



LULEÅ KOMMUN

••• Riktlinje



Riktlinjer för klimatanpassning

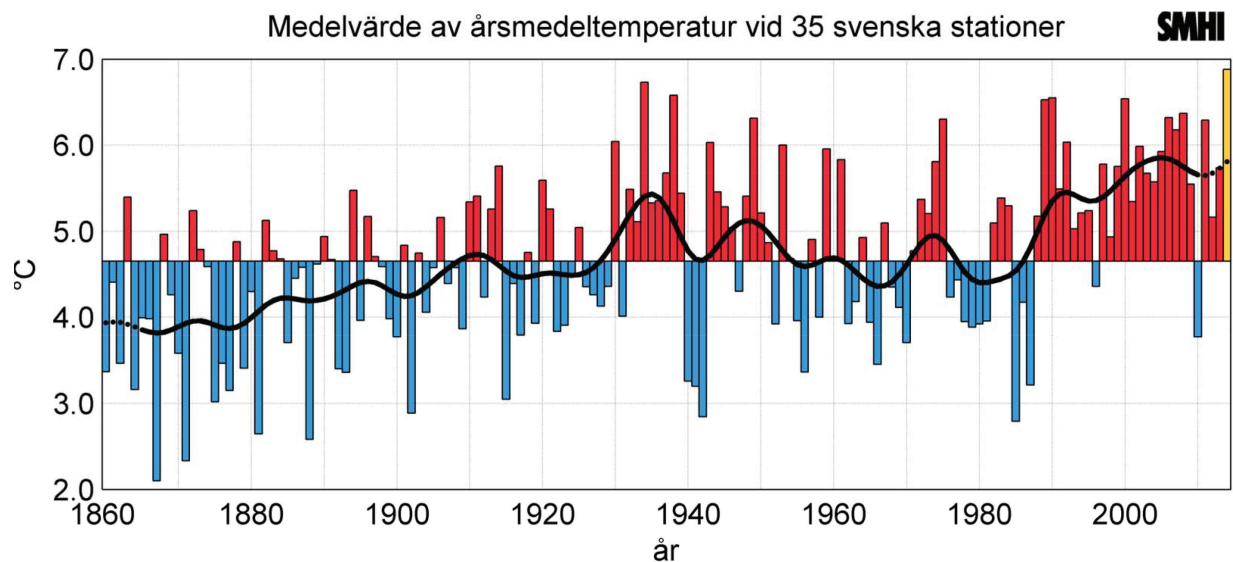
Luleå kommun

**Dokumenttyp:** Riktlinjer  
**Dokumentnamn:** Riktlinjer för klimatanpassning  
**Dokumentansvarig:** Samhällsutvecklingschef  
**Senast reviderad:**  
**Fastställt:** 2015-01-12  
**Beslutinstans:** Kommunstyrelsen  
**Giltighetstid:** Tills vidare  
**Dokument gäller för:** Alla förvaltningar och bolag

# Riktlinjer för klimatanpassning

“Klimatanpassning definieras som förändringar i ekologiska, sociala eller ekonomiska system till följd av verkliga eller förväntade klimatförändringar. Klimatanpassning är till exempel förändringar i processer, metoder och strukturer, antingen i syfte att mildra negativa förväntade effekter eller i syfte att utnyttja nya möjligheter som uppstår till följd av klimatförändringarna.”

International Panel on Climate Change



# 1. Inledning

Medeltemperaturen på jorden har hittills ökat med ca 0,8 grader sedan förindustriell tid. Hur duktiga vi människor än blir på att minska utsläppen av växthusgaser så kommer temperaturen att fortsätta att öka i flera årtionden framöver, med olika konsekvenser för människor, natur, samhällen och näringsliv. Enligt FN:s klimatpanel bör vi försöka att begränsa temperaturökningen till högst 2 grader för att konsekvenserna inte ska bli riktigt allvarliga. Tyvärr visar rådande utsläppstrender att det blir betydligt mer, kanske drygt 4 grader till slutet av detta århundrade.

De övergripande konsekvenserna av temperaturhöjningen på jorden förväntas vara:

- **Fler och mer extrema värmeböljor**
- **Fler och mer extrema händelser av stora nederbördsmängder**
- **Fler och mer extrema händelser av torka**
- **Höjd havsnivå**
- **På vissa ställen mer extrema vindar**
- **Försurning av världshaven**

Klimatförändringarna pågår, konsekvenser kan redan konstateras och de påverkar samhällen, människor och natur på olika sätt. För att undvika stora negativa konsekvenser av ett klimat i förändring måste vi redan nu analysera sårbarheter och risker samt vidta åtgärder.

Klimatanpassning är att vidta åtgärder för att anpassa samhället till de klimatförändringar som märks redan idag och de som inte kan förhindras i framtiden. Att arbeta med anpassning ska inte blandas ihop med åtgärder för att minska klimatförändringarna, dvs att minska utsläppen av växthusgaser.

Dokumentet presenterar de riktlinjer som Luleå kommun kommer att tillämpa vid planering och beslut om investeringar, myndighetsutövning och rådgivning.

Varje nämnd och förvaltning har ett eget ansvar att utifrån sitt ansvarsområden ta reda på vilka anpassningar av de befintliga systemen som är lämpliga att göra. Riktlinjerna ska då användas som utgångspunkt och faktaunderlag.

Förslaget till riktlinjerna har tagits fram i en arbetsgrupp med representanter från miljökontoret och tekniska förvaltningen med samordning av stadsbyggnadskontoret. Arbetet har skett under 2014.

Riktlinjerna har fastställts av kommunstyrelsen den 12 januari 2015.

Översyn av riktlinjerna kommer att ske vart fjärde år i samband med översyn av programmen.

## 2. Sammanfattning

### Riktlinjer

För att på bästa sätt hantera klimatförändringarna fram till 2100 kommer följande riktlinjer att gälla för planering, investering, myndighetsutövning och rådgivning i Luleå kommun:

- **Markanläggningar, byggnader och övrig infrastruktur nära havet utformas översvämningssäkra upp till +2,5 m i RH 2000**
- **Markanläggningar, byggnader och övrig infrastruktur längs Lule älv ovanför Granden utformas översvämningssäkra upp till +3,0 m i RH 2000**
- **Samhällsviktiga funktioner och strukturer utformas översvämningssäkra med ytterligare 50 cm, dvs +3,0 m (nära havet) resp +3,5 m (Lule älv) i RH 2000**
- **Markanläggningar, byggnader och övrig infrastruktur utformas översvämningssäkra för ett högre vattenstånd, minst 0,5 m över dagens högsta uppmätta vattenstånd i sjöar och övriga vattendrag**
- **Hanteringen av dagvatten ska utformas med fördröjning av vattnet och fria vattenvägar**
- **Systemet för dricksvatten och avlopp ska utformas och dimensioneras för ökade nederbördsmängder**
- **Trygghetsboende, omsorgsboende etc ska förses med anordningar för att undvika höga temperaturer inomhus**
- **Utomhusmiljöer ska erbjuda platser med skugga och svalka**

### Programmen och riktlinjerna

Riktlinjerna kommer att i lämpliga delar tas med i den framtida revideringen av Luleå kommuns program (översiktsplanen). I de fall riktlinjerna ska tillämpas i områdesrekommendationerna (del av översiktsplanen) kommer de att tas med i en revidering av dessa.

### Utgångspunkter för riktlinjerna

Riktlinjerna bygger på följande utgångspunkter:

- beräknade klimatförändring fram till 2100
- IPCCs scenario RCP 8,5
- Program Plats för mer
- Fakta från SMHI och länsstyrelsen i Norrbotten

Valet av scenario RCP 8,5 bygger på dels en upp-

fattning att det kommer att ta lång tid innan internationella överenskommelser finns som ändrar de ökande utsläppen av växthusgaser och dels en tillämpning av försiktighetsprincipen. Konsekvenserna av ett förändrat klimat beror bland annat på hur väl förberedda vi är. Med god planering och en strategi för hur man ska hantera risker och ta vara på möjligheter kan man både förstärka positiva trender och dämpa de negativa.

### Klimatförändringar för framtidens Luleå

Klimatförändringarna i rapporten är baserade på en sannolik utveckling. Olika klimatparametrar har olika grad av sannolikhet. Alla trender och siffror är ungefärliga snarare än exakta, eftersom det fortfarande finns osäkerheter.

Havsnivån kommer att stiga och kommer att medföra att den upplevda landhöjningen kommer att avta och upphöra fram till 2100. Våra kraftiga vattenståndsvariationer kommer att finnas kvar, inträffa oftare och därför påverka vattennära boende och verksamhet.

Under perioden 2069-2099 kommer årsmedeltemperaturen att öka till upp emot 7 grader jämfört med normalmedelvärdet 1,3 grader för perioden 1961-1990. Vintern kommer att påverkas mest. Årsmedelnederbörden ökar med ungefär 30 procent. Växtsäsongen förlängs med två till tre månader. Perioden med snö förväntas bli drygt en månad kortare. Uppvärmningsbehovet kommer att minska. Risk för extrema flöden i älvarna bedöms inte öka, tvärtom väntas vårfloden bli mer utdragen i tid och starta tidigare. Det totala flödet under hela året i älvar och vattendrag kommer att öka på grund av mer regn och det finns en ökad risk för höga vattennivåer under hösten på grund av stora nederbördsmängder. Ökat flöde kan öka den kontinuerliga erosionen och leda till skador på älvslänter. Kraftiga regn speciellt på frusen eller vattenmättad mark kan öka och orsaka översvämningar av VA-system och bebyggelse.

Hälsan kan påverkas negativt i ett förändrat klimat, till exempel genom ökad smittorisik, "nya" insekter och ökad risk för värmeböljor. Den kan också påverkas positivt genom att hälsoproblem förknippade med kyla minskar.

Näringslivet kommer att påverkas av klimatförändringarna, både direkt och indirekt. Den direkta påverkan kan vara i form av till exempel ändrade förutsättningar för jord- och skogsbruk. Indirekt kan företagen påverkas exempelvis genom problem med infrastruktur eller förändrade råvarupriser.

Vår attraktivitet med de fyra uttalade årstiderna och en vit vinter kommer sannolikt att påverkas negativt.

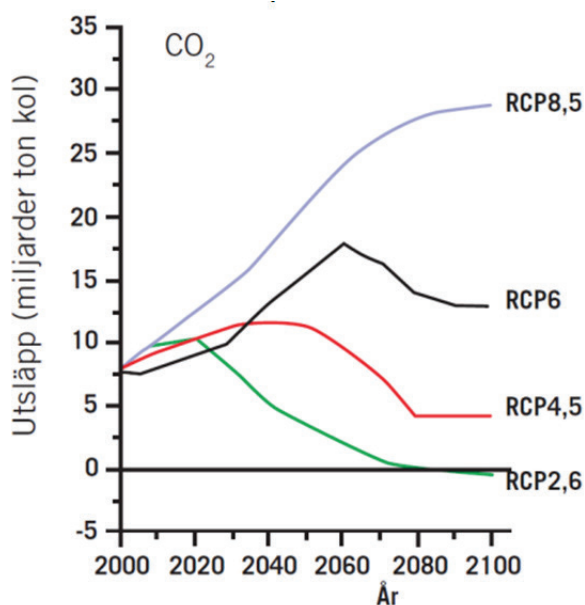
# 3. Klimatscenarier

De klimatförändringar som presenteras är hämtade ur Länsstyrelsen Norrbotten:s rapport **Klimatanalys för Norrbottens län** (SMHI 2011-54) och **Klimatförändringar i Norrbottens kommuner, Luleå** (nr 4, 2013) samt från **SMHI:s hemsida med regionala klimatscenarier**. Scenarierna som redovisas är för området norra Norrlands kustland.

Olika scenarier har olika grad av sannolikhet. En del samband, som till exempel hur vindarna påverkas av temperaturhöjningen, är väldigt komplexa och är därför svåra att bedöma. De redovisade resultaten baseras på en sannolik utveckling, exakt hur det kommer att bli är det ingen som vet. Det kan bli mycket större förändringar än vad som redovisas här, men det kan även bli mindre förändringar.

Med den ökande trenden som de globala utsläppen av växthusgaser har idag så följer utvecklingen det värsta scenariot som kallas RCP 8,5. Valet att använda det värsta scenariot för riktlinjerna bygger på följande motiv; förändringen pågår redan och följer ökningen av utsläpp, de internationella förhandlingarna har inte lyckats nå bindande överenskommelser, klimatsystemet är trögt och våra åtgärder måste förhålla sig till det vi uppfattar vara en säker nivå. Dessutom är risken för en ökning av utsläppen från metan, ex när permafrost tinar, inte med i beräkningarna för scenarierna.

Luleås förmåga att klara av förändringarna beror bland annat på hur kommunen lyckas anpassa planering och verksamhet till de nya förutsättningarna. Men arbetet med anpassning till klimatförändringarna gör inte arbetet med att minska vår klimatpåverkan mindre viktigt. Vi måste samtidigt båda anpassa och förhindra.



För att beskriva hur klimatet utvecklas i framtiden används klimatscenarier. FN:s klimatpanel, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) har tagit fram fyra framtidsscenarioer med olika uppvärmningseffekter. Scenarierna beskriver en framtida strålningsdrivning (uppvärmningseffekt) uttryckt i enheten watt per kvadratmeter. Strålningsdrivningen är skillnaden mellan hur mycket energi som kommer från solens instrålning och hur mycket som strålar ut i rymden igen. Idag är strålningsdrivningen ca 2,3 watt per kvadratmeter mer än år 1750 (då man uppskattar att människans påverkan var noll). I scenariot RCP 8,5 är strålningsdrivningen +8,5 watt per kvadratmeter år 2100 jämfört med 1750.

Strålnings-scenarierna baseras på antaganden om hur växthuseffekten kommer att förstärkas i framtiden. Det finns fyra olika RCP-scenarier 2,6, 4,5, 6,0 och 8,5, de visar en global temperaturökning mellan 0,3 och 4,8 grader till 2100 jämför med perioden 1986-2005. Nedan finns ett diagram som beskriver scenarierna i förhållande till utsläppen av kol till atmosfären och en kort beskrivning av vad som kännetecknar de olika scenarierna.

Den globala temperaturökningen fördelar sig inte jämnt över jorden. Den största temperaturökningen förväntas bli närmast Nordpolen. Det beror på förstärkningseffekter när snö och is påverkas av uppvärmning, vilket i sin tur påverkar energibalansen på land och till havs. Det blir också ökade värmetransporter till Arktis på grund av en mer syd-nordlig luftcirkulation.

RCP8,5 – fortsatt höga utsläpp av koldioxid

- Koldioxidutsläppen är tre gånger dagens vid år 2100.
- Teknikutvecklingen mot ökad energieffektivitet fortsätter, men långsamt.
- Stort beroende av fossila bränslen
- Hög energiintensitet.
- Ingen tillkommande klimatpolitik

RCP6,0 – koldioxidutsläppen ökar fram till 2060

- Stort beroende av fossila bränslen
- Lägre energiintensitet än i RCP 8,5
- Utsläppen av koldioxid kulminerar 2060 på en nivå som är 75 procent högre än idag och minskar sedan till en nivå 25 procent över dagens.

RCP4,5 - koldioxidutsläppen ökar fram till 2040

- Kraftfull klimatpolitik.
- Lägre energiintensitet.
- Utsläppen av koldioxid ökar något och kulminerar omkring 2040.

RCP2,6 – koldioxidutsläppen kulminerar omkring år 2020

- Än mer kraftfull klimatpolitik.
- Låg energiintensitet.
- Minskad användning av olja.
- Utsläppen av koldioxid ligger kvar på dagens nivå fram till 2020 och kulminerar därefter. Utsläppen är negativa år 2100.
- Halten av koldioxid i atmosfären kulminerar omkring år 2050, följt av en måttlig minskning till drygt 400 ppm år 2100.

# 4. Framtidens klimat i Luleå

I detta kapitel sammanfattas hur klimatet i Luleå kan förändras och se ut i slutet av seklet jämfört med nuvarande klimat som är representerat av perioden 1961-1990. Sammanfattningen baseras på länsstyrelsens rapport Klimatförändringar i Norrbottens kommuner, Luleå (nr 4, 2013), på regionala scenariedata från SMHI:s hemsida samt uppgifter från Klimatanpassningsportalen.

## 4.1 DAGENS KLIMAT

Luleå kommun ligger i Norra Norrlands kust- och slättnråde och präglas av läget vid kusten. Klimatet påverkas av både närheten till havet och de lägre altituderna, vilket gör att klimatet är något mildare jämfört med längre in i länet. Årsmedeltemperaturen i Luleå är ca 1,3°C. Mest nederbörd faller under sommarmånaderna och minst i februari. Av den totala årsnederbörden om 525-675 mm faller 35-40 procent som snö och största snödjupet under vintern är i medeltal runt 70 cm längs kusten. Snön ligger ungefär 160 dagar om året och vegetationsperioden är ca 145 dagar.

Avrinningen under vintern är mycket låg i hela länet då nederbörden som regel magasineras i snötäcket. Under våren (mars-maj) ökar avrinningen något i och med att snösmältningen startar, vilket leder till höga flöden i samband med vårfloden.

## 4.2 FRAMTIDA KLIMAT

I framtiden kommer klimatet i Luleå att utvecklas mot att bli varmare och blötare. Den tydligaste förändringen är att medeltemperaturerna för både år och årstider kommer att höjas med flera grader. Framförallt vintern kommer att bli varmare. Nederbörden kommer att öka över hela året.

Nedan presenteras de mest betydande förändringarna i förhållande till två tidsperspektiv. Beskrivningen sammanfattas även i tabellen på nästa sida. Siffrorna i tabellen är medelvärden av flera olika scenariomodeller. Förändringarna i de olika tidsperspektiven jämförs med referensperioden 1961-1990.

### 4.2.1 Tidsperspektivet 2021-2050

För detta tidsperspektiv har valet av scenario ingen betydelse, alla scenarier visar på samma utveckling. Detta beror på att växthusgaser har en fördröjd effekt i atmosfären. Scenarierna för 2021 till 2050 bygger på dagens utsläppsnivåer.

Årsmedeltemperaturen fortsätter att öka, med den största påverkan på vinterns tem-

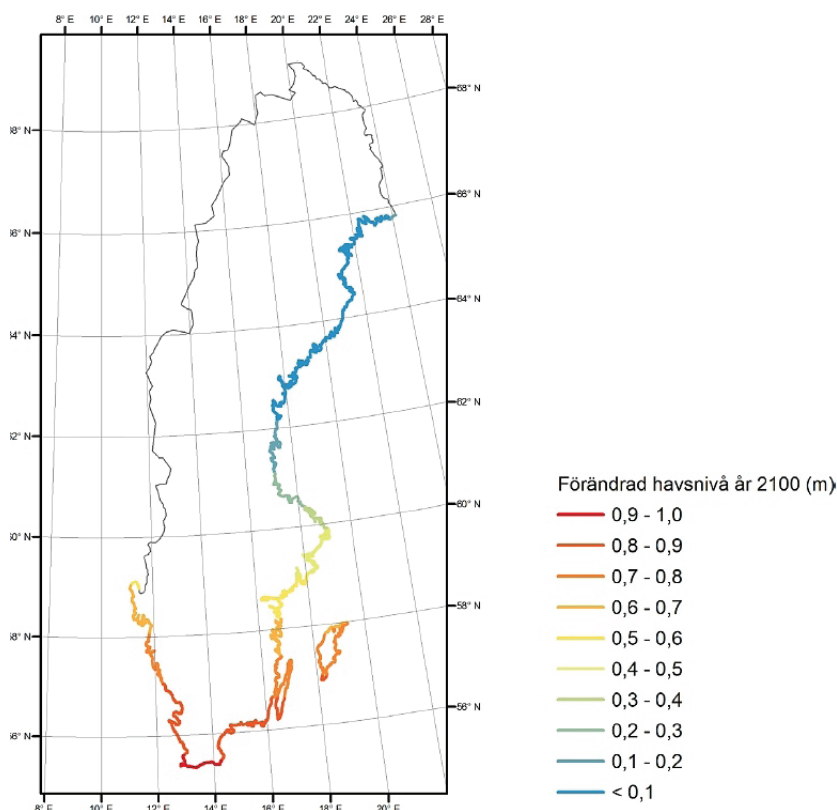
peratur. Nederbörden kommer att öka med ca 10%, med den största ökningen på vintern. Tillfällena med kraftig nederbörd blir fler och det blir färre dagar med snö.

### 4.2.2 Tidsperspektivet 2069-2099

**Havsnivå och flöde i älvarna:** Havsnivån varierar relativt mycket och kan förändras markant på kort tid (timmar). Havsvattenståndet reagerar på vindar och lufttryck, de allra högsta nivåerna inträffar när dessa faktorer samverkar. Havet står ofta högst under höst och vinter. De allra högsta havsvattenståndena är kortvariga och varar ofta bara i ungefär sex timmar. Både havets medelvattenstånd och återkommande högvatten kommer att påverkas i ett framtida klimat.

SMHI bedömer att minimum en meters global havsnivåhöjning är rimligt att ta höjd för till slutet av detta sekel (Sten Bergström, 2012). Detta bygger på en kunskapssammanställning och visar på ett övre värde för hur mycket havsytans nivå kan förväntas att stiga från referensåret 1990 fram till 2100, som ett globalt medelvärde.

Landhöjningen, som är ca 9 mm/år, förväntas kompensera en stor del av höjningen av havsnivån fram till 2100. Scenariot visar att den upplevda effekten fram till 2050 är att vattenytan sjunker för att sedan öka till en nettoeffekt nära noll till 2100. Då kommer landhöjning och havsnivåhöjning att ta ut varandra helt. Bilden nedan visar nettoeffekten av havsnivåhöjning minus landhöjning längs Sveriges kuster (från Klimatanpassningsportalen).



## Klimatfaktorer 1961–1990, 2021–2050, 2069–2098

TABELL 1. Sammanställning av olika klimatfaktorer för referensperioden 1961-1990 (observerade värden) samt scenario för 2021-2050 och scenario RCP 8,5 för 2069-2099. Sammanställningen är gjord med uppgifter från Klimatförändringar i Norrbottens kommuner LULEÅ, Länsstyrelsen 2013-4, scenariedata från SMHI:s hemsida, Klimatanpassningsportalen och kontakter med SMHI.

Klimatfaktor	Enhet	1961-1990	2021-2050	2069-2099
Högsta högvattennivå i havet	m RH 2000	+1,75 (Luleå 2013)		+1,90 (Luleå 2100)
Faktisk landhöjning	mm/år	9	9	9
Upplevd landhöjning (nettoeffekt) *	mm/år	7 (Kalix 2010)		omkring 0
Medeltemperatur år	°C	1,3	4	7
Medeltemp vinter (dec-feb)	°C	-11	-8	-4
Medeltemp vår (mars-maj)	°C	1	3	6
Medeltemp sommar (jun-aug)	°C	13	16	18
Medeltemp höst (sept-nov)	°C	2	4	7
Växtsäsongens längd	dagar	140-150	ökar med 22	ökar med 59
Högsta dygnsmedeltemp (jun-aug)	°C	20-21	stiger med 2	stiger med 4
Lägsta dygnsmedeltemp (dec-feb)	°C	-30 till -27	stiger med 6	stiger med 13
Graddagar kylning**	°C*dygn	0-10	10-20	30-100
Graddagar uppvärmning***	°C*dygn	4600-5200	3600-4400	3000-3800
Nollgenomgångar ****	dagar	87	84	78
Nollgenomgångar vinter (dec-feb) ****	dagar	24	ökar med 10	ökar med 15
Dag för islossning, medelvärde för kustlandet		24 april	14 april	10 april
Årsmedelnederbörd	mm	525-675	ökar med 13%	ökar med 30%
Medelnederbörd vinter (dec-feb)	mm	90	100	120
Medelnederbörd vår (mars-maj)	mm	90	110	130
Medelnederbörd sommar (jun-aug)	mm	150	170	180
Medelnederbörd höst (sept-nov)	mm	155	170	180
Största 7-dygnsnederbörd*****	mm	55-60	55-65	65-75
Antal dygn per år med kraftig nederbörd (> 10 mm)	dygn	10-13	ökar med 4	ökar med 11
Antal dygn i följd per år utan nederbörd (< 1 mm)	dygn	20-23	minskar med 2	minskar med 2
Antal dagar med snö	dygn	150-175	minskar med 5-35	minskar med upp till 45

\*Havsnivåhöjning minus landhöjning ger en upplevd landhöjning. Båda stiger och i framtiden kommer havsnivån att stiga mer än landhöjningen.

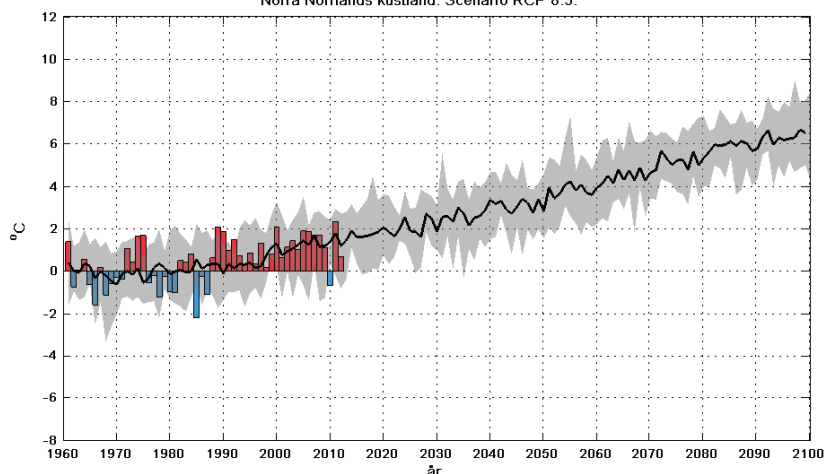
\*\*För beräkning av graddagar kylning görs så att för de dagar då dygnsmedeltemperaturen överstiger 20°C bidrar den dagens temperatur med en graddag för varje °C överstigande 20 °C. Dessa summeras sedan över året.

\*\*\*Graddagar för uppvärmning. Måttet baseras på att byggnaders värmesystem ska värma upp byggnader till 17°C. Resterande energibehov antas tillkomma från solinstrålning samt från värme alstrad av personer och elektrisk utrustning i byggnaderna. Antalet graddagar beräknas enligt de dagar då dygnsmedeltemperaturen underskrider ett valt tröskelvärde, som varierar för olika årstider. Dessa graddagar summeras sedan över året.

\*\*\*\*Nollgenomgångar beskrivs som antalet dagar då temperaturen två meter över marken har varit både över och under 0°C under samma dygn.

\*\*\*\*\*Nederbördsmängd för sju dygn i följd.



Beräknad förändring av årsmedeltemperaturen jämfört med 1961-1990.  
Norra Norrlands kustland. Scenario RCP 8.5.

Idag är det beräknade medelvattenståndet +0,09 m (2013 i RH 2000).

Medelvattenståndet vid slutet av seklet bedöms öka med ca 15 cm i norra Bottenviken (till +0,23 m RH2000). Det högsta högvattenståndet som också inträffade i januari 1984 är +1,75 m (RH2000). Högsta högvattenståndet förväntas år 2100 nå +1,90 m (RH2000) enligt SMHI.

För älvar och andra vattendrag kommer det årliga flödet att öka samtidigt som 100-årsflödet minskar. Mot 2100 kommer 100-årsflödet minska med upp mot 20 procent och medelvattenföringen att öka med omkring 15 procent.

För Lule älv kommer däremot 100-års flödet att vara oförändrat och medelvattenföringen att öka med omkring 20%.

**Temperatur:** Förändringarna som visar sig i modelleringsresultaten för den tidigare perioden blir än tydligare under den senare delen av seklet, 2069-2098. Temperaturerna fortsätter att höjas och årsmedeltemperaturen kommer att stiga med 5-6 grader till 7 °C i slutet av seklet.

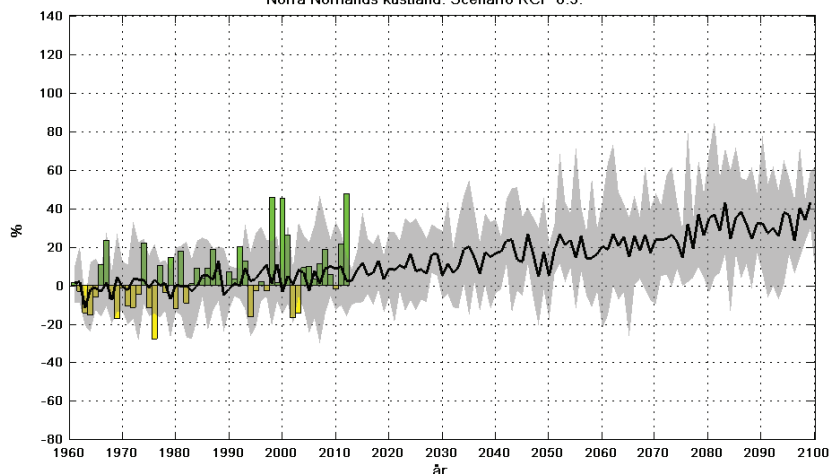
Vintern påverkas mest, med en höjning till -4 °C från dagens vintermedelvärde på -11 grader. Förändringarna blir också tydligare för de extrema händelserna och den högsta dygnsmedeltemperaturen (jun-aug) förväntas öka med ca 4 grader. De kallaste temperaturerna (dec-feb) påverkas ännu mer och kommer att bli 13 grader varmare. Kylbehovet i Luleå är i dagsläget litet, men scenarierna visar på ett ökande behov i framtiden.

Nollgenomgångar är antalet dagar då temperaturen två meter över marken har varit både över och under 0°C under samma dygn. Luleå uppvisar ett markant lägre antal nollgenomgångar per år i framtiden, ca 9 dygn färre 2071-2100, jämfört med referensperioden. Detta hänger samman med framtidens

mildare och kortare vintrar. Dock blir det ett ökat antal nollgenomgångar under vinternperioden med 15 fler dygn. Det betyder en vinter med fler tillfällen av ishalka.

**Nederbörd:** Årsmedelnederbörden ökar med runt 30 procent, och under vinter och vår, som i dag är de årstider med minst nederbörd, är ökningen ännu större. Nederbörden ökar under alla årstider. Den längsta perioden utan nederbörd blir något kortare än idag och risken för långvarig torka minskar. Däremot förväntas tillfällena med kraftig nederbörd att öka, för både kortare och längre regn. Sju-dygnsnederbörden, dvs den största mängden nederbörd som kommer under sju dygn i följd, kommer att öka med 30%. Antalet dagar med ett kraftigt regn med en dygnsmedelnederbörd på >10 mm, ökar med 11 dagar.

**Växtsäsong och tjäle:** De kraftiga temperaturhöjningarna innebär att växtsäsongen förlängs ytterligare och förväntas under perioden ha ökat med två, nästan tre, månader, vilket innebär en förlängning med ungefär 50 procent jämfört med referensperioden. Perioden med snö fortsätter att minska och bedöms i slutet av århundradet vara ungefär 1,5 månad kortare än i dag. Perioden med tjäle blir kortare, men tjäldjupet bedöms dock snarare öka än minska, beroende på minskat snötäcke.

Beräknad förändring av årsnederbörden jämfört med 1961-1990.  
Norra Norrlands kustland. Scenario RCP 8.5.

### Diagramförklaring

Diagrammens färgade staplar visar uppmätta värden. Den svarta kurvan visar medelvärdet för ett flertal beräkningsmodeller och den gråa ytan visar modellernas intervall. Beräkningsmodellerna tillämpas även bakåt i tiden för att testa dem i förhållande till uppmätta värden.

# 5. Riktlinjer och motiv

**För att på bästa hantera klimatförändringar fram till år 2100 har riktlinjer för kommunens verksamheter tagits fram. Riktlinjerna ska tillämpas vid investering, planering, myndighetsutövning och rådgivning mm. De verksamheter som är mest berörda av riktlinjerna hanterar planering, byggande, fastigheter, grönområden och infrastrukturer för trafik, energi, vatten och avlopp.**

## ARBETET MED RIKTLINJERNA

Uppdraget att ta fram riktlinjer kommer från programmet "Plats för mer" och strategiområdet "Klara av förändring".

På en workshop hösten 2013 med deltagare från miljökontoret, stadsbyggnadskontoret, tekniska förvaltningen och räddningstjänsten avgränsades uppdraget och ett förslag till direktiv togs fram. Uppdragsgivare blev kommunchefen och förvaltningscheferna för miljökontoret, stadsbyggnadskontoret och tekniska förvaltningen bildade en styrgrupp.

Ett seminarium om klimatförändringar med forskare från SMHI arrangerades i februari 2014 i samarbete med länsstyrelsen.

En arbetsgrupp med representanter från miljökontoret, stadsbyggnadskontoret, tekniska förvaltningen och stadsbyggnadskontoret har träffats sju gånger under vår och tidig höst 2014 för att gemensamt arbeta fram förslaget till riktlinjer. Styrgruppen har träffats fem gånger.

Information om klimatförändringar gavs till kommunstyrelsen i maj 2014.

**Översvämningssäker utformning** betyder olika för olika anläggningar. Övrig infrastruktur är till exempel vägnät, energiförsörjning, vatten, avlopp. För ett bostadshus måste all konstruktion under riktlinjens nivå tåla att översvämmas utan att det påverkar funktionen som permanentbostad. Det kan betyda att man inte bor i källarplan, flyttar elcentraler, höjer grundläggningsnivån, har täta konstruktioner mm. För vägar kan det handla om att välja material som tål att ligga under vatten utan att vägen eroderar bort. Vägar till och från bostadshus måste fungera även om vattnet står högt. Nödvändig kommunal teknisk försörjning i form av vatten, avlopp, el och värme måste fungera för att man ska kunna bo kvar i sin bostad. Utformningen måste lösas från fall till fall.

Förslaget har skickats på remiss till samtliga förvaltningar och de stora kommunala bolagen under oktober 2014. Synpunkter har arbetats in i riktlinjer och motiv.

Riktlinjerna antogs av kommunstyrelsen 2015-01-12.

## RIKTLINJER OCH MOTIV

- **Markanläggningar, byggnader och övrig infrastruktur nära havet utformas översvämningssäkra upp till +2,5 m i RH 2000**

SMHI har beräknat den högsta högvattennivån år 2100 till +1,90 m i RH2000 för Luleå. Den beräknade havsnivåhöjning kommer att göra att nettoeffekten av landhöjningen upphör och sedan övergår till en upplevd havsnivåhöjning.

Se förklaring för översvämningssäker utformning. En säkerhetsmarginal på drygt en halv meter har lagts till eftersom prognoserna för havsnivån är osäkra.

Underlag finns som digital karta.

- **Markanläggningar, byggnader och övrig infrastruktur längs Lule älv ovanför Granden utformas översvämningssäkra upp till +3,0 m i RH 2000**

Flödena i Luleå älv kommer att öka på grund av ökad nederbörd. Medelvattenföringen kommer att öka med ca 20% till 2100. Scenarierna visar ingen förväntad ökning av de allra högsta flödena.

Se förklaring för översvämningssäker utformning. Underlag finns som digital karta.

- **Samhällsviktiga funktioner och infrastrukturer utformas översvämningssäkra med ytterligare 50 cm, dvs +3,0 m (nära havet) resp +3,5 m (Lule älv) i RH 2000**

Se motiven på förra sidan och ovan för både hav och Lule älv.

Samhällsviktiga funktioner kan vara vissa utvalda trafikleder, transformatorstationer, vattenverk, sjukhus, kollektivtrafik, räddningstjänst, kommunal teknisk försörjning, SOS Alarm, polis mm.

Se förklaring för översvämningssäker utformning. Här har en högre säkerhetsmarginal tillämpats på drygt en meter.

Underlag finns som digital karta.

- **Markanläggningar, byggnader och övrig infrastruktur utformas översvämningssäkra för ett högre vattenstånd, minst 0,5 m över dagens högsta uppmätta vattenstånd i sjöar och övriga vattendrag**

På grund av ökade nederbörds mängder (+30%) samt fler tillfällen med kraftigt regn måste anläggningar som planeras vattennära ("nära havet och Lule älv" finns i separata riktlinjer se tidigare) utformas utifrån en högre risk för översvämning jämfört med dagens högsta nivåer. Den översvämningssäkra nivån måste utredas i varje enskilt fall beroende på typ av anläggning och kunskap om vattendraget.

Se förklaring för översvämningssäker utformning. Här har en säkerhetsnivå på minst 0,5 meter tillämpats. En högre säkerhetsnivå kommer att behövas för samhällsviktiga funktioner.

- **Hantering av dagvatten ska utformas med fördröjning av vattnet och fria vattenvägar**

På grund av ökade nederbörds mängder (+30%) samt fler tillfällen med kraftigt regn kommer hårdgjorda, bebyggda och instängda ytor att samla stora mängder vatten.

Dagvatten ska avledas i system som efterliknar naturlig avrinning. Vattenflödet ska fördröjas och utjämnas innan det når närmaste recipient. Instängda områden ska undvikas.

Vid kraftig nederbörd skall fria vattenvägar finnas till närmaste recipient. Avrinningen ska ske på markytan utan att skada bebyggelse eller samhällsviktig infrastruktur. Byggnader höjsätts högre än omgivande mark och gata.

Underlag som visar "lägpunkter/instängda områden" kan tas fram som digital karta för ett aktuellt område.

- **Systemet för dricksvatten och avlopp ska utformas och dimensioneras för ökade nederbörds mängder**

På grund av ökade nederbörds mängder (+30%) vanligtvis i form av regn samt fler tillfällen med kraftigt regn kommer att påverka en säker dricksvattenproduktion och effektiv avloppsvattenrening.

För dricksvattenproduktionen krävs olika former av hygienbarriärer i anläggningarna samt uppdaterade skyddsområden och skyddsföreskrifter. För hanteringen av avloppsvatten måste ledningsnätet och reningsprocesser kontinuerligt förbättras.

- **Trygghetsboende, omsorgsboende etc ska förses med anordningar för att undvika höga temperaturer inomhus**

Sommarmedeltemperaturen och den högsta dygnsmedeltemperaturen kommer att stiga. Det betyder att redan känsliga personer som äldre, sjuka och funktionshindrade kommer att behöva system för att kunna undvika hög temperatur inomhus.

Bostäder för mer värmekänsliga personer behöver utformas med anordningar som kyler, skuggar eller reflekterar värme.

- **Utomhusmiljöer ska erbjuda platser med skugga och svalka**

Sommarmedeltemperaturen och den högsta dygnsmedeltemperaturen kommer att stiga. På våra gemensamma utomhusmiljöer som ex parker, torg, lekplatser, skolgårdar kommer platser som erbjuder skugga och svalka att behövas.

Platser med skugga ges i första hand med hjälp av växtlighet men kan också vara andra anordningar. Svalka ges i första hand med hjälp av växtlighet eller vatten i dammar och fontäner.

# 6. Källor

Klimatanalys för Norrbottens län, SMHI, 2011-54

Klimatförändringar i Norrbottens län, Länsstyrelsen Norrbotten, 2012-2

Klimatförändringar i Norrbottens kommuner, Luleå, Länsstyrelsen Norrbotten, nr 4, 2013

Regional handlingsplan för anpassning till ett förändrat klimat, Länsstyrelsen Norrbotten, nr 7, 2014

SMHI:s hemsida med regionala klimatscenarier. området norra Norrlands kustland.

Klimatanpassningsportalen.

Kontakter med SMHI, Erik Kjellström, Signhild Nerheim.

Framtidens havsnivåer i ett hundraårsperspektiv, Sten Bergström, SMHI, Klimatologi nr 5, 2012

Extremväder i Luleå, SMHI, 2012/38/8.1

Havsvattenstånd, SMHI , beräknat för 2014

Svenska havsvattenståndsserier, SMHI, dec 2009

Havsvattenståndets påverkan längs Sveriges kust, SMHI, Oceanografik nr 106-2011

Kartskikt från Vattenfall AB med översvämningszoner för Luleå älv

Kontakter med Vattenfall AB, Magnus Engström

Översiktlig översvämningskartering längs Luleå-älven, Räddningsverket, Rapport 47, 2006-10-18

Exempel från kommunerna Sundsvall, Trelleborg, Vellinge, Jönköping, Göteborg, Kristianstad



Bilden visar kartunderlag för "havsriktlinjen" för centrum. Markanläggningar, byggnader och övrig infrastruktur nära havet utformas översvämnings säkra upp till +2,5 m i RH 2000.

Karträttigheter Luleå kommun. Utdrag från primärkartan 2014.