EKS föreskrivs att när beräkningar används i projekteringen ska de baseras på modeller som i rimlig utsträckning beskriver byggnadsdelens egenskaper vid aktuell påverkan eller avsedd användning. Beräkningar ska göras med ingångsparametrar som beskriver den påverkan byggnadsdelen eller systemet i drift kan förväntas bli utsatt för och med antaganden om de materialegenskaper som byggnadsdelen förväntas ha under den avsedda brukstiden.

6:2 Luft

I avsnitt 6:2 i BBR ställs krav på att byggnader ska utformas så att de kan ge förutsättningar för en god luftkvalitet. Föroreningar ska föras bort från byggnaden och frisk luft, uteluft, ska föras in i byggnaden. För att göra det på ett effektivt sätt måste bland annat hänsyn tas till **lufttemperatur** och **luftfuktighet**.

6:4 Termiskt klimat

I avsnitt 6:4 i BBR ställs krav på att byggnader ska utformas så att de kan ge förutsättningar för ett gott termiskt klimat. Det betyder att det ska vara möjligt att hålla en god termisk komfort oavsett utomhusklimatet. Förutsättningar för god termisk komfort med avseende på klimatet är bland annat **temperaturen hos utomhusluften**. I byggnader med kyla är även **ånghalten i utomhusluften** en viktig faktor. Även solinstrålning måste beaktas.

6:5 Fukt

I avsnitt 6:5 i BBR ställs krav på att byggnader ska utformas så att fukt inte orsakar skador, lukt eller mikrobiell tillväxt som kan påverka hygien

eller hälsa. För att säkerställa detta krav kan hänsyn behöva tas till **lufttemperatur, ånghalt, (relativ luftfuktighet), solinstrålning, nattutstrålning, vindhastighet och vindriktning, samt nederbörd och vattenstånd.**

6:6 Vatten och avlopp

I avsnitt 6:6 i BBR ställs krav på vatten och avlopp. Vid dimensionering av system för avvattnings av byggnaders yttertak och gårdsbjälklag är både regnintensiteter och nederbördsmängder parametrar som hänsyn måste tas till.

9 Energihushållning

I avsnitt 9 i BBR ställs krav på att byggnader ska vara utformade så att energianvändningen begränsas genom låga värmeförluster, lågt kylbehov, effektiv värme- och kylanvändning och effektiv elanvändning. När detta görs behöver bland annat hänsyn tas till **lufttemperatur, luftfuktighet, solinstrålning och vindförhållanden.**

Boverkets konstruktionsregler, EKS

I EKS ställs krav på byggnadsverks bärförmåga, stadga och beständighet. Klimatfaktorer som ska beaktas är **snölast, vindlast, lufttemperatur och relativ luftfuktighet.**

Regler om ändring av byggnader

I BBR och EKS ställs inte retroaktiva krav på byggnaders tekniska egenskaper. Vad som gäller för befintliga byggnader är att de, med normalt underhåll, ska uppfylla de krav på tekniska egenskaper som gällde när de uppfördes. När en byggnad ändras ställs däremot i princip samma krav som vid nybyggnad. Dock får avsteg göras från nybyggnadskrav beroende på byggnadens förutsättningar och ändringens omfattning.

När det gäller klimatförändringar, och då framförallt effekten på havsvattennivån och vattennivån i sjöar och vattendrag, är det den nu befintliga bebyggelsen kommer att påverkas i störst utsträckning. Detta är dock en planfråga och inget som regleras i BBR eller i EKS. Om krav på åtgärder skulle behöva ställas på den befintliga bebyggelsen för att förhindra att byggnader översvämmas eller på annat sätt påverkas av stigande vattennivåer, exempelvis genom att en ökad risk för ras och skred uppkommer, behöver det särskilt utredas. Om retroaktiva krav behöver ställas är i så fall plan- och bygglagen ett lämpligt styrmedel eller lämpar sig andra lagar bättre, exempelvis miljöbalken (1998:808)?

Förslag i Klimatanpassningsutredningen

I Klimatanpassningsutredningen *Vem har ansvaret?*¹⁶ föreslås att lagen om allmänna vattentjänster (2016:412), LAV, ändras genom införande av paragrafen 21a §; *En fastighetsägare ska ta hand om eller fördröja viss del dagvatten på fastigheten om det ger väsentliga fördelar för ordnandet av vattentjänsten avlopp.*

Denna föreslagna paragraf kan troligen ge huvudmannen en möjlighet att för befintliga byggnader kräva åtgärder för att minska dagvattenflödet till huvudmannens dagvattenledningar eller där sådana inte finns till kombinerad ledning. Fastighetsägaren skulle i så fall behöva anordna antingen infiltration eller fördröjning av dagvatten. En sådan anläggning får då inte påverka grannarnas hygien och hälsa enligt krav i 3 kap. 9 § i plan- och byggförordningen..

¹⁶ Vem har ansvaret? SOU 2017:42

Behov av att ändra byggreglerna

Klimatet kan med stor sannolikhet komma att förändras. Sverige kommer att få mildare vintrar och varmare somrar. Dessutom kan årsnederbörden och antalet dagar med kraftig nederbörd komma att öka i vissa delar av landet. Även antalet dagar med hög relativ luftfuktighet och höga temperaturer kan förväntas öka. Kan då dessa och andra förändringar av klimatet föranleda att Boverket behöver ändra sina bygg- och konstruktionsregler? Nedan görs en genomgång av Boverkets byggregler utifrån behovet av att ändra de regler som beskrivs i avsnittet *Genomgång av Boverkets byggregler och konstruktionsregler utifrån klimatanpassning*.

6:2 Luft

När utomhusluft tas in i en byggnad via ett kanalsystem och tillförs ett rum har temperaturen på tilluften stor betydelse för ventilationens effektivitet. I ett varmare klimat kan det vara nödvändigt att kyla luften oftare och under längre perioder för att erhålla avsedd ventilationseffektivitet. I bostadshus finns oftast inte kyla installerad. I dagsläget är kyla och tilluftens temperatur främst en fråga för kommersiella lokaler av olika slag, till exempel kontor, samlingslokaler, butiker och så vidare. Tilluftsdon är oftast av typen för omblandande ventilation. Donen ska vara utformade så att de kan tillföra dragfri undertempererad luft. Förutsättningar för att kyla tilluften är bland annat uteluftens temperatur och ånghalt.

Vanligtvis dimensioneras en ventilationsanläggning utifrån dimensionerande temperaturer. Den ska klara både driftfall med hög och med låg utomhustemperatur. Om ventilationsluften även används till att helt eller delvis värma och kyla byggnaden måste behovet av värme- och kylkapacitet beräknas. För att begränsa storleken på kylaggregat kan en byggherre/brukare välja att tillåta att inomhustemperaturen överstiger en viss nivå under ett antal timmar per år. Om klimatet blir varmare och ånghalten i utomhusluften samtidigt ökar kan det bli nödvändigt att låta installera kylaggregat med större kyleffekt jämfört med i dag.

Slutsats

I Boverkets byggregler ställs inga krav på en viss dimensionerande temperatur eller ånghalt hos utomhusluften när en ventilationsanläggning dimensioneras. Av den anledningen behöver inte BBR:s regler om luftkvalitet ändras på grund av ett ändrat klimat. Boverket ser i dagsläget inget behov av att föreskriva om vilka klimatdata som ska användas. Hitintills har branschen hanterat den uppgiften på egen hand. Det finns heller ingen

anledning att tro att ett förändrat klimat skulle medföra ett behov av att från samhällets sida föreskriva för vilka lufttemperaturer och luftfuktigheter ventilationssystem ska dimensioneras för.

6:4 Termiskt klimat

När en byggnad ska utformas så att den ger goda förutsättningar för ett gott termiska klimatet inomhus är utomhustemperatur och luftfuktighet i uteluften viktiga faktorer. Även vindhastigheten kan påverka det termiska klimatet. I BBR ställs krav på att en byggnad ska utformas så att den riktade operativa temperaturen ska kunna vara 18 °C eller högre i bostads- och arbetsrum och 20 °C eller högre i hygienrum samt i vårdlokaler. Dessutom får den riktade operativa temperaturen inte skilja sig mer än 5 °C mellan olika punkter i ett rum.

Vidare anges att yttemperaturen på golvet som lägst får vara 16 °C, i hygienrum lägst 18 °C och i lokaler avsedda för barn lägst 20 °C. Dessutom bör lufthastigheten i ett rum inte överstiga 0,15 m/s under uppvärmningssäsongen och inte överstiga 0,25 m/s under övrig tid på året. Kravet på lufthastighet påverkar främst ventilationsanläggningens utformning.

Dessa krav ska uppfyllas vid dimensionerande vinterutetemperatur (DVUT), det vill säga den lägsta medeltemperaturen i utomhusluften under ett dygn som i genomsnitt återkommer 30 gånger under en 30-årsperiod. För termiskt tröga byggnader, exempelvis stenhus, kan medeltemperaturer för två eller fler dygn användas vid dimensioneringen.

I ett varmare klimat kommer det att bli lättare att uppfylla komfortkraven på en lägsta temperatur. När det gäller luftflöden vintertid kommer det att bli lättare att uppfylla kravet i byggnader där ventilationen även används till att värma rummen. Detta eftersom ett lägre flöde av tilluften kommer att behövas för att värma rummen. Det finns dock inget skäl att redan nu ändra reglerna om DVUT.

Slutsats

I Boverkets byggregler ställs inga explicita krav på högsta tillåten lufttemperatur. Boverket ser heller inte att det i dagsläget skulle vara aktuellt att ställa sådana krav. Däremot kan varmare somrar och ökad luftfuktighet ändå komma att påverka hur vi bygger eftersom komfortkrav främst ställs av brukarna. I kontor, sjukhus och andra kommersiella lokaler vill verksamhetsutövaren förmodligen begränsa antalet dagar med temperaturer över en viss nivå. Det innebär att större kylkapaciteter kommer att behövas i ett framtida varmare och fuktigare klimat.

6:5 Fukt

När fuktsäkerheten hos klimatskalet projekteras måste hänsyn tas till nederbörd, slagregn, lufttemperatur, luftfuktighet och vindpåverkan. Yttertak och fasader ska se till att vatten från regn och snö inte tränger in i byggnaden och skadar delar av den. Luft- och ångtäta skikt ska se till att vatten i ångfas inte tränger in i klimatskalet eller upp på en kallvind och skadar byggnaden. Dessa skikt ska också se till att luftrörelser inte påverkar ångtransporten negativt.

I Boverkets byggregler ställs inga explicita krav på vilka klimat som ska antas när byggnadens fuktskydd projekteras. I generella termer anges att hänsyn ska tas till osäkerhet i beräkningsmodell, ingångsparametrar eller mätmetoder. Dessutom föreskrivs att fuktillståndet, det vill säga den relativa fuktigheten i material, ska bestämmas utifrån de fuktbelastningar som kan förväntas påverka byggnaden under ogynnsamma förutsättningar.

Vad dessa ogynnsamma förutsättningar är beskrivs inte närmare. För en fasad kan det betyda att den utsätts för ett slagregn och att en viss mängd vatten antas tränga in i ytterväggen. Det kan också vara antaganden om en viss nivå på fuktillskottet i inomhusluften. För att hantera nederbörd och vatten i ångfas väljs dock oftast konstruktiva lösningar som kan hantera dessa laster. Fler dagar med hög intensitet hos nederbörden föranleder inte att reglerna behöver ändras. Redan i dag ska byggnaders fasader och yttertak klara en hög regnintensitet och slagregn. Om det på vissa platser skulle bli mer frekvent har inte direkt betydelse för valet av konstruktiva lösningar.

När det gäller luftfuktighet och fuktillskott inomhus skulle i ett varmare klimat en byggnad med kyla kunna leda till omvänd fukttransport. Vanligtvis är ånghalten högre inomhus jämfört med utomhus eftersom olika aktiviteter inomhus ger ett fuktillskott till inomhusluften. Om luften utomhus är mycket varm och också mycket fuktig kan ånghalten inomhus i ett hus med kyla bli lägre än ånghalten utomhus. Detta är fallet i byggnader med kyla i tropiska klimat. Det är dock inte sannolikt att vi i Sverige kommer att få så stora klimatförändringar att hänsyn till omvänd ångtransport behöver tas.

Slutsats

Av ovanstående skäl finns ingen anledning att ändra något i regler om fukt med hänsyn till eventuella kommande klimatförändringar. Med en högre temperatur i utomhusluften kan problemen i vissa fall till och med komma att minska om den relativa fuktigheten inte ökar.

6:6 Vatten och avlopp

I avsnitt 6:6 *Vatten och avlopp* finns föreskrifter och allmänna råd om projektering och utförande av installationer för tappvarmvatten och tappkallvatten. Tappkallvatten är byggreglernas benämning på dricksvatten. När tappkallvattnet värms upp räknas det inte längre som dricksvatten.

Klimatförändringar innebär inte att reglerna om vatten- och avloppsinstallationer behöver förändras. Om klimatförändringar däremot skulle leda till brist på tappkallvatten skulle det kunna innebära att tappkallvattnet endast får användas som dricksvatten och till matlagning. För andra ändamål skulle då övrigt vatten, som inte är av dricksvattenkvalitet, användas. Övrigt vatten definieras som vatten som inte uppfyller kraven för tappvatten. Det kan användas till uppvärmning, kylning, toalettspolning, tvättmaskiner med mera där på vattnets kvalitet inte nödvändigtvis behöver vara tappvatten.

Ökade regnintensiteter eller ökade regnmängder behöver inte påverka en fastighet eller byggnad så att skador uppstår. Det kan dock uppstå problem om man på fastigheten eller omgivande fastigheter har många ytor som är hårdgjorda. Då måste vatten transporteras bort med risk för översvämmade vägar eller fyllda avloppsvattenledningar. Risk finns då att avloppsvatten tränger upp i källare. Klimatanpassningsutredningen har i sitt betänkande *Vem har ansvaret SOU 2017:42 Förslag till lag om ändring i lagen (2006:412) om allmänna vattentjänster* föreslagit att en ny paragraf införs, 21 a §, av följande lydelse

En fastighetsägare ska ta hand om eller fördröja viss del dagvatten på fastigheten om det ger väsentliga fördelar för ordnandet av vattentjänsten avlopp.

En ändring i lagen om allmänna vattentjänster kan medföra att huvudmannen kräver att en befintlig dagvatteninstallation ändras till att begränsa mängden vatten som får tillföras huvudmannens ledningsnät. Om detta förslag går igenom kan det innebära att byggreglerna behöver förändras antingen på föreskriftsnivå eller via allmänt råd eller vägledning för att uppfylla plan- och byggförordningen 3 kap. 9 § om att det inte får uppstå en oacceptabel risk för användarnas eller grannarnas hygien eller hälsa, särskilt inte som följd av

1. förorening eller förgiftning av vatten eller mark,
2. bristfällig hantering av avloppsvatten, rök eller fast eller flytande avfall.

Slutsats

Föreskrifterna i avsnitt 6:6 är eventuellt i behov av revidering på grund av ett eventuellt framtida förändrat klimat. Det kan även behövas vägledningar för t.ex. återanvändning av regnvatten och gråvatten, översvämning samt omhändertagande av dagvatten.

9 Energihushållning

I Boverkets byggregler ställs krav på byggnaders specifika energianvändning. När byggnadens energiegenskaper projekteras ska det göras med utgångspunkt i det klimat som råder på den ort där byggnaden ska uppföras. Eftersom värmebehovet i byggnader vanligtvis dominerar energianvändningen kommer ett mildare klimat att medföra ett lägre värmebehov. I kommersiella lokaler kan kylbehovet komma att öka.

Byggnaders projekterade energianvändning ska bedömas utifrån ett normalår. Nuvarande normalårsperiod är 1981–2010. Att använda sig av ett framtida normalår baserat på en hypotetisk period är inte lämpligt. En välisolerad byggnad främjar både energihushållning med avseende på värme och kyla. Det är förmodligen viktigare att ordna en god solavskärmning för att undvika övertemperaturer eller ett stort kylbehov sommartid, snarare än att minska nivån på värmeisoleringen.

Slutsats

Ett mildare klimat innebär att behovet av tillförd energi för värme minskar, särskilt i norra Sverige. Samtidigt kommer behovet av kyla att öka, men totalt sett bör energianvändningen för värme och kyla i våra byggnader minska till följd av en högre årsmedeltemperatur. Att redan nu ändra regler för energihushållning på grund av ett eventuellt framtida ändrat klimat är dock inte tillrådligt.

Boverkets konstruktionsregler, EKS

I Boverkets konstruktionsregler, EKS, ställs krav på att dimensionera för snölast, vindlast och temperaturlast¹⁷. Dessa laster avser det värde som i genomsnitt återkommer en gång per 50 år. Eventuella klimatförändringar har liten effekt på sådana extremvärden.

Konstruktionsreglerna bygger dessutom på sannolighetsteoretiska modeller och partialkoefficienter. Den last som en konstruktionsdel ska dimensioneras för ökas med en faktor som tar hänsyn till de osäkerheter som föreligger hos olika parametrar. Endast i mycket sällsynta fall överskrids dessa laster.

¹⁷ Att dimensionera för temperaturlaster gäller endast utomhuskonstruktioner.

Slutsats

De snölaster och andra klimatlaster som byggnader ska dimensioneras för utgörs av extremvärden. Dessa extremvärden bygger på långa tidsserier av mätdata. Allteftersom klimatet förändras kommer nya klimatdata med i modellen. Det finns därför ingen anledning att redan nu göra antaganden om eventuella framtida förändringar av snölaster, vindlaster och temperaturlaster när det gäller krav på bärande konstruktioner.

Bilaga 1 Utredningar och publikationer om klimatiförändring

Klimatanpassning av byggnader är en aktuell fråga som uppmärksammas i utredningar och uppdrag.

Uppdrag och utredningar

- Regeringsuppdrag Upphandlingskriterier för klimatanpassning. Redovisades 2017-11-30. SMHI ska i samråd med Upphandlingsmyndigheten göra en förstudie om möjligheterna till ett systematiskt arbete med klimatanpassning inom ramen för offentlig upphandling.
- Vem har ansvaret? Betänkande från Klimatanpassningsutredningen SOU 2017:42. Handlar bland annat om dagvattenhantering på tomtmark.

Publikationer om klimatanpassning av byggnader

Är din fastighet klimatsäkrad? (befintliga byggnader)

Fastighetsägarna i Stockholm har tagit fram en broschyr¹⁸, *Är din fastighet klimatsäkrad* som handlar om klimatanpassning av befintliga byggnader. Syftet är att uppmärksamma den inverkan som klimatiförändringarna har på fastighetsägarens beslut i vardagen, till exempel för underhåll och vid nya investeringar.

Byggnade för ett framtida ändrat klimat - fokus fuktsäkerhet¹⁹

Syftet med förstudien är att samla och ge exempel på praktiskt tillämpbar kunskap till byggsektorn för att öka byggnaders framtida fuktsäkerhet i samband med nyproduktion av byggnader, men även i samband med ombyggnad av befintlig bebyggelse. Eventuella luckor identifieras där åtgärder eller kunskap saknas.

Webbsidor om klimatanpassning av byggnader

Klimatanpassningsportalen²⁰

Klimatanpassningsportalen är ett stöd för de som arbetar med att anpassa samhället till klimatiförändringar, eller andra intresserade. Portalen är ett

¹⁸ Är din fastighets klimatsäkrad? www.fastighetsagarna.se

¹⁹ Eva Sikander och Kaisa Svennberg. Byggnade för ett förändrat klimat – fokus fuktsäkerhet. SP rapport 2016:86.

²⁰ www.klimatanpassning.se

samarbete mellan 18 myndigheter, och drivs av Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI. Boverket är en av de 18 myndigheterna.

Visadapt (befintliga byggnader)²¹

Det webbaserade och interaktiva verktyget [Vis Adapt](#) syftar till att underlätta för husägare att bedöma eventuella klimatrelaterade risker som kan ha betydelse för deras hem, och ge en överblick över befintliga riktlinjer för hur de kan anpassa sig till klimatförändringar och extrema väderhändelser.

Markavvattning – så leds vatten bort

SMHIs kunskapsmaterial *Markavvattning - så leds vatten bort*²² beskriver hur vatten kan ledas bort från ett område för att göra det mer lämpligt för viss verksamhet.

²¹ www.visadapt.se

²² www.smhi.se/kunskapsbanken/markavvattning-sa-leds-vatten-bort-1.89795

Bilaga 2 Klimatscenarier

I denna bilaga ges en kortfattad beskrivning av SMHIs²³ modeller för klimatförändringar.

Rosby Centre, som är SMHI:s klimatmodelleringsenhet, utvecklar klimatmodeller för bedömningar av framtidens klimat. De senaste modellerna som Rosby använder sig av har ett rutnät bestående av 12 km stora rutor. Med dessa modeller kan de beräkna hur klimatet kan komma att förändras beroende på atmosfärens koldioxidhalt.

SMHI har gjort en informativ film om scenarier och särskilt för nederbörd.²⁴

Beräkningar av framtida klimatförändringar

Den senaste generation klimatmodeller beskriver fyra olika scenarier för framtida koncentrationer av långlivade växthusgaser och andra klimatpåverkande faktorer. Dessa scenarier går under benämningen RCP:er, och kommer från engelskans *representative concentration pathways*.

Syftet med de olika scenarierna är inte att förutse framtidens klimat. I stället är det att visa på klimatutvecklingen beroende på halten växthusgaser i atmosfären. De nya scenarierna visar möjlig framtida utveckling alltifrån en fortsättning av dagens utsläppstrender till en mycket stor begränsning av framtida utsläpp.

Förutsättningar för olika scenarier

De olika scenarierna benämns RPC2,6, RPC4,5, RPC6 respektive RPC8,5 (se diagrammet nedan). Talet i beteckningarna anger att koncentrationen av växthusgaser i atmosfären antas generera en viss ökad värmestrålning mot jordytan. Till exempel betyder RPC4,5 att värmestrålningen antas öka med 4,5W/m² år 2100 jämfört med förindustriell nivå. De olika scenarierna baseras på olika antaganden om mängden utsläpp av koldioxid till atmosfären från mänsklig aktivitet. I det scenario som ger störst värmestrålning, RPC8,5, antas utsläppen öka från dagens dryga 10 miljarder ton/år till nästan 30 miljarder ton/år för år 2100.

²³ SMHI, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut

²⁴ www.youtube.com/watch?v=oRfqB0mC7B8

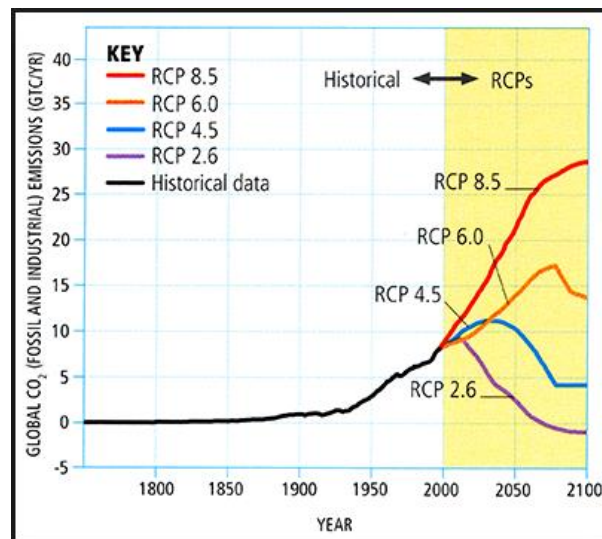


Diagram över olika antaganden, RPC, om framtida strålningsnivåer i förhållande till förindustriell nivå. På Y-axeln visas mängden globala utsläpp av koldioxid i miljarder ton per år.

De olika scenarierna bygger inte bara på olika utsläpp av växthusgaser. Även antaganden om utsläpp av metan, befolkningsutveckling, teknikutveckling, energianvändning etc. ingår i scenarierna.

Användningen av klimatscenerierna

Det finns begränsningar för vad de olika scenarierna kan användas till. På Rossby centres webb anges följande begränsningar för deras användning:

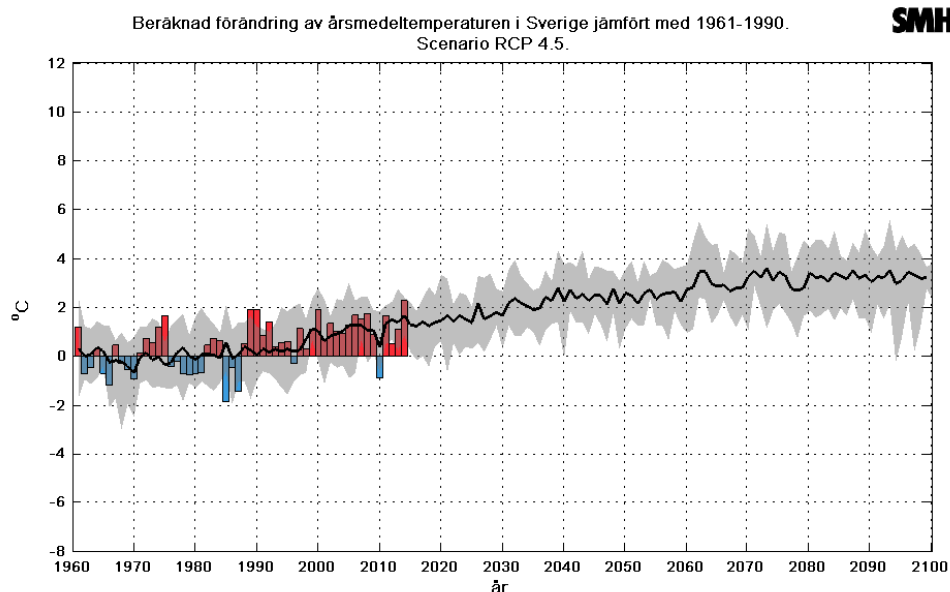
- De representerar rimliga alternativa scenarier för framtiden men är inte förutsägelser eller prognoser för hur framtiden kommer att utvecklas.
- Ingen av dem är tänkt att vara en ”bästa gissning”, den mest sannolika eller mest rimliga framställningen.
- De är inte policyföreskrivande. Det ingår inte någon bedömning rörande hur eftersträvarvärda de olika scenarierna är.
- De socioekonomiska antagandena som kan sammanfalla med RCP:erna kan inte ses som unika. Utan det bör noteras att dessa scenarier bara är ett av många möjliga scenarier som skulle kunna överensstämma med utvecklingsvägen för var och en av RCP:erna.
- De kan inte behandlas som en gemensam uppsättning med överbyggande intern logik. RCP:erna med lägst strålningsdrivning (RCP2,6 och RCP4,5) är till exempel inte utvecklade ur samma ingångsscena-

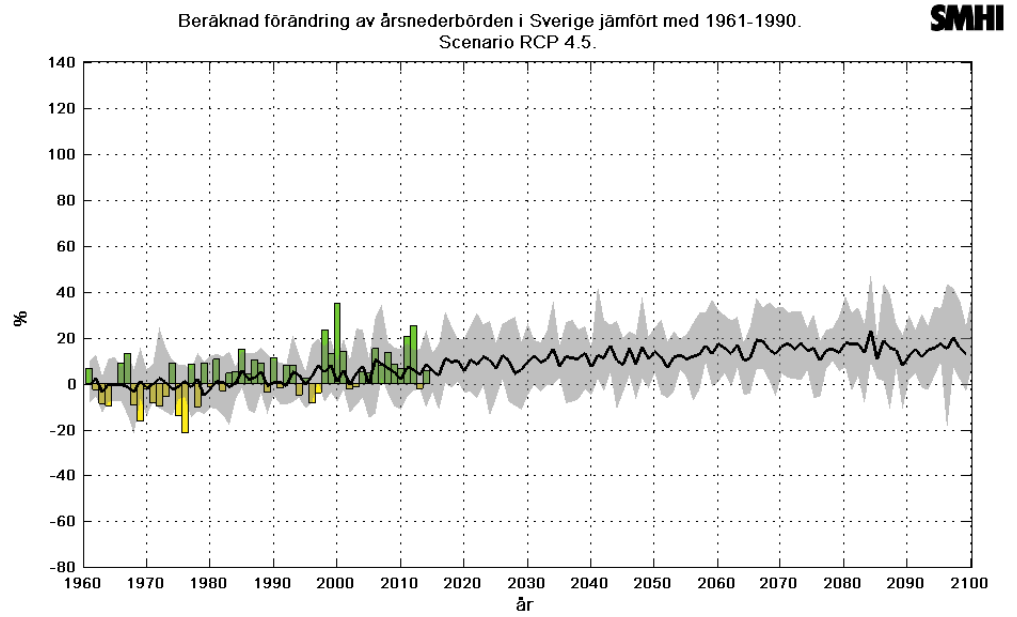
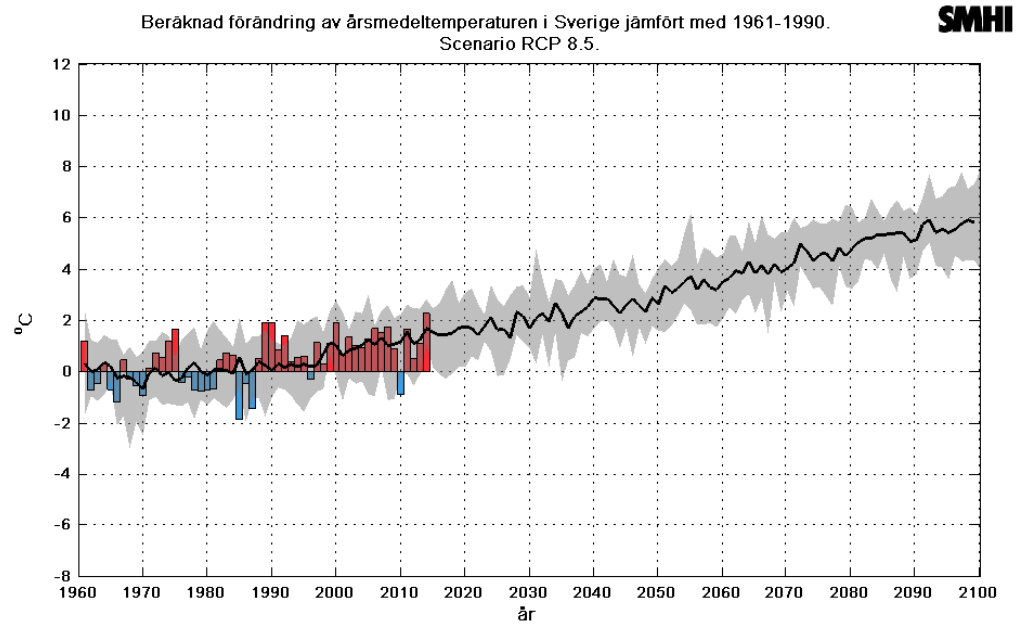
rier som RCP6,0 och RCP8,5. Därför kan inte skillnader mellan de olika RCP:erna tolkas som ett resultat av ett klimatpolitiskt beslut eller en specifik socioekonomisk utveckling.

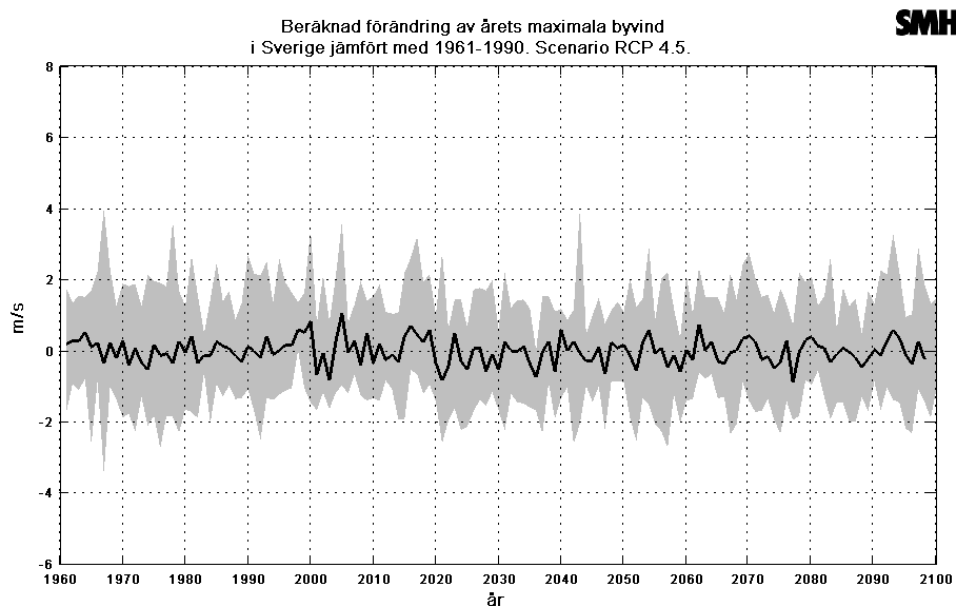
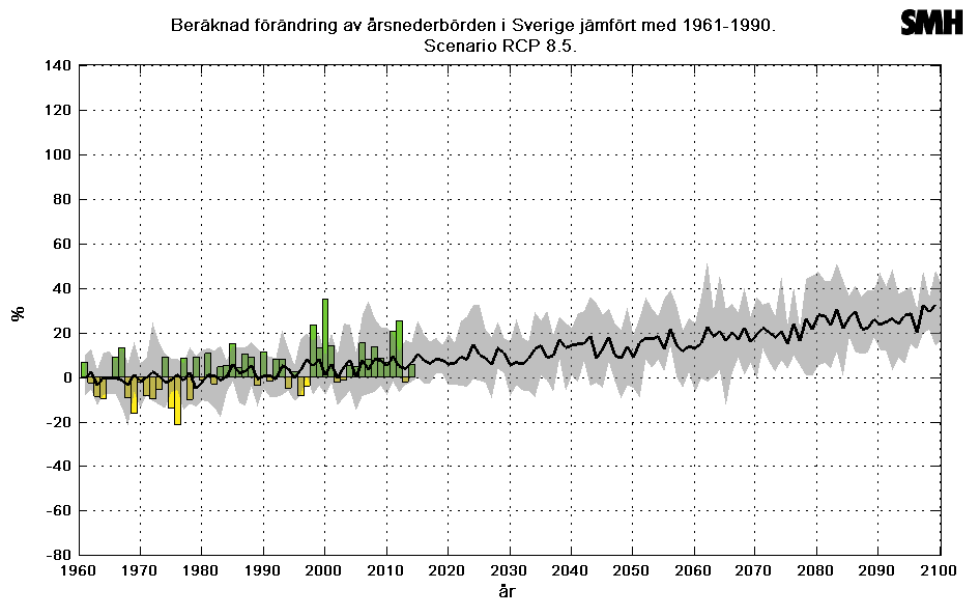
- Särskilda karaktärsdrag kan spela roll vid tolkningen av resultaten från var och en av RCP:erna. Det faktum att alla RCP:er antar en allt strängare kontroll och implementering av luftföreningsbeslut antyder att RCP:erna är olämpliga vid analys av möjliga trender för luftföroreningar där inga eller väldigt små reduktioner i utsläppen av dessa åstadkoms.

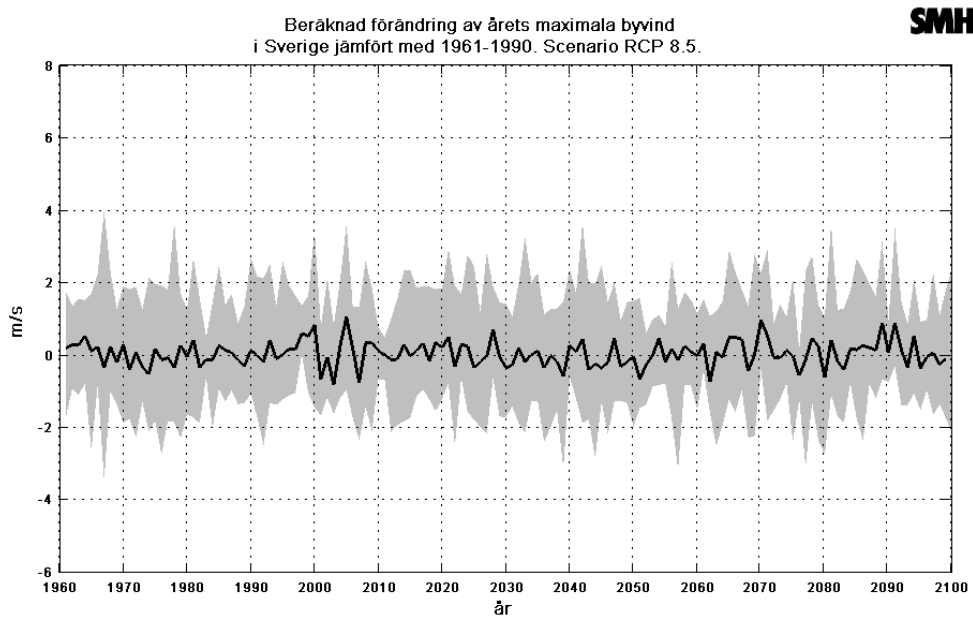
Beräknade klimatiförändringar för olika scenarierna

Beroende på vilket scenario som används i klimatmodellerna kommer påverkan på temperatur, nederbörd, vindhastighet etc. att variera. Modellerna ger inte samma resultat i alla delar av Sverige. På vissa platser kan till exempel nederbörden öka medan den på andra platser minskar enligt beräkningarna. Nedan redovisas några diagram över beräknade genomsnittliga förändringar för Sverige.











Boverket

Myndigheten för samhällsplanering,
byggande och boende

Box 534, 371 23 Karlskrona
Telefon: 0455-35 30 00
Webbplats: www.boverket.se